

F406



Tångmultimeter

Tack för att du har köpt en **F406 Tångmultimeter**.

För din egen och produktens säkerhet:

- **läs** noggrant igenom denna bruksanvisning och spara den,
- **iaktta** försiktighetsåtgärderna vid bruk.



WARNING risk för FARA! Användaren måste läsa dessa instruktioner när denna symbol visas i texten.



Anbringande på eller avlägsnande från bara ledare tillåtes under farlig spänning. Strömavtagare av typ A enligt IEC/EN 61010-2-032.



Batteri.



Helt skyddat instrument genom dubbel isolering eller förstärkt isolering.



Jordtag.



CE-märkningen anger att produkten följer det europeiska lågspänningsdirektivet (2014/35/EU), direktivet gällande elektromagnetiska kompatibilitet (2014/30/EU) och direktivet gällande begränsning av farliga ämnen (RoHS, 2011/65/EU och 2015/863/EU).



AC - Växelström.



AC och DC - Växel och likström.



WARNING, risk för elektrisk chock. Spänning som anbringas på delar märkta med denna symbol kan innebära fara.



Den överstrukna soptunnan innebär att, inom EU är denna produkt föremål för källsortering av avfall enligt WEEE-direktivet 2012/19/EU. Denna utrustning får inte hanteras som hushållsavfall.

Definition av mätkategorier

- Mätkategori IV för mätningar vid källan på lågspänningsanläggningen.
Exempel: kraftledningar, transformatorstationer och annan skyddsutrustning.
- Mätkategori III för mätningar på byggnader.
Exempel: elkontakter, brytare, jordfelsbrytare, maskiner eller annan fast monterad utrustning.
- Mätkategori II för mätningar på utrustning som är ansluten till fast system i byggnader.
Exempel: handhållna verktyg, kaffemaskiner, frys m.m.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. LEVERANSOMFÅNG	4
2. PRESENTATION	5
2.1. Vridomkopplaren.....	6
2.2. Funktionstangenter.....	7
2.3. Displayenheten.....	8
2.4. Mätångarna.....	10
3. FUNKTIONSTANGENTER	11
3.1.  Tangent	11
3.2.  Tangent (Andra funktioner)	12
3.3.  Tangent.....	12
3.4.  Tangent.....	13
3.5.  Tangent	14
3.6.  Tangent.....	14
4. ANVÄNDNING	15
4.1. Drifttagning	15
4.2. Starta upp tångmultimetern	15
4.3. Stänga av tångmultimetern.....	15
4.4. Konfiguration	15
4.5. Spänningsmätning (V).....	16
4.6. Kontinuitetstest 	17
4.7. Resistansmätning Ω	17
4.8. Diodtest 	18
4.9. Strömmätning (A)	18
4.10. Mätning av statdström eller överström (True INRUSH).....	19
4.11. Effektmätningar W, VA, var och effektfaktor PF	20
4.12. Visning av fasföljdsriktning 	21
4.13. Frekvensmätning (Hz)	22
4.14. Mätning av total övertonshalt (THD) och Fundamentalens frekvens (Nätfrekvens)	23
5. KARAKTERISTIK	24
5.1. Referens villkor	24
5.2. Karakteristik under referensvillkoren	24
5.3. Miljövillkor	32
5.4. Mekanisk karakteristik	32
5.5. Strömförsörjning	32
5.6. Överensstämmelse med internationella normer	32
5.7. Storheter som påverkar mätonoggrannheten	33
6. UNDERHÅLL	34
6.1. Rengöring.....	34
6.2. Byte av batterier	34
7. GARANTI	34

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER VID ANVÄNDNING

Detta instrument överensstämmer med säkerhetsstandard IEC/EN 61010-1 och IEC/EN 61010-2-032 för spänningar på 1 000 V i kategori IV och 1 500 V i kategori III, på en höjd av mindre än 2 000 m och inomhus eller utomhus, enligt beskrivning i § "Karakteristika", med en föroreningsgrad som högst är lika med 2.

Underlåtenhet att iaktta säkerhetsinstruktionerna kan medföra elektrisk stöt, brand, explosion och förstörelse av instrumentet och av installationer.

- Operatören och/eller ansvarig för mätningar måste noga läsa och tydligt förstå de olika försiktighetsåtgärder som bör vidtas innan användning.
- Om du använder detta instrument till annat än som anges, kan det skydd det erbjuder äventyras, vilket kan vara förenligt med fara för personsäkerheten.
- Använd inte instrumentet i en explosiv atmosfär eller i närvaro av brandfarliga gaser eller ångor.
- Använd inte instrumentet i nätverk som har spänning eller mätkategori utanför angivna specifikationer.
- Överskrid inte de maximalt specificerade spänningar och strömmar mellan terminaler eller till jord.
- Använd inte instrumentet om det verkar vara skadat, ofullständigt, eller inte korrekt tillslutet.
- Innan varje användning kontrollera att testkablarnas isolation är i perfekt skick, gäller även höljet och tillbehören. Alla delar med dålig isolering (även delvis) måste tas bort för reparation eller kasseras.
- Använd endast medföljande testkablar och tillbehör. Användning av tillbehör med lägre märkspänning eller mätkategori reducerar tillåten spänning och mätkategori för hela instrumentet och dess tillbehör till det lägsta angivna värdet.
- Beakta de miljömässiga villkoren för användning.
- Modifiera inte instrumentet och byt inte ut komponenter mot "ekvivalenter". Reparationer och justeringar måste göras av godkända kvalificerad personal.
- Byt ut batterierna så snart som  symbolen visas på displayenheten. Koppla bort alla sladdar innan du öppnar luckan till batterifacket.
- Använd personlig skyddsutrustning när förhållandena så kräver.
- Håll händer och fingrar borta från instrumentets uttag.
- Vid hantering av ledningar, mätspetsar och krokodilklämmor, håll med fingrarna bakom det fysiska fingerskyddet.
- Av säkerhetsskäl, och för att undvika upprepade överbelastningar på ingångarna till instrumentet, rekommenderar vi att utföra konfigurations-inställningar bara när instrumentet är fränkopplat från alla farliga spänningar.

1. LEVERANSOMFÅNG

Tångmultimeter **F406** levereras i sin förpackning med:

- 2 Mätkablar, röd och svart med banankontakter
- 2 Provspetsar röd och svart
- 1 Krokodilklämma svart
- 4 1,5 V batterier
- 1 Transportväska
- Flerspråkig manual
- Flerspråkig snabbguide.

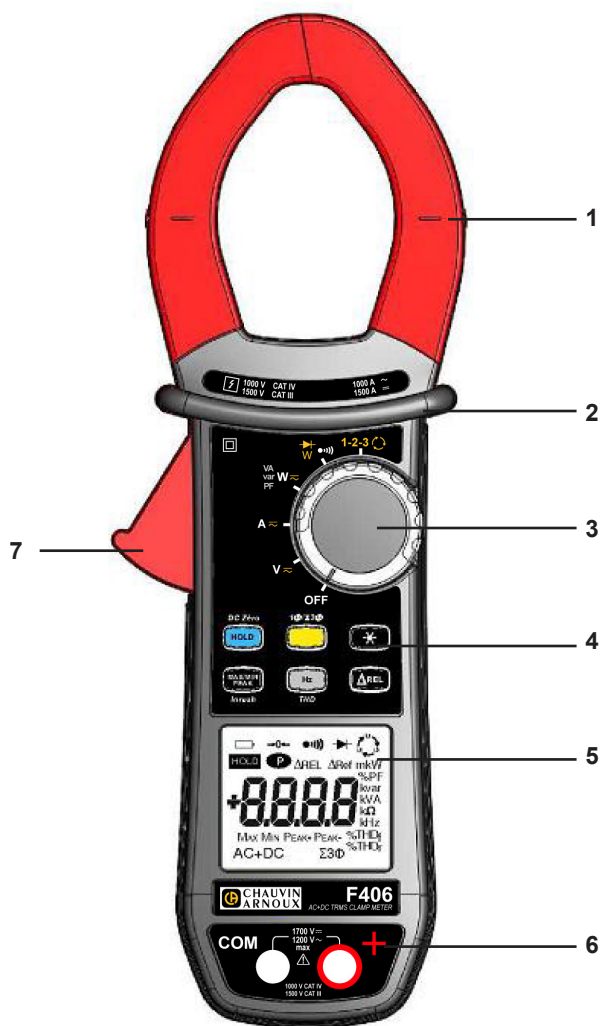
För tillbehör och reservdelar, besök vår hemsida:

www.chauvin-arnoux.com

2. PRESENTATION

Tångmultimeter **F406** är ett professionellt elektriskt mätinstrument som kombinerar följande funktioner:

- Strömmätning,
- Mätning av "inrush" ström/överström (True-Inrush),
- Spänningsmätning,
- Frekvensmätning,
- Övertonsmätning (THD),
- Kontinuitetstest med summer,
- Resistansmätning,
- Diodtest,
- Effektmätningar (W, VA, var och PF),
- Visning av fasföljd.

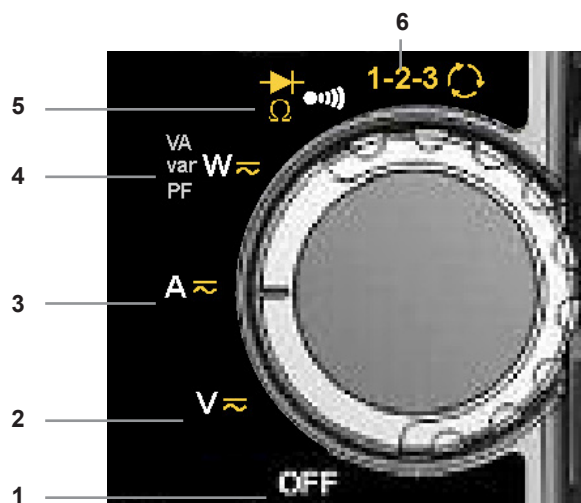


Nr.	Benämning	Se §
1	Käftar med centreringsmarkering (se anslutningsprinciper)	4.5 till 4.14
2	Fysiskt fingerskydd	-
3	Omkopplare	2.1
4	Funktionstangenter	3
5	Displayenhet	2.3
6	Mätånggar	2.4
7	Öppningsmekanism	-

Figur 1: F406 Tångmultimeter

2.1. VRIDOMKOPPLAREN

Vridomkopplaren har sex positioner. För att komma till , , , ,  funktionerna, vrid omkopplaren till önskad funktion. Varje inställning bekräftas med en ljudsignal. Funktionerna beskrivs i tabellen nedan:

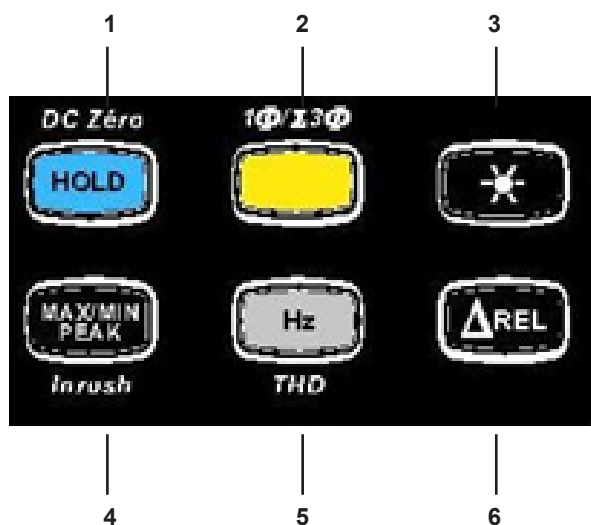


Figur 2: Vridomkopplare för funktionsval

Nummer	Funktion	Se §
1	Off – Stänger av tångmultimetern	4.3
2	AC, DC, AC+DC spänningsmätning (V)	4.5
3	AC, DC, AC+DC strömmätning (A)	4.9
4	Effektmätningar (W, var, VA) och beräkning av effektfaktor (PF) AC, DC, AC+DC	4.11
5	Kontinuitetstest  Resistansmätning Ω Diodtest 	4.6 4.7 4.8
6	Indikering av fasföljd 	4.12

