

Instruktionsbog for vøltmeter RV9

## Tekniske data

### AC-Voltmeter:

Spændingsområde:

Middelværdiisende, men kalibreret i sinus-effektivværdi.

100 $\mu$ V - 316V i 12 områder med fuldt udslag for: 1mV, 3,16mV, 10mV, 31,6mV, 100mV, 316mV, 1V, 3,16V, 10V, 31,6V, 100V og 316V.

dB-område:

$\pm$ 80dB til +50dB i 12 områder, (0dB = 1V)

Områdeforøgelse:

+1,5dB.

Skalaer:

0 - 12, 0 - 37 og  $\pm$ 20 - +1,5 (dB).

Frekvensområde:

10Hz - 10MHz.

Nøjagtighed (incl.  $\pm$  10 % ændring af netspændingen):

$\pm$ 0,1dB ved 1kHz.

$\pm$ 0,2dB fra 50Hz til 500kHz.

$\pm$ 0,5dB fra 10Hz til 5MHz.

$\pm$ 1dB fra 10Hz til 10MHz.

Temp. koefficient:

0,01dB/ $^{\circ}$ C.

Indgangsimpedans:

1M $\Omega$ /30pF i områderne 1mV - 316mV.

1M $\Omega$ /20pF i områderne 1V - 316V.

Støj (ref. til indgang):

ca. 35 $\mu$ V ved kortslettet indgang.

ca. 45 $\mu$ V ved 100k $\Omega$ -tilslutningsimpedans.

Overspændingsbeskyttelse:

max. 700V AC og 400V DC i alle områder.

### Monitor-udgang:

Udgangsspænding:

100mV ved fuldt udslag (0 dB) i alle områder.

Harm. forvrængning:

0,3 %.

Udgangsimpedans:

75 $\Omega$ .

### Områdeomskiftning:

Automatisk:

Instrumentet skifter automatisk område, indtil udslaget ligger mellem  $\pm$ 10dB og +1,5dB på instrumentets dB-skala. Skiftetid max. 1,5sek.

Manuelt:

Med knappen »MAN» indtrykket skiftes til højere eller lavere område ved betjening af h. h. v. »UP» – eller »DOWN»-knappen.

Nettilslutning:

110V, 130V, 220V eller 240V AC. 50 - 400Hz. Forbrug ca. 10W.

Temp. område:

0 - 50 $^{\circ}$ C.

Dimensioner (kabinet):

Bredde: 163mm

Dybde: 210mm

Højde: 160mm

Vægt:

3,6kg.

Finish:

Sølvgrå og blå hammerlak.

Tilbehør:

1 instruktionsbog

1 kabel UHF/2 x banan,

2 krokodillenæb.

## Introduktion

B&O voltmeter type RV9 er et fuldtransistoriseret millivoltmeter beregnet til maling af vekselspændinger fra  $100\mu\text{V}$  til 300V i frekvensområdet 10Hz . . . . . 10MHz. Instrumentet måler middelværdien af det tilførte signal, medens skalaen er kalibreret i sinus-effektivværdi. RV9 adskiller sig fra et normalt millivoltmeter ved, at det selv skifter område, således at viseren altid vil befinde sig mellem 1/3 og fuldt udslag. Det er dog også muligt at skifte område manuelt.

Voltmeteret er desuden forsynet med en  $75\Omega$ 's AC-udgang, hvilket bl.a. gør instrumentet anvendeligt som HF-forstærker.

## Anvendelse

Voltmeter RV9 kan tilsluttes følgende netspændinger: 110V, 130V, 220V og 240V. **Spændingsomskifteren (12) bag på instrumentet stilles til den korrekte netspænding før tilslutning.** Af hensyn til evt. brumsløjfer er der på apparatets bagside anbragt en omskifter (14), med hvilken kabinettet og dermed indgangens stel kan afbrydes fra nettets beskyttelsesjord («Floating»).

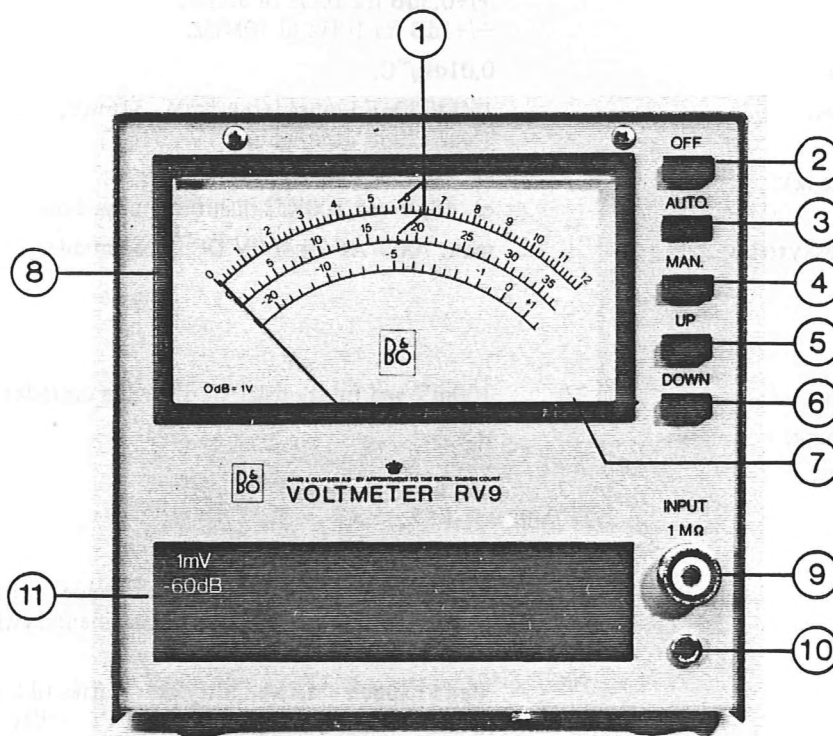


Fig. 1. Voltmeter RV9 set forfra.

Instrumentets betjening fremgår af fig. 1 og 2.

1. Skalaindikering. De to lamper lyser op en af gangen og viser hvilken skala, der skal aflæses
2. Netafbryder.
3. Automatisk områdeskift.
4. Manuelt områdeskift.
5. Op i område ved manuelt områdeskift. For hvert tryk på knappen gøres området 10dB større.
6. Ned i område ved manuelt områdeskift. For hvert tryk på knappen gøres området 10dB mindre.
7. Mekanisk nulpunktjustering.
8. Drejespoleinstrument.
9. Indgang.
10. Stel.
11. Områdeudlæsning. Det udlæste svarer til fuldt udslag («0» på dB-skalaen).

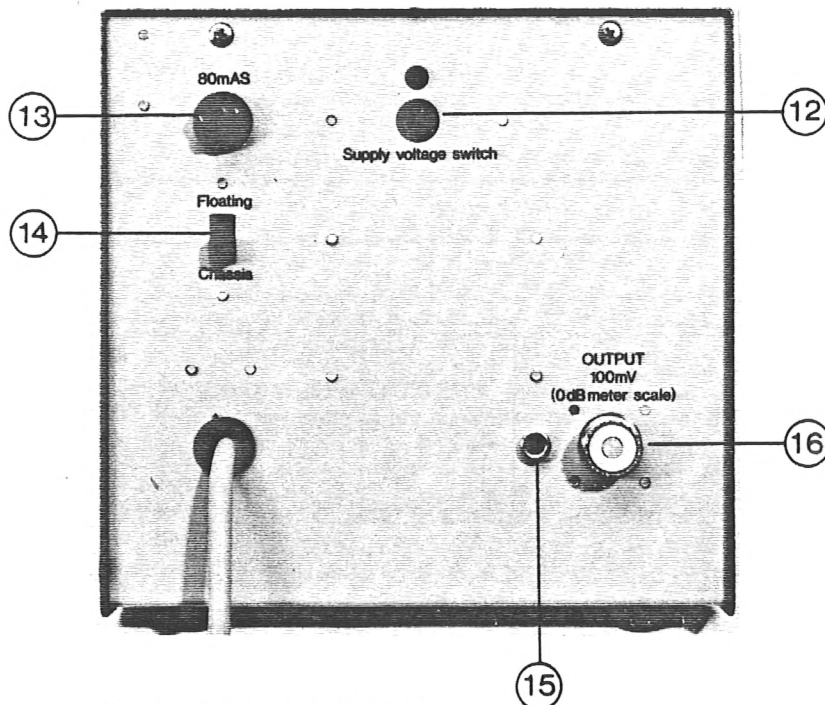


Fig. 2. Voltmeter RV9 set bagfra.

12. Netspændingsomskifter.
13. Netsikring (80mA træg).
14. Omskifter for tilslutning af netledningens beskyttelsesjord til stel («Chassis»). I stilling «Floating» er netledningens beskyttelsesjord afbrudt fra stel.
15. Stel.
16. AC-udgang. Udgangsspændingen er proportional med udslaget på drejespoleinstrumentet (100mV ved »0» på dB-skalaen).

Før der tændes for RV9, kontrolleres drejespoleinstrumentets mekaniske nulpunkt og justeres om nødvendigt (7). Der tændes for apparatet ved at indtrykke »AUTO» (3) for automatisk betjening eller »MAN» (4) for manuel betjening, og der kommer lys i skalaindikatoren og områdeudlæsningsenheden. Voltmeteret bør herefter varme op i eet minut for stabilisering.

*Valg af målekabel.* Måleobjektet tilsluttes RV9 via et egnet målekabel. Der er tre muligheder:

1. Bananledninger anvendes ved lave frekvenser.
2. LF-kabel 6270164 (tilbehør) anvendes indenfor hele frekvensområdet, 10 Hz . . . . 10MHz, men tilslutningsimpedansen må ikke være for stor, især ikke ved de højere frekvenser. Kablets egenkapacitet er ca. 145pF.
3. Oscilloskopprobe (10:1) anvendes indenfor hele frekvensområdet, specielt i de tilfælde, hvor der kræves en lille tilslutningskapacitet, (10 . . . . 20pF). Der må tages hensyn til, at RV9's følsomhed samtidig forringes 10 gange (20dB)

*Automatisk områdeskift.* Funktionsomskifteren sættes i »AUTO» (3). Måleobjektet tilsluttes RV9's indgang via et egnet målekabel (se under »Valg af målekabel»). Attenuatoren vil herefter automatisk indstille sig således, at drejespoleinstrumentets viser befinder sig mellem -10dB og +1,5dB på dB-skalaen. En af skalaindikatorlamperne (1) vil lyse op og dermed indikere, hvilken skala der skal aflæses. Områdeudlæsningen (11) vil vise, hvilke værdi fuldt udslag har. Safremt det tilførte signals amplitude er meget varierende, kan det forstyrre den automatiske attenuator, i så fald skiftes over til manuelt områdeskift.

*Manuelt områdeskift.* Funktionsomskifteren sættes i »MAN» (4). Det ønskede område vælges ved at trykke på »UP» – eller »DOWN»-knappen. Ved tryk på »UP» (5) bliver området større og ved tryk på »DOWN» (6) bliver området mindre. For hvert tryk ændres følsomheden 10dB.

Ønsker man at måle i 300V-området, og RV9 i forvejen står i f. eks. 1mV-området, er det hurtigere at benytte »DOWN»-knappen, idet voltmeteret er i stand til at springe fra 1mV- til 300V-området. Ligeledes er det muligt at komme fra 300V- til 1mV-området ved at påvirke »UP»-knappen.

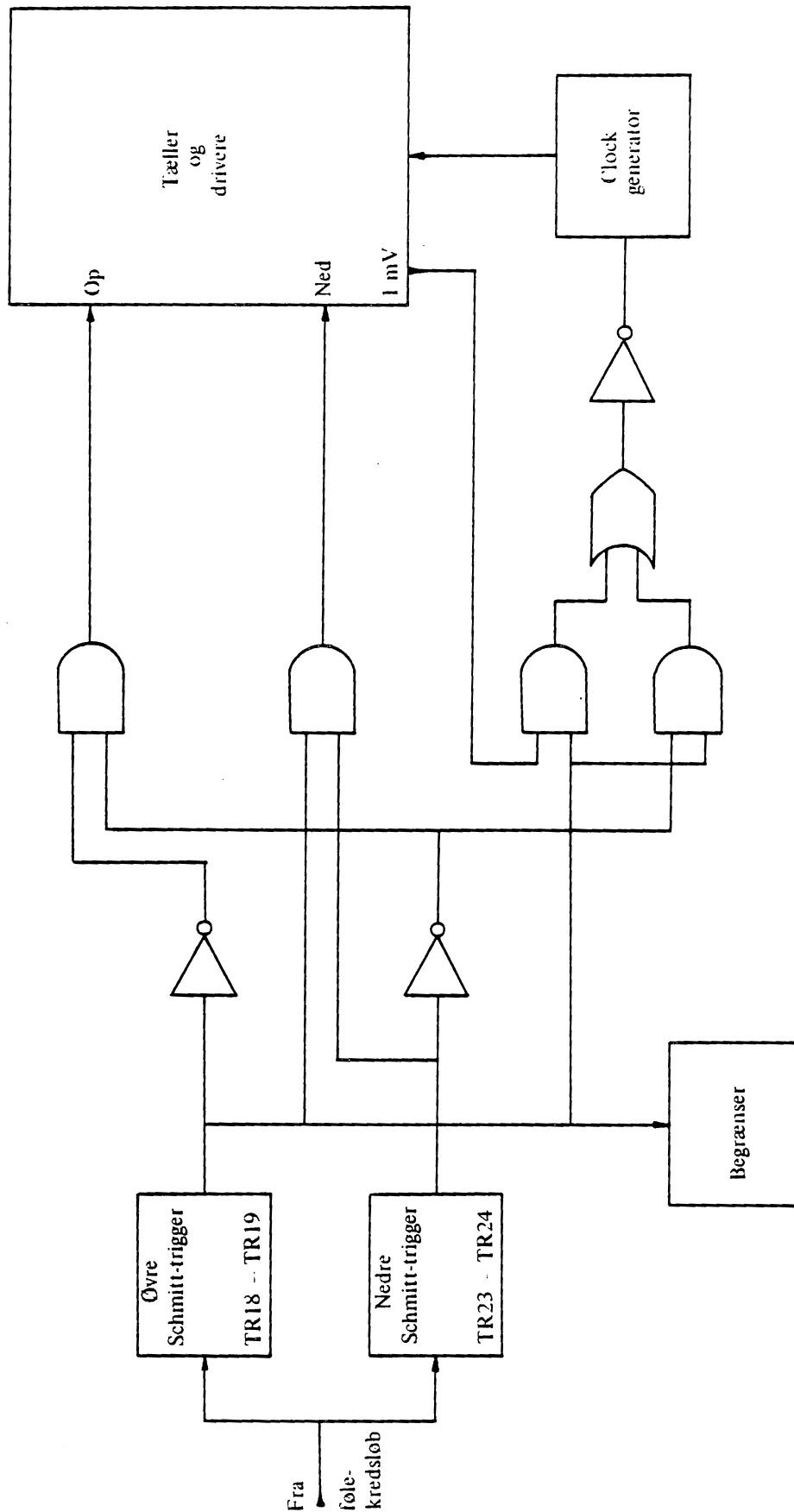


Fig. 4. Styring af attenuatorerne.

Styring af attenuatorerne (fig. 4). Uden signal på indgangene af Schmitt-triggerne TR18/TR19 og TR23/TR24 vil der på udgangen af de efterfølgende to-trins DC-forstærkere, TR20/TR21 og TR25/TR26, være et niveau svarende til logisk »1» (logisk »0» svarer til  $-12V$ ). Det giver, som det ses af fig. 4, et »0» på OP og et »1» på NED på tælleren, medens det med et »0» på tælleren's 1mV-stilling vil give et »1» på clock-generatoren, og denne vil køre, indtil tælleren er nået ned i 1mV-stillingen svarende til »1» på 1mV og dermed »0» på clock'en.

Et stigende signal på RV9's indgangsbøsning vil medføre en stigende DC-spænding på indgangene af Schmitt-triggere. Når denne DC-spænding når en værdi svarende til 1/3 udslag ( $\approx -10\text{dB}$ ), vil den nedre Schmitt-trigger give »0» i stedet for »1». Det bevirker, at »1» på tællerens NED-indgang bliver til »0». Clock-generatoren får stadig »0». Stiger signalet på indgangsbøsningen yderligere, vil DC-spændingen på Schmitt-triggernes indgange nå en værdi, der svarer til fuldt udslag ( $\approx +1,5\text{dB}$ ) og den øvre Schmitt-trigger vil nu også give »0». Derved fås »1» på OP-indgangen, og clock-generatoren og tælleren vil skifte eet trin opad. Et faldende signal på indgangsbøsningen vil derimod, når det når ned på 1/3 udslag og den nedre Schmitt-trigger skifter, bevirke, at clock-generatoren starter, og at tælleren skifter ned, idet der samtidig kommer »1» på NED-indgangen.

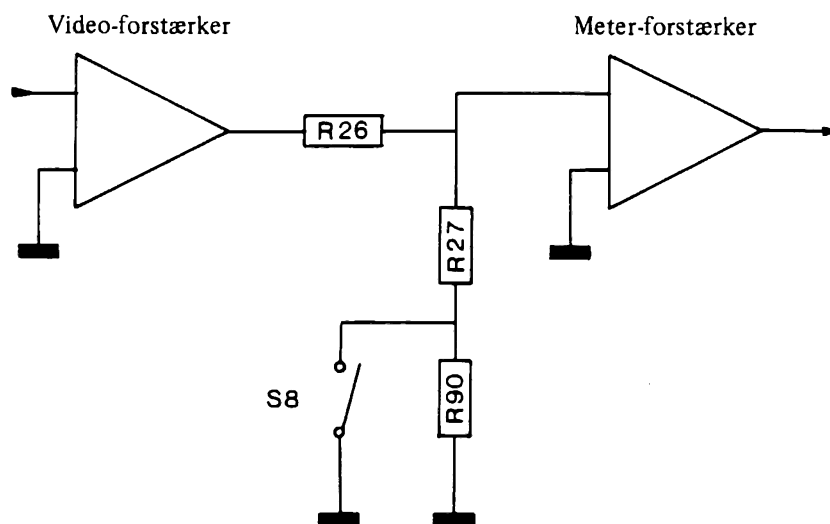


Fig. 5. Begrænserens virkemåde.

**Begrænser.** Uden signal på indgangsbøsningen vil attenuatorerne stille sig i 1mV-området. Tilsluttes nu en spænding på f. eks. 1V, medfører dette en voldsom overstyring af forstærkerne. For at beskytte drejespoleinstrumentet og for at forhindre en overstyring af meter-forstærkeren, der er længe om af komme i balance igen (C19), hvorved attenuatorerne vil stille sig i et for højt område, er der indført et begrænserkredsløb, hvis virkemåde er skitseret i fig. 5.

Det skal bemærkes, at begrænseren vist i fig. 4 kræver et »0» for at virke, idet den har en indbygget inverter. Herved sluttes S8 (fig. 5), og R90 kortsluttes, således at indgangsspændingen til meter-forstærkeren bliver bestemt af forholdet mellem R26 og R27. Dette forhold er beregnet således, at meter-forstærkeren ikke bliver overstyret, selv ved en kraftig overstyring af videoforstærkeren.

**Tæller og drivere (fig. 6).** Tælleren består af en bistabil multivibrator, TR33 og TR34, og en seks trins ringtæller, TR51 . . . TR56. Ringtællerens triggerindgange er forbundet til hver sin collector på multivibratoren, og med TR38 eller TR39 er det muligt at spærre en af indgangene og derved bestemme, om ringtælleren skal tælle op eller ned. Da ringtælleren for hvert trin styrer to drivere, 1 og 3mV, 10 og 30mV osv., og disse samtidig via et gatekredsløb er forbundet til hver sin collector på flip-floppen, vil de tolv drivertransistorer, TR39 . . . TR50, blive aktive- ret efter tur i op- eller nedadgående retning, alt efter om ringtælleren tæller op eller ned.

### Udlæsning og tællergate.

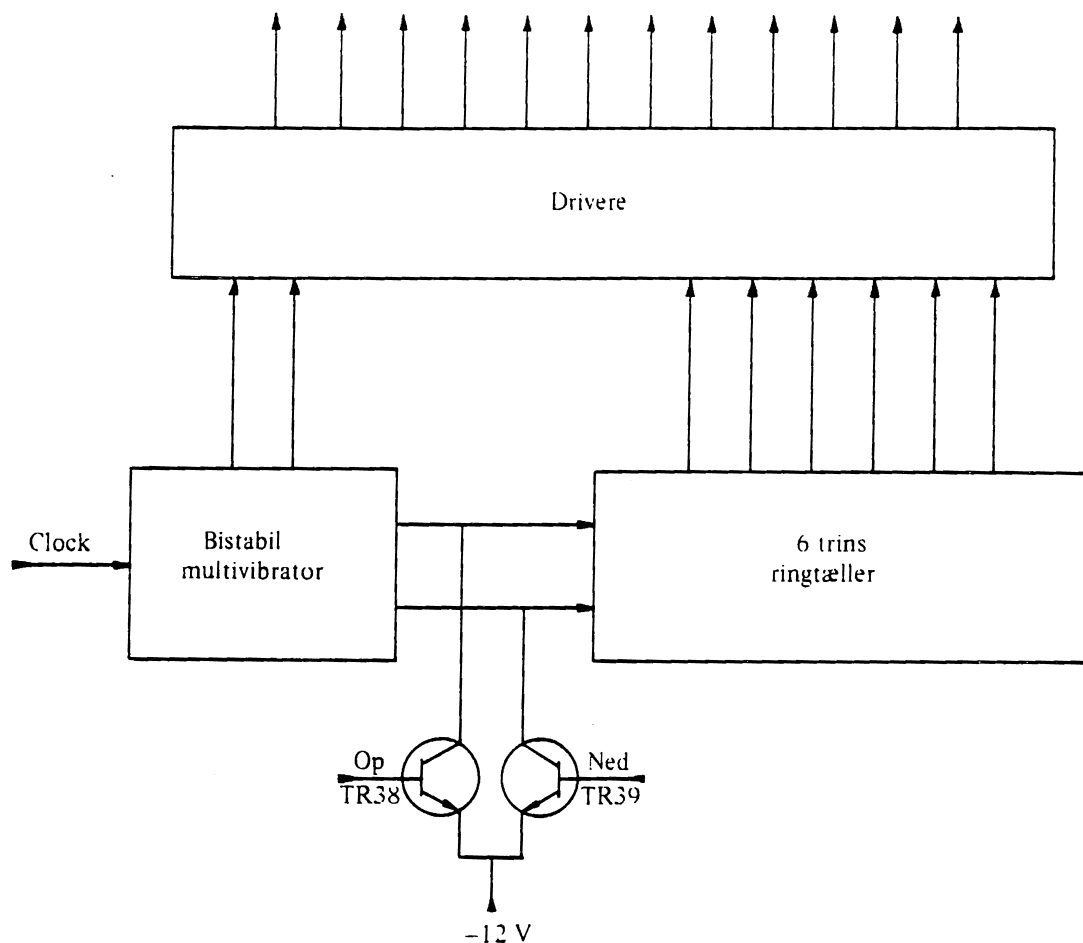


Fig. 6. Tæller og drivere

*Udlæsning og tællergate.* Tællergaten, der er en diodegate (D96. . .D113), sørger for, at indgangsattenuatoren ikke dæmper 60dB i de seks nederste områder samt, at anden attenuator starter forfra, efter at indgangsattenuatoren er aktiveret.

Udlæsningsenheden består af 12 lamper, V1. . . V12, der enkeltvis er anbragt i hver sin collector i driveren (TR39 . . . TR50),

*Clock-generatoren* består af en astabil multivibrator, TR30/TR31, med en repetitionsfrekvens på ca. 7Hz. Generatoren startes og stoppes af styretransistoren TR32.

*Skalaindikeringen* består af to lamper, som er anbragt i collectorene på TR67 og TR68, der igen er styret af den bistabile multivibrator i tælleren.

*Strømforsyningen* består af to næsten identiske kredsløb, der frembringer henholdsvis +12V og -12V. Som reference for -12V-kredsløbet anvendes +12V. Begge kredsløb er strømsikrede via henholdsvis TR58 og TR65. og TR63.

## Justering

Voltmeter RV9 er konstrueret til lang tids drift uden efterjustering og vedligeholdelse. Kun i tilfælde af komponentfejl vil det under normale omstændigheder være nødvendigt at kontrollere og justere instrumentet. I så fald bør nedenstående procedure følges.

For at kunne foretage justeringen er følgende instrumenter nødvendige:

1. Digital-voltmeter, AC/DC, nøjagtighed bedre end 0,1 %.
2. LF-generator, 10Hz. . .10MHz, amplitudestabilitet bedre end  $\pm 0,2\text{dB}$  over hele frekvensområdet.

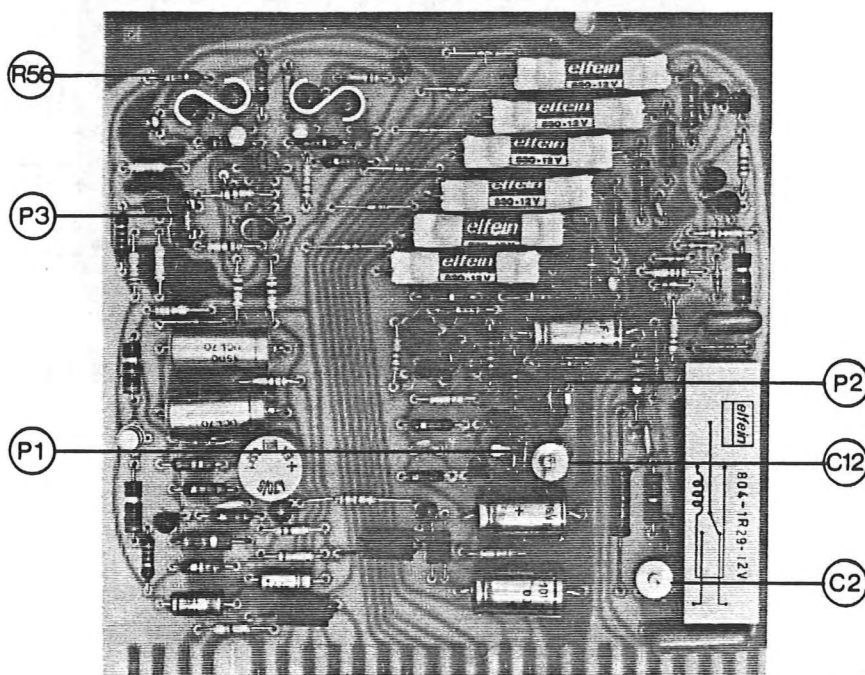
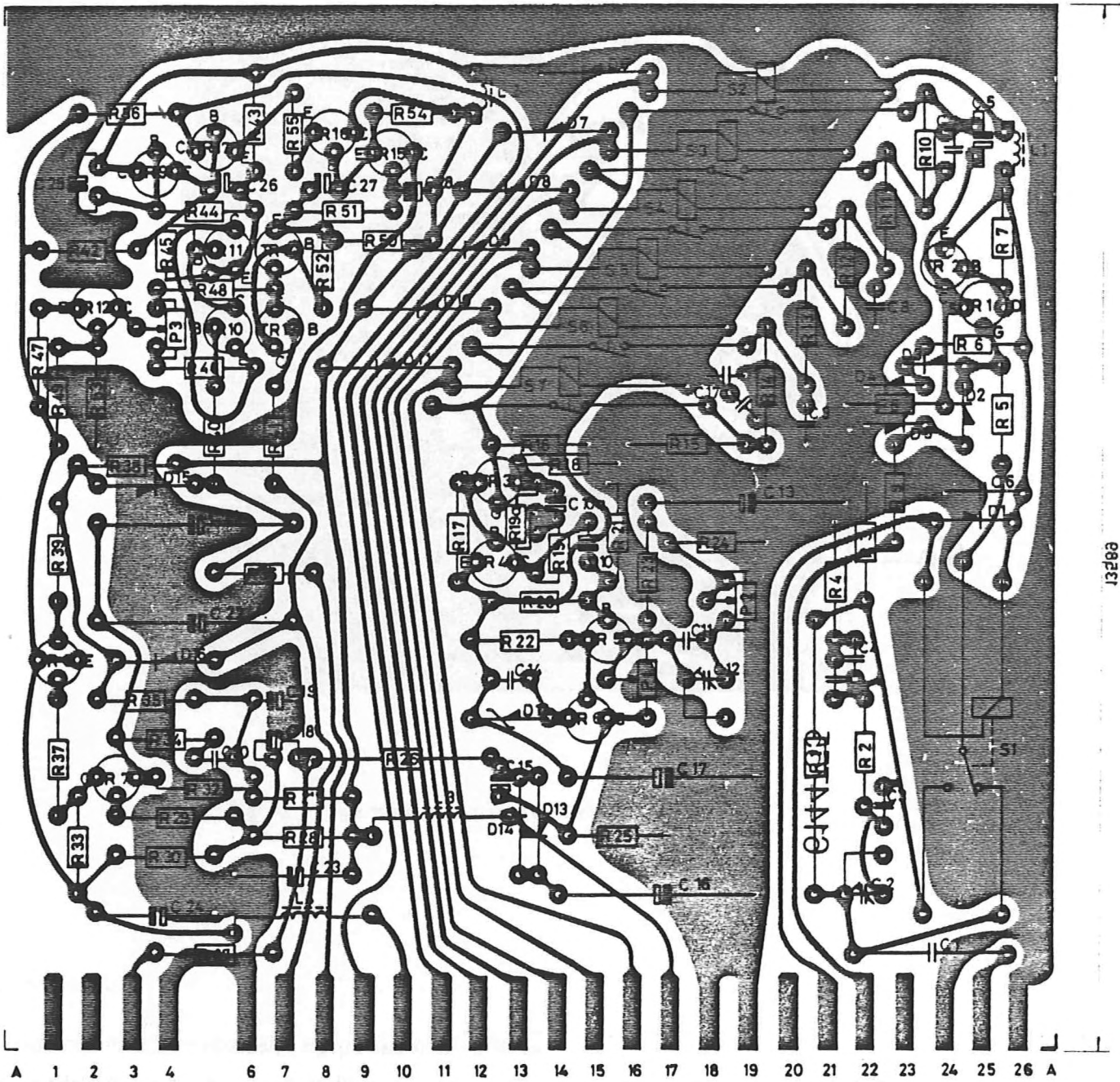


Fig. 7. Justering af følsomhed og frekvensgang

### Justering af følsomhed og frekvensgang.

1. Drejespoleinstrumentets mekaniske nulpunkt kontrolleres.
2. Voltmeteret tilsluttes korrekt netspænding. Funktionsomskifteren sættes i stilling »AUTO».
3. »+12V» i netdelen kontrolleres med digitalvoltmeteret og justeres evt. med potentiometeret P7 på bundprintet.
4. En 1KHz-sinusspænding på 100mV (kontrolleres med digitalvoltmeteret) tilsluttes indgangsklemmerne. Drejespoleinstrumentet justeres til fuldt udslag (»0dB» på dB-skalaen) med potentiometeret P1, fig. 7.
5. Generatorens frekvens ændres til 8MHz, hvorefter potentiometeret P2 justeres til max. udslag. Herefter justeres trimmeren C12 således, at instrumentet viser » $\pm 0,7\text{dB}$ » på dB-skalaen.
6. Indgangsspændingen ændres til 3,16V, frekvensen ændres til 80KHz, hvorefter trimmeren C2 justeres således, at instrumentet viser » $\pm 0,2\text{dB}$ » på dB-skalaen.



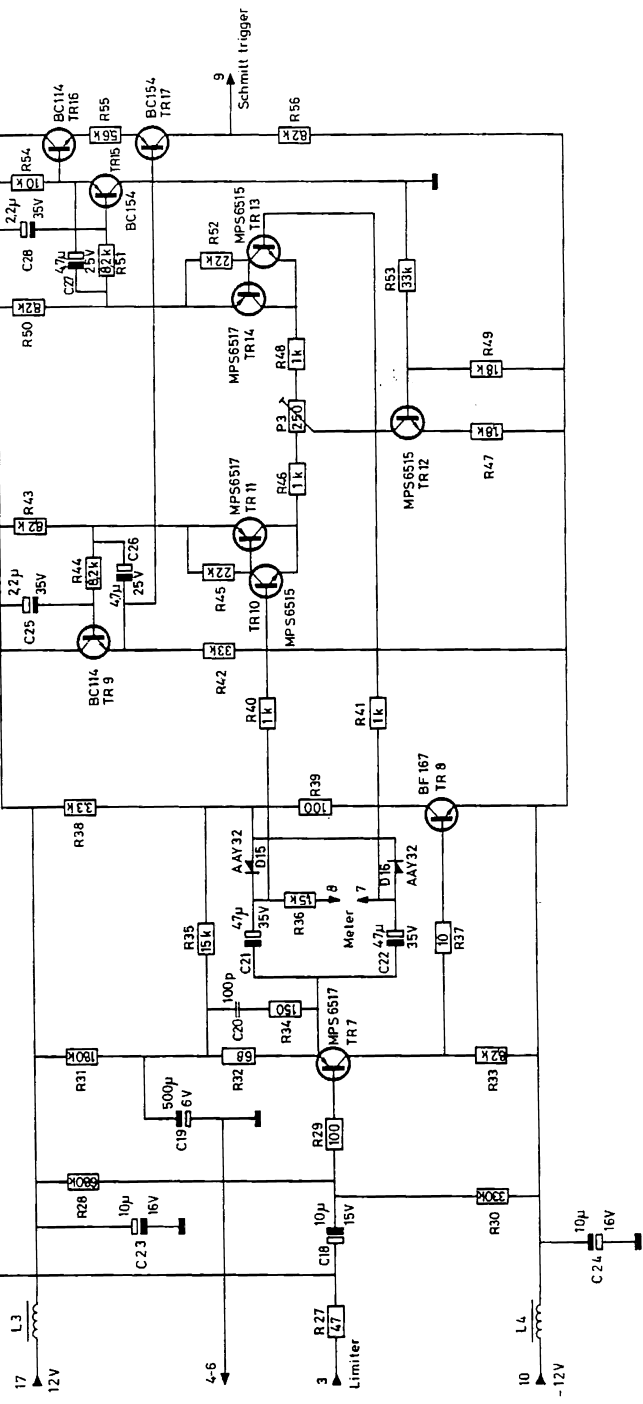
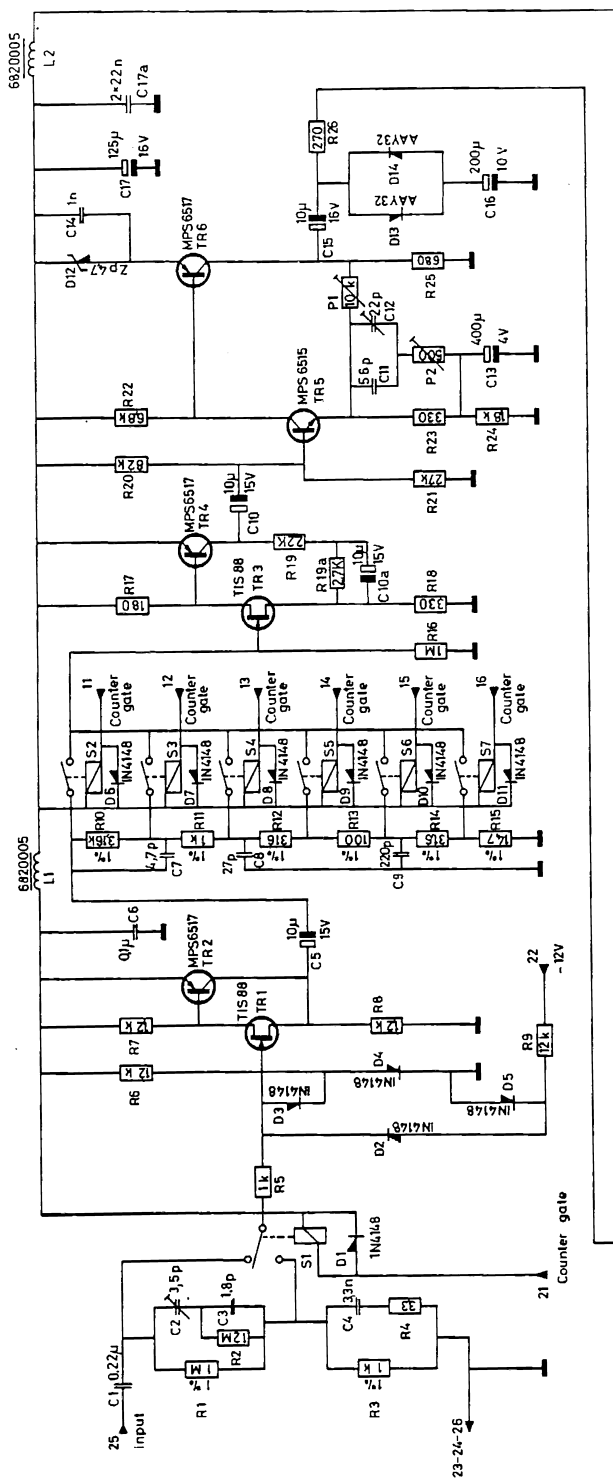


13288

Komponentplacering, meter-kredsløb (TR1 . . . TR17).

Component Location, meter-circuit (TR1 . . . TR17).

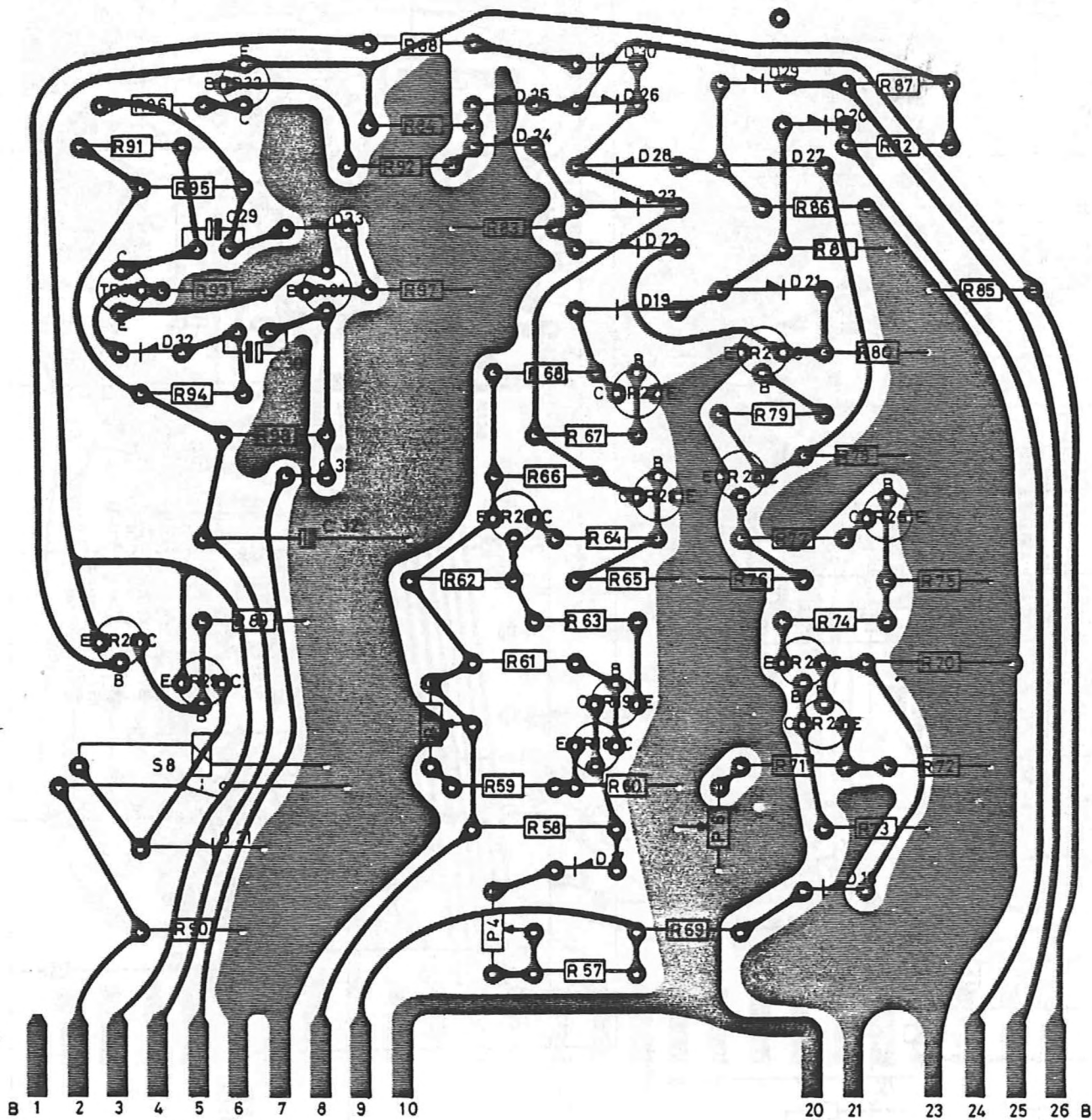
6820005



- 1 A
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7 B-2
- 8 B-6,7
- 9 C-6,8
- 10 Meter
- 11 B-9
- 12 B-3,10 and C-9
- 13 Counter gate
- 14
- 15
- 16 B-1,9 and C-1
- 17 B-23
- 18
- 19
- 20 Counter gate
- 21 B-20, C-23
- 22
- 23 B-23
- 24 input
- 25
- 26 B-23

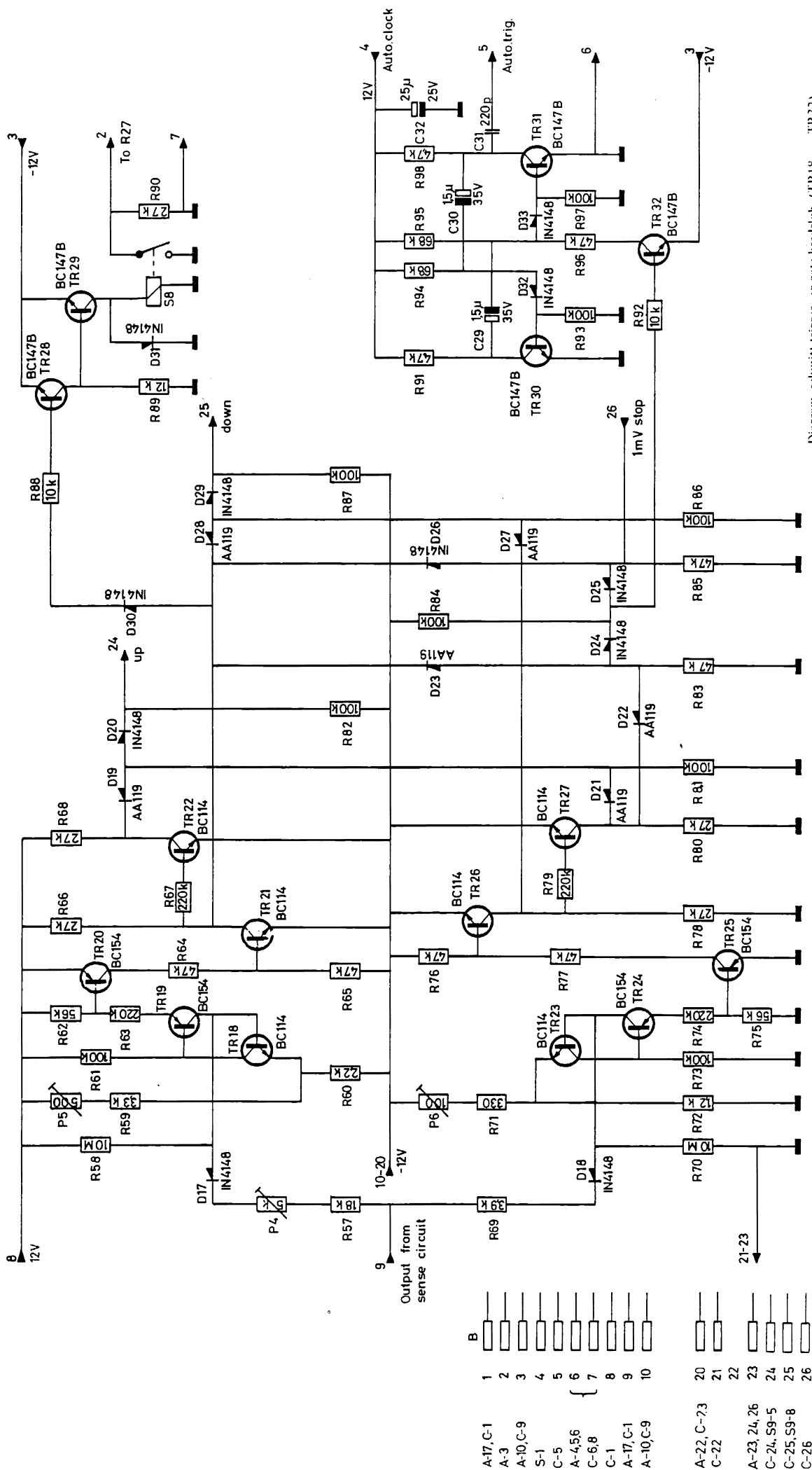
Diagram, meter-kredsløb (TR1...TR17).

Diagram, meter-circuit (TR1...TR17).



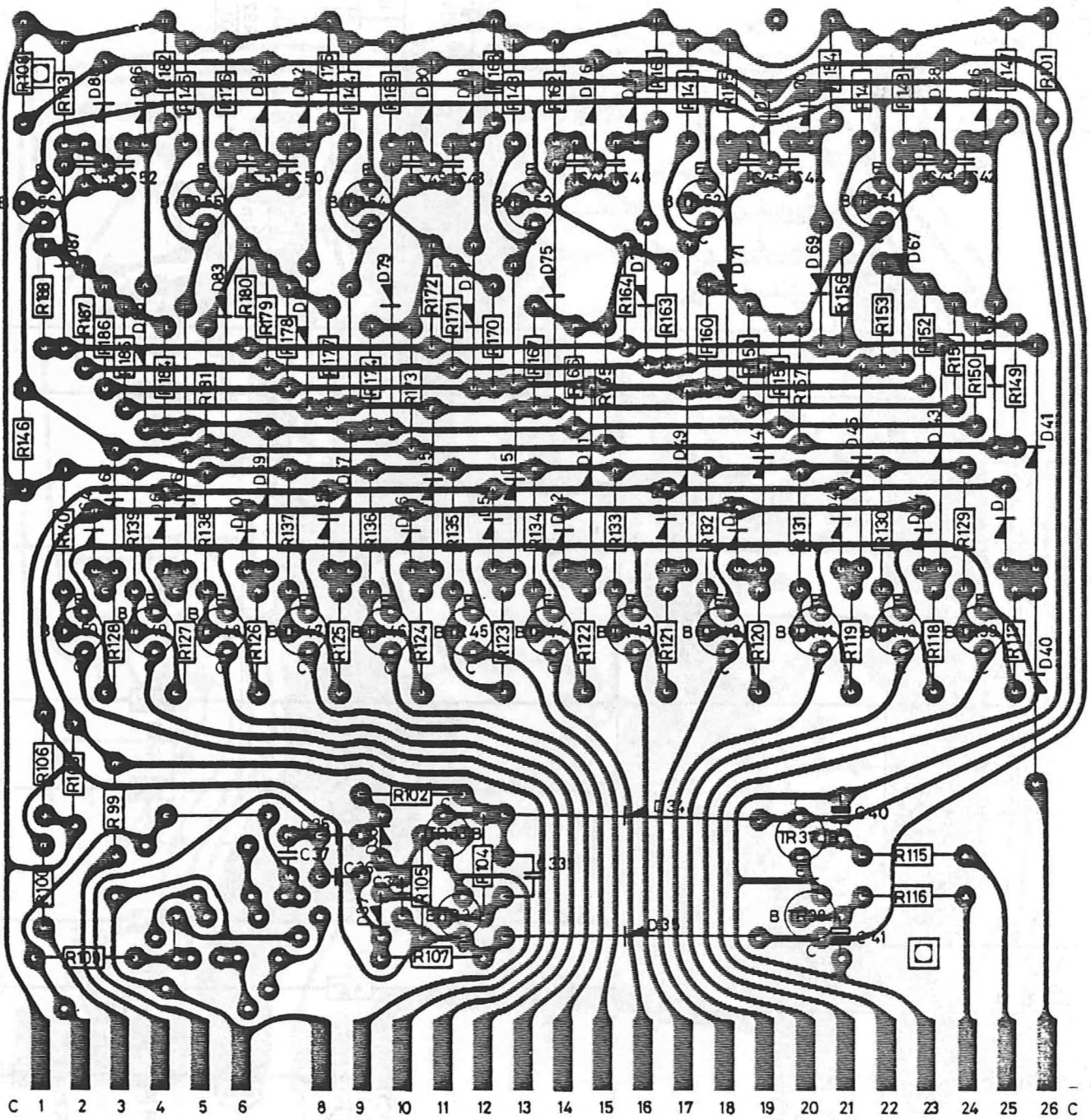
Komponentplacering, schmitt-trigger- og gate kredsløb (TR18 ... TR32).

Component Location, schmitt-trigger- and gate-circuit (TR18 ... TR32).



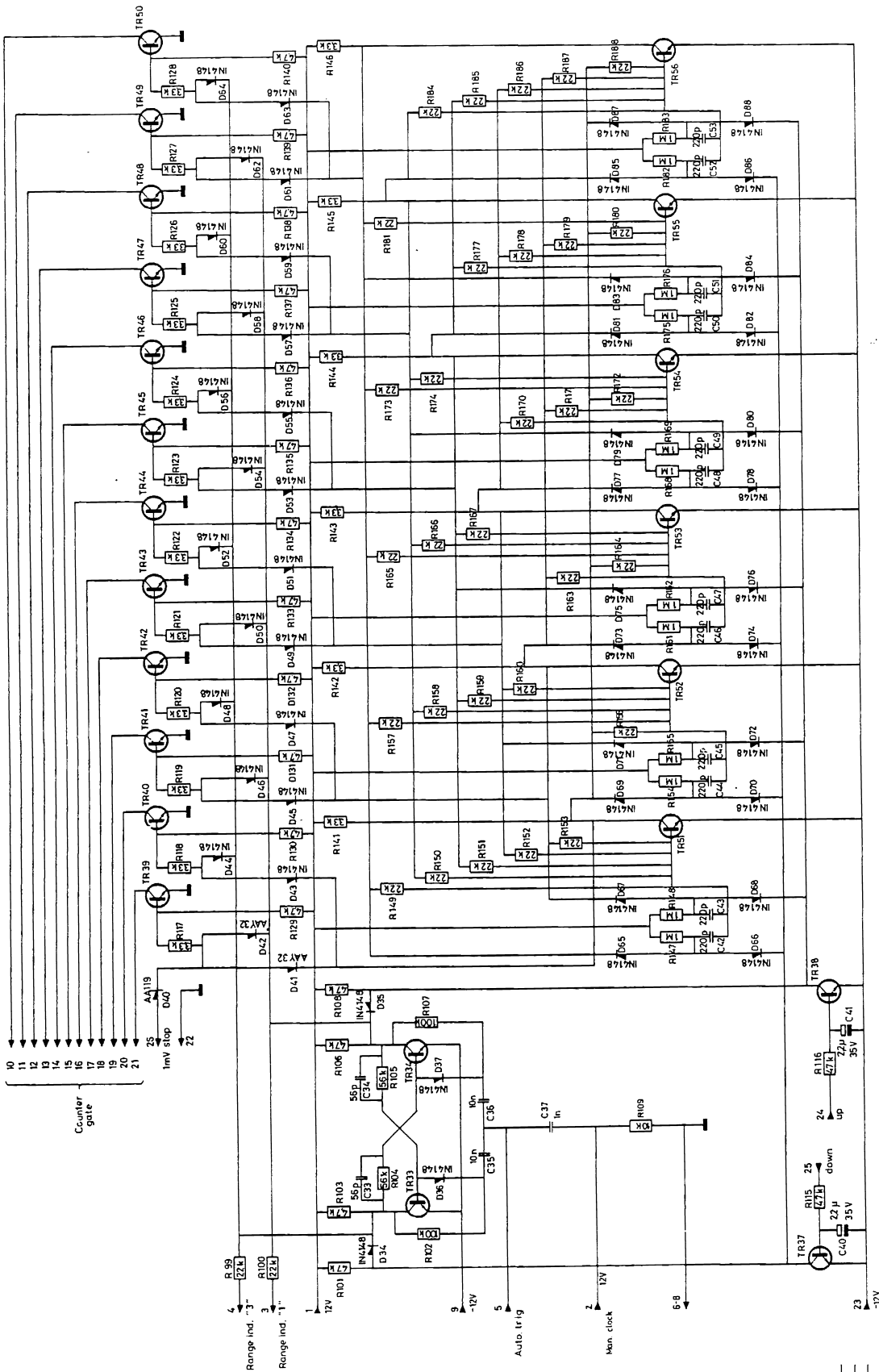
Diagram, schmitt-trigger- og gate kredsløb (TR18 ... TR32).

Diagram, schmitt-trigger- and gate-circuit (TR18 ... TR32).



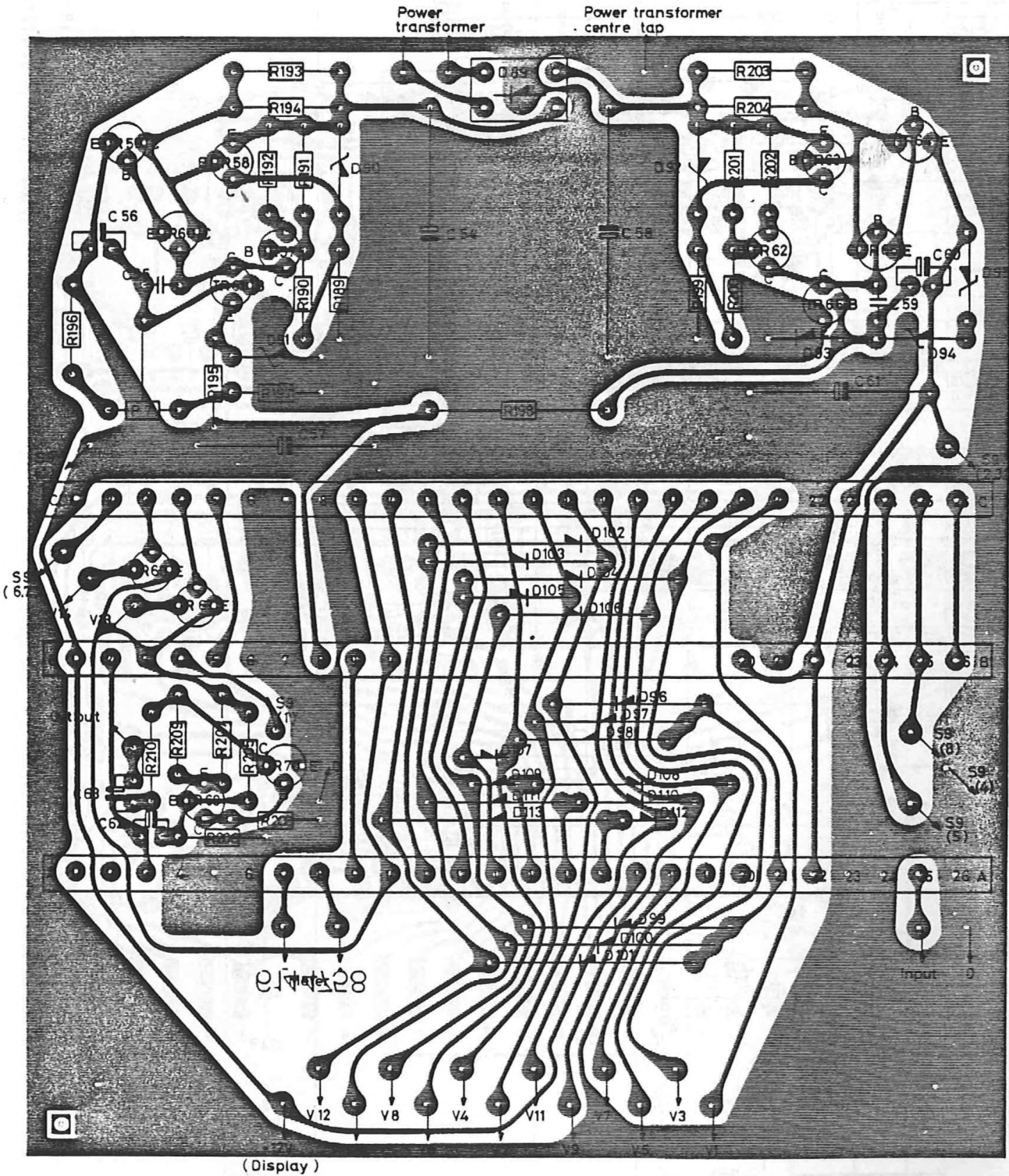
Komponentplacering, tæller-kredslob (TR33 ... TR56).

Component Location, counter-circuit (TR33 ... TR56).



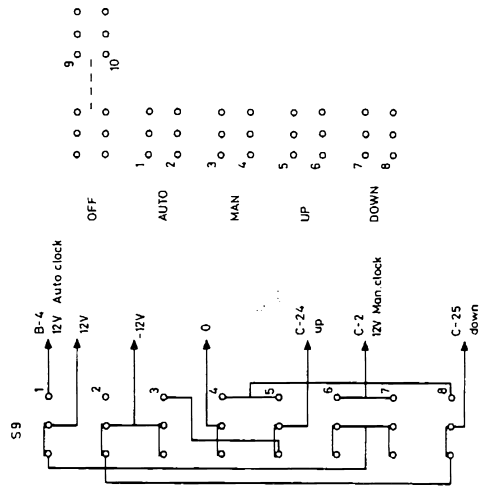
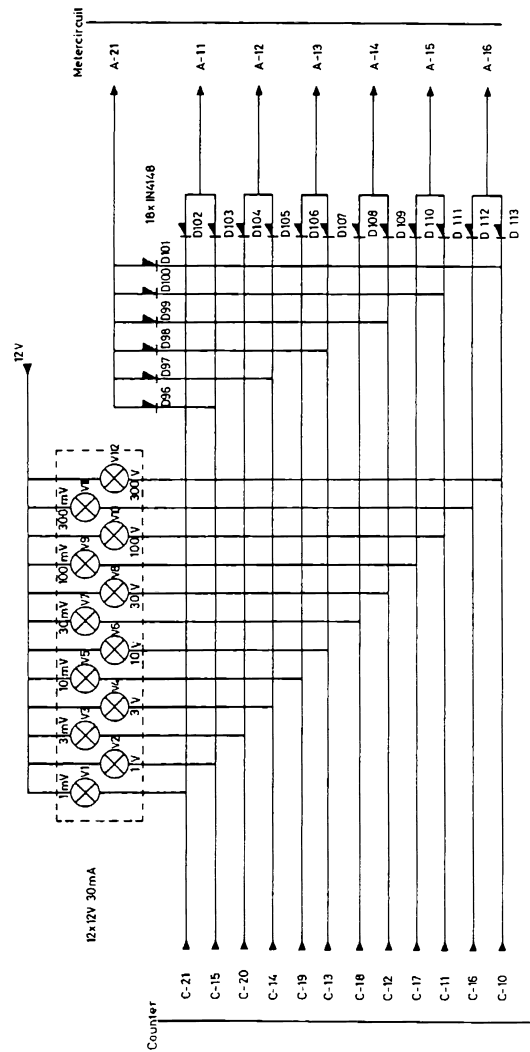
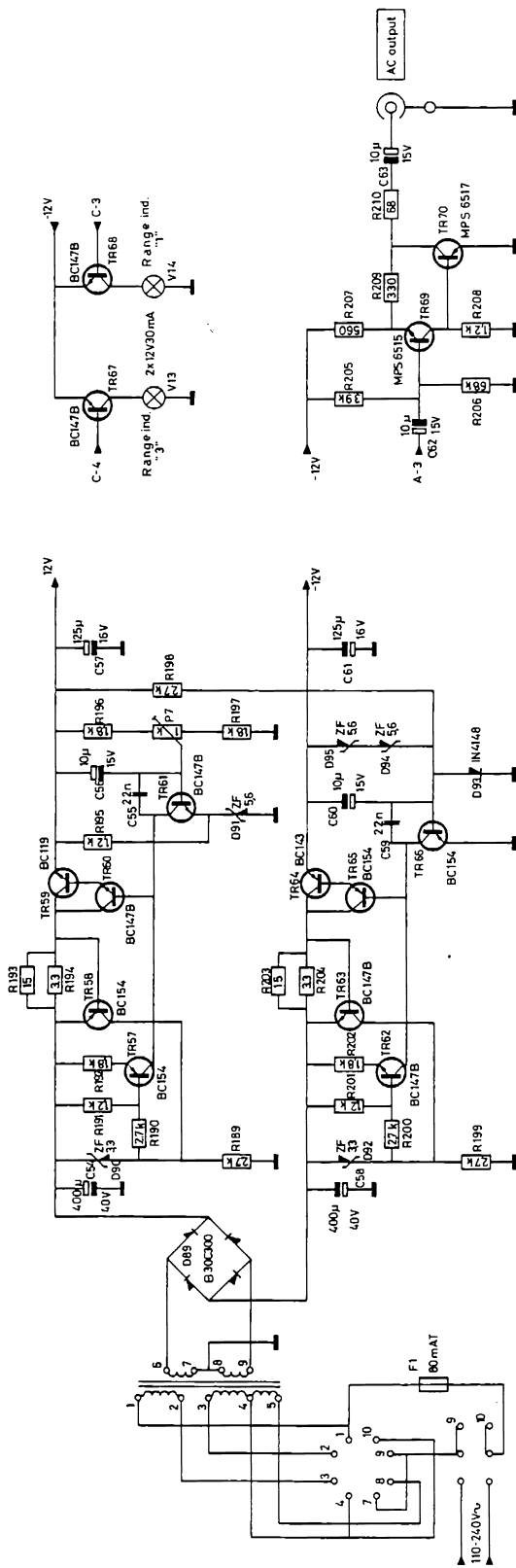
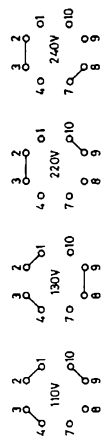
Diagram, tæller-kredsløb (TR33 ... TR56).  
Diagram, counter-circuit (TR33 ... TR56).

- A-17, B-1
- S-6, 7
- Base, TR68
- Base, TR67
- B-5
- A-46, 99
- B-6, 7
- A-10, B-310
- C
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- Counter gate
- B-21
- A-32, B-20
- B-24, -58, 5
- B-25, -58, 8
- B-26



Komponentplacering, netdel m.m. (TR57 . . . TR70).

Component Location, power supply etc. (TR57 . . . TR70).



Diagram, netdel m.m. (TR57 ... TR70)  
 Diagram, power supply etc. (TR57 ... TR70)