

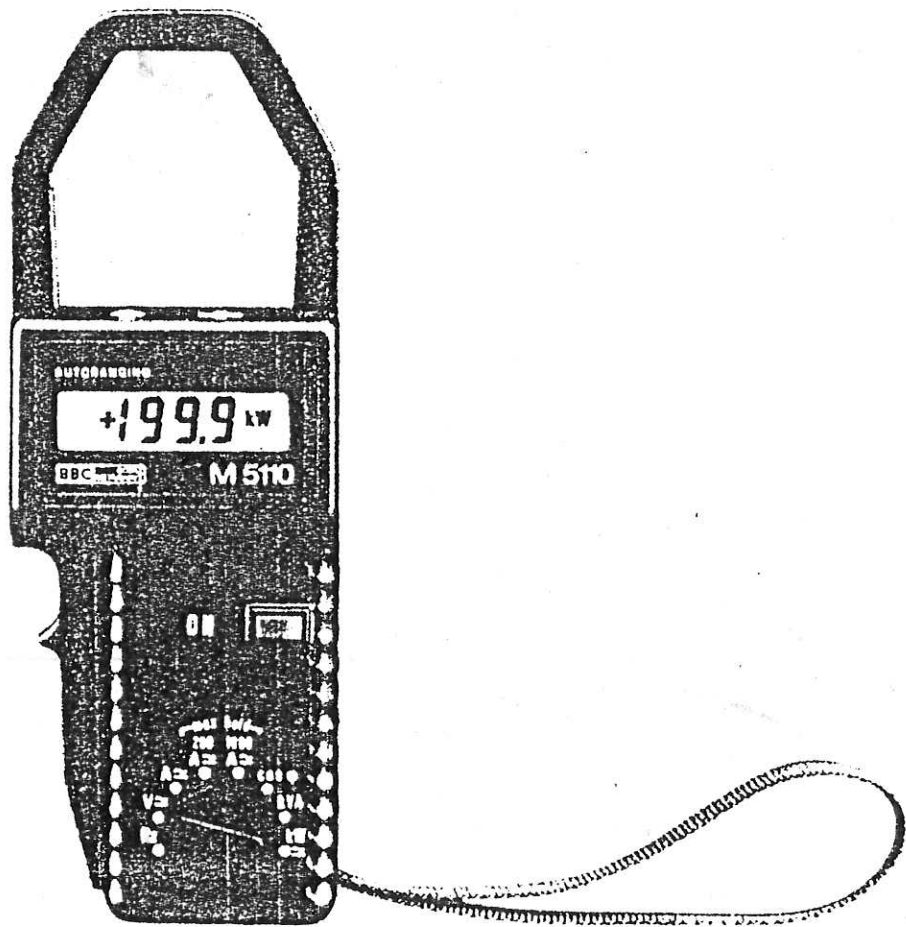
ABB
ASEA BROWN BOVERI

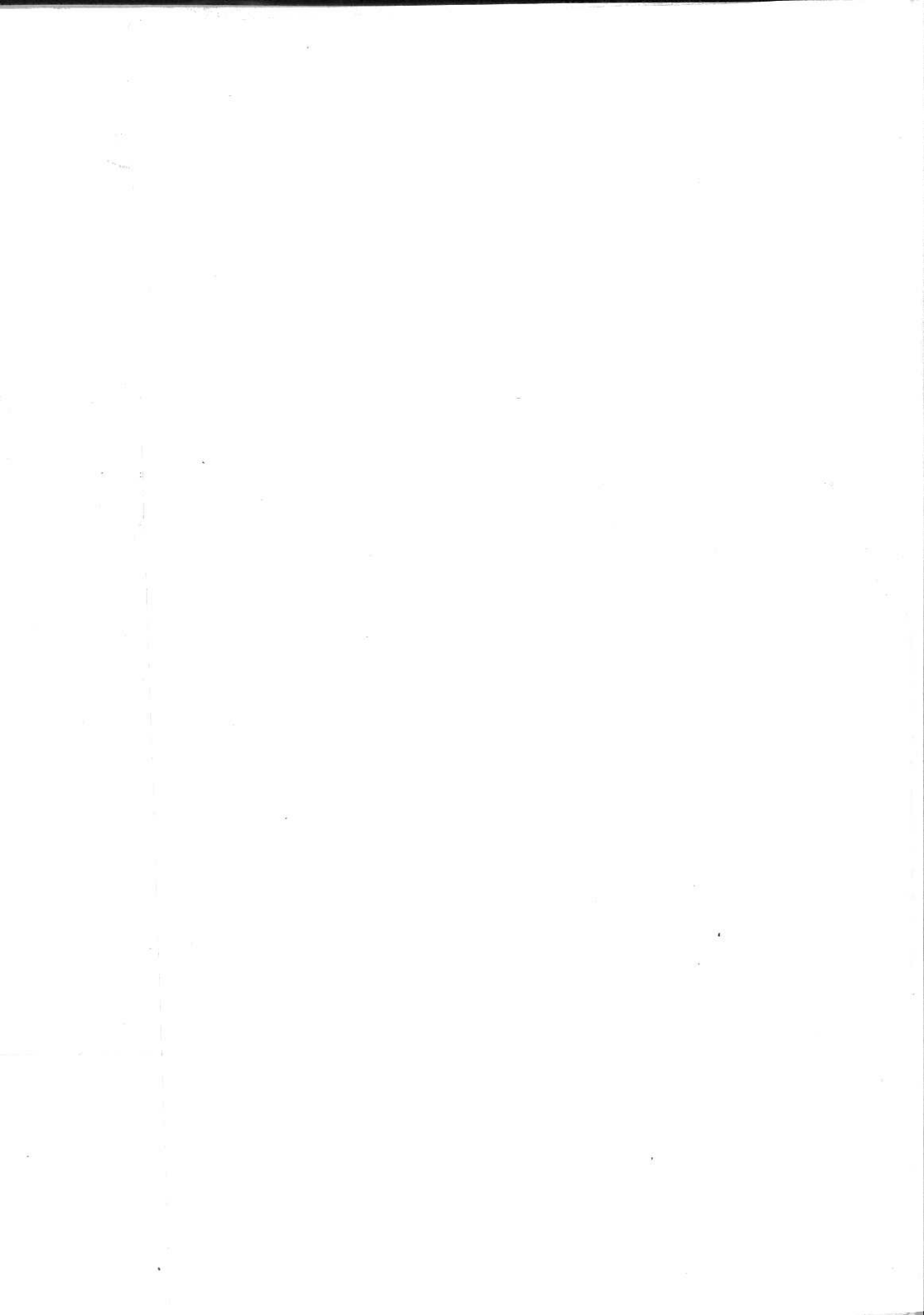
M 5110

Universellt
tånginstrument

Nr. 3.348.527.01

Bruksanvisning





INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
1. Allmän beskrivning	3
2. Tekniska data	4
3. Manövrering	9
4. Mätningförfarande	11

1. ALLMÄN BESKRIVNING

Med tånginstrumentet M5110 kan 6 olika mätstorheter i starkströmsanläggningar mätas utan att strömkretsen behöver brytas.

— Ström	till	1 000 A \simeq
— Spänning	till	750 V \simeq
— Aktiv effekt	till	200 kW \simeq
— Skenbar effekt	till	200 kVA
— Fasvinkel (cos)	till	0,3—1—0,3 ind.
— Frekvens	till	1 000 Hz

Den tillämpade Hall-effekt-principen garanterar en hög noggrannhet vid lik- och växelstorheter.

Mätningen sker i sant effektivvärde, d v s oberoende av kurvform, (DC-kopplad).

Som komplement till den 3 1/2-siffriga LCD-displayen är det vid strömmätning möjligt att via analogutgången registrera effektiv- eller momentanvärde (kurvform) på ett oscilloscop eller en skrivare.

Instrumentet är lätt att hantera tack vare den automatiska mätområdesomkopplingen på samtliga mätområden. M5110 är utrustad med automatisk indikering av \sim eller --- storheter, mätvärdes- och maximalvärdesminne samt automatisk avstängning.

2. TEKNISKA DATA (Med förbehåll för ändringar)

2.1. STRÖMMÄTNING

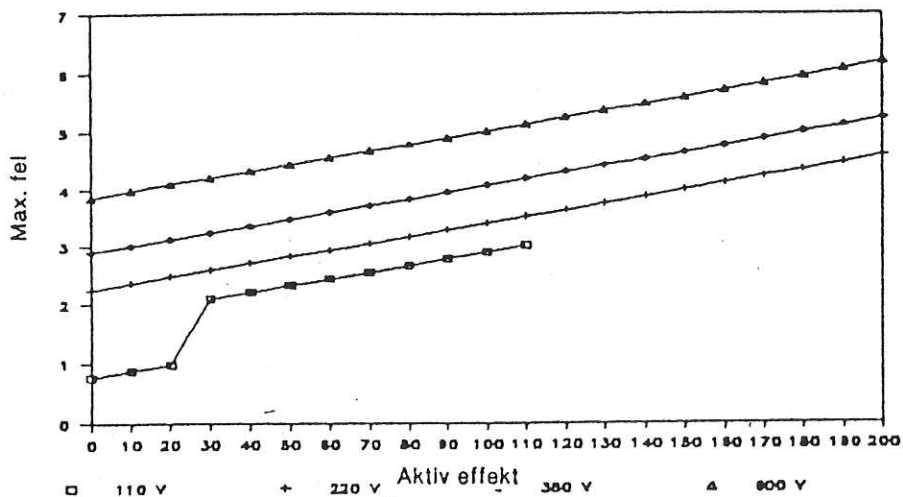
Mätprincip	Vid användning av Hall-effekt-principen mäts lik- och växelström som sant effektivvärde (RMS) med ingående DC-komponent.
Mätområden	200 A \simeq — 1 000 A \simeq med automatiskt områdesval
Upplösning	100 mA i mätområde 200 A 1 A i mätområde 1 000 A
Mätavvikelser	1 % av mätområdet \pm 1 siffra vid referensvillkor
Temperaturinflytande	0,1 %/K
Frekvensområde	Likström, 15 Hz—1 000 Hz
Lägesinflytande på uppmätt ledare	< 2 % normal
Crestfaktor	max. 7
Maximal överlast	10 000 A
Integrations tid vid max. värdesmätning	200 ms
Mäthastighet	ca 2/sek

2.2. SPÄNNINGSMÄTNING

Mätprincip	Lik- och växelspanning som sant effektivvärde (RMS) DC-kopplat.
Mätområde	200 V \simeq — 750 V \simeq med automatiskt områdesval.
Upplösning	0,1 V i mätområde 200 V 1 V i mätområde 750 V
Mätavvikelse	0,5 % från mätområdet \pm 1 siffra vid referensvillkor
Temperaturinflytande	0,1 %/K
Frekvensområde	DC; 15 Hz—1 000 Hz
Ingångsmotstånd	1 M Ω
Max överbelastning	1 000 V eff.
Mättid	ca 2/sek.

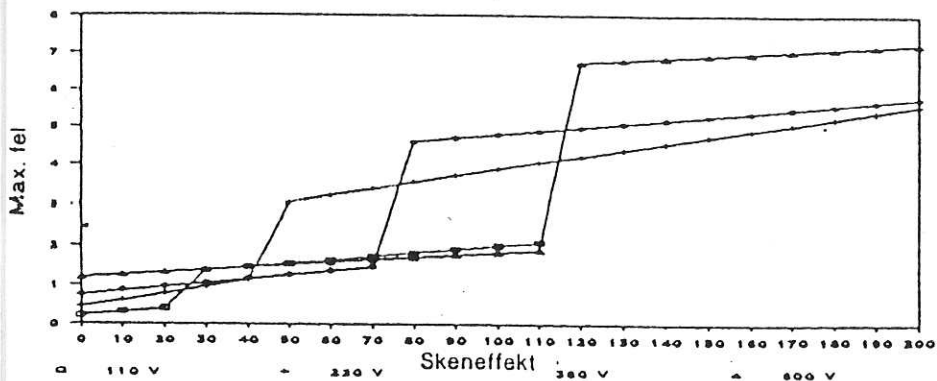
2.3. AKTIV EFFEKTMÄTNING

Mätområde	20 kW \approx — 200 kW \approx med automatiskt områdesval
Upplösning	10 W i mätområde 20 kW 100 W i mätområde 200 kW
Frekvensområde	DC; 15 Hz—66 Hz
Max ingångsstorheter	750 V — 1000 A
Max överbelastning	1000 V/10 000 A
Mättid	Ca 1,5/sek
Temperaturinflytande	0,1 %/K
Mätavvikelse	Beroende på ingångsstorheterna (normalt 2 % av mätområdet)



2.4. MÄTNING AV SKENBAR EFFEKT

Mätområde	20 kVA och 200 kVA med automatiskt områdesval
Upplösning	10 VA i mätområde 20 kVA 100 VA i mätområde 200 kVA
Frekvensområde	15 Hz—1 000 Hz
Max ingångsstorheter	750 V—1 000 A
Max överbelastning	1 000 V/10 000 A
Mättid	Ca 1/sek.
Temperaturinflytande	0,1 %/K
Mätavvikelse	beroende av ingångsstorheterna (typisk 2 % av mätområde)



2.5. MÄTNING AV EFFEKTFAKTOR ($\cos \varphi$)

Mätområde	$\cos \varphi$ 0,3 kap—1,0—0,3 ind. ($\varphi = 72,5^\circ$ kap— 0° — $72,5^\circ$ ind.)
Upplösning	0,01
Mätavvikelse	1 % från mätområde ± 1 siffra vid referensvillkor ($\varphi = \pm 1,5^\circ$)
Temperaturinflytande	0,1 %/K
Ingångsspänningsområde	20 V—750 V
Ingångsströmområde	20 A—1 000 A
Frekvensområde	10 Hz—66 Hz
Max överbelastning	1 000 V/10 000 A
Mättid	Ca 2/sek.

2.6. FREKVENSMÄTNING

Mätområde	5,0—200 Hz, 200—1 000 Hz med automatisk områdesomkopplare
Upplösning	0,1 Hz i område 10,0—200 Hz 1 Hz i område 200 —550 Hz 2 Hz i område 550 —775 Hz 3 Hz i område > 775 Hz
Mätavvikelse	0,5 % \pm 1 siffra vid referensvillkor
Temperaturinflytande	0,1 %/K
Ingångsspänningsområde	20 V—750 V
Max överbelastning	1 000 V
Mättid	ca 2,5/sek.

2.7. ANALOGUTGÅNG

Utgångsspänning	i mätområde 200 A : 5 mV/A i mätområde 1000 A : 1 mV/A
Max belastningsström	1 mA
Mätavvikelse	2 % typisk
Omkopplingsbar mellan effektiv- och momentanvärde.	

2.8. ÖVRIGA DATA

2.8.1. INDIKERING

13 mm hög LCD-display — 3 1/2-siffrig (2 000 siffror). Automatisk avstängning efter 30 sek.

2.8.3. ALLMÄNNA VILLKOR BETR. OMGIVNINGEN

Referensvillkor	23°C \pm 1°C, f = 50 Hz sinusformad ledare i tångens mitt.
Arbetstemp. område	0—45°C
Lagringstemp. område	—10°C till + 50°C
Relativ luftfuktighet	80 % vid 40°C
Mekanisk hållfasthet	enligt VDE 0411

2.8.3. ISOLATION

Max. spänning mellan
strömförande ej isole-
rade ledare och jord 1 000 V
Provspänning 6 kV
Skyddsklass II enligt VDE 0411

2.8.4. STRÖMFÖRSÖRJNING

Batteri 9 V — Alkaliska mangan IEC 6LR61
Livslängd Ca 1 år vid normal drift resp. 70 tim.
vid kontinuerlig drift.

2.8.5. DIMENSIONER

Längd x bredd x djup 250 x 90 x 65 mm

2.8.6. TÅNGÖPPNING

Rundledare 60 mm
Skena 25 x 60 mm

2.8.7. VIKT

ca 500 gr.

2.9. TILLBEHÖR

Följande delar är inkluderade i leverans:

- Isolerad kabelsats
- anslutningskablar för analogutgång (2 mm)
- bruksanvisning

• På förfrågan:

- väska

3. MANÖVRERING

3.1. SÄKERHETSÅTGÄRDER

För att inte utsättas för någon fara när man använder instrumentet, skall följande punkter beaktas.

- a) Den (icke isolerade) ledare, på vilken strömmätning skall ske, såväl som tillförd mätspänning, får inte överskrida en potential av max 1 000 V_{eff} — mot jord.
- b) Vid synliga skador eller funktionsstörningar skall man omedelbart stänga av instrumentet.
- c) Instrumentet skall skyddas mot fuktighet.
- d) Innan instrumentet resp. batterilocket öppnas skall instrumentet avlägsnas från mätobjektet.
- e) Övriga föreskrifter och säkerhetsbestämmelser för svag- och starkströmsanläggningar skall beaktas.

3.2. MÄTKNAPP "ON"

Denna knapp används både för att koppla på instrumentet och för att styra mätfunktionerna.

3.2.1. NORMALDRIFT

Påkoppling med automatisk nollkalibrering:

Under de närmaste ca 4 sek. genomför instrumentet intern nollställning och kalibrering för alla mätfunktionerna. Detta förlopp visas med "CAL" på displayen (Betydelsen av symbolen "CONT" som emellanåt blinkar, förklaras i punkt 3.2.2. Kontinuerlig mätning). När en nolla framträder på displayen efter "CAL" visar detta att instrumentet är förberett för mätning.

Varning: När instrumentet visar "CAL" får man ej greppa om strömförande ledaren!

Mätning

Genom att på nytt trycka ned knappen "ON" kan följande beskrivna mätfunktioner utföras. Mätknappen måste hållas nedtryckt under hela mättiden, dock minst 3 sek.

Automatisk mätvärdeslagring och fränkoppling

Vid normaldrift avslutas mätningen när man släpper "ON"-knappen.

Mätvärdet lagras automatiskt tills instrumentet efter 30 sek. kopplas ifrån eller ytterligare mätningar utförs genom förnyad tryckning på mätknappen.

3.2.2. KONTINUERLIG MÄTNING

Om man vill ha mätvärdena tillgängliga under en längre tid utan att ständigt trycka på mätknappen, så kan instrumentet kopplas in på kontinuerlig mätning, vilket sker på följande sätt:

Koppla på instrumentet med en snabb tryckning på "ON" knappen (se pkt 3.2.1.).

Under "CAL"-förloppet (4 sek.) blinkar symbolen "CONT" i ca 2 sek. Tryck nu återigen på knappen "ON" och håll den intryckt tills symbolen "CONT" slutar att blinka.

Man kan nu släppa knappen "ON". Instrumentet är nu inkopplat på kontinuerlig mätning.

För att avsluta kontinuerlig mätning får man på nytt trycka in mätknappen tills symbolen "CONT" lyser, då går instrumentet över till normaldrift.

3.2.3. FÖRNYAD NOLLSTÄLLNING UNDER DRIFT

P g a remanensens fysikaliska effekt går kanske inte visaren tillbaka till 0,0 A efter mätning av högre strömmar resp. överbelastning.

Före nästa mätning skall därför en ny nollställning genomföras.

Instrumentet skall, om det ev. är inställt på kontinuerlig mätning kopplas till normaldrift genom att snabbt trycka in mätknappen 2 ggr i följd (max 0,5 sek. mellanrum).

Instrumentet övergår då till CAL-förloppet (se pkt. 3.2.1.) och eliminerar återigen de aktuella "offset storheterna".

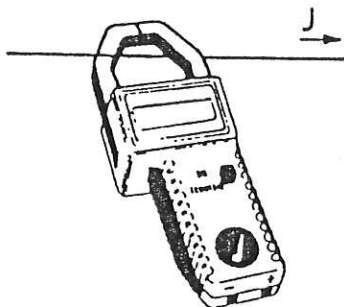
Övriga funktioner — se under inkoppling.

3.2.4. DISPLAY — TESTFUNKTION

För att kontrollera alla symboler i displayen skall knappen "ON" hållas intryckt längre vid inkopplingsförloppet än vad som beskrivs under punkterna 3.2.1. resp. 3.2.3. (förnyad nollställning).

4 MÄTNINGSFÖRFARANDE

4.1. STRÖMMÄTNING



- a) Strömställaren ställs in på "A \simeq ".
- b) Instrumentet kopplas på med ON-knappen (se pkt. 3.2.).
- c) Efter "nollkalibrering" (indikatorn växlar från "CAL" till "0") omsluts ledaren.
- d) För att kunna göra mätningar trycks mätknappen på nytt in och hålls kvar för kontinuerlig mätning.

(Manövreringsförfarandet för kontinuerlig mätning framgår av 3.2.2.).

- e) Genom att släppa mätknappen, avslutas mätningen och det sista mätvärdet lagras i 30 sek.

Därefter kopplas instrumentet bort, om inte ytterligare mätningar skall göras.

Val av mätområde (200/1 000 A) liksom identifieringen \sim / \pm sker automatiskt, varvid områdesomkopplaren endast sker i riktning mot det högre mätområdet.

Skulle visaren t.ex. efter kraftig överbelastning inte återgå till "0", så kan förnyad nollkalibrering erhållas, om instrumentet kopplas till igen. För att göra detta måste den strömförande ledaren tas ut ur tången och mätknappen "ON" tryckas ner snabbt två gånger i följd (se pkt 3.2.3.). Efter nollställningen väljer instrumentet det lägre mätområdet.

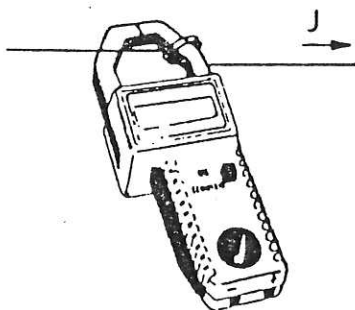
Om mätområdet skulle överskridas, indikerar "displayen" "1 — A".

Via den befintliga analogutgången (se pkt. 4.7.) är det vid strömmätning möjligt att registrera momentanvärdet eller effektivvärdet för vidare bearbetning.

Anmärkning: För att uppnå optimal mätnoggrannhet måste tången vara säkert sluten vid strömmätning.

Man måste därvid ge akt på att manöverhandtaget inte påverkas.

Mätning av lägre strömmar



Vid mätning av lägre strömmar kan en liten mätavvikelse uppstå, eftersom den strömförande ledaren förs genom tången i flera varv. Det visade värdet motsvarar då produkten av varvtal \times mätström.

4.2. STRÖMMÄTNING MED MAXIMALVÄRDESLAGRING

Strömställaren ställs in på önskat mätområde i läge "MAX". Toppvärdeslåsningen 200 A eller dito 1000 A presenteras.

För övrigt används tången som vid normal strömmätning (pkt. 4.1.).

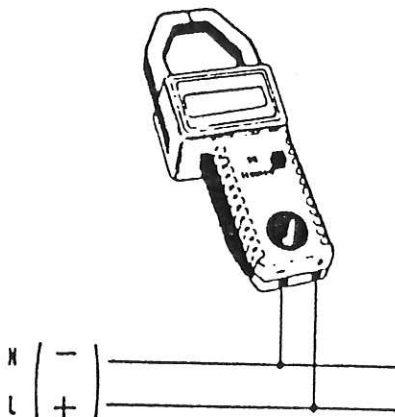
Indikatorn presenteras dock inte det aktuella mätvärdet, utan det från början uppmätta maximalvärdet.

När en ny mätning påbörjas, d v s vid förnyad nedtryckning av mätknappen, återställs max.värdesminnet automatiskt.

Övriga funktioner som vid normal strömmätning.

Vid funktionen "maximalvärdeslagring" visas symbolen "MAX" på indikatorn.

4.3. SPÄNNINGSMÄTNING

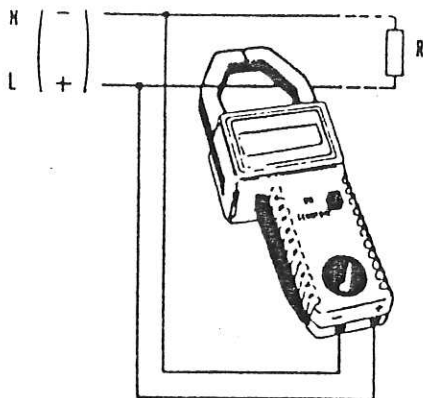


- a) Strömställaren ställs in på "V".
- b) Mätspänningen ansluts via en 4 mm säkeretskabelsats.
- c) Manövrera mätknappen på "0" enligt pkt. 3.2. Nollställ och utför mätning. Val av mätområde (200 V eller 750 V) liksom identifieringen \sim/\pm sker automatiskt.

Ev. överskridande av mätområdet indikeras med "1 — V".

Varning: När mätspänningen är ansluten får batterifacket aldrig öppnas.

4.4. EFFEKTMÄTNING ;

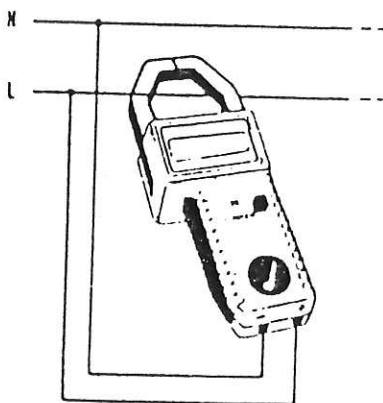


- Strömställaren vrids till "kW \approx " för mätning av aktiv effekt eller till "kVA" för mätning av skenbar effekt.
- Mätspänningen ansluts via en 4 mm säkerhetskabelsats. (Vid mätning av växelströmnätet; Anslut N på "—" -polen och L " + " -polen).
- Instrumentet ansluts genom att snabbt trycka på ON-knappen (se pkt. 3.2.).
- Efter nollkalibrering ("0" visas på indikatorn) ansluts tången kring ledaren. (Energiflöde i pilens riktning).
- Mätning utföres med ON-knappen enligt pkt. 3.2.

Val av mätområde (20 kW resp. kVA eller 200 kW resp. kVA) liksom identifieringen av energiflödesriktningen vid aktiv effekt (+/-) sker automatiskt, varvid mätområdesvalet vid aktiv effekt också påverkas av ingångsspänningen ($U > 200 \text{ V} \Rightarrow$ mätområde: 200 kW). Ev. överskridande av mätområdet presenteras med "1 — kW" (kVA) och överskriden ingångsstorhet anges (V, A eller kW resp. kVA).

Anmärkning: Tånginstrumentet M 5110 är avsett för mätning i enfasiga system. Mätning i 3-fasnät utan befintlig nollledare är möjlig med extern generering av konstgjord nollpunkt. (Spänningsingångens ingångsmotstånd: $1 \text{ M}\Omega \pm 0,1 \%$).

4.5. MÄTNING AV EFFEKTFAKTOR



- Omkopplaren ställs in på " $\cos \varphi$ ".
- Mätspänningen ansluts via en 4 mm säkeretskabelsats. (N på "—" -polen och L på "+" -polen).
- Instrumentet kopplas på med ON-knappen (se pkt 3.2).
- Efter nollkalibrering ("0" på indikatorn) omsluts tången kring ledaren. (Energiflöde i pilens riktning).
- Mätning utföres med ON-knappen enl. pkt. 3.2.

Förutom mätvärdet ($\cos \varphi$) visar displayen om fasvinkeln förskjuts i induktiv ("i") eller kapacitiv ("k") riktning. Förtecknet anger energiflödesriktningen. Mätning i alla 4 kvadranterna är alltså möjlig.

Vid felaktiga ingångsstorheter visar instrumentet följande:

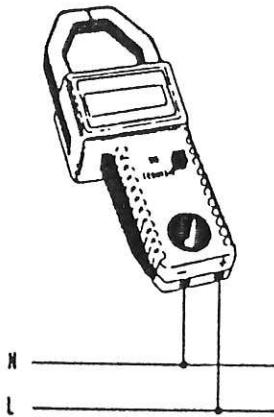
Ingångsspänning U_E för låg	: — — —	V	cos φ
Felaktig nollgenomgång vid U_E	: DC	V	cos φ
Ström I_E för låg	: — — —	A	cos φ
Felaktig nollgenomgång vid I_E	: DC	A	cos φ
För låg frekvens	: -1 — — —	Hz	cos φ
För hög frekvens	: +1 — — —	Hz	

blinker

Varning: Öppna aldrig batterifacket när mätspänningen är ansluten.

Anmärkning: Tånginstrument M 5110 är avsett för mätning i enfasiga system. Mätning i 3-fasnät utan befintlig nollledare är möjlig med extern generering av en konstgjord nollpunkt. (Spänningsingångens ingångsmotstånd $1\text{ M}\Omega \pm 1\%$).

4.6. FREKVENSMÄTNING



- Omkopplaren ställs in på "Hz".
- Mätspänningen ansluts via en 4 mm säkerhetskabelsats.
- Instrumentet kopplas till med mätknappen "ON" (se pkt 3.2.).
- Efter nollkalibrering ("0" på indikatorn) utföres mätning genom att än en gång trycka på mätknappen.

Val av mätområde (200 Hz eller 1000 Hz) sker automatiskt.

Vid fel ingångsstorheter visar instrumentet följande:

Frekvens för låg
eller Spänning för låg
eller Felaktig nollgenomgång (DC) : —1 ——— Hz
För hög frekvens : +1 ——— Hz

Varning: När mätspänningen är ansluten får batterifacket aldrig öppnas!

4.7. ANALOGUTGÅNG (VID STRÖMMÄTNING)

Vid strömmätning (normal strömmätning och max. värdesmätning) kan mätresultatet tas upp via en analogutgång och registreras på en skrivare eller ett oscilloskop. Analogutgången anslutes via två 2 mm anslutningspoler.

Anslutningspolerna är endast åtkomliga om spänningsingångens 4 mm stift inte är anslutna. En lämplig adapterkabel ingår i leveransen. Denna kabel får endast användas för anslutningar av analogutgången.

Om man ansluter en främmande spänning till analogutgången, förstörs instrumentet.

Spänningsanslutningen (vid U-, kW-, kVA, $\cos \varphi$ och f-mätningar) får endast ske via säkerhetskabelsatsen med 4 mm anslutningsstift.

Via analogutgången kan antingen effektivvärdet (RMS) anges (t ex på en skrivare) eller momentanvärdet (t ex på ett oscilloskop). Valet sker via omkopplaren "RMS-Inst." (tillgänglig från batterifacket).

Varning: Batterifacket får endast öppnas om mätningången är spänningslös!

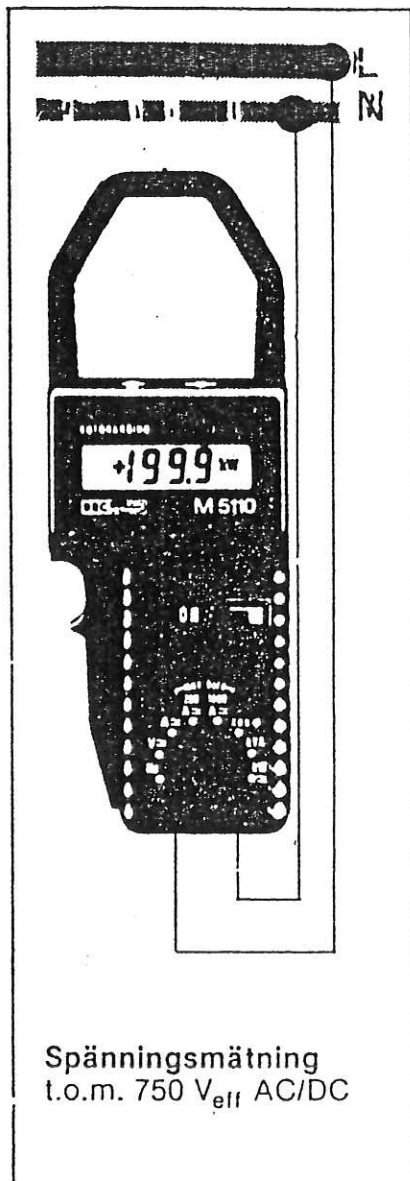
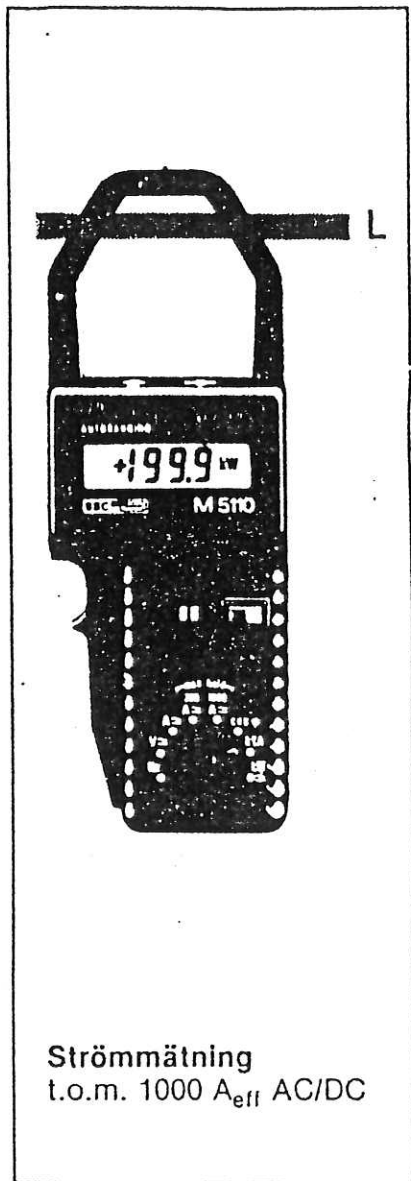
4.8. BATTERIBYTE

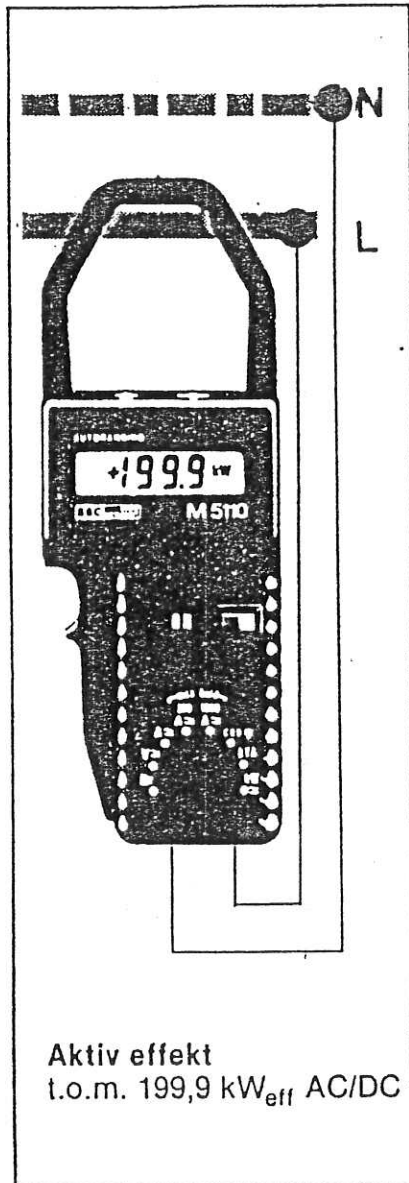
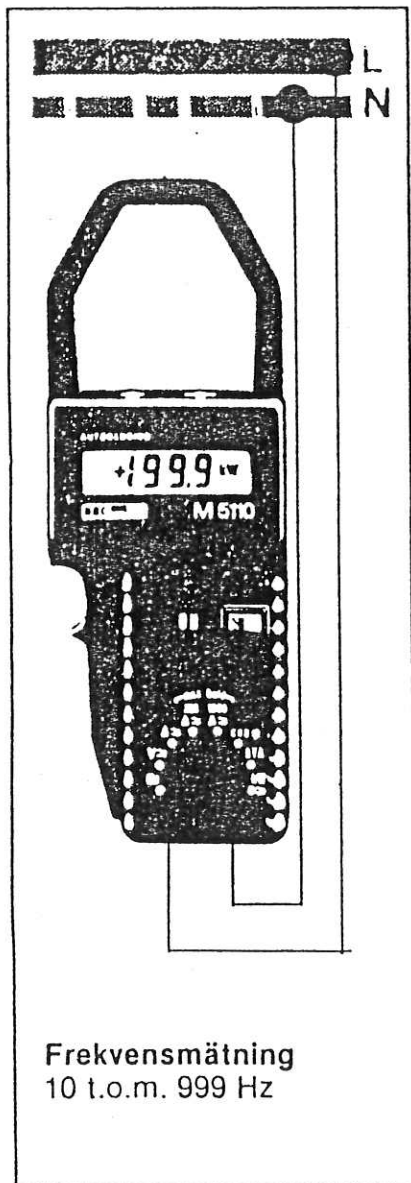
När batterispänningen blir för låg visas symbolen "BAT".

Vid byte av batterier måste mätningången göras spänningslös. Locket till batterifacket är tillgängligt från instrumentets undersida.

Felfri funktion kan endast utlovas om man använder föreskrivna batterityper (9V Alkali-Mangan-batterier typ IEC 6 LR 61).

Varning: Batterifacket får endast öppnas när mätningången är spänningslös.





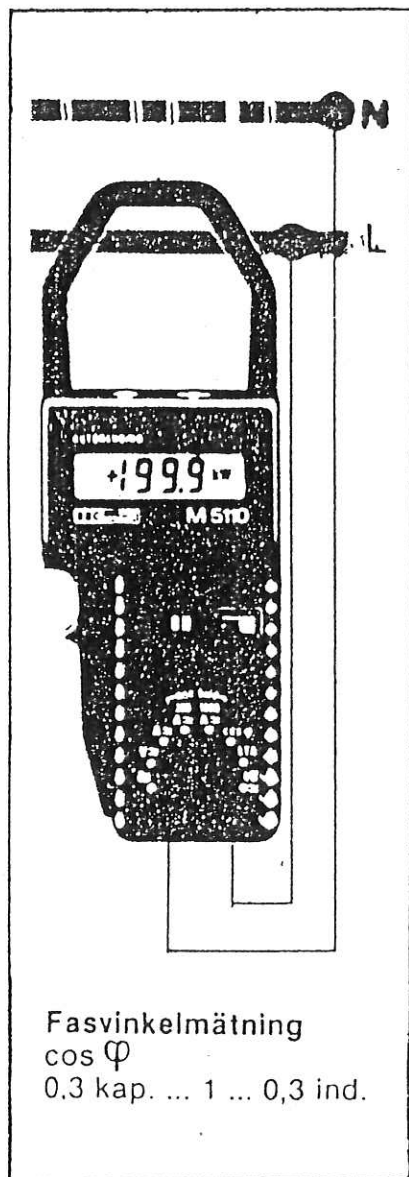
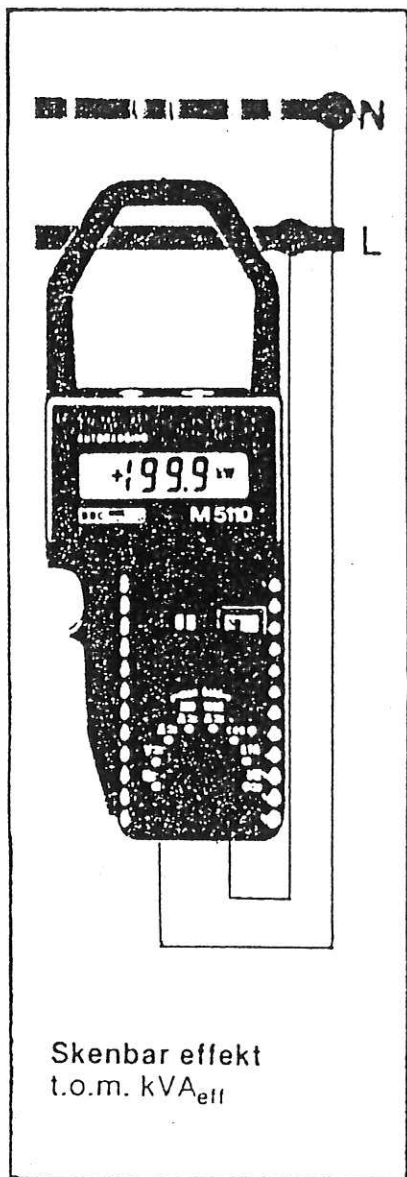


ABB Metrawatt Instrument marknadsför elektriska mät- och reglerinstrument från ABB Metrawatt i Väst-Tyskland och ABB Goerz i Österrike.

Vårt produktprogram består bl.a. av

- Panelinstrument
- Linjeskrivare
- Laboratorieskrivare
- Multimetrar
- Mätomvandlare
- Punktskrivare
- Plottrar
- Oscilloskop
- Regulatorer
- X/Y skrivare
- Testinstrument
- Temperaturinstrument

Ring oss för produktkatalog eller datablad!



**Beving
Elektronik**

ent

Postadress: Box 5530, 141 05 Huddinge

Besöksadress: Jägerhorns väg 8

Telefon: 08-680 06 00

Telefax: 08-680 00 03

