

Onderdelenpakket transistor RC-toongenerator

NL 5132

Deze toongenerator is geschikt voor het opwekken van sinusvormige signalen met frequenties (tonen) tussen 20 en 200.000 Hz. Dit frequentiegebied is verdeeld in vier gebieden die met een schakelaar kunnen worden gekozen. De uitgangsspanning is over het gehele frequentiegebied constant (binnen 1 dB) en kan tot maximaal 1 V continu worden geregeld. De voedingsspanning van ca 23 V wordt verkregen met behulp van een ingebouwd netvoedingsgedeelte met kleine transformator en een bruggelijkrichter. Het geheel is zeer geschikt voor de elektronika-amateur die zijn hobby wil verdiepen door zelf de eigenschappen van zijn werkstukken te controleren.

Handwritten signature or initials.



PHILIPS

ONDERDELENLIJST

Montageplaat met gedrukte bedrading

Transformator S1-S2/S3-S4

Transistors:

TR 1: BC 548C

TR 2: BC 557B

TR 3: AC 187/01

Gelijkrichtcel (G): BY 164

Weerstanden:

R 1	:	22	k Ω - rood, rood, oranje
R 2	:	82	k Ω - grijs, rood, oranje
R 3	:	1	k Ω - bruin, zwart, rood
R 4	:	1,8	k Ω - bruin, grijs, rood
R 5	:	39	k Ω - oranje, wit, rood
R 6	:	39	k Ω - oranje, wit, rood
R 7/R 8	:	47	k Ω - potentiometer (log.)
R 9	:	1,8	k Ω - bruin, grijs, rood
R 10	:	680	Ω - blauw, grijs, bruin
R 11	:	220	Ω - rood, rood, bruin (klein)
R 12	:	56	Ω - groen, blauw, zwart
R 13	:	220	Ω - instelpotentiometer
R 14	:	27	Ω - rood, violet, zwart
R 15	:	39	k Ω - oranje, wit, rood
R 16	:	4,7	k Ω - geel, violet, rood
R 17	:	470	Ω - geel, violet, bruin
R 18	:	220	Ω - potentiometer (lin.)
R 19	:	220	Ω - rood, rood, bruin (groot)
1 k Ω = 1.000 Ω			

Condensatoren:

C 1	:	390	pF - 390 p
C 2	:	3,9	nF - 3n9
C 3	:	39	nF - 39n
C 4	:	390	nF - 0,39
C 5	:	10	μ F
C 6	:	1	μ F
C 7	:	390	pF - 390 p
C 8	:	3,9	nF - 3n9
C 9	:	39	nF - 39n
C 10	:	390	nF - 0,39
C 11	:	220	μ F
C 12	:	150	μ F
C 13	:	5,6	nF - groen, blauw, rood
C 14	:	5,6	nF - groen, blauw, rood
C 15	:	680	μ F
C 16	:	680	μ F
C 17	:	680	μ F
1 nF = 1.000 pF			
1 μ F = 1.000 nF			

Schakelaar: 4 standen

Klemmen voor zekering (2x)

Zekering: 50 mA vertra

Netsnoer met steker

Snoerklem

Knop groot

Knop klein (2x)

Schaaltje

Lamphouder

Lampje (L): 6 V 50 mA

Bevestigingsmateriaal

Keramische afstandsbusjes (2x)

Soldeerogen

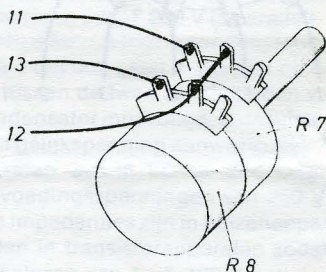
DE MONTAGE

1. Lees eerst zorgvuldig de algemene soldeer- en montage-aanwijzingen en volg ze strikt op.
2. Maak met behulp van een stukje blank montagedraad een doorverbinding tussen de punten b en c (rechtsboven in afb. 2) als een netspanning van 220 V wordt aangesloten.
Bij een netspanning van 110 V moeten twee doorverbindingen worden gemaakt nl. tussen a en b en tussen c en d. De doorverbinding b - c mag dan NIET aanwezig zijn.
3. Breng met behulp van een stukje montagedraad de doorverbinding (D) aan; linksonder in afb. 2. In plaats van deze doorverbinding kan eventueel een condensator worden gemonteerd; zie ook „Een uitgangscapacitor“.
4. Breng dan soldeerogen aan in de gaatjes gemerkt 1 tot en met 16, J en U. Druk de soldeerogen vanaf de onderdelenzijde door de gaatjes zodat ze aan de koperzijde duidelijk uitsteken en soldeer ze goed vast aan het koper.
5. Monteer alle weerstanden aan de hand van afb. 2 en de onderdelenlijst (instelpotentiometer R 13 nog niet monteren). Zorg dat de weerstanden goed tegen de montageplaat aanliggen.
6. De instelpotentiometer R 13 blijft door de vorm van de aansluitpennen iets boven de montageplaat.
7. De condensatoren C 1, C 2, C 3, C 7, C 8 en C 9 zijn voorzien van een waarde-opdruk. Zorg dat ook deze condensatoren tegen de montageplaat aanliggen.
8. Bij de elektrolytische condensator C 5 is de juiste stand belangrijk. Zorg dat de insnoering in het condensatorhuis (de pluszijde) nabij R 1/R 3 komt.

9. De condensatoren C 4, C 6 en C 10 zijn weer van een waarde-opdruk voorzien.
10. Breng de lamphouder aan; deze lamphouder heeft geen voorkeursstand.
11. Monteer de klemmen voor de zekering. Let op de lipjes aan deze klemmen; zorg dat ze aan de buitenkant komen zodat de zekering ertussen geplaatst kan worden. Vouw de bevestigingslipjes aan de koperzijde naar elkaar toe alvorens te solderen.
12. Breng dan de zekering aan in de zekering-klemmen; zowel bij 110 V als bij 220 V moet een vertraagde zekering van 50 mA worden gebruikt.
13. Steek de aansluitdraden van TR 3 in de juiste gaatjes (zonder ze te kruisen). Nabij de collectoraansluiting is een inkeping in het huis aangebracht (pijl in afb. 2). Zorg dat de transistor juist wordt gemonteerd. Zet hem vast met behulp van een boutje M 3 x 12, sluitring en moer; sluitring en moer aan de koperzijde. Soldeer de aansluitdraden weer goed vast.
14. Steek de aansluitdraden van TR 1 en TR 2 in volgorde, zonder ze te kruisen, door de gaatjes. Merk op dat twee verschillende typen transistors zijn toegepast; verwissel ze niet. Houd de transistors ca 5 mm boven de montageplaat.
15. De condensatoren C 13 en C 14 zijn voorzien van een kleurcodering; zie de onderdelenlijst.
16. De gelijkrichtcel (G) wordt recht op gemonteerd met de pluszijde (de afgeschuinde kant) nabij C 17. Gebruik om de buitenste aansluitdraden een keramisch afstandsbusje zodat de cel ca 6 mm van de montageplaat af blijft.
17. De juiste stand van condensator C 12 is herkenbaar aan de aansluitdraad die langs het huis, onder de isolatie, doorloopt (de min-aansluiting).
18. Breng de transformator S1-S2/S3-S4 aan; let daarbij goed op de nummering die op het huis is aangebracht (1 t/m 5 en 6 t/m 10).
19. De condensatoren C 11, C 15, C 16 en C 17 dienen op overeenkomstige wijze als C 12 te worden gemonteerd.
20. Schroef, tenslotte, het lampje 6 V 50 mA in de lamphouder. Dit lampje wordt alleen gebruikt om de uitgangsspanning te stabiliseren. Het zal zelden of nooit normaal branden.

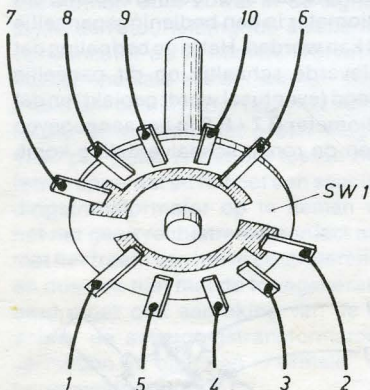
DE TANDEMPOTENTIOMETER R 7/R 8, waarmee de frequentie wordt ingesteld, dient met (soepele) montagesnoertjes aangesloten te worden op de punten 11, 12 en 13 op de montageplaat; zie afb. 3. Vergeet niet een doorverbinding te maken tussen de middelste lip van R 7 en de middelste lip van R 8. Zowel van R 7 als van R 8 wordt één lip niet aangesloten.

Neem de lengte van de snoertjes zodanig dat de potentiometer in een bedieningspaneeltje vastgezet kan worden. Het is de bedoeling dat het bijgeleverde schaalteje op dit paneeltje wordt gelegd (eventueel wordt geplakt) en dat de potentiometer R 7 / R 8 in het aangegeven gat, binnen de ronde schaalverdeling komt.



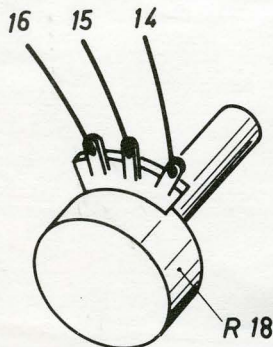
Afb. 3

DE SCHAKEL ZOR SW 1 voor omschakeling van de vier frequentiegebieden wordt verbonden met de punten 1 t/m 10 op de montageplaat; zie afb. 4. De schakelaar kan worden gemonteerd in het gat in het bedieningspaneeltje dat op het schaalte als volgt is aangegeven (1 x, 10 x, 100 x, 1000 x).



Afb. 4

DE POTENTIOMETER R 18, waarmee de sterkte van het uitgangssignaal geregeld kan worden, moet worden aangesloten op de punten 14, 15 en 16 op de montageplaat; zie afb. 5.



Afb. 5

DE UITGANGSSPANNING kan worden afgenomen tussen het punt U en het bijbehorende massapunt ($\perp$). In de meeste gevallen zal het aanbeveling verdienen om een stekerverbinding in deze leiding op te nemen. Een „chassisdeel” met buscontact wordt dan in het kastje aangebracht en de bijbehorende stekker (met pencontact) aan een afgeschermd snoertje dat naar een te controleren object voert. Gebruik dan ook tussen het chassisdeel en het punt U een afgeschermd snoertje waarvan de afscherming aan het massapunt nabij „U” wordt gesoldeerd. De uitgang van de toongenerator mag niet worden verbonden met punten waarop spanning aanwezig is, zie ook „gebruiksaanwijzing” en een „uitgangscondensator”.

DE INSTELPOTENTIOMETER R 13 dient bij voorkeur zo ingesteld te worden dat de uitgangsspanning 1 Veff bedraagt. Bij een grotere uitgangsspanning (bijv. 1,2 V) zal meer vervorming optreden terwijl bij een lagere spanning (bijv. 0,8 V) de oscillator niet meer optimaal werkt. De uitgangsspanning kan met een gewone wisselspanningsmeter die voldoende inwendige weerstand heeft, worden gemeten. Bij eenvoudige meters zal de aanwijzing bij hogere frequenties niet juist meer zijn. Controleer daarom bij een lage frequentie bijv. 50 of 100 Hz. Indien geen meter beschikbaar is kan de instelpotentiometer, zonder gevaar voor beschadiging of overbelasting zodanig worden ingesteld dat de inkeping in het beweegbare contact naar R 12 is gericht.

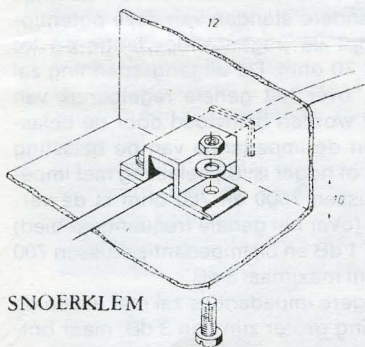
DE GROTE KNOP, die is bijgeleverd, is bedoeld voor R 7/R 8 (de frequentie-instelling). Deze knop is voorzien van een plastic schaalte met een pijlpunt.

Zet de knop zo op de as van R 7/R 8 vast dat de pijlpunt zowel linksom als rechtsom op het einde van de cirkel van de schaalverdeling komt.

Voor de schakelaar SW 1 en de uitgangspotentiometer R 18 zijn kleinere knoppen bijgevoegd. De knop voor SW 1 wordt zodanig vastgezet dat geheel linksom de pijl op „1 x” staat. De pijl van de tweede knop dient bij geheel linksom gedraaide potentiometer (R 18) linksonder te staan.

BELANGRIJK: ALLE CLANKE METALEN DELEN DIE MET HET DEET ZIJN VERBONDEN, ZOALS BEPAALDE KOPERVLAKKEN, DE ZEKERINGKLEMMEN EN DE CONTACTEN VAN EEN EVENTUEEL TOEGEVOEGDE NETSCHAKELAAR ZIJN GEVAARLIJK OM AAN TE RAKEN ZODRA DE STEKER IN EEN „STOPCONTACT“ IS GESTOKEN.

Gebruik daarom het apparaat nooit „open en bloot“ maar bouw het in. Geschikt hiervoor zijn bijv. stevige onbreekbare plastic bakjes, een houten kastje of een metalen kastje. Zorg, vooral in het laatste geval, ervoor dat geen contact bestaat tussen spanningvoerende delen en de kast. Gebruik veiligheidshalve de toongenerator ook niet in vochtige ruimten. Indien het bijgeleverde netsnoer doorloopt tot de montageplaat kan het in de snoerklem worden vastgezet nabij de rand van de montageplaat, in afb. 2 rechtsboven. Bij gebruik van een kastje, wat dringend aanbevolen wordt, kan de snoerklem beter worden gebruikt om het snoer veilig door de kast te voeren en daar vast te zetten (zie afb. 6).



SNOERKLEM

Afb. 6

VENTILATIE: is nodig om te voorkomen dat de transformator, gelijkrichtcel en transistors te warm worden. Maak daarom enkele ventilatiegaten in de behuizing. Uiteraard mogen door deze gaten geen netspanningvoerende delen aanraakbaar zijn.

EEN UITGANGSCONDENSATOR is nodig indien het onvermijdelijk is dat het signaal van de toongenerator wordt toegevoerd aan een punt waarop spanning aanwezig is (ten opzichte van „massa“). De „waarde“ van deze condensator hangt af van de impedanties die in het te controleren apparaat voorkomen en de laagste frequentie die onverzwakt toegevoerd moet worden. De impedanties op verschillende meetpunten in transistor-apparaten zijn laag zodat een condensator van minstens $10\ \mu\text{F}$ nodig is indien geen frequentieafhankelijke verzwakking toelaatbaar is. Indien dit geen bezwaar is kan worden volstaan met bijv. $1\ \mu\text{F}$. De voedingsspanning in transistorapparaten zal zelden hoger zijn dan 50 V zodat een werkspanning van 100 V ruim voldoende is. Een waarde van $10\ \mu\text{F}$ of hoger kan b.v. worden samengesteld uit Philips gemetalliseerde polyester condensatoren $5,6\ \mu\text{F}\ 100\ \text{V}$ (2 parallel), of Philips flatfilm condensatoren $2,2\ \mu\text{F}\ 250\ \text{V}$ (5 parallel).

Indien een elektrolytische condensator wordt gebruikt dient ook gelet te worden op de polariteit; tussen de twee aansluitingen van dit type condensator moet altijd, in de juiste richting, een gelijkspanning aanwezig zijn.

In apparaten waarin buizen zijn toegepast komen voedingsspanningen van 250 V veel voor. De impedanties zijn in buizenapparaten hoger dan in transistorapparaten zodat een condensatoren van $1\ \mu\text{F}\ 400\ \text{V}$ ook voor de lagere frequenties reeds bruikbaar is.

De uitgangscapacitor kan in plaats van de doorverbinding nabij R 15, op de montageplaat worden aangesloten.

APPARAAT ^{EL} ZONDER VOEDINGSTRANS- FORMATOR

vergen, extra aandacht omdat daarin één zijde van het net met het freem (het „chassis”) is verbonden. Dit is o.a. het geval in vrijwel alle TV-apparaten en in kleine radio-apparaten met buizen. Indien de toongenerator op dit type apparaat wordt aangesloten zullen ook gedeeltes van de toongenerator onder netspanning staan. Dit kan worden voorkomen door zowel in de signaalleiding als in de retourleiding (de afscherming) een condensator op te nemen. Hiervoor moeten beslist speciale condensatoren worden gebruikt die bestand zijn tegen de netspanning terwijl de waarde niet groter mag zijn dan 4700 pF. Beter is het om tussen het betreffende apparaat en het net een speciale scheidingstransformator op te nemen waardoor het net geen rechtstreeks contact meer heeft met het freem van het te controleren apparaat en dus ook niet met de toongenerator. Uiteraard moet ook aanraking van de spanning achter de scheidingstransformator worden vermeden en blijft een „normale” uitgangscapacitor nodig.

Indien het apparaat zonder voedingstransformator is voorzien van een grammofoon aansluiting, kan de toongenerator hierop zonder bezwaar worden aangesloten. Deze aansluiting is dan in het apparaat voorzien van condensatoren (b.v. van 4700 pF) of van een ingangsscheidingstransformator.

GEBRUIKSAANWIJZING

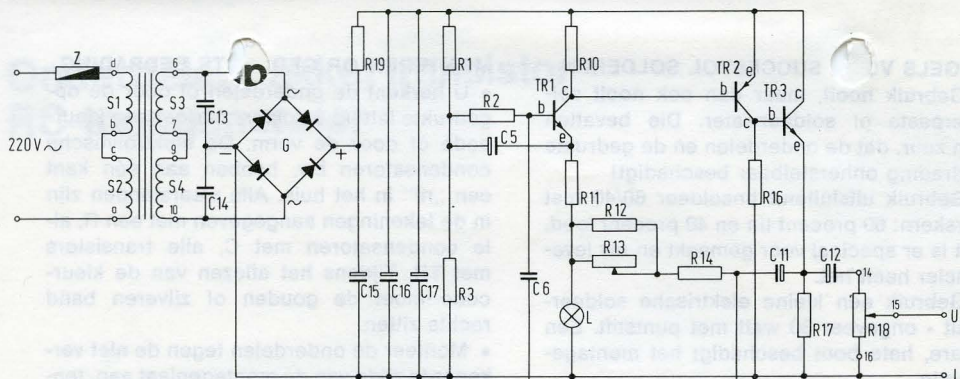
De frequentie wordt gekozen met de knop op R 7 / R 8. In de stand „1 x” van de schakelaar wordt het gedeelte van het frequentiegebied tussen 20 en 200 Hz. bestreken; in stand „10 x”: 200 tot 2000 Hz; in stand „100 x”: 2000 tot 20000 en in stand „1000 x”: 20.000 tot 200.000. De schaalafwijking is $\pm 5\%$. Indien een grotere nauwkeurigheid wordt geëist kan de toongenerator worden geijkt met behulp van een professionele toongenerator (lf-oscillator) en een oscilloscoop of met behulp van een frequentieteller. De uitkomsten van deze ijking kunnen op de binnenste schaal worden aangetekend. De vervorming van het opgewekte signaal hangt enigszins af van de stand R 7 / R 8. Rechtsom gedraaid (op 20 à 30) is de vervorming ca. 0,35%, afnemend tot ca 0,08% geheel linksom (op 180 à 200).

De uitgangsspanning is over het gehele frequentiegebied van 20 - 200.000 Hz constant binnen 1 dB (mits de impedantie van de belasting voldoende hoog is). De uitgangsimpedantie van de toongenerator is 10 ohm indien de uitgangspotentiometer R 18 op maximum staat. In andere standen van deze potentiometer loopt de uitgangsimpedantie op tot maximaal 70 ohm. De uitgangsspanning zal daardoor, over het gehele regelbereik van R 18, niet worden beïnvloed door de belasting indien de impedantie van de belasting 7000 ohm of hoger is. Bij belasting met impedanties tussen 7000 en 700 ohm is de verzwakking (over het gehele frequentiegebied) maximaal 1 dB en bij impedanties tussen 700 en 180 ohm maximaal 3 dB.

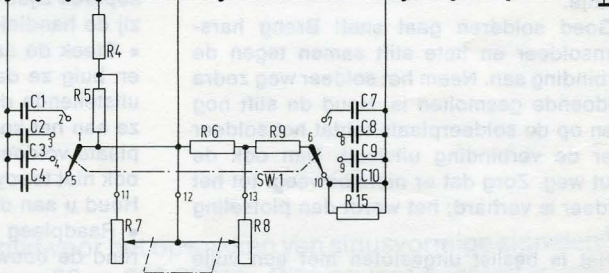
Bij nog lagere impedanties zal niet alleen de verzwakking groter zijn dan 3 dB, maar ontstaat ook extra vervorming. De maximale uitgangsspanning dient 1 V te zijn en kan worden ingesteld met de instelpotentiometer R 13. Met de uitgangspotentiometer kan de uitgangsspanning dan continu worden geregeld van (ongeveer) 0V tot maximaal 1 V.

De toongenerator kan worden gebruikt bij omgevingstemperaturen tussen -20°C en $+45^{\circ}\text{C}$.

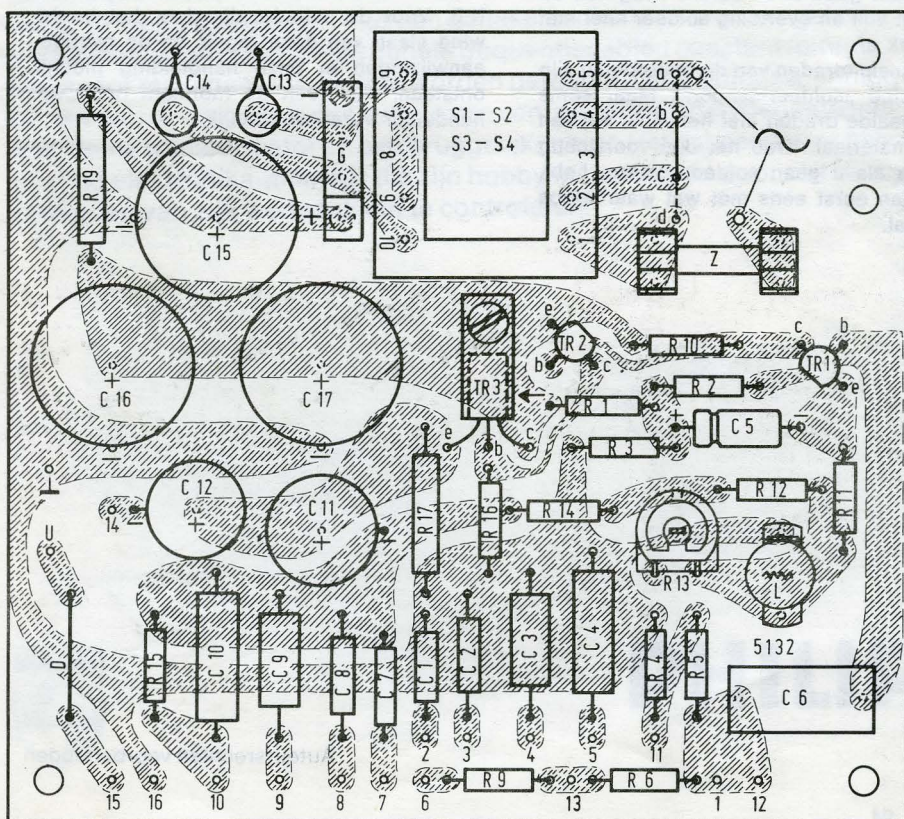
Verbind de uitgang van de toongenerator niet met punten waarop spanning aanwezig is, zie ook „een uitgangscapacitor”. Wees extra voorzichtig bij aansluiting op z.g. U-apparaten (o.a. TV-apparaten), zie „apparaten zonder voedingstransformator”.



Afb. 1



Afb. 2



REGELS VOOR SUCCESVOL SOLDEREN

- Gebruik **nooit**, maar dan ook **nooit** soldeer pasta of soldeerwater. Die bevatten een zuur, dat de onderdelen en de gedrukte bedrading onherstelbaar beschadigt!
- Gebruik **uitsluitend** tinsoldeer 60/40 met harskern: 60 procent tin en 40 procent lood. Het is er speciaal voor gemaakt en uw leverancier heeft het.
- Gebruik een kleine elektrische soldeerbout - ongeveer 30 watt met puntstift. Een zware, hete bout beschadigt het montageplaatje.
- Goed solderen gaat snel! Breng harskernsoldeer en hete stift **samen** tegen de verbinding aan. Neem het soldeer weg zodra voldoende gesmolten is. Houd de stift nog even op de soldeerplaats totdat het soldeer over de verbinding uitvloeit. Dan ook de bout weg. Zorg dat er niets beweegt tot het soldeer is verhard; het wordt dan plotseling dof.
- Het is beslist uitgesloten met een vuile soldeerstift goed te solderen! Veeg van de hete stift vuil en overtollig soldeer **snel** met een doek af.
- De aansluitdraden van de onderdelen zijn in principe „soldeer-schoon”. Maar soms zijn bepaalde draden niet helemaal vrij van isolatiemateriaal. Krab het dan voorzichtig weg. En als u geen soldeerervaring hebt, oefen dan eerst eens met wat waardeloos materiaal.

MONTEREN OP GEDRUKTE BEDRADING

- U **herkent** de onderdelen òf door de opgedrukte letters en cijfers òf door een kleurcode òf door de vorm. De elektrolytische condensatoren b.v. hebben aan één kant een „ril” in het huis. Alle weerstanden zijn in de tekeningen aangegeven met een R, alle condensatoren met C, alle transistors met TR. Tijdens het aflezen van de kleurcode moet de gouden of zilveren band rechts zitten.
- Monteer de onderdelen tegen de **niet verkoperde** zijde van de montageplaat aan, tenzij de handleiding anders aangeeft.
- Steek de aansluitdraden door de gaatjes en buig ze dan ca. 45 graden om. Kort de uitstekende draden in tot 3 mm en soldeer ze aan het koper vast. Zorg dat de soldeerplaats voldoende wordt bedekt maar wees ook niet te royaal of slordig met het soldeer. Houd u aan de soldeeraanwijzingen.
- Raadpleeg tijdens de montage voortdurend de bouwbeschrijving.

N.B. Voor de schade, die door het in de wind slaan van deze regels en de overige aanwijzingen in deze handleiding mocht ontstaan, zijn noch de fabrikant noch de handelaar verantwoordelijk.