

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

A.C.

582

PHILIPS

**RC-GENERATOR
GM 2317**



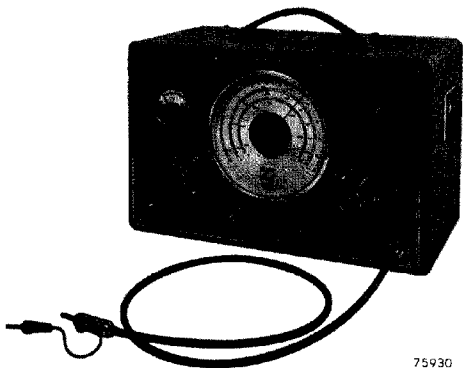
G E B R U I K S A A N W I J Z I N G

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
BESCHRIJVING	2
Kenmerkende eigenschappen	2
Toepassing	2
Principe	2
Schemabeschrijving	4
TECHNISCHE GEGEVENS	5
Frequentiegebied	5
Frequentieschaal	6
Frequentiegebiedschakelaar	6
Frequentienauwkeurigheid	6
Uitgangsspanning	6
Bromspanning	7
Uitgangsimpedantie	7
Vervorming	7
Buizen	7
Temperatuurveiligheid	8
Afmetingen en gewicht	8
Tropenbestendigheid	8
Voeding	8
INSTALLATIE	9
Instellen voor de plaatselijke netspanning	9
Aarde	9
Net	9
Uitgang	9
BEDIENING	10
Inschakelen	10
Instelling van de frequentie	10
Instellen van de verzwakte spanning	11
VERVANGING VAN ONDERDELEN	12

Gelieve in geval van reclamaties of correspondentie over dit apparaat steeds te refereren aan het typenummer en het serienummer, zoals vermeld op het typeplaatje aan de achterzijde van het apparaat.

PHILIPS



75930

RC-GENERATOR
TYPE GM 2317

GEBRUIKSAANWIJZING



BESCHRIJVING

Kenmerkende eigenschappen

1. Het frequentiegebied (20 Hz tot 250 000 Hz) is in zes gebieden onderverdeeld; in ieder gebied verhoudt de hoogste frequentie zich tot de laagste als 5 : 1.
2. Het apparaat heeft een verlichte, direct in frequentie geijkte schaal met drie concentrische, nagenoeg logaritmische schaalverdelingen, die nauwkeurig zijn af te lezen.
3. De uitgangsspanning (max. 10 volt) kan zowel onverzwakt als verzwakt worden afgenomen en is afleesbaar op een ingebouwde voltmeter.
4. De distortie van de uitgangsspanning is zeer gering.
5. Het apparaat is beperkt geschikt voor gebruik in de tropen.
6. De voeding kan plaats vinden uit wisselstroomnetten van 110—245 volt (netfrequentie 40—100 Hz).

Toepassing

Door de gunstige eigenschappen, welke deze RC-generator kenmerken, heeft de GM 2317 uitgebreide toepassingsmogelijkheden:

- het moduleren van hoogfrequentiespanningen, bijv. van H.F.-signaalgeneratoren (GM 2653, GM 2883);
- het gebruik bij oscillografen, o.a. voor straalmodulatie (tijdindicatie), het synchroniseren van de tijdbasisgenerator, het bepalen van onbekende frequenties, bijv. met behulp van Lissajous-figuren, enz.;
- het verrichten van metingen aan versterkers en luidsprekers;
- het voeden van meetbruggen voor het meten van impedanties bij een andere frequentie dan de netfrequentie;
- het gebruik als ultrasonore generator voor laboratoriumgebruik.

Principe

RC-generatoren worden om hun grote stabiliteit en geringe distortie steeds meer toegepast. Het principe van deze schakeling wordt hierna toegelicht.

De frequentiebepalende elementen van de oscillatorschakeling zijn weerstanden en condensatoren.

Er is een versterker aanwezig, die voor het frequentiegebied van de RC-generator een versterkingsfactor 3 en een fazedraaiing van 360° heeft. De uitgangsspanning van de versterker wordt toege-

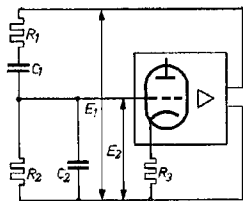


Fig. 1

Principe van de RC-generator

voerd aan een RC-keten (brug van Wien, zie fig. 1).

