

▪ TÅNGMULTIMETER












F407



Svenska

Bruksanvisning

INNEHÅLL

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PRESENTATION | 8 |
| 1.1 | OMKOPPLAREN | 9 |
| 1.2 | TANGENTSATSENS TANGENTER | 10 |
| 1.3 | DISPLAYNHETEN | 11 |
| 1.3.1 | Displayenhetens symboler | 11 |
| 1.3.2 | Överskriden mätkapacitet (O.L) | 13 |
| 1.4 | MÄTINGÅNGARNA | 13 |
| 2 | TANGENTERNA | 14 |
| 2.1 | TANGENT  | 14 |
| 2.2 | TANGENT  (ANDRA FUNKTIONER) | 15 |
| 2.3 | TANGENT  | 15 |
| 2.4 | TANGENT  | 16 |
| 2.5 | TANGENT  | 17 |
| 2.5.1 | I normal mode | 17 |
| 2.5.2 | Access till True-INRUSH mode ( inställd på ) | 18 |
| 2.5.3 | MAX/MIN/PEAK mode + aktivering av HOLD mode | 18 |
| 2.6 | TANGENT Hz | 19 |
| 2.6.1 | Hz funktionen i normal mode | 19 |
| 2.6.2 | I visningen av övertonernas ordning mode  eller  +  | 20 |
| 2.6.3 | I Hz mode + aktivering av HOLD mode | 20 |
| 3 | ANVÄNDNING | 21 |
| 3.1 | DRIFTTAGNING | 21 |
| 3.2 | STARTA UPP TÅNGMULTIMETERN | 21 |
| 3.3 | AVSTÄNGNING AV TÅNGMULTIMETERN | 21 |
| 3.4 | KONFIGURATION | 22 |
| 3.4.1 | Inaktivering av automatisk avstängning (Auto Power OFF) | 22 |
| 3.4.2 | Programmering av strömgränsvärde för True INRUSH mätning | 22 |
| 3.4.3 | Programmering av intervallen för inspelning i minnet | 23 |
| 3.4.4 | Radering av inspelningar i minnet | 23 |
| 3.4.5 | Standardkonfiguration | 23 |
| 3.5 | SPÄNNINGSMÄTNING (V) | 24 |
| 3.6 | KONTINUITETSTEST  | 25 |
| 3.7 | RESISTANSMÄTNING Ω | 26 |
| 3.8 | STRÖMMÄTNING (A) | 26 |
| 3.8.1 | AC mätning | 26 |
| 3.8.2 | DC eller AC+DC mätning | 27 |
| 3.9 | STARSTRÖM ELLER ÖVERSTRÖMS (TRUE INRUSH) MÄTNING | 29 |
| 3.10 | EFFEKT MÄTNINGAR W, VA, VAR, PF OCH DPF | 30 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.10.1 | Mätning av 1-fas effekt..... | 31 |
| 3.10.2 | Balanserad 3-fas effektmätning..... | 32 |
| 3.10.3 | Fyra kvadrants diagram..... | 33 |
| 3.11 | ENERGIMÄTNING..... | 33 |
| 3.12 | FREKVENSMÄTNING (Hz)..... | 37 |
| 3.12.1 | Frekvensmätning i spänning..... | 37 |
| 3.12.2 | Frekvensmätning i ström..... | 38 |
| 3.13 | MÄTNING AV TOTAL ÖVERTONSHALT (THD) OCH VISNING AV ÖVERTONERNAS ORDNING..... | 38 |
| 3.13.1 | Mätning av THD i spänning..... | 38 |
| 3.13.2 | Mätning av THD i ström..... | 39 |
| 3.13.3 | Visning av övertoner upp till 25:e ordningen och grundtonens frekvens..... | 40 |
| 3.14 | LÖPANDE INSPELNING AV MÄTDATA..... | 41 |
| 3.15 | BEHANDLING AV MÄTDATA I EN PC MED PAT PROGRAMVARA..... | 41 |
| 4 | KARAKTERISTIK..... | 48 |
| 4.1 | REFERENSVILLKOR..... | 48 |
| 4.2 | KARAKTERISTIK UNDER REFERENSVILLKOREN..... | 48 |
| 4.2.1 | DC spänningsmätning..... | 48 |
| 4.2.2 | AC spänningsmätning..... | 49 |
| 4.2.3 | AC+DC spänningsmätning..... | 49 |
| 4.2.4 | DC strömmätning..... | 50 |
| 4.2.5 | AC strömmätning..... | 50 |
| 4.2.6 | AC+DC strömmätning..... | 51 |
| 4.2.7 | Startströmmätning (True-Inrush)..... | 51 |
| 4.2.8 | Beräkning av Crest faktorn (CF)..... | 52 |
| 4.2.9 | Beräkning av rippel i DC..... | 52 |
| 4.2.10 | Kontinuitetsmätning..... | 52 |
| 4.2.11 | Resistansmätning..... | 52 |
| 4.2.12 | DC Aktiv effektmätning..... | 53 |
| 4.2.13 | AC Aktiv effektmätningar..... | 53 |
| 4.2.14 | AC+DC Aktiv effektmätningar..... | 55 |
| 4.2.15 | AC skenbar effektmätning..... | 55 |
| 4.2.16 | AC+DC skenbar effektmätning..... | 55 |
| 4.2.17 | AC reaktiv effektmätning..... | 56 |
| 4.2.18 | AC+DC reaktiv effektmätning..... | 57 |
| 4.2.19 | Beräkning av effektfaktor (PF)..... | 57 |
| 4.2.20 | Beräkning av effektförskjutningsfaktor (DPF)..... | 58 |
| 4.2.21 | Frekvensmätning..... | 58 |
| 4.2.22 | Frekvensmätning i AC spänning..... | 58 |
| 4.2.23 | Frekvensmätning i AC ström..... | 58 |
| 4.2.24 | Övertonsmätning THDr (relativt till totala signalen)..... | 59 |
| 4.2.25 | Övertonsmätning THDf (relativt till fundamentala signalen)..... | 59 |
| 4.2.26 | Karakteristik vid övertonsmätning..... | 59 |
| 4.3 | MILJÖVILLKOR..... | 60 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.4 | MEKANISK KARAKTERISTIK..... | 60 |
| 4.5 | STRÖMFÖRSÖRJNING..... | 61 |
| 4.6 | ÖVERENSSTÄMMELSE MED INTERNATIONELLA NORMER | 61 |
| 4.7 | VARIATIONER I ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN | 61 |
| 5 | UNDERHÅLL | 63 |
| 5.1 | RENGÖRING..... | 63 |
| 5.2 | BYTE AV BATTERIERNA..... | 63 |
| 5.3 | KALIBRERING | 63 |
| 5.4 | REPARATION | 63 |
| 6 | GARANTI..... | 65 |
| 7 | LEVERANSOMFÅNG..... | 65 |

Vi tackar för att Du förvärvat en **F407 Tångmultimeter**.

För bästa resultat med Ert instrument:

- **Läs den här användarmanualen noggrant.**
- **lakta försiktighetsåtgärder för dess användning.**

Betydelser av symbolerna som används på instrumentet



WARNING: Risk för fara. Användare måste noggrant läsa bruksanvisningen när denna symbol visas.



Användning eller inte godkännande för användning på oisolerade eller bara ledare med farliga spänningar.



1.5 V batteri.



CE-märkningen indikerar överensstämmelse med EU-direktiv.



Dubbel isolering eller förstärkt isolering.



Selektiv sortering av avfall för återvinning av elektrisk och elektronisk utrustning inom Europeiska unionen.



I enlighet med direktiv WEEE 2002/96/EG: får inte denna utrustning behandlas som hushållsavfall.



AC – Växelström.



AC och DC – Växel och likström.



Jord.




Varning! Risk för elektriska stötar.

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER FÖRE ANVÄNDNING

Detta instrument överensstämmer med säkerhetsstandard IEC 61010-1 och 61010-2-032 för spänningar upp till 1000 V i kategori IV vid en markhöjd på maximalt 2000 m, inomhus, med en föroreningsgrad inte mer än 2.

Dessa säkerhetsinstruktioner syftar till att garantera säkerheten för personer och korrekt användning av instrumentet. Om instrumentet används på annat sätt än vad som anges i denna manual kan de inbyggda skydden inte garanteras.

- 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.
- Kontrollera före varje användning att testkablabarnas 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 alltid nödvändig personlig skyddsutrustning.
- Håll händer och fingrar borta från instrumentets uttag.

- Vid hantering av ledningar, mätpetsar 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 konfigurationsinställningar bara när instrumentet är fränkopplat från alla farliga spänningar.

MÄTKATEGORIER

Definitioner av mätkategorier:

CAT II: Kretsar direkt kopplade till lågspännings installationen.

Exempel: Strömförsörjning till elektriska hushållsapparater och portabla verktyg.

CAT III: Strömförsörjningskretsar i fastighetsinstallationer.

Exempel: Distributionsskåp, frånskiljare, säkringar, stationära industriella maskiner och utrustning.

CAT IV: Matning till lågspänningsinstallationer i fastigheter.

Exempel: Anslutning till elnät, energimätare och skyddsanordningar.

1 PRESENTATION

The **F407** är ett professionellt elektriskt mätinstrument som kombinerar följande funktioner:

- Strömmätning;
- Mätning av "inrush" ström/överström (True-Inrush);
- Spänningsmätning;
- Frekvensmätning;
- Mätning av övertoner, total THD och deras ordning;
- Kontinuitetstest med summer;
- Resistansmätning;
- Effekt (W, VA, var och PF) och energimätningar;
- Mätning av Crest faktor (CF), effektförskjutningsfaktor (DPF), och rippel;
- Inspelning av data i minne, trådlös dataöverföring till en PC (Bluetooth);



| Pos. | Benämning | Se § |
|------|---|----------------------------------|
| 1 | Käftar med centreringsmarkering. (se anslutningsprinciper) | 3.5 till 3.13 |
| 2 | Fysiskt fingerskydd | - |
| 3 | Omkopplare | 1.1 |
| 4 | Funktionstangenter | 2 |
| 5 | Displayenhet | 1.3 |
| 6 | Mätånggar | 1.4 |
| 7 | Öppningsmekanism | - |

Figur 1: F407 Tångmultimeter

1.1 OMKOPPLAREN

Omkopplaren har fem positioner. För att komma till V_{\approx} , Ω , A_{\approx} , W_{\approx} funktionerna, ställ omkopplaren i önskad funktion. Varje inställning bekräftas med en ljud signal. Funktionerna beskrivs i tabellen nedan.

