



Lärobok.

Ermi

676

**ELEKTRISKA
MÄTINSTRUMENT**

Ermi

ELEKTRISKA
MÄTINSTRUMENT

L M E R I C S S O N S
MÄTINSTRUMENT AKTIEBOLAG
RANHAMMARSVÄGEN 20, ULVSUNDA 1
TEL. STOCKHOLM 262600. TELEGRAMADRESS: ELMIX

FILIALER:

GÖTEBORG, STORA BADHUSGATAN 20, TELEFON 17 09 90
MALMÖ, STORA NYGATAN 27B, TELEFON 711 60
SUNDSVALL, RÅDHUSGATAN 1, TELEFON 559 90

Rätt till mindre avvikelser från illustrationer,
dimensioner och vikter förbehålles.

För anbud och leverans gälla följande

ALLMÄNNA BESTÄMMELSER FÖR MATERIEL- LEVERANSER

1. På grund av den under nuvarande förhållanden rådande osäkerheten såväl i fråga om materietullgång som pris förbehåller sig leverantören att före beställningens acceptering vidtaga de ändringar i pris och leveranstid, som av omständigheterna påkallas.

Anbudsgillighet

Katalogpriser, anbud och i anslutning därtill träffade avtal gälla under förbehåll, att leverantörens möjligheter att anskaffa materiel och andra för leveransen erforderliga förnödenheter samt arbetskraft icke väsentligt försämrats av de rådande kristidsförhållandena eller av annan i samband därmed stående händelse utanför leverantörens kontroll.

Uppstår sådan svårighet, äger leverantören utan påföljd förlänga den överenskomna leveranstiden med den tid, som betingas härav; därest leverantörens materiel- och andra kostnader för leveransen till följd av här avsedd händelse skulle ställa sig högre, än vad leverantören på grund av förhållandena vid avtalets ingående haft anledning kalkylera med, skall leveranssumman ökas med den merkostnad, som leverantören fått vidkännas.

2. Förslag, ritningar och anbudshandlingar äro anbudsgivarens egendom och anbudstagaren äger ej rätt att utan särskilt tillstånd nyttja eller delgiva tredje man desamma eller begagna sig av de tekniska uppslag anbudet innehåller. Dimensionsuppgifter, ritningar och avbildningar äro till sina exakta dimensioner ej bindande.

Anbud och ritningar

3. I anbud upptagen materiel levereras fritt å banvagn, fartyg eller post på i anbudet angiven ort, som är leveransplats. Mellan leverans- och användningsplats eventuellt erforderliga transporter ävensom lossning ombesörjas av beställaren på dennes risk och bekostnad.

Leveransplats

4. På särskild order från beställaren ombesörjer leverantören försäkringar, som då ske på beställarens bekostnad.

Försäkringar

5. Därest ej annorlunda i anbudet finnes angivet, debiteras emballering extra efter självkostnadspris, och emballaget återtages ej.

Emballering

6. Den i anbudet erbjudna leveranstiden gäller under förutsättning, att vid beställningens ingång ej andra order ingått av sådan art och omfattning, att de betinga en förändring av den från början beräknade leveranstiden.

Leveranstid

7. Leveranstiden räknas från den dag beställningen ingått, dock tidigast från den dag, då för leveransens fullgörande erforderliga tekniska data och övriga uppgifter lämnats.

8. Skulle beställaren ej i rätt tid hava fullgjort stadgade likvider, är leverantören berättigad till leveranstidens förlängning med en mot

dröjsmålet svarande tid. Liknande förlängning av leveranstiden gäller även för tidsutdräkt, som förorsakats av genom beställaren påfordrade ändringar av leveransen.

9. Likaså förlänges leveranstiden med lika lång tid, som leverantören bevisligen hindrats i leveransens utförande genom hos honom eller hans väsentliga underleverantörer uppkommen arbetskonflikt, såsom strejk, blockad, lockout eller dylikt, eller genom krig, eldsvåda, olyckshändelse eller annat hinder, vartill leverantören ej varit vållande.

Skadestånd

10. Skulle leveransen från leverantörens sida icke vara fullgjord på överenskommen tid och förseningen icke hava uppkommit på grund av hinder enligt ovanstående, äger beställaren ej rätt annullera beställningen men är, därest han därom i avtalet gjort förbehåll och därest han visar sig genom dröjsmålet hava lidit skada samthar erlagt stadgade likvider, berättigad till ett skadestånd av högst 1/2 % av värdet av den olevererade materielen för hel förfluten vecka, som leveransförseningen varat.

11. Någon ytterligare ersättningsskyldighet för direkta eller indirekta skador, som uppkomma genom leveransens försenande, än den leverantören härövan iklätt sig, kan ej åläggas honom.

Kassation

12. Av leverantören godkänd kvalitetsanmärkning å varan äger han rätt reglera genom leverans av ny vara i den kasserades ställe och enligt de villkor, som dessa allmänna leveransbestämmelser innehålla, och på förut angiven leveransplats. Anmärkning skall vara framställd inom 14 dagar efter varans emottagande. Det kasserade skall, om leverantören så önskar, återsändas. Någon ytterligare ersättning för direkta eller indirekta skador kan ej åläggas leverantören.

Betalningsvillkor

13. Likvid skall, där ej annorlunda överenskommits, erläggas netto per extra kontant utan kassarabatt, när leveransen avsänts eller är färdig för avsändning från leverantören. För sent erlagd likvid räntebärlas från förfallodagen med gällande kreditränta jämte kreditavgift. Leverantören förbehåller sig rätt att fordra säkerhet för likvidernas fullgörande, och kan sådan säkerhet påfordras även efter beställningens accepterande. Fördröjes avlämnandet av så påfordrad säkerhet, äger leverantören rätt till motsvarande förlängning av leveranstiden.

Äganderätt

14. Det levererade förbliver under alla förhållanden leverantörens egendom, till dess detsamma blivit till fullo betalt, även vid leverans till återförsäljare (kommissionär).

Skiljedom

15. Tvister i anledning av leveransavtalet samt tvister rörande däri omförmälda och därav härflytande rättsförhållanden och vad därmed äger sammanhang skola slitas genom en skiljeman, utsedd av styrelsen för Sveriges Tekniskt-Industriella Skiljedomsinstitut. Därest någon av parterna så påfordrar, skall styrelsen dock tillsätta tre skiljemän. Kostnaden för skiljedomsförfarandet bestämmes i enlighet med institutets stadgar och dess regler för skiljedomsverksamheten.

REGISTER

TYPREGISTER	A 12
BETECKNINGAR	A 13
GRAFISKA SYMBOLER	A 14
VRIDSPOLEINSTRUMENT	A 16
KORSSPOLEINSTRUMENT	A 22
VRIDJÄRNSINSTRUMENT	A 24
INSTRUMENT MED JÄRNSLUTNA, ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM	A 27
VIBRATIONSINSTRUMENT	A 31
REGISTRERANDE INSTRUMENT	A 32
RUNDA TAVELINSTRUMENT MED DIAMETER T. O. M. 86 mm	B 2
Vridspoleinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VRB 15 diameter 65 mm	B 4
VRB 16 » 86 »	B 6
VRB 17 » 86 »	B 8
VRB 26 » 86 » med inbyggd mätlikriktare	B 10
VRB 27 » 86 » » » »	B 12
VRB 37 » 86 » » » termoomformare	B 14
Korsspoleinstrument	
VTB 16 diameter 86 mm	B 16
VTB 17 » 86 »	B 18
Vridjärnsinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VPB 15 diameter 65 mm	B 20
VPB 16 » 86 »	B 22
VPB 17 » 86 »	B 24
VPB 18 » 65 »	B 26
RUNDA TAVELINSTRUMENT MED DIAMETER STÖRRE ÄN 86 mm	C 2

Vridspoleinstrument, utslagsvinkel ca 80° (ampere- och voltmetrar)		
VRR 15	diameter 110 mm	C 6
VRR 16	» 150 »	C 8
VRR 17	» 185 »	C 10
VRR 18	» 225 »	C 12
VRR 25	» 110 » med inbyggd mätlikriktare	C 14
VRR 26	» 150 » » »	C 16
VRR 27	» 185 » » »	C 18
VRR 28	» 225 » » »	C 20
Vridspoleinstrument, utslagsvinkel ca 260° (ampere- och voltmetrar)		
VRR 44	diameter 104 mm	C 22
VRR 47	» 185 »	C 23
VRR 48	» 225 »	C 24
VRR 54	» 104 » med inbyggd mätlikriktare	C 25
VRR 57	» 185 » » »	C 26
VRR 58	» 225 » » »	C 27
Korsspoleinstrument		
VTR 10	diameter 110 mm	C 28
VTR 11	» 150 »	C 30
VTR 12	» 185 »	C 32
VTR 13	» 225 »	C 34
Vridjärnsinstrument (ampere- och voltmetrar)		
VPR 15	diameter 110 mm	C 36
VPR 16	» 150 »	C 38
VPR 17	» 185 »	C 40
VPR 18	» 225 »	C 42
Instrument med järnslutna, elektrodynamiska system		
Wattmetrar diameter 225 mm		
VSR 30	enfas växelström	C 44
VSR 31	tre faser utan nolla, symmetrisk belastning	C 45
VSR 32	» » » »	C 46
VSR 35	» » med » »	C 47
VSR 36	» » utan » osymmetrisk »	C 48
VSR 38	» » med » »	C 49
Varmetrar, diameter 225 mm		
VSR 40	enfas växelström	C 50
VSR 44	tre faser utan nolla, symmetrisk belastning	C 51
VSR 45	» » med » »	C 52
VSR 46	» » utan » osymmetrisk »	C 53
VSR 48	» » med » »	C 54

Effektfaktormetrar, diameter 225 mm	
VSR 60 enfas växelström	C 55
VSR 61 tre faser, symmetrisk belastning	C 56
Visarfrekvensmetrar, diameter 225 mm	
VSR 50	C 57
Vibrationsinstrument	
Tungfrekvensmetrar	
VYR 12 ett mätsystem, diameter 185 mm	C 58
VYR 13 » » » 225 »	C 59
VYR 22 två » » 185 »	C 60
VYR 23 » » » 225 »	C 61

KVADRATISKA INSTRUMENT D 1

Vridspoleinstrument (ampere- och voltmetrar)	
VRC 10 dimensioner 60× 60 mm	D 4
VRC 13 » 96× 96 »	D 6
VRC 12 » 144×144 »	D 8
VRC 23 » 96× 96 » med inbyggd mätlikriktare	D 10
VRC 22 » 144×144 » » » »	D 12

Korsspoleinstrument	
VTC 13 dimensioner 96× 96 mm	D 14
VTC 12 » 144×144 »	D 16

Vridjärnsinstrument (ampere- och voltmetrar)	
VPC 10 dimensioner 60× 60 mm	D 18
VPC 13 » 96× 96 »	D 20
VPC 12 » 144×144 »	D 22

Instrument med järnslutna, elektrodynamiska system

Wattmetrar dimensioner 144×144 mm	
VSC 10 enfas växelström	D 24
VSC 11 tre faser utan nolla, symmetrisk belastning	D 25
VSC 12 » » » » »	D 26
VSC 13 » » med » » »	D 27
VSC 14 » » utan » osymmetrisk »	D 28
VSC 15 » » med » » »	D 29

Varmetrar dimensioner 144×144 mm	
VSC 20 enfas växelström	D 30
VSC 21 tre faser utan nolla, symmetrisk belastning	D 31
VSC 23 » » med » »	D 32
VSC 24 » » utan » osymmetrisk »	D 33
VSC 25 » » med » » »	D 34

Effektfaktormetrar dimensioner 144×144 mm	
VSC 30 enfas växelström	D 35
VSC 31 tre faser, symmetrisk belastning	D 36
Vibrationsinstrument	
Tungfrekvensmetrar	
VYC 13 ett mätsystem, dimensioner 96× 96 mm	D 37
VYC 12 » » » 144×144 »	D 38
VYC 22 två » » 144×144 »	D 39
BÅGPROFILINSTRUMENT	E 1
Vridspoleinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VRP 11	E 2
VRP 21 med inbyggd mätlrikrtare	E 4
Korsspoleinstrument	
VTP 11	E 6
Vridjärnsinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VPP 11	E 8
DJUPPROFILINSTRUMENT	F 1
Vridspoleinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VRN 11	F 2
VRN 21 med inbyggd mätlrikrtare	F 4
Korsspoleinstrument	
VTN 11	F 6
Vridjärnsinstrument	
VPN 11	F 8
MOTORSKÅPSINSTRUMENT	H 1
Vridjärnsinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VPG 30	H 2
VPG 36	H 4
VPG 37	H 6
VPG 38 dubbelinstrument	H 12
VPG 39	H 8
VPG 40	H 10
VPG 41 dubbelinstrument	H 12
VATTENTÄTA INSTRUMENT	K 1
Vridspoleinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VRM 13 infällt montage, 80° visarutslag	K 2

VRM 14 utanpåliggande montage, 80° visarutslag	K 4
VRM 25 » » 260° »	K 6
VRM 26 » » 260° » , skalbelysning	K 7
Vridjärnsinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VPM 12 infällt montage	K 8
VPM 13 utanpåliggande montage	K 10
REGISTRERANDE INSTRUMENT	L 1
Vridspoleinstrument (ampere- och voltmstrar)	
VRY 10—14	L 2
VRY 20—24 med inbyggd mätlikriktare	L 3
Korsspoleinstrument	
VTY 10—14	L 4
TRANSPORTABLA INSTRUMENT OCH LABORATORIE- INSTRUMENT	M 2
Ampere- och voltmstrar	
VRT 30 vridspolesystem, fickformat	M 4
VPT 30 vridjärnssystem »	M 5
VRT 27 vridspolesystem	M 6
VAC 21 shunt till VRT 27	M 7
VAC 22 » » »	M 7
VAD 13 förkoppling till VRT 27	M 7
VRT 28 vridspolesystem, inbyggd mätlikriktare	M 7
VPT 27 vridjärnssystem	M 9
VRT 18 universalinstrument	M 10
VAC 0101 shunt till VRT 18	M 11
VAA 10 strömtransformator	M 11
VAN 21 stativ för panelinstrument	M 11
Motståndsmätare	
VRT 26 ledningsprovare	M 12
VRT 25 isolationsprovare	M 14
YBC 10 motståndsmätbrygga	M 15
YBB 10 jordplåtsmätbrygga	M 16
Kabelfelsökare	
YBF 10 mätresultat i % av kabellängden	M 17
Galvanometrar	
VRA 12 ballistisk visargalvanometer	M 18
VRA 13 spegelgalvanometer	M 19

VAN 10 avläsningsutrustning till galvanometrar	M 19
VRA 16 spegelgalvanometer	M 20
VRA 18 ljusvisaregalvanometer	M 21
Kompensatorer	
YBL 10 för likström	M 22
YBH 10 för växelström	M 23
YBK 10 för instrumentkontroll	M 24
VAD 12 förkoppling till YBK 10	M 25
VAC 23 shunt till YBK 10	M 25
YBT 10 för termoelement	M 26
Registrerande instrument	
VRY 30 vridspolesystem	M 27
VRY 40 » , inbyggd mätlikriktare	M 28
TEMPERATURMÄTINSTRUMENT	N 1
TILLBEHÖR	P 1
VAC 10 shuntar	P 2
VAC 12 »	P 2
VAE 10 shuntledningar	P 3
VAD 10 förkoppling	P 4
VAD 11 »	P 4
VAD 33 förkopplingsimpedans	P 5
VAF 20 termoomformare	P 5
VAR 10 infällningsringar	P 5
ELEKTRISKA STORHETER OCH DERAS SAMBAND	R 1
Allmänna definitioner	R 2
Samband mellan olika storheter vid likström	R 3
Samband mellan olika storheter vid växelström	R 4
Sammankoppling av motstånd	R 7
Sammankoppling av kondensatorer	R 7
Sammankoppling av induktanser	R 8
Verkningsgrad	R 8
En elmotors strömförbrukning	R 9
TABELLER	
Beteckningar och enheter i Giorgi- eller MKS-systemet	R 10
Strömstyrkans storlek, när effekten och spänningen äro kända ...	R 11
Ungefärliga strömstyrkan hos normala 3-fas växelströmsmotorer ...	R 12

Omvandlingstabell för några vanliga enheter	R 13
Omvandlingstabell för temperatur	R 13
Metaller och legeringar	R 14
Motstånd i ohm per meter trådlängd hos olika metaller vid 20° C	R 15
Area och ledningsmotstånd hos koppartråd	R 16

Normal strömstyrka i Amp. hos
normala kortslutna 3-fas-motorer:

$$I = \frac{736 \times H}{n \times E \times \cos \varphi \times 1.73}$$

Strömstyrkans storlek vid
olika effekter och spänningar:

$$I = \frac{1000 \times kW}{1.73 \times E \times \cos \varphi}$$

TYPREGISTER

Typ	sida	Typ	sida	Typ	sida	Typ	sida				
VAA	10	M 11	VPR	15	C 36	VRR	27	C 18	VSR	36	C 48
VAC	0101	M 11	VPR	16	C 38	VRR	28	C 20	VSR	38	C 49
VAC	10	P 2	VPR	17	C 40	VRR	44	C 22	VSR	40	C 50
VAC	12	P 2	VPR	18	C 42	VRR	47	C 23	VSR	44	C 51
VAC	21	M 7	VPT	27	M 9	VRR	48	C 24	VSR	45	C 52
VAC	22	M 7	VPT	30	M 5	VRR	54	C 25	VSR	46	C 53
VAC	23	M 25	VRA	12	M 18	VRR	57	C 26	VSR	48	C 54
VAD	10	P 4	VRA	13	M 19	VRR	58	C 27	VSR	50	C 57
VAD	11	P 4	VRA	16	M 20	VRT	18	M 10	VSR	60	C 55
VAD	12	M 25	VRA	18	M 21	VRT	25	M 14	VSR	61	C 56
VAD	13	M 7	VRB	15	B 4	VRT	26	M 12	VTB	16	B 16
VAD	33	P 5	VRB	16	B 6	VRT	27	M 6	VTB	17	B 18
VAE	10	P 3	VRB	17	B 8	VRT	28	M 8	VTC	12	D 16
VAF	20	P 5	VRB	26	B 10	VRT	30	M 4	VTC	13	D 14
VAN	10	M 19	VRB	27	B 12	VRY	10-14	L 2	VTN	11	F 6
VAN	21	M 11	VRB	37	B 14	VRY	20-24	L 3	VTP	11	E 6
VAR	10	P 5	VRC	10	D 4	VRY	30	M 27	VTR	10	C 28
VPB	15	B 20	VRC	12	D 8	VRY	40	M 28	VTR	11	C 30
VPB	16	B 22	VRC	13	D 6	VSC	10	D 24	VTR	12	C 32
VPB	17	B 24	VRC	22	D 12	VSC	11	D 25	VTR	13	C 34
VPB	18	B 26	VRC	23	D 10	VSC	12	D 26	VTY	10-14	L 4
VPC	10	D 18	VRM	13	K 2	VSC	13	D 27	VYC	12	D 38
VPC	12	D 22	VRM	14	K 4	VSC	14	D 28	VYC	13	D 37
VPC	13	D 20	VRM	25	K 6	VSC	15	D 29	VYC	22	D 39
VPG	30	H 2	VRM	26	K 7	VSC	20	D 30	VYR	12	C 58
VPG	36	H 4	VRN	11	F 2	VSC	21	D 31	VYR	13	C 59
VPG	37	H 6	VRN	21	F 4	VSC	23	D 32	VYR	22	C 60
VPG	38	H 12	VRP	11	E 2	VSC	24	D 33	VYR	23	C 61
VPG	39	H 8	VRP	21	E 4	VSC	25	D 34	YBB	10	M 16
VPG	40	H 10	VRR	15	C 6	VSC	30	D 35	YBC	10	M 15
VPG	41	H 12	VRR	16	C 8	VSC	31	D 36	YBF	10	M 17
VPM	12	K 8	VRR	17	C 10	VSR	30	C 44	YBH	10	M 23
VPM	13	K 10	VRR	18	C 12	VSR	31	C 45	YBK	10	M 24
VPN	11	F 8	VRR	25	C 14	VSR	32	C 46	YBL	10	M 22
VPP	11	E 8	VRR	26	C 16	VSR	35	C 47	YBT	10	M 26

BETECKNINGAR

Systemet för typbeteckningarna bygger på användandet av tre bokstäver och två siffror för definition av en typ.

Första bokstaven anger den huvudgrupp inom tekniken, vartill typen hör. Sålunda betyder bokstaven **V** som första bokstav elektricitetsmätare och elektriska mätinstrument. Inom varje huvudgrupp sammanföres föremålen med hänsyn till likheten i användningsområde, funktion eller konstruktion i undergrupper och klasser. Andra bokstaven utgör beteckningen för undergruppen, och för mätinstrument har man, med hänsyn till arten av mätsystem, valt bokstäverna **N, P, R, S, T** och **Y** med följande betydelse:

N	specialsystem
P	vridjärnssystem
R	vridspolesystem
S	järnslutna, elektrodynamiska system
T	korsspolesystem
Y	vibrationssystem

Tredje bokstaven anger klassen och för mätinstrument äro t. v. för detta ändamål följande bokstäver tagna i bruk:

























A	galvanometrar
B	runda tavelinstrument med diameter t. o. m. 86 mm
C	kvadratiska instrument
G	motorskåpsinstrument i gjutjärnskåpa
M	vattentäta instrument
N	djupprofilinstrument
P	bågprofilinstrument
R	runda tavelinstrument med diameter över 86 mm
T	transportabla instrument
Y	registrerande instrument

Slutligen finns en undergrupp, vars första bokstäver äro **VA** och som reserverats för tillbehör såsom shuntar, förkopplingar, infällningsringar etc. Från ovanstående system skiljer sig dessutom helt vissa specialinstrument framför allt mätbryggor och kompensatorer, vars första bokstäver äro **YB**.

GRAFISKA SYMBOLER

I de nu fastställda normerna för elektriska mätinstrument SEN 39 finnas bestämmelser om vilka symboler, som skola finnas på elektriska mätinstrument. Ermis har under 1951 successivt infört dessa symboler. På äldre instrument huvudsakligen levererade före 1952 finnas dock delvis även andra symboler, som använts av oss innan normerna började diskuteras. Vi återge nedan dels de äldre symbolerna dels de nyare. De senare sammanfalla helt med normerna.

	äldre symboler	nyare symboler
vridspolesystem		
korsspolesystem		
vridjärnssystem		
elektrodynamiskt järnslutet system		
vibrationssystem		
termoomformare		
vridspolesystem med termoomformare		
mätlikriktare		

vridspolesystem med mätlikriktare		
likström		
växelström		
lik- och växelström		
trefasinstrument med en ström- och en spänningskrets		
trefasinstrument med två ström- och två spänningskretsar		
trefasinstrument med tre ström- och tre spänningskretsar		
vertikalt bruksläge		
horisontalt bruksläge		
lutande bruksläge med angiven lutningsvinkel		
provspänning		
provspänning i kV angiven inom stjärnan		
Stjärna utan siffra angiver provspänning 500 V		

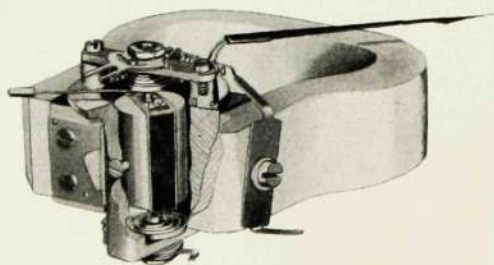
VRIDSPOLEINSTRUMENT

Vridspoleinstrumenten användas till ström- och spänningsmätningar vid likström. För att kunna användas vid växelström, måste de kombineras med mätliriktare eller termoomformare.

Mätsystemet innehåller en spole, som är vridbart lagrad i fältet från en permanent magnet. Denna vridspole, som oftast är lindad på en aluminiumram men ibland även utföres utan sådan ram, s. k. fribärande spole, är fastsatt på en visaraxel, som hålles i nolläge med två spiralfjädrar, då spolen är strömlös. Axeln är spetslagrad med axelspetsar av härdat stål och lager av syntetisk safir.

För att lagerfriktionen skall minskas hos de känsligaste instrumenten, t. ex. galvanometrarna, är deras vridspole ej försedd med axel med spetslagring. Vridspolen är i stället upphängd i ett tunt band och för styrningen även nedtill fäst i ett liknande band.

Den permanenta magneten, som är av hästsko- eller ringform, är försedd med två polskor av mjukt järn eller har de båda ändarna utbildade till polskor, vilka i båda fallen koncentriskt omsluta en järncylinder, kärnan. I det homogena magnetfält, som erhålles i mellanrummet mellan polskorna och kärnan, det s. k. luftgapet, kan vridspolen röra sig, varvid strömmen tillföres spolen genom de båda



Instrument med vridspolesystem

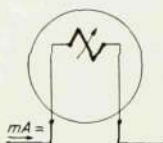
spiralfjädrarna. Då spolen genomflytes av en elektrisk ström, uppstår en kraftverkan mellan magnetfältet i luftgapet och spolsidorna, så att spolen vrider sig kring sin axel. Därvid spänns de båda spiralfjädrarna och ge upphov till ett motverkande moment, som tilltar proportionellt mot spolens vridningsvinkel. Vridspolen intar ett jämviktsläge, där fjädermomentet balanserar det av mätströmmen åstadkomna vridmomentet. Spolens vridningsvinkel och därmed visarutslaget blir proportionellt mot strömmens styrka, varför skaldelningen blir likformig utefter hela skalans längd.

I allmänhet önskar man en kort inställningstid hos ett vridspoleinstrument. Vid visarens utslag till inställningsvärdet bör den därför dämpas, så att den utför minsta antal svängningar omkring detta värde. Hos vridspoleinstrumenten användes elektromagnetisk dämpning, som erhålles därigenom, att en elektrisk ström induceras i vridspolen, så länge den rör sig i magnetfältet. Denna ström blir alltid riktad på sådant sätt, att den i magnetfältet ger upphov till en kraft, som motverkar spolens svängningar omkring det för tillfället rådande jämviktsläget. Dämpningen är i allmänhet effektivast i de instrument, där spolen är lindad på en kopparram, i vilken de inducerade strömmarna bli stora på grund av ramens låga elektriska motstånd. Hos instrument med fribärande vridspole blir dämpningens effektivitet beroende på motståndet i den till instrumentet anslutna yttre strömkretsen. Vid transport av dylika vridspoleinstrument måste instrumentets anslutningsskruvar av denna anledning vara kortslutna.

Ermis vridspolesystem användas för strömstyrkor från ca 100 μ A upptill 20 mA med direkt anslutning till vridspolen samt från 20 mA till 5000 A genom parallellkoppling av shuntar. Som voltmetrar äro systemen användbara för spänningar från 60 mV upp till 600 V med hjälp av förkopplingar.

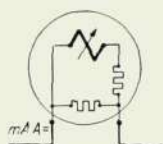
VRIDSPOLEINSTRUMENTENS PRINCIPKOPPLINGAR

Milliamperemetrar utan inbyggd shunt (upp till 20 mA)



Hela den ström, som skall mätas, passerar genom vridspolen. Temperaturvariationer kunna icke ge anledning till mätfel i detta fall. Däremot inverkar det med temperaturen varierande kopparmotståndet i vridspolen på sådant sätt, att spänningsfallet över instrumentet varierar i motsvarande grad.

Milliamperemetrar och amperemetrar med inbyggd shunt (över 20 mA)



Av den ström, som skall mätas, ledes endast en del genom vridspolen, medan resten ledes förbi genom en i instrumentet inbyggd shunt. Proportionen mellan dessa båda strömmar måste för ett visst instrument vara konstant, då mätfel eljest uppkomma. De båda strömgrenarnas elektriska motstånd måste för den skull vara möjligast konstant även vid temperaturvariationer. Medan strömshunten består av de praktiskt taget temperaturoberoende motståndsmaterialen konstantan eller manganin, ändrar sig vridspolens kopparmotstånd med temperaturen. För att vridspolegrenens motstånd ändå skall bli tillräckligt konstant, innehåller den förutom vridspolen även ett med denna seriekopplat kompenseringsmotstånd av konstantan eller manganin. Om detta motstånd väljes tillräckligt stort, göra sig motståndsvariationerna i spolen procentuellt mindre gällande, och strömfördelningen mellan vridspole och shunt ändrar sig vid temperaturvariationer endast så mycket, att normernas föreskrifter i detta avseende kunna uppfyllas.

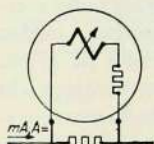
Exempel. Vid en milliamperemeter med 100 mA mätområde fordrar vridspolen en ström av 6 mA för fullt visarutslag. Instrumentets spänningsfall skall vara 60 mV. Det för vridspolen och kompenseringsmotståndet sammanlagda motståndet blir

$$\frac{0,06}{0,006} = 10 \text{ ohm.}$$

Vridspolens kopparmotstånd är 2,5 ohm, varför kompenseringsmotståndet blir 7,5 ohm. Detta motstånd göres, som ovan sagts, av konstantan eller manganin vars temperaturkoefficient kan sättas = 0.

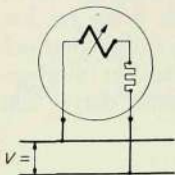
Förhållandet mellan kopparmotstånd och konstantanmotstånd blir alltså 2,5 : 7,5. Vridspolens kopparmotstånd ändrar sig med 0,4 % per grad C. Vid 10° temperaturförhöjning ändras alltså milliamperemeterns utslag

$$\frac{0,004 \cdot 10 \cdot 2,5}{2,5 + 7,5} \cdot 100 \% = 1,00 \%$$



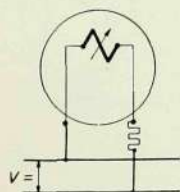
Amperemetrar med separat shunt

Vid mätning av högre strömstyrkor anslutas instrumenten till en separat yttre shunt.



Voltmetrar med inbyggd förkoppling

I voltmetrar önskar man, i motsats till amperemetrar, ha ett stort inre motstånd för att nedbringa egenförbrukningen, varför temperaturkompenseringen för voltmetrar ej vållat några svårigheter. För lägre spänningar inbyggas förkopplingar i instrumenten.



Voltmetrar för anslutning till separat förkoppling

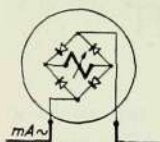
Vid högre spänningar kan förkopplingar icke placeras inuti instrumentet på grund av för stor effektförbrukning med åtföljande stor värmeutveckling.

VRIDSPOLEINSTRUMENT FÖR VÄXELSTRÖMSMÄTNINGAR

Vridspoleinstrument ha en del fördelar framför andra instrumenttyper; de ha liten egenförbrukning, god mätnoggrannhet och stor känslighet, men de kunna direkt endast användas för likström. Ofta önskar man emellertid komma i åtnjutande av dess goda egenskaper även för mätningar av växelström. Detta kan ernås på olika sätt, antingen kan instrumentet anslutas via mätl rikrtare i bryggkoppling och då användas för frekvenser upp till flera kp/s, eller också kan en i en termoomformare alstrad termoelektromotorisk kraft, i princip proportionell mot kvadraten på den genom värmetråden flytande strömmen, uppmätas.

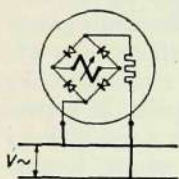
Mätl rikrtare böra ej användas för alltför låga strömmar eller spänningar, enär skalan i så fall får en något förvrängd karaktär.

Likriktarinstrument äro vanligen graderade i effektivvärde vid sinusformad mätstorhet, medan visningen bestämmes av en storhet, som på grund av mätl rikrtarens olinjära egenskaper vanligen icke är ett renodlat medelvärde. Då mätstorhetens kurvform avviker från ren sinusform erhålles därför ett mätfel, vanligen med avscende såväl på effektivvärde som på medelvärde, och detta fel kan bero både av övertonernas storlek, ordningstal och fasläge. Några bestämmelser för tillåtet visningsfel vid avvikelser från sinusform kunna därför icke anges vid likriktarinstrument.

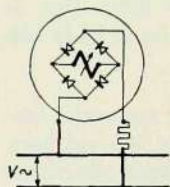


Milliamperemetrar med inbyggd mätlikriktare

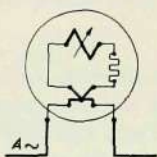
Instrumenten innehålla fyra likriktare i bryggekoppling, varigenom helvågsl riktnig erhålles.



Voltmetrar med inbyggd mätlikriktare och inbyggd förkoppling

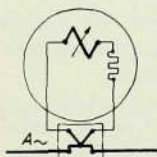


Voltmetrar med inbyggd mätlikriktare för anslutning till separat förkoppling



Amperemetrar med inbyggd termoomformare

För strömstyrkor från 1 A upp t. o. m. 10 A kunna instrumenten erhållas med inbyggd termoomformare.



Amperemetrar med separat termoomformare

För 15 A anslutas instrumenten till separat termoomformare. Separata termoomformare kunna även användas för strömstyrkorna 1—10 A.

KORSSPOLEINSTRUMENT

Korsspoleinstrumenten, som är den typ av kvotinstrument som tillverkas av Ermi, skiljer sig från vridspoleinstrumenten i principiellt tre avseenden. Magnetfältet, i vilket vridspolen rör sig, är olikformigt i luftgapet. Detta har åstadkommits genom avfasningar på järnkärnan. Magnetfältet, som påverkar vridspolen, är därför olika starkt för olika lägen hos vridspolen. Själva vridspolen är uppdelad i två spolar, som äro placerade i viss vinkel i förhållande till varandra. Dessa spolar komma därför att befinna sig i olika starkt magnetfält, utom för ett visst bestämt symmetriskt läge, som motsvarar halva vinkelutslaget. I detta läge är magnetfältet minst och ökar successivt åt båda hållen.

De två spiralfjädrar som mekaniskt motverka spolens rörelse vid vridspoleinstrument, äro vid korsspoleinstrument ersatta med tre tunna silverband med mycket litet mekaniskt moment. Två av uttagen på spolarna äro hopkopplade och förbundna med ett av silverbanden, medan de två andra spoluttagen har var sitt silverband.

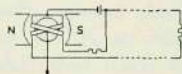
Om silverbandens mekaniska riktkraft vore noll, skulle instrumentets visare kunna stå var som helst på skalan vid strömlöst instrument. Detta kan medföra viss olägenhet. Genom att banden för strömtillförseln utföras med viss riktkraft, kan dock visaren föras till ett läge utanför skalan för att markera, att instrumentet är strömlöst, och Ermis korsspoleinstrument kan därför i specialutförande utföras med sådan återföring av visaren.

Vanligen utföras båda spolarna med samma antal lindningsvarv. Om strömmen i båda är lika stor, ställer sig vridspolen i sådant läge, att fältet blir lika för båda spolarna, dvs. visaren pekar på halva skalan. Andras strömmen i ena spolen, vri-

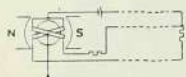
der sig vridspolen till sådant läge, att produkten av ström och fält för båda spolarna blir lika. Härav följer, att utslaget är beroende av kvoten mellan strömmarna. Ändras strömmen i båda spolarna med procentuellt samma värde, ändras däremot icke utslaget om ändringen ej är allt för stor. Normalt medför en ändring av matarspänningen på $\pm 20\%$ en ändring av utslaget på högst $1,5\%$ av skallängden.

Kvoten mellan strömmarna kan lämpligen räknas i $\%$. Vid en konstant ström av t. ex. 1 mA i spolen I och 1 mA i spolen II visar instrumentet på skalans mitt. Ändras strömmen i II till $1,15\text{ mA}$ gör instrumentet fullt utslag. Vid en ström av $0,85\text{ mA}$ visar instrumentet på noll. Man säger att kvotområdet för detta instrument är $\pm 15\%$.

Kvotområdet för ett instrument bestämmes av mekaniska utförandet hos järnkärnan, men det kan ökas på elektrisk väg genom speciell koppling av de fria spoluttagen. Normalt utföras instrumenten för kvotområdet ca $\pm 25\%$, $\pm 10\%$ och i speciella fall $\pm 7\%$.



Normalkoppling



Kompensationskoppling

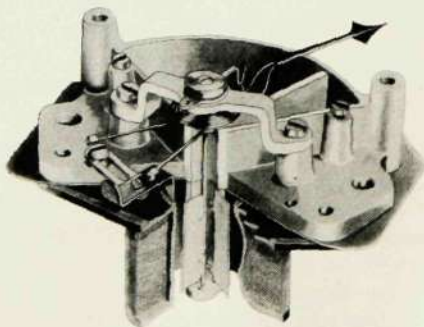
Största användningen av korsspoleinstrument är vid temperaturmätningar i samband med motståndsgivare.

Motståndet mellan instrumentet och givaren måste ha konstant värde, som ej bör vara för stort, normalt under 15 ohm . Vid stora ledningslängder och särskilt om ledningarnas motstånd ändras, t. ex. genom temperaturväxlingar, kan kompensationskopplingen ge bättre resultat. Ändras ledningsmotståndet, medför detta, att strömmen i båda spolarna ändras i ungefär samma förhållande, varför utslaget hos instrumentet blir oförändrat.

VRIDJÄRNSINSTRUMENT

Vridjärnsinstrument äro de vanligaste instrumenten för växelströmsmätningar, men de kunna även användas för likström. De utmärka sig för prissbillighet och driftsäkerhet. Mätssystemet består av en fast spole, inuti vilken två eller flera järnstycken äro anbringade. Det ena av dessa är rörligt och festsatt på en med spolens längdaxel sammanfallande rörlig axel, de övriga äro fasta. Vid axeln, vars spetsar äro lagrade i safirlager, äro visaren och en spiralfjäder fästade. Mätssystemet uppbäres av ett av aluminiumlegering pressgjutet stativ.

När ström genomflyter spolen, magnetiseras järnstyckena med samma polaritet och sträva att stöta bort varandra, varvid axeln med det rörliga järnstycket vrides, tills jämvikt inträder mellan dessa bortstötande krafter och den vid axeln fästade spiralfjäders moment, vilket söker att återföra axeln till nolläge. Antalet fasta järn är beroende av den skalkaraktär, som önskas. Skalan kan icke bli fullkomligt likformig över hela längden på grund av de magnetiska förhållandena, men genom att välja lämpligt antal järn, utforma och placera dessa på ett speciellt sätt, har man dock kunnat göra den praktiskt taget likformig från ca 20 % av skalans ändvärde och uppåt. Den ovan omtalade spiralfjädern ger det erforderliga motverkande



Instrument med vridjärnssystem

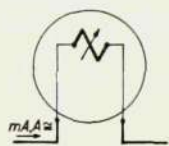
momentet. Visarens svängningar dämpas genom luftdämpning på så sätt, att en med axeln förbunden fana svänger i en noggrant slutet dämpkammare. Emedan den på järnstyckena verkande kraften är oberoende av det magnetiska flödets riktning, blir instrumentets utslagsriktning oberoende av strömriktningen, vilket är orsaken till att de kunna användas för såväl lik- som växelström.

Fältspolarna, som ha stommar av pressmaterial, kunna lindas för direkt anslutning av strömstyrkor från ca 250 mA och upp till 300 A, för vissa typer upp till 500 A, samt för direkt anslutning i serie med förkopplingar för spänningar från 5 V upp till 600 V. För strömstyrkor över 300 A (respektive 500 A) och spänningar över 600 V bör systemet anslutas över mättransformatorer.

Amperevarvtalet i fältspolen på ett vridjärnsinstrument måste vara stort, för att kunna ge det erforderliga magnetfältet. Motståndet i kopparlindningen blir därför betydligt större än i ett vridspoleinstrument. På amperemetrarna kan sålunda något extra motstånd för temperaturkompensering som vid vridspoleinstrumenten icke tillåtas, enär instrumenten i så fall skulle få en alltför stor egenförbrukning. Vridjärnsinstrument kunna följaktligen icke utan olägenhet förses med shunt, ty utan temperaturkompensering skulle alltför stor felvisning vid varierande temperatur uppkomma på grund av motståndsändringar i fältspolens kopparlindning, varigenom strömfördelningen mellan shunt och fältspole ej bleve konstant.

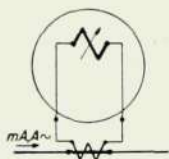
Även impedansändringar i strömspolen vid frekvensvariationer gör, att strömfördelningen mellan shunt och fältspole ej blir konstant, varför ett vridjärnsinstrument med shunt blir mycket frekvensberoende.

VRIDJÄRNSINSTRUMENTENS PRINCIPKOPPLINGAR



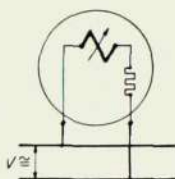
Milliampere- samt amperemetrar för direkt anslutning

Enär hela den ström, som skall mätas, passerar genom fältspolen, uppstå inga mätfel på grund av temperaturvariationer.



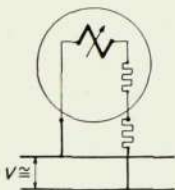
Amperemetrar för anslutning till separat strömtransformator

Av skäl, som ovan framhållits, kan mätområdet för amperemetrar icke utökas genom användande av shunt, utan i stället användes strömtransformator.

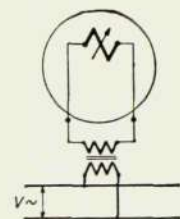


Voltmetrar med inbyggd förkoppling

För lägre spänningar kan förkopplingsmotstånd eller spänningstransformator användas, men över 600 V bör uteslutande spänningstransformator förekomma på grund av svårigheter med isolationen för de höga provspänningar, som komma ifråga vid märkspänningar över 600 V.



Voltmetrar för anslutning till separat förkoppling

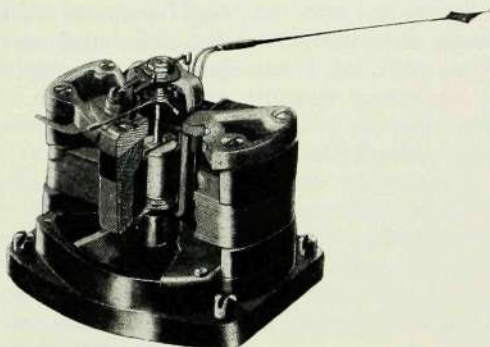


Voltmetrar för anslutning till spänningstransformator

INSTRUMENT MED JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM

Järnslutna, elektrodynamiska system användas i watt- och varmetrar, visarfrekvensmetrar och effektfaktormetrar. Mätssystemet består av en fast elektromagnet, vars polskor liksom vid vridspoleinstrumenten koncentriskt omsluta en cylinderformad järnkärna. Elektromagneten tillsammans med järnkärnan bilda alltså en sluten magnetisk krets med ett likformigt luftgap, i vilket en vridspole kan röra sig.

Magneten, som består av lamellerad plåt, är fast och uppdelad i två symmetriska halvor. Magnetflödet alstras av på skänklarna fast monterade strömspoler. Luftgapet, i vilket vridspolen rör sig, är överallt lika stort (utom hos effektfaktormetern), varför ett homogent fält erhålles. Vridspolens axel är spetslagrad med axelspetsar av härdat stål och lager av syntetisk safir. Visarutslaget, ca 85° , erhålles genom samverkan mellan magnetfältet från den strömgenomflutna vridspolen och det fasta magnetfältet.



Instrument med järnslutet, elektrodynamiskt system

WATTMETRAR

Vridspolen, som på grund av sin inkoppling i serie med ett induktionsfritt motstånd direkt till nätet, även kallas spänningsspole, tillföres ström genom två spiralfjädrar, vilka samtidigt ge det erforderliga motmomentet för utbalansering av det elektromagnetiska vridmomentet. Vridspolen i detta elektrodynamiska mätsystem är icke försedd med spolram utan fribärande, enär kortslutna lindningsvarv på grund av transformatorverkan icke få förekomma i vridspolen vid ett växelströmsmatat magnetfält. Dämpningen erhålles genom luftdämpning på så sätt, att en med vridspolen fast förbunden fana svänger i en noggrant tillsluten dämpkammare. Mätsystemets mekaniska utformning är robust och skaksäker.

Utslagsvinkeln är proportionell mot produkten av strömmen genom spänningsspolen och mätströmmen. Då spänningssystemet hos wattmetern är praktiskt taget reaktansfritt, kommer strömmen genom detta system att ligga i fas med spänningen. Således kan strömmen ersättas med spänningen, varvid utslagsvinkeln kan sättas proportionell mot $U \cdot I \cdot \cos \varphi$. Mätsystemet är frekvensoberoende mellan 15 och 100 p/s och är effektivt skyddat för störande inverkan från främmande fält.

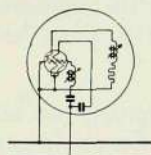
Vid wattmetrar med flera mätsystem för inkoppling i trefasnät äro de rörliga organen mekaniskt förbundna med varandra, så att visarutslaget anger summan av de effekter, som uppmätas av de olika mätsystemen.

VARMETRAR

Varmetrarna äro försedda med exakt samma mätsystem som wattmetrarna. Då dessa instrument skola ange den reaktiva effekten $U \cdot I \cdot \sin \varphi$, ligger här strömmen genom spänningsspolen fasförskjuten 90° efter spänningen. Detta åstadkom-

mes genom en särskild konstkoppling, som alltefter instrumenttypen antingen är inbyggd inuti instrumentkåpan eller också är anordnad som en särskild förkopplingsimpedans för yttre anslutning till instrumentet. Vid uppmätning av den reaktiva effekten hos ett trefasnät kan dock denna förkopplingsimpedans förenklas avsevärt eller till och med helt undvaras genom inkoppling av spänningsspölen till lämpliga huvudspänningar eller fas-spänningar.

VISARFREKVENSMETRAR



Visarfrekvensmetrarna ange frekvensen genom visarutslag till skillnad från de s.k. tungfrekvensmetrarna. Till sin byggnad överensstämmer de med wattmetersystemen med undantag av att vridspölen är uppdelad i två halvor och försedd med tre anslutningar, till vilka strömtillförseln sker genom silverband. Vid strömlöst instrument är det rörliga systemet följaktligen fullständigt riktkraftslöst, och visaren kan då peka på vilket värde som helst på skalan.

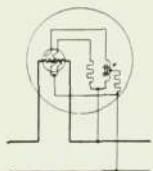
Instrumentets fasta spole är seriekopplad med en kondensator och en drossel, så dimensionerade, att kretsen kommer i resonans för den frekvens, som motsvarar skalans mittvärde. Vridspölen ena halva är seriekopplad med en kondensator och den andra halvan är kortsluten över en drossel och ett motstånd. Vid den fasta spolens resonansfrekvens kommer strömmen i den förra spolhalvan att ligga 90° före strömmen genom den fasta spölen, varför dessa spolar då ej påverka varandra. Vid avvikelser från resonansfrekvensen ändras fasförskjutningen mellan dessa strömmar så, att vridmomentet blir riktat åt ena eller andra hållet allteftersom den nya frekvensen understiger eller överstiger resonansfrekvensen. Det erforderliga motmomentet erhålles genom transformatorverkan i den spolhalva, som är kortsluten över drosseln och motståndet.

Alltefter instrumenttypen är denna konstkoppling inbyggd inuti instrumentet eller också anordnad som en särskild förkopplingsimpedans för yttre anslutning till instrumentet.

Dämpningen hos det rörliga systemet åstadkommes på samma sätt som hos wattmetrarna.

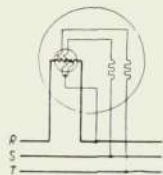
EFFEKTFAKTORMETRAR

Effektfaktormetrarna äro försedda med järnslutna, elektrodynamiska korsspolesystem. Den fasta magnetkretsen överensstämmer med wattmetrarnas med undantag av att luftgapet mellan polskorna och kärnan icke är likformigt, varför fältet icke blir homogent.



Enfas växelström

Det rörliga systemet består av två spolar, som bilda en viss vinkel med varandra. Korsspolesystemet har tre anslutningar, till vilka strömtillförseln sker genom silverband. Vid strömlöst instrument finns alltså ingen egentlig rikt kraft, utan visaren kan stå var som helst på skalan.



Trefas växelström

De fasta spolarna genomgås av nätströmmen, medan de rörliga spolarna äro anslutna till nätspänningen, men på sådant sätt, att den ena spolen genomgås av en ström i fas med denna spänning och den andra spolen av en ström, som är fasförskjutten 90° i förhållande till nätspänningen. Denna fasförskjutning erhålles med en konstkoppling, innehållande drossel och motstånd. Med denna anordning erhålles ett inställningsmoment, som gör, att det rörliga systemets utslagsvinkel är direkt proportionell mot fasförskjutningen mellan nätets ström och spänning.

Konstkopplingen är antingen inbyggd inuti instrumentet eller också anordnad som en särskild förkopplingsimpedans för yttre anslutning till instrumentet. Dämpningen hos det rörliga systemet åstadkommes på samma sätt som hos wattmetrarna.

VIBRATIONSINSTRUMENT

Vibrationsinstrumenten eller tungfrekvensinstrumenten användas som frekvensmetrar för normala kraftfrekvenser. De äro utförda med ett antal ståltungor, som magnetiskt påverkas av den växelspanning vars frekvens skall mätas.

Tungorna äro inspända i en rad bredvid varandra och mekaniskt avstämda för viss bestämd frekvens. I närheten sitter en elektromagnet, matad av växelström. Om exempelvis mätområdet är 46—54 p/s och antalet tungor är 17, är den mellersta, nionde, mekaniskt avstämd för 100 p/s, den första till 92, den sjuttonde till 108 p/s osv.

Vid en frekvens hos växelströmmen av 50 p/s attraheras ståltungorna 100 ggr per sekund. Den tunga som är avstämd för denna frekvens kommer därför att svänga med stor amplitud, medan tungorna på ömse sidor om denna svänger med liten amplitud och övriga förbli nästan opåverkade. Vid en frekvens av 50,25 p/s hos växelströmmen svänga tungorna 9 och 10 med lika amplitud, medan övriga äro praktiskt taget opåverkade. Tungorna äro märkta 46, 47 . . . 53, 54 och varje 0,5 p/s har sin tunga.

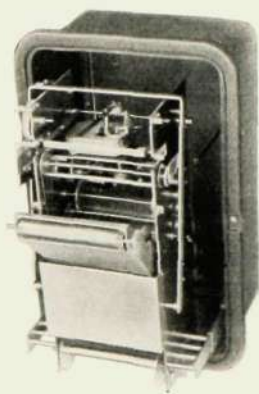
REGISTRERANDE INSTRUMENT

Ermis registrerande instrument äro av fallbygeltyp. Mätssystemet är spännbandupphängt av vridspole- eller korsspoletyp. En i instrumentet inbyggd synkronmotor ger en bygel en upp- och nedåtgående rörelse. I nedre delen av en rörelse påverkar bygelns mätssystemets visare och för denna med sig nedåt. En klack på visaren trycker ett under denna spänt färgband mot registreringspapperet, på vilket en punkt uppstår. Papperet, som drives av synkronmotorn, är i längdriktningen försett med tidsindelning. Papperets hastighet kan ändras genom utbyte av ett eller två kuggjul och avpassas efter mätförloppet och instrumentets punktföljd. Med punktföljden avses tiden mellan två punkter på registreringspapperet, och även den kan ändras genom kuggjulsbyte. Den får dock aldrig göras så kort, att inte instrumentvisaren hinner ställa in sig på mätvärdet under den tid visaren är fri från fallbygel.

De registrerande instrumenten kunna även utföras som flerfärgsskrivare och anslutas då till flera mätställen. För varje mätställe finnes i skrivaren en omkopplare med tillhörande excenterskiva. Skivorna äro placerade på en axel, som drives runt av synkronmotorn. Genom att excenterskivorna ha olika lägen på axeln sluter och bryter omkopplarnas kontaktfjädrar strömmen till de olika mätställen i en bestämd följd.

Flerfärgsskrivaren registrerar således på så sätt, att ställe, och de olika färgbanden ha olika färger. Färgbanden äro spända bredvid varandra på en bygel, som även den drives av synkronmotorn, så att samtidigt som omkopplarna koppla in ett nytt mätställe, flyttar sig bygelns så, att det till mätstället hörande färgbandet kommer under visaren.

Flerfärgsskrivaren registrerar således på så sätt, att den först skriver en punkt för mätställe 1, därefter



en punkt för mätstället 2 osv. ända tills samtliga mätställena passerats. Därefter återkommer mätstället 1. Om man emellertid tidvis önskar ett av mätställena särskilt noggrant kontrollerat, finnes en låsanordning, som hindrar omkoppling av mätställe och skiftning av färgband. På så sätt kommer således registreringen att ske endast på ett önskat mätställe, och skrivaren verkar som en enfärgsskrivare.

Skrivarna äro, såsom andra visarinstrument, försedda med skala, på vilken avläsning av mätvärdet kan ske. Då registreringspapperet emellertid ej kan givas en individuell gradering, som passar för varje mätområde, som kan förekomma, är även skalan graverad på en lös linjal. Om denna lägges på registreringspapperet, kan avläsning ske av de registrerade mätvärdena.

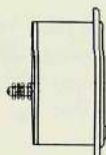
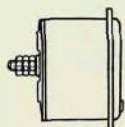
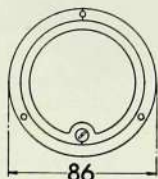
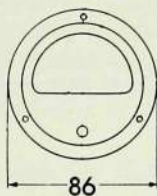
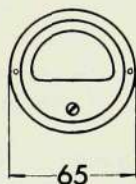
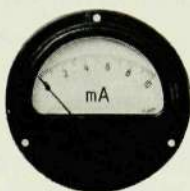
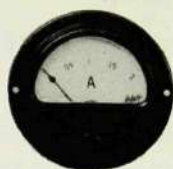
RUNDA TAVELINSTRUMENT
MED DIAMETER T.O.M. 86 MM

RUNDA TAVELINSTRUMENT MED DIAMETER T.O.M. 86 MM

B-instrument

De små tavelinstrumenten, ampere- och voltmetrar för infällt montage i mindre instrumenttavlor o.d., utförs antingen med vridspolesystem för enbart likströmsmätningar eller med vridspolesystem i kombination med mätlikrik-tare eller termoomformare för växelströmsmätningar samt med vridjärnssystem för anslutning både till likström och växelström. Som kvotinstrument utförs instrumenten med korsspolesystem.

Instrumenten äro inneslutna i kåpa av svartlackerad plåt och äro avsedda för bakre anslutning. Beträffande storlekar och utseende hänvisa vi till figurerna på nästa sida. Instrumenten fästas vid instrumenttavlan med skruvar genom flänsen.



AMPERE- OCH VOLTMETRAR MED VRIDSPOLESYSTEM, se även VRC

VRB 15 skallängd ca 39 mm, sida B4	VRB 16 skallängd ca 57 mm, sida B6	VRB 17 skallängd ca 57 mm, sida B8
	VRB 26 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 57 mm, sida B10	VRB 27 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 57 mm, sida B12
		VRB 37 med inbyggd termoformare, skallängd ca 57 mm, sida B14

KVOTINSTRUMENT MED KORSSPOLESYSTEM, se även VTC

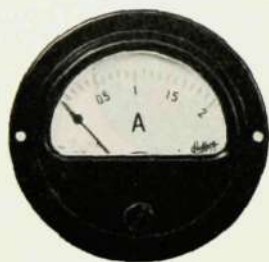
	VTB 16, skallängd ca 57 mm, sida B16	VTB 17, skallängd ca 57 mm, sida B18
--	--------------------------------------	--------------------------------------

AMPERE- OCH VOLTMETRAR MED VRIDJÄRNSSYSTEM, se även VPC

VPB 15 skallängd totalt ca 38 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 7,5 mm, sida B20	VPB 16 skallängd totalt ca 55 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 10 mm, sida B22	VPB 17 skallängd totalt ca 55 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 10 mm, sida B24
VPB 18, skallängd totalt ca 38 mm; varav stötområde ca 7,5 mm, sida B26		

VRIDSPOLEINSTRUMENT

Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRB 15



Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 39 mm.

Visarlängd: 29 mm.

Utlagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

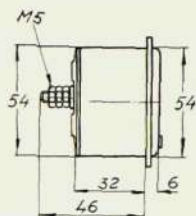
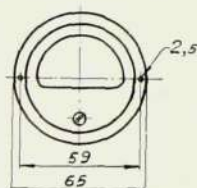
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,21 kg.



mikroampere- och milliamperemetrar		ampere- och voltmetrar		voltage- och strömstyrkemetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- för- brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
100	110	1	60	1,5	5
200	70	2	60	3	5
500	140	5	60	6	5
mA		10	60	10	5
1	70	20	60	20	5
2	25	30	60	40	5
5	20	för		60	5
10	30	separat		100	5
20	45	shunt	60	150	5
50	60	för		260	5
100	60	separat		400	5
200	60	termoom-		500	5
500	60	formare	12		

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRB 15, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRB 15:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Volt- och ohmskala.

Enbart ohmskala (mätspänningen anges).

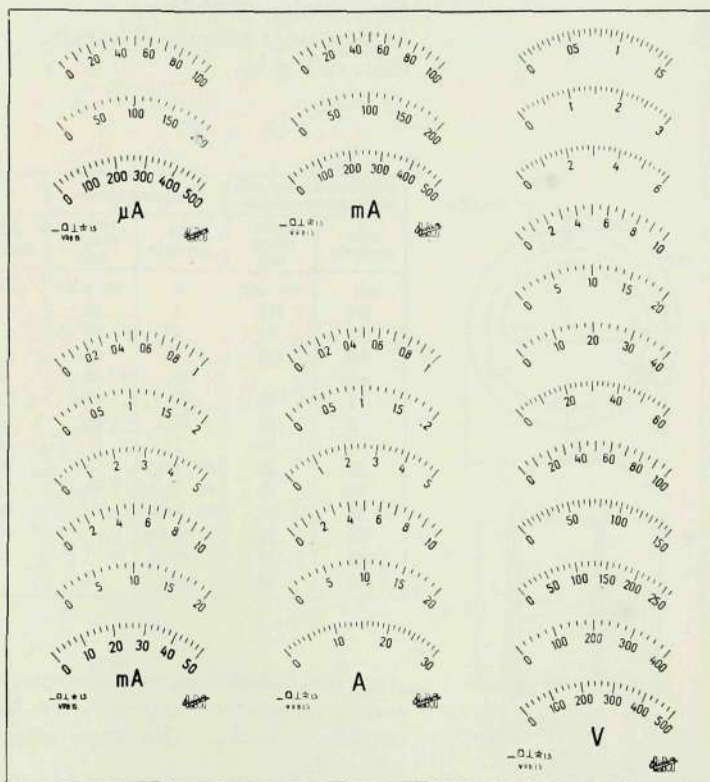
Skalstreck i annan färg.

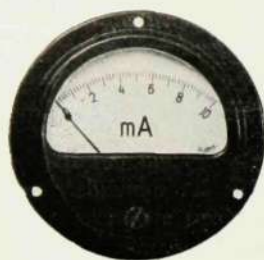
Svart skala med vita siffror och delstreck.

Mät noggrannhet $\pm 1\%$.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter m. strömförbrukn. 1 mA (1000 ohm/V).





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRB 16

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mättnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 57 mm.

Visarlängd: 40 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

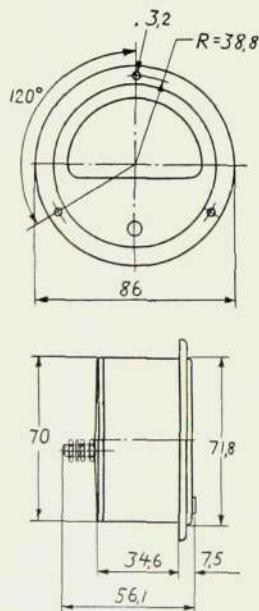
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

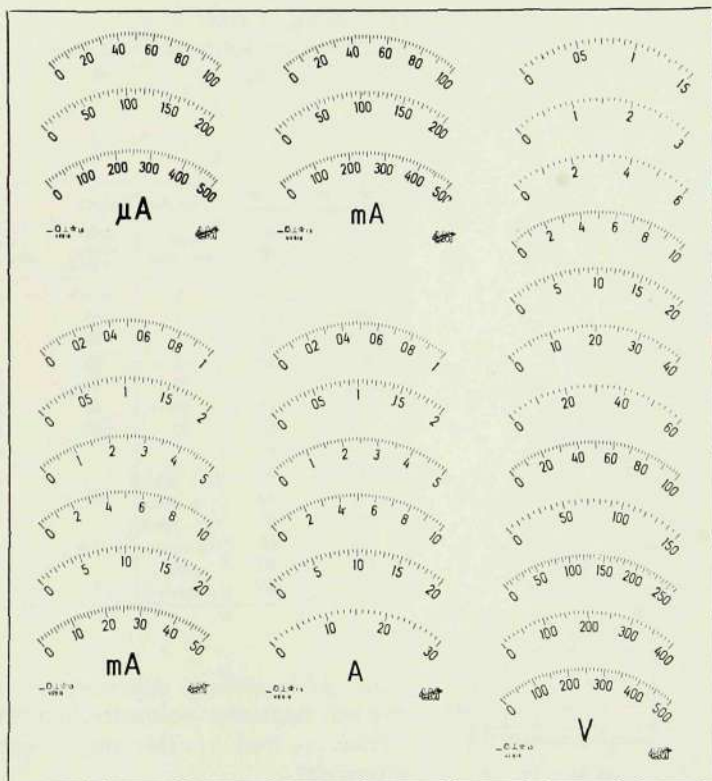
Vikt: ca 0,25 kg.



mikroampere- och milliampere-metrar		ampere-metrar		voltmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- för- brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
100	110	1	60	1,5	5
200	70	2	60	3	5
500	140	5	60	6	5
mA		10	60	10	5
1	70	20	60	20	5
2	25	30	60	40	5
5	20			60	5
10	20	för sepa- rat shunt		100	5
20	45		60	150	5
50	60	för sepa- rat termo- omfor- mare		260	5
100	60			400	5
200	60			500	5
500	60		12		

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRB 16, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRB 16.
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Nollpunkt i mitten.
 Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesifring.
 Volt- och ohmskala.
 Enbart ohmskala (mätspänningen anges).
 Skilstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Knivvisare och spegelskala.
 Mät noggrannhet $\pm 1\%$.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Voltmeter m. strömförbrukn. 1 mA (1000 ohm/V).





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRB 17

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skalllängd: ca 57 mm.

Visarlängd: 40 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

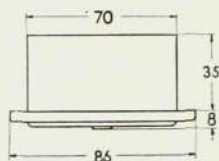
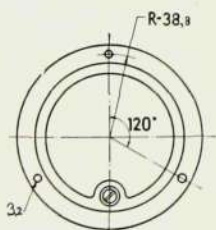
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,25 kg.



mikroampere- och milliamperemetrar		ampere- och voltmetrar		voltage- och strömstyrmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- för- brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
100	110	1	60	1,5	5
200	70	2	60	3	5
500	140	5	60	6	5
mA		10	60	10	5
1	70	20	60	20	5
2	25	30	60	40	5
5	20			60	5
10	30	för sepa- rat shunt	60	100	5
20	45	för sepa- rat termo- omfor- mare	12	150	5
50	60			260	5
100	60			400	5
200	60			500	5
500	60				

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRB 17, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRB 17:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesifring.

Volt- och ohmskala.

Enbart ohmskala (mätspänningen anges).

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

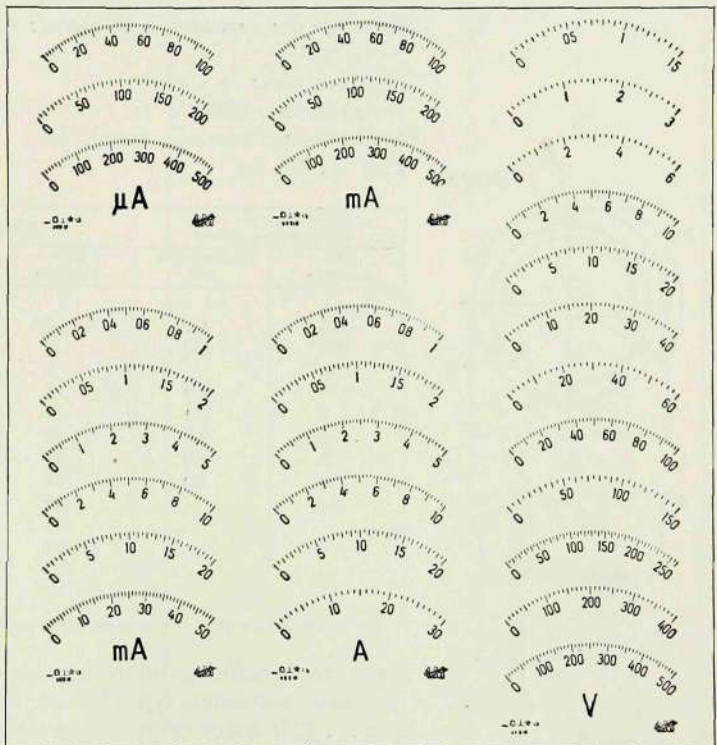
Knivvisare och spegelskala.

Mät noggrannhet $\pm 1\%$.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter m. strömförbrukn. 1 mA (1000 ohm/V).

Kåpa av svart pressmassa.



VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD MÄTLIKRIKTARE

Milliampere- och voltmetrar för växelström,
typ VRB 26



Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 57 mm.

Visarlängd: 40 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid
10° C temperaturändring.

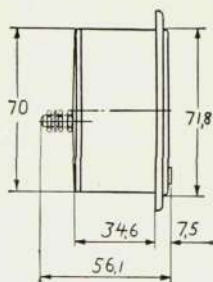
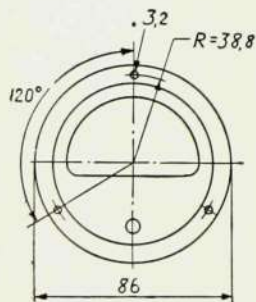
Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av
mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,26 kg.



mikroampere- och milliampereometrar		voltmetrar	
mät- område	spännings- fall	mät- område	strömför- brukning
μA	ca mV	V	ca mA
200	600	1,5	5
500	750	3	5
mA		6	5
1	850	10	5
2	650	20	5
5	900	40	5
10	900	60	5
20	500	100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-
respektive voltmeter, typ VRB 26, mätområde ...
med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRB 26:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

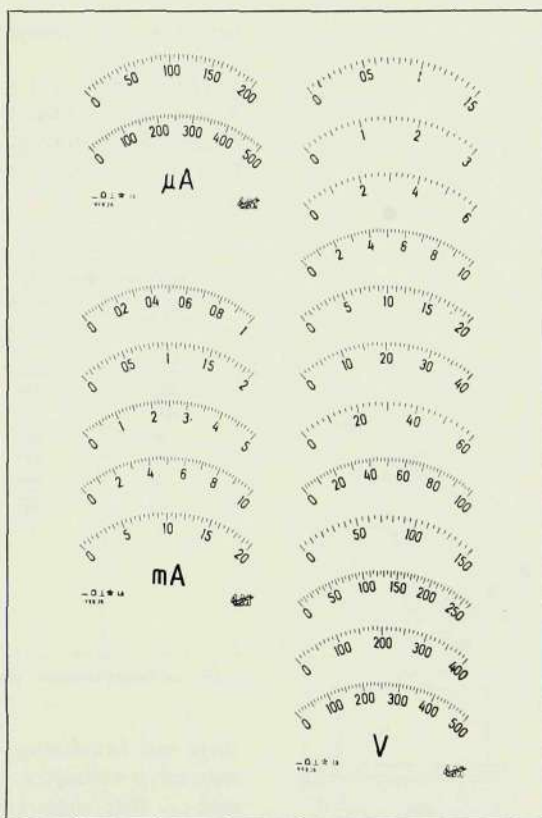
Dubbelbesifring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





Milliampere- och voltmeter för växelström, typ VRB 27

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 57 mm.

Visarlängd: 40 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

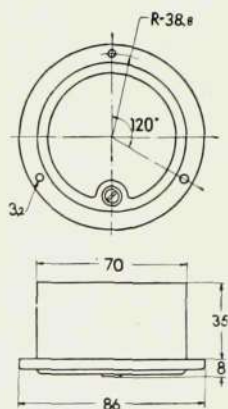
Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,26 kg.



mikroampere- och milliampere-meter		voltmeter	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
μA	ca mV	V	ca mA
200	600	1,5	5
500	750	3	5
mA		6	5
1	850	10	5
2	650	20	5
5	900	40	5
10	900	60	5
20	500	100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere- respektive voltmeter, typ VRB 27, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutförande för VRB 27:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

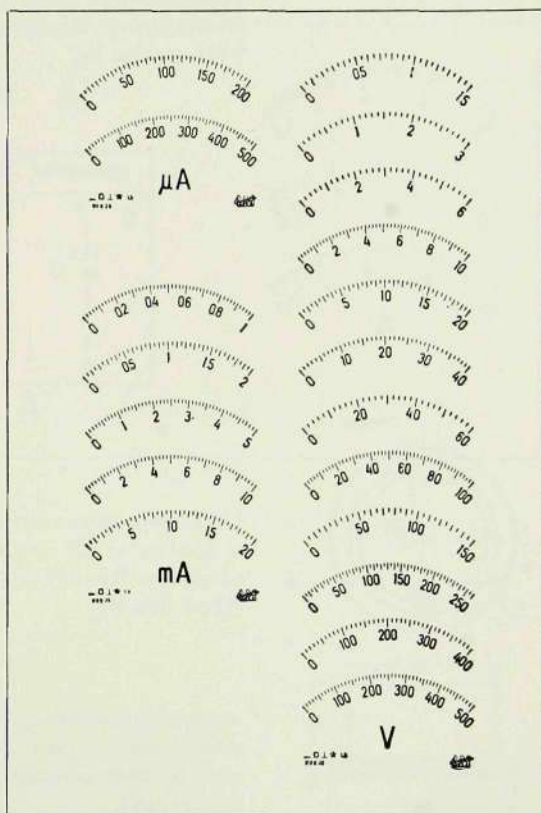
Dubbelbesifring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).



VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD TERMOOMFORMARE

Amperemetrar för växelström, typ VRB 37



Kåpa: svart pressmassa, infällt montage.

Mät noggrannhet: $\pm 3\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Spänningsfall: ca $0,2\text{ V}$.

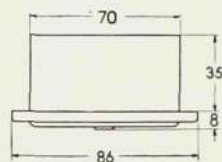
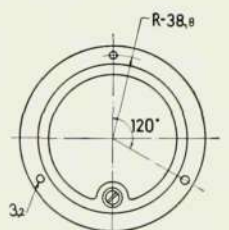
Skallängd: ca 57 mm.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig utifrån.

Vikt: ca $0,20\text{ kg}$.

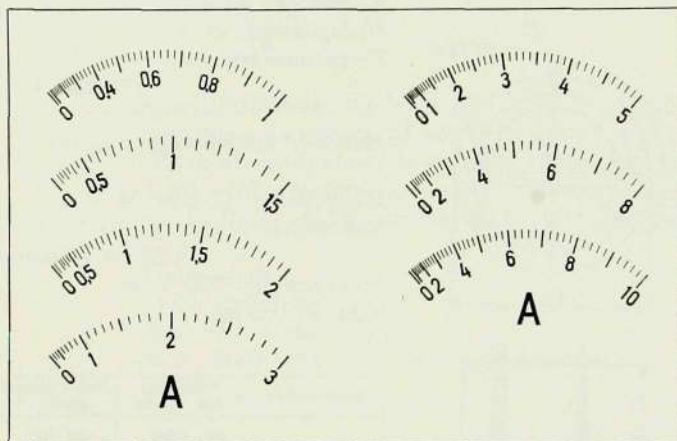
mätområde	frekvensområde upp till
A	Mp/s
1	80
1,5	30
2	20
3	10
5	6
8	3
10	3



Önskas ett instrument med separat termoomformare hänvisa vi till instrumenten VRB 15, 16 och 17 på sidorna B4—B8 och termoomformaren typ VAF 20 på sida P5.

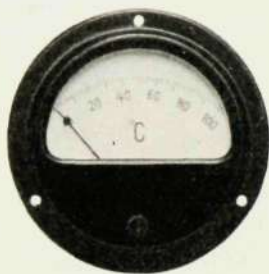
Ange vid beställning: amperemeter, typ VRB 37, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande och om instrumentet skall monteras i järnpanel).

Specialutföranden för VRB 37:
Skalstreck i annan färg.



KORSSPOLEINSTRUMENT

Typ VTB 16



Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av skallängden vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 57 mm.

Visarlängd: 40 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

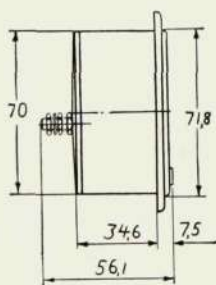
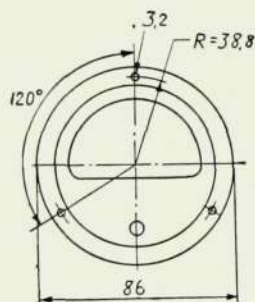
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av skallängden.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs.

Vikt: ca 0,25 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
ca $\pm 7\%$	ca ohm	ca mA	ca mA
	25	10	9,3 — 10,7
	80	6	5,6 — 6,4
	500	2,5	2,3 — 2,7
ca $\pm 27\%$	25	5	3,9 — 6,6
	80	3	2,3 — 3,9
	500	1	0,78 — 1,32

Närmare förklaringar till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.



Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200 0—400 0—600	Pt 100 ohm Pt 100 ohm Pt 100 ohm	100—170 150—230	Pt 100 ohm Pt 100 ohm
0—50	Cu 90 ohm Ni 100 ohm	50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm		

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTB 16, mätområde..., givare... mätspänning..., ledningsmotstånd..., koppling... (se sida A 23.)

Specialutföranden för VTB 16:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTB 162 (spänningsberoendet försämrats till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

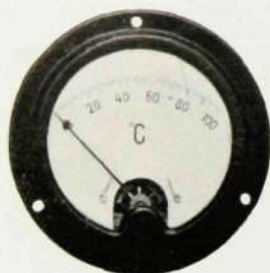
Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Typ VTB 17



Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av skallängden vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 57 mm.

Visarlängd: 40 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

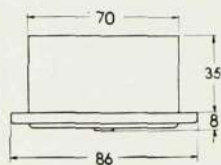
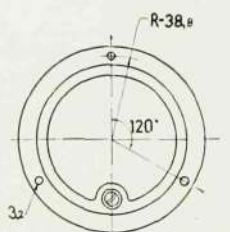
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av skallängden.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs.

Vikt: ca 0,25 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
	ca ohm	ca mA	ca mA
ca $\pm 7\%$	25	10	9,3 — 10,7
	80	6	5,6 — 6,4
	500	2,5	2,3 — 2,7
ca $\pm 27\%$	25	5	3,9 — 6,6
	80	3	2,3 — 3,9
	500	1	0,78 — 1,32

Närmare förklaringar till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.



Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200 0—400 0—600	Pt 100 ohm Pt 100 ohm Pt 100 ohm	100—170 150—230	Pt 100 ohm Pt 100 ohm
0—50	Cu 90 ohm Ni 100 ohm	50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm		

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTB 17, mätområde ..., givare ..., mätspänning ... ledningsmotstånd ..., koppling... (se sida A 23).

Specialutföranden för VTB 17:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTB 172 (spänningsberoendet försämras till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Specialutföranden för VPB 15:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

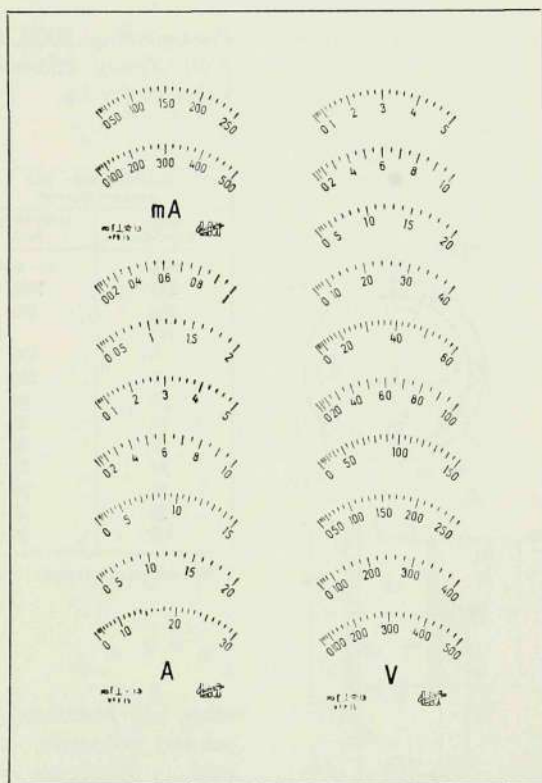
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.





Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPB 16

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.
Skallängd: totalt ca 55 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 10 mm.

Visarlängd: 39,5 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

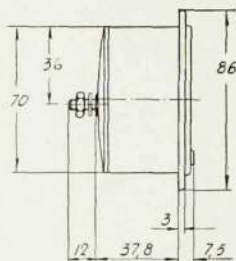
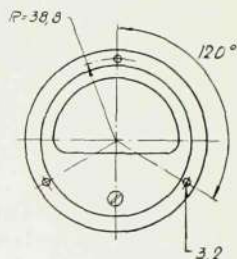
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,2 kg.



milliamperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
250	1000	5	155
500	510	10	80
A		20	40
1	170	40	23
2	130	60	16
5	60	100	12
10	30	150	9
15	30	260	6
20	25	400	6
30	25	500	6
50	25	X/110*	9
X/5*	60		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: milliamperemeter-, ampere- respektive voltmeter, typ VPB 16, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPB 16:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesifring.

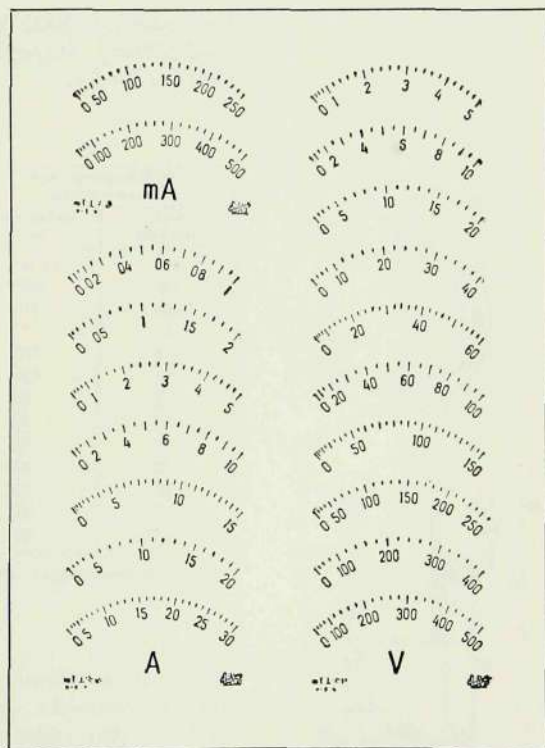
Skalstreck i annan färg.

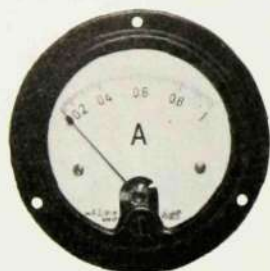
Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.





Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPB 17

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.
Skallängd: totalt ca 55 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 10 mm.

Visarlängd: 39,5 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

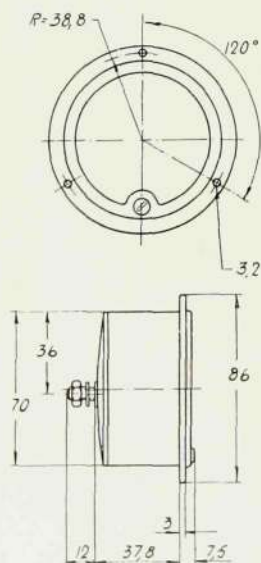
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,2 kg.



milliamperere- och amperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
250	1000	5	155
500	510	10	80
A		20	40
1	170	40	23
2	130	60	16
5	60	100	12
10	30	150	9
15	30	260	6
20	25	400	6
30	25	500	6
50	25	X/110*	9
X/5*	60		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: milliampere-, ampere-, respektive voltmeter, typ VPB 17, mätområde... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPB 17:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesifring.

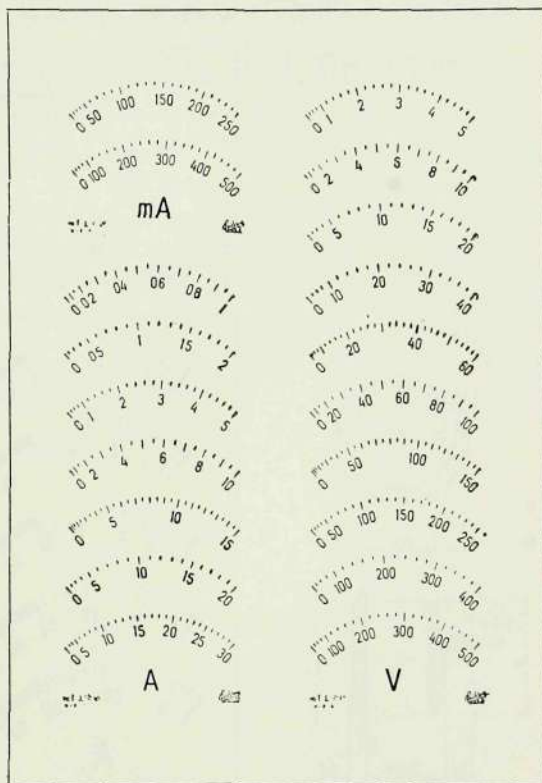
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.





Ampere- och voltmetrar för växelström, typ VPB 18

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt till stötområdet. Amperemetrarna utföras endast med stötområde.

Skallängd: totalt ca 38 mm, varav stötområdet ca 7,5 mm.

Visarlängd: 27,5 mm. *Utslagsvinkel:* 80° .

Frekvensområde: 15—100 p/s.

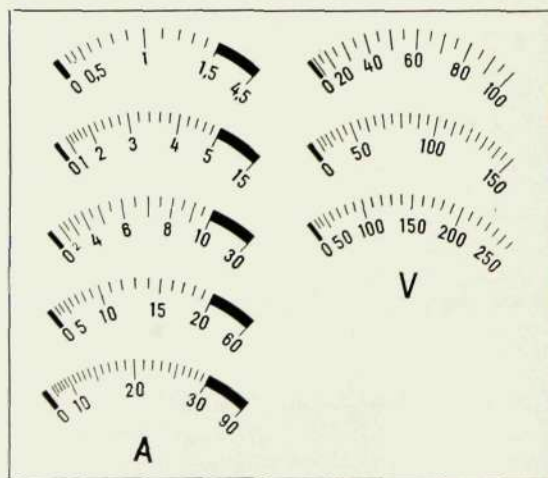
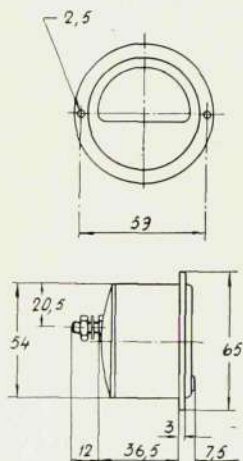
Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: saknas.

Vikt: ca 0,14 kg.

mätområde		
amperemetrar		voltmetrar
A	A	V
1,5 (4,5)	20 (60)	100
5 (15)	30 (90)	150
10 (30)		260

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VPB 18, mätområde...



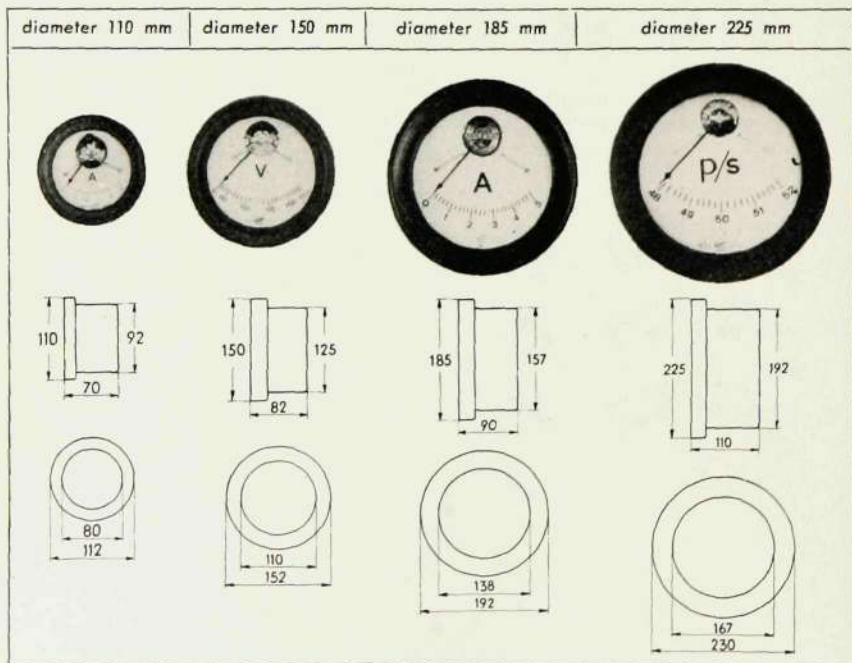
RUNDA TAVELINSTRUMENT MED
DIAMETER STÖRRE ÄN 86 MM

RUNDA TAVELINSTRUMENT MED DIAMETER STÖRRE ÄN 86 MM

R-INSTRUMENT, utslagsvinkel ca 80°

Dessa instrument levereras antingen för utanpåliggande tavelmontage eller tillsammans med infällningsring för infällt tavelmontage. De äro utförda för bakre anslutning, men kunna även på begäran erhållas för främre anslutning.

Kåporna äro damm- och stänkvattentäta och tillverkade av svartlackerad plåt. Instrumenten finnas i fyra storlekar enligt nedanstående figurer, där de övre visa utanpåliggande montage och de undre infällt montage. Samtliga instrumentstorlekar finnas som ampere- eller voltmetrar antingen med vridspolesystem för enbart likström, med vridspolesystem och inbyggd mätlikriktare för växelström eller med vridjärnssystem för både lik- och växelström. I den största storleken finnas även watt-, var-, effektfaktor- och visarfrekvensmetrar, i de två största även tungfrekvensmetrar och i samtliga storlekar även instrument med korsspolesystem.



diameter 110 mm	diameter 150 mm	diameter 185 mm	diameter 225 mm
AMPERE- OCH VOLTMETRAR MED VRIDPOLESYSTEM , se även VRC, VRP och VRN samt runda tavelinstrument med utslagsvinkel 260°			
VRR 15 skallängd ca 66 mm, sida C 6	VRR 16 skallängd ca 87 mm, sida C 8	VRR 17 skallängd ca 106 mm, sida C 10	VRR 18 skallängd ca 130 mm, sida C 12
VRR 25 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 66 mm, sida C 14	VRR 26 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 87 mm, sida C 16	VRR 27 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 106 mm, sida C 18	VRR 28 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 130 mm, sida C 20
KVOTINSTRUMENT MED KORSSPOLESYSTEM , se även VTC, VTP och VTN			
VTR 10 skallängd ca 66 mm, sida C 28	VTR 11 skallängd ca 87 mm, sida C 30	VTR 12 skallängd ca 106 mm, sida C 32	VTR 13 skallängd ca 130 mm, sida C 34
AMPERE- OCH VOLTMETRAR MED VRIDJÄRNSSYSTEM , se även VPC, VPP och VPN			
VPR 15 skallängd totalt ca 60 mm; på instru- ment med stötområde upptar detta ca 12 mm, sida C 36	VPR 16 skallängd totalt ca 86 mm; på instru- ment med stötområde upptar detta ca 17 mm, sida C 38	VPR 17 skallängd totalt ca 106 mm; på instru- ment med stötområde upptar detta ca 21 mm, sida C 40	VPR 18 skallängd totalt ca 130 mm; på instru- ment med stötområde upptar detta ca 26 mm, sida C 42
WATTMETRAR, JÄRNSLUTNA, ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM , se även VSC			
			skallängd ca 130 mm
			VSR 30 enfas växel- ström, sida C 44
			VSR 31 tre faser utan nolla, symmetrisk be- lastning, spänningsan- slutning RST, sida C 45
			VSR 32 tre faser utan nolla, symmetrisk be- lastning, spänningsan- slutning RS, sida C 46
			VSR 35 tre faser med nolla, symmetrisk belastning, sida C 47
			VSR 36 tre faser utan nolla, osymmetrisk belastning, sida C 48
			VSR 38 tre faser med nolla, osymmetrisk belastning, sida C 49

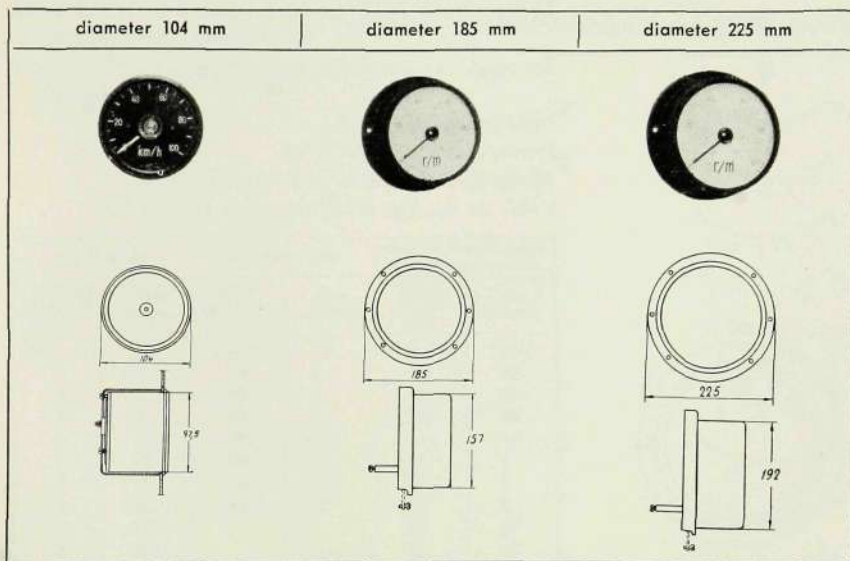
diameter 110 mm	diameter 150 mm	diameter 185 mm	diameter 225 mm
VARMETRAR, JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM, se även VSC			
			skalllängd ca 130 mm
			VSR 40 enfas växelström, sida C50
			VSR 44 tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, sida C51
			VSR 45 tre faser med nolla, symmetrisk belastning, sida C52
			VSR 46 tre faser utan nolla, osymmetrisk belastning, sida C53
			VSR 48 tre faser med nolla, osymmetrisk belastning, sida C54
EFFEKTFAKTORMETRAR, JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM, se även VSC			
			VSR 60 enfas växelström, sida C55
			VSR 61 trefas växelström, sida C56
FREKVENSMETRAR, JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM, se även tungfrekvensmetrar VYR och VYC			
			skalllängd ca 132 mm
			VSR 50 enfas växelström, inbyggd förkopplingsimpedans, sida C57
FREKVENSMETRAR, VIBRATIONSSYSTEM, se även VYC samt visarfrekvensmetrar VSR			
		skalllängd ca 96 mm	skalllängd ca 96 mm
		VYR 12 enfas växelström, ett mätsystem, sida C58	VYR 13 enfas växelström, ett mätsystem, sida C59
		VYR 22 enfas växelström, två mätsystem, sida C60	VYR 23 enfas växelström, två mätsystem, sida C61

R-INSTRUMENT, utslagsvinkel ca 260°

Dessa instrument levereras i tre storlekar med flänsdiameter 104, 185 och 225 mm. Det minsta instrumentet utföres endast för infällt tavelmontage och med bakre anslutning, de två större antingen för utanpåliggande montage eller också tillsammans med infällningsring för infällt montage. De sistnämnda ha anslutning bakifrån men kunna även anordnas med anslutning framifrån.

Kåporna äro damm- och stänkvattentäta och tillverkade av svartlackerad plåt. Samtliga instrumentstorlekar finnas som ampere- eller voltmetrar antingen med vridspolesystem för likström eller med vridspolesystem och inbyggd mätlikriktare för växelström.

Utseendet framgår av nedanstående figurer.



diameter 104 mm	diameter. 185 mm	diameter 225 mm
AMPERE- OCH VOLTMETRAR MED VRIDPOLESYSTEM, se även marininstrument VRM		
VRR 44 skallängd ca 185 mm, sida C 22	VRR 47 skallängd ca 306 mm, sida C 23	VRR 48 skallängd ca 375 mm, sida C 24
VRR 54 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 185 mm sida C 25	VRR 57 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 306 mm sida C 26	VRR 58 med inbyggd mätlikriktare, skallängd ca 375 mm, sida C 27

VRIDSPOLEINSTRUMENT

Ampere- och voltmeterar för likström, typ VRR 15



Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1001.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 66 mm.

Visarlängd: 47 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

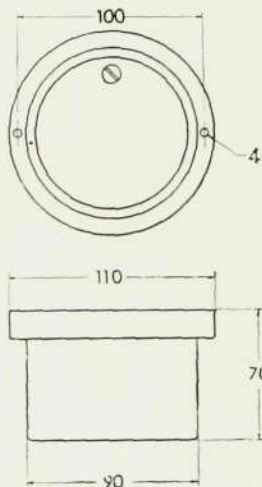
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: 1—1,5 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,5 kg; infällningsring ca 0,04 kg.



mikroampere- och milliamperemeterar		ampere-meterar		voltmeterar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- förbruk- ning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
100	110	1	60	1,5	5
200	70	2	60	3	5
500	140	5	60	6	5
mA		10	60	10	5
1	70	20	60	20	5
2	25	30	60	40	5
5	20	50	60	60	5
10	30			100	5
20	45	för sepa- rat shunt	60	150	5
50	60			260	5
100	60			400	5
200	60			500	5
500	60			600*	5

* provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRR 15 mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRR 15:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesifring.

Volt- och ohmskala.

Enbart ohmskala (mätspänningen anges).

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

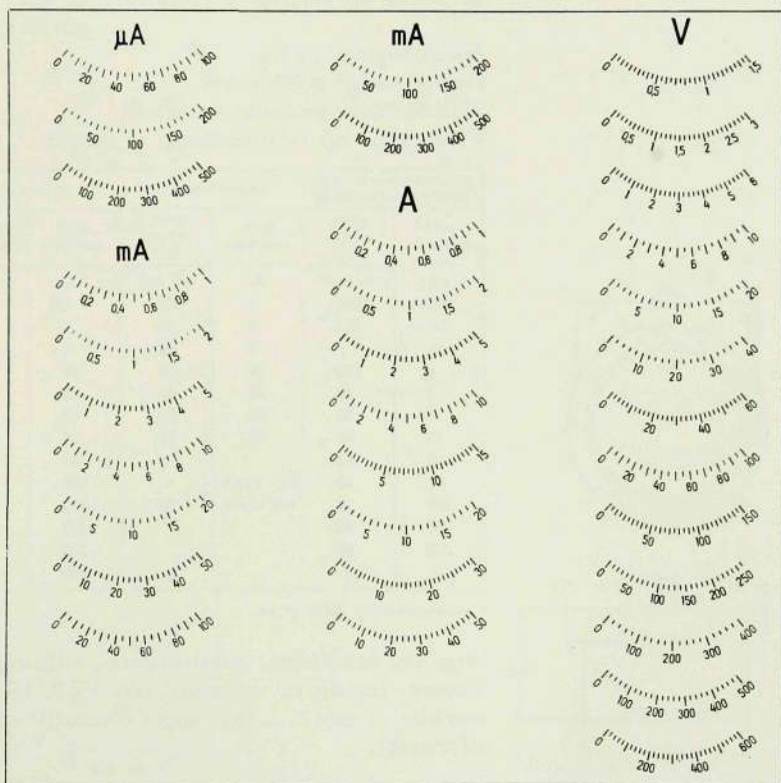
Knivvisare och spegelskala.

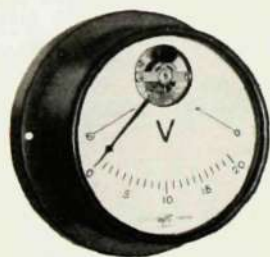
Mät noggrannhet $\pm 1\%$.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.

Voltmeter m. strömförbrukn. 1 mA (1000 ohm/V).





Ampere- och voltmeterar för likström, typ VRR 16

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1003.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 87 mm.

Visarlängd: 61 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

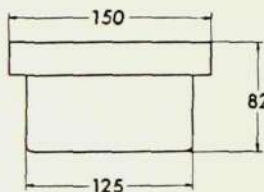
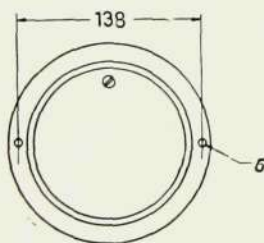
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 1,5 kg; infällningsring ca 0,11 kg.



mikroampere- och milliampere-meterar		ampere-meterar		voltmeterar	
mät-område	spän-nings-fall	mät-område	spän-nings-fall	mät-område	ström-för-brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
200	600	1	60	1,5	5
500	200	2	60	3	5
mA		5	60	6	5
1	120	10	60	10	5
2	65	20	60	20	5
5	50	30	60	40	5
10	60	50	60	60	5
20	60			100	5
50	60	för sepa-rat shunt	60	150	5
100	60			260	5
200	60			400	5
500	60			500	5
				600*	5

* provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter typ VRR 16, mät-område ... med ... (här anges eventuellt special-förändring).

Specialutföranden för VRR 16:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesifring.

Volt- och ohmskala.

Enbart ohmskala (mätspänningen anges).

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

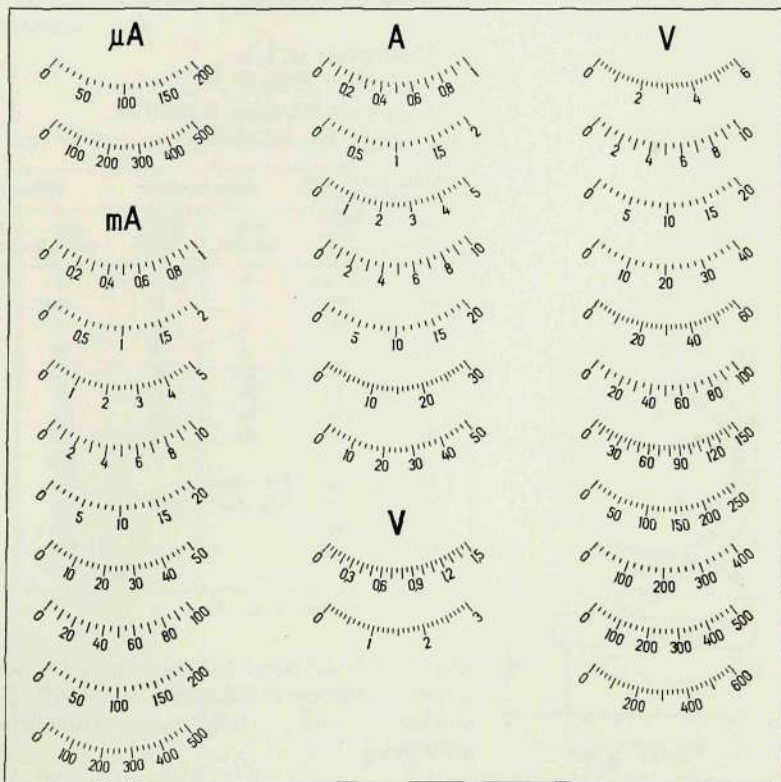
Knivvisare och spegelskala.

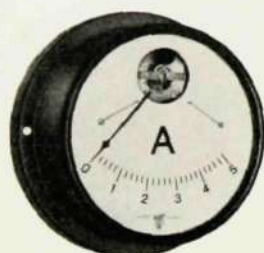
Mät noggrannhet $\pm 1\%$.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.

Voltmeter m. strömförbrukn. 1 mA (1000 ohm/V).





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRR 17

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1005.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 106 mm.

Visarlängd: 75 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

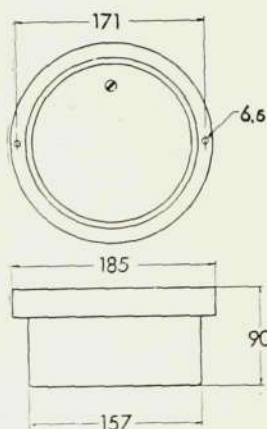
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 2,0 kg; infällningsring ca 0,23 kg.



mikroampere- och milliamperemetrar		ampere- och voltmetrar		voltmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	strömför- brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
200	600	1	60	1,5	5
500	200	2	60	3	5
mA		5	60	6	5
1	120	10	60	10	5
2	65	20	60	20	5
5	50	30	60	40	5
10	60	50	60	60	5
20	60			100	5
50	60	för sepa- rat shunt	60	150	5
100	60			260	5
200	60			400	5
500	60			500	5
				600*	5

* provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRR 17, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRR 17:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesifring.

Volt- och ohmskala.

Enbart ohmskala (mätspänningen anges).

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

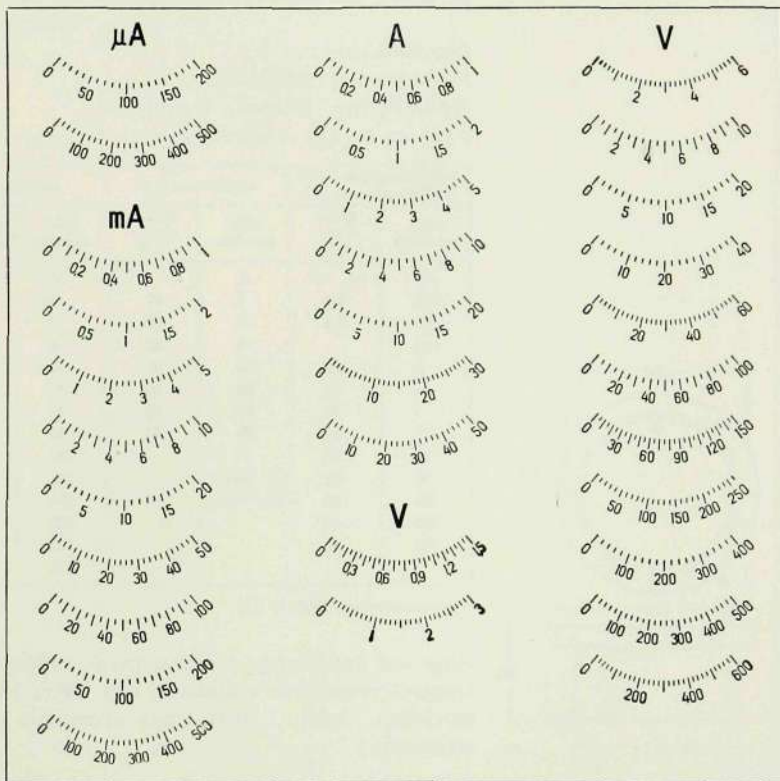
Knivvisare och spegelskala.

Mät noggrannhet $\pm 1\%$.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.

Voltmeter m. strömförbrukn. 1 mA (1000 ohm/V).





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRR 18

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5 \%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5 \%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

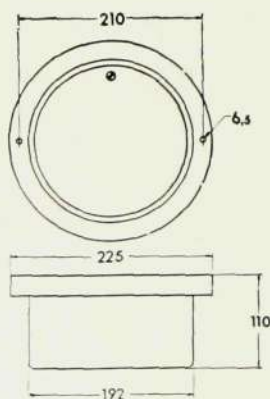
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1 \%$ av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 2,6 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



mikroampere- och milliampere-metrar		ampere-metrar		voltmetrar	
mät-område	spän-nings-fall	mät-område	spän-nings-fall	mät-område	strömför-brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
200	600	1	60	1,5	5
500	200	2	60	3	5
mA		5	60	6	5
1	120	10	60	10	5
2	65	20	60	20	5
5	50	30	60	40	5
10	60	50	60	60	5
20	60			100	5
50	60	för sepa- rat shunt	60	150	5
100	60			260	5
200	60			400	5
500	60			500	5
				600*	5

* provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRR 18, mät-område... med... (här anges eventuellt specialutförande.)

Specialutföranden för VRR 18:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Volt- och ohmskala.

Enbart ohmskala (mätspänningen anges).

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

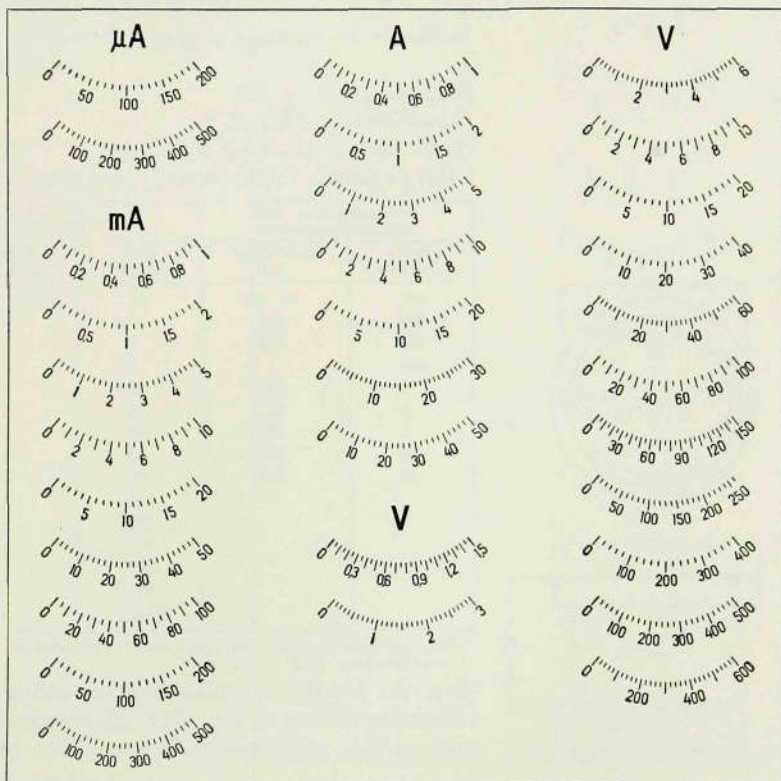
Knivvisare och spegelskala.

Mätnoggrannhet $\pm 1 \%$.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.

Voltmeter m. strömförbrukn. 1 mA (1000 ohm/V).



VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD MÄTLIKRIKTARE

Milliampere- och voltmetrar för växelström,
typ VRR 25



Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1001.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 66 mm.

Visarlängd: 47 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

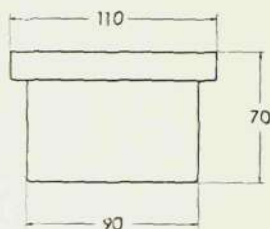
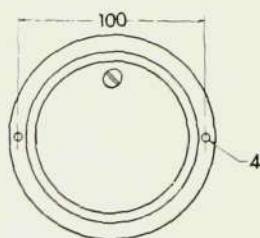
Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,8 kg; infällningsring ca 0,04 kg.

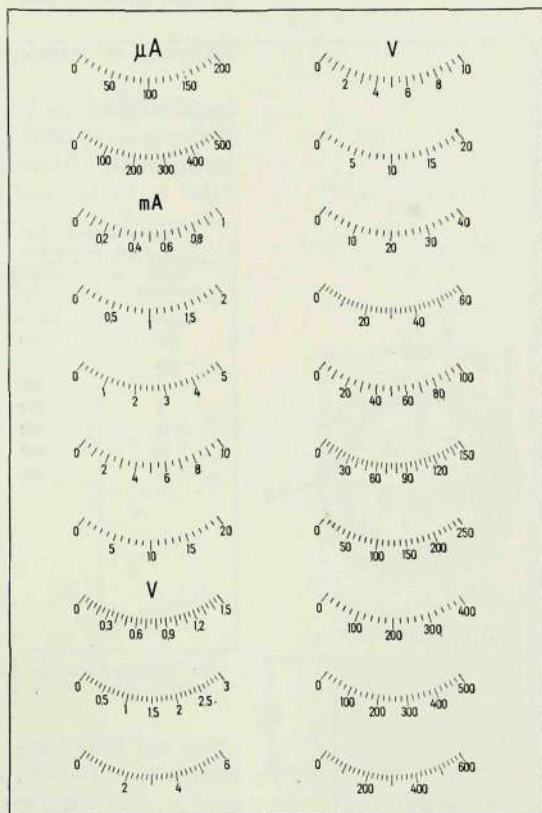


mikroampere- och milliampere-metrar		voltmetrar	
mät- område	spännings- fall	mät- område	strömför- brukning
µA	ca mV	V	ca mA
200	600	1,5	5
500	750	3	5
mA		6	5
1	850	10	5
2	650	20	5
5	900	40	5
10	900	60	5
20	500	100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		600**	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
** provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere- respektive voltmeter, typ VRR 25, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRR 25:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesiffring.
 Skallstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Knivvisare och spegelskala.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Främre anslutning.
 Voltmeter m. strömförbrukn. 1 mA (1000 ohm/V).





Milliampere- och voltmetrar för växelström, typ VRR 26

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1003.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 87 mm.

Visarlängd: 61 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

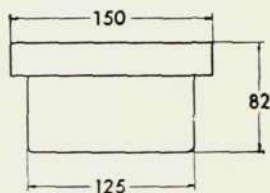
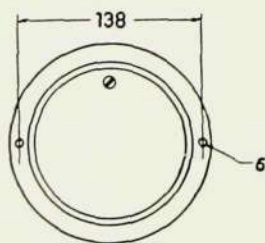
Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 1,6 kg; infällningsring ca 0,11 kg.

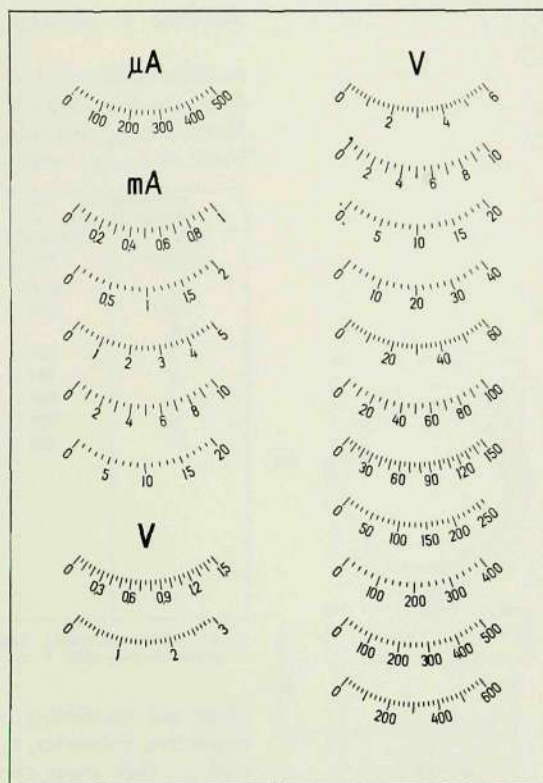


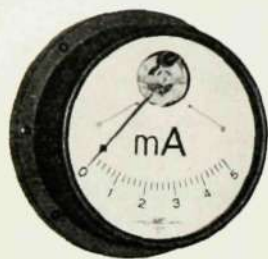
mikroampere- och milliampere-metrar		voltmetrar	
mät- område	spännings- fall	mät- område	strömför- brukning
µA	ca mV	V	ca mA
500	850	1,5	5
mA		3	5
1	900	6	5
2	700	10	5
5	900	20	5
10	900	40	5
20	550	60	5
		100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		600**	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
** provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-respektive voltmeter, typ VRR 26, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRR 26:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesiffring.
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Knivvisare och spegelskala.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Främre anslutning.
 Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





Milliampere- och voltmeter för växelström, typ VRR 27

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1005.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 106 mm.

Visarlängd: 75 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

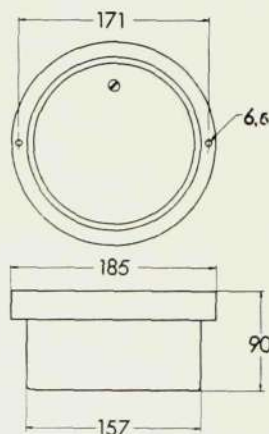
Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 2,1 kg; infällningsring ca 0,23 kg.



mikroampere- och milliampere-meter		voltmeter	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
µA	ca mV	V	ca mA
500	850	1,5	5
mA		3	5
1	900	6	5
2	700	10	5
5	900	20	5
10	900	40	5
20	550	60	5
		100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		600**	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
** provsänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-respektive voltmeter, typ VRR 27, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRR 27:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

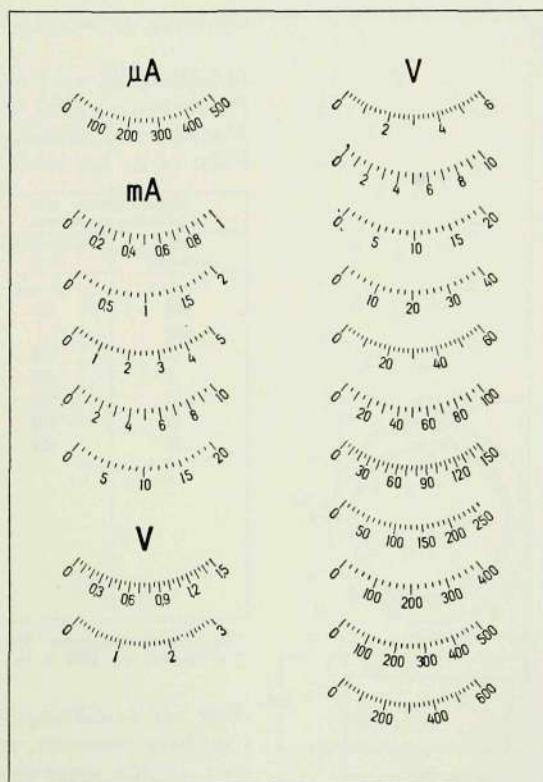
Svart skala med vita siffror och delstreck.

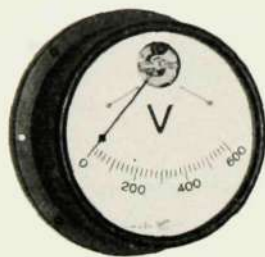
Knivvisare och spegelskala.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





Milliampere- och voltmetrar för växelström, typ VRR 28

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

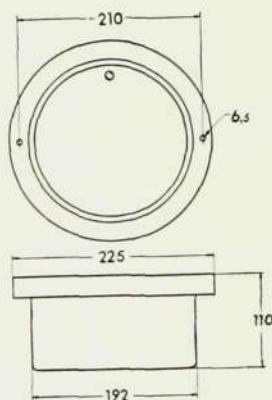
Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 2,7 kg; infällningsring ca 0,28 kg.

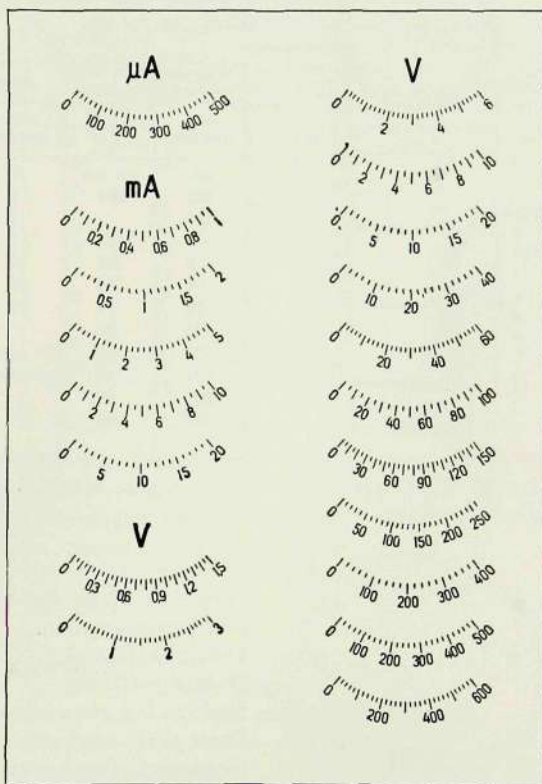


mikroampere- och milliampere-metrar		voltmetrar	
mät-område	spänningsfall	mät-område	ström-förbrukning
µA	ca mV	V	ca mA
500	850	1,5	5
mA		3	5
1	900	6	5
2	700	10	5
5	900	20	5
10	900	40	5
20	550	60	5
		100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		600**	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
** provspänning 3000 V vs.

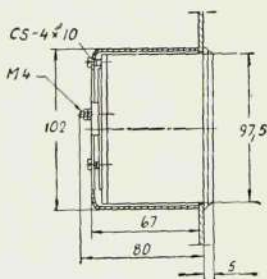
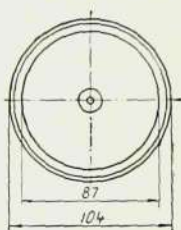
Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere- respektive voltmeter, typ VRR 28, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRR 28:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesiffring.
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Knivvisare och spegelskala.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Främre anslutning.
 Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).



VRIDSPOLEINSTRUMENT

Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRR 44



Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrambet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär. *Skallängd:* ca 185 mm.
Visarlängd: 40 mm. *Utslagsvinkel:* ca 260° .
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: 0,5—1 s.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 1,0 kg.

mikroampere- och milliampere- metrar		ampere- metrar		voltmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- för- brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
500	450	1	60	1,5	2
mA		2	60	3	2
1	250	5	60	6	2
2	130	10	60	10	2
5	80	20	60	20	2
10	70	30	60	40	2
20	60			60	2
50	60	för sepa- rat shunt	60	100	2
100	60			150	2
200	60			260	2
500	60			400	2
				500	2

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRR 44, mätområde . . . med . . . (här anges ev. specialutförande.)

Specialutförande för VRR 44:

Nollpunkt i mitten.

Dubbelskala.

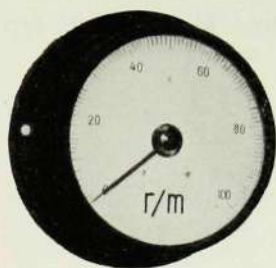
Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRR 47

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1005.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 306 mm.

Visarlängd: 68 mm.

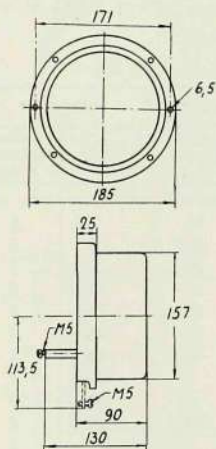
Utslagsvinkel: ca 260° .

Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s. **Provspänning:** 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 1,9 kg; infällningsring ca 0,23 kg.



mikroampere- och milliamperemetrar		amperemetrar		voltmetrar	
mät-område	spänningsfall	mät-område	spänningsfall	mät-område	strömförbrukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
500	450	1	60	1,5	5
mA		2	60	3	5
1	250	5	60	6	5
2	130	10	60	10	5
5	80	20	60	20	5
10	70	30	60	40	5
20	60	50	60	60	5
50	60			100	5
100	60	för separat shunt		150	5
200	60		60	260	5
500	60			400	5
				500	5

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRR 47, mätområde ... med ... (här anges ev. specialutförande).

Specialutföranden för VRR 47:

Nollpunkt i mitten.

Dubbelskala.

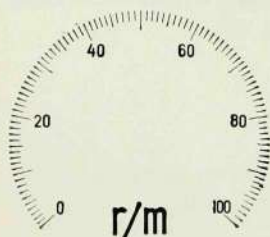
Dubbelbesiffring.

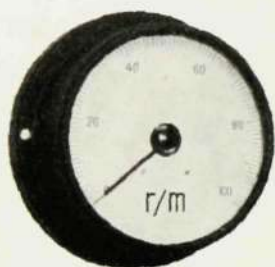
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRR 48

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär.

Visarlängd: 83,5 mm. *Utslagsvinkel:* ca 260° .

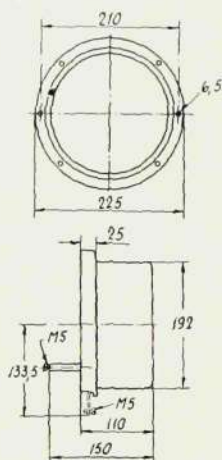
Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s. *Provsänning:* 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 2,4; infällningsring ca 0,28 kg.



mikroampere- och milliampere-metrar		ampere-metrar		voltmetrar	
mät-område	spän-nings-fall	mät-område	spän-nings-fall	mät-område	ström-förbruk-ning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
500	450	1	60	1,5	5
mA		2	60	3	5
1	250	5	60	6	5
2	130	10	60	10	5
5	80	20	60	20	5
10	70	30	60	40	5
20	60	50	60	60	5
50	60			100	5
100	60	för sepa- rat shunt		150	5
200	60		60	260	5
500	60			400	5
				500	5

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRR 48, mät-område . . . med . . . (här anges ev. specialutförande).

Specialutförande för VRR 48:

Nollpunkt i mitten.

Dubbelskala.

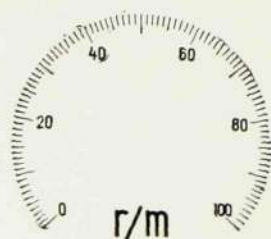
Dubbelbesifring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.





VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD MÄTLIKRIKTARE

Milliampere- och voltmeter för växelström,
typ VRR 54

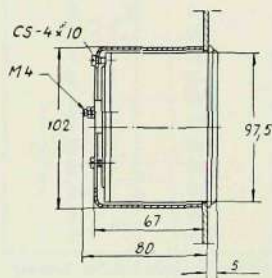
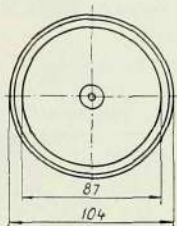
Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär. *Skallängd:* ca 185 mm.
Visarlängd: 40 mm. *Utslagsvinkel:* ca 260°.
Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: 0,5—1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 1,1 kg.



milliampere-meter		voltmeter	
mät- område	spännings- fall	mät- område	strömför- brukning
mA	ca mV	V	ca mA
1	1000	1,5	2
2	750	3	2
5	900	6	2
10	900	10	2
20	600	20	2
		40	2
		60	2
		100	2
		150	2
		260	2
		400	2
		500	2
		X/110*	2

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: milliampere- respektive volt-
meter, typ VRR 54, mätområde ... med ... (här
anges eventuellt specialutförande).

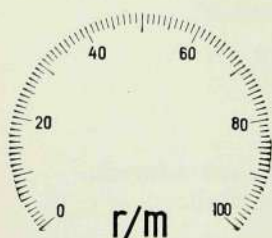
Specialutföranden för VRR 54:

Dubbelskala. Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.





Milliampere- och voltmetrar för växelström, typ VRR 57

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1005.

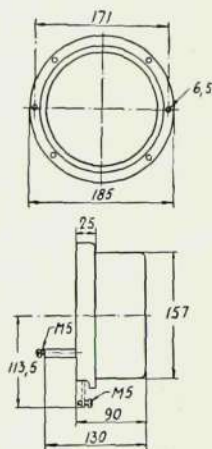
Mät noggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär. *Skallängd:* ca 306 mm.
Visarlängd: 68 mm. *Utslagsvinkel:* ca 260°.
Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s. *Provspänning:* 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 2,0 kg.; infällningsring ca 0,23 kg.



milliampere-metrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
1	1000	1,5	5
2	750	3	5
5	900	6	5
10	900	10	5
20	600	20	5
		40	5
		60	5
		100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		x/110*	5

* för mältransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: milliampere- respektive voltmetrar typ VRR 57, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRR 57:

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

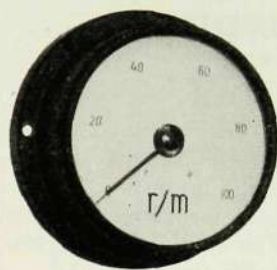
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.





Milliampere- och voltmeter för växelström, typ VRR 58

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär. *Skallängd:* ca 375 mm

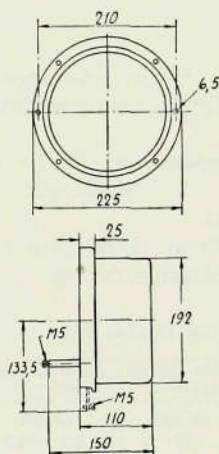
Visarlängd: 83,5 mm. *Utslagsvinkel:* ca 260°.

Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 1 s. *Provspänning:* 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

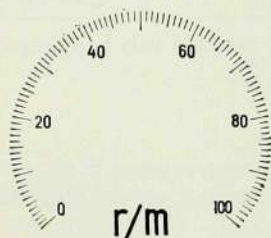
Vikt: ca 2,4 kg: infällningsring ca 0,28 kg.



milliampere-meter		voltmeter	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
1	1000	1,5	5
2	750	3	5
5	900	6	5
10	900	10	5
20	600	20	5
		40	5
		60	5
		100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		x/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: milliampere- respektive voltmeter, typ VRR 58, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).



Specialutföranden för VRR 58:

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Främre anslutning.

KORSSPOLEINSTRUMENT

Typ VTR 10



Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1001.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av skallängden vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 66 mm.

Visarlängd: 47 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

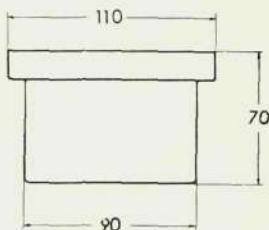
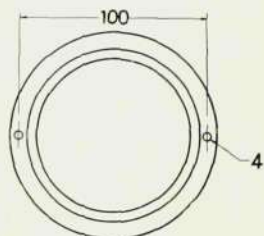
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av skallängden.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs.

Vikt: ca 0,5 kg; infällningsring ca 0,04 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
ca $\pm 7\%$	ca ohm 25	ca mA 10	ca mA 9,3 — 10,7
	80	6	5,6 — 6,4
	500	2,5	2,3 — 2,7
ca $\pm 27\%$	25	5	3,9 — 6,6
	80	3	2,3 — 3,9
	500	1	0,78 — 1,32

Närmare förklaringar till tabellen och kopplings-scheman se sida A 22, A 23.



Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200 0—400 0—600	Pt 100 ohm Pt 100 ohm Pt 100 ohm	100—170 150—230	Pt 100 ohm Pt 100 ohm
0—50	Cu 90 ohm Ni 100 ohm	50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm		

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTR 10, mätområde..., givare..., mätspänning..., ledningsmotstånd..., koppling... (se sida A 23).

Specialutföranden för VTR 10:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTR 102 (spänningsberoendet försämras till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

Dubbelskala.

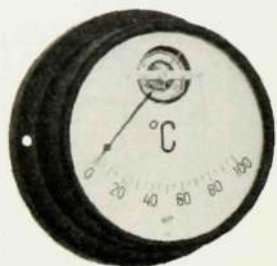
Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Knivvisare och spegelskala.

Främre anslutning.



Typ VTR 11

Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1003.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av mätområdet vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 87 mm.

Visarlängd: 61 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

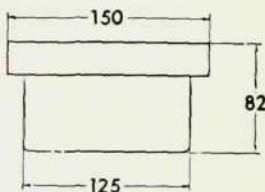
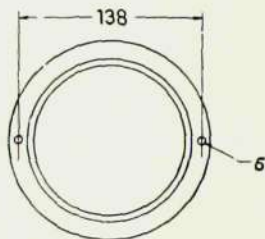
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av skallängden.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs.

Vikt: ca 1,5 kg; infällningsring ca 0,11 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
	ca ohm	ca mA	ca mA
ca $\pm 7\%$	25	15	14 — 16
	60	10	9,3—10,7
	500	3	2,8— 3,2
ca $\pm 10\%$	25	12	10,8—13,2
	60	7	6,3— 7,7
	500	2	1,8— 2,2
ca $\pm 23\%$	25	5	4 — 6,3
	60	3	2,4— 3,8
	500	1	0,8— 1,26

Närmare förklaring till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.



Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200 0—400 0—600	Pt 100 ohm Pt 100 ohm Pt 100 ohm	100—170 150—230	Pt 100 ohm Pt 100 ohm
0—50	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm		

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTR 11, mätområde..., givare..., mätspänning..., ledningsmotstånd..., koppling... (se sida A 23).

Specialutföranden för VTR 11:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTR 112 (spänningsberoendet försämras till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Knivvisare och spegelskala.

Främre anslutning.



Typ VTR 12

Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1005.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av skallängden vid 20°C .

Skala: linjär.

Skalllängd: ca 106 mm.

Visarlängd: 75 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

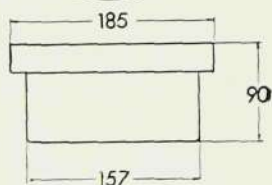
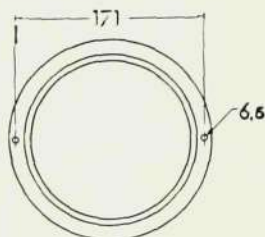
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av skallängden.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs.

Vikt: ca 2,0 kg; infällningsring ca 0,23 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
ca $\pm 7\%$	ca ohm 25	ca mA 15	ca mA 14 — 16
	60	10	9,3 — 10,7
	500	3	2,8 — 3,2
ca $\pm 10\%$	25	12	10,8 — 13,2
	60	7	6,3 — 7,7
	500	2	1,8 — 2,2
ca $\pm 23\%$	25	5	4 — 6,3
	60	3	2,4 — 3,8
	500	1	0,8 — 1,26

Närmare förklaring till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.



Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200 0—400 0—600	Pt 100 ohm Pt 100 ohm Pt 100 ohm	100—170 150—230	Pt 100 ohm Pt 100 ohm
0—50	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm		

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTR 12, mätområde . . . , givare . . . , mätspänning . . . , ledningsmotstånd . . . , koppling (se sid A 23).

Specialutföranden för VTR 12:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTR 122 (spänningsberoendet försämras till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

Dubbelskala.

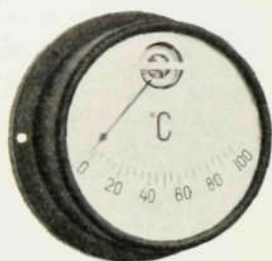
Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Knivvisare och spegelskala.

Främre anslutning.



Typ VTR 13

Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5 \%$ av skallängden vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5 \%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

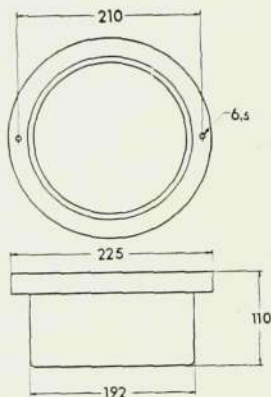
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1 \%$ av skallängden.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5 \%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs.

Vikt: ca 2,6 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
ca $\pm 7 \%$	ca ohm 25	ca mA 15	ca mA 14 - 16
	60	10	9,3 - 10,7
	500	3	2,8 - 3,2
ca $\pm 10 \%$	25	12	10,8 - 13,2
	60	7	6,3 - 7,7
	500	2	1,8 - 2,2
ca $\pm 23 \%$	25	5	4 - 6,3
	60	3	2,4 - 3,8
	500	1	0,8 - 1,26

Närmare förklaring till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.



Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200 0—400 0—600	Pt 100 ohm Pt 100 ohm Pt 100 ohm	100—170 150—230	Pt 100 ohm Pt 100 ohm
0—50	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm		

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTR 13, mätområde . . . , givare . . . , mätspänning . . . , ledningsmotstånd . . . , koppling . . . (se sida A 23).

Specialutföranden för VTR 13:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTR 132 (spänningsberoendet försämras till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Knivvisare och spegelskala.

Främre anslutning.



VRIDJÄRNSINSTRUMENT

Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPR 15

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1001.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.

Skallängd: totalt ca 60 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 12 mm.

Visarlängd: 42 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

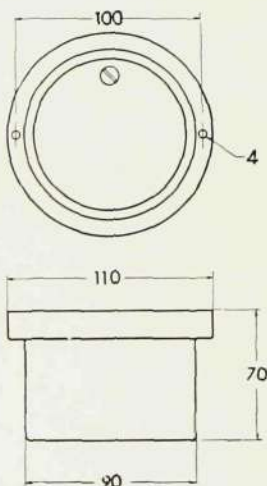
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,5 kg.; infällningsring ca 0,04 kg.



milliampere- och amperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
500	1000	5	282
A		10	154
1	600	20	73
2	300	40	32
5	120	60	28
10	80	100	23
15	50	150	16
20	40	260	8
30	50	400**	7
50	40	500**	5
80	40	600***	5
100	45	X/110*	20
X/5*	120		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

** med separat förkoppling, typ VAD 10.

*** med separat förkoppling, typ VAD 10. Provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPR 15, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPR 15:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

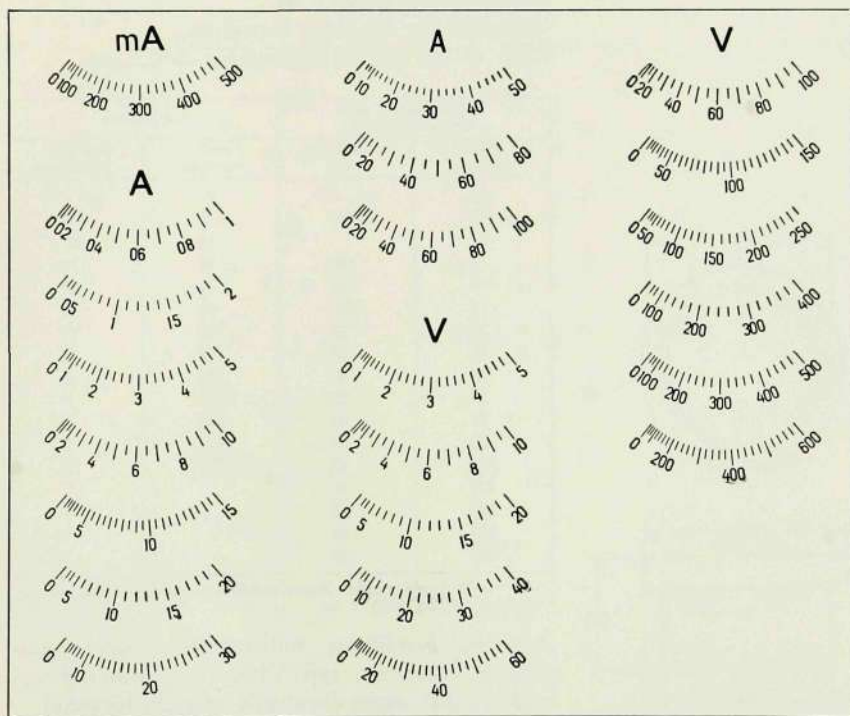
Gradering efter kurva eller tabell.

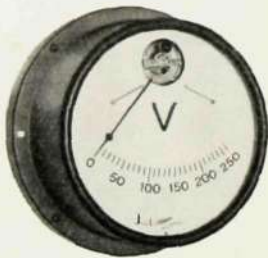
Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.

Jordindikerings- eller nollvoltmeter med förkopplingslampa för 110, 220 eller 380 V.

Främre anslutning.





Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPR 16

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1003.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.

Skallängd: totalt ca 86 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 17 mm.

Visarlängd: 61 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

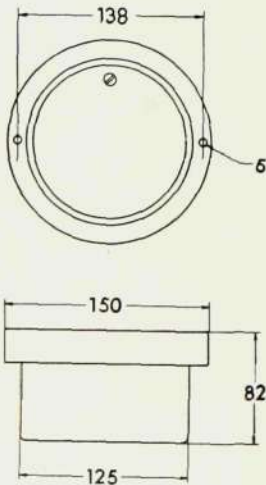
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,9 kg.; infällningsring ca 0,11 kg.



milliamperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
500	1000	5	282
A		10	209
1	600	20	110
2	300	40	52
5	120	60	32
10	80	100	23
15	50	150	13
20	40	260	8
30	50	400	7
50	40	500	5
80	40	600**	5
100	45	X/110*	20
150	50		
200	45		
300	50		
X/5*	120		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
 ** provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: milliamperemeter, ampere- respektive voltmeter, typ VPR 16, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPR 16.

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

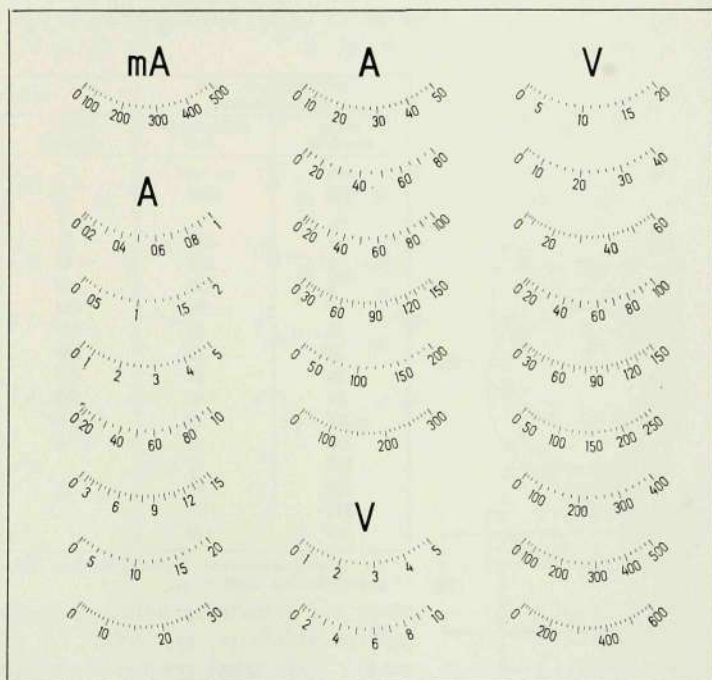
Gradering efter kurva eller tabell.

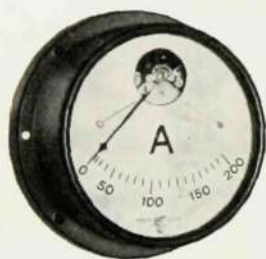
Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.

Jordindikerings- eller nollvoltmeter med förkopplingslampa för 110, 220 eller 380 V.

Främre anslutning.





Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPR 17

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1005.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.

Skallängd: totalt ca 106 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 21 mm.

Visarlängd: 75 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

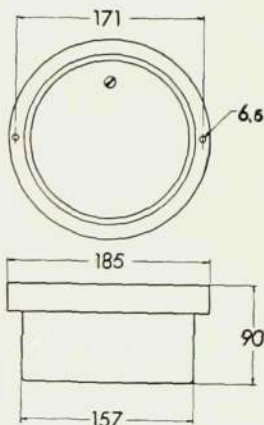
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 1,4 kg; infällningsring ca 0,23 kg.



milliamperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
500	1000	5	282
A		10	209
1	600	20	110
2	300	40	52
5	120	60	32
10	80	100	23
15	50	150	13
20	40	260	8
30	50	400	7
50	40	500	5
80	40	600**	5
100	45	X/110*	20
150	50		
200	45		
300	50		
X/5*	120		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
 ** provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: milliamperemeter-, ampere-, respektive voltmeter, typ VPR 17, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPR 17:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

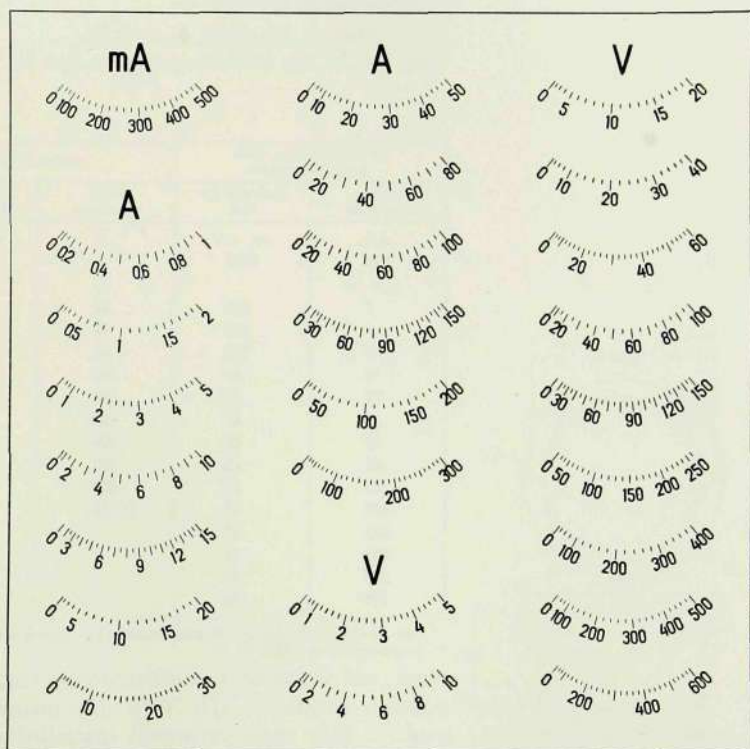
Gradering efter kurva eller tabell.

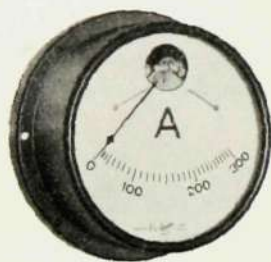
Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.

Jordindikerings- eller nollvoltmeter med förkopplingslampa för 110, 220 eller 380 V.

Främre anslutning.





Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPR 18

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrämdhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.

Skallängd: totalt ca 130 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 26 mm.

Visarlängd: 92 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

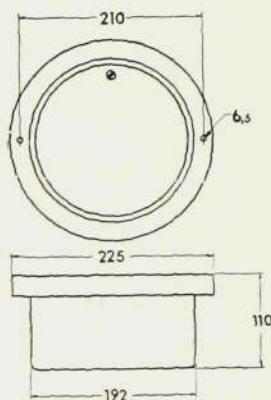
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 2,7 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



milliampere- och ampere- metrar		voltmetrar	
mät- område	spännings- fall	mät- område	ström- förbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
500	1000	5	282
A		10	209
1	600	20	110
2	300	40	52
5	120	60	32
10	80	100	23
15	50	150	13
20	40	260	8
30	50	400	7
50	40	500	5
80	40	600**	5
100	45	X/110*	20
150	50		
200	45		
300	50		
X/5*	120		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
 ** provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPR 18, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPR 18:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

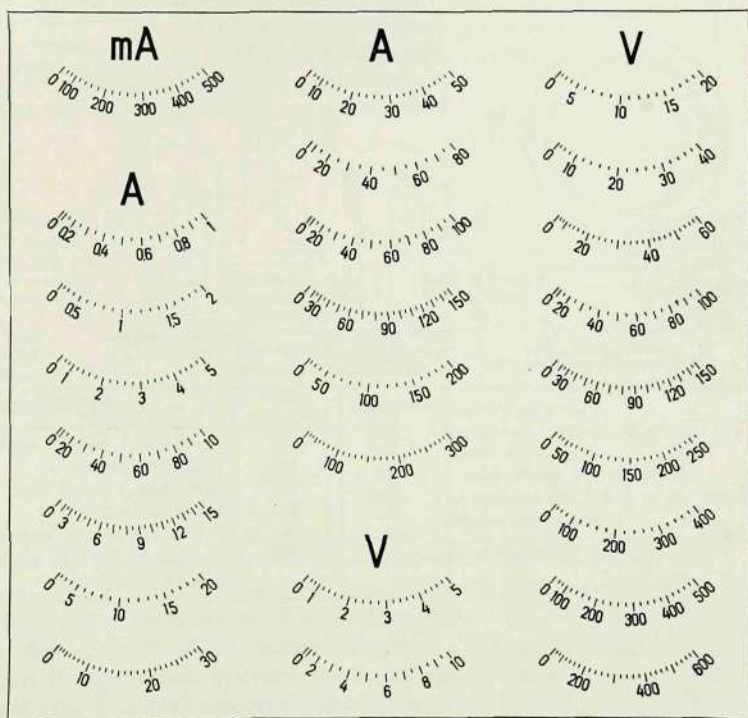
Gradering efter kurva eller tabell.

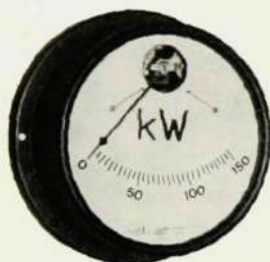
Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.

Jordindikerings- eller nollvoltmeter med förkopplingslampa för 110, 220 eller 380 V.

Främre anslutning.





INSTRUMENT MED JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM

Wattmetrar för enfas växelström, typ VSR 30

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätoggrambhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \begin{matrix} \text{max } 1,0; \\ \text{min } 0,5 \end{matrix}$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

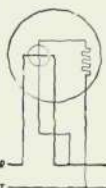
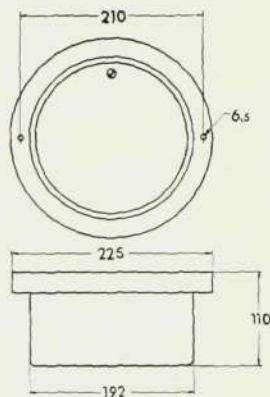
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A.
spänningskretsen ca 0,9 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 2 s.

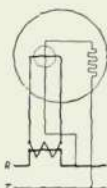
Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

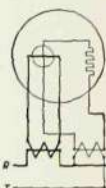
Vikt: ca 2,8 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformatör

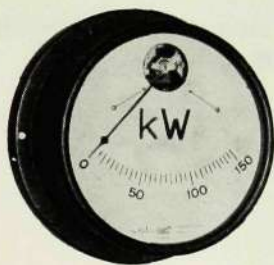


Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesifring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380	vita siffror och delstreck,
5	500	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A, främre anslutning

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSR 30, 5 A, ... V, mätområde .. W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.





Wattmetrar, tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, typ VSR 31

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,8;$
min 0,5

Frekvensområde: 15–70 p/s.

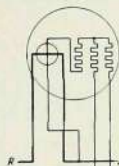
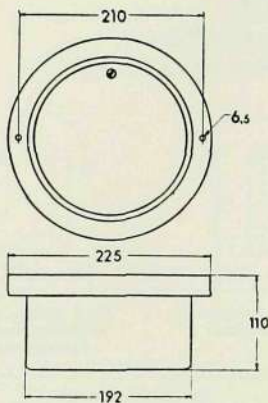
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A.
spänningskretsen ca 1,5 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 2 s.

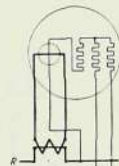
Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

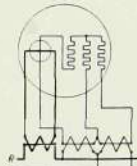
Vikt: ca 2,8 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



Utan ström- och spänningstransformatörer



Med strömtransformator



Med ström- och spänningstransformatörer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesifring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380*	vita siffror och delstreck,
5	500*	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A,
		främre anslutning

* I vissa fall med separat förkoppling, typ VAD 10.

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSR 31, 5A... V, mätområde... W, med... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.





Wattmetrar, tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, typ VSR 32

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \frac{\text{max } 1,6}{\text{min } 0,5}$

Märkfrekvens: 50 p/s.

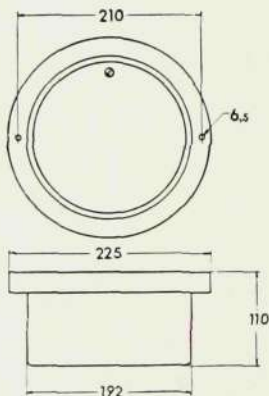
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A.
spänningskretsen ca 0,9 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 2 s.

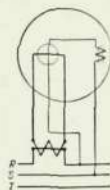
Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

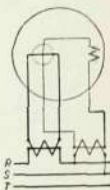
Vikt: ca 3,2 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformator

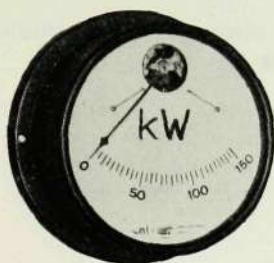


Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesiffring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380	vita siffror och delstreck,
5	500	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A,
		främre anslutning

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSR 32, 5 A, ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.





Wattmetrar, tre faser med nolla, symmetrisk belastning, typ VSR 35

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6; \text{ min } 0,5$

Frekvensområde: 15–70 p/s.

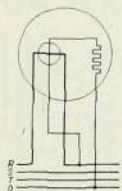
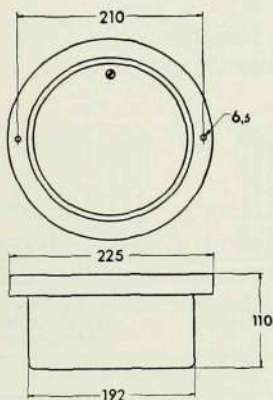
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A.
spänningskretsen ca 0,9 VA vid 190/110 V.

Inställningstid: ca 2 s.

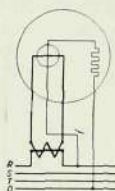
Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

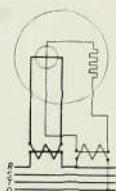
Vikt: ca 2,8 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformator

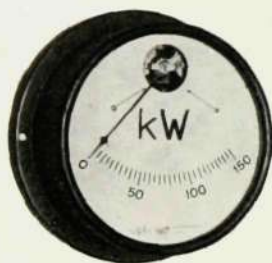


med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110/64	dubbelbesifring,
5	190/110	skalstreck i annan färg,
5	220/127	svart skala med
5	380/220	vita siffror och delstreck,
5	500/290	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A,
		främre anslutning



Ange vid beställning: wattmeter, typ VSR 35, 5 A. ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Wattmetrar, tre faser utan nolla, osymmetrisk belastning, typ VSR 36

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,0;$
 $\text{min } 0,5$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

Egenförbrukning: strömkretsen totalt ca 3 VA vid

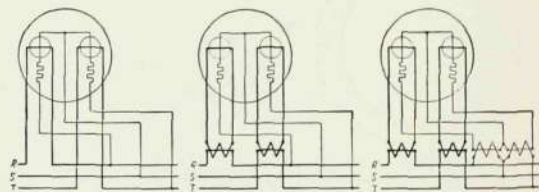
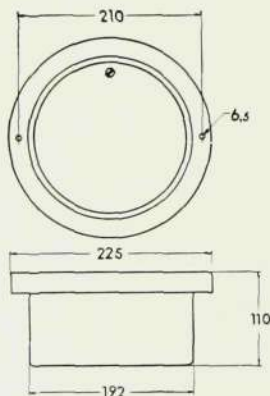
5 A; spänningskretsen totalt ca 2 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 3,2 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



Utän ström- och spänningstransformatorer

Med strömtransformatorer

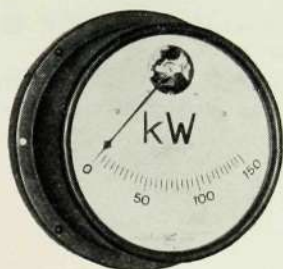
Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesiffring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220*	svart skala med
5	380*	vita siffror och delstreck,
5	500*	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A,
		främre anslutning

* I vissa fall med separat förkoppling, typ VAD 10.



Ange vid beställning: wattmeter, typ VSR 36, 5 A, ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Wattmetrar, tre faser med nolla, osymmetrisk belastning, typ VSR 38

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6; \text{ min } 0,5$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

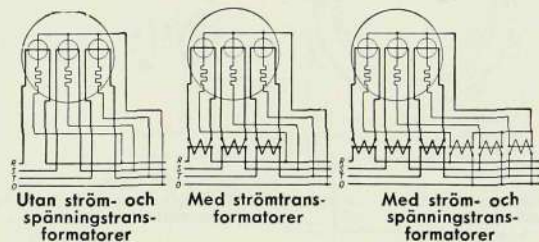
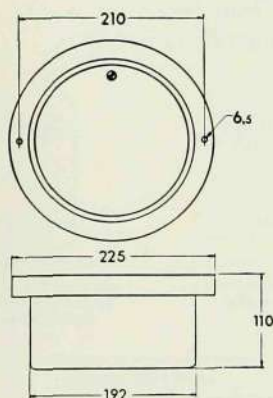
Egenförbrukning: strömkretsen totalt ca 4,5 VA vid 5 A, spänningskretsen totalt ca 3 VA vid 190/110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 3,6 kg.; infällningsring ca 0,28 kg.



märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110/64	dubbelbesiffring,
5	190/110	skalstreck i annan färg,
5	220/127	svart skala med
5	380/220*	vita siffror och delstreck,
5	500/290*	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A,
		främre anslutning

* I vissa fall med separat förkoppling, typ VAD 10.

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSR 38, 5 A, ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.





Varmetrar för enfas växelström, typ VSR 40

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,5$
 $\text{min } 0,5$

Märkeffektivitet: 50 p/s.

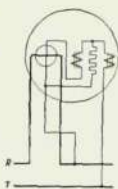
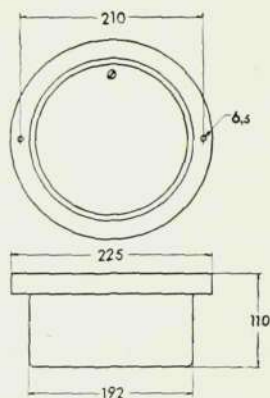
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A.
 spänningskretsen ca 0,9 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 2 s.

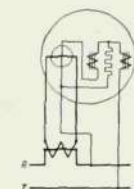
Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

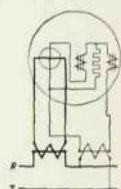
Vikt: ca 3,2 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformator

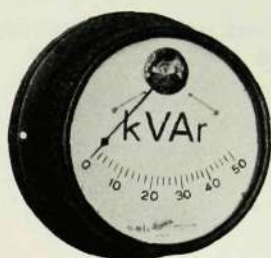


Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesiffring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380	vita siffror och delstreck,
5	500	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A,
		främre anslutning



Ange vid beställning: varmeter, typ VSR 40, 5 A ... V, mätområde ... VAR, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Varmetrar, tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, typ VSR 44

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{min } 0,5; \text{ max } 1,8;$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

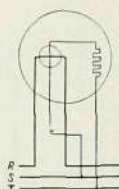
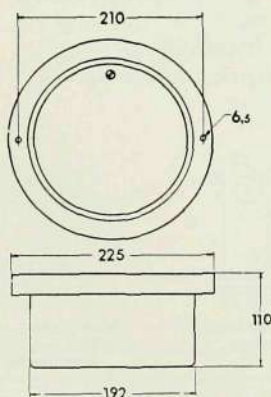
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A. spänningsskretsen ca 0,9 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 2 s.

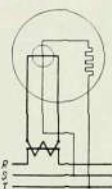
Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

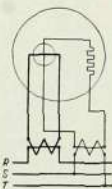
Vikt: ca 2,8 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformatör



Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesifring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380	vita siffror och delstreck,
5	500	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A, främre anslutning



Ange vid beställning: varmeter, typ VSR 44, 5 A, ... V, mätområde ... VAR, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Varmetrar, tre faser med nolla, symmetrisk belastning, typ VSR 45

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,0;$
min 0,5

Märkfrekvens: 50 p/s.

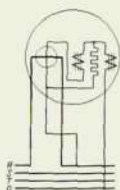
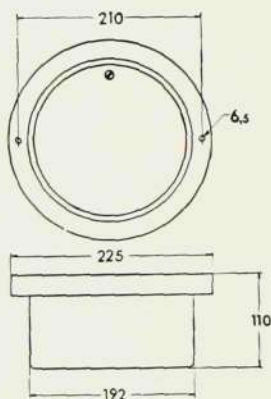
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A.
spänningskretsen ca 0,8 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 2 s.

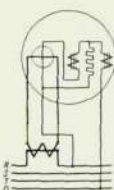
Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

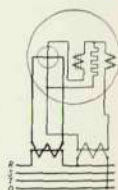
Vikt: ca 3,2 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



Utan ström- och spänningstransformatörer



Med strömtransformator



Med ström- och spänningstransformatörer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110/64	dubbelbesiffring,
5	190/110	skalstreck i annan färg,
5	220/127	svart skala med
5	380/220	vita siffror och delstreck,
5	500/290	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A, främre anslutning



Ange vid beställning: varmeter, typ VSR 45, 5 A, ... V, mätområde ... VAr, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Varmetrar, tre faser utan nolla, osymmetrisk belastning, typ VSR 46.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6;$
 $\text{min } 0,5$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

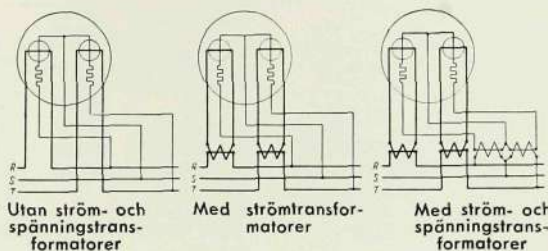
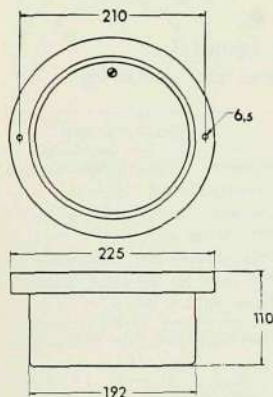
Egenförbrukning: strömkretsen totalt ca 3 VA vid 5 A; spänningskretsen totalt ca 2 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 3,2 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesifring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380*	vita siffror och delstreck,
5	500*	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A,
		främre anslutning

* I vissa fall med separat förkoppling, typ VAD 10.

Ange vid beställning: varmeter, typ VSR 46, 5 A, ... V, mätområde ... VAr, med... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.





Varmetrar, tre faser med nolla, osymmetrisk belastning, typ VSR 48

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär.

Skallängd: ca 130 mm.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{min } 0,5$; max 1,0;

Frekvensområde: 15—70 p/s.

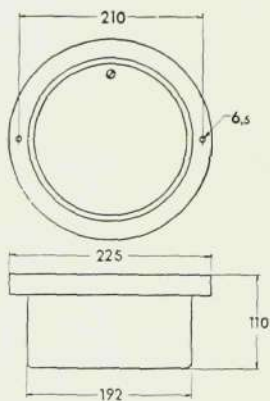
Egenförbrukning: strömkretsen totalt ca 4,5 VA vid 5 A, spänningskretsen totalt ca 3 VA vid 190/110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s.

Provsänning: 2000 V vs.

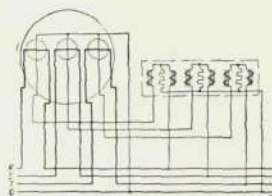
Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 3,6 kg; infällningsring ca 0,28 kg.

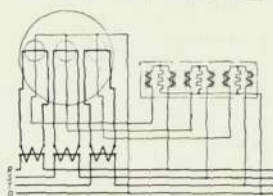


märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110/64	dubbelbesifring,
5	190/110	skalstreck i annan färg,
5	220/127	svart skala med
5	380/220	vita siffror och delstreck,
5	500/290	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A, främre anslutning

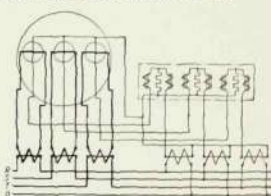
Alltid med separat förkopplingsimpedans, typ VAD 33.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformatorer



Med ström- och spänningstransformatorer

Ange vid beställning: varmeter, typ VSR 48, 5 A, ... V, mätområde ... VAR, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till mättransformatorer, ange även transformatorernas primärdata.

Skalbild för VSR 48, se VSR 46 sida C 53



Effekt faktormetrar för enfas växelström, typ VSR 60

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

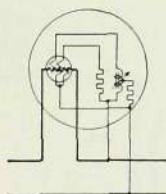
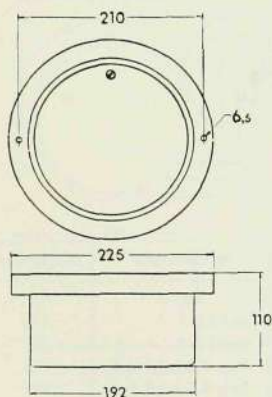
Visarlängd: 93 mm.

Egenförbrukning: strömkretsen ca 4,5 VA; spänningskretsen ca 3,5 VA.

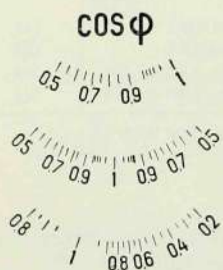
Märkfrekvens: 50 p/s.

Provsänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 2,6 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



märkström	märkspänning	mätområde	skallängd
A	V	cos φ	mm
5	100 eller 110	ind 0,0-1	145
5	100 eller 110	ind 0,5-1	105
5	100 eller 110	kap 0,5-1-0,5 ind	145
5	100 eller 110	kap 0,8-1-0,2 ind	145



Ange vid beställning: effekt faktormeter, typ VSR 60, 5 A, ... V, mätområde ...



Effektfaktormetrar, tre faser symmetrisk belastning, typ VSR 61

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

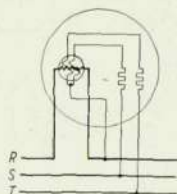
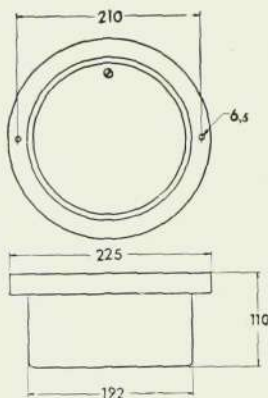
Visarlängd: 93 mm.

Egenförbrukning: strömkretsen ca 4,5 VA vid 5 A, spänningskretsen totalt ca 3,2 VA vid 110 V.

Frekvensområde: 15—70 p/s.

Provsänning: 2000 V vs.

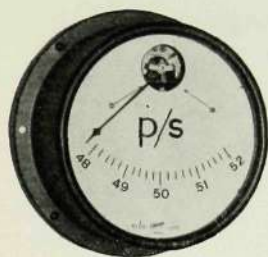
Vikt: ca 2,7 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



märkström	märkspänning	mätområde	skallängd
A	V	cos φ	mm
5	100 eller 110	ind 0,0-1	145
5	100 eller 110	ind 0,5-1	105
5	100 eller 110	kap 0,5-1-0,5 ind	145
5	100 eller 110	kap 0,8-1-0,2 ind	145
5	220*	ind 0,0-1	145
5	220*	ind 0,5-1	105
5	220*	kap 0,5-1-0,5 ind	145
5	220*	kap 0,8-1-0,2 ind	145
5	380**	ind 0,0-1	145
5	380**	ind 0,5-1	105
5	380**	kap 0,5-1-0,5 ind	145
5	380**	kap 0,8-1-0,2 ind	145

* Alltid med separat förkoppling, typ VAD 10.
 ** alltid med 2 separata förkopplingar, typ VAD 10

Ange vid beställning: effektfaktormeter, typ VSR 61, 5 A, ... V, mätområde ...



Frekvensmetrar, typ VSR 50

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 2,5$ % av skallängden vid 20° C, motsvarande i nedanstående tabell angivna värden räknat på avläst värde.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 132 mm.

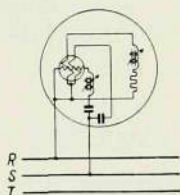
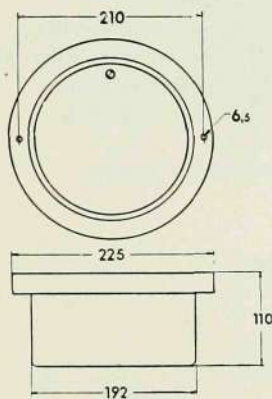
Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Egenförbrukning: ca 12,0 VA.

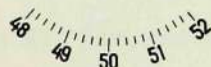
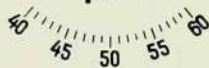
Provsänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 3,7 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



märkspänning	mätområde	mät noggrannhet i % av skalans mittvärde
V	p/s	%
110	40—60	± 1
110	45—55	$\pm 0,5$
110	48—52	$\pm 0,2$

p/s



För högre spänning än 110 V medlevereras på begäran en mättransformator för 220 eller 380 V.

Ange vid beställning: frekvensmeter, typ VSR 50, ... V, mätområde ... p/s.



INSTRUMENT MED VIBRATIONS-SYSTEM

Frekvensmetrar, typ VYR 12.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1005.

Mätnoggrannhet: $\pm 0,5\%$ av avläst värde.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 96 mm.

Egenförbrukning: ca 4,5 VA vid 110 V.

Temperaturberoende: ej beroende.

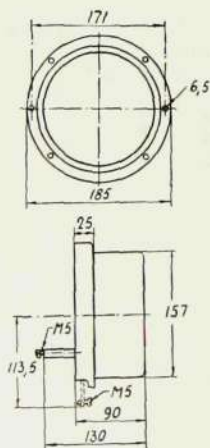
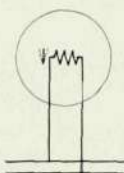
Beroende av montage i järnpanel: ej beroende.

Spänningsberoende: $< 0,5\%$ av mätvärdet vid 20% spänningsändring.

Insvängningstid: ca 2 s. till full amplitud.

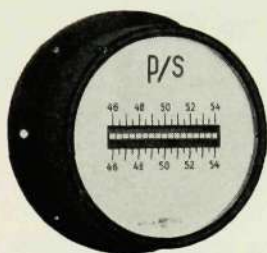
Provsänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 1,9 kg; infällningsring ca 0,23 kg.



märkspänning	mätområde	antal tungor
V	p/s	
110	46—54	17
220	46—54	17
380	46—54	17
110	56—64	17
220	56—64	17
380	56—64	17

Ange vid beställning: frekvensmeter, typ VYR 12, ... V, mätområde ...



Frekvensmetrar, typ VYR 13

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mät noggrannhet: $\pm 0,5 \%$ av avläst värde.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 96 mm.

Egenförbrukning: ca 4,5 VA vid 110 V.

Temperaturberoende: ej beroende.

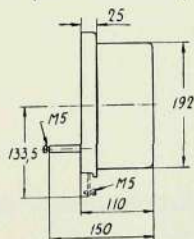
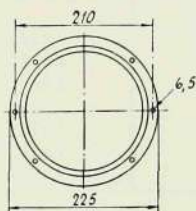
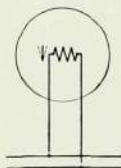
Beroende av montage i järnpanel: ej beroende.

Spänningsberoende: $< 0,5 \%$ av mätvärdet vid 20 % spänningsändring.

Insvängningstid: ca 2 s. till full amplitud.

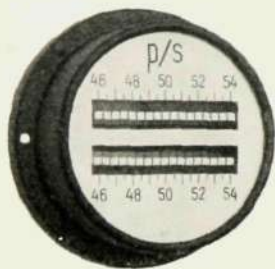
Provspänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 2,0 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



märkspänning	mätområde	antal lungor
V	p/s	
110	46—54	17
220	46—54	17
380	46—54	17
110	56—64	17
220	56—64	17
380	56—64	17

Ange vid beställning: frekvensmeter, typ VYR 13, ... V, mätområde ...



Dubbelfrekvensmetrar, typ VYR 22

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1005.

Mätnoggrannhet: $\pm 0,5\%$ av avläst värde.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 96 mm.

Egenförbrukning: ca 4,5 VA per system vid 110 V.

Temperaturberoende: ej beroende.

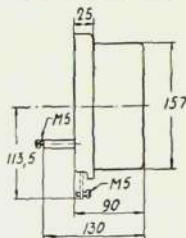
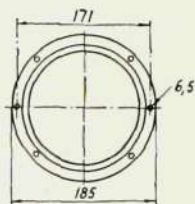
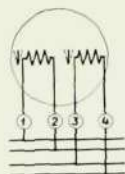
Beroende av montage i järnpanel: ej beroende.

Spänningsberoende: $< 0,5\%$ av mätvärdet vid 20 % spänningsändring.

Insvängningstid: ca 2 s. till full amplitud.

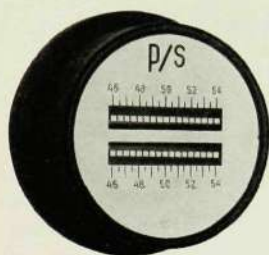
Provspänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 2,5 kg; infällningsring ca 0,23 kg.



märkspänning	mätområde	antal lungor
V	p/s	
110	46—54	2×17
220	46—54	2×17
380	46—54	2×17
110	56—64	2×17
220	56—64	2×17
380	56—64	2×17

Ange vid beställning: dubbelfrekvensmeter, typ VYR 22, ... V, mätområde ...



Dubbelfrekvensmetrar, typ VYR 23.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, utanpåliggande eller infällt montage. Vid infällt montage tillkommer infällningsring, typ VAR 1007.

Mätnoggrannhet: $\pm 0,5 \%$ av avläst värde.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 96 mm.

Egenförbrukning: ca 4,5 VA per system vid 110 V.

Temperaturberoende: ej beroende.

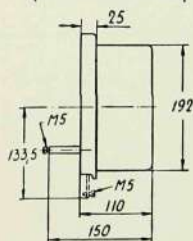
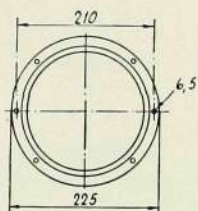
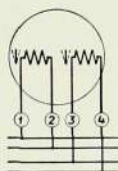
Beroende av montage i järnpanel: ej beroende.

Spänningsberoende: $< 0,5 \%$ av mätvärdet vid 20 % spänningsändring.

Insvängningstid: ca 2 s. till full amplitud.

Provspänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 2,7 kg; infällningsring ca 0,28 kg.



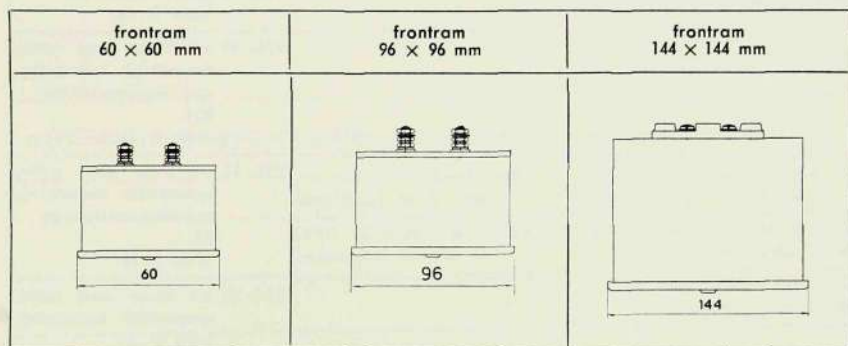
märkspänning	mätområde	antal lungor
V	p/s	
110	46—54	2×17
220	46—54	2×17
380	46—54	2×17
110	56—64	2×17
220	56—64	2×17
380	56—64	2×17

Ange vid beställning: dubbelfrekvensmeter, typ VYR 23 ... V, mätområde ...

KVADRATISKA INSTRUMENT C-INSTRUMENT

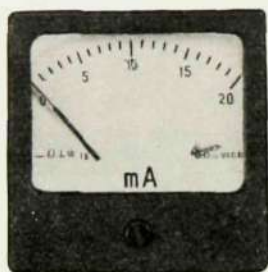
De kvadratiska tavelinstrumenten ersätta mer och mer de runda, då de förra med oförminskad skallängd kräva betydligt mindre utrymme. De kvadratiska instrumenten ha ej heller nackdelarna med avläsningen som finnas hos bågprofil- och djupprofilinstrumenten och kunna ofta även ersätta de ur prissynpunkt dyrare planprofilinstrumenten.

De kvadratiska instrumenten äro endast avsedda för infällt montage och utföras i tre storlekar med frontramens dimensioner 60×60 mm, 96×96 mm och 144×144 mm. De fästas vid instrumenttavlan med en medlevererad bygel. Som ampere- och voltmeter utföras alla instrumentstorlekarna med vridspolesystem för enbart likström, med vridspolesystem och inbyggd mätlikriktare för växelström eller med vridjärnssystem för både lik- och växelström. I de två största instrumentstorlekarna finnas även korsspoleinstrument och tungfrekvensmeter samt i den största dessutom watt-, var- och effektfaktormeter.



frontram 60 × 60 mm	frontram 96 × 96 mm	frontram 144 × 144 mm
<p>AMPERE- OCH VOLTMETRAR MED VRIDSPOLESYSTEM, se även VRB, VRR, VRP och VRN</p>		
VRC 10 skallängd ca 50 mm, sida D 4	VRC 13 skallängd ca 70 mm, sida D 6	VRC 12 skallängd ca 120 mm, sida D 8
	VRC 23 med inbyggd mätlik- riktare, skallängd ca 70 mm, sida D 10	VRC 22 med inbyggd mätlik- riktare, skallängd ca 120 mm, sida D 12
<p>KVOTINSTRUMENT MED KORSSPOLESYSTEM, se även VTB, VTR, VTP och VTN</p>		
	VTC 13 skallängd ca 70 mm, sida D 14	VTC 12 skallängd ca 120 mm, sida D 16
<p>AMPERE- OCH VOLTMETRAR MED VRIDJÄRNSSYSTEM, se även VPB, VPR, VPP och VPN</p>		
VPC 10 skallängd ca 45 mm, sida D 18	VPC 13 skallängd ca 70 mm, sida D 20	VPC 12 skallängd ca 120 mm, sida D 22
<p>WATTMETRAR, JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM, se även VSR</p>		
		skallängd ca 120 mm
		VSC 10 enfas växelström sida D 24
		VSC 11 tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, spänningsanslutning RST, sida D 25
		VSC 12 tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, spänningsanslutning RS, sida D 26
		VSC 13 tre faser med nolla, symmetrisk belastning, sida D 27
		VSC 14 tre faser utan nolla, osymmetrisk belast- ning, sida D 28
		VSC 15 tre faser med nolla, osymmetrisk belast- ning, sida D 29

frontram 60 × 60 mm	frontram 96 × 96 mm	frontram 144 × 144 mm
VARMETRAR, JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM, se även VSR		
		skallängd ca 120 mm
		VSC 20 enfas växelström, sida D 30
		VSC 21 tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, sida D 31
		VSC 23 tre faser med nolla, symmetrisk belastning, sida D 32
		VSC 24 tre faser utan nolla, osymmetrisk belastning, sida D 33
		VSC 25 tre faser med nolla, osymmetrisk belastning, sida D 34
EFFEKTFAKTORMETRAR, JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM, se även VSR		
		VSC 30 enfas växelström, sida D 35
		VSC 31 trefas växelström, sida D 36
FREKVENSMETRAR, VIBRATIONSSYSTEM, se även VYR samt visarfrekvensmetrar VSR		
	skallängd ca 60 mm	skallängd ca 96 mm
	VYC 13 enfas växelström, ett mätsystem, sida D 37	VYC 12 enfas växelström, ett mätsystem, sida D 38
		VYC 22 enfas växelström, två mätsystem, sida D 39



VRIDSPOLEINSTRUMENT

Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRC 10.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mättnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 50 mm.

Visarlängd: 36 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

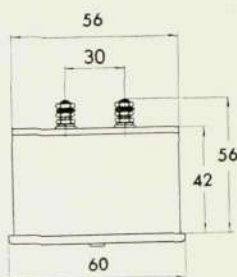
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

Inställningstid: 1—1,5 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

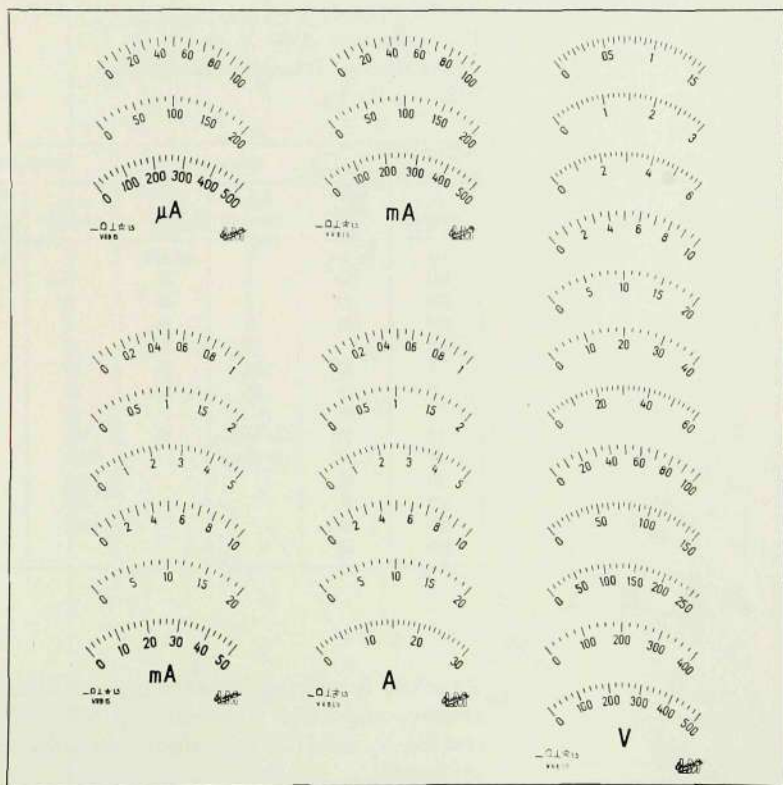
Vikt: ca 0,3 kg.

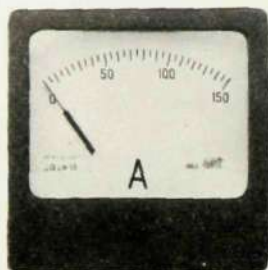


mikroampere- och milliamperemetrar		amperemetrar		voltmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- för- brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
100	110	1	60	1,5	5
200	70	2	60	3	5
500	140	5	60	6	5
mA		10	60	10	5
1	70	20	60	20	5
2	25	30	60	40	5
5	20		60	60	5
10	30	för sepa- rat shunt	60	100	5
20	45			150	5
50	60			260	5
100	60			400	2
200	60			500	2
500	60				

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter typ VRC 10, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRC 10:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Nollpunkt i mitten.
 Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesiffring.
 Volt- och ohmskala.
 Enbart ohmskala (mätspänningen anges).
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Mätnoggrannhet $\pm 1\%$.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRC 13

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 70 mm.

Visarlängd: 55 mm.

Utslagsvinkel: ca 70° .

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1\%$ av mätvärdet.

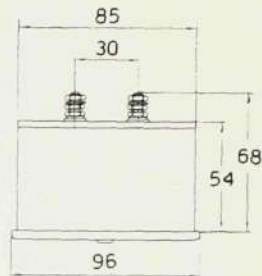
Inställningstid: 1—1,5 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,4 kg.

mikroampere- och milliampere-metrar		ampere-metrar		voltmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- för- brukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
100	110	1	60	1,5	5
200	70	2	60	3	5
500	140	5	60	6	5
mA		10	60	10	5
1	70	20	60	20	5
2	25	30	60	40	5
5	20			60	5
10	30	för sepa- rat shunt	60	100	5
20	45			150	5
50	60			260	5
100	60			400	5
200	60			500	5
500	60				



Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter typ VRC 13, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRC 13:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Volt- och ohmskala.

Enbart ohmskala (mätspänningen anges).

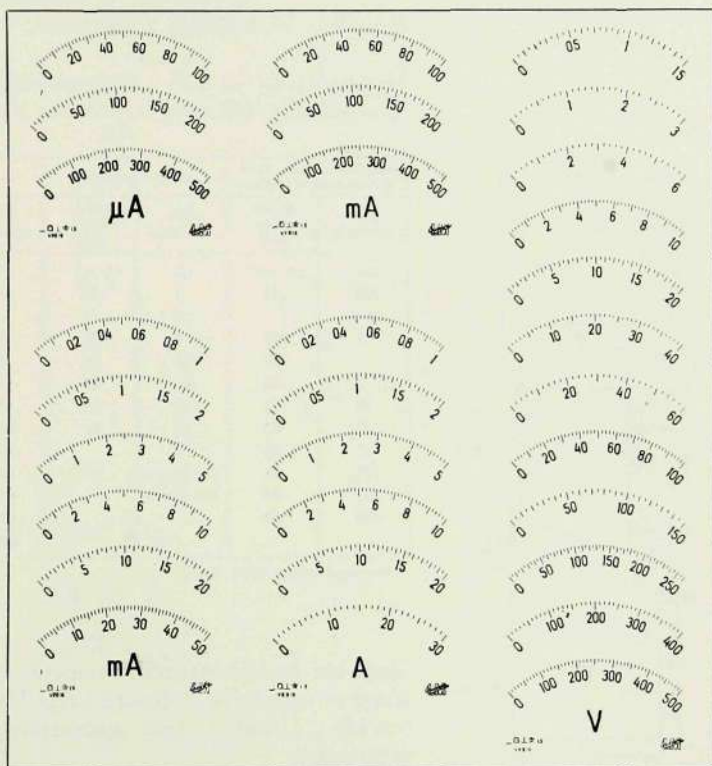
Skalstreck i annan färg.

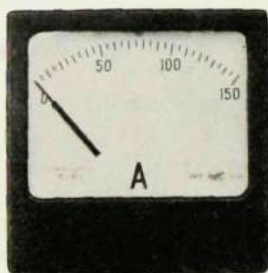
Svart skala med vita siffror och delstreck.

Mät noggrannhet $\pm 1\%$.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRC 12

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning).
Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5$ % av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär. *Skallängd:* ca 120 mm.

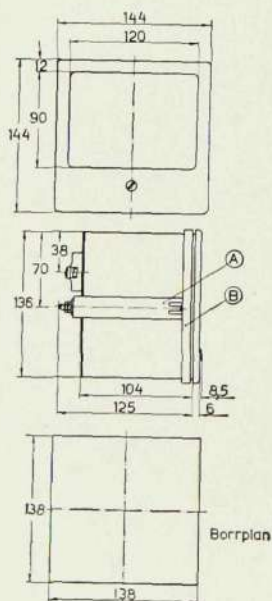
Visarlängd: 87 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80° .

Temperaturberoende: $< 1,5$ % av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1$ % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 2 s. *Provspänning:* 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 2,1 kg.



mikroampere- och milliampere-metrar		ampere-metrar		voltmetrar	
mät-område	spänningsfall	mät-område	spänningsfall	mät-område	ström-förbrukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
500	205	1	60	3	5
mA		2	60	6	5
1	120	5	60	10	5
2	65	10	60	20	5
5	50	20	60	40	5
10	60	30	60	60	5
20	60	50	60	100	5
50	60			150	5
100	60	för separat shunt	60	260	5
200	60			400	5
500	60			500	5
				600*	5

* Provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRC 12, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRC 12:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Volt- och ohmskala.

Enbart ohmskala (mätspänningen anges).

Skalstreck i annan färg.

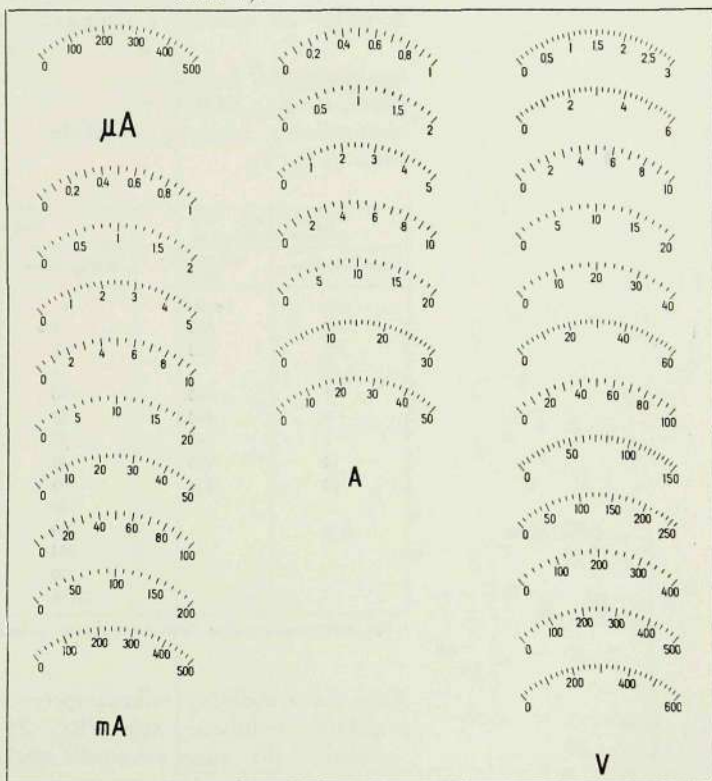
Svart skala med vita siffror och delstreck.

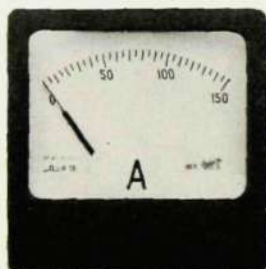
Knivvisare och spegelskala.

Mätnoggrannhet ± 1 %.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD MÄTLIKRIKTARE

Milliamperere- och voltmetrar för växelström,
typ VRC 23

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 70 mm.

Visarlängd: 55 mm.

Utslagsvinkel: ca 70°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid
10° C temperaturändring.

Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av
mätvärdet.

Inställningstid: 1—1,5 s.

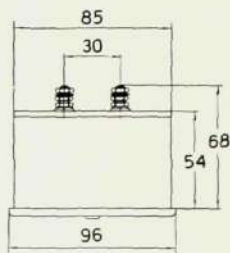
Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,5 kg.

mikroampere- och milliamperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spännings- fall	mätområde	strömför- brukning
μA	ca mV	V	ca mA
200	600	1,5	5
500	750	3	5
mA		6	5
1	850	10	5
2	650	20	5
5	900	40	5
10	900	60	5
20	500	100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).



Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-,
respektive voltmeter, typ VRC 23, mätområde
... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutförande för VRC 23:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

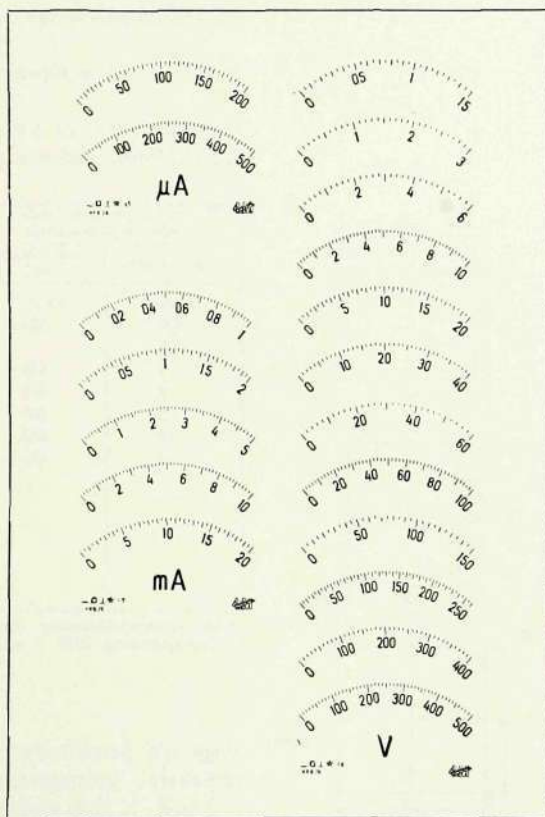
Dubbelbesiffring.

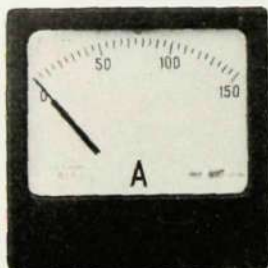
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





Milliampere- och voltmetrar för växelström, typ VRC 22

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se mättriting).
Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär. **Skallängd:** ca 120 mm.

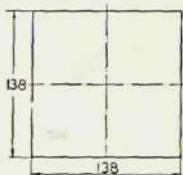
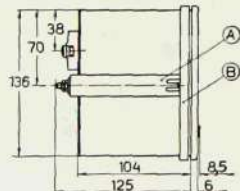
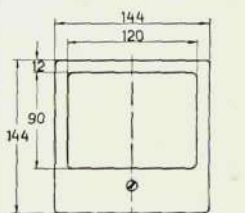
Visarlängd: 87 mm. **Utslagsvinkel:** ca 80°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

Beroende av montage i järnpanel: < 0,1 % av mätvärdet.

Inställningstid: ca 2 s. **Provspänning:** 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. **Vikt:** ca 2,2 kg.



Borrplan

mikroampere- och milliampere-metrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
μA	ca mV	V	ca mA
500	825	3	5
mA		6	5
1	850	10	5
2	675	20	5
5	850	40	5
10	850	60	5
20	475	100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		600**	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges)
** provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere- respektive voltmeter, typ VRC 22, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRC 22:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).

Dubbelskala.

Dubbelbesifring.

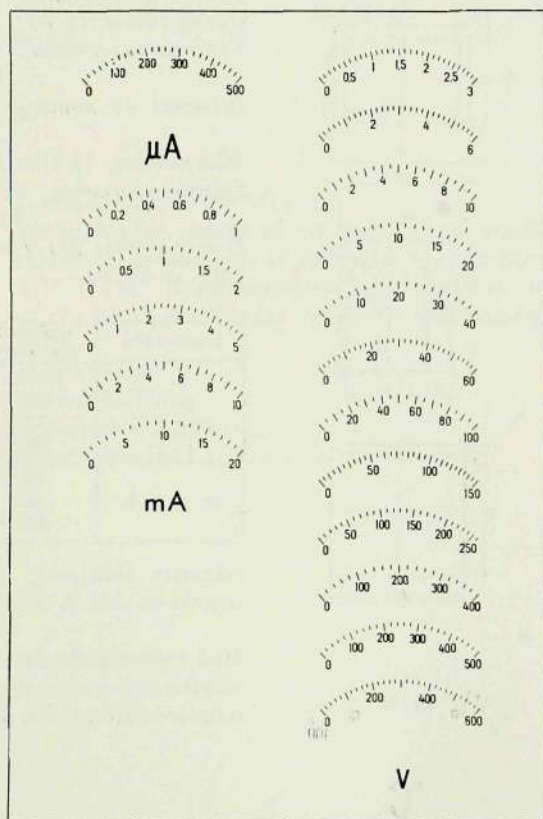
Skalstreck i annan färg.

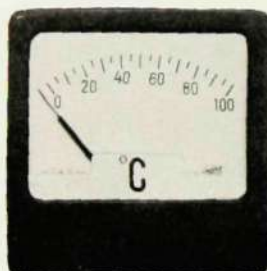
Svart skala med vita siffror och delstreck.

Knivvisare och spegelskala.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





KORSSPOLEINSTRUMENT

typ VTC 13

Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5 \%$ av skallängden vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 70 mm.

Visarlängd: 55 mm.

Utslagsvinkel: ca 70° .

Temperaturberoende: $< 1,5 \%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

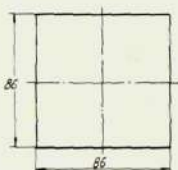
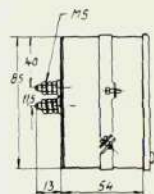
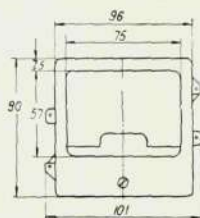
Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1 \%$ av skallängden.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5 \%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs.

Vikt: ca 0,4 kg.



$^{\circ} \text{C}$

kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
ca $\pm 7 \%$	ca ohm	ca mA	ca mA
	25	10	9,3 — 10,7
	80	6	5,6 — 6,4
	500	2,5	2,3 — 2,7
ca $\pm 27 \%$	25	5	3,9 — 6,6
	80	3	2,3 — 3,9
	500	1	0,78 — 1,32

Närmare förklaring till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.

Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200	Pt 100 ohm	70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
		0—400	Pt 100 ohm		
		0—600	Pt 100 ohm		
0—50	Cu 90 ohm Ni 100 ohm			100—180	Pt 100 ohm
				150—230	Pt 100 ohm

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTC 13, mätområde... givare... mätspänning... ledningsmotstånd... koppling... (se sida A 23).

Specialutförande för VTC 13:

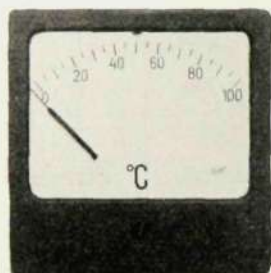
Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTC 132 (spänningsberoendet försämrats till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.



Typ VTC 12

Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage. Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning). Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5$ % av skallängden vid 20° C.

Skala: linjär. *Skallängd:* ca 120 mm.

Visarlängd: 87 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80° .

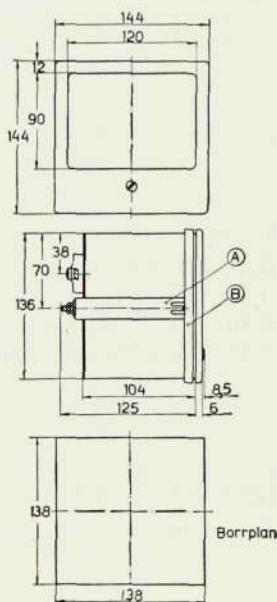
Temperaturberoende: $< 1,5$ % av skallängden vid 10° C temperaturändring.

Beroende av montage i järnpanel: $< 0,1$ % av skallängden.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5$ % av skallängden vid 20 % spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs. *Vikt:* ca 2,1 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
ca ± 7 %	ca ohm 25	ca mA 15	ca mA 14 — 16
	60	10	9,3 — 10,7
	500	3	2,6 — 3,2
ca ± 10 %	25	12	10,8 — 13,2
	60	7	6,3 — 7,7
	500	2	1,8 — 2,2
ca ± 23 %	25	5	4 — 6,3
	60	3	2,4 — 3,8
	500	1	0,8 — 1,26

Närmare förklaring till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.

Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200	Pt 100 ohm	70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
		0—400	Pt 100 ohm		
		0—600	Pt 100 ohm		
0—50	Cu 90 ohm Ni 100 ohm			100—180	Pt 100 ohm
				150—230	Pt 100 ohm

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTC 12, mätområde... givare... mätspänning... ledningsmotstånd... koppling... (se sida A 23).

Specialutförande för VTC 12:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTC 122 (spänningsberoendet försämras till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

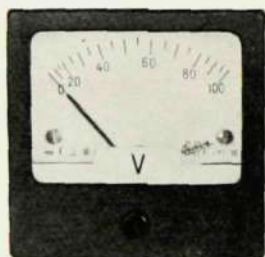
Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

VRIDJÄRNSINSTRUMENT



Ampere- och voltmeter för lik- och växelström, typ VPC 10.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.
Skallängd: 45 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 9 mm.

Visarlängd: 32 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

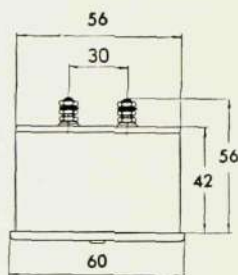
Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 0,3 kg.

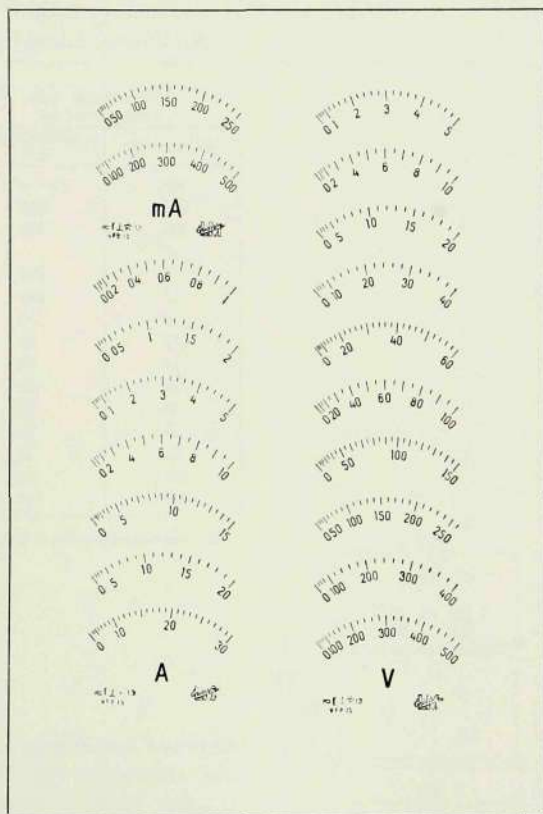
milliampere- och amperemeter		voltmeter	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	mA
250	1000	5	155
500	510	10	80
A		20	40
1	170	40	23
2	130	60	16
5	60	100	12
10	30	150	10
15	30	260	6
20	25	400	6
30	25	500	6
X/5*	60	X/110*	11

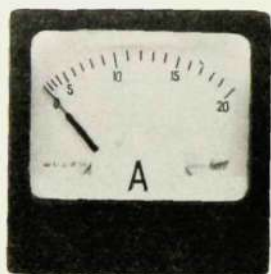
* för mältransformator (transformatorns primärdata anges).



Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPC 10, mätområde... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPC 10:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesifring.
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.
 Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.





Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPC 13

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.
Skallängd: ca 70 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 15 mm.

Visarlängd: 55 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80° .

Frekvensområde: 15–100 p/s.

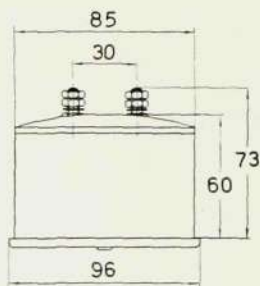
Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 0,4 kg.

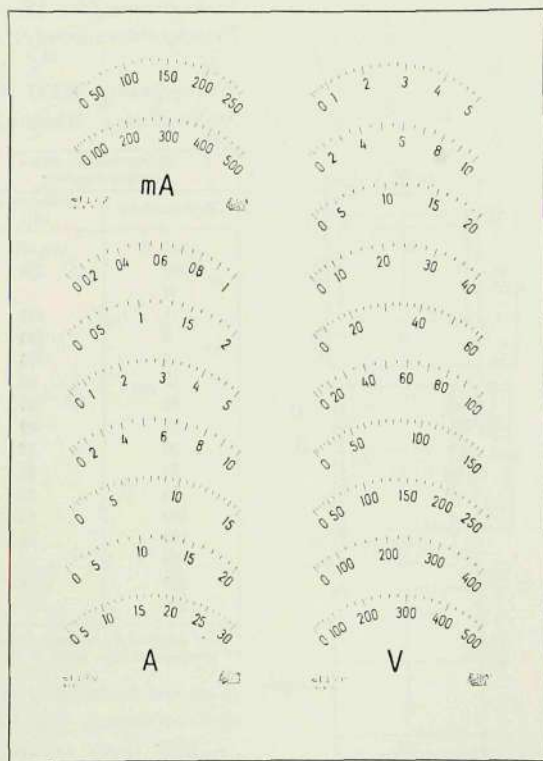
milliampere- och amperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
250	1000	5	282
500	750	10	209
A		20	110
1	450	40	52
2	240	60	32
5	110	100	23
10	60	150	13
15	40	260	8
20	40	400	7
30	25	500	5
50	25	X/110*	20
80	25		
100	25		
X/5*	110		

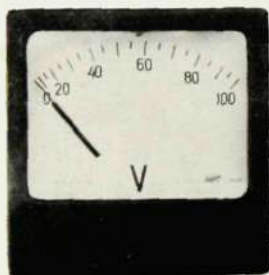
* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).



Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPC 13, mätområde... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPC 15:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesiffring.
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.
 Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.
 Jordindikerings- eller nollvoltmetrar med förkopplingslampa för 110, 220 eller 380 V.





Ampere- och voltmeter för lik- och växelström, typ VPC 12.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage. Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning). Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrambet: $\pm 1,5 \%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från 20 % och uppåt. *Skallängd:* ca 120 mm; på instrument med stömråde upptar detta ca 23 mm.

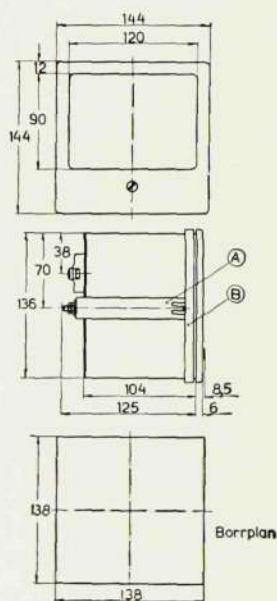
Visarlängd: 87 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80° .

Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5 \%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 1,5 kg.

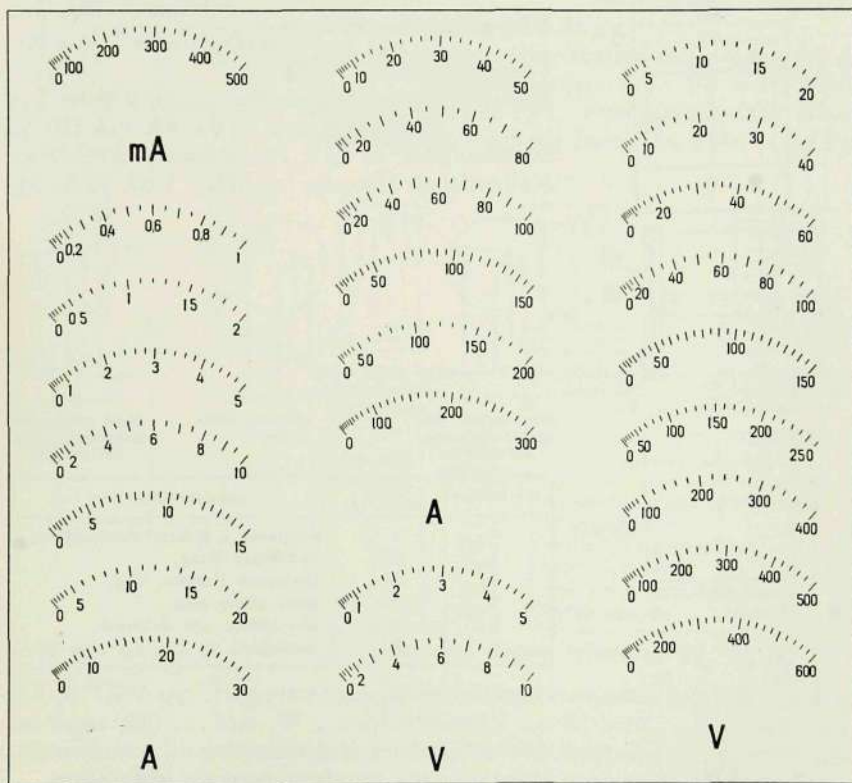


milliampere- och ampere-meter		voltmeter	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
500	750	5	282
A		10	209
1	450	20	110
2	240	40	52
5	110	60	32
10	60	100	23
15	40	150	13
20	40	260	8
30	25	400	7
50	25	500	5
80	25	600**	5
100	15	X/110*	20
150	20		
200	10		
300	15		
X/5*	110		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
** provspänning 3000 V vs.

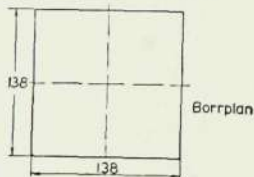
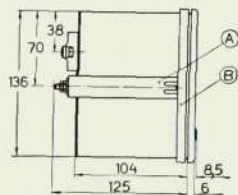
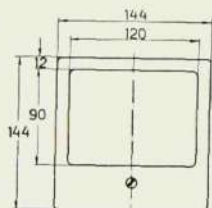
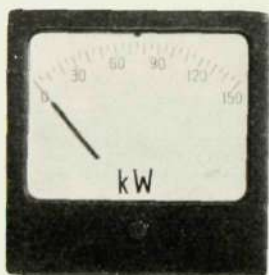
Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPC 12, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPC 12:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Extra mätområde (3 anslutningsklämmor).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesiffring.
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.
 Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.
 Jordindikerings- eller nollvoltmetrar med förkopplingslampa för 110, 220 eller 380 V.



INSTRUMENT MED JÄRNSLUTNA ELEKTRODYNAMISKA SYSTEM

Wattmetrar, enfas växelström, typ VSC 10



kW

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning). Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär. *Skallängd:* ca 120 mm.

Visarlängd: 87 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80° .

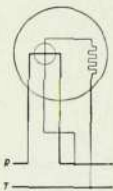
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6;$
 $\text{min } 0,5$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

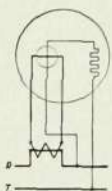
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A
spänningskretsen ca 0,9 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s. *Provspänning:* 2000 V vs.

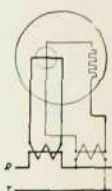
Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 2,0 kg.



Utan ström- och
spänningstrans-
formatorer



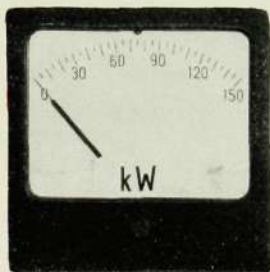
Med strömtransfor-
mator



Med ström- och
spänningstrans-
formatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesiffring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380	vita siffror och delstreck,
5	500	strömspole för 1 A, 2 A eller 10 A

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSC 10, 5 A ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Wattmetrar, tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, typ VSC 11

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttringning).
 Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

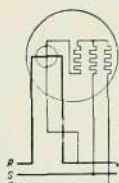
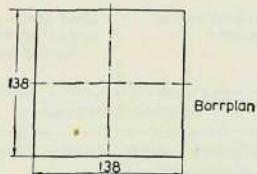
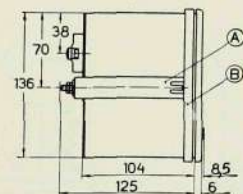
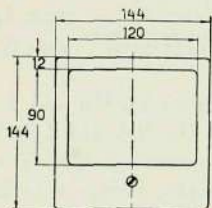
Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär. **Skallängd:** ca 120 mm.
Visarlängd: 87 mm. **Utslagsvinkel:** ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6;$
 $\text{min } 0,5$

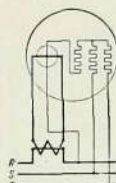
Frekvensområde: 15—70 p/s.

Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A
 spänningskretsen ca 1,5 VA vid 110 V.

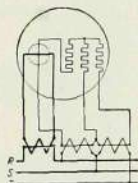
Inställningstid: ca 1,5 s. **Provspänning:** 2000 V vs.
Nollställning: åtkomlig framifrån. **Vikt:** ca 2,0 kg.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformator

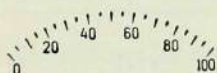


Med ström- och spänningstransformatorer

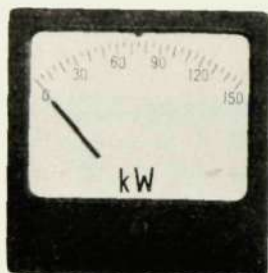
märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesifring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380*	vita siffror och delstreck,
5	500*	strömspole för 1, 2 eller 10 A

* i vissa fall med separat förkoppling, typ VAD 10

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSC 11, 5 A ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



kW



Wattmetrar, tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, typ VSC 12

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se mättringning).
Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 120 mm.

Visarlängd: 87 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

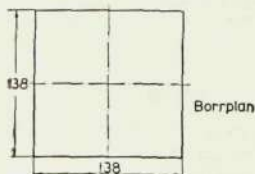
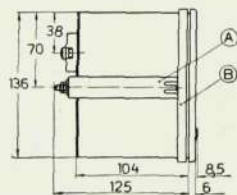
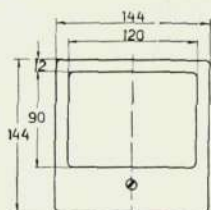
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6;$
min 0,5

Märkfrekvens: 50 p/s.

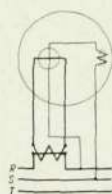
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A
spänningskretsen ca 0,9 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s. **Provspänning:** 2000 V vs.

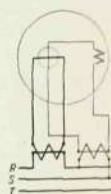
Nollställning: åtkomlig framifrån. **Vikt:** ca 2,0 kg.



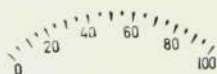
Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformator



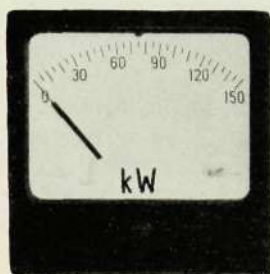
Med ström- och spänningstransformatorer



kW

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesifring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220	svart skala med
5	380	vita siffror och delstreck,
5	500	strömspole för 1, 2 eller 10 A

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSC 12, 5 A ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Wattmetrar, tre faser med nolla, symmetrisk belastning, typ VSC 13

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se mättriting).
Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 120 mm.

Visarlängd: 87 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

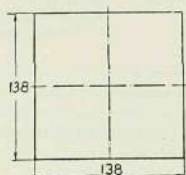
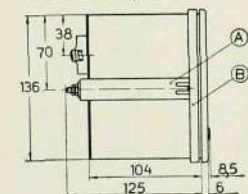
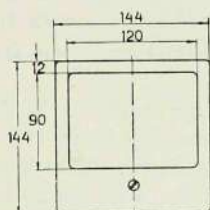
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6; \text{ min } 0,5$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

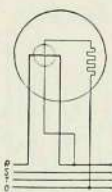
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A
spänningskretsen ca 0,9 VA vid 190/110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s. **Provspänning:** 2000 V vs.

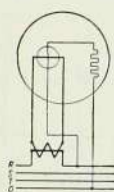
Nollställning: åtkomlig framifrån. **Vikt:** ca 2,0 kg.



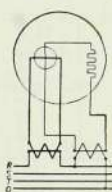
Borrplan



Utän ström- och spänningstransformatorer

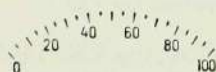


Med strömtransformator



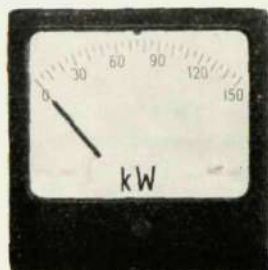
Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala, dubbelbesiffring,
5	110/64	skalstreck i annan färg,
5	190/110	svart skala med
5	220/127	vita siffror och delstreck,
5	380/220	strömspole för 1, 2 eller 10 A
5	500/290	



kW

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSC 13, 5 A, ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Wattmetrar, tre faser utan nolla, osymmetrisk belastning, typ VSC 14

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning).
Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala linjär: **Skallängd:** ca 120 mm.

Visarlängd: 87 mm. **Utslagsvinkel:** ca 80° .

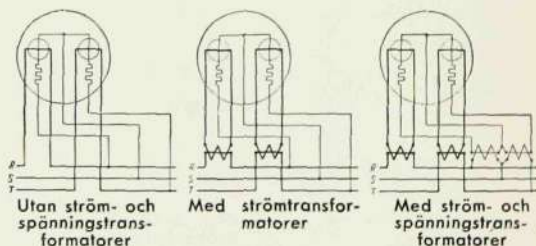
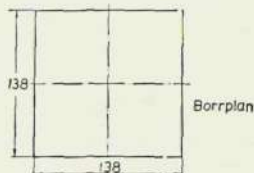
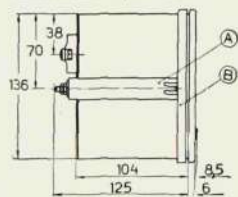
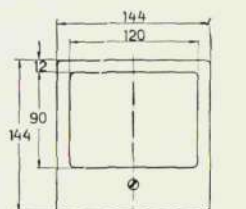
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6;$
 $\text{min } 0,5$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

Egenförbrukning: strömkretsarna totalt ca 3 VA
spänningskretsarna totalt ca 2 VA vid 110 V

Inställningstid: ca 1,5 s. **Provspänning:** 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. **Vikt:** ca 2,0 kg.



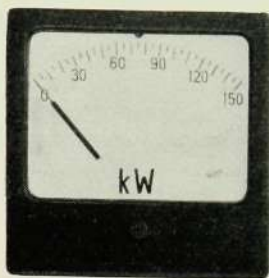
märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesiffring,
5	190*	skalstreck i annan färg,
5	220*	svart skala med
5	380*	vita siffror och delstreck,
5	500*	strömspole för 1, 2 eller 10 A

* i vissa fall med separat förkoppling, typ VAD 10



kW

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSC 14, 5 A, ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Wattmetrar, tre faser med nolla, osymmetrisk belastning, typ VSC 15

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning).
 Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala linjär: *Skallängd:* ca 120 mm.

Visarlängd: 87 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6;$
 $\text{min } 0,5$

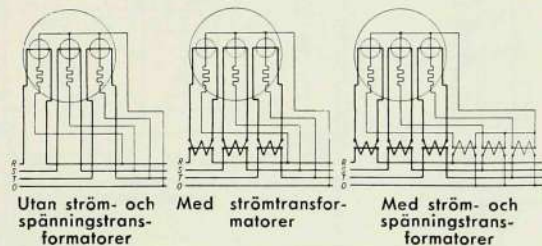
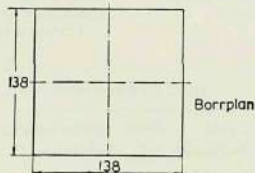
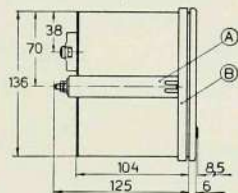
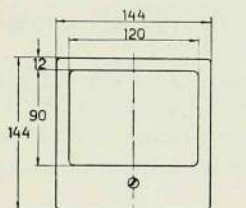
Frekvensområde: 15–70 p/s.

Egenförbrukning: strömkretsarna totalt ca 4,5 VA
 vid 5 A

spänningskretsarna totalt ca
 3 VA vid 190/110 V

Inställningstid: ca 1,5 s. *Provspänning:* 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 2,8 kg.



märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110/64	dubbelbesiffring,
5	190/110	skalstreck i annan färg,
5	220/127*	svart skala med
5	380/220*	vita siffror och delstreck,
5	500/290*	strömspole för 1, 2 eller 10 A

* i vissa fall med separat förkoppling, typ VAD 10

Ange vid beställning: wattmeter, typ VSC 15, 5 A, ... V, mätområde ... W, med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



kW



Varmetrar för enfas växelström, typ VSC 20

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se mättritning).
 Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mät noggrambet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala linjär: Skallängd: ca 120 mm.

Visarlängd: 87 mm. Utslagsvinkel: ca 80° .

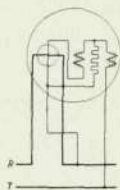
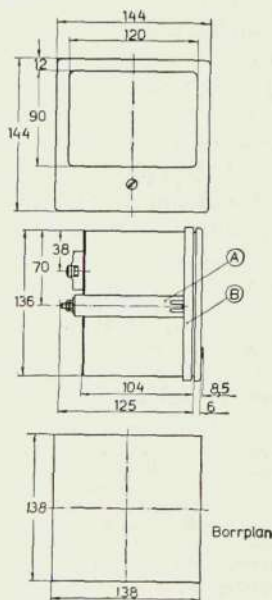
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,0; \text{ min } 0,5$

Märkfrekvens: 50 p/s.

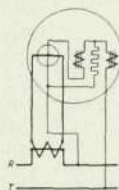
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A
 spänningskretsen ca 1,5 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s. **Provspänning:** 2000 V vs.

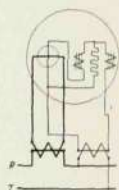
Nollställning: åtkomlig framifrån. **Vikt:** ca 2,0 kg.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformator



Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesiffring, skalstreck i
5	190	annan färg,
5	220	svart skala med
5	380	vita siffror och delstreck,
5	500	strömspole för 1, 2 eller 10 A



kVar

Ange vid beställning: varmeter, typ VSC 20, 5 A, ... V, mätområde ... VAr med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Varmetrar, tre faser utan nolla, symmetrisk belastning, typ VSC 21

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning).
Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala linjär: Skallängd: ca 120 mm.

Visarlängd: 87 mm. Utslagsvinkel: ca 80° .

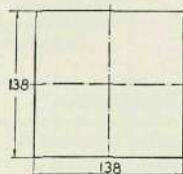
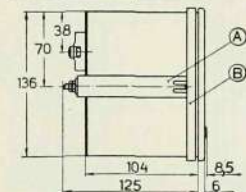
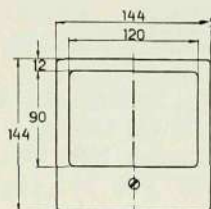
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6; \text{ min } 0,5$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

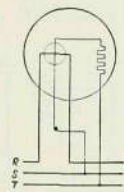
Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A
spänningskretsen ca 0,9 VA vid 110 V.

Inställningstid: ca 1,5 s. **Provspänning:** 2000 V vs.

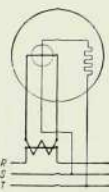
Nollställning: åtkomlig framifrån. **Vikt:** ca 2,0 kg.



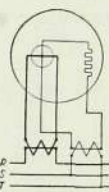
Borrplan



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformator



Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesifring, skalstreck i
5	190	annan färg,
5	220	svart skala med
5	380	vita siffror och delstreck,
5	500	strömspole för 1, 2 eller 10 A



kVAR

Ange vid beställning: varmeter, typ VSC 21, 5 A, ... V, mätområde ... VAR med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Varmetrar, tre faser med nolla, symmetrisk belastning, typ VSC 23

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se mättritning).
 Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

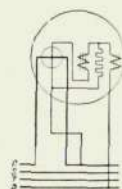
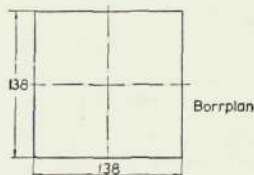
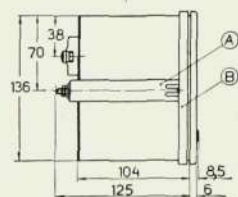
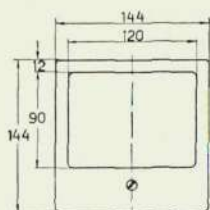
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala linjär: Skallängd: ca 120 mm.
Visarlängd: 87 mm. Utslagsvinkel: ca 80° .

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6;$
 $\text{min } 0,5$

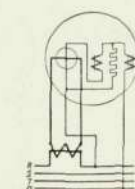
Märkfrekvens: 50 p/s.

Egenförbrukning: strömkretsen ca 1,5 VA vid 5 A
 spänningskretsen ca 1,5 VA vid 190/110 V.

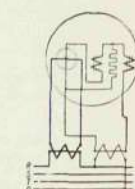
Inställningstid: ca 1,5 s. *Provspänning:* 2000 V vs.
Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 2,0 kg.



Utän ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformator



Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110/64	dubbelbesiffring,
5	190/110	skalstreck i annan färg,
5	220/127	svart skala med
5	380/220	vita siffror och delstreck,
5	500/290	strömpole för 1, 2 eller 10 A



kVar

Ange vid beställning: varmeter, typ VSC 23, 5 A, ... V, mätområde ... VAR med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



Varmetrar, tre faser utan nolla, osymmetrisk belastning, typ VSC 24

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage. Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning). Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär.

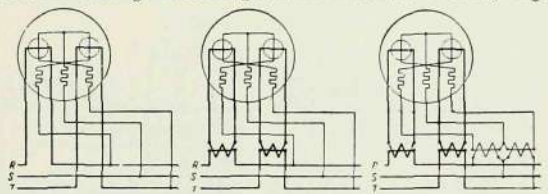
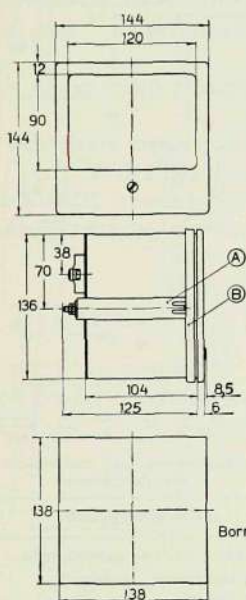
Visarlängd: 87 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80°

Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,6;$
 $\text{min } 0,5$

Frekvensområde: 15—70 p/s.

Egenförbrukning: strömkretsarna totalt ca 3 VA vid 5 A
spänningskretsarna totalt ca 2 VA vid 110 V

Inställningstid: ca 1,5 s. *Provspänning:* 2000 V vs.
Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 2,2 kg.



Utan ström- och spänningstransformatorer

Med strömtransformatorer

Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110	dubbelbesifring,
5	190	skalstreck i annan färg,
5	220*	svart skala med
5	380*	vita siffror och delstreck,
5	500*	strömspole för 1, 2 eller 10 A

* i vissa fall med separat förkoppling, typ VAD 10

Ange vid beställning: varmeter, typ VSC 24, 5 A, ... V, mätområde ... VAR med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.



kVAR



Varmetrar, tre faser med nolla, osymmetrisk belastning, typ VSC 25

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se mättritning).
Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrahet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .
Skala: linjär. *Skallängd:* ca 120 mm.
Visarlängd: 87 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80°

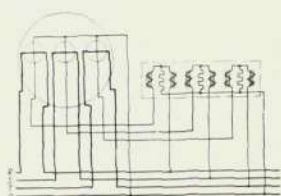
Mätområde: begränsas av $\frac{\text{skaleffekten}}{\text{märkeffekten}} = \text{max } 1,0;$
min 0,5

Märkfrekvens: 50 p/s.

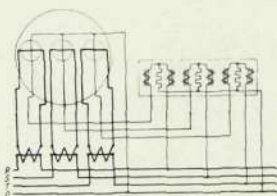
Egenförbrukning: strömkretsarna totalt ca 4,5 VA vid 5 A
spänningskretsarna totalt ca 4 VA vid 190/110 V

Inställningstid: ca 1,5 s. *Provspänning:* 2000 V vs.
Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 2,8 kg.

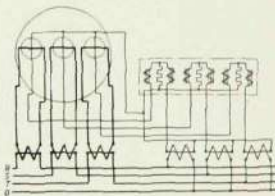
Mättritning för VSC 25, se VSC 24, sida D33.



Utan ström- och spänningstransformatorer



Med strömtransformatorer



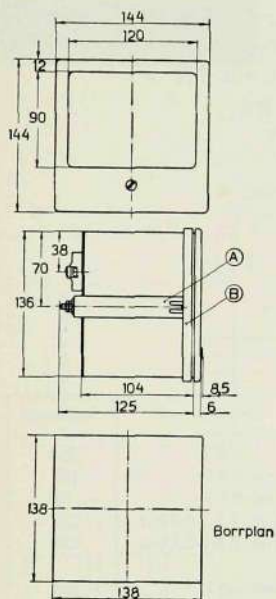
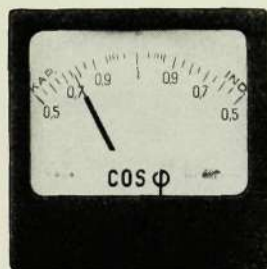
Med ström- och spänningstransformatorer

märkström	märkspänning	specialutföranden
A	V	nollpunkt i mitten, dubbelskala,
5	110/64	dubbelbesiffring, skalstreck i
5	190/110	annan färg,
5	220/127	svart skala med
5	380/220	vita siffror och delstreck,
5	500/290	strömspole för 1, 2 eller 10 A

Alltid med separat förkopplingsimpedans, typ VAD 33.

Ange vid beställning: varmeter, typ VSC 25, 5 A, ... V, mätområde ... VAr med ... (här anges ev. specialutförande). Vid anslutning till transformatorer, ange även transformatorernas primärdata.

Skalbild för VSC 25, se VSC 24, sida D 33



Effektfaktormetrar för enfas växelström, typ VSC 30

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning).
Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

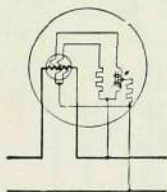
Visarlängd: 78 mm.

Egenförbrukning: strömkretsen ca 4,5 VA
spänningskretsen ca 3,5 VA

Märkfrekvens: 50 p/s.

Provspänning: 2000 V vs.

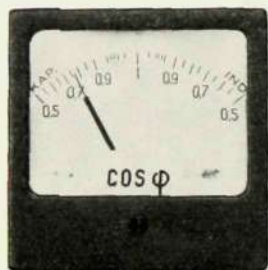
Vikt: ca 1,0 kg.



märkström	märkspänning	mätområde	skallängd
A	V	cos φ	mm
5	100 eller 110	ind. 0,0-1	123
5	100 eller 110	ind. 0,5-1	90
5	100 eller 110	kap. 0,5-1-0,5 ind.	123
5	100 eller 110	kap. 0,8-1-0,2 ind.	123



Ange vid beställning: effektfaktormeter, typ VSC 30, mätområde...



Effektfaktormetrar för trefas växelström, symmetrisk belastning, typ VSC 31

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning). Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

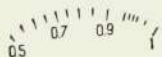
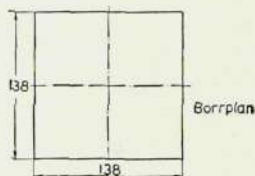
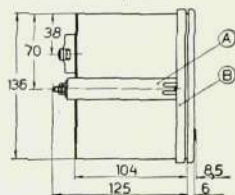
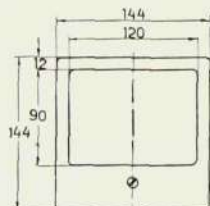
Visarlängd: 78 mm.

Egenförbrukning: strömkretsen ca 4,5 VA vid 5 A spänningskretsen totalt ca 3,5 VA vid 110 V

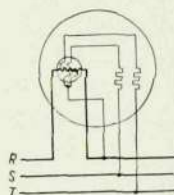
Frekvensområde: 15—70 p/s.

Provspänning: 2000 V vs.

Vikt: 1,9 kg.



COS φ



märkström	märkspänning	mätområde	skalllängd
A	V	cos φ	mm
5	110	ind. 0,0-1	123
		ind. 0,5-1	90
		kap. 0,5-1-0,5 ind. kap. 0,8-1-0,2 ind.	123 123
5	220*	ind. 0,0-1	123
		ind. 0,5-1	90
		kap. 0,5-1-0,5 ind. kap. 0,8-1-0,2 ind.	123 123
5	380**	ind. 0,0-1	123
		ind. 0,5-1	90
		kap. 0,5-1-0,5 ind. kap. 0,8-1-0,2 ind.	123 123

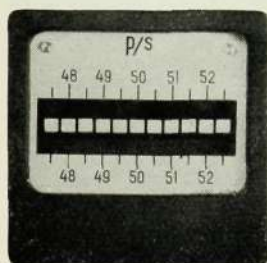
* alltid med separat förkoppling, typ VAD 10

** alltid med 2 separata förkopplingar, typ VAD 10.

Ange vid beställning: effektfaktormeter, typ VSC 31 ... V, mätområde ...

INSTRUMENT MED VIBRATIONS-SYSTEM

Frekvensmetrar, typ VYC 13



Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mät noggrannhet: $\pm 0,5\%$ av avläst värde.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 60 mm.

Egenförbrukning: ca 4,5 VA vid 110 V.

Temperaturberoende: ej beroende.

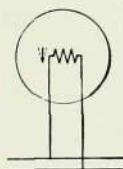
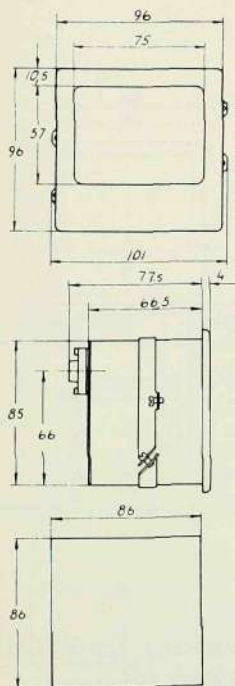
Beroende av montage i järnpanel: ej beroende.

Spänningsberoende: $< 0,5\%$ av mätvärdet vid 20 % spänningsändring.

Insvängningstid: ca 2 s. till full amplitud.

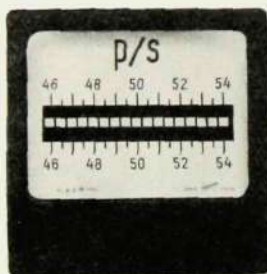
Provspänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 1,9 kg.



spänning	mätområde	antal tungor
V	p/s	
110	47,5—52,5	11
220	47,5—52,5	11
380	47,5—52,5	11
110	57,5—62,5	11
220	57,5—62,5	11
380	57,5—62,5	11

Ange vid beställning: frekvensmeter, typ VYC 13, mätområde... spänning... V.



Frekvensmetrar, typ VYC 12

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning).
 Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mät noggrannhet: $\pm 0,5\%$ av avläst värde.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 96 mm.

Egenförbrukning: ca 4,5 VA vid 110 V.

Temperaturberoende: ej beroende.

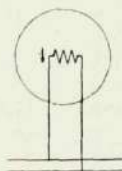
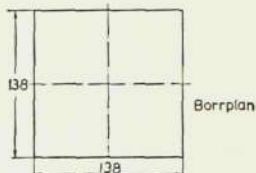
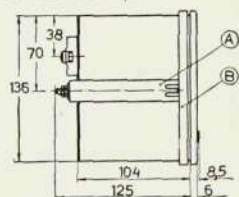
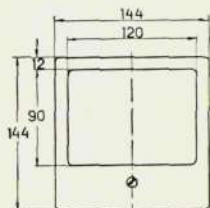
Beroende av montage i järnpanel: ej beroende.

Spänningsberoende: $< 0,5\%$ av mätvärdet vid 20% spänningsändring.

Insvängningstid: ca 2 s. till full amplitud.

Provspänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 1,0 kg.



spänning	mätområde	antal tungor
V	p/s	
110	46—54	17
220	46—54	17
380	46—54	17
110	56—64	17
220	56—64	17
380	56—64	17

Ange vid beställning: frekvensmeter, typ VYC 12, för anslutning till ... V, mätområde ...



Dubbelfrekvensmetrar, typ VYC 22

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Fastsättning sker med bygeln A (se måttritning).
 Om flera instrument placeras intill varandra med gemensamt hål i tavlan, måste även bygeln B användas. Bygeln A medföljer, B måste rekvireras särskilt.

Mätnoggrannhet: $\pm 0,5\%$ av avläst värde.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 96 mm.

Egenförbrukning: ca 4,5 VA per system vid 110 V.

Temperaturberoende: ej beroende.

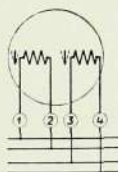
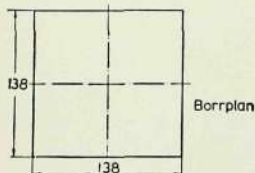
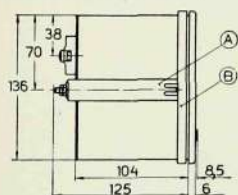
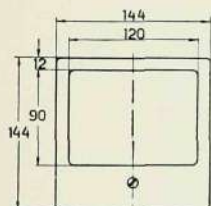
Beroende av montage i järnpanel: ej beroende.

Spänningsberoende: $< 0,5\%$ av mätvärdet vid 20% spänningsändring.

Insvängningstid: ca 2 s. till full amplitud.

Provsänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 2,8 kg.



spänning	mätområde	antal tungor
V	p/s	
110	46—54	2×17
220	46—54	2×17
380	46—54	2×17
110	56—64	2×17
220	56—64	2×17
380	56—64	2×17

Ange vid beställning: dubbelfrekvensmeter, typ VYC 22, för anslutning till ...V, mätområde ...

BÅGPROFILINSTRUMENT

P-INSTRUMENT

Bågprofilinstrumenten äro endast avsedda för infällt tavelmontage och utföras som ampere- eller voltmetrar antingen med vridspolesystem för enbart likström, med vridspolesystem och inbyggd mätlrikrtare för växelström eller med vridjärnsystem för både lik- och växelström. De finnas även med korsspolesystem.

Bågprofilinstrumentens kåpa är av svartlackerad plåt och har frontplatta med dimensionerna 70×154 mm, som fästes vid instrumenttavlan med två skruvar.

typ	skal- längd	stöt- om- råde	sida
ampere- och voltmetrar med vridspolesystem	ca mm	ca mm	
VRP 11	90	—	E 2
VRP 21 med inbyggd mätlrikrtare	90	—	E 4
kvotinstrument med korsspolesystem VTP 11	90		E 6
ampere- och voltmetrar med vridjärnsystem VPP 11	90	18	E 8



VRIDSPOLEINSTRUMENT

Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRP 11

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5 \%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 90 mm.

Visarlängd: 74 mm.

Utslagsvinkel: ca 70° .

Temperaturberoende: $< 1,5 \%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1 s.

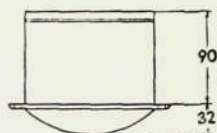
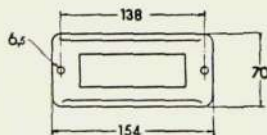
Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig bakifrån.

Vikt: ca 1,4 kg.

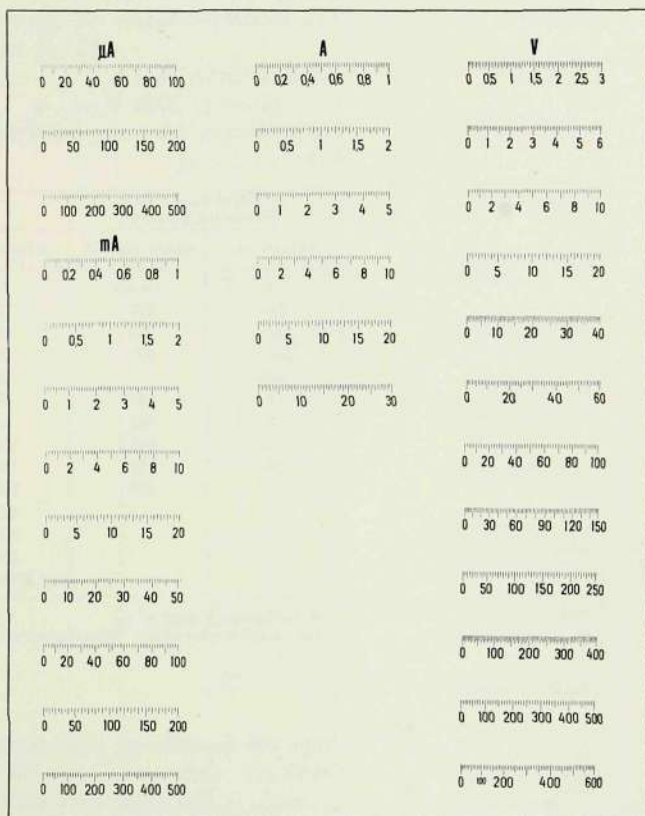
mikroampere- och milliampere-metrar		ampere-metrar		voltmetrar	
mät-område	spänningsfall	mät-område	spänningsfall	mät-område	strömförbrukning
μA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
100	100	1	60	3	5
200	200	2	60	6	5
500	115	5	60	10	5
mA		10	60	20	5
1	65	20	60	40	5
2	30	30	60	60	5
5	15	för separat shunt	60	100	5
10	25			150	5
20	20			260	5
50	60			400	5
100	60			500	5
200	60			600*	5
500	60				

* Provspänning 3000 V vs.



Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRP 11, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRP 11:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Nollpunkt i mitten.
 Dubbelbesiffring.
 Volt- och ohmskala.
 Enbart ohmskala (mätspänningen anges).
 Skallstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Mättnoggrannhet $\pm 1\%$.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).



VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD MÄTLIKRIKTARE



Milliampere- och voltmetrar för växelström,
typ VRP 21

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 90 mm.

Visarlängd: 74 mm.

Utslagsvinkel: ca 70°.

Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

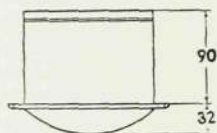
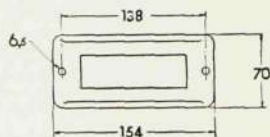
Nollställning: åtkomlig bakifrån.

Vikt: ca 1,4 kg.

mikroampere- och milliamperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
μA	ca mV	V	ca mA
100	500	3	5
200	700	6	5
500	800	10	5
mA		20	5
1	850	40	5
2	700	60	5
5	850	100	5
10	850	150	5
20	500	260	5
		400	5
		500	5
		600*	5
		X/110**	5

* Provspänning 3000 V vs.

** för mättransformator (transformatorns primärdata anges).



Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere- respektive voltmeter, typ VRP 21, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRP 21:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

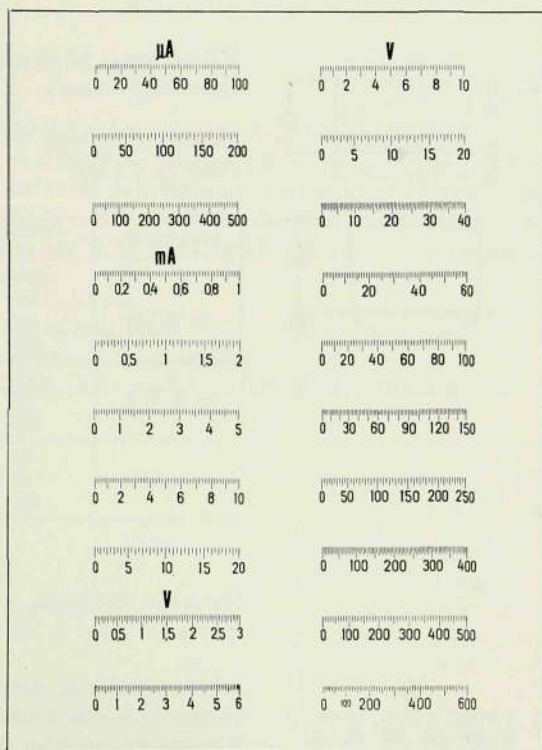
Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).



KORSSPOLEINSTRUMENT

Typ VTP 11



Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5$ % av skallängden vid 20° C.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 90 mm.

Visarlängd: 74 mm.

Utslagsvinkel: ca 70° .

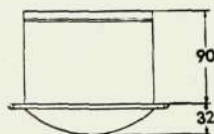
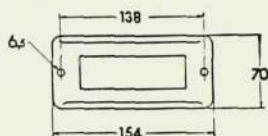
Temperaturberoende: $< 1,5$ % av skallängden vid 10° C temperaturändring.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5$ % av skallängden vid 20 % spänningsändring.

Provsänning: 500 V vs.

Vikt: ca 1,4 kg.



kvoltområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
	ca ohm	ca mA	ca mA
ca ± 7 %	25	15	14 — 16
	60	10	9,3 — 10,7
	500	3	2,8 — 3,2
ca ± 10 %	25	12	10,8 — 13,2
	60	7	6,3 — 7,7
	500	2	1,8 — 2,2
ca ± 23 %	25	5	4 — 6,3
	60	3	2,4 — 3,8
	500	1	0,8 — 1,26

Närmare förklaring till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.

Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finnas:



mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	°C 70—140	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm
-40—+40	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	0—200 0—400 0—600	Pt 100 ohm Pt 100 ohm Pt 100 ohm	100—170 150—230	Pt 100 ohm Pt 100 ohm
0—50	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm	50—120	Pt 100 ohm Cu 90 ohm Ni 100 ohm		

Ange vid beställning, korsspoleinstrument, typ VTP 11, mätområde... givare... mätspänning... ledningsmotstånd... koppling... (se sida A 23).

Specialutföranden för VTN 11:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTN 112 (spänningsberoendet försämrats till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

VRIDJÄRNSINSTRUMENT



Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPP 11

Kåpa: svartlackerad järnplåt, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.

Skallängd: ca 90 mm; på instrument med stötområde upptar detta ca 18 mm.

Visarlängd: 74 mm.

Utslagsvinkel: ca 70° .

Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Inställningstid: ca 2,5 s.

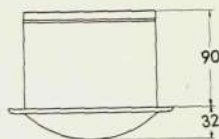
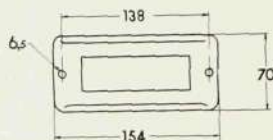
Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig bakifrån.

Vikt: ca 0,9 kg.

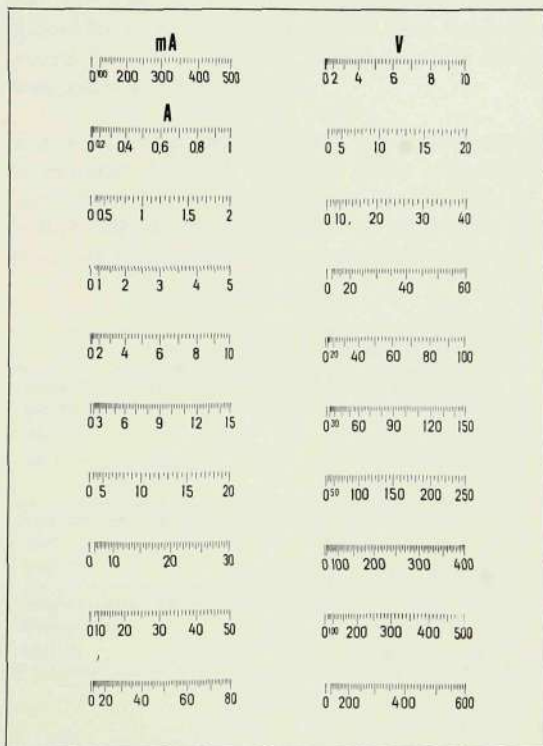
milliampere- och ampere- metrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
500	1000	10	135
A		20	70
1	600	40	33
2	300	60	24
5	120	100	20
10	80	150	14
15	50	260	7
20	40	400	6
30	50	500	4
50	40	600**	4
80	40	X/110*	15
X/5*	120		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
** provspänning 3000 V vs.



Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPP 11, mätområde... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPP 11:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Dubbelbesiffring.
 Skälstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Utbredd eller sammanträngd skala inom visst mät-
 område.
 Jordindikerings- och nollvoltmetrar med förkopp-
 lingslampa för 110, 220 eller 380 V.
 Stötområde för 200 % momentan överbelastning,
 endast amperemetrar.



DJUPPROFILINSTRUMENT

N-INSTRUMENT

Djupprofilinstrumenten äro i stort sett utförda efter samma princip som bågprofilinstrumenten. På de förra har dock skalan flyttats bakåt i instrumentkåpan så att fönstret och frontramen bli raka, ej bågformiga som hos bågprofilinstrumenten.

Djupprofilinstrumenten äro endast avsedda för infällt tavelmontage och utföras som ampere- eller voltmetrar antingen med vridspolesystem för enbart likström, med vridspolesystem och inbyggd mätlrikrtare för växelström eller med vridjärnsystem för både lik- och växelström. De finnas även med korsspolesystem.

Kåpan är av gjuten lättmetall med frontramens dimensioner 71×141 mm och fästes vid instrumenttavlan med en medlevererad fastsättningsram. Instrumenten kunna utföras med slitsar i kåpan och på så sätt arrangeras med indirekt skalbelysning.

typ	skallängd	sida
ampere- och voltmetrar med vridspolesystem	ca mm	
VRN 11	95	F 2
VRN 21 med inbyggd mätlrikrtare	95	F 4
kvotinstrument med korsspolesystem		
VTN 11	95	F 6
ampere- och voltmetrar med vridjärnsystem		
VPN 11	95	F 8

VRIDSPOLEINSTRUMENT



Ampere- och voltmetrar för likström,
typ VRN 11

Kåpa: svartlackerad lättmetall, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5 \%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 95 mm.

Utslagsvinkel: 55° .

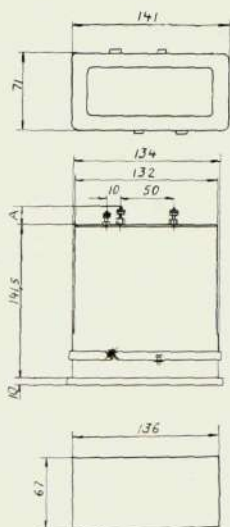
Temperaturberoende: $< 1,5 \%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1,5 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig bakifrån.

Vikt: ca 1,8 kg.

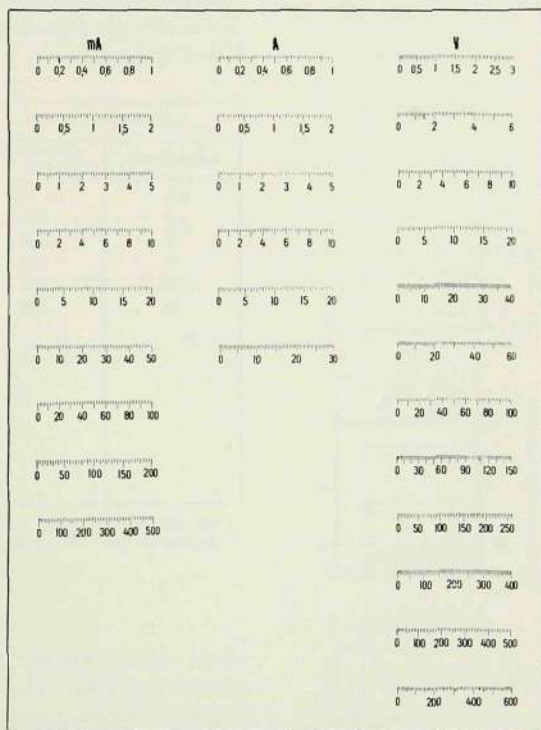


milliamperemetrar		amperemetrar		voltmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	strömför- bruk- ning
mA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
1	65	1	60	3	5
2	30	2	60	6	5
5	15	5	60	10	5
10	25	10	60	20	5
20	20	20	60	40	5
50	50	30	60	60	5
100	60			100	5
200	60	för sepa- rat shunt		150	5
500	60		60	260	5
				400	5
				500	5
				600*	5

* provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRN 11, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRN 11:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Nollpunkt i mitten.
 Dubbelskala.
 Dubbelbesiffring.
 Volt- och ohmskala.
 Enbart ohmskala (mätspänningen anges).
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Mätnoggrannhet ± 1 %.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).
 Indirekt skalbelysning (instrumentets typbeteckning ändras till VRN 10).



VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD MÄTLIKRIKTARE



Milliamperere- och voltmetrar för växelström,
typ VRN 21

Kåpa: svartlackerad lättmetall.

Mätnoggrambet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 95 mm.

Utslagsvinkel: 55°.

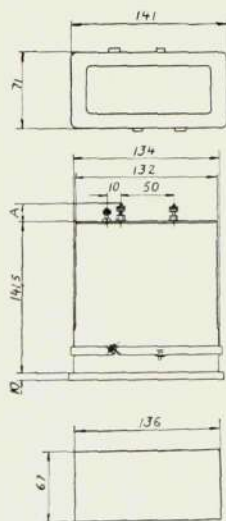
Temperaturberoende: < 2,5 % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1,5 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig bakifrån.

Vikt: ca 1,8 kg.



milliamperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	
1	850	3	5
2	700	6	5
5	850	10	5
10	850	20	5
20	500	40	5
		60	5
		100	5
		150	5
		260	5
		400	5
		500	5
		600*	5
		X/110*	5

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).
** provspänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: milliamperere- respektive voltmeter, typ VRN 21, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRN 21:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

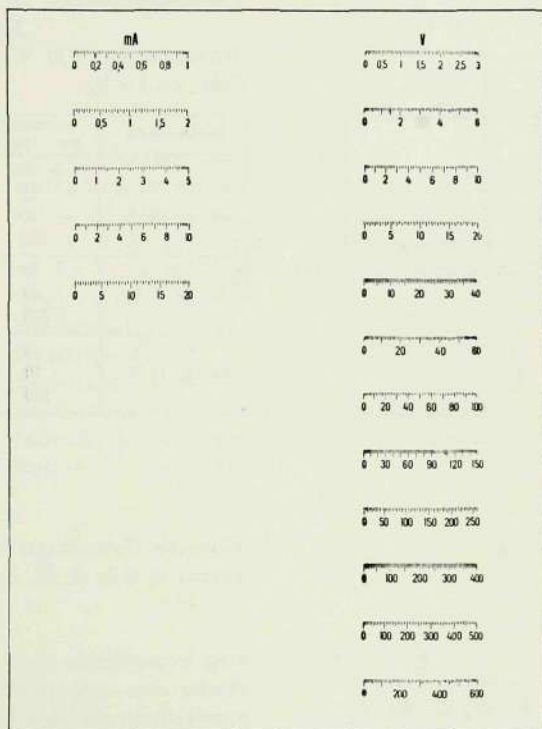
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

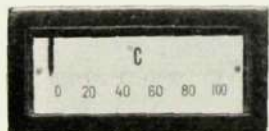
Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).

Indirekt skalbelysning (instrumentets typbeteckning ändras till VRN 20).



KORSSPOLEINSTRUMENT

Typ VTN 11



Användningsområde: temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindiker m. m.

Kåpa: svartlackerad lättmetall, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av skallängden vid 20°C .

Skala: linjär.

Skallängd: ca 95 mm.

Utslagsvinkel: 55° .

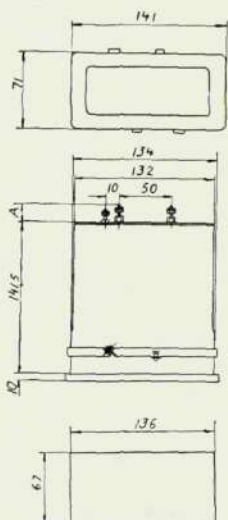
Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Provspänning: 500 V vs.

Vikt: ca 1,8 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
	ca ohm	ca mA	ca mA
ca $\pm 4,5\%$	25	15	14,3 — 15,7
	60	10	9,6 — 10,5
	500	3	2,9 — 3,2
ca $\pm 7\%$	25	12	11,2 — 12,9
	60	7	6,5 — 7,5
	500	2	1,85 — 2,15
ca $\pm 16\%$	25	5	4,3 — 6
	60	3	2,6 — 3,6
	500	1	0,87 — 1,2

Närmare förklaringar till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.



Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finns:

mätområde	givare	mätområde	givare	mätområde	givare
°C -50—0	Pt 100 ohm Cu 90 » Ni 100 »	°C 0—100	Pt 100 ohm Cu 90 » Ni 100 »	°C 50—120	Pt 100 ohm Cu 90 » Ni 100 »
-40—+40	Pt 100 »	0—200	Pt 100 »	70—140	Pt 100 »
	Cu 90 »	0—400	Pt 100 »		Cu 90 »
	Ni 100 »	0—600	Pt 100 »		Ni 100 »
0—50	Pt 100 »			100—170	Pt 100 »
	Cu 90 »			150—230	Pt 100 »
	Ni 100 »				

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTN 11, mätområde . . . , givare . . . , mätspänning . . . , ledningsmotstånd . . . , koppling . . . (se sida A 23).

Specialutförande för VTN 11:

Inställning av visaren på ett bestämt läge utanför skalan då instrumentet är strömlöst, typbeteckning VTN 112 (spänningsberoendet försämras till < 1,5 % av skallängden vid 10 % spänningsändring).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Indirekt skalbelysning (instrumentets typbeteckning ändras till VTN 10).

VRIDJÄRNSINSTRUMENT



Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPN 11

Kåpa: svartlackerad lättmetall, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5 \%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.

Skallängd: ca 95 mm.

Utslagsvinkel: 55° .

Frekvensområde: 15—100 p/s.

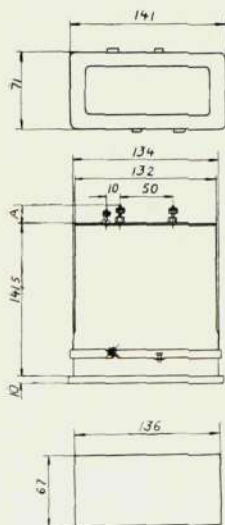
Temperaturberoende: $< 1,5 \%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1,5 s.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig bakifrån.

Vikt: ca 1,2 kg.

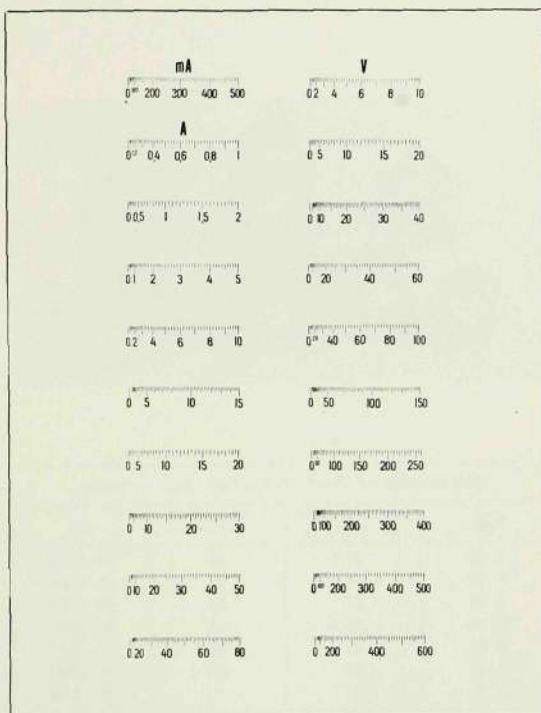


milliampere- och ampere- metrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	ström- förbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
500	300	10	115
A		20	55
1	400	40	32
2	200	60	21
5	100	100	17
10	50	150	12
15	50	260	8
20	50	400	5
30	50	500	4
50	40	600**	4
80	40	X/110*	15
X/5*	100		

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges)
** provsänning 3000 V vs.

Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPN 11, mätområde... med... (här anges eventuellt specialutförande).

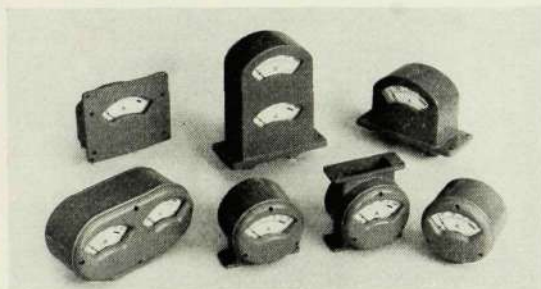
Specialutföranden för VPN 11:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Dubbelskala.
 Dubbelbesifring.
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.
 Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.
 Jordindikerings- eller nollvoltmeter med förkopplingslampa för 110, 220 eller 380 V.
 Indirekt skalbelysning (instrumentets typbeteckning ändras till VPN 10).



MOTORSKÅPSINSTRUMENT

G-INSTRUMENT

Motorskåpsinstrumenten äro försedda med stänkvattentäta kåpor av gjutjärn med fläns för direkt montage på gjutjärnsboxar. De äro försedda med kraftigt vridjärnssystem för mätning av växelström. Skalorna äro approximativt linjära från 20 % och uppåt. För amperemetrarna ligger märkströmstyrkan vid ca 80 % av fullt visarutslag och återstående delen av skalan upptas av ett stötområde, som sträcker sig till 300 % av märkbelastningen. Ermis motorskåpsinstrument tillverkas i nedanstående sju utföringsformer.



ampere- och voltmetrar med vridjärnssystem			
typ	skalllängd i mm	stötområde i mm	sida
VPG 30	64	13	H 2
VPG 36	64	13	H 4
VPG 37	64	13	H 6
VPG 38	64	13	H 12
VPG 39	78	15	H 8
VPG 40	78	15	H 10
VPG 41	78	15	H 12

VRIDJÄRNSINSTRUMENT

Ampere- och voltmetrar för växelström, typ VPG 30



Kåpa: grålackerat gjutjärn, med tapp för pelarmontage.

Mätnoggrannhet: $\pm 2,5$ % av fullt utslag vid 20° C.

Skala: approximativt linjär från ca 20 % och uppåt. För att indikera kortvariga överbelastningar, äro amperemetrarna utförda med ett stötområde för 200 % överbelastning.

Skallängd: ca 64 mm; på amperemetrar uppåt stötområdet ca 13 mm.

Visarlängd: 45 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Egenförbrukning: Voltmetrar vid 150 V, ca 2,4 VA, amperemetrar vid 5 A, ca 0,8 VA.

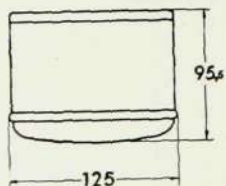
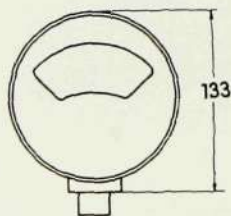
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5$ % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 3000 V vs.

Vikt: ca 1,0 kg.

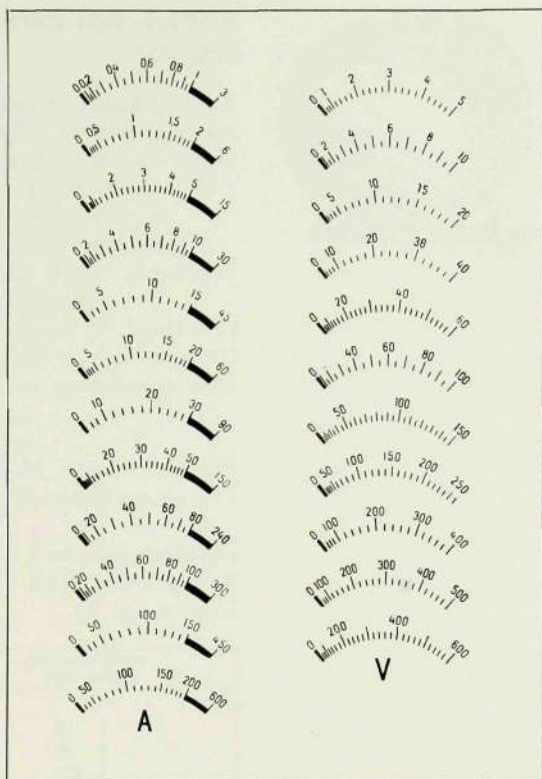


amperemetrar mätområde	voltmetrar mätområde
A	V
1 (3)	5
2 (6)	10
5 (15)	20
10 (30)	40
15 (45)	60
20 (60)	100
30 (90)	150
50 (150)	260
80 (240)	400
100 (300)	500
150 (450)	600
200 (600)	X/110*
X,5 (15)*	

Siffrorna inom parentes ange gränsen för stötområdet

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VPG 30, mätområde . . .





Ampere- och voltmetrar för växelström, typ VPG 36

Kåpa: grålackerat gjutjärn.

Mätnoggrannhet: $\pm 2,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt. För att indikera kortvariga överbelastningar, äro amperemetrarna utförda med ett stötområde för 200% överbelastning.

Skalllängd: ca 64 mm; på amperemetrar uppptar stötområdet ca 13 mm.

Visarlängd: 45 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Egenförbrukning: voltmetrar vid 150 V, ca 2,4 VA, amperemetrar vid 5 A, ca 0,8 VA.

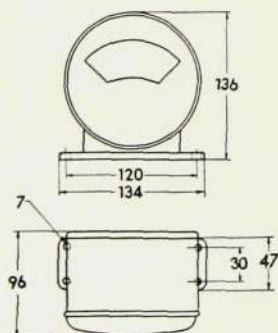
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 3000 V vs.

Vikt: ca 2,3 kg.

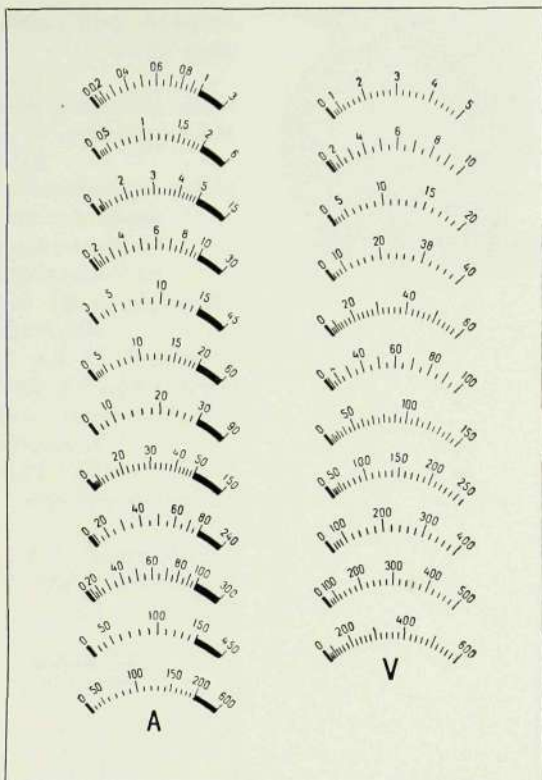


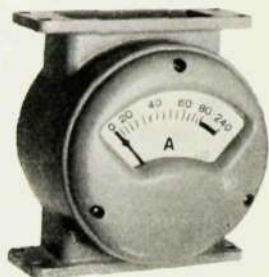
amperemetrar mätområde	voltmetrar mätområde
A	V
1 (3)	5
2 (6)	10
5 (15)	20
10 (30)	40
15 (45)	60
20 (60)	100
30 (90)	150
50 (150)	260
80 (240)	400
100 (300)	500
150 (450)	600
200 (600)	X/110*
X/5 (15)*	

Siffrorna inom parentes ange gränsen för stötområdet

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VPG 36, mätområde ...





Ampere- och voltmetrar för växelström, typ VPG 37

Kåpa: grålackerat gjutjärn.

Mätnoggrannhet: $\pm 2,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt. För att indikera kortvariga överbelastningar, äro amperemetrarna utförda med ett stötområde för 200% överbelastning.

Skallängd: ca 64 mm; på amperemetrar upptar stötområdet ca 13 mm.

Visarlängd: 45 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Egenförbrukning: voltmetrar vid 150 V, ca 2,4 VA, amperemetrar vid 5 A, ca 0,8 VA.

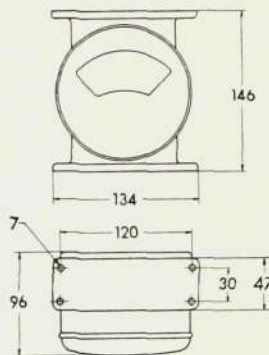
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av fullt utslag vid 10°C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1 s.

Provsänning: 3000 V vs.

Vikt: ca 2,6 kg.

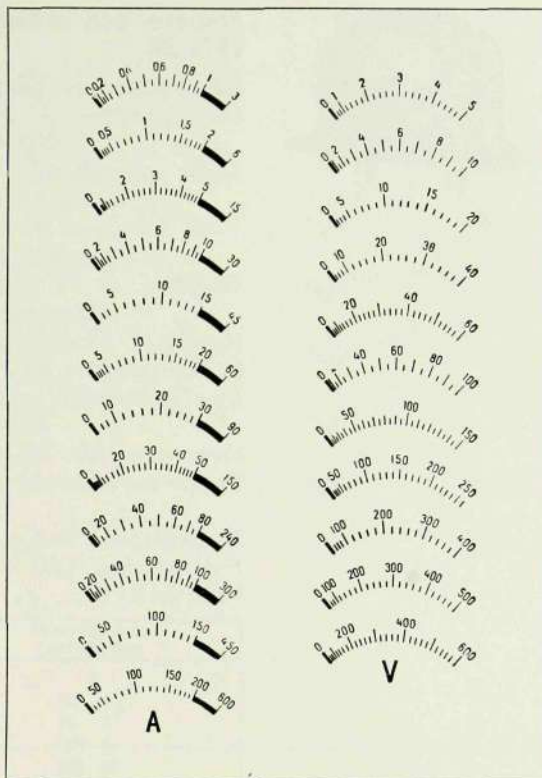


amperemetrar mätområde	voltmetrar mätområde
A	V
1 (3)	5
2 (6)	10
5 (15)	20
10 (30)	40
15 (45)	60
20 (60)	100
30 (90)	150
50 (150)	260
80 (240)	400
100 (300)	500
150 (450)	600
200 (600)	X/110*
X/5 (15)*	

Siffrorna inom parentes ange gränsen för stötområdet

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VPG 37, mätområde...





Ampere- och voltmetrar för växelström, typ VPG 39

Kåpa: grålackerat gjutjärn.

Mätnoggrannhet: $\pm 2,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt. För att indikera kortvariga överbelastningar, äro amperemetrarna utförda med ett stötområde för 200% överbelastning.

Skallängd: ca 78 mm; på amperemetrar upptar stötområdet ca 15 mm.

Visarlängd: 55 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Egenförbrukning: voltmetrar vid 150 V, ca 2,4 VA, amperemetrar vid 5 A, ca 0,8 VA.

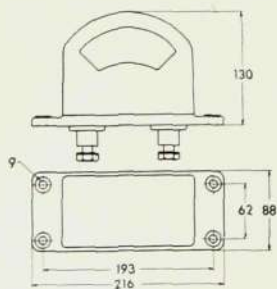
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1 s.

Provsänning: 3000 V vs.

Vikt: ca 3,4 kg.

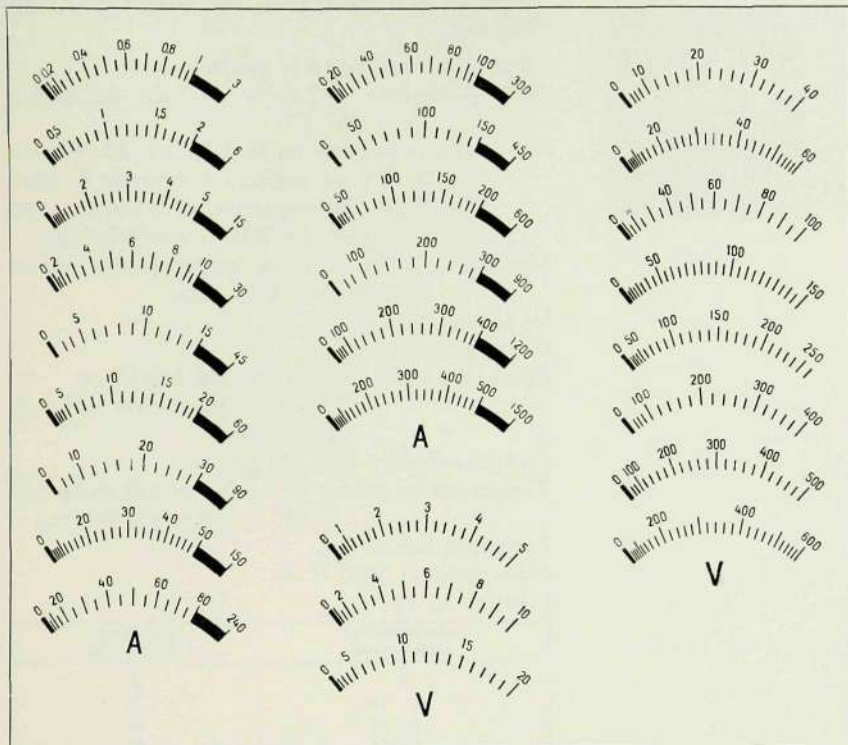


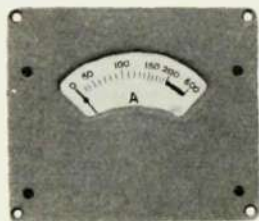
amperemetrar mätområde	voltmetrar mätområde
A	V
1 (3)	5
2 (6)	10
5 (15)	20
10 (30)	40
15 (45)	60
20 (60)	100
30 (90)	150
50 (150)	260
80 (240)	400
100 (300)	500
150 (450)	600
200 (600)	X/110*
300 (900)	
400 (1200)	
500 (1500)	
X/5 (15)*	

Siffrorna inom parentes ange gränsen för stötområdet

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VPG 39, mätområde . . .





Ampere- och voltmetrar för växelström, typ VPG 40

Kåpa: grått frostlackerat gjutjärn.

Mätnoggrannhet: $\pm 2,5 \%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt. För att indikera kortvariga överbelastningar, äro amperemetrarna utförda med ett stötområde för 200% överbelastning.

Skallängd: ca 78 mm; på amperemetrar uppåt stötområdet ca 15 mm.

Visarlängd: 55 mm.

Utslagsvinkel: ca 80° .

Egenförbrukning: voltmetrar vid 150 V, ca 2,4 VA, amperemetrar vid 5 A, ca 0,8 VA.

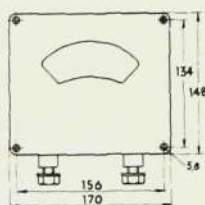
Frekvensområde: 15—100 p/s.

Temperaturberoende: $< 1,5 \%$ av mätvärdet vid 10°C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 3000 V vs.

Vikt: ca 3,3 kg.

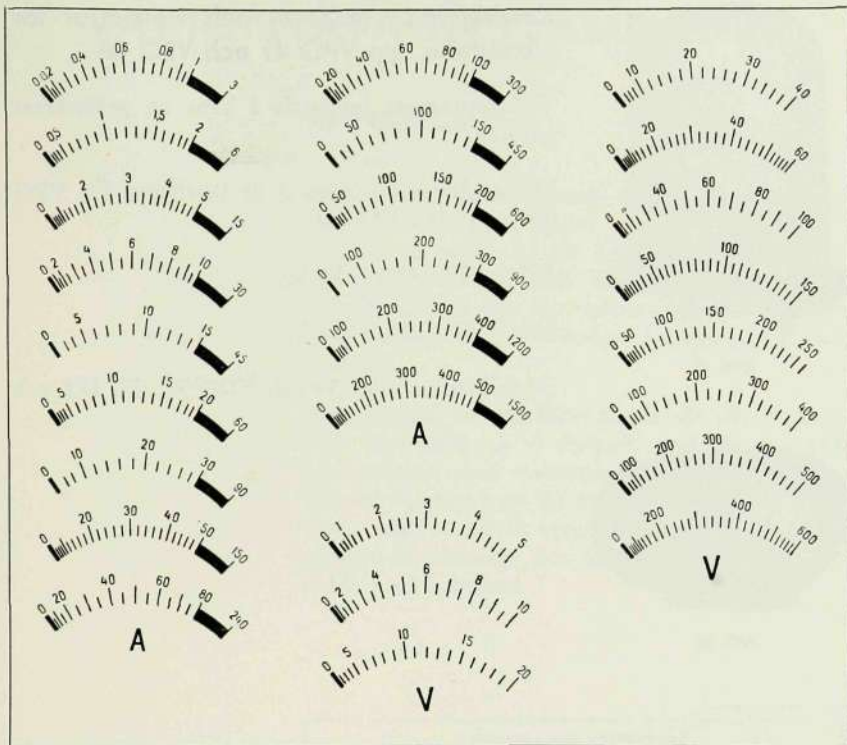


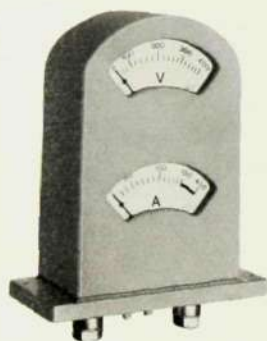
amperemetrar mätområde	voltmetrar mätområde
A	V
1 (3)	5
2 (6)	10
5 (15)	20
10 (30)	40
15 (45)	60
20 (60)	100
30 (90)	150
50 (150)	260
80 (240)	400
100 (300)	500
150 (450)	600
200 (600)	X/110*
300 (900)	
400 (1200)	
500 (1500)	
X/5 (15)*	

Siffrorna inom parentes ange gränsen för stötområdet

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VPG 40, mätområde ...





VPG 41

Kombinerade ampere- och voltmetrar för växelström, typ VPG 41 och VPG 38

Två instrument inbyggda i kåpa av grålackerat gjutjärn.

Mätområdena kombineras ur tabellerna för VPG 39 respektive VPG 36.

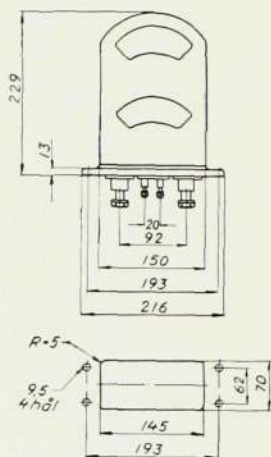
Vikt: VPG 41 ca 5,5 kg.

Vikt: VPG 38 ca 4,7 kg.

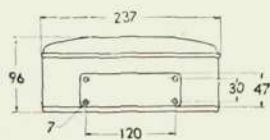
Skalbilder se VPG 39 och VPG 36, sid. H 8 och H 4.



VPG 38



VPG 41



VPG 38

VATTENTÄTA INSTRUMENT

M-INSTRUMENT

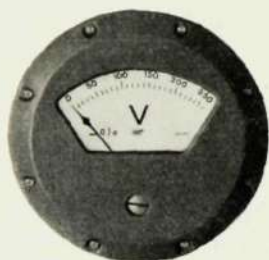
Ermis vattentäta instrument, ampere- och voltmetrar, äro inbyggda i kåpor av lättmetall. De äro avsedda att användas för montage på fartyg och äro utförda enligt Kungl. Marinförvaltningens föreskrifter. Tack vare det robusta utförandet kunna de även med fördel användas i fuktiga lokaler och utomhus.

Instrumenten äro effektivt tätade; de tåla ett normalt övertryck av 5 kg/cm², undantagna dock instrumenten med visarutslag 260° vilka endast tåla ett övertryck av 0,3 kg/cm². Instrumenten utföras dels för infällt tavelmontage, dels för utanpåliggande montage och äro i senare fallet försedda med kabelbox.

ampere- och voltmetrar		
med vridspolesystem	skallängd i mm	sida
VRM 13 för infällt montage, med högtryckslock	110	K 2
VRM 14 för utanpåliggande montage, med högtryckslock	110	K 4
VRM 25 för utanpåliggande montage, 260° visarutslag	280	K 6
VRM 26 för utanpåliggande montage, 260° visarutslag, skalbelysning	280	K 7
med vridjärnssystem		
VPM 12 för infällt montage, med högtryckslock	110	K 8
VPM 13 för utanpåliggande montage, med högtryckslock	110	K 10

VRIDSPOLEINSTRUMENT

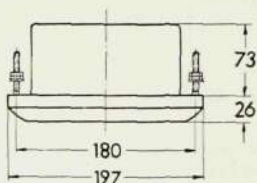
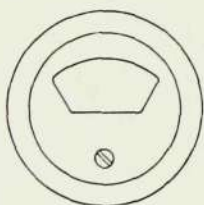
Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRM 13



Kåpa: grålackerad lättmetall, infällt montage.
Trycksäkerhet: 5,0 kg/cm².
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5$ % av fullt utslag vid 20° C.

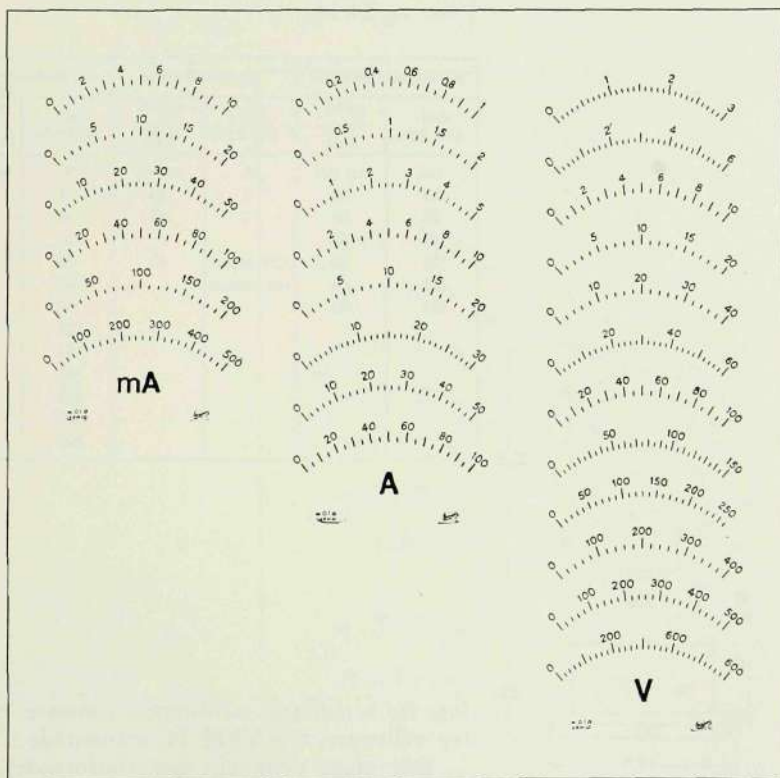
Skala: linjär.
Skallängd: ca 110 mm.
Utslagsvinkel: ca 80°.
Inställningstid: ca 1 s.
Provspänning: 3000 V vs.
Nollställning: åtkomlig framifrån.
Vikt: ca 2,0 kg.

milliamperemetrar		amperemetrar		voltmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- för- brukning
mA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
10	60	1	60	3	5
20	60	2	60	6	5
50	60	5	60	10	5
100	60	10	60	20	5
200	60	20	60	40	5
500	60	30	60	60	5
		50	60	100	5
		100	60	150	5
				260	5
		för sepa- rat shunt	60	400	5
				500	5
				600	5



Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRM 13, mätområde... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRM 13:
 Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).
 Nollpunkt i mitten.
 Dubbelskala.
 Dubbelbesifring.
 Volt- och ohmskala.
 Endast ohmskala (mätspänningen anges).
 Skalstreck i annan färg.
 Svart skala med vita siffror och delstreck.
 Mät noggrannhet $\pm 1\%$.
 Gradering efter kurva eller tabell.
 Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).





Ampere- och voltmetrar för likström, typ VRM 14

Kåpa: grålackerad lättmetall, utanpåliggande montage.

Trycksäkerhet: 5,0 kg/cm².

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5 \%$ av fullt utslag vid 20° C.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 110 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°.

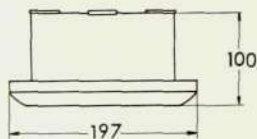
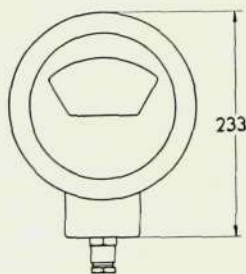
Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 3000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 3,2 kg.

milliamperemetrar		amperemetrar		voltmetrar	
mät- område	spän- nings- fall	mät- område	spän- nings- fall	mät- område	ström- för- brukning
mA	ca mV	A	ca mV	V	ca mA
10	60	1	60	3	5
20	60	2	60	6	5
50	60			10	5
100	60	för sepa- rat shunt	60	20	5
200	60			40	5
500	60			60	5
				100	5
				150	5
				260	5
				400	5
				500	5
				600	5



Ange vid beställning: milliamperemeter-, ampere- respektive voltmeter, typ VRM 14, mätområde ... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VRM 14:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Nollpunkt i mitten.

Dubbelskala.

Volt- och ohmskala.

Endast ohmskala (mätspänningen anges).

Dubbelbesifring.

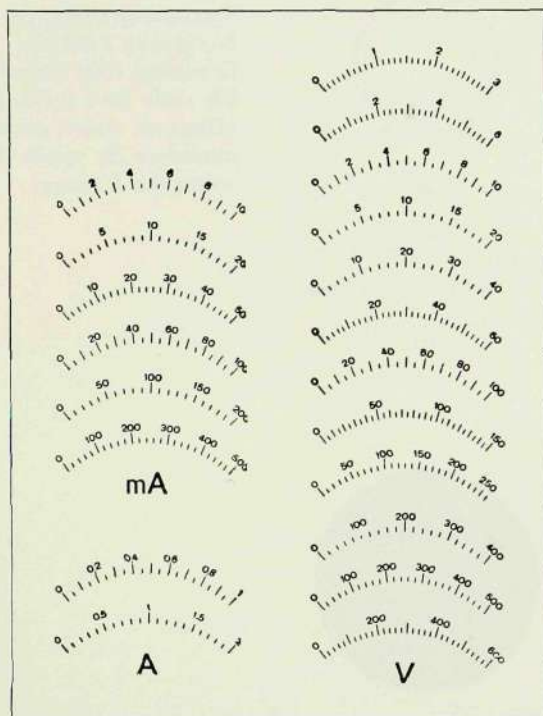
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Mätnoggrannhet $\pm 1\%$.

Gradering efter kurva eller tabell.

Voltmeter med strömförbrukning 1 mA (1000 ohm/V).



Voltmetrar för likström, typ VRM 25



Kåpa: grålackerad lättmetall, utanpåliggande montage.

Trycksäkerhet: 0,3 kg/cm².

Mätnoggrambet: $\pm 1,5 \%$ av fullt utslag vid 20° C.

Skala: linjär.

Skallängd: ca 280 mm.

Visarlängd: 62 mm.

Skala: svart med vita siffror och delstreck.

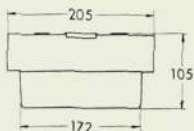
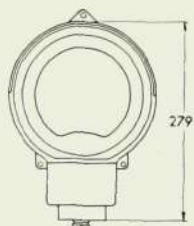
Utslagsvinkel: ca 260°.

Voltmetrarnas strömförbrukning: ca 5 mA.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Vikt: ca 3,0 kg.



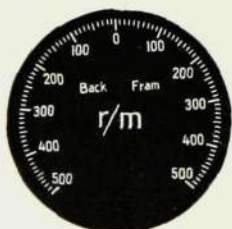
Specialutföranden för VRM 25:

Nollpunkt i mitten.

Gradering efter kurva eller tabell.

Vit skala med svarta siffror och delstreck.

Hängande visare, instrumentet vänt 180°, att att anslutningen är uppåt (kan endast förekomma vid nollpunkt i mitten).





Voltmetrar för likström, typ VRM 26

Samma instrument som VRM 25 men med utifrån reglerbar skalbelysning för 110 V.

Vikt: ca 3,10 kg.

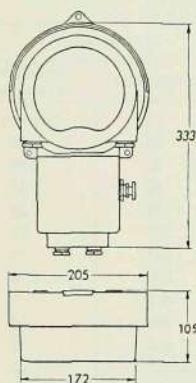
Specialutföranden för VRM 26:

Nollpunkt i mitten.

Gradering efter kurva eller tabell.

Vit skala med svarta siffror och delstreck.

Hängande visare, instrumentet vänt 180° så att anslutningen är uppåt (kan endast förekomma vid nollpunkt i mitten).



VRIDJÄRNSINSTRUMENT



Ampere- och voltmeter för lik- och växelström, typ VPM 12

Kåpa: grålackerad lättmetall, infällt montage.

Trycksäkerhet: 5 kg/cm².

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5$ % av fullt utslag vid 20° C.

Skala: approximativt linjär från ca 20% och uppåt.

Skallängd: ca 110 mm.

Utslagsvinkel: ca 80°.

Frekvensområde: 15—100 p/s.

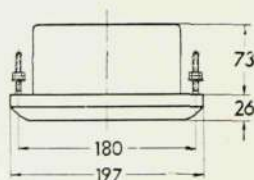
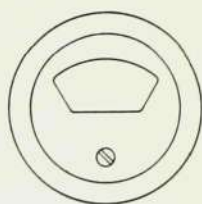
Provspänning: 3000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Vikt: ca 2,8 kg.

milliampere- och ampere-meter		voltmeter	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
500	800	10	209
A		20	110
1	500	40	52
2	300	60	32
5	120	100	23
10	100	150	13
15	50	260	8
20	50	400	7
30	50	500	5
50	40	600	5
X/5*	120	X/110*	20

* för mättransformator (transformatorns primärdata anges).



Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPM 12, mätområde... med ... (här anges eventuellt specialutförande).

Specialutföranden för VPM 12:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet)

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

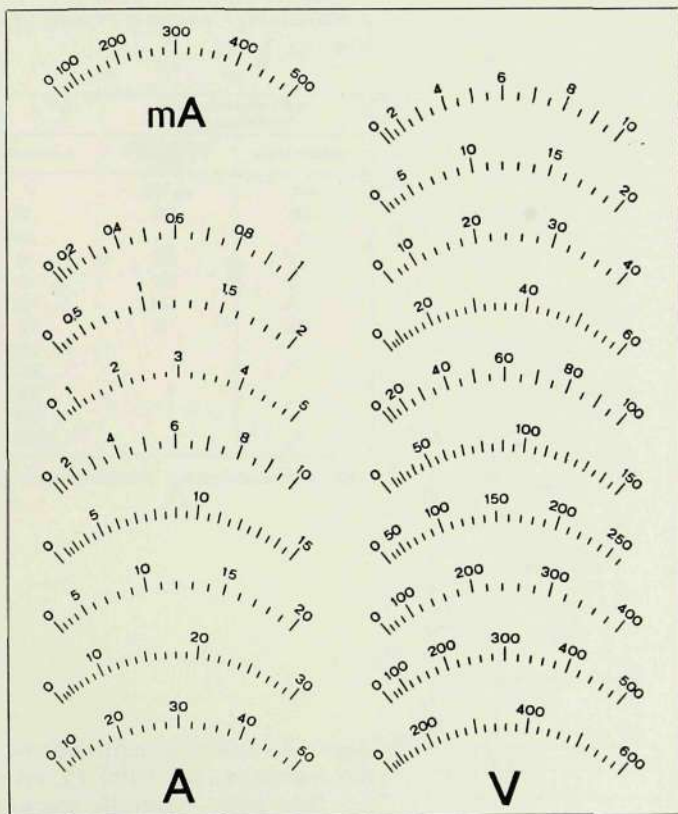
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.



Specialutföranden för VPM 13:

Undertryckt nollpunkt (max. 60 % av ändvärdet).

Dubbelskala.

Dubbelbesiffring.

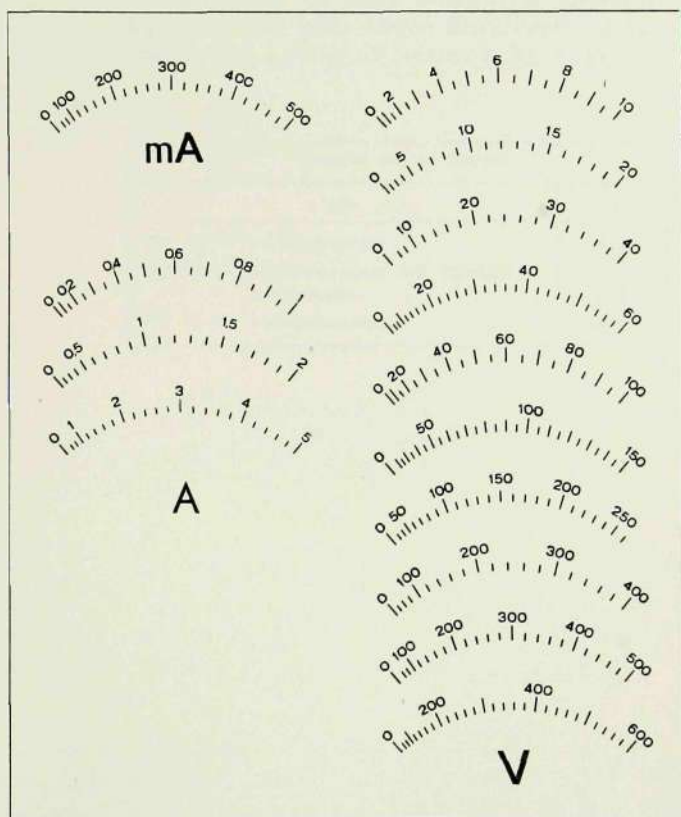
Skalstreck i annan färg.

Svart skala med vita siffror och delstreck.

Gradering efter kurva eller tabell.

Utbredd eller sammanträngd skala inom visst område.

Stötområde för 200 % momentan överbelastning, endast amperemetrar.



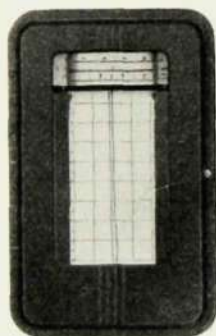
REGISTRERANDE INSTRUMENT

De registrerande instrumenten för tavelmontage ha kåpa av lättmetall och äro för infällt montage. De äro utförda med vridspolesystem för likström eller med vridspolesystem och inbyggd mätlikriktare för växelström och finnas som ampere- eller voltmetrar. Instrumenten ha även ett utförande med korsspolesystem och kunna då lämpligen även kombineras med olika motståndsgivare. De utföras med inbyggda omkopplare för upp till sex mätställen, varvid de olika mätställenas mätvärden registreras med olika färger. Beträffande utförandet hänvisas i övrigt till sidorna A 32, A 33.

ampere- och voltmetrar	
typ	sida
VRY 10—14 vridspolesystem	L 2
VRY 20—24 vridspolesystem och inbyggd mätlikriktare	L 3
VTY 10—14 korsspolesystem	L 4

VRIDSPOLEINSTRUMENT

Ampere- och voltmstrar för likström



typ	antal kurvor
VRY 10	en
VRY 11	två
VRY 12	tre
VRY 13	fyra
VRY 14	sex

Mätområdena kombineras inom följande gränser:

Amperestrar: lägst 20 μ A, högst 1 A med inbyggd shunt. Över 1 A kombineras instrumentet med separat shunt.

Voltstrar: lägst 10 mV, högst 600 V.

Kåpa: grönlackerad lättmetall, infällt montage.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av mätområdet avseende indikeringen.

Skala: linjär.

Skallängd: 140 mm.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

Spänning för synkronmotorn: 110, 127 eller 220 V vs.

Registreringspapper: Skrivbredd 120 mm. Längd per rulle ca 50 m.

Pappershastighet: 20 mm/h. På begäran kan även 10, 30, 60 eller 120 mm/h erhållas.

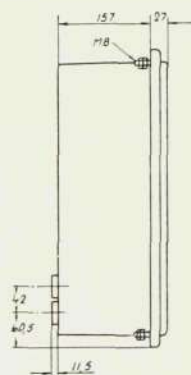
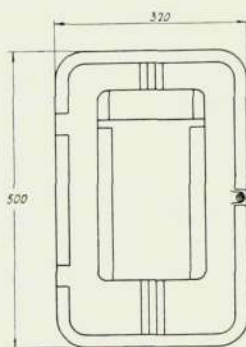
Punktföljd: 20 s. På begäran kan även 30, 45 eller 60 s. erhållas, ofta även 10 eller 15 s. beroende på visarens inställningstid.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig genom framsidans dörr.

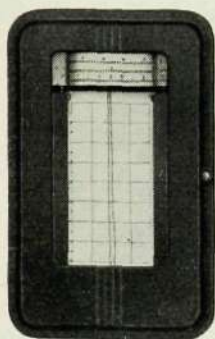
Vikt: ca 18 kg.

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VRY ..., mätområde ..., pappershastighet ... mm/h, punktföljd ... s anslutningsspänning ... V.



VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD MÄTLIKRIKTARE

Ampere- och voltmetrar för växelström



typ	antal kurvor
VR Y 20	en
VR Y 21	två
VR Y 22	tre
VR Y 23	fyra
VR Y 24	sex

Mätområdena kombineras inom följande gränser:

Amperemetrar: lägst 200 μ A, högst 1 A.

Voltmetrar: lägst 1 V, högst 600 V.

Över 1 A respektive 600 V kombineras instrumenten med transformatorer för sekundärt 1 A respektive 110 V.

Kåpa: grönlackerad lättmetall, infällt montage.

Mät noggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: 140 mm.

Temperaturberoende: $< 2,5$ % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

Spänning för synkronmotorn: 110, 127 eller 220 V vs.

Registreringspapper: Skrivbredd 120 mm. Längd per rulle ca 50 m.

Pappershastighet: 20 mm/h. På begäran kan även 10, 30, 60 eller 120 mm/h erhållas.

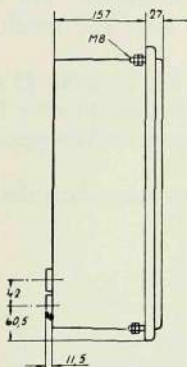
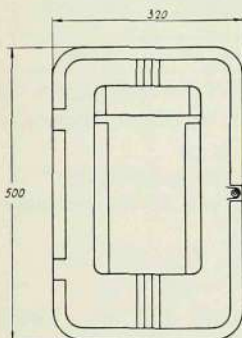
Punktföljd: 20 s. På begäran kan även 30, 45 eller 60 s. erhållas, ofta även 10 eller 15 s. beroende på visarens inställningstid.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig genom framsidans dörr.

Vikt: ca 18 kg.

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VR Y ..., mätområde ..., pappershastighet ... mm/h, punktföljd ... s anslutningsspänning ... V.



KORSSPOLEINSTRUMENT



Användningsområde: för temperatur-, tryck-, motståndsmätning, lägesindikering m. m.



typ	antal kurvor
VTY 10	en
VTY 11	två
VTY 12	tre
VTY 13	fyra
VTY 14	sex

Kåpa: grönlackerad lättmetall, infällt montage.
Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av skallängden avseende indikering.

Skala: linjär.

Skallängd: 140 mm.

Temperaturberoende: $< 1,5\%$ av skallängden vid 10°C temperaturändring.

Mätspänning: 12 eller 24 V ls.

Spänningsberoende avseende mätspänningen:

$< 1,5\%$ av skallängden vid 20% spänningsändring.

Spänning för synkronmotorn: 110, 127 eller 220 V vs.

Registreringspapper: Skrivbredd 120 mm. Längd per rulle ca 50 m.

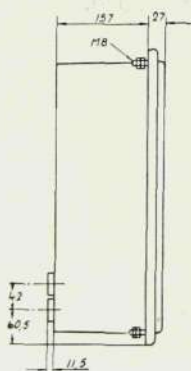
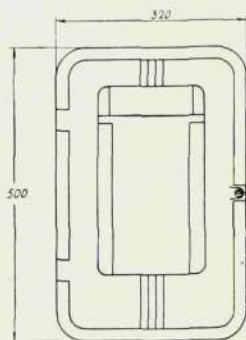
Pappershastighet: 20 mm/h. På begäran kan även 10, 30, 60 eller 120 mm/h erhållas.

Punktföljd: 20 s. På begäran kan även 30, 45 eller 60 s. erhållas, ofta även 10 eller 15 s. beroende på visarens inställningstid.

Provspänning: 500 V vs.

Nollställning: åtkomlig genom framsidans dörr.

Vikt: ca 18 kg.



kvotområde	motstånd per spole	ström genom spole I	ström genom spole II
ca ± 7 %	ca ohm	ca mA	ca mA
	18	12	11,2—12,8
	60	7	6,5— 7,5
ca ± 14 %	500	2,5	2,3— 2,7
	18	10	8,6—11,4
	60	6	5,2— 6,8
	500	2	1,7— 2,3

Närmare förklaringar till tabellen och kopplingschema se sida A 22, A 23.

Med ovanstående data kan instrumentet t. ex. användas som temperaturinstrument, varvid följande standardmätområden finnas:

mätområde °C	givare	mätområde °C	givare	mätområde °C	givare
-50—0	Ni 100 ohm	0—100	Pt 100 ohm	0—300	Pt 100 ohm
-40—+40	Pt 100 »		Cu 90 »	0—400	Pt 100 »
	Cu 90 »		Ni 100 »	0—500	Pt 100 »
	Ni 100 »	Pt 100 »	0—600	Pt 100 »	
0—50	Ni 100 »	0—120	Cu 90 »	50—120	Cu 90 »
0—80	Pt 100 »	Ni 100 »	Ni 100 »	70—140	Ni 100 »
	Cu 90 »	0—150	Pt 100 »	100—180	Cu 90 »
	Ni 100 »		Cu 90 »	150—240	Ni 100 »
	Ni 100 »		Pt 100 »		
		0—200	Pt 100 »		

Ange vid beställning: korsspoleinstrument, typ VTY..., mätområde..., givare..., mätspänning... V, ledningsmotstånd... ohm, koppling... (se sida A23), pappershastighet... mm/h, punktföljd... s, anslutningsspänning... V.

TRANSPORTABLA INSTRUMENT OCH LABORATORIEINSTRUMENT

TRANSPORTABLA INSTRUMENT OCH LABORATORIEINSTRUMENT

Ermis transportabla instrument äro avsedda att användas vid driftmätningar, revisionsarbeten och montage. Kåporna äro för de flesta typerna av trä och tåla därför stötar och slag utan att spricka sönder. Trots träkåpan ha dimensionerna kunnat hållas inom snäva gränser, varför instrumenten äro lätthanterliga, formen tilltalande och vikten låg.

Instrumenten äro utförda med enhetliga skalor med klar och tydlig gradering. Knivvisare och spegelskala på de större typerna möjliggör god avläsning.

Laboratorieinstrumenten, till vilka i första hand räknas kompensatorerna och galvanometrarna, äro avsedda för mätningar med stora krav på mät noggrannhet. De finnas i flera utföranden och avse att kunna komplettera varandra vid de olika slags mätningar, som göras på ett laboratorium. Flera av typerna skyddas av olika patent, varför liknande instrument av andra fabrikat inte finnas.

En sammanställning över de olika instrumenten följer nedan. Utförligare beskrivningar än vad som lämnas i denna katalog finnas i speciella särtryck.

typ	sida
ampere- och voltmetrar:	
VRT 30, vridspolesystem, fickformat	M 4
VPT 30, vridjärnssystem, fickformat	M 5
VRT 27, vridspolesystem	M 6
VRT 28, vridspolesystem med inbyggd mätlikriktare	M 8
VPT 27, vridjärnssystem	M 9
VRT 18, universalinstrument	M 10
VAN 21, stativ för panelinstrumenten VPB 16—17 och VRB 16—17	M 11

typ	sida
motståndsmätare:	
VRT 26, ledningsprovare	M 12
VRT 25, isolationsprovare	M 14
YBC 10, motståndsmätbrygga	M 15
YBB 10, jordplåtmätbrygga	M 16
kabelfelsökare:	
YBF 10, mätresultat i % av kabelns längd	M 17
galvanometrar:	
VRA 12, ballistisk visargalvanometer	M 18
VRA 13, spegelgalvanometer	M 19
VRA 16, spegelgalvanometer	M 20
VRA 18, ljusvisaregalvanometer	M 21
kompensatorer:	
YBL 10, likströmskompensator	M 22
YBH 10, växelströmskompensator	M 23
YBK 10, kalibreringskompensator för instrumentkontroll,	M 24
YBT 10, teknisk kompensator för termoelement	M 26
registrerande instrument:	
VRY 30, vridspolesystem	M 27
VRY 40, vridspolesystem med inbyggd mätlikritare	M 28

VRIDSPOLEINSTRUMENT I FICKFORMAT

Ampere- och voltmeterar för likström,
typ VRT 30

Kåpa: bonad rödbok.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skala: linjär. *Skallängd:* ca 39 mm.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig utifrån.

Dimensioner: $100 \times 75 \times 45$ mm. *Vikt:* ca 0,29 kg.



milliampere- och amperemeterar		voltmeterar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömför- brukning
mA	ca mV	V	ca mA
1	70	3	5
2	25	6	5
5	20	10	5
10	30	20	5
20	45	40	5
50	60	60	5
100	60	100	5
200	60	150	5
500	60	260	5
A			
1	60	två mätområden 3 och 15 V 6 och 150 V	
2	60		5
5	60		
10	60		5
två mätområden 20 och 200 mA			
	60—80		
100 mA och 1 A			
	60		
1 och 10 A			
	60		

Kombinerade instrument.

mätområden		mätområden		mätområden	
A	V	A	V	A	V
2	3	5	40	10	40
2	6	5	60	10	60
2	10	5	100	10	100
2	20				

Skalbilder som för VRB 15,
sida B 5

På begäran lev. instr. inkl. läderväska med bärrem.
Ange vid beställning: milliampere-, ampere respektive voltmeter, typ VRT 30, mätområde...

VRIDJÄRNSINSTRUMENT I FICKFORMAT



Ampere- och voltmstrar för lik- och växelström, typ VPT 30

Kåpa: bonad rödbok.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5\%$ av fullt utslag vid 20°C .

Skallängd: ca 38 mm.

Skala: approximativt linjär från ca 20 % och uppåt.

Frekvensområde: 15—100 p/s.

Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig utifrån.

Dimensioner: 100×75×45 mm.

Vikt: ca 0,24 kg.

milliampere- och amperemstrar		voltmstrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
250	1000	5	155
500	510	10	80
A		20	40
1	170	40	23
2	130	60	16
5	60	100	12
6	50	150	9
10	30	260	6

På begäran levereras instrumentet inkl. läderväska med bärem.

Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPT 30, mätområde...

VRIDSPOLEINSTRUMENT FÖR DRIFT, MONTAGE OCH REVISION

Ampere- och voltmeterar för likström,
typ VRT 27

Kåpa: svart bakelit. Dimensioner: 115×100×48 mm.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,0\%$ av fullt utslag vid 20° C.

Skala: linjär. Knivvisare och spegelskala.

Skallängd: ca 70 mm. Utslagsvinkel, ca 80°.

Inställningstid: ca 1 s. Provsänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. Vikt: ca 0,4 kg.

mikroampere-, milliampere- och ampere-meterar		voltmeterar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
μA	ca mV	V	ca mA
100	110	1,5	5
200	70	3	5
500	60	6	5
mA		10	5
1	35	20	5
2	30	40	5
5	25	60	5
10	30	100	5
20	45	150	5
50	60	300	5
100	60	500	5
200	60	600*	5
500	60	tre mätområden	
A		1,5-3-6 V	5
1	60	15-30-60 V	5
2	60	150-300-600 V*	5
5	60		
10	60		
tre mätområden		volt-ampere-meterar** för separata shuntar spänningsfall 60 mV och förkopplingar strömförbrukning 5 mA, skalor 0-100 och 0-30 dito** med strömförbrukning 1 mA	
0,2-0,5-1 mA	150-240-270		
2-5-10 mA	60-96-108		
20-50-100 mA	45-54-57		
0,2-0,5-1 A	60		
2-5-10 A	60		

* provsänning 3000 V vs.

** shuntar och förkopplingar äro införda på sida M 7.

På begäran lev. instr. inkl. läderväska med bärrem.
Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRT 27, mätområde...

TILLBEHÖR TILL INSTRUMENTET VRT 27

Kombinerade shuntar för likström, typ VAC 21

Kåpa: svartlackerad perforerad mässingsplåt.



typ	mätområden	spänningsfall	strömförbrukning
VAC 2101	10—20—50—100—200—500 mA — 1 A	mV	mA
VAC 2102	100—200—500 mA—1—2—5—10 A	60	5
VAC 2111	10—20—50—100—200—500 mA — 1 A	60	1
VAC 2112	100—200—500 mA — 1—2—5—10 A	60	1

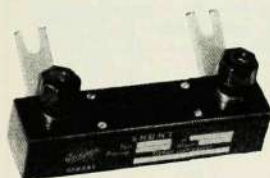
Ange vid beställning: shunt, typ VAC 21 ...

Shuntar för likström, typ VAC 22

Kåpa: svartlackerad mässingsplåt.

Strömförbrukning hos instrumentet:

5 mA eller 1 mA.

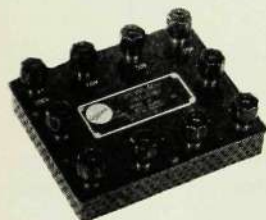


mätområde	spänningsfall	mätområde	spänningsfall
mA	mV	A	mV
10	60	1	60
20	60	2	60
50	60	5	60
100	60	10	60
200	60	20	60
500	60		

Ange vid beställning: shunt, typ VAC 22, mätområde ..., strömförbrukning hos instrumentet ...

Kombinerade förkopplingar för likström, typ VAD 13

Kåpa: svartlackerad perforerad mässingsplåt.



typ	mätområden	strömförbrukning
	V	mA
VAD 1301	1-2-5-10-20-50-100-200-500	5
VAD 1302	1,5-3-6-15-30-60-150-300-600	5
VAD 1311	1-2-5-10-20-50-100-200-500	1
VAD 1312	1,5-3-6-15-30-60-150-300-600	1

Ange vid beställning: förkoppling, typ VAD 13 ...



Ampere- och voltmetrar med inbyggd mätlikriktare för växelström, typ VRT 28

Kåpa: svart bakelit.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Knivvisare och spegelskala.

Skallängd: ca 70 mm.

Utslagsvinkel: 80°.

Temperaturberoende: < 1,5 % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

Inställningstid: ca 1 s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån.

Dimensioner: 115×100×48 mm. *Vikt:* ca 0,4 kg.

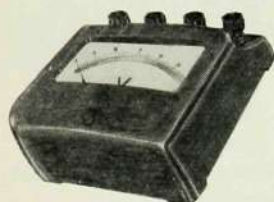
mikroampere-, milliampere och amperemetrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
μA	ca mV	V	ca mA
200	600	1,5	5
500	750	3	5
mA		6	5
1	800	10	5
2	650	20	5
5	900	40	5
10	850	60	5
20	600	100	5
50	700	150	5
100	700	300	5
200	700	500	5
500	700	600*	5
A			
1	700	tre mätområden	
2	700	1,5-3-6 V	5
		15-30-60 V	5
		150-300-600 V*	5
tre mätområden			
2-5-10 mA	700-880-940		
20-50-100 mA	700		
0,2-0,5-1 A	700		

* Provspänning 3000 V vs.

På begäran lev. instr. inkl. läderväska med bärrem.

Ange vid beställning: mikroampere-, milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VRT 28, mätområde...

VRIDJÄRNSINSTRUMENT FÖR DRIFT, MONTAGE OCH REVISION



Ampere- och voltmetrar för lik- och växelström, typ VPT 27

Kåpa: svart bakelit. *Dimensioner:* 115×100×48 mm.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5$ % av fullt utslag vid växelström.

$\pm 2,5$ % av fullt utslag vid likström.

Skala: approximativt linjär från 20 % och uppåt.

Knivvisare och spegelskala.

Skallängd: ca 70 mm. *Utslagsvinkel:* ca 80°.

Frekvensområde: 15—100 p/s.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig framifrån. *Vikt:* ca 0,4 kg.

milliampere- och ampere- metrar		voltmetrar	
mätområde	spänningsfall	mätområde	strömförbrukning
mA	ca mV	V	ca mA
250	1000	5	155
500	510	10	80
A		20	40
1	250	40	23
2	130	60	16
5	60	100	12
10	32	150	9
två mätområden		300	6
		400	6
		500	6
		600*	6
200 och 500 mA	1000—800	tre mätområden	
		30-60-150 V	
1 och 2 A	250—200	150-300-600 V*	
		28	
5 och 10 A	40—35	7	

* Provspänning 3000 V vs.

För strömstyrkor över 10 A kombineras instrumentet med mätområde 0—5 A med strömtransformatorn VAA 1001 på sida M 11.

På begäran lev. instr. inkl. läderväska med bärrem.

Ange vid beställning: milliampere-, ampere- respektive voltmeter, typ VPT 27, mätområde...

UNIVERSALINSTRUMENT,

Typ VRT 18



Transportabel, kombinerad ampere- och voltmeter med vridspolesystem och inbyggd mätliriktare.

15 mätområden för likström,

11 mätområden för växelström.

Kåpa: polerad ljus ek. Avtagbart lock med fäst-hakar, bärrem, gummifötter.

Skala: skilda skalor för lik- och växelström, likströmsskalan linjär, växelströmsskalan approximativt linjär från ca 10 % och uppåt.

Skallängd: 97 mm.

Knivvisare och spegelskala.

Endast en omkopplare för 24 mätområden. Särskild anslutning för 600 μ A och 60 mV likström. Likströmsområdena i vit, växelströmsområdena i röd text.

Nollställning: åtkomlig utifrån.

Dimensioner: 244×130×112 mm.

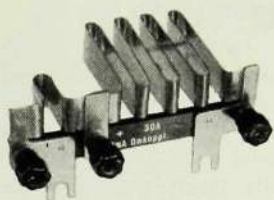
Vikt: ca 2,30 kg.



	likström	växelström
strömmätning	600 μ A, 3-15-60-300 mA-1,5-6 A	3-15-60-300 mA-1,5-6A
mätområden		
spänningsmätning	60 mV, 1,5-6-30-60-150-300-600 V	6-30-150-300-600 V
spänningfall vid strömmätning	90—170 mV	600—960 mV
strömförbrukning vid spänningsmätning	3 mA (333 ohm/V)	3 mA (333 ohm/V)
mätnoggrannhet	$\pm 1,0 \%$	$\pm 1,5 \%$ < 500 p/s $\pm 2,5 \%$ 500—5000 p/s vid sinusformad växelström

Instrumentet kan kombineras med shunt typ VAC 0101 och strömtransformator typ VAA 1001, se sida M 11. Vid likström över 30 A kombineras instrumentet med shunt VAC 12 på sida P 2, som på begäran kan monteras på ett isolerande underlag.

Ange vid beställning: universalinstr., typ VRT 18.



Shunt VAC 0101

Avsedd att användas tillsammans med universalinstrumentet VRT 18 och monteras vid dettas polskruvar.

Mätområde: 30 A likström och växelström.

Spänningsfall: vid likström 91 mV
vid växelström 840 mV

Vikt: 0,2 kg.

Ange vid beställning: shunt, typ VAC 0101.



Strömtransformator, typ VAA 10

Avsedd att användas tillsammans med universalinstrumentet VRT 18 och amperemetern VPT 27. *Utförande:* ringtyp med hölje av svartlackerad pappersbakelit.

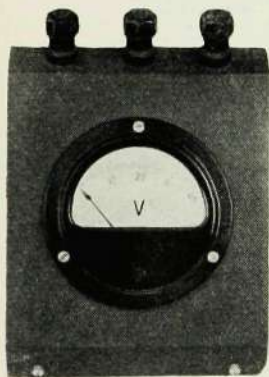
Mätområde: primärt 15-30-60-150-300-600 A.
sekundärt 5 A.

Mät noggrannhet: $\pm 0,2\%$. *Märkspänning:* 550 V.

Märkfrekvens: 50 p/s. *Märkimpedans:* 0,2 ohm.

Provspänning: 2000 V vs. *Vikt:* ca 1,4 kg.

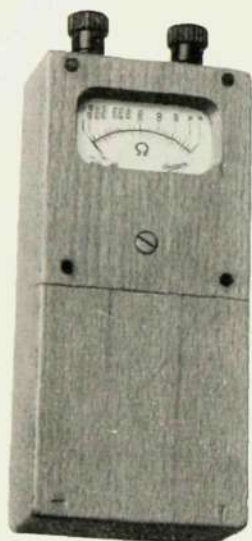
Ange vid beställning: strömtransformator, typ VAA 1001.



Stativ, typ VAN 21

Stativet är utfört av grön frostlackerad aluminiumplåt samt försett med gummifötter. Som visarinstrument användes typerna VRB 16 och VRB 17 utförda med vridspolesystem och upptagna på sidorna B 6, 8 eller typerna VPB 16 och VPB 17 utförda med vridjärnssystem och upptagna på sidorna B 22, 24. Från dessa instrument väljas även mätområdena. På begäran erbjödes instrumenten med två mätområden.

Ange vid beställning: stativ typ VAN 21 med instrument typ ..., mätområde ...



LEDNINGSPROVARE

Ledningsprovaren är avsedd att användas vid kopplingar, felsökningar och motståndsmätningar. Den består av ett i träkåpa inbyggt vridspoleinstrument med ett likaledes inbyggt 4,5 V ficklampsbatteri som strömkälla. För kompensering av minskning i batteriets spänning finns en utifrån åtkomlig, reglerbar magnetisk shunt.

Ledningsprovaren tillverkas i två utföranden: som enbart motståndsmätare, typ VRT 2601—2604, och som motståndsmätare med inbyggd summer, typ VRT 2611—2614. Den senare typen ersätter den förr vanliga felsökaren, bestående av ringklocka med batteri.

Ledningsprovare, VRT 2601—2604

Vridspolesystem, inbyggt batteri.

Kåpa: bonad rödbok.

Skallängd: ca 40 mm.

Knivvisare.

Strömkälla: i kåpan inbyggt ficklampsbatteri.

Kortslutningsströmstyrka i instrumentkretsen:

20 mA vid 4,5 V.

Dimensioner: 200×78×39 mm.

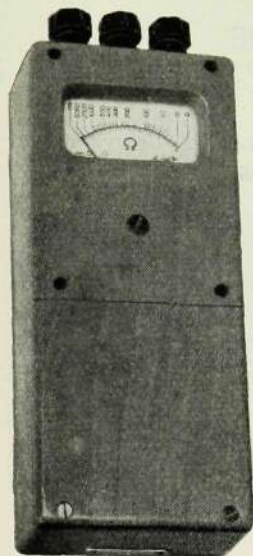
Vikt inklusive batteri: ca 0,40 kg.



beteckning	mätområde ohm
VRT 2601	0—5000
VRT 2602	0—150
VRT 2603	0—10000
VRT 2604	0—100000

På begäran levereras instrumentet inklusive läder-
väska med bärrem.

Ange vid beställning: ledningsprovare typ
VRT 26...



**Ledningsprovare med inbyggd summer,
VRT 2611—2614**

Vridspolesystem, inbyggt batteri, inbyggd summer.

Kåpa: bonad rödbok.

Skallängd: ca 40 mm.

Knivvisare.

Strömkälla: i kåpan inbyggt ficklampsbatteri.

Kortslutningsströmstyrka i både instrument- och summerkretsarna: 100 mA vid 4,5 V.

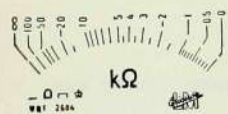
Summer: användbar för yttre motstånd av max. 20 ohm.

Dimensioner: 200×78×39 mm.

Vikt inklusive batteri: ca 0,45 kg.

beteckning	mätområde ohm
VRT 2611	0—5000
VRT 2612	0—150
VRT 2613	0—10000
VRT 2614	0—100000

På begäran levereras instrumentet inklusive läder-
väska med bärrem.



Ange vid beställning: ledningsprovare typ
VRT 26...

ISOLATIONSPROVARE

Typ VRT 25



Transportabel isolationsprovare med inbyggt kors-spolesystem och tre ficklampsbatterier som strömkälla. Strömmen från batterierna omformas av en summeromformare till växelström, som genom en inbyggd transformator upptransformeras till gällande mätspänning och därefter genom en likriktare omformas till likström. En glimmlampa slocknar, när batterispänningen ej är tillräcklig för att ge erforderlig mätspänning och således batteribyte skall ske.

Kåpa: polerad ljus ek. Avtagbart lock med fäst-hakar, gummifötter samt bärrem.

Strömkälla: tre inbyggda ficklampsbatterier.

Skallängd: ca 68 mm.

Mät noggrannhet: $\pm 1,5\%$ av skallängden.

Inställningstid: ca 2,5 s.

Dimensioner: 244×130×112 mm.

Vikt inklusive batteri: ca 2,8 kg.

beteckning	mätområde Mohm	mätspänning V
VRT 2501	0-10/∞	100
VRT 2502	0-25/∞	250
VRT 2503	0-50/∞	500



Ange vid beställning: isolationsprovare typ VRT 25...

MOTSTÅNDSMÄTBRYGGA

kombinerad med ledningsprovare,
typ YBC 10



Transportabel motståndsmätbrygga i Wheatstonekoppling kombinerad så att den även kan användas som ledningsprovare med direktutslag. Med en omkopplare kan önskad mätmetod väljas. Som strömkälla användes ett inbyggt ficklampsbatteri.

Visarinstrumentet, som användes dels som nollinstrument för bryggkopplingen, dels som vanlig ohmmeter, är utfört med vridspolesystem. För att kompensera minskningen i batteriets spänning finns en justeranordning.

Kåpa: polerad ljus ek. Avtagbart lock med fästehakar, gummifötter samt bärrem.

Dimensioner: 244×130×112 mm.

Motståndsmätbrygga:

Mätområde: 0,4—60000 ohm.

Omkopplare för 5 dekader: 0,1, 1, 10, 100, 1000.

Mätnoggrannhet: vid konstant 0,1 ± 2 %
vid konstanterna 1, 10 och 100
± 1 %
vid konstant 1000 ± 5 %.

Avläsningskalan: graderad 4—60, längd 180 mm.

Ledningsprovare:

Mätområde: 0—1000 kohm.

Skallängd: ca 45 mm.

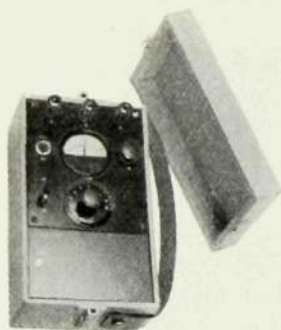
Strömkälla: 1 inbyggt ficklampsbatteri.

Vikt: inkl. batteri ca 2,2 kg.

Ange vid beställning: motståndsmätbrygga, typ YBC 10

JORDPLÅTSMÄTBRYGGA

Typ YBB 10



Instrumentet arbetar efter en enkel princip så att mätning kan ske med ett nollinstrument efter endast två inställningar. Mätvärdet avläses direkt i ohm. Mätspänningen erhålles från tre inbyggda ficklampsbatterier, vars spänning omformas av en summeromformare till växelström och därefter upptransformeras till ca 30 V. För mätningen erfordras en sond och en hjälpojrd. Som skydd för galvanometern mot störningar från jordströmmar finns en inbyggd transformator.

Kåpa: polerad ljus ek. Avtagbart lock med fäst-hakar, gummifötter samt bärrem.

Dimensioner: 244×130×112 mm.

Mätområden: 0—20 och 0—200 ohm, varvid konstanterna äro 1 respektive 10.

Avläsningsskalans längd: ca 110 mm.

Mätnoggrannhet: vid konstant $1 \pm 0,5$ ohm.
vid konstant 10 ± 5 ohm.

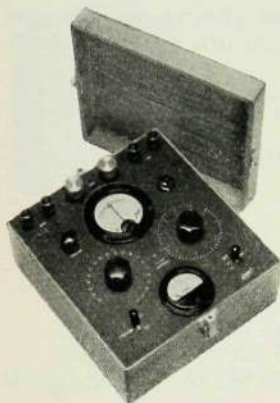
Strömkälla: tre inbyggda ficklampsbatterier.

Vikt: inklusive batteri ca 3 kg.

Ange vid beställning: jordplåtsmätbrygga, typ YBB 10

KABELFELSÖKARE

Typ YBF 10



Transportabelt instrument avsett för lokalisering av fel i kablar vid kortslutning eller avledning till jord. Det är i första hand avsett för starkströmskablar men kan även med fördel användas för svagströmskablar. Mätning sker enligt motståndsprincipen och mätvärdet erhålles i procent av kabellängden.

Vid mätning måste man använda sig av en oskadad kabel helst med samma motstånd som den skadade. Med fördel kan man utnyttja en oskadad part hos den skadade kabeln. De båda kablarerna kopplas som en Wheatstone-brygga tillsammans med instrumentet, vilket har en inbyggd nollgalvanometer.

Mätspänningen tages från ett likströmsnät, bil-, anodbatteri eller liknande. Dess storlek är beroende av felets art. Mätströmmen bör vara mellan 20 och 150 mA och avläses på en inbyggd mA-meter. Spänningen väljes så att tillräckligt hög ström erhålles. Instrumentet skyddas av en smält-säkring mot för hög mätström.

Kåpa: polerad ljus ek. Avtagbart lock med fäst-hakar, gummifötter samt bärrem.

Dimensioner: 270×258×150 mm.

Mätområde: 0—100 % och 0—10 % av kabel-längden.

Mätnoggrannhet: 0,1 %.

Avläsningsskalor: 2, den ena graderad i steg om fem enheter 0—95 och den andra med kontinuerlig inställning 0—5. De båda skalornas sammanlagda värde ger mätresultatet.

Nollgalvanometer: Vridspoleinstrument med känslighetsreglering.

Vikt: ca 7,5 kg.

Ange vid beställning: kabelfelsökare, typ YBF 10.

BALLISTISK VISARGALVANOMETER

Typ VRA 12



Kåpa: svart frostlackerad gjutjärn försedd med avläsningslupp, libell och arreteringsanordning.

Mätsystem: bandupphängt vridspolesystem.

Skala: linjär.

Knivvisare och spegelskala.

Skallängd: ca 130 mm.

Antal skalstreck: 150.

Visarlängd: 93 mm.

Utslagsvinkel: ca 81°.

Inre motstånd: ca 200 ohm.

Kritiskt dämpmotstånd: ca 2000 ohm.

Likströmskänslighet: ca 7 μ A för fullt utslag.

Ballistisk känslighet: ca 15 μ C för fullt utslag vid
 $R_y = \infty$

ca 40 μ C för fullt utslag vid
kritiska dämpmotståndet.

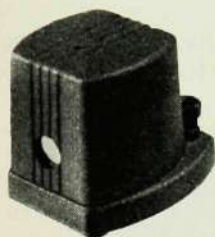
Svängningstid: ca 8 sek.

Vikt: ca 5,2 kg.

Ange vid beställning: galvanometer, typ VRA 12.

SPEGELGALVANOMETER

Typ VRA 13



Användningsområde: som nollgalvanometer.

Kåpa: gjutjärn, grön rynklackering.

Mätssystem: spännbandupphängt vridspolesystem.

Linsens brännvidd: 1 m. *Provspänning:* 500 V vs.

Dimensioner: 93×108×94 mm. *Vikt:* 1,5 kg.

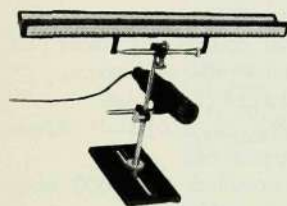
beteckning	inre motstånd	yttre gränsmotstånd	strömkonstant (skalavstånd 1 m)	inställningstid vid yttre gränsmotstånd
	ca ohm	ca ohm	ca A/mm	ca sek.
VRA 1301	20	50	50×10^{-9}	1,5
VRA 1302	1200	6000	5×10^{-9}	1,5
VRA 1303	25	200	3×10^{-9}	15
VRA 1304	1200	20000	$0,3 \times 10^{-9}$	15

Ange vid beställning: galvanometer, typ VRA 13

...

AVLÄSNINGSUTRUSTNING

Typ VAN 10



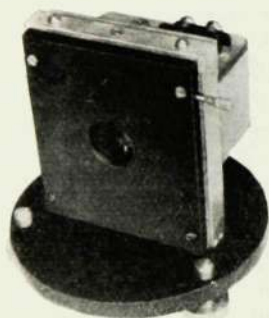
Användes till galvanometrarna VRA 13 och 16. Stativet har svartlackerad gjutjärnsplatta, pelare av rostfritt stål, projektortub av lättmetall samt genomskinlig cellonskala. Såväl pelaren som projektortuben och skalan är ställbara. Skallängden är 500 mm. Projektorns lampa är för 4 V och 4 A. Avläsningsutrustningarna för vertikal strålgång äro utförda med ställbar spegel. Ett prisma avsett att monteras på galvanometern medlevereras.

beteckning	strålgång	skalans gradering
VAN 1001	horisontell	250-0-250
VAN 1002	vertikal	250-0-250
VAN 1003	horisontell	0-500
VAN 1004	vertikal	0-500

Ange vid beställning: avläsningsutrustning, typ VAN 10...

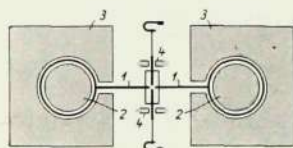
SPEGELGALVANOMETER

Typ VRA 16



Användningsområde: speciellt för magnetiska mätningar både enligt fluxmetod och ballistisk metod.

Mätssystem: spännbandupphängt toroidspolesystem enl. Ising. Ett instrument med lång svängningstid skall med så liten vikt som möjligt på vridspolen ha ett stort tröghetsmoment. I galvanometern VRA 16 har detta åstadkommit med två små cirkulära spolar placerade i vardera änden av en arm (1), som i sin mittpunkt är fäst i två spännband. Varje spole rör sig i luftgapet mellan två polstycken (2) och (3), båda utformade som en del av en toroid.



Galvanometerns magnetfält kan ändras genom förskjutning av magneten. Som skydd för galvanometerns rörliga system mot transportskador begränsas systemets rörelse i axiell led av stoppringar (4).

En utförligare beskrivning finnes i ett särtryck, som sändes på begäran.

Tekniska data: inre motstånd ca 80 ohm
strömkänslighet ca 2×10^{-10} A/mm
vid 1 m skalavstånd.

Yttre gränsmotstånd ca 18000 ohm.
Svängningstid ca 10 sek.

Ballistisk känslighet vid 1 m skalavstånd ca 1000 Maxwell/mm vid max. magnetstyrka; ca 100 Maxwell/mm vid min. magnetstyrka.

Andra data erbjudas på begäran.

Vikt: ca 3 kg.

Avläsningsutrustning: typ VAN 10 på sida M 19.

Ange vid beställning: spegelgalvanometer, typ VRA 16.

TRANSPORTABEL LJUSVISAREGALVANOMETER

Typ VRA 18



Användningsområde: som nollgalvanometer.

Kåpa: cellulosabonad ek. Avtagbart lock med fästhakar, gummifötter och bärrem.

Mätsystem: bandinspönt vridspolesystem.

Skallängd: ca ± 15 mm.

Antal skalstreck: ± 10 .

Skalbelysning: samma instrument kan användas både för nätanslutning till 110 eller 220 V och koppling till två inbyggda runda stavbatterier på 1,5 V och med dimensioner 33×63 mm. Inbyggd skalbelysningslampa på 3 V.

Provspänning: 500 V vs.

Dimensioner: 280×152×150 mm.

Vikt: ca 2,8 kg.

beteckning	inre motstånd	strömkonstant	yttre gränsmotstånd	inställningstid vid yttre gränsmotstånd	anslutningsspänning för skalbelysning
VRA 1801	ca 20 ohm	ca 0,4 μ A/skd	ca 50 ohm	ca 1,5 sek	110 V
VRA 1802	ca 20 ohm	ca 0,4 μ A/skd	ca 50 ohm	ca 1,5 sek	220 V
VRA 1803	ca 1200 ohm	ca 0,04 μ A/skd	ca 6000 ohm	ca 1,5 sek	110 V
VRA 1804	ca 1200 ohm	ca 0,04 μ A/skd	ca 6000 ohm	ca 1,5 sek	220 V

Ange vid beställning: ljusvisaregalvanometer, typ VRA 18...

LIKSTRÖMSKOMPENSATOR

Typ YBL 10



Instrumentet är utfört som en dubbelkompensator och kan därför ersätta två separata kompensatorer, vilka annars erfordras vid exempelvis motståndsmätning och wattmeterkontroll. Genom en enkel omkoppling på dubbelkompensatorn kan övergång ske från ström- till spänningsmätning ävensom från en spänningsmätning till en annan eller från en strömmätning till en annan utan att rattarna behöva omställas. En stor fördel är härvid att kompensatorn kan förses med två av varandra oberoende kompenationsspänningar. Hjälpströmmen är 1 mA och kompensatorn således lågohmig, vilket gör att risken för uppkomst av kryptströmmar är liten. Då vid mätning de omkopplare, på vilka mätresultatet avläses, äro strömlösa, inverka ej deras övergångsmotstånd på mätresultatet. Dessa omkopplare äro graderade 0—10 och då 10 på en omkopplare motsvarar 1 på närmast föregående finns således möjligheter för kontroll.

Kåpa: polerat ädelträ.

Dimensioner: 670×350×190 mm.

Mätområde: 1μV—2,11110 V.

Mätnoggrannhet: 1μV inom området 1μV—10 mV
0,01 % > 10 mV.

Temperaturberoende: ± 0 % mellan + 10° C och
+ 35° C.

Kompensatorn är utförligare beskriven i särtryck 492.

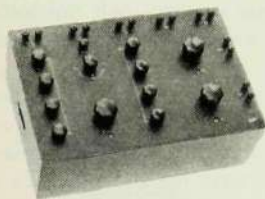
På begäran lämnas även förslag på kompletta kompensatorutrustningar.

En för kompensatorn lämplig galvanometer VRA 1301 är upptagen på sida M 19.

Ange vid beställning: likströmskompensator, typ YBL 10.

VÄXELSTRÖMSKOMPENSATOR

Typ YBH 10



Mätning sker enligt den principen att de sökta växelströmsvärdena, ström, spänning eller aktiv effekt omtransformeras i likspänningar, vilka noggrant kunna uppmätas med en likströmskompensator. Ur dessa värden kunna sedan de sökta växelströmsvärdena beräknas. Transformeringsen sker på termisk väg och mätvärdena på ström, spänning och aktiv effekt som erhållas i effektivvärden, bli i princip oberoende av frekvens, kurvform och fasvinkel. Metoden bygger vidare på kompensering och nollmetod. Av praktiska skäl inträder givetvis en begränsning av frekvensoberoendet på grund av resistansernas felvinkel och kapacitiva läckningar. Kompensatorn är därför i första hand avsedd för nätfrekvenser.

Kåpa: polerat ädelträ.

Dimensioner: 520×350×190 mm.

Mätområde: ström 0,015—0,02—0,04—0,06—0,1—0,2—0,4—0,6—1—1,5—2—2,5—3—4—5 A, spänning 1—1,5—2—3—4—6—8—10—15—20—30—40—60—80—100—120—150 V, effekt 0—750 W.

Mätnoggrannhet: ± 0,05 % då ström respektive spänning ej avviker mer än 50 % av på omkopplarna inställda värden.

Temperaturberoende: ± 0 % mellan + 10° C och + 35° C.

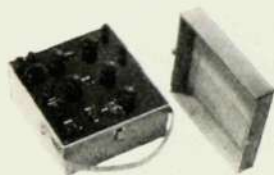
Kompensatorn och dess mätprincip är utförligare beskriven i särtryck 516.

På begäran lämnas även förslag på kompletta kompensatorutrustningar. En lämplig likströmskompensator att användas tillsammans med växelströmskompensatorn är YBL 10 på sida M 22.

Ange vid beställning: Växelströmskompensator, typ YBH 10.

KALIBRERINGSKOMPENSATOR

Typ YBK 10



Användningsområde: för kontroll av mätnoggrannheten hos ampere- och voltmetrar, varvid kontrollen utföres med likström.

Mätprincip: mätvärdet, ström eller spänning, som orsakar en viss visning på ampere- eller voltmetern tillföres kompensatorn över en separat shunt eller förkoppling. Mätvärdet uppmätes enligt kompensationsprincip medelst en hjälpspanning och nollgalvanometer. Skillnaden mellan det rätta och det av instrumentet visade värdet anges direkt som korrektion i skaldelar. Korrektioner kan bestämmas för varje skalstreck hos ampere- eller voltmetern.

Kåpa: polerad ek. Avtagbart lock, gummifötter och bärem.

Dimensioner: 250×235×150 mm.

Mätområde: kompensatorn är dimensionerad för 1 mA och 45 mV. För högre strömmar och spänningar användas separata shuntar, typ VAC 23 och förkoppling, typ VAD 12, båda på sida M 25.

Mätnoggrannhet: $\pm 0,05$ skaldelar. Den ratt, på vars skala avläsningen sker, är grade-rad så, att varje delning motsvarar $0,05$ skaldelar.

Hjälpkretsen: inbyggt normalelement och ett runt stavbatteri på 1,5 V, med dimensioner 53×63 mm.

Vikt: ca 3,75 kg.

Nollgalvanometer: ej inbyggd. Lämplig galvanometer typ VRA 1301 på sida M 19.

Kompensatorn är utförligare beskriven i särtryck 607.

Ange vid beställning: kalibreringskompensator typ YBK 10.

TILLBEHÖR TILL KALIBRERINGS- KOMPENSATORN



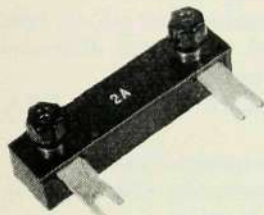
Förkopplingar för likström, typ VAD 12

Kåpa: svartlackerad mässingsplåt.

Mätområde: max. 150 V per motstånd. För högre spänningar användas flera förkopplingar, vilka införs i varandra.

Strömförbrukning: 1 mA.

Ange vid beställning: förkoppling, typ VAD 12 mätområde...



Shuntar för likström, typ VAC 23

Kåpa: svartlackerad mässingsplåt.

Strömförbrukning hos kompensatorn: 1 mA.

Mät noggrannhet: $\pm 0,05$ %.

Temperaturberoende: mellan $+10$ och $+30^\circ\text{C}$
 $< 0,05$ %.

Provspänning: 2000 V vs.

mätområde	spänningsfall	mätområde	spänningsfall
mA	mV	A	mV
10	45	1	45
20	45	2	45
50	45	5	45
100	45	10	45
200	45	20	45
500	45		

Ange vid beställning: shunt, typ VAC 23, mätområde...

TEKNISK KOMPENSATOR

Typ YBT 10



Användningsområde: Uppmätning av små likspänningar i synnerhet från termoelement.

Mätprincip: Mätobjektet, t ex. ett termoelement, kopplas direkt till kompensatorns anslutningsskruvar. Mätvärdet uppmätes enligt kompensationsprincip med en hjälpspänning och nollgalvanometer. Hjälpspänningen, som erhålles från ett inbyggt torrbatteri på 1,5 V, injusteras mot ett likaså inbyggt normalelement. Mätprincipen är utförligare beskriven i särtryck 607.

Kåpa: Cellulosabonad ek. Avtagbart lock med fästhakar, gummifötter och bärrem.

Dimensioner: 364×279×150 mm.

Mätområde: 0—100 mV. Inställes på tre rattar, en graderad i tiotal, en i ental och en i tiondelar.

Mätnoggrannhet: $\pm 0,1$ % av mätvärdet över 10 mV,
 $\pm 0,01$ mV under 10 mV.

Hjälpkretsen: inbyggt normalelement och ett runt stavbatteri på 1,5 V med dimensioner 33×63 mm.

Nollgalvanometer: inbyggd VRA 1801 eller VRA 1802.

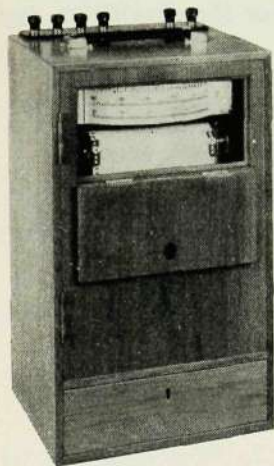
Skalbelysning: Samma galvanometer kan användas både för nätanslutning eller koppling till inbyggda batterier.

beteckning	anslutningsspänning för skalbelysningen
YBT 1001	110 V
YBT 1002	220 V

Ange vid beställning: kompensator, typ YBT 10.

REGISTRERANDE INSTRUMENT VRIDPOLEINSTRUMENT

Ampere- och voltmetrar för likström,
typ VRY 30



Mätområdena kombineras inom följande gränser:
Amperemetrar; lägst 20 μ A, högst 1 A.

Över 1 A kombineras instrumentet med separat
shunt.

Voltmetrar; lägst 10 mV, högst 600 V.

Kåpa: bonad ek med bärrem.

Mätnoggrannhet: $\pm 1,5$ % av fullt utslag avseende
indikeringen.

Skala: linjär.

Skallängd: 140 mm.

Antal kurvor: en.

Temperaturberoende: $< 1,5$ % av mätvärdet vid
10° C temperaturändring.

Spänning för synkronmotorn: 110, 127 eller
220 V vs.

Registreringspapper: skrivbredd 120 mm. Längd
per rulle ca 50 m.

Pappershastighet: 20 mm/h. På begäran kan även
10, 30, 60 eller 120 mm/h erhållas.

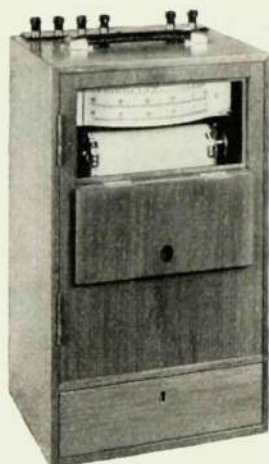
Punktföljd: 20 sek. På begäran kan även 30, 45
eller 60 sek. erhållas, ofta även 10
eller 15 sek. beroende på visarens in-
ställningstid.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig genom framsidans dörr.

Ange vid beställning: ampere- respektive voltme-
ter, typ VRY 30, mätområde . . . , pappershastig-
het . . . mm/h, punktföljd . . . s, anslutningsspänning
. . . V.

VRIDSPOLEINSTRUMENT MED INBYGGD MÄTLIKRIKTARE



Ampere- och voltmetrar för växelström, typ VRY 40

Mätområdena kombineras inom följande gränser:

Amperemetrar; lägst 200 μ A, högst 1 A.

Voltmetrar; lägst 1 V, högst 600 V.

Över 1 A respektive 600 V kombineras instrumenten med transformatorer för sekundärt 1 A respektive 110 V.

Kåpa: bonad ek med bärrem.

Mätnoggrannhet: beroende av kurvformen, se ytterligare sida A 20.

Skala: linjär.

Skallängd: 140 mm.

Antal kurvor: en.

Temperaturberoende: $< 2,5$ % av mätvärdet vid 10° C temperaturändring.

Spänning för synkromotorn: 110, 127 eller 220 V vs.

Registreringspapper: skrivbredd 120 mm. Längd per rulle ca 50 m.

Pappershastighet: 20 mm/h. På begäran kan även 10, 30, 60 eller 120 mm/h erhållas.

Punktföljd: 20 sek. På begäran kan även 30, 45 eller 60 sek. erhållas, ofta även 10 eller 15 sek. beroende på visarens inställningstid.

Provspänning: 2000 V vs.

Nollställning: åtkomlig genom framsidans dörr.

Ange vid beställning: ampere- respektive voltmeter, typ VRY 40, mätområde . . . , pappershastighet . . . mm/h, punktföljd . . . s, anslutningsspänning . . . V.

TEMPERATURMÄTINSTRUMENT

Till temperaturmätinstrumenten hänföres korsspoleinstrument, vilka under typbeteckningarna VTB, VTC, VTN, VTP, VTR och VTY äro beskrivna i det föregående, till vilket vi helt hänvisa. Dessa instrument kombineras med motståndsgivare.

Den vanligaste gruppen av temperaturinstrument är dock vridspoleinstrumenten, vilka kombineras med termoelement. Även om vi tidigare i katalogen ej nämnt något om att våra vridspoleinstrument kunna användas för temperaturmätningar äro dock så fallet för i nedanstående tabell nämnda typer. Temperaturmätinstrumenten äro lika voltmetrarna med samma typbeteckning, som äro beskrivna tidigare i katalogen, men äro naturligtvis känsligare och ha större inre motstånd. Graderingen kan utföras i mV eller °C eller bådadera.

sida	instrument typ	utförande I		utförande II	
		minsta spänning för fullt utslag	strömförbrukning	minsta spänning för fullt utslag	strömförbrukning
		mV	ca mA	mV	ca mA
B 6	VRB 16	10	0,4	30	0,15
B 8	VRB 17	10	0,4	30	0,15
C 6	VRR 15	10	0,4	30	0,15
C 8	VRR 16	13	0,35	30	0,15
C 10	VRR 17	13	0,35	30	0,15
C 12	VRR 18	13	0,35	30	0,15
D 6	VRC 13	10	0,4	30	0,15
D 8	VRC 12	13	0,35	30	0,15
E 2	VRP 11	5	0,3	30	0,035
F 2	VRN 11	5	0,3	30	0,035
L 2	VRY 10—14	10	0,05		
M 6	VRT 27	10	0,4	30	0,15
M 27	VRY 30	10	0,05		

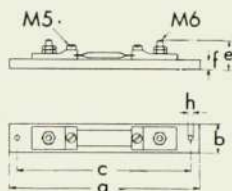
Ange vid beställning: millivoltmeter, typ ..., mätområde ..., yttre motstånd ... ohm, termokurva

...

TILLBEHÖR

Separata shuntar, typ VAC 10

Spänningsfall 60 mV



märkström	vikt	dimensioner mm					
A	ca kg	a	b	c	e	f	h
1	0,10	168	25	153	25	8	5
2	0,10	168	25	153	25	8	5
5	0,10	168	25	153	25	8	5
10	0,10	168	25	153	25	8	5
20	0,14	168	25	153	25	8	5
30	0,14	168	25	153	25	8	5

Ange vid beställning: shunt, typ VAC 10, märkström ... A.

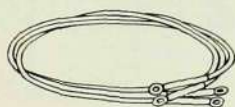
Separata shuntar, typ VAC 12

Spänningsfall 60 mV

märkström	vikt	fig.nr	dimensioner mm							
A	ca kg		a	b	c	d	e	f	g	h
50	0,10	1a	127,5	25	110	70	6	4,5	7,5	
75	0,11	1a	127,5	25	110	70	6	4,5	7,5	
100	0,23	1b	137,5	35	110	70	8	4,5	7,5	
150	0,24	1b	137,5	35	110	70	8	4,5	7,5	
200	0,31	1b	147,5	35	110	70	10	4,5	13,5	
300	0,32	1b	147,5	35	110	70	10	4,5	13,5	
400	0,33	1b	147,5	35	110	70	10	4,5	13,5	
500	0,74	2	159,5	70	110	70	10	4,5	13,5	35
600	0,75	2	159,5	70	110	70	10	4,5	13,5	35
800	0,77	2	159,5	70	110	70	10	4,5	13,5	35
1000	1,20	2	175,5	105	115	70	10	4,5	13,5	50
1200	1,23	2	175,5	105	115	70	10	4,5	13,5	50
1500	2,60	3	187,5	100	120	70	20	4,5	13,5	50
2000	2,67	3	187,5	100	120	70	20	4,5	13,5	50
3000	3,95	3	207,5	130	130	70	20	4,5	16,5	65
4000	5,15	4	227,5	130	150	70	25	4,5	16,5	65
5000	7,58	5	247,5	160	150	70	25	4,5	16,5	100

Ange vid beställning: shunt, typ VAC 12, märkström ... A.

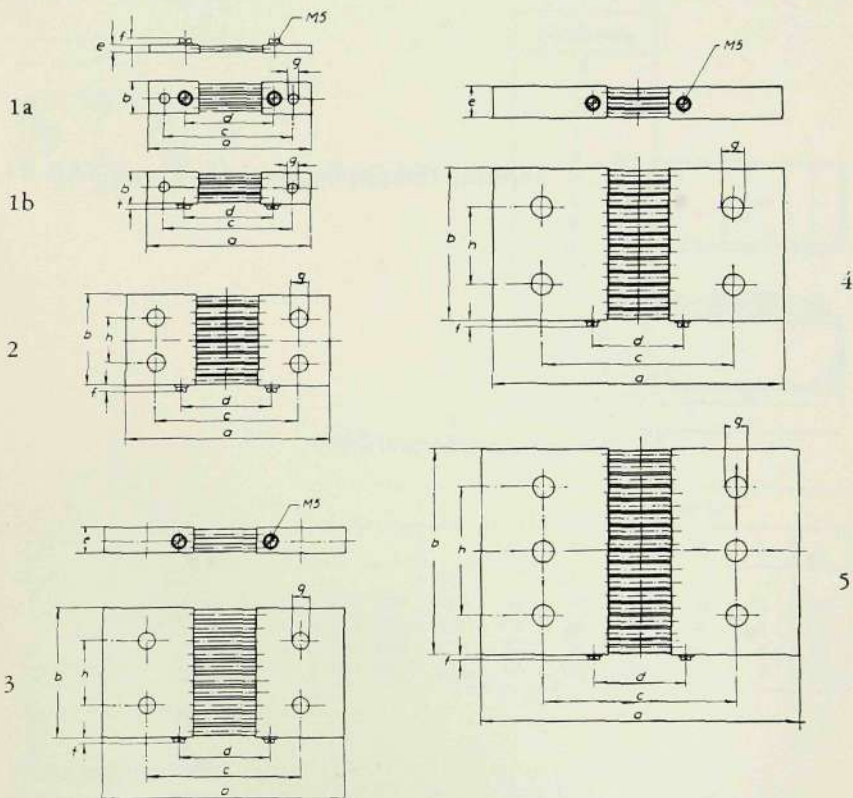
Shuntledningar, typ VAE 10

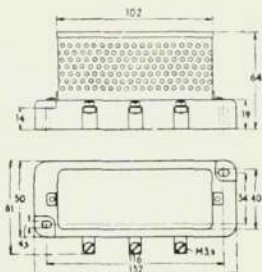


antal ledare	längd	area	beteckning
2	1 m	2,5 mm ²	VAE 1021
2	1,5	2,5	VAE 1022
2	2,5	2,5	VAE 1023
2	4	2,5	VAE 1024
2	6	2,5	VAE 1025

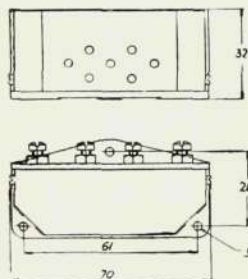
Ange vid beställning: shuntledning, typ VAE 10

Måttitning över separata shuntar, typ VAC 12

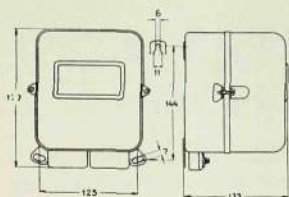




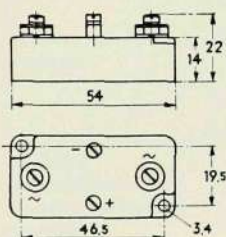
Separat förkopplingsmotstånd, typ VAD 10



Separat förkopplingsmotstånd, typ VAD 11

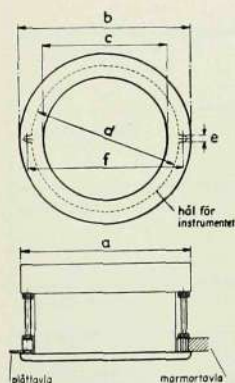


Separat förkopplingsimpedans, typ VAD 33



Separata termooformare, typ VAF 20

mätområde	
A	
1	
1,5	
2	
3	
5	
8	
10	
15	



Infällningsringar, typ VAR 10

beteckning	vikt	sockeldiameter					
		a	b	c	d	e	f
VAR 1001	0,04	110	112	80	94	4	100
VAR 1003	0,11	150	152	110	130	6	138
VAR 1005	0,23	185	192	138	163	8	171
VAR 1007	0,23	225	230	167	198	8	210

ELEKTRISKA STORHETER OCH DERAS SAMBAND

I det följande ha nedanstående av Tekniska Nomenklaturcentralen rekommenderade beteckningar använts

storhet	beteckning	enhet	beteckning
elektrisk spänning, potentialskillnad	U	kilovolt volt millivolt	kV V mV
elektrisk ström	I	kiloampere ampere milliampere mikroampere	kA* A mA μ A*
resistans	R	megohm kilohm ohm mikrohm	M Ω k Ω Ω $\mu\Omega$
reaktans kapacitiv reaktans induktiv reaktans impedans resistivitet (specifikt motstånd)	X X_C X_L Z e	samma som för resistans samma som för resistans samma som för resistans samma som för resistans samma som för resistans	
konduktivitet (elektrisk ledningsförmåga) induktivitet	γ L_C	siemens henry	S H
kapacitans	C	farad mikrofarad	F μ F
aktiv effekt	P	megawatt kilowatt watt mikrowatt	MW kW W μ W
reaktiv effekt	Q	megavar kilovar var (reaktiv voltampere)	MVA _r kVA _r VA _r
skenbar effekt	S	megavoltampere kilovoltampere voltampere	MVA kVA VA
aktiv energi	W	megawattimme kilowattimme wattimme wattsekund	MWh kWh Wh Ws*
reaktiv energi	W_r^*	megavartimme kilovartimme	MVA _r h* kVA _r h*
frekvens effektfaktor	f $\cos \varphi$	hertz (perioder per sekund)	hz (p/s)

*ej medtaget i TNC:s rekommendation

ALLMÄNNA DEFINITIONER

Strömstyrka: *1 ampere* är den strömstyrka, som ur en silvernitratlösning på en sekund utfaller 1,118 mg silver.

Motstånd: *1 ohm* är motståndet vid 0° C hos en kvicksilverpelare av 1,063 m längd och med tvärsnittet 1 mm².

Spänning: mellan ändpunkterna av en ledare vars motstånd är 1 ohm blir spänningen *1 volt* om den genomgås av strömmen 1 ampere.

Effekt: *1 watt* är den effekt, som utvecklas i en likströmkrets om spänningen är 1 volt och strömstyrkan 1 ampere.

$$1 \text{ MW} = 1000 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

$$1 \text{ hästkraft (hk)} = 0,736 \text{ kW}$$

$$1 \text{ Kw} = 1,360 \text{ hk.}$$

Energi: *1 wattsekund* (joule) är den energi, som förbrukas under 1 sekund om effekten är 1 W.

$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ Ws}$$

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ Wh}$$

$$1 \text{ MWh} = 1000 \text{ kWh}$$

Resistivitet (specifikt motstånd) ρ (ρ_0) är en materialkonstant bestämd av motståndet hos en ledare av 1 m längd och 1 mm² area.

$$\rho = \frac{R \cdot a}{l}$$

R = motstånd i ohm

a = area i mm²

l = längd i m.

Elektrisk ledningsförmåga är inverterade värdet av motståndet.

$$G = \frac{1}{R} \text{ Siemens}$$

SAMBAND MELLAN OLIKA STOR- HETER VID LIKSTRÖM

Ohms lag: Spänning = ström \times motstånd.

$$U = I \cdot R$$

Effekt erhålles ur produkten av spänning och strömstyrka.

$$P = U \cdot I \text{ watt} = \frac{U \cdot I}{1000} \text{ kW}$$

Energi utgör produkten av effekt och tid.

$$W = P \cdot t \text{ Wh (om } t \text{ i timmar och } P \text{ i watt)}$$

$$W = \frac{P \cdot t}{1000} \text{ kWh (om } t \text{ i timmar och } P \text{ i kW)}$$

$$U = I \cdot R = \frac{P}{I} = \frac{W}{I \cdot t} \text{ V}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{P}{U} = \frac{W}{U \cdot t} \text{ A}$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{P}{I^2} = \frac{W}{I^2 \cdot t} \Omega$$

$$P = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} = \frac{W}{t} \text{ watt (kilowatt)}$$

$$W = U \cdot I \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t = P \cdot t$$

wattimmar (kilowattimmar)

(uttryckes t i sekunder fås energien i wattsekunder Ws , med t uttryckt i timmar (h) fås energien i wattimmar (Wh) respektive kilowattimmar kWh).

SAMBAND MELLAN OLIKA STORHETER VID VÄXELSTRÖM

Vid växelström gäller icke samma enkla samband mellan spänning, ström och motstånd som vid likström. Förutom det vid likström förekommande motståndet R , som vid växelström benämnes *resistansen*, förekommer vid växelström dessutom induktivt och kapacitivt motstånd (reaktans). Storleken av dessa erhålles ur följande samband:



Induktivt motstånd (*induktiv reaktans*): $X_L = \omega \cdot L = 2\pi \cdot f \cdot L$ ohm



Kapacitivt motstånd (*kapacitiv reaktans*):

$$X_C = \frac{1000000}{\omega \cdot C} \text{ ohm}$$

där C är kondensatorns storlek uttryckt i mikrofara (μF). Induktiva och kapacitiva motstånd sammansätts till det *reaktiva motståndet* (*reaktansen*) X

$$X = \omega \cdot L - \frac{1000000}{\omega \cdot C} \text{ ohm}$$

Impedans: tillsammans med resistansen R ger reaktansen X impedansen Z

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega \cdot L - \frac{1000000}{\omega \cdot C}\right)^2} \text{ ohm}$$

Fasförskjutning

Förekomsten av reaktansen orsakar en fasförskjutning mellan spänning och ström vars storlek uttryckes med en vinkel, φ , eller *effekt faktorn* $\cos \varphi$.

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\omega \cdot L - \frac{1000000}{\omega \cdot C}\right)^2}}$$

Då strömmen passerar resistansen, sker däri en effektutveckling, den s. k. *aktiva effekten*, vilken har sin motsvarighet i likströmseffekten.

Reaktansen förorsakar vid strömgenomgång den s. k. *reaktiva effekten*, vilken icke har någon motsvarighet vid likström. Den utnyttjas för alstrandet av magnetiska kraftfält i elektriska maskiner.

Aktiv effekt erhålles ur produkten av spänning, strömstyrka och effektfaktor ($\cos \varphi$). Allt efter belastningens art kan $\cos \varphi$ ha värden liggande mellan 0 och 1.

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ watt} = \frac{U \cdot I \cos \varphi}{1000} \text{ kW}$$

$$\text{eller } P = R \cdot I^2 \text{ watt} = \frac{R I^2}{1000} \text{ kW}$$

Reaktiv effekt utgör produkten av spänning, strömstyrka och $\sin \varphi$

$$Q = U \cdot I \sin \varphi \text{ VAr} = \frac{U \cdot I \sin \varphi}{1000} \text{ kVAr}$$

Skenbar effekt utgör produkt av spänning och strömstyrka

$$S = U \cdot I \text{ VA} = \frac{U \cdot I}{1000} \text{ kVA}$$

Aktiv energi utgör produkten av aktiv effekt och tid (t)

$W = P \cdot t$ Wh om t i timmar och P i watt; kWh, om t i timmar och P i kW.

Reaktiv energi utgör produkten av reaktiv effekt och tid

$W_r = P \cdot t$ VArh (kVArh om t i timmar och P i kVAr).

$$\text{Enfas: } U = I \cdot Z = \frac{1000 P}{I \cos \varphi} = \frac{1000 W}{I \cos \varphi \cdot t} \text{ V}$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{1000 P}{U \cos \varphi} = \frac{1000 W}{U \cos \varphi \cdot t} \text{ A}$$

P i kW, W i kWh, t i timmar

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega \cdot L - \frac{1000000}{\omega \cdot C} \right)^2} = \frac{U}{I} \Omega$$

$$P = \frac{U \cdot I}{1000} \cos \varphi = \frac{W}{t} \text{ kW}$$

$$W = \frac{U \cdot I}{1000} \cdot \cos \varphi \cdot t = P \cdot t \text{ kWh}$$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{P}{U \cdot I} = \frac{W}{U \cdot I \cdot t}$$

Trefas: Här ange U och I huvudspänning respektive linjeström, P i kW, W i kWh, t i timmar

$$U = \frac{1000 P}{\sqrt{3} I \cos \varphi} = \frac{1000 W}{\sqrt{3} I \cos \varphi \cdot t} \text{ V}$$

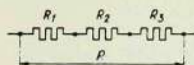
$$I = \frac{1000 P}{\sqrt{3} U \cos \varphi} = \frac{1000 W}{\sqrt{3} U \cos \varphi \cdot t} \text{ A}$$

$$P = \frac{U \cdot I \cdot \sqrt{3}}{1000} \cos \varphi = \frac{W}{t} \text{ kW}$$

$$W = \frac{U \cdot I \cdot \sqrt{3}}{1000} \cdot t \cos \varphi = P \cdot t \text{ kWh}$$

SAMMANKOPPLING AV MOTSTÅND

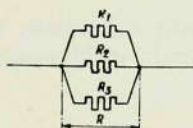
Seriekoppling



Totala motståndet är algebraiska summan av de ingående motstånden.

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \dots \dots R_n$$

Parallellkoppling

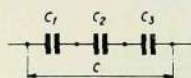


Inverterade värdet av summamotståndet är lika med summan av de ingående motståndens inverterade värden.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \dots \dots \frac{1}{R_n}$$

SAMMANKOPPLING AV KONDEN-
SATORER

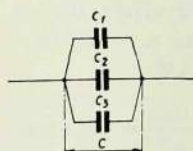
Seriekoppling



Inverterade värdet av reducerade kapaciteten är lika med summan av de ingående kapaciteternas inverterade värden.

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots \dots \dots \frac{1}{C_n}$$

Parallellkoppling

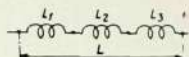


Reducerade kapaciteten är lika med algebraiska summan av de ingående kapaciteterna.

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots \dots \dots C_n$$

SAMMANKOPPLING AV INDUKTANSER

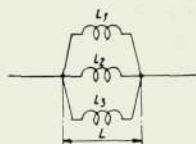
Seriekoppling



Totala induktansen är lika med algebraiska summan av de ingående induktanserna.

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots \dots \dots L_n$$

Parallellkoppling



Inverterade värdet av totala induktansen är lika med summan av de ingående induktansernas inverterade värden.

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots \dots \dots \frac{1}{L_n}$$

VERKNINGSGRAD

En motors verkningsgrad, η , (eta) utgör förhållandet mellan avgiven och tillförd effekt. Verkningsgraden uttryckes i procent.

$$\eta = \frac{\text{avgiven effekt i kW}}{\text{tillförd effekt i kW}} 100 \%$$

$$\text{Avgiven effekt} = \frac{\text{tillförd effekt} \cdot \eta}{100}$$

$$\text{Tillförd effekt} = \frac{\text{avgiven effekt} \cdot 100}{\eta}$$

Exempel: Beräkna tillförd effekt för en 12 hk elmotor om verkningsgraden $\mu = 87 \%$;

$$12 \text{ hk} = 12 \cdot 0,736 = 8,87 \text{ kW};$$

$$\text{Tillförd effekt } P = 8,87 \cdot \frac{100}{87} = 10,2 \text{ kW}$$

EN ELMOTORS STRÖMFÖRBRUKNING i amp = A

$$1. \text{ Likström} \quad I = \frac{1000 \cdot P \cdot 100}{U \cdot \eta} \text{ A}$$

$$2. \text{ Enfas växelström} \quad I = \frac{1000 \cdot P \cdot 100}{U \cdot \eta \cdot \cos \varphi} \text{ A}$$

$$3. \text{ Tvåfas växelström} \quad I = \frac{1000 \cdot P \cdot 1,73 \cdot 100}{U_h \cdot 2 \cdot \eta \cdot \cos \varphi} \text{ A}$$

$$4. \text{ Trefas växelström} \quad I = \frac{1000 \cdot P \cdot 100}{U_h \cdot 1,73 \cdot \eta \cdot \cos \varphi} \text{ A}$$

U_h anger huvudspänning.

Exempel: En 12 hk trefasmotor för 220 V med verkningsgraden $\eta = 87 \%$, fasförskjutning $\cos \varphi = 0,85$;

Strömmen sökes.

$$12 \text{ hk} = 0,736 \cdot 12 = 8,87 \text{ kW}$$

$$I = \frac{1000 \cdot 8,87 \cdot 100}{1,73 \cdot 220 \cdot 0,85 \cdot 87} = 31,5 \text{ A}$$

BETECKNINGAR OCH ENHETER I GIORGI- ELLER MKS-SYSTEMET

I ENHETERNA BÖR EN ETTA TÄNKAS UTSATT FRAMFÖR RESPEKTIVE ENHET

storhet		enhet		övergång till mks	
benämning	beteckning	benämning	beteckning	multiplicera esse* med	multiplicera eme** med
längd	<i>l</i>	meter	m	10^{-2}	10^{-2}
massa	<i>m</i>	kilogram	kg	10^{-9}	10^{-3}
tid	<i>t</i>	sekund	s	1	1
kraft	<i>F</i>	newton	n	10^{-6}	10^{-5}
resistans (motstånd)	<i>R</i>	ohm	Ω	$9 \cdot 10^{11}$	10^{-9}
effekt	<i>P</i>	watt	W	10^{-7}	10^{-7}
spänning	<i>U</i>	volt	V	$3 \cdot 10^2$	10^{-8}
strömstyrka	<i>I</i>	ampere	A	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-9}$	10
konduktans	<i>G</i>	siemens	S	$\frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$	10^9
kapacitans	<i>C</i>	farad	F	$\frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$	10^9
induktans	<i>L</i>	henry	H	$9 \cdot 10^{11}$	10^{-9}
energi	<i>W</i>	joule, J	Ws	10^{-7}	10^{-7}
laddning	<i>Q</i>	coulomb, C	As	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-11}$	10
elektr. flux	ψ				
elektr. moment	<i>m_e</i>		Asm	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-11}$	10^{-1}
magn. flux	Φ	weber, wb	Vs	$3 \cdot 10^2$	10^{-8}
spec. ledn.-förm.	γ		S/m	$\frac{2}{9} \cdot 10^{-9}$	10^{11}
strömtäthet	<i>S</i>		A/m ²	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-5}$	10^5
resistivitet, spec. resistans	ρ		$\Omega \cdot m$	$9 \cdot 10^9$	10^{-11}
el. fältstyrka	<i>E</i>		V/m	$3 \cdot 10^4$	10^{-6}
el. förskjutning	<i>D</i>		As/m ²	$\frac{1}{12} \pi \cdot 10^{-5}$	$\frac{1}{4} \pi \cdot 10^5$
el. polarisation	<i>P</i>		As/m ²	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-5}$	10^5
magn. fältstyrka	<i>H</i>		A/m	$\frac{1}{12} \pi \cdot 10^{-7}$	$\frac{1}{4} \pi \cdot 10^2$
magn. induktion	<i>B</i>		Vs/m ²	$3 \cdot 10^6$	10^{-4}
magnetisering	<i>J</i>		A/m	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-7}$	10^2
magn. polarisation	<i>M</i>		Vs/m ²	$12 \pi \cdot 10^6$	$4 \pi \cdot 10^{-4}$
magnetomot. kraft	<i>M</i>	ampere (varv)	A	$\frac{1}{12} \pi \cdot 10^{-9}$	$10/4 \pi$
magn. moment	<i>m_m</i>		Am ²	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-12}$	10^{-3}
magn. polstyrka	<i>p</i>		Am	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-11}$	10^{-1}
diel. konstant	ϵ		F/m	$\frac{1}{36} \pi \cdot 10^{-9}$	$\frac{1}{4} \pi \cdot 10^{11}$
permeabilitet	μ		H/m	$36 \pi \cdot 10^{13}$	$4 \pi \cdot 10^{-7}$

*esse = enhet i det elektrostatiska system (ess), där enheten för dielektricitetskonstanten är $\epsilon_0 =$ dielektricitetskonstanten för vakuum.

**eme = enhet i det elektromagnetiska system (ems), där enheten för permeabiliteten är $\mu_0 =$ permeabiliteten för vakuum.

Genom prefixer erhållas mångfaldar eller bråkdelar av enheterna:

T = Tera = 10^{12}	h = hekto = 10^2	m = milli = 10^{-3}
G = Giga = 10^9	D = deka = 10^1	μ = mikro = 10^{-6}
M = Mega = 10^6	d = deci = 10^{-1}	n = nano = 10^{-9}
k = kilo = 10^3	c = centi = 10^{-2}	p = piko = 10^{-12}

STRÖMSTYRKANS STORLEK, NÄR EFFEKTEN OCH SPÄNNINGEN ÄRO KÄNDA

För likström är strömstyrkan

$$I = \frac{1000 \cdot P \text{ (i kW)}}{U}$$

För trefas växelström är strömstyrkan

$$I = \frac{1000 \cdot P \text{ (i kW)}}{1,73 \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

effekt	likström			trefas växelström							
	110 V	220 V	440 V	125 V		220 V		380 V		500 V	
				cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8
kW	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
1,0	9,1	4,55	2,27	4,62	5,78	2,63	3,28	1,52	1,90	1,16	1,44
1,1	10,0	5,0	2,50	5,09	6,36	2,89	3,61	1,67	2,09	1,27	1,58
1,2	10,9	5,45	2,73	5,55	6,94	3,15	3,94	1,82	2,28	1,39	1,73
1,3	11,8	5,91	2,95	6,01	7,51	3,41	4,27	1,98	2,47	1,50	1,88
1,4	12,7	6,36	3,18	6,47	8,09	3,68	4,60	2,13	2,66	1,62	2,02
1,5	13,6	6,82	3,41	6,94	8,67	3,94	4,93	2,28	2,85	1,73	2,17
1,6	14,5	7,27	3,64	7,40	9,25	4,20	5,25	2,43	3,04	1,85	2,31
1,7	15,5	7,73	3,86	7,86	9,83	4,47	5,58	2,59	3,23	1,96	2,45
1,8	16,4	8,18	4,09	8,32	10,4	4,73	5,91	2,74	3,42	2,08	2,60
1,9	17,3	8,63	4,32	8,79	11,0	4,99	6,24	2,89	3,61	2,20	2,74
2,0	18,2	9,1	4,55	9,25	11,6	5,25	6,57	3,04	3,80	2,31	2,89
2,2	20,0	10,0	5,0	10,2	12,7	5,78	7,22	3,35	4,18	2,54	3,18
2,4	21,8	10,9	5,45	11,1	13,9	6,30	7,88	3,65	4,56	2,77	3,47
2,6	23,6	11,8	5,91	12,0	15,0	6,83	8,54	3,95	4,94	3,01	3,75
2,8	25,5	12,7	6,36	12,9	16,2	7,36	9,19	4,26	5,32	3,24	4,04
3,0	27,3	13,6	6,82	13,9	17,3	7,88	9,85	4,58	5,70	3,47	4,33
3,2	29,1	14,5	7,27	14,8	18,5	8,41	10,5	4,87	6,08	3,70	4,62
3,4	30,9	15,5	7,73	15,7	19,6	8,93	11,2	5,17	6,46	3,93	4,91
3,6	32,7	16,4	8,18	16,6	20,8	9,46	11,8	5,48	6,84	4,16	5,20
3,8	34,5	17,3	8,63	17,6	22,0	9,98	12,5	5,78	7,22	4,39	5,49
4,0	36,4	18,2	9,1	18,5	23,1	10,5	13,1	6,08	7,60	4,62	5,78
4,5	40,9	20,5	10,2	20,8	26,0	11,8	14,8	6,84	8,55	5,20	6,50
5,0	45,4	22,7	11,4	23,1	28,9	13,1	16,4	7,60	9,50	5,78	7,22
5,5	50,0	25,0	12,5	25,4	31,8	14,4	18,1	8,37	10,4	6,36	7,94
6,0	54,5	27,3	13,6	27,7	34,7	15,8	19,7	9,13	11,4	6,94	8,68
6,5	59,1	29,5	14,8	30,0	37,6	17,1	21,3	9,89	12,3	7,51	9,39
7,0	63,6	31,8	15,9	32,4	40,5	18,4	23,0	10,6	13,3	8,9	10,1
7,5	68,2	34,1	17,0	34,7	43,3	19,7	24,6	11,4	14,2	8,67	10,8
8,0	72,7	36,4	18,2	37,0	46,2	21,0	26,3	12,2	15,2	9,25	11,5
8,5	77,3	38,6	19,3	39,3	49,1	22,3	27,9	12,9	16,1	9,83	12,3
9,0	81,8	40,9	20,5	41,6	52,0	23,6	29,6	13,7	17,1	10,4	13,0
9,5	86,4	43,2	21,6	43,9	54,9	25,0	31,2	14,4	18,0	11,0	13,7
10,0	90,0	45,5	22,7	46,2	57,8	26,3	32,8	15,2	19,0	11,6	14,4

För effekter under 1 kW eller över 10 kW uppsöker man värdet på motsvarande 10 ggr större respektive 10 ggr mindre effekt och resultatet divideras respektive multipliceras med 10.

UNGEFÄRLIGA STRÖMSTYRKAN HOS NORMALA KORTSLUTNA, 3-FAS VÄXELSTRÖMSMOTORER

avgiven effekt	190 V	220 V				380 V			500 V		
	varv/min	varv/min				varv/min			varv/min		
	1500	1000	1500	3000	1000	1500	3000	1000	1500	3000	
hkr	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0,25	1,1	1,0	0,9	0,9	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	
0,5	2,0	1,8	1,7	1,6	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	
0,75	2,8	2,6	2,4	2,2	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0	
1,0	3,6	3,4	3,1	2,9	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3	1,3	
1,25	4,3	4,1	3,7	3,5	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6	1,6	
1,5	5,0	4,7	4,3	4,2	2,7	2,5	2,4	2,1	1,9	1,8	
2,0	6,6	6,1	5,6	5,3	3,5	3,3	3,1	2,8	2,5	2,4	
2,5	8,0	7,5	6,9	6,6	4,3	4,0	3,8	3,3	3,1	3,0	
3,0	9,4	8,7	8,1	7,8	5,1	4,7	4,5	3,9	3,6	3,4	
3,5	11,0	10,1	9,4	9,1	5,9	5,5	5,3	4,5	4,2	4,0	
4,0	12,4	11,5	10,6	10,3	6,6	6,2	6,0	5,1	4,8	4,6	
4,5	13,8	12,8	11,9	11,6	7,4	6,9	6,7	5,6	5,3	5,1	
5,0	15,2	14,1	13,1	12,9	8,1	7,6	7,5	6,2	5,9	5,7	
6,0	18,0	16,6	15,6	15,4	9,8	9,0	8,9	7,6	7,0	6,9	
7,5	22,2	20,2	19,2	19,0	11,7	11,1	11,0	9,4	8,9	8,5	
8,0	23,8	21,5	20,6	20,4	12,4	11,9	11,7	9,9	9,3	9,1	
9,0	26,6	24,2	23,2	23,0	13,9	13,3	13,2	10,9	10,4	10,2	
10,0	30,1	26,9	26,0	25,7	15,3	14,8	14,6	11,9	11,5	11,3	
11,0	32,4	29,3	28,2	28,0	16,8	16,2	16,1	13,0	12,7	12,4	
12,0	35,2	31,6	30,4	30,2	18,3	17,7	17,5	13,9	13,4	13,3	
15,0	43,4	39,4	37,5	37,0	22,8	21,7	21,4	17,3	16,7	16,5	
17,5	51,5	46,2	44,5	44,2	26,8	25,8	25,6	20,4	19,7	19,5	
20,0	60,0	53,5	51,9	51,3	31,0	29,9	29,7	23,6	22,8	22,5	
22,5	66,6	59,3	57,5	55,1	34,4	33,3	31,9	26,1	25,3	24,2	
25,0	72,8	64,5	62,8	61,4	37,4	36,3	35,6	28,4	27,6	27,0	
27,5	80,0	70,6	69,0	67,0	41,0	40,0	38,5	31,0	30,4	29,5	
30,0	87,3	77,0	75,4	72,5	44,6	43,7	42,0	34,0	33,2	31,9	
35,0	101,0	89,0	87,0	84,5	51,4	50,4	49,0	39,0	38,3	37,2	
40,0	114,0	99,5	97,0	94,5	57,7	56,2	55,3	43,9	42,7	42,0	
45,0	126,0	111,0	109,0	106,0	64,3	63,0	61,4	48,8	48,0	46,7	
50,0	140,0	123,0	121,0	118,0	71,1	70,0	68,4	54,0	53,1	52,0	

OMVANDLINGSTABELL FÖR NÅGRA VANLIGA ENHETER

	från	till	multipluera med	
39,37	mil (=0,001 eng. tum)	mm	0,02540	
0,03937		eng. tum	25,40	
3,281		eng. fot	m	0,3048
1,094		yard	m	0,9144
1094		yard	km	0,0009144
0,6214	statute mile	km	1,609	
0,5396	nautisk mile	km	1,853	
0,001550	square inch	mm ²	645,2	
10,76	square foot	m ²	0,09290	
0,0002471	acre	m ²	4047	
35,31	cubic foot	m ³	0,02832	
0,03531	cubic foot	l	28,32	
0,2201	imperial gallon	l	4,546	
15,43	grain	g	0,06480	
0,03527	ounce	g	28,35	
2,205	lb	kg	0,4536	
0,01969	cwt	kg	50,80	
0,0009842	ton (long)	kg	1016	
0,01333	svensk hk	kgm/s	75,00	
0,01315	eng. HP	kgm/s	76,04	
0,001360	svensk hk	W	735,5	
0,001341	eng. HP	W	745,7	
0,1020	kgm	J	9,807	
multipluera med	till	från		

OMVANDLINGSTABELL FÖR TEMPERATUR

	från	till	formel
$\frac{9}{4}^{\circ}\text{R} + 32 = ^{\circ}\text{F}$	Fahrenheit	Réaumur	$\frac{4}{9} (^{\circ}\text{F} - 32) = ^{\circ}\text{R}$
$\frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32 = ^{\circ}\text{F}$	Fahrenheit	Celsius	$\frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32) = ^{\circ}\text{C}$
$1,25^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{C}$	Celsius	Réaumur	$0,8^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{R}$
formel	till	från	

METALLER OCH LEGERINGAR

Fysikaliska och elektriska egenskaper

material	sammansättning	spec. vikt g/cm ³	spec. motst. vid 18° C Ω mm ² /m	femp. koeff.	smält- punkt °C
Rena metaller					
Aluminium.....	Al	2,70	0,028	0,0043	658
Bly	Pb	11,3	0,21	0,0038	327
Järn, ledningstråd	Fe	7,8	0,14	0,0045	—
Gjutjärn		7,6	—	—	1200
Kadmium	Cd	8,6	0,073	0,0038	321
Koppar	Cu	8,93	0,0175	0,0042	1083
Kvicksilver.....	Hg	13,6	0,98	0,0009	—38,9
Mangan	Mn	7,3	0,044	—	1250
Nickel	Ni	8,8	0,10	0,0043	1455
Platina	Pt	21,4	0,11	0,0038	1770
Silver	Ag	10,5	0,016	0,0040	960
Tenn.....	Sn	7,3	0,12	0,0046	232
Volfram	W	19,1	0,055	0,004	3350
Zink.....	Zn	7,1	0,06	0,0039	419
Legeringar					
Brons, Aluminium.....	Cu 95, Al 5	8,2	0,10	0,008	1050
» Fosfor.....	Cu 94, Sn 6	8,8	0,14	0,01	970
» Lednings.....	Cu 99,9, Mg 0,1	8,9	0,021	—	1080
» ».....	Cu 99,2, Mg 0,8	8,9	0,028	—	1050
» ».....	Cu 97,6, Sn 2,4	8,9	0,055	—	1020
Konstantan.....	Cu 60, Ni 40	8,9	0,50	<0,00003	1274
Manganin	Cu 84, Mn 12, Ni 4	8,7	0,43	±0,00001	—
Nickelin	Cu 68, Ni 32	8,8	0,40	0,0002	1150
Nysilver	Cu 60, Zn 25, Ni 15	8,7	0,30	0,00038	1050
Roses metall.....	Bi 49, Pb 28, Sn 24	9,5	0,57	0,002	95

MOTSTÅND I OHM PER METER TRÅDLÄNGD HOS OLIKA METALLER VID 20° C

tråddiameter	area	motstånd i ohm				
mm	mm ²	koppar	aluminium	manganin	konstantan	krom-nickel
0,05	0,002	8,95	14,32	215	250	555
0,10	0,008	2,22	3,57	53,2	62	139
0,15	0,018	0,99	1,591	23,7	27,7	61,8
0,20	0,031	0,557	0,894	13,4	15,8	35,8
0,30	0,071	0,248	0,397	5,95	6,98	15,7
0,50	0,198	0,0895	0,1432	2,15	2,50	5,68
0,70	0,385	0,0455	0,0731	1,09	1,27	2,88
0,90	0,636	0,0275	0,0442	0,660	0,770	1,75
1,00	0,785	0,0223	0,0357	0,535	0,625	1,42
1,50	1,767	0,00992	0,0159	0,238	0,277	0,63
2,00	3,140	0,00557	0,00894	0,134	0,156	0,354

KOPPARTRÅD

Area och ledningsmotstånd*

tråd-diam.	area	mot-stånd pr 100 m	tråd-diam.	area	mot-stånd pr 100 m	tråd-diam.	area	mot-stånd pr 100 m	tråd-diam.	area	mot-stånd pr 100 m
mm	mm ²	Ω	mm	mm ²	Ω	mm	mm ²	Ω	mm	mm ²	Ω
0,040	0,001257	1372,0	0,50	0,19635	8,78	1,0	0,7854	2,195	6,0	28,274	0,0610
0,045	0,001590	1084,1	0,51	0,20428	8,44	1,1	0,9503	1,814	6,1	29,225	0,0590
0,050	0,001964	878,1	0,52	0,21237	8,12	1,2	1,1310	1,524	6,2	30,191	0,0571
0,055	0,002376	725,7	0,53	0,22062	7,82	1,3	1,3273	1,299	6,3	31,173	0,0553
0,060	0,002827	609,8	0,54	0,22902	7,53	1,4	1,5394	1,200	6,4	32,170	0,0536
0,065	0,003318	519,6	0,55	0,23758	7,26	1,5	1,7672	0,978	6,5	33,183	0,0520
0,070	0,003848	448,0	0,56	0,24630	7,00	1,6	2,0106	0,858	6,6	34,212	0,0504
0,075	0,004418	390,3	0,57	0,25518	6,76	1,7	2,2698	0,760	6,7	35,257	0,0489
0,080	0,005027	343,0	0,58	0,26421	6,53	1,8	2,5447	0,678	6,8	36,317	0,0475
0,090	0,006362	271,0	0,59	0,27340	6,31	1,9	2,8353	0,608	6,9	37,393	0,0461
0,10	0,00785	219,5	0,60	0,28274	6,10	2,0	3,1418	0,549	7,0	38,485	0,0448
0,11	0,00950	181,4	0,61	0,29225	5,90	2,1	3,4638	0,498	7,1	39,592	0,0435
0,12	0,01131	152,4	0,62	0,30191	5,71	2,2	3,8013	0,454	7,2	40,715	0,0423
0,13	0,01327	129,9	0,63	0,31173	5,53	2,3	4,1548	0,415	7,3	41,854	0,0412
0,14	0,01539	112,0	0,64	0,32170	5,36	2,4	4,5239	0,381	7,4	43,008	0,0401
0,15	0,01767	97,6	0,65	0,33183	5,20	2,5	4,9087	0,351	7,5	44,179	0,0390
0,16	0,02011	85,8	0,66	0,34212	5,04	2,6	5,3093	0,325	7,6	45,365	0,0380
0,17	0,02270	76,0	0,67	0,35257	4,89	2,7	5,7266	0,301	7,7	46,566	0,0370
0,18	0,02545	67,8	0,68	0,36317	4,75	2,8	6,1575	0,280	7,8	47,784	0,0361
0,19	0,02835	60,8	0,69	0,37393	4,61	2,9	6,6052	0,261	7,9	49,017	0,0352
0,20	0,03142	54,9	0,70	0,38485	4,48	3,0	7,0688	0,244	8,0	50,266	0,0343
0,21	0,03464	49,8	0,71	0,39592	4,36	3,1	7,5477	0,228	8,1	51,530	0,0335
0,22	0,03801	45,4	0,72	0,40715	4,23	3,2	8,0425	0,214	8,2	52,810	0,0328
0,23	0,04155	41,5	0,73	0,41854	4,12	3,3	8,5530	0,202	8,3	54,106	0,0319
0,24	0,04524	38,1	0,74	0,43008	4,01	3,4	9,0792	0,190	8,4	55,418	0,0311
0,25	0,04909	35,1	0,75	0,44179	3,90	3,5	9,6211	0,179	8,5	56,745	0,0304
0,26	0,05309	32,5	0,76	0,45366	3,80	3,6	10,179	0,169	8,6	58,088	0,0297
0,27	0,05728	30,1	0,77	0,46566	3,70	3,7	10,752	0,160	8,7	59,447	0,0290
0,28	0,06158	28,0	0,78	0,47784	3,61	3,8	11,341	0,152	8,8	60,821	0,0283
0,29	0,06605	26,1	0,79	0,49017	3,52	3,9	11,946	0,144	8,9	62,211	0,0277
0,30	0,07069	24,4	0,80	0,50266	3,43	4,0	12,566	0,137	9,0	63,617	0,0271
0,31	0,07548	22,8	0,81	0,51530	3,36	4,1	13,203	0,131	9,1	65,039	0,0265
0,32	0,08042	21,4	0,82	0,52810	3,28	4,2	13,854	0,124	9,2	66,476	0,0259
0,33	0,08553	20,2	0,83	0,54106	3,19	4,3	14,522	0,119	9,3	67,929	0,0254
0,34	0,09079	19,0	0,84	0,55418	3,11	4,4	15,205	0,113	9,4	69,398	0,0248
0,36	0,09621	17,9	0,85	0,56746	3,04	4,5	15,904	0,108	9,5	70,882	0,0243
0,38	0,10179	16,9	0,88	0,58088	2,97	4,8	16,819	0,104	9,8	72,382	0,0238
0,37	0,10572	16,3	0,87	0,59447	2,90	4,7	17,349	0,0994	9,7	73,898	0,0233
0,38	0,11341	15,2	0,88	0,60821	2,83	4,8	18,098	0,0953	9,8	75,430	0,0229
0,39	0,11948	14,4	0,89	0,62211	2,77	4,9	18,857	0,0914	9,9	76,977	0,0224
0,40	0,12566	13,7	0,90	0,63617	2,71	5,0	19,635	0,0878	10,0	78,540	0,02195
0,41	0,13203	13,1	0,91	0,65039	2,65	5,1	20,428	0,0844	10,1	80,119	0,02152
0,42	0,13854	12,4	0,92	0,66476	2,59	5,2	21,237	0,0812	10,2	81,713	0,02110
0,43	0,14522	11,9	0,93	0,67929	2,54	5,3	22,062	0,0782	10,3	83,323	0,02069
0,44	0,15205	11,3	0,94	0,69398	2,48	5,4	22,902	0,0753	10,4	84,949	0,02030
0,45	0,15904	10,8	0,95	0,70882	2,43	5,5	23,758	0,0726	10,5	86,590	0,01991
0,48	0,16619	10,4	0,96	0,72382	2,38	5,6	24,630	0,0700	10,6	88,247	0,01954
0,47	0,17349	9,9	0,97	0,73898	2,33	5,7	25,518	0,0676	10,7	89,929	0,01917
0,48	0,18096	9,5	0,98	0,75430	2,29	5,8	26,421	0,0653	10,8	91,609	0,01882
0,49	0,18857	9,14	0,99	0,76977	2,24	5,9	27,340	0,0631	10,9	93,313	0,01848

* Koppars spec. motstånd $\rho = 0,01724$ vid 20°C .

Obs.! Ledningsmotståndet beräknat för enkel ledare.

Ermi