CHAUVIN ARNOUX

CA 8345

3-fas energianalysator klass A

Measure up

Tack för att du köpte denna **CA 8345 3-fas energianalysator klass A**.
För att få bästa möjliga resultat från ditt instrument bör du

- **läsa** denna bruksanvisning noga och
- följa försiktighetsåtgärderna för användning.

VARNING, risk för FARA! Användaren måste läsa dessa anvisningar när denna farosymbol visas.

VARNING, risk för elstötar. Spänningen som tillämpas på delar märkta med denna symbol kan vara farlig.

USB-anslutning/USB-enhet.

Kensington stöldskyddslås.

Ethernet-anslutning (RJ45).

GND Jord.

Användbar information eller råd.

SD-kort.

Chauvin Arnoux har designat detta instrument inom ramen för den globala Eco-Design-metoden. En livscykelanalys utfördes för att bemästra och optimera produktens påverkan på miljön. Produkten överskrider i själva verket kraven i förordningar när det gäller återvinning och värdering.

Produkten är klassad som återvinningsbar efter en analys av livscykeln i enlighet med standard ISO 14040.

CE-märkningen certifierar att produkten överensstämmer med de krav som gäller i EU, speciellt lågspänningsdirektivet, 2014/35/EU, direktivet för elektromagnetisk kompatibilitet, 2014/30/EU, radioutrustningsdirektivet 2014/53/EU och direktiven om begränsning av farliga ämnen (2011/65/EU och 2015/863/EU).

UKCA-märkningen certifierar att produkten överensstämmer med de krav som gäller i Storbritannien vad gäller lågspänning, elektromagnetisk kompatibilitet och begränsning av farliga ämnen.

Den överstrukna papperskorgen innebär att produkten i EU måste genomgå selektivt bortskaffande i enlighet med direktiv WEEE 2012/19/EU.

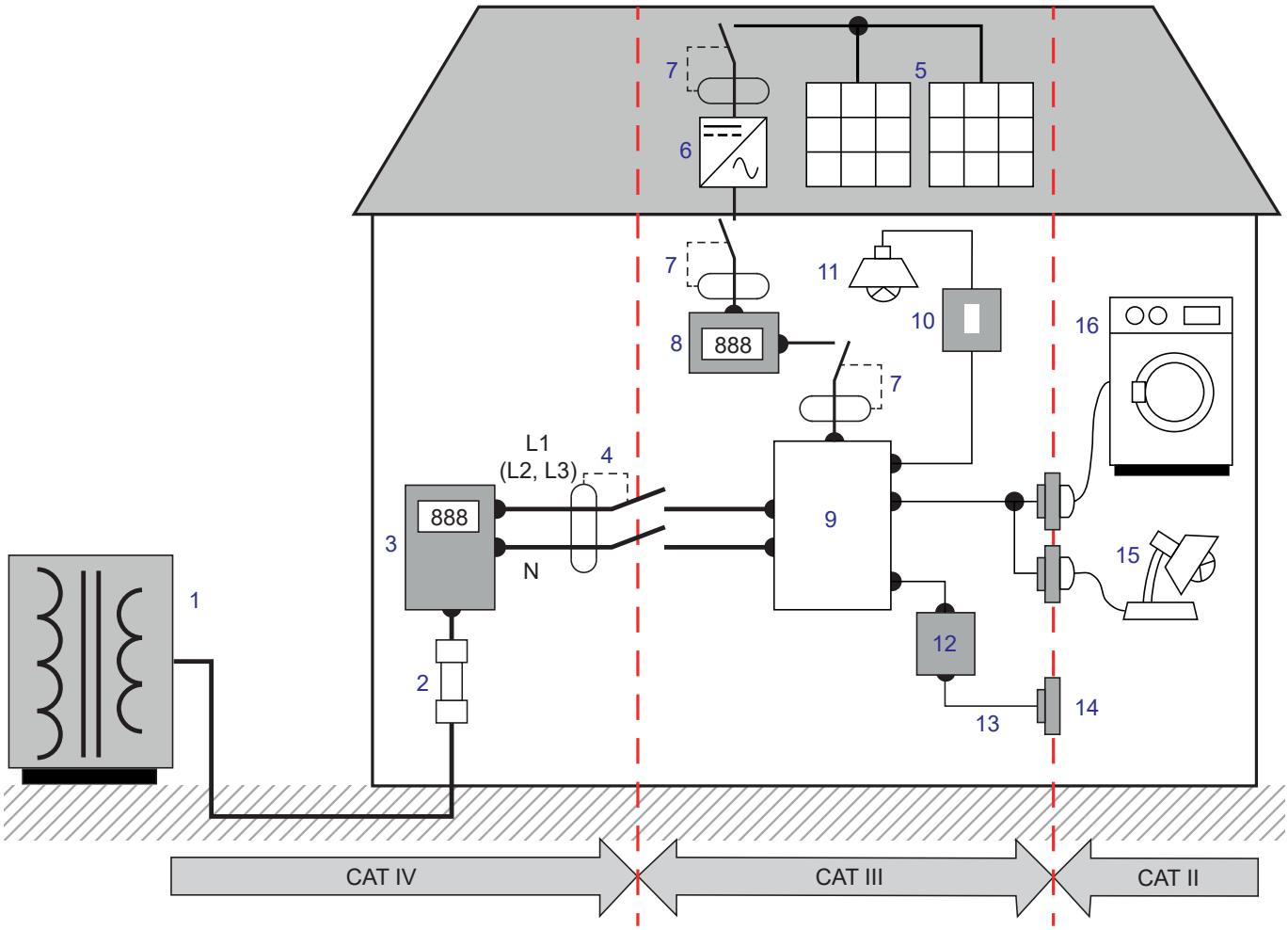
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. IDRIFTTAGNING 6
1.1. Leveransförhållanden 6
1.2. Tillbehör 7
1.3. Reserv 7
1.4. Laddning av batteri 8
1.5. Val av språk 8
2. BESKRIVNING AV INSTRUMENTET 9
2.1. Funktioner 9
2.2. Övergripande vy 11
2.3. Ingångar 11
2.4. Anslutningar på sidan 12
2.5. Batteri 12
2.6. Skärm 13
2.7. Av/På-knapp 13
2.8. Knappsats 14
2.9. Installation med färgkoder 15
2.10. Minneskort 16
2.11. Stöd 17
2.12. Magnetiserad krok (valfritt) 17
3. KONFIGURATION 18
3.1. Navigering 18
3.2. Tangentbord för inmatning 18
3.3. Användare 19
3.4. Konfiguration av instrumentet 19
3.5. Minne (SD-kort, USB-minne) 22
3.6. Information 23
3.7. Kommunikation 24
3.8. Uppdatering av firmware 27
3.9. Konfigurera mätningar 28
3.10. Konfigurera inspelningar 36
4. ANVÄNDNING 43
4.1. Uppstart 43
4.2. Navigering 43
4.3. Konfiguration 46
4.4. Anslutningar 46
4.5. Instrumentets funktioner 48
4.6. Avstängning 48
4.7. Instrumentets säkerhetsstatus 49
5. SIGNALENS FORM 50
5.1. Visningsfilter 50
5.2. RMS-funktionen 50
5.3. THD-funktionen 52
5.4. CF-funktionen 52
5.5. Min-Max-funktionen 52
5.6. Sammanfattningsfunktionen 53
5.7. Fas-funktionen 55
6. ÖVERTON 57
6.1. Visningsfilter 58
6.2. Exempel på skärmar 58
7. EFFEKT 61
7.1. Visningsfilter 61
7.2. Exempel på skärmar 61
8. ENERGI 63
8.1. Visningsfilter 63
8.2. Exempel på skärmar 63
9. TRENDLÄGE 65
9.1. Start av inspelning 65
9.2. Lista med inspelningar 66
9.3. Läsa en inspelning 66
10. TRANSIENTLÄGE 69
10.1. Start av inspelning 69
10.2. Lista med inspelningar 70
10.3. Läsa en inspelning 70
11. STARTSTRÖMLÄGE 73
11.1. Start av inspelning 73
11.2. Lista med inspelningar 74
11.3. Läsa en inspelning 74
12. LARMLÄGE 78
12.1. Start av larmkampanj 78
12.2. Lista med larmkampanjer 79
12.3. Start av larmkampanj 80
13. ÖVERVAKNINGSLÄGE 81
13.1. Start av övervakningskampanj 81
13.2. Lista med övervakningskampanjer 84
13.3. Läsning av övervakningskampanjer 84
14. SKÄRMBILD. 85
14.1. Skärmbild 85
14.2. Hantering av skärmbilder 85
15. HJÄLP 87
16. PROGRAMVARA 88
16.1. Skaffa PAT3-programvaran 88
17. TEKNISKA SPECIFIKATIONER 89
17.1. Referensförhållanden 89
17.2. Elektriska specifikationer 90
17.3. Minneskort 100
17.4. Energiförsörjning 101
17.5. Skärm 102
17.6. Omgivningsförhållanden 102
17.7. Mekaniska specifikationer 102
17.8. Överensstämmelse med internationella standarder 103
17.9. Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) 105
17.10. Radiosändningar 105
17.11. GPL-kod 105
18. UNDERHÅLL 106
18.1. Rengöring av hölje 106
18.2. Underhåll av tänger 106
18.3. Byte av batteri 106
18.4. Minneskort 108
18.5. Uppdatering av firmware 109
19. GARANTI 111
20. BILAGOR 112
20.1. Notation 112
20.2. Aggregeringar i trendläge 112
20.3. Formler 113
20.4. Flicker 119
20.5. Distributionskällor som stöds av instrumentet 119
20.6. Hysteres 119
20.7. Lägsta skalvärden för vågformer och lägsta RMS-värden 120
20.8. Diagram över fyra kvadranter 121
20.9. transientinspelningens triggermekanism 121
20.10. Triggande mekanism för infångning av chockvåg 122
20.11. Inspelningsförhållanden i startströmläge 122
20.12. Stopp av inspelning 123
20.13. Ordlista 124
20.14. Förkortningar 127

Definition av mätkategorier

- Mätkategori IV motsvarar mätningar som har gjorts vid källan till lågspänningsinstallationer.
  Exempel: strömmatare, räknare och skyddsanordningar.
- Mätkategori III motsvarar mätningar på byggnadsinstallationer.
  Exempel: fördelningscentral, kretsbrytare, maskiner eller fasta industrianordningar.
- Mätkategori II motsvarar mätningar som har gjorts på kretsar direkt anslutna till lågspänningsinstallationer.
  Exempel: strömförsörjning till elektriska hushållsapparater och bärbara verktyg.

Exempel för att identifiera platser för mätkategorier



1	Lågspänningskälla	9	Fördelningscentralen
2	Servicesäkring	10	Lampknapp
3	Tariffmätare	11	Belysning
4	Huvudfrånskiljare eller isolatorbrytare*	12	Kopplingsdosa
5	Solcellspanel	13	Uttagsledning
6	Växelriktare	14	Uttag
7	Frånskiljare eller isolatorbrytare	15	Instickslampor
8	Elproduktionsmätare	16	Hushållsapparater, bärbara verktyg

* : Huvudfrånskiljaren eller isolatorbrytaren kan installeras av tjänsteleverantören. Om inte, är gränspunkten mellan CAT IV och CAT III den första isolatorbrytaren i fördelningscentralen.

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER FÖR ANVÄNDNING

Detta instrument överensstämmer med säkerhetsstandarden IEC/EN 61010-2-030 eller BS EN 61010-2-030, ledningarna överensstämmer med IEC/EN 61010-031 eller BS EN 61010-031, och strömtängerna överensstämmer med IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, för spänningar upp till 1000 V i kategori IV.

Underlåtenhet att följa försiktighetsåtgärderna vid användning kan leda till risk för elstötar, brand, explosion och/eller förstörelse av instrumentet och installationer.

- Operatören och/eller den ansvariga myndigheten måste noggrant läsa igenom och förstå de olika försiktighetsåtgärder som ska vidtas när instrumentet tas i bruk. Sund kunskap och en stark medvetenhet om elektriska faror är väsentliga när du använder detta instrument.
- Om du använder detta instrument på något annat sätt än vad som anges, kan det skydd det ger äventyras och därigenom utsätta dig för fara.
- Använd inte instrumentet på nät där spänningen eller kategorin överstiger de som nämns.
- Använd inte instrumentet om det verkar vara skadat, ofullständigt eller dåligt stängt.
- Använd inte instrumentet utan dess batteri.
- Kontrollera ledningarnas isolation, hölje och tillbehör före varje användningsgång. Varje del vars isolation försämrats (till och med delvis) måste repareras eller kasseras.
- Kontrollera att instrumentet är helt torrt innan du använder det. Om det är vått måste det torkas noga innan det kan anslutas eller användas.
- Använd endast de ledningar och tillbehör som medföljer. Användning av ledningar (eller tillbehör) med lägre spänning eller kategori begränsar spänningen eller kategorin hos det kombinerade instrumentet och ledningarna (eller tillbehören) till ledningarnas (eller tillbehörens) spänning eller kategori.
- Använd personlig skyddsutrustning systematiskt.
- Håll händerna borta från instrumentets ingång.
- Håll dina fingrar bakom det fysiska skyddet när du hanterar ledningar, testgivare och krokodilklämmor.
- Använd endast den nätadapter och det batteri som tillverkaren levererat. Dessa föremål har specifika säkerhetsanordningar.
- Vissa strömtänger får inte placeras på eller avlägsnas från oisolerade ledare vid farliga spänningar. Se tångens datablad och följ hanteringsanvisningarna.
- Alla felsöknings- och metrologiska kontroller måste utföras av utbildad och ackrediterad personal.

1. IDRIFTTAGNING

1.1. LEVERANSFÖRHÅLLANDEN

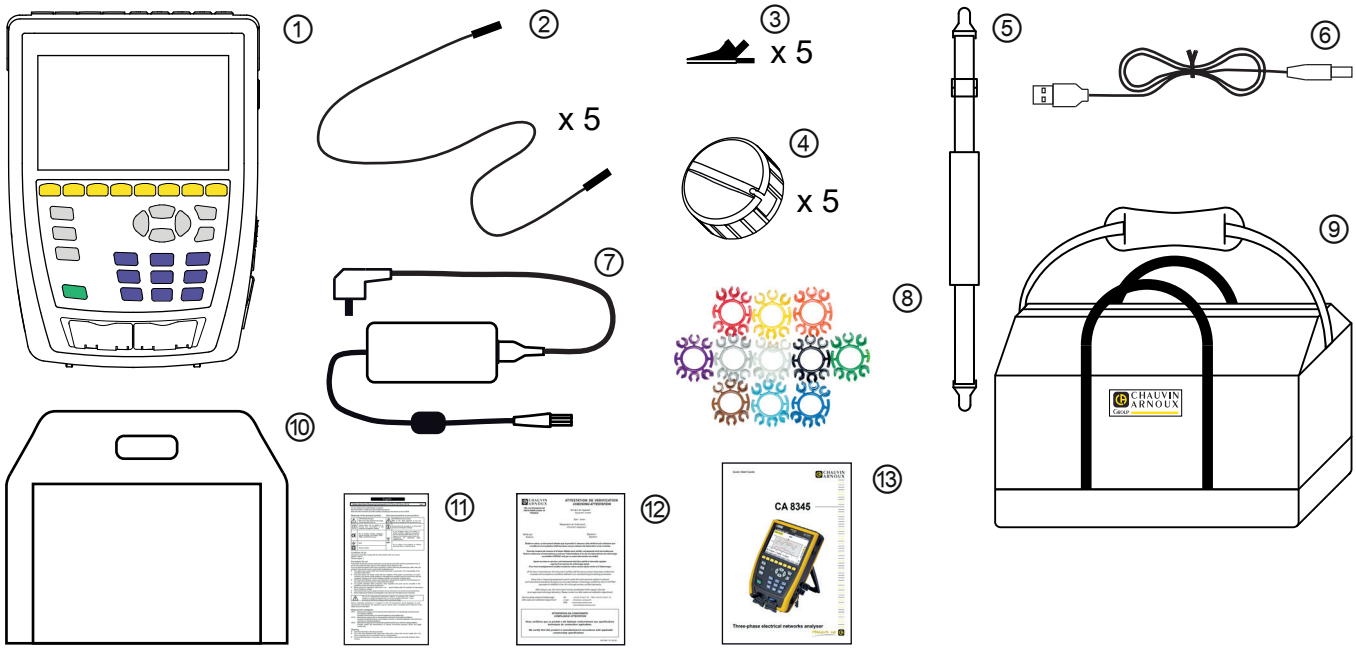
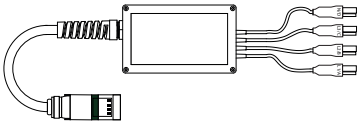


Bild 1

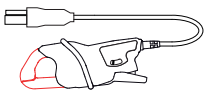
1. En CA 8345 med sitt batteri, ett SD-kort och en skyddsfilm på skärmen.
2. 5 svarta raka-raka, banan-banan säkerhetskablar fästa med kardborreband.
3. 5 svarta krokodilklämmor.
4. 5 kabelrullar
5. En handledsrem.
6. En USB A-B-sladd.
7. En specifik nätadapter med nätsladd, PA40W-2 eller PA32ER beroende på beställning.
8. 12 uppsättningar insatser och ringar för att markera strömledningar och tänger enligt deras faser.
9. En bärväska.
10. En bärväska för instrumentet.
11. Ett säkerhetsdatablad på flera språk.
12. En testrapport.
13. En snabbstartsguide på flera språk.

1.2. TILLBEHÖR

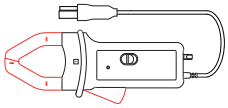
- 3-fasadapter 5 A
- Essailec® 5A 3-fasadapter



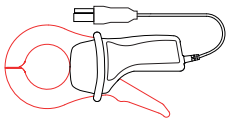
- MN93-tång
- MN93A-tång



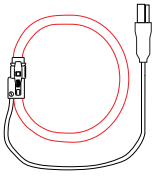
- PAC93-tång



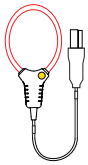
- C193-tång



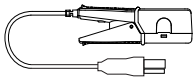
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm



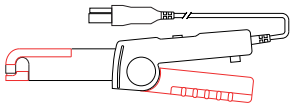
- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1 000 mm



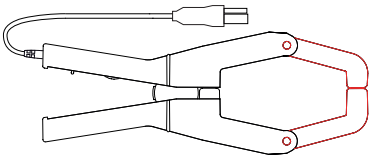
- E3N MINI94



- E94-tång

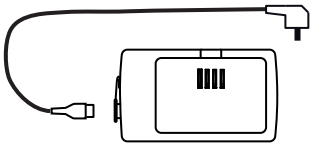


- J93-tång

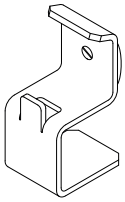


- USB-sladd för funktionell jordning

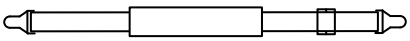
- Laddningsstation för batteriet



- Magnetiserad krok

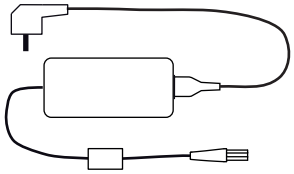


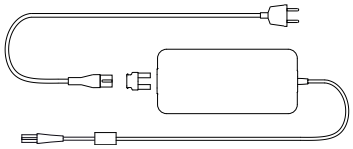
- Handledsrem för instrumentet



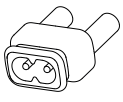
- Programvara för datavy

1.3. RESERV





- Litiumjonbatteri, 10,8 V, 5 700 mAh
- USB-A-, USB-B-sladd
- En PA40W-2-specifik nätadapter med nätsladd
- En PA32ER-nätadapter per fas
- SDHC-kort, 16 GB
- Nr 22 bärväska
- Nr 21 bärväska
- Uppsättning med 5 svarta raka-raka banan-banan-säkerhetskablar, 5 krokodilklämmor och 12 insatser och ringar för att identifiera faser, spänningsledningar och strömtänger
- Uppsättning med insatser och ringar för att identifiera faser, spänningsledningar och strömtänger
- Adapter, C8-uttag till 2 bananuttag



- 5 kabelrullar

För tillbehör och reservdelar, besök vår hemsida:
www.chauvin-arnoux.se

1.4. LADDNING AV BATTERI

Börja med att ladda batteriet fullt innan du använder instrumentet för första gången.

- Ta bort plastfilmen som förhindrar att batteriet ansluts till instrumentet. Se kapitel 18.3 som förklarar hur man tar bort batteriet från instrumentet.
- Anslut nätsladden till nätadaptern och till elnätet.
- Öppna elastomerluckan som skyddar eluttaget och anslut nätadapterns speciella 4-punktsanslutning till instrumentet.

⏻-knappen blinkar och man kan följa laddningens förlopp på skärmen. Lampan slocknar när batteriet är fulladdat.

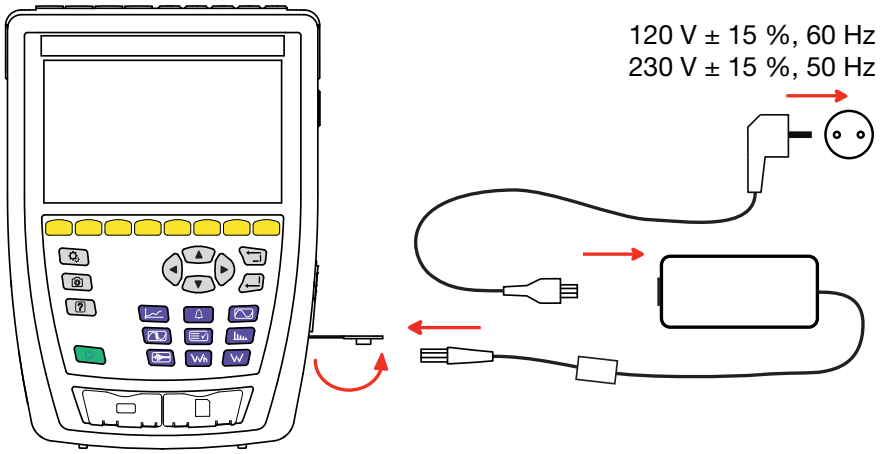


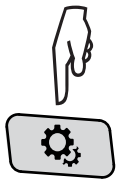
Bild 2

När batteriet är helt urladdat är laddningstiden cirka 6 timmar.

1.5. VAL AV SPRÅK

Välj skärmspråk innan du använder instrumentet.

Tryck på På-/Av-knappen för att sätta på instrumentet.



Tryck på knappen Konfiguration (Inställningar).

Öppna språkmenyn genom att trycka på den andra gula funktionsknappen ⚙ och sedan på 🗨. Det finns över 20 tillgängliga språk, välj ditt.

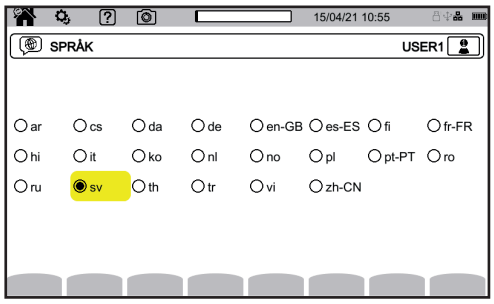


Bild 3

2. BESKRIVNING AV INSTRUMENTET

2.1. FUNKTIONER

CA 8345 är en bärbar 3-fas elektrisk nätverksanalyser med inbyggt laddningsbart batteri. Den certifieras överensstämma med standard IEC 61000-4-30 utgåva 3, Ändring 1 (2021) i klass A. Certifikatet kan konsulteras på vår webbsida: www.chauvin-arnoux.com.

CA 8345 används:
- för att mäta RMS-värden, effekter och störningar i kraftdistributionsnät.
- för att ta en ögonblicksbild av huvudfunktionerna hos ett 3-fasnät.
- för att spåra variationer hos de olika parametrarna över tid.

Instrumentets mätosäkerhet är bättre än 0,1 % för spänningsmätningar och 1 % för strömmätningar.

Instrumentet erbjuder ett stort urval av strömtänger för mätningar från några milliampere upp till flera kiloampere.

Instrumentet är kompakt och slagtåligt.

Användargränssnittets ergonomi och enkelhet gör instrumentet till ett nöje att använda. CA 8345 har en stor grafisk pekskärm i färg. Instrumentet kan också hantera tre användarprofiler.

SD-kortet kan lagra en stor mängd mätningar och fotografier som kan läsas direkt på en PC. Det är också möjligt att använda en USB-enhet (tillval).

Instrumentet kan kommunicera via USB, Wi-Fi eller Ethernet.

Instrumentet har ett fjärrgränssnitt (VNC) som tillåter fjärrkontroll från PC, surfplatta eller smarttelefon.

Programvaran PAT3 behandlar inspelade data och genererar rapporter.

2.1.1. MÄTFUNKTIONER

Dessa används för att göra följande mätningar och beräkningar:
- Mätning av RMS-värdena för AC-spänningar upp till 1 000 V mellan ingångarna. Med hjälp av omsättningar kan instrumentet nå hundratals gigavolt.
- Mätning av RMS-värdena för AC-spänningar upp till 10 000 A (inklusive nolla). Med hjälp av nyckeltal kan instrumentet nå hundratals kiloampere.
- Automatisk detektering av strömtångstyp och tångens strömtillförsel vid behov.
- Mätning av DC-komponenten för spänningar och strömmar (inklusive nolla).
- Beräkning av spänning/strömobalanser direkt, omvänd och homopolär.
- Mätning av startström, applikation med motorstart.
- Mätning av toppvärden hos spänningar och strömmar (inklusive nolla).
- Mätning av frekvensen på 50 Hz- och 60 Hz-nät.
- Mätning av toppfaktorer för ström och spänning (nolla ingår).
- Beräkning av övertonförlustfaktor (FHL), applikation med transformatorer i närvaro av strömövertoner.
- Beräkning av faktor-K (FK), applikation med transformatorer i närvaro av strömövertoner.
- 40 larm per användarprofil.
- Logg över händelser som spänningsfall, överspänningar, avbrott, transienter, snabba spänningsförändringar (RVC) och synkronisering.
- Mätning av den totala övertonsdistorsionen av strömmar och spänningar (utan nolla) hänvisade till grundtonens (THD i %f).
- Mätning av den totala övertonsdistorsionen av strömmar och spänningar (inklusive nolla) hänvisade till AC RMS-värdet (THD i %f).
- Mätning av aktiv, reaktiv (kapacitiv och induktiv), icke aktiv, distorterande och skenbar effekt, per fas och totalt (utan nolla).
- Mätning av effektfaktorn (PF) och förskjutningsfaktorn (DPF eller cosφ) (utan nolla).
- Mätning av distorsions-RMS-värde (d) för strömmar och spänningar (utan nolla).
- Mätning av kortvarigt spänningsflicker (P_{st}) (utan nolla).
- Mätning av långvarigt spänningsflicker (P_{lt}) (utan nolla).
- Mätning av aktiv, reaktiv (kapacitiv och induktiv), icke aktiv, distorterande och skenbar energi, per fas och totalt (utan nolla).

- Värdering av energin direkt i valuta (€, $, £, osv.), med ett baspris och 8 specialpriser.
- Mätning av ström- och spänningsövertoner (nolla ingår) upp till ordning 127: RMS-värde, procentsatser som avses i grundtonens (%f) (utan nolla) eller det totala RMS-värdet (%r), lägsta och högsta och övertonssekvensnivå.
- Mätning av skenbar övertonseffekt (utan nolla) upp till ordning 127: procentsatser hänvisade till grundtonens skenbara effekt (%f) eller till den totala skenbara effekten (%r), lägsta och högsta nivå för en ordning.
- Mätning av ström- och spänningsmellanövertoner (nolla ingår) upp till ordning 62:
- Synkronisering med UTC-tid, med val av tidszon.
- Övervakningsläge, som används för att kontrollera att spänningarna överensstämmer.
- Mätning av flaggningsfrekvensnivåer (BVL eller BärVågLinje) på elnätet (MSV = Mains Signalling Voltage).

2.1.2. SKÄRMFUNKTIONER

- Visning av vågformer (spänningar och strömmar).
- Stapeldiagram över spännings- och strömövertoner.
- Skärmbilder.
- Visning av information om instrumentet: serienummer, programvaruversion, MAC, Ethernet, USB- och Wi-Fi-adresser osv.
- Visning av inspelningar: trend, larm, transienter och startström.

2.1.3. INSPELNINGSFUNKTIONER

- Funktionen trendinspelning med tidsstämpling och programmering av början och slut av en inspelning. Representation, i form av stapeldiagram eller kurvor, av medelvärdena för många parametrar som en funktion av tid, med eller utan MIN-MAX. 4 konfigurationer per användarprofil.
- Transientfunktion. Identifiering och transientinspelning (upp till 1 000 per inspelning) för vald varaktighet och på ett valt datum (programmering av början och slut av transientinspelningen). Inspelning av 4 hela perioder (en före händelsen som triggar transienten och tre efter) i de 8 förvärvskanalerna.
  Möjlighet att spela in chockvågor upp till 12 kV under en varaktighet av 1 ms.
- Larmfunktion: Lista över inspelade larm (högst 20 000 larm) som en funktion av de tröskelvärden som programmerats i konfigurationsmenyn. Programmering av början och slut av övervakningen av ett larm. 40 larm per användarprofil.
- Startströmfunktion: visning av parametrar som är användbara för att studera motorstart
  - Momentant värde för ström och spänning i det ögonblick som markören anger.
  - Absolut maximal momentan ström och spänning (över hela starthändelsen).
  - RMS-ström och -spänning (utan nolla) för halvperioden (eller loben) som markören är placerad på.
  - Maximal RMS-ström och -spänning för halvperiod (över hela starthändelsen).
  - Momentan nätfrekvens i det ögonblick som markören anger.
  - Högsta, medelvärde och lägsta momentana nätfrekvens (över hela starthändelsen).
  - Tid då motorstarten börjar.
- Övervakningsfunktioner: trend-, transient- och larminspelning.

2.1.4. KONFIGURATIONSFUNKTIONER

- Inställning av datum och tid
- Justering av ljusstyrka.
- Val av färger på kurvorna.
- Hantering av automatisk avstängning av skärm.
- Val av nattlägesdisplay.
- Val av språk.
- Val av beräkningsmetoder: icke aktiva kvantiteter uppdelade eller inte, val av energienhet, val av koefficienter för beräkning av K-faktorn, val av referens för nivåer av övertoner, beräkning av PLT (glidande fönster eller inte).
- Val av distributionssystem (1-fas, 2-fas, 3-fas med eller utan mätning av nolla) och anslutningsmetod (standard, 2 element eller 2½ element).
- Konfigurera inspelningar, larm, startströmmar och transienter.
- Radering av uppgifter (helt eller delvis).
- Visning av strömtänger: detekterade, inte detekterade, inte hanterade, simulerade eller omöjliga att simulera (2 elements anslutningsmetod). Justering av spännings- och strömomsättningar, transduktionsomsättningar och känslighet.
- Konfigurera kommunikationsanslutningar (Wi-Fi, Ethernet).

2.2. ÖVERGRIPANDE VY

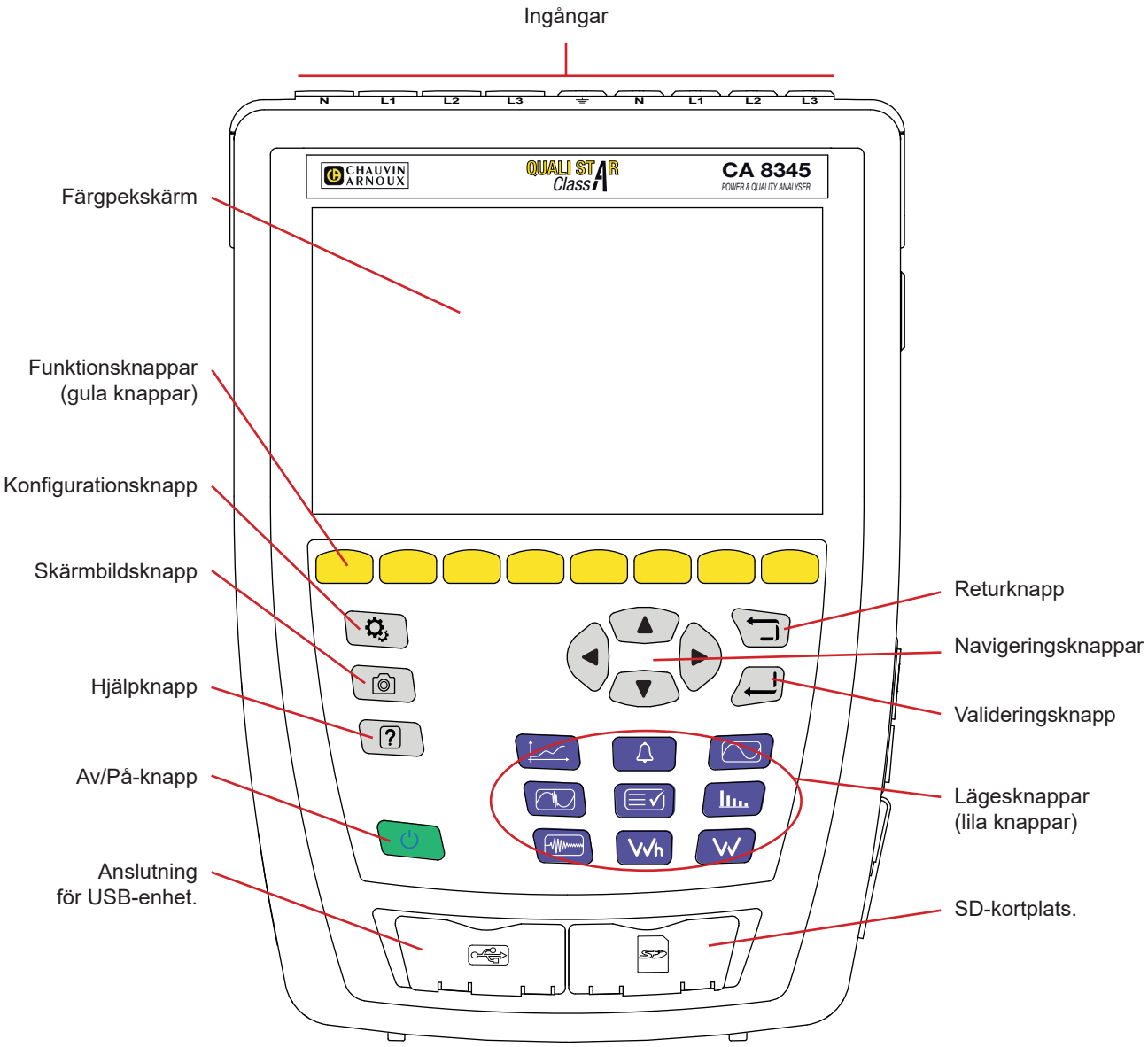


Bild 4

2.3. INGÅNGAR

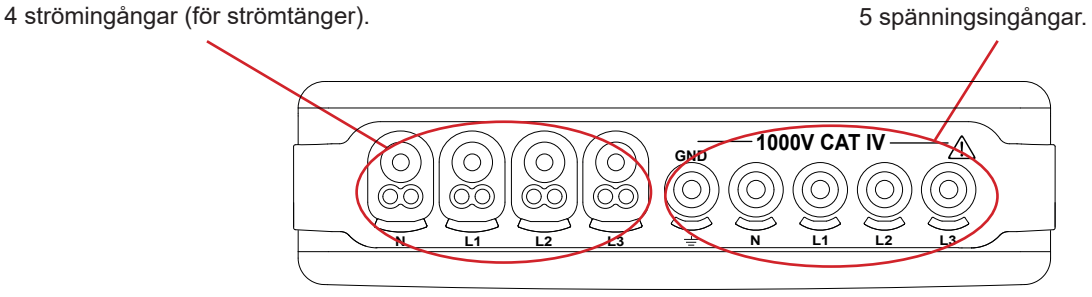
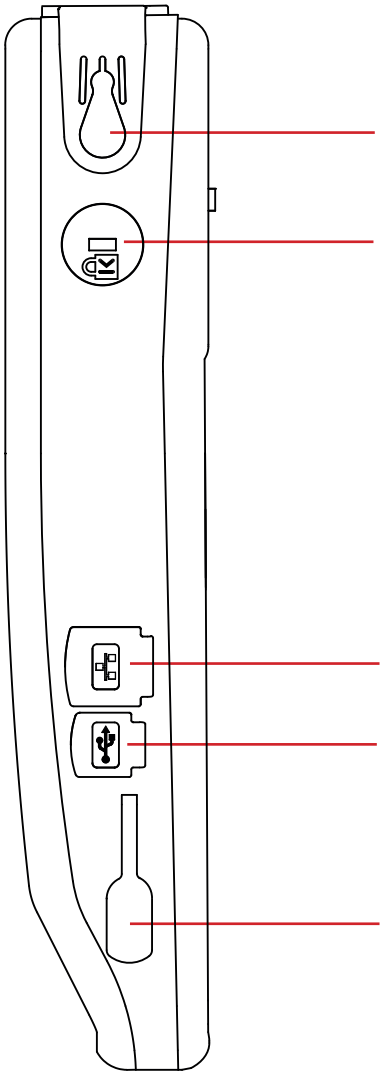


Bild 5

2.4. ANSLUTNINGAR PÅ SIDAN



Fästpunkt för rem.

Stöldskyddsanordning som används för att säkra instrumentet med hänglås.

RJ45-anslutning för Ethernet-anslutning.

B-anslutning av USB-typ för anslutning till PC.

Speciell 4-punktsanslutning för nätförsörjning. Denna används för att ladda batteriet eller för att driva instrumentet med nätström.

Bild 6

2.5. BATTERI

Instrumentet kan drivas antingen med sitt eget batteri eller med nätström. Det kan drivas med batteriet medan den senare laddas. Det får aldrig användas utan batteri, vilket bidrar till användarens säkerhet.

Kontrollampa för batteriladdningsnivå

Batteriet är fulladdat eller ett nytt batteri vars nivå är okänd.

, , , Kontrollampa för batteriladdningsnivå

Batteri urladdat. Ladda fullt i det här fallet.

Batteriladdning: en stapel blinkar.

Ett meddelande visas när den återstående batterinivån är för låg för att säkerställa korrekt drift av instrumentet. Om du inte ansluter instrumentet till elnätet stängs det av en minut efter meddelandet.

2.6. SKÄRM

CA 8345 har en stor grafisk färgpekskärm (WVGA).
Nedan, en typisk skärm.
Statusfältet högst upp på skärmen rapporterar instrumentets status.

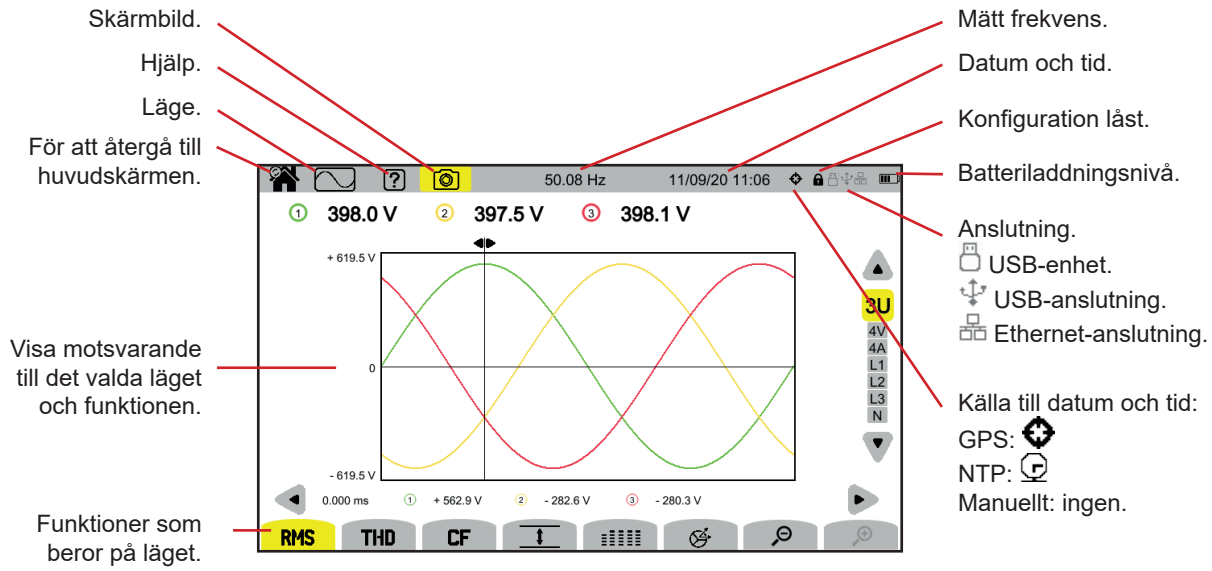


Bild 7

2.7. AV/PÅ-KNAPP

Tryck på ⏻-knappen för att starta instrumentet. ⏻-knappen blinkar orange under uppstart.

⏻-knappen blinkar grönt när batteriet laddas. Lampan lyser stadigt när batteriet är fulladdat.

Om instrumentet plötsligt stängs av (strömavbrott när batteriet laddas ur) eller automatiskt (batterinivån är låg) visas ett informationsmeddelande när det slås på igen.

Tryck på ⏻-knappen igen för att stänga av instrumentet. Instrumentet begär en bekräftelse om det spelar in, mäter energi (även om mätningen är upphävd), spelar in transienter eller larm eller spelar in en startström.

Om du bekräftar avstängningskommandot, slutförs inspelningarna och instrumentet stängs av. Inspelning återupptas automatisk nästa gång instrumentet slås på.

Om instrumentet är anslutet till elnätet när det stängs av börjar det ladda batteriet.

Om skärmen undantagsvis fryser och instrumentet inte längre kan stängas av genom att trycka på ⏻-knappen, kan du tvinga det att stängas av genom att hålla ⏻-knappen intryckt i 10 sekunder. Detta kan orsaka förlust av pågående inspelningar på SD-kortet.

2.8. KNAPPSATS

2.8.1. LÄGESKNAPPAR (LILA KNAPPAR)

Dessa 9 knappar används för att komma åt specifika lägen:

Knapp	Funktion	Se
	Vågformläge	kapitel 5
	Övertonläge	kapitel 6
	Effektläge	kapitel 7
	Energiläge	kapitel 8
	Trendläge	kapitel 9
	Transientläge	kapitel 10
	Startströmläge	kapitel 11
	Larmläge	kapitel 12
	Övervakningsläge	kapitel 13

2.8.2. NAVIGERINGSKNAPPAR

Knapp	Funktion
	4 riktningspilar.
	Valideringsknapp.
	Returknapp.

2.8.3. ÖVRIGA KNAPPAR

De övriga knapparnas funktioner på knappsatsen är följande:

Knapp	Funktion	Se
	Konfigurationsknapp.	kapitel 4
	Skärmbild.	kapitel 14
	Hjälpknapp.	kapitel 15

2.8.4. FUNKTIONSKNAPPAR (8 GULA KNAPPAR)

Funktionerna för de gula knapparna ändras beroende på läge och sammanhang.

2.9. INSTALLATION MED FÄRGKODER

För att identifiera sladdar och ingångsingången kan du markera dem med hjälp av färgpennorna som medföljer instrumentet.

- Bryt av avsnittet och sätt in det i de två hålen för detta ändamål nära ingången (det stora för strömingången och det lilla för spänningsingången).

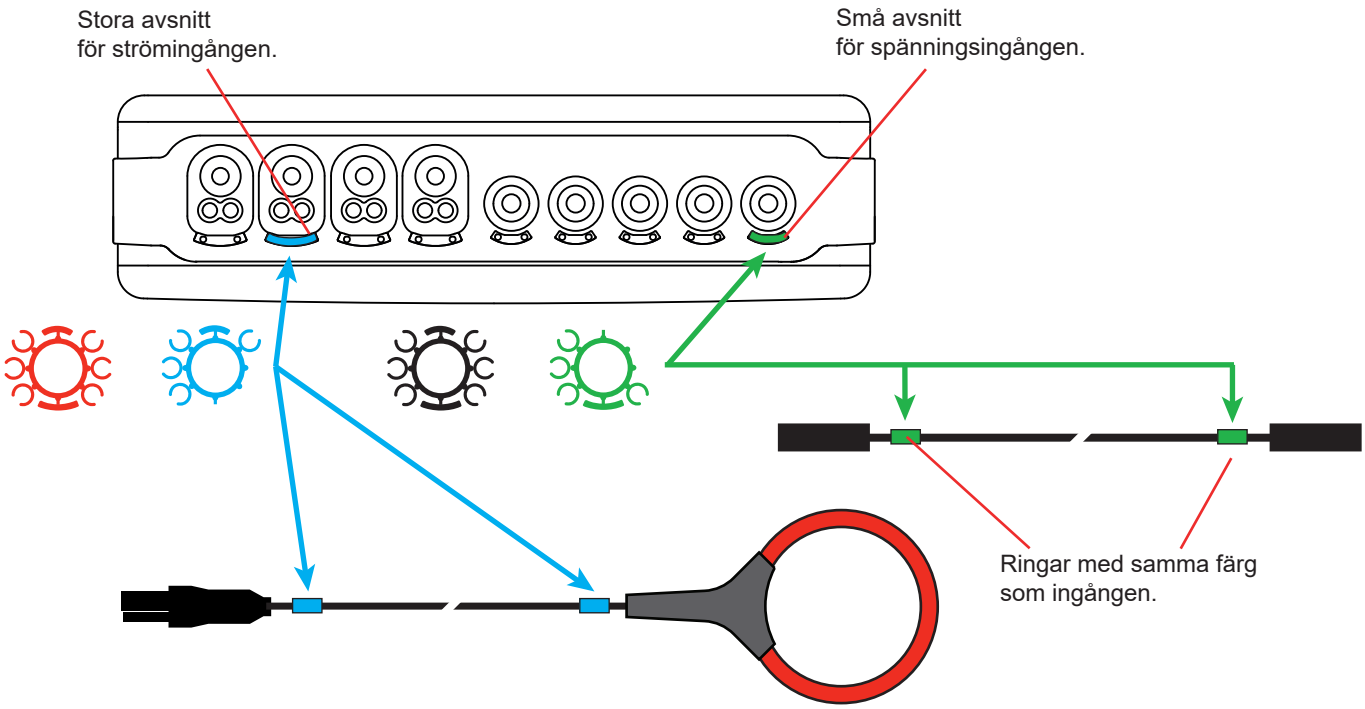


Bild 8

- Fäst en ring av samma färg på varje ände av sladden som du ska ansluta till ingången.
  Du har 12 uppsättningar markörer i olika färger för att harmonisera instrumentet med alla fas/neutrala färgkoder som används.

2.10. MINNESKORT

Instrumentet accepterar SD (SDSC), SDHC och SDXC minneskort i FAT16-, FAT32- eller exFAT-format efter behov. Instrumentet levereras med ett formaterat SD-kort. Minneskortet är viktigt för inspelning av mätningar.

Om du vill installera ett nytt SD-kort:

- Öppna elastomerlocket märkt SD.
- Avlägsna SD-kortet som finns på plats enligt förfarandet i 3.5. Den röda lampan slocknar.
- Tryck på minneskortet för att ta bort det ur kortplatsen.
- Skjut det nya SD-kortet hela vägen in i sin öppning. Den röda lampan tänds.
- Stäng elastomerlocket.

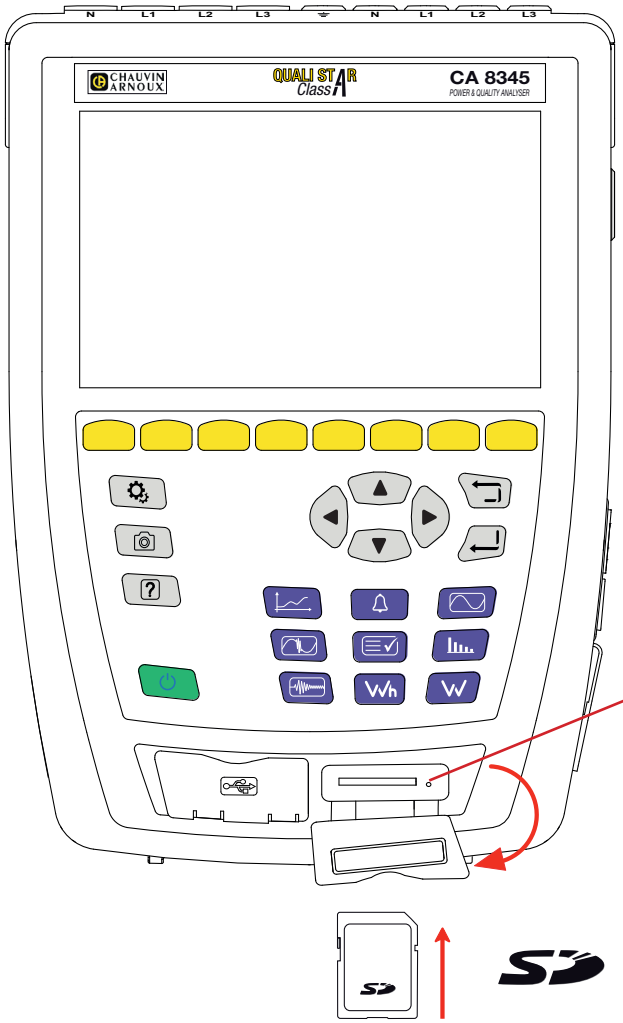
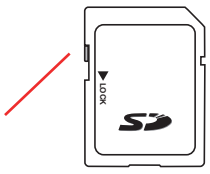


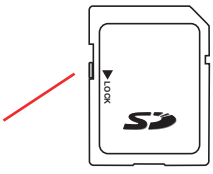
Bild 9

Skrivskydda minneskortet när du tar bort det från instrumentet. Ta bort skrivskyddet innan du sätter in det i instrumentet.

Oskyddat minneskort.



Skyddat minneskort.



2.11. STÖD

Det finns ett infällbart stöd på baksidan av instrumentet för att hålla det i en vinkel på 60°.

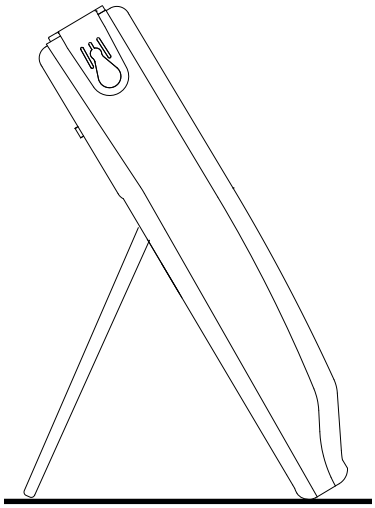


Bild 10

2.12. MAGNETISERAD KROK (VALFRITT)

Den magnetiserade kroken kan användas för att hänga instrumentet från en dörr eller fästa det på en metallyta.

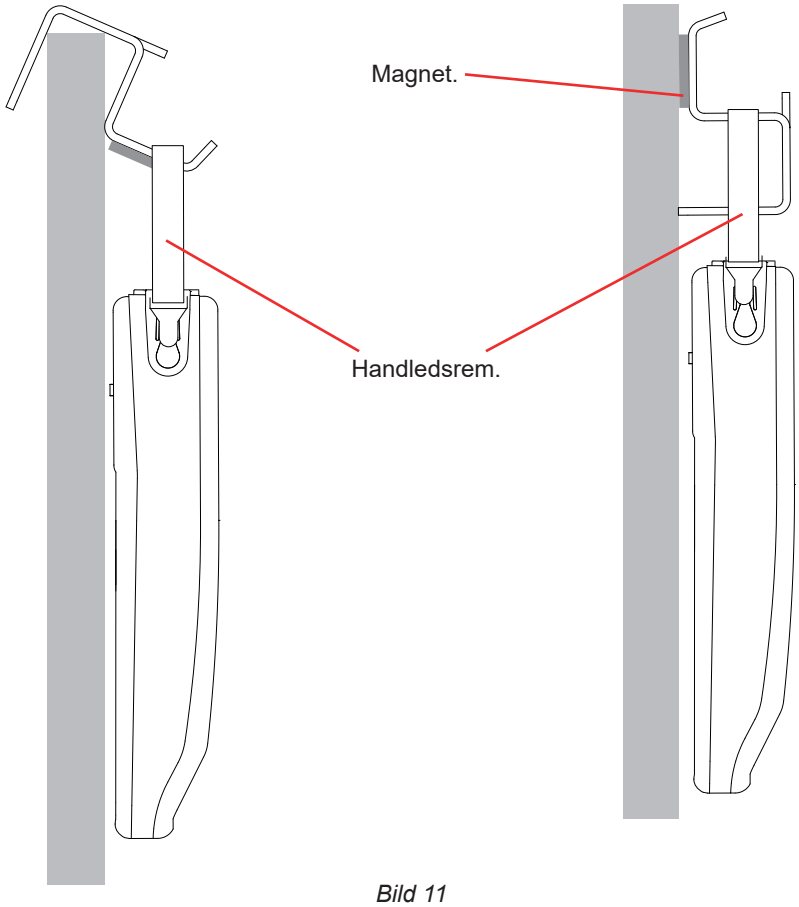


Bild 11

3. KONFIGURATION

Du måste konfigurera ditt instrument innan du använder det.

CA 8345 har två konfigurationsmenyer:

- konfigurera själva instrumentet
- konfigurera mätningar.

Tryck på -knappen.

För att konfigurera instrumentet.

För att konfigurera mätningarna och inspelningarna.

Användare.

För att låsa konfigurationen.

För att byta användare.

Bild 12

3.1. NAVIGERING

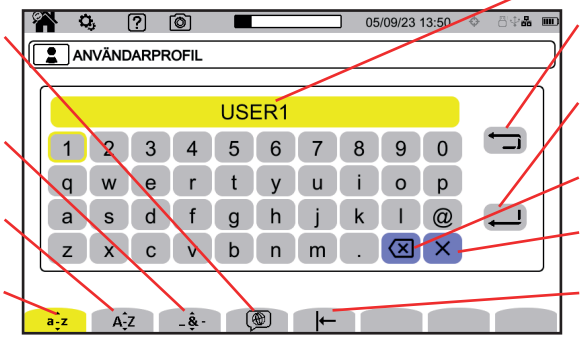
För att konfigurera instrumentet kan du använda navigeringsknapparna (pil vänster, pil höger, pil upp, pil ned) för att välja och ändra parametrarna, särskilt om du bär handskar, eller om du kan använda pekskärmen.

-knappen används för att validera.

-knappen används för att avbryta eller återvända till föregående skärm.

3.2. TANGENTBORD FÖR INMATNING

När man måste mata in text visar instrumentet ett virtuellt tangentbord.
Vilka tecken som är tillgängliga beror på sammanhanget.



Nuvarande namn.

För att avbryta och behåll det tidigare namnet.

För att bekräfta det nuvarande namnet.

För att radera föregående tecken.

För att radera hela ordet.

För att lägga till ett tecken när du gör en inmatning med knapparna (◄, ►, ▲, ▼).

För att byta från AZERTY-tangentbord till QWERTY-tangentbord.

Specialtecken.

Versaler.

Små bokstäver.

Bild 13

3.3. ANVÄNDARE

CA 8345 tillåter att tre olika användare konfigurerar instrumentet och mätningarna.
Välj [👤] på en inställningsskärm och välj ditt användarnummer.

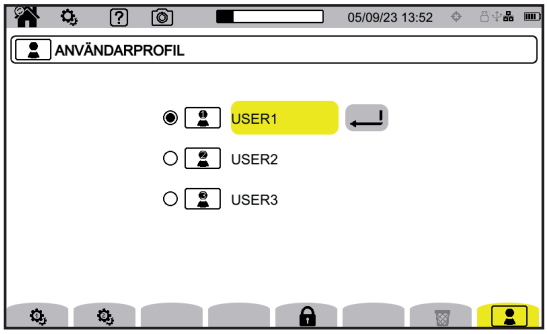


Bild 14

Välj användarnamn och ändra det.

När du återvänder till din användarprofil återställer du din fullständiga konfiguration.

3.4. KONFIGURATION AV INSTRUMENTET

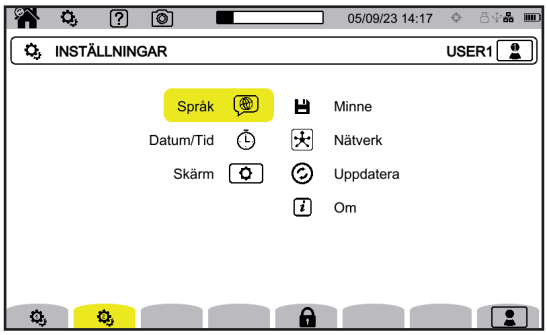
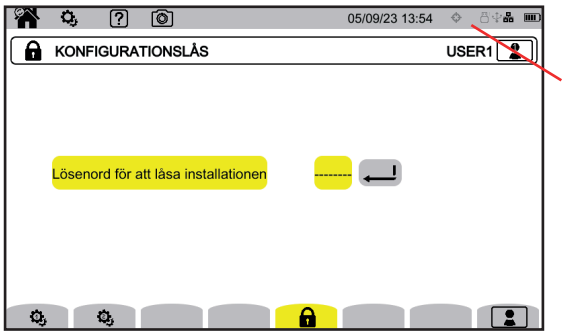


Bild 15

Förutom skärmen och språket kan man inte ändra instrumentets konfiguration det spelar in, mäter energi (även om mätningen är upphävd), spelar in transienter eller larm eller spelar in en startström.

3.4.1. LÅS KONFIGURATION

När ditt instrument konfigurerats kan du låsa konfigurationen genom att trycka på 🔒 och ange ett lösenord.



Symbolen 🔒 anger att konfigurationen är låst.

Bild 16

Inga ytterligare konfigurationsparametrar kan ändras.

Håll ditt lösenord säkert eftersom du annars inte kommer att kunna konfigurera ditt instrument.

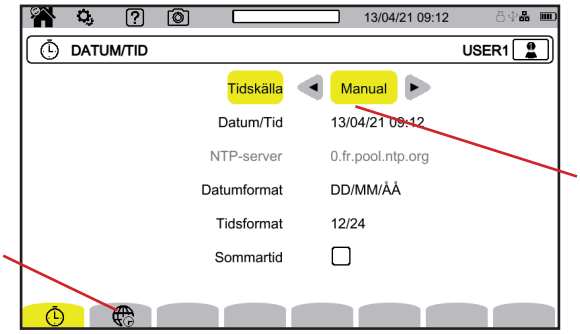
För att låsa upp konfigurationen trycker du på igen och anger lösenordet.
Om du glömt ditt lösenord kan du låsa upp instrumentet med PAT3-programvaran, förutsatt att den är anslutet via USB.

3.4.2. SPRÅK

Välj för att välja språk för ditt instrument.
Välj språk och validera sedan med -knappen.

3.4.3. DATUM OCH TID.

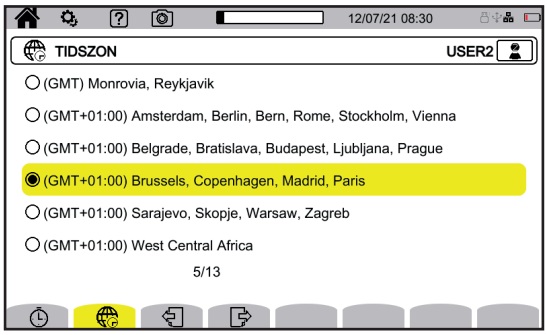
Välj för att ställa in datum och tid.



Tiden kan ställas in automatiskt (GPS eller NTP) eller för hand.

Val av tidszon.

Bild 17



Välj en av de föreslagna 73 tidszonerna.

Bild 18

3.4.3.1. Manuellt läge

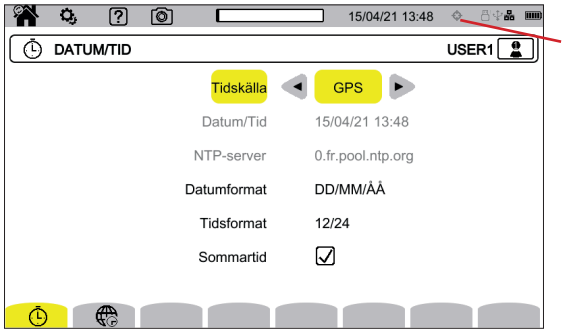
I det här läget anger du datum och tid manuellt.
Välj GPS-läge för klass A intern klocknoggrannhet och drift (enligt IEC 61000-4-30).

3.4.3.2. GPS-läge

GPS-läget är nödvändigt för att garantera att ditt instrument är klass A (enligt IEC 61000-4-30). Instrumentet måste exponeras för GPS-satelliter minst en gång så att mottagaren kan återställa datum och tid. Korrekt synkronisering kan ta upp till 15 minuter. Noggrannheten bibehålls sedan i följande situationer, även om satelliterna inte längre är tillgängliga:

Satellitmottagning	Maximal drift för klass A	Drift av CA8345
Ingen satellit i sikte	±1 s/24 h	±24 ms/24 h
Minst en satellit i sikte	±16,7 ms kontra UTC, hela tiden	±60 ns/s, korrigeras hela tiden

För att undvika tidsförskjutning spärras automatisk inställning av tid när inspelning pågår.



Status för tidssynkronisering med GPS.

Bild 19

Satellitmottagningsstatusen indikeras av en ikon i statusfältet med följande betydelser:

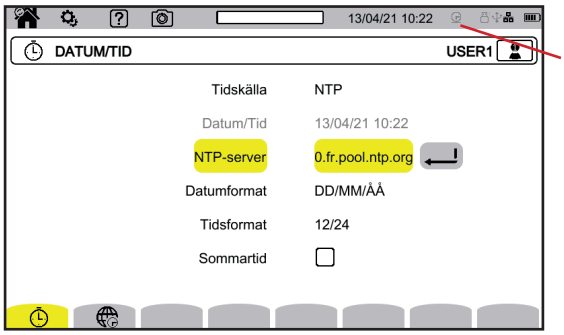
GPS-synkronisering	Inte synkroniserad		Synkroniserad	
Satellit	Ingen satellit i sikte	Minst en satellit i sikte	Ingen satellit i sikte	Minst en satellit i sikte
Ingen inspelning				
Inspelning pågår				

I slutet av 40 dagar utan exponering för en GPS-satellit ändras synkroniseringsikonen ( ) till osynkroniserad status ( ).

Mottagning av GPS-signaler från satelliter kan te sig problematisk inuti en byggnad. Om GPS-ikonen aldrig slår om till synkroniserat läge, beror det förmodligen på att satelliterna befinner sig utom räckhåll. I så fall, använd en repeterarutrustning för GPS-signaler, med en antenn som placeras utomhus eller i närheten av ett fönster i byggnaden.

3.4.3.3. NTP-läge

Om du väljer tidssynkronisering med NTP anger du NTP-serverns adress i fältet **NTP-server** (till exempel 0.fr.pool.ntp.org). Se till att du använder landets tidszon. Anslut sedan instrumentet till den här servern med Ethernet-anslutning eller Wi-Fi.
Status för tidssynkronisering



med NTP:
Inte synkroniserad
Synkroniserad
Synkronisering och inspelning pågår.

Bild 20

3.4.4. SKÄRM

Välj för att öppna skärmens konfigurationsmeny.

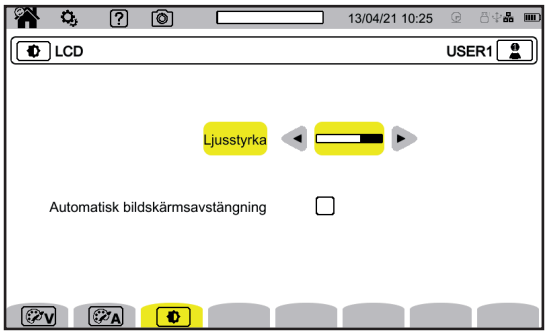


Bild 21

3.4.4.1. Färger på spänningskurvor.

Välj för att välja färger på spänningskurvorna.
Välj en färg för var och en av de tre faserna och för nollan. Du kan välja mellan ett trettiotal färger.

I nattläge blir den vita bakgrunden svart och färgerna omvänds.

3.4.4.2. Färger på strömkurvorna

Välj för att välja färger på strömkurvor.
Välj en färg för var och en av de fyra strömingångarna. Du kan välja mellan ett trettiotal färger.

I nattläge blir den vita bakgrunden svart.

3.4.4.3. Skärmens ljusstyrka och automatisk avstängning

För att justera skärmens ljusstyrka och automatisk avstängning av skärmen väljer du .

Du kan aktivera eller inaktivera automatisk avstängning av skärmen. Skärmen stängs av efter 10 minuter utan aktivitet. Detta förlänger batteriets livslängd. Skärmen stängs inte av om en inspelning pågår.

Tryck på valfri knapp för att aktivera skärmen.

3.5. MINNE (SD-KORT, USB-MINNE)

Åtkomst till innehållet i minnet (SD-kort eller USB-minne) i instrumentets konfigurationsmeny. Tryck på -knappen och därefter den andra funktionsknappen ,

Alla inspelningar görs i det externa minnet. Välj för att komma åt dem.

Bild 22

Skärmen visar innehållet på SD-kortet eller USB-enheten.

Tryck på ⏏ för att mata ut SD-kortet eller USB-enheten.

ℹ Du måste mata ut SD-kortet innan du tar bort det från instrumentet, eftersom du annars riskerar att förlora delar av eller hela dess innehåll.

Den röda lampan för närvaro av SD-kort och symbolen ⚠ visas i statusfältet när SD-kortet tas bort.

Du kan radera hela eller delar av innehållet i dessa minnen. För att göra detta gör du ett val och trycker på 🗑. Instrumentet begär bekräftelse 🗑. Tryck på ↵ för att bekräfta eller ↩ för att avbryta.

Du kan också radera en användarprofil genom att trycka på ▣. Att radera en användarprofil är likvärdigt med att återställa den till fabriksinställning.

Om du vill visa ett objekt i detalj markerar du det och trycker sedan på →▯.
Du kan radera hela eller delar av innehållet 🗑.

Uppgift om SD-kortets användningsgrad.

Den del av minnet som valts i gult.

Bild 23

Du kan också kopiera hela eller delar av innehållet på SD-kortet till en USB-enhet 💾→Ψ.

3.6. INFORMATION

Du hittar information om instrumentet i instrumentkonfigurationen. Tryck på ⚙-knappen och därefter på den andra funktions knappen ⚙.

Välj ℹ för att se information om instrumentet.

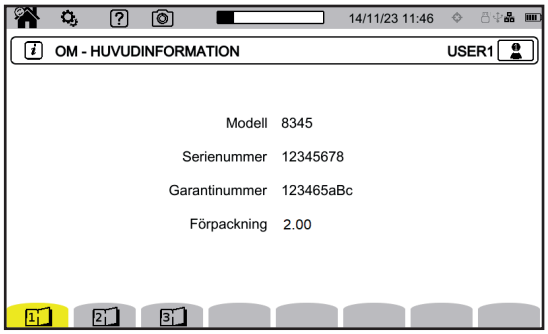


Bild 24

På informationssidorna (1, 2, 3, osv.) kan du hitta fullständig information om instrumentet, till exempel:
- garantinummer
- serienummer
- programvaru- och hårdvaruversioner
- MAC, Ethernet och Wi-Fi-adresser.

3.7. KOMMUNIKATION

Instrumentet kan kommunicera:
- via USB
- via Wi-Fi
- via en Ethernet-anslutning.

Det kan också skicka e-postmeddelanden när larmbörvärden överskrids.

Du hittar konfiguration av kommunikation i instrumentkonfigurationen.
Tryck på -knappen och därefter den andra funktionsknappen ,

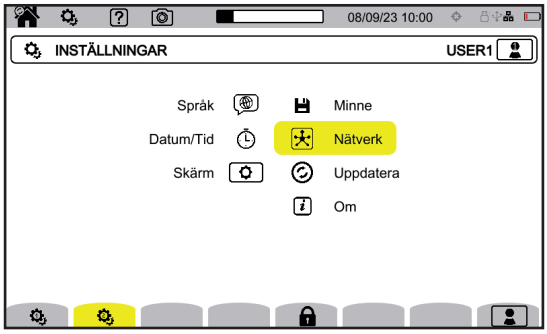
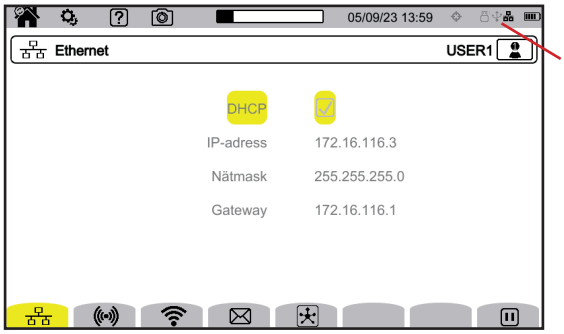


Bild 25

Välj för att öppna instrumentets nätverkskonfigurationsmeny.
Följande skärm visas:



Anslutningsstatus.

Bild 26

möjliggör anslutning via en Ethernet-anslutning.
möjliggör konfigurering av Wi-Fi-åtkomstpunkten (WAP).
möjliggör Wi-Fi-anslutning.
används för att konfigurera e-post.
används för att ansluta till IRD-servern (DataViewSync™).

Endast en anslutning (Ethernet, Wi-Fi or WiFi access point) kan aktiveras i taget.

Till exempel, om du vill aktivera en Wi-Fi-länk medan en Ethernet-länk redan är aktiverad, föreslår instrumentet att du stänger av Ethernet-länken genom att visa . Tryck på -knappen för att bekräfta eller tryck på en annan knapp för att avbryta.

Du kan också stoppa en länk manuellt genom att trycka på .

3.7.1. ETHERNET-ANSLUTNING.

Symbolen anger att anslutningen är aktiv.
Symbolen anger att anslutningen är inaktiv och att den kan aktiveras.

Om du vill modifiera en länk stoppar du den genom att trycka på .

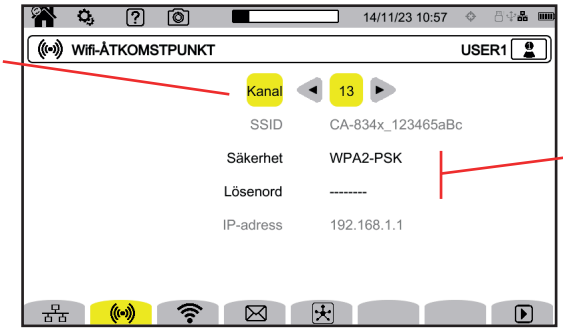
- Markera rutan DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) och instrumentet begär IP-adressen för en DHCP-server. Om ingen DHCP-server svarar genereras en IP-adress automatiskt.
- Avmarkera DHCP-rutan för att tilldela den här adressen manuellt.

Tryck sedan på ▶ för att återaktivera anslutningen.

3.7.2. LÄNK FÖR WI-FI ÅTKOMSTPUNKT (WAP)

Instrumentet skapar ett lokalt Wi-Fi-nätverk som gör att det kan ansluta till en PC, en smarttelefon eller en surfplatta.

För att välja en åtkomstpunkts arbetsfrekvens.



Välj säkerhetstyp:
- **WPA2-PSK** säkerhetsprotokoll och ange lösenordet
- **Öppna** utan lösenord.

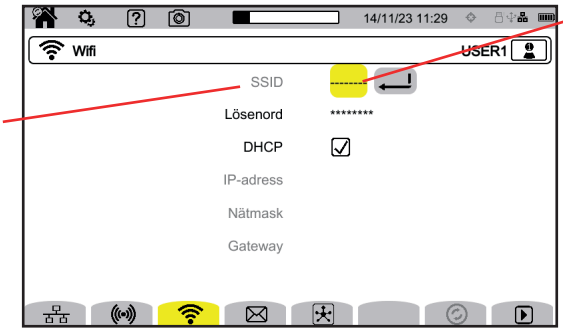
Bild 27

Tryck på ▶ för att aktivera länken.

3.7.3. WI-FI-ANSLUTNING

Wi-Fi-länken tillåter att man ansluter instrumentet till ett existerande Wi-Fi-nätverk.

Välj nätverk genom att klicka på SSID. Instrumentet visar alla tillgängliga Wi-Fi-nätverk.
Om du inte ser ditt nätverk trycker du på ⟲ för att söka.



Om det är ett dolt nätverk anger du dess namn.
För att välja **SSID** eller nätverksnamn, använder du ◄ ►-knapparna eller pekskärmen.

Bild 28

Endast en anslutning (Ethernet, Wi-Fi or WiFi access point) kan aktiveras i taget. Som ett resultat av detta fungerar inte visningen av nätverk som är tillgängliga för anslutning (SSID nedtonat), om en annan typ av länk redan är aktiverad.

Ange sedan lösenordet om det behövs.

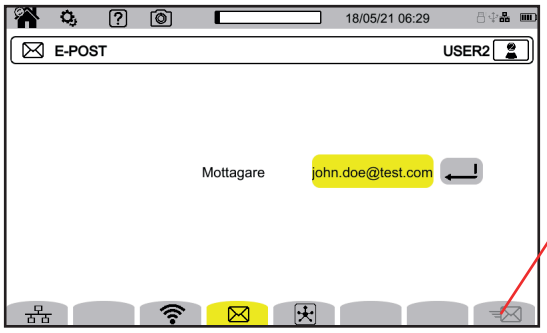
- Markera rutan DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) och instrumentet begär IP-adressen för en DHCP-server. Om ingen DHCP-server svarar genereras en IP-adress automatiskt.
- Avmarkera DHCP-rutan för att tilldela den här adressen manuellt.

Symbolen ⏸ anger att anslutningen är aktiv.
Symbolen ▶ anger att anslutningen är inaktiv och att den kan aktiveras.

Om du vill ändra en länk stoppar du den genom att trycka på ⏸. Avmarkera DHCP för att välja manuellt och ändra parametrarna.
Tryck sedan på ▶ för att återaktivera anslutningen.

3.7.4. E-POST

Ange e-postadressen för meddelanden om ett larmtröskelvärde överskridits. Instrumentet måste vara anslutet till en IRD-server.

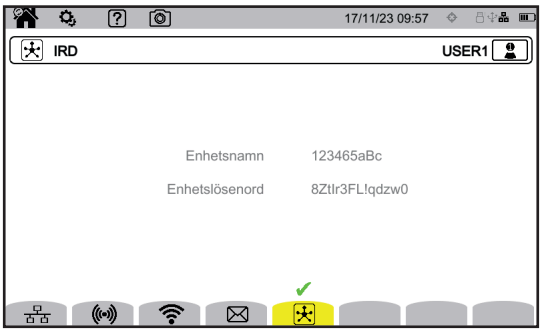


Gör det möjligt att kontrollera IRD-länkens funktion genom att skicka ett testmeddelande till den konfigurerade e-postadressen.

Bild 29

3.7.4.1. IRD-server (DataViewSync™)

IRD (Internet Relay Device) är ett protokoll som används för kommunikation mellan två kringutrustningar i två distinkta undernät (till exempel en PC och ett mätinstrument). Varje kringutrustning ansluter till en IRD-server och den här servern ansluter de två kringutrustningarna.



Den här skärmen visar instrumentidentifieraren (dess garantinummer). Du kan välja lösenordet. Det finns ett lösenord för varje användare.

Bild 30

Lösenordet måste innehålla minst 12 tecken, inklusive en stor bokstav, en liten bokstav, en siffra och ett specialtecken. Om lösenordet är felaktigt kommer det att visas i rött. Avaktivera den aktiva länken för att byta lösenord.

Anslutningen till IRD-servern sker automatiskt så snart en Ethernet-, Wi-Fi- eller Wi-Fi-åtkomstpunktslänk aktiveras. När anslutningen är gjord visas ✔-symbolen ovanför -knappen.

Anslutningen till IRD-servern kommer att användas för att starta en fjärrmätningskampanj. För att ansluta till instrumentet måste du ange dess identifierare och lösenord.

För att byta lösenord måste du koppla bort instrumentet från IRD-servern och därför stoppa den aktiva anslutningen.

3.8. UPPDATERING AV FIRMWARE

Välj för att uppdatera instrumentets firmware.
Se kapitel 18.5 för att få den senaste versionen.

När instrumentet hittar programvara på USB-minnet eller SD-kortet, visar den informationen om den och föreslår att den installeras.
Om du till exempel har spelat in en uppdatering på SD-kortet hittar instrumentet det och visar följande skärm.

Bild 31

Tryck på . Instrumentet stängs av och nästa gång det startas kommer det att starta upp i ett läge som är specifikt för mjukvaruuppdateringar.

Bild 32

Detta specifika läge kan också tvingas genom att starta instrumentet och hålla ned knapparna och tills skärmen ovan visas.

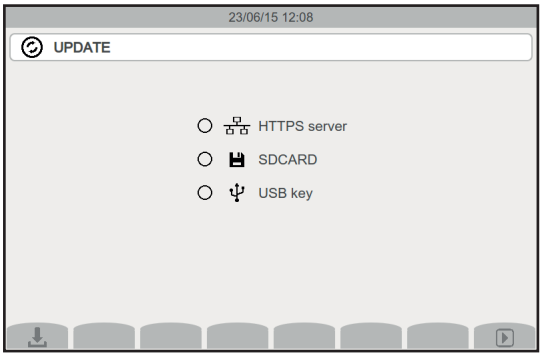


Bild 33

Välj:

- för att uppdatera från Chauvin Arnoux hemsida via Ethernet-anslutningen.
- för att uppdatera från SD-kortet.
- för att uppdatera från USB-enheten.

Tryck på för att hämta filen (det kan ta flera minuter) och tryck därefter på för att påbörja uppdateringen.

3.9. KONFIGURERA MÄTNINGAR

Bild 34

Innan du utför mätningar måste du specificera eller anpassa följande parametrar:
- Beräkningsmetoder
- Distributionsnät och typ av anslutning
- Spänningsomsättningar, strömtänger, deras områden och omsättningar

Man kan inte ändra mätkonfigurationen om konfigurationen är låst eller om instrumentet spelar in, mäter energi (även om mätningen är upphävd), spelar in transienter, larm eller startströmmar.

3.9.1. BERÄKNINGSMETODER

Välj X= för att välja beräkningsmetoder.

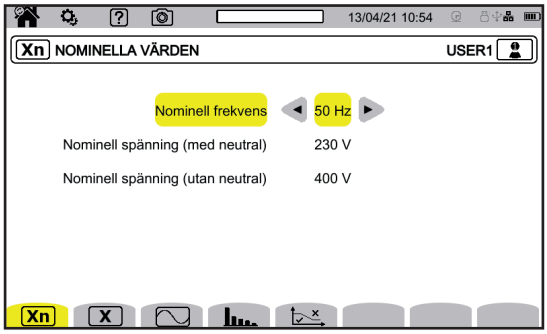


Bild 35

Xn För att ange nominella värden.
- Nominell frekvens (50 eller 60 Hz)
- Nominell spänning
- Nominell spänning mellan faser.

Enfas- och fas-till-fas-spänningsvärden kan ställas in oberoende av varandra. Kom ihåg att ställa in dem båda korrekt.

Den nominella spänning som konfigureras här är den nominella systemspänningen (U_n). Får inte förväxlas med den nominella deklarerade ingångsspänningen (U_{din}) på instrumentets ingång.
När det gäller mellanspännings- eller högspänningsnät kan det finnas en mellantransformator mellan nätet och mätinstrumentet. Det är möjligt att konfigurera U_n mellan 50 V och 650 kV, men U_{din} får aldrig överstiga 1 000 V mellan faser och 400 V mellan fas och nolla.
Osäkerheten om omsättningen mellan mellantransformatorerna påverkar mätningens noggrannhet: mätningen garanteras endast när omsättningen är lika med 1 och $U_{din} = U_n$.

[X] för att välja vilka värden som ska visas:

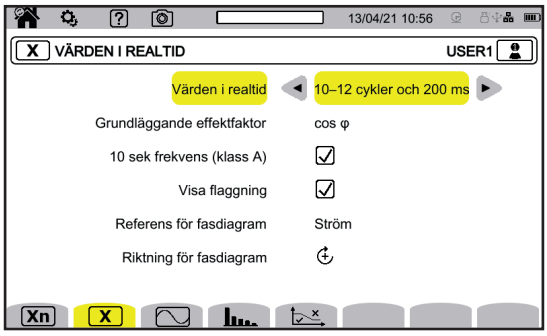


Bild 36

- För **realtidsvärden** väljer du mellan **10–12 perioder och 200 ms** och **150–180 perioder och 3 s**.
  Det här valet gäller för beräkning och visning av värdena i de flesta lägen.
- För den **effektfaktor beräkning** väljer du mellan **DPF**, **PF_1** och **cos φ** för visning.
- **Frekvens över 10 s:**beräkning av frekvens över 10 s. (per IEC 61000-4-30 klass A) eller inte.
  Om du bara mäter strömmen inaktiverar du det här valet.
- Välj om du vill aktivera eller inte aktivera **Visa flaggning**.
  När detta är gjort rapporteras alla kvantiteter som genomgår spänningsfall, överspänningar och avbrott (se kapitel 3.10.8).
- För **Referens för fasdiagram** väljer du mellan **Ström** och **Spänning**.
- För **Riktning för fasdiagram** väljer du (medurs) eller (moturs).

för att specificera vågformläge.

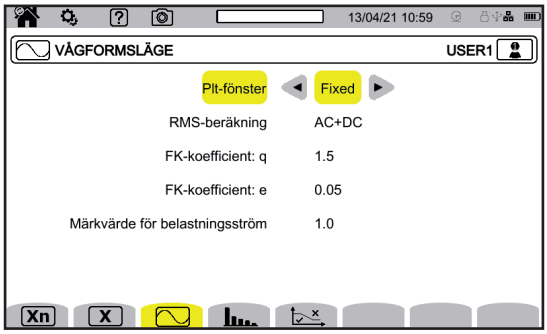


Bild 37

- Beräkningsmetoden för flicker hos P_{lt} (fast eller glidande fönster),
  - **glidande** fönster: P_{lt} kommer att beräknas var 10:e minut. Det första värdet kommer att vara tillgängligt 2 timmar efter att instrumentet slagits på, eftersom 12 värden för P_{st} behövs för att beräkna P_{lt}.
  - **fast** fönster: P_{lt} kommer att beräknas varannan timme, i överensstämmelse med jämna UTC-timmar. Om den lokala tiden uppvisar en udda förskjutning i förhållande till UTC-tid kommer P_{lt}-värdena att vara tillgängliga varannan timme i överensstämmelse med den lokala tidens udda timmar.
- Beräkning av RMS-värde.
- Koefficienten **q** för beräkning av K-faktor (mellan 1,5 och 1,7),
  q är en exponentiell konstant som beror på typ av lindning och frekvens.
  Värdet 1,7 är lämpligt för transformatorer som har runda eller fyrkantiga ledare.
  Värdet 1,5 är lämplig för transformatorer med lågspänningslindningar i folieform.
- Koefficienten **e** för beräkning av K-faktor (mellan 0,05 och 0,10),
  e är omsättningen av virvelströmförluster (vid grundtonfrekvensen) och resistiva förluster (båda utvärderade vid referenstemperatur).
  Standardvärdena (q = 1,7 och e = 0,10) är lämpliga i de flesta applikationer.
- Nominell laddningsström.
  Detta är en parameter hos transformatorn som ingår i beräkningen av K-faktor.

för att specificera:

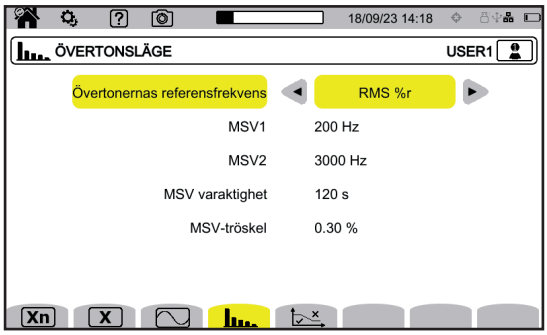


Bild 38

- Övertonens referensnivå (nivån på grundtonens **%f** eller RMS-värdet **%r**)
- Den första flaggningsfrekvensen på det elnät som ska övervakas **MSV1**
- Den andra flaggningsfrekvensen på det elnät som ska övervakas **MSV2**. MSV2-skärmen försvinner när frekvensen är noll.
- MSV-varaktighet (1–120 sekunder). Detta är den tid under vilken MSV undersöks för att fastställa dess högsta värde från ögonblicket då tröskelvärdet överskreds.
- MSV-tröskelvärdet (0–15 % nominell spänning). Den nominella spänningen definieras i kapitel 3.9.1. Den kan vara en fas-nolla-spänning (V) eller en fas-fas-spänning (U) beroende på typ av anslutning.