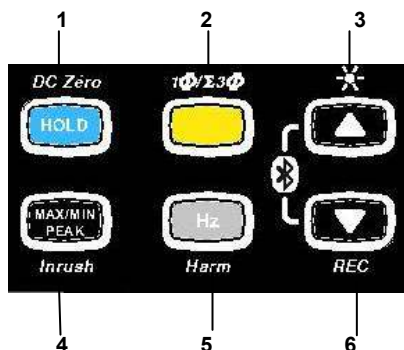


Figur 2: Omkopplaren

| Pos. | Funktion | Se § |
|------|---|--|
| 1 | AV mode – Stänger av tångmultimetern | 3.3 |
| 2 | AC, DC, AC+DC spänningsmätning (V) | 3.5 |
| 3 | Kontinuitetstest $\bullet\text{---}\text{ }$ Resistansmätning Ω | 3.6 3.7 |
| 4 | AC, DC, AC+DC strömmätning (A) | 3.8 |
| 5 | Effektmätningar (W, var, VA) AC, DC, AC+ DC Beräkning av effektfaktor (PF), effektförskjutningsfaktor (DPF) och energi | 3.10 |

1.2 TANGENTSATSENS TANGENTER

Här är tangentsatsens sex tangenter:

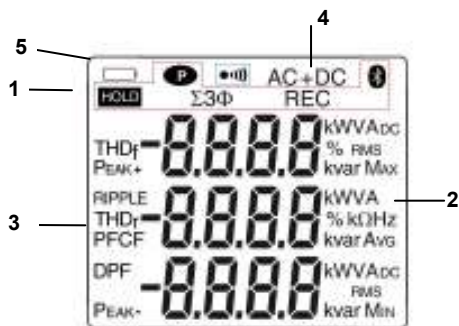


Figur 1: Tangenterna

| Pos. | Funktion | Se § |
|------|--|--|
| 1 | Lagring av värden, inaktivering av display Noll korrigering $A_{DC}/A_{AC+DC}/W_{DC}/W_{AC+DC}$ | 2.1 3.8.2 |
| 2 | Val av typ av mätning (AC, DC) Val av 1-fas eller 3-fas mätning | 2.2 |
| 3 | Aktivering eller inaktivering av displayenhetens bakgrundsbelysning Bläddring upp i övertoneernas ordning eller i resultatsidor i W, MAX/MIN/PEAK Aktivering eller inaktivering av BT trådlös överför. (kombination med 6) | 2.3 |
| 4 | Aktivering eller inaktivering av MAX/MIN mode Aktivering eller inaktivering av "INRUSH" mode i A | 2.5 |
| 5 | Mätning av frekvens (Hz), total distortionsfaktor (THD), och övertoneernas ordning Aktivering eller inaktivering av mode för energimätning | 2.6 |
| 6 | Bläddring ner i övertoneernas ordning eller i resultatsidor i W, MAX/MIN/PEAK Aktivering eller inaktivering av inspelning av aktuella data i minnet Aktivering eller inaktivering av BT trådlös överför. (i kombination med 3) | 2.4 |

1.3 DISPLAYENHETEN

Här är tångmultimeterens displayenhet:







Figur 407: Displayenheten

| Pos. | Funktion | Se § |
|------|------------------------------------|---|
| 1 | Visning av valda moder (tangenter) | 2 |
| 2 | Visning av mätvärden och enheter | 3.5 till 3.13 |
| 3 | Visning av MAX/MIN mode | 3.10 |
| 4 | Typ av mätning (AC eller DC) | 2.2 |
| 5 | Indikering av batteristatus | 5.2 |

1.3.1 Displayenhetens symboler

| Symbol | Benämning |
|--------------|--|
| AC | Växelström eller spänning |
| DC | Likspänning |
| AC+DC | Växel- och likström |
| HOLD | Lagring av värdena och frysning av displayen |
| RMS | RMS värde |
| Max | Maximum RMS värde |

| | |
|----------------------------|---|
| Min | Minimum RMS värde |
| AVG | RMS medelvärde |
| PEAK+ | Maximum toppvärde |
| PEAK- | Minimum toppvärde |
| $\Sigma 3\Phi$ | Total 3-fas balanserad effektmätning |
| V | Volt |
| Hz | Hertz |
| W | Aktiv effekt |
| A | Ampere |
| % | Procent |
| Ω | Ohm |
| m | Milli- prefix |
| k | Kilo- prefix |
| var | Reaktiv effekt |
| VA | Skenbar effekt |
| PF | Effektfaktor |
| DPF | Effektförskjutningsfaktor ($\cos \varphi$) |
| CF | Crest faktor |
| RIPPLE | Rippel (i DC) |
| THDf | Total övertonshalt i förhållande till grundtonen |
| THDr | Total distorsionsfaktor i förhållande till signalens true RMS värde |
| REC | Inspelning i minnet |

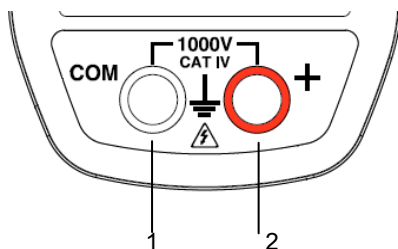
| | |
|---|--|
|  | BlueTooth trådlös kommunikation |
|  | Kontinuitetstest |
|  | Permanent display (automatisk avstängning inaktiverad) |
|  | Indikering av batteristatus |

1.3.2 Överskriden mätkapacitet (O.L)

O.L (Over Load) symbolen visas när displayområdet överskrids.

1.4 MÄTINGÅNGARNA

Mätångarna används enligt följande:




Figur 5: Mätångarna

| Pos. | Funktion |
|------|-------------------------|
| 1 | - ingång (COM) |
| 2 | + ingång (+) |

2 TANGENTERNA







Tangenterna reagerar olika på korta, långa och ihållande tryckningar.




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

2.1 TANGENT

Den här tangenten används till:

- Lagra och låsa de senast uppmätta värdena specifika till varje funktion (V, A, Ω , W) i enlighet med den specifika mode som tidigare aktiverats (MAX/MIN/PEAK, Hz, THD); den aktuella displayen bibehålls sedan medan detektering och mätning av nya värden fortsätter;
- Utföra automatisk nollkorrektion i $A_{DC/AC+DC}$ och $W_{DC/AC+DC}$ (se också § [3.9.2](#))

| Successiva tryckningar på  |  | ... funktioner |
|---|--|---|
| kort |     | 1. att lagra resultaten av aktuella mätningar 2. att låsa skärmens sista visade värde 3. att återgå till normal display mode (värdet av varje ny mätning visas) |
| Lång (> 2 sek) | Abc A_{AC+DC} W_{DC} W_{AC+DC} | Att utföra en automatisk nollkompensering <i>Anmärkning:</i> Denna mode fungerar om MAX/MIN/PEAK eller HOLD mode (kort tryck) först är inaktiverad. |









Se också § [2.5.3](#) och § [2.6.3](#) för funktionen av  tangenten med funktionen av  tangenten och med funktionen av  tangenten.

2.2 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 konfigurations mode, för att ändra standardvärden (se § 3.4)










Anmärkning: Tangenten är ogiltigt i MAX/MIN/Peak och HOLD mode.







| Successiva tryckningar på  |  | ... funktioner |
|---|---|---|
| kort |    | - att välja AC, DC eller AC+DC. Beroende på ditt val visar skärmen AC, DC eller AC+DC. |
| |  | - för att bläddra genom Ω mode eller kontinuitetstesten  |
| Lång (> 2 sek) |  | - för att visa den totala 3-fas effekten i ett balanserat system ($\Sigma 3\Phi$ visas). - genom att trycka igen, sker återgång till visning av 1-fas effekten ($\Sigma 3\Phi$ är av). |

2.3 TANGENT

Den här Tangenten används till:

- Bläddra i ordningen av övertoner eller successiva sidor upp;
- Aktivera bakgrundsbelysningen;
- Aktivera Bluetooth funktionen.
















| Successiva tryckningar på  |  | ... funktioner |
|---|--|---|
| kort |    | Att bläddra genom mätresultatens olika sidor, beroende på funktion och möjlig aktiv mode (MAX/MIN/PEAK eller THD/Övertoner). |
| lång (> 2 sek) |     | För att aktivera/inaktivera displayenhetens bakgrundsbelysning. <i>Anmärkning: Bakgrundsbelysningen stängs av automatiskt efter 2 minuter.</i> |

| | | |
|---|--|---|
| Kombinerat med  tangenten |     | För att aktivera Bluetooth trådlös kommunikation. Symbolen  visas. <i>Anmärkning: Aktivering av Bluetooth mode stoppar automatiskt inspelning av data.</i> |
|---|--|---|

2.4 TANGENTEN

Den här Tangenten används till:

- Bläddra ner genom ordningen av övertoner eller successiva sidor;
- Aktivera inspelningen av data;
- Aktivera Bluetooth funktionen.

| Successiva tryckningar på  |  | ... funktioner |
|---|--|--|
| kort |    | Att bläddra genom mätresultatens olika sidor, beroende på funktion och möjlig aktiv mode (MAX/MIN/PEAK eller THD/Övertoner). |
| lång (> 2 sek) |     | Aktivera/inaktivera inspelningen av data. REC symbolen visas då. <i>Anmärkning: När inspelningsminnet är fullt, blinkar REC symbolen.</i> |
| Kombinerat med  Tangenten |     | För att aktivera Bluetooth trådlös kommunikation. Symbolen  visas då. <i>Anmärkning: Aktivering av Bluetooth mode stoppar automatiskt inspelningen av data.</i> |

2.5 TANGENT


2.5.1 I normal mode











Den här Tangenten aktiverar detektering av MAX, MIN, PEAK+, PEAK- eller AVG värden av de mätningar som gjorts.

Max och Min är de extrema medelvärdena i DC och extrema RMS värdena i AC.

Peak+ är det högsta momentana toppvärdet och Peak- är det minsta momentana toppvärdet.





AVG är det flytande medelvärdet av 4 mätningar.

Anmärkning: I denna mode är funktionen "automatisk avstängning" av instrumentet automatiskt inaktiverad. Symbolen  visas på skärmen.








| Successiva tryckningar på  |  | ... funktioner |
|---|---|--|
| kort |   | - aktivera detektering av MAX/MIN/PEAK värden - visa MAX, AVG, MIN och PEAK+, AVG, PEAK-värden (på en andra skärm) - återgå till visning av aktuell mätning utan att lämna moden (de värden som redan detekteras raderas inte) <i>Anmärkn.</i> Beroende på mode är också AC eller DC, Crest faktor (CF), övertoner, frekvens och rippel tillgängliga. |
| |   | - aktivera detektering av the MAX/MIN/AVG värden. - visa MAX, MIN, och AVG värden samtidigt. - återgå till visning av aktuell mätning utan att lämna moden (de värden som redan detekteras raderas inte) |
| lång (> 2 sek) |     | Lämna MAX/MIN/PEAK mode. De värden som tidigare inspelats blir därefter raderade. <i>Anmärkning:</i> Om HOLD funktionen är aktiverad, är det inte möjligt att lämna MAX/MIN/PEAK mode. HOLD funktionen måste först inaktiveras. |

2.5.2 Access till True-INRUSH mode (MAX/MIN/PEAK inställd på A \approx)

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) |  | <p>Komma in i True-INRUSH moden</p> <ul style="list-style-type: none"> - "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 strömmätningen efter beräkningssteget "-----" (bakgrundsbelysningen av) <p>Anmärkning: A symbolen blinkar för att indikera "övervakning" av signalen.</p> <p>För att lämna True-INRUSH moden (återgång till enkel strömmätning).</p> |
| kort (<2 sek) Notera: Ett kort tryck fungerar bara om ett True-Inrush värde har detekterats. |  | <ul style="list-style-type: none"> - visa strömmens PEAK+ värde - visa strömmens PEAK- värde - visa värdet av RMS True-Inrush strömmen <p>Anmärkning: A symbolen visas stabilt under denna sekvens.</p> |

2.5.3 MAX/MIN/PEAK mode + aktivering av HOLD mode

| Successiva tryckningar på  ... |  | ... funktioner |
|---|--|--|
| kort |     | Successivt visa MAX, AVG, MIN, PEAK+, AVG, och PEAK- De visade värdena är desamma som innan tryckning på  Tangenten. |












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

2.6 TANGENT

Denna Tangent används för att visa mätningar av frekvensen hos en signal, effekt och övertoners nivåer och ordning.



Anmärkning: Denna Tangent fungerar inte i DC-läge.

2.6.1 Hz funktionen i normal mode




| Successiva tryckningar på  |  | ...funktioner |
|---|--|---|
| kort |   | Att visa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Signalens frekvens, RMS mätningen och DC komponenten. 2. Crest faktorn CF, RMS mätningen och DC komponenten. |
| Lång (> 2 sek) |   | <ol style="list-style-type: none"> 1. För att komma till eller lämna THD beräkningen och display mode 2. Visa THDf, THDr och RMS värdet. 3. Tangenterna  och  används för att visa övertonernas varje ordning (till 25:e ordningen, från h01 till h25), med tillhörande harmonisk distorsion (med avseende på den fundamentala tonen) och RMS värdet av ordning hxx. <p>Notera: Ordning h0C (visad i DC och AC+DC moder) är DC komponenten; ordning h01 är fundamentalen.</p> |
| |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aktivera eller stoppa energimättnings mode. 2. Visa de olika energiparameterarna. 3. Tangenterna  och  används för att visa statusen och energimätningarnas resultatsidor. |

2.6.2 I moden för visning av övertonernas ordning med ▲ eller ▼

+ Hz

| Successiva tryckningar på Hz |  | ...funktioner |
|---------------------------------|--|--|
| kort |   | Visa frekvensen av övertonernas ordning som valts med ▲ eller ▼ tangenterna, istället för ordning hxx. En andra kort tryckning återställer visning av ordning (hxx) eller hxC |

2.6.3 I Hz mode + aktivering av HOLD mode

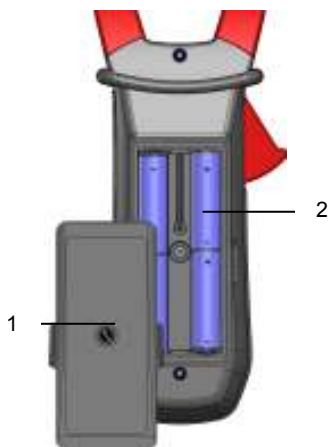
| Successiva tryckningar på Hz |  | ...funktioner |
|---------------------------------|--|--|
| kort |   | Lagra och visa frekvensen med RMS-värdet och DC-komponenten, sedan på en 2:a på varandra följande sida, Crest faktorn CF. Notera: De visade värdena är de som uppmättes innan HOLD tangenten trycktes in. |

3 ANVÄNDNING

3.1 DRIFTTAGNING

Sätt i batterierna som medföljde instrumentet på följande sätt:

1. Använd en skruvmejsel och skruva loss skruven till batterifacket (pos.1) på baksidan av höljet och öppna det.
2. Placera de 4 batterierna i facken (pos. 2), var noga med polariteten.
3. Stäng batteriluckan och skruva fast den i höljet.



Figur 6: Instrumentets baksida med batterilucka

3.2 STARTA UPP TÅNGMULTIMETERN

Omkopplaren är inställd på OFF. Vrid omkopplaren till funktionen du vill använda. Hela displayen tänds (alla symboler) under några sekunder ((se § [1.3](#)), sedan visas den valda funktionen på skärmen. Tångmultimetern är därefter redo för mätningar.

3.3 AVSTÄNGNING 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 intermitterent ljudsignal. För att åter aktivera instrumentet, tryck på valfri Tangent eller vrid på omkopplaren.


3.4 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.

3.4.1 Inaktivering av automatisk avstängning (Auto Power OFF)

För att inaktivera automatisk avstängning:



Med omkopplaren i OFF positionen, håll Tangenten  nedtryckt samtidigt som du vrider omkopplaren till läge , tills "full skärms" visningen slutar och en ljudsignal hörs, för att komma till inställnings/konfigurations mode. Symbolen  visas.

När  Tangenten släppts, är instrumentet i voltmeterfunktionen i normal mode.




Återgång till "automatisk avstängning" sker när tånginstrumentet slås på igen.

3.4.2 Programmering av strömgränsvärde för True INRUSH mätning

För att programmera True INRUSH mätningens triggertröskelvärde:

1. Med omkopplaren i OFF positionen, håll ned  tangenten samtidigt som du vrider omkopplaren till läge , 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 .



Anmärkning: 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).

Notera: Startströmmätningens triggertröskel fixeras vid 1% av det minst känsliga mätområdet. Detta tröskelvärde är inte justerbart.

3.4.3 Programmering av intervallen för inspelning i minnet



1. Med omkopplaren i OFF positionen, håll ned  tangenten och vrid samtidigt omkopplaren till läge , tills "full skärms" visningen slutar och en ljudsignal hörs, för att komma till konfigurationsmode. Displayenheten indikerar sedan intervallet av inspelning av data i minnet.

Anmärkning: Standardvärdet är 60 sekunder. Möjliga värden är 1 sekund till 600 sekunder (10 minuter).

2. För att ändra inspelningsintervallet, tryck på  tangenten. Den högra siffran blinkar: Varje tryck på  tangenten ökar dess värde. För att gå till nästa siffra, gör en lång tryckning (>2 s) på  tangenten.

När önskad tidsenhet visas, vrid omkopplaren till en annan inställning. Vald tidsenhet sparas (dubbla ljudsignaler avges).

3.4.4 Radering av inspelningar i minnet



Med omkopplaren i OFF positionen, håll ned  tangenten och vrid samtidigt omkopplaren till läge .


Instrumentet avger en ljudsignal efter radering av inspelningarna i minnet. "rSt" och "rEC" symbolerna visas. Instrumentet växlar sedan till normal kontinuitetstest.

Vi rekommenderar att inte ha någon spänning kopplad till ingångarna medan du gör detta.

3.4.5 Standardkonfiguration

För att återställa tångmultimetern till dess standardparametrar (fabriksinställningar):

Med omkopplaren i OFF positionen, håll ned  tangenten och vrid samtidigt omkopplaren till läge , tills "full skärms" visningen slutar och en ljudsignal hörs, för att komma till konfigurationsmode. "rSt" symbolen visas.

Efter 2 s, avger tångmultimetern dubbla ljudsignaler, sedan visas alla symboler på skärmen tills  tangenten släpps. Standardparametrarna har då återställts:

Inspelningsintervall = 60 sekunder

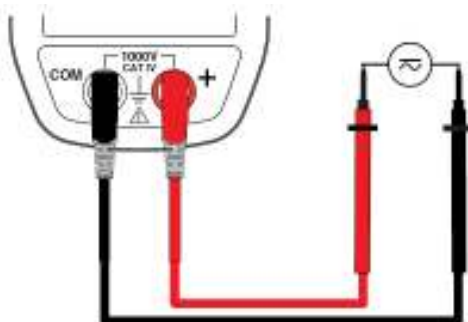
True Inrush triggertröskel =10%

3.5 SPÄNNINGSMÄTNING (V)

För att mäta en spänning, gör så här:

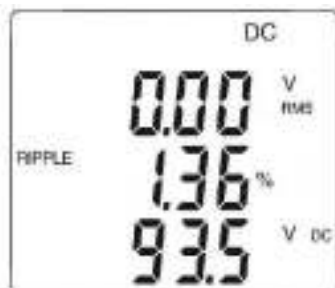
1. Ställ omkopplaren i läge **V_~**.
2. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till "+".
3. Anslut mätprobarna eller krokodilklämmorna till mätobjektet. Områdesval och AC eller DC mätning väljs automatiskt. AC eller DC symbolen lyser i blinkande mode.

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:
- i DC

| Display | Enhet |
|----------------------|-----------------------------|
| 1 ^a raden | Spänning V RMS |
| 2 ^a raden | DC RIPPEL i % |
| 3 ^e raden | DC spänningskomponent, V DC |



- i AC och AC+DC

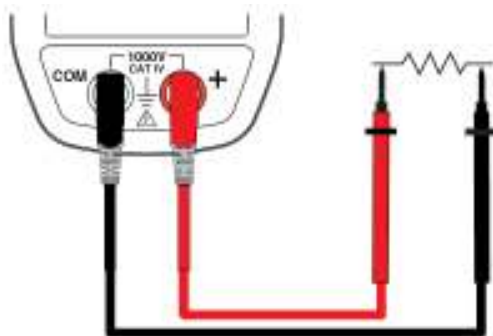
| Display | Enhet |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1 ^a raden | Total RMS spänning V RMS eller TRMS |
| 2 ^a raden | Crest faktor (CF) |
| 3 ^e raden | DC spänningskomponent, V DC |



3.6 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. Anslut mätprobarna eller krokodilklämmorna till kretsen eller komponenten som skall mätas.

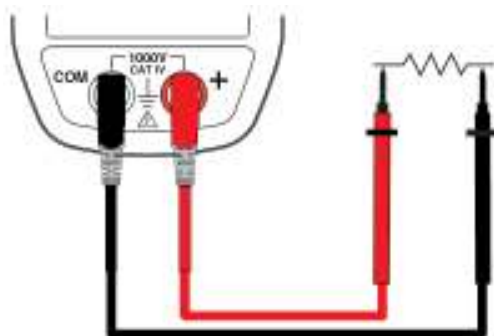


En ljudsignal avges om det finns förbindelse, och mätvärdet visas på skärmen.

3.7 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 Ω och tryck på  tangenten. Ω symbolen visas;
2. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till « + »;
3. Anslut mätprobarna eller krokodilklämmorna till kretsen eller komponenten som skall mätas;



Mätvärdet visas på skärmen.

3.8 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 generatoren till lasten. Kontrollera noga att käftarna stängs ordentligt och att de inte är smutsiga.

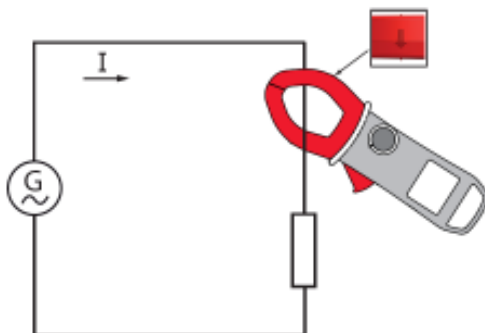
Anmärkning: Mätresultaten blir optimala när ledaren är centrerad i käftarna (i linje med centreringsmärkena).

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

3.8.1 AC strömmätning

För en AC strömmätning, gör så här:

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



De uppmätta värdena visas på skärmen.

| Display | Enhet |
|----------------------|------------------------|
| 1 ^a raden | RMS ström A RMS |
| 2 ^a raden | Crest faktor (CF) |
| 3 ^e raden | DC strömkomponent A DC |



3.8.2 DC eller AC+DC strömmätning

För att mäta DC eller AC+DC ström, om displayenheten inte indikerar "0", korriger först "DC noll" enligt följande:

Steg 1: Att korrigera "DC noll"

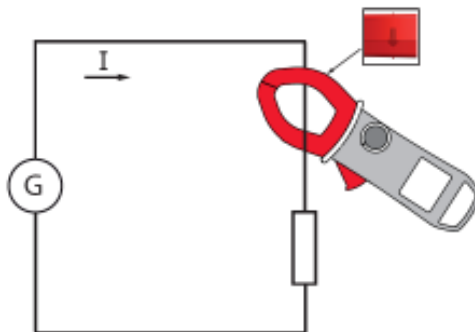
Viktigt: Tångmultimetern får inte vara stängd på ledaren under "DC noll" korrektionen. Håll tångmultimetern i samma position under hela proceduren så att korrektionsvärdet blir exakt.

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

Anmärkning: Korrigeringen utförs bara om det visade värdet är $< \pm 10$ A, annars blinkar det visade värdet och det lagras inte. Instrumentet måste omkalibreras (se § 5.3).

Steg 2: Att utföra en mätning

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



Mätvärdena visas:

- i DC:

| Display | Enhet |
|----------------------|------------------------|
| 1 ^a raden | Ström A RMS |
| 2 ^a raden | DC RIPPEL i % |
| 3 ^e raden | DC strömkomponent A DC |




- i AC och AC+DC:

| Display | Enhet |
|----------------------|------------------------------------|
| 1 ^a raden | Total RMS ström i A RMS eller TRMS |
| 2 ^a raden | Crest faktor (CF) |
| 3 ^e raden | DC strömkomponent A DC |



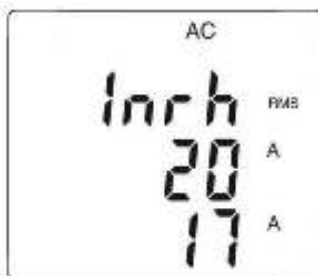
3.9 STARTSTRÖM ELLER ÖVERSTRÖMS (TRUE INRUSH) MÄTNING

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

1. Ställ omkopplaren i läge **A**  omslut endast den aktuella ledaren med käftarna.
2. Gör ett långt tryck på **MAX/MIN PEAK** tangenten. "InRh" symbolen visas, och sedan triggertröskeln. Tångmultimetern väntar därefter på detektering av True Inrush strömmen. "-----" visas och "A" symbolen blinkar (displayens mittersta rad).
3. Efter detektering och inspelning under 100 ms, visas RMS värdet av True-Inrush strömmen, tillsammans med PEAK+/PEAK- värdena.
4. Ett långt tryck på **MAX/MIN PEAK** tangenten eller byte av funktion med omkopplaren lämnas True-Inrush moden.

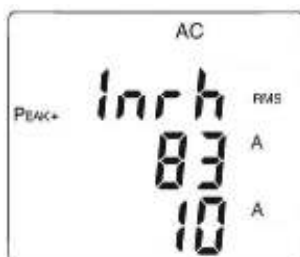
Anmärkning: Triggertröskelvärdet i A är 10A om initialströmmen är noll (start av installation); det är det som är inställt i konfigurationen (se § 3.4.2) för en etablerad ström (överlast i en installation).

| Display | Enhet |
|----------------------|-------------------------|
| 1 ^a raden | “Inrh” |
| 2 ^a raden | True Inrush värde i A |
| 3 ^e raden | Triggertröskelvärde i A |



- PEAK visning:

| Display | Enhet |
|----------------------|-----------------------------|
| 1 ^a raden | “Inrh” |
| 2 ^a raden | PEAK+ eller PEAK- värde i A |
| 3 ^e raden | Triggertröskelvärde i A |



3.10 EFFEKTMÄTNINGAR W, VA, VAR, PF OCH DPF

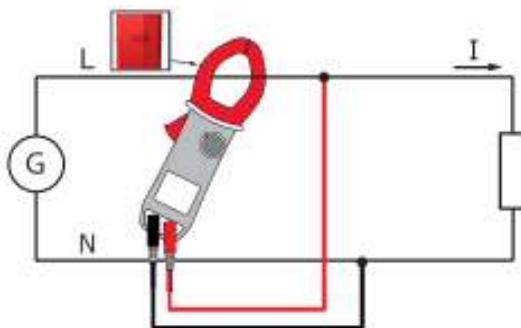
Dessa mätningar är möjliga i 1-fas eller 3-fas balanserade system.

Påminnelse: Vid DC eller AC+DC effektmätningar, korrigerar först DC nollan i ström (se § 3.8.2, steg 1)

För effektfaktorn (PF), effektförskjutningsfaktorn (DPF) och effekterna VA och VAR är mätningar bara möjliga i AC eller AC+DC.

3.10.1 Mätning av 1-fas effekt

1. Ställ omkopplaren i läge **W_{rms}**;
2. Instrumentet visar 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. Placera den svarta mätkabelns mätprob eller krokodilklämma på nollan (N), sedan den röda mätkabeln på fasen (L).
5. Omslut bara den ledare som skall mätas, respektera effektriktning.



Mätvärdena visas:

| Display | Enhet |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1 ^a raden | Aktiv effekt W (DC, AC eller AC+DC) |
| 2 ^a raden | Reaktiv effekt VAR (AC eller AC+DC) |
| 3 ^e raden | Skenbar effekt VA (AC eller AC+DC) |

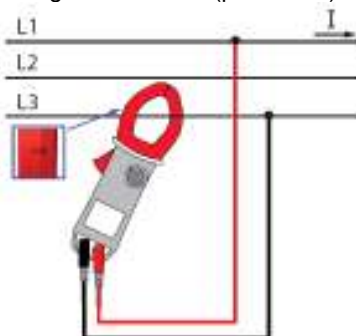


3.10.2 Balanserad 3-fas effektmätning

1. Ställ omkopplaren i läge W_{Σ} ;
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 och tångmultimetern till mätkretsen enligt följande:

| Om den röda mätkabeln är ansluten... | ...och den svarta mätkabeln är ansluten | ...då är tångmultimetern på ledaren |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Till L1 fasen | Till L2 fasen | Till L3 fasen |
| Till L2 fasen | Till L3 fasen | Till L1 fasen |
| Till L3 fasen | Till L1 fasen | Till L2 fasen |

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



Mätningen visas på skärmen.

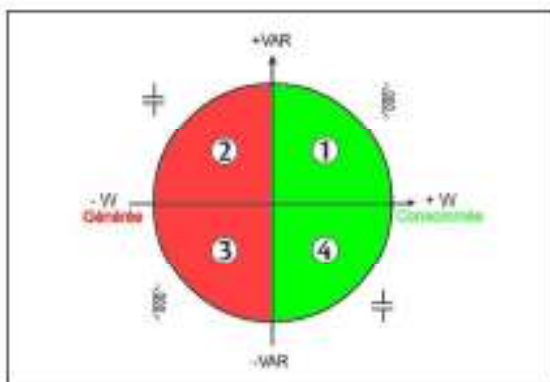


Anmärkning: Du kan också mäta 3-fas effekt på ett balanserat 4-ledar nätverk genom att göra på samma sätt, eller genom att förfara på samma sätt som vid mätning på ett 1-fas nätverk och sedan multiplicera värdet med tre.

3.10.3 Fyra kvadrants diagram

För att bestämma korrekta tecken på aktiva och reaktiva effekt, hänvisar vi till diagrammet nedan, som fastställer:

- positiv aktiv effekt (W) = konsumerad effekt
- negativ aktiv effekt = genererad effekt
- reaktiv effekt (var) och aktiv effekt med samma tecken = induktiv effekt
- reaktiv effekt och aktiv effekt av motsatta tecken = kapacitiv effekt



3.11 ENERGIMÄTNING

I mätfunktionen i **W_~** är aktiv och reaktiv energimätning möjlig för AC och AC+DC storheterna.

Energimätarna startar och totaliserar de olika typerna av energi, totalt åtta energimätare: 4 mätare för konsumerad energi och 4 mätare för genererad energi.

För att göra energimätning, gör så här:

1. Ställ omkopplaren i läge **W_~**;
2. Tryck på **Hz** tangenten (långt tryck). Start-up skärm 1 i energi meter mode visas;

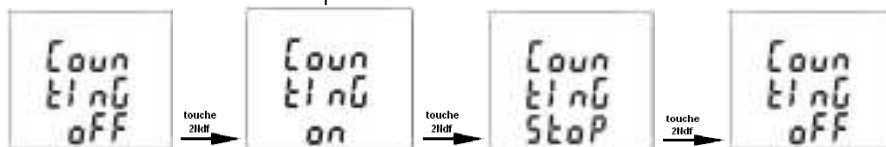


3. Anslut svart mätkabel till COM ingången och röd mätkabel till « + » ;
4. Placera den svarta mätkabelns mätprob eller krokodilklämma på nollan (N), sedan den röda mätkabeln på fasen (L);
5. Placera tångmultimeterens käftar runt den ledare som skall mätas, respektera strömriktningen (se § 3.10);
6. För att komma till mätningen, tryck på den gula tangenten:

Varje tryck på knappen ger omkoppling i följande sekvens:

Off → Stop → Off →

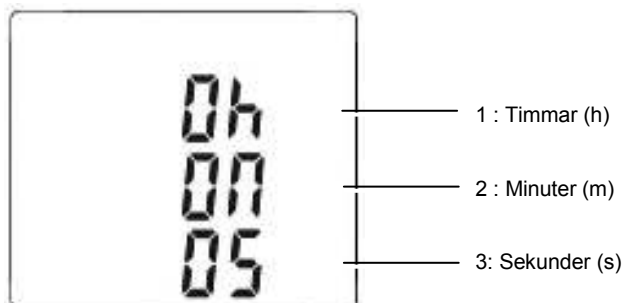
|←-----|



Statusen för mätarna är:



- ON/På <=> mätning pågår
- Off/AV <=> mätning stoppad (mätarens värde 0)
- Stop <=> mätarinfo stoppad (mätarens värde bevaras)

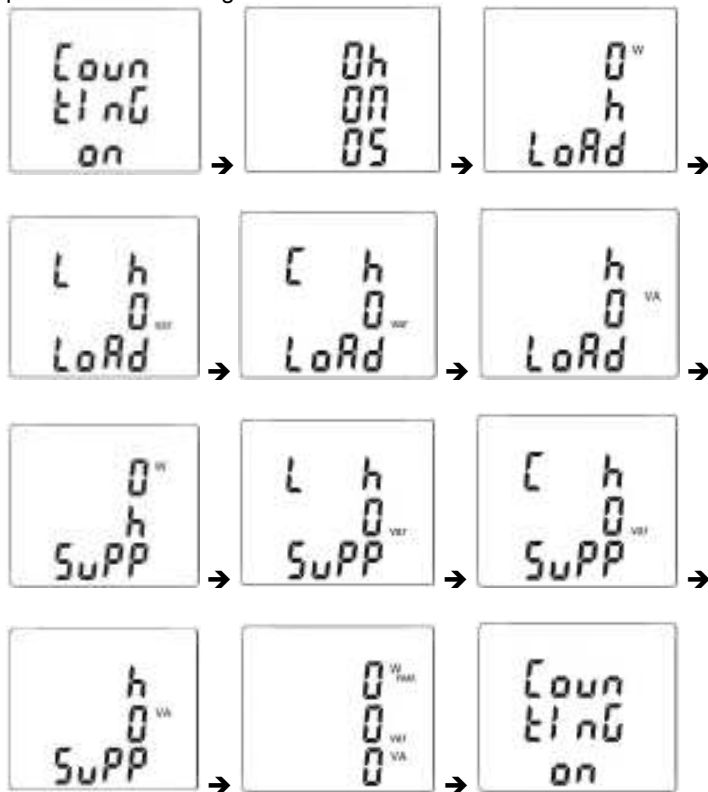
Timmätare - visning:



Mätningens varaktighet har följande format: XXXh (för timmar) XXm (för minuter) XXs (för sekunder)


OBS! Tid över 999h 59m 59s visas "---h--m--s", men den interna mätningen fortsätter korrekt.

Visning av de olika skärmarna för energimätning görs med korta tryck på  eller  tangenterna:



Konventioner:

- Last betecknar av lasten mottagen energi eller konsumerad (W+)
- Last C betecknar den kapacitiva reaktiva energin (W+ och var-)
- Load L betecknar den induktiva reaktiva energin (W+ och var+)
- Supp betecknar energin genererad av lasten (W-)
- Supp C betecknar den kapacitiva reaktiva energin (W- och var-)
- Supp L betecknar den induktiva reaktiva energin (W- och var+)

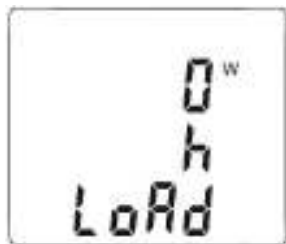
7. Tryck på  tangenten för att successivt visa den av lasten förbrukade energin;


Vid varje tryck på knappen visas successivt:

I- Last h W ---> Last L h VAR ---> Last C h VAR ---> Last h VA ---> I

| <-----|

Exempel på « LAST » skärm:



8. För att komma till skärmarna för energier genererad av lasten och därför mottagen av källan ("tillförd"), tryck på  tangenten;

Vid varje tryck på knappen visas successivt:

I - Supp h W ---> Supp L h VAR ---> Supp C h VAR ---> Supp h VA ---> I

| <-----|

Exempel på « SUPP » skärm:



Energivisningen använder följande format:

- [000.1 ; 999.9]
- [1.000 k ; 9999 k]
- [10.0 M ; 999 M]
- [1.00 G ; 999 G]

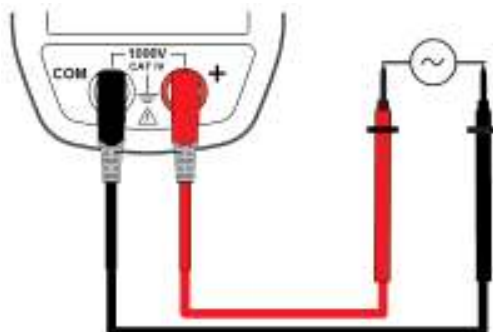
3.12 FREKVENSMÄTNING (HZ)

Frekvensmätningen är tillgänglig i spänning (V), effekt (W) och ström (A) för AC och AC+DC enheterna. Mätningen baseras på en räkning av signalens passager genom noll (positivt gående kurvformer).

3.12.1 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 genom att trycka på den gula **AC** 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.

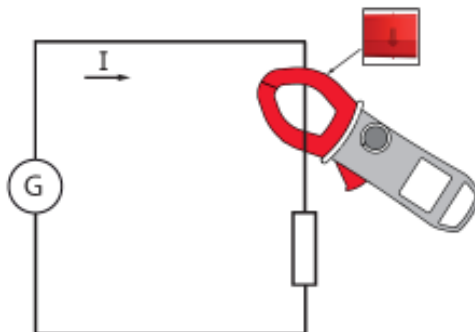


Det uppmätta värdet visas på skärmen.



3.12.2 Frekvensmätning i ström

1. Ställ omkopplaren i läge **A \approx** 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.



Det uppmätta värdet visas på skärmen.

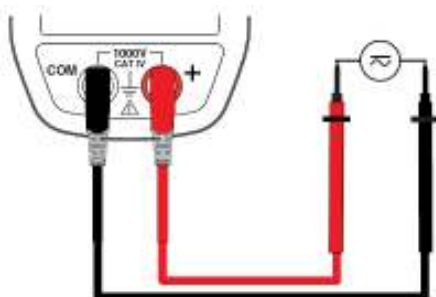
3.13 MÄTNING AV TOTAL ÖVERTONSHALT (THD) OCH VISNING AV ÖVERTONERNAS ORDNING

Instrumentet mäter den totala övertonshalten med avseende på fundamentalen (THD_f), den totala övertonshalten med avseende på signalens true RMS värde (THD_r) i spänning och i ström, sedan nivån (med avseende på fundamentalen), frekvens, och RMS värdet för varje övertons ordning.

Fundamentalens frekvens bestäms genom digital filtrering och FFT för nätverkets frekvenser på 50, 60, 400, och 800 Hz.

3.13.1 Mätning av THD i spänning

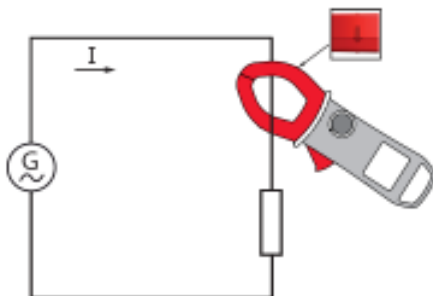
1. Ställ omkopplaren i läge **V \approx** och tryck och håll (>2s) på **Hz** tangenten. **THD_f**, **THD_r**, och **V RMS** symbolerna visas.
2. Anslut svart mätkabel till **COM** ingången och röd mätkabel till **«+»**;
3. Placera mätprobar eller krokodilklämmorna på den krets som skall mätas;



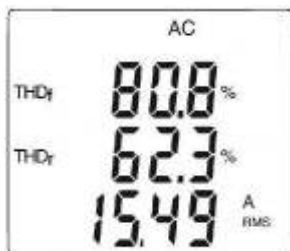
Mätningen visas på skärmen.

3.13.2 Mätning av THD i ström

1. Ställ omkopplaren i läge **A** och tryck och håll (>2s) på **Hz** tangenten. **THD_f**, **THD_r** och **A RMS** symbolerna visas.
2. Omslut tångmultimeterns käftar bara runt den ledare som skall mätas.






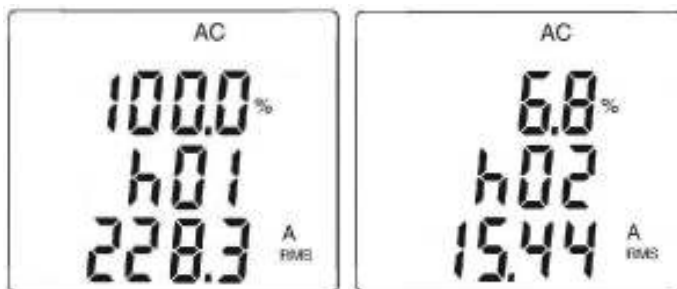
Mätningen visas på skärmen.




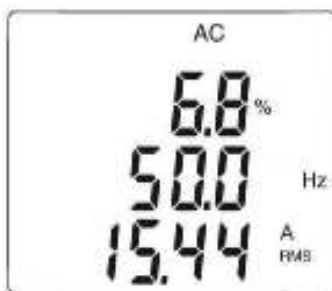
3.13.3 Visning av övertoner upp till 25:e ordningen och grundtonens frekvens

För mätning av THD i spänning (se § 3.13.1) och i ström (se § 3.13.2):

1. Tryck på  tangenten. Ordning « hDC » visas (DC komponent), bara i DC eller AC+DC. Övertoner av högre ordning visas en efter en när  tangenten trycks upprepade gånger. Tangenten  kan tryckas på för att återvända till föregående ordning.





2. Tangenten  kan användas för att visa frekvensen för vald övertons ordning;



3.14 LÖPANDE INSPELNING AV MÄTDATA

Instrumentet medger inspelning av mätdata/förvärvade mätningar, med användning av REC funktionen. Standard inspelningsintervall är 60 sekunder. Det kan ställas in från 1 sekund till 600 sekunder (10 minuter) i programmering av inspelningshastighet (se § 3.4.3).

1. I funktionen som mäts, gör en lång tryckning (> 2s) på  tangenten. **REC** symbolen visas. Inspelning av mätningarna startar. Inspelade data är i formatet: "MAX värde – AVG värde – MIN värde – enhet – Mode" (AC, DC eller AC+DC).
2. För att stoppa inspelningen, gör en lång tryckning (>2s) på  tangenten. **REC** symbolen försvinner.




Anmärkning: Inspelelingen avbryts automatiskt när instrumentets minne är fullt (REC symbolen blinkar) eller Bluetooth trådlös kommunikation är aktiverad (se § [3.15](#)).

| Typ av data | Max. antal inspelningar | Max. inspelningstid vid 1 s intervaller | Max. inspelningstid vid 600 s intervaller (10 min) |
|------------------|-------------------------|---|--|
| V, A, Ω | 3000 | 16 minuter | 160 timmar |
| W | 3000 | 3.5 minuter | 35 timmar |
| THD | 3000 | 5.5 minuter | 55 timmar |
| Övertoner | 3000 | 8 minuter | 80 timmar |

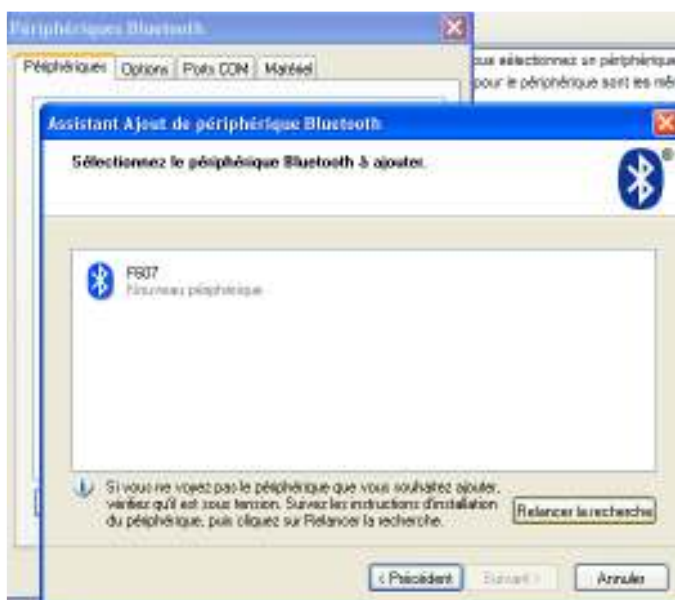
3.15 BEHANDLING AV MÄTDATA I EN PC MED PAT PROGRAMVARA

Instrumentet medger trådlös överföring av inspelade data/mätningar (se § 3.14) till en PC, med hjälp av Bluetooth funktionen.

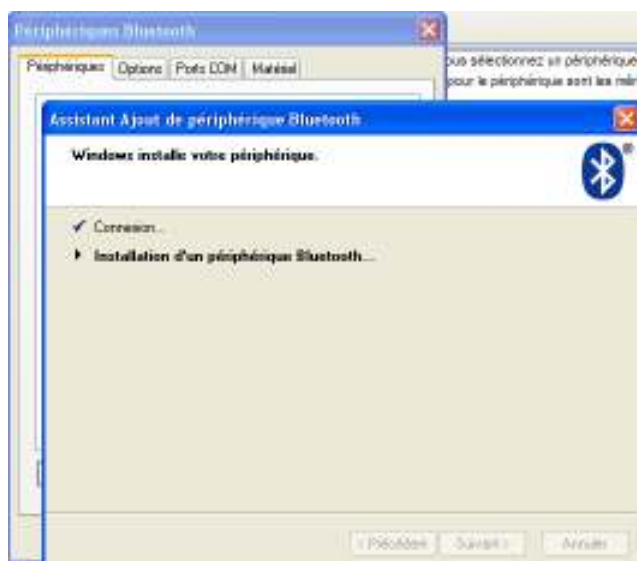
Bluetooth anslutningen måste först ha beretts på PC'n, som måste vara på i standby läge.

1. I den aktiva mätfunktionen, tryck samtidigt på  och  tangenterna. Symbolen  visas. PC'n måste då rekognosera instrumentet.
2. Instrumentet har rekognoserats av PC'n.

Exempel av procedur med en TRENDnet TBW-106UB mikro-adapter och "Generic Bluetooth Radio" drivrutin för Windows XP:



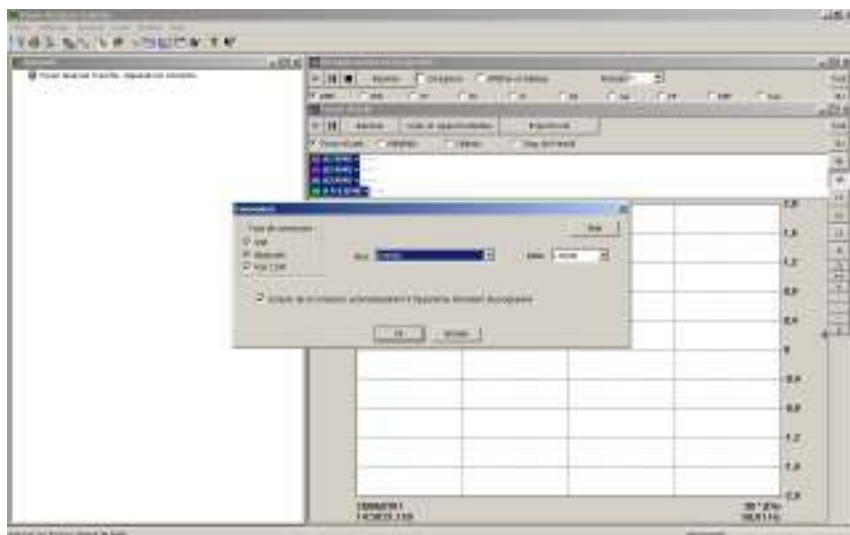
3. Tångmultimetern kommer att ansluta till PC'n:



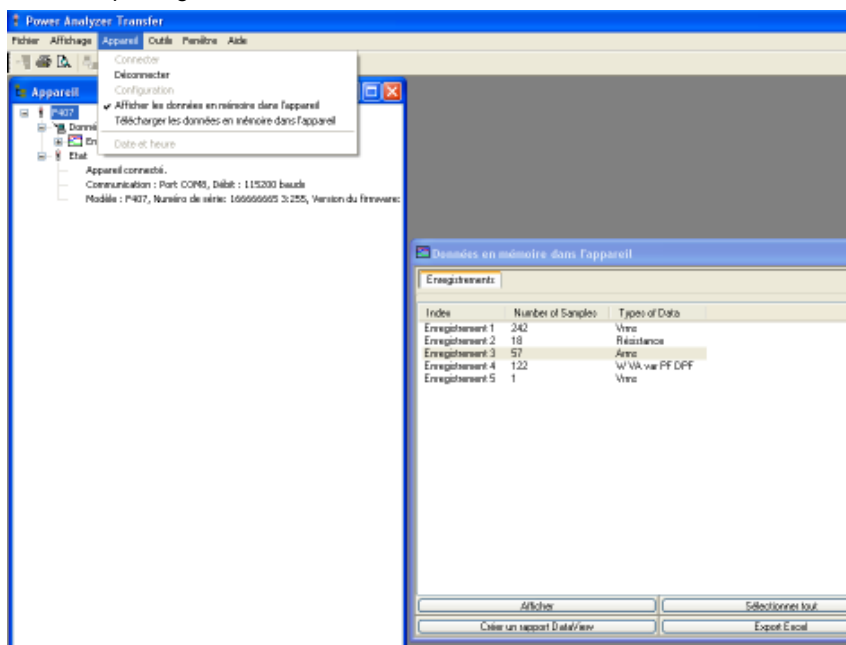
4. Tångmultimetern är ansluten till PC'n:



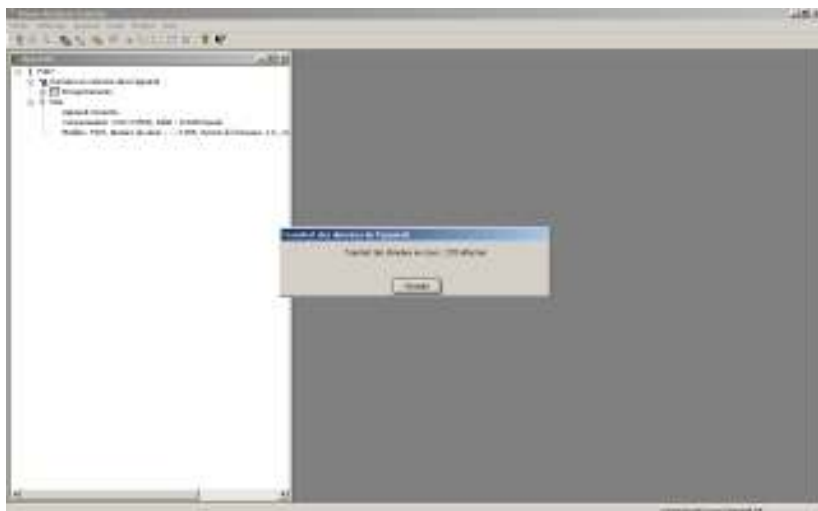
5. Inspelade data måste användas med PAT programvaran.
 - 5.1 Enheten är ansluten till PAT programvaran via Bluetooth.



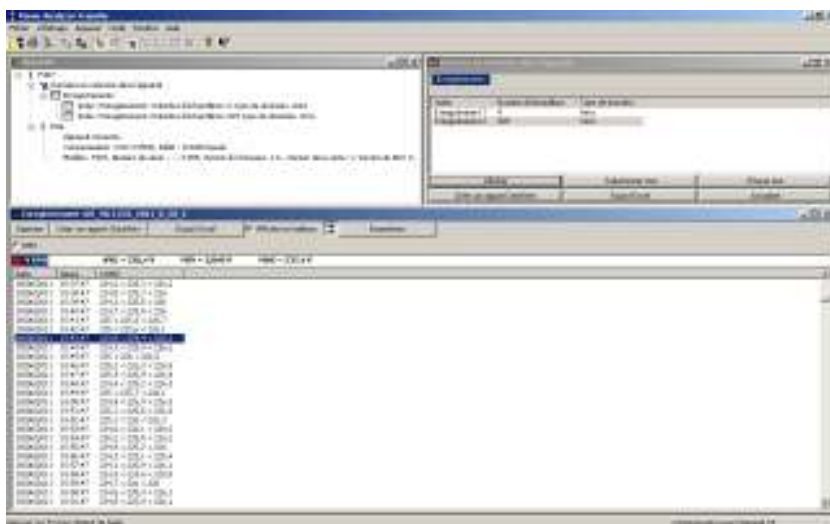
5.2 Tångmultimetern är ansluten. Visa lagrade inspelningar i enheten. Välj inspelningen som skall överföras.



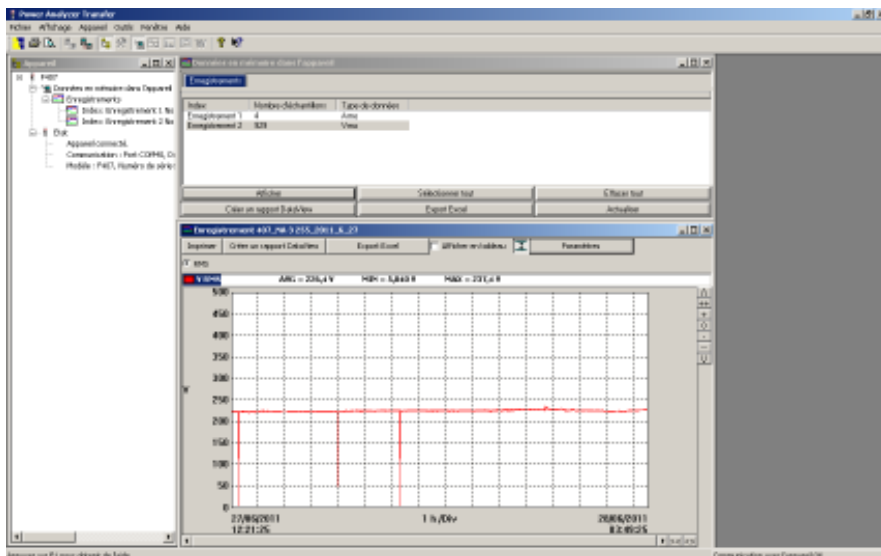
5.3 Överför vald inspelning från tångmultimetern till PAT programvaran.



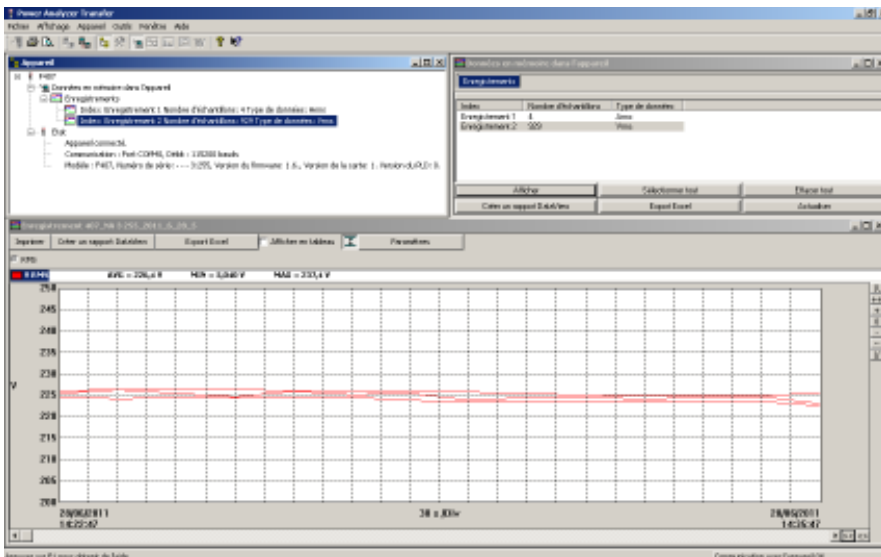
5.4 Data är överförd till PAT programvaran. Visning av data i text mode, i formatet "datum – tid – MIN – AVG – MAX".



5.5 Visning av samma data I graf mode.



5.6 Graf mode förstorat/zoomat.



5.7 Data har exporterats till Excel.

| Date | Time | Voltage | Current | Voltage | Current |
|------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 2008/03/01 | 14:35:37 | 225,6 | | 224,7 | 228,2 |
| 2008/03/01 | 14:36:20 | 225,2 | | 224,2 | 226,8 |
| 2008/03/01 | 14:36:37 | 225,6 | | 224,6 | 226,3 |
| 2008/03/01 | 14:36:57 | 224,8 | | 224,8 | 226,3 |
| 2008/03/01 | 14:37:20 | 226,7 | | 225,6 | 226,3 |
| 2008/03/01 | 14:38:37 | 225,3 | | 224,6 | 226 |
| 2008/03/01 | 14:39:20 | 225,6 | | 223,8 | 226,1 |
| 2008/03/01 | 14:40:20 | 225,6 | | 222,6 | 226,9 |
| 2008/03/01 | 14:41:37 | 224,6 | | 222,4 | 226,4 |
| 2008/03/01 | 14:42:37 | 224,6 | | 222,6 | 226,3 |
| 2008/03/01 | 14:43:20 | 224,7 | | 222,6 | 226,8 |
| 2008/03/01 | 14:44:37 | 224,6 | | 222,7 | 226,1 |
| 2008/03/01 | 14:45:37 | 224,6 | | 222,7 | 226,1 |
| 2008/03/01 | 14:46:20 | 223,2 | | 222,6 | 224,6 |
| 2008/03/01 | 14:47:37 | 223,3 | | 222,6 | 224,3 |
| 2008/03/01 | 14:48:20 | 223,6 | 5,36 | 222,6 | 224,3 |
| 2008/03/01 | 14:49:20 | 223,6 | | 222,6 | 224,4 |
| 2008/03/01 | 14:50:37 | 223,4 | | 222,6 | 224,1 |
| 2008/03/01 | 14:51:37 | 223,6 | | 222,1 | 224,6 |
| 2008/03/01 | 14:52:20 | 223,6 | | 222,4 | 226 |
| 2008/03/01 | 14:53:37 | 224,4 | | 222,6 | 226 |
| 2008/03/01 | 14:54:37 | 224,7 | | 222,6 | 226 |
| 2008/03/01 | 14:56:20 | 223,2 | | 222,8 | 226,7 |
| 2008/03/01 | 14:56:37 | 223,2 | | 222,5 | 226,1 |
| 2008/03/01 | 14:57:20 | 224,6 | | 222,7 | 226,3 |
| 2008/03/01 | 14:58:37 | 225,1 | | 222,1 | 226,4 |
| 2008/03/01 | 14:59:20 | 224,4 | | 222,6 | 226,2 |
| 2008/03/01 | 15:00:37 | 225,4 | | 222,8 | 226,6 |
| 2008/03/01 | 15:01:20 | 224,2 | | 222,6 | 226,2 |

5.8 För att använda filerna som spelats in med Pat programvara i PC'n:
 Genererar PAT en mapp « Dataview\Datafiles\F407 F607 » där Excel
 filerna är lagrade.

4 KARAKTERISTIK

4.1 REFERENSVILLKOR

| 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 |
| Växel magnetfält: | Inget |
| Elektriskt fält: | Inget |

4.2 KARAKTERISTIK UNDER REFERENSVILLKOREN

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

4.2.1 DC spänningsmätning

| | | | |
|---------------------------|---|-------------------------|------------|
| Mätområde | 0.00 V till 99.99 V | 100.0 V till 999.9 V | 1000 V (1) |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% 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 + 3 pt) | |
| Upplösning | 0.01 V | 0.1 V | 1 V |
| Ingångsimpedans | 10 MΩ | | |

Notering (1) Över 1000 V, indikerar en repetitiv ljudsignal att spänningen som mäts är större än den säkerhetsspänning för vilken instrumentet är garanterad. Displayen indikerar "OL" (over load).

4.2.2 AC spänningsmätning

| | | | |
|----------------------------|--|-------------------------|-------------------------------|
| Mätområde | 0.15 V till 99.99 V | 100.0 V till 999.9 V | 1000 V RMS 1400 V peak (1) |
| Specificerat mätområde (2) | 0 till 100% av mätområdet | | |
| 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 + 3 pt) | |
| Upplösning | 0.01 V | 0.1 V | 1 V |
| Ingångsimpedans | 10 MΩ | | |

Notering (1) Över 1000 V, indikerar en repetitiv ljudsignal att spänningen som mäts är större än den säkerhetsspänning för vilken instrumentet är garanterad. Displayen indikerar "OL".
-Bandbredd i AC = 3 kHz

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

4.2.3 AC+DC spänningsmätning

| | | | |
|------------------------|--|-------------------------|--------------------------------------|
| Mätområde (2) | 0.15 V till 99.99 V | 100.0 V till 999.9 V | 1000 V RMS MAX (1) 1400 V peak |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet | från 0.15 V till 9.99 V ± (1% R+10 pt) från 10 V till 99.99 V ± (1% R + 3 pt) | ± (1% R + 3 pt) | |
| Upplösning | 0.01 V | 0.1 V | 1 V |
| Ingångsimpedans | 10 MΩ | | |

Notering (1)- Displayen indikerar "OL" över 1400 V (i PEAK mode).
- Över 1000 V (DC eller RMS), indikerar en repetitiv ljudsignal att spänningen som mäts är större än den säkerhetsspänning för vilken instrumentet är garanterad.
- 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):

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

4.2.4 DC strömmätning

| | | | |
|--|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| Mätområde | 0.00 A till 99.99 A | 100.0 A till 999.9 A | 1000 A till 1500 A (1) |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (2) (noll korrigerat) | ± (1% R+10 pt) | ± (1% R +3 pt) | |
| Upplösning | 0.01 A | 0.1 A | 1 A |

Notering (1) - Displayen indikerar "+OL" över 1500 A.

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

4.2.5 AC strömmätning

| | | | |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|
| Mätområde (2) | 0.15 A to 99.99 A | 100.0 A to 999.9 A | 1000 A (1) |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet | ± (1% R + 10 pt) | ± (1% R +3 pt) | |
| Upplösning | 0.01 A | 0.1 A | 1 A |

Notering (1) - Displayen indikerar "OL" över 1500 A (i PEAK mode).

- "-" och "+" tecken hanteras inte.
- Bandbredd i AC = 2 kHz

- Notering (2)** - Varje värde mellan noll och min. tröskelvärde av mätområdet (0.15 A) visas med "----" på displayen.
 - Restström vid noll <150 mA.

4.2.6 AC+DC strömmätning

| | | | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------|---|
| Mätområde (2) | 0.15 A till 99.99 A | 100.0 A till 999.9 A | AC: 1000 A DC eller PEAK: 1000 A till 1500 A (1) |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (2) (noll korregerat) | ± (1% R+10 pt) | ± (1% R +3pt) | |
| Upplösning | 0.01 A | 0.1 A | 1 A |

- Notering (1)** - Displayen indikerar "OL" över 1500 A (i PEAK mode).
 "-" och "+" tecken hanteras inte.
 - Bandbredd i AC = 2 kHz

- Notering (2)** - I AC, Varje värde mellan noll och min. tröskelvärde av mätområdet (0.15 A) visas med "----" på displayen.
 - Kvarvarande ström vid noll:
- I DC: Beror på remanensen. Den kan korrigeras med HOLD tangentens "DC noll" funktion.
 - I AC: <150 mA

- **Specifik karakteristik i MAX/MIN mode i ström** (från 10 Hz till 1 kHz i AC och AC+DC):
- Onoggrannhet: Addera 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 1.5% L till värdena i tabellerna ovan.
 - PEAK insamlingstid: 1 ms min. till 1.5 ms max.

4.2.7 Startströmmätning (True-Inrush)

| | | |
|------------------------|---------------------------|---------------------|
| Mätområde | 10 A till 1000 A AC | 10 A till 1500 A DC |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% av mätområdet | |
| Onoggrannhet | ± (5% R + 5 pt) | |
| Upplösning | 1 A | |

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

- Onoggrannhet: Addera $\pm (1.5\% L + 0.5 A)$ till värdena i tabellerna ovan.
- PEAK insamlingstid: 1 ms min. till 1.5 ms max.

4.2.8 Beräkning av Crest faktorn (CF)

| | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Mätområde | 1.00 – 3.50 | 3.51 – 5.99 | 6.00 – 10.00 |
| Specificerat mätområde (från 5 V eller 5 A) | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (noll korrigerat i A DC) | $\pm (2\% R + 2 \text{ pt})$ | $\pm (5\% R + 2 \text{ pt})$ | $\pm (10\% R + 2 \text{ pt})$ |
| Upplösning | 1 pt | | |

Anmärkning: Peak värden är begränsade till 1500 V eller 1500 A

4.2.9 Beräkning av RIPPEL i DC

| | | |
|---|-------------------------------|-------------------------|
| Mätområde | 0,1% - 99,9% | 100,0% - 1000% |
| Specificerat mätområde (från 3 A DC och 2 V DC) | 2 till 100% av mätområdet | 0 to 100% av mätområdet |
| Onoggrannhet | $\pm (5\% R + 10 \text{ pt})$ | |
| Upplösning | 0,1 | |

Anmärkning: Om en av termerna för beräkningen av RIPPLET visas som "OL", eller med noll, visas RIPPLET som ett obestämt värde, "----".

4.2.10 Kontinuitetsmätning

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| Mätområde | 0.0 Ω till 999.9 Ω |
| Tomgångsspänning | $\leq 3.6 \text{ V}$ |
| Mätström | 550 μA |
| Onoggrannhet | $\pm (1\% R + 3 \text{ pt})$ |
| Summer - triggertröskel | 40 Ω |

4.2.11 Resistansmätning

| | | | |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| Mätområde (1) | 0.0 Ω till 999.9 Ω | 1000 Ω till 9999 Ω | 10.00 k Ω till 99.99 k Ω |
| Specificerat mätområde | 1 till 100% av mätområdet | 0 till 100% av mätområdet | |
| Onoggrannhet | $\pm (1\% R + 3 \text{ pt})$ | | |

| | | | |
|------------------|--------------|-------------|-------------|
| Upplösning | 0.1 Ω | 1 Ω | 10 Ω |
| Tomgångsspänning | ≤ 3.6 V | | |
| Mätström | 550 μ A | 100 μ A | 10 μ A |

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.

4.2.12 DC Aktiv effektmätning

| | | | | |
|---------------------------|--|--|---------------------------|-----------------------------|
| Mätområde (2) | 0 W till 9999 W | 10,00 kW till 99,99kW | 100,0 kW till 999,9 kW | 1000 kW till 1500 kW (1) |
| Specificerat mätområde | 1 till 100% av mätområdet | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (3) | Upp till 1000 A \pm (2% R +10 pt) från 1000 A till 1500 A \pm (2.5% R +10 pt) | Upp till 1000 A \pm (2% R +3 pt) från 1000 A till 1500 A \pm (2.5% R +3 pt) | | |
| Upplösning | 1 W | 10 W | 100 W | 1000 W |

Notering 1 - Displayen visar O.L över 1500 kW vid 1-fas nät (1000 V x 1500 A).

Notering 2 - Vid varje pålagd spänning över 1000V avges en intermittent larmsignal för att rapportera en farlig överlast.

Notering 3 - Mätresultatet kan störas av instabilitet i strömmätningen (ca 0.1 A).

Exempel: För en effektmätning utförd vid 10A, kommer instabiliteten hos mätningen att vara 0.1 A/10 A eller 1%.

4.2.13 AC Aktiv effektmätning

| | | | | |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------|
| Mätområde (2) (4) | 5 W till 9999 W | 10,00 kW till 99,99 kW | 100,0 kW till 999,9 kW | 1000 kW (1) |
| Specificerat mätområde | 1 till 100% av mätområdet | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (3) (7) | \pm (2% R +10 pt) | \pm (2% R +3 pt) | | |
| Upplösning | 1 W | 10 W | 100 W | 1000 W |

Notering (1) - Displayen visar O.L över 1000 kW vid 1-fas nät (1000 V x 1000 A).
- Bandbredd i AC i spänning = 3 kHz, i ström = 2 kHz

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

Notering (4) - Alla effektmätningar mindre än ± 5 W bedöms som noll och displayen visar bindestreck "----"

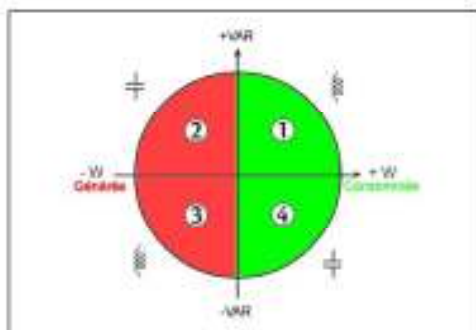
- Om spänningen är mindre än 0.15 V eller om strömmen är mindre än 0.15 A, anses den uppmätta effekten vara noll och displayen visar "----".

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 $30\% < THD < 40\%$

4.2.14 AC+DC Aktiv effektmätning

| | | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------|-----------------------------|
| Mätområde (2) (4) | 5 W till 9999 W | 10,00 kW till 99,99 kW | 100,0 kW till 999,9 kW | 1000 kW till 1500 kW (1) |
| Specificerat mätområde | 1 till 100% av mätområdet | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (3) (7) | Upp till 1000 A ± (2% R +10 pt) från 1000 A till 1500 A ± (2.5% R +10 pt) | Upp till 1000 A ± (2% R +3 pt) från 1000 A till 1500 A ± (2.5% R +3 pt) | | |
| Upplösning | 1 W | 10 W | 100 W | 1000 W |

Notering (1) - Displayen visar O.L över 1500 kW i 1-fas nät (1000 V x 1500 A).
- Bandbredd i AC spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 2 kHz

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

4.2.15 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 | 1000 kVA (1) |
| Specificerat mätområde | 1 till 100% av mätområdet | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (3) | ± (2% R +10 pt) | ± (2% R +3 pt) | | |
| Upplösning | 1 VA | 10 VA | 100 VA | 1000 VA |

Notering (1) - Displayen visar O.L över 1000 kVA i 1-fas nät (1000 V x 1000 A).
- Bandbredd i AC spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 2 kHz

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

4.2.16 AC+DC Skenbar effektmätning

| | | | | |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Mätområde (2) (4) | 5 VA till 9999 VA | 10,00 kVA till 99,99 kVA | 100,0 kVA till 999,9 kVA | 1000 kVA till 1500 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 1000 A till 1500 A ± (2,5% R +10 pt) | Upp till 1 000 A ± (2% R +3 pt) från 1000 A till 1500 A ± (2,5% R +3 pt) | | |
| Upplösning | 1 VA | 10 VA | 100 VA | 1 000 VA |

Notering (1)- Displayen visar O.L över 1500 kVA i 1-fas nät (1000 V x 1500 A).
- Bandbredd i AC spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 2 kHz

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

4.2.17 AC Reaktiv effektmätning

| | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------|
| Mätområde (2) (4) | 5 var till 9999 var | 10,00 kvar till 99,99 kvar | 100,0 kvar till 999,9 kvar | 1000 kvar (1) |
| Specificerat mätområde | 1 till 100% av mätområdet | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (3) (8) | ± (2% R +10 pt) | ± (2% R +3 pt) | | |
| Upplösning | 1 var | 10 var | 100 var | 1 kvar |

Notering (1)- Displayen visar O.L över 1000 kvar i 1-fas nät (1000 V x 1000 A).
- Bandbredd i AC spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 2 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 (§ 4.2.12):
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) - Stabilisering av mätningen ~ 8 sek.

4.2.18 AC+DC Reaktiv effektmätning

| | | | | |
|---------------------------|--|--|---------------------------------|--------------------------------------|
| Mätområde (2) (4) | 5 var till 9999 var | 10,00 kvar till 99,99 kvar | 100,0 kvar till 999,9kvar | 1000 kvar till 1500kvar (1) |
| Specificerat mätområde | 1 till 100% av mätområdet | 0 till 100% av mätområdet | | |
| Onoggrannhet (3) (8) | Upp till 1000 A ± (2% R +10 pt) från 1000A to 1500A ± (2.5% R +10 pt) | Upp till 1000 A ± (2% R +3 pt) från 1000 A to 1500 A ± (2.5% R +3 pt) | | |
| Upplösning | 1 var | 10 var | 100 var | 1 kvar |

Notering (1) - Displayen visar O.L över 1500 kvar i 1-fas nät (1000 V x 1500 A).
- Bandbredd i AC spänningsmätning = 3 kHz, i strömmätning = 2 kHz

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

- **Specifik karakteristik i MAX/MIN mode i effekt** (från 10 Hz till 1 kHz i AC och AC+DC):

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

4.2.19 Beräkning av effektfaktor (PF)

| | | |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Mätområde (1) | 0.00 till +1.00 | |
| Specificerat mätområde | 0 till 50% av mätområdet | 50 till 100% av mätområdet |
| Onoggrannhet (7) | ± (3% R +3 pt) | ± (2% R +3 pt) |
| Upplösning | 0.01 | |

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

Notering (7) se motsvarande notering i föregående avsnitt.

Anmärkning: Effektfaktorn är alltid positiv.

- **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.

4.2.20 Beräkning av effektförskjutningsfaktor (DPF)

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Mätområde (1) | 0.00 till +1.00 |
| Specificerat mätområde (från 1 A AC) | 0 till 100% av mätområdet |
| Onoggrannhet (2) (7) | ± (5% R +2 pt) |
| Upplösning | 0.01 |

Notering (1) - Om en av termerna för beräkningen av effektförskjutningsfaktorn visas som "OL" eller med noll, visas effektförskjutningsfaktorn som ett obestämt värde "----".

Notering (2) - Stabilisering av mätningen ~8 sek

Notering (7) se motsvarande notering i föregående avsnitt.

Anmärkning: Effektförskjutningsfaktorn är alltid positiv.

- **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.

4.2.21 Frekvensmätning

4.2.22 Frekvensmätning i spänning

| | | | |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Mätområde (1) | 5.0 Hz till 999.9 Hz | 1000 Hz till 9999 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 |

4.2.23 Frekvensmätning i ström

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Mätområde (1) | 5.0 Hz till 1999 Hz |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% av mätområdet |
| Onoggrannhet | ± (0.4% R + 1 pt) |
| Upplösning | 0.1 Hz |

Notering (1) I MAX/MIN mode är mätområdet begränsat till 1kHz.

- Vid alltför låga signalnivåer (<10% av området, d.v.s. $U < 8\text{ V}$ eller $I < 9\text{ A}$) eller när frekvensen är lägre än 5 Hz, kan inte instrumentet mäta frekvensen och visar "----".

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


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

4.2.24 Övertonsmätning THDr (relativt till totala signalen)

| | |
|------------------------|---|
| Mätområde | 0.0–100% |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% av mätområdet |
| Onoggrannhet | $\pm (5\% R \pm 2\text{ pts})$ i spänning $\pm (5\% R \pm 5\text{ pts})$ i ström |
| Upplösning | 1% |

4.2.25 Övertonsmätning THDf (relativt till fundamentala signalen)

| | |
|------------------------|---|
| Mätområde | 0.0–1000% |
| Specificerat mätområde | 0 till 100% av mätområdet |
| Onoggrannhet | $\pm (5\% R \pm 2\text{ pts})$ i spänning $\pm (5\% R \pm 5\text{ pts})$ i ström |
| Upplösning | 1% |

 **Notering:** - Vid alltför låg signalnivå ($U < 8\text{ V}$ resp. $I < 9\text{ A}$) eller när 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.

4.2.26 Karakteristik vid övertonsmätning

| | |
|---|---|
| Mätområde i spänning | Enligt avsnitten 4.2.2 och 4.2.3 |
| Mätområde i ström | Enligt avsnitten 4.2.5 och 4.2.6 |
| Användningsområde för övertonsmätningar | AC: Övertoner av ordning 1 till 25 AC+DC: Alla ordningar från 1 till 25, plus DC komponenten |

| | |
|--|---|
| Frekvensanalys-bandbredd | - 0 till 25 gånger fundamentala frekvensen, för nätfrekvenserna 50, 60, och 400 Hz. - 0 till 12 gånger fundamentala frekvensen i 800 Hz nätverk. |
| Stabilitet för visningen av ström och spänning | ± (1% R ±2 pts) |
| Onoggrannhet av övertonernas RMS värde (efter noll korrigering i A DC) | Nivå >10% och ordning <13: ±(5% R ±2 pts) Nivå >10% och ordning >13: ±(10% R ±2 pts) Nivå <10% och ordning <13: ±(10% R ±2 pts) Nivå <10% och ordning >13: ±(15% R ±2 pts) |

 **Notering:** - Vid alltför låg signalnivå ($U < 8\text{ V}$ resp. $I < 9\text{ A}$) eller när 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 för extrema värden: Ca 100 ms.

4.3 MILJÖVILLKOR

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

4.4 MEKANISK KARAKTERISTIK

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


4.5 STRÖMFÖRSÖRJNING


| | |
|------------------------|--|
| Batterier: | 4x1,5V LR6 |
| Medel livslängd: | >350 timmar (utan bakgrundsbelysning och Blue-tooth) |
| Avstängningsautomatik: | Efter 10 minuter utan användning av omkopplare och/eller tangenter |

4.6 ÖVERENSSTÄMMELSE MED INTERNATIONELLA NORMER

| | |
|----------------------------------|--|
| Elektrisk säkerhet: | Uppfyller normerna IEC-61010-1, IEC-61010-2-30, och IEC-61010-2-32: 1000V CAT-IV. |
| Elektromagnetisk kompatibilitet: | Uppfyller normen EN-61326-1 Klassificering: Bostadsmiljö |
| Mekanisk hållfasthet: | Fritt fall: 2 m (i enlighet med normen IEC-68-2-32) |
| Skyddsklass: | Hölje: IP54 (enligt normen IEC-60529) Käftar: IP40 |

4.7 VARIATIONER I ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN

| Typ av inflytande | Område | Storhet | Inflytande | |
|-------------------|---------------|--|-------------|--------------------|
| | | | Typiskt | MAX |
| Temperatur | -20...+55°C | V AC | - | 0.1%R/10°C |
| | | V DC | 0.1%R/10°C | 0.5%R/10°C + 2pts |
| | | A | 1%R/10°C | 1.5%R/10°C + 2pts |
| | | Ω  | - | 0.1%R/10°C + 2 pts |
| | | W AC | - | 0.2%R/10°C + 2 pts |
| | | W DC | 0.15%R/10°C | 0.3%R/10°C + 2 pts |
| Fuktighet | 10%...90 % RF | V | ≤ 1 pt | 0.1%R + 1 pt |

| | | | | |
|--|---|--|----------------------|---|
| | | A Ω  W | - 0.2%R 0.25%R | 0.1%R + 2 pts 0.3%R + 2 pts 0.5%R + 2 pts |
| Frekvens | 10 Hz...1 kHz | V | 1%R + 1 pt | 1%R + 1 pt |
| | 1 kHz...3 kHz | | 8%R + 1 pt | 9%R + 1 pt |
| | 10 Hz...400 Hz | A | 1%R + 1 pt | 1%R + 1 pt |
| | 400 Hz...2 kHz | | 4%R + 1 pt | 5%R + 1 pt |
| Ledarens position i käftarna ($f \leq 400$ Hz) | Valfri position inom käftarna | A-W | 3%R | 4%R + 1 pt Full skala |
| Intelligande ledare med en ström av 150 A DC eller RMS | Ledaren i beröring med käftarnas utsida | A-W | 45 dB | 40 dB |
| Ledare omsluten av käftarna | 0-500 A DC eller RMS | V | < 1 pt | 1 pt |
| Anbringa en spänning på tången | 0-1000 V DC eller RMS | A-W | < 1 pt | 1 pt |
| Peak faktor (1) | 1.4 till 3.5 begränsad till 1500 A peak 1400 V peak | A (AC) | 1%R | 3%R + 1 pt |
| | | V (AC) | 1%R | 3%R + 1 pt |
| Effektfaktor (induktiv och kapacitiv) | 0.7 och $I \geq 5A$ 0.5 och $I \geq 10A$ 0.2 och $I \geq 20A$ | W | 0.5%R | 1%R + 1 pt 3%R + 1 pt 8%R + 1 pt |


5 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.

5.1 RENGÖRING

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

5.2 BYTE AV BATTERIERNA

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 mätkablarna från mätängarna.
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 § [3.1](#)).
4. Byt ut alla batterier (se § [3.1](#)).
5. Stäng luckan och skruva fast den i höljet.

5.3 KALIBRERING

Som med alla andra mät- och testutrustningar, måste instrumentet kalibreras regelbundet. Instrument bör kalibreras minst en gång om året. För kontroller och kalibreringar, kontakta ett ackrediterat företag med kalibreringsservice, eller kontakta:

CA Mätssystem AB, tel 08-505 268 00, fax 08-505 268 10

Email: info@camatsystem.com

www.camatsystem.com

5.4 REPARATION

För alla reparationer under eller efter garantins utgång, v.v. returnera instrumentet med felbeskrivning till din distributör eller till CA Mätssystem AB.

6 GARANTI

Om inte annat angivits, är vår garanti är giltig i tolv månader räknat från den dag då utrustningen levereras. Vi tillämpar IMLs allmänna leveransbestämmelser.

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

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 eller som inte nämns i manualen.
- Skador orsakade av stötar, fall, eller översvämningar.

7 LEVERANSOMFÅNG

F407 Tångmultimeter levereras i sin förpackning med:

- 2 banan - banan mätkablar, en röd och en svart
- 2 mätprobar, en röd och en svart
- 1 röd krokodilklämma
- 1 svart krokodilklämma
- 4 1.5V batterier
- 1 väska
- Flerspråkig manual på mini CD
- Flerspråkig PAT programvara för PC på mini CD
- Flerspråkig snabbguide
- Svensk bruksanvisning, utskriften



03 - 2012
Code : 693111A02 - Ed. 2

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH

Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica SA

C/ Roger de Flor N° 293, Planta 1- 08025 Barcelona
Tel: 902 20 22 26 - Fax: 934 59 14 43

ITALIA - Amra SpA

Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20050 Bareggia di Macherio (MI)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H

Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB

Box 4501 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG

Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: +41 44 727 75 55 - Fax: +41 44 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd

Unit 1 Nelson Court – Flagship Square-Shaw Cross Business Park
DEWSBURY – West Yorkshire – WF12 7TH
Tel : 019244 460 494 – Fax : 01924 455 328

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) – LEBANON
Tel: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

CHINA - Shanghai Pu-Jiang - Enerdis Instruments Co. Ltd

3 F, 3 rd Building - N° 381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments

200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 86 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr