

# BRUGSANVISNING

RØRVOLTMETER

Type RV34



# RADIOMETER

ELEKTRONISKE MÅLEAPPARATER  
TIL VIDENSKABELIG OG INDUSTRIEL ANVENDELSE



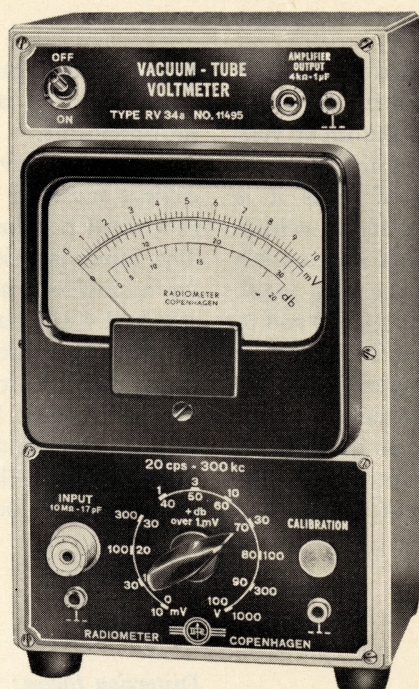
BESKRIVELSE OG BETJENINGSVEJLEDNING  
FOR

RØRVOLTMETER

Type RV34

Denne brugsanvisning gælder  
kun til type RV34 apparater





## Vacuum-Tube Voltmeter type RV34

### 20 cycles - 300 kc

#### Introduction:

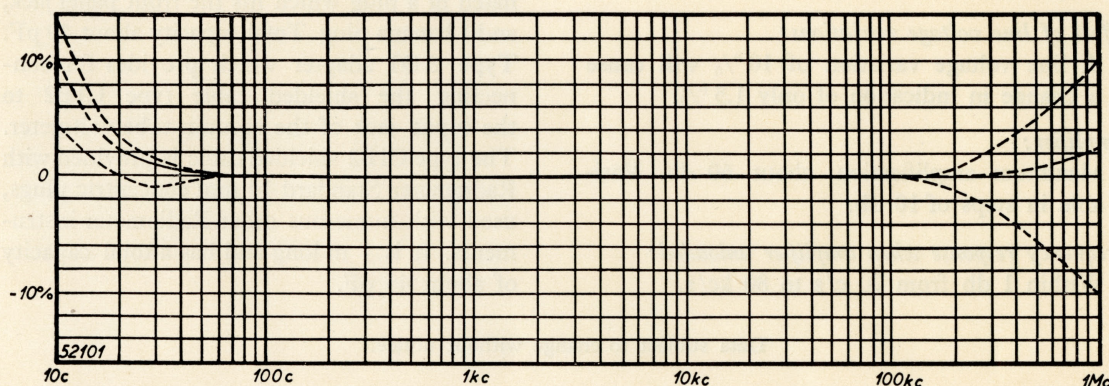
This Vacuum-Tube Voltmeter features a very high input impedance, good sensitivity, a relatively wide frequency range, and small size. It is suitable for measurements on the acoustic range, on the supersonic, and on the lower carrier frequency ranges. Its high input impedance makes possible measurements on sources with a high internal resistance.

#### Description:

The Vacuum-Tube Voltmeter consists of a cathode-follower input stage followed by a voltage divider, a 2-stage amplifier stabilized with

negative feedback, a rectifier meter, and a power supply. The instrument has 11 measuring ranges with full scale deflection for 10 mV on the most sensitive range and for 1000 volts on the highest range. (Should not be used at more than 1000V peak or 700 V r-m-s). The sensitivity is changed in steps of 10 db by means of a voltage divider across the cathode resistor of the cathode follower. Voltages over 1 volt are fed to the grid of the cathode follower via a 40 db input-voltage divider. The input impedance is almost independent of the range setting.

Due to the negative feedback the amplifier calibration will remain almost unaffected by line



Typical frequency response of type RV34. The upper and lower curves indicate the limits of the response of the individual instruments.



voltage variations. The meter is fed from a full-wave rectifier bridge circuit (Graetz coupling) and indicates the mean value of the input voltage, but its scale is calibrated in r-m-s volts of a sine wave. After replacement of tubes it is possible to calibrate to an exactly known voltage by means of a potentiometer which is accessible after removal of a plug button on the front panel. The dial has two linear volt scales (0-10 and 0-30) and a common db scale. The instrument is effectively protected against overload through the clipper effect of the amplifier tubes. The Vacuum-Tube Voltmeter can be used as an amplifier with a gain of about 60 db. Its wide frequency range, high output voltage, and

low distortion make it suitable for many purposes, e.g. as a detector amplifier in bridge measurements.

A supporting device mounted on the back of the cabinet makes it possible to use the instrument in a tilted position.

The input jack is of the coaxial type intended for a shielded cable with plug, but it takes a standard 4 mm banana plug as well. In order not to load the source under measurement with an extra capacity it is recommended that short unshielded leads be used whenever possible. No shielded cable is supplied with the Vacuum-Tube Voltmeter, but the cables specified under extra accessories can be supplied.

### SPECIFICATIONS:

*Measuring ranges:*

10-30-100-300 mV and 1-3-10-30-100-300-1000 V full-scale deflection (700 volts being the highest permissible voltage). The meter has 2 linear volt scales and a common db scale. The sum of the readings of the db scales of the meter and the range switch gives the voltage in db over 1 mV.

*Frequency range:*

The frequency response of the amplifier is linear within 1% from 50 to 100,000 cycles, and about 3% from 20 cycles to 300,000 cycles. The Vacuum-Tube Voltmeter can be used on the frequency range 10 cycles to 1 megacycle.

*Accuracy at 1000 cycles:*

2% of full-scale deflection.

*Input impedance:*

10 megohms shunted by 17 pF on the 10 mV to 1 V ranges, and 10 megohms shunted by 14 pF on all other ranges.

*Effect of line voltage variations:*

A line voltage variation of 10% will cause a change in indication of only 1.5%.

*Amplifier:*

Maximum amplification: about 60 db. Variable in steps of 10 db.

*Frequency response when amplifier unloaded:*

Within 1 db from 20 c/s to 80 kc/s.

*Distortion factor:*

About 1% at 20 V output; about 3% at 40 V output.

*Input impedance:*

10 megohms shunted by 17 pF on the 10 mV to 1 V ranges, and 10 megohms shunted by 14 pF on all other ranges.

*Output impedance:* About 4 kilohms.

*Power supply:*

110-127-150-200-220-240V, a-c.

*Consumption:* 13 watts.

*Over-all dimensions:*

H: 235 mm, W: 142 mm, D: 95 mm.

*Weight:* 3.1 kilos.

*Extra Accessories:*

Type C3B3 shielded cable. 1 m long and terminated in 2 plugs, both fitting the front panel jack. Total capacity about 40 pF. Type C3B9 shielded cable. 1 m long and terminated in a plug which fits the front panel jack, and 1 banana plug. Total capacity about 40 pF. Type AD1 adapter which provides for connecting the shielded cable type C1B2 to the input jack of the vacuum-tube voltmeter. The type C1B2 shielded cable is provided with Radiometer Standard 14 mm concentric plugs, used with numerous other Radiometer instruments. It is 1 m long and has a total capacity of about 45 pF.

Data subject to change without notice.





Indholdsfortegnelse

	side
(1) Almindelig beskrivelse.....	1
(2) Apparatets virkemåde.....	1
(3) Netspændingsomstilleren.....	1
(4) Brugen af rørvoltmetret.....	2
(5) Måleområder.....	2
(6) Målenøjagtighed og frekvensgang.....	2
(7) Indgangsimpedans.....	3
(8) Beskyttelse mod overbelastning.....	3
(9) Kurveformens indflydelse.....	3
(10) Netspændingens indflydelse.....	3
(11) Justering af rørvoltmetret.....	3
(12) Brumspændinger.....	4
(13) Brugen af rørvoltmetret som forstærker.....	4
(14) Fejlretning i rørvoltmetret.....	4
(15) Tilbehør.....	5



## Type RV34 RØRVOLTMETRET

(1) Almindelig beskrivelse

Dette rørvoltmeter er beregnet til måling af vekselspændinger i tonefrekvens- og ultralydsområdet.