2.2. FUNKTIONSTANGENTER

Här är instrumentets sex funktionstangenter:

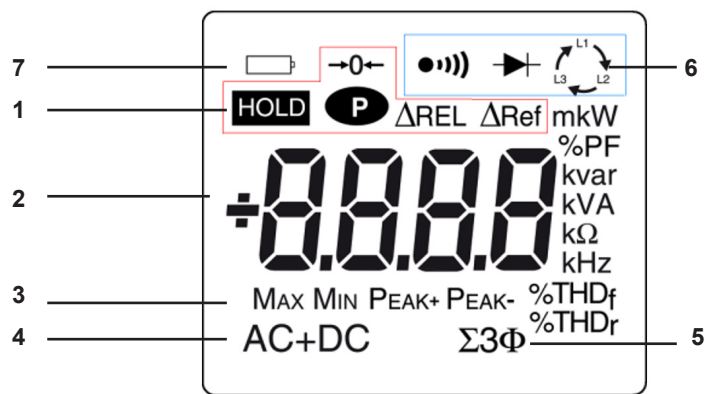


Figur 3: Instrumentets funktionstangenter

Nummer	Funktion	Se §
1	HOLD - det aktuella värdet lagras i displayen Nollpunkt korrigering vid ADC/AAC+DC/WDC och WAC+DC mätningar Kompensation av mätledningarnas resistans i kontinuitets och ohmmeter funktionerna	3.1 4.9.2 4.6.1
2	Val av typ av mätning (AC, DC, AC+DC) Val av 1-fas eller 3-fas mätning	3.2
3	Aktivering eller inaktivering av displayenhetens bakgrundsbelysning	3.3
4	Aktivering eller inaktivering av MAX/MIN/PEAK mode Aktivering eller inaktivering av "INRUSH" mode i A	3.4
5	Mätning av frekvens (Hz), övertonsmätning (THD) Visning av mätvärden för W, VA, var och PF	3.5
6	Aktivering av ΔREL mode Visning av differentiella och relativa värden	3.6

2.3. DISPLAYENHETEN

Här är tångmultimeterns displayenhet:



Figur 4: Displayenheten

Nummer	Funktion	Se §
1	Visning av valda mätfunktioner (tangenter)	3
2	Visning av mätvärde och enhet	4.5 till 4.12
3	Visning av MAX/MIN/PEAK mode	3.4
4	Typ av mätning (AC eller DC)	3.2
5	Total 3-fas effektmätning	4.11.2
6	Visning av med vridomkopplaren vald mätfunktion	4.5
7	Indikering på att batteriet är förbrukat	6.2

2.3.1. DISPLAYENHETENS SYMBOLER

Symbol	Benämning
AC	Växelström eller spänning
DC	Likström eller spänning
AC+DC	Växel- och likström eller spänning
ΔREL	Relativt värde, med avseende på ett referensvärde
ΔRef	Referens värde
HOLD	Lagring av mätvärden och frysning av displayen
Max	Max RMS värde
Min	Min RMS värde
Peak+	Max toppvärde
Peak-	Min toppvärde
Σ3Φ	Total 3-fas balanserad effektmätning
V	Volt
Hz	Hertz
W	Watt
A	Ampere
%	Procent
Ω	Ohm
m	Milli- prefix
k	Kilo- prefix
var	Reaktiv effekt
VA	Skenbar effekt
PF	Effektfaktor
THD_f	Total övertonshalt i förhållande till grundtonen
THD_r	Total distortionsfaktor i förhållande till signalens true RMS värde
	Indikering av fasföljd
→ 0 ←	Kompensation av mätledningarnas resistans
●)))	Kontinuitetstest
	Diodtest
P	Permanent display (automatisk avstängning inaktiverad)
	Indikering på förbrukade batterier

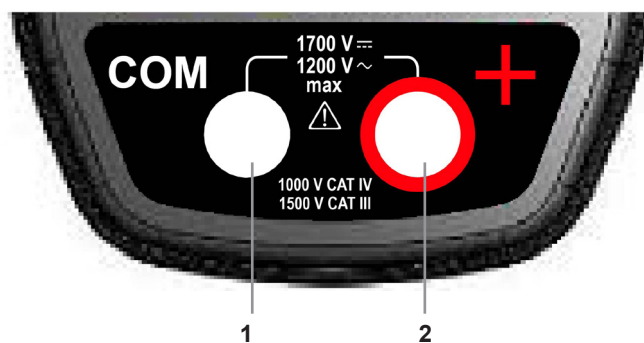
Visning av "rdy" i displayen (engelska "ready"), betyder att instrumentet är färdigt för mätning (mätfunktion "Indikering av fasföljd").

2.3.2. ÖVERSKRIDEN MÄTKAPACITET (O.L)

O.L (Over Load) symbolen visas när ett mätområde överskrids.

2.4. MÄTINGÅNGARNA

Mätångarna används enligt följande:



Figur 5: Mätångarna

Nummer	Funktion
1	- ingång (COM)
2	+ ingång (+)

3. FUNKTIONSTANGENTER

Funktionstangenterna reagerar olika på korta, långa och ihållande tryckningar.

Tangenterna , , och , ger nya funktioner och medger detektering och inspelning av parametrar som kompletterar de vanliga elementära mätningarna.

Var och en av dessa knappar kan användas oberoende av de andra och som perfekt komplement till dem: Detta gör navigeringen för att leta upp alla mätresultat enkel och intuitiv.

Det är t.ex. möjligt att efter varandra visa MAX, MIN, etc. värden för RMS spänning bara, eller också efter varandra visa MAX (eller MIN, eller PEAK) värden av alla effekt mätvärden (W, VA, var, etc.).

I den här sektionen, representerar ikonen  omkopplarens möjliga lägen för vilka den aktuella tangenten har någon funktion.

3.1. TANGENT

Den här tangenten används till:

- Lagra och låsa de senast uppmätta värdena specifika för varje funktion (V, A, Ω , W) i enlighet med den specifika mode som tidigare aktiverats (MAX/MIN/PEAK, Hz, Δ REL, THD), den aktuella displayen bibehålls sedan medan detektering och mätning av nya värden fortsätter;
- Utföra automatisk kompensering av mätledningarnas resistans (se också § 4.6.1);
- Utföra automatisk nollpunkt korrektion i ADC/AC+DC och WDC/AC+DC (se också § 4.9.2).

Anmärkning: I funktionen för visning av fasföljd har  tangenten ingen effekt.

Successiva tryckningar på 		... funktioner
kort	    	1. Lagra resultaten av aktuella mätningar, 2. Låsa skärmens sista visade värde, 3. Återgå till normal display mode (värdet av varje ny mätning visas)
Lång (>2 sek)	ADC AAC+DC WDC WAC+DC	Utföra en automatisk nollpunkt kompensering (se § 4.9.2) Anmärkning: Den här funktionen fungerar om MAX/MIN/PEAK eller HOLD mode (kort tryck) först är inaktiverad.
Ihållande		Utföra en automatisk kompensering av mätledningarnas resistans (se § 4.6.1)

Se också § 3.4.2 och § 3.5.2 för funktionen av  tangenten i förening med  tangenten och  tangenten.

3.2. TANGENT (ANDRA FUNKTIONER)

Den här tangenten används för att välja typ av mätning (AC, DC, AC+DC) och de andra funktionerna markerade i gult bredvid relevanta lägen av omkopplaren.

Den används också i konfigurationsmode, för att ändra standardvärden (se § 4.4).

Anmärkning: Tangenten är verkningslös i MAX/MIN/PEAK, HOLD och ΔREL mode.

Successiva tryckningar på 		... funktioner
kort	  	Välja AC, DC eller AC+DC. Beroende på ditt val, visar skärmen AC, DC eller AC+DC.
		Bläddra genom funktionerna resistansmätning Ω , och diodtest  och återvända till kontinuitetstest.
		Återställa instrumentet för en ny fasföljdmätning.
Lång (>2 sek)		Visa total effekt i ett symmetriskt 3-fas elnät (symbolen $\Sigma 3\Phi$ visas i displayen). Genom att trycka igen, sker återgång till visning av 1-fas effekt (symbolen $\Sigma 3\Phi$ slocknar)

3.3. TANGENT

Denna tangent används för att tända displayens bakgrundsbelysning.

Successiva tryckningar på 		... funktioner
	    	aktivera eller inaktivera displayens bakgrundsbelysning

Anmärkning: Bakgrundsbelysningen stängs automatiskt av efter 2 minuter.

3.4. TANGENT

3.4.1. I NORMAL MODE

Den här tangenten aktiverar detektering av MAX, MIN, PEAK+ och PEAK- värden under mätningarna.

Max och Min är de extrema medelvärdena i DC och extrema RMS värdena i AC. Peak+ är signalens högsta momentana toppvärde och Peak- dess lägsta momentana toppvärde.

Anmärkning: I MAX/MIN/PEAK-funktionen är "automatisk avstängning" av instrumentet inaktiverad. Symbolen  visas på skärmen.

Successiva tryckningar på 		... funktioner
kort		- Aktivera detektering av MAX/MIN/PEAK värden, - Visa MAX, MIN, PEAK+ eller PEAK- värden successivt, - Återgå till visning av aktuell mätning utan att lämna moden (de värden som redan detekterats raderas inte). Anmärkning: Alla symboler MAX, MIN, PEAK+, PEAK- visas i displayen, men bara den valda funktionsymbolen blinkar. Exempel: Om MIN har valts, blinkar MIN medan MAX, PEAK+, PEAK- lyser stadigt.
		- Aktivera detektering av MAX/MIN värden - Visa MAX eller MIN värden successivt - Återgå till visning av aktuell mätning utan att lämna moden (de värden som redan detekterats raderas inte).
lång (> 2 sek)		- Lämna MAX/MIN/PEAK funktionen. De tidigare inspelade MIN-, MAX- och PEAK-värdena blir raderade. Anmärkning: Om HOLD funktionen är aktiverad, är det inte möjligt att lämna MAX/MIN/PEAK mode. HOLD funktionen måste först inaktiveras.

Anmärkning: ΔREL funktionen kan användas med funktionerna i MAX/MIN/PEAK.

3.4.2. MAX/MIN/PEAK MODE+ AKTIVERING AV HOLD MODE

Successiva tryckningar på 		... funktioner
kort		- Successivt visa MAX/MIN/PEAK värden som detekterats innan  tangenten trycks in.

Notering: HOLD funktionen avbryter inte inspelningen av nya MAX, MIN, PEAK värden.

3.4.3. ACCESS TILL TRUE-INRUSH MODE (INSTÄLLD PÅ)

Den här tangenten möjliggör mätning av True-Inrush ström (startström eller överström i stationär drift) för AC eller DC ström bara (fungerar inte i AC+DC).

Successiva tryckningar på 		... funktioner
lång (>2 sek)		- Koppla på True-INRUSH mode - "Inrh" visas under 3 s (bakgrundsbelysningen blinkar). - Trigger tröskeln visas under 5 s (bakgrundsbelysningen är stabil). - "-----" visas och "A" symbolen blinkar. - Efter detektering och inspelning, visas inrush strömmätningens värde efter beräkningssteget "-----" (bakgrundsbelysningen av) Anmärkning: « A » symbolen blinkar för att indikera "övervakning" av signalen. - Stänga av True-INRUSH funktionen (återgång till enkel strömmätning).
kort (<2 sek) Notera: Ett kort tryck fungerar bara om ett True-Inrush värde har detekterats.		- Visa strömmens PEAK+ värde, - Visa strömmens PEAK- värde, - Visa RMS värdet av True-Inrush strömmen. Anmärkning: « A » symbolen visas stabilt under denna sekvens.

3.5. TANGENT

Denna tangent används för att visa den uppmätta frekvensen hos en AC-signal (i spänning, ström, effekt och övertoner).

Anmärkning: Denna tangent fungerar inte i DC.

3.5.1. HZ FUNKTIONEN I NORMAL MODE

Successiva tryckningar på 		... funktioner
kort	 	- Visa den uppmätta signalens frekvens. - Återgå till mätning av aktuell spänning (V) eller ström (A).
	  	- Visa i tur och ordning följande värden: - Uppmätt skenbar effekt (VA), - Uppmätt reaktiv effekt (var), - Uppmätt effektfaktor (PF), - Uppmätt frekvens (Hz), - Uppmätt aktiv effekt (W).
lång (> 2 sek)		- Aktivera eller inaktivera funktionen för beräkning och visning av övertoner (THD).
Därefter kort		- Successivt visa THDf, THDr eller grundtonens frekvens.

3.5.2. Hz funktionen + aktivering av HOLD mode

Successiva tryckningar på 		... funktioner
kort	 	- Lagra visat frekvensvärde, - Successivt visa lagrat frekvensvärde och relaterad spänning eller ström, - Successivt visa lagrade värden för THDf, THDr och grundtonens frekvens.

3.6. TANGENT

Med denna tangent kan användaren visa och lagra ett referensvärde (ΔRef) och sedan visa det uppmätta värdet som ett relativt värde (ΔREL) i motsvarande enhet eller i %.

Anmärkning: I funktionen för fasföljdsvisning () är  tangenten ogiltig.

Successiva tryckningar på 		... funktioner
	     	- Aktivera ΔREL funktionen, lagra och visa referensvärdet. Symbolen ΔRef visas.
kort		- Visa relativvärde som differensvärde: (aktuellt mätvärde – referensvärde (Δ)) Symbolen ΔREL visas. - Visa relativa värden i % <u>Aktuellt mätvärde – Referensvärde (Δ)</u> <u>Referensvärde (Δ)</u> Symbolerna ΔREL och % visas. - Visa referensvärdet. (ΔRef symbolen visas), - Visa aktuellt mätvärde. (ΔRef symbolen blinkar).
lång (>2 sek)	     	- Lämna ΔREL mode.

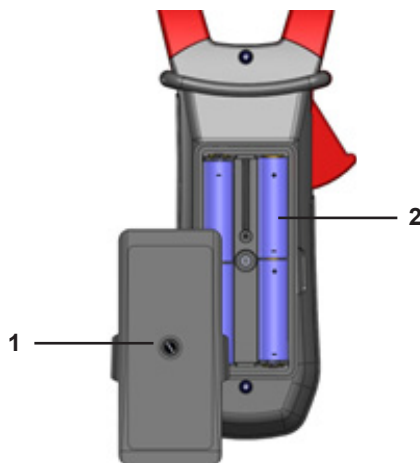
Anmärkning: "relativ mode ΔREL " funktionen kan användas tillsammans med funktionerna i MAX/MIN/PEAK mode.

4. ANVÄNDNING

4.1. DRIFTTAGNING

Sätt i batterierna som medföljde instrumentet på följande sätt:

1. Använd en skruvmejsel och skruva loss skruven till batterifacket (nr.1) på baksidan av höljet och öppna det;
2. Placera de fyra batterierna i facket (nr. 2), var noga med polariteten;
3. Stäng batteriluckan och skruva fast den i höljet.



Figur 6: Instrumentets batterifack och batterilucka

4.2. STARTA UPP TÅNGMULTIMETERN

Omkopplaren befinner sig i läge OFF. Vrid omkopplaren till funktionen du vill använda. Hela displayen tänds (alla symboler) under några sekunder (se § 2.3) sedan visas den valda funktionen på skärmen. Tångmultimetern är därefter redo för mätningar.

4.3. STÄNGA AV TÅNGMULTIMETERN

Tångmultimetern kan stängas av antingen manuellt, genom att ställa omkopplaren till läge OFF, eller automatiskt efter tio minuter om ingen ändring av omkopplaren gjorts och/eller någon tangenttryckning. Trettio (30) sekunder innan instrumentet stängs av, ljuder en intermittent ljudsignal. För att åter aktivera instrumentet, tryck på valfri tangent eller vrid på omkopplaren.

4.4. KONFIGURATION

Som en säkerhetsåtgärd, och för att undvika upprepade överlastar på instrumentets ingångar, rekommenderar vi att alla inställningar endast utförs när instrumentets ingångar är bortkopplade från alla farliga spänningar.

4.4.1. PROGRAMMERING AV TRÖSKELVÄRDET FÖR KONTINUITETSTEST

Den maximalt tillåtna resistansen för kontinuitetstest kan programmeras enligt följande:

1. Med omkopplaren i OFF positionen, håll  tangenten nedtryckt samtidigt som du vrid omkopplaren till läge , tills "full skärms" visningen slutar och en ljudsignal hörs, för att komma till inställnings/konfigurations mode. Displayenheten indikerar värdet under vilket summern är aktiverad och  symbolen visas. Lagrat standardvärde är 40 Ω . Möjliga värden att ställa in ligger mellan 1 Ω och 999 Ω .
2. För att ändra tröskelvärdet tryck på  tangenten. Den högra siffran blinkar. Varje tryck på  tangenten ökar tröskelvärdet med 1. För att växla till nästa siffra, gör en lång tryckning (>2 s) på  tangenten.

För att lämna denna programmeringsmode, vrid omkopplaren till ett annat läge. Det valda tröskelvärdet lagras (dubbla ljudsignaler avges).

4.4.2. INAKTIVERING AV AUTOMATISK AVSTÄNGNING (AUTO POWER OFF)

Inaktivera automatisk avstängning:

1. Med omkopplaren i OFF positionen, håll tangenten **HOLD** nedtryckt samtidigt som du vrider omkopplaren till läge **V $\sim$** , tills "full skärms" visningen slutar och en ljudsignal hörs, för att komma till inställnings mode. Symbolen **P** visas.
2. När **HOLD**, tangenten släppts, befinner sig instrumentet i voltmeterfunktion **V $\sim$** i normal mode.
3. Återgång till "automatisk avstängning" sker när tångmultimetern slås på igen.

4.4.3. PROGRAMMERING AV STRÖMGRÄNSVÄRDE FÖR TRUE INRUSH MÄTNING

Programmera True INRUSH mätningens triggertröskelvärde:

1. Med omkopplaren i OFF positionen, håll ned **MAX/MIN PEAK** tangenten samtidigt som du vrider omkopplaren till läge **A $\sim$** , tills "full skärms" visningen slutar och en ljudsignal hörs, för att komma till konfigurationsmode. Displayenheten visar den procentsats för överskridning som skall gälla för den uppmätta strömmen för att bestämma mätningens triggertröskel. Lagrat standardvärde är 10 %, motsvarande 110 % av den uppmätta etablerade strömmen. Möjliga värden är 5 %, 10 %, 20 %, 50 %, 70 %, 100 %, 150 %, och 200 %.
2. För att ändra tröskelvärde, tryck på **[]** tangenten. Värdet blinkar: Varje tryck på **[]** tangenten visar nästa värde. För att spara det valda tröskelvärdet gör en lång tryckning (>2s) på **[]** tangenten. Detta bekräftas med en ljudsignal.

För att lämna programmeringsmode, vrid omkopplaren till en annan inställning. Det valda tröskelvärdet lagras (dubbla ljudsignaler avges).

Notering: Startströmmätningens triggertröskel fixeras vid 1 % av det minst känsliga (största) mätområdet. Detta tröskelvärde är inte justerbart.

4.4.4. STANDARDKONFIGURATION

Tångmultimetern kan återställas till dess standardparametrar (fabriksinställningar):

Med omkopplaren i OFF positionen, håll ned **[]** tangenten samtidigt som du vrider omkopplaren till läge **A $\sim$** , tills "full skärms" visningen slutar och en ljudsignal hörs, för att komma till konfigurationsmode. "rSt" symbolen visas i displayen.

Efter 2 s, avger tångmultimetern dubbla ljudsignaler och alla segment i displayen visas tills den gula **[]** tangenten släppts. Följande standard-konfiguration är nu åter inställd:

Tröskelvärdet för kontinuitetstest = 40 Ω

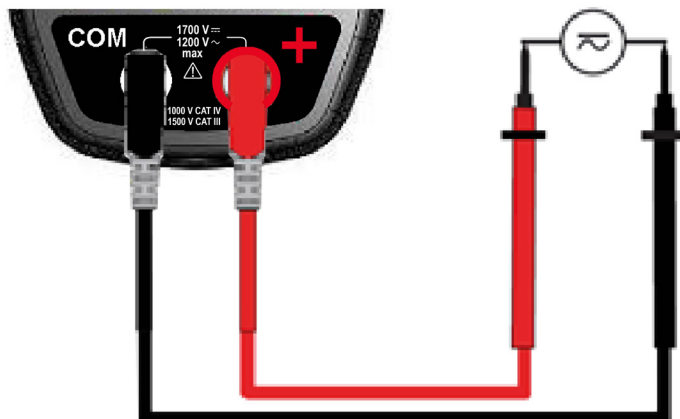
True Inrush triggertröskelvärde = 10 %

4.5. SPÄNNINGSMÄTNING (V)

För att mäta en spänning, gör så här:

1. Ställ omkopplaren i läge **V $\sim$** ,
2. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+",
3. Anslut mätproben eller krokodilklämmorna till mätobjektet. Områdesval och AC eller DC mätning väljs automatiskt. AC eller DC symbolen blinkar.

För att manuellt välja AC, DC eller AC+DC, tryck på den gula **[]** tangenten för att komma till önskat val. Symbolen som motsvarar det val som gjorts lyser sedan kontinuerligt.

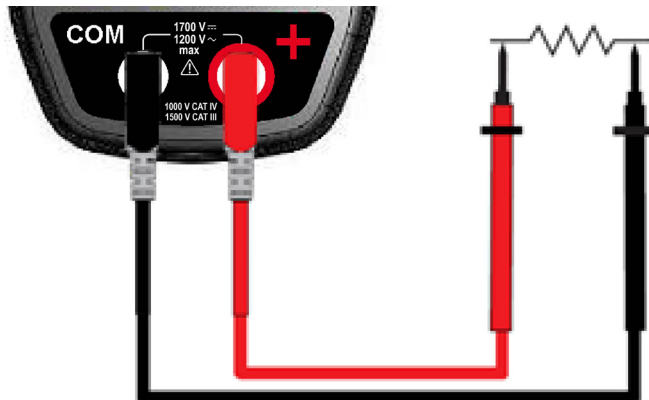


Mätvärdena visas på skärmen.

4.6. KONTINUITETSTEST ●)))

Varning: Innan du utför testet, se till att mätkretsen är spänningslös och att alla kondensatorer har urladdats.

1. Ställ omkopplaren i läge , symbolen ●))) visas.
2. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+".
3. Placera mätproben eller krokodilklämmorna på kretsen eller komponenten som skall mätas.



Finns det förbindelse, d.v.s. om resistansen är mindre än det inställda tröskelvärde, avges en akustisk signal och det uppmätta värdet visas på displayen.

4.6.1. AUTOMATISK KOMPENSATION AV MÄTKABLARNAS RESISTANS

Anmärkning: Innan kompensationen utförs måste MAX/MIN/PEAK och HOLD funktionerna vara inaktiverade.

För att utföra en automatisk kompensation av mätkablarnas resistans, gör så här:

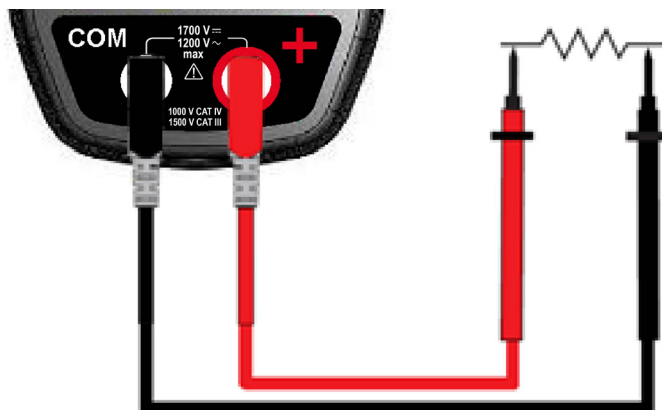
1. Kortslut mätkablarna som är anslutna till instrumentet.
2. Håll ned **HOLD** tangenten tills displayenheten visar lägsta värdet. Instrumentet mäter mätkablarnas resistans.
3. Släpp **HOLD** tangenten. I displayen visas den kompenserade resistansen och $\rightarrow 0 \leftarrow$ symbolen. Kompensationsvärdet lagras i instrumentet.

Anmärkning: Kompensationsvärdet lagras bara om det är $\leq 2 \Omega$. Vid värden över 2Ω , blinker det visade värdet och lagras inte.

4.7. RESISTANSMÄTNING Ω

Varning: Innan du utför en resistansmätning, se till att mätkretsen är spänningslös och att alla kondensatorer har urladdats.

1. Ställ omkopplaren i läge  och tryck på  tangenten. Ω symbolen visas.
2. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+".
3. Placera mätproben eller krokodilklämmorna på kretsen eller komponenten som skall mätas.



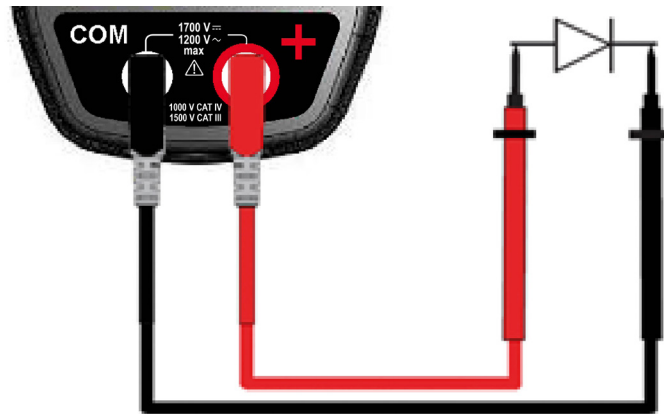
Mätvärdet visas på skärmen.

Anmärkning: Vid mätning av låga resistansvärden, utför först en kompensation av mätkablarnas resistans (se § [4.6.1](#))

4.8. DIODTEST $\rightarrow|+$

Varning: Innan du utför en diodtest, se till att mätkretsen är spänningslös och att alla kondensatorer har urladdats.

1. Ställ omkopplaren i läge  och tryck på  tangenten två gånger. Symbolen $\rightarrow|+$ visas.
2. Tryck två gånger  ; Symbolen " $\rightarrow|+$ " visas.
3. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+".
4. Sätt mätproben eller krokodilklämmorna på anslutningarna till komponenten som skall mätas.



Mätvärdet visas på skärmen.

4.9. STRÖMMÄTNING (A)

Käftarna öppnas med öppningsmekanismen på sidan av tångmultimeterns hölje. Pilen på käftarna (se diagrammet nedan) måste peka i den förmodade riktningen av strömflödet, från generator till last. Kontrollera noga att käftarna stängs ordentligt och att de inte är smutsiga.

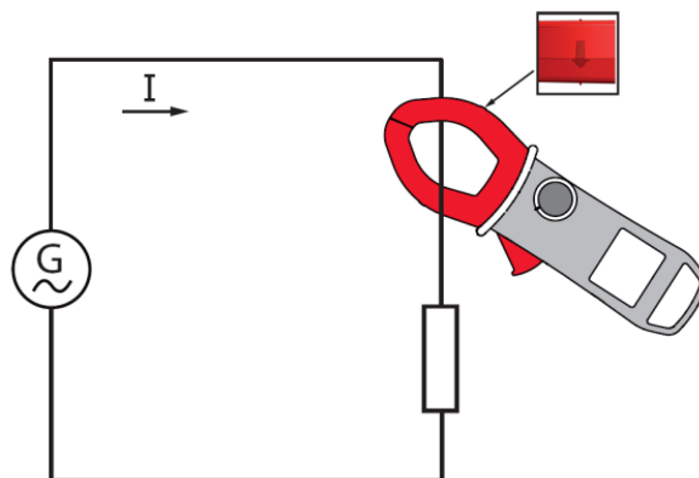
Anmärkning: Mätresultaten blir optimala när ledaren är centrerad i käftarna (i linje med centreringsmärkena).

Instrumentet väljer automatiskt AC eller DC och ett mätområde som är större än uppmätt värde. AC eller DC symbolen blinkar.

4.9.1. AC STRÖMMÄTNING

För att göra en AC strömmätning, gör så här:

1. Ställ omkopplaren i läge  och välj AC genom att trycka på  tangenten till « AC » symbolen visas.
2. Omslut endast den aktuella ledaren med käftarna.



Mätvärdet visas på skärmen.

4.9.2. DC ELLER AC+DC STRÖMMÄTNING

När displayenheten inte indikerar "0" före en mätning av DC eller AC+DC ström, korriger först "DC noll" enligt följande:

Steg 1: Att korrigera "DC noll"

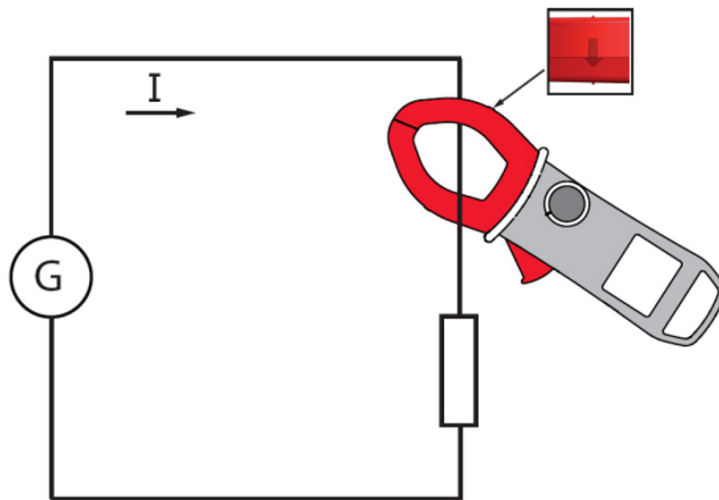
Viktigt: Vid "DC noll" korrektionen får inte någon ledare befinna sig innanför tångmultimeterns käftar. Håll tångmultimetern i samma position under hela proceduren så att korrektionsvärdet blir exakt.

Tryck på **HOLD** tangenten tills instrumentet avger en dubbel ljudsignal och visar ett värde nära "0". Korrigeringsvärdet lagras tills instrumentet stängs av.

Anmärkning: Korrigeringen utförs bara om det visade värdet är $< \pm 20$ A, annars blinkar det visade värdet och det lagras inte. Instrumentet måste då omkalibreras.

Steg 2: Mätning av DC-ström

1. Ställ omkopplaren i läge **A** . Välj DC eller AC+DC genom att trycka på den gula tangenten tills motsvarande symbol visas.
2. Omslut endast den aktuella ledaren med käftarna.



Mätvärdet visas på skärmen.

4.10. MÄTNING AV STATDSTRÖM ELLER ÖVERSTRÖM (TRUE INRUSH)

Anmärkning: Mätning kan bara göras i AC eller DC mode (AC+DC mode är inte tillgänglig).

För att mäta en starström eller överström, gör så här:

1. Ställ omkopplaren i läge **A** , vid DC mätningar utför först en nollpunktskorrektion (se § 4.9.2), omslut sedan endast den aktuella ledaren med käftarna.
2. Gör ett långt tryck på **MAX/MIN PEAK** tangenten. "InRh" symbolen visas, och sedan den inställda triggertröskeln. Tångmultimetern väntar därefter på detektering av True Inrush strömmen. Displayen visar "-----" och "A" symbolen blinkar.
3. Efter detektering och inspelning under 100 ms, visas RMS värdet av True-Inrush strömmen, tillsammans med PEAK+/PEAK-värdena.
4. Med ett långt tryck på **MAX/MIN PEAK** tangenten eller byte av funktion med omkopplaren lämnas True-Inrush moden.

Anmärkning: Triggertröskelvärdet är 20 A om initialströmmen är noll (start av installation); för en etablerad ström (överström i en installation) gäller det värde som är inställt i konfigurationen (se § 4.4.3).

4.11. EFFEKTMÄTNINGAR W, VA, var OCH EFFEKTFAKTOR PF

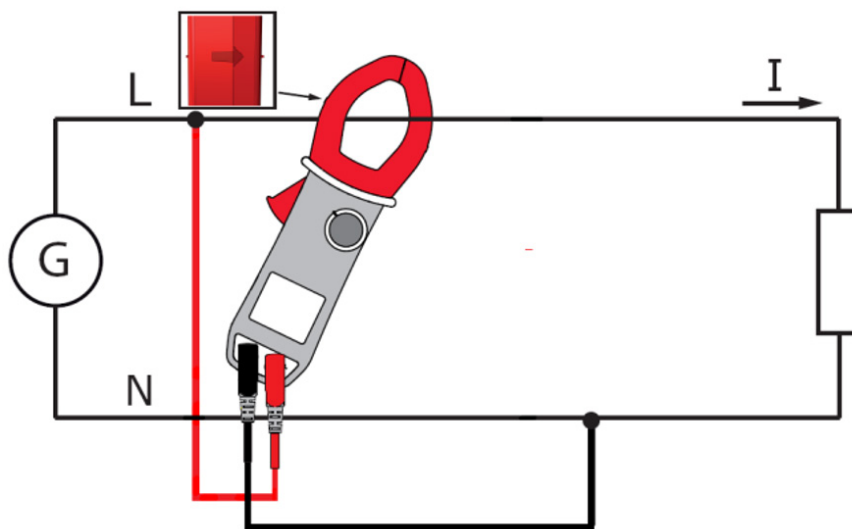
Dessa mätningar är möjliga i 1-fas eller 3-fas balanserade system.

Påminnelse: Vid DC eller AC+DC effektmätningar, korrigerar först DC nollan i ström (se § 4.9.2, steg 1).

Mätningar av effektfaktor (PF) och skenbar effekt (VA) och reaktiv effekt (var) är bara möjliga i AC eller AC+DC.

4.11.1. MÄTNING AV 1-FAS EFFEKT

1. Ställ omkopplaren i läge  och välj VA, var eller PF genom att trycka på  tangenten tills önskad typ av mätning visas.
2. Instrumentet väljer automatiskt AC+DC. För att välja AC, DC, eller AC+DC, tryck på den gula  tangenten tills önskat val visas.
3. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+".
4. Anslut den svarta mätkabelns mätprob eller krokodilklämma till nollan (N), den röda mätkabeln på fasen (L).
5. Omslut fasledaren med käftarna, respektera effektriktningen (se pil på käftarna).



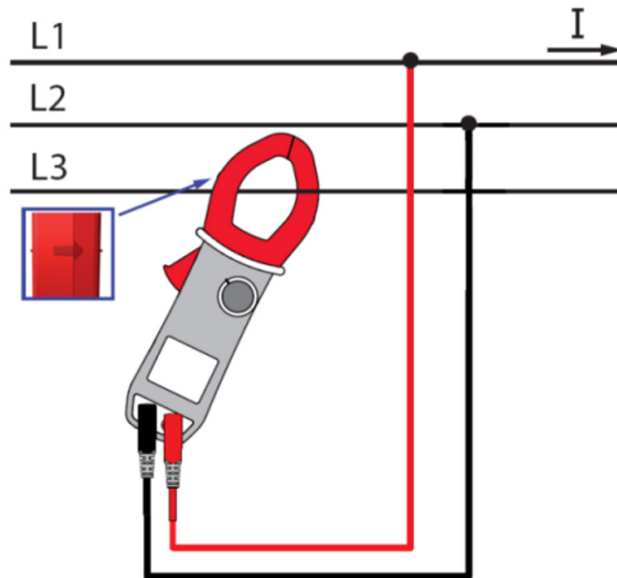
Mätvärdena visas på skärmen.

4.11.2. BALANSERAD 3-FAS EFFEKTMÄTNING

1. Ställ omkopplaren i läge  och välj VA, var eller PF genom att trycka på  tangenten tills önskad typ av mätning visas.
2. Tryck på den gula  tangenten tills $\Sigma 3\Phi$ symbolen visas.
3. Instrumentet visar automatiskt AC+DC. För att välja AC, DC, eller AC+DC, tryck på den gula  tangenten tills önskat val visas.
4. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+".
5. Anslut mätkablarna till två fasledare och omslut den tredje fasledaren med käftarna enligt följande:

Den röda mätkabeln ansluten till ...	... den svarta mätkabeln ansluten till	... omslut tångmultimetern runt ledare
L1	L2	L3
L2	L3	L1
L3	L1	L2

Påminnelse: Pilen på tångmultimetersns käftar (se diagrammet nedan) måste peka i den förmodade strömriktningen från källan (producent) till lasten (konsument).



Mätningen visas på skärmen.

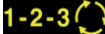
Anmärkning: Du kan också mäta den totala 3-fas effekten på ett balanserat 4-ledar nätverk genom att göra som beskrivs ovan, eller genom att göra på samma sätt som vid mätning på ett 1-fas nätverk och sedan multiplicera värdet med tre.

4.12. VISNING AV FASFÖLJDSRIKTNING

Den här mätfunktionen används för att bestämma färföljdsriktningen i 3-fas nätverk med "2-ledar" metoden.

För att bestämma färföljdsriktningen, gör så här:

Steg 1: Bestämning av en "referensperiod":

1. Ställ omkopplaren i läge . Symbolen "rdy" visas, för att indikera att instrumentet är redo för den första mätningen av färföljds-riktningen.
2. Anslut svarta mätkabeln med krokodilklämma till **COM** ingången och den röda mätkabeln med provspets till "+".
3. Anslut krokodilklämman till den förmodade fasledaren L1 och anbringa den röda mätkabelns provspets på den förmodade fasledaren L2.
4. Tryck på den gula  tangenten, "ref" symbolen blinkar i displayen. Instrumentet är nu redo att bestämma en referensperiod. När referensperioden har bestämts avges en ljudsignal och "ref" och  symbolerna visas samtidigt i displayen.

Anmärkning: Kan ingen referensperiod bestämmas, avger instrumentet en ljudsignal och visar "Err Hz" eller "ErrV" meddelanden. Symbolen  blinkar, sedan visas "rdy" meddelandet åter i displayen. Repetera proceduren från punkt 4.

Steg 2: Bestämning av en "mätperiod"

1. Inom 10 sekunder efter referensmätningen, sätt den röda mätkabelns provspets på den förmodade fasledaren L3. I displayen blinkar meddelandet "MEAS" så snart som anslutningen till fasledare L2 avbrutits. Instrumentet beräknar färföljdsriktningen.

Anmärkning: Om ingen mätperiod kan bestämmas avger instrumentet en ljudsignal och visar "Err Hz" eller "ErrV" meddelanden, och därefter "rdy". Repetera proceduren från punkt 4.

Mätresultat: När färföljdsriktningen har bestämts, avger instrumentet en ljudsignal och indikeringen av färföljdsriktningen visas på skärmen enligt följande:

- 0.1.2.3 visas när rotationsriktningen är direkt. "0" blinkar och roterar medurs,
- 0.3.2.1 visas när rotationsriktningen är reverserad. "0" blinkar och roterar moturs.

Anmärkning: Om färföljdsriktningen inte har kunnat bestämmas, avger instrumentet en ljudsignal och visar "Err" meddelandet. Repetera proceduren från punkt 4.

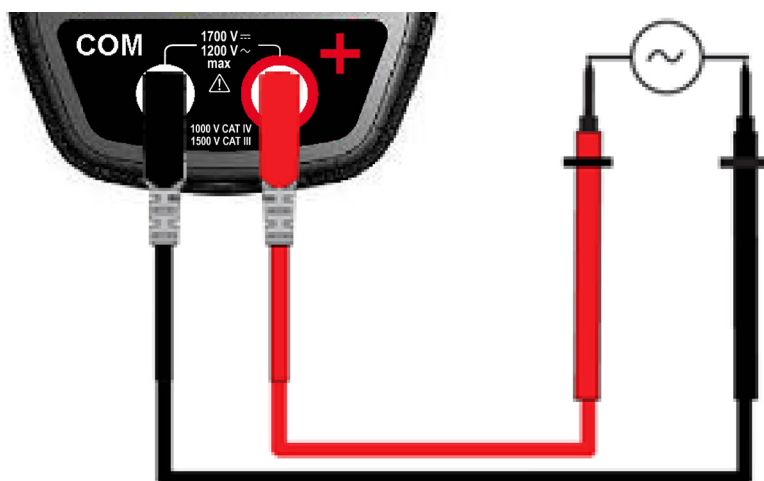
4.13. FREKVENSMÄTNING (Hz)

Frekvensmätningen är tillgänglig i spänning (**V**), effekt (**W**) och ström (**A**) vid AC och AC+DC storheter. Mätningen baseras på en räkning av signalens passager genom noll vid stigande flanker.

4.13.1. FREKVENSMÄTNING I SPÄNNING

För att mäta frekvensen i spänning, gör så här:

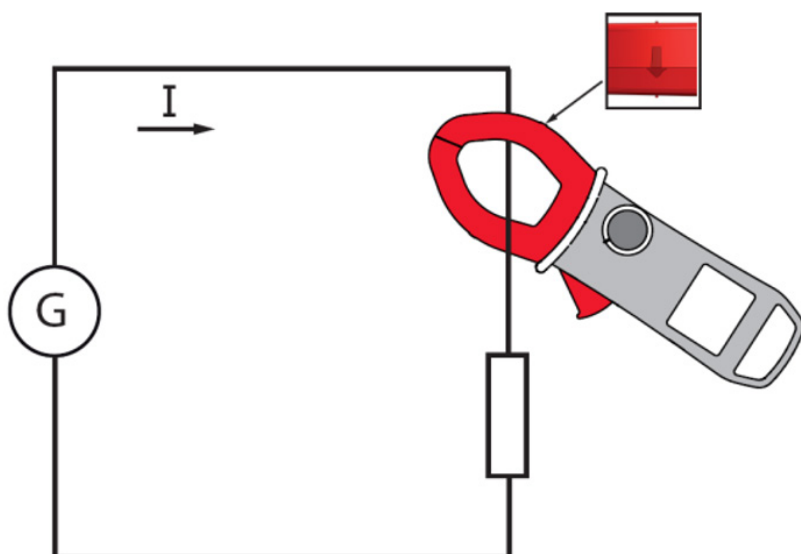
1. Ställ omkopplaren i läge **V_~** och tryck på **Hz** tangenten. Hz symbolen visas.
2. Välj AC eller AC+DC genom att trycka på den gula tangenten tills önskat val visas.
3. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+".
4. Placera mätprobarna eller krokodilklämmorna på den krets som skall mätas.



Mätvärdet visas på skärmen.

4.13.2. FREKVENSMÄTNING I STRÖM

1. Ställ omkopplaren i läge **A_~** och tryck på **Hz** tangenten. Hz symbolen visas.
2. Välj AC eller AC+DC genom att trycka på den gula tangenten tills önskat val visas.
3. Omslut endast den ledare som skall mätas med tångmultimetern.



Mätvärdet visas på skärmen.

4.13.3. FREKVENSMÄTNING I EFFEKT

I läge 1-fas AC eller AC+DC effekt (W), är det möjligt att visa spänningens frekvens hos signalen på mätängarna.

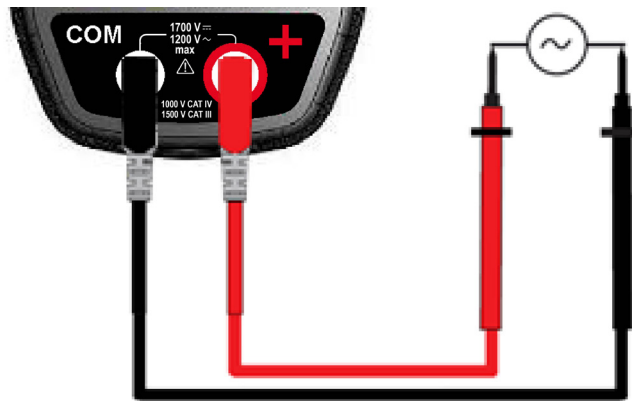
I läge balanserad 3-fas AC eller AC+DC effekt (W), är det möjligt att visa fas-till-fas spänningens frekvens hos signalen på mätängarna.

4.14. MÄTNING AV TOTAL ÖVERTONSHALT (THD) OCH FUNDAMENTALENS FREKVENNS (NÄTFREKVENNS)

Tångmultimetern mäter den totala övertonshalten med avseende på fundamentalen (THDf), och den totala övertonshalten med avseende på signalens true RMS värde (THDr) i spänning och i ström. Samtidigt bestämmer instrumentet fundamentalens frekvens genom digital filtrering och FFT, för nätfrekvenser från 50, 60, 400, och 800 Hz.

4.14.1. MÄTNING AV THD OCH FUNDAMENTALENS FREKVENNS I SPÄNNING

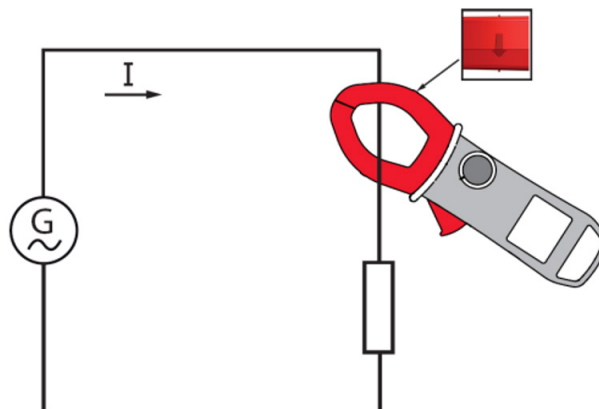
1. Ställ omkopplaren i läge **V $\sim$** och tryck och håll (>2s) på **Hz** tangenten. **THDf** symbolen visas. För att välja **THDr**, tryck på **Hz** tangenten igen. **THDr** symbolen visas. För att välja fundamentalens frekvens, tryck på **Hz** tangenten igen. **Hz** symbolen visas.
2. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+".
3. Placera mätprobarna eller krokodilklämmorna på den krets som skall mätas.



Mätningen visas på skärmen.

4.14.2. MÄTNING AV THD OCH FUNDAMENTALENS FREKVENNS I STRÖM

1. Ställ omkopplaren i läge **A $\sim$** och tryck och håll (>2s) på **Hz** tangenten. **THDf** symbolen visas. För att välja **THDr**, tryck på **Hz** tangenten igen. **THDr** symbolen visas. För att välja fundamentalens frekvens, tryck på **Hz** tangenten igen. **Hz** symbolen visas.
2. Omslut tångmultimeterns käftar bara runt den ledare som skall mätas.



Mätningen visas på skärmen.

5. KARAKTERISTIK

5.1. REFERENS VILLKOR

Parameter	Referensvillkor
Temperatur	23°C ± 2°C
Relativ fuktighet	45 % till 75 %
Strömförsörjning	6,0 V ± 0,5 V
Frekvensområde för mätsignal	45 - 65 Hz
Sinusvåg	Ren
Peak faktor för AC mätsignal	$\sqrt{2}$
Ledarens position i tångmultimetern	Centrerad
Närliggande ledare	Ingen
Växelmagnetfält	Ingen
Elektriskt fält	Ingen

5.2. KARAKTERISTIK UNDER REFERENSVILLKOREN

Onoggrannheterna är uttryckta i ± (x % av avläst värde (R) + y punkter (pt)).

5.2.1. DC SPÄNNINGSMÄTNING

Mätområde	0,00 V till 99,99 V	100,0 V till 999,9 V	1 000 V till 1 700 V (1)
Specificerat mätområde	0 till 1 600 V av mätområdet		
Onoggrannhet	från 0,00 V till 9,99 V ± (1 % R + 10 pt) från 10,00 V till 99,99 V ± (1 % R + 3 pt)	± (1 % R + 4 pt)	
Upplösning	0,01 V	0,1 V	1 V
Ingångsimpedans	10 MΩ		

Notering (1): Displayen indikerar "+OL" över + 3 400 V och "-OL" under - 3 400 V, REL mode.

Över 1 700 V, indikerar en repetitiv ljudsignal att spänningen som mäts är större än den säkerhetsspänning för vilken instrumentet är garanterat.

5.2.2. AC SPÄNNINGSMÄTNING

Mätområde	0,15 V till 99,99 V	100,0 V till 999,9 V	1 000 V till 1 200 V RMS 1 700 V peak (1)
Specificerat mätområde (2)	0 till 1 100 VAC / 1 600 V peak		
Onoggrannhet	från 0,15 V till 9,99 V ± (1 % R + 10 pt) från 10,00 V till 99,99 V ± (1 % R + 3 pt)	± (1 % R + 4 pt)	
Upplösning	0,01 V	0,1 V	1 V
Ingångsimpedans	10 MΩ		

Notering (1): Displayen indikerar "OL" över 1 700 V (i PEAK mode).

Över 1 200 V RMS, indikerar en repetitiv ljudsignal att spänningen som mäts är större än den säkerhetsspänning för vilken instrumentet är garanterat.

Bandbredd i AC = 3 kHz.

Notering (2): Varje värde mellan noll och min. tröskelvärde av mätområdet (0.15 V) visas med "----" på displayen.

5.2.3. AC+DC SPÄNNINGSMÄTNING

Mätområde (2)	0,15 V till 99,99 V	100,0 V till 999,9 V	1 000 V till 1 200 V RMS (1) 1 700 V peak
Specifiserat mätområde	0 till 1 100 VAC / 1 600 V peak		
Onoggrannhet	från 0,15 V till 9,99 V $\pm (1 \% R + 10 \text{ pt})$ från 10,00 V till 99,99 V $\pm (1 \% R + 3 \text{ pt})$	$\pm (1 \% R + 4 \text{ pt})$	
Upplösning	0,01 V	0,1 V	1 V
Ingångsimpedans	10 M Ω		

Notering (1): Displayen indikerar "OL" över 1 700 V (i PEAK mode).

Över 1 200 V (DC eller RMS), indikerar en repetitiv ljudsignal att spänningen som mäts är större än den säkerhetsspänning för vilken instrumentet är garanterat.

Bandbredd i AC = 3 kHz.

Notering (2): Varje värde mellan noll och min. tröskelvärdet av mätområdet (0.15 V) visas med "----" på displayen.

Specifik karakteristik i MAX/MIN mode i spänning (från 10 Hz till 1 kHz i AC och AC+DC, och från 0,30 V):

- Onoggrannhet: Addera 1 % R till värdena i tabellerna ovan.
- Insamlingstid av extrema värden: Ca 100 ms.

Specifik karakteristik i PEAK mode i spänning (från 10 Hz till 1 kHz i AC och AC+DC):

- Onoggrannhet: Addera 1.5 % R till värdena i tabellerna ovan.
- PEAK insamlingstid: 1 ms min. till 1.5 ms max.

5.2.4. DC STRÖMMÄTNING

Mätområde (2)	0,00 A till 99,99 A	100,0 A till 999,9 A	1 000 A till 1 500 A (1)
Specifiserat mätområde	0 till 100 % av mätområdet		
Onoggrannhet (2) (noll korrigerad)	$\pm (1 \% R + 10 \text{ pt})$	$\pm (1 \% R + 3 \text{ pt})$	$\pm (1,5 \% R + 3 \text{ pt})$
Upplösning	0,01 A	0,1 A	1 A

Notering (1): Displayen indikerar "+OL" över 3 000 A och "-OL" under - 3 000 A i REL mode. "-" och "+" tecken hanteras (polaritet).

Notering (2): Restström vid noll beror på remanensen; Den kan korrigeras med HOLD  tangentens "DC noll" funktion.

5.2.5. AC STRÖMMÄTNING

Mätområde (2)	0,25 A till 99,99 A	100,0 A till 999,9 A	1 000 A (1 500 A peak) (1)
Specifiserat mätområde	0 till 100 % av mätområdet		
Onoggrannhet	$\pm (1 \% R + 10 \text{ pt})$	$\pm (1 \% R + 3 \text{ pt})$	
Upplösning	0,01 A	0,1 A	1 A

Notering (1): Displayen indikerar "OL" över 1 500 A, i PEAK mode. "-" och "+" tecken hanteras inte.

Bandbredd i AC = 1 kHz.

Notering (2): Varje värde mellan noll och min. tröskelvärdet av mätområdet (0.25 A) visas med "----" på displayen.

5.2.6. AC+DC STRÖMMÄTNING

Mätområde (2)	0,25 A till 99,99 A	100,0 A till 999,9 A	AC: 1 000 A (1 500 A peak) DC eller PEAK: 1 000 A till 1 500 A (1)
Specificerat mätområde	0 till 100 % av mätområdet		
Onoggrannhet (2) (noll korrigerad)	$\pm (1 \% R + 10 \text{ pt})$	$\pm (1 \% R + 3 \text{ pt})$	$\pm (1,5 \% R + 3 \text{ pt})$
Upplösning	0,01 A	0,1 A	1 A

Notering (1): I DC, indikerar displayen "+OL" över + 3 000 A och "-OL" under - 3 000 A i REL mode. "-" och "+" tecken hanteras (polaritet).

I AC och AC+DC, indikerar displayen "OL" över 3 000 A, i PEAK mode. "-" och "+" tecken hanteras inte.
Bandbredd i AC = 1 kHz.

Notering (2): I AC, varje värde mellan noll och min. tröskelvärde av mätområdet (0,25 A) visas med "----" på displayen.

Specifik karakteristik i MAX/MIN mode i ström (från 10 Hz till 1 kHz, i AC och AC+DC, och från 0,30 A):

- Onoggrannhet (noll korrigerad): Addera $\pm (1 \% R)$ till värdena i tabellerna ovan.
- Insamlingstid av extrema värden: Ca 100 ms.

Specifik karakteristik i PEAK mode i ström (från 10 Hz till 1 kHz i AC och AC+DC):

- Onoggrannhet: Addera $\pm (1,5 \% R + 0,5A)$ till värdena i tabellerna ovan.
- PEAK insamlingstid: 1 ms min. till 1,5 ms max.

5.2.7. STARTSTRÖMMÄTNING (TRUE-INRUSH)

Mätområde	10 A till 1 000 AAC	10 A till 1 500 ADC
Specificerat mätområde	0 till 100 % av mätområdet	
Onoggrannhet	$\pm (5 \% R + 5 \text{ pt})$	
Upplösning	1 A	

Specifik karakteristik i PEAK mode i True-Inrush strömmätning (från 10 Hz till 1 kHz i AC):

- Onoggrannhet: Addera $\pm (1,5 \% R + 0,5A)$ till värdena i tabellerna ovan.
- PEAK insamlingstid: 1 ms min. till 1,5 ms max.

5.2.8. KONTINUITETSMÄTNING

Mätområde	0,0 Ω till 999,9 Ω
Tomgångsspänning	$\leq 3,6 \text{ V}$
Mätström	550 μA
Onoggrannhet	$\pm (1 \% R + 5 \text{ pt})$
Summer - triggertröskel	Inställbar från 1 Ω till 999 Ω (40 Ω är standard)

5.2.9. RESISTANSMÄTNING

Mätområde (1)	0,0 Ω till 99,9 Ω	100,0 Ω till 999,9 Ω	1 000 Ω till 9999 Ω	10,00 kΩ till 99,99 kΩ
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet		0 till 100 % av mätområdet	
Onoggrannhet	± (1% R + 10 pt)	± (1 % R + 5 pt)		
Upplösning	0,1 Ω		1 Ω	10 Ω
Tomgångsspänning	≤ 3,6 V			
Mätström	550 μA		100 μA	10 μA

Notering (1): Över det maximala mätområdet indikerar displayenheten "OL".
Tecknen "-" och "+" hanteras inte.

Specifik karakteristik i MAX/MIN mode:

- Onoggrannhet: Addera 1 % R till värdena i tabellen ovan.
- Insamlingstid för extrema värden: Ca 100 ms.

5.2.10. DIODTEST

Mätområde	0,000 V till 3,199 VDC
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet
Onoggrannhet	$\pm (1 \% R + 10 \text{ pt})$
Upplösning	0,001 V
Mätström	0,55 mA
Indikering vid omvänd polaritet eller avbrott	Visning av "OL" när en spänning >3,199V är uppmätt

Notering: Det finns ingen förtecken-indikering "-" vid diodtest.

5.2.11. DC AKTIV EFFEKTMÄTNING

Mätområde (2)	0 W till 9 999 W	10,00 kW till 99,99 kW	100,0 kW till 999,9 kW	1 000 kW till 2 550 kW (1)
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet	0 till 2 400 kW		
Onoggrannhet (3)	Upp till 1 000 A $\pm (2 \% R + 10 \text{ pt})$ från 1 000 A till 1 500 A $\pm (2,5 \% R + 10 \text{ pt})$	Upp till 1 000 A $\pm (2 \% R + 5 \text{ pt})$ från 1 000 A till 1 500 A $\pm (2,5 \% R + 5 \text{ pt})$		
Upplösning	1 W	10 W	100 W	1 000 W

Notering (1): Displayen visar O.L eller $\pm$ O.L över $\pm 5\,100$ kW, i REL mode.

Notering (2): Vid varje pålagd spänning över 1 700 V avges en intermittent larmsignal för att rapportera en farlig överlast.

Notering (3): Mätresultatet kan påverkas av instabilitet i strömmätningen (Ca 0.1 A).
Exempel: För en effektmätning utförd vid 10 A, kommer instabiliteten hos mätningen att vara 0.1 A/10 A eller 1 %.

5.2.12. AC AKTIV EFFEKTMÄTNING

Mätområde (2) (4)	5 W till 9 999 W	10,00 kW till 99,99 kW	100,0 kW till 999,9 kW	1 000 kW till 1 200 kW (1)
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet	0 till 1 100 kW		
Onoggrannhet (3) (7)	$\pm (2 \% R + 10 \text{ pt})$	$\pm (2 \% R + 4 \text{ pt})$		
Upplösning	1 W	10 W	100 W	1 000 W

Notering (1): Bandbredd i AC i spänningsmätning 3 kHz i strömmätning 1 kHz.

Notering (2) och (3): se motsvarande noteringar i föregående avsnitt.

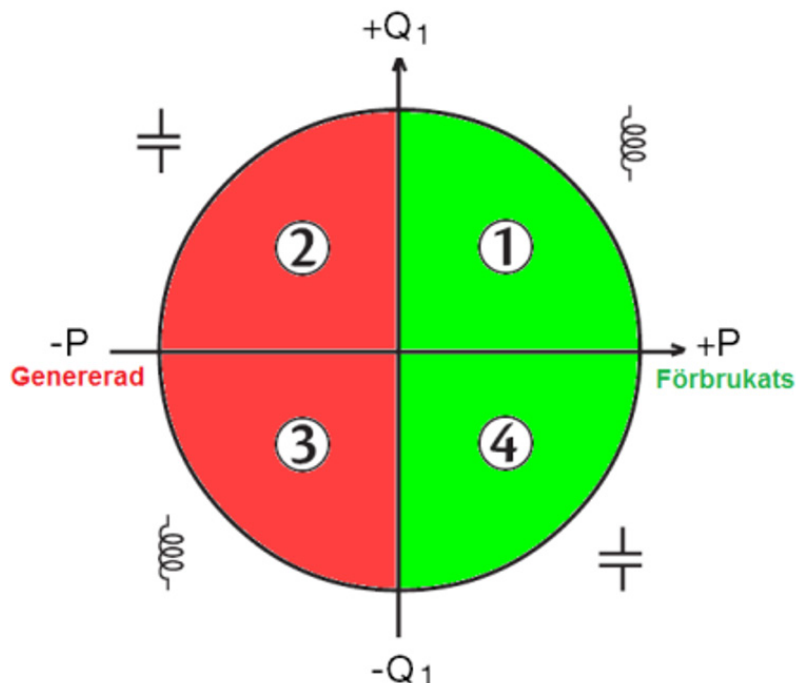
Notering (4): Alla effektmätningar mindre än ± 5 W och displayen visar bindestreck "-----".

Notering (5): Aktiv effekt är positiv för konsumerad effekt och negativ för genererad effekt.

Notering (6): Förtecknen för visning av den aktiva och reaktiva effekten och effektfaktor definieras genom fyra kvadrants regel nedan:

Diagrammet nedan förtydligar förtecknen för effekter som en funktion av fasvinkeln mellan U och I:

Kvadrant 1: Aktiv effekt P	Förtecken + (konsumerad effekt)
Kvadrant 2: Aktiv effekt P	Förtecken - (genererad effekt)
Kvadrant 3: Aktiv effekt P	Förtecken - (genererad effekt)
Kvadrant 4: Aktiv effekt P	Förtecken + (konsumerad effekt)



Notering (7): I balanserade 3-fas nät, med deformerade signaler (THD och övertoner), är onoggrannheterna garanterade från $\Phi > 30^\circ$. Tilläggsfelen är beroende av THD enligt följande:

- + 1 % när 10 % < THD < 20 %
- + 3 % när 20 % < THD < 30 %
- + 5 % när 30 % < THD < 40 %

5.2.13. AC+DC AKTIV EFFEKTMÄTNING

Mätområde (2) (4)	5 W till 9 999 W	10,00 kW till 99,99 kW	100,0 kW till 999,9 kW	1 000 kW till 2 550 kW (1)
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet	0 till 2 400 kW		
Onoggrannhet (3) (7)	Upp till 1 000 A $\pm (2 \% R + 10 \text{ pt})$ från 1 000 A till 1 500 A $\pm (2,5 \% R + 10 \text{ pt})$	Upp till 1 000 A $\pm (2 \% R + 4 \text{ pt})$ från 1 000 A till 2 000 A $\pm (2,5 \% R + 4 \text{ pt})$		
Upplösning	1 W	10 W	100 W	1 000 W

Notering (1): Bandbredd i AC i spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 1 kHz.

Noteringar (2), (3), (4), 5, 6 och (7): se motsv. noteringar i föregående avsnitt.

5.2.14. AC SKENBAR EFFEKTMÄTNING

Mätområde (2) (4)	5 VA till 9 999 VA	10,00 kVA till 99,99 kVA	100,0 kVA till 999,9 kVA	1 000 kVA till 1 200 kVA (1)
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet	0 till 1 100 kVA		
Onoggrannhet (3)	± (2 % R + 10 pt)	± (2 % R + 4 pt)		
Upplösning	1 VA	10 VA	100 VA	1 000 VA

Notering (1): Bandbredd i AC i spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 1 kHz.

Noteringar (2), (3) och (4): se motsvarande noteringar i föregående avsnitt.

5.2.15. AC+DC SKENBAR EFFEKTMÄTNING

Mätområde (2) (4)	5 VA till 9 999 VA	10,00 kVA till 99,99 kVA	100,0 kVA till 999,9 kVA	1 000 kVA till 2 550 kVA (1)
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet	0 till 100 % av mätområdet		
Onoggrannhet (3)	Upp till 1 000 A ± (2 % R + 10 pt) från 1 000 A till 1 500 A ± (2,5 % R + 10 pt)	Upp till 1 000 A ± (2 % R + 4 pt) från 1 000 A till 1 500 A ± (2,5 % R + 4 pt)		
Upplösning	1 VA	10 VA	100 VA	1 000 VA

Notering (1): Displayen visar O.L över 2 550 kVA en fas (1 700 V x 1 500 A).
Bandbredd i AC i spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 1 kHz.

Noteringar (2), (3) och (4): se motsvarande noteringar i föregående avsnitt.

5.2.16. AC REAKTIV EFFEKTMÄTNING

Total reaktiv effekt $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$
där S = skenbar effekt
och P = aktiv effekt

Mätområde (2) (4)	5 var till 9 999 var	10,00 kvar till 99,99 kvar	100,0 kvar till 999,9 kvar	1 000 kvar till 1 200 kvar (1)
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet	0 till 1 100 kvar		
Onoggrannhet (3) (8)	± (2 % R + 10 pt)	± (2 % R + 4 pt)		
Upplösning	1 var	10 var	100 var	1 kvar

Notering (1): Bandbredd i AC i spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 1 kHz.

Noteringar (2), (3) och (4): se motsvarande noteringar i föregående avsnitt.

Notering (5): Vid 1-fas nät bestäms förtecknet för reaktiv effekt av fasvinkeln mellan U och I. Vid balanserade 3-fas nät bestäms förtecknet av beräkningen på de uppmätta proven.

Notering (6): Förtecken för reaktiva effekter enligt fyra kvadrant regeln (§ 5.2.12):

Kvadrant 1: Reaktiv effekt Q	förtecken +
Kvadrant 2: Reaktiv effekt Q	förtecken +
Kvadrant 3: Reaktiv effekt Q	förtecken -
Kvadrant 4: Reaktiv effekt Q	förtecken -

Notering (8): I 1-fas nät, med deformerade signaler (THD och övertoner), är onoggrannheterna garanterade från $\Phi > 30^\circ$.
Tilläggsfelen är beroende av THD enligt följande:

- + 1 % när 10 % < THD < 20 %
- + 3 % när 20 % < THD < 30 %
- + 5 % när 30 % < THD < 40 %

5.2.17. AC+DC REAKTIV EFFEKTMÄTNING

$$\text{Total reaktiv effekt } Q = \sqrt{(S^2 - P^2)}$$

där S = skenbar effekt

och P = aktiv effekt

Mätområde (2) (4)	5 var till 9 999 var	10,00 kvar till 99,99 kvar	100,0 kvar till 999,9 kvar	1 000 kvar till 2 550 kvar (1)
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet	0 till 2 400 kvar		
Onoggrannhet (3) (8)	Upp till 1 000 A ± (2 % R + 10 pt) från 1 000 A till 1 500 A ± (2,5 % R + 10 pt)	Upp till 1 000 A ± (2 % R + 4 pt) från 1 000 A till 1 500 A ± (2,5 % R + 4 pt)		
Upplösning	1 var	10 var	100 var	1 kvar

Notering (1): Displayen visar O.L. över 2 550 kvar en fas (1 700 V x 1 500 A).
Bandbredd i AC spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 1 kHz.

Noteringar (2), (3), (4), 5, 6, och (8): se motsvarande noteringar i föregående avsnitt.

Specifik karakteristik i MAX/MIN mode i effekt (från 10 Hz till 1 kHz):

- Onoggrannhet: Addera 1 % R till värdena i tabellerna ovan.
- Insamlingstid: Ca 100 ms.

5.2.18. BERÄKNING AV EFFEKTFAKTOR (PF)

Mätområde (1)	- 1,00 till + 1,00
Specificerat mätområde	70 till 100 % av mätområdet
Onoggrannhet (7)	± (2 % R + 3 pt)
Upplösning	0,01

Notering (1): Om en av storheterna för beräkningen av effektfaktorn visas som "OL", eller är lika med noll, visas effektfaktorn som ett obestämt värde "-----".

Notering (7): se motsvarande notering i föregående avsnitt.

Notering (9): Förteckenregeln för effektfaktorn PF motsvarar fyra kvadrant regeln (§ [5.2.12](#)):

Kvadrant 1: Effektfaktor PF	förtecken + (induktiva system)
Cos Φ	förtecken +
Kvadrant 2: Effektfaktor PF	förtecken - (kapacitiva system)
Cos Φ	förtecken -
Kvadrant 3: Effektfaktor PF	förtecken + (induktiva system)
Cos Φ	förtecken -
Kvadrant 4: Effektfaktor PF	förtecken - (kapacitiva system)
Cos Φ	förtecken +

Specifik karakteristik i MAX/MIN mode (från 10 Hz till 1 kHz):

- Onoggrannhet: Addera 1 % R till värdena i tabellerna ovan.
- Insamlingstid: Ca 100 ms.

5.2.19. FREKVENSMÄTNING

Frekvensmätning i AC-spänning

Mätområde (1)	5,0 Hz till 999,9 Hz	1 000 Hz till 9 999 Hz	10,00 kHz till 19,99 kHz
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet	0 till 100 % av mätområdet	
Onoggrannhet	± (0,4 % R + 1 pt)		
Upplösning	0,1 Hz	1 Hz	10 Hz

4.2.19.2 Frekvensmätning i AC-ström

Mätområde (1)	5,0 Hz till 999,9 Hz
Specificerat mätområde	1 till 100 % av mätområdet
Onoggrannhet	$\pm (0,4 \% R + 1 \text{ pt})$
Upplösning	0,1 Hz

Notering (1): Vid alltför låg signalnivå ($U < 3 \text{ V}$ eller $I < 3 \text{ A}$) oeller när frekvensen är lägre än 5 Hz, kan inte instrumentet mäta frekvensen, och "-----" visas i displayen.

Specifik karakteristik i MAX/MIN mode (från 10 Hz till 1 kHz i spänning och från 10 Hz till 1 kHz i ström):

- Onoggrannhet: Addera 1 % R till värdena i tabellerna ovan.
- Insamlingstid för extremvärden: Ca 100 ms.

5.2.20. ÖVERTONSMÄTNING THDr (RELATIVT TILL TOTALA SIGNALLEN)

Mätområde	0,0 - 100 %
Specificerat mätområde	0 till 100 % av mätområdet
Onoggrannhet	$\pm (5 \% R \pm 2 \text{ pt})$ i spänning $\pm (5 \% R \pm 5 \text{ pt})$ i ström
Upplösning	0,1 %

5.2.21. ÖVERTONSMÄTNING THDf (RELATIVT TILL FUNDAMENTALA SIGNALLEN)

Mätområde	0,0 - 1 000 %
Specificerat mätområde	0 till 100 % av mätområdet
Onoggrannhet	$\pm (5 \% R \pm 2 \text{ pt})$ i spänning $\pm (5 \% R \pm 5 \text{ pt})$ i ström
Upplösning	0,1 %

Notering: Vid alltför låg signalnivå ($U < 8 \text{ V}$ eller $I < 9 \text{ A}$) eller om frekvensen är mindre än 5 Hz, visas "----" i displayen.

Specifik karakteristik i MAX/MIN mode vid THD mätning (från 10 Hz till 1 kHz):

- Onoggrannhet: Addera 1 % R till värdena i tabellerna ovan.
- Insamlingstid av extremvärden: Ca 100 ms.

5.2.22. INDIKERING AV FASFÖLJDSRIKTNING

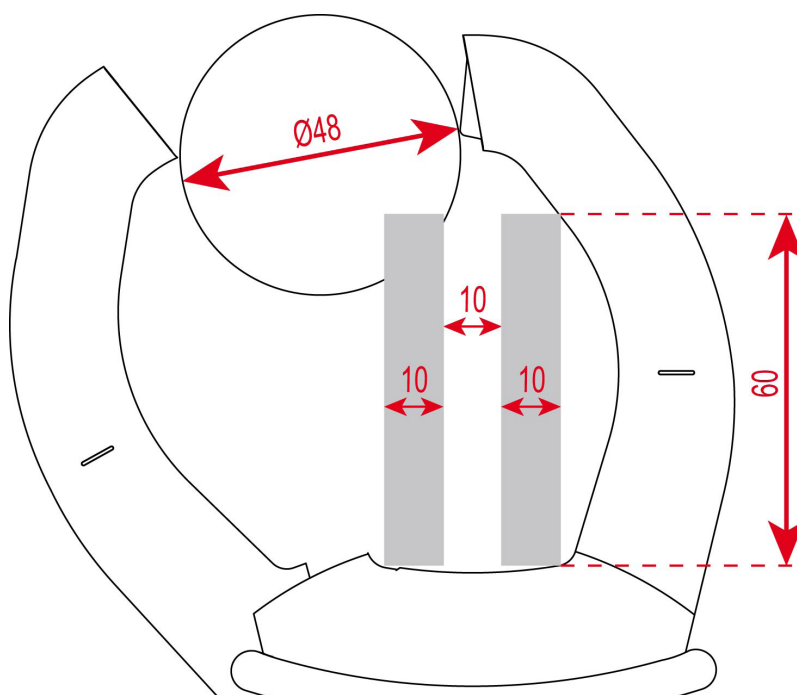
Frekvensområde	47 Hz till 400 Hz
Tillåtet spänningsområde	50 V till 1 200 V
Insamlingstid för en referensperiod	$\leq 500 \text{ ms}$
Giltighetstid för insamlad referensperiod	Ca 10 s till 50 Hz Ca 2 s till 400 Hz
Insamlingstid av en mätperiod + visning av fasföljdsriktning	$\leq 500 \text{ ms}$
Tillåten fasavvikelse	$\pm 10^\circ$
Tillåten amplitudavvikelse	20 %
Tillåten övertonshalt i spänning	10 %

5.3. MILJÖVILLKOR

Miljövillkor	Vid användning	Vid lagring
Temperatur	- 20°C till + 55°C	- 40°C till + 70°C
Relativ fuktighet (RF)	≤ 90 % till 55°C	≤ 90 % upp till 70°C

5.4. MEKANISK KARAKTERISTIK

Hölje	Hårt polykarbonat hölje med elastomer beläggning
Käftar	Polykarbonat Öppning: 48 mm Tångdiameter: 48 mm
Skärm	LCD displayenhet Blå bakgrundsbelysning Dimensioner: 41 x 48 mm
Dimensioner	H-272 x B-92 x D-41 mm
Vikt	600 g (med batterier)



5.5. STRÖMFÖRSÖRJNING

Batterier	4 x 1,5 V LR6
Medel livslängd	> 350 timmar (utan bakgrundsbelysning)
Avstängningsautomatik	Efter 10 minuter utan användning av omkopplare och/eller tangenter

5.6. ÖVERENSSTÄMMELSE MED INTERNATIONELLA NORMER

Elektrisk säkerhet	Uppfyller normerna IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-032: 1 000 V CAT-IV och 1500 V CAT-III
Elektromagnetisk kompatibilitet	Uppfyller normen IEC/EN 61326-1 ** Klassificering: Bostadsmiljö
Mekanisk hållfasthet	Fritt fall: 2 m (i enlighet med normen IEC 68-2-32)
Skyddsklass	Hölje: IP 54 (enligt normen IEC/EN 60529) Käftar: IP 50 (enligt normen IEC/EN 60529)

** Anmärkning: Maximal påverkan i läge A på ± 1 % av märkströmmen

5.7. STORHETER SOM PÅVERKAR MÄTONOGGRANNHETEN

Typ av inflytande	Område	Påverkad storhet	Inflytande	
			Typiskt	Maximalt
Temperatur	- 20 ... + 55°C	VAC VDC A* $\Omega \rightarrow \text{diode}$ WAC WDC	- 0,1 % R / 10°C 1 % R / 10°C* - - 0,15 % R / 10°C	0,1 % R / 10°C 0,5 % R / 10°C + 2 pt 1,5 % R / 10°C + 2 pt 0,1 % R / 10°C + 2 pt 0,2 % R / 10°C + 1 pt 0,3 % R / 10°C + 2 pt
Fuktighet	10 % ... 90 %HR	V A $\Omega \rightarrow \text{diode}$ W	≤ 1 pt - 0,2 % R 0,25 % R	0,1 % R + 1 pt 0,1 % R + 2 pt 0,3 % R + 2 pt 0,5 % R + 2 pt
Frekvens	10 Hz ... 1 kHz 1 kHz ... 3 kHz 10 Hz ... 400 Hz 400 Hz ... 2 kHz	V A	1 % R- + 1 pt 8 % R + 1 pt 1 % R + 1 pt 4 % R + 1 pt	1 % R + 1 pt 9 % R + 1 pt 1 % R + 1 pt 5 % R + 1 pt
Ledarens position i käftarna ($f \leq 400$ Hz)	Valfri position inom käftarna	A-W	1,5 % R	3 % R + 1 pt
Intelligande ledare med en ström av 150 A DC eller RMS	Ledaren i beröring med käftarnas utsida	A-W	42 dB	35 dB
Ledare omsluten av käftarna	0-500 ADC eller RMS	V	< 1 pt	1 pt
Anbringa en spänning på tången	0-1 600 VDC eller RMS	A-W	< 1 pt	1 pt
Peak faktor	1,4 till 3,5 begränsad till 1 500 A peak 1 400 V peak	A (AC-AC+DC) V (AC-AC+DC)	1 % R 1 % R	3 % R + 1 pt 3 % R + 1 pt

* **Anmärkning i temperatur:** Inflytande specificerat till 1 000 ADC

6. UNDERHÅLL

Instrumentet har inga delar som kan bytas av personal som inte är utbildade och behöriga. Varje inte godkänd reparation eller annat arbete, eller utbyte av delar mot "ekvivalenta", kan allvarligt äventyra instrumentets säkerhet.

6.1. RENGÖRING

- Koppla bort alla elektriska anslutningar från instrumentet och vrid vridomkopplaren till läge OFF.
- Använd en mjuk trasa fuktad med tvålatten. Skölj med en fuktig trasa och torka snabbt med en torr trasa eller varmluft.
- Torka instrumentet noga innan det tas i bruk igen.

6.2. BYTE AV BATTERIER

Batterisymbolen  indikerar att batterierna är förbrukade. När den visas på displayenheten måste batterierna bytas. Mätningar och specifikationer kan inte längre garanteras.

För att byta batterierna, gör så här:

1. Koppla bort mätkablar från mätangarna,
2. Ställ omkopplaren i läge OFF,
3. Använd en skruvmejsel för att lossa skruven som låser batteriluckan på baksidan av höljet och öppna luckan (se § 4.1),
4. Byt ut alla batterier (se § 4.1),
5. Stäng luckan och skruva fast den i höljet.

7. GARANTI

Om inget annat anges gäller vår garanti i **12 månader** från och med det datum då utrustningen levererades. Utdrag från våra Allmänna försäljningsvillkor är tillgängligt på vår internetsajt.

Dessa finns att läsa i .pdf format på vår hemsida:

<https://camatsystem.com/villkor/>

Garantin gäller inte i följande fall:

- Olämplig användning av utrustningen eller användning med inkompatibla tillbehör;
- Ändringar gjorda på utrustningen utan uttryckligt tillstånd av tillverkarens tekniska personal;
- Ingrepp i utrustningen av personal som inte godkänts av tillverkaren;
- Efterjusteringar av utrustningen till specifika tillämpningar för vilka utrustningen inte är avsedd för eller som inte nämns i manualen;
- Skador orsakade av stötar, fall, eller översvämningar.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