Zoals bekend, heeft deze RC-keten de eigenschap, dat voor een bepaalde frequentie (de resonantiefrequentie f_r) de spanning E_2 in fase is met E_1 , terwijl de amplitude van E_2 $1/3$ van de amplitude van E_1 bedraagt. Voor de frequentie f_r is nu de rondgaande versterking gelijk aan 1, zodat het duidelijk is, dat er trillingen met deze frequentie zullen worden opgewekt. De amplitude van de spanning kan o.a. worden begrensd met behulp van R_3 (in de kathodeleiding van de eerste versterkbuis).

De waarde van f_r volgt uit:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 C_1 \times R_2 C_2}} \text{ Hz (} R_1 \text{ en } R_2 \text{ in ohm, } C_1 \text{ en } C_2 \text{ in farad).}$$

Dikwijls worden de frequentiebepalende elementen R_1 , R_2 , C_1 en C_2 zo gekozen, dat $R_1 = R_2$ en $C_1 = C_2$. De frequentie f_r kan dan worden geregeld door R_1 en R_2 resp. C_1 en C_2 te veranderen. Bij de generator GM 2317 geschiedt de continue regeling met behulp van C_1 en C_2 , terwijl de frequentie in stappen wordt geregeld door andere waarden van de weerstanden R_1 en R_2 in te schakelen. Als weerstand (R_3) voor het begrenzen van de amplitude van de spanning worden hier twee regulatorbuizen toegepast, waarvan de weerstandswaarde met de stroomsterkte toeneemt. De versterker is tegengekoppeld door middel van weerstanden, die zich tussen de kathoden van de kathodevolgbuis (B_3) en de eerste versterkbuis (B_1) bevinden.

De uitgangsspanning (afkomstig van de kathodevolgbuis) kan zowel rechtstreeks als via een verzwakker worden afgenomen. In dit laatste geval wordt de spanning op de stappenverzwakker eerst ingesteld door een continu instelbare verzwakker. Deze spanning kan op de ingebouwde voltmeter worden afgelezen.

Daarna kan de spanning nog driemaal een factor 10 worden verkleind door middel van een verzwakker, die in stappen regelt. De aldus verzwakte spanning kan van een aparte uitgangsbuis worden afgenomen.

Schemabeschrijving (zie fig. 7)

Brug van Wien — De tweevoudige variabele condensator C_1C_2 dient voor continue regeling van de frequentie. Parallel hieraan zijn de vaste condensatoren C_{17} en C_{18} , (evenals de trimmers C_3 en C_4) geschakeld, waarmede het frequentiegebied op 5 : 1 is ingesteld. De weerstanden bestaan uit groepen van twee of drie, waarvan één afregelweerstand, zodat een grote nauwkeurigheid kan worden verkregen. Bovendien zijn ter correctie nog enkele kleine condensatoren parallel geschakeld.

Versterker — De buizen B_1 en B_2 (EF 40) vormen een tweetrapsweerstandsversterker, die wordt gevolgd door een kathodevolgbuis B_3 (EL 41), die gelijkstroomgekoppeld is met B_2 . De weerstand R_{29} en de condensatoren C_9 en C_{10} dienen om de versterker te stabiliseren.

De schermrooster- en anodespanning van B_1 en de schermrooster-spanning van B_2 zijn extra afgevlakt met R_{25} , C_6 en C_7 ter vermindering van brom.

De kathodevolgbuis B_3 dient om de uitgangsimpedantie te verlagen tot ca. 100 ohm en om de stroom te leveren, benodigd voor de amplitudebegrenzing. De spanning over de kathodeweerstand R_{38} wordt via $C_{13}C_{14}$ gebruikt:

- als voedingsspanning voor de brug van Wien;
- voor de tegenkoppeling via R_{27} , R_{28} en de regulatorbuizen La_3 en La_4 ;
- voor de uitgangsspanning.

Deze laatste is continu regelbaar door middel van de potentiometer R_1 . Het sleepcontact is verbonden met een voltmeter, die een micro-ampèremeter en vier in Graetzschakeling verbonden germaniumdioden bevat.

De voltmeter is geijkt voor spanningen van 0,5 tot 12 volt.

De spanning over de voltmeter gaat via de verzwakker Sk_2 met vier standen, nl. " $\times 1$ ", " $\times 10^{-1}$ ", " $\times 10^{-2}$ " en " $\times 10^{-3}$ ", naar de uitgangsbuis Bu_2 .

De uitgangsbuis Bu_1 is aangesloten aan de maximale uitgangsspanning (top van R_1).

Voedingsspanningen — De voedingstransformator kan voor verschillende netspanningen worden ingesteld en is voorzien van een temperatuurveiligheid. De netschakelaar is tweepolig uitgevoerd. De gloeistroomwikkeling voor de versterkbuizen is aan een gelijkspanning van ca. + 50 volt gelegd om het spanningsverschil tussen kathode en gloeidraad van de kathodevolgbuis B_3 te verminderen. De tweefazige gelijkrichtbuis B_4 levert een gelijkspanning van 275 volt, die wordt afgevlakt door middel van C_{15} , C_{16} en L_1 *).

TECHNISCHE GEGEVENS

Frequentiegebied

Het apparaat heeft de volgende frequentiegebieden:

20— 100 Hz	2— 10 kHz
100— 500 Hz	10— 50 kHz
500—2500 Hz	50—250 kHz

De frequentiegebieden overlappen elkaar met minstens 5 %.

*) De kern van L_1 is via R_{65} aan de positieve spanning gelegd, om corrosie te vermijden.

Frequentieschaal

Voor de drie laagste frequentiegebieden kan de ingestelde frequentie direct van de schaal worden afgelezen.

Voor de drie hoogste frequentiegebieden moeten de op de schaal afgelezen waarden met een factor 100 worden vermenigvuldigd.

Frequentiegebiedschakelaar

De frequentiegebiedschakelaar Sk_3 (zie fig. 3) is als carousel-schakelaar uitgevoerd.

Frequentienauwkeurigheid

De absolute frequentienauwkeurigheid is beter dan 2 %.

De instelnaauwkeurigheid van de schaal is beter dan 1 %.

Door netspanningsvariaties van $\pm 10\%$ zal de frequentie hoogstens 0,5 % verlopen.

Uitgangsspanning

In onbelaste toestand bedraagt de maximale uitgangsspanning 10 volt. In de afgegeven spanning kan een gelijkspanningscomponent voorkomen, waarvan de waarde ligt tussen 0 en 0,5 volt, afhankelijk van de lekstroom van de electrolyt $C_{13}C_{14}$.

De uitgangsspanning kan worden afgenomen:

- onverzwakt van Bu_1 ,
- verzwakt van Bu_2 . De verzwakking is continu instelbaar met R_1 en in stappen met Sk_2 .

De verzwakking van Sk_2 bedraagt $1 \times$, $10 \times$, $100 \times$ of $1000 \times$ met een afwijking van ten hoogste 2 %.

De met R_1 verzwakte spanning kan op de frequentie-onafhankelijke voltmeter A_1 worden afgelezen met een nauwkeurigheid van 3 % van de eindwaarde (volle uitslag).

De uitgangsspanning bij geheel teruggeregelde continu-verzwakker en met de stappenverzwakker in de stand „ $\times 10^{-8}$ ” heeft een waarde, die ligt tussen 0 en $10 \mu V$ (restspanning).

De uitgangsspanning als functie van de frequentie is in onbelaste toestand binnen 3 % constant in elk frequentiegebied, behalve voor het frequentiegebied 50—250 kHz waar dit 5 % kan bedragen. Men dient er rekening mee te houden, dat de voltmeter niet is beveiligd tegen uitwendige spanningen, zodat de uitgangsbussen niet op spanningvoerende punten mogen worden aangesloten. Bovendien zou dit een miswijzing van de meter tengevolge hebben.

Bromspanning

De bromspanning is minder dan $1 \text{ }^0/_{100}$ van de ingestelde uitgangsspanning.

Uitgangsimpedantie

De uitgangsimpedantie op bus Bu_1 bedraagt ca. 100 ohm.

De uitgangsimpedantie op bus Bu_2 bedraagt met Sk_2 in stand

„ $\times 1$ ”	: 0—3000 ohm (afhankelijk van de stand van R_1)	} onafhankelijk van de stand van R_1
„ $\times 10^{-1}$ ”	: ca. 700 ohm	
„ $\times 10^{-2}$ ”	: ca. 70 ohm	
„ $\times 10^{-3}$ ”	: ca. 7 ohm	

Vervorming

De totale vervorming is minder dan 0,3 %.

Buizen

Het apparaat bevat de volgende buizen en lampjes (fig. 2):

Aanduiding	Type	Omschrijving
B_1 en B_2	EF 40	penthode-versterkbuis
B_3	EL 41	penthode-eindbuis
B_4	AZ 41	gelijkrichtbuis
La_1 en La_2	8008 N	schaalverlichtingslampje
La_3 en La_4	8099 Z	regulatorbuis
(niet zichtbaar in fig. 2)		(met „Philite” huls)

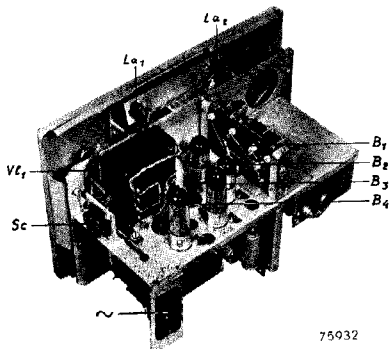


Fig. 2

B₁—B₂ : EF 40
 B₃ : EL 41
 B₄ : AZ 41
 La₁—La₂ : 8008 N

75932

Temperatuurveiligheid

De voedingstransformator is voorzien van een temperatuurveiligheid codenr. 08 100 97.

Afmetingen en gewicht

Breedte 33 cm, hoogte 23 cm, diepte 21 cm (incl. knoppen).
 Het gewicht bedraagt ca. 9,5 kg.

Tropenbestendigheid

Het apparaat is beperkt geschikt voor het gebruik in de tropen, d.w.z. in zéér **vochtige** omgeving (relatieve vochtigheid 80—100%) kunnen frequentie-afwijkingen optreden in het gebied 20—100 Hz. (Deze afwijkingen herstellen zich automatisch als het apparaat droogt).

In zéér **warme** omgeving kan de frequentienauwkeurigheid van het apparaat niet meer op 2 % worden gesteld, maar neemt de afwijking met ten hoogste 1 % per 10° C toe.

Voeding

Het apparaat kan uit wisselstroomnetten van 110, 125, 145, 200, 220 of 245 volt (40—100 Hz) worden gevoed. Het uit het net opgenomen vermogen bedraagt ca. 36 watt.

INSTALLATIE

Instellen voor de plaatselijke netspanning

De netspanning waarvoor het apparaat is ingesteld, kan door de opening in de rechterzijwand worden afgelezen (Sc in fig. 3).

Komt deze spanning niet met de plaatselijke netspanning overeen, dan verwijderd men het afdekplaatje (4 schroeven) en stelt de carrouselchakelaar zodanig in, dat de juiste spanning **boven** staat aangegeven.

Aarde

De aardklem aan de achterzijde dient goed te worden geaard, alvorens het apparaat op het net wordt aangesloten.

Andere apparaten, die in combinatie met de RC-generator worden gebruikt, dienen te worden geaard aan dezelfde aardleiding alvorens op het net te worden aangesloten.

Net

De netschakelaar Sk_1 moet eerst worden uitgeschakeld voordat de generator op het net wordt aangesloten.

De stekerbuis links op de achterzijde, (in fig. 2 gemerkt „ \sim ”) wordt daartoe met behulp van het meegeleverde netsnoer met het net verbonden.

Uitgang

Met behulp van de meegeleverde verbindingkabel kan de opgewekte spanning onverzwakt (ca. 10 V) van Bu_1 worden afgenomen.

Wordt de spanning afgenomen van Bu_2 , dan kan de uitgangsspanning met R_1 continu en met Sk_2 in stappen worden verzwakt. Bij het afnemen van spanning houde men rekening met de inwendige weerstand van de generator (zie blz. 6).

Het is ook mogelijk van Bu_1 en Bu_2 tegelijk spanning af te nemen.

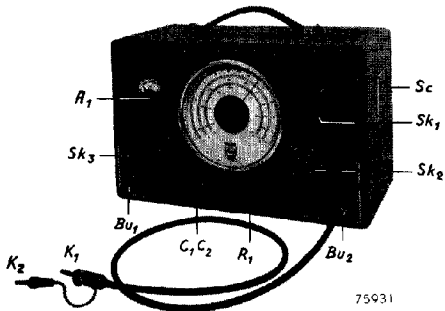


Fig. 3

Vooranzicht van de RC-generator GM 2317

BEDIENING

Inschakelen

Nadat de RC-generator is geaard, wordt Sk_1 (zie fig. 3) van stand „0” in stand „ \sim ” gedraaid. De schaalverlichtingslampjes gaan dan branden. Na ca. een halve minuut hebben de buizen hun bedrijfstemperatuur bereikt.

N.B. Bij metingen, waarbij het op de frequentiestabiliteit aankomt, is het gewenst de generator enige tijd tevoren in te schakelen om geen hinder te hebben van het frequentieverloop tijdens het meten.

Instellen van de frequentie

Instellen van de frequentiegebieden geschiedt met Sk_3 . Deze schakelaar heeft geen eindstand en kan zowel rechts- als linksom worden gedraaid. Instelling op de juiste frequentie in het gekozen gebied geschiedt met C_1C_2 , gemerkt „FREQ.”.

De aflezing in de gebieden 20—100 Hz, 100—500 Hz en 500—2500 Hz geschiedt direct op de schaal, gemerkt resp. I, II of III. Voor de drie andere gebieden (2—10 kHz, 10—50 kHz en 50—250 kHz) moet de aflezing op de schalen I, II of III met een factor 100 worden vermenigvuldigd.

Instellen van de verzwakte spanning

De uitgangsspanning wordt continu verzwakt door R_1 gemerkt „VOL.”. Deze spanning, die ook staat op de ingang van de stappenverzwakker, kan dan worden afgelezen op de ingebouwde voltmeter. De spanning wordt door de verzwakker Sk_2 in stappen verzwakt nl. $1 \times$, $10 \times$, $100 \times$ of $1000 \times$. De spanningsaanwijzing blijft daarbij dezelfde. Ter verduidelijking is in fig. 4 de toegepaste schakeling van de uitgang gegeven.

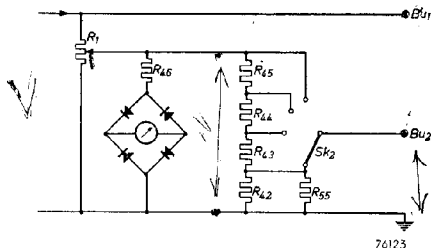


Fig. 4

De uitgangsschakeling

Voorbeeld 1

Gevraagd wordt bijv. voor amplitudemodulatie van een H.F. generator een spanning van 420 mV met een frequentie van 300 Hz. Sk_3 wordt op de stand 100—500 Hz gezet. Met C_1C_2 wordt de wijzer van de schaal op 300 geplaatst (schaal II).

Met R_1 („VOL.”) wordt de spanning op 4,2 volt ingesteld, terwijl de verzwakker Sk_2 op „ $\times 10^{-1}$ ” wordt geplaatst.

De gevraagde spanning is nu op de uitgangsbu Bu_2 beschikbaar.

Fig. 5 toont de toepassing van een dergelijke spanning als modulatiespanning van de H.F. spanning.

Op bus Bu_1 is echter de onverzwakte spanning ter beschikking. Dit is een voordeel bijv. voor synchronisatie van een oscillograaf. Deze synchronisatie kan eventueel op de oscillograaf worden geregeld.

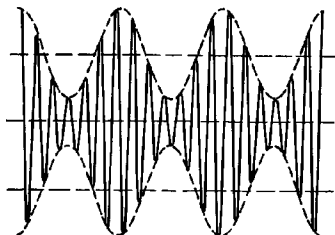


Fig. 5

Gemoduleerde H.F. spanning

Voorbeeld 2

Gevraagd wordt een spanning van 5,5 mV met een frequentie van 200 kHz.

Met Sk_3 wordt het frequentiegebied van 50—250 kHz gekozen, terwijl met C_1C_2 de wijzer van de schaal op 2000 wordt geplaatst (schaal III).

De spanning wordt met R_1 ingesteld op 5,5 volt, waarbij de verzwakker Sk_2 op „ $\times 10^{-3}$ ” wordt geplaatst.

De gevraagde spanning kan nu van Bu_2 worden afgenomen. In fig. 6 is een foto van deze spanning op het scherm van de Philips oscillograaf GM 5653 afgebeeld.

Men kan de oscillograaf synchroniseren met de onverzwakte spanning, die op bus Bu_1 beschikbaar is.

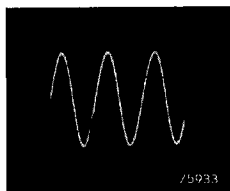


Fig. 6

VERVANGING VAN ONDERDELEN

Bij reparaties en bij het vervangen van onderdelen moet de kast worden afgenomen na het verwijderen van de drie schroeven en de aardklem op de achterzijde van het apparaat.

Voor de waarde van de onderdelen raadplege men de stuklijst bij het schema in fig. 7.

Een nieuwe temperatuurveiligheid ($V1_1$ in fig. 2), codenr. 08 100 97, brengt men aan door deze aan het spiraalveertje te bevestigen en over het haakje op de transformator heen te trekken.

Vervanging van buizen heeft praktisch geen invloed op de nauwkeurigheid van de frequentie van de generator. Wel kan vervorming ontstaan indien de emissie van de kathodevolgbuis B_3 afneemt. De plaats van de buizen is aangegeven in fig. 2.

Vervanging van weerstanden of condensatoren uit het RC-circuit (brug van Wien) dient in een Philips Service-werkplaats te geschieden, aangezien deze onderdelen aan kleine toleranties moeten voldoen.

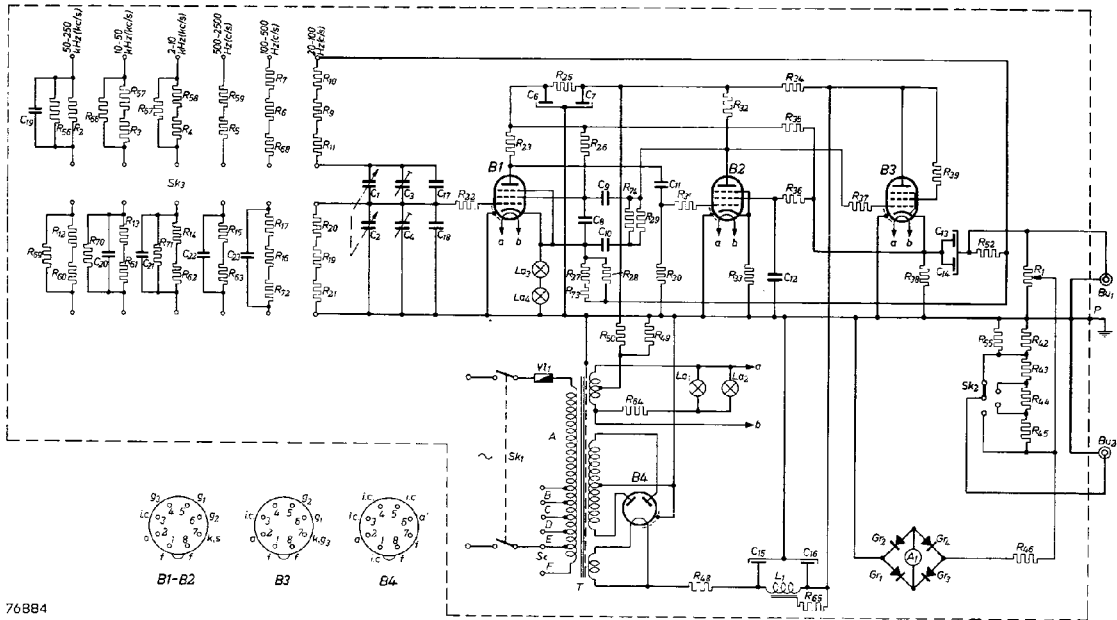


Fig. 7

Principeschema van de RC-generator GM 2317 (kleine wijzigingen voorbehouden)

Bij P is de schakeling met de kast verbonden.

ELECTRISCHE GEGEVENS PRINCIPESCHEMA RC-GENERATOR GM 2317 (wijzigingen Voorbehouden)

Weerstanden						Condensatoren					
R ₁	10 000	ohm	R ₂₅	22 000	ohm	R ₅₀	30 000	ohm	C ₁	500	pF
R ₂	6200	ohm	R ₂₆	470 000	ohm	R ₅₂	1800	ohm	C ₂	500	pF
R ₃	27 000	ohm	R ₂₇	430	ohm	R ₅₅	15	ohm	C ₃	20	pF
R ₄	130 000	ohm	R ₂₈	ca. 2000	ohm *	R ₅₆	ca. 62 000	ohm *	C ₄	20	pF
R ₅	560 000	ohm	R ₂₉	120 000	ohm	R ₅₇	2700	ohm	C ₆	25	μF
R ₆	1,5	megohm	R ₃₀	1,5	megohm	R ₅₈	18 000	ohm	C ₇	25	μF
R ₇	1,2	megohm	R ₃₁	100	ohm	R ₅₉	ca. 33 000	ohm *	C ₈	470 000	pF
R ₉	0,91—1,6	megohm *	R ₃₂	56 000	ohm	R ₆₀	1200	ohm	C ₉	4,7	pF
R ₁₀	6,8	megohm	R ₃₃	560	ohm	R ₆₁	51 000	ohm	C ₁₀	100 000	pF
R ₁₁	6,8	megohm	R ₃₄	4700	ohm	R ₆₂	24 000	ohm	C ₁₁	470 000	pF
R ₁₂	5100	ohm	R ₃₅	56 000	ohm	R ₆₃	ca. 30 000	ohm *	C ₁₂	470 000	pF
R ₁₃	27 000	ohm	R ₃₆	15 000	ohm	R ₆₄	1	ohm	C ₁₃	50	μF
R ₁₄	130 000	ohm	R ₃₇	220	ohm	R ₆₅	100 000	ohm	C ₁₄	50	μF
R ₁₅	560 000	ohm	R ₃₈	3150	ohm	R ₆₆	ca. 3	megohm *	C ₁₅	50	μF
R ₁₆	1,5	megohm	R ₃₉	220	ohm	R ₆₇	ca. 4,3	megohm *	C ₁₆	50	μF
R ₁₇	1,2	megohm	R ₄₂	15	ohm	R ₆₈	ca. 160 000	ohm *	C ₁₇	82	pF
R ₁₉	0,91—1,6	megohm *	R ₄₃	68	ohm	R ₆₉	ca. 160 000	ohm *	C ₁₈	47	pF
R ₂₀	6,8	megohm	R ₄₄	680	ohm	R ₇₀	ca. 390 000	ohm *	C ₁₉	12—22	pF *
R ₂₁	6,8	megohm	R ₄₅	6800	ohm	R ₇₁	ca. 3	megohm *	C ₂₀	3,3	pF
R ₂₂	100	ohm	R ₄₆	56 000	ohm	R ₇₂	ca. 150 000	ohm *	C ₂₁	6,8	pF
R ₂₃	47 000	ohm	R ₄₈	330	ohm	R ₇₃	ca. 100	ohm *	C ₂₂	6,8	pF
			R ₄₉	12 000	ohm	R ₇₄	130 000	ohm	C ₂₃	3,3	pF

Buizen, enz.

B ₁ —B ₂	EF 40 penthode-versterkbuis
B ₃	EL 41 penthode-eindbuis
B ₄	AZ 41 gelijkrichtbuis

La ₁ —La ₂	8008 N schaalverlichtingslampje (6,3 V 0,15 A)
La ₃ —La ₄	8099 Z regulatorbuis (6 V 25 mA)
A ₁	micro-ampèremeter 220 μA ± 40 μA
Gr ₁ —Gr ₄	OA 51 germaniumdiode

*) Deze weerstanden (resp. condensatoren) worden bij de fabricage zonodig toegevoegd en dienen om de bijbehorende weerstanden (resp. condensatoren) op de juiste waarde in te stellen.