Instrumentet har 11 spændingsområder med fuldt udslag for 10, 30, 100 og 300 mV samt for 1, 3, 10, 30, 100, 300 og 1000 V. En dB-skala angiver desuden spændingsniveauet i dB over 1 mV. Instrumentet kan bruges fra 20 Hz til 300 kHz i alle spændingsområder. Indgangsimpedansens ohmske komponent er 10 M $\Omega$  i alle områder. Parallelkapaciteten er ca. 17 pF i områderne fra 10 mV til 3 V, medens den er ca. 14 pF i områderne fra 3 V til 1000 V.

Rørvoltmetret kan bruges som forstærker med en forstærkning på ca. 60 dB i 10 mV-området. Voltmetret kan arbejde på en netfrekvens mellem 50 og 60 Hz. Det påvirkes praktisk taget ikke af netspændingsvariationer.

(2) Apparatets virkemåde

Rørvoltmetret består af et indgangstrin med katodefølger, en to trins forstærker med modkobling samt et viserinstrument med dobbeltensretning. Måleområderne indstilles ved hjælp af to sammenkoblede dæmpingsled, det ene indskudt mellem katodefølger og forstærker, det andet foran katodefølgeren. Forstærkeren er modkoblet og derfor praktisk taget uafhængig af netspændingsvariationer og af ældning af rørene. Ensretteren og viserinstrumentet frakobles automatisk, når apparatet anvendes som forstærker.

(3) Netspændingsomstilleren

Når apparatet forlader fabriken er det indstillet til 220 V netspænding, men det kan omstilles til 110, 127, 150, 200 eller 240 V ved at flytte en bøjle på nettransformatoren.

N.B. Glem ikke at indstille spændingsviseren bag på instrumentet til den valgte spænding.



#### (4) Brugen af rørvoltmetret

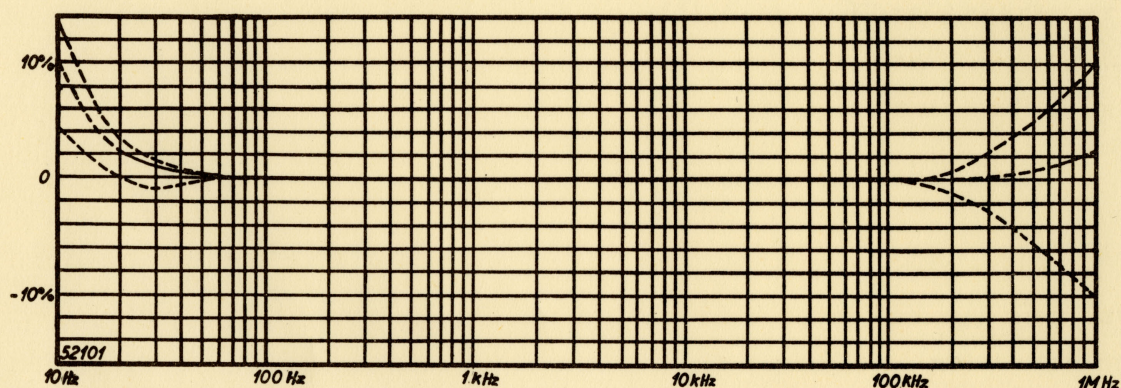
Instrumentet er klar til brug efter ca. 1 minuts opvarmning. Det kan kun måle på spændingskilder, der har den ene pol forbundet til chassis. En overlejet jævnspænding på indtil 300 V kan tillades.

#### (5) Måleområder

Rørvoltmetret har 11 spændingsområder med fuldt udslag for 10, 30, 100 og 300 mV samt for 1, 3, 10, 30, 100, 300 og 1000 V. Frekvensområdet er fra 20 Hz til 300 kHz eller, med begrænset nøjagtighed, fra 5 Hz til ca. 1 MHz. Den maksimalt tilladelige indgangsspænding er 700 V eff.

#### (6) Målenøjagtighed og frekvensgang

Målenøjagtigheden er ved 1 kHz 2% af fuldt udslag og den samme nøjagtighed kan opnås i området 50 Hz til 100 kHz. I området fra 20 Hz til 50 Hz udviser frekvenskurven et maximum på ca. 1% ved 30 Hz og på ca. 2% ved 20 Hz. Frekvensgangen i det nedre frekvensområde er uafhængig af det valgte måleområde. Ved frekvenser over 100 kHz afviger apparatets visning højst  $\pm 2\%$  fra visningen ved 1 kHz. Se iøvrigt nedenstående figur.



Typisk frekvenskurve for type RV34. De øvre og nedre kurver angiver grænserne for frekvensgangen i de enkelte instrumenter.



### (7) Indgangsimpedans

Indgangsimpedansen afhænger af områdeskifterens stilling. I stillingerne 10, 30, 100, 300 mV og 1 V føres indgangsspændingen til gitteret på katodefølgeren, og indgangsimpedansen bliver derved  $10\text{ M}\Omega$  parallel med ca.  $17\text{ pF}$ . Dette gælder ved lave frekvenser. Ved høje frekvenser aftager den ohmske komponent til  $7\text{ M}\Omega$  ved 50 kHz og til  $4\text{ M}\Omega$  ved 300 kHz.

I stillingerne fra 3 til 1000 V indskydes et 40 dB dæmpningsled foran katodefølgeren. Indgangsimpedansen er  $10\text{ M}\Omega$  parallel med ca.  $14\text{ pF}$  ved frekvenser op til 50 kHz. Den ohmske komponent er ca.  $6\text{ M}\Omega$  ved 100 kHz og ca.  $4\text{ M}\Omega$  ved 300 kHz.

### (8) Beskyttelse mod overbelastning

Instrumentet er konstrueret således, at hverken ensrettere eller viserinstrument kan beskadiges ved overbelastning. Indgangsspændingen bør ikke i længere tid overstige 10 gange den spænding, der giver fuldt udslag i det pågældende måleområde (for ikke at beskadige katodefølgeren) og den bør ikke overstige 700 V eff. eller 1000 V spidsværdi, da områdeomskifteren ellers kan lide overlast.

### (9) Kurveformens indflydelse

Instrumentets visning er proportional med vekselspændingens middelværdi, men kalibreringen er foretaget således, at instrumentet angiver effektivværdien af en sinusformet spænding. Udslaget afhænger praktisk taget kun af størrelsen af spændingens grundsvingning. Harmoniske og andre (svagere) frekvenskomponenter har således kun ubetydelig indflydelse på måleresultatet.

### (10) Netspændingens indflydelse

I almindelighed vil en ændring på  $\pm 10\%$  i netspænding kun bevirke en ændring i apparatets visning på ca.  $\pm 1,5\%$ . Såfremt netspændingsvariationer har væsentlig større indflydelse kan det være tegn på, at det ene eller begge rør er slidt op.

### (11) Justering af rørvoltmetret

Voltmetrets stabilitet er i almindelighed så god, at justering er overflødig. Dog kan det være nødvendigt at efterjustere for stærkt slid på rørene, eller ved udskiftning af et rør.



Justeringen foretages ved at måle en nøjagtigt kendt spænding på f.eks. 10 mV ved 1 kHz. Viseren indstilles til korrekt udslag ved at dreje kærviskruen der er tilgængelig bag den lille dæklade på apparatets forside, betegnet "Calibration".

### (12) Brumspændinger

Med kortsluttede indgangsklemmer giver instrumentet et ubetydeligt udslag, når omskifteren står i 10 mV stillingen. Udslaget skyldes brumspændinger og påvirker ikke målingerne, når blot den målte spænding er 2 eller 3 gange større.

Ved frekvenser i nærheden af netfrekvensen kan brumspændingen bevirke at viseren vibrerer en smule ved måling af lave spændingsniveauer. Den rigtige aflæsning er middelværdien af største og mindste udslag. Hvis den målte spænding netop har netfrekvensen vil instrumentet give to forskellige udslag når netstikket vendes. Også i dette tilfælde vil den rigtige aflæsning være middelværdien af de to udslag. Brumspændingen er, henført til indgangsklemmerne, i almindelighed mindre end 100  $\mu$ V. Den indstilles til minimum ved hjælp af et potentiometer der er lagt over glødeviklingen på transformatoren. Potentiometrets aksel har en kærvis til indstilling med skruetrækker, og den er tilgængelig bag den lille dæklade på apparatets bagside.

### (13) Brugen af rørvoltmetret som forstærker

Når apparatet bruges som forstærker, er forstærkningen ca. 60 dB i 10 mV-området, ca. 50 dB i 30 mV-området o.s.v. Viserinstrumentet frakobles automatisk, når et bananstik sættes i udgangsbøsningen. Udgangs-impedansen er 4 k $\Omega$  i serie med 1  $\mu$ F. Frekvenskarakteristiken afhænger af belastningen. Forstærkningen er faldet ca. 1 dB ved 15 Hz og 80 kHz med ubelastet forstærker. Den maximale udgangsspænding er ca. 50 V. Ved 20 V udgangsspænding, ubelastet, er forvrængningen ca. 1%, medens den ved 40 V er ca. 3%. Ved højere udgangsspændinger stiger forvrængningen hurtigt.

### (14) Fejlretning i rørvoltmetret

Frekvenskarakteristiken afhænger af ledningsføringen og placeringen af komponenterne i forstærker og dæmpningsled. De trådviklede modstande i dæmpningsleddet er induktionsfri og bør ikke udskiftes med modstande af anden type.



Det dæmpningsled, der er anbragt foran katodefølgeren, består af en  $10\text{ M}\Omega$  modstand i serie med  $102\text{ k}\Omega$ . En trimmer er forbundet parallelt med  $10\text{ M}\Omega$  modstanden. Formentlig vil det aldrig være nødvendigt at efterjustere denne trimmer (med mindre frekvensgangen i områderne 3-1000 V ikke er ret over 1 kHz).

Efter udskiftning af et rør må følsomheden og brumniveauet kontrolleres.

Rør nr. 1 er af type ECC81 eller 12AT7. Enkelte eksemplarer vil give for meget brum selv om potentiometret til brumkompensering stilles i optimal stilling. Potentiometret er tilgængelig bag en dækplade bag på apparatet. Rør nr. 2 er af type EF80 eller 6BX6.

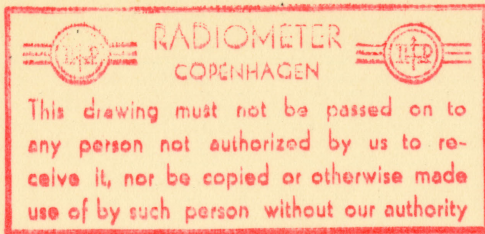
Hvis apparatet slet ikke fungerer kan årsagen være en defekt sikring. En 1A sikring er anbragt ved nettransformatoren for at beskytte denne, hvis apparatet ved en fejltagelse skulle blive tilsluttet et jævnspændingsnet.