MSV-varaktigheten och tröskelvärdet gäller för båda MSV-frekvenserna som övervakas. Så snart tröskelvärdet överskrids, övervakas den aktuella spänningen (MSV1, MSV2 eller båda) under den önskade varaktigheten. Det maximala värdet registreras i händelseloggen.

För att ange kurvan för maximal MSV-spänning som en funktion av frekvensen.

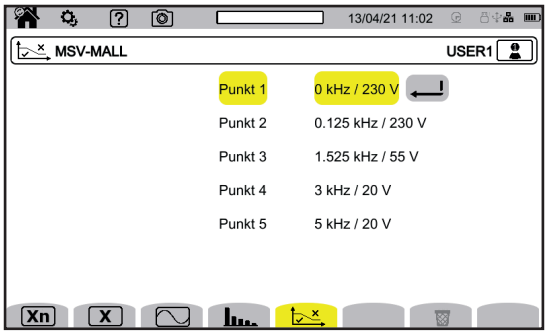
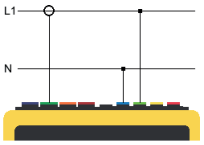
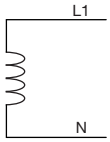
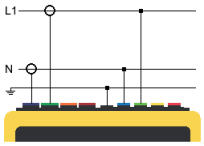
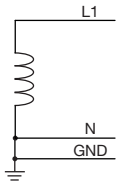
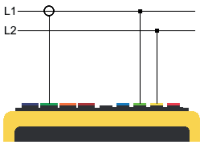
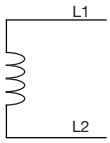
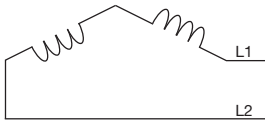
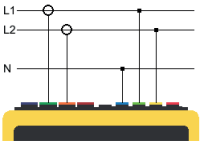
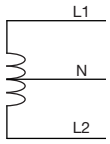
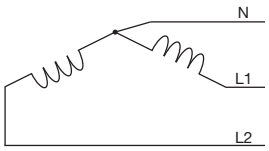
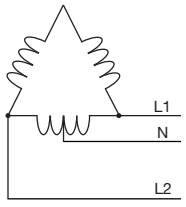
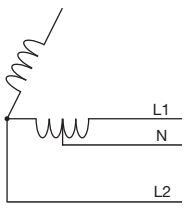


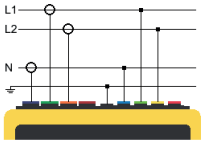
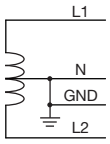
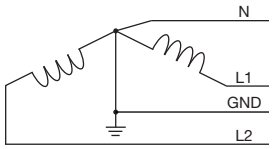
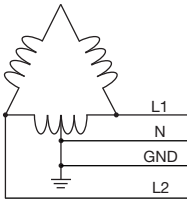
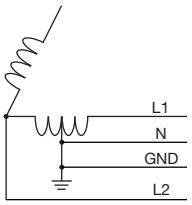
Bild 39

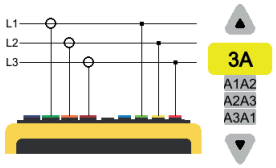
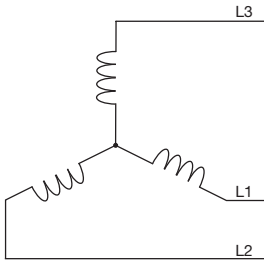
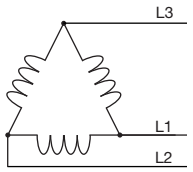
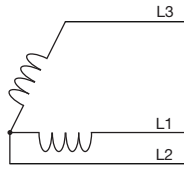
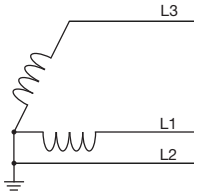
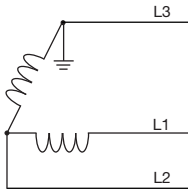
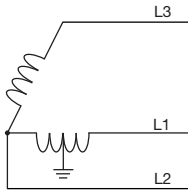
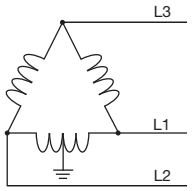
Det finns fem förinställda punkter som du kan ändra.
Denna kurva visas med MSV- kontra frekvenskurva.

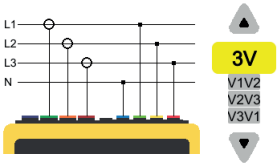
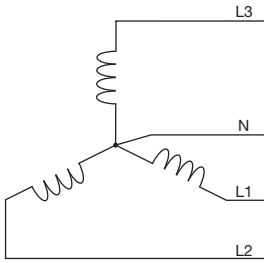
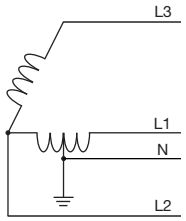
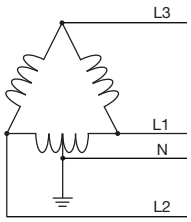
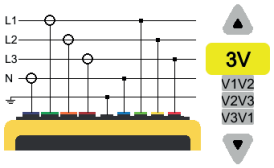
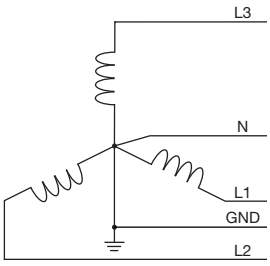
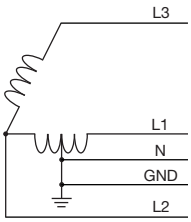
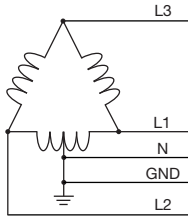
3.9.2. DISTRIBUTIONSNÄT OCH TYP AV ANSLUTNING

För att välja instrumentets anslutning enligt distributionsnätet väljer du 3ϕ.
En eller flera typer av nät motsvarar varje distributionssystem.

Distributionssystem	Nätverk	Elektriskt diagram
1-fas, 2-ledare (L1 och N) 	1-fas, 2-ledare med nolla, utan jord	
1-fas, 3-ledare (L1, N och jord) 	1-fas, 3-ledare med nolla och jord	
2-fas, 2-ledare (L1 och L2) 	2-fas, 2-ledare	
	3-fas, 2-ledare i öppen stjärnkoppling	
2-fas, 3-ledare (L1, L2 och N) 	2-fas, 3-ledare med nolla, utan jord	
	2-fas, 3-ledare i öppen stjärnkoppling med nolla, utan jord	
	2-fas, 3-ledare i High-Leg Delta med nolla, utan jord	
	2-fas, 3-ledare i öppen High-Leg Delta med nolla, utan jord	

Distributionssystem	Nätverk	Elektriskt diagram
2-fas, 4-ledare (L1, L2, N och jord) 	2-fas, 4-ledare med nolla och jord	
	3-fas, 4-ledare i öppen stjärnkoppling med nolla och jord	
	3-fas, 4-ledare i High-Leg Delta med nolla och jord	
	3-fas, 4-ledare i öppen High-Leg Delta med nolla och jord	

Distributionssystem	Nätverk	Elektriskt diagram
3-fas, 3-ledare (L1, L2 och L3)  För 3-fas, 3-ledare, ange vilka strömtänger som ska anslutas: samtliga 3 tänger (**3A**) eller endast 2 (**A1 och A2**, eller **A2 och A3**, eller **A3 och A1**). Om 3 tänger är anslutna kommer beräkningen att göras med**Trewattmetermetoden med virtuell nolla**. Om 2 tänger är anslutna kommer beräkningen att göras med metoden **Aron** . Vid anslutning av två strömtänger är den tredje strömtången inte nödvändig om de andra två är identiska (samma typ, samma område, och samma omsättning). I annat fall måste den tredje strömtången anslutas för att göra strömmätningar.	3-fas, 3-ledare i stjärnkoppling	
	3-fas, 3-ledare i delta	
	3-fas, 3-ledare i öppet delta	
	3-fas, 3-ledare i öppet delta med anslutning till jord mellan faser	
	3-fas, 3-ledare i öppet delta med anslutning till jord på fasen	
	3-fas, 3-ledare i öppet High-Leg Delta	
	3-fas, 3-ledare i High-Leg Delta	

Distributionssystem	Nätverk	Elektriskt diagram
3-fas, 4-ledare (L1, L2, L3 och N)  Indikerar hur spänningar ska anslutas: alla 3 spänningar (**3 V**) eller endast 2 (**V1V2**, **V2V3** eller **V3V1**). Om du bara ansluter 2 spänningar måste de 3 faserna balanseras (**2½-element**metoden).	3-fas, 4-ledare med nolla, utan jord	
	3-fas, 4-ledare i öppet High-Leg Delta med nolla, utan jord	
	3-fas, 4-ledare i High-Leg Delta med nolla, utan jord	
3-fas, 5-ledare (L1, L2, L3, N och jord)  Indikerar hur spänningar ska anslutas: alla 3 (**3V**) eller endast 2 (**V1V2**, **V2V3** eller **V3V1**). Om du bara ansluter 2 spänningar måste de 3 faserna balanseras (**2½-element**metoden).	3-fas, 5-ledare i stjärnkoppling med jord och nolla	
	3-fas, 5-ledare i öppet High-Leg Delta med jord och nolla	
	3-fas, 5-ledare i delta med jord och nolla	

3.9.3. TÄNGER OCH OMSÄTTNINGAR

Välj för att välja spänningsomsättningar, strömtångomsättningar och tångens område.

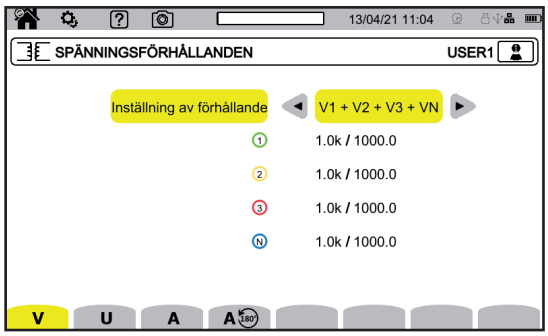


Bild 40

3.9.3.1. Spänningskoefficient

Spänningsomsättningar används när de spänningar som ska mätas är för höga för instrumentet och spänningstransformatorer används för att sänka dem. Omsättningen låter dig visa den riktiga spänningen och använda den i beräkningarna.

För att välja spänningsomsättningar väljer du **V** för fas-nolla-spänningar (med nolla) eller **U** för fas-fas-spänningar (utan nolla).

- **4V 1/1** eller **3U 1/1** : alla kanaler har samma omsättning, enhet.
- **4V** eller **3U**: alla kanaler har samma omsättning, ska programmeras.
- **3V+VN**: alla kanaler har samma omsättning; nollan har en annan omsättning.
- **V1+V2+V3+VN** eller **U1+U2+U3**: varje kanal har en annan omsättning, ska programmeras.

För omsättningar är primärspänningarna i V och kan tilldelas en multiplikatorfaktor:

- ingenting = x1,
- k = x 1 000,
- M = x 1 000 000.

Sekundärspänningarna är i V.

För att undvika beräkningar kan du använda en multiplikator $1/\sqrt{3}$ både för primärspänningarna och för sekundärspänningarna.

Omsättningarna för enskilda spänningar **V** och omsättningarna för sammansatta spänningar **U** kan ställas in separat. Kom ihåg att ställa in dessa två omsättningar om du tänker mäta dessa två typer av spänning.

3.9.3.2. Strömtänger

För att välja strömtängernas omsättningar och områden väljer du **A**.
Instrumentet visar automatiskt de strömtångmodellerna som detekterats.

Strömomsättningar används när strömmarna (endast för de berörda tängerna) som ska mätas är för höga för instrumentet och strömtransformatorer används för att sänka dem. Omsättningen låter dig visa den riktiga strömmen och använda den i beräkningarna.

- **4A, 3A, 2A**: alla kanaler har samma omsättning, ska programmeras.
- **3A+AN, 2A+AN**: alla kanaler har samma omsättning; nollan har en annan omsättning.
- **A1+A2+A3+AN**: varje kanal har en annan omsättning, ska programmeras.

För omsättningen kan primärströmmen inte vara mindre än sekundärströmmen.

De olika strömtängerna är:

	MINI94-tång 200 A	
	MN93-tång 200 A	
	MN93A-tång 100 A	
	MN93A-tång 5 A	Omsättning som ska programmeras: [1 till 60 000] / {1; 2; 5}
	C193-tång 1 000 A	
	J93-tång 3 500 A	
	PAC93-tång 1 000 A	
	E94-tång	Val av känslighet: ■ känslighet 10 mV/A, intervall 100 A ■ känslighet 100 mV/A, intervall 10 A
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194	Val av intervall: ■ 0,10 A–100,0 A ■ 1,0 A–1 000 A ■ 10 A–10,0 kA
	3-fasadapter: 5 A	Omsättning som ska programmeras: [1 till 60 000] / {1; 2; 5}

Vid en 3-fasinstallation med 3-ledare, när endast två strömtänger är anslutna, om dessa två tänger är av samma typ och har samma omsättning, simulerar instrumentet den tredje tången och ger den samma egenskaper som de andra två. Anslutningskonfigurationen måste ange vilka tänger som kommer att närvara. Den tredje tången visas sedan som simulerad.

Den här menyn visas endast för de berörda tängerna (se tabellen ovan).

3.9.3.3. Omvändning av ström

Välj A 180° för att vända om en strömtång.

Om du har anslutit dina strömtänger och under mätningarna upptäcker att en eller flera tänger inte är i rätt riktning. Du kan enkelt vända dem utan att behöva svänga dem runt.

3.10. KONFIGURERA INSPELNINGAR

Bild 41

Innan du utför inspelningar måste du specificera eller anpassa följande parametrar:
- Värden som ska spelas in, i trendläge
- Triggningsnivåer för transient- och startströmlägen
- Larmtröskelvärden, för larmläge
- Enheter och områden för energiläge
- Parametrar för övervakningsläge (med PAT3-programvaran)

Inställningarna för inspelningsläge kan också ändras inne i varje inspelningsläge.

Man kan inte ändra inspelningskonfiguration om konfigurationen är låst eller om instrumentet spelar in, mäter energi (även om mätningen är upphävd), spelar in transienter, larm eller startströmmar.

3.10.1. SNABBPROGRAMMERING AV INSPELNING (QUICKSTART)

För upprepade inspelningar av trender, transienter, larm och startströmmar, är det möjligt att förkonfigurera vissa inspelningsparametrar med hjälp av snabbkonfigurationen (QuickStart).

Dessa parametrar är:
- varaktighet
- val av en av de 4 möjliga konfigurationerna (för trendinspelningar)
- det maximala antalet händelser som ska registreras (för transient- eller larminspelningar)
- aggregeringsperiod (för trendinspelningar)
- namn på inspelningen.

På detta sätt kan du snabbt starta en inspelning utan att behöva programmera datum och tid för inspelningens början och slut.

Inspelningen startar:
- under de närmaste 10 sekunderna i startströmläge
- i slutet av den aktuella minuten + en minut för trend-, transient-, larm- och övervakningslägen.

3.10.2. TRENDLÄGE

Trendläget används för att spela in olika kvantiteter under en specificerad tid.
Välj för att konfigurera trendläget.

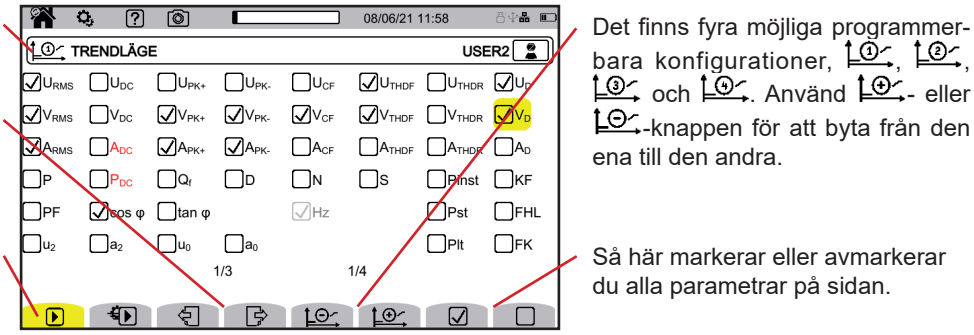


Bild 42

Alla kvantiteter som instrumentet mäter kan spelas in. Markera de du vill spela in. Frekvensen (Hz) väljs alltid.

Se ordlistan i kapitel 20.12 för mer information om dessa kvantiteter.

Kvantiteter som visas i rött är inkompatibla med den valda konfigurationen eller de strömtänger som används och spelas inte in.

Sidorna 2 och 3 gäller inspelning av övertoner. För var och en av dessa kvantiteter är det möjligt att välja ordning på de övertoner och mellanövertoner som ska spelas in (mellan 0 och 127) och eventuellt endast välja rankningarna udda övertoner eller mellanövertoner

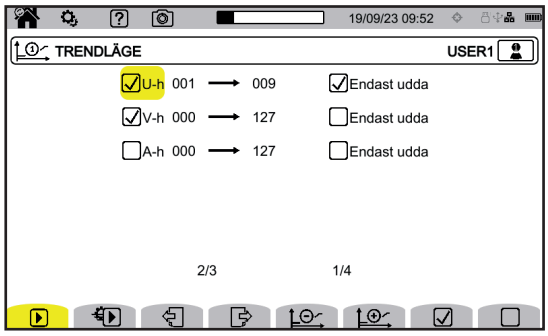


Bild 43

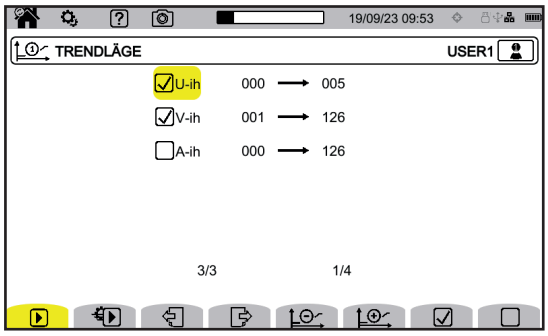


Bild 44

Nivåer av övertoner i ordning 01 visar endast de berörda värden som anges i %r.

För upprepade inspelningar kan (QuickStart) användas för att ställa in:
- inspelningens längd
- konfiguration, bland fyra möjliga
- inspelningsperiod, mellan 200 ms och 2 h
- namn på inspelningarna.

Bild 45

3.10.3. TRANSIENTLÄGE

Transientläget används för att spela in spännings- och strömtransienter under en specificerad tid. Det kan också spela in snabba transienter (chockvågor) om kopplingen inkluderar en jordanslutning.
Välj för att konfigurera transientläget.

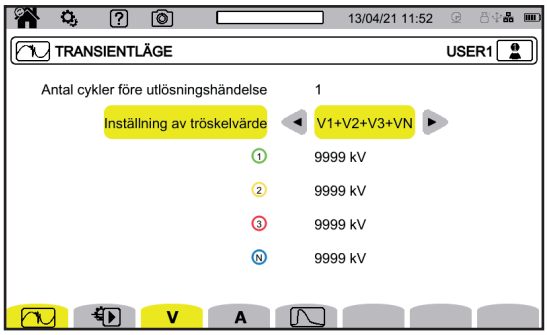


Bild 46

3.10.3.1. Spänningströskelvärden

Välj **V** eller **U** för att konfigurera spänningströskelvärden.

Välj antal perioder innan transientinspelningen triggas (1, 2 eller 3).

- **4V** eller **3U**: alla spänningsingångar har samma tröskelvärde, ska programmeras.
- **3V+VN**: alla spänningsingångar har samma tröskelvärde; nollan har ett annat tröskelvärde.
- **V1+V2+V3+VN** eller **U12+U23+U31**: varje ingångsspänning har ett annat tröskelvärde, ska programmeras.

3.10.3.2. Strömtröskelvärden

Välj **A** för att konfigurera strömtröskelvärden.

Välj antal perioder innan transientinspelningen triggas (1, 2 eller 3).

- **4A**: alla strömingångar har samma tröskelvärde, ska programmeras.
- **3A+AN**: alla strömingångar har samma tröskelvärde; nollan har ett annat tröskelvärde.
- **A1+A2+A3+AN**: varje strömingång har ett annat tröskelvärde, ska programmeras.

3.10.3.3. Tröskelvärden för chockvåg

Välj för att konfigurera spänningströskelvärden för chockvågor med avseende på jord.

- **4VE**: alla spänningsingångar har samma tröskelvärde, ska programmeras.
- **3VE+VNE**: alla spänningsingångar har samma tröskelvärde; nollan har ett annat tröskelvärde.
- **V1E+V2E+V3E+VNE**: varje ingångsspänning har ett annat tröskelvärde, ska programmeras.

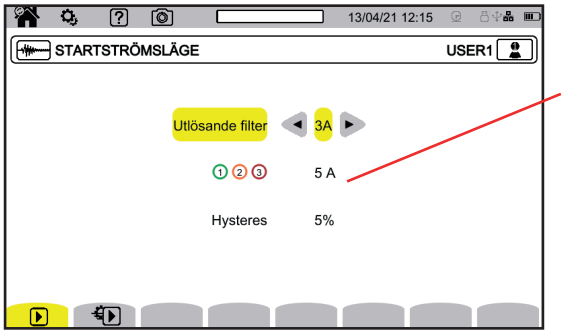
3.10.3.4. Snabb programmering av inspelning

För upprepade inspelningar kan (QuickStart) användas för att ställa in:

- inspelningens varaktighet (mellan 1 minut och 99 dagar).
- det maximala antalet transienter i inspelningen.
- namn på inspelningen.

3.10.4. STARTSTRÖMLÄGE

Startströmläget används för att spela in en startström.
Välj för att konfigurera startströmläge.



Tröskelvärdet tar hänsyn till den aktuella strömmen för att upptäcka förekomsten av ytterligare en ström.

Bild 47

Välj om startströmmens tröskelvärde ska tillämpas på alla tre strömingångar (3A) eller bara en av dem (A1, A2 eller A3). Specificera det här tröskelvärdet och hysteresen. Överskridning av detta tröskelvärde i ökande riktning triggar inspelningen. Inspelningen upphör när stopptröskelvärdet (= tröskelvärde + hysteres) överskrids i minskande riktning.

Se kapitel 20.6 för mer information om hysteres. Att ställa in hysteresen till 100 % motsvarar att inte ha en stopptröskelvärde.

För upprepade inspelningar kan (QuickStart) användas för att ställa in:
- inspelningens varaktighet (mellan 1 minut och 99 dagar).
- namn på inspelningarna.

Antal inspelningar är alltid 1.

3.10.5. LARMLÄGE

Larmläget används för att övervaka en eller flera kvantiteter, antingen i absolut värde eller i signerat värde. Varje gång en kvantitet genomgår det tröskelvärde som du har definierat, spelar instrumentet in informationen om genomgången.
Välj för att konfigurera larm.

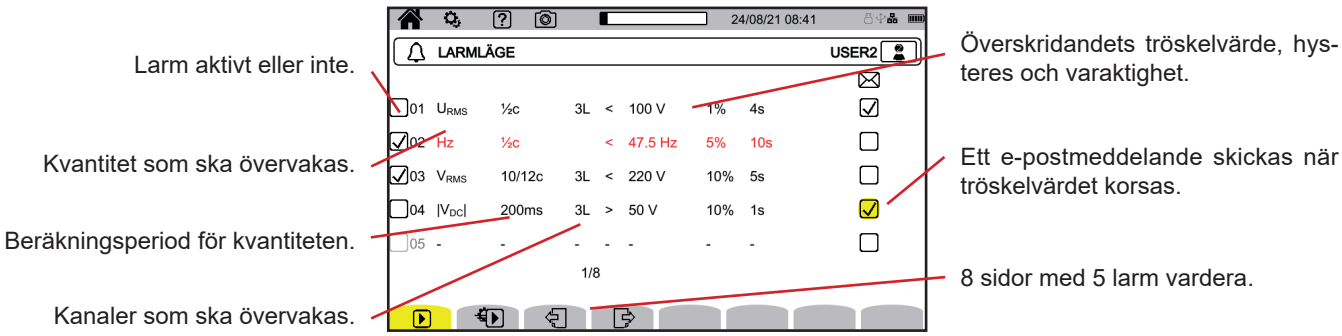


Bild 48

Det finns 40 möjliga larm.

För vart och ett av dem måste du ange:
- Den kvantitet som ska övervakas bland följande kvantiteter:
  - Hz,
  - URMS, VRMS, ARMS,
  - |UDC|, |VDC|, |ADC|,
  - |UPK+|, |VPK+|, |APK+|, |UPK-|, |VPK-|, |APK-|,
  - UCF, VCF, ACF,
  - UTHDF, VTHDF, ATHDF, UTHDR, VTHDR, ATHDR,
  - |P|, |PDC|, |Q_f|, N, D, S,
  - |PF|, |cos φ | (eller |DPF| eller |PF_1|), |tan φ|, P_{st}, P_{lt}, FHL, FK, KF,
  - u_2, a_2, u_0, a_0,
  - VMSV1, UMSV1, VMSV2, UMSV2,
  - Ud, Vd, Ad,
  - U-h, V-h, A-h, U-ih, V-ih, A-ih.

  Se ordlistan i kapitel 20.12 för mer information om dessa kvantiteter.
- Övertonordning (mellan 0 och 127), endast för U-h, V-h, A-h, U-ih, V-ih och A-ih.
- Värdets beräkningsperiod.
  För AC-signaler:
  - 1/2c: 1 period varje halvperiod. Värdet mäts över en period, som börjar vid en passage genom noll av grundtonkomponenten och uppdateras varje 1/2 period.
  - 10/12c: 10 perioder för 50 Hz (42,5–57,5 Hz) eller 12 perioder för 60 Hz (51–69 Hz),
  - 150/180c: 105 perioder för 50 Hz (42,5–57,5 Hz) eller 180 perioder för 60 Hz (51–69 Hz),
  - 30 sek.

  För DC-signaler:
  - 200 ms
  - 3 sek.
- Kanal(er) som ska övervakas. Instrumentet föreslår en lista enligt den anslutning du har specificerat.
  - 3L: var och en av de tre faserna
  - N: nolla
  - 4L: var och en av de tre faserna och nolla
- Larmets riktning (< eller >).
- Tröskelvärdet.
- Hysteres: 1 %, 2 %, 5 % eller 10 %.
- Minsta varaktighet för överskridande av tröskelvärde.

Välj sedan om du vill aktivera larmet ☑ eller inte ☐ genom att markera rutan.

Du kan också välja att få ett e-postmeddelande när larmet triggas. Om det finns flera larm kan de grupperas i ett enda e-post-meddelande för att begränsa antalet utskick till högst ett e-postmeddelande var 5:e minut. Se kapitel 3.7.4 för information om hur du anger en e-postadress.

När en larmkonfigurationsrad är röd betyder det att den begärda kvantiteten inte är tillgänglig.

För upprepade inspelningar kan (QuickStart) användas för att ställa in:
- infångningens varaktighet (mellan 1 minut och 99 dagar).
- det maximala antalet larm (mellan 1 och 20 000)
- namn på inspelningen.

3.10.6. ENERGILÄGE

Energiläget används för att beräkna den energi som förbrukas eller produceras under en angiven tidsperiod.
Välj för att konfigurera energiläge.

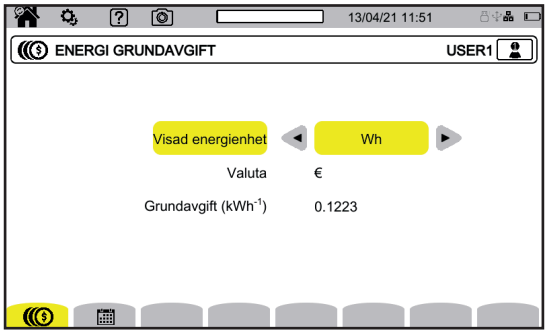


Bild 49

Välj för att specificera parametrar för energiberäkning:
- energienhet:
  - Wh: Wattimme
  - Joule
  - toe (nukleär): ton av nukleär oljeekvivalent
  - toe (icke nukleär): ton av icke nukleär oljeekvivalent
  - BTU: Brittisk termisk enhet
- valuta ($, €, £, osv.)
  Använd €$£-knappen för att komma åt valutasymbolerna
- tullsats.

Välj om du vill definiera specifika tullsatser (t.ex. lediga timmar).

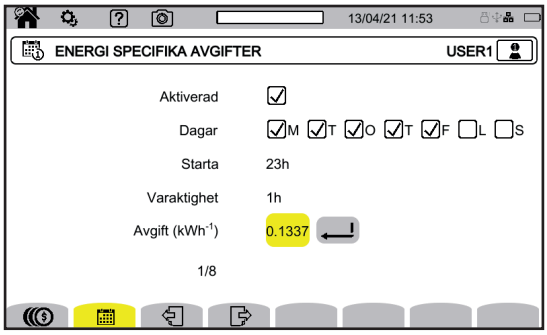


Bild 50

Du kan definiera 8 olika intervaller och aktivera dem eller inte :
- veckodagar
- starttid
- längd
- sats.

3.10.7. ÖVERVAKNINGSLÄGE

Övervakningsläget används för att kontrollera spänningens överensstämmelse under en specificerad tid.
En övervakningskampanj innehåller en trendinspelning, en transientinspelning, larmdetektering, en logg över händelser och en statistisk analys av en specifik uppsättning mätningar.
Övervakningsläget konfigureras med PAT3-programvaran (se kapitel 16).

Medger att innevarande konfiguration raderas och ersätts av standardkonfigurationen (den enligt normen EN 50160-BT). Det är omöjligt att ändra konfigurationen om en registrering pågår.

Bild 51

3.10.8. FLAGGNING

Flaggning enligt klass A medger att mätningarna markeras.

Vid spänningsfall, överspänning, spänningsavbrott eller snabba spänningsvariationer flaggas samtliga kvantiteter som är beroende av spänningen (exempelvis frekvensen) eftersom beräkningen av dessa är resultat av en tveksam kvantitet.

Flaggningsprincipen är tillämplig för mätningar av nätfrekvens, mätningar av spänning, för flicker, för obalans hos matningsspänningen, för spänningsövertoner, för mellanöverton hos spänning och för nätflaggningar.

Om ett värde flaggas inom ett visst tidsintervall flaggas även aggregeringsvärdet som omfattar detta värde.

Mätningar som påverkas av störningar flaggas i realtid och anges med hjälp av ikonen .

Därutöver kan instrumentet konfigureras för att övervaka den elektriska anslutning som är föremål för mätningen för att kontrollera dess överensstämmelse med standard EN 50160 med hjälp av PAT3-programvaran (se kapitel 16). Övervakningens konfiguration gör det möjligt att reglera trösklarna, hysteresen och varaktigheterna.

4. ANVÄNDNING

4.1. UPPSTART

Tryck på ⏻-knappen för att starta instrumentet. Huvudskärmen visas.

Bild 52

Skärmen Vågform visas.

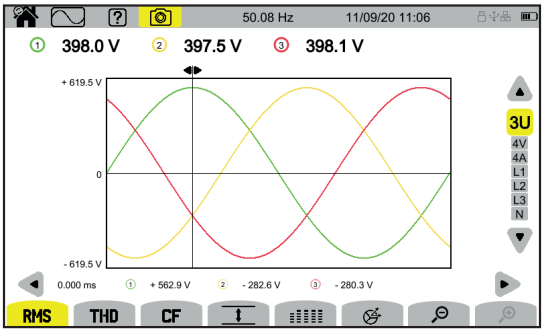


Bild 53

4.2. NAVIGERING

Om du vill navigera i instrumentets olika menyer kan du använda:

- knappsatsen
- pekskärmen
- fjärrgränssnittet (VNC).

4.2.1. KNAPPSATS

Knapparna på knappsatsen beskrivs i kapitel 2.8.

Funktionsknapparnas funktioner anges längst ner på skärmen. De ändras beroende på läge och sammanhang. Aktiv knapp är gul.

4.2.2. PEKSKÄRM

öppnar följande skärm:

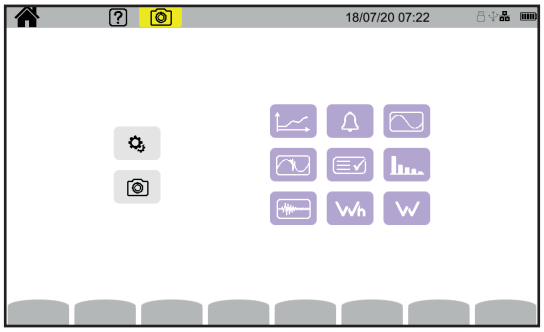


Bild 54

Du kan sedan komma åt alla funktioner i instrumentet utan att använda knapparna.

4.2.3. FJÄRRANVÄNDARGRÄNSSNITT

Fjärrnavigering är möjlig från en PC, en surfplatta eller en smarttelefon.
Du kan sedan fjärrstyra instrumentet.

Från en PC via en Ethernet-anslutning

- Anslut instrumentet till PC:n med en Ethernet-kabel (se kapitel 2.4).
- Skriv in http://IP_address_instrument i en webbläsare på PC:n.
  Se kapitel 3.7.1 för information om hur du hittar denna adress.
  - fortsätt till konfiguration (-knappen)
  - därefter i instrumentkonfigurationen (andra gula funktionsknappen:)
  - därefter i nätverkskonfigurationen
  - därefter i Ethernet-anslutningen
  - Kontrollera att anslutningen är aktiv (skärmen skuggad och längst ner till höger)
  - Notera IP-adressen.

Med en surfplatta eller en smarttelefon och en Wi-Fi-anslutning

- Dela en Wi-Fi-anslutning med surfplattan eller smarttelefonen
- Skriv in http://IP_address_instrument i en webbläsare.
  Se kapitel 3.7.3 för information om hur du hittar denna adress.
  - fortsätt till konfiguration (-knappen)
  - därefter i instrumentkonfigurationen (andra gula funktionsknappen)
  - därefter i nätverkskonfigurationen
  - därefter i Wi-Fi-anslutningen
  - Välj Wi-Fi-nätverket på din smarttelefon eller din surfplatta.
  - Kontrollera att anslutningen är aktiv (skärmen skuggad och längst ner till höger)
  - Notera IP-adressen.

Endast en anslutning (Ethernet eller Wi-Fi) kan aktiveras i taget.

Skriv in ditt instruments IP-adress i en webbläsare.
Fjärrwebbläsaren (VNC) är aktiverad.

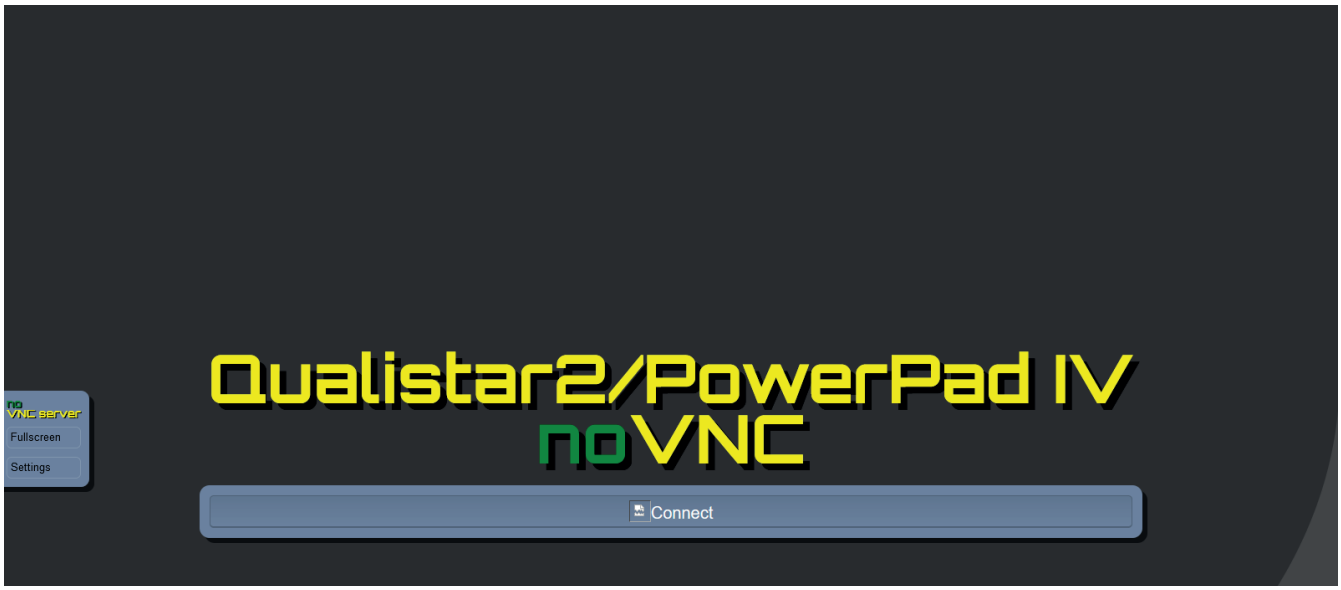


Bild 55

På vänstra fliken
- klicka på **Helskärm** för att justera storleken på visningsfönstret på skärmen.
- klicka på **Inställningar** och markera **Delat läge** för att styra instrumentet, eller **Visa endast** för att bara för att se instrumentets skärm.

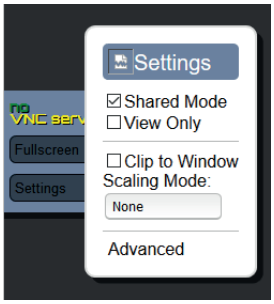


Bild 56

- Klicka på Inställningar igen för att stänga konfigurationsmenyn.

Klicka sedan på Anslut. Du kommer då att se skärmen för C.A 8345 på skärmen.

4.3. KONFIGURATION

Se föregående kapitel för att konfigurera ditt instrument.

Innan du gör några mätningar, kom ihåg att specificera:
- anslutningen (kapitel 3.9.2)
- strömtänger som använts och spännings- och strömomsättningar (kapitel 3.9.3)
- beräkningsmetod, om det behövs (kapitel 3.9.1).

För inspelningslägen måste du komma ihåg att specificera:
- parametrar som ska spelas in
- inspelningens starttid och varaktighet
- inspelningsförhållanden.

4.4. ANSLUTNINGAR

Se till att alla dina ledningar och tänger är korrekt märkta (se kapitel 2.9). Anslut dem sedan till kretsen som ska mätas enligt följande diagram.

4.4.1. 1-FASNÄT

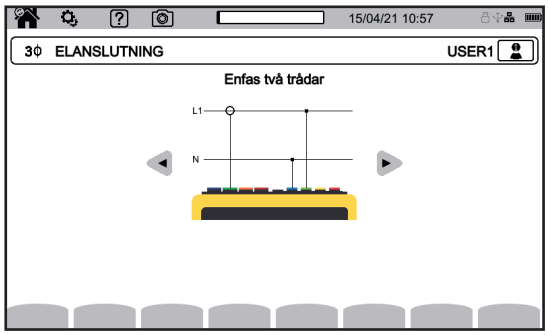


Bild 57

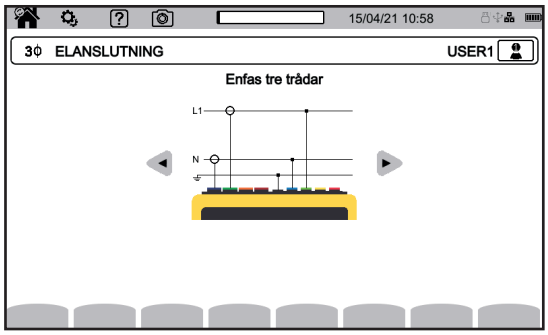


Bild 58

4.4.2. 2-FASNÄT

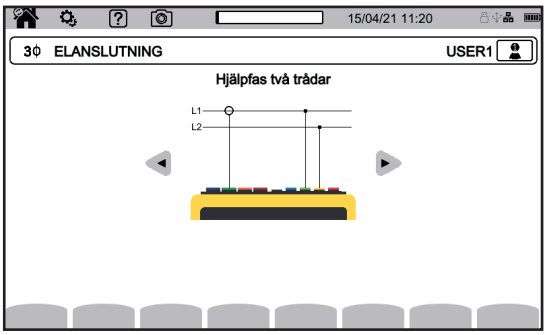


Bild 59

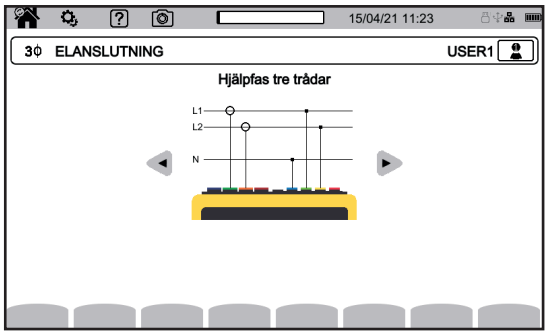


Bild 60

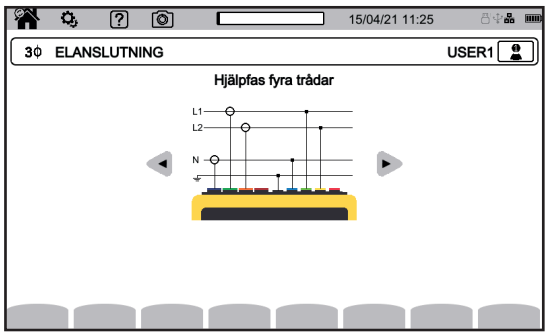


Bild 61

4.4.3. 3-FASNÄT

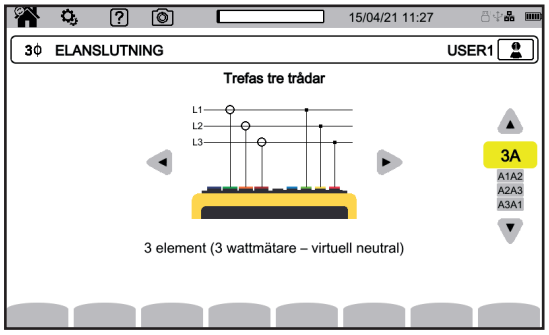


Bild 62

För 3-fas, 3-ledare, indikera vilka strömtänger som ska anslutas: alla 3 tänger (3A) eller endast 2 (A1 och A2, eller A2 och A3, eller A3 och A1).

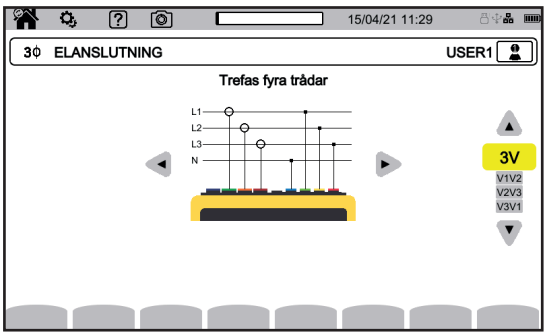


Bild 63

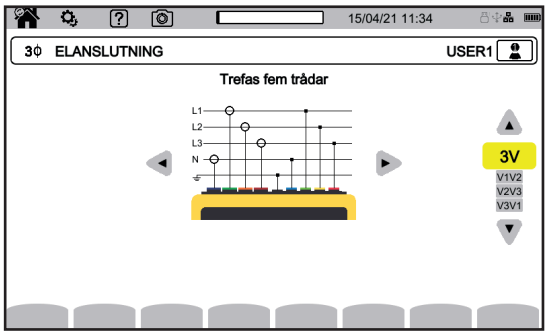


Bild 64

För 3-fas, 4- och 5-ledare, indikera vilka spänningar som ska anslutas: alla 3 spänningar (3 V) eller endast 2 (V1 och V2, eller V2 och V3, eller V3 och V1).

4.4.4. ANSLUTNINGSPROCEDUR

Beroende på nät behöver inte alla ingångar och tänger anslutas.

Vid en anslutning utan nolla, koppla ihop ingångarna **N** och **GND**.

CA 8345-enheten är försedd med ett mycket effektivt säkerhets- och skyddssystem mot felaktiga och farliga anslutningar: alla ingångar inklusive jord är skyddade via serieimpedans. Nackdelen med detta är att om en ingång, av misstag råkar kopplas ur, kan motsvarande kanal visa upp en spänning som inte är noll.

För att undvika denna företeelse, se till att instrumentet är jordat. För att åstadkomma detta, anslut sladden för funktionell jordning (valfri) till USB A-ingången på instrumentets framsida.

Genom att följa proceduren som beskrivs nedan håller du anslutningsfelen till ett minimum och undviker att slösa bort din tid.

- Anslut jordledningen mellan ⏚-ingången och nätets jord.
- Anslut nolledningen mellan spänningsingången **N** och nätets nolla.
- Anslut den neutrala strömtången till strömingången **N**och omslut sedan den neutrala kabeln.
- Anslut fas L1-ledningen mellan spänningsingången **L1** och nätfasen L1.
- Anslut fas L1-strömtången till strömingången **L1**och omslut sedan fas L1-kabeln.
- Anslut fas L2-ledningen mellan spänningsingången **L2** och nätfas L2.
- Anslut fas L2-strömtången till strömingången **L2**och omslut sedan fas L2-kabeln.
- Anslut fas L3-ledningen mellan spänningsingången **L3** och nätfas L3.
- Anslut fas L3-strömtången till strömingången **L3**och omslut sedan fas L3-kabeln.

Om du ansluter en strömtång i omvänd ordningsföljd kan du korrigera den här anslutningen direkt i konfigurationen.
Tryck på , och i tur och ordning (se kapitel 3.9.3.3).

Frånkopplingsprocedur:
- Fortsätt i omvänd ordningsföljd och avsluta alltid genom att koppla från jord och/eller nolla.
- Koppla från ledningarna från instrumentet.

4.5. INSTRUMENTETS FUNKTIONER

4.5.1. MÄTNINGAR

Se till att du har konfigurerat instrumentet korrekt för de mätningar du vill göra.

Du kan sedan göra en eller flera av följande mätningar:

- Visa en signals vågformer.
- Visa en signals övertoner .
- Visa effektmätningar .
- Mätarenergi .
- Spela in en trend .
- Spela in transienter .
- Spela in ett startströmläge .
- Detektera larm .
- Övervaka ett nät .

Det finns fyra realtidslägen: , , och .
Och fem inspelningslägen, , , , och .

Vissa funktioner kan inte köras samtidigt:
- Realtidslägena (vågform, övertoner, effekt och energi) kan aktiveras under inspelning.
- Om inspelning av startström pågår är det omöjligt att börja övervakning eller inspelningen av en trend, transienter eller larm.
- Vid övervakning eller inspelning av en trend, transienter eller larm är det omöjligt att påbörja inspelning av en startström.

4.5.2. SKÄRMBILD.

Vilken skärm som helst kan spelas in med en lång tryckning på -knappen.
Symbolen blir gul och sedan svart . Du kan därefter släppa knappen.

Du kan också klicka på ikonen i statusfältet högst upp på skärmen.

Ögonblicksbilderna spelas in på SD-kortet i katalog 8345\Fotografi.

Realtidsskärmar som sannolikt kommer att variera (kurvor, mätning) spelas in i sekvenser (upp till fem). Detta låter dig välja den som passar dig bäst.

Skärmbilden spelar också in mätningar och vågformsdata som kan användas med PAT3-programvaran.

4.5.3. HJÄLP

Du kan när som helst trycka på hjälpknappen .
Hjälpskärmen innehåller information om de funktioner och de symboler som används för det pågående visningsläget. Hjälpskärmen innehåller information om de funktioner och symboler som används för det pågående visningsläget.

4.6. AVSTÄNGNING

Tryck på -knappen för att stänga av instrumentet.

Instrumentet begär en bekräftelse innan det stängs av om det spelar in, mäter energi (även om mätningen är upphävd), spelar in transienter eller larm eller spelar in en startström.

Om du bekräftar avstängningskommandot, slutförs inspelningarna och instrumentet stängs av. Om instrumentet slås på igen innan det schemalagda slutet av inspelningssessionerna, återupptas dessa automatiskt.

4.7. INSTRUMENTETS SÄKERHETSSTATUS

Instrumentet övergår till säkerhetsstatus om det finns en överlast på ingångarna. En röd linje under statusfältet rapporterar den här händelsen.

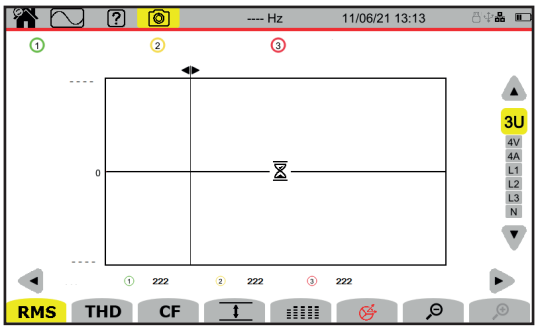


Bild 65

Denna linje anger att summan av alla spänningsingångar överstiger 1 450 V. Detta villkor uppnås inte med signaler på upp till 1 000 VRMS. Å andra sidan, om du av misstag ansluter de tre spänningsingångarna till samma fas, kommer säkerhetströskelvärdet att överskridas.

När överlasten har eliminerats försvinner säkerhetsstatusen efter cirka 10 sekunder och du kan återigen använda ditt instrument normalt.

5. SIGNALENS FORM

Vågformläget används för att visa spännings- och strömkurvor och värden som mäts och beräknas utifrån spänningar och strömmar (med undantag för övertoner, effekter och energier).
Denna skärm visas när instrumentet slås på.

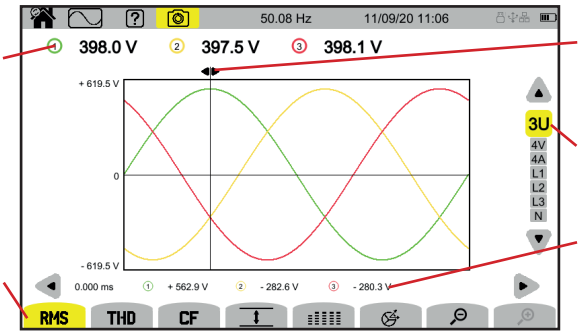


Bild 66

Funktionerna:
RMS: visar kurvor och RMS-värden.
THD: visar kurvor och övertonsdistorsion.
CF: visar kurvor och toppfaktor.
: visar maximum- (MAX), RMS-, minimum- (MIN) och toppvärden (PK+ och PK-) i tabellform.
: visar RMS-, DC-, THD-, CF-, P_{st} inst-, P_{st}-, P_{lt}-, FHL-, FK- och KF-värden i tabellform.
: visar fas-diagram över signalerna.
: minskar eller ökar kurvornas tidsskala.

Använd knapparna pil vänster och pil höger för att flytta tidsmarkören.

Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

5.1. VISNINGSFILTER

Visningsfiltret beror på vilken anslutning som valts:

Anslutning	Visningsfilter	Visa filter för funktion
1-fas, 2-ledare 2-fas, 2-ledare	L1 (inget val)	L1 (inget val)
1-fas, 3-ledare	2V, 2A, L1, N	
2-fas, 3-ledare	U, 2V, 2A, L1, L2	2V, 2A, L1, L2
2-fas, 4-ledare	U, 3V, 3A, L1, L2, N	2V, 2A, L1, L2
3-fas, 3-ledare	3U, 3A	3U, 3A
3-fas, 4-ledare	3U, 3V, 3A, L1, L2, L3	3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
3-fas, 5-ledare	3U, 4V, 4A, L1, L2, L3, N	3U, 3V, 4A, L1, L2, L3

5.2. RMS-FUNKTIONEN

RMS-funktionen används för att visa de signaler som mätts under en period, tillsammans med deras RMS-värden, i genomsnitt över 200 ms eller 3 s, beroende på vad som har konfigurerats (se kapitel 3.9.1).
Markören kan användas för att kontrollera de momentana värdena längs kurvorna som visas.
Använd knapparna pil vänster och pil höger för att flytta markören.

Här är några exempel på skärmar för **RMS**-funktionen enligt visningsfiltret för en 3-fasanslutning med 5-ledare.
Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

Kanalnumren ① är mättnadsindikatorer. Den heldragna cirkeln 1 anger att kanalen som mäts är full eller att minst en kanal som används för att beräkna den är full.

⚑-symbolen nära kanalnumret indikerar att spänningen och alla kvantiteter som är beroende av den är tveksamma. Den tillhörande strömkanalen och tillhörande kombinerade spänningar flaggas också. Om till exempel V1 markerats, markeras även A1, U1 och U3.
Flaggningar avser spänningsfall, överspänningar, avbrott och snabba spänningsändringar.

Använd 🔍⊖ 🔍⊕ för att minska eller öka kurvornas tidsskala.

RMS 3U-visningsfilter
Visar de momentana kurvorna för fas-fas-spänningar och deras RMS-värden.

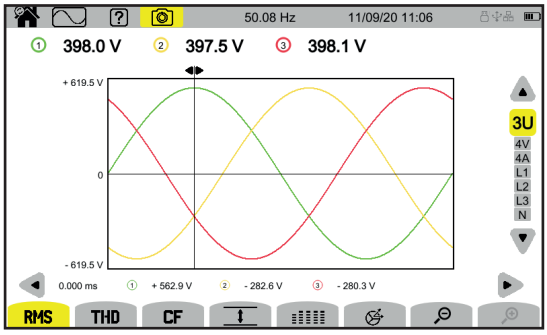


Bild 67

RMS 4V-visningsfilter
Visar de momentana kurvorna för fas-nolla-spänningar och deras RMS-värden.

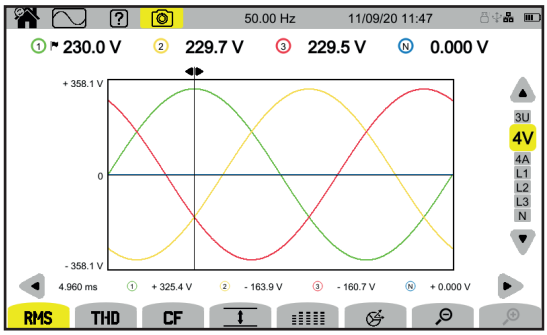


Bild 68

RMS 4A-visningsfilter
Visar de momentana kurvorna för strömmar och deras RMS-värden.

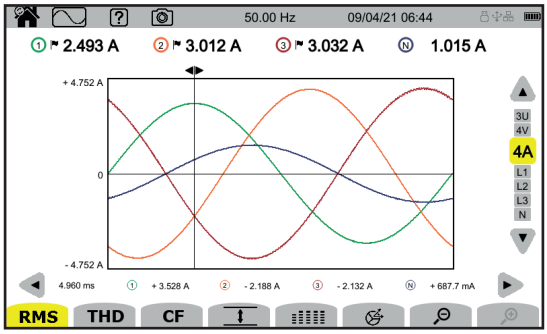


Bild 69

RMS L3-visningsfilter
Visar de momentana spännings- och strömkurvorna för fas 3 och deras RMS-värden.
Tre kurvor visas varje gång, ofta överlagrade: den maximala kurvan, den nominella kurvan och den minimala kurvan.

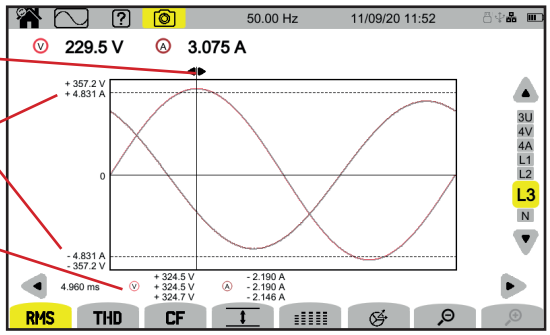


Bild 70

Visningsfilter L1, L2 och N är snarlika, men gäller fas 1, fas 2 och nolla.

5.3. THD-FUNKTIONEN

THD-funktionen visar de signaler som mätts under en period, tillsammans med deras totala övertonsdistorsion.
THD visas med antingen grundtonens RMS-värde som referens (**%f**) eller RMS-värdet utan DC (**%r**), beroende på vad du har konfigurerat (se kapitel 3.9.1).
Övertonens distortionsomsättningar på nolla beräknas alltid i relation till RMS-värdet utan referens-DC (%r)

Skärmarna liknar **RMS**-skärmar och beror på det valda visningsfiltret.

5.4. CF-FUNKTIONEN

CF-funktionen visar de signaler som mätts under en period, tillsammans med deras toppfaktorer.

Skärmarna liknar **RMS**-skärmar och beror på det valda visningsfiltret.

5.5. MIN-MAX-FUNKTIONEN

Funktionen ↕ används för att visa värden för RMS, maximum (MAX), minimum (MIN), positiv topp (PK+) och negativ topp (PK-) för spänning och ström.

Här är några exempel på skärmar för Min-Max-funktionen beroende på visningsfiltret för en 3-fasanslutning med 5-ledare.
Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

Sökandet efter extremvärden startar när instrumentet slås på. Tryck på 🗑-knappen för att återställa värdena.

Om ett värde inte kan beräknas (till exempel för att instrumentet inte är anslutet till nätet) visar instrumentet - - -.

↕ 3U-visningsfilter
Visar de extrema värdena för fas-fas-spänningar.

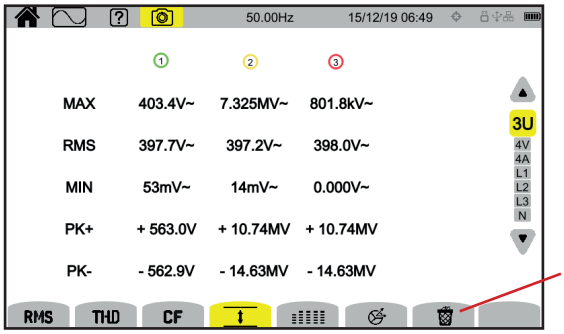


Bild 71

4V-visningsfilter
Visar de extrema värdena för fas-nolla-spänningar.

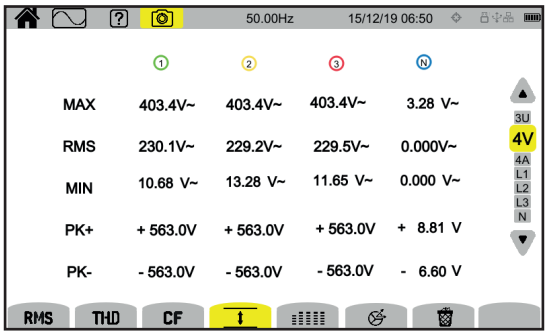


Bild 72

4A-visningsfilter
Visar de extrema värdena för strömmar.

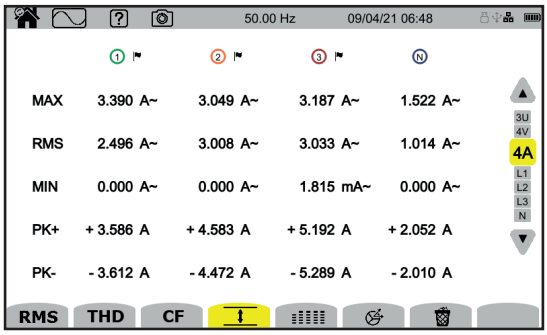


Bild 73

L1-visningsfilter
Visar de extrema värdena för spänningen och strömmen i fas 1.

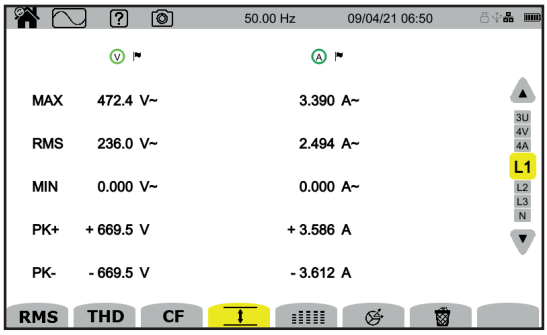


Bild 74

Visningsfilter L2, L3 och N är snarlika men gäller fas 2, fas 3 och nolla. Visningsfilter L1, L2 och N är snarlika, men gäller fas 1, fas 2 och nolla.

5.6. SAMMANFATTNINGSFUNKTIONEN

Funktionen visar:
- för spänningar:
  - RMS-värde
  - DC-komponent
  - den totala övertonsdistorsionen med hänvisning till RMS-värdet för grundtonen (THD %f)
  - den totala övertonsdistorsionen med hänvisning till RMS-värdet utan DC (THD %r)
  - toppfaktor (CF)
  - kortvarigt momentant flicker (P_{st} inst). Se kapitel 20.4 för mer information om flicker.
  - kortvarigt flicker (P_{st})
  - långvarigt flicker (P_{lt}).

- för strömmar:
  - RMS-värde
  - DC-komponent
  - den totala övertonsdistorsionen med hänvisning till RMS-värdet för grundtonen (THD %f)
  - den totala övertonsdistorsionen med hänvisning till RMS-värdet utan DC (THD %r)
  - toppfaktor (CF)
  - övertonsförlustfaktor (FHL)
  - Faktor-K (FK).
  - K-faktor (KF).

Beroende på visningsfiltret visas inte alla dessa parametrar.

Beräkningarna startar när instrumentet slås på.

Om ett värde inte kan beräknas (till exempel för att instrumentet inte är anslutet till nätet) visar instrumentet - - -.

Om ett värde inte är specificerat (till exempel för att DC-komponenten inte är ansluten till AC-signalen) eller ännu inte har beräknats (till exempel PLT), visar instrumentet - - -.

Här är några exempel på skärmar för funktionen Sammanfattning, beroende på visningsfiltret för en 3-fasanslutning med 5-ledare. Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

4V-visningsfilter
Visar data för fas-nolla-spänningar.

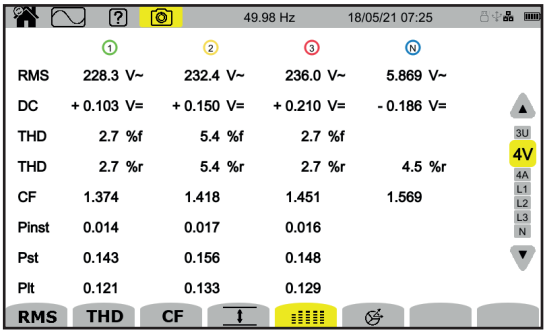


Bild 75

Energiberäkningen startar vid fasta tider: 00.00, 00.10, 00.20, 00.30, 00.40, 00.50, 01.00, 01.10, osv. Detta innebär att om du slår på ditt instrument kl. 08.01, visas första P_{st} kl. 08.20.

Beräkningen av P_{lt} startar vid fasta tider: 00.00, 02.00, 04.00, 06.00, 08.00, 10.00, 12.00 osv. Detta innebär att om du slår på ditt instrument kl. 08.01, visas första P_{lt} kl. 12.00 vid ett fast fönster och kl. 10.10 vid ett glidande fönster. Endast beräkningen som görs med det fasta fönstret erkänns av IEC-standarden 61000-4-30.

4A-visningsfilter
Visar de extrema värdena för strömmar.

DC-värdet visas endast om strömtången kan mäta likström.

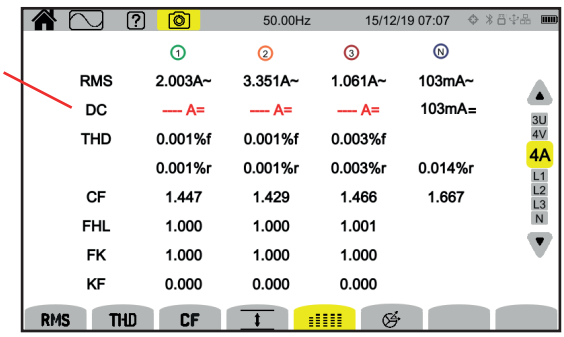


Bild 76

L2-visningsfilter
Visar spännings- och strömdata för fas 2.

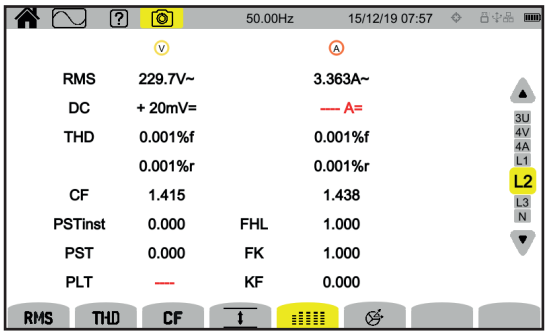


Bild 77

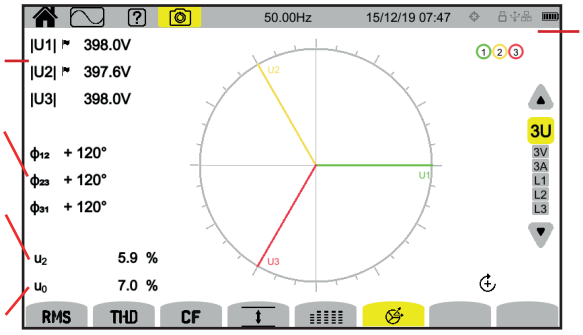
Visningsfilter L1, L3 och N är snarlika men gäller fas 1, fas 3 och nolla.

5.7. FAS-FUNKTIONEN

Funktionen visar:
- ett fas-diagram över signalerna
- de absoluta värdena för spänningar eller strömmar
- fasskillnaderna mellan spänningarna eller mellan strömmarna
- obalansnivå och/eller nivån på den omvända obalansen mellan spänningarna eller strömmen.

Här är några exempel på skärmar för fasdiagrammet, beroende på visningsfiltret för en 3-fasanslutning med 5-ledare.
Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

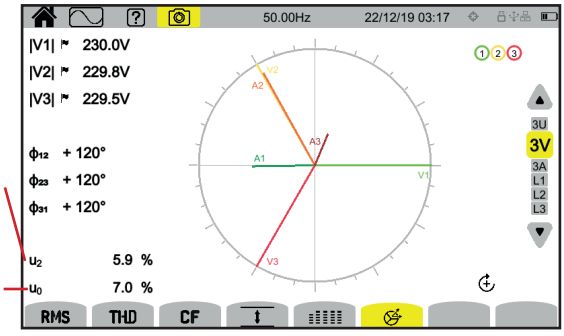
3U-visningsfilter
Visar fas-diagrammet för fas-fas-spänningar. U1 är referens.



Absoluta värden.
Fasskillnad.
Obalansförhållande hos omvänd sekvens.
Obalansförhållande hos homopolär sekvens.
Påminnelse om de kanaler som visas.

Bild 78

3V-visningsfilter
Visar fas-diagrammet för fas-nolla-spänningar och strömmar. V1 är referens.



Obalansförhållande hos omvänd sekvens.
Obalansförhållande hos homopolär sekvens.

Bild 79

3A-visningsfilter

Visar fas-diagrammet för strömmar och fas-nolla-spänningar.
A1 är referens. Du kan ändra val av ström eller spänning som referens i konfigurationen (se kapitel 3.9.1).

Obalansförhållande hos omvänd sekvens.

Obalansförhållande hos homopolär sekvens.

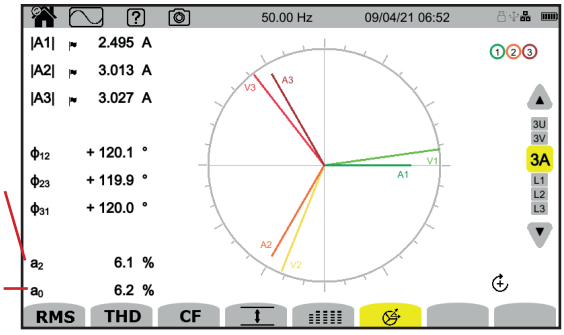


Bild 80

L3-visningsfilter

Visar fas-diagrammet för fas-nolla-spänningar och ström för fas 3.
A3 är referens. Du kan ändra val av ström eller spänning som referens i konfigurationen (se kapitel 3.9.1).

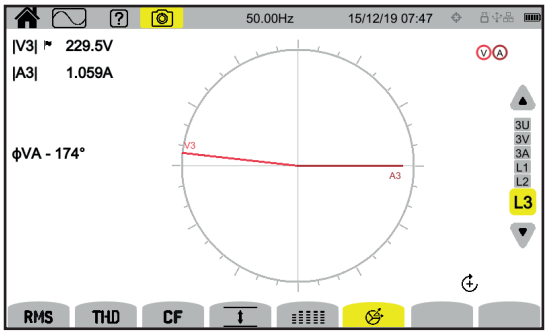


Bild 81

Visningsfilter L1 och L2 är snarlika men gäller fas 1 och fas 2.

6. ÖVERTON

Spänningarna och strömmarna kan analyseras som summan av sinusvågor vid nätfrekvensen och multiplarna därav. Varje multipel är en överton av signalen. Den kännetecknas av sin frekvens, amplitud och fasskillnad med avseende på grundtonfrekvensen (nätfrekvens).

Om frekvensen av en av dessa sinusvågor inte är en multipel av grundtonfrekvensen är den en mellanöverton.

Övertonsläget visar en representation av övertoner, ordning för ordning, spänning, ström och nätsignalspänning (MSV) i stapeldiagramformat.

Den används för att bestämma övertonsströmmar som produceras av icke linjära laster och analysera problem som orsakats av dessa övertoner, som en funktion av deras ordning (överhettning av nollor, ledare, motorer, osv.).

CA8345 visar övertonerna upp till rankning 127 och mellanövertoner upp till rankning 126. Övertoner och mellanövertoner beräknas enligt standarden IEC 61000-4-7 (se kapitel 20).

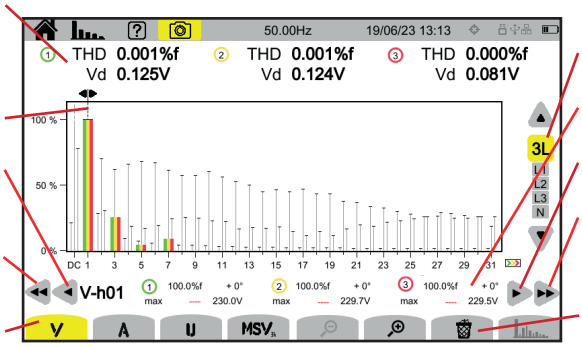
Visning av övertonsdistorsionsgrad och distorsionsspänning med indikation på mättnad.

Markör.

Flytta markören till föregående överton.

Återvända till de föregående 32 övertonerna.

Funktioner.



Visningsfilter.

Värden vid markörens position.

Flytta markören till nästa överton.

Flytta markören framåt till följande 32 övertoner.

Återställning av maximala värden.

Bild 82

De olika funktionerna är:
V för att visa:
- övertoner, ordning efter ordning för fas-nolla-spänningar
- den totala övertonsdistorsionen, med hänvisning till antingen RMS-värdet för grundtonens (**%f**) eller RMS-värdet utan DC (**%r**), beroende på vad du har konfigurerat (se kapitel 3.9.1).
- distorterande fas-nolla-spänningar.

Följande värden visas för varje markörposition:
- Förhållandet mellan övertoner eller mellanövertoner (uttryckt i %f eller %r)
- Fasskillnaden med avseende på den första övertonen (grundtonen)
- Det maximala värdet som nås av förhållandet mellan övertonen eller mellanövertonen (uttryckt i %f eller %r)
- Amplituden av överton eller av mellanöverton.

A för att visa:
- övertoner, ordning efter ordning för strömmar
- den totala övertonsdistorsionen, med hänvisning till antingen RMS-värdet för grundtonens (**%f**) eller RMS-värdet utan DC (**%r**), beroende på vad du har konfigurerat (se kapitel 3.9.1).
- de distorterande strömmarna.

U för att visa:
- övertoner, ordning efter ordning, för fas-fas-spänningar
- den totala övertonsdistorsionen, med hänvisning till antingen RMS-värdet för grundtonens (**%f**) eller RMS-värdet utan DC (**%r**), beroende på vad du har konfigurerat (se kapitel 3.9.1).
- distorterande fas-fas-spänningar.

MSV : för att visa spektralnivån (kurvan) och RMS-värden vid frekvenserna MSV1 och MSV2 som konfigurerats i kapitel 3.9.1.

: för att sträcka ut eller krympa stapeldiagrammets %-skala.

: när visningsfiltret endast gäller en fas (L1, L2, L3 eller N), används denna funktion för att visa/gömma mellanöverton.

: i funktionen **MSV** används denna funktion för att visa/gömma profilen för gränserna för V- eller U-nivån enligt den frekvens du konfigurerade (se kapitel 3.9.1).

Kanalnumren ① är mättnadsindikatorer. Cirkelns insida är färgad ① när kanalen som mätts är full eller när minst en kanal som används för att beräkna den är full.

Använd knapparna pil vänster och pil höger för att flytta markören för övertonsordning. För att flytta markören en hel skärm (32 övertoner) använder du ◄◄ eller ►►.

Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

Beräkningen av övertoner startar när instrumentet slås på. Tryck på -knappen för att återställa värdena.

6.1. VISNINGSFILTER

Visningsfiltret beror på vilken anslutning som valts:

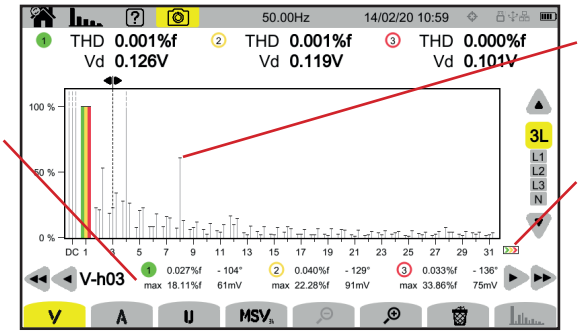
Anslutning	Visningsfilter för **V**	Visningsfilter för **A**	Visningsfilter för **U**	Visningsfilter för **MSV**
1-fas, 2-ledare	L1 (inget val)	L1 (inget val)	-	L1 (inget val) på V
1-fas, 3-ledare	L1, N	L1, N	-	L1 (inget val) på V
2-fas, 2-ledare	-	L1 (inget val)	L1 (inget val)	L1 (inget val) på U
2-fas, 3-ledare	2L, L1, L2	2L, L1, L2	L1 (inget val)	L1, L2 på V L1 (inget val) på U
2-fas, 4-ledare	2L, L1, L2, N	2L, L1, L2, N	L1 (inget val)	L1, L2 på V L1 (inget val) på U
3-fas, 3-ledare	-	3L, L1, L2, L3	3L, L1, L2, L3	L1, L2, L3 på U
3-fas, 4-ledare	3L, L1, L2, L3	3L, L1, L2, L3	3L, L1, L2, L3	L1, L2, L3 på V och på U
3-fas, 5-ledare	3L, L1, L2, L3, N	3L, L1, L2, L3, N	3L, L1, L2, L3	L1, L2, L3 på V och på U

6.2. EXEMPEL PÅ SKÄRMAR

Här är några exempel på skärmar för 3-fasanslutning med 5-ledare.

V-funktion med 3L-visningsfilter

Information om överton nummer 3 (pekas ut av markören):
- övertonnivå (%f eller %r)
- fasskillnad med avseende på övertonen för ordning 1.
- maximal överton
- övertonamplitud 3.



Avvikelse för högst av övertonerna.

Det finns högre övertoner.

Bild 83

A-funktion med N-visningsfilter

Information om överton nummer 0 (DC) (pekas ut av markören).
- övertonnivå (%r)
- maximal överton
- övertonamplitud 0.

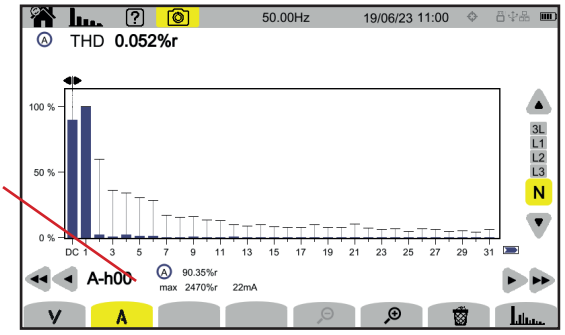


Bild 84

Perioden som visas av stapeldiagrammen är 200 ms eller 3 s, beroende på vilken konfiguration som väljs i kapitel 3.9.1.

U-funktion med L1-visningsfilter

Information om överton nummer 5 (pekas ut av markören).

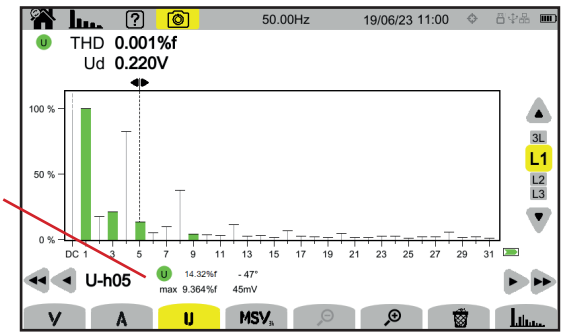


Bild 85

U- och överton funktion med L2-visningsfilter

Information om mellanöverton nummer i04 (pekas ut av markören) mellan övertoner 4 och 5.

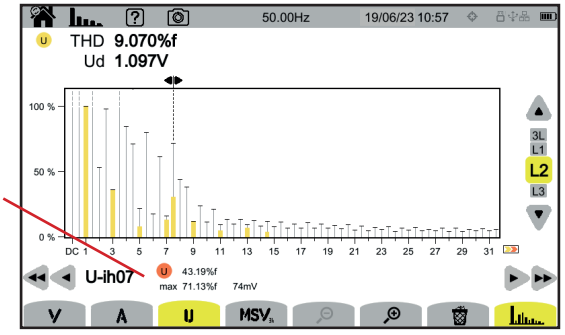


Bild 86

För att lämna funktionen trycker du på -knappen igen.

MSV-V-funktion med L1-visningsfilter

MSV-frekvens(er) som övervakas, frekvens, momentant värde, maximalt värde som uppnåtts sedan den senaste nollställningen.

Värde vid markörens position.

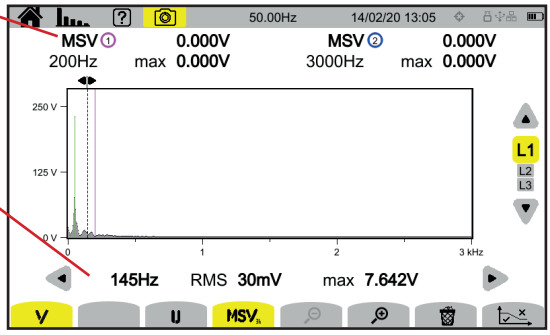
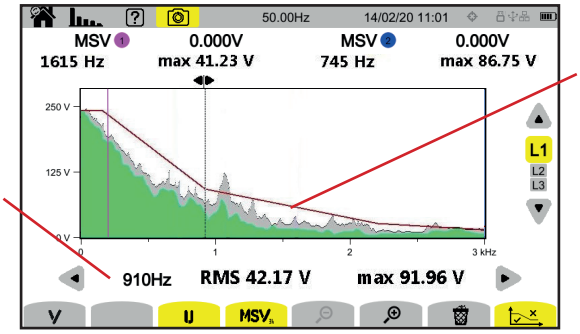


Bild 87

MSV-U-kurvfunktion med L1-visningsfilter

Värde vid markörens position.



Kurvans avvikelse. Det som finns ovanför avvikelsen är inte korrekt. Se kapitel 3.9.1 för att parametrisera denna avvikelse.

Bild 88

För att lämna funktionen **MSV** trycker du på **MSV**-knappen igen.

7. EFFEKT

Effektläget W visar effektmätningar **W** och effektfaktorberäkningar **PF**.

7.1. VISNINGSFILTER

Visningsfiltret beror på vilken anslutning som valts:

Anslutning	Visningsfilter
1-fas, 2-ledare 1-fas, 3-ledare 2-fas, 2-ledare	L1 (inget val)
2-fas, 3-ledare 2-fas, 4-ledare	2L, L1, L2, Σ
3-fas, 3-ledare	Σ
3-fas, 4-ledare 3-fas, 5-ledare	3L, L1, L2, L3, Σ

Filtret Σ används för att lära sig värdet på hela systemet (i alla faser).

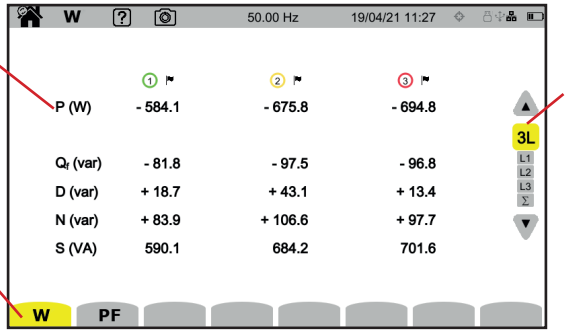
7.2. EXEMPEL PÅ SKÄRMAR

Här är några exempel på skärmar beroende på visningsfiltret för en 3-fasanslutning med 5-ledare.

Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

W-funktion med 3L-visningsfilter

P: aktiv effekt.
Pdc: DC (om en DC-strömtång är ansluten).
Q_f: reaktiv effekt.
D: distorsionseffekt.
N: icke aktiv effekt.
S: skenbar effekt.



Visningsfilter.

Funktioner.

Bild 89

PF-funktion med 3L-visningsfilter

PF: effektfaktor = P/S.
DPF eller **PF_1** eller **cos φ** : grundtonens effektfaktor.
Namnet väljs i konfigurationen (se kapitel 3.9.1).
tan φ: tangens för fasskillnaden.
$φ_{VA}$: fasskillnad för spänningen med avseende på strömmen.

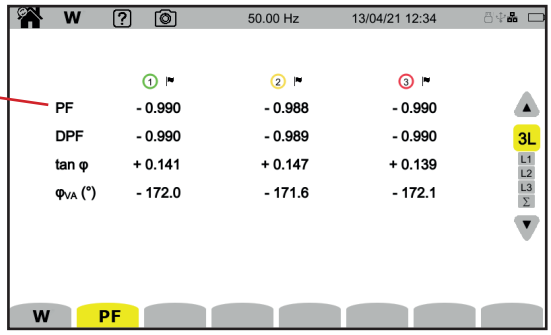


Bild 90

L1-visningsfilter

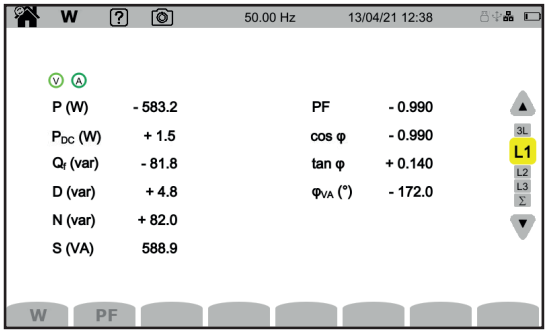


Bild 91

Σ-visningsfilter

Summan av effekterna i de tre kanalerna.

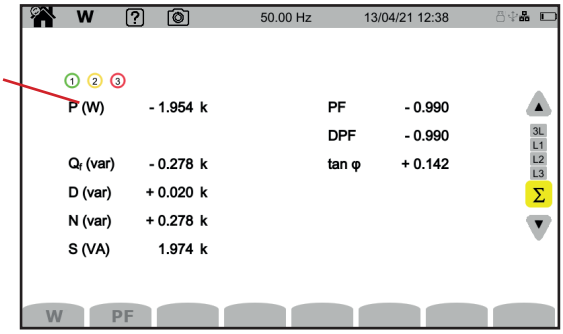


Bild 92

8. ENERGI

Energiläget Wