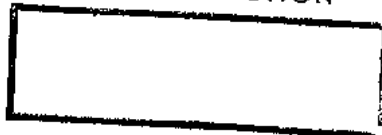


S. A. D. T. C.
SERVICE SECTION

STRENG VERTROUWELIJK

Alleen voor Philips
Service Handelaars

Auteursrechten voorbehouden

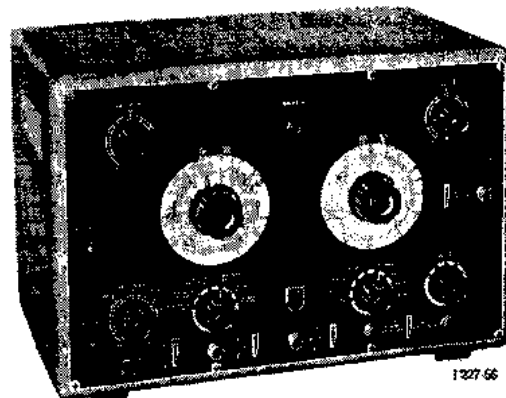
480
Uitgevoerd van de
CENTRALE SERVICE AFDELING
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Eindhoven

PHILIPS

SERVICE DOCUMENTATIE

IMPULSGENERATOR

GM 2314-00



1954.

A. ALGEMEEN

Attentie!

Het chassis van dit apparaat is verbonden met de positieve zijde van het voedingsgedeelte. De hulzen van de electrolytische condensatoren hebben dus een hoge spanning t.o.v. het chassis.

A1. Gebruik van de generator.

De generator kan o.m. worden gebruikt voor:

1. Metingen aan brede-band versterkers.
2. Metingen aan netwerken en kabels.
3. Meten van tijdconstanten, vertragingen, e.d.
4. Testen van elektronische tellers, GM-counters, radarinstallaties, e.d.
5. Frequentiemeting en schaalijking van oscillatoren en ontvangers d.m.v. interferentie met harmonischen van een impulsvormig signaal met een standaardfrequentie.
6. Vergroten van oscillogrammen.

A2. Technische gegevens.

a. Principe (Zie fig. 22).

De door de RC-generator (B2 - B1 - B2') opgewekte wisselspanning wordt, na te zijn versterkt door B3, gebruikt om de eerste square-wave converter (B4 - B4') te sturen. De generator kan gesynchroniseerd worden via de synchronisatie versterker B1'. Een gedeelte van de in de generator opgewekte spanning kan van Bu1 afgenomen worden. Met SK6 in de stand "trigg. ext." kan de eerste converter gestuurd worden door middel van een uitwendige stuurspanning aan Bu6.

De tweede square-wave converter (B15 - B15') wordt gestuurd door de eerste (B4 - B4') en levert een rechthoek spanning met een constante amplitude aan Bu9. Door middel van SK8 kan de polariteit van deze spanning gekozen worden. Tevens wordt de rechthoek

spanning van de tweede converter toegevoerd aan de differentiator (G27 - R32 - R35). In de differentiator worden naaldvormige, positieve impulsen gevormd.

De buizen B5 - B6 kunnen geschakeld worden als square-wave converter of als multivibrator. Als de buizen werken als converter, wordt deze converter gestuurd door de eerste converter (B4 - B4'). De converter (B5 - B6) levert dan een symmetrische rechthoek spanning aan de balans-eindtrap (B12 - B13). Werken de buizen als multivibrator, dan wordt de multivibrator getriggerd door de naaldvormige impulsen uit de differentiator. Doordat het moment waarop de multivibrator terugslaat ingesteld kan worden, levert de multivibrator aan de balans-eindtrap (B12 - B13) rechthoekige impulsen, waarvan de breedte afhankelijk is van het ingestelde terugslagmoment. De symmetrische rechthoek spanning of de rechthoekige impuls spanning wordt via de balans-eindtrap toegevoerd aan Bu10 en Bu11. De amplitude van de spanningen aan Bu10 - Bu11 is in stappen regelbaar en de polariteit kan omgewisseld worden met SK9.

De rechthoek spanning van de balans-eindtrap wordt ook toegevoerd aan de differentiator (C66 - R83). De naaldvormige positieve impuls wordt versterkt door B11' en 180° in fase gedraaid door B11. Met SK7 kan de polariteit van de impulsen aan Bu8 gekozen worden.

Een gedeelte van de buizen werkt op een spanning van 350 V; de overige buizen werken op een spanning van 200 V. Beide spanningen zijn gestabiliseerd.

b. Frequentie gebieden (SK3 - R3 - R4).

Stand SK3	Periodeduur T	Gebied
1	26 - 5 μsec	37,5 - 200 kHz
2	130 - 25 μsec	7,5 - 40 kHz
3	650 - 125 μsec	1,5 - 8 kHz
4	2,6 - 0,5 μsec	375 - 2000 Hz
5	13 - 2,5 μsec	75 - 400 Hz
6	65 - 12,5 μsec	15 - 80 Hz

De max. afwijking bedraagt $\pm 10\%$ voor de gebieden 2 ... 6 en $\pm 20\%$ voor gebied 1.

c. Impulsduur (SK4 - R5).

Stand SK4	Impulsduur	Stand SK4	Impulsduur
1	$\frac{1}{8} T$	5	75 - 400 μsec
2	0,75 - 4 μsec	6	0,375 - 2 msec
3	3,75 - 20 μsec	7	1,5 - 8 msec
4	15 - 80 μsec	8	7,5 - 40 msec

De max. afwijking bedraagt $\pm 20\%$ in de standen 3 ... 8 en $\pm 30\%$ in stand 2.

De impulsduur zal in het algemeen niet groter kunnen zijn dan 60% van de periodeduur T. Zonodig wordt in de stand $\frac{1}{8} T$ van SK4 de symmetrie van de rechthoek spanningen op Bu3, Bu9, Bu10 en Bu11 met R6 ingesteld.

spanning van de tweede converter toegevoerd aan de differentiator (C27 - R32 - R35). In de differentiator worden naaldvormige, positieve impulsen gevormd.

De buizen B5 - B6 kunnen geschakeld worden als square-wave converter of als multivibrator. Als de buizen werken als converter, wordt deze converter gestuurd door de eerste converter (B4 - B4'). De converter (B5 - B6) levert dan een symmetrische rechthoek spanning aan de balans-eindtrap (B12 - B13). Werken de buizen als multivibrator, dan wordt de multivibrator getriggerd door de naaldvormige impulsen uit de differentiator. Doordat het moment waarop de multivibrator terugslaat ingesteld kan worden, levert de multivibrator aan de balans-eindtrap (B12 - B13) rechthoekige impulsen, waarvan de breedte afhankelijk is van het ingestelde terugslagmoment. De symmetrische rechthoek spanning of de rechthoekige impuls spanning wordt via de balans-eindtrap toegevoerd aan Bu10 en Bu11. De amplitude van de spanningen aan Bu10 - Bu11 is in stappen regelbaar en de polariteit kan omgewisseld worden met SK9.

De rechthoek spanning van de balans-eindtrap wordt ook toegevoerd aan de differentiator (C66 - R83). De naaldvormige positieve impuls wordt versterkt door B11' en 180° in fase gedraaid door B11. Met SK7 kan de polariteit van de impulsen aan Bu8 gekozen worden.

Een gedeelte van de buizen werkt op een spanning van 350 V; de overige buizen werken op een spanning van 200 V. Beide spanningen zijn gestabiliseerd.

b. Frequentie gebieden (SK3 - R3 - R4).

Stand SK3	Periodeduur T	Gebied
1	26 - 5 μsec	37,5 - 200 kHz
2	130 - 25 μsec	7,5 - 40 kHz
3	650 - 125 μsec	1,5 - 8 kHz
4	2,6 - 0,5 μsec	375 - 2000 Hz
5	13 - 2,5 μsec	75 - 400 Hz
6	65 - 12,5 μsec	15 - 80 Hz

De max. afwijking bedraagt ± 10% voor de gebieden 2 ... 6 en ± 20% voor gebied 1.

c. Impulsduur (SK4 - R5).

Stand SK4	Impulsduur	Stand SK4	Impulsduur
1	$\frac{1}{2} T$	5	75 - 400 μsec
2	0,75 - 4 μsec	6	0,375 - 2 msec
3	3,75 - 20 μsec	7	1,5 - 8 msec
4	15 - 80 μsec	8	7,5 - 40 msec

De max. afwijking bedraagt ± 20% in de standen 3 ... 8 en ± 30% in stand 2.

De impulsduur zal in het algemeen niet groter kunnen zijn dan 60% van de periodeduur T. Zonodig wordt in de stand $\frac{1}{2} T$ van SK4 de symmetrie van de rechthoek spanningen op Bu3, Bu9, Bu10 en Bu11 met R6 ingesteld.

GM 2314-00

-3-

d. Spanningen.

- Bu1 : Sinus-vormig. 0 ... max. 1 Veff, regelbaar met R1.
De max. waarde is afhankelijk van de frequentie.
De vervorming bedraagt ca. 15%.
- Bu3 : Symmetrische rechthoekspanning of rechthoekige impulsen. 0 ... 1 V top-top, regelbaar met R2.
De ingestelde spanning wijkt max. $\pm 0,2$ V af van de aanwijzing op de schaal van R2.
- Bu8 : Naaldvormige impulsen ca. 10 V top-top.
Impulsduur ca. 0,25 μ sec.
- Bu9 : Symmetrische rechthoekspanning ca. 10 V top-top.
- Bu10-Bu11: Symmetrische rechthoekspanning of rechthoekige impulsen.
2, 4, 10, 20 en 40 V top-top, instelbaar met SK5.
De afwijking bedraagt max. $\pm 5\%$. Doordat de spanningen op Bu10 en Bu11 tegengesteld in fase zijn en gelijktijdig van het apparaat kunnen worden betrokken, staan ook spanningswaarden van 4, 8, 20, 40 en 80 V ter beschikking.

De stijgtijd van de rechthoekspanningen en van de impulsen is $< 0,1$ μ sec, gemeten aan het eind van de uitgangskabel.
De duur van de naaldvormige impulsen is ca. 0,25 μ sec.

e. Inwendige impedantie.

- Bu3 : 75 Ω/V .
Bu10-Bu11: 22 Ω/V .

f. Externe synchronisatie ("sync.ext")

De RC-generator kan worden gesynchroniseerd met behulp van een aan Bu4 toe te voeren spanning. Bij een sinusvormige wisselspanning van 0,5 Veff verkrijgt men een synchronisatiegebied van 1%. Bij synchronisatiespanningen groter dan 5 Veff kunnen ongewenste neven effecten optreden.

g. Externe excitatie ("trigg ext")

Met SK6 in stand "trigg. ext" wordt de eerste square-wave converter geëxciteerd door een op Bu6 aangesloten spanning. Een sinusvormige spanning van 0,5 Veff is voldoende. Het verdient aanbeveling geen uitwendige excitatiespanningen groter dan 5 Veff te gebruiken.

De sturing van de eerste square-wave converter kan worden geregeld met R6. Als de toegevoerde spanning uit negatieve of positieve impulsen bestaat, dient men R6 linksom resp. rechtsom te draaien.

h. Voeding

Het apparaat wordt gevoed uit een wisselspanningsnet. Het is instelbaar voor spanningen van 110 ... 245 V en is geschikt voor netfrequenties tussen 40 en 100 Hz. Het opgenomen vermogen is ca. 170 W - 190 VA.

-4-

GM 2314-00

i. Afmetingen en gewicht.

Breedte : 440 mm
 Hoogte : 310 mm
 Diepte : 290 mm
 Gewicht : 20 kg

j. Buizen

B1 - B1' : ECC81~	B10 - B10' : ECC81~
B2 - B2' : ECC81~	B11 - B11' : ECC81~
B3 - B3' : ECC81~	B12 - B13 : EL84~
B4 - B4' : E92CC~	B14 : 85A2
B5 - B6 : EF80~	B15 - B15' : E92CC~
B7 : GZ34. (zie onder D3)	Gr1-6 : OA53~
B8 - B9 : EL81~	La1 : 7181N

h. Figuren

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Principeschema (zie onder D2) | 15. Unit V. |
| 2. Unit A. | 16. Unit E-F-G. |
| 3. Unit B. | 17. Unit R-S. |
| 4. Unit C. | 18. Unit U. |
| 5. Unit D. | 19. Onderaanzicht. |
| 6. Unit H. | 20. Bovenaanzicht. |
| 7. Unit J. | 21. Vooraanzicht. |
| 8. Unit K. | 22. Blokschema. |
| 9. Unit L. | 23. Detailschema amplitude begrenzing. |
| 10. Unit M. | 24. Aansluitingen T1. |
| 11. Unit N. | 25. B5-B6 als converter. |
| 12. Unit O. | 26. B5-B6 als multivibrator. |
| 13. Unit Q-P. | 27. Coaxiale steker. |
| 14. Unit T. | 28. Steker. |
| | 29. Maatschets van sleutel. |

B. BESCHRIJVING (Zie fig.1).

a. De RC-generator.

1. De generator bestaat uit een versterker met de buizen B2-B1-B2'. De uitgang, kathode van B2', is via een brug van Wien verbonden met de ingang, rooster van B2. De frequentie van de opgewekte spanning wordt in stappen ingesteld met SK3 en is in elke stand van SK3 continu regelbaar d.m.v. R3-R4.
2. De begrenzing van de amplitude van de opgewekte spanning.
 Zie ook fig.23.
 De wisselspanning op de anode van B2' wordt gelijkgericht door de dioden Gr5 en Gr6 in Greinacher schakeling. Door middel van de potentiometer, die gevormd wordt door de weerstanden R52, R31 en R21 krijgen de dioden de juiste voorspanningen. Als de amplitude van de opgewekte spanning zou toenemen, den daalt de gelijkspanning op C76. Deze spanningsdeling wordt doorgegeven aan het rooster van B1'. Hierdoor wordt de steilheid van deze buis kleiner. D.w.z. dat de impedantie (veroorzaakt door B1' en gelijk aan $\frac{1}{S}$) die parallel staat aan de kathodeweerstand van B1 groter wordt. Als gevolg hiervan wordt de tegenkoppeling in

het rooster-circuit van B1 groter, waardoor de versterking van de RC-generator zodanig afneemt, dat de amplitude van de opgewekte spanning constant blijft.

3. Synchronisatie.

De RC-generator kan gesynchroniseerd worden door het toevoeren van een synchronisatie spanning van Bu4 (sync.ext). B1' doet dan tevens dienst als synchronisatie versterker.

b. De eerste square-wave converter B4-B4'.

1. Met SK6 in de stand "trigg. int." wordt deze converter gestuurd door de, door B3 versterkte, uitgangsspanning van de RC-generator. Op de anoden van B4 en B4' ontstaan dan rechthoekspanningen. Deze spanningen zijn alleen dan symmetrisch, als de roosterspanning van B4 een bepaalde waarde heeft. Deze waarde wordt ingesteld met R6. De spanning op de anode van B4 vertoont nog een afwijking van de rechthoek vorm. Dit wordt veroorzaakt doordat B4 gestuurd wordt met een min of meer sinus-vormige spanning.
2. Met SK6 in de stand "trigg. ext" kan de converter ook gestuurd worden door een externe spanning aan Bu6 (trigg. ext). Deze spanning kan sinus-vormig of rechthoekig zijn. Het sturen met een impuls-vormige spanning is ook mogelijk, mits de impulsduur niet te kort is. Als de aan Bu6 toegevoerde impulsen positief zijn, komen deze als negatieve impulsen op het rooster van B4. Deze impulsen hebben alleen dan effect, indien de roosterspanning van B4 een zodanige waarde heeft, dat B4 geleidend is. Deze waarde van de roosterspanning wordt ingesteld met R6. In geval van positieve impulsen op Bu6 moet de knop van R6 naar rechts gedraaid worden.

Worden aan Bu6 negatieve impulsen toegevoerd, dan zijn de impulsen op het rooster van B4 positief. De rooster-spanning van B4 moet dan zoveel negatief zijn, dat B4 niet geleidend is. In dit geval wordt de knop van R6 naar links gedraaid.

c. De tweede square-wave converter B15-B15'.

Afhankelijk van de stand van SK8 wordt deze converter gestuurd door de "rechthoek" spanning op de anode van B4 of van B4'. Door middel van SK8 kan de polariteit van de rechthoek spanning aan Bu9 dus gekozen worden. De spanningen op de anoden van B15 en B15' zijn zuiver rechthoekig.

Als de aan het rooster van B15 toegevoerde rechthoekspanning symmetrisch is, dan is ook de spanning aan Bu9 symmetrisch, mits R109 de juiste waarde heeft (zie onder C3-a).

d. De square-wave converter/multivibrator (B5-B6)

1. B5 en B6 als square-wave converter.

In de eerste stand van SK4 (stand $\frac{1}{2}T$) zijn B5 en B6 geschakeld als square-wave converter (zie ook fig.25). De als diode geschakelde buis B3' heeft in deze stand van SK4 geen invloed op de werking van de converter, daar de potentiaal van de anode van B3' steeds kleiner of gelijk is dan die van de kathode.

De converterter wordt gestuurd door de rechthoekspanning op de anode van B4'.

2. B5 en B6 als multivibrator.

In de 7 overige standen van SK4 zijn B5 en B6 geschakeld als monostabiele multivibrator (zie ook fig.26). In de stabiele toestand is B6 geleidend en is B5 niet geleidend, d.w.z. dat met een positieve impuls getriggerd moet worden. Deze positieve, naaldvormige impuls wordt verkregen door differentiatie van de rechthoekspanning op de anode van B15. De negatieve impulsen die tijdens het differentiëren ontstaan, worden onderdrukt door de dioden Gr1, Gr2 en Gr3.

3. De differentiator C27-R32-R35.

Gedurende de tijd dat de anodespanning van B15 constant is vloeit er stroom door Gr2 en Gr3, en is Gr1 stroomloos. Gr2 en Gr3 hebben dan een kleine differentiaalweerstand, Gr1 daarentegen een grote. Als de anodespanning van B15 plotseling daalt, zal C27 zich ontladen over Gr2. Daar Gr2 een kleine differentiaalweerstand heeft, zal de spanning over Gr2 slechts weinig toenemen. Deze kleine spanningsverandering over Gr2 wordt bovendien nog verzwakt door de grote differentiaalweerstand van Gr1 en de kleine differentiaalweerstand van Gr3. De negatieve impulsen worden op deze wijze dus onderdrukt.

Als de anodespanning van B15 plotseling stijgt, dan wordt Gr1 geleidend en Gr2 en Gr3 worden stroomloos, zodat de positieve impuls wel doorgelaten wordt.

Daar de positieve impuls ontstaat als de anodespanning van B15 stijgt, is de herhaal-frequentie van de impuls dus gelijk aan de frequentie van de RC-generator.

4. Regeling van de breedte van de rechthoekige impulsen.

Het moment waarop de positieve impuls optreedt, bepaalt het tijdstip waarop B6 van de geleidende in de niet-geleidende toestand overgaat. Het moment waarop B6 daarna weer in de rusttoestand terug komt, wordt echter bepaald door de ontlaadtijd van de koppelcondensator tussen B5 en B6. Deze ontlaadtijd is afhankelijk van de waarde van deze condensator (bepaald door de stand van SK4) en van de stand van R5. Dat wil dus zeggen, dat de breedte van de rechthoekige impuls op de anode van B6 bepaald wordt door de stand van SK4 en van R5. Is de multivibrator in de stabiele toestand teruggekeerd, dan kan door een volgende trigger impuls op het rooster van B5, opnieuw een rechthoekige impuls op de anode van B6 worden gevormd. Dit betekent, dat de RC-tijd van de multivibrator steeds korter moet zijn dan de periodeduur van de door de RC-generator opgewekte wisselspanning.

5. Functie van B3'; constante trigger-gevoeligheid.

In de stabiele toestand van de multivibrator zal de stroom door B6 in het algemeen niet nauwkeurig bepaald zijn. Deze stroom is afhankelijk van de stand van R5. Daar de spanning op de kathodeweerstand R39 afhankelijk is van de stroom door B6, zal ook de negatieve roosterspanning van B5 niet bepaald zijn. Hierdoor zal de trigger-gevoeligheid van de multivibrator afhankelijk zijn van de stand van R5.

GM 2314-00

-7-

Door de aanwezigheid van de als diode geschakeld buis B3' wordt, in de stabiele toestand, de roosterspanning van B6, onafhankelijk van de stand van B5, steeds op dezelfde waarde gehouden, zodat de roosterspanning van B5 ook steeds dezelfde waarde heeft. Hierdoor wordt bereikt dat de trigger-gevoeligheid van de multivibrator constant is.

e. De balans-eindtrap met de buizen B12-B13.

In de rusttoestand is B13 geleidend en is B12 niet-geleidend. De negatieve roosterspanning van B12 is enige volts groter, dan nodig is om de anodestroom te blokkeren. D.w.z. dat de roosterspanning enige volts kan stijgen, zonder dat B12 gedeblokkeerd wordt en zonder dat de anodestroom van B13 afneemt. Dit betekent dus, dat de onderkant van de aan B12 toegevoerde rechthoekspanning afgesneden wordt. Als de roosterspanning van B12 verder stijgt, wordt B12 gedeblokkeerd en neemt de anodestroom van B13 af. Op een gegeven moment wordt B13 geblokkeerd, terwijl de roosterspanning van B12 nog stijgt. Dan veroorzaakt de kathodeweerstand een sterke tegenkoppeling, zodat ondanks de toename van de roosterspanning van B12, de anodestroom van B12 niet verder stijgt. Dit betekent dat alleen het midden gedeelte van de rechthoekspanning door de eindtrap versterkt wordt, zodat eventuele onvolkomenheden in de positieve en negatieve toppen niet aan de uitgangsklemmen doorgegeven worden.

De rechthoekspanningen op de anoden van B12 en B13 worden via SK5 en SK9 aan Bu10 en Bu11 toegevoerd. Met SK5 wordt de grootte van de spanning in stappen geregeld, terwijl met SK9 de polariteit omgewisseld wordt.

Via SK2 wordt een klein gedeelte (1 Volt) van de anodespanning aan de potentiometer R2 toegevoerd. D.m.v. R2 is de spanning aan Bu3 continu regelbaar tussen 0 en 1 Volt. Met SK2 kan de polariteit van deze spanning gekozen worden.

f. De impulsvormer met de buizen B11 en B11'.

De rechthoekspanning op de anode van B12 wordt gedifferentieerd door C66 en R83. Alleen de positieve impuls wordt doorgelaten naar het rooster van B11'. De negatieve impuls wordt onderdrukt door Gr4. Een gedeelte van de impulsspanning op de anode van B11' wordt toegevoerd aan het rooster van B11. Deze buis doet dienst als fase-omkeer buis. D.m.v. SK7 kan de polariteit van de naaldvormige impulsen aan Bu8 gekozen worden.

g. Het voedingsgedeelte.

Dit gedeelte bevat o.m. een conventionele gelijkricht- en afvlakschakeling. De spanning van 350 V (+1) is gestabiliseerd d.m.v. de doorlaatbuis B8 en de regelbuis B10. De tweede voedingspanning met een waarde van 200 V (+2) is gestabiliseerd d.m.v. de doorlaatbuis B9 en de regelbuis B10'. De referentiespanning voor beide regelbuizen wordt ontleend aan de referentiebuisc B14.

-8-

GM 2314-00

C. INSTELLING EN CONTROLEHet uitkasten.

Het chassis kan uit de kast genomen worden, nadat de volgende schroeven en moeren verwijderd zijn:

1. De twee schroeven links en rechts boven in de frontplaat.
2. De vier schroeven naast de beugels aan de onderkant van de kast.
3. De moeren aan de achterkant van de kast.

ATTENTIE!

Het chassis van het apparaat is verbonden met de positieve zijde van de 350 V-spanning. De hulzen van de electrolytische condensatoren voeren dus een hoge spanning t.o.v. het chassis.

C1. Het voedingsgedeelte.a. De weerstanden R65 en R66.

1. Netspanning : nominale waarde.
2. R63 instellen op maximum waarde.
3. Een weerstand (R135) van zodanige waarde aan R65 of R66 parallel schakelen, dat de spanning op C57 350 V is.

b. De weerstand R63.

1. De waarde van R63 moet zo klein mogelijk zijn met dien verstande, dat de spanning op C57, bij variatie van de netspanning tot 10% boven de nominale waarde, nog niet netspannings-afhankelijk is.
2. Bij een netspanningsvariatie van $\pm 10\%$, van de nominale waarde, mag de spanning op C57 maximaal 10 V variëren.
3. De rimpelspanning op C57 mag niet meer bedragen dan 30 mV. (Eventueel C54 controleren).

c. De weerstanden R70 en R71.

1. Netspanning : nominale waarde.
2. Een weerstand (R136) van zodanige waarde aan R70 of R71 parallel schakelen, dat de spanning op C59 200 V is.
3. Bij een netspanningsvariatie van $\pm 10\%$ van de nominale waarde, mag de spanning op C59 maximaal 1 Volt variëren.

C2. De RC-generator.a. SK3 in stand 5 (75-400 Hz).

1. SK6 in stand "trigg. int."
2. Met R72 de frequentie bij 400 Hz op de juiste waarde brengen.
3. Met C10 de frequentie bij 100 Hz op de juiste waarde brengen.
4. Beide instellingen enige malen herhalen.
5. De schaal controleren bij 100, 200 en 400 Hz. De afwijking mag nergens meer dan $\pm 5\%$ bedragen.

b. SK3 in stand 1 (37,5-200 kHz).

1. SK6 in stand "trigg. int."
2. Met C22 de frequentie bij 200 kHz op de juiste waarde brengen.
3. Met C18 de frequentie bij 50 kHz op de juiste waarde brengen.
4. Beide instellingen enige malen herhalen.

GM 2314-00

-9-

- c. SK3 in stand 6 (15-80 Hz).
 - 1. SK6 in stand "trigg. int."
 - 2. Met C8 de frequentie bij 24 Hz op de juiste waarde brengen.
- d. SK3 in stand 2 (7,5-40 kHz).
 - 1. SK6 in stand "trigg. int."
 - 2. Met C16 de frequentie bij 20 kHz op de juiste waarde brengen.
- e. SK3 in stand 3 (1,5-8 kHz).
 - 1. SK6 in stand "trigg. int."
 - 2. Met C14 de frequentie bij 4 kHz op de juiste waarde brengen.
- f. SK3 in stand 4 (375-2000 Hz).
 - 1. SK6 in stand "trigg. int."
 - 2. Met C12 de frequentie bij 1000 Hz op de juiste waarde brengen.
- g. Frequentie tolerantie.

De frequentie afwijking moet in elke stand van 8K3 en R3-R4 kleiner zijn dan + 8%.
- h. Synchronisatie.
 - 1. Wisselspanning van 0,4 Veff aan Bu4.
 - 2. Het synchronisatie-gebied van de RC-generator moet groter zijn dan 1%.
- k. Spanning aan Bu1.
 - 1. Knop van R1 geheel rechtsom gedraaid.
 - 2. SK3 in stand 1 : 0,4-0,9 Veff.
 - 3. SK3 in stand 2 t/m 6 : 0,6-1,0 Veff.
 - 4. Bij 15 Hz mag de spanning 1,2 Veff zijn.
 - 5. Als met SK3 in stand 1 de spanning te laag is, mag de spanning verhoogd worden door een andere waarde te kiezen voor R21.

C3. De square-wave converters B4-B4' en B15-B15'.

- a. De weerstand R109.
 - 1. SK6 in stand "trigg. ext."
 - 2. Sinusvormige spanning van 0,4 Veff (400 Hz), toevoeren aan Bu6.
 - 3. Oscillograaf aansluiten op Bu9.
 - 4. De waarde van R109 moet zodanig zijn, dat de symmetrie-afwijking van de rechthoekspanning op Bu9, in de beide uiterste standen van R6 even groot is.
- b. Tolerantie van de symmetrie.
 - 1. SK6 in stand "trigg. int."
 - 2. RC-generator instellen op 200 kHz.
 - 3. Met R6 rechthoekspanning op Bu9 symmetrisch maken.
 - 4. RC-generator achtereenvolgens instellen op 15 kHz en op 20 Hz.
 - 5. De impulsduur van de rechthoekspanning op Bu9 moet liggen tussen 40 en 60% van de periodeduur.
- c. Trigger-gevoeligheid.
 - 1. SK6 in stand "trigg. ext."
 - 2. Een impulsvormige spanning met een waarde van 1 V top-top en

-10-

GM 2314-00

- een impulsduur gelijk aan 0,2 van de periodeduur toevoeren van Bu6.
3. Frequentie van deze spanning achtereenvolgens 50 kHz, 15 kHz en 20 Hz.
 4. Met oscillograaf op Bu9 controleren of de converters goed te triggeren zijn.
 5. Als getriggerd wordt met negatieve impulsen moet de knop van R6 een aantal graden naar links gedraaid worden. Wordt getriggerd met positieve impulsen, dan moet R6 een groter aantal graden naar rechts gedraaid worden.
 6. De spanning op Bu9 moet een waarde hebben van 7-13 V top-top.

C4. De differentiator.

1. SK6 in stand "trigg. int."
2. RC-generator instellen op 200 kHz.
3. SK4 in stand 1 ($\frac{1}{2}$ T).
4. De spanning op het knooppunt R35-Gr1-Gr3 bekijken met behulp van een oscillograaf GM 5654 of GM 5654X.
5. Er mag geen negatieve impuls zichtbaar zijn.
6. De amplitude van de positieve impuls moet liggen tussen 4 en 8 V.
7. De half-waarde breedte van de impuls moet kleiner zijn dan 0,6 μ sec.

C5. De impulsduurmultivibrator B5-B6.a. De weerstand R47.

1. SK6 in stand "trigg. ext.". Geen stuurspanning op Bu6.
2. De weerstand R47 moet zo klein mogelijk zijn met als minimum waarde 1300 Ω , met dien verstande, dat de buizen B5 en B6 in geen enkele stand van SK4 en R5 mogen oscilleren. Door vergroten of verkleinen van R47 wordt de kans op oscilleren resp. verminderd en vermeerderd.
3. Het oscilleren wordt gecontroleerd door een oscillograaf aan te sluiten op Bu10.

b. De weerstand R40.

1. SK6 in stand "trigg. int."
2. SK4 in stand 1 ($\frac{1}{2}$ T).
3. De waarde van R40 moet zodanig zijn, dat de top-top waarde van de rechthoekspanning op de anode van B6 25 tot 35 V is.

c. De potentiometer R7.

1. SK6 in stand "trigg. int."
2. SK4 in stand 1 ($\frac{1}{2}$ T).
3. RC-generator instellen op 200 kHz.
4. Bu10 en Bu11 aansluiten op de verticale platen van een oscillograaf.
5. R7 zodanig instellen dat de rechthoekspanning zo goed mogelijk rechthoekig is.
6. As van R7 aflakken.

d. Controle afknijppunt van B12 en B13.

1. SK6 in stand "trigg. ext.". Geen stuurspanning op Bu6.
2. mA-meter aansluiten op Bu10; SK9 omlaag.
3. De meter mag geen stroom aanwijzen, d.w.z.: B12 niet-geleidend.

QM 2314-00

-11-

4. Stuurrooster van B12 verbinden met de in het apparaat aanwezige voedingsspanning van 200 V-.
5. SK9 omhoog.
6. De meter mag geen stroom aanwijzen, d.w.z.: B13 niet-geleidend.

e. Het instellen van de impulsduur.

I Bereik 7,5-40 msec. SK4 in stand 8.

Weerstand R46 en condensator C32.

1. SK6 in stand "trigg. ext.". Geen stuurspanning op Bu6. SK5 in stand 40 V. R6 ongeveer in midden-stand.
2. Gelijkstroom mA-meter (QM 4257 of P81100) aansluiten op Bu11. SK9 omlaag.
3. De meter wijst nu een stroom aan van ca. 55 mA; deze stroom noemen we I.
4. Een wisselspanning van 3 Veff, 20 Hz, toevoeren aan Bu6.
5. R5 in stand 30 msec.
6. R46 moet zo groot zijn, dat de meter nu een stroom aanwijst van 0,4 I.
7. R5 in stand 10 msec.
8. C32 moet zo groot zijn, dat de stroom door de meter 0,8 I is.
9. Zonodig de instellingen van R46 en C32 herhalen.
10. R5 in stand 7,5 msec. De stroom moet nu 0,85 I zijn.
11. R5 in stand 14 msec. De stroom moet nu 0,72 I zijn.
12. R5 in stand 20 msec. De stroom moet nu 0,6 I zijn.

II Bereik 1,5-8 msec. SK4 in stand 7.

De condensator C34.

1. Zie de punten 1-3 onder I.
2. Een wisselspanning van 3 Veff, 100 Hz, toevoeren aan Bu6.
3. R5 in stand 4 msec.
4. C34 moet zo groot zijn, dat de stroom door de meter 0,6 I is.

III Bereik 0,375-2 msec. SK4 in stand 6.

De condensator C36.

1. Zie de punten 1-3 onder I.
2. Een wisselspanning van 3 Veff, 400 Hz, toevoeren aan Bu6.
3. R5 in stand 1 msec.
4. C36 moet zo groot zijn, dat de stroom door de meter 0,6 I is.

IV Bereik 75-400 μ sec. SK4 in stand 5.

De condensator C38.

1. Zie de punten 1-3 onder I.
2. Een wisselspanning van 3 Veff, 2 kHz, toevoeren aan Bu6.
3. R5 in stand 200 μ sec.
4. C38 moet zo groot zijn, dat de stroom door de meter 0,6 I is.

V Bereik 3,75-20 μ sec. SK4 in stand 3.

De condensator C42.

1. Zie de punten 1-3 onder I.
2. Een wisselspanning van 3 Veff, 40 kHz, toevoeren aan Bu6.

-12-

QM 2314-00

3. R5 in stand 10 μ sec.
4. C42 zo instellen, dat de stroom door de meter 0,6 I is.

VI Bereik 15-80 μ sec. SK4 in stand 4.

De condensator C40.

1. Zie de punten 1-3 onder I.
2. Een wisselspanning van 3 Veff, 10 kHz, toevoeren aan Bu6.
3. R5 in stand 40 μ sec.
4. C40 zo instellen, dat de stroom door de meter 0,6 I is,

VII Bereik 0,75-4 μ sec. SK4 in stand 2.

De weerstand R43.

1. Zie de punten 1-3 onder I.
2. Een wisselspanning van 3 Veff, 200 kHz, toevoeren aan Bu6.
3. R5 in stand 2 μ sec.
4. R43 moet een zodanige waarde hebben, dat de stroom door de meter 0,6 I is.

VIII Opmerkingen.

1. De condensator C42 (SK4 in stand 3) wordt ingesteld vóór het instellen van C40 (SK4 in stand 4), omdat C42 zowel in stand 3 als in stand 4 gebruikt wordt.
2. Maximaal toelaatbare afwijking van de schaal van R5:
 SK4 in stand 2 : $\pm 25\%$.
 SK4 in stand 3-8 : $\pm 15\%$.

C6. De balans-eindtrap B12-B13.

a. Spanning op Bu10 en Bu11. De weerstanden R104 en R84.

1. SK6 in stand "trigg. ext.". Geen stuurspanning op Bu6.
2. SK4 in stand 1 ($\frac{1}{2}$ T).
3. SK5 in stand 5 (40 Volt); SK9 omhoog.
4. Gelijkspannings-buisvoltmeter (QM 6004) aansluiten op Bu10.
5. R104 moet een zodanige waarde hebben, dat de meter 40 V aanwijst.
6. SK6 in stand "trigg. int.". SK3 in stand 5 (75-400 Hz).
7. R3-R4 instellen in het midden van de schaal.
8. D.m.v. R6 de spanning op de meter instellen op 20 V.
9. SK9 omlaag.
10. D.m.v. R84 de spanning op de meter weer instellen op 20 V.
11. De tolerantie van de spanningen mag niet groter zijn dan $\pm 2\%$.
12. In de standen 4, 3, 2 en 1 van SK5 moet de meter, met SK9 omlaag en omhoog, spanningen aanwijzen van resp. 10, 5, 2 en 1 V.
 Tolerantie $\pm 4\%$.

b. Spanning op Bu3.

1. Deze spanning wordt gecontroleerd, nadat de spanningen op Bu10 en Bu11 ingesteld zijn.
2. SK6 in stand "trigg. int.". SK4 in stand $\frac{1}{2}$ T. SK3 in stand 5.
3. R3-R4 instellen in het midden van de schaal.
4. QM 6004 aansluiten op Bu10; SK5 in stand 5.
5. D.m.v. R6 de spanning op de meter instellen op 20 V.

GM 2314-00

-13-

6. GM 6004 aansluiten op Bu3; knop van R2 geheel rechtsom.
7. In beide standen van SK2 moet de meter 0,5 V aanwijzen. Tolerantie $\pm 0,1$ V.

C7. De impulsvormer B11-B11'. De weerstand R83.

- a. De breedte van de naaldvormige impuls op Bu8.
 1. SK6 in stand "trigg. int."
 2. RC-generator instellen op 200 kHz.
 3. Oscillograaf (GM 5654) aansluiten op Bu8.
 4. SK7 omhoog (positieve impuls).
 5. D.m.v. R83 de halfwaarde-breedte van de impuls instellen op 0,25 μ sec.
 6. Tussen twee positieve impulsen mag slechts een zeer kleine negatieve impuls optreden. (Controle van Gr4).
 7. Met SK7 omlaag moet op Bu8 een negatieve impuls aanwezig zijn. Halfwaarde-breedte niet groter dan 0,25 μ sec. De positieve impuls moet nu een zeer kleine waarde hebben.
 8. De top-top waarde van de impulsen op Bu8 moet in beide standen van SK7 een waarde hebben van 5-15 V.

D1. Het vervangen van de coaxiale stekker (fig.27C).

- a. Voor de montage en demontage van deze stekker heeft men een eenvoudige sleutel nodig. Deze kan gemaakt worden van een metalen pijpje; zie fig.29. Met deze sleutel kan de ringmoer B verwijderd worden, waarna de houder G kan worden verwijderd, zodat de soldeerpunten te bereiken zijn.
- b. In fig.27A is aangegeven hoe de coaxiale kabel bij de montage van de stekker aangesneden moet worden; fig. 27B laat zien hoever de kern en de in twee gelijke bundeltjes verdeelde afscherming vertind moeten worden. Het vertinnen dient snel te geschieden, daar het isolatiemateriaal een laag verwekingspunt heeft.
- c. In fig.27C zijn de volgende onderdelen aangegeven.

A = kern.	D = afscherming.	G = houder.
B = ringmoer.	E = kernisolatie.	H = kabel.
C = borgmoer.	F = klemstuk.	I = tulle.

D2. Opmerkingen bij het principe schema.

- a. De aangegeven spanningen zijn gemeten t.o.v. de min-leiding van het voedingsgedeelte, onder dezelfde omstandigheden als vermeld onder b.
- b. De in het principeschema aangegeven spanningsvormen zijn opgenomen onder de volgende omstandigheden:
 1. Aard-zijde van de meetkop van de oscillograaf GM 5654 verbonden met de min-leiding van het voedingsgedeelte.
 2. Verzwakker van meetkop in stand 20 :1.
 3. Oscillograaf extern gesynchroniseerd met spanning van Bu1; knop van R1 geheel rechtsom.
 4. SK3 in stand 2 (7,5-40 kHz).
 5. R3-R4 in stand 20 kHz (T = 50 μ sec).
 6. SK4 in stand 3 (3,75-20 μ sec).
 7. R5 in stand 10 μ sec.

-14-

GM 2314-00

8. De rechthoekspanning aan Bu9 symmetrisch ingesteld d.m.v. R6.
 9. De handles van SK2, 6, 7, 8 en 9 naar beneden.

D3. De gelijkrichtbuis.

In de apparaten van de eerste fabricage serie werd als gelijkrichtbuis de buis type GZ32 toegepast. Daar gebleken is dat deze buis in dit apparaat niet voldoet, wordt nu de buis type GZ34 gebruikt. De GZ32 kan zonder meer door de GZ34 vervangen worden.

D4. Transformator gegevens.

Wikkeling	Aantal windingen	Draad diameter mm	Spanning onbelast volt
S1A	24	2x0,7	15
S1B	33	2x0,7	20
S1'	180	0,7	110
S1''	180	0,7	110
S2	775	0,3	475
S2'	775	0,3	475
S3	11	1,2	6,7
S4	11	1,2	6,7
S5	11	0,8	6,7
S6	9	2x0,8	5,3

Nullast-stroom 0,22 A.

GM 2314-00

E. LIJST VAN MECHANISCHE ONDERDELEN

Pos.	Fig.	Benaming	Codenummer
1	20	Buishouder (noval)	B1 506 59.0
2	20	Buishouder (octal)	B1 505 26.1
3	20	Buishouder (miniatuur)	B1 505 55.0
4	20	Smeltveiligheidshouder	B1 506 46.0
5	20	Omschakelplaat	M7 437 32.0
6	20	Omschakelaar	A1 339 01.0
7	20	Contrasteker	M7 603 27.0
8	20	Smeltveiligheidshouder	B1 506 46.0
9	20	Lamphouder	E2 894 62.1
10	20	Moer G 1/8"	49 758 21.0
11	20	Doorvoer	E2 450 53.0
12	21	Instructieplaat	M7 187 70.1
13	21	Schaal met knop	M7 726 89.0
14	21	Indicatieplaat	P5 655 29/04AB
15	21	Rode lens met bus	A9 864 21.0
16	21	Indicatieplaat	P5 655 30/04AB
17	21	Schaal met knop	M7 726 90.0
18	21	Knop	E2 440 67.0
19	21	Pijlpunt	23 680 53.0
20	21	Dopje	B1 891 12.0
21	21	Stekerbuis	B1 610 05.0
22	21	Stekerbuis	B1 615 00.0
	27	Coaxiale steker (compleet)	B1 610 10.0
23	28	Steker (compleet)	A9 865 45.1
24	28	Stekerpen	M7 340 18.1
25	28	Kabel (bij bestelling gewenste lengte opgeven)	R 209 KA/01 BBO

Sp/SE

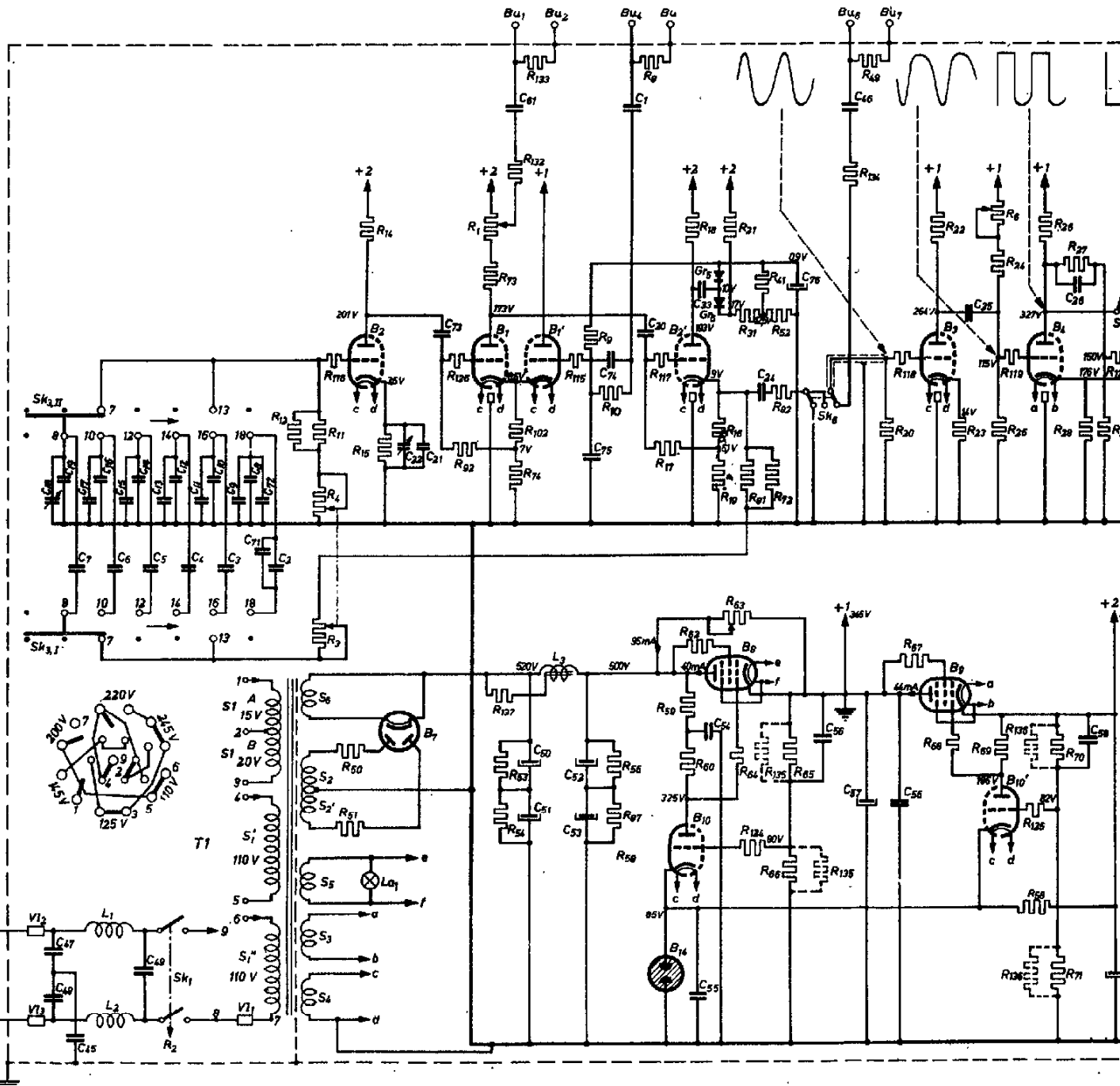
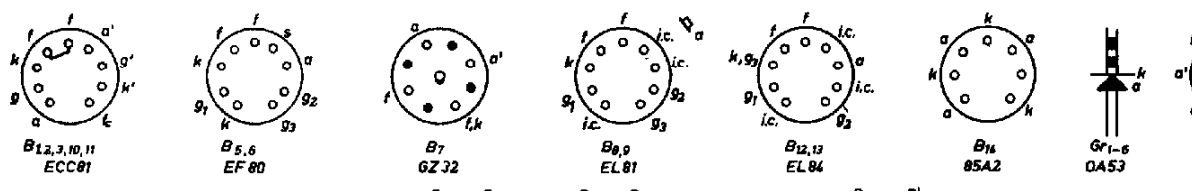


GM 2314-00

F. ELECTRICAL SPARE PARTS

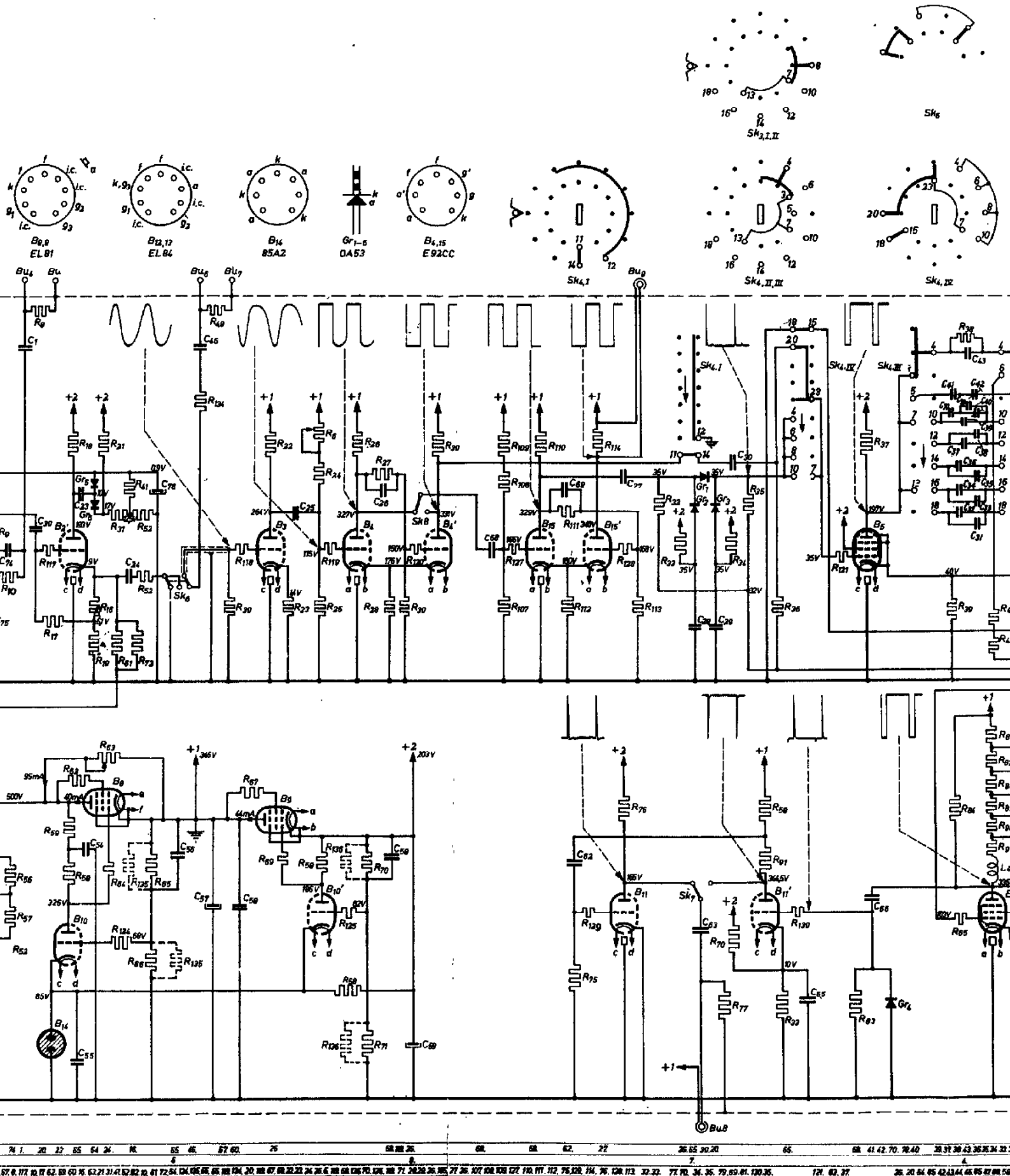
Item	Fig.	Value	Code number
01	2	27000 pF	A9 999 06/V27K
02	16	0,18 uF	A9 199 80.0
03	16	62000 pF	A9 199 62.0
04	16	13000 pF	A9 999 06/V13K
05	16	3300 pF	A9 999 05/3K3
06	16	680 pF	A9 999 05/680E
07	16	130 pF	A9 999 05/130E
08	20	12000 - 82000 pF	A9 999 06/V12K-/V82K
09	16	0,12 uF	A9 199 76.0
010	16	22000 - 47000 pF	A9 999 06/V22K-/V47K
011	16	56000 pF	A9 199 68.0
012	16	1500 - 3900 pF	A9 999 06/V15K-/V39K
013	16	13000 pF	A9 999 06/V13K
014	16	180 - 560 pF	A9 999 04/180E-/560E
015	16	3300 pF	A9 999 05/3K3
016	16	22 - 120 pF	A9 999 04/22E-/120E
017	16	560 pF	A9 999 05/560E
018	20	4 - 60 pF	A9 005 58.0
019	16	82 pF	A9 999 05/82E
020	2	0,22 uF	A9 999 06/V220K
021	4	47 pF	A9 999 04/47E
022	20	4 - 60 pF	A9 005 58.0
023	19	0,82 uF	A9 999 06/V820K
024	4	39000 pF	A9 999 06/V39K
025	8	0,10 uF	A9 999 06/V100K
026	12	12 pF	A9 999 04/12E
027	13	22 pF	A9 999 04/22E
028	13	1500 pF	A9 999 04/1K5
029	13	1500 pF	A9 999 04/1K5
030	19	0,15 uF	A9 999 06/V150K
031	17	68000 pF	A9 199 70.0
032	17	22000 - 56000 pF	A9 999 06/V22K-/V56K
033	17	13000 pF	A9 999 06/V13K
034	17	1200 - 15000 pF	A9 999 06/V12K-/V15K
035	17	3600 pF	A9 999 05/3K6
036	17	1000 - 1800 pF	A9 999 06/V1K-/V1K8
037	17	680 pF	A9 999 05/680E
038	17	270 - 560 pF	A9 999 04/270E-/560E
039	17	82 pF	A9 999 05/82E
040	20	4 - 60 pF	A9 005 58.0
041	17	1000 pF	A9 999 05/1K
042	20	4 - 60 pF	A9 005 58.0
043	17	12 pF	A9 999 04/12E
044	14	10000 pF	A9 999 06/V10K
045	19	4700 pF	A9 999 06/V47K
046	19	68000 pF	A9 999 06/V68K
047	19	4700 pF	A9 999 06/V47K
048	19	4700 pF	A9 999 06/V47K
049	19	4700 pF	A9 999 06/V47K
050	19	2x50 pF	48 317 59/50+50
051	19	2x50 pF	48 317 59/50+50
052	19	2x50 pF	48 317 59/50+50
053	19	2x50 pF	48 317 59/50+50
054	19	0,39 uF	A9 999 06/V390K
055	19	0,10 uF	A9 999 06/V100K
056	19	0,22 uF	A9 999 06/V220K
057	19	25 pF	48 317 61/25+25
058	19	25 pF	48 317 61/25+25
059	19	0,10 uF	A9 999 06/V100K
060	19	0,10 uF	A9 999 06/V100K
061	20	0,56 pF	A9 999 06/V560K
062	10	1000 pF	A9 999 06/V1K
063	19	1000 pF	A9 999 06/V1K
064	13	10000 pF	A9 999 06/V10K
065	13	10000 pF	A9 999 06/V10K
066	13	12 pF	A9 999 04/12E
067	19	56 pF	A9 999 04/56E
068	6	0,10 uF	A9 999 06/V100K
069	6	10 pF	A9 999 04/10E
070	17	1000 pF	A9 999 04/1K
071	20	0,18 uF	A9 199 80.0
072	20	0,18 uF	A9 199 80.0
073	4	0,22 uF	A9 999 06/V220K
074	2	22 pF	A9 999 04/22E
075	2	270 pF	A9 999 04/270E
076	15	100 pF	A9 999 10/100
078	17	22 pF	A9 999 04/22E
L1	19		M7 513 06.0
L2	19		M7 513 06.0
L3	19		M7 450 07.1
L4	18		A3 116 04.0
L5	18		A3 116 04.0
R1	20	1000 u	A9 999 16/0R1K
R2	20	1000 u	A9 999 16/0R1K
R3	20	25 kΩ	R1 633 70.0
R4	20	25 kΩ	48 330 05/R25K
R5	20	25 kΩ	48 330 05/R25K
R6	19	1 MΩ	A9 999 16/0R1M
R7	19	20 kΩ	A9 999 16/0R20K
R8	19	10 MΩ	A9 999 00/10M
R9	2	150 kΩ	A9 999 00/150K
R10	2	3.3 MΩ	A9 999 00/3M3
R11	5	6200 u	A9 999 01/6K2
R12	5	43 kΩ	A9 999 01/43K
R14	4	3300 u	A9 999 00/3K3
R15	4	5600 u	A9 999 00/5K6
R16	4	1200 u	A9 999 00/1K2
R17	4	1 MΩ	A9 999 00/1M
R18	4	5600 u	A9 999 00/5K6
R19	4	2700 u	A9 999 00/2K7
S20	19	1 MΩ	A9 999 00/1M
R21	15	37,5 kΩ	A9 999 00/150K-4par.
R22	8	39 kΩ	A9 999 00/39K
R23	8	560 u	A9 999 00/560E
R24	8	220 kΩ	A9 999 00/220K
R25	8	390 kΩ	A9 999 00/390K
R26	12	3300 u	A9 999 00/3K3
R27	12	390 kΩ	A9 999 00/390K
R28	12	18 kΩ	48 766 10/18K
R29	12	330 kΩ	A9 999 00/330K
R30	12	3300 u	A9 999 00/3K3

Item	Fig.	Value	Code number
R31	15	680 u	A9 999 00/680E
R32	13	22 kΩ	A9 999 00/22K
R33	13	1,3 MΩ	A9 999 00/3M9-3par.
R34	13	1,3 MΩ	A9 999 00/3M9-3par.
R35	13	22 kΩ	A9 999 00/22K
R36	19	1 MΩ	A9 999 00/1M
R37	9	2700 u	A9 999 00/2K7
R38	17	820 kΩ	A9 999 00/820K
R39	9	3900 u	A9 999 00/3K9
R40	9	3300 u	A9 999 00/2K7-/3K3
R41	15	220 kΩ	A9 999 00/220K
R42	9	180 kΩ	A9 999 00/180K
R43	9	56 - 120 kΩ	A9 999 00/56K-/120K
R44	9	220 kΩ	A9 999 00/220K
R45	9	820 kΩ	A9 999 00/820K
R46	14	1000 - 6800 u	A9 999 00/1K-/6K8
R47	14	1300 - 2200 u	A9 999 00/1K3-/2K2
R48	14	5600 u	A9 999 00/5K6
R49	19	10 MΩ	A9 999 00/10M
R50	11	100 u	B8 300 32B/100E
R51	11	100 u	B8 300 32B/100E
R52	15	2700 u	A9 999 00/2K7
R53	3	47 kΩ	48 767 05/47K
R54	3	47 kΩ	48 767 05/47K
R56	3	47 kΩ	48 767 05/47K
R57	3	47 kΩ	48 767 05/47K
R58	11	39 kΩ	A9 999 00/39K
R59	7	47 kΩ	A9 999 00/47K
R60	7	470 kΩ	A9 999 00/470K
R61	5	5600 u	A9 999 00/5K6
R62	7	100 u	A9 999 00/100P
R63	20	2200 u	48 821 10/2K2
R64	7	1000 u	A9 999 00/1K
R65	7	150 kΩ	A9 999 00/150K
R66	7	43 kΩ	A9 999 01/43K
R67	19	100 u	A9 999 00/100E
R68	19	1000 u	A9 999 00/1K
R69	19	470 kΩ	A9 999 00/470K
R70	19	150 kΩ	A9 999 00/150K
R71	7	110 kΩ	A9 999 00/220K-2par.
R72	5	56 kΩ	A9 999 00/1K-/56K
R73	19	6800 u	A9 999 00/6K8
R74	2	1200 u	A9 999 00/1K2
R75	10	10 kΩ	A9 999 00/10K
R76	10	3300 u	A9 999 00/3K3
R77	19	10 MΩ	A9 999 00/10M
R78	13	82 kΩ	A9 999 00/82K
R79	13	3900 u	A9 999 00/3K9
R80	10	270 u	A9 999 00/270E
R81	10	3300 u	A9 999 00/3K3
R82	4	10 kΩ	A9 999 00/10K
R83	13	1800 - 2700 u	A9 999 00/1K8-/2K7
R84	13	33 kΩ	A9 999 00/1K-/33K
R85	19	180 u	A9 999 00/180E
R86	18	24 u 2%	A9 999 01/24E
R87	18	22 u 2%	A9 999 01/22E
R88	18	43 u 2%	A9 999 01/43E
R89	68	130 u 2%	A9 999 01/390E-3par.
R90	18	220 u 2%	A9 999 00/220E
R91	18	430 u 2%	A9 880 30.0
R92	2	1 MΩ	A9 999 00/1M
R93	19	100 u	A9 999 00/100E
R94	20	3150 u	48 498 10/3K15
R95	20	220 u	A9 999 00/220E
R96	18	24 u 2%	A9 999 01/24E
R97	18	22 u 2%	A9 999 01/22E
R98	18	43 u 2%	A9 999 01/43E
R99	18	130 u 2%	A9 999 01/390E-3par.
R100	18	220 u 2%	A9 999 00/220E
R101	2	430 u 2%	A9 880 30.0
R102	2	270 u	A9 999 00/270E
R103	19	100 u	A9 999 00/100E
R104	18	33 kΩ	A9 999 00/1K-33K
R105	19	220 kΩ	A9 999 00/220K
R106	20	300 u	A9 999 00/300E
R107	6	560 kΩ	A9 999 00/560K
R108	6	470 kΩ	A9 999 00/470K
R109	6	220 kΩ	A9 999 00/220K
R110	6	2700 u	A9 999 00/2K7
R111	6	330 kΩ	A9 999 00/330K
R112	8	18 kΩ	48 766 10/18K
R113	8	330 kΩ	A9 999 00/330K
R114	6	1000 u	A9 999 00/1K
R115	2	1000 u	A9 999 00/1K
R116	5	1000 u	A9 999 00/1K
R117	4	1000 u	A9 999 00/1K
R118	19	180 u	A9 999 00/180E
R119	8	180 u	A9 999 00/180E
R120	12	180 u	A9 999 00/180E
R121	19	180 u	A9 999 00/180E
R122	9	180 u	A9 999 00/180E
R124	19	1000 u	A9 999 00/1K
R125	19	1000 u	A9 999 00/1K
R126	2	1000 u	A9 999 00/1K
R127	6	180 u	A9 999 00/180E
R128	8	180 u	A9 999 00/180E
R129	10	180 u	A9 999 00/180E
R130	13	180 u	A9 999 00/180E
R131	19	180 u	A9 999 00/180E
R132	20	10 kΩ	A9 999 00/10K
R133	20	10 MΩ	A9 999 00/10M
R134	19	10 kΩ	A9 999 00/10K
R135		560kΩ - 1,8 MΩ	A9 999 00/560K-/1M8
R136		560kΩ - 1,8 MΩ	A9 999 00/560K-/1M8
R137	20	1 MΩ	A9 999 00/1M
T1	20		M7 614 47.0
Y1	20		08 100 97.0
Y2	20	5 A	08 141 07.0
Y3	20	5 A	08 141 07.0



C:	20, 47, 48, 17, 18, 7, 48, 6, 15, 16, 6, 32, 48, 12, 4, 11, 10, 3, 9, 8, 7, 12, 2	22, 21, 73,	61, 59, 51,	75, 52, 53,	74, 1,	20, 22, 65, 54, 24,	76,	66, 46,	87, 60,	25,	線路表
S:	3	1									
R:	62, 77, 18, 4, 3, 60, 51, 14, 16,	126, 92, 7,	73, 132, 133, 102, 76, 137, 63, 64,	116, 9, 66, 10, 87, 9, 117, 10, 7, 62, 50, 90, 16,	63, 21, 31, 41, 57, 82, 19, 61, 72, 64,	線路表	線路表	線路表	線路表	線路表	線路表

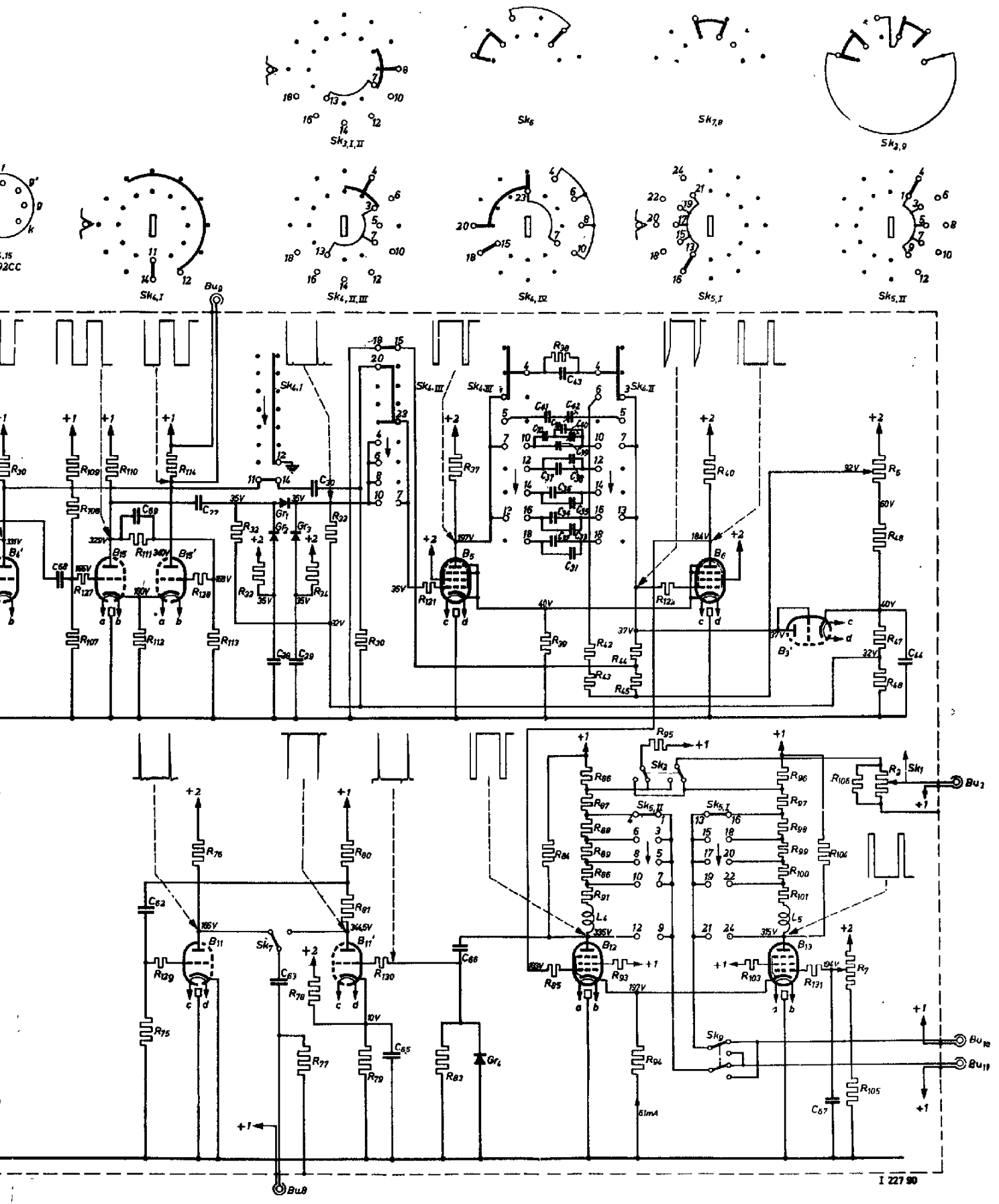
GM 2314-00



74 1 20 22 65 64 24. 66 65 66 67 69. 25 68 69 62. 22 26 65 30 20 66 41 42 70 76 40 25 31 30 43 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Fig.1

GM 2314-00



62	71	22 23 24	65	68 41 42 70 78 40	38 31 30 43 36 35 34 33 32 31	67	44
71 30 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000							

GM 2314-00

II

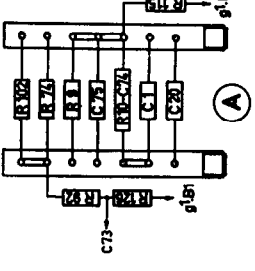


Fig. 2

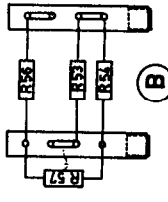


Fig. 3

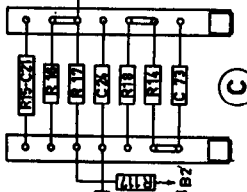


Fig. 4

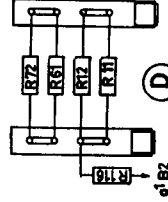


Fig. 5

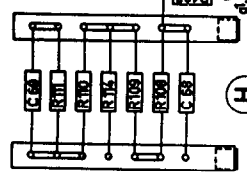


Fig. 6

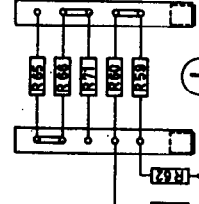


Fig. 7

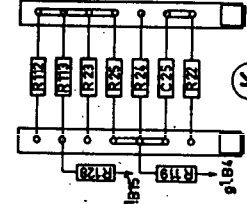


Fig. 8

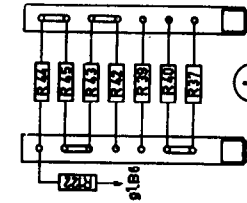


Fig. 9

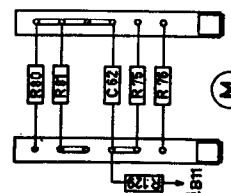


Fig. 10

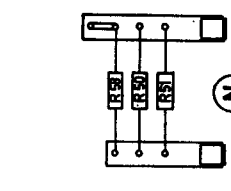


Fig. 11

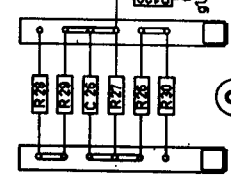


Fig. 12

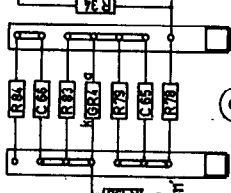


Fig. 13

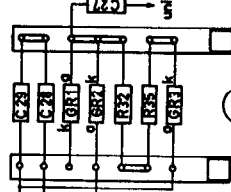


Fig. 14

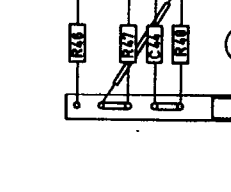


Fig. 15

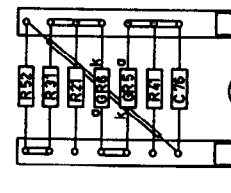


Fig. 16

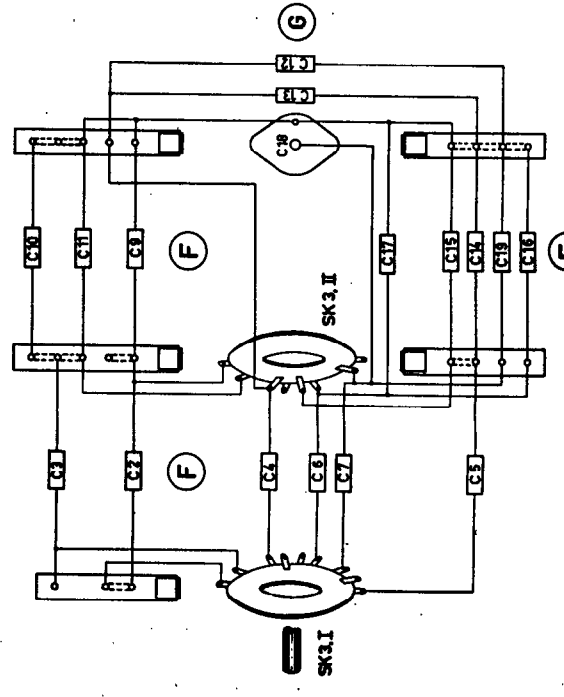


Fig. 18

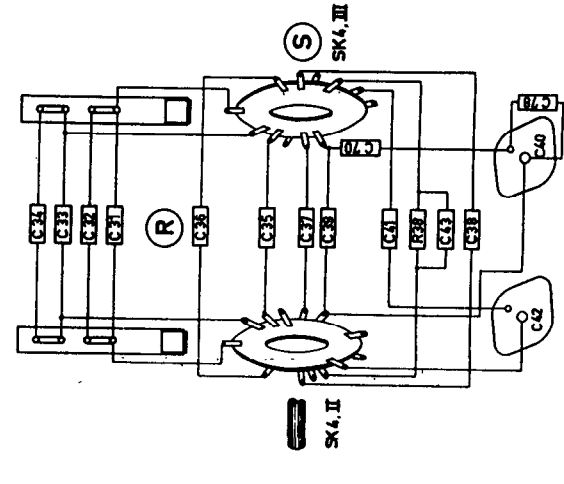


Fig. 17

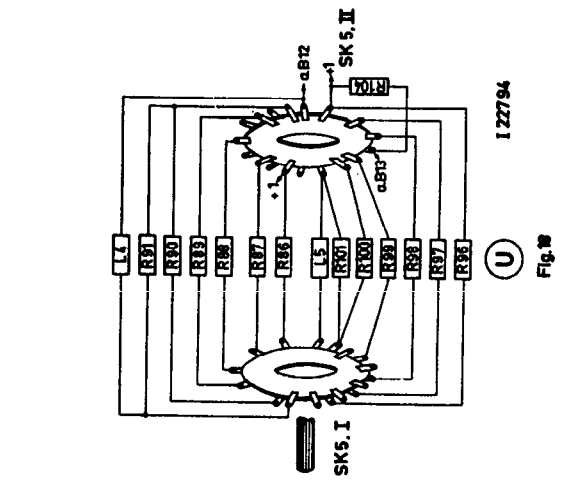


Fig. 19

GM 2314-00

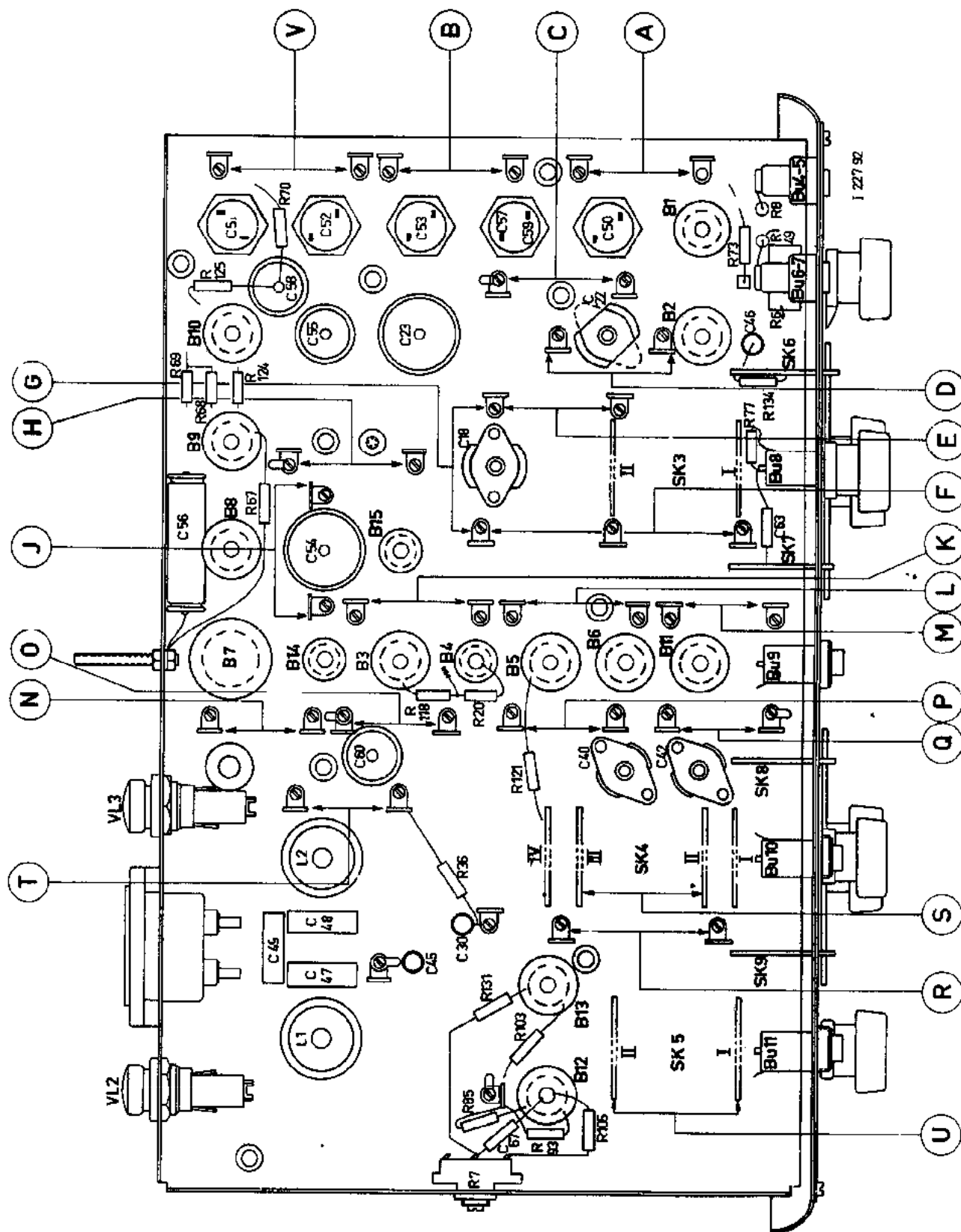


Fig.19

IV

GM 2314-00

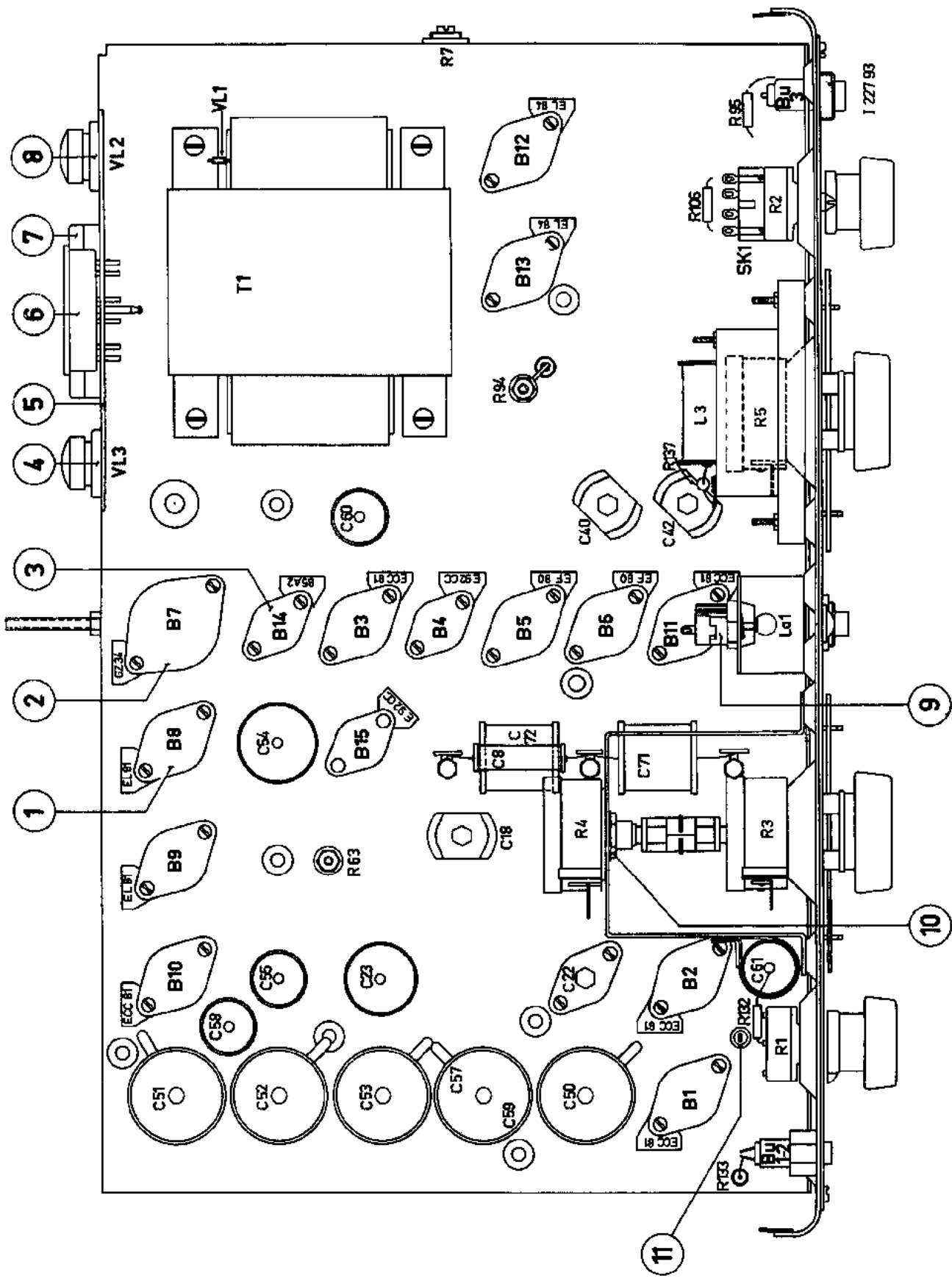


Fig.20

GM 2314-00

V

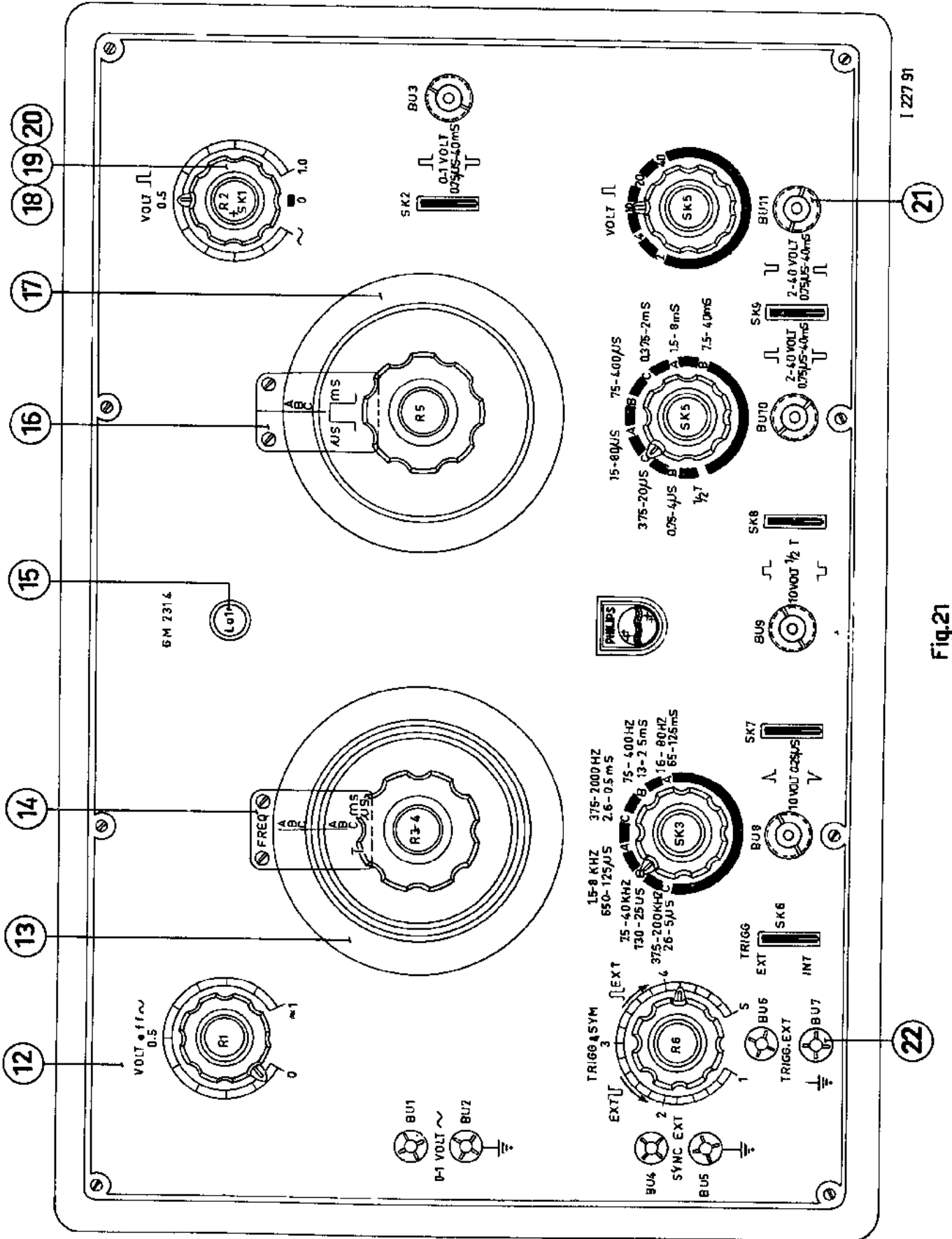


Fig.21

VI

GM 2314-00

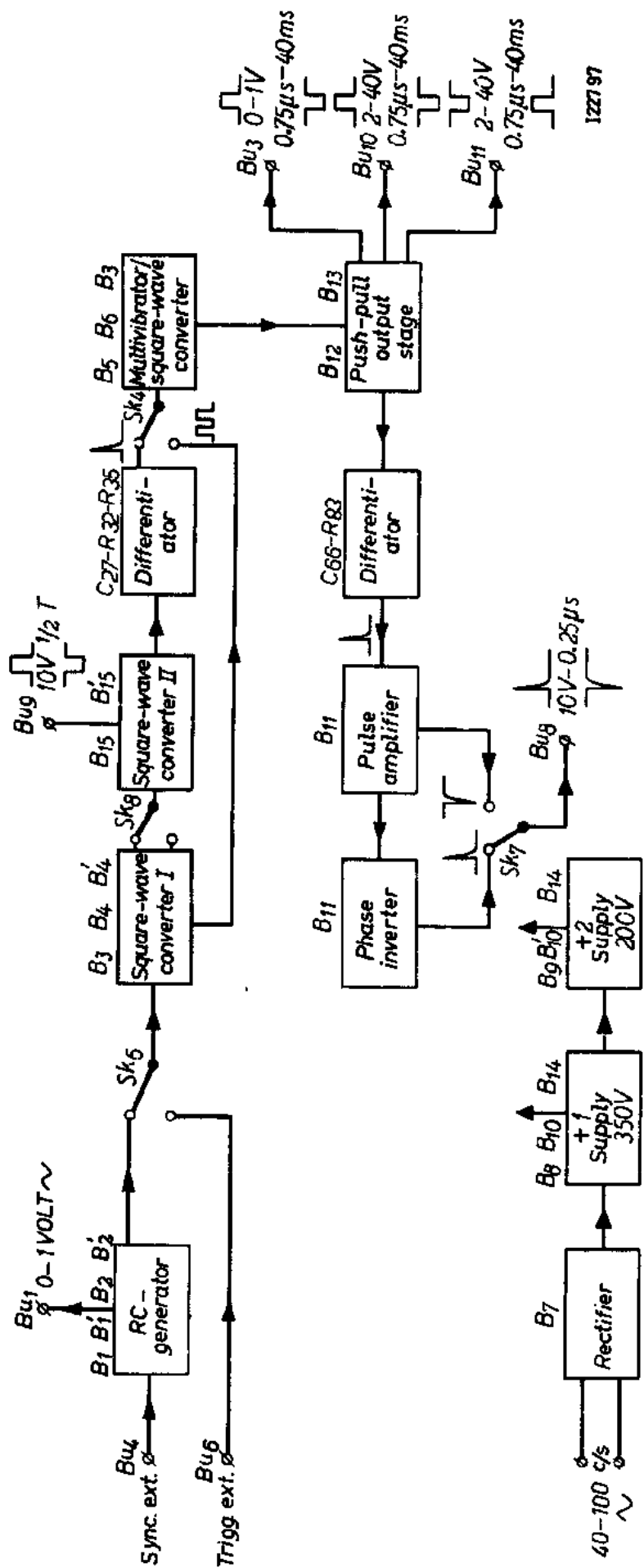


Fig.22

GM 2314-00

VII

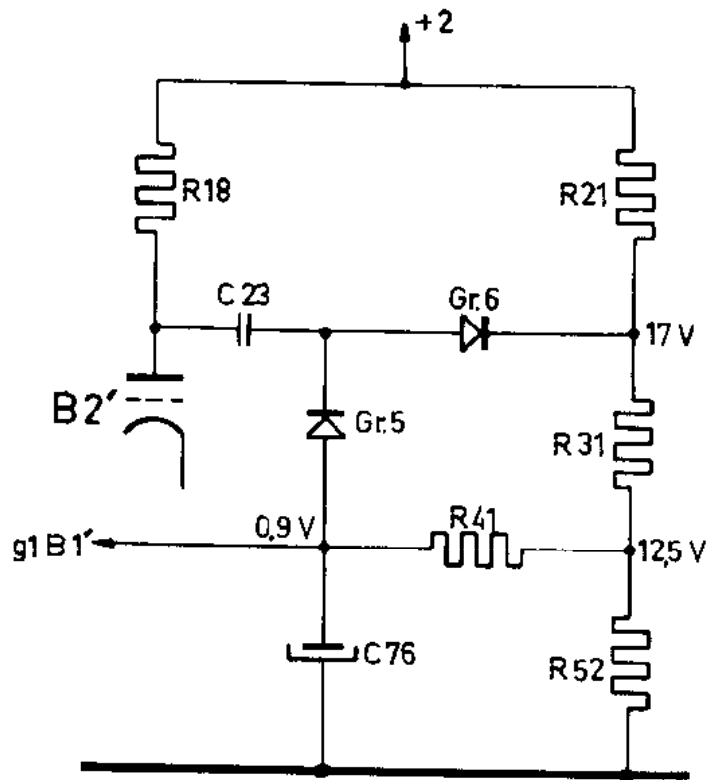


Fig.23

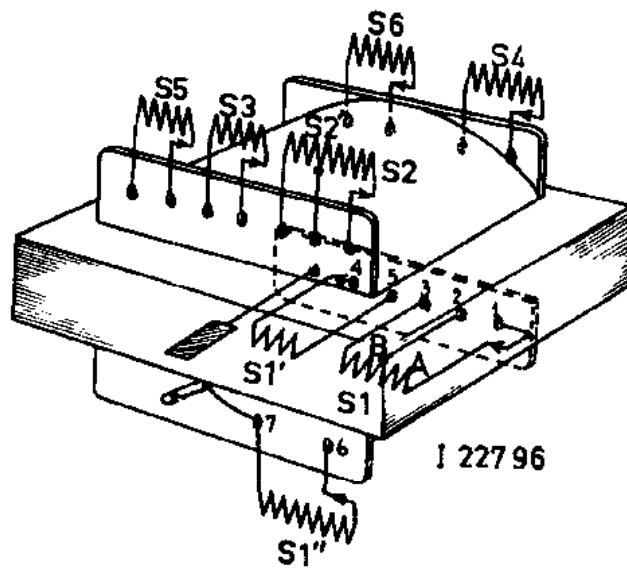


Fig.24

VIII

GM 2314-00

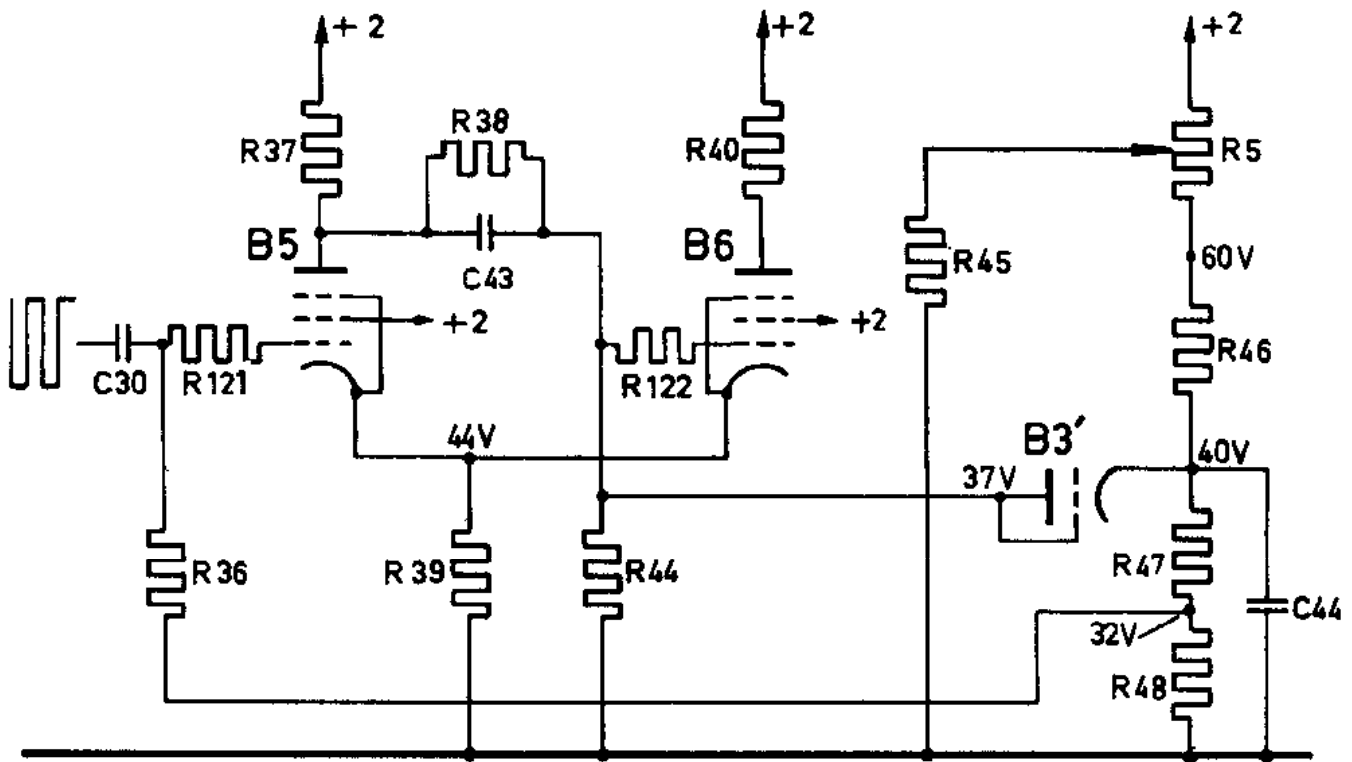
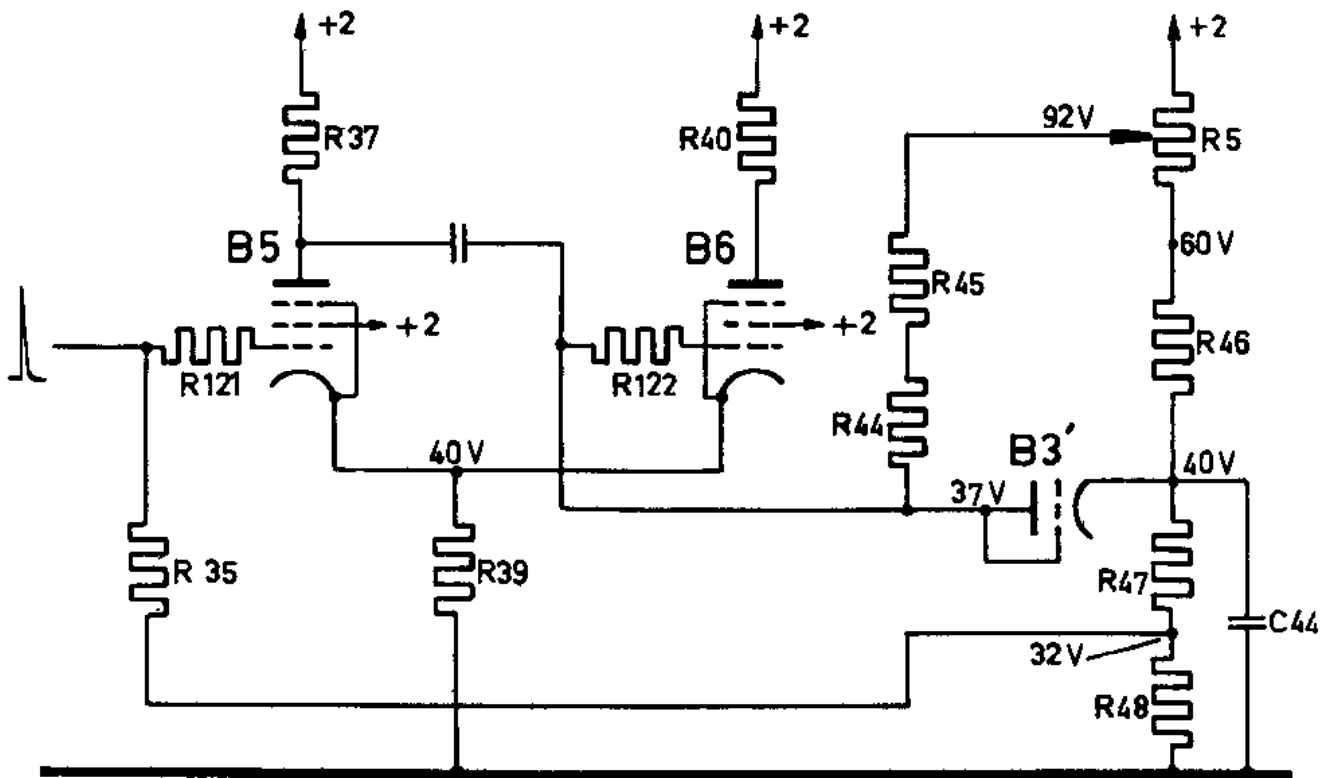


Fig.25

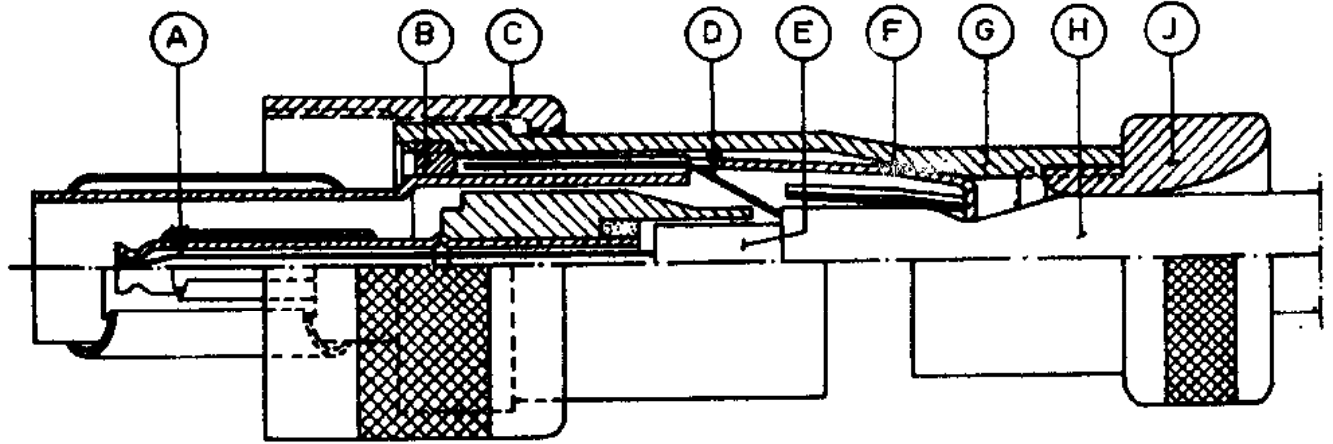
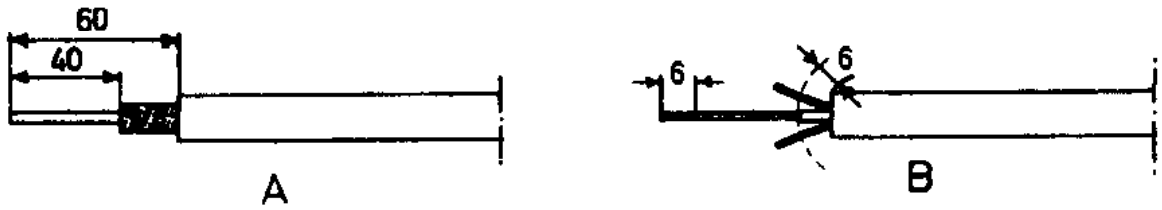


I 227 95

Fig.26

GM 2314-00

IX



C

I 224 23 A

Fig27

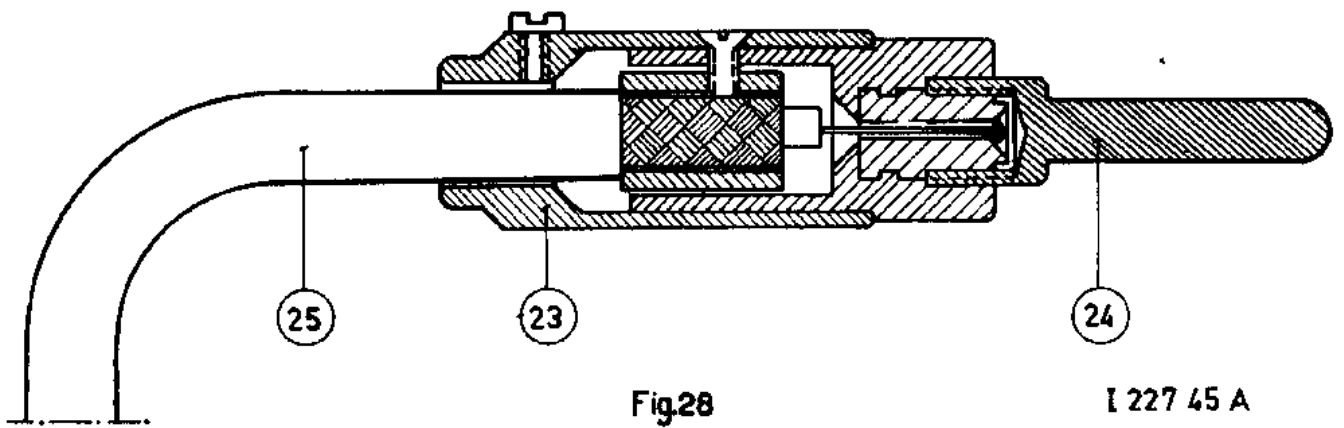


Fig28

I 227 45 A

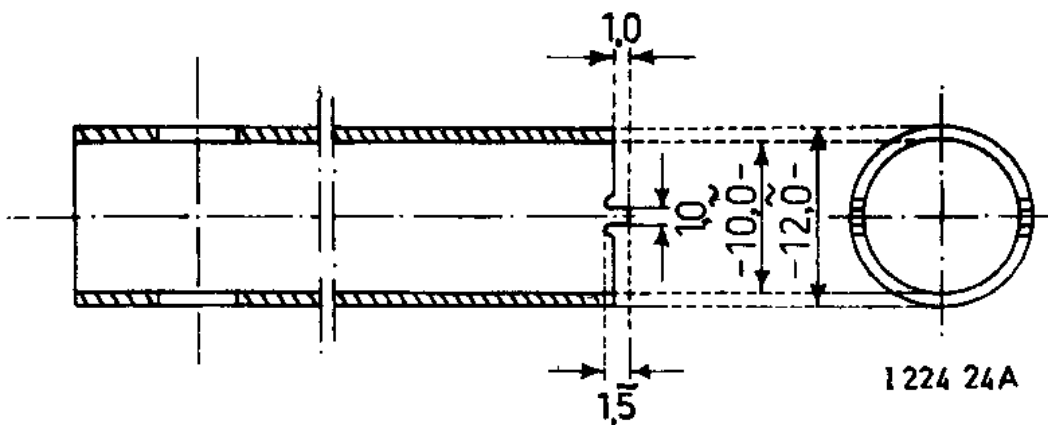


Fig29

1224 24A

GM 2314-00

I

PRE-SALE TESTA. Het uiterlijk van het apparaat moet in goede conditie zijn.B. RC-generator.a. Frequentie controle.

De frequentie van de opgewekte spanning controleren met SK3 en R3-R4 in de onderstaande standen (oscillograaf aansluiten op Bu1-Bu2; R1 geheel rechtson; SK6 in stand "trigg. int.").

Stand SK3	R3-R4 achtereenvolgens instellen op:
1	50 kHz, 100 kHz, 200 kHz
2	10 kHz, 40 kHz
3	2 kHz, 8 kHz
4	500 Hz, 2000 Hz
5	100 Hz, 200 Hz, 400 Hz
6	20 Hz, 80 Hz

De frequentie afwijking mag niet meer bedragen dan $\pm 8\%$.

b. Overoscilleren.

In alle standen van SK3, R3-R4 langzaam van maximum naar minimum draaien. De generator moet overal goed oscilleren en mag nergens overoscilleren.

c. Synchronisatiegebied.

Een wisselspanning van 0,4 Veff toevoeren aan Bu4-Bu5. Het synchronisatiegebied bij 20 Hz, 15 kHz en 200 kHz moet groter zijn dan 1%.

d. Afgegeven spanning aan Bu1.

Knop van R1 geheel rechtson.
Over het gehele frequentie gebied van de RC-generator moet deze spanning een waarde hebben van 0,4-1,0 Veff.

e. Vervorming.

De vervorming van de spanning aan Bu1 bedraagt ca. 15%.

C. Rechthoekspanning op Bu9.

a. SK6 in stand "trigg. ext.".

Een sinusvormige spanning van 0,4 Veff, 200 kHz, toevoeren aan Bu6. R6 moet zo kunnen worden ingesteld, dat de rechthoekspanning op Bu9 symmetrisch is. Dit ook controleren bij 15 kHz en 20 Hz.

b. SK6 in stand "trigg. int.".

Frequentie van RC-generator instellen op 200 kHz. R6 moet zo kunnen worden ingesteld, dat de rechthoekspanning op Bu9 symmetrisch is. Dit ook controleren bij 15 kHz en 20 Hz.

c. SK6 in stand "trigg. int.".

Bij 200 kHz rechthoekspanning op Bu9 symmetrisch maken d.m.v. R6.

II

GM 2314-00

Bij 15 kHz en 20 Hz moet de impulsduur dan liggen tussen 40 en 60% van de periodeduur.

- d. Bij alle frequenties moet de rechthoekspanning op Bu9 een waarde hebben van 7-13 V top-top.

D. Rechthoekspanning op Bu3, Bu10 en Bu11.

a. Spanning op Bu10 en Bu11.

1. SK4 in stand "1/2 T". SK5 in stand 40 V. SK6 in stand "trigg. int.". RC-generator instellen op 200 kHz. GM 6004 aansluiten op Bu10 of Bu11.
2. R6 zo instellen, dat de meter in beide standen van SK9 dezelfde waarde (ca. 20 V) aanwijst; de rechthoekspanning is dan symmetrisch.
3. Met SK5 in de standen 20, 10, 4 en 2 Volt, moet de meter resp. aanwijzen: 10, 5, 2 en 1 Volt. De afwijking mag hoogstens + 4% bedragen.
4. Bu10 en Bu11 aansluiten op de verticale platen van een oscillograaf. RC-generator op 200 kHz.
De vorm van de spanning moet goed rechthoekig zijn.

b. Spanning op Bu3.

1. Dezelfde instelling als onder Da-1 en 2, daarna GM 6004 aansluiten op Bu3 en knop van R2 geheel rechtson.
2. In beide standen van SK2 moet de meter 0,5 Volt aanwijzen. Tolerantie + 4%.

c. Netspanningsafhankelijkheid.

1. Dezelfde instelling als onder Da-1 en 2.
2. Bij een netspanningsvariatie van + 10% van de nominale waarde, mag de spanning van Bu10 of Bu11 maximaal + 0,5% variëren.

E. Controle impulsduur. Schaal van R5.

1. SK5 in stand 40 V. SK9 omlaag. SK6 in stand "trigg.ext.". R6 ongeveer in midden-stand.
2. Gelijkstroom-meter (GM 4257 of P81100) aansluiten op Bu11. De meter wijst nu een stroom aan van ca. 55 mA. Deze stroom noemen we I.
3. Wisselspanningsgenerator (GM 2317) aansluiten op Bu6. Spanning instellen op 3 Veff.

Toegevoerde frequentie	Stand SK4	Stand SK5	Stroom door meter
20 Hz	8	7,5 msec. ± 15%	0,85 I
20 Hz	8	40 msec. ± 15%	0,2 I
20 Hz	8	20 msec. ± 15%	0,6 I
125 Hz	7	4 msec. ± 15%	0,5 I
500 Hz	6	1 msec. ± 15%	0,5 I
2,5 kHz	5	200 µsec. ± 15%	0,5 I
12,5 kHz	4	40 µsec. ± 15%	0,5 I
50 kHz	3	10 µsec. ± 15%	0,5 I
200 kHz	2	2 µsec. ± 25%	0,6 I

GM 2314-00

III

F. Impulsvormer. Naaldvormige impuls op Bu8.

1. SK6 in stand "trigg. int." RC-generator instellen op 200 kHz. Oscillograaf aansluiten op Bu8.
2. De impuls moet een top-top waarde hebben van 5-15 V. De halfwaarde breedte mag niet groter zijn dan 0,25 μ sec.
3. SK7 omhoog. Impuls moet positief zijn. Tussen twee impulsen mag slechts een zeer kleine negatieve impuls optreden.
4. SK7 omlaag. Impuls moet negatief zijn. Tussen twee impulsen mag slechts een zeer kleine positieve impuls optreden.

Sp/MZ