#### (15) Tilbehør

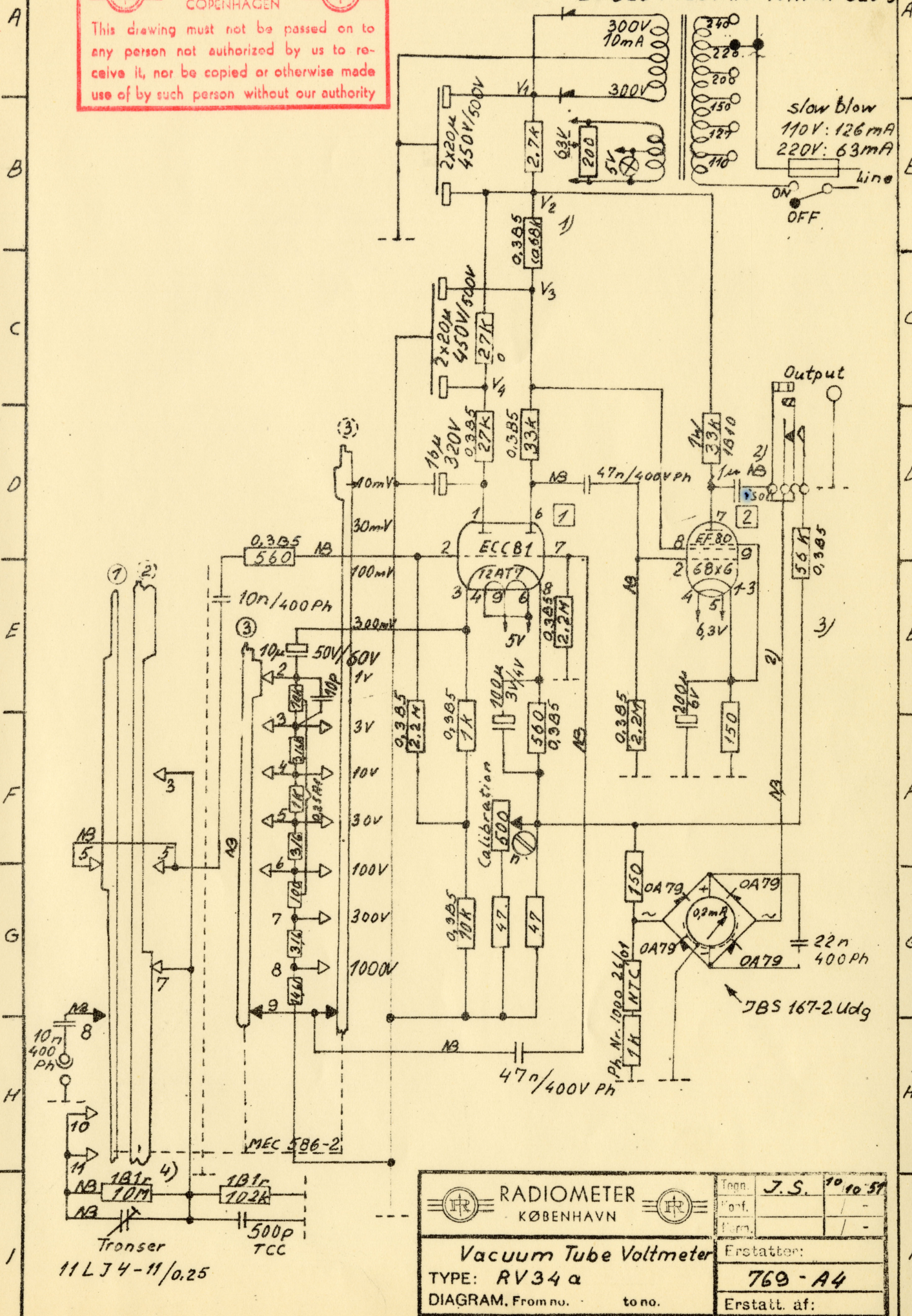
For ikke at belaste måleobjektet med ekstra kapacitet kan det anbefales at måle med korte, uskærmede ledninger. For tilfælde, hvor skærmning er nødvendig, kan følgende kabler leveres som ekstra tilbehør:

- 1) Et 1 m langt kabel, type C3B3, med to stikkere der begge passer til rørvoltmetrets jack. Den samlede kapacitet af kabel og stikkere er ca. 40 pF.
- 2) Et 1 m langt kabel, type C3B9, med een stikker der passer til rørvoltmetrets jack og med eet bananstik. Samlede kapaciteter ca. 40 pF.
- 3) Et 1 m langt kabel, type C1B2, med to 14 mm coaxial stikkere og et overgangsled som passer til rørvoltmetrets indgangsjack. Overgangsleddet, type AD1, kan leveres separat.





Ventil:  
DVI 510M28e plus  
2x325V-25mA 16HVNr.820-5



	RADIOMETER KØBENHAVN		Tegn. J.S. 10 10 51	
	Vacuum Tube Voltmeter		Erstatter:	
	TYPE: RV34 α		769-A4	
DIAGRAM. From no.		to no.		Erstatt. af: