

INSTRUKTIONSBOG FOR VOLTMETER RV7
 INSTRUCTION MANUAL FOR VOLTMETER RV7

INDHOLD

Tekniske data	side 3
Beskrivelse	side 4 - 7
Anvendelse	side 8 - 9
Justering	side 10
Styklister	side 19 - 20
Komponentplacering	side 21 - 22
Diagram	side 23
Garanti og Service	side 24

CONTENTS

Technical Data	page 11
Description	page 12 - 15
Application	page 16 - 17
Adjustments	page 18
Parts List	page 19 - 20
Component location	page 21 - 22
Diagram	page 23
Guarantee and Service	page 24

TEKNISKE DATA

Jævnspændingsvoltmeter:

Spændingsområder: 1 V til 1000 V fuldt udslag i 7 områder med 1-3-10 deling.
Nøjagtighed: $\pm 3\%$ ved fuldt udslag.
Indgangsmodstand: 11 M ohm (eller 10 M ohm + 1 M ohm probe).
Tolerance: $\pm 1\%$.

Vekselspændingsvoltmeter:

Spændingsområder: 1 V til 1000 V fuldt udslag i 7 områder med 1-3-10 deling.
Nøjagtighed: $\pm 5\%$ ved fuldt udslag ved 1 kHz sinusformet spænding.
Frekvensområde: 10 Hz til 1 MHz ± 1 dB.
Indgangsimpedans: 1,6 M ohm//ca. 53 pF i 1, 3, 10, 30 og 100 V områderne.
1,6 M ohm//ca. 28 pF i 300 og 1000 V områderne.

Ohmmeter:

Modstandsområder: 0,2 ohm til ca. 500 M ohm i 7 områder. Midtpunktsudslag ved 10 ohm, 100 ohm, 1 k ohm, 10 k ohm, 100 k ohm, 1 M ohm og 10 M ohm.
Nøjagtighed: $\pm 5\%$, ± 1 ohm ved midtpunkt.

Stabilitet:

$\pm 1\%$ af fuldt udslag ved $\pm 10\%$ ændring i netspændingen.

Rør:

ECC82 (12AU7) og EAA91 (6AL5).

Dioder:

ESK 1/10 (E250C750).

Nettilslutning:

110, 130, 220 eller 240 V, 50-60 Hz.
Forbrug ca. 9 VA.

Dimensioner (kabinet):

Bredde 163 mm
Dybde 210 mm
Højde 160 mm

Vægt:

3,7 kg.

Overflade:

Sølvgrå og blå emalje.

Tilbehør:

2 måleledninger m. bananstik, længde 1 m.
2 alligatoroklemmer.
1 1M Ω -probe
1 instruktionsbog.

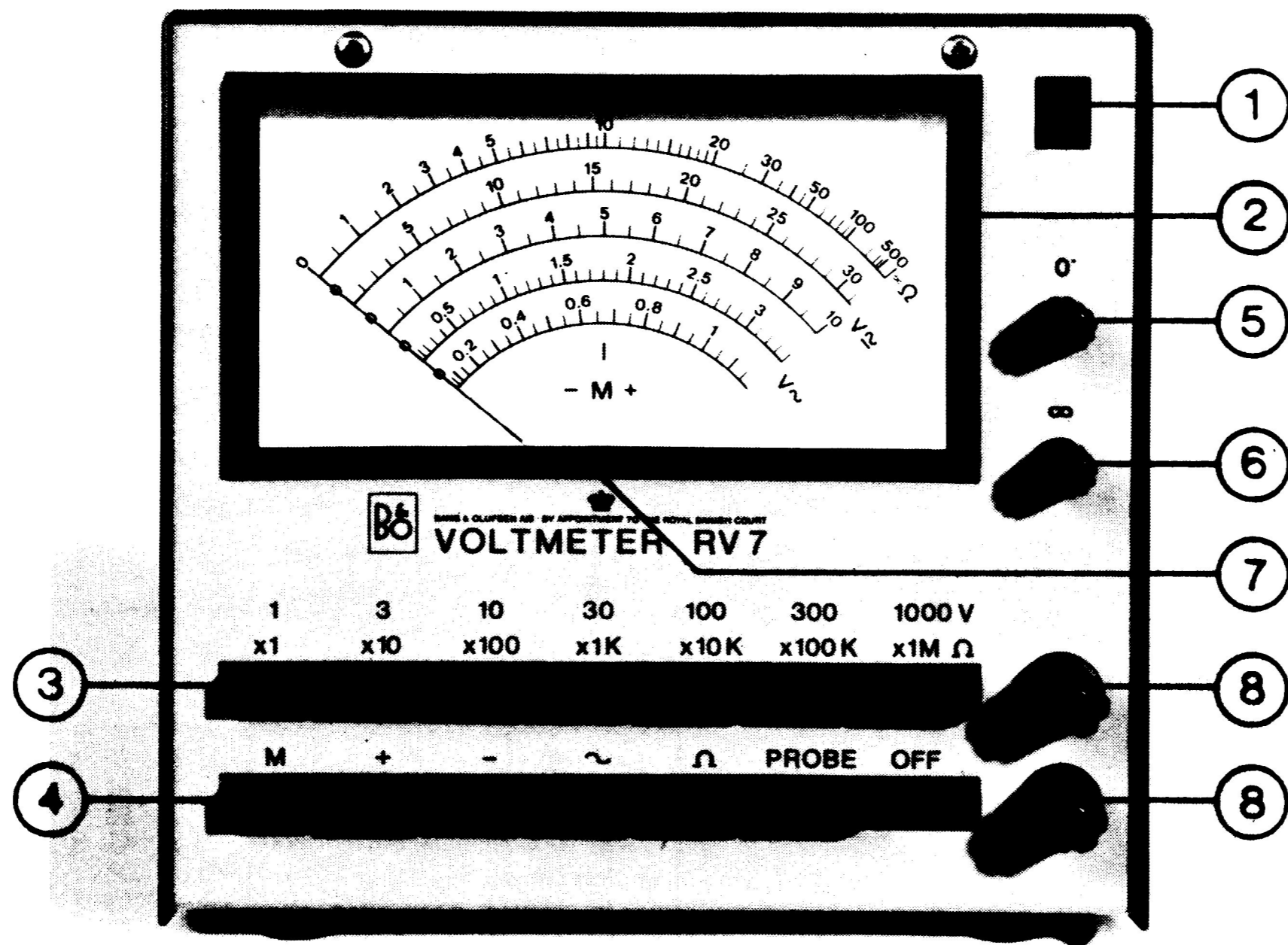


Fig.1. Voltmeter RV7 set forfra.

- 1 Netspændingsindikator
- 2 Drejespoleinstrument
- 3 Områdeomskifter
- 4 Funktionsomskifter
- 5 Elektrisk nulpunktskorrektur
- 6 Justering af $\Omega \infty$ (fuldt udslag)
- 7 Mekanisk nulpunktskorrektur
- 8 Indgangsterminaler

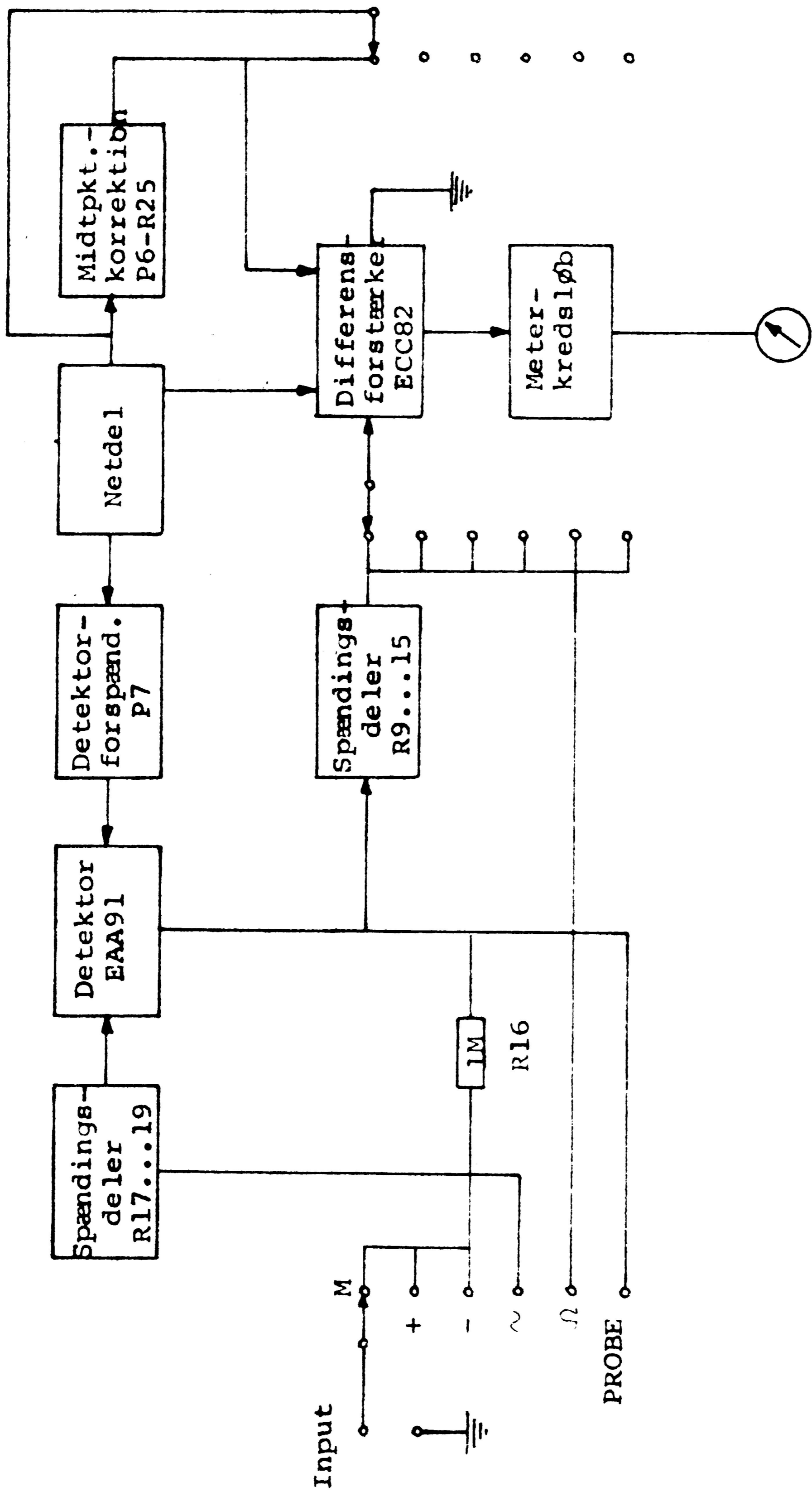


Fig.2. Funktionsdiagram.

INTRODUKTION.

B&O voltmeter type RV7 er et universelt anvendeligt instrument til måling af jævn- og vekselspændinger op til 1000V samt modstande op til ca. 500 M Ω . Instrumentet er så vidt muligt gjort trykknappbetjent for at opnå en enkel og hurtig betjening. Indgangsimpedansen er høj, 11 M Ω ved jævnspændingsmålinger og ca. 1,6 M Ω ved vekselspændingsmålinger, hvorfor der i de fleste tilfælde kan ses bort fra belastning af måleobjektet.

INSTALLATION.

RV7 kan tilsluttes følgende netspændinger: 110V-130V-220V eller 240V. Spændingsomskifteren bag på instrumentet stilles til den korrekte netspænding før tilslutning til nettet. Netafbryderen mrk. "OFF" nedtrykkes og drejespoleinstrumentets mekaniske nulpunkt ⑦ justeres.

VIRKEMÅDE.

Voltmeter RV7 består af 2 katodefølgertrin, der er koblet som en symmetrisk differentialforstærker. Herved opnås en meget lille afhængighed af netspændingsændringer og rørældning.

Ved vekselspændingsmåling ensrettes spændingen i en spids-spids-detektor.

Som spændingskilde ved ohm-måling anvendes et 1,5V element, der er let udskifteligt.

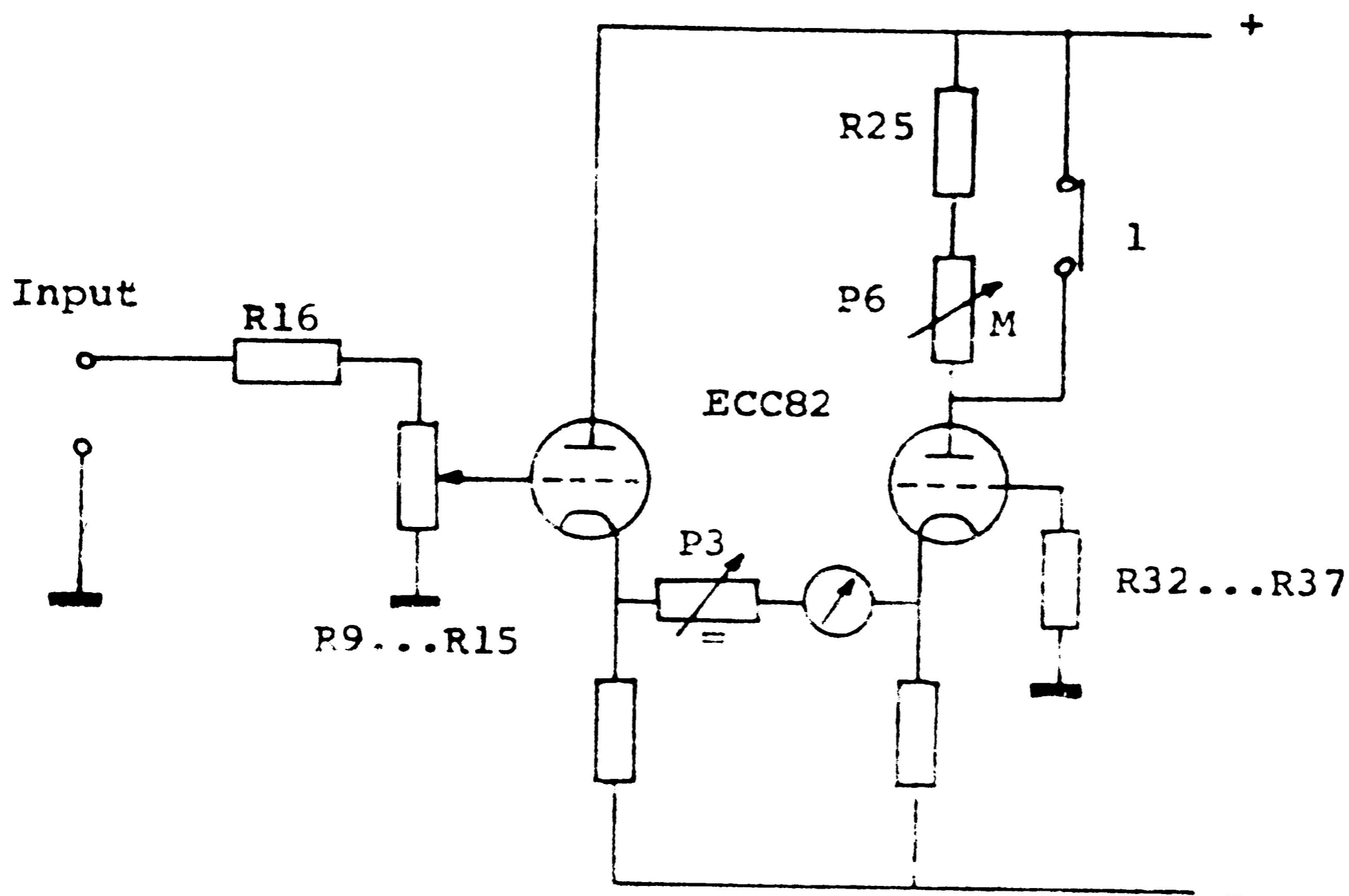


Fig.3. Jævnspændingsmåling.

DC (M, + eller -): Indgangsspændingen føres til spændingsdeleren R9...R15 via R16. Den attenuerede spænding tilføres den ene indgang på differentialforstærkeren, FCC82. Den anden indgang er koblet til en referencespænding (stelpotentiale) gennem impedanstilpasningsleddene R32... R37.

Drejespoleinstrumentet, der har en følsomhed på 150 μ A, er koblet mellem rørets katoder og har fuldt udslag for en differensspænding på ca. 0,9V. Omskiftning mellem + og - foretages ved at ombytte tilledningerne til drejespoleinstrumentet.

Midtpunktsudslag opnås ved at indskyde potentiometret P6 og modstanden R25 i den ene anode, hvorved forstærkerens arbejds punkt ændres, svarende til halvt udslag.

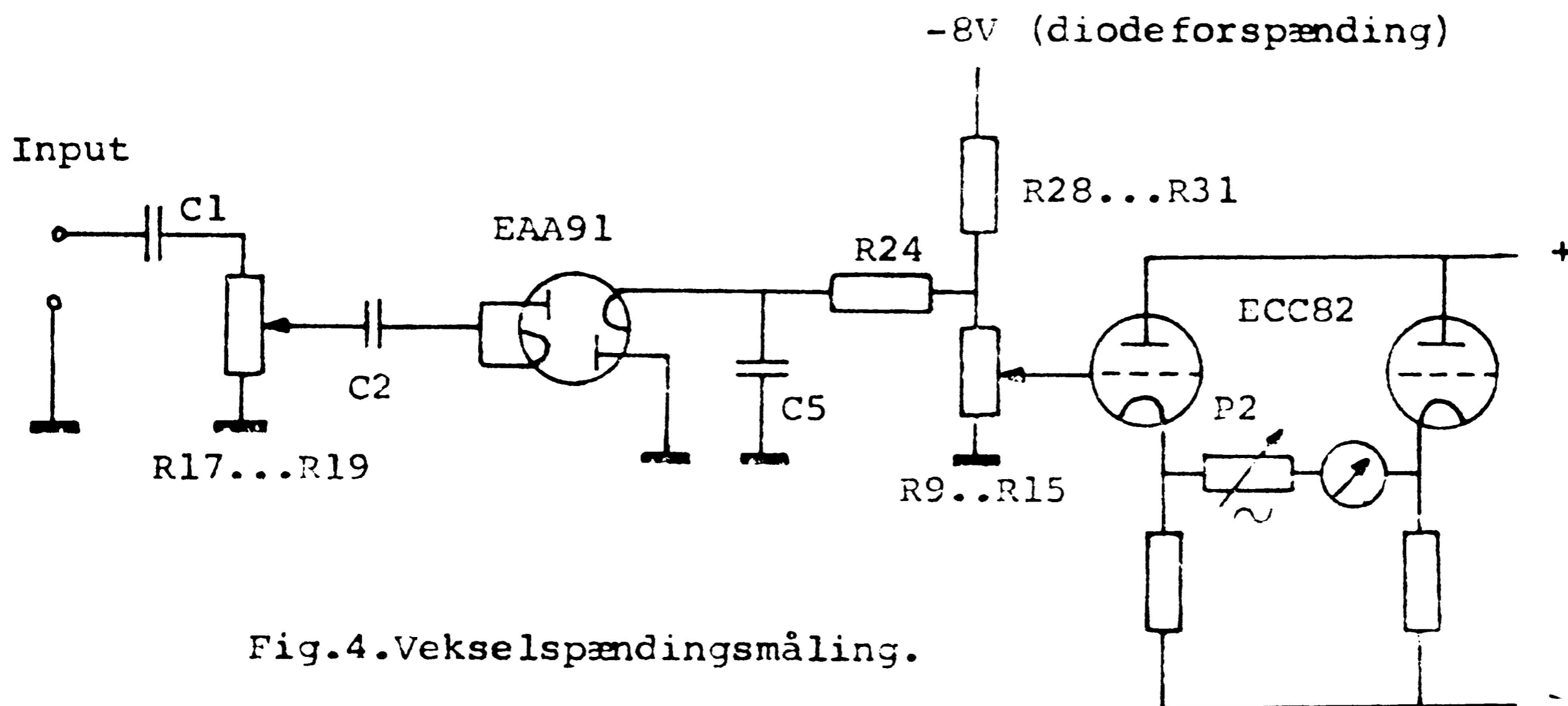


Fig.4. Vekselsspændingsmåling.

AC: Indgangsspændingen føres til spændingsdeleren R17...R19 der har til formål at beskytte den efterfølgende dobbeltdiode, EAA91, mod høje indgangsspændinger (over 100V). Herfra føres den ensrettede spænding til den samme spændingsdeler som ved DC, R9...R15.

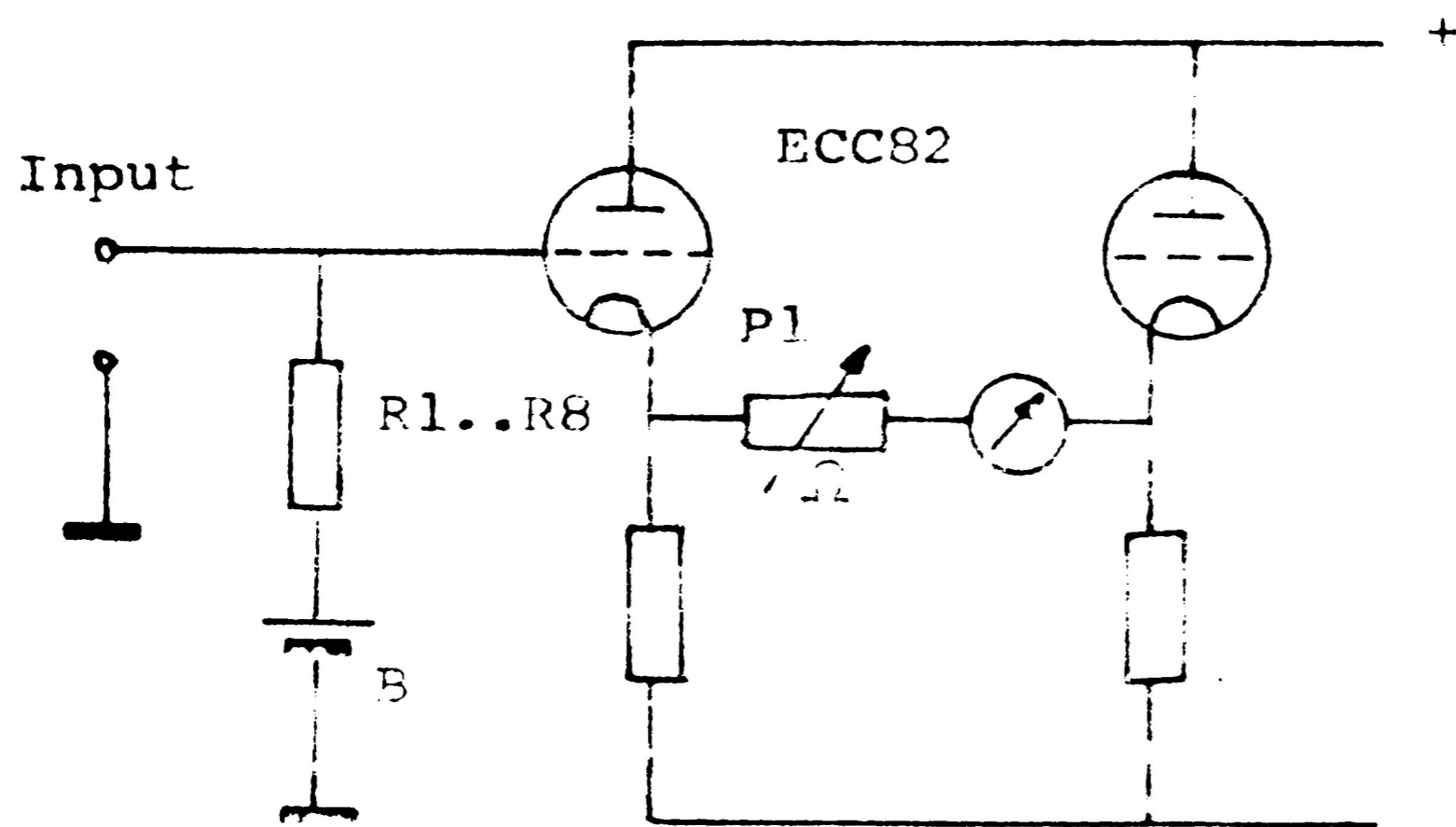


Fig.5. Modstandsmåling.

Ohm: Modstande måles ved at forbinde den ukendte, R_x , i serie med den indbyggede standard, R_n ($R_1...R_8$), og elementet B på 1,5V. Spændingen over R_x tilføres forstærkerens indgang direkte. Udslaget på instrumentet vil da følge udtrykket

$$\frac{R_x}{R_n + R_x}$$

hvoraf ses, at halvt udslag fås, når $R_x = R_n$.

PROBE: For at undgå demping ved DC-måling i højfrekvenskredsløb kan anvendes en 1 M Ω - probe (tilbehør), når knappen mrk. "PROBE" samtidig nedtrykkes. Herved kortsluttes modstanden R_{16} , der er på 1 M Ω .

ANVENDELSE.

DC-spændingsmålinger: Funktionsomskifteren sættes i stilling "+" eller "-" afhængig af, hvilken polaritet spændingen, der skal måles, har i forhold til stel. Det ønskede område vælges på områdeomskifteren. Det elektriske nulpunkt korrigeres med knappen mrk. "0". I de følsomste områder kan det være nødvendigt at kortslutte måleledningerne under nulpunktsjusteringen. Område 1, 10, 100 og 1000V aflæses på skala C (se fig.6), og det aflæste multipliseres med h.h.v. 0,1, 1, 10, 100. Område 3, 30 og 300V aflæses på skala B og det aflæste multipliseres med h.h.v. 0,1, 1, 10.

I stilling "M", der bl.a. anvendes ved FM-diskriminatorjustering, forskydes det elektriske nulpunkt til midt på skalaen, evt. korrektion kan foretages med knappen "0". Instrumentets følsomhed forbliver den samme, men fuldt udslag kun det halve, f.eks. +/- 0,5V i 1V-området.

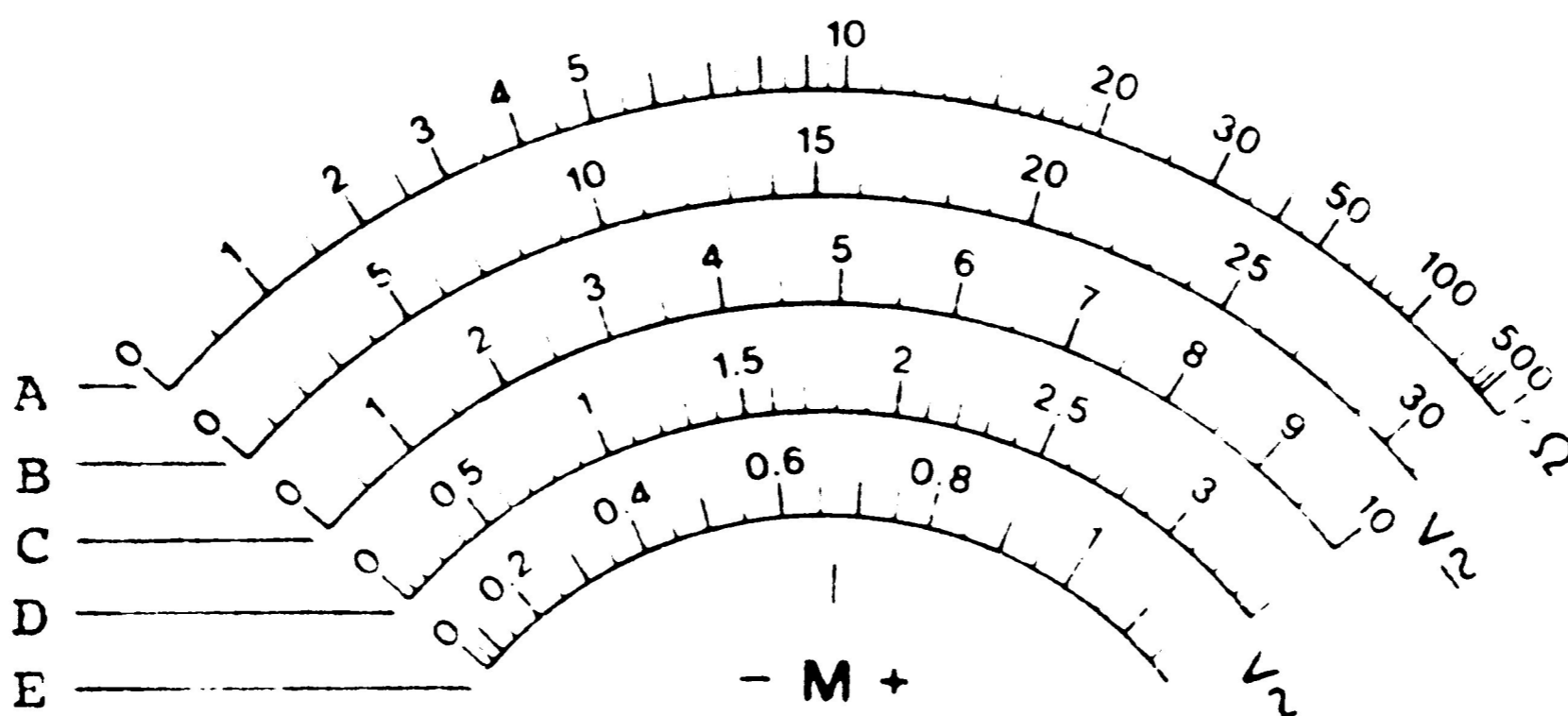


Fig.6. Skalaer.

AC-spændingsmålinger: Funktionsomskifteren sættes i stilling "∞" og det ønskede område vælges på områdeomskifteren. Det elektriske nulpunkt korrigeres med knappen mrk. "0". I de

følsomste områder kan det være nødvendigt at kortslutte måleledningerne under nulpunktsjusteringen. Område 10, 100 og 1000V aflæses på skala C og det aflæste multipliseres med h.h.v. 1, 10 og 100. Område 30V og 300V aflæses på skala B og det aflæste multipliseres med h.h.v. 1 og 10. Område 3V aflæses på skala D og område 1V aflæses på skala E. Disse to områder er uliniære på grund af EAA91's krumme diodekarakteristik. Ved måling ved høje frekvenser og høje impedanser skal der tages hensyn til instrumentets indgangskapacitet (se specifikationer).

Modstandsmålinger: Funktionsomskifteren sættes i stilling "Ω" og områdeomskifteren stilles i det ønskede område. Måleledningerne kortsluttes og det elektriske nulpunkt korrigeres med knappen "0". Kortslutningen fjernes og der korrigeres ved fuldt udslag med knappen "∞". Proceduren gentages om nødvendigt. I det laveste område, x1, skal der tages hensyn til modstanden i måleledningerne.

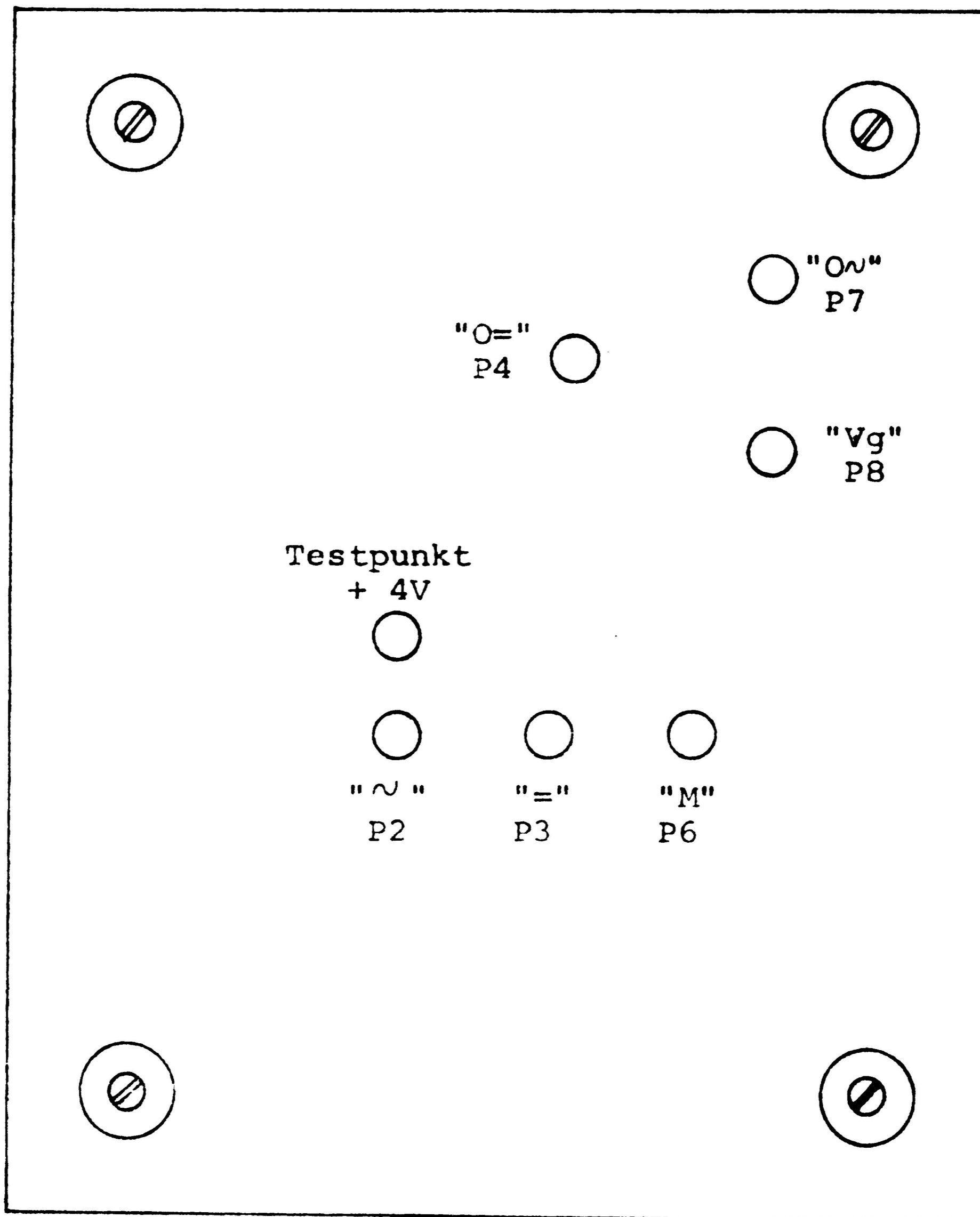


Fig. 7. Placering af justeringspotentiometre.

JUSTERING.

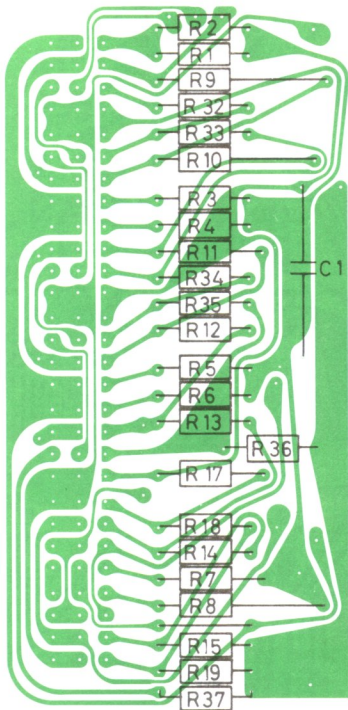
For at kompensere for rørenes ældning, eller i tilfælde af udskiftning af rør og evt. andre komponenter, kan det blive nødvendigt at foretage en opjustering af instrumentet. Forinden denne påbegyndes, kan det anbefales at lade instrumentet varme op i ca. 1 time.

1. Mekanisk nulpunkt kontrolleres, evt. justeres (7).
2. Instrumentet tilsluttes 220 V \sim og stilles i området + 100V.
3. Spændingen over ladeelektrolytten C7 kontrolleres (ca. 320 V, ripple ca. 8 V_{ss}).
4. Differentialforstærkerens arbejds punkt justeres med potentiometret "Vg" (P8). Spændingen kontrolleres med et rørvoltmeter og måles mellem testpunktet "+4V" (se fig. 7) og stel (sort klemskrue).
5. Det undersøges, om det elektriske nulpunkt kan varieres ca. +/- 8% af fuldt udslag med potentiometret "C" (P5). Er variationsområdet ikke symmetrisk omkring 0 stilles P5 i midterstilling og potentiometret "0=" (P4) justeres til 0.
6. En nøjagtig jævnspænding på +100v tilsluttes indgangsklemmerne. Som spændingskilde kan f.eks. anvendes Hewlett Packard's "Meter Calibrator" model 6920B. Fuldt udslag justeres med potentiometret "=" (P3).
7. 100V-spændingskilden fjernes og funktionsomskifteren sættes i stilling "M". Midtpunktsudslaget justeres med potentiometret "M" (P6).
8. Områdeomskifteren sættes i stilling "1V". Funktionsomskifteren sættes i stilling " \sim " og det elektriske nulpunkt justeres med potentiometret "0 \sim " (P7).
9. Områdeomskifteren sættes i stilling "100V" og en nøjagtig sinus-spænding ($f \geq 50$ Hz) på 100 V_{eff} tilføres indgangsklemmerne. Som spændingskilde kan anvendes samme instrument som under pkt. 6. Fuldt udslag justeres med potentiometret " \sim " (P2).
10. Funktionsomskifteren sættes i stilling " Ω ". Potentiometrene "0" og " ∞ " justeres som beskrevet under ANVENDELSE. Modstandsværdierne svarende til halvt udslag kontrolleres, h.h.v. 10 \sim , 100 \sim , 1K \sim , 10K \sim , 100K \sim , 1M \sim og 10 M \sim . Såfremt fuldt udslag ikke kan opnås med potentiometret " $\Omega\infty$ " (P1) skal 1,5V-elementet B udskiftes.

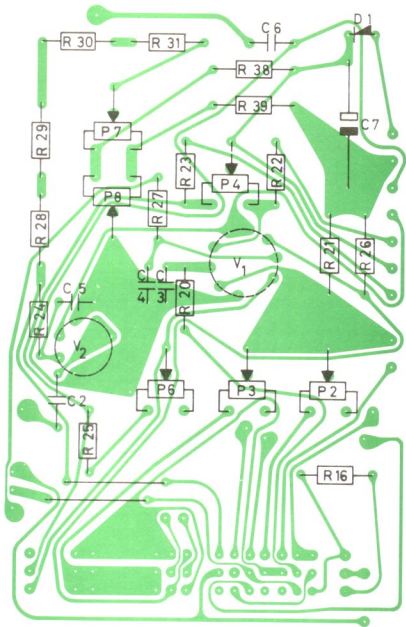
Stykliste/Parts List

R1		Modstand	Resistor	10Ω	5%	0,33W
R2		Modstand	Resistor	0...220Ω	5%	0,33W
R3		Modstand	Resistor	99,5Ω	1%	0,125W
R4		Modstand	Resistor	1KΩ	1%	0,125W
R5		Modstand	Resistor	10KΩ	1%	0,125W
R6		Modstand	Resistor	100KΩ	1%	0,125W
R7		Modstand	Resistor	1MΩ	1%	0,25W
R8		Modstand	Resistor	10MΩ	1%	1W
R9		Modstand	Resistor	6,8MΩ	1%	1W
R10		Modstand	Resistor	2,2MΩ	1%	0,25W
R11		Modstand	Resistor	680KΩ	1%	0,25W
R12		Modstand	Resistor	220KΩ	1%	0,125W
R13		Modstand	Resistor	68KΩ	1%	0,125W
R14		Modstand	Resistor	22KΩ	1%	0,125W
R15		Modstand	Resistor	10KΩ	1%	0,125W
R16		Modstand	Resistor	1MΩ	1%	0,25W
R17		Modstand	Resistor	1MΩ	1%	0,25W
R18		Modstand	Resistor	450KΩ	1%	0,125W
R19		Modstand	Resistor	182KΩ	1%	0,125W
R20	5011076	Modstand	Resistor	3,3MΩ	5%	0,33W
R21	5012045	Modstand	Resistor	100KΩ	5%	1W
R22	5011034	Modstand	Resistor	2,2KΩ	5%	0,33W
R23	5011034	Modstand	Resistor	2,2KΩ	5%	0,33W
R24		Modstand	Resistor	18MΩ	5%	0,5W
R25	5011028	Modstand	Resistor	1KΩ	5%	0,33W
R26	5012045	Modstand	Resistor	100KΩ	5%	1W
R27	5011076	Modstand	Resistor	3,3MΩ	5%	0,33W
R28	5011133	Modstand	Resistor	22MΩ	5%	0,5W
R29	5011133	Modstand	Resistor	22MΩ	5%	0,5W
R30	5011133	Modstand	Resistor	22MΩ	5%	0,5W
R31	5011133	Modstand	Resistor	22MΩ	5%	0,5W
R32		Modstand	Resistor	6,8MΩ	5%	0,33W
R33	5011074	Modstand	Resistor	2,2MΩ	5%	0,33W
R34	5011143	Modstand	Resistor	680KΩ	5%	0,33W
R35	5011141	Modstand	Resistor	220KΩ	5%	0,33W
R36	5010313	Modstand	Resistor	100KΩ	5%	0,33W
R37		Modstand	Resistor	33KΩ	5%	0,33W
R38	5012039	Modstand	Resistor	33KΩ	5%	1W
R39	5012043	Modstand	Resistor	68KΩ	5%	1W

P1	5300067	Potentiometer	Potentiometer	10K Ω lin.	0,2W
P2		Potentiometer	Potentiometer	2,5K Ω lin.	0,1W
P3		Potentiometer	Potentiometer	2,5K Ω lin.	0,1W
P4		Potentiometer	Potentiometer	5K Ω lin.	0,1W
P5	5300066	Potentiometer	Potentiometer	4,7K Ω lin.	0,2W
P6		Potentiometer	Potentiometer	2,5K Ω lin.	0,1W
P7		Potentiometer	Potentiometer	25K Ω lin.	0,1W
P8		Potentiometer	Potentiometer	25K Ω lin.	0,1W
C1		Kondensator, polyest.	Capacitor, polyest.	0,1 μ F	1250V
C2	4133006	Kondensator, polyest.	Capacitor, polyest.	0,22 μ F	250V
C3	4133003	Kondensator, polyest.	Capacitor, polyest.	10nF	250V
C4	4133003	Kondensator, polyest.	Capacitor, polyest.	10nF	250V
C5	4133004	Kondensator, polyest.	Capacitor, polyest.	22nF	250V
C6	4021001	Kondensator, keram.	Capacitor, ceramic	4,7nF	5KV
C7		Elektrolytkond.	Capacitor, electrol	16 μ F	400V
D1	8310018	Diode	Diode		E250C750
		Batteri	Battery		736-1,5V
	8450020	Drejespoleinstr.	Moving coil meter		150 μ A
		Sikring	Fuse	80mA	250V
	8013136	Nettransformer	Power Transformer		
	6271086	Netledning	Power-cord		3x0,75mm ²
	6144661	PW-plade, dekade	PW-board, decade		
	6144662	PW-plade, forst.	PW-board, amplifier		
	7401001	Omskifter, netsp.	Switch, mains tapping		
	7400018	Omskifter, dekade	Switch, decade		MX7
	7400019	Omskifter, funktion	Switch, function		MX7
	8201023	Rør	Vacuum tube	ECC82	(12AU7)
	8201029	Rør	Vacuum tube	EAA91	(6AL5)
	8230025	Indikatorlampe	Panel lamp		7V-30mA
	7201016	Indikatorlampefatn.	Panel lamp socket	3131018/7500027	
		Klemskrue, rød	Input termination, red		JK6272
		Klemskrue, sort	Input termination, black		JK6272
		Knap	Knob	020-232/040-102	
	0585027	Gummifod	Rubber foot		



Komponentplacering, dekade.
 Component Location, decade.



Komponentplacering, forstærker.
 Component Location, amplifier

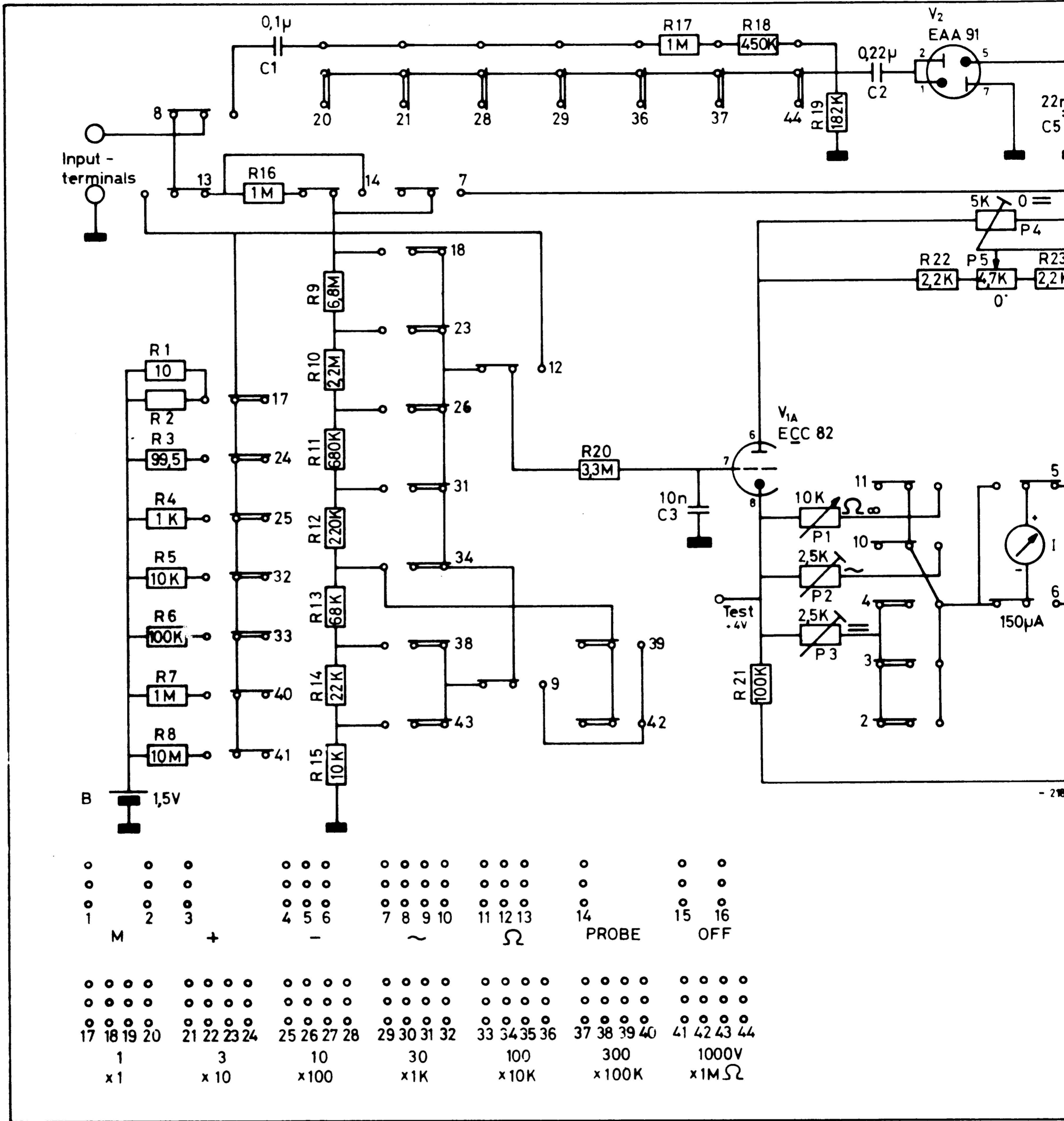


DIAGRAM FOR VOLTMETER RV 7

