

C.A 8331 C.A 8333



3-fas Elektrisk Nätverksanalyser

Tack att du köpt en **CA 8331 eller CA 8333 3-fas Elektrisk Nätverksanalyser (Qualistar+)**.

För att få den bästa användningen av ditt instrument:

- Läs igenom den här bruksanvisningen noga,
- Följ försiktighetsåtgärderna vid användning.



WARNING, risk för FARA! Användaren måste läsa dessa instruktioner när denna fara symbol visas.



Instrumentet skyddas av dubbel isolering.



Kensington stöldskydd.



Jord.



USB anslutning.



Produkten är deklarerad som återvinningsbar efter en livscykelanalys enligt standarden ISO 14040.



Chauvin Arnoux har antagit en Eco-design strategi för att utforma detta instrument. Analys av hela livscykeln har gjort det möjligt för oss att kontrollera och optimera produktens effekter på miljön. Detta instrument överskrider förordningens krav vad gäller återvinning och återanvändning.



CE-märkningen indikerar överensstämmelse med det europeiska lågspänningsdirektivet, 2014/35/UE, direktivet om elektromagnetisk kompatibilitet, 2014/30/EU och direktivet om begränsning av farliga ämnen, (RoHS 2011/65/UE och 2015/863/UE).



UKCA-märkningen säkerställer att produkten uppfyller de krav som gäller i det Förenade kungariket, bland annat inom områdena lågspänningssäkerhet, elektromagnetisk kompatibilitet och begränsning av farliga ämnen.



Soptunnan med en linje genom indikerar inom EU att produkten måste genomgå selektiv destruktion i enlighet med direktiv WEEE 2012/19/UE. Denna utrustning får inte behandlas som hushållsavfall.

Definition av mätkategorier

- Kategori IV motsvarar de mätningar som görs vid källan för lågspänning.
Exempel: Mätning och mätningar på överspänningsskyddsprodukter.
- Kategori III motsvarar mätningar på att bygga anläggningar.
Exempel: Mätning på distribution paneler, kablage mm.
- Kategori II motsvarar de mätningar som görs på kretsar i direkt anslutning till installationen.
Exempel: Mätning för inhemska enheter, bärbara verktyg och analoga enheter.

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER VID ANVÄNDNING

Detta instrument överensstämmer med säkerhetsstandard IEC/EN 61010-2-030, nätkablarna överensstämmer med IEC/EN 61010-031 och strömtångerna överensstämmer med IEC/EN 61010-2-032, för spänningar upp till 600 V i kategori IV eller 1000 V i kategori III.

Underlåtenhet att följa säkerhetsföreskrifterna kan resultera i elstötar, brand, explosion, och förstörelse av instrumentet och av installationerna.

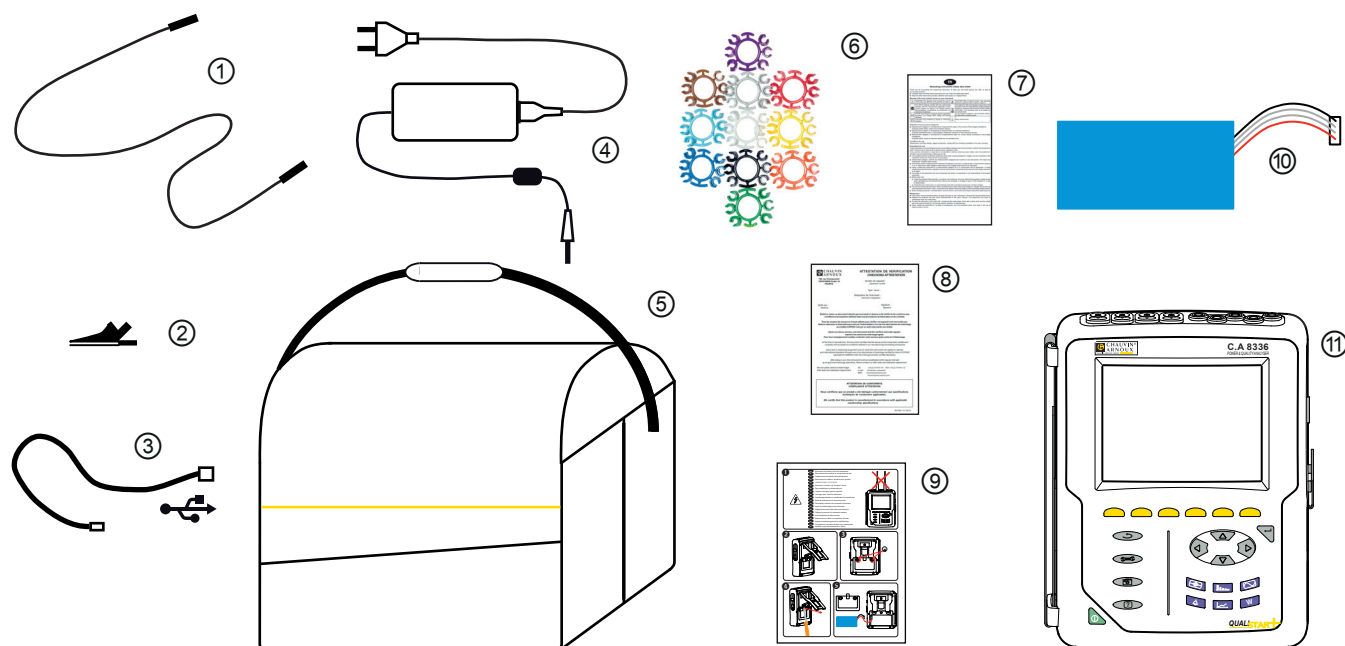
- Operatören och/eller den ansvariga myndigheten måste noggrant läsa och tydligt förstå de olika försiktighetsåtgärder som ska vidtas vid användning. God kunskap och en lyhördhet för elektriska risker är viktiga när du använder detta instrument.
- Om du använder detta instrument till annat än som anges, kan det skydd det erbjuder äventyras, vilket kan vara förenligt med fara för personsäkerheten.
- Använd inte instrumentet i nätverk som har spänning eller mätkategori utanför angivna specifikationer.
- Använd inte instrumentet om det verkar vara skadat, ofullständigt, eller inte korrekt tillslutet.
- Använd inte instrumentet om terminalerna eller om tangentbordet är blöta. Torka av dem först.
- Innan varje användning kontrollera 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.
- Innan du använder instrumentet, kontrollera att det är helt torrt. Om det är vått måste det torkas noggrant innan det ansluts eller används på något sätt.
- 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.
- Använd personlig skyddsutrustning när förhållandena så kräver.
- Håll händer och fingrar borta från instrumentets uttag.
- Vid hantering av kablar, mätspetsar och krokodilkämmor, håll med fingrarna bakom det fysiska fingerskyddet.
- Använd endast den nätadapter och batteripack från tillverkaren. De inkluderar specifika säkerhetsfunktioner.
- Vissa strömsensorer får inte placeras på eller tas bort från oisolerade ledare vid farlig spänning: Se sensorernas bruksanvisning och följ instruktionerna för hantering.

SAMMANFATTNING

1. KOMMA IGÅNG.....	5	8. LARMLÄGE (C.A 8333 BARA).....	51
1.1. Uppackning.....	5	8.1. Larmkonfiguration	51
1.2. Tillbehör	6	8.2. Programmera en larmkampanj	51
1.3. Reservdelar	6	8.3. Visning av larmkampanjlistan	52
1.4. Ladda batteriet.....	7	8.4. Visning av larmlista.....	52
1.5. Val av språk	7	8.5. Radera en larmkampanj	53
2. BESKRIVNING AV INSTRUMENTET.....	8	8.6. Radera alla larmkampanjer	53
2.1. Funktioner.....	8	9. TRENDLÄGE	54
2.2. Översikt	10	9.1. Programmera och starta inspelning.....	54
2.3. ON/OFF knapp	10	9.2. Konfigurera trendläge	54
2.4. Display	11	9.3. Visning av listan över trendinspelningar	55
2.5. Knappsats.....	12	9.4. Radera inspelningar	55
2.6. Anslutningar	13	9.5. Visa inspelningarna	55
2.7. Strömförsörjning	14	10. EFFEKT- OCH ENERGILÄGE	62
2.8. Ställ.....	14	10.1. Filter 3L.....	62
2.9. Förkortningar	14	10.2. Filter L1, L2 och L3.....	63
3. ANVÄNDNING	16	10.3. Filter Σ	64
3.1. Uppstart	16	10.4. Starta energimätning	65
3.2. Konfiguration	16	10.5. Frånkoppling av energimätningen	66
3.3. Ansluta mätledningarna	17	10.6. Återställa energimätningen.....	66
3.4. Instrumentets funktioner	19	11. SKÄRMBILDSLÄGE	67
4. KONFIGURATIONSLÄGE	20	11.1. Spela in en skärmbild	67
4.1. Konfigurationsmeny.....	20	11.2. Hantering av skärmbilder	67
4.2. Menyspråk	20	12. HJÄLPKNAPP	68
4.3. Datum/tid	20	13. PROGRAMVARA FÖR DATAEXPORT	69
4.4. Skärm/display	21	13.1. Funktioner.....	69
4.5. Beräkningsmetoder	22	13.2. Skaffa PAT2-programvaran	69
4.6. Anslutning.....	24	13.3. Installation av PAT2	69
4.7. Strömtänger och omsättningsförhållande.....	26	14. ALLMÄNNA SPECIFIKATIONER	70
4.8. Transientläge (C.A 8333 bara)	28	14.1. Miljövillkor.....	70
4.9. Trendläge.....	29	14.2. Mekaniska specifikationer	70
4.10. Larmläge (C.A 8333 bara)	31	14.3. Överspänningskategorier enligt IEC/EN 61010-1	70
4.11. Radera minne	32	14.4. Elektromagnetisk kompatibilitet.....	71
4.12. Om	32	14.5. Strömförsörjning	71
5. TRANSIENTLÄGE (C.A 8333 BARA).....	33	15. TEKNISKA DATA	73
5.1. Programmering och start av sökning	33	15.1. Referensvillkor.....	73
5.2. Visning av en transient	34	15.2. Nominell ström för varje typ av strömtång	73
5.3. Radera en sökning avtransienter.....	35	15.3. Elektriska data	74
5.4. Radera en transient	35	15.4. Klass B enligt i standarden IEC61000-4-30	85
6. ÖVERTONER	36	16. APPENDIX	87
6.1. Fas-nolla spänning	36	16.1. Matematiska formler	87
6.2. Ström	37	16.2. Distributionskällor som stöds av instrumentet	102
6.3. Skenbar effekt	38	16.3. Hysteres	102
6.4. Fas-fas spänning	39	16.4. Minsta skalvärden för vågformer och minimum RMS värden	102
6.5. Expertläge (C.A 8333 bara)	40	16.5. Vektordiagram	103
7. VÅGFORMSLÄGE	42	16.6. Triggermekanismer för detektering av transienter (C.A 8333 bara)	103
7.1. Mätning av true rms värden	42	16.7. Ordlista	104
7.2. Mätning av total övertonshalt.....	44	17. UNDERHÅLL	107
7.3. Mätning av crest (topp) faktor.....	45	17.1. Rengöra höljet	107
7.4. Mätning av extrem- och medelvärden för spänning och ström.....	46	17.2. Underhåll av strömtänger	107
7.5. Samtidig visning av värden.....	48	17.3. Byta batteri	107
7.6. Visning av (fresnel) vektordiagram	49	17.4. Byte av skärmfolien	108
		17.5. Minneskort	109
		17.6. Uppdatering av instrumentets firmware.....	109
		18. GARANTI	110

1. KOMMA IGÅNG

1.1. UPPACKNING



Nr	Beskrivning	Antal
①	Säkeretskabel, svart, 4 mm banan-banan levereras med kardborreband	4
②	Krokodilklämma, svart 4 mm	4
③	Typ A-B USB-kabel.	1
④	Specifik nätadapter med nätkabel.	1
⑤	Nr. 22 transportväska	1
⑥	Märkningssats av kablar, strömtänger och ingångar.	12
⑦	Säkerhetsdeklaration.	1
⑧	Konfirmeringscertifikat.	1
⑨	Snabbstartsguide.	1
⑩	Batteri.	1
⑪	CA 8331 eller CA 8333 med eller utan strömtång enligt den beställning.	1

1.2. TILLBEHÖR

5 A adapter (3-fas).

Essailec® 5A adapter (3-fas)

MN93 tströmtång

MN93A strömtång

PAC93 strömtång

C193 strömtång

AmpFlex® A193 450 mm

AmpFlex® A193 800 mm

MiniFlex® MA193 250 mm

MiniFlex® MA193 350 mm

MiniFlex® MA194 250 mm

MiniFlex® MA194 350 mm

MiniFlex® MA194 1000 mm

E3N strömtång

E27 strömtång

BNC-adapter för E3N/E27-strömtång

Nätadapter + E3N tång

Dataview programvara

1.3. RESERVDELAR

9.6 V 4 Ah NiMH batteri pack

USB-A USB-B kabel

PA30W Nätadapter

Skärmskyddsfolie

No. 22 Axelväska

No. 21 Väska

Set med 4 svarta banan-banan, rak-rak säkerhetskablar, 4 svarta krokodilklämmor och 12 insatser och ringar för att identifiera faser, spänningsledare och strömtänger

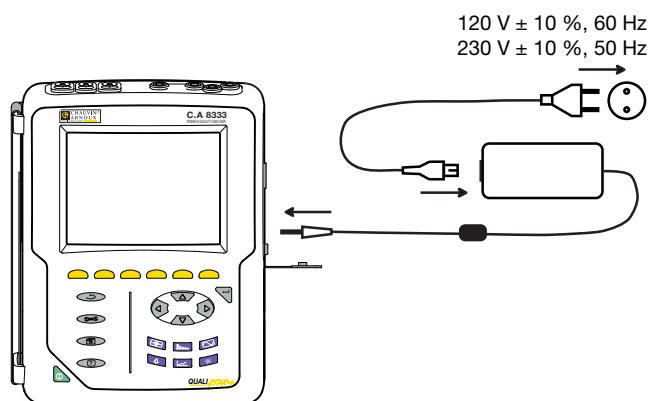
Set med 12 insatser och ringar för att identifiera spänningsfaser och ledare och strömfaser och ledare

För tillbehör och reservdelar, se vår hemsida:

www.camatsystem.com

1.4. LADDA BATTERIET

Installera batteriet i instrumentet (se snabbstartsguide eller § 17.3). Före första användningen, börja med att ladda batteriet fullt.



Ta bort locket från uttaget och anslut kontakten till nätaggregatet. Anslut nätsladden till nätaggregatet och till elnätet.

Knappen  lyser; den slocknar endast när stickkontakten kopplas loss.



När batteriet är helt urladdat, tar laddningen ca 5 timmar.

1.5. VAL AV SPRÅK

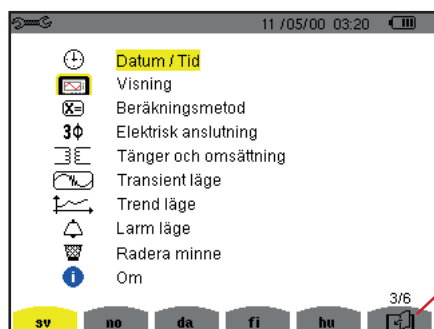
Innan du använder enheten, välj först det språk du vill att instrumentet ska visa meddelanden med.



Tryck på gröna knappen för att starta instrument.



Tryck på konfigurationsknappen.



Tryck på den gula knappen på instrumentet som motsvarar önskat språk.

Denna knapp används för att gå till nästa sida.

Figur 1: Konfigurationsskärm

2. BESKRIVNING AV INSTRUMENTET

2.1. FUNKTIONER

CA 8331 eller CA 8333 (Qualistar +) är en 3-fas nätverksanalysator med grafisk färgdisplay och inbyggt laddningsbart batteri.

Den spelar tre roller, och kan användas till:

- Att mäta RMS-värden, effekter och störningar i elektriska distributionsnät.
- Att leverera en skärmbild av de viktigaste egenskaperna i ett 3-fas nätverk.
- Spåra variationer av olika parametrar över tid.

Instrumentets mätonoggrannhet är bättre än 1 % (förutom onoggrannheten i strömtängerna). Instrumentet är också mycket flexibelt med ett stort urval av strömtänger som möjliggör mätningar från någon mA (MN93A) till flera kA (AmpFlex®).

Instrumentet är kompakt och stöttåligt.

Ergonomi och enkelhet i dess gränssnitt gör det enkelt att använda.

CA 8331 eller CA 8333 är avsedd för elinstallationstekniker och ingenjörer samt för nätverksinspektion och underhållspersonal.

2.1.1. MÄTFUNKTIONER

De huvudsakliga mätningarna är:

- RMS värden av AC spänning upp till 1 000 V mellan terminalerna. Genom att använda omsättnings, kan instrumentet mäta spänningar upp till hundratals gigavolt.
- RMS värden av AC strömmar upp till 10 000 ampere. Genom att använda omsättnings, kan instrumentet mäta strömmar upp till hundratals kiloampere.
- DC-komponenter av spänningar och strömmar.
- Min och Max värde på halv-period av spänning och ström (exklusive nolledarström).
- Toppvärde för spänning och ström.
- Frekvensen i 50 och 60 Hz nät.
- Mätning av toppfaktor för spänning och ström.
- Beräkning av den harmoniska förlustfaktorn (FHL), applikationer med transformatorer vid närvaro av strömövertoner.
- Beräkning av K-faktor (KF), applikationer med transformatorer vid närvaro av strömövertoner.
- Mätning av total harmonisk distortion med avseende på fundamentalen (THD i %f) för strömmen och spänningen (exklusive nolledarström).
- Mätning av total harmonisk distorsion med avseende på RMS AC värdet (THD i %r) för strömmen och spänningen (exklusive nolledarström).
- Aktiv effekt, reaktiv effekt (kapacitiv och induktiv), total reaktiv effekt, distortionseffekt, och skenbar effekt, per fas och ackumulerade.
- Effektfaktorer (PF) och effektförskjutningsfaktorer (DPF eller $\cos \Phi$).
- Mätning av RMS distorsion värden (d) för strömmen och spänningarna (exklusive nolledarström).
- Mätning av korttids flicker (PST).
- Aktiv energi, reaktiv energi (kapacitiv och induktiv), inte-aktiv, distortion, och skenbar energi.
- Ström- (exklusive nolledarström) och spänningsövertoner upp till 50 ordning: RMS värde, procent relaterat till fundamentalen (%f), eller totala RMS värdet (%r), min och max och övertonssekvenser. (C.A 8333 bara)
- Skenbar övertonseffekt upp till ordning 50: Procentsats jämfört med den fundamentala skenbara effekten (%f) (CA 8333 bara) eller den totala skenbara effekten (%r), minimum och maximum av en rang.
- Beräkning av RMS nolledarström från strömmarna uppmätta på faserna i ett trefasssystem.

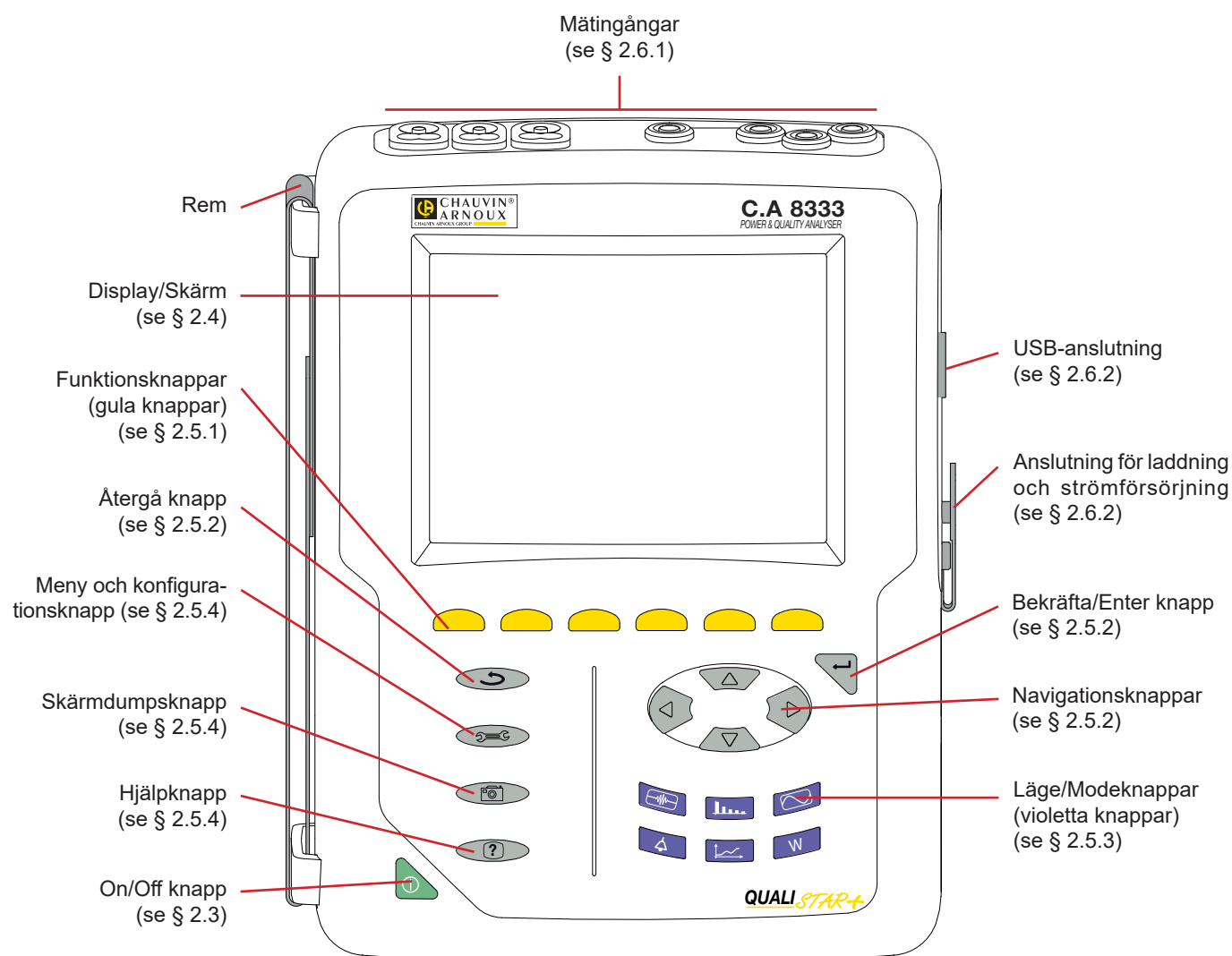
2.1.2. DISPLAYFUNKTIONER

- Visning av vågformer (spänningar och strömmar).
- Visning av frekvens i stapeldiagram (spänning och ström) (exklusive nolledarström).
- Skärmbilder (12 max).
- Transientfunktioner (C.A 8333 bara): Detektering och inspelning av transienter (max 51 st) mellan användardefinierade start och stopp datum och tider. Inspelning av 4 kompletta cykler (en före den triggande händelsen och tre efter) i 6 inspelningskanaler.
- Inspelningsfunktion (datalogging). 2 GB minne med datum-stämpling och användardefinierade start och stopp datum för inspelning, med max 100 inspelningar. Visning av medelvärde (med eller utan Max/Min) i stapeldiagram eller kurvform, med hjälp av många parametrar som funktion av tiden.
- Larmfunktioner (C.A 8333 bara). Lista över registrerade larm (upp till 4 662) som överstiger tröskelvärden som definierats i konfigurationsmenyn. Användardefinierad larmövervakning av start- och stopptider - inte mer än två övervakningsoperationer.

2.1.3. KONFIGURATIONSFUNKTIONER

- Datum- och tidsinställningar.
- Inställning av skärmens ljusstyrka.
- Val av färg på kurvor.
- Val av avstängningsfunktion för skärmen.
- Val av visning i nattläge.
- Val av beräkningsmetoder (icke-aktiva kvantiteter uppdelade eller inte, val av koefficienter för beräkning av K-faktorn, val av referens för övertonsnivå) (C.A 8333 bara).
- Val av distributionssystem (1-fas, 2-fas, 3-fas med eller utan nolledare) och av anslutningsmetod (standardmetod eller 2-elementmetoden).
- Konfiguration av inspelning, larm (C.A 8333 bara) och transienter.
- Radering av data (totalt eller partiellt).
- Visning av program- och hårdvaruversioner.
- Val av språk.
- Visning av strömtänger detekterade eller inte detekterade, simulerade eller omöjliga att simulera (2-element anslutningsmetod och 4-ledar 3-fas anslutning). Inställning av spännings- och strömomsättning, av transformatoromsättningar och av känsligheten.

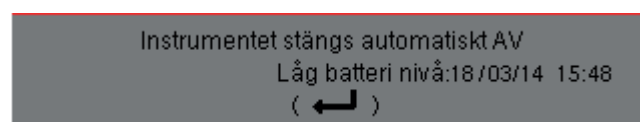
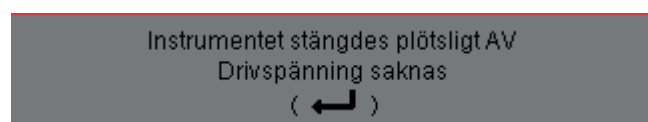
2.2. ÖVERSIKT



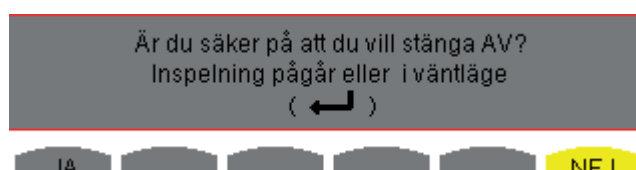
Figur 2: Översikt C.A 8336 Qualistar+

2.3. ON/OFF KNAPP

Instrumentet kan köras antingen på sitt batteri eller på elnätet. Ett tryck på  knappen startar upp instrumentet. Om instrumentet stängs av plötsligt (vid strömavbrott i frånvaro av batteriet) eller automatiskt (långt batteri), visas ett informationsmeddelande vid nästa uppstart.



Ett tryck på  knappen igen stänger av instrumentet. Om instrumentet spelar in, mäter energi, söker efter transienter, larm och/eller spelar in startström, krävs en bekräftelse.



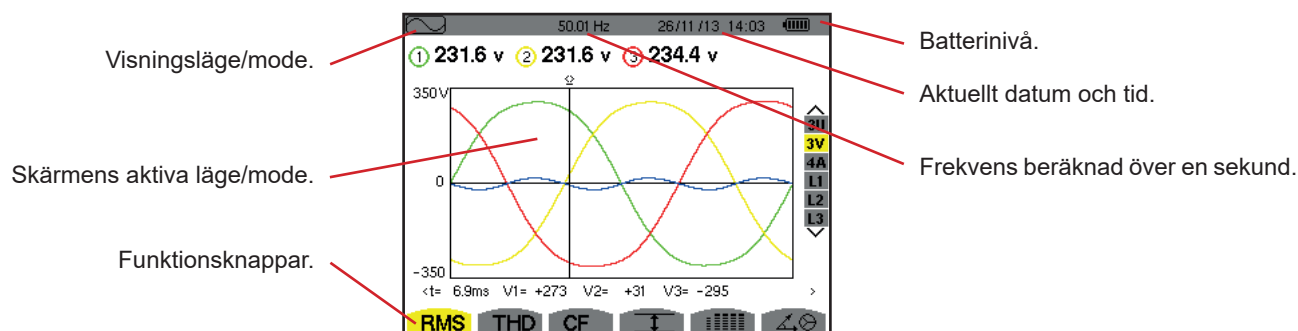
Välj **Ja** eller **Nej** med de gula knapparna, tryck sedan på  knappen för att bekräfta.

- Om **Nej** väljs, fortsätter inspelningen.
- Om **Ja** väljs, kommer data som registrerats fram till det ögonblick allt sparats, därefter stängs instrumentet av.

2.4. DISPLAY

2.4.1. PRESENTATION

Den bakgrundsbelysta 320x240 pixel (1/4 VGA) grafiska TFT färgskärmen visar alla mätningar med dess kurvor, instrumentets parametrar, valda kurvor, de momentana värdena hos signalerna och typ av mätning som valts. När instrumentet startas visas automatiskt *Vågforms* skärmen. Mer information om denna skärm finns i § 7.



Figur 3: Exempel på skärmvisning

Val av skärmens avstängningsfunktion väljs av användaren i konfigurationsmenyn under "hantering av avstängning av skärmen" (se § 4.4.3).

2.4.2. FUNKTIONSKNAPPARNAS IKONER

Displayen använder följande ikoner för de gula funktionsknapparna:

Ikoner	Beskrivning
V	Spänning Fas-Nolla.
A	Ström Fas-Nolla.
S	Effektläge.
U	Spänning Fas-Fas.
var	Hantering av genombrott av inte-aktiva storheter.
FK	Val av koefficient för K-faktor.
%f-%r	Val av referens för fasernas övertonsnivå (C.A 8333 bara).
CF	Visa crest faktorer och kurvor.
RMS	Visa RMS-värden och kurvor.
PEAK	Visa toppvärden och kurvor.
THD	Visa total harmonisk distortion och kurvorna.
PF...	Visning av PF, $\cos \Phi$ (DPF), $\tan \Phi$, och Φ .
W...	Visning av effekter och associerade storheter (PF, $\cos \Phi$, DPF, $\tan \Phi$ och Φ_{VA}).
Wh...	Visning av energimätare.
[Σ]	Aktivering och inaktivering av energiberäkning.
🔍	Zoom in.
🔍	Zoom ut.
🌞	Inställning av ljusstyrka och kontrast.
🌈	Färgval för mätkanalerna.
🔴	Avstängningsfunktion för skärmen

Ikoner	Beskrivning
🌙	Visning i nattläge.
💾	Inspelningsläge.
📁	Välj/visa inspelning.
▶	Starta inspelning.
⏮	Snabbprogrammering & start av inspelning.
⏸	Frånkoppling av inspelning.
👉	Stoppa pågående funktion snabbt.
🗑	Papperskorg för raderade data.
🔧	Genväg till parameterinställningar av inspelningar.
🔴	Aktivera/inaktivera visningsfilter för val av transientlista (C.A 8333 bara).
📊	Visning av medelvärden och extrema.
📏	Flytta markören till den första förekomsten av den maximala visade mätningen.
📏	Flytta markören till den första förekomsten av den minimala visade mätningen.
📊	Samtidig visning av alla spännings- och strömmätningar (RMS, DC, THD, CF, PST, FHL, FK).
🔴	Välj alla objekt.
🔴	Avmarkera allt.

Ikoner	Beskrivning
	Transientläge (C.A 8333 bara).
	Visning av signalernas Fresnel diagram.
>t=0<	Flytta markören till transienttriggningstiden (C.A 8333 bara).
>t=-T<	Flytta markören till en signalperiod före transientens triggertidpunkt (C.A 8333 bara).
	Visa konsumerad energi.
	Visa genererad energi.

Ikoner	Beskrivning
	Skärmsida 1 av hjälpfunktionen.
	Skärmsida 2 av hjälpfunktionen.
	Skärmsida 3 av hjälpfunktionen.
	Skärmsida 4 av hjälpfunktionen.
	Tidigare konfiguration.
	Nästa konfiguration.
	Föregående skärmsida.
	Nästa skärmsida.

2.5. KNAPPSATS

2.5.1. FUNKTIONSKNAPPAR (GULA KNAPPAR)

Dessa 6 knappar aktiverar funktionen eller verktyget som representeras av motsvarande ikon på skärmen.

2.5.2. NAVIGERINGSKNAPPAR

Ett block om fyra riktningsknappar, en knapp för bekräftelse och en knapp för återgång används för att navigera i menyerna.

Knapp	Funktion
	Riktnings- eller navigeringsknapp uppåt.
	Riktnings- eller navigeringsknapp nedåt.
	Riktnings- eller navigeringsknapp åt höger.
	Riktnings- eller navigeringsknapp åt vänster.
	Bekräftar vald funktion.
	Bakåt knapp.

2.5.3. FUNKTIONSKNAPPAR (VIOLETTA KNAPPAR)

Dessa knappar ger tillgång till specifika funktioner:

Knapp	Funktion	Se
	Transientläge (C.A 8333 bara), (strömavbrott, störningar, etc.).	§ 5
	Övertonsvisningsläge: I detta läge visas övertoner på V, A, VA samt U i realtid. Fastställande av övertoner förorsakade av olinjära laster, analys av problem orsakade av övertoner efter deras ordning (överhettning av nollledare, ledare, motorer etc.).	§ 6
	Visning av spännings- och strömvågformer, visning av sammanfattande tabeller för min- och maxvärden, bestämning fasrotation.	§ 7
	Larmläge (C.A 8333 bara): Lista över inspelade larm som överskrider de tröskelvärden som programmerats i konfigurationen; inspelning av strömavbrott i nätverket med halvcykel upplösning (Vrms, Arms, Urms), bestämning av överskridanden av energiförbrukning, kontrollera av att strömförsörjningen är i överensstämmelse med elkvalitetsavtal.	§ 8
	Trendläge: Inspelning av de parametrar som valts i konfigurationsmenyn.	§ 9
	Visning av effekt- och energimätningar.	§ 10

Tre knappar i realtidsläge:   och .

I vart och ett av dessa lägen, visas färgade cirklar på en vit botten ①, där kanalnummer eller typer är angivna, är indikatorer på mättnad: Om den uppmätta kanalen eventuellt är mättad, ändras bakgrundsfärgen ❶.

När identifieringscirkeln motsvarar en simulerad kanal (t.ex. 3-ledar 3-fas med val A1A2, 2-elementmetoden, se anslutningar i § 4.6), är denna kanal potentiellt mättad om minst en kanal som används i beräkningen är potentiellt mättad. Likaså om mättnadscirkeln motsvarar en fas-fas spännings kanal, är den potentiellt mättad om minst en av de fas-nolla spänningskanalerna som används i beräkningen är potentiellt mättad.

2.5.4. ÖVRIGA KNAPPAR

De övriga knapparna har följande funktioner:

Knapp	Funktion	Se
	Huvudmeny samt konfigurationsknapp.	§ 4
	Ögonblicksbild av den aktuella skärmen och hämtning av skärmar som redan lagrats.	§ 11
	Hjälpknapp: Ger information om funktionerna och de symboler som används för det aktuella skärmläget.	§ 12

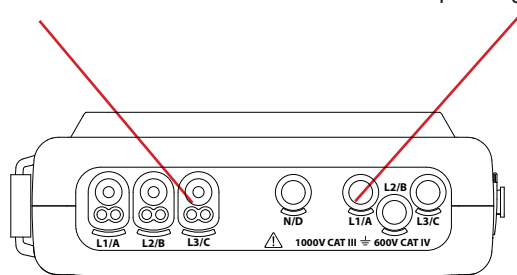
2.6. ANSLUTNINGAR

2.6.1. INGÅNGSANSLUTNINGAR

På den övre delen av instrumentet finns det följande anslutningar:

3 st. strömångar för strömtänger (MN tång, C tång, AmpFlex®, PAC tång, E3N tång, etc.).

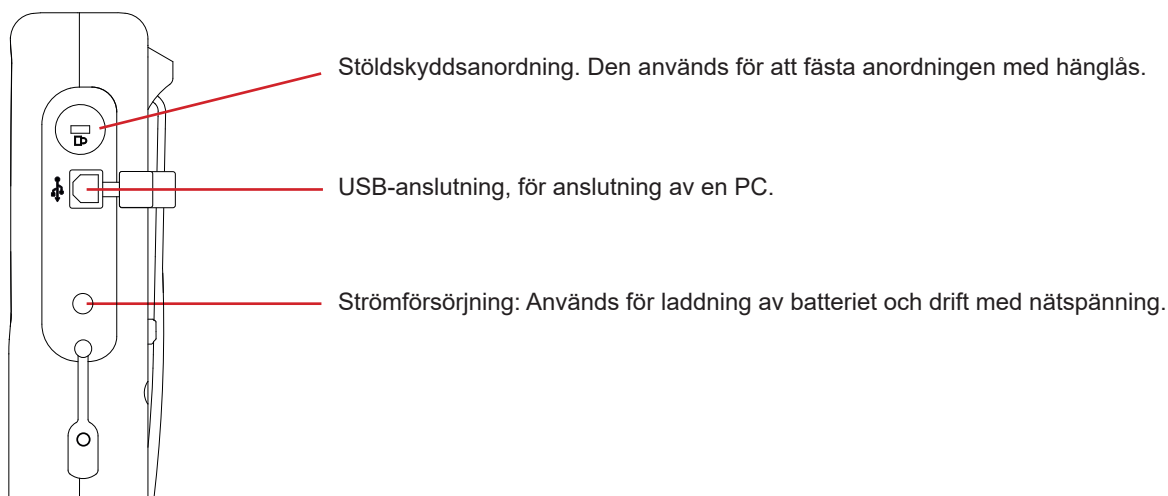
4 st. spänningsingångar.



Figur 4: Ingångar placerade på den övre delen av C.A 8336

2.6.2. SIDOINGÅNGAR

Ingångar placerade på höger sida av C.A 8336. Dessa ingångar används till följande:



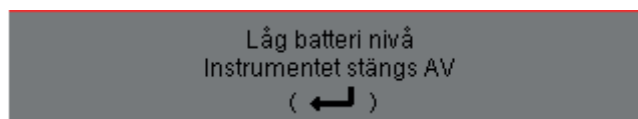
Figur 5: Sidoanslutningar

2.7. STRÖMFÖRSÖRJNING

Batteri ikonen i det övre högra hörnet på skärmen och visar batterinivån. Antalet staplar anger batteriets laddningsnivå.

-  Batteri fulladdat.
-  Låg batterinivå.
-  Rörliga staplar: Batteriet laddas.
-  En röd stapel: Tillståndet hos batteriet okänt eftersom det aldrig har varit fulladdat.
-  Instrumentet är anslutet till elnätet utan batteri.

Då batterinivån är för låg visas följande meddelande på skärmen:



Tryck på ⏏ för att bekräfta detta meddelande. Om ingen strömförsörjning ansluts till C.A 8336, stängs instrumentet av en minut efter detta meddelande. Det är därför nödvändigt att börja ladda batteriet så snart som möjligt.

2.8. STÄLL

Ett infällbart ställ på baksidan av CA 8336 Qualistar+ kan användas för att hålla instrumentet i en lutad position.



Figur 6: Ställ och batterilucka

2.9. FÖRKORTNINGAR

Prefix i internationella systemets (SI) enheter

Prefix	Symbol	Multiplikationsfaktor
milli	m	10^{-3}
kilo	k	10^3
Mega	M	10^6
Giga	G	10^9
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Exa	E	10^{18}

Betydelse av symboler och förkortningar som används:

Symbol	Beskrivning
$\simeq$	AC och DC komponenter.
$\sim$	AC komponent bara.
$=$	DC komponent bara.
⌚	Induktiv fasförskjutning.
$\neq$	Kapacitiv fasförskjutning.
$^{\circ}$	Grad.
-.	Expertläge.
 	Absolut värde.
Σ	Summan av värdena.
%	Procent.
%f	Fundamentavärde som referens.
%r	Totalvärde som referens (C.A 8333 bara).
Φ_{VA} eller Φ_{UA}	Fasförskjutning av spänning med avseende på ström.
A	Ström; också Ampere (enhet).
A-h	Ström övertone.
Acf	Crest (topp) faktor av ström.
Ad	RMS strömdistorsion.
Adc	Likström.
Apk+	Max toppvärde av strömmen.
Apk-	Min toppvärde av strömmen.
Arms	Sant effektivvärde ström.
Athdf	Total övertonehalt av ström i %f.
Athdr	Total övertonehalt av ström i %r (C.A 8333 bara).
Aunb	Obalans i ström (2 Φ , 3 Φ).
AVG	Medelvärde (aritmetiskt).
CF	Topp faktor (ström eller spänning).
cos Φ	Cosinus för fasförskjutning av spänningen med avseende på ström (DPF – fundamental effektfaktor eller effektförskjutningsfaktor).
DC	DC-komponent (ström eller spänning).
DPF	Effektförskjutningsfaktor (cos F).
FHL	Förlustfaktor övertone.
FK	K-faktor.
Hz	Frekvens i nätverket.
L	Fas (kanal).
MAX	Max RMS värde.
MIN	Min RMS värde.
ms	Millisekunder.
PEAK eller PK	Maximum (+) eller minimum (-) av signalens toppvärde.
PF	Effektfaktor.

Symbol	Beskrivning
PST	Korttids flicker.
RMS	Sant effektivvärde (ström/spänning).
t	Relativt datum för tidsmarkören.
tan Φ	Tangens av fasförskjutningen mellan ström och spänning.
THD	Total harmonisk distortion (i %f eller (C.A 8333 bara) i %r).
U	Fas-fas spänning.
U-h	Fas-fas spänningsövertone.
Ucf	Crest faktor fas-fas spänning.
Ud	Fas-fas RMS distortionsspänning.
Udc	Fas-fas DC spänning.
Upk+	Max toppvärde av fas-fas spänningen.
Upk-	Min toppvärde av fas-fas spänningen.
Urms	Sant effektivvärde av fas-fas spänning.
Uthdf	Total övertonehalt av fas-fas spänning i %f.
Uthdr	Total övertonehalt av fas-fas spänning i %r (C.A 8333 bara).
Uunb	Obalans fas-fas spänning (2 Φ , 3 Φ).
V	Fas-nolla spänning; också Volt (enhet).
V-h	Fas-nolla övertonesspänning.
S	Skenbar effekt.
S-h	Skenbar effekt övertone.
D	Distortionseffekt.
Dh	Distortionsenergi.
Sh	Skenbar energi.
Q₁	Reaktiv effekt (fundamental).
N	Icke-aktiv effekt.
Q₁h	Reaktiv energi (fundamental).
Nh	Icke-aktiv energi.
Vcf	Crest faktor av fas-nolla spänningen.
Vd	RMS distortionsspänning fas-nolla.
Vdc	DC spänning fas-nolla.
Vpk+	Max toppvärde av fas-nolla spänningen.
Vpk-	Min toppvärde av fas-nolla spänningen.
Vrms	Sant RMS-värde av fas-nolla spänning
Vthdf	Total harmonisk distortion av fas-nolla spänningen i %f.
Vthdr	Total harmonisk distortion av fas-nolla spänningen i %r (C.A 8333 bara).
Vunb	Spänning obalans (2 Φ , 3 Φ).
P	Aktiv effekt.
Ph	Aktiv energi.

3. ANVÄNDNING

3.1. UPPSTART

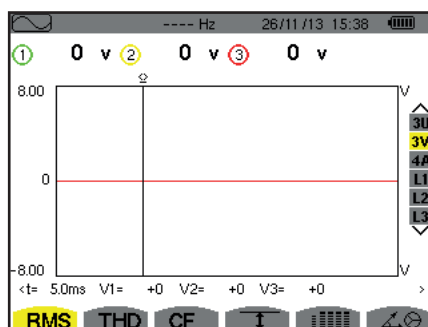
För att slå på instrumentet, tryck på  knappen. Den lyser när man trycker på den, slocknar sedan om nätspänningen inte är ansluten till instrumentet.

Efter programvarukontrollen, visas bilden nedan och instrumentets programvaruversion indikeras samt dess serienummer.



Figur 7: Visning vid uppstart

Därefter visas vågformsskärmen.



Figur 8: Vågformsskärm

3.2. KONFIGURATION

För att konfigurera C.A. 8336, gör så här:

- Tryck på . Konfigurationsmenyn kommer då att visas.
- Tryck på  eller  för att välja de parametrar som ska ändras. Tryck på  för att gå till vald undermeny.



Figur 9: Konfigurationsskärm

Använd sedan pilknapparna ( eller  och  eller ) och  knappen för att bekräfta. Se avsnitt § 4.3 - 4.10 för detaljer.

OBS! Följande punkter måste kontrolleras och ställas in för varje mätning:

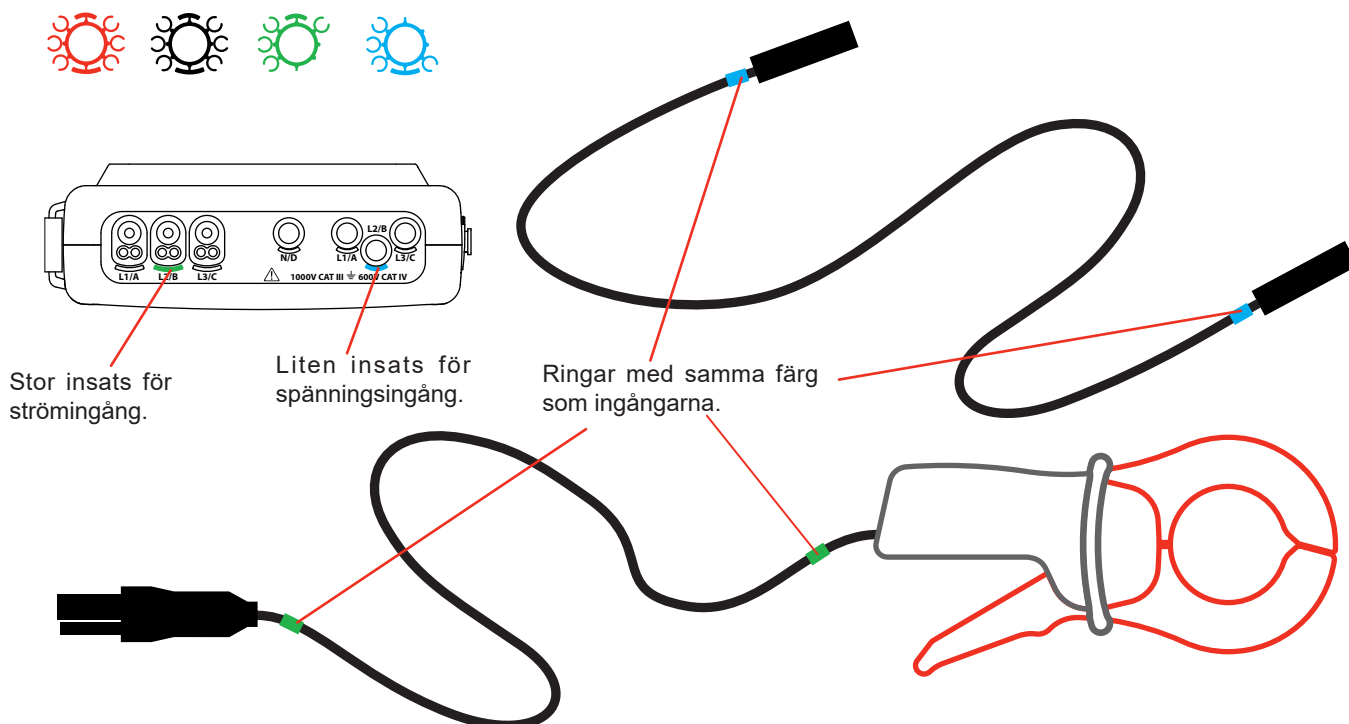
- Definiera konfiguration för beräkningsmetod (se § 4.5).
- Välj distributionssystem (1-fas till 4-ledar 3-fas) och anslutningsmetod (2 wattmetrar, standard), (se § 4.6).
- Programmera transformatoromsättning beroende på typ av tång (se § 4.7).
- Programmera spänningsomsättningar (se § 4.7).
- Definiera triggernivåerna för transienter (transientläge och startström inspelning) (C.A 8333 bara) (se § 4.8).
- Definiera de storheter som ska spelas in (trend läge) (se § 4.9).
- Definiera alarminställningar (C.A 8333 bara) (se § 4.10).

För att återgå till konfigurationsskärmen från en undermeny, tryck på ↶ knappen.

3.3. ANSLUTA MÄTLEDNINGARNA

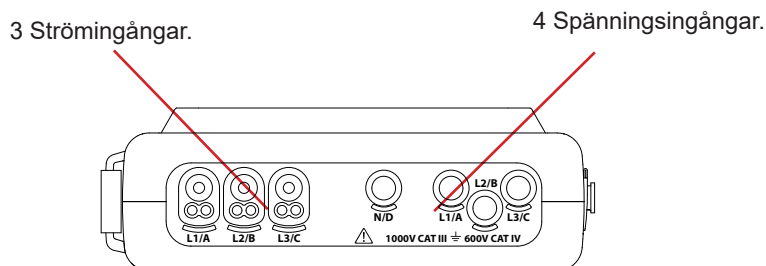
För identifiering av ledningar och mätningångar, kan du märka upp dem i enlighet med standard fas/nolla färgkoder med färgade ringar och insatser som medföljde instrumentet.

- Lossa insatsen och placera den i hålet nära ingången (stora hål för strömingångar; små hål för spänningsingångar).



Figur 10: Identifiering av mätkablar och ingångar

- Fäst ringar av samma färg på änden av ledningen, som du ansluter till ingången.
- Tolv uppsättningar av ringar och insatser i olika färger finns, som gör det möjligt att harmonisera instrumentet med varje fas/nolla färgkod i som används.



Figur 11: Mätningångar

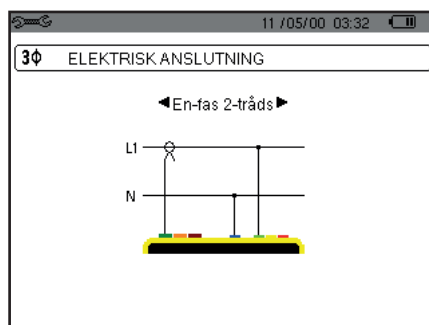
- Kom ihåg att ställa in strömtängernas omsättning och spänningsingångarna (se § 4.7).

För att göra en mätning är åtminstone följande programmeringssteg nödvändiga:

- Beräkningsmetod (se § 4.5),
- Anslutning (se § 4.6)
- Strömtängernas omsättning (se § 4.7).

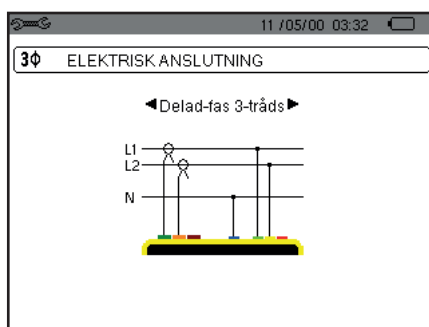
Mätledningarna skall anslutas till kretsen som skall mätas enligt kopplingsscheman nedan.

3.3.1. 1-FAS NÄT



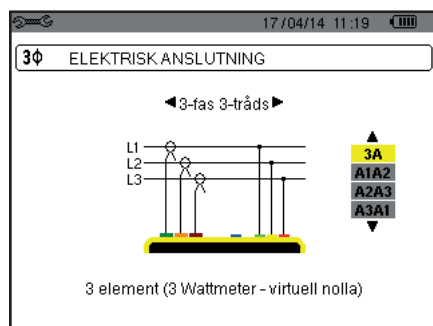
Figur 12: 1-fas 2-ledare anslutning

3.3.2. 2-FAS NÄT

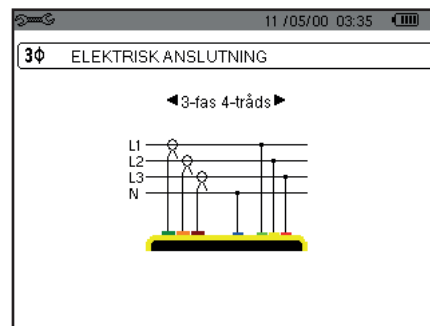


Figur 13: 2-fas 3-ledare anslutning

3.3.3. 3-FAS NÄT



Figur 14: 3-fas 3-ledare anslutning



Figur 15: 3-fas 4-ledare anslutning

När det gäller 3-fas nät, behöver inte alla strömingångar anslutas.

Vid en 3-fas anslutning med 3-ledare, ange de strömtängers som ska anslutas: samtliga tre strömtängers (3A) eller bara två (A1 och A2, eller A2 och A3, eller A3 och A1).

Vid en 3-fas anslutning med 4 ledare, ange de spänningar som ska anslutas: samtliga tre spänningar (3V) eller bara två (V1 och V2, eller V2 och V3, eller V3 och V1).

3.3.4. ANVISNINGAR FÖR ANSLUTNING AV INSTRUMENTET

- Starta instrumentet.
- Konfigurera instrumentet för mätningen som ska göras och typ av nätverk (se § 4),
- Anslut mätledningarna och strömtångerna till instrumentet.
- Anslut nolledaren till nätets nolla (om den finns).
- Anslut fasledare L1 till nätets L1 fas och anslut motsvarande strömtång.
- Om tillämpligt, upprepa proceduren för faserna L2 och L3.

Notera: Genom att använda detta förfarande minskas risken för anslutningsfel och tidsförluster undviks..

Koppla bort:

- Gör tvärtom som när du ansluter, koppla alltid bort nolledaren (om en sådan finns) sist.
- Koppla loss mätledningarna och stäng av instrumentet.

3.4. INSTRUMENTETS FUNKTIONER

Varje skärmbild kan sparas (skärmdump) genom att trycka på  knappen (se § 11).

Du kan när som helst trycka på hjälpknappen . Hjälpskärmen kommer att informera dig om de funktioner och symboler som används i det aktuella visningsläget.

3.4.1. INSPELNING AV VÅGFORMER (C.A 8333 BARA)

Med instrumentet påslaget och anslutet till nätet, tryck på  knappen.
Du kan nu se instrumentet i transientläget (se § 5).

3.4.2. VISNING AV ÖVERTONER

Med instrumentet påslaget och anslutet till nätet, tryck på  knappen.
Du kan nu visa fas-nolla spänningen (se § 6.1), strömmen (se § 6.2), skenbara effekten (se § 6.3) eller fas-fas spänningen (se § 6.4).

3.4.3. MÄTNING AV VÅGFORMER

Med instrumentet påslaget och anslutet till nätet, tryck på  knappen.

Du kan visa mätningar av TRMS-värden (se § 7.1), mätningarna av total harmonisk distorsion (se § 7.2), mätningarna av topp faktorn CF (se § 7.3), de extrema värdena i spänning och ström (se § 7.4), flera värden samtidigt (se § 7.5), eller Fresnel diagrammet (se § 7.6).

3.4.4. DETEKTERING AV LARM (C.A 8333 BARA)

Med instrumentet påslaget och anslutet till nätet, tryck på  knappen.

Du kan konfigurera larmläget (se § 8.1), programmera en larmkampanj (se § 8.2), leta upp det (se § 8.4), eller radera det (se § 8.6).

3.4.5. INSPELNING

Med instrumentet påslaget och anslutet till nätet, tryck på  knappen.
Du kan konfigurera inspelningar (se § 9.2) och programmera dem (se § 9.1). Du kan också söka upp eller radera inspelningar (se § 4.11).

3.4.6. ENERGIMÄTNINGAR

Med instrumentet påslaget och anslutet till nätet, tryck på  knappen.
Du kan mäta förbrukade energier (se § 10.1.3) eller genererade (se § 10.1.4, § 10.2.2 eller § 10.3.2).

4. KONFIGURATIONSLÄGE

Konfigurations knappen  används för att konfigurera instrumentet. Detta måste göras före varje ny typ av mätning. Konfigurationen sparas i minnet även när instrumentet är avstängt.

4.1. KONFIGURATIONSMENY

Pilknapparna (▲, ▼, ◀, ▶) används för att navigera i konfigurationsmenyn och för parameterinställning av instrumentet. Ett värde som kan ändras markeras med pilar.

I de flesta fall krävs en bekräftelse (↵) av ändringarna innan de tillämpas.

Returknappen (↶) används för att återgå till huvudmenyn från en undermeny.



Figur 16: Konfigurationsskärmen

4.2. MENYSPRÅK

För att välja menyspråk, tryck på den gula knappen som motsvarar önskat språk (Figur 16). Det aktiva språket visas med gul färg.

4.3. DATUM/TID

I denna meny  görs datum och tidsinställningar för C.A 8336:



Figur 17: Datum/Tid meny

Med datum/tid fältet gulmarkerat, tryck på ↵. För att ändra ett värde, tryck på ▲ eller ▼. För att flytta från ett fält till ett annat, tryck på ◀ eller ▶. För att bekräfta, tryck på ↵.

Gör på samma sätt för att ändra datumssystem (DD/MM/YY eller MM/DD/YY) och tidssystem (24/12 eller AM/PM). Du ser ändringen direkt i visningen av datum.

För att återgå till konfigurationsmenyn, tryck på ↶.

Notera: Datum och tidsparametrarna kan inte konfigureras medan instrumentet spelar in, mäter energi, eller söker eftertransienter (C.A 8333 bara) eller larm (C.A 8333 bara).

4.4. SKÄRM/DISPLAY

4.4.1. LJUSSTYRKA

I den här menyn  görs ljusstyrkeinställningar av displayenheten.



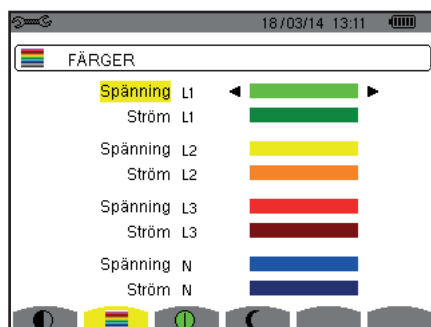
Figur 18: Menyn kontrast/ljusstyrka

Använd pilknapparna (◀, ▶) för att ändra ljusstyrkan.
För att återgå till konfigurationsmenyn, tryck på ↶.

4.4.2. FÄRGER

Denna  meny används för att välja färgerna på spännings- och strömkurvor. Tryck på knappen som motsvarar symbolen . Följande 15 färger finns tillgängliga: Grön, mörkgrön, gul, orange, rosa, röd, brun, blå, turkos, mörkblå, blek grå, ljusgrå, mellangrå, mörkgrå och svart.

Skärmen ser ut så här:

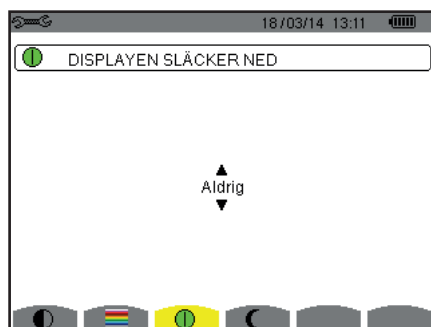


Figur 19: Färgmeny

Använd pilknapparna (▲, ▼, ◀, ▶) för att ändra färgtilldelningarna.
För att återgå till konfigurationsmenyn, tryck på ↶.

4.4.3. AVSTÄNGNINGSFUNKTION FÖR SKÄRMEN

Denna  meny styr skärmens avstängningsfunktion. Tryck på knappen som motsvarar  symbolen.



Figur 20: Meny för skärmens avstängningsfunktion

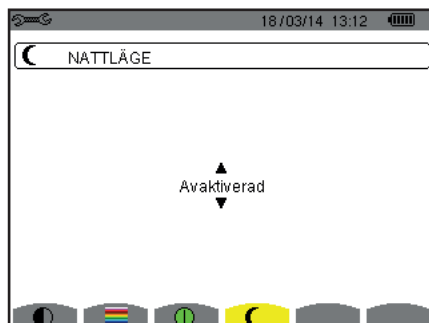
Använd pilknapparna (▲, ▼) för att välja skärmens avstängningsfunktion: Automatisk eller aldrig.

Den automatiska avstängningen sparar batteriet. Skärmen stängs av automatiskt efter fem minuter om ingen av knapparna används och när instrumentet bara drivs av batteriet och om inspelning pågår. On/Off knappen  blinkar för att indikera att instrumentet är i drift. Genom att trycka på valfri knapp aktiveras skärmen igen.

För återgång till konfigurationsmenyn, tryck på .

4.4.4. NATTLÄGE

Menyn  används för att ändra till nattläge. Tryck på den gula knappen som motsvarar  ikon.



Figur 21: Meny för nattläge

Använd navigeringsknapparna (, ) för att aktivera eller inaktivera nattläget. Skärmen ändras sedan till reverserad video och alla färger ändras.

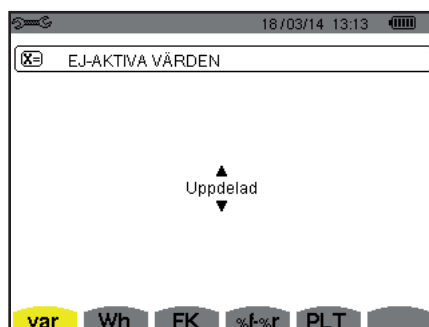
4.5. BERÄKNINGSMETODER

Menyn  definierar:

- Uppdelning av blindenheter,
- Val av referens för fasernas övertonshalt (C.A 8333 bara),
- Val av K-faktor koefficient,

4.5.1. VAL AV BERÄKNINGSMETOD FÖR BLINDENHETER (INKE-AKTIVA)

I **var** menyn bestäms om blindenheter (effekt och energi) skall uppdelas eller inte.



Figur 22: Meny Beräkningsmetod för reaktiva blindenheter

Använd pilknapparna för att välja (, )

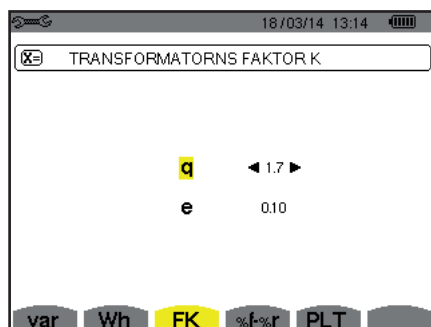
- Uppdelning: Inke-aktiv effekt N indelas i reaktiv effekt (fundamental) Q_1 och distortions effekt D. Inke-aktiv energi Nh indelas i Q_1h och Dh .
- Ej uppdelning: Inke-aktiv effekt N och inke-aktiv energi Nh visas.

Bekräfta med  knappen. Instrumentet återgår till konfigurations menyn.

Notera: Ändringen är inte möjlig om instrumentet spelar in, mäter energi, och/eller söker efter larm (C.A 8333 bara).

4.5.2. VAL BERÄKNINGSKOEFFICIENTER FÖR K-FAKTOR

I **FK** menyn definieras de koefficienter som används för beräkning av K-faktorn.



Figur 23: Meny förval för K-faktor beräkningskoefficienter

Använd pilknapparna (▲, ▼, ◀, ▶) för att välja värde för koefficienterna q eller e:

- **q**: Exponentiell konstant som beror på typ av lindning och frekvensen.
Värdet på q kan variera från 1,5 till 1,7. Värdet 1,7 är lämpligt för transformatorer som har runda eller fyrkantiga ledare, i alla typer av lindning. Värdet 1,5 är lämplig för transformatorer med lågspänningslindningar i bandform.
- **e**: Förhållandet mellan förlusterna kopplade till virvelströmmar (vid den fundamentala frekvensen) och resistiva förluster (båda utvärderade vid referenstemperatur). Värdet av e kan variera från 0,05 till 0,1.

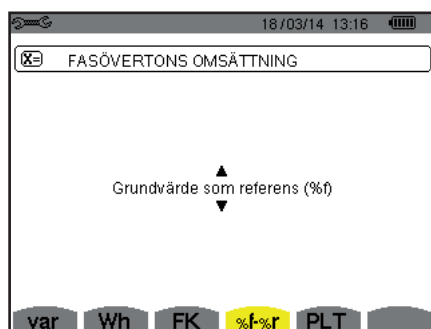
Standardvärdena ($q = 1,7$ och $e = 0,10$) är lämpliga i de flesta applikationer.

Bekräfta med ↵ knappen. Instrumentet återgår till konfigurations menyn.

Notera: Ändringen är inte möjlig om instrumentet spelar in och/eller söker efter larm (C.A 8333 bara).

4.5.3. VAL AV REFERENS FÖR FASERNAS ÖVERTONSHALT (C.A 8333 BARA)

Menyn **%f-%r** definierar referensnivån för fasernas övertoner.



Figur 24: Meny för val av referens för övertonshalten

Använd pilknapparna (▲, ▼) för bestämning av referens för övertonshalten:

- **%f**: Referensen är värdet av fundamentalen.
- **%r**: Referensen är det totala värdet.

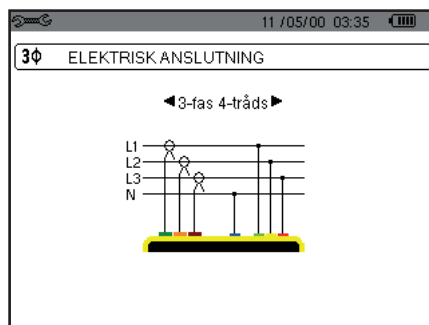
Bekräfta sedan med ↵ knappen. Instrumentet återgår till konfigurations menyn.

I faserna V-h, A-h och U-h är övertonshalterna fundamental- och RMS totalvärden. I S-h fasen är övertonshalterna fundamentala- och totala skenbara effektvärden.

Notera: Ändringen är inte möjlig om instrumentet spelar in och/eller söker efter larm.

4.6. ANSLUTNING

Menyn 3ϕ används för att definiera instrumentanslutning, beroende på distributionssystem.

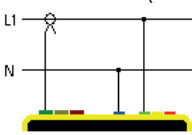
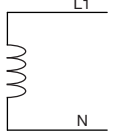
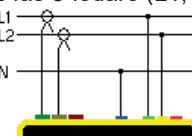
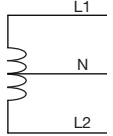
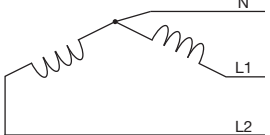
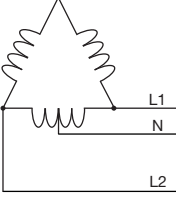
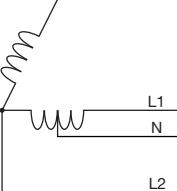


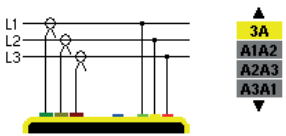
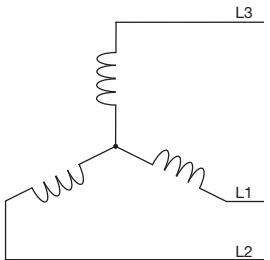
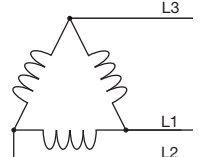
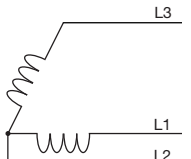
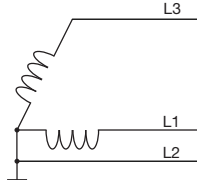
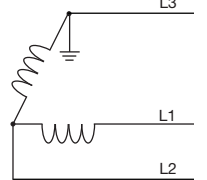
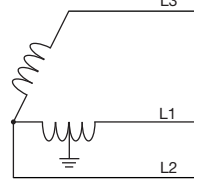
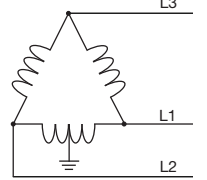
Figur 25: Meny elektrisk anslutning

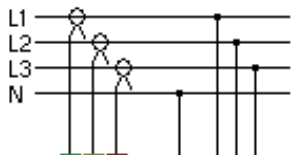
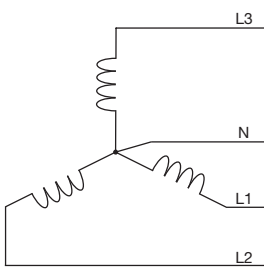
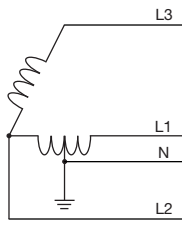
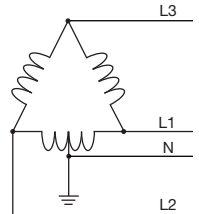
Flera elscheman finns tillgängliga:

Använd pilknapparna (▲, ▼, ◀, ▶) för att välja en anslutning.

En eller flera typer av nätverk motsvarar varje distributionssystem.

Distributionssystem	Nät	
1-fas 2-ledare (L1 och N) 	1-fas 2-ledare med nolledare och utan jord	
2-fas 3-ledare (L1, L2 och N) 	2-fas 3-ledare med nolledare och utan jord	
	2-fas 3-ledare öppen stjärnkoppling med nolledare utan jord	
	2-fas 3-ledare High-Leg Delta med nolledare utan jord	
	2-fas 3-ledare öppen High-Leg Delta med nolledare utan jord	

Distributionssystem	Nät	
3-fas 3-ledare (L1, L2 och L3)  Indikerar hur två strömtänger skall anslutas: samtliga tre strömtänger (3A) eller bara två (A1 och A2, eller A2 och A3, eller A3 och A1). Tre-wattmetermetod med virtuell nolla (vid anslutning av tre strömtänger) eller två-wattmetermetod eller två-elementmetod eller Aron-metod (vid anslutning av två strömtänger). Vid anslutning av två strömtänger är den tredje strömtången inte nödvändig om de andra två är av samma typ, med samma område, och samma omsättningsförhållande. I annat fall måste den tredje strömtången anslutas för att göra strömmätningar.	3-fas 3-ledare (stjärna)	
	3-fas 3-ledare (delta)	
	3-fas 3-ledare (öppen delta)	
	3-fas 3-ledare (öppen delta med förbindning mellan jord och faser)	
	3-fas 3-ledare (öppen delta med förbindning till jord över fas)	
	3-fas 3-ledare öppen High-Leg Delta	
	3-fas 3-ledare High-Leg Delta	

Distributionssystem	Nät	
	3-fas 4-ledare (stjärna) med nolledare utan jord	
	3-fas 4-ledare öppen High-Leg Delta med nolledare utan jord	
	3-fas 4-ledare High-Leg Delta med nolledare utan jord	

Bekräfta sedan med ↵ knappen. Instrumentet återgår till konfigurations menyn.

Detta gör det möjligt att ansluta instrumentet till alla existerande nätverk.

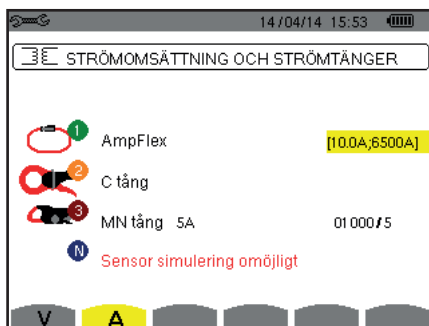
Notera: Det är inte möjligt att välja en ny anslutning när instrumentet spelar in, mäter energi, eller söker efter transienter (C.A 8333 bara) eller larm (C.A 8333 bara).

4.7. STRÖMTÄNGER OCH OMSÄTTNINGSFÖRHÅLLANDE

Notera: Omsättningen kan inte ändras om instrumentet spelar in, mäter energi, eller söker efter transienter (C.A 8333 bara) eller larm (C.A 8333 bara).

4.7.1. STRÖMTÄNGER OCH OMSÄTTNINGSFÖRHÅLLANDE

På den första skärmen **A** definieras strömtångerna och omsättning. Den visar automatiskt strömtångmodellerna som detekterats av instrumentet. Om en strömtång upptäcks men inte kan hanteras, visas ett felmeddelande.



Figur 26: Skärm omsättningsförhållanden och strömtänger

Vid en 3-ledar 3-fas mätning där endast två av de tre strömtångerna är anslutna, och om dessa två strömtänger är av samma typ och har samma omsättning, simulerar instrumentet den tredje strömtången genom anta samma egenskaper som för de två andra. Den tredje strömtången kommer att visas i listan som simulerad, eller som omöjlig att simulera.

Vid 3-fas 4-ledaranslutning simuleras nolledarens strömtång om 3-fas strömtångerna är identiska.

De olika strömtångerna är:

	MN93 tång: 200 A.
	MN93A tång: 100 A or 5 A.
	C193 tång: 1 000 A.
	J93 tång : 3 500 A.
	AmpFlex® A193, MiniFlex® MA193, MiniFlex® MA194: 100, 6 500 eller 10 000 A.
	PAC93 tång: 1 000 A.
	E3N tång eller E27 tång: 100 A (känslighet 10 mV/A).
	E3N tång eller E27 tång: 10 A (känslighet 100 mV/A).
	3-fas adapter: 5 A eller Essailec®.

Om en *MN93A tång* (5 A område), en *Adapter*, en *AmpFlex®*, en *MiniFlex®*, eller *E3N tång* används, föreslås justering av omsättningen, området eller känsligheten automatiskt.

Använd pilknapparna (▲, ▼, ◀, ▶) för att bestämma strömtångens förhållande mellan primärström (1 A till 60 000 A)/sekundärström (1 A, 2 A eller 5 A)), bekräfta sedan med ↵ knappen.

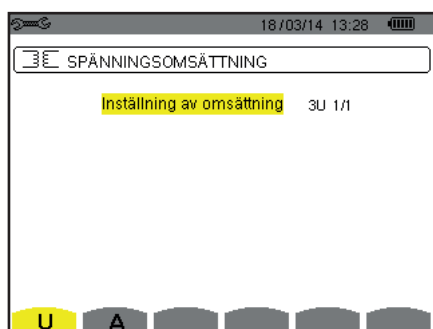
Primärströmmen får inte vara mindre än sekundärströmmen.

4.7.2. SPÄNNINGSOMSÄTTNINGAR

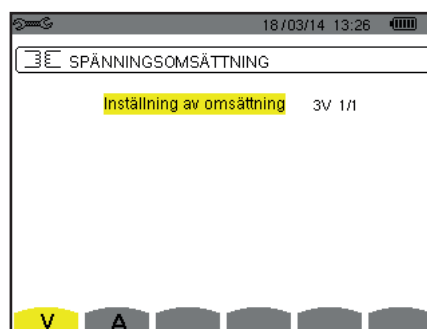
En andra skärm **V** eller **U**, definierar spänningsomsättningar.

Programmeringen av omsättningen eller omsättningarna kan vara olika eller lika för alla eller för vissa kanaler. Omsättningar som ska programmeras är fas-nolla spänningsomsättningar när det finns en nolla och fas-fas spänningsomsättningar när det inte finns nolla.

För att ändra omsättningarna, tryck på ↵ knappen.



Figur 27: Skärmen spänningsomsättningar i menyn för strömtänger och omsättningar i fallet med en mätning utan nolla.



Figur 28: Skärmen spänningsomsättningar i menyn för strömtänger och omsättningar i fallet med en mätning med nolla

Använd pilknapparna (▲, ▼) för att välja konfiguration för omsättningsförhållandena.

- 3U 1/1 eller 3V 1/1: Alla kanaler har samma 1/1 omsättning.
- 3U eller 3V: Alla kanaler har samma omsättning, som skall programmeras.
 - Tryck på ↵ knappen, använd sedan ▲, ▼ knapparna för att markera omsättningen i gult.
- Tryck på ↵ knappen, använd sedan ▲, ▼, ◀ och ▶ knapparna för att ändra omsättningen. Primärspänningen är i kV och sekundärspänningen i V.

1 2 3 0001.0k / 1000.0

1 2 3 ◀ 0001.0k / 1000.0 ▶

- U1+U2+U3 eller V1+V2+V3: Varje kanal har olika omsättning, som skall programmeras. Utför stegen som om det bara finns en omsättning, men upprepa proceduren flera gånger.

Bekräfta med $\leftarrow$ knappen. Återgå till konfigurationsmenyn med $\rightarrow$.

Notera: De primära och sekundära spänningarna kan var och en konfigureras med en multiplikationsfaktor av $1/\sqrt{3}$.

4.8. TRANSIENTLÄGE (C.A 8333 BARA)

Detta  läge används för att konfigurera transientlägets spänningsgränsvärden och strömgränsvärden.

4.8.1. SPÄNNINGSGRÄNSVÄRDE I TRANSIENTLÄGE

En första  skärm, som visas när du trycker på **V** ikonen (eller **U** för mätningar utan nolla), används för att konfigurera spänningsgränsvärdena.

De programmerade gränsvärdena kan vara lika eller olika för alla kanaler eller för några kanaler.



Figur 29: Skärm för spänningsgränsvärden i transientlägesmenyn

För att ändra spänningsgränsvärdena, tryck på $\leftarrow$.

Använd pilknapparna ($\blacktriangle$, $\blacktriangledown$) för konfiguration av gränsvärdena.

- 3V eller 3U: Alla kanaler har samma gränsvärde.
 - Tryck på $\leftarrow$ knappen, använd sedan $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ knapparna för att markera gränsvärdet i gult.

1 2 3

0005V
 - Tryck på $\leftarrow$ knappen, använd sedan $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$, $\blacktriangleleft$ och $\blacktriangleright$ knapparna för att ändra gränsvärdet. Enheterna är V eller kV.

1 2 3

$\blacktriangle$
 $\blacktriangledown$ 0005V $\blacktriangleleft$ $\blacktriangleright$
- V1+V2+V3 eller U1+U2+U3: För varje kanal skall ett annat gränsvärde programmeras. Utför stegen som om det bara finns ett gränsvärde, men upprepa proceduren flera gånger.

Bekräfta med $\leftarrow$ knappen. Återgå till konfigurationsmenyn med $\rightarrow$.

Notera: Ändring av gränsvärden i transientläget är inte möjligt om instrumentet söker efter transienter.

4.8.2. STRÖMGRÄNSVÄRDEN I TRANSIENTLÄGE

En andra  skärm, som visas genom att trycka på **A** ikonen, den används för att konfigurera strömgränsvärdena (oberoende av strömtång som detekteras av instrumentet).

De programmerade gränsvärdena kan vara lika eller olika för alla kanaler eller för några kanaler.



Figur 30: Skärm för strömgränsvärden i transientlägesmenyn

För att ändra strömgränsvärdena, tryck på ↵.

Använd pilknapparna (▲, ▼) för konfiguration av gränsvärdena.

- 3A: Alla strömtänger har samma gränsvärde.
 - Tryck på ↵ knappen, använd sedan ▲, ▼ knapparna för att markera gränsvärdet i gult.

1

2

3

0005A
 - Tryck på ↵ knappen, använd sedan ▲, ▼, ◀ och ▶ knapparna för att ändra gränsvärdet. Enheten är A, kA eller mA.

1

2

3

▲
◀0005A▶
▼
- A1+A2+A3: För varje strömtång skall ett annat gränsvärde programmeras. Utför stegen som om det bara finns ett gränsvärde, men upprepa proceduren flera gånger.

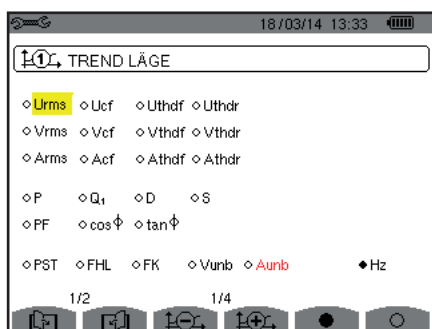
Bekräfta valet med ↵ knappen. Återgå till konfigurationsmenyn med ↶.

Notera: Ändring av gränsvärden i transientläget är inte möjligt om instrumentet söker efter transienter.

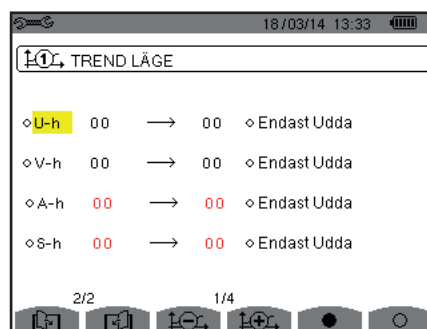
4.9. TRENDLÄGE

Instrumentet har en inspelningsfunktion - knapp - (se § 9), som används för att spela in uppmätta och beräknade värden (Urms, Vrms, Arms, etc.).

Tryck på knappen Konfigurationsläge och välj undermenyn Trendläge.



Figur 31: Den första skärmen i Trendläget



Figur 32: Den andra skärmen i Trendläget

Det finns 4 möjliga programmerbara konfigurationer , , , och oberoende av varandra. För att gå från den ena konfigurationen till den andra, använd eller knappen.

För att välja den parameter som ska sparas, flytta den gula markören till denna parameter med ▲, ▼, ◀ och ▶ knapparna, bekräfta sedan med ↵ knappen. Den valda parametern identifieras med en röd punkt. Frekvensen (Hz) väljs alltid (svart punkt).

Notera: Om en enhet visas i rött betyder det att den inte är kompatibel med vald konfiguration (vald anslutning, ansluten strömtång, programmerad omsättning, referens av övertonshalt för faserna, uppdelning av blindvärden). T.ex. om det inte finns någon strömtång ansluten, kommer alla strömvärden att visas i rött.

För att välja alla parametrar på en sida, tryck på ● knappen.

För att välja bort alla parametrarna på en sida, tryck på ○ knappen.

För att växla till en annan konfigurationssida, tryck på  eller  knappen.

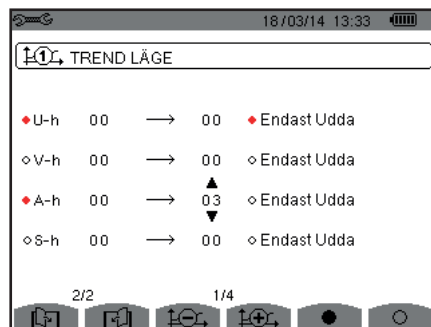
Följande värden kan spelas in:

Enhet	Beskrivning
Urms	RMS fas-fas spänning.
Ucf	Crest (topp) faktor av fas-fas spänning.
Uthdf	Fas-fas spänningens övertonshalt med fundamentalens RMS värde som referens.
Uthdr	Fas-fas spänningens övertonshalt med totala RMS värdet utan DC som referens (C.A 8333 bara).
Vrms	Fas-nolla RMS spänning
Vcf	Crest faktor av fas-nolla spänning.
Vthdf	Fas-nolla spänningens övertonshalt med fundamentalens RMS värde som referens.
Vthdr	Fas-nolla spänningens övertonshalt med totala RMS värdet utan DC som referens (C.A 8333 bara).
Arms	RMS ström.
Acf	Crest faktor av ström.
Athdf	Strömmens övertonshalt med fundamentalens RMS värde som referens.
Athdr	Strömmens övertonshalt med totala RMS värdet utan DC som referens (C.A 8333 bara).
P	Aktiv effekt.
Q_1	Reaktiv effekt (fundamental).
N	Inte-aktiv effekt.
D	Distortionseffekt.
S	Skenbar effekt.
PF	Effekt faktor.
$\cos \Phi$	Cosinus för fasförskjutningen spänning/ström (effektförskjutningsfaktor eller fundamental effektfaktor - DPF).
$\tan \Phi$	Tangens för fasförskjutningen av spänning med avseende på strömmen.
PST	Korttids flicker.
FHL	Övertons förlustfaktor
FK	K faktor.
Vunb eller Uunb	Negativ-sekvens fas-jord spänningsobalans faktor (mätning med nolla). Negativ-sekvens fas-fas spänningsobalans faktor (mätning utan nolla).
Aunb	Negativ-sekvens ström obalansfaktor.
Hz	Nätfrekvens.
U-h	Övertoner i fas-fas spänning.
V-h	Övertoner i fas-nolla spänning
A-h	Övertoner i ström.
S-h	Övertoner i effekt skenbar.

De fyra raderna av den sista skärmen omfattar inspelning av övertoner i enheterna U, V, A, och S. För varje en av dessa enheter, kan ordningen av övertonerna som skall spelas in, väljas (mellan 0 och 50) och i detta område om så önskas, bara udda övertoner.

Notera: Övertoner av 1:a ordningen visas endast om de avser värden som uttrycks i %r (C.A 8333 bara).

För att ändra ordningen av övertoner, välj först den parameter som skall spelas in (identifieras av en röd punkt), flytta sedan den gula markören till motsvarande siffra med ▲, ▼, ◀ och ▶ knapparna, bekräfta sedan med ↵ knappen. Ändra värdet med ▲ och ▼ knapparna, bekräfta sedan med ↵ knappen.



Figur 33: Den andra skärmen i Trendläget under modifiering

Notera: Om en inspelning pågår, kan motsvarande konfiguration inte ändras och de valda värdena markeras med en svart punkt.

Återgå till konfigurationsmenyn med .

4.10. LARMLÄGE (C.A 8333 BARA)

Skärmen definierar larmen som används i funktionen *Larmläge* (se § 7).

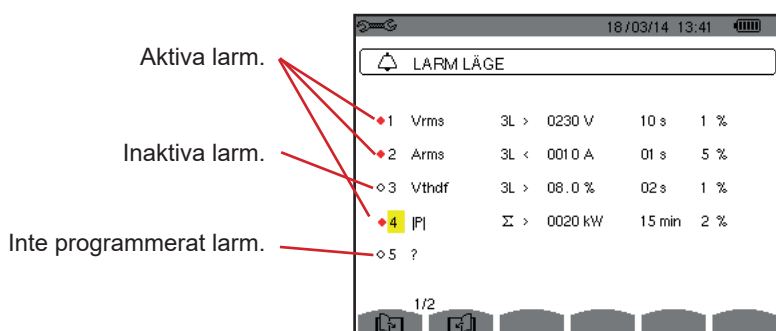
Du kan definiera ett larm på var och en av följande parametrar:

Hz, Urms, Vrms, Arms, Ucf, Vcf, Acf, Uthdf, Vthdf, Athdf, Uthdr, Vthdr, Athdr, $|P|$, $|Q_1|$ eller N, D, S, $|PF|$, $|\cos \Phi|$, $|\tan \Phi|$, PST, FHL, FK, Vunb (eller Uunb vid 3-fase utan nolla), Aunb, U-h, V-h, A-h och $|S-h|$ (se tabellen över förkortningar i § 2.9).

Det finns 10 programmerbara larm.

För att aktivera ett larm, flytta den gula markören till sitt nummer med hjälp av $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ knapparna, bekräfta sedan med $\leftarrow$ knappen. Det aktiva larmet identifieras med en röd punkt. Ett larm som inte är programmerat ("?) kan inte aktiveras.

För att programmera larmet, flytta den gula markören med $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$, $\blacktriangleleft$ och $\blacktriangleright$ knapparna, bekräfta sedan med $\leftarrow$ knappen. Ändra värdet, bekräfta sedan igen.



Figur 34: Menyn Larmläge

För att ställa in ett alarm, ställ in följande värden:

- Typ av larm.
- Övertonsordning (mellan 0 och 50), för $|S-h|$, A-h, U-h och V-h bara.
- Mål för larmet:
 - 3L: 3 faser övervakas individuellt,
 - N: Övervakning av nollledare,
 - 4L: 3 faser och nolla övervakas individuellt,
 - Σ : Övervakning av summan av faserna.
- Riktning av larmet (>eller <) för Hz, Urms, Vrms och Arms.
- Triggergränsvärde för larmet (värde och enhet för Urms, Vrms, Arms, $|P|$, $|Q_1|$ eller N, D och S).
- Triggerfördröjning, eller minsta varaktighet över eller under larmgränsvärdet: I minuter eller sekunder, eller vid Vrms, Urms och Arms (utan nolla), i hundradelar av en sekund.
- Värde av hysteres: 1 %, 2 %, 5 % eller 10 % (se § 16.3).

För att gå från en sida till den andra, tryck på eller knappen.

Varje larmöverskridning kommer att spelas in i en larmsekvens.

Noteringar: Visningen i rött av en larm linje innebär att den programmerade enheten och/eller målet inte är kompatibelt med den konfiguration som valts (vald anslutning, anslutna strömtänger, programmerad omsättning, valda beräkningsmetoder).

Övertoner av 1:a ordningen visas endast om de avser värden som uttrycks i %r.

Om en sökning efter larm pågår, kan inte de aktiverade larmen ändras, de identifieras med svarta punkter. Däremot kan nya larm som ännu inte programmerats eller inte är aktiverade, aktiveras.

För att återgå till Konfigurationsmenyn tryck på ↶.

4.11. RADERA MINNE

Menyn  raderar delvis eller helt de data som spelats in i instrumentets minne.



Figur 35: Menyn radera minne

För att välja en post som ska raderas, flytta den gula markören till den med hjälp av ▲, ▼, ◀ och ▶ knapparna, bekräfta sedan med ↵ knappen. De poster som skall raderas identifieras med en röd punkt.

För att välja alla poster, tryck på ●.

För att avmarkera alla poster, tryck på ○.

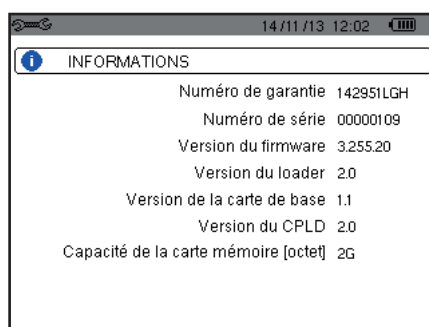
För att fullfölja raderingen, tryck på  knappen, bekräfta sedan med ↵.

För att återgå till Konfigurationsmenyn tryck på ↶.

Notera: Vilka raderingar som är möjliga beror på inspelningarna som pågår (inspelning, mätning av energi, söka efter transienter (C.A 8333 bara), larm (C.A 8333 bara)).

4.12. OM

Skärmen  visar information om instrumentet.



Figur 36: Om menyn

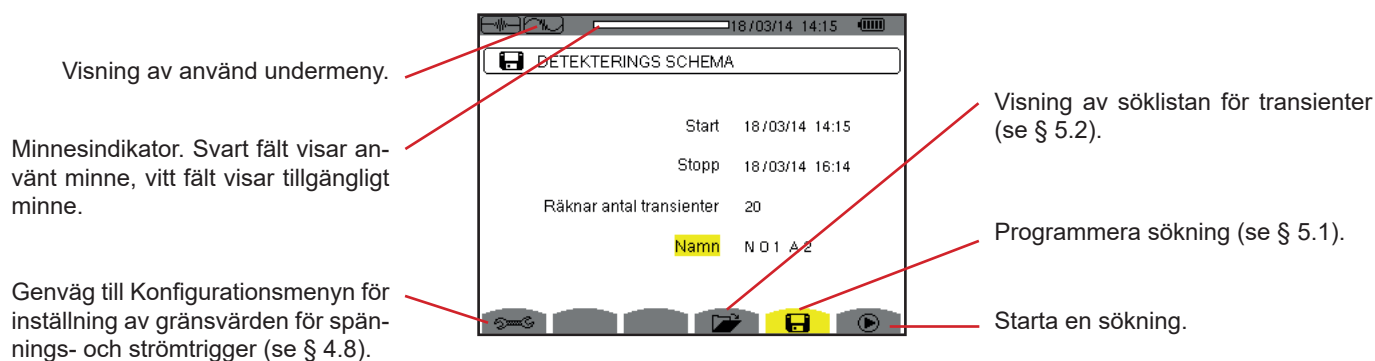
För att återgå till Konfigurationsmenyn tryck på ↶.

5. TRANSIENTLÄGE (C.A 8333 BARA)

Läget  används för inspelning av transienter, för att hämta listan över inspelade sökningar och en lista med inspelade transienter och radering av inspelade transienter. Du kan spela in maximalt 7 detekteringar och 51 transienter.

När Transientläget är aktiverat:

- Om ingen inspelning har gjorts, då visas *Detekteringsschemat*.
- Om transienter har spelats in, kommer *Söklistan för transienter* att visas.



Figur 37: Detekteringsschema i Transientläge

5.1. PROGRAMMERING OCH START AV SÖKNING

För att programmera en sökning efter en transient, ange startdatum och tid, stoppdatum och tid och antalet transienter att söka efter, sedan namnet på sökningen.

Om du vill ändra en post, flytta den gula markören till den med hjälp av ▲ och ▼ knapparna, bekräfta sedan med ↵ knappen. Ändra värdet med ▲, ▼, ◀ och ▶ knapparna, bekräfta sedan igen.

Namnet kan vara högst 8 tecken långt. Flera sökningar kan ha samma namn. De tillgängliga alfanumeriska tecknen är de versala bokstäverna från A till Z och siffrorna 0 till 9. De fem sista namnen (i transient-, trend-, och larm lägena) sparas i minnet. När ett namn anges, kan det kompletteras automatiskt.

Noteringar: Startdatum och tid måste vara senare än aktuellt datum och tid

Stopp datum och tid måste vara senare än startdatum och tid.

När programmeringen är klar, startas inspelningen genom att trycka på ▶ knappen. Ikonen ▶ i statusfältet blinkar för indikering på att sökningen har startat. ⏏ Knappen ersätter ▶ knappen och kan användas för att avbryta sökningen innan den är klar.

Meddelandet *Detektering i standby* visas tills starttiden uppnås. Det ersätts därefter med meddelandet *Detektering pågår*. När stopptiden uppnåtts, kan skärmen *Detekteringsschema* återfås med ▶ knappen. Det är då möjligt att programmera en ny sökning.

Under en sökning efter transienter, kan endast stoppdatumfältet ändras. Det är automatiskt gulmarkerat.

5.2. VISNING AV EN TRANSIENT

För att visa inspelade transienter tryck på . Skärmen med Söklistan för *transientdetektering* visas.

Visning av använd undermeny.

Minnesindikator. Svart fält visar använt minne, vitt fält visar tillgängligt minne.

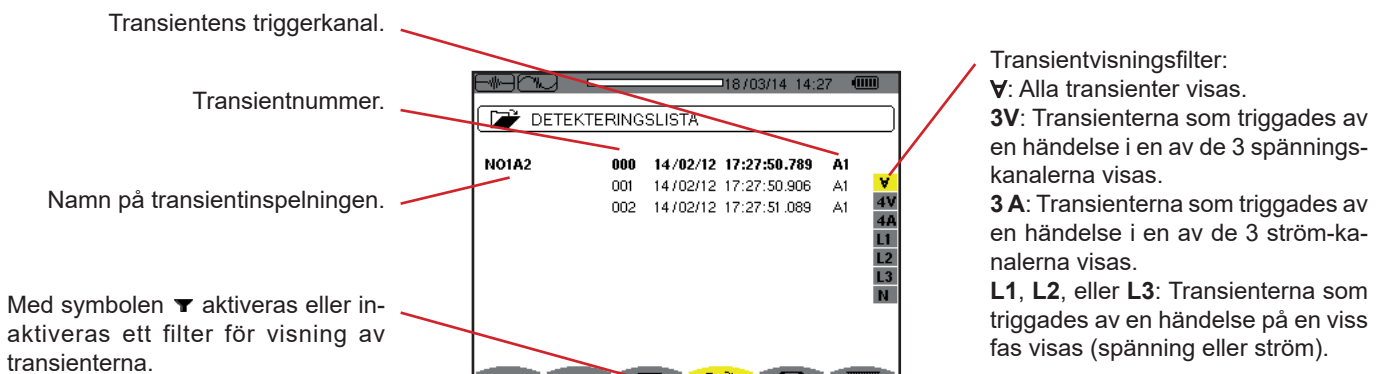


Figur 38: Skärmen med Söklistan för transienter

Om stoppdatumet visas i rött, betyder det att det inte matchar stoppdatumet som initialt programmerats:

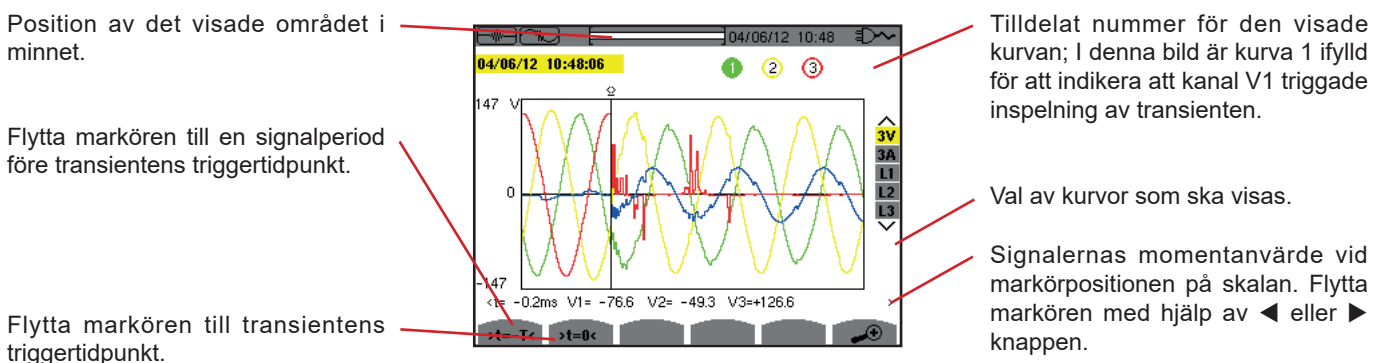
- Beror antingen på grund ett problem med strömförsörjningen (låg batterinivå eller fränkoppling av instrument med nätanslutning bara),
- Eller grund av att antalet transienter har uppnåtts, därmed avslutas sökningen.

För att välja en transientinspelning, flytta markören till den med hjälp av ▲ och ▼ knapparna. Den valda inspelningen markeras med fet stil. Bekräfta sedan med ↵ knappen. Instrumentet visar därefter en lista med transienter.



Figur 39: Skärm med transientlista i fallet med en 3-fas 4-ledar mätning

För att välja en transient, flytta markören till den med hjälp av ▲ och ▼ knapparna. Det valda fältet visas i fet stil. Bekräfta sedan med ↵ knappen. Instrumentet visar transienterna i kurvform.



Figur 40: Exempel på visning av transienter i form av kurvor med en 3-fas 4-ledar anslutning

Notera: Filtret för val av visade kurvor är dynamiskt och beror på den valda anslutningen. T.ex. föreslås (3U, 3A) för en 3-fas 3-ledar mätning.

För att återgå till skärmen med Transientlistan, tryck på .

5.3. RADERA EN SÖKNING AVTRANSIENTER

När listan över sökningar av transientdetekteringar visas (se figur 39), markera sökningen som skall raderas. Detta görs genom att flytta markören till den med ▲ och ▼ knapparna. Den valda sökningen visas i fetstil.

Tryck sedan på  knappen. Bekräfta med ↵ eller annullera med  knappen.

Notera: En transientdetektering kan raderas bara om den inte pågår.

5.4. RADERA EN TRANSIENT

När listan över sökningar av transienter (se figur 40), välj sökningen som skall raderas. Detta görs genom att flytta markören till den med ▲ och ▼ knapparna. Den valda transienten visas i fet stil.

Tryck sedan på  knappen. Bekräfta med ↵ eller annullera med  knappen.

För att återgå till *Listan med sökningar*, tryck på  knappen.

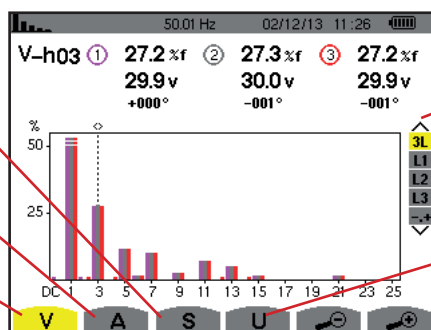
6. ÖVERTONER

I **Övertons** läge  visas övertonshalten av de enskilda ordningarna för spänning, ström och effekt. Det möjliggör bestämning av övertonsströmmar som alstras av icke-linjära laster samt analys av de övertoner som orsakas av störningar, som beror av deras ordning (överhettning av nollledare, ledare, motorer, m.m.).

Analys av övertonerna i skenbar effekt (se § 6.3).

Analys av övertonerna i ström (se § 6.2).

Analys av övertonerna i fas-nolla spänning (se § 6.1).



Figur 41: Skärm i övertonsläge

Val av filter och expert läge (se § 6.5). Använd knapparna ▲ eller ▼ för att välja typ av visning.

Analys av övertonerna i fas-fas spänning (se § 6.4).

6.1. FAS-NOLLA SPÄNNING

Undermenyn **V** visar fas-nolla spänningens övertoner, endast för elnät med en nollledare.

Valet av kurvor som ska visas beror på typ av anslutning (se § 4.6) :

- 1-fas 2-ledare : Inget val (L1)
- 2-fas 3-ledare : 2L, L1, L2
- 3-fas 4-ledare : 3L, L1, L2, L3, -, + (C.A 8333 bara)

Skärmbilderna som visas som exempel är de som erhöles med en 3-fas 4-ledar anslutning.

6.1.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV FAS-NOLLA SPÄNNINGSÖVERTONER I 3L LÄGE

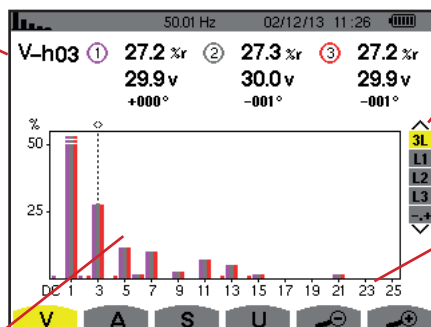
Den här informationen avser övertonerna vid markören.

V-h03: Övertonsordning.

%: Övertonshalt i förhållande till fundamentalens RMS spänningsvärde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS spänningsvärdet som referens (%r).

V: Övertonens RMS spänning för övertonen i fråga.

+000°: Fäsförskjutning med avseende på fundamentalen (ordning 1).



Visning av de 3 faserna med 3L eller L1, L2, L3 och N eller (C.A 8333 bara) i Expert-läge (endast 3-fas anslutning se § 6.5). För att välja visning tryck på ▲ eller ▼ knappen.

Den horisontella axeln visar övertonernas ordning. Övertonshalten anges i procentförhållande till fundamentalen eller (C.A 8333 bara) till det totala RMS-värdet.

DC: DC komponent.

1 till 25: Övertonernas ordning. När markörens ordning överstiger 25, visas området 26 till 50.

Markör för val av överton. Använd ◀ eller ▶ knappen för att flytta markören.

Figur 42: Exempel på visning av fas-nolla spännings övertoner med 3L

6.1.2. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV FAS-FAS SPÄNNINGENS ÖVERTONER I L1 LÄGE

Den här informationen avser övertonerna vid markören.

V-h03: Övertonsordning.

%: Övertonshalt i förhållande till fundamentalens RMS spänningsvärde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS spänningsvärdet som referens (%r).

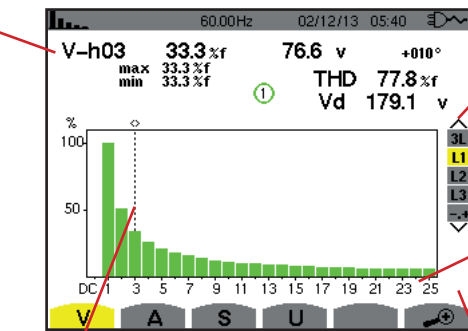
V: Övertonens RMS spänning för övertonen i fråga.

-143°: Fäsförskjutning med avseende på fundamentalen (ordning 1).

max – min: Maximum och minimum nivåer av övertonen i fråga. De återställs när övertonstalet ändras eller med $\leftarrow$ knappen.

THD: Total övertonshalt.

Vd: RMS distortionsspänning.



Markör för val av överton. Använd $\leftarrow$ eller $\rightarrow$ knappen för att flytta markören.

Visning av de 3 faserna med 3L eller L1, L2 och L3 eller (C.A 8333 bara) i Expert-läge (endast 3-fas anslutning se § 6.5). För att välja visning tryck på $\blacktriangle$ eller $\blacktriangledown$ knappen.

Den horisontella axeln visar övertonernas ordning. Övertonshalten anges i procent i förhållande till fundamentalen eller (C.A 8333 bara) det totala RMS-värdet.

DC: DC komponent.

1 till 25: Övertoner av ordning 1 till 25. När markören överstiger ordning 25, visas området 26 till 50.

Indikator på förekomsten av icke-noll övertoner av högre ordning än 25.

Figur 43: Exempel på visning av fas-fas spänningens övertoner med L1

Notera: Filtern L2 och 3 visar fas-nolla spänningens övertoner i faserna 2 och 3. Skärmen är identisk med den som visas för filter L1.

6.2. STRÖM

Undermenyn **A** visar strömmens övertoner.

6.2.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV STRÖMÖVERTONER I 3L LÄGE

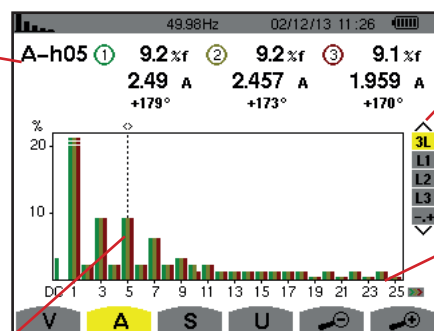
Den här informationen avser övertonerna vid markören.

A-h05: Övertonsordning.

%: Övertonshalt i förhållande till fundamentalens RMS strömvärde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS strömvärdet som referens (%r).

A: Strömövertonens RMS värde för övertonen ifråga.

+179°: Fäsförskjutning med avseende på fundamentalen (ordning 1).



Markör för val av överton. Använd $\leftarrow$ eller $\rightarrow$ knappen för att flytta markören.

Visning av de 3 faserna med 3L eller L1, L2 och L3 eller (C.A 8333 bara) i Expert-läge (endast 3-fas anslutning se § 6.5). För att välja visning tryck på $\blacktriangle$ eller $\blacktriangledown$ knappen.

Den horisontella axeln visar övertonernas ordning. Övertonshalten anges i procent i förhållande till fundamentalen eller (C.A 8333 bara) det totala RMS-värdet.

DC: DC komponent.

1 till 25: Övertoner av ordning 1 till 25. När markören överstiger ordning 25, visas området 26 till 50.

Figur 44: Exempel på visning av strömmens övertoner med 3L

6.2.2. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV STRÖMÖVERTONER I L1 LÄGE

Den här informationen avser övertonerna vid markören.

A-h05: Övertensordning.

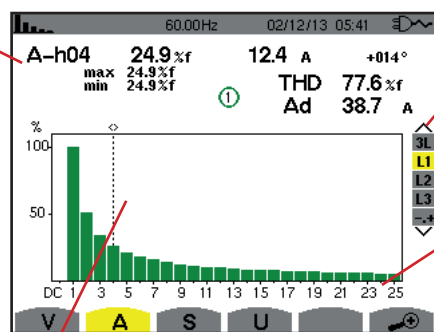
%: Övertenshalt i förhållande till fundamentalens RMS strömvärde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS spänningsvärdet som referens (%r).

A: Strömövertonens RMS värde för övertonen ifråga.

+178°: Fäsförskjutning med avseende på fundamentalen (ordning 1).

max – min: Maximum och minimum nivåer av övertonen i fråga. De återställs när övertonstalet ändras eller med $\leftarrow$ knappen.

THD: Total övertonshalt.



Markör för val av överton. Använd $\blacktriangleleft$ eller $\blacktriangleright$ knappen för att flytta markören.

Visning av de 3 faserna med 3L eller L1, L2 och L3 eller (C.A 8333 bara) i Expert-läge (endast 3-fas anslutning se § 6.5). För att välja visning tryck på $\blacktriangle$ eller $\blacktriangledown$ knappen.

Ad: RMS distortionsström.

Den horisontella axeln visar övertonernas ordning. Övertenshalten anges i procent i förhållande till fundamentalen eller (C.A 8333 bara) det totala RMS-värdet.

DC: DC komponent.

1 till 25: Övertener av ordning 1 till 25. När markören överstiger ordning 25, visas området 26 till 50.

Figur 45: Exempel på visning av strömövertoner med L1

Notera: Filtern L2 och L3 visar strömövertoner i faserna 2 and 3. Skärmen är identisk med den som visas för filter L1.

6.3. SKENBAR EFFEKT

Undermenyn **S** används för att visa skenbara effekts övertoner (för alla anslutningstyper utom 3-fas 3-ledare).

Den horisontella axeln visar övertonens ordning. Staplarna ovanför den horisontella centrumlinjen representerar en förbrukad övertonseffekt medan de under linjen representerar genererad övertonseffekt.

6.3.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV SKENBARA EFFEKTENS ÖVERTONER I 3L LÄGE

Den här informationen avser övertonerna vid markören.

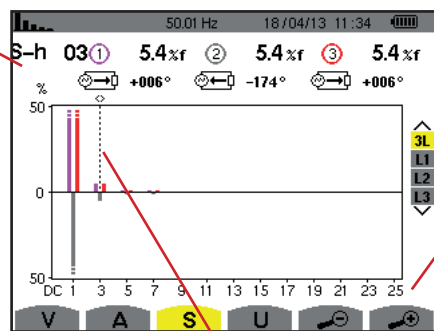
S-h03: Övertensordning.

%: Övertenshalt med den fundamentala skenbara effekten som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) den totala skenbara effekten som referens (%r).

+006°: Fäsförskjutning av spänningsövertonen med avseende på strömövertonen för ordningen i fråga.

$\rightarrow$: Indikering av genererad energi för denna överton.

$\leftarrow$: Indikering av förbrukad energi för denna överton.



Markör för val av överton. Använd $\blacktriangleleft$ eller $\blacktriangleright$ knappen för att flytta markören.

Visning av de 3 faserna med 3L eller L1, L2, L3. För att välja typ av visning tryck på $\blacktriangle$ eller $\blacktriangledown$.

Den horisontella axeln visar övertonernas ordning. Övertenshalten anges i procent av fundamentalens skenbara effekt eller (C.A 8333 bara) den totala skenbara effekten.

DC: DC komponent.

1 till 25: Övertener av ordning 1 till 25. När markören överstiger ordning 25, visas området 26 till 50.

Figur 46: Exempel på visning av övertoner hos den skenbara effekten i 3L läge

6.3.2. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV ÖVERTONER HOS SKENBAR EFFEKT I L1 LÄGE

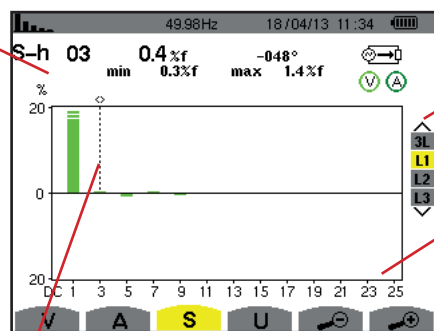
Den här informationen avser övertonerna vid markören.

S-h03: Övertonsordning.

%: Övertonshalt med den fundamentala skenbara effekten som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) den totala skenbara effekten som referens (%r).

+045°: Fasförskjutning av spänningsövertonen med avseende på strömövertonen för ordningen i fråga.

min-max: Maximum och minimum nivåer av övertonen i fråga. De återställs när övertonstalet ändras eller med ↵ knappen.



Markör för val av överton. Använd ◀ eller ▶ knappen för att flytta markören.

Visning av de 3 faserna med 3L eller L1, L2, L3. För att välja typ av visning tryck på ◀ eller ▶.

Den horisontella axeln visar övertonernas ordning. Övertonshalten anges i procent av fundamentalens skenbara effekt eller (C.A 8333 bara) den totala skenbara effekten.

DC: DC komponent.

1 till 25: Övertoner av ordning 1 till 25. När markören överstiger ordning 25, visas området 26 till 50.

Figur 47: Exempel på visning av övertoner hos den skenbara effekten i L1 läge

Notera: Filtren L2 och L3 visar den övertonernas skenbara effekt i faserna 2 och 3. Skärmen är identisk med den som visas för filter L1.

6.4. FAS-FAS SPÄNNING

Undermenyn **U** är tillgänglig för alla anslutningar utom 1-fas med 2-3-ledare. Denna undermeny visar fas-fas spännings-övertoner.

6.4.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV FAS-FAS SPÄNNINGSÖVERTONER I 3L LÄGE

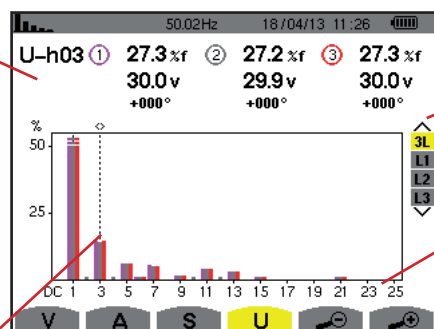
Den här informationen avser övertonerna vid markören.

S-h03: Övertonsordning.

%: Övertonshalt i förhållande till fundamentalens RMS spänningsvärde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS spänningsvärdet som referens (%r).

V: Övertonens RMS spänningsvärde för övertonen ifråga.

+000°: Fasförskjutning med avseende på fundamentalen (ordning 1).



Visning av de 3 faserna med 3L eller L1, L2, L3. För att välja typ av visning tryck på ▲ eller ▼.

Den horisontella axeln visar övertonernas ordning. Övertonshalten anges i procent i förhållande till fundamentalen eller (C.A 8333 bara) det totala RMS-värdet.

DC: DC komponent.

1 till 25: Övertoner av ordning 1 till 25. När markören överstiger ordning 25, visas området 26 till 50.

Markör för val av överton. Använd ◀ eller ▶ knappen för att flytta markören.

Figur 48: Exempel på visning av fas-fas spänningens övertoner i 3L läge

6.4.2. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV FAS-FAS SPÄNNINGSÖVERTONER I L1 LÄGE

Den här informationen avser övertonerna vid markören.

Uh 03: Övertonsordning.

%: Övertonshalt i förhållande till fundamentalens RMS spänningsvärde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS spänningsvärdet som referens (%r).

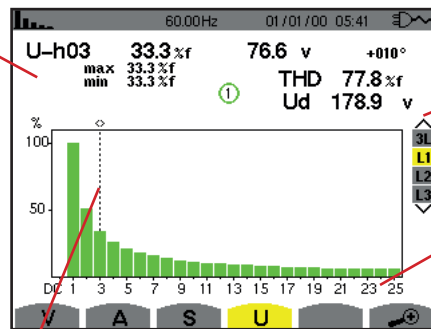
V: Övertonens RMS spänningsvärde för övertonen ifråga.

+000°: Fasförskjutning med avseende på fundamentalen (ordning 1).

max – min: Maximum och minimum nivåer av övertonen i fråga. De återställs när övertonstalet ändras eller med $\leftarrow$ knappen.

THD: Total övertonshalt.

Ud: Fas-fas RMS distortionsspänning.



Markör för val av överton. Använd $\leftarrow$ eller $\rightarrow$ knappen för att flytta markören.

Visning av de 3 faserna med 3L eller L1, L2, L3. För att välja typ av visning tryck på $\blacktriangle$ eller $\blacktriangledown$.

Den horisontella axeln visar övertonernas ordning. Övertonshalten anges i procent i förhållande till fundamentalen eller (C.A 8333 bara) det totala RMS-värdet.

DC: DC komponent.

1 till 25: Övertoner av ordning 1 till 25. När markören överstiger ordning 25, visas området 26 till 50.

Figur 49: Exempel på visning av fas-fas spänningens övertoner i L1 läge

Notera: Filtren L2 och L3 visar den övertonernas skenbara effekt i faserna 2 och 3. Skärmen är identisk med den som visas för filter L1.

6.5. EXPERTLÄGE (C.A 8333 BARA)

Expertläget --- är enbart tillgängligt för 3-fas anslutningar. Det gör det möjligt att påvisa verkan av övertoner på uppvärmning av nollledare eller roterande maskiner. För att visa expertläget tryck på $\blacktriangle$ eller $\blacktriangledown$ knapparna på knappsatsen. Valet markeras i gult och skärmen visar samtidigt expertläget.

Från denna skärm är två undermenyer tillgängliga:

- **V** för 3-fas mätningar med nolla resp. U för 3-fas mätningar utan nolla.
- **A** för expertläge med ström.

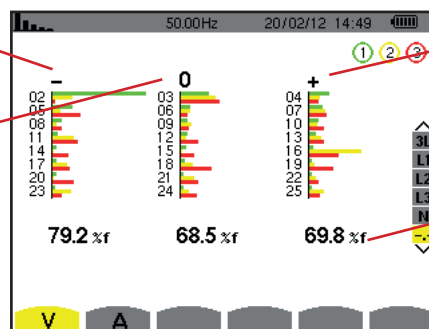
Notera: Uppdelningen i sekvenser som visas här gäller endast i fallet med en balanserad last.

6.5.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV FAS-NOLLA SPÄNNINGSÖVERTONER I EXPERTLÄGE

För 3-fas mätningar med nolla, är det möjligt med **V** undermenyn att visa inverkan av övertoner på fas-nolla spänningen vid uppvärmning av nollledare eller roterande maskiner.

Övertoner som inducerar en negativ sekvens.

Övertoner som inducerar en nollsekvens.



Övertoner som inducerar en positiv sekvens.

%: Övertonshalt i förhållande till fundamentalens RMS spänningsvärde som referens (%f) eller totala RMS spänningsvärdet som referens (%r).

Figur 50: Fas-nolla spänningens övertoner i expertläge (3-fas mätning med nolla)

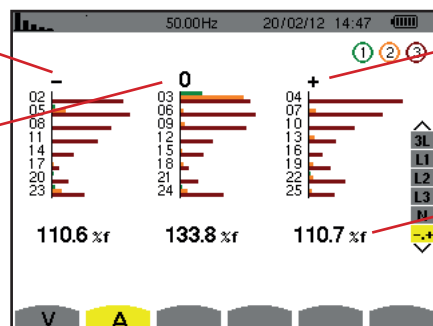
Vid 3-fas mätningar utan nollledare, visar undermenyn **U** inverkan av övertoner på fas-fas spänningen vid uppvärmning av roterande maskiner.

6.5.2. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV STRÖMÖVERTONER I EXPERTLÄGE

Undermenyn **A** visar inverkan av övertoner på strömmen vid uppvärmningen av nollledare och roterande maskiner.

Övertoner som inducerar en negativ sekvens.

Övertoner som inducerar en nollsekvens.



Övertoner som inducerar en positiv sekvens.

?: Övertonshalt i förhållande till fundamentalens RMS spänningsvärde som referens (%f) eller totala RMS spänningsvärdet som referens (%r).

Figur 51: Strömövertoner i expert läge

7. VÅGFORMSLÄGE

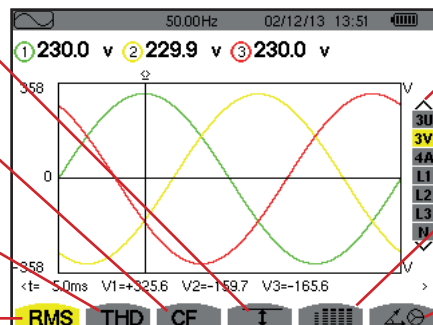
Knappen **Vågformer**  används för att visa ström- och spännings kurvor samt de uppmätta och beräknade värden från spänning och ström (utom effekt, energi och övertoner).
Den här skärmen visas när instrumentet startas.

Visning av max, min och RMS värden samt toppvärden (se § 7.4).

Mätning av toppfaktor (se § 7.3).

Mätning av total övertonshalt (se § 7.2).

Mätning av TRMS värden (se § 7.1).



Val av visningsfilter. Använd ▲ eller ▼ knappen för att välja visning.

Samtidig visning av följande mätningar: RMS, DC, THD, CF, PST, FHL och FK (se § 7.5)

Visning av signalerna i Fresnel diagram (se § 7.6).

Figur 52: Visning av kurvor i vågformsläge

7.1. MÄTNING AV TRUE RMS VÄRDEN

Undermenyn **RMS** visar vågformer av de signaler som mäts över en period och de sanna RMS värdena av spänning och ström.

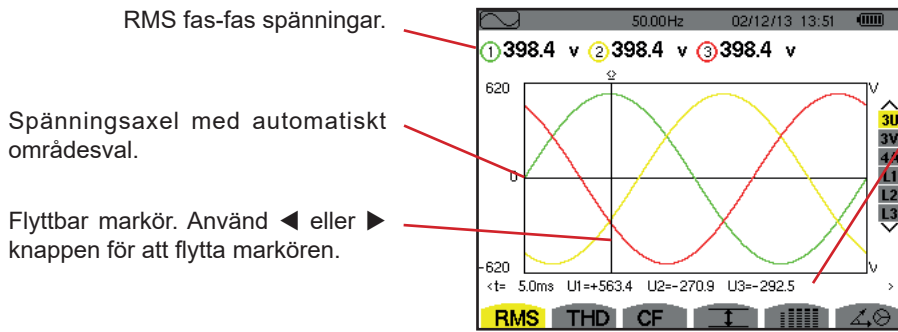
Valet av kurvor som ska visas beror på typ av anslutning (se § 4.6):

- 1-fas 2-ledare: Inget val (L1)
- 2-fas 3-ledare :
 - För **RMS**, **THD**, **CF**,  och  : U, 2V, 2A, L1, L2
 - För  : 2V, 2A, L1, L2
- 3-fas 3-ledare : 3U, 3A
- 3-fas 4-ledare : 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
 - För **RMS**, **THD**, **CF**,  och  : 3U, 3V, 4A, L1, L2, L3
 - För  : 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3

De skärmbilder som visas som exempel är de som erhållits med en 3-fas 4-ledar anslutning.

7.1.1. BILDSKÄRM FÖR RMS VISNING I 3U LÄGE

Denna skärm visar de tre fas-fas spänningarna i ett trefassystem.



Figur 53: RMS visning i 3U(fas-fas) läge

Signalernas momentanvärden vid markörens position.

t: Tid relativt till start av perioden.

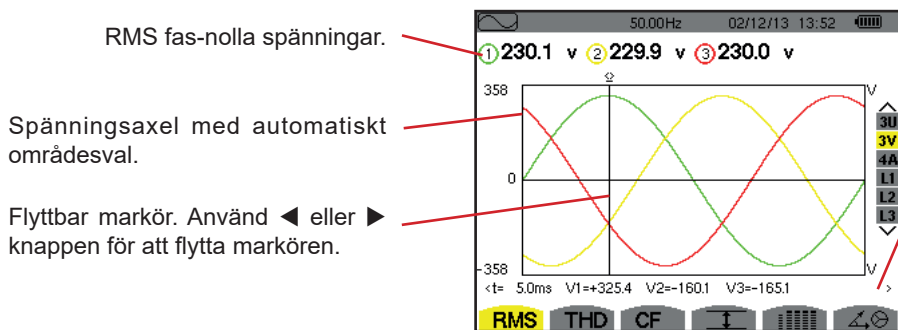
U1: Momentan fas-fas spänning mellan faserna 1 och 2 (U_{12}).

U2: Momentan fas-fas spänning mellan faserna 2 och 3 (U_{23}).

U3: Momentan fas-fas spänning mellan faserna 3 och 1 (U_{31}).

7.1.2. BILDSKÄRM FÖR RMS VISNING I 3V LÄGE

Denna skärm visar de tre fas-nolla spänningarna i ett 3-fassystem.



Figur 54: RMS visning i 3V(fas-nolla) läge

Signalernas momentanvärden vid markörens position.

t: Tid relativt till start av perioden.

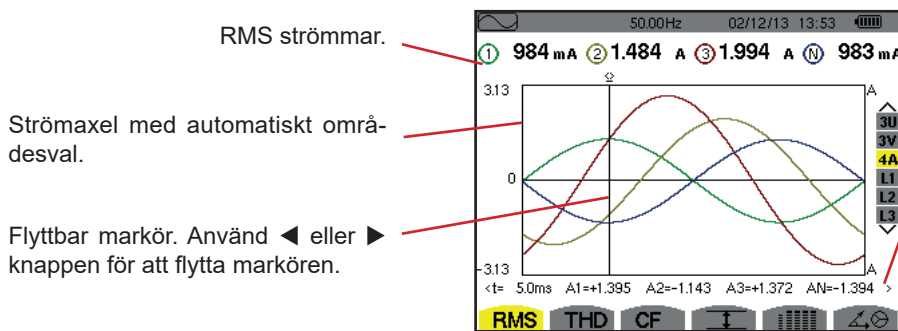
V1: Momentan fas-nolla spänning för kurva 1.

V2: Momentan fas-nolla spänning för kurva 2.

V3: Momentan fas-nolla spänning för kurva 3.

7.1.3. BILDSKÄRM FÖR RMS VISNING I 4A LÄGE

Denna skärm visar de tre fasströmmarna och nolladarströmmen i ett 3-fas system.



Figur 55: RMS visning i 4A läge

Signalernas momentanvärden vid skärningspunkten mellan markören och kurvorna.

t: Tid relativt till start av perioden.

A1: Momentanvärde för ström i fas 1.

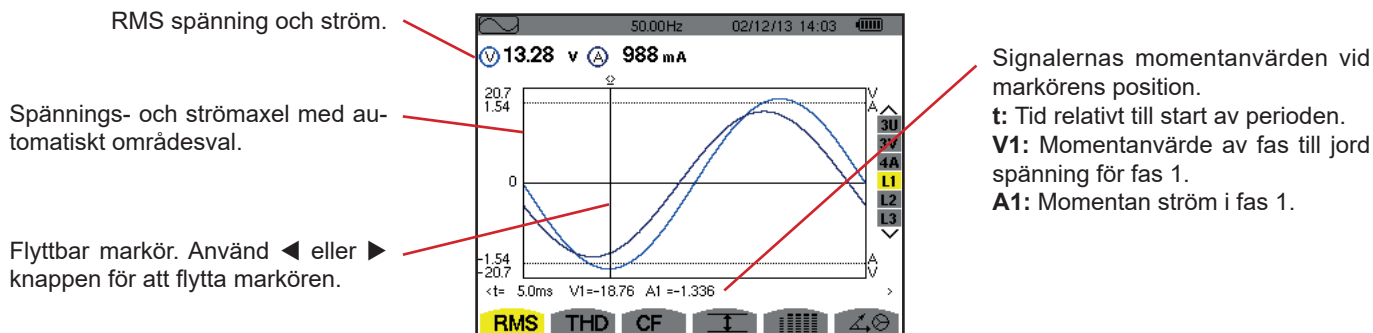
A2: Momentanvärde för ström i fas 2.

A3: Momentanvärde för ström i fas 3.

AN: Momentanvärde för ström i nolladaren.

7.1.4. BILDSKÄRM FÖR RMS VISNING AV L1

Denna skärm visar fas till jord spänning, och ström i fas 1.



Figur 56: RMS visning för L1

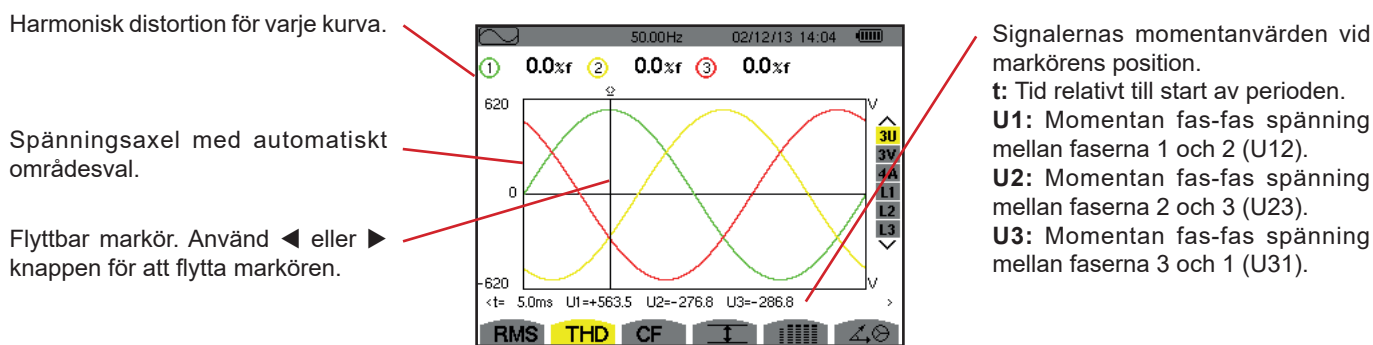
Notera: Filtren L2 och L3 visar ström och spänning i faserna 2 och 3. Skärmen är identisk med den som visas för filter L1.

7.2. MÄTNING AV TOTAL ÖVERTONSHALT

Undermenyn **THD** visar de uppmätta signalernas vågformer under en period (två halvperioder), och total harmonisk distorsion för spänning och ström. Nivåerna visas antingen med fundamentalens RMS värde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) RMS värdet utan DC som referens (%r), beroende på vilken referens som är vald i konfigurationsmenyn.

7.2.1. BILDSKÄRM FÖR THD VISNING I 3U LÄGE

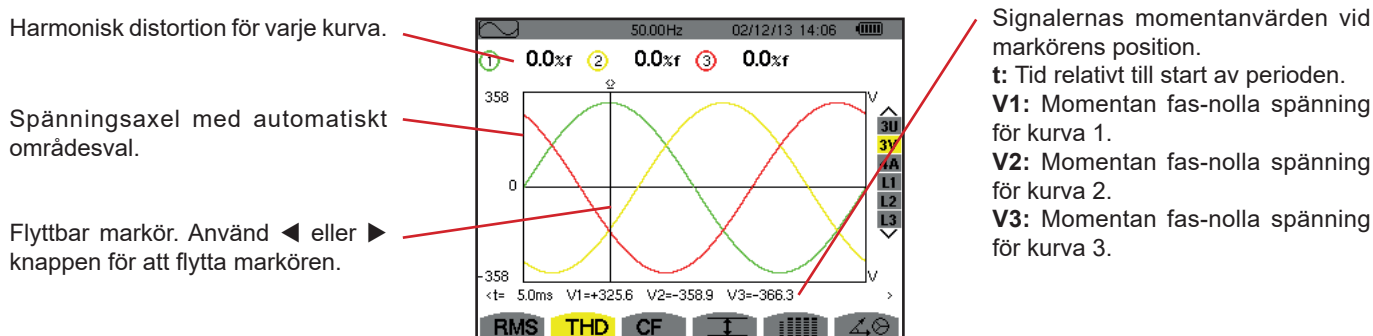
Denna skärm visar fas-fas spänningens vågformer över en period och total harmonisk distorsion.



Figur 57: THD visning i 3U läge

7.2.2. BILDSKÄRM FÖR THD VISNING I 3V LÄGE

Denna skärm visar fas-nolla spänningens vågformer över en period och total harmonisk distorsion.



Figur 58: THD visning i 3V läge

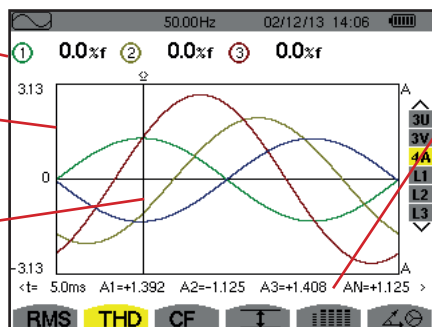
7.2.3. BILDSKÄRM FÖR THD VISNING I 4A LÄGE

Denna skärm visar fasströmmens vågformer över en period samt total harmonisk distorsion.

Harmonisk distortion för varje kurva.

Strömmaxel med automatiskt områdesval.

Flyttbar markör. Använd ◀ eller ▶ knappen för att flytta markören.



Signalernas momentanvärden vid markörens position.

t: Tid relativt till start av perioden.

A1: Momentan ström för fas 1.

A2: Momentan ström för fas 2.

A3: Momentan ström för fas 3.

AN: Momentant ström värde för nollledaren.

Figur 59: THD visning i 4A läge

Notera: Filtren L1, L2 och L3 visar strömmens och spänningens totala harmoniska distorsion för varje fas 1, 2 och 3.

7.3. MÄTNING AV CREST (TOPP) FAKTOR

Undermenyn **CF** visar de uppmätta signalernas vågformer över en period och spänningens och strömmens topp faktorer.

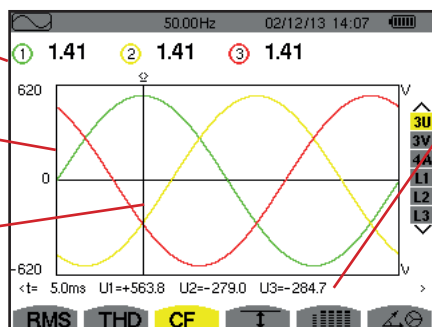
7.3.1. BILDSKÄRM FÖR CF VISNING I 3U LÄGE

Denna skärm visar fas-fas spänningens vågformer över en period och toppfaktorer.

Toppfaktor för varje kurva.

Spänningsaxel med automatiskt områdesval.

Flyttbar markör. Använd ◀ eller ▶ knappen för att flytta markören.



Signalernas momentanvärden vid markörens position.

t: Tid relativt till start av perioden.

U1: Momentan fas-fas spänning mellan faserna 1 och 2 (U12).

U2: Momentan fas-fas spänning mellan faserna 2 och 3 (U23).

U3: Momentan fas-fas spänning mellan faserna 3 och 1 (U31).

Figur 60: CF visning i 3U läge

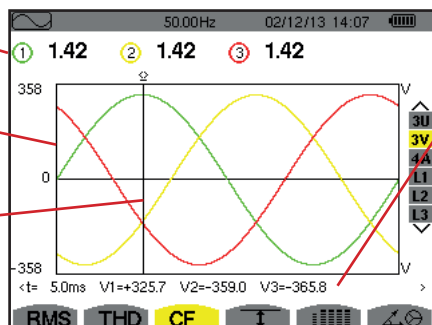
7.3.2. BILDSKÄRM FÖR CF VISNING I 3V LÄGE

Den här skärmen visar fas-nolla spänningens vågformer över en period och toppfaktorer.

Toppfaktor för varje kurva.

Spänningsaxel med automatiskt områdesval.

Flyttbar markör. Använd ◀ eller ▶ knappen för att flytta markören.



Signalernas momentanvärden vid markörens position.

t: Tid relativt till start av perioden.

V1: Momentan fas-nolla spänning för kurva 1.

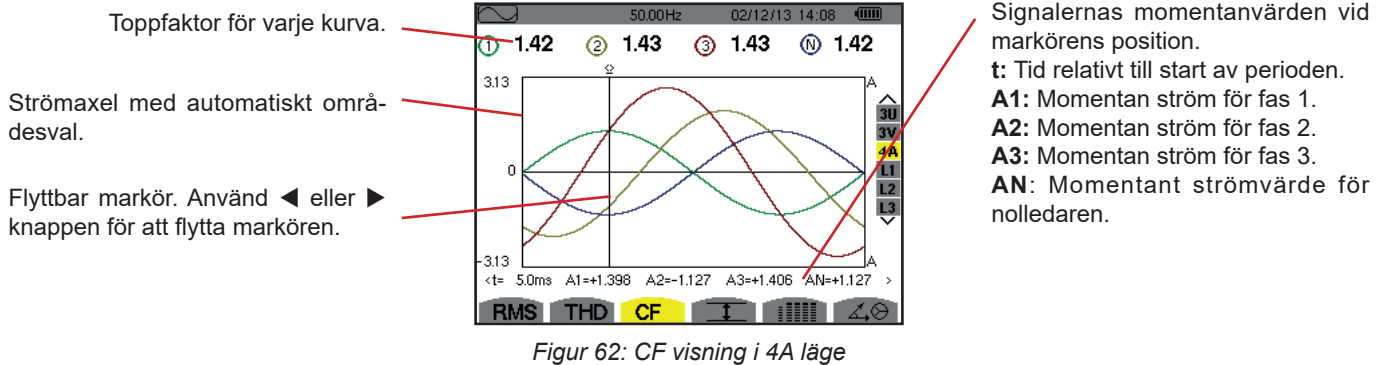
V2: Momentan fas-nolla spänning för kurva 2.

V3: Momentan fas-nolla spänning för kurva 3.

Figur 61: CF visning i 3V läge

7.3.3. BILDSKÄRM FÖR CF VISNING I 4A LÄGE

Den här skärmen visar strömmens vågformer över en period och toppfaktorer.



Notera: L1, L2 och L3 visar ström- och spänningstoppsvärden för fas 1, 2 och 3.

7.4. MÄTNING AV EXTREM- OCH MEDELVÄRDEN FÖR SPÄNNING OCH STRÖM

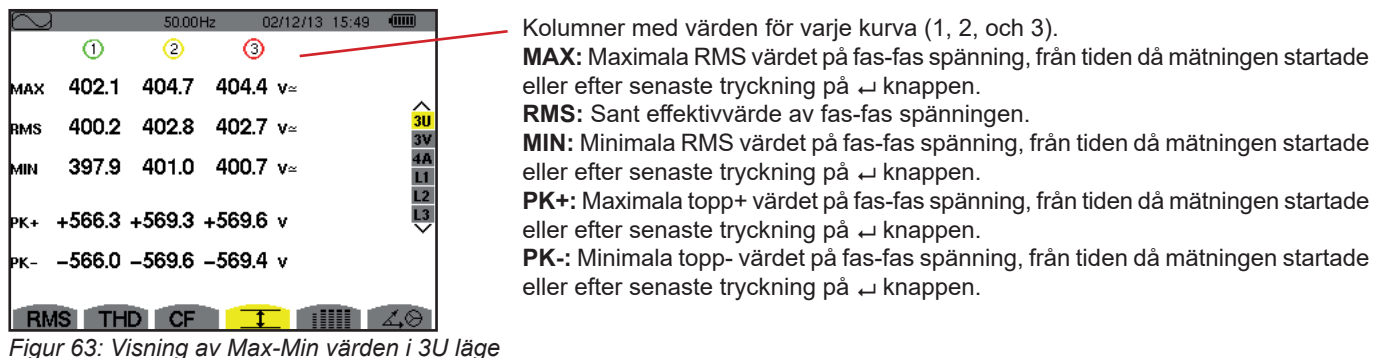
Undermenyn används för att visa RMS värden och RMS Max- och Minvärden över en halvperiod för spänning och ström samt de positiva och negativa momentana toppvärdena för spänning och ström.

Notering: RMS Max- och Min-mätningarna omräknas för varje halv period (d.v.s. varje 10 ms för en 50 Hz signal). Mätningarna uppdateras varje 250:e ms.

RMS mätningar beräknas över en sekund.

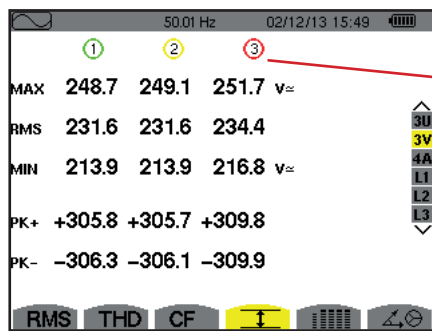
7.4.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV MAX-MIN I 3U LÄGE

Denna skärm visar en-sekunds medel och halvcykel max och min RMS-värden och de positiva och negativa fas-fas spänningstoppar.



7.4.2. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV MAX-MIN I 3V LÄGE

Denna skärm visar en-sekunds medel och halvcykel max och min RMS-värden och de positiva och negativa fas-nolla spänningstoppar.



Kolumner med värden för varje spänningskurva (1, 2 och 3).

MAX: Maximala RMS värdet på fas-nolla spänning, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

RMS: Sant effektivvärde av fas-nolla spänningen.

MIN: Minimala RMS värdet på fas-nolla spänning, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

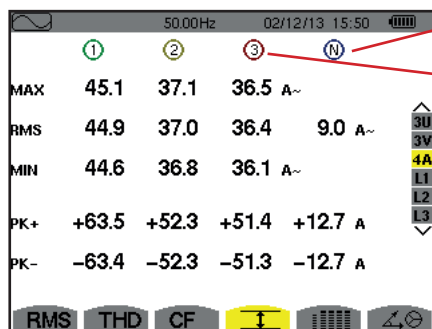
PK+: Maximala topp+ värdet på fas-nolla spänning, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

PK-: Minimala topp- värdet på fas-nolla spänning, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

Figur 64: Visning av Max-Min värden i 3V läge

7.4.3. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV MAX-MIN I 4A LÄGE

Denna skärm visar en-sekunds medel och halvcykel max och min RMS-värden och de positiva och negativa toppvärden av fas- och nolledarströmmarna.



Kolumn med värden för nollledaren: RMS, PEAK+ och PEAK- parametrar.

Kolumner med värden för varje strömkurva (1, 2 och 3).

MAX: Maximala RMS värdet för ström, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

RMS: Sant effektiv värde på strömmen.

MIN: Minimala RMS värdet för ström, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

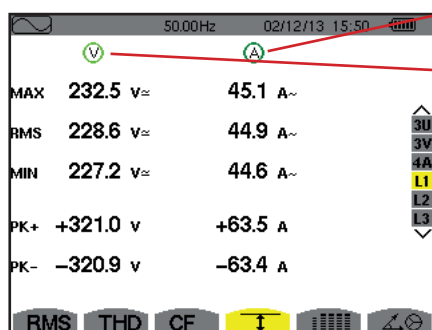
PK+: Maximala toppvärdet+ för ström, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

PK-: Minimala toppvärdet- för ström, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

Figur 65: Visning av Max-Min värden i 4A läge

7.4.4. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV MAX-MIN I L1 LÄGE

Denna skärm visar RMS värden, maxvärden, minvärden och medelvärden samt positiva och negativa toppvärden för fas-nolla spänningen och strömmen i fas 1.



Samma information som för fas-nolla spänning, men här för ström.

Kolumn med spänningsvärden.

MAX: Maximal RMS fas-nolla spänning, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

RMS: Sant RMS värde för fas-nolla spänning.

MIN: Minimal RMS fas-nolla spänning, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

PK+: Maximal fas-nolla toppspänning, från tiden då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

PK-: Minimal fas-nolla toppspänning, från den tid då mätningen startade eller efter senaste tryckning på $\leftarrow$ knappen.

Figur 66: Visning av Max-Min värden i L1 läge

Notera: L2 och L3 visar RMS värden, max-, min- och medelvärden och positiva och negativa toppvärden av fas-nolla spänningen samt strömmen för fas 2 och 3.

7.5. SAMTIDIG VISNING AV VÄRDEN

Undermenyn  visar alla spännings- och strömmätningar (RMS, DC, THD, CF, PST, FHL och FK).

7.5.1. BILDSKÄRM FÖR SAMTIDIG VISNING I 3U LÄGE

Denna skärm visar RMS, DC, THD, och CF värden av fas-fas spänningarna.

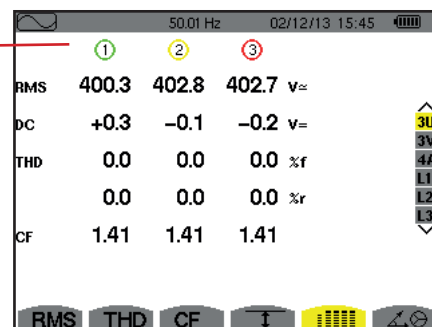
Kolumn med fas-fas spänningar (faserna 1, 2, och 3).

RMS: Sant effektivvärde beräknat över 1 sekund.

DC: DC komponent.

THD: Total övertonshalt med fundamentalens RMS värde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS värdet utan DC som referens (%r).

CF: Toppfaktor beräknad över 1 sekund.



Figur 67: Samtidig visning i 3U läge

7.5.2. BILDSKÄRM FÖR SAMTIDIG VISNING I 3V LÄGE

Denna skärm visar RMS, DC, THD, CF och PST värden av fas-nolla spänningen och av nollledaren.

Kolumn av spänningar enkla (fas 1, 2 och 3).

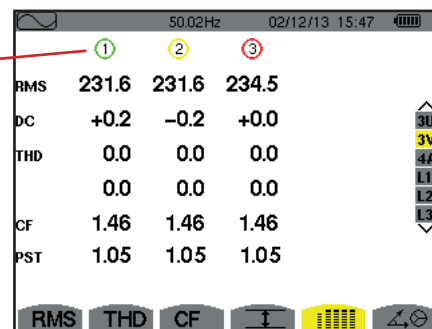
RMS: Sant effektivvärde beräknat över 1 sekund.

DC: DC Komponent.

THD: Total övertonshalt med fundamentalens RMS värde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS värdet utan DC som referens (%r).

CF: Toppfaktor beräknad över 1 sekund.

PST: Korttids flicker beräknad över 10 minuter.



Figur 68: Samtidig visning i 3V läge

7.5.3. BILDSKÄRM FÖR SAMTIDIG VISNING I 4A LÄGE

Den här skärmen visar RMS, DC (bara om minst en strömtång kan mäta likström), THD, CF, FHL och FK värden av fas- och nollledarström.

Kolumn med RMS värden och (om strömtången medger) DC värden med CF) för nollledaren.

Kolumn med strömvärden (faserna 1, 2 och 3).

RMS: Sant effektivvärde beräknat över 1 sekund.

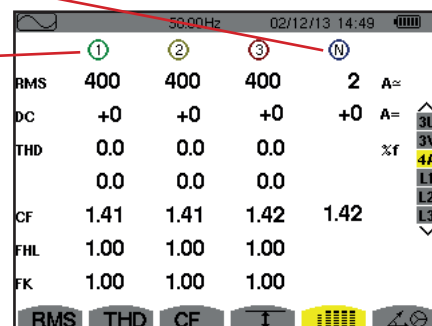
DC: DC komponent.

THD: Total övertonshalt med fundamentalens RMS värde som referens (%f) eller (C.A 8333 bara) totala RMS värdet utan DC som referens (%r).

CF: Toppfaktor beräknad över 1 sekund.

FHL: Förlustfaktor för övertoner. För överdimensionering av transformatorer så att de klarar övertoner.

FK: K faktor. Reducering av transformatorn som en funktion av övertonerna.



Figur 69: Samtidig visning i 4A läge

Notera: Vid nollställning av strömtången som mäter DC, annulleras inte DC värdena.

7.5.4. BILDSKÄRM FÖR SAMTIDIG VISNING I L1 LÄGE

Den här skärmen visar RMS, DC, THD och CF värden av fas-nolla spänningen och av strömmen, PST av fas-nolla spänningen, samt FHL och FK av strömmen i fas 1.

Kolumn med spänningsvärden.

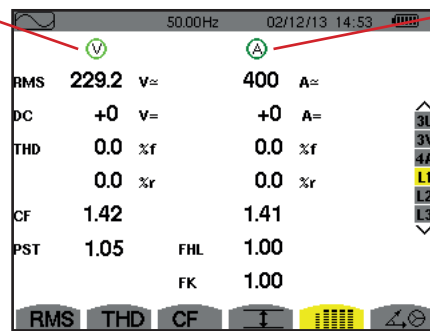
RMS: Sant effektivvärde beräknat över 1 sekund.

DC: DC komponent.

THD: Total övertonshalt med fundamentalens RMS värde som referens (%) eller (C.A 8333 bara) totala RMS värdet utan DC, som referens (%r).

CF: Toppfaktor beräknad över 1 sekund.

PST: Korttids flicker beräknad över 10 minuter.



Strömkolumn.

RMS, DC (om strömtången medger), THD och CF värden.

FHL: Förlustfaktor för övertoner. För överdimensionering av transformatorer så att de klarar övertoner.

FK: K faktor. Reducering av transformatorn som en funktion av övertonerna.

Figur 70: Samtidig visning i L1 läge

Notering: DC-värdet av strömmen i fas 1 visas endast om tillhörande strömtång kan mäta likström.

Filter L2 och L3 används för samtidig visning av ström och fas-fas spänning i fas 2 och 3.

7.6. VISNING AV (FRESNEL) VEKTORDIAGRAM

Denna undermeny visar en vektorrepresentation av fundamentalerna för spänningar och strömmar. Den visar deras tillhörande enheter (moduler och fasvinklar av vektorer) och den negativa sekvensspänningen och strömobalans.

Notera: För att medge visning av alla vektorer, kommer de moduler som normalt skulle vara för små för en presentation att markeras med en asterisk (*) bredvid namnet. Därmed kan alla vektorer visas.

7.6.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV VEKTORDIAGRAM I 3V LÄGE

Denna skärm används för att visa vektorer med fundamental frekvensen för fas-nolla spänningar och strömmar. Den visar tillhörande enheter (modul och fasvinklar för fas-nolla spänningens vektorer) och spänningens osymmetri. Visningens referens-vektor är V1 (klockan 3).

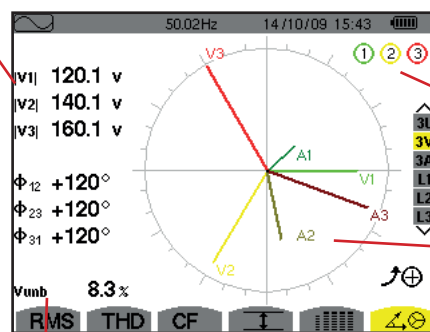
Kolumn med värden för varje vektor (faserna 1, 2, och 3).

|V1|, |V2| and |V3|: Vektormoduler med fas-nolla spänningar vid fundamental frekvens (faserna 1, 2 och 3).

Φ_{12} : Fasförskjutning av fas 1 vid fundamental frekvens med avseende på fas 2 vid fundamental frekvens.

Φ_{23} : Fasförskjutning av fas 2 vid fundamental frekvens med avseende på fas 3 vid fundamental frekvens.

Φ_{31} : Fasförskjutning av fas 3 vid fundamental frekvens med avseende på fas 1 vid fundamental frekvens.



Ringar som indikerar potentiell färgmättnad av kanalen.

Vektordiagram (Fresnel) diagram.

Vunb: Obalans mellan spänningarna.

Figur 71: Skärm med visning av vektordiagram i 3V läge

7.6.2. VISNING AV VEKTORDIAGRAM I 3U LÄGE

Denna skärm används för att visa vektorrepresentationen av fundamentaler för fas-nolla spänningar och strömmar. Den visar tillhörande enheter (moduler och fasvinklar för fas-nolla spänningens vektorer) och spänningens osymmetri. Visningens referensvektor är U1 (vid klockan 3).

Informationen som visas är identisk med den som beskrivs i § 7.6.1 men relativt till fas-fas spänningen.

7.6.3. VISNING AV VEKTORDIAGRAM I 3A LÄGE

För källor med en nolledare, visar denna skärm vektorrepresentationen av fas-nolla spänningarna och strömmarna vid fundamental frekvensen. För 3-fas 3-ledare (källa utan nolledare), visar denna skärm vektorrepresentationen av strömmarna vid fundamental frekvensen. Den visar tillhörande enheter (moduler och strömvektorernas fasvinkel) och strömbalansen. Representationens referensvektor (vid klockan 3) är A1.

Informationen som visas är identisk med den som beskrivs i § 7.6.1 men relativt till strömmen.

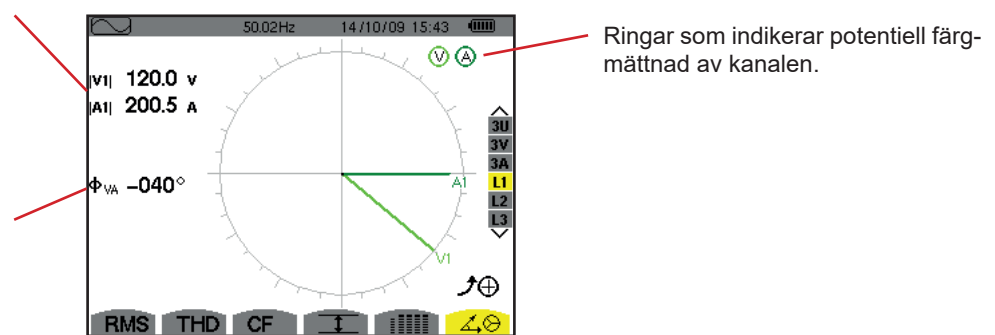
7.6.4. VISNING AV VEKTORDIAGRAM I L1 LÄGE

När en nolledare finns, visar denna skärm vektorrepresentationen av fas-nolla spänningen och strömmen vid fundamental frekvens för en fas. Den visar tillhörande enheter (moduler och fasvinkel för strömmens och fas-nolla spänningens vektorer). Representationens referensvektor (vid klockan 3) är strömmen.

|V1|: Vektormodul med fas-nolla spänning för fas 1 vid fundamental frekvens.

|A1|: Vektormodul med strömmen för fas 1 vid fundamental frekvens.

Φ_{VA} : Färförskjutning av fas-nolla spänningen i fas 1 vid fundamental frekvens med avseende på strömmen i fas1 vid fundamental frekvens.



Figur 72: Visning av vektordiagram i L1 läge

Notera: L2 och L3 visar vektorrepresentationer av fas-nolla spänningarna och strömmarna i faserna 2 och 3 vid fundamental frekvens. De visar tillhörande enheter (moduler och fasvinkel för ström och fas-nolla spänningens vektorer för fas 2 och 3). Representationens referensvektor (vid klockan 3) är strömvektorn (A2 respektive A3).

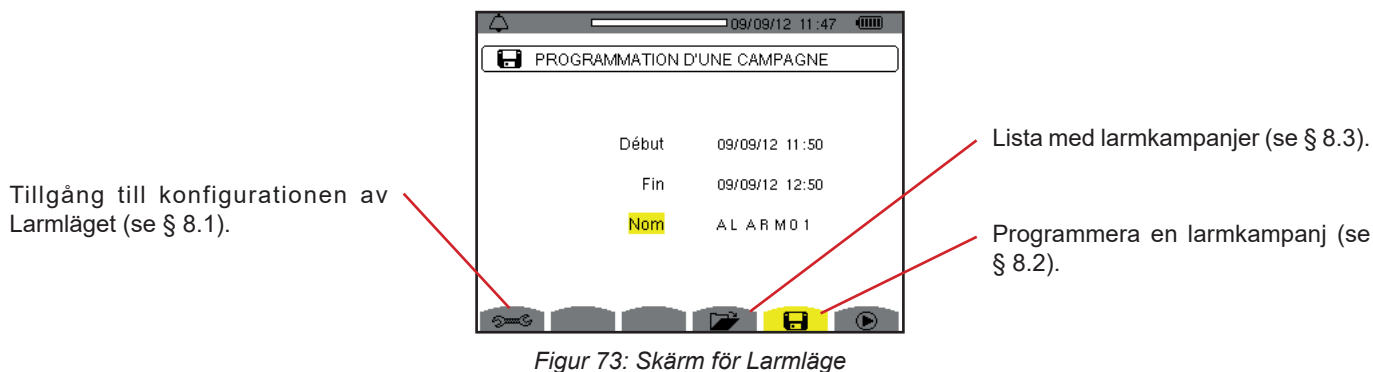
8. LARMLÄGE (C.A 8333 BARA)

Larmläget  används för att detektera tröskelvärdesövergångar på varje en av följande parametrar: Hz, Urms, Vrms, Arms, Ucf, Vcf, Acf, Uthdf, Vthdf, Athdf, Uthdr, Vthdr, Athdr, $|P|$, $|Q_1|$ eller N, D, S, $|PF|$, $|\cos \Phi|$, $|\tan \Phi|$, PST, FHL, FK, Vunb, Uunb (för en trefas källa utan nolledare) Aunb, U-h, V-h, A-h och $|S-h|$ (se tabellen med förkortningar i § 2.9).

Larmtrösklar:

- Måste programmeras i skärmen för *Konfigurations/Larmläge* (se § 4.10).
- Måste vara aktiv (markerad med en röd punkt på samma skärm)

Larm som har sparats i minnet kan överföras till en PC med hjälp av programvaran PAT2 (se § 13). Du kan fånga över 4 000 larm.



Symbolerna  och  har följande funktioner:

- : Bekräftar programmeringen av en kampanj och startar larmkampanjen.
- : Frivilligt stopp av en pågående larmkampanj.

8.1. LARMKONFIGURATION

Undermenyn  visar listan över konfigurerade larm (se § 4.10). Med denna snabbtangente kan du definiera eller ändra larm-konfigurationen.

Tryck på  knappen för att återgå till skärmen för att Programmera en kampanj.

8.2. PROGRAMMERA EN LARMKAMPANJ

Undermenyn  används för att ange start- och stopptider för en larm kampanj (se figur 73).

För att programmera en larmkampanj, ange startdatum och tid, stoppdatum och tid, och namnet på kampanjen.

Om du vill ändra en post, flytta den gula markören till den med hjälp av  och  knapparna, bekräfta sedan med  knappen. Ändra värdet med hjälp av , ,  och  knapparna, bekräfta sedan igen.

Namnet kan vara högst 8 tecken långt. Flera kampanjer kan ha samma namn. De tillgängliga alfanumeriska teckenen är de versala bokstäver från A till Z och siffrorna 0 till 9. De sista fem namnen (i transient-, trend-, och larmlägena) sparas i minnet. När ett namn anges, kan en automatisk inmatningshjälp ske.

Notering: Startdatum och tid måste vara senare än aktuellt datum och tid.

Stoppdatum och tid måste vara senare än startdatum och tid.

Det är inte möjligt att programmera en larmkampanj om en startströmsinspelning pågår.

När programmeringen är klar, starta kampanjen genom att trycka på  knappen. Symbolen  i statusfältet blinkar för att indikera att kampanjen har startat. Knappen  ersätter  knappen och kan användas för att stoppa kampanjen innan den är slut. De pågående, inte avslutade larmen registreras i larmkampanjen om dess varaktighet är större än eller lika med den minsta programmerade varaktigheten.

Kampanjen i *standby* visas tills starttiden uppnås. Det ersätts därefter med meddelandet kampanj igång. När stopptiden är uppnådd, kan du återgå till skärmen *Programmera en larmkampanj* med  knappen. Programmering av en ny kampanj är nu möjlig.

Under larmkampanjen, kan endast "Stoppdatum-fältet" ändras. Det är automatiskt gulmarkerat.

8.3. VISNING AV LARMKAMPANJLISTAN

För att visa listan över utförda kampanjer, tryck på  knappen. Skärmen Lista över larmkampanjer visas. Listan kan innehålla upp till 2 kampanjer.



Figur 74: Skärm med lista över larmkampanjer

Om kampanjens stoppdatum visas i rött, betyder det att det inte matchar stoppdatumet som initialt programmerats:

- Antingen på grund av ett problem med strömförsörjningen (låg batterinivå eller frångående av instrumentets nätanslutning bara),
- eller för att minnet är fullt.

8.4. VISNING AV LARMLISTA

För att välja en kampanj, flytta markören till den med hjälp av  och  knapparna. Det valda fältet visas i fet stil. Bekräfta sedan med  knappen. Instrumentet visar då larmen i listform.

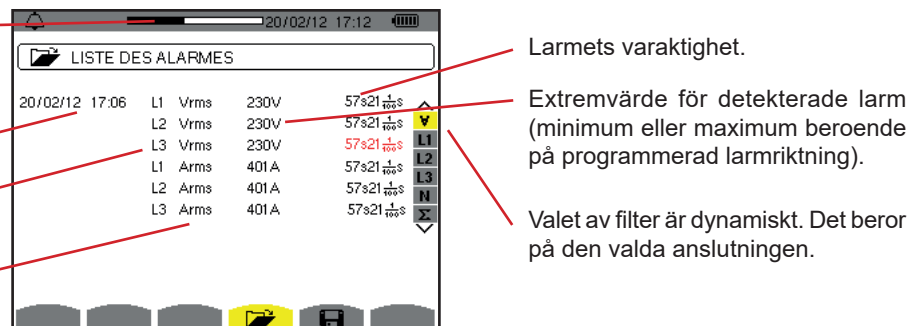
Larmlägets utnyttjande av minnet.

Den svarta delen av stapeln motsvarar den del av minnet som används.

Larmdatum och tid.

Larmets mål som detekterats.

Typ av larm som detekterats.



Figur 75: Skärm med larmlista

När larmtiden visas i rött betyder det att det avbröts:

- På grund av ett problem med strömförsörjningen (låg batterinivå),
- På grund av manuellt stopp av kampanjen (tryckt på ), avsiktlig avstängning av instrumentet (tryckt på  knappen).
- Eller för att minnet är fullt.
- Eller på grund av ett mätfel.
- Eller på grund av inkompatibilitet mellan den övervakade enheten och konfigurationen av instrumentet (t.ex. bortkoppling av en strömtång).

I de två senare fallen visas amplituden också visas i rött.

För att återgå till Lista över larmkampanjer tryck på .

8.5. RADERA EN LARMKAMPANJ

När listan över utförda kampanjer visas (se figur 74), välj den kampanj som ska raderas. Detta görs genom att flytta markören till den med hjälp av ▲ och ▼ knapparna. Den valda kampanjen visas i fetstil.

Tryck sedan på  knappen. Tryck på ↵ för att bekräfta eller på ↶ för att annullera.

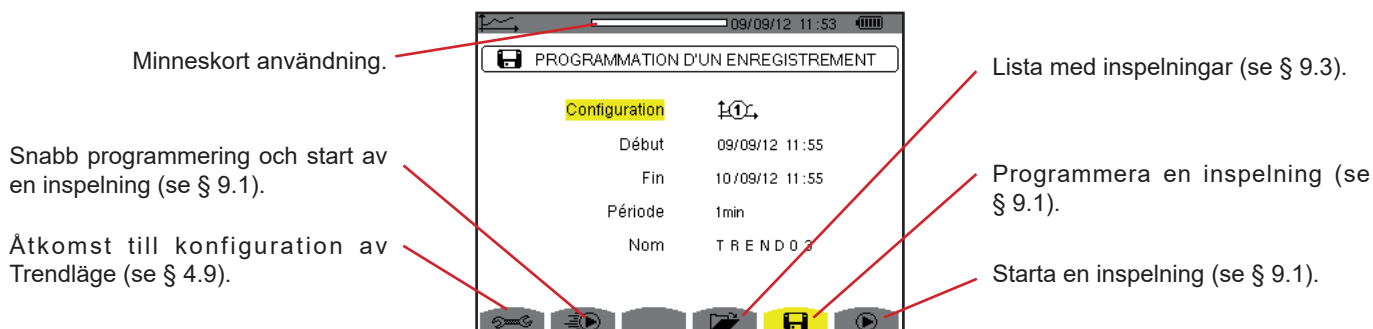
Notera: Det går inte att ta bort en larmkampanj som pågår.

8.6. RADERA ALLA LARMKAMPANJER

Radering av alla larmkampanjer är endast möjligt från konfigurationsmenyn, i undermenyn *Radera minne* (se § 4.11)

9. TRENDLÄGE

Trendläget  spelar in förändringar av parametrar, som tidigare specificerats i skärmen Konfiguration/Trendläge (se § 4.9). Detta driftsätt hanterar upp till 250 MB (C.A 8331: 28 MB) data.



Figur 76: Skärm i Trendläge

9.1. PROGRAMMERA OCH STARTA INSPELNING

Undermenyn  används för att ställa in parametrarna för en inspelning (se figur 76).

För att starta en inspelning snabbt, tryck på  knappen. Inspelningen börjar omedelbart, alla mätningar registreras varje sekund tills minnet är helt fullt. Den visade konfigurationen är tillgänglig med knappen .

Välj konfiguration:  till , innan du påbörjar programmering av en inspelning, ange startdatum och tid, stoppdatum och tid, perioden och ett namn på inspelningen.

Om du vill ändra en post flytta den gula markören till den med  och  knapparna, bekräfta sedan med  knappen. Ändra värdet med hjälp av , ,  och  knapparna, bekräfta sedan igen.

Integrationsperioden är den tid under vilken mätningarna av varje inspelat värde blir medelvärdesbildat (aritmetiskt medelvärde). Möjliga värden för perioden är: 1 s, 5 s, 20 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min och 15 min.

Namnet kan vara högst 8 tecken långt. Flera inspelningar kan ha samma namn. De tillgängliga alfanumeriska teckenen är de versala bokstäver från A till Z och siffrorna 0 till 9. De sista fem namnen (i transient-, trend-, och larmlägena), sparas i minnet. När ett namn anges, kan det slutföras automatiskt.

Notering: Startdatum och tid, måste vara senare än aktuellt datum och tid.

Stoppdatum och tid måste vara senare än startdatum och tid.

När programmeringen är klar startas inspelningen genom att trycka på  knappen. Om det inte finns tillräckligt med minne, indikerar instrumentet det. Symbolen  i statusfältet blinkar för att indikera att inspelningen har börjat. Knappen  ersätter knappen  och kan användas för att stoppa inspelningen innan den är klar.

Inspelning i standby visas tills starttiden uppnås. Det ersätts därefter med meddelandet *Inspelning igång*. När stopptiden är uppnådd, kan du återgå till skärmen *Programmera en inspelning* med  knappen. Programmering av en ny inspelning är nu möjlig.

Under inspelningen av en trend, kan endast "Stoppdatum-fältet" ändras. Det är automatiskt gulmarkerat.

9.2. KONFIGURERA TRENDLÄGE

Undermenyn  visar listan över konfigurerade trendinspelningar (se § 4.9). Med denna snabbtangenter kan du definiera eller ändra konfigurationer för trendinspelningar.

9.3. VISNING AV LISTAN ÖVER TRENDINSPELNINGAR

Undermenyn  visar listan över redan gjorda inspelningar.

Inspelningslistans utnyttjande av minnet. Den svarta delen av stapeln motsvarar den del av minnet som används.

Namn på inspelningen.

Inspelningens starttid.



TEST1	21 / 02 / 12 10:06	> 21 / 02 / 12 10:08	
TEST2	21 / 02 / 12 10:10	> 21 / 02 / 12 10:20	
TREND	21 / 02 / 12 10:20	> 21 / 02 / 12 10:23	

Inspelningens stopptid.

Figur 77: Skärm med inspelningslista

Om inspelningens stoppdatum visas i rött, betyder det att det inte matchar stoppdatumet som ursprungligen programmerats, på grund av ett problem med strömförsörjningen (låg batterinivå eller bara fränkoppling av instrumentets nätanslutning).

9.4. RADERA INSPELNINGAR

När listan med inspelningar visas (se figur 77), markera den inspelning som ska visas. Detta görs genom att flytta markören till den med ▲ och ▼ knapparna. Den valda inspelningen visas i fet stil.

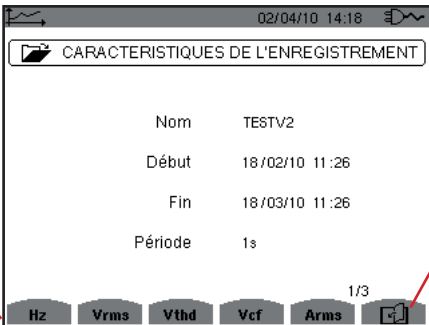
Tryck sedan på  knappen. Bekräfta med ↵ eller tryck på ↶ för att annullera.

9.5. VISA INSPELNINGARNA

9.5.1. INSPELNINGENS PARAMETRAR

När listan med inspelningar visas (se figur 77), markera den inspelning som ska visas. Detta görs genom att flytta markören till den med ▲ och ▼ knapparna. Den valda inspelningen visas i fetstil. Tryck sedan på ↵ för att bekräfta.

Typer av mätningar som valts i konfigurationen som används.



Nom	TESTV2
Début	18 / 02 / 10 11:26
Fin	18 / 03 / 10 11:26
Période	1s

Symbolen  används för att navigera i de följande skärmsidorna. Det är även möjligt att använda ◀ eller ▶ knapparna.

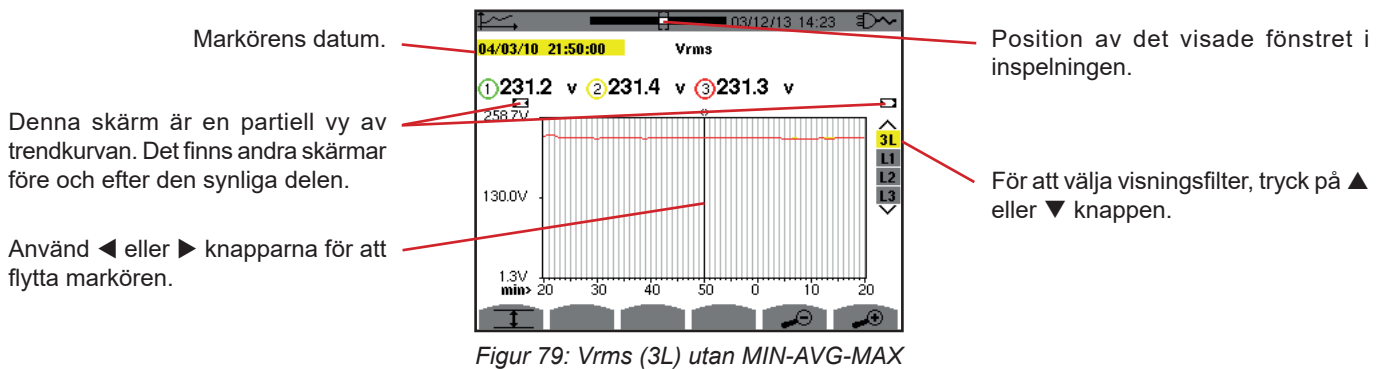
Figur 78: Skärm med inspelningsparametrar

Om en mätning inte visas i flikarna, är det för att beräkningen av denna mätning inte är kompatibel med vald konfiguration (anslutning, typer av strömtänger, programmerad omsättning).

Till exempel, om vald beräkning under programmeringen är icke-aktiva enheter, som inte uppdelats (se § 4.5.1), visas inte VAD fliken.

Tryck på en gul knapp för att visa kurvan.

9.5.2. TRENDKURVOR

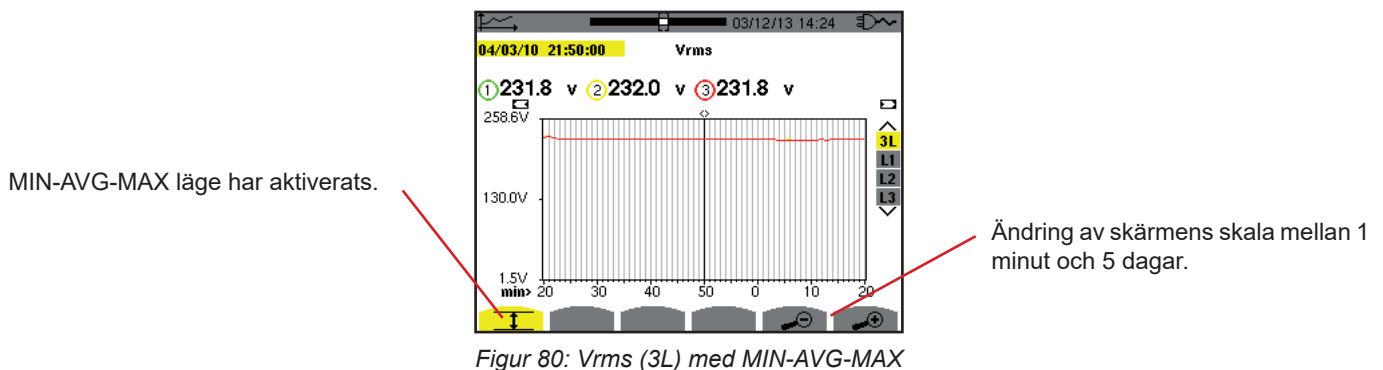


Visningsperiod för denna kurva är en minut. Eftersom inspelningsperioden är en sekund, motsvarar varje punkt på denna kurva ett värde som inspelats i ett en-sekundsintervall varje minut. Det finns därför en betydande förlust av information (59 värden av 60), men displayen är snabb.

Notering: Röda markörvärden indikerar mättade värden.

Svarta streck - - - indikerar felaktiga värden.

Röda streck - - - visar värden som inte är beräknade (beroende på slutet av beräkningen av MIN-MAX-AVG läge, när det är aktiverat, tryck på).



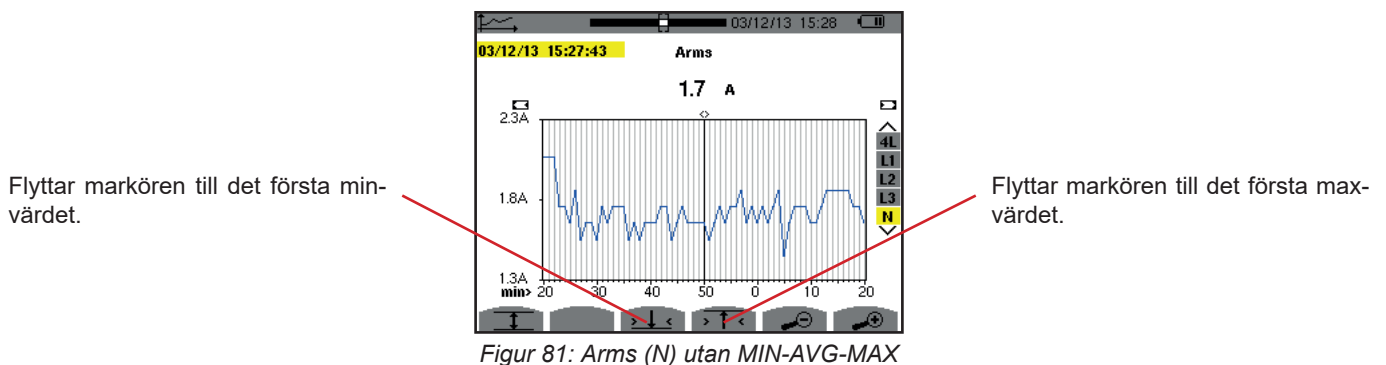
Visningsperiod för denna kurva är en minut. Men med MIN-AVG-MAX läget aktiverat, representerar varje punkt på denna kurva det aritmetiska medelvärde av 60 värden som registrerats varje sekund. Denna visning är därför mer exakt, eftersom det inte finns någon förlust av information, men den är långsammare (se tabellen i figur 96).

För att stoppa beräkningen i MIN-AVG-MAX läget, tryck på .

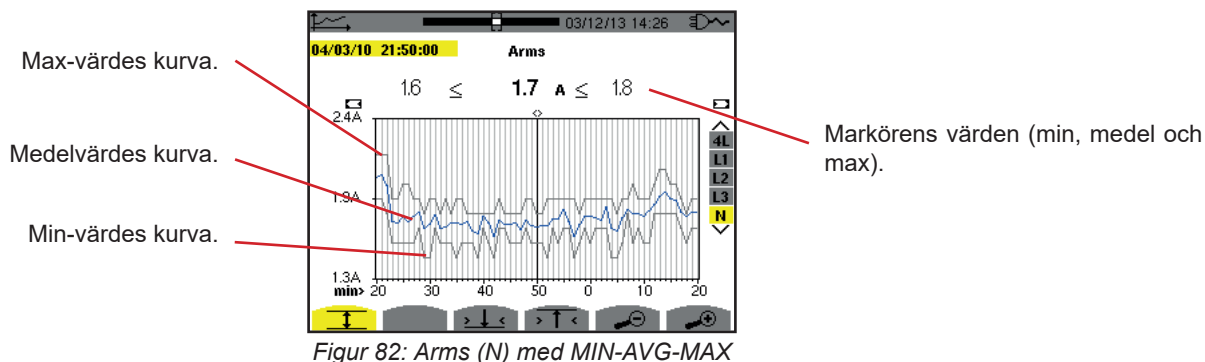
Notering: Medan MIN-AVG-MAX-läge beräknas, visas en förloppsindikator för denna beräkning i statuslisten i stället för positionen av det visade fönstret av inspelningen.

MIN-AVG-MAX-läget är inte tillgängligt när en trend spelas in.

För att återgå till skärmen med inspelningsparametrar, tryck på .

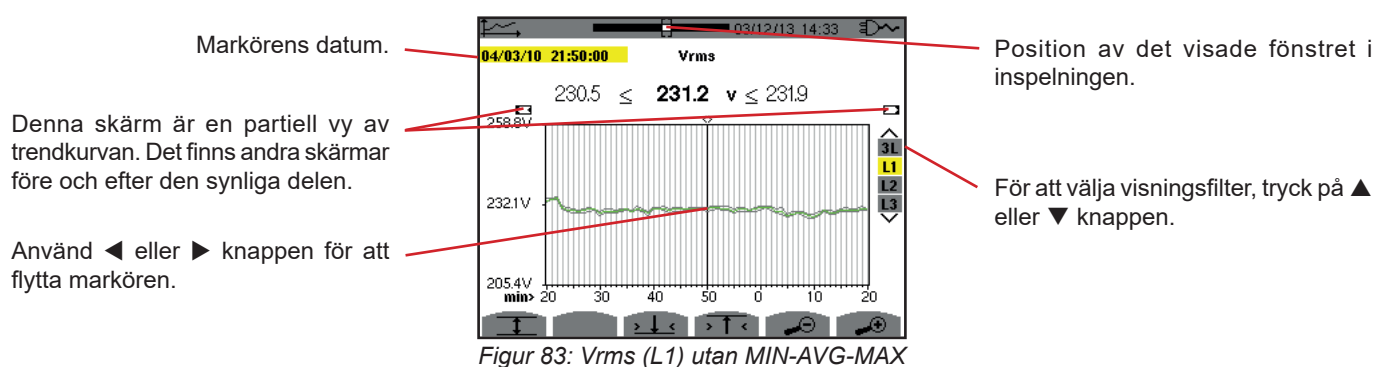


Med knapparna eller ställs zoom automatiskt in till den högsta nivån (visningsperioden identisk med inspelnings-perioden) och inaktiverar MIN-AVG-MAX läget om det var aktiverat.

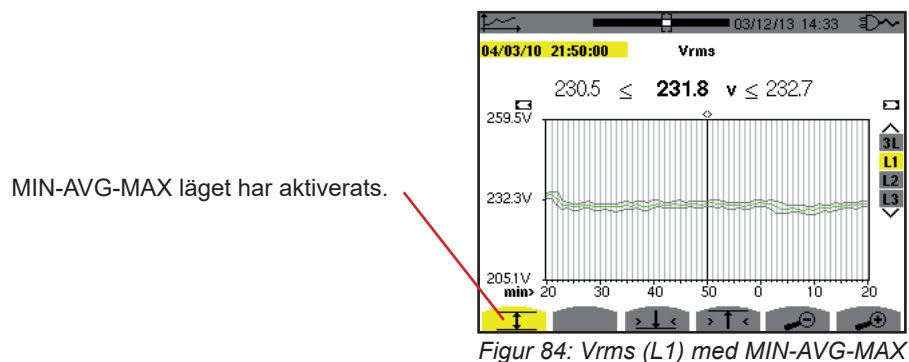


Visad period av denna kurva är en minut. Varje punkt av medelvärdeskurvan representerar det aritmetiska medelvärdet av 60 värden inspelade varje sekund. Varje punkt av max-värdes kurvan representerar maximum av 60 värden inspelade varje sekund. Varje punkt av min-värdes kurvan representerar minimum av 60 värden inspelade varje sekund.

Denna visning är därför mer exakt än den tidigare.

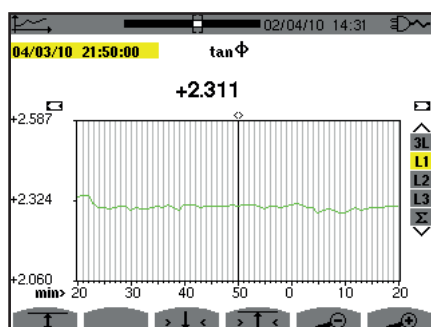


I alla tre faser (L1, L2, and L3) registrerar instrumentet vid varje inspelning, ett värde över en sekund (inspelningsperiod), även halv-period RMS minvärdet för en sekund och halv-period RMS maxvärdet för en sekund. Dessa är de tre kurvorna som visas i figuren ovan.

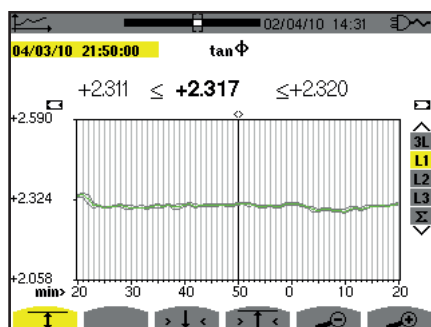


Den här kurvan skiljer sig något från den tidigare därför att med MIN-AVG-MAX läget aktiverat, förloras ingen information.

Notera: För enheterna (P, VAR, S, D, PF, $\cos \Phi$ och $\tan \Phi$) och för en trefas källa utan nolla, är endast de totala enheterna representerade.

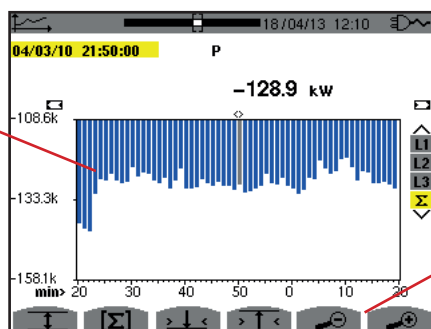


Figur 85: $\tan \Phi$ (L1) utan MIN-AVG-MAX för en 3-fas anslutning med nolla



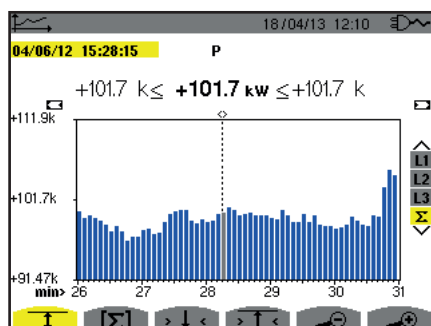
Figur 86: $\tan \Phi$ (L1) med MIN-AVG-MAX

Summan av de tre fasernas effekter (Σ) visas i form av stapeldiagram.



Figur 87: $P (\Sigma)$ utan MIN-AVG-MAX

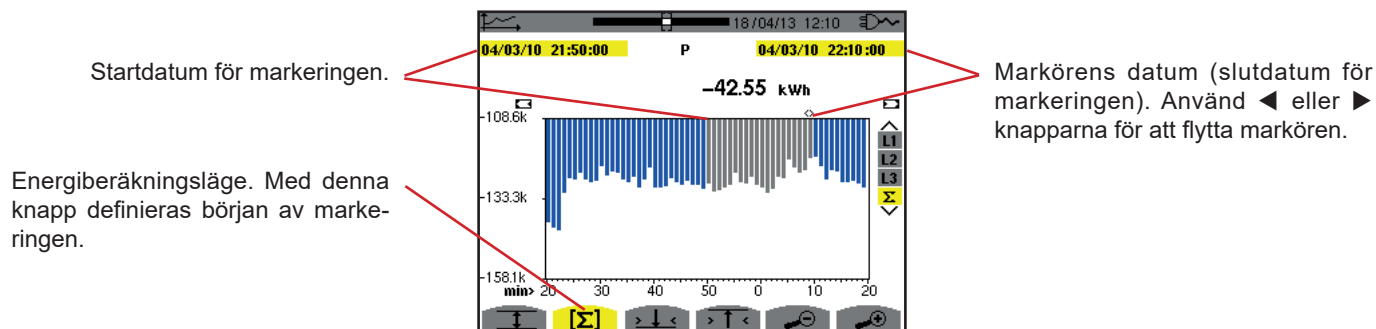
Ändring av skärmens skala mellan 1 minut och 5 dagar.



Figur 88: $P (\Sigma)$ med MIN-AVG-MAX

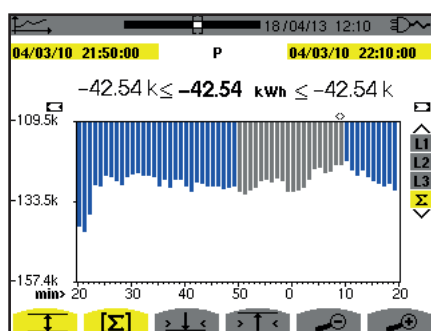
Den här kurvan skiljer sig från den tidigare därför att med MIN-AVG-MAX läget aktiverat förloras ingen information.

Aktiveringen av MIN-MAX-AVG läget för effekterna, möjliggör att medelvärdeseffekten över kurvan vid markörens position visas tillsammans med effektens min- och maxvärden i visningsperioden. Notera att i motsats till andra värden visas bara kurvan med medelvärden.



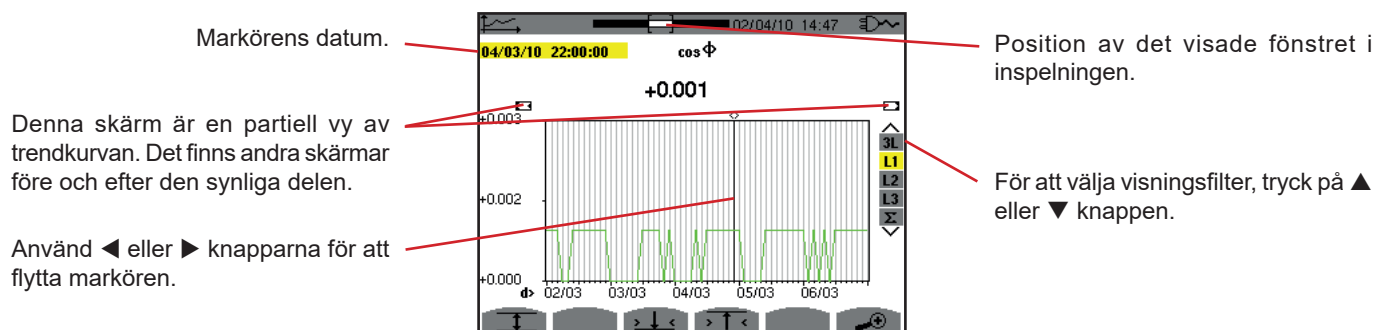
Figur 89: Ph (Σ) utan MIN-AVG-MAX

Visningsperioden för detta stapeldiagram är en minut. Eftersom inspelningsperioden är en sekund, representerar varje stapel av detta stapeldiagram ett värde som registrerats i en-sekunds-fönster en gång i minuten. Energiberäkningsläget beräknar summan av effekterna för valda staplar.



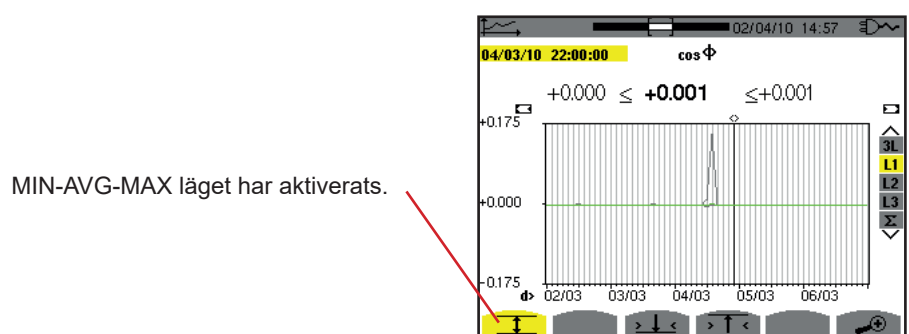
Figur 90: Ph (Σ) med MIN-AVG-MAX

Den här kurvan skiljer sig från den tidigare, eftersom MIN MAX AVG läget är aktiverat och inga data går förlorade.



Figur 91: $\cos \Phi$ (L1) utan MIN-AVG-MAX

Visningsperioden för den här kurvan är två timmar. Eftersom inspelningsperioden är en sekund, representerar varje punkt på denna kurva ett värde som registrerats varje sekund, taget varannan timme. Därför går en betydande del av informationen förlorad (7199 av 7200), men skärmen är snabb.

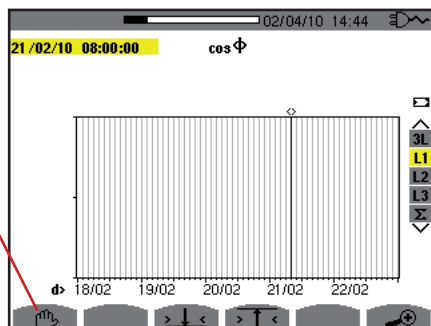


Figur 92: $\cos \Phi$ (L1) med MIN-AVG-MAX

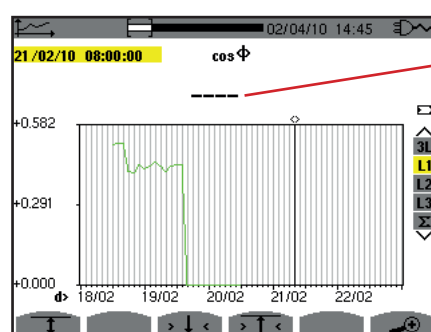
Denna kurva skiljer sig avsevärt från den tidigare, eftersom MIN-AVG-MAX läget är aktiverat. Varje punkt i medelvärdeskurvan representerar det aritmetiska medelvärdet av 7200 värden som registrerats varje sekund. Varje punkt i maxvärdeskurvan representerar maximum av 7200 värden som registrerats varje sekund. Varje punkt i minvärdeskurvan representerar minimum av 7200 värden som registrerats varje sekund.

Den här visningen är därför mer exakt, eftersom det inte finns någon förlust av information, men den är långsammare (se tabellen i figur 96).

Användaren kan när som helst avbryta nedladdningen av de inspelade värdena genom att trycka på denna knapp.



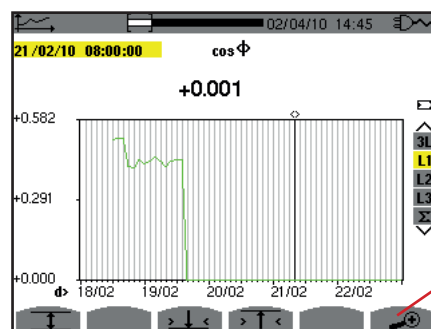
Figur 93: $\cos \Phi$ (L1) nedladdning/beräkning av värden.



Strecken anger att värdet inte är tillgängligt vid markörens position eftersom det inte beräknats.

Figur 94: $\cos \Phi$ (L1) nedladdning/beräkning av värden avbruten.

Visning av inspelningen är inte komplett eftersom nedladdningen avbröts före slutet.



Ändring av skärmens skala mellan 1 minut och 5 dagar.

Figur 95: $\cos \Phi$ (L1) nedladdning/beräkning av kompletta värden utan MIN-AVG-MAX för en 3-fas anslutning med nolla.

Visningen har inte stoppats, och är därför fullständig.

Följande tabell visar den tid som behövs för att visa kurvan på skärmen som en funktion av bredden på visningsfönstret under en inspelningsperiod på en sekund:

Visningsfönstrets bredd (60 punkter eller upplösning)	Rastrets upplösning	Typisk väntetid för visning med MIN-AVG-MAX läget inaktiverat	Typisk väntetid för visning med MIN-AVG-MAX läget aktiverat
5 dagar	2 tim.	11 sek.	10 min.
2,5 dagar	1 tim.	6 sek.	5 min.
15 tim.	15 min.	2 sek.	1 min. 15 sek.
10 tim.	10 min.	2 sek.	50 sek.
5 tim.	5 min.	1 sek.	25 sek.
1 tim.	1 min.	1 sek.	8 sek.
20 min.	10 sek.	1 sek.	2 sek.
5 min.	5 sek.	1 sek.	1 sek.
1 min.	1 sek.	1 sek.	1 sek.

Figur 96: Tabell med visningstider

Dessa tider kan vara relativt långa, därför är det möjligt att när som helst att stoppa visningen genom att trycka på  knappen.

Det är också möjligt att när som helst:

- Med knappen  eller  ändra visningsskalan.
- Med knappen  eller  flytta markören.
- Med knappen  eller  ändra visningsfilter.

Observera! Detta kan starta om nedladdningen och/eller beräkningen av värdena från början.

10. EFFEKT- OCH ENERGILÄGE

Knappen **W** visar effekt- och energirelaterade mätningar.

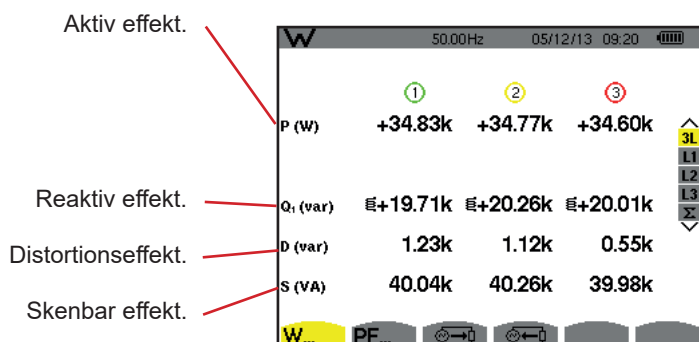
Tillgängliga undermenyer beror på filtret.

- För 1-fas anslutningar med 2 ledare kan bara L1. Därför visas inte filtret, men visningen är densamma som för L1.
- För 3-fas 3-ledar anslutning är bara Σ valet tillgängligt. Därför visas inte filtret, men visningen är densamma som för Σ .

10.1. FILTER 3L

10.1.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV EFFEKTER

Undermenyn **W...** används för att visa effekter.

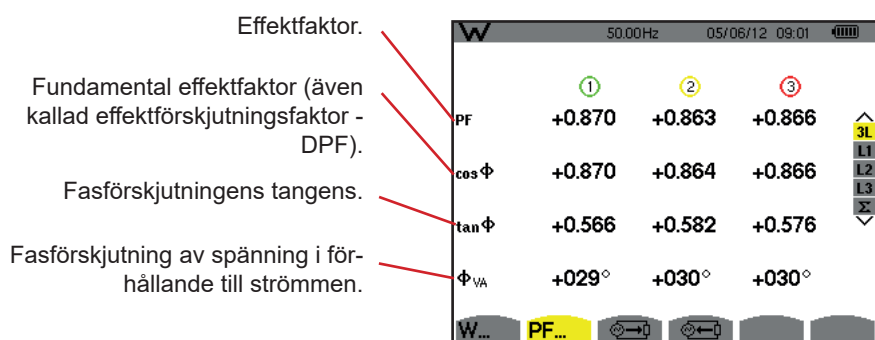


Figur 97: Skärm med effekter i 3L.

Notera: Denna skärm motsvarar valet "icke-aktiva (blind) enheter uppdelade" i VAR fliken i menyn "beräkningsmetod för blindenheter" i konfigurationsläget. Om valet hade varit "icke-aktiva enheter inte uppdelade", då skulle D fliken (distorsionseffekt) försvinna och Q_1 fliken skulle ersättas med N fliken. Den här (icke-aktiva) blindeffekten är osignerad och har ingen induktiv eller kapacitiv påverkan.

10.1.2. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV ENHETER ASSOCIERADE TILL EFFEKTER

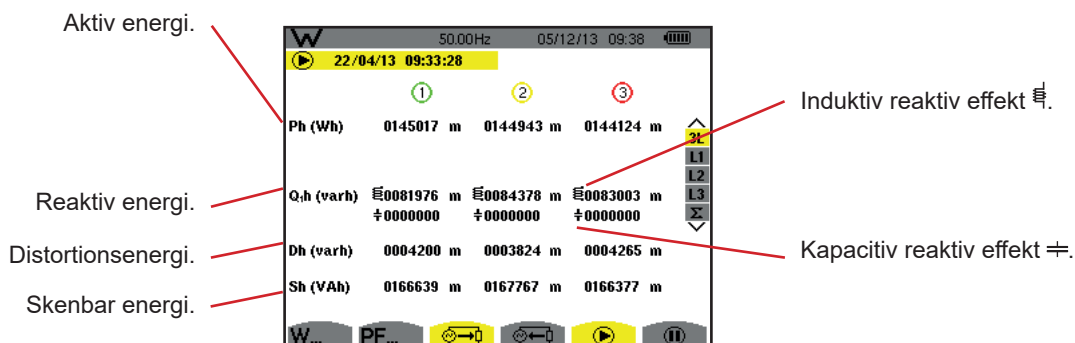
Undermenyn **PF...** används för att visa enheter associerade med effekter.



Figur 98: Enheterna associerade till effektskärmen i 3L

10.1.3. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV FÖRBRUKADE ENERGIER

Undermenyn  visar mätningarna av energin som förbrukats av lasten.

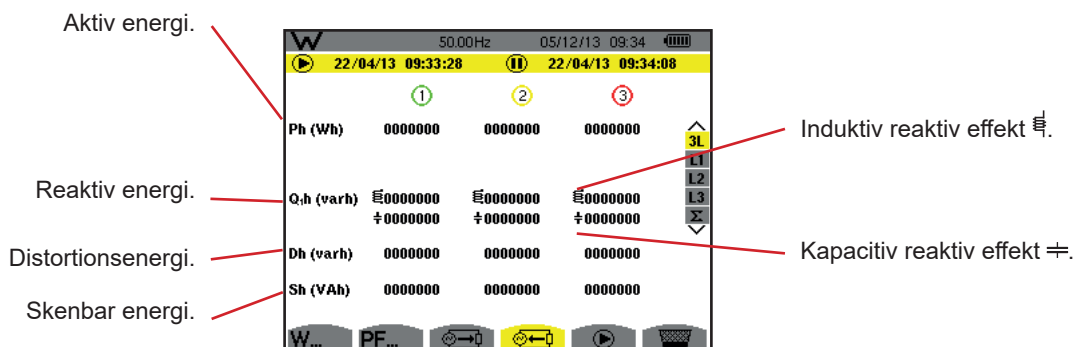


Figur 99: Skärm med förbrukade energier i 3L

Notera: Denna skärm motsvarar valet "icke-aktiva (blind) enheter uppdelade" i VAR fliken av menyn "beräkningsmetod för blindenheter" i konfigurationsläget. Om valet hade varit "icke-aktiva enheter inte uppdelade", då skulle D fliken (distorsions-effekt) försvinna och Q_h fliken skulle ersättas med Nh fliken. Den här (icke-aktiva) blindeffekten har ingen induktiv eller kapacitiv påverkan.

10.1.4. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV GENERERADE ENERGIER

Undermenyn  visar mätningarna av energin som genererats av källan.



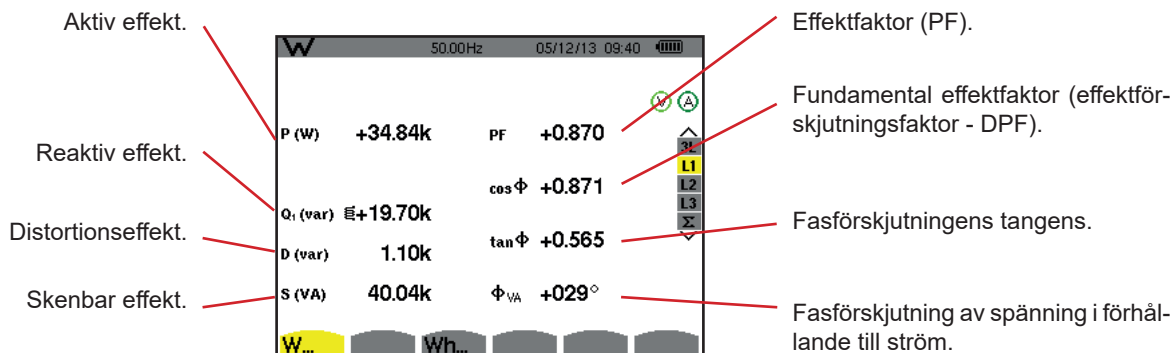
Figur 100: Skärm med genererade energier i 3L

Notera: Denna skärm motsvarar valet "icke-aktiva (blind) enheter uppdelade" i VAR fliken av menyn "beräkningsmetod för blindenheter" i konfigurationsläget. Om valet hade varit "icke-aktiva enheter inte uppdelade", då skulle D_h fliken (distorsions-effekt) försvinna och Q_h fliken skulle ersättas med Nh fliken. Den här (icke-aktiva) blindeffekten har ingen induktiv eller kapacitiv påverkan.

10.2. FILTER L1, L2 OCH L3

10.2.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV EFFEKTERNA OCH ASSOCIERADE ENHETER

Undermenyn **W...** visar effekterna med associerade enheter.



Figur 101: Skärm med effekterna och associerade enheter i L1

Notering: Denna skärm motsvarar valet "icke-aktiva (blind) enheter uppdelade" i VAR fliken av menyn "beräkningsmetod för blindenheter" i konfigurationsläget. Om valet hade varit "icke-aktiva enheter inte uppdelade", då skulle D fliken (distorsionseffekt) försvinna och Q_ih fliken skulle ersättas med Nh fliken. Den här (icke-aktiva) blindeffekten har ingen induktiv eller kapacitiv påverkan.

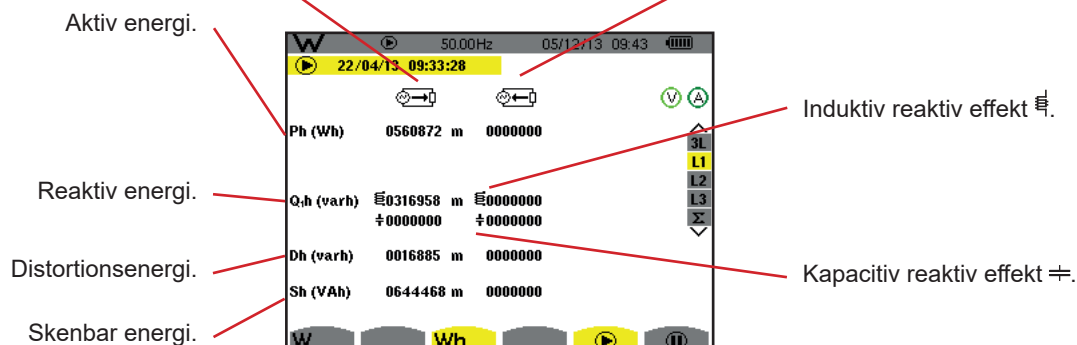
Filter L2 och L3 visar samma information för faserna 2 och 3.

10.2.2. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV ENERGIMÄTARE

Undermenyn **Wh...** visar energimätarna.

Mätare av den energi som förbrukats av lasten.

Mätare av den energi som genererats av lasten.



Figur 102: Skärm med förbrukad och genererad energi i L1

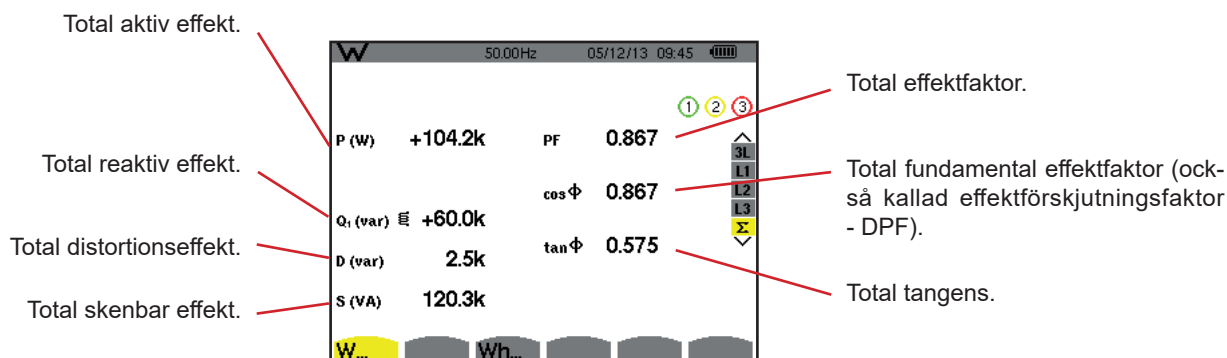
Notering: Denna skärm motsvarar valet "icke-aktiva (blind) enheter uppdelade" i VAR fliken av menyn "beräkningsmetod för blindenheter" i konfigurationsläget. Om valet hade varit "icke-aktiva enheter inte uppdelade", då skulle Dh fliken (distorsionseffekt) försvinna och Q_ih fliken skulle ersättas med Nh fliken. Den här (icke-aktiva) blindeffekten har ingen induktiv eller kapacitiv påverkan.

Filter L2 och L3 visar samma information för faserna 2 och 3.

10.3. FILTER Σ

10.3.1. BILDSKÄRM FÖR VISNING AV TOTALA EFFEKTERNA OCH ASSOCIERADE ENHETER

Undermenyn **W...** visar effekterna med associerade enheter.



Figur 103: Skärm med totala effekterna och associerade enheter i Σ

Notera: Denna skärm motsvarar valet "icke-aktiva (blind) enheter uppdelade" i VAR fliken av menyn "beräkningsmetod för blindenheter" i konfigurationsläget. Om valet hade varit "icke-aktiva enheter inte uppdelade", då skulle Dh fliken (distorsionseffekt) försvinna och Q_ih fliken skulle ersättas med Nh fliken. Den här (icke-aktiva) blindeffekten har ingen induktiv eller kapacitiv påverkan.

10.3.2. BILDSKÄRM MED MÄTARE FÖR VISNING AV TOTAL ENERGI

Undermenyn **Wh...** visar energimätarna.

Mätare av den energi som förbrukats av lasten.

Total aktiv energi.

Total reaktiv energi.

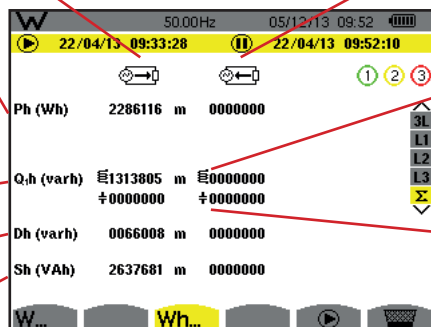
Total distortionsenergi.

Total skenbar energi.

Mätare av den energi som genererats av källan.

Total induktiv reaktiv effekt $\vec{Q}$.

Total kapacitiv reaktiv effekt $\overleftarrow{Q}$.



Figur 104: Skärm med totala förbrukade och genererade energier i Σ

Notering: Denna skärm motsvarar valet "icke-aktiva (blind) enheter uppdelade" i VAR fliken av menyn "beräkningsmetod för blindenheter" i konfigurationsläget. Om valet hade varit "icke-aktiva enheter inte uppdelade", då skulle Dh fliken (distorsionseffekt) försvinna och Q,h fliken skulle ersättas med Nh fliken. Den här (icke-aktiva) blindeffekten har ingen induktiv eller kapacitiv påverkan.

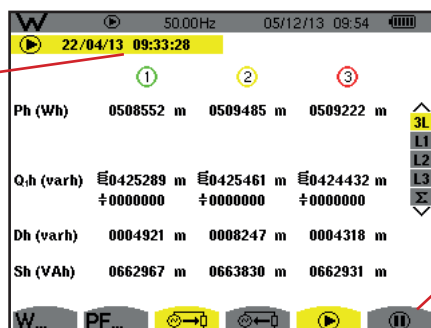
Vid 3-fas 3-ledar mätningar, är endast visning av totala enheter tillgängliga, beräkningsmetoden som används för effekterna är två-wattmetermetoden (vid anslutning av två strömtänger) eller tre-wattmetermetoden med virtuell nolla (vid anslutning av tre strömtänger) (se bilaga § 16.1.4.2).

10.4. STARTA ENERGI MÄTNING

För att starta en energimätning tryck på knappen i energivisningsfönstret (, eller **Wh...**).

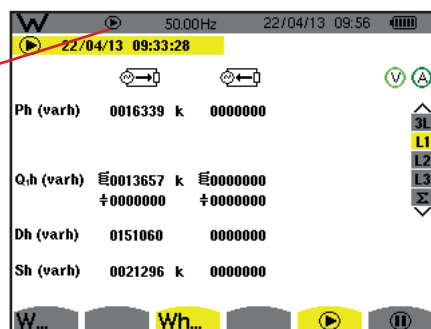
Startdatum och tid för energimätningen.

Symbolen används för att avbryta energimätningen.



Figur 105: Startskärm för energimätning i Wh

Den blinkande symbolen indikerar att energimätning pågår.



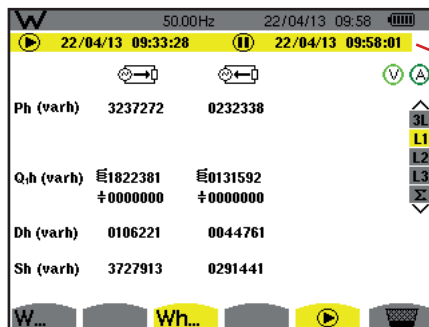
Figur 106: Skärm med energimätning i VARh

Diagrammet som används är 4-kvadrant diagram (se § 16.5).

Notera: Den ogiltiga tröskeln är 11,6 kWh för icke-nukleär toe och 3,84 kWh för nukleär toe.

10.5. FRÅNKOPPLING AV ENERGIMÄTNINGEN

För att avbryta energimätningen, tryck på .



Stoppdatum och tid för mätningen visas vid sidan och ovanför startdatum och tid.

Figur 107: Skärm med energimätning i VARh

En frångkoppling av mätningen är inte definitiv. Den kan återupptas genom att trycka på  knappen igen.

Notera: Om ingen inspelning pågår, och energimätningen frångkopplas visas den blinkande symbolen  i statusfältet (i stället för  symbolen). Dessutom blir knappen  ersatt av  knappen.

10.6. ÅTERSTÄLLA ENERGIMÄTNINGEN

För att avbryta mätningen, tryck på  knappen. Sedan, för att återställa energimätningen, tryck på  knappen och bekräfta med  knappen. Alla energivärden (förbrukad och genererad) blir då återställda.

11. SKÄRMBILDSLÄGE

Knappen  kan användas för att ta upp till 12 skärmbilder och visa tidigare inspelade skärmbilder.

Sparade skärmbilder kan sedan överföras till en PC med hjälp av PAT2 programvaran (Power Analyser Transfer).

11.1. SPELA IN EN SKÄRMBILD

Tryck på  knappen i ca 3 sekunder för att ta önskad skärmbild.

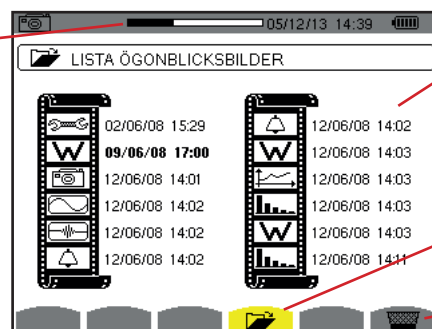
När en skärmbild är tagen, ersätts det aktiva lägets symbol (, , , , , , ) i den översta skärmraden med  symbolen. Då kan du släppa  knappen.

Instrumentet kan lagra upp till 12 skärmbilder. Om du försöker spela in mer än 12 skärmbilder, meddelar instrumentet dig att skärmbilder måste raderas genom att visa  symbolen istället för .

11.2. HANTERING AV SKÄRMBILDER

För att komma i skärmbildsläget, tryck kort på  knappen. Instrumentet visar då en lista över inspelade skärmbilder.

Indikering av tillgängligt bildminne. Det svarta fältet representerar det minne som används och det vita fältet representerar tillgängligt minne.



Lista med sparade skärmbilder. Varje symbol representerar den typ av skärmbild som lagrats. Den följs av skärmbildens datum och tid.

Visa listan över skärmbilder.

Radera en skärmbild.

Figur 108: Skärm med listan överskrämbilder

11.2.1. VISA EN SKÄRMBILD FRÅN LISTAN

För att visa en skärmbild, markera den i listan över skärmbilder med ▲, ▼, ◀ och ▶ knapparna. Datum och tid för den valda skärmbilden visas i fet stil.

Tryck på ◀ för att visa den valda skärmbilden. Symbolen  visas omväxlande med symbolen för det läge som var aktivt när skärmbilden togs (, , , , , , )

Tryck på ↶ för att återgå till listan över skärmbilder.

11.2.2. RADERA EN SKÄRMBILD FRÅN LISTAN

För att ta bort en skärmbild, markerar du den med ▲, ▼, ◀ och ▶ knapparna. Datum och tid för den valda skärmbilden visas i fetstil.

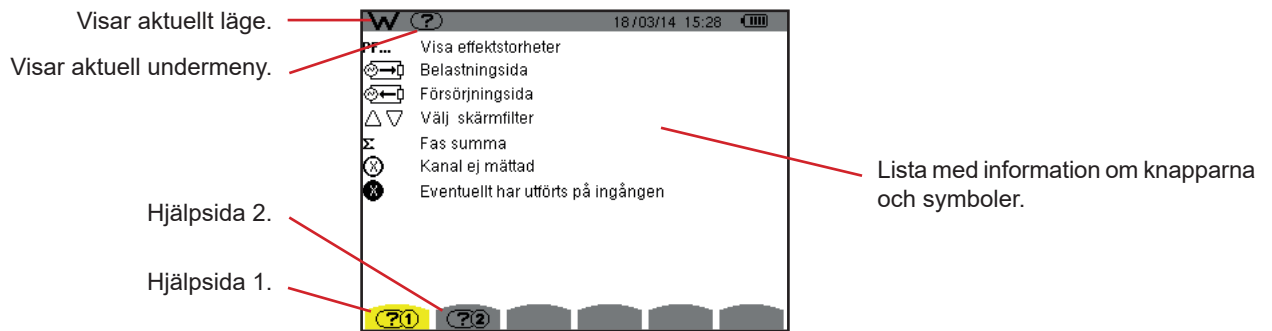
Tryck på  knappen och bekräfta med ◀. Skärmbilden försvinner då från listan.

För att avbryta raderingen, tryck på ↶ istället för ◀.

12. HJÄLPKNAPP

Knappen  ger information om knappfunktioner och symboler som används i det aktuella visningsläget.

Följande information visas:



Figur 109: Hjälp skärm för effekt- och energiläge, sida 1



Figur 110: Hjälp skärm för effekt- och energiläge, sida 2

13. PROGRAMVARA FÖR DATAEXPORT

13.1. FUNKTIONER

PAT2 (Power Analyser Transfer 2) dataexport programvaran som medföljer instrumentet, används för att överföra data som spelats in i instrumentet till en PC.

13.2. SKAFFA PAT2-PROGRAMVARAN

Så kan du ladda ned den senaste versionen från vår hemsida:

www.chauvin-arnoux.se

Gör en sökning med namnet på din enhet. När du har hittat enheten går du till dess sida och sedan ner till avsnittet **Support**, där du kan ladda ner PAT2 (Power Analyser Transfer 2).

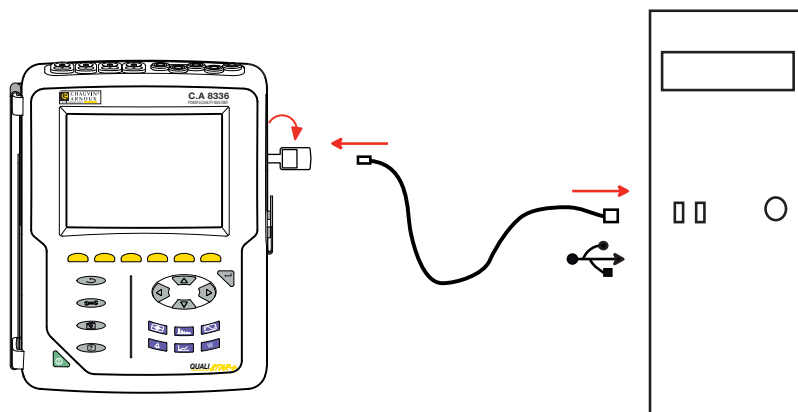
13.3. INSTALLATION AV PAT2

För att installera programvaran kör du filen **set-up.exe** och följer anvisningarna på skärmen.

Du måste ha administratörsbehörighet på din PC för att installera PAT2-mjukvaran.

Anslut inte enheten till datorn innan du har installerat programvaran och drivrutinerna.

Anslut sedan instrumentet till din PC med USB-kabeln som medföljde leveransen, efter borttagning av locket som skyddar USB-porten på instrumentet.



Slå på instrumentet genom att trycka på  knappen och vänta tills din PC identifierar det.

PAT2 transfer programvaran ställer automatiskt in kommunikationshastigheten mellan datorn och instrumentet.

Notera: Alla inspelade mätningar i instrumentet kan överföras till datorn – via USB-förbindelse – med hjälp av programvaran PAT2. Överföringen raderar inte inspelade data om inte användaren uttryckligen begär det.

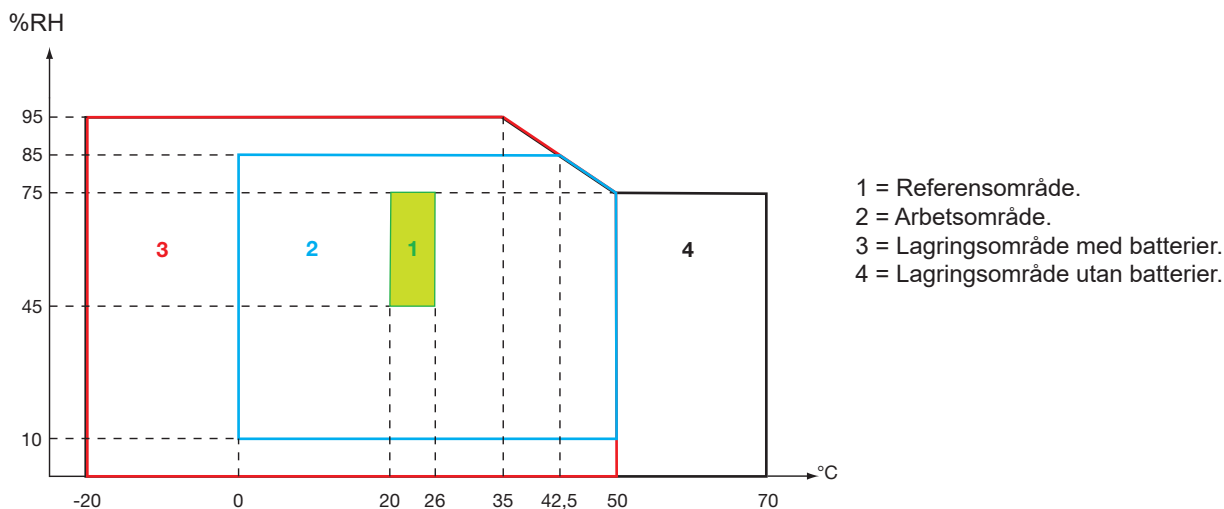
Data som finns lagrade på minneskortet kan även läsas på PC - via SD-kortläsare – med hjälp av programvaran PAT2. För att ta ut minneskortet, se § 17.5.

För närmare anvisningar om användning av dataexport programvaran, använd hjälpfunktionen eller se programvarans manual.

14. ALLMÄNNA SPECIFIKATIONER

14.1. MILJÖVILLKOR

Följande diagram visar villkoren för omgivningstemperatur och fuktighet:



Varning: Vid temperaturer över 40° C, måste instrumentet strömförsörjas med batteriet bara ELLER enbart med nätspänning; användning av instrumentet med både batteri OCH nätspänning är förbjuden.

Höjd:

Användning < 2 000 m

Lagring < 10 000 m

Föroreningsgrad: 2.

Används inomhus.

14.2. MEKANISKA SPECIFIKATIONER

Dimensioner (L x B x H) 200 mm x 250 mm x 70 mm

Vikt Ca 2 kg

Skärm 118 mm x 90 mm, diagonalt 148 mm

Täthet

- IP53 enligt EN 60529 när instrumentet är på sin stöd, med ingen ledare ansluten, med skyddet för uttaget och locket för USB-kontakten i stängt läge
- IP20 vid mätångarna
- IK08 enligt EN 62262

Mekanisk hållfasthet 1 m enligt normen IEC/EN 61010-2-030

14.3. ÖVERSPÄNNINGSKATEGORIER ENLIGT IEC/EN 61010-1

Instrumentet uppfyller normerna IEC/EN 61010-2-030, 600 V kategori IV eller 1 000 V kategori III.

- Vid användning av AmpFlex® eller av MiniFlex® eller C tänger blir för kombinationen "instrument + strömtång" 600 V kategori IV eller 1 000 V kategori III bibehållen.
- Vid användning av PAC, MN93, MN93A, E3N eller E27 tänger blir för kombinationen "instrument + strömtång" en nedgradering till 300 V kategori IV eller 600 V kategori III.
- Vid användning av 5 A adapter nedgraderas "instrument + strömsensor" till 150 V kategori IV eller 300 V kat. III.

Dubbel isolering mellan ingångar/utgångar och jord.

Dubbel isolering mellan spänningsingångarna, strömförsörjningen och andra ingångar/utgångar.

14.4. ELEKTROMAGNETISK KOMPATIBILITET

Emission och immunitet i industriell miljö uppfyller standarden IEC/EN 61326-1.

När det gäller elektromagnetisk emission, tillhör instrumentet till grupp 1, klass A, enligt standard EN55011. Klass A instrument är avsedda för användning i industriell miljö. Det kan vara svårt att säkerställa elektromagnetisk kompatibilitet i andra miljöer, på grund av ledad och utstrålad störning.

När det gäller immunitet mot radiofrekventa fält, har instrumentet utvecklats för användning i industrianläggningar enligt standard IEC/EN 61326-1.

För AmpFlex® och MiniFlex® strömtänger:

- En (absolut) påverkan av 2 % kan observeras vid ström THD mätning i närvaro av ett utstrålat elektriskt fält.
- En påverkan av 0,5 A kan observeras vid RMS strömmätning i närvaro av ledade radiofrekvenser.
- En påverkan av 1 A kan observeras vid RMS strömmätning i närvaro av ett magnetiskt fält.

14.5. STRÖMFÖRSÖRJNING

14.5.1. STRÖMFÖRSÖRJNING MED NÄTSPÄNNING

Detta är en specifik extern nätagadapter 600 VRMS kategori IV – 1 000 VRMS kategori III.

Arbetsområde: från 90 till 264 Vac, 50/60 Hz.

Max ineffekt: 65 VA.

14.5.2. STRÖMFÖRSÖRJNING MED BATTERI

Instrumentet levereras med ett 9,6 V, 4 000 mAh batteri, bestående av 8 uppladdningsbara NiMH celler.

Batteri	8 NiMH celler
Kapacitet	4 000 mAh nominellt
Nominell spänning	1,2 V per cell, eller totalt 9,6 V
Livslängd	Minst 300 upp-/urladdningar
Laddningsström	1 A
Laddningstid	Ca 5 timmar
Arbetstemperatur	[0° C - 50° C]
Laddningstemperatur	[10° C - 40° C]
Lagringstemperatur	Lagring ≤ 30 dagar: [-20° C - 50° C] Lagring 30 till 90 dagar: [-20° C - 40° C] Lagring 90 dagar till 1 år: [-20° C - 30° C]

Akkumulator vikt: ca. 420 g.

Om instrumentet inte skall användas under en längre tid, ta ut batteriet (se § 17.3).

14.5.3. FÖRBRUKNING

Typisk förbrukning av instrumentet på elnätet (mA)	Batteriet laddas	Batteriet laddat
Aktiv effekt (W)	17	6
Apparent effekt (VA)	30	14
RMS ström (mA)	130	60

14.5.4. BATTERITID

Batteritiden är 10 timmar med skärmen på, när batteriet som levereras med instrumentet är fulladdat. Med skärmen avstängd (sparar batterier) är batteritiden mer än 15 timmar.

14.5.5. DISPLAY ENHET

Displayenheten är en aktiv matris (TFT) LCD-typ med följande egenskaper:

- 5.7 "diagonal
- Upplösning 320 x 240 pixlar (1/4 VGA)
- Färg
- Minsta ljusstyrka 210 cd/m², typiskt 300 cd/m²
- Svarstid mellan 10 och 25 ms
- Synvinkel 80° i alla riktningar
- Utmärkt återgivning från 0 till 50° C

15. TEKNISKA DATA

15.1. REFERENSVILLKOR

Denna tabell innehåller de standardmässigt använda enheternas referensvillkor för tekniska data angivna i § 15.3.4.

Parameter	Referensvillkor
Omgivningstemperatur	$23 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Relativ fuktighet	[45 %; 75 %]
Atmosfärstryck	[860 hPa ; 1060 hPa]
Fas-nolla spänning	[50 VRMS ; 1000 VRMS] utan DC (< 0,5 %)
Standard strömkrets ingångsspänning (Utom Flex typ av strömtänger)	[30 mVRMS ; 1 VRMS] utan DC (< 0,5 %) ■ $A_{\text{nom}}^{(1)} \Leftrightarrow 1 \text{ VRMS}$ ■ $3 \times A_{\text{nom}}^{(1)} \div 100 \Leftrightarrow 30 \text{ mVRMS}$
Inte förstärkt Rogowski strömkrets ingångsspänning (Flex typ av strömsensorer)	[11,73 mVRMS ; 391 mVRMS] utan DC (< 0,5 %) ■ $10 \text{ kARMS} \Leftrightarrow 391 \text{ mVRMS till } 50 \text{ Hz}$ ■ $300 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 11,73 \text{ mVRMS till } 50 \text{ Hz}$
Förstärkt Rogowski strömkrets ingångsspänning (Flex typ av strömsensorer)	[117,3 μ VRMS ; 3,91 mVRMS] utan DC (< 0,5 %) ■ $100 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 3,91 \text{ mVRMS till } 50 \text{ Hz}$ ■ $3 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 117,3 \mu\text{VRMS till } 50 \text{ Hz}$
Nätfrekvens	50 Hz $\pm$ 0,1 Hz eller 60 Hz $\pm$ 0,1 Hz
Fasförskjutning	0° (Aktiv effekt och energi) 90° (Reaktiv effekt och energi)
Övertoner	< 0,1 %
Spänningsobalans	< 10 %
Spänningskoefficient	1 (Enhet)
Strömkoefficient	1 (Enhet)
Spänningar	Uppmätt (inte beräknad)
Strömtänger	Aktuella (inte simulerade)
Strömförsörjning	Batteri bara
Elektriskt fält	< 1 V.m ⁻¹ för [80 MHz ; 1 GHz] $\leq 0,3 \text{ V.m}^{-1}$ för [1 GHz ; 2 GHz] $\leq 0,1 \text{ V.m}^{-1}$ för [2 GHz ; 2,7 GHz]
Magnetfält	< 40 A.m ⁻¹ DC (jordens magnetfält)

(1) Värdena för A_{nom} är angivna i tabellen nedan.

15.2. NOMINELL STRÖM FÖR VARJE TYP AV STRÖMTÅNG

Strömtång (utom Flex)	Nominell RMS ström (A_{nom}) [A]	Undre gräns för referensområdet ($3 \times A_{\text{nom}} \div 100$) [A]
J93 tång	3500	105
C193 tång	1000	30
PAC93 tång	1000	30
MN93 tång	200	6
MN93A tång (100 A)	100	3
E3N tång eller E27 tång (10 mV/A)	100	3
E3N tång eller E27 tång (100 mV/A)	10	0,3
MN93A tång (5 A)	5	0,15
5 A adapter	5	0,15
Essailec® adapter	5	0,15

15.3. ELEKTRISKA DATA

15.3.1. TEKNISKA DATA FÖR SPÄNNINGSINGÅNGAR

Användningsområde:	0 VRMS till 1000 VRMS AC+DC fas-nolla 0 VRMS till 2000 VRMS AC+DC fas-fas (under förutsättning av överensstämmelse med 1 000 VRMS med avseende på jorden i kat. III uppfylls).
Ingångsimpedans:	1195 k Ω (mellan fas och nolla)
Tillåten överlast:	1200 VRMS konstant. 2000 VRMS under en sekund.

15.3.2. TEKNISKA DATA FÖR STRÖMINGÅNGAR

Område:	[0 V ; 1 V]
Ingångsimpedans:	1 M Ω .
Tillåten överlast:	1,7 VRMS en permanence.

Flex- typ strömtänger (AmpFlex® och MiniFlex®) kopplar strömingången till en integreringsenhet ("Rogowski" spole) som kan tolka signalerna från Rogowski sensorer. Ingångsimpedansen reduceras till 12,4 k Ω i detta fall.

15.3.3. BANDBREDD

Mätkanaler: 256 punkter per period, d.v.s.

- Vid 50 Hz: 6,4 kHz ($256 \times 50 \div 2$).
- Vid 60 Hz: 7,68 kHz ($256 \times 60 \div 2$).

Analog 3 dB bandbredden: 76 kHz.

15.3.4. TEKNISKA DATA FÖR INSTRUMENTET (UTAN STRÖMTÄNGER)

Enheter för strömmar och spänningar

Mätning		Mätområde utan omsättning (med enhetsomsättning)		Displayupplösning (med enhetsomsättning)	Max egen- onoggrannhet
		Min	Max		
Frekvens		40 Hz	70 Hz	10 mHz	±10 mHz
RMS spänning ⁽⁵⁾	Fas-nolla	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1000 V	±(0,5 % + 200 mV)
				1 V V ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
	Fas-fas	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1000 V	±(0,5 % + 200 mV)
				1 V U ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
Likspänning (DC) ⁽⁶⁾	Fas-nolla	2 V	1200 V ⁽³⁾	100 mV V < 1000 V	±(1 % + 500 mV)
				1 V V ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
	Fas-fas	2 V	2400 V ⁽³⁾	100 mV U < 1000 V	±(1 % + 500 mV)
				1 V U ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
RMS ½ spänning	Fas-nolla	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	Fas-fas	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Topp spänning	Fas-nolla	2 V	1414 V ⁽⁴⁾	100 mV V < 1000 V	±(3 % + 2 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	Fas-fas	2 V	2828 V ⁽⁴⁾	100 mV U < 1000 V	±(3 % + 2 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Grad av korttids flicker (PST)		0	12	0,01	Se motsvarande tabell
Effektfaktor (PF) (spänning och ström)		1	9,99	0,01	±(1 % + 5 ct) CF < 4
					±(5 % + 2 ct) CF ≥ 4

(1) Vid 1 000 VRMS, kategori III under förutsättning att spänningarna mellan fasingångarna och jord inte överstiger 1 000 VRMS.

(2) Vid 2-fas mätning (motsatta faser) - samma anmärkning som för (1).

(3) Begränsning av spänningsingångarna.

(4) $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $2000 \times \sqrt{2} \approx 2828$;

(5) Totalt RMS-värde och RMS-värde för fundamentalen

(6) DC övertonsandel (n= 0)

Mätning		Mätområde utan omsättning (med enhetsomsättning)		Displayupplösning (med enhetsomsättning)	Max egen- onoggrannhet
		Min	Max		
RMS Stöm ⁽²⁾	J93 tång	3 A	3500 A	1 A	±(0,5 % + 1 A)
	C193 tång PAC93 tång	1 A	1000 A	100 mA A < 1000 A	±(0,5 % + 200 mA)
				1 A A ≥ 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
	MN93 tång	200 mA	200 A	100 mA	±(0,5 % + 200 mA)
	E3N tång (10 mV/A) E27 tång (10 mV/A) MN93A tång (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	±(0,5 % + 20 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	±(0,5 % + 100 mA)
	E3N tång (100 mV/A) E27 tång (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA A < 10 A	±(0,5 % + 2 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	±(0,5 % + 10 mA)
	MN93A tång (5 A) 5 A adapter Essailec® adapter	5 mA	5 A	1 mA	±(0,5 % + 2 mA)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A A < 10 kA	±(0,5 % + 3 A)
				10 A A ≥ 10 kA	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA A < 1000 A	±(0,5 % + 3 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
Likström (DC) ⁽³⁾	J93 tång	3 A	5000 A	1A	±(1 % + 1 A)
	PAC93 tång	1 A	1300 A ⁽¹⁾	100 mA A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	E3N tång (10 mV/A) E27 tång (10 mV/A)	100 mA	100 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	±(1 % + 100 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	
	E3N tång (100 mV/A) E27 tång (100 mV/A)	10 mA	10 A ⁽¹⁾	1 mA A < 10 A	±(1 % + 10 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	

(1) Begränsning av PAC93, E3N och E27 tångerna

(2) Totalt RMS-värde och RMS-värde för fundamentalen

(3) DC övertonsandel (n= 0)

Mätning		Mätområde utan omsättning (med enhesomsättning)		Displayupplösning (med enhetsomsättning)	Max egen- onoggrannhet
		Min	Max		
RMS $\frac{1}{2}$ Ström	J93 tång	1 A	3500 A	1 A	$\pm(1 \% + 1 \text{ A})$
	C193 tång PAC93 tång	1 A	1000 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(1 \% + 1 \text{ A})$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	
	MN93 tång	200 mA	200 A	100 mA	$\pm(1 \% + 1 \text{ A})$
	E3N tång (10 mV/A) E27 tång (10 mV/A) MN93A tång (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(1 \% + 100 \text{ mA})$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	
	E3N tång (100 mV/A) E27 tång (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA $A < 10 \text{ A}$	$\pm(1 \% + 10 \text{ mA})$
				10 mA $A \geq 10 \text{ A}$	
	MN93A tång (5 A) 5 A adapter Essailec® adapter	5 mA	5 A	1 mA	$\pm(1 \% + 10 \text{ mA})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A $A < 10 \text{ kA}$	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ A})$
				10 A $A \geq 10 \text{ kA}$	
Topp ström (PK)	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ A})$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(2,5 \% + 200 \text{ mA})$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	
	J93 tång	1 A	4950 A ⁽¹⁾	1 A	$\pm(1 \% + 2 \text{ A})$
	C193 tång PAC93 tång	1 A	1414 A ⁽¹⁾	1 A $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(1 \% + 2 \text{ A})$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	
	MN93 tång	200 mA	282,8 A ⁽¹⁾	100 mA	$\pm(1 \% + 2 \text{ A})$
	E3N tång (10 mV/A) E27 tång (10 mV/A) MN93A tång (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(1 \% + 200 \text{ mA})$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	
	E3N tång (100 mV/A) E27 tång (100 mV/A)	10 mA	14,14 A ⁽¹⁾	1 mA $A < 10 \text{ A}$	$\pm(1 \% + 20 \text{ mA})$
				10 mA $A \geq 10 \text{ A}$	
	MN93A tång (5 A) 5 A adapter Essailec® adapter	5 mA	7,071 A ⁽¹⁾	1 mA	$\pm(1 \% + 20 \text{ mA})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (10 kA)	10 A	14,14 kA ⁽¹⁾	1 A $A < 10 \text{ kA}$	$\pm(3 \% + 5 \text{ A})$
				10 A $A \geq 10 \text{ kA}$	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (6500 A)	10 A	9192 kA ⁽¹⁾	100 mA $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(3 \% + 5 \text{ A})$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(3 \% + 600 \text{ mA})$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	

(1) $3500 \times \sqrt{2} \approx 4950$; $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $200 \times \sqrt{2} \approx 282,8$; $100 \times \sqrt{2} \approx 141,4$; $10 \times \sqrt{2} \approx 14,14$; $10000 \times \sqrt{2} \approx 14140$; $6500 \times \sqrt{2} \approx 9192$;

Effekt och energi enheter

Mätning		Mätområde utan omsättning (med enhetsomsättning)		Displayupplösning (med enhetsomsättning)	Max egen- onoggrannhet
		Min	Max		
Aktiv effekt (P) ⁽¹⁾	Utan Flex	10 mW ⁽³⁾	10 MW ⁽⁴⁾	Max 4 siffror ⁽⁵⁾	$\pm(1\%)$ $\cos \Phi \geq 0,8$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ ct})$ $0,2 \leq \cos \Phi < 0,8$
	AmpFlex® MiniFlex®				$\pm(1\%)$ $\cos \Phi \geq 0,8$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ ct})$ $0,5 \leq \cos \Phi < 0,8$
Reaktiv effekt (Q _i) ⁽²⁾ och inteaktiv (N)	Utan Flex	10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	Max 4 siffror ⁽⁵⁾	$\pm(1\%)$ $\sin \Phi \geq 0,5$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ ct})$ $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
	AmpFlex® MiniFlex®				$\pm(1,5\%)$ $\sin \Phi \geq 0,5$
					$\pm(2,5\% + 20 \text{ ct})$ $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
Distortionseffekt (D) ⁽⁷⁾		10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	Max 4 siffror ⁽⁵⁾	$\pm(4\% + 20 \text{ ct})$ $\text{si } \forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n) [\%]$
					eller
					$\pm(2\% + (n_{\max} \times 0,5\%) + 100 \text{ ct})$ $\text{THD}_A \leq 20\% f$
					$\pm(2\% + (n_{\max} \times 0,7\%) + 10 \text{ ct})$ $\text{THD}_A > 20\% f$
Skenbar effekt (S)		10 mVA ⁽³⁾	10 MVA ⁽⁴⁾	Max 4 siffror ⁽⁵⁾	$\pm(1\%)$
Effektfaktor (PF)		-1	1	0,001	$\pm(1,5\%)$ $\cos \Phi \geq 0,5$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ ct})$ $0,2 \leq \cos \Phi < 0,5$
Aktiv energi (Ph) ⁽¹⁾	Utan Flex	1 mWh	9 999 999 MWh ⁽⁶⁾	Max 7 siffror ⁽⁵⁾	$\pm(1\%)$ $\cos \Phi \geq 0,8$
					$\pm(1,5\%)$ $0,2 \leq \cos \Phi < 0,8$
	AmpFlex® MiniFlex®				$\pm(1\%)$ $\cos \Phi \geq 0,8$
					$\pm(1,5\%)$ $0,5 \leq \cos \Phi < 0,8$
Reaktiv energi (Q _{i,h}) ⁽²⁾ och in- te-aktiv ener- gi (N) ⁽²⁾	Utan Flex	1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	Max 7 siffror ⁽⁵⁾	$\pm(1\%)$ $\sin \Phi \geq 0,5$
					$\pm(1,5\%)$ $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
	AmpFlex® MiniFlex®				$\pm(1,5\%)$ $\sin \Phi \geq 0,5$
					$\pm(2,5\%)$ $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
Distortionsenergi (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	Max 7 siffror ⁽⁵⁾	$\pm(5,5\%)$ $\text{THD}_A \leq 20\% f$
					$\pm(1,5\%)$ $\text{THD}_A > 20\% f$
Skenbar energi (Sh)		1 mVAh	9 999 999 MVAh ⁽⁶⁾	Max 7 siffror ⁽⁵⁾	$\pm(1\%)$

(1) Angivna onoggrannheter för aktiv effekt och energi är maximal vid $|\cos \Phi| = 1$ och typisk för övriga fasdifferenser.

(2) Angivna onoggrannheter för reaktiv effekt och energi är maximal vid $|\sin \Phi| = 1$ och typisk för övriga fasförskjutningar.

(3) Med MN93A tång (5 A) eller 5 A adapter eller Essailec® adapter.

(4) Med AmpFlex® eller MiniFlex® för en 2-ledar 1-fas anslutning (fas-till-jord spänning).

(5) Upplösningen beror på använd strömtång och på visat värde.

(6) Energin motsvarar mer än 114 år av den associerade maxeffekten (enhets omsättning).

(7) $n_{\max}$ är den högsta ordningen, där övertonshalten inte är noll.

Enheter associerade med effekt

Mätning	Mätområde		Displayupplösning	Max egenonoggrannhet
	Min	Max		
Fasförskjutningar av fundamentals	-179°	180°	1°	±2°
cos Φ (DPF)	-1	1	0,001	±1° för Φ ±5 ct för cos Φ
tan Φ	-32,77 ⁽¹⁾	32,77 ⁽¹⁾	0,001 tan Φ < 10	±1° sur Φ
			0,01 tan Φ ≥ 10	
Spänningsobalans (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±3 ct UNB ≤ 10%
				±10 ct UNB > 10%
Strömobalans (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±10 ct

(1)|tan Φ| = 32,767 motsvarar Φ = ±88,25° + k × 180° (k är ett heltall)

Enheter för signalernas spektrala sammansättning

Mätning	Mätområde		Displayupplösning	Max egenonoggrannhet
	Min	Max		
Spänningens övertonshalt (τ_n)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ ct})$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	
Strömmens övertonshalt (τ_n) (utan Flex)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,2 \%) + 10 \text{ ct})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ ct})$ $n > 25$
Strömmens övertonshalt (τ_n) (AmpFlex® & MiniFlex®)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,3 \%) + 5 \text{ ct})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ ct})$ $n > 25$
Spänningens totala harmoniska distortion (THD) (med referens till fundamentalen)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ ct})$
Strömmens totala harmoniska distortion (THD) (med referens till fundamentalen) (utan Flex)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ ct})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n) [\%]$
				eller
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} > 25$
Strömmens totala harmoniska distortion (THD) (med referens till fundamentalen) (AmpFlex® & MiniFlex®)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ ct})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n^2) [\%]$
				eller
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} > 25$
Spänningens totala harmoniska distortion (THD) (refererad till signalen utan DC)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ ct})$
Strömmens totala harmoniska distortion (THD) (refererad till signalen utan DC) (utan Flex)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ ct})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n) [\%]$
				eller
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} > 25$
Strömmens totala harmoniska distortion (THD) (refererad till signalen utan DC) av ström. (AmpFlex® & MiniFlex®)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ ct})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n^2) [\%]$
				eller
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} > 25$
Övertons-förlustfaktor (FHL)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} > 25$
K faktor (FK)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ ct})$ $n_{\max} > 25$
Övertoners fasförskjutning (ordning ≥ 2)	-179°	180°	1°	$\pm(1,5^\circ + 1^\circ \times (n + 12,5))$

Notera: $n_{\max}$ är den högsta ordningen, där övertonshalten inte är noll.

Mätning		Mätområde		Displayupplösning	Max egenonoggrannhet
		Min	Max		
RMS spänningsövertoner (ordning $n \geq 2$)	Fas-nolla	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV $V < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $V \geq 1000 \text{ V}$	
	Fas-fas	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV $U < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $U \geq 1000 \text{ V}$	
RMS Distortion-spänning	Fas-nolla (Vd)	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV $V < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $V \geq 1000 \text{ V}$	
	Fas-fas (Ud)	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV $U < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $U \geq 1000 \text{ V}$	
RMS strömövertoner (ordning $n \geq 2$)	J93 tång	1 A	3500 A	1 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
	C193 tång PAC93 tång	1 A	1000 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25$
	MN93 tång	200 mA	200 A	100 mA	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25$
	E3N tång (10 mV/A) E27 tång (10 mV/A) MN93A tång (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 100 \text{ mA})$ $n \leq 25$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 100 \text{ mA})$ $n > 25$
	E3N tång (100 mV/A) E27 tång (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA $A < 10 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 10 \text{ mA})$ $n \leq 25$
				10 mA $A \geq 10 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 10 \text{ mA})$ $n > 25$
	MN93A tång (5 A) 5 A adapter Essailec® adapter	5 mA	5 A	1 mA	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 10 \text{ mA})$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 10 \text{ mA})$ $n > 25$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A $A < 10 \text{ kA}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n \leq 25$
				10 A $A \geq 10 \text{ kA}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n > 25$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n \leq 25$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n > 25$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 30 \text{ ct})$ $n \leq 25$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 30 \text{ ct})$ $n > 25$

(1) In 1 000 VRMS, kategori III under förutsättning att spänningarna mellan ingångarna och jord inte är större än 1 000 VRMS.

(2) Vid 2-fas mätning (motsatta faser) - samma anmärkning som för (1).

(3) Fundamentalens RMS värde.

Mätning		Mätområde		Displayupplösning	Max egenonoggrannhet
		Min	Max		
RMS Distortions- ström (Ad) ⁽¹⁾	J93 tång	1 A	3500 A	1 A	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	Pince C Pince PAC	1 A	1000 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$ 1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	MN93 tång	200 mA	200 A	100 mA	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	E3N tång (10 mV/A) E27 tång (10 mV/A) MN93A tång (100 A)	0,1A	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$ 100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 100 \text{ mA})$
	E3N tång (100 mV/A) E27 tång (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA $A < 10 \text{ A}$ 10 mA $A \geq 10 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 10 \text{ mA})$
	MN93A tång (5 A) 5 A adapter Essailec® adapter	5 mA	5 A	1 mA	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 10 \text{ mA})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A $A < 10 \text{ kA}$ 10 A $A \geq 10 \text{ kA}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$ 1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$ 100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(n_{\max} \times 0,5\%) + 30 \text{ ct})$

(1) $n_{\max}$ är den högsta ordningen där övertonshalten inte är noll.

Grad av korttids flicker

Rektangulära variationer per minut (50 % driftcykel)	Max egen-onoggrannhet av korttids flickermätning (PST)			
	Lampa 120 V 60 Hz nät		Lampa 230 V 50 Hz nät	
1	PST ∈ [0,5 ; 4]	± 5 %	PST ∈ [0,5 ; 4]	± 5 %
2	PST ∈ [0,5 ; 5]	± 5 %	PST ∈ [0,5 ; 5]	± 5 %
7	PST ∈ [0,5 ; 7]	± 5 %	PST ∈ [0,5 ; 8]	± 5 %
39	PST ∈ [0,5 ; 12]	± 5 %	PST ∈ [0,5 ; 10]	± 5 %
110	PST ∈ [0,5 ; 12]	± 5 %	PST ∈ [0,5 ; 10]	± 5 %
1620	PST ∈ [0,25 ; 12]	± 15 %	PST ∈ [0,25 ; 10]	± 15 %

Område av ström- och spänningsförhållande

Förhållande	Minimum	Maximum
Spänning	$\frac{100}{1000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0,1}$
Ström ⁽¹⁾	1	60 000 / 1

(1) Bara för MN93A tång (5 A) och 5 A adapter samt Essailec® adapter.

Mätområden efter tillämpning av omsättningar

Mätning		Mätområde	
		Minimum med min omsättning(ar)	Maximum med max omsättning(ar)
RMS & RMS ½ spänning	Fas-nolla	120 mV	170 GV
	Fas-fas	120 mV	340 GV
Likspänning (DC)	Fas-nolla	120 mV	200 GV
	Fas-fas	120 mV	400 GV
Toppspänning (PK)	Fas-nolla	160 mV	240 GV
		320 mV	480 GV
RMS & RMS ½ ström		5 mA	300 kA
Likström (DC)		10 mA	5 kA
Toppström (PK)		7 mA	420 kA
Aktiv effekt (P)		600 µW	51 PW ⁽³⁾
Reaktiv effekt (Q _i) inte-aktiv (N) och distortions effekt (D)		600 µvar	51 Pvar ⁽³⁾
Skenbar effekt (S)		600 µVA	51 PVA ⁽³⁾
Aktiv energi (Ph)		1 mWh	9 999 999 EWh ⁽¹⁾
Reaktiv energi (Q _i h) inte-aktiv (Nh) och distortions energi (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Evarh ⁽¹⁾
Skenbar energi (Sh)		1 mVAh	9 999 999 EVAh ⁽¹⁾

(1) Energin motsvarar mer än 22 000 år vid associerad maximeffekt (max omsättningar).

(2) Maxvärde beräknat för en 2-ledar 1-fas anslutning (fas-till-jord spänning).

15.3.5. ETKNISKA DATA FÖR STRÖMTÄNGER (EFTER LINJÄRISERING)

Strömtängernas fel kompenseras i instrumentet med en typisk korrektion. Denna korrigering görs för fas och amplitud beroende på typ av ansluten strömtång (automatisk detektering), samt av förstärkningen i den aktuella ingångskanalen som används.

Felen i RMS strömmätningarna och fasmätningarna är tilläggsfel (som därför måste adderas till instrumentets onoggrannhet), de påverkar också beräkningarna som görs av instrumentet (effekter, energier, effektfaktorer, tangenter, etc.).

Typ av strömtång	RMS ström (ARMS)	Max fel för ARMS	Max fel för Φ
AmpFlex® A193 6500 A / 10 kA	[10 A ; 100 A[	±3 %	±1°
	[100 A ; 10 kA]	±2 %	±0,5°
MiniFlex® MA193, MA194 6500 A / 10 kA	[10 A ; 100 A[	±3 %	±1°
	[100 A ; 10 kA]	±2 %	±0,5°
AmpFlex® A193 100 A	[100 mA ; 100 A]	±3 %	±1°
MiniFlex® MA193, MA194 100 A	[100 mA ; 100 A]	±3 %	±1°
J93 tång 3500 A	[3 A ; 50 A[	-	-
	[50 A ; 100 A[	±(2 % + 2,5 A)	±4°
	[100 A ; 500 A[	±(1,5 % + 2,5 A)	±2°
	[500 A ; 2000 A[	±1 %	±1°
	[2000 A ; 3500 A]	±1 %	±1,5°
	]3500 A ; 5000 A] DC	±1 %	-
C193 tång 1000 A	[1 A ; 10 A[	±0,8 %	±1°
	[10 A ; 100 A[	±0,3 %	±0,5°
	[100 A ; 1000 A]	±0,2 %	±0,3°
PAC93 tång 1000 A	[1 A ; 10 A[	±(1,5 % + 1 A)	-
	[10 A ; 100 A[	±(1,5 % + 1 A)	±2°
	[100 A ; 200 A[	±3 %	±1,5°
	[200 A ; 800 A[	±3 %	±1,5°
	[800 A ; 1000 A[	±5 %	±1,5°
	]1000 A ; 1300 A] DC	±5 %	-
MN93 tång 200 A	[200 mA ; 500 mA[	-	-
	[500 mA ; 10 A[	±(3 % + 1 A)	-
	[10 A ; 40 A[	±(2,5 % + 1 A)	±3°
	[40 A ; 100 A[	±(2,5 % + 1 A)	±3°
	[100 A ; 200 A]	±(1 % + 1 A)	±2°
MN93A tång 100 A	[100 mA ; 1 A[	±(0,7 % + 2 mA)	±1,5°
	[1 A ; 100 A]	±0,7 %	±0,7°
E3N/E27 tång (10 mV/A) 100A	[100 mA ; 40 A[	±(2 % + 50 mA)	±0,5°
	[40 A ; 100 A]	±7,5 %	±0,5°
E3N/E27 tång (100 mV/A) 10A	[10 mA ; 10 A]	±(1,5 % + 50 mA)	±1°
MN93A tång 5 A	[5 mA ; 50 mA[	±(1 % + 100 µA)	±1,7°
	[50 mA ; 500 mA[	±1 %	±1°
	[500 mA ; 5 A]	±0,7 %	±1°
5 A adapter Essailec® adapter	[5 mA ; 50 mA[	±(1 % + 1,5 mA)	±1°
	[50 mA ; 1 A[	±(0,5 % + 1 mA)	±0°
	[1 A ; 5 A]	±0,5 %	±0°

Notera: Denna tabell tar inte hänsyn till eventuell distortion av den uppmätta signalen (THD) på grund av de fysikaliska begränsningarna i ström tången (mättnad av magnetkretsen eller på Hall-effekt cellen). Klass B enligt standarden IEC61000-4-30.

Begränsningar för AmpFlex® och MiniFlex®

Såsom för alla Rogowski-sensorer är utgångsspänningen hos AmpFlex® och MiniFlex® proportionerlig mot frekvensen. En kraftig ström med hög frekvens kan mätta apparaternas ingångsström.

För att undvika mättningen skall följande villkor uppfyllas:

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} [n \cdot I_n] < I_{nom}$$

Där I_{nom} är strömsensorns omfång
 n är övertonsordningen
 I_n är strömmens värde för övertonen av ordning n

Ingångsströmmomfånget hos en ljusregulator skall exempelvis vara 5 gånger lägre än apparatens valda strömmomfång.

Detta krav tar inte i anspråk apparatens bandbreddsbegränsning, vilken i sig kan orsaka andra felaktigheter.

15.4. KLASS B ENLIGT I STANDARDEN IEC61000-4-30

15.4.1. INSTRUMENTETS ÖVERENSSTÄMMELSE

Instrumentet och dess "Power Analyzer Transfer 2" operativsystem är kompatibla med klass B i standarden IEC61000-4-30 för följande parametrar:

- Industriell frekvens,
- Matningsspänningens amplitud,
- Flicker,
- Spänningsfall i matningsspänning,
- Temporära överspänningar vid industriell frekvens,
- Avbrott i matningsspänning,
- Spänningstransienter,
- Matningsspännings obalans,
- Spänningsövertoner.

Anmärkning: För att säkerställa att denna överensstämmelse, måste trend inspelningar (Trend läge) göras med:

- En inspelningsperiod på en sekund,
- Enheterna Vrms och Urms vara valda,
- Enhetera V-h01 och U-h01 vara valda.

15.4.2. ONOGGRANHETER OCH MÄTOMRÅDEN

Parameter		Område	Onoggrannhet	U_{din}
Industriell frekvens		[42,5 Hz ; 69 Hz]	± 10 mHz	[50 V ; 1000 V]
Matningsspänningens amplitud		[50 V ; 1000 V]	± 1 % de U_{din}	[50 V ; 1000 V]
Flicker		[0,25 ; 12]	Se motsvarande tabeller	$V \in \{120 \text{ V} ; 230 \text{ V}\}$ $U \in \{207 \text{ V} ; 400 \text{ V}\}$
Spänningsfall i matningsspänning	Restspänning	[5 % de U_{din} ; U_{din}]	± 2 % de U_{din}	[50 V ; 1000 V]
	Varaktighet	[10 ms ; 65 535 dagar]	80 ppm ± 10 ms (max) 30 ppm ± 10 ms (typiskt)	
Temporära överspänningar vid industriell frekvens	Maximal amplitud	[U_{din} ; 150 % de U_{din}]	± 2 % de U_{din}	[50 V ; 1000 V]
	Varaktighet	[10 ms ; 65 535 dagar]	80 ppm ± 10 ms (max) 30 ppm ± 10 ms (typiskt)	
Avbrott i matningsspänning	Varaktighet	[10 ms ; 65 535 dagar]	80 ppm ± 10 ms (max) 30 ppm ± 10 ms (typiskt)	[50 V ; 1000 V]
Matningsspännings obalans		[0 % ; 10 %]	$\pm 0,3$ % soit ± 3 ct	[50 V ; 1000 V]
Spänningsövertoner	Rang	[0 % ; 1500 %]	$\pm (2,5 \% + 5 \text{ ct})$	[50 V ; 1000 V]
	Spänning	[2 V ; 1000 V]	$\pm (2,5 \% + 1 \text{ V})$	

15.4.3. ONOGGRANNHET I REALTIDSKLOCKA

Onoggrannheten i realtidsklockan är 80 ppm som mest (med en enhet som under 3 år används vid en omgivningstemperatur av 50° C). Med en ny enhet som används vid 25° C är denna onoggrannhet bara 30 ppm.

16. APPENDIX

Det här avsnittet innehåller matematiska formler som används vid beräkning av olika parametrar.

16.1. MATEMATISKA FORMLER

16.1.1. NÄTSFREKVENNS OCH SAMPLING

Samplingen kontrolleras av (låst till) nätfrekvensen för att erhålla 256 samplingar per cykel från 40 Hz till 70 Hz. Denna låsning är viktig för många beräkningar, inklusive reaktiv effekt, distortions effekt, fundamental effektfaktor, obalans, samt övertonsfaktorer och vinklar.

Den momentana frekvensen mäts genom analys av åtta på varandra följande positivt gående nollgenomgångar av signalen i fråga efter digital lågpassfiltrering och digital undertryckning av DC-komponenten (d.v.s. 7 perioder filtreras). Tiden för nollgenomgång bestäms exakt genom linjär interpolering av två samplingar.

Instrumentet kan beräkna en momentan frekvens samtidigt på var och en av de tre faserna i spänning eller ström (fas-nolla i distributionssystem med nolla och fas-fas i distributionssystem utan nolla). Det väljer då en bland de två eller tre officiella momentana frekvenserna.

Nätfrekvensen över en sekund bestäms (ungefärligt) som det reciproka värdet av det aritmetiska medelvärdet för de momentana perioderna.

Detektering av signalerna sker via en 16-bitars omvandlare och (vid detektering av strömmar) med dynamisk omkoppling av förstärkningen.

16.1.2. VÅGFORMSLÄGE

16.1.2.1. Effektivvärden för en halvperiod av spänning och ström (utan nolla)

Fas-nolla spännings effektivvärde över en $\frac{1}{2}$ -period av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} V[i][n]^2}$$

Fas-fas spännings effektivvärde över en $\frac{1}{2}$ -period av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} U[i][n]^2}$$

Ström effektivvärde över en $\frac{1}{2}$ -period av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$A_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} A[i][n]^2}$$

Notering: Dessa värden beräknas för varje halv-cykel för att inte missa något fel.

NechDemPer är antalet sampel i halvcykeln.

16.1.2.2. Effektivvärdens min och max för en halv-period (utan nolla)

Min och max av fas-nolla spännings effektivvärde över en $\frac{1}{2}$ -period av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{max}[i] = \max(V_{dem}[i]), \quad V_{min}[i] = \min(V_{dem}[i])$$

Min och max av fas-fas spännings effektivvärde över en $\frac{1}{2}$ -period av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{max}[i] = \max(U_{dem}[i]), \quad U_{min}[i] = \min(U_{dem}[i])$$

Min och max av ström effektivvärde över en $\frac{1}{2}$ -period av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$A_{max}[i] = \max(A_{dem}[i]), \quad A_{min}[i] = \min(A_{dem}[i])$$

Notera: Utvärderingsperioden lämnas till användarens godtycke (återställs genom att trycka på knappen  i MAX-MIN  läget).

16.1.2.3. DC enheter (nolla inkluderad förutom Vdc och Udc - omvärdering varje sekund)

Fas-jord DC spänning av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

$$V_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]$$

Fas-fas DC spänning av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

$$U_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]$$

DC ström av fas (i+1) med $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ nolledarström)

$$A_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]$$

Anmärkning: Värdet NechSec är antalet sampel per sekund.

16.1.2.4. Grad av korttids flicker – 10 minuter (utan nolla)

Metoden är baserad på IEC61000-4-15 standarden.

Ingångsvärdena är effektivvärden för spänningar över en halvperiod (fas-nolla i distributionssystem med nolla och fas-fas i distributionssystem utan nolla). Blocken 3 och 4 är genererade digitalt. Klassificering av block 5 har 128 nivåer.

Värdet för PST[i] uppdateras efter 10 minuter (fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$).

Notering: Användaren kan återställa PST beräkningen i summeringsläget  genom att trycka på  knappen. Det är viktigt att notera att 10-minuters intervall inte nödvändigtvis startar på en heltalsmultipel av 10 minuter av Universal Time Coordinated (UTC).

16.1.2.5. Toppvärden (med nolledare utom Vpp, Upp, Vpm och Upm) – omprövning varje sekund

Positiva och negativa fas-nolla toppspänningar av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{pp}[i] = \max(V[i][n]), \quad V_{pm}[i] = \min(V[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Positiva och negativa fas-fas toppspänningar av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{pp}[i] = \max(U[i][n]), \quad U_{pm}[i] = \min(U[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Positiva och negativa toppströmmar av fas (i+1) med $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ nolla).

$$A_{pp}[i] = \max(A[i][n]), \quad A_{pm}[i] = \min(A[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Notera: Längden på utvärderingen lämnas till användarens godtycke (återställs genom att trycka på knappen  i MAX-MIN  läge).

16.1.2.6. Toppfaktorer (med nolledare utom Vcf och Ucf - över en sekund)

Fas-nolla spänningens toppfaktor av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{cf}[i] = \frac{\max(|V_{pp}[i]|, |V_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}}$$

Fas-fas spänningens toppfaktor av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{cf}[i] = \frac{\max(|U_{pp}[i]|, |U_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}}$$

Strömmens toppfaktor av fas (i+1) med $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ nolla).

$$\text{Acf}[i] = \frac{\max(|\text{App}[i]|, |\text{Apm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} A[i][n]^2}}$$

Notera: NechSec är antalet sampel per sekund. Varaktigheten för utvärdering av toppvärdena är här en sekund.

16.1.2.7. Effektivvärden (med nolledare utom Vrms och Urms – över en sekund)

Fas-nolla spänningens effektivvärde av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$\text{Vrms}[i] = \sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} V[i][n]^2}$$

Fas-fas spänningens effektivvärde av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$\text{Urms}[i] = \sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} U[i][n]^2}$$

Strömmens effektivvärde av fas (i+1) med $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ nolla).

$$\text{Arms}[i] = \sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} A[i][n]^2}$$

Notera: NechSec är antalet sampel per sekund.

16.1.2.8. Negativa osymmetrier (trefasanslutning - över en sekund)

Dessa beräknas från de filterade RMS vektorvärdena (över en sekund) VFrms[i] och AFrms[i] för distributionssystem med nolla samt UFrms[i] och AFrms[i] för distributionssystem utan nolla, (i idealfallet signalernas grundvektorer). De formler som används använder sig av Fortescue's symmetriska komponenter från Fortescue negativa-sekvens transformation.

Notering: Åtgärderna är vektoroperationer i komplex notation med: $\mathbf{a} = \mathbf{e}^{j\frac{2\pi}{3}}$

Positiv sekvens av fundamental symmetrisk fas-jordspänning (vektor) i ett distributionssystem med nolledare

$$\text{Vrms}_+ = \frac{1}{3} (\text{VFrms}[0] + \mathbf{a} \cdot \text{VFrms}[1] + \mathbf{a}^2 \cdot \text{VFrms}[2])$$

Negativ sekvens av fundamental symmetrisk fas-jordspänning (vektor) i ett distributionssystem med nolledare

$$\text{Vrms}_- = \frac{1}{3} (\text{VFrms}[0] + \mathbf{a}^2 \cdot \text{VFrms}[1] + \mathbf{a} \cdot \text{VFrms}[2])$$

Negativ sekvens obalansfaktor av fas-jord spänningar i ett distributionssystem med nolledare

$$\text{Vunb} = \frac{|\text{Vrms}_-|}{|\text{Vrms}_+|}$$

Notera: Följande enheter sparas med negativ sekvens obalansfaktor i en trend inspelning: Vns = |Vrms-| och Vps = |Vrms+| (normerna för negativ sekvens och positiv sekvens av fundamental symmetriska komponenter).

Positiv sekvens av fundamental symmetrisk fas-fas spänning (vektor) i ett distributionssystem utan nolledare

$$\text{Urms}_+ = \frac{1}{3} (\text{UFrms}[0] + \mathbf{a} \cdot \text{UFrms}[1] + \mathbf{a}^2 \cdot \text{UFrms}[2])$$

Negativ sekvens av fundamental symmetrisk fas-fas spänning (vektor) i ett distributionssystem utan nolledare

$$\text{Urms}_- = \frac{1}{3} (\text{UFrms}[0] + \mathbf{a}^2 \cdot \text{UFrms}[1] + \mathbf{a} \cdot \text{UFrms}[2])$$

Negativ sekvens obalansfaktor av fas-fas spänningar i ett distributionssystem utan nolledare

$$U_{\text{unb}} = \frac{|U_{\text{rms}_-}|}{|U_{\text{rms}_+}|}$$

Notera: Följande enheter sparas med negativ sekvens obalansfaktor i en trend inspelning: $U_{\text{ns}} = |U_{\text{rms}_-}|$ and $U_{\text{ps}} = |U_{\text{rms}_+}|$ (normerna för negativ sekvens och positiv sekvens av fundamental symmetriska komponenter).

Positiv sekvens av fundamental symmetrisk ström (vektor)

$$A_{\text{rms}_+} = \frac{1}{3} (A_{\text{Frms}}[0] + a \cdot A_{\text{Frms}}[1] + a^2 \cdot A_{\text{Frms}}[2])$$

Negativ sekvens av fundamental symmetrisk ström (vektor)

$$A_{\text{rms}_-} = \frac{1}{3} (A_{\text{Frms}}[0] + a^2 \cdot A_{\text{Frms}}[1] + a \cdot A_{\text{Frms}}[2])$$

Negativ sekvens obalansgrad av strömmen

$$A_{\text{unb}} = \frac{|A_{\text{rms}_-}|}{|A_{\text{rms}_+}|}$$

Notera: Följande enheter sparas med negativ sekvens obalansfaktor i en trend inspelning: $A_{\text{ns}} = |A_{\text{rms}_-}|$ och $A_{\text{ps}} = |A_{\text{rms}_+}|$ (normerna för negativ sekvens och positiv sekvens av fundamental symmetriska komponenter).

16.1.2.9. RMS fundamentalvärden (utan nolledare – över en sekund)

Dessa beräknas från filtrerade vektorvärden (momentana). Ett digitalt filter bestående av 6 lågpas Butterworth filter av ordning 2 med oändligt pulssvar och ett högpas Butterworth filter av ordning 2 med oändligt pulssvar som används för att extrahera de fundamentala komponenterna.

16.1.2.10. Fundamentala vinkelvärden (utan nolledare – över en sekund)

Dessa beräknas från filtrerade vektorvärden (momentana). Ett digitalt filter bestående av 6 lågpas Butterworth filter av ordning 2 med oändligt pulssvar och ett högpas Butterworth filter av ordning 2 med oändligt pulssvar som används för att extrahera de fundamentala komponenterna. Vinkelvärden beräknas mellan:

- 2 Fas-nolla spänningar
- 2 linjeströmmar
- 2 Fas-fas spänningar
- En fas-nolla spänning och en linjeström (distributionssystem med nolledare)
- En fas-fas spänning och en linjeström (2-fas distributionssystem med 2 ledare)

16.1.3. ÖVERTONSLÄGE

16.1.3.1. FFT (exklusive nolledare – över fyra på varandra följande perioder varje sekund)

Dessa beräkningar görs med FFT (16 bitar, 1024 punkter över fyra cykler, med ett rektangulärt fönster (se IEC61000-4-7)). Från de reella delarna b_k och de imaginära delarna a_k , övertonensfaktorn beräknas för varje ordning (j) och för varje fas (i) $V_{\text{harm}}[i][j]$, $U_{\text{harm}}[i][j]$ och $A_{\text{harm}}[i][j]$ med avseende på fundamentalen och vinklarna $V_{\text{ph}}[i][j]$, $U_{\text{ph}}[i][j]$ och $A_{\text{ph}}[i][j]$ med avseende på fundamentalen.

Notera: Beräkningarna görs sekventiellt: $\{V1; A1\}$ sedan $\{V2; A2\}$ sedan $\{V3; A3\}$ sedan $\{U1; U2\}$ och slutligen $\{U3\}$. Vid 2-fas distributionssystem med 2 ledare, ersätts paret $\{V1; A1\}$ med paret $\{U1; A1\}$.

$$\text{Nivån i \% med avseende på fundamentalen [\% f]} \Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{c_4} 100$$

$$\text{Nivån i \% med avseende på totala RMS värdet [\% r]} \Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{\sqrt{\sum_{m=0}^{50} C_{4m}^2}} 100$$

$$\text{Vinkeln med avseende på fundamentalen I grader [°]} \Leftrightarrow \varphi_k = \arctan\left(\frac{a_k}{b_k}\right) - \varphi_4$$

$$\text{med} \begin{cases} c_k = |b_k + ja_k| = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \\ b_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \sin\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ a_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \cos\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ c_0 = \frac{1}{1024} \sum_{s=0}^{1024} F_s \end{cases}$$

c_k är amplituden för komponenten av ordning $m = \frac{k}{4}$ med frekvensen $f_k = \frac{k}{4} f_4$.

F_s är den samplade signalen vid fundamentalfrekvensen f_4 .

c_0 är DC komponenten.

k är indexet för den spektrala spiken (ordningen av övertonskomponenten är $m = \frac{k}{4}$).

Notera: Multipliceras fas-nolla spänningens övertonshalt med strömmens övertonshalt erhålls effektens övertonshalt. Effektövertonernas vinklar (VAharm [i][j] och VAPH [i][j]) beräknas genom differentiering av fas-nolla spänningens övertonsvinklar med strömmens övertonsvinklar. Vid 2-fas distributionsnät med 2-ledare ersätts fas-nolla spänning V1 av fas-fas spänning U1 och man erhåller effektövertonernas nivåer UAharm [0][j] och effektövertonsvinklarna UAph [0][j].

16.1.3.2. Övertoner

Två globala värden som ger den relativa övertonsmängden beräknas:

- THD som en del av fundamentalen (också benämnd THD-F),
- THD som en del av totala RMS-AC värdet (också benämnd THD-R) (C.A 8333 bara).

Total harmonisk distortion i fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$ (THD-F)

$$V_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{V_{harm}[i][1]}, U_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{U_{harm}[i][1]}, A_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{A_{harm}[i][1]}$$

Total harmonisk distortion av kanal (i+1) med $i \in [0 ; 2]$ (THD-R) (C.A 8333 bara).

$$V_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}, U_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}, A_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}$$

THD som en del av RMS-AC värde (THD-R) kallas också distorsionsfaktor (DF).

16.1.3.3. Övertons förlustfaktor (utan nolledare – över 4 på varandra följande cykler varje sekund)

Övertons förlustfaktor i fasen (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

$$FHL[i] = \frac{\sum_{n=1}^{50} n^2 \cdot Aharm[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{50} Aharm[i][n]^2}$$

16.1.3.4. K faktor (utan nolledare – över 4 på varandra följande cykler varje sekund)

K faktor för fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$, $e \in [0.05 ; 0.1]$ och $q \in [1.5 ; 1.7]$

$$FK[i] = \sqrt{1 + \frac{e}{1+e} \cdot \frac{\sum_{n=2}^{50} n^q \cdot Aharm[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{50} Aharm[i][n]^2}}$$

16.1.3.5. Övertonssekvenser (över 3 × (4 på varandra följande cykler) varje sekund)

Övertoner med negativ sekvens

$$Aharm_- = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Aharm[i][3j+2]}{Aharm[i][1]}$$

3-fas system med nolledare

$$Vharm_- = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Vharm[i][3j+2]}{Vharm[i][1]}$$

3-fas system utan nolledare

$$Uharm_- = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Uharm[i][3j+2]}{Uharm[i][1]}$$

Övertoner med nollsekvens

$$Aharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Aharm[i][3j+3]}{Aharm[i][1]}$$

3-fas system med nolledare

$$Vharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Vharm[i][3j+3]}{Vharm[i][1]}$$

3-fas system utan nolledare

$$Uharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Uharm[i][3j+3]}{Uharm[i][1]}$$

Övertoner med positiv sekvens

$$A_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 A_{harm}[i][3j+4]}{A_{harm}[i][1]}$$

3-fas system med nolledare

$$V_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 V_{harm}[i][3j+4]}{V_{harm}[i][1]}$$

3-fas system utan nolledare

$$U_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 U_{harm}[i][3j+4]}{U_{harm}[i][1]}$$

16.1.4. EFFEKT

Effekter utan nolledare – över en sekund

16.1.4.1. Distributionssystem med nolledare

Aktiv effekt i fas (i+1) med $i \in [0; 2]$.

$$P[i] = W[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n] \cdot A[i][n]$$

Skenbar effekt i fas (i+1) med $i \in [0; 2]$.

$$S[i] = VA[i] = V_{rms}[i] \cdot Arms[i]$$

Reaktiv effekt i fas (i+1) med $i \in [0; 2]$ (Blindheter uppdelade).

$$Q_1[i] = VARF[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[i][n]$$

Distortionseffekt i fasen (i+1) med $i \in [0; 2]$ (Blindheter uppdelade).

$$D[i] = VAD[i] = \sqrt{S[i]^2 - P[i]^2 - Q_1[i]^2}$$

Blindeffekt i fasen (i+1) med $i \in [0; 2]$ (Blindheter uppdelade).

$$N[i] = VAR[i] = \sqrt{S[i]^2 - P[i]^2}$$

Total aktiv effekt

$$P[3] = W[3] = P[0] + P[1] + P[2]$$

Total skenbar effekt

$$S[3] = VA[3] = S[0] + S[1] + S[2]$$

Total reaktiv effekt (Blindheter uppdelade)

$$Q_1[3] = VARF[3] = Q_1[0] + Q_1[1] + Q_1[2]$$

Total distortionseffekt (Blindheter uppdelade)

$$D[3] = VAD[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2 - Q_1[3]^2}$$

Total blindeffekt (Blindheter uppdelade)

$$N[3] = VAR[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2}$$

16.1.4.2. 3-fas system med virtuell nolla

3-fas distributionssystem utan nolledare betraktas i sin helhet (ingen effektberäkning per fas). Instrumentet visar därför endast de totala värdena.

3-wattmetermetoden med virtuell nolla tillämpas för beräkning av den totala aktiva effekten och reaktiva effekten.

Total aktiv effekt.

$$P[3]=W[3]=\sum_{i=0}^2\left(\frac{1}{NechSec}\sum_{n=0}^{NechSec-1}V[i][n].A[i][n]\right)$$

Total skenbar effekt.

$$S[3]=VA[3]=\frac{1}{\sqrt{3}}\sqrt{(Urms^2[0]+Urms^2[1]+Urms^2[2])}\sqrt{(Arms^2[0]+Arms^2[1]+Arms^2[2])}$$

Notera: Detta är den totala skenbara verksamma effekten som definieras i IEEE 1459-2010 för distributionssystem utan nolledare.

Total reaktiv effekt (Blindheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1[3]=VARF[3]=\sum_{i=0}^2\left(\frac{1}{NechSec}\sum_{n=0}^{NechSec-1}VF[i]\left[n-\frac{NechPer}{4}\right].AF[i][n]\right)$$

Total distortionseffekt (Blindheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$D[3]=VAD[3]=\sqrt{(S[3]^2-P[3]^2-Q_1[3]^2)}$$

Total blindeffekt (Blindheter inte uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$N[3]=VAR[3]=\sqrt{(S[3]^2-P[3]^2)}$$

16.1.4.3. 3-fas system utan nolledare

3-fas distributionssystem utan nolledare betraktas i sin helhet (ingen effektberäkning per fas). Instrumentet visar därför endast de totala värdena.

2-wattmetermetoden (Aron-metoden eller 2-elementmetoden) tillämpas för beräkning av den totala aktiva effekten och reaktiva effekten.

a) Referens i L1

Aktiv effekt, Wattmeter 1

$$P[0]=W[0]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}U[2][n].A[2][n]$$

Aktiv effekt, Wattmeter 2

$$P[1]=W[1]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}-U[0][n].A[1][n]$$

Reaktiv effekt, Wattmeter 1

$$Q_1[0]=VARF[0]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}UF[2]\left[n-\frac{NechPer}{4}\right].AF[2][n]$$

Reaktiv effekt, Wattmeter 2

$$Q_1[1] = VARF[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -UF[0] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[1][n]$$

b) Referens i L2

Aktiv effekt, Wattmeter 1

$$P[0] = W[0] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[0][n] \cdot A[0][n]$$

Aktiv effekt, Wattmeter 2

$$P[1] = W[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[1][n] \cdot A[2][n]$$

Reaktiv effekt, Wattmeter 1

$$Q_1[0] = VARF[0] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} UF[0] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[0][n]$$

Reaktiv effekt, Wattmeter 2

$$Q_1[1] = VARF[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -UF[1] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[2][n]$$

c) Referens i L3

Aktiv effekt, Wattmeter 1

$$P[0] = W[0] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[2][n] \cdot A[0][n]$$

Aktiv effekt, Wattmeter 2

$$P[1] = W[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[1][n] \cdot A[1][n]$$

Reaktiv effekt, Wattmeter 1

$$Q_1[0] = VARF[0] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -UF[2] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[0][n]$$

Reaktiv effekt, Wattmeter 2

$$Q_1[1] = VARF[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} UF[1] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[1][n]$$

d) Beräkning av totalvärdet

Total aktiv effekt

$$P[3] = W[3] = P[0] + P[1]$$

Total skenbar effekt

$$S[3] = VA[3] = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{Urms^2[0] + Urms^2[1] + Urms^2[2]} \cdot \sqrt{Arms^2[0] + Arms^2[1] + Arms^2[2]}$$

Notera: Detta är den totala skenbara verksamma effekten som definieras i IEEE 1459-2010 för distributionssystem utan nollledare.

Total reaktiv effekt (Blindenheter-uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1[3] = VARF[3] = Q_1[0] + Q_1[1]$$

Total distortionseffekt (Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$D[3] = VAD[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2 - Q_1[3]^2}$$

Total blind effekt (Blindenheter inte uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$N[3] = VAR[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2}$$

16.1.5. EFFEKTFAKTOR (UTAN NOLLEDARE – ÖVER 1 SEKUND)

a) Distributionssystem med nollledare

Effektfaktor i fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$PF[i] = \frac{P[i]}{S[i]}$$

Fasens (i + 1) fundamentaleffektfaktor eller cosinus för fundamentalens fasvinkeln av fas-nolla spänningen (i + 1) med avseende på fundamentalövertonens fasström (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

$$DPF[i] = \cos \Phi[i] = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}{\sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n]^2} \cdot \sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} AF[i][n]^2}}$$

Notera: Fundamentalens effektfaktor kallas också effektförskjutningsfaktor.

Tangens av fas (i+1) eller tangenten för vinkeln av fundamentalens fas-nolla spänning av fas (i + 1) med avseende på fundamentalens fasström (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

$$Tan[i] = \tan \Phi[i] = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[i][n]}{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}$$

Total effektfaktor

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Total fundamental effektfaktor

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Med :

$$P_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n].AF[i][n] \right)$$

$$Q_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right].AF[i][n] \right)$$

Notera: Fundamentalens effektfaktor kallas också effektförskjutningsfaktor.

Total tangens

$$Tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

b) Distributionssystem med virtuell nolla

Total effektfaktor.

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3].VF}$$

Total fundamental effektfaktor.

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{(P_1[3]^2 + Q_1[3]^2)}}$$

Med:

$$P_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n].AF[i][n] \right)$$

$$Q_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right].AF[i][n] \right)$$

Notera: Fundamentalens effektfaktor kallas också effektförskjutningsfaktor.

Total tangens

$$Tan[3] = \frac{Q_1[3]}{QP_1[3]}$$

c) 3-fas system utan nolla

Total effektfaktor

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Total fundamental effektfaktor

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Med :

Med referens på L1

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[2][n].A[2][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[0][n].A[1][n]$$

Med referens på L2

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[0][n] \cdot A[0][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[1][n] \cdot A[2][n]$$

Med referens på L3

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[2][n] \cdot A[0][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[1][n] \cdot A[1][n]$$

Notera: Fundamentalens effektfaktor kallas också effektförskjutningsfaktor.

Total tangens

$$Tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

16.1.6. ENERGIER

Energier utan nolledare – över Tint med uppdatering varje sekund

16.1.6.1. Distributionssystem med nolledare

Notera: Tint är effektens integrationsperiod vid energiberäkningen, start och varaktighet av denna periodtid kan ställas in av användaren.

a) Förbrukade energier ($P[i][n] \geq 0$)

Förbrukad aktiv energi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$Ph[0][i] = Wh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{P[i][n]}{3600}$$

Förbrukad skenbar energi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$Sh[0][i] = VAh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Förbrukad induktiv reaktiv energi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1hL[0][i] = VARhL[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{med } Q_1[i][n] \geq 0$$

Förbrukad kapacitiv reaktiv energi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1hC[0][i] = VARhC[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{med } Q_1[i][n] < 0$$

Förbrukad distortionsenergi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Dh[0][i] = VADh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Förbrukad blindenergi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

(Blindenheter inte uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Nh[0][i] = VARh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{N[i][n]}{3600}$$

Totalt förbrukad aktiv energi

$$Ph[0][3] = Wh[0][3] = Ph[0][0] + Ph[0][1] + Ph[0][2]$$

Totalt förbrukad skenbar energi

$$Sh[0][3] = VAh[0][3] = Sh[0][0] + Sh[0][1] + Sh[0][2]$$

Totalt förbrukad reaktiv induktiv energi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1hL[0][3] = VARhL[0][3] = Q_1hL[0][0] + Q_1hL[0][1] + Q_1hL[0][2]$$

Totalt förbrukad kapacitiv reaktiv energi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1C[0][3] = VARhC[0][3] = Q_1C[0][0] + Q_1C[0][1] + Q_1C[0][2]$$

Totalt förbrukad distortionsenergi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Dh[0][3] = VADh[0][3] = Dh[0][0] + Dh[0][1] + Dh[0][2]$$

Totalt förbrukad blindenergi

(Blindenheter inte uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Nh[0][3] = VARh[0][3] = Nh[0][0] + Nh[0][1] + Nh[0][2]$$

b) Energier genererade ($P[i][n] < 0$)

Genererad aktiv energi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$Ph[1][i] = Wh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-P[i][n]}{3600}$$

Genererad skenbar energi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

$$Sh[1][i] = VAh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Genererad induktiv reaktiv energi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1hL[1][i] = VARhL[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \text{ med } Q_1[i][n] < 0$$

Genererad kapacitiv reaktiv energi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$.

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1hC[1][i] = VARhC[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \text{ med } Q_1[i][n] \geq 0$$

Genererad distortionsenergi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Dh[1][i] = VADh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Genererad blindenergi av fas (i+1) med $i \in [0 ; 2]$

(Blindenheter inte uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Nh[1][i] = VARh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{N[i][n]}{3600}$$

Totalt genererad aktiv energi

$$Ph[1][3] = Wh[1][3] = Ph[1][0] + Ph[1][1] + Ph[1][2]$$

Totalt genererad skenbar energi

$$Sh[1][3] = VAh[1][3] = Sh[1][0] + Sh[1][1] + Sh[1][2]$$

Totalt genererad induktiv reaktiv energi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_{1hL}[1][3] = VARhL[1][3] = Q_{1hL}[1][0] + Q_{1hL}[1][1] + Q_{1hL}[1][2]$$

Totalt genererad kapacitiv reaktiv energi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_{1hC}[1][3] = VARhC[1][3] = Q_{1hC}[1][0] + Q_{1hC}[1][1] + Q_{1hC}[1][2]$$

Totalt genererad distortionsenergi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Dh[1][3] = VADh[1][3] = Dh[1][0] + Dh[1][1] + Dh[1][2]$$

Totalt genererad blindenergi

(Blindenheter inte uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Nh[1][3] = VARh[1][3] = Nh[1][0] + Nh[1][1] + Nh[1][2]$$

16.1.6.2. Distributionssystem med virtuell nolla eller utan nolledare

Här avses bara de totala energierna, med $i = 3$ (3-fas system utan nolledare):

a) Totalt förbrukade energier ($P[i][n] \geq 0$)

Totalt förbrukad aktiv energi

$$Ph[0][i] = Wh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{P[i][n]}{3600}$$

Totalt förbrukad skenbar energi

$$Sh[0][i] = VAh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Totalt förbrukad induktiv reaktiv energi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_{1hL}[0][i] = VARhL[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{med } Q_{1[i]}[n] \geq 0$$

Totalt förbrukad kapacitiv reaktiv energi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_{1hC}[0][i] = VARhC[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{med } Q_{1[i]}[n] < 0$$

Totalt förbrukad distortionsenergi

(Blindenheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Dh[0][i] = VADh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Totalt förbrukad blindenergi

(Blindenheter inte uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Nh[0][i] = VARh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{N[i][n]}{3600}$$

b) Totala energier genererade ($P[i][n] < 0$)

Totalt genererad aktiv energi

$$Ph[1][i] = Wh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-P[i][n]}{3600}$$

Totalt genererad skenbar energi

$$Sh[1][i] = VAh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Totalt genererad induktiv reaktiv energi

(Blindheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1hL[1][i] = VARhL[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{med } Q_1[i][n] < 0$$

Totalt genererad kapacitiv reaktiv energi

(Blindheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Q_1hC[1][i] = VARhC[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{med } Q_1[i][n] \geq 0$$

Totalt genererad distortionsenergi

(Blindheter uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Dh[1][i] = VADh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Totalt genererad blindenergi

(Blindheter inte uppdelade – Konfiguration > Beräkningsmetoder > var)

$$Nh[1][i] = VARh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{N[i][n]}{3600}$$

16.2. DISTRIBUTIONSKÄLLOR SOM STÖDS AV INSTRUMENTET

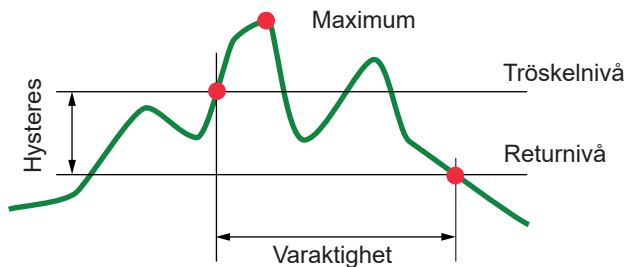
Se anslutningar i § 4.6.

16.3. HYSTERES

Hysteres är en visningsprincip som ofta används efter en uppnådd tröskel i  Larmläge (C.A 8333 bara) (se § 4.10). En korrekt inställning av hysteresen förhindrar upprepade förändringar av tillståndet när mätningen oscillerar kring ett tröskelvärde.

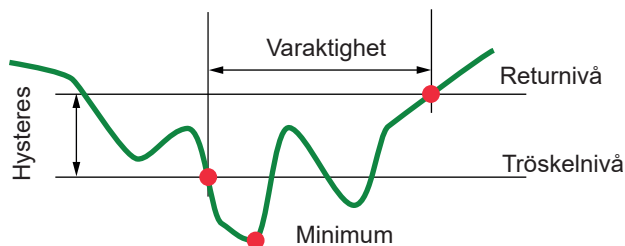
16.3.1. DETEKTERING AV ÖVERSPÄNNING

Med en hysteres på t.ex. 2 %, är returnnivån för överspänningsdetektering lika med $(100 \% - 2 \%)$ eller 98 % av referens tröskel-spänningen.



16.3.2. DETEKTERING AV UNDERSPÄNNING ELLER AVBROTT

Med en hysteres på t.ex. 2 %, är returnnivån för detektering av underspänning vid $(100 \% + 2 \%)$ eller 102 % av referens tröskel-spänningen U_{ref} .



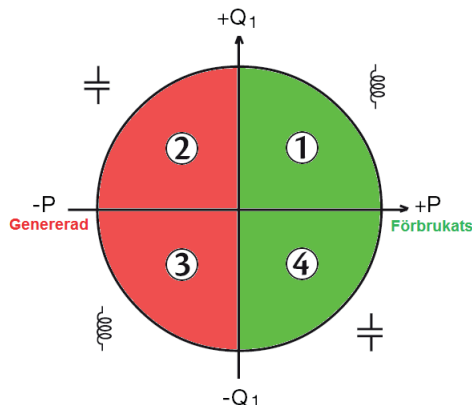
16.4. MINSTA SKALVÄRDEN FÖR VÅGFORMER OCH MINIMUM RMS VÄRDEN

	Minsta skalvärde (vågformsläge)	Minsta RMS värde
Fas-nolla och fas-fas spänningar	8 V ⁽¹⁾	2 V ⁽¹⁾
AmpFlex® A193 (6500 A och 10 kA)	90 A	10 A
MiniFlex® MA193, MA194 (6500 A och 10 kA)	90 A	10 A
AmpFlex® A193 (100 A)	800 mA	100 mA
MiniFlex® MA193, MA194 (100 A)	800 mA	100 mA
J93 tång	30 A	3 A
C193 tång	8 A	1 A
PAC93 tång	8 A	1 A
MN93 tång	2 A	200 mA
MN93A tång (100 A)	800 mA	100 mA
E3N tång eller E27 tång (10 mV/A)	800 mA	100 mA
E3N tång eller E27 tång (100 mV/A)	80 mA	10 mA
MN93A tång (5 A)	40 mA ⁽¹⁾	5 mA ⁽¹⁾
5 A och Essailec® adapters	40 mA ⁽¹⁾	5 mA ⁽¹⁾

(1) Värdet skall multipliceras med omsättningen i effekt (om inte enhetlig).

16.5. VEKTORDIAGRAM

Vektordiagrammet (Fresnelldiagram) används vid **W** effekt- och energimätningar (se § 9).

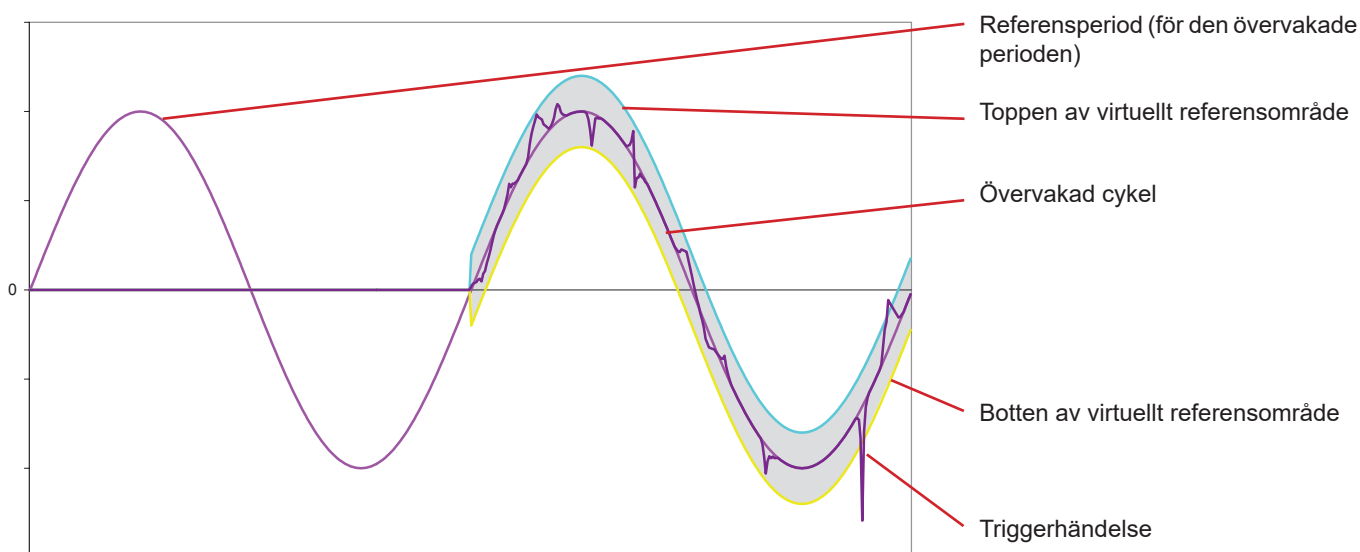


Figur 111: Vektordiagrammets 4 kvadranter

16.6. TRIGGERMEKANISMER FÖR DETEKTERING AV TRANSIENTER (C.A 8333 BARA)

Samplingsfrekvensen är konstant 256 sampels per cykel. När en transientinspelning är startad, kommer varje mätning att jämföras med de i perioden innan. Under perioden innan definieras triggermedelvärdet som används som referensvärde. Om en sampling är utanför medelvärdesbildningen startar triggingen av transienter. Den spelas då in av C.A 8336. En period före händelsen och tre perioder efter lagras automatiskt i minnet.

Här är en grafisk representation av transientinspelningens triggermekanism:



Områdets halva bredd för spänning och ström motsvarar den tröskelnivå som programmerats i konfigurationen av transientläget (se § 4.8).

16.7. ORDLISTA

$\simeq$	AC och DC komponenter.
$\sim$	AC komponent bara.
$\equiv$	DC komponent bara.
⌚	Induktiv fasförskjutning.
⌚	Kapacitiv fasförskjutning.
$^{\circ}$	Grad.
$-.+$	Expertläge.
$ $	Absolut värde.
Φ_{VA}	Fasförskjutning av fas-nolla (fasspänning) spänningen med avseende på fas-nolla strömmen (linjeström).
Σ	Systemvärde.
%	Procent.
%f	Fundamentaltvärde som referens (procent av fundamentalen).
%r	Totalvärde som referens (procent av totalvärdet).
A	Ström eller enheten "ampere".
A-h	Övertoner i ström.
Acf	Toppfaktor av ström.
Ad	RMS distortionsström.
Adc	DC ström.
Apk+	Max toppvärde av strömmen.
Apk-	Min toppvärde av strömmen.
Arms	RMS ström.
Athd	Strömmens totala harmoniska distorsion.
Athdf	Strömmens harmoniska distortion med fundamentalens RMS värde, som referens.
Athdr	Strömmens harmoniska distortion med totala RMS värdet utan DC, som referens.
Aunb	Osymmetri i ström.
AVG	Medelvärde (aritmetiska medelvärdet).
Blackout	Spänningsfall vid någon punkt i elnätet, under en specificerad tröskel.
BTU	Brittisk termisk enhet.
CF	Toppfaktor (Crest Factor) i ström eller spänning: förhållande av en signals toppvärde till RMS-värdet.
cos Φ	Fasförskjutningen i cosinus mellan spänning och ström (effektförskjutningsfaktor – DPF).
D	Distortionseffekt .
DC	Likströms- eller likspänningskomponent.
Dh	Distortionsenergi.
Dip tröskel	Specifik spänning som används för att definiera början och slutet av ett spänningsfall.
DPF	Effektförskjutningsfaktor (cos Φ).
E	Exa (10^{18})
Fas	Tidsmässigt samband mellan ström och spänning i växelströmskretsar.
FK	K faktor. Används för att beräkna effekten av en last på en transformator.
FHL	Förlustfaktor övertoner.
Flicker	En visuell effekt av spänningsvariationer.
Frekvens	Antalet hela spännings- eller strömcykler per sekund.
Fundamental komponent:	Komponent vid den fundamentala frekvensen.
G	Giga (10^9)
Hysteres	Skillnad mellan tröskelvärden för inbördes förändringar av tillståndet.
Hz	Nätfrekvens.
Ikke-nukleär toe:	Ikke-nukleärt ton oljeekvivalent.
J	Joule.
k	kilo (10^3)
Kanal och fas:	En mätkanal som motsvarar en skillnad i potential mellan två ledare. En fas är en enda ledare. I flerfasssystem, kan en mätkanal vara mellan två faser eller mellan en fas och nolla eller mellan en fas och jord eller mellan nolla och jord.
Kort överspänning (surge) vid nätfrekvens:	Kortvarig stegring av spänningens amplitud vid en punkt i elnätet, till ett värde som överstiger ett specificerat tröskelvärde.

L	Kanal (Linje).
m	milli (10^{-3})
ms	millisekund.
M	Mega (10^6)
MAX	Maximal värde.
MIN	Minimal värde.
N	Inte-aktiv effekt (blindeffekt).
Nh	Inte-aktiv energi (blindenergi).
Nominell spänning: Referensspänning i ett nätverk.	
Nukleär toe: Nukleärt ton oljeekvivalent.	
Övertoner I elektriska system, spänningar och strömmar vid frekvenser som är multiplar av grundfrekvensen.	
Övertonsordning: Förhållandet mellan övertonens frekvens och fundamentalfrekvensen; ett heltal.	
P	Peta (10^{15})
P	Aktiv effekt.
Passband	Frekvensområde i vilket responsen hos en enhet överskrider ett specificerat minimum.
PF	Effektfaktor: Förhållandet mellan den aktiva effekten och den skenbara effekten.
Ph	Aktiv energi.
PK	Eller PEAK. Signalens maximum (+) eller minimum (-) toppvärde.
PST	Grad av korttids flicker. Instrumentet beräknar PST över 10 minuter.
Q₁	Reaktiv effekt.
Q₁h	Reaktiv energi.
RMS	RMS värde av ström eller spänning. Kvadratroten ur det aritmetiska medelvärdet av de kvadrerade momentanvärdena för en enhet under en bestämd tidsperiod.
S	Skenbar effekt.
S-h	Övertoner i effekt.
Sh	Skenbar energi.
Spännings dip: Temporärt spänningsfall vid någon punkt i elnätet, under en specificerad tröskel.	
Spänningsosymmetri i ett flerfasigt elnätverk (UNB-unbalance): Tillstånd i vilket RMS spänningarna mellan ledarna (fundamental komponent) och/eller alla fasskillnader mellan på varandra följande ledare inte är lika.	
t	Relativt datum för tidmarkören.
T	Tera (10^{12})
tan Φ	Tangens för fasförskjutningen spänning/ström.
THD	Total harmonisk distortion (övertonshalt). Beskriver en signals andel av övertoner i förhållande till fundamentalens RMS-värde (%f) eller (C.A 8333 bara) i förhållande till totala RMS värdet utan DC (%r).
toe	Ton oljeekvivalent (nukleär eller icke-nukleär).
U	Fas-fas spänning.
U-h	Övertoner i fas-fas spänning.
Ucf	Fas-fas spänningens toppfaktor.
Ud	Fas-fas RMS distortionsspänning.
Udc	Fas-fas DC spänning.
Uh	Fas-fas spänningens övertoner.
Upk+	Fas-fas spänningens maximala toppvärde.
Upk-	Fas-fas spänningens minimala toppvärde.
Urms	Fas-fas spänningens RMS värde.
Uthd	Fas-fas spänningens totala harmoniska distortion.
Uthdf	Fas-fas spänningens totala harmoniska distortion med fundamentalens RMS värde som referens.
Uthdr	Fas-fas spänningens totala harmoniska distortion med totala RMS värdet utan DC som referens.
Uunb	Osymmetri i fas-fas spänningen.
V	Fas-nolla spänningen eller enheten "Volt".
V-h	Övertoner i fas-nolla spänning.
Vcf	Fas-nolla spänningens toppfaktor.
Vd	Fas-nolla RMS distortionsspänning.
Vdc	Fas-nolla DC spänning.
Vpk+	Fas-nolla spänningens maximala toppvärde.

Vpk-	Fas-nolla spänningens minimala toppvärde.
Vh	Fas-nolla spänningens övertoner.
Vrms	Fas-nolla spänningens RMS värde.
Vthd	Fas-nolla spänningens totala harmoniska distortion.
Vthdf	Fas-nolla spänningens totala harmoniska distortion med fundamentalens RMS värde som referens.
Vthdr	Fas-nolla spänningens totala harmoniska distortion med totala RMS värdet utan DC som referens.
Vunb	Osymmetri i fas-nolla spänningen.
Wh	Wattimme.

17. UNDERHÅLL

⚠ Förutom batteriet och minneskortet innehåller instrumentet inga delar som kan bytas ut av personal som inte är specialutbildade och ackrediterade. All obehörig reparation eller utbyte av en komponent till en "ekvivalent" kan allvarligt försämra säkerheten.

17.1. RENGÖRA HÖLJET

Koppla bort instrumentet helt från varje anslutning och STÄNG AV det.

Rengör instrumentet med en mjuk bomullsduk med lite tvål. Torka rent med en torr trasa. Använd inga lösningsmedel!

17.2. UNDERHÅLL AV STRÖMTÄNGER

Strömtänger måste underhållas och kalibreras enligt följande:

- Tvätta med en mjuk våt bomullsduk med lite tvål. Torka rent med en trasa.
- Håll käftarnas luftgap helt rent med en trasa. Olja lätt in synliga metalldelar för att undvika rost.

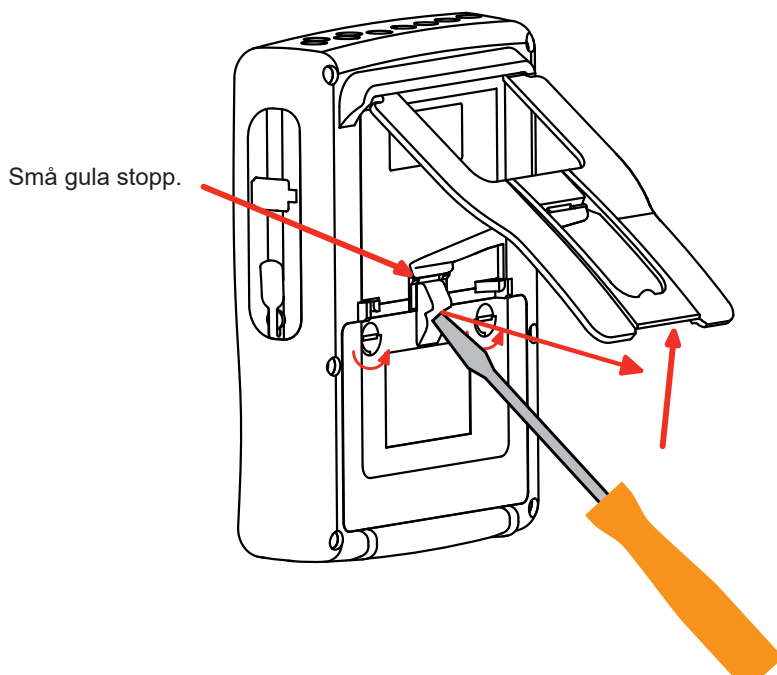
17.3. BYTA BATTERI

⚠ Av säkerhetsskäl, byt endast ut batteriet mot originalmodell (se § 1.3).

- Kasta inte batteriet in i eld.
- ⚠ ■ Utsätt inte batteriet för en temperatur över 100° C.
- Kortslut inte kontakterna på batteriet.

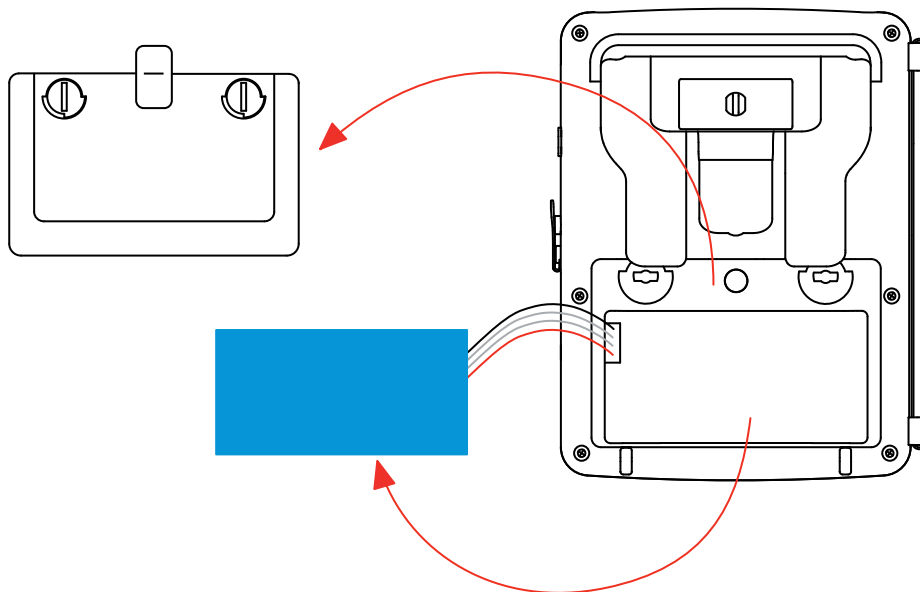
Ta bort det gamla batteriet.

- ⚠ ■ För att eliminera all risk för elektriska stötar, koppla bort nätsladden och instrumentets mätkablar.
- Vänd på instrumentet, höj stödet och stötta upp det mot de små gula stoppen.
- Använd ett mynt för att skruva loss två kvarts-varv skruvarna på baksidan av höljet.



- Använd en spår-skruvmejsel för att ta bort locket från batterifacket.

- Vänd instrumentet och håll batteriet så det glider ur batterifacket.
- Koppla ur batterikontakten utan att dra i ledningarna



Notering: Qualistar+ behåller datum- och tidfunktionen i cirka 4 timmar utan batteri.

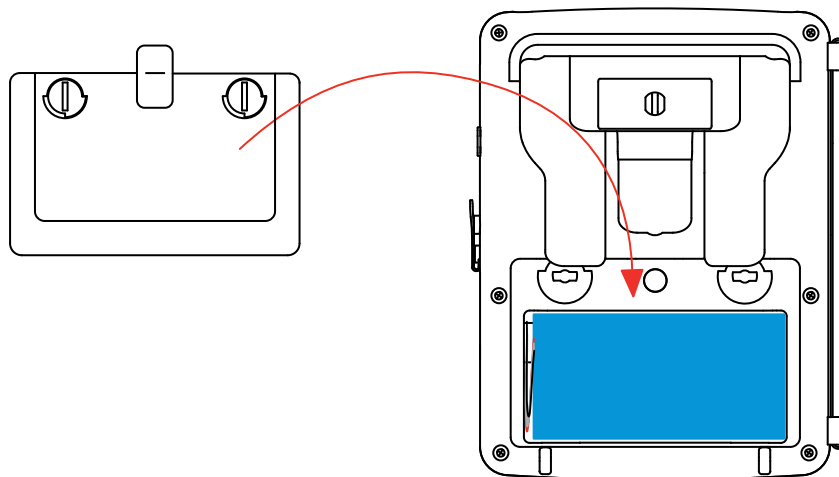
Den Qualistar + behåller startströmspelningen i ca 2 timmar utan batteri.



Förbrukade batterier får inte behandlas som vanligt hushållsavfall. Ta dem till lämplig återvinningsstation.

Installera det nya batteriet.

- Anslut det nya batteriet. Kontakten är nycklad för att förhindra anslutningsfel.
- Placera batteriet i batterifacket och ordna ledningarna så att de ligger korrekt i utrymmet.
- Sätt tillbaka batterilocket på plats och skruva åt de två kvarts-varv skruvarna igen.



Varning: Om batteriet kopplas bort, måste det laddas helt även om det inte är utbytt. Detta för att instrumentet skall kunna detektera batteriets laddningstillstånd (den informationen går förlorad när batteriet kopplas bort).

17.4. BYTE AV SKÄRMFOLIEN

Gör så här för att byta instrumentets skärmfolie (skärmskydd):

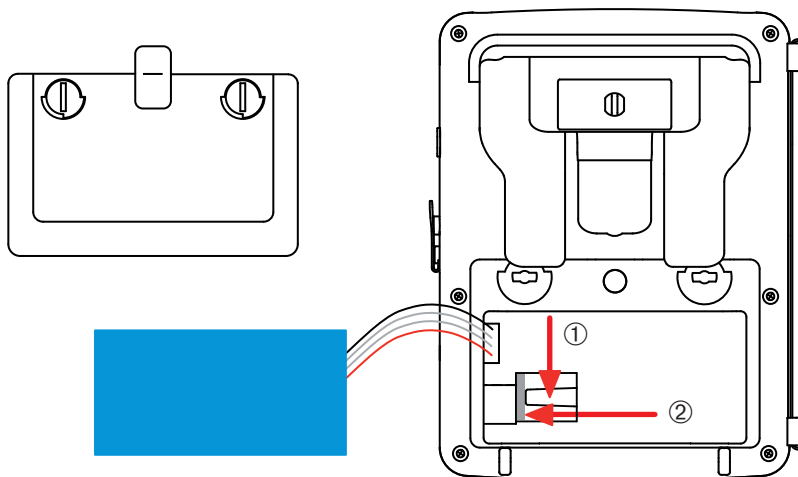
- Ta bort den gamla skärmfolien.
- Ta bort skyddsplasten från den nya skärmfolien med den vita fliken.
- Placera den självhäftande sidan av folien mot skärmen på instrumentet. Släta ut folien med en ren trasa för att avlägsna eventuella luftbubblor.

17.5. MINNESKORT

Innan du drar ut eller sätter in minneskortet av typ SD (SDSC), SDHC eller SDXC, se till att instrumentet är fränkopplat och avstängt. Skrivskydda minneskortet när det tas ut ur instrumentet. Avlägsna skrivskyddet innan kortet sätts in i dess lagring i instrumentet.



För att ta ut minneskortet ur dess lagring, gå till väga som vid ersättningen av batteriet vid § 17.3. När batteriet har tagits ut ur dess lagring, tryck på fliken och tryck på minneskortet för att få ut det ur instrumentet.



För att sätta kortet på plats igen, skjut in det horisontellt i dess lagring tills det att kortet är helt intryckt och att fliken kommer på plats igen.

Montera därefter tillbaka batteriet och batteriluckan enligt anvisningarna i § 17.3.

17.6. UPPDATERING AV INSTRUMENTETS FIRMWARE

Med vår ambition att alltid tillhandahålla den bästa möjliga servicen när det gäller prestanda och tekniska uppgraderingar, inbjuder Chauvin Arnoux Er att uppdatera den inbyggda programvaran i instrumentet genom att ladda ner den nya versionen utan kostnad på vår hemsida.

Vår webbplats:

www.chauvin-arnoux.com

Logga in och öppna ditt konto.

Gå sedan till "Software support space", sedan "Freely available software", sedan "C.A 8336".

Anslut instrumentet till din PC med hjälp av typ A-B USB kabeln som levererades med instrumentet.

Den inbyggda programvarans uppdatering kräver kompatibilitet med instrumentets hårdvaruversion, som indikeras i *Konfigurationsmenyns* undermeny Information (se figur 112 ovan).

Varning: Uppdatering av den inbyggda programvaran raderar alla data (konfiguration, larmkampanjer (C.A 8333 bara), skärmbilder, transient detektering (C.A 8333 bara), trend inspelningar). Spara alla data som du vill behålla i en PC med hjälp av PAT2 programvaran (se § 13), innan du uppdaterar den inbyggda programvaran.

18. GARANTI

Om inte annat angivits, är vår garanti giltig i 3 år räknat från den dag då utrustningen levereras. Utdraget från våra allmänna försäljningsvillkor finns på vår hemsida.

Dessa finns att läsa i .pdf format på vår hemsida: <http://chauvin-arnoux.se/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 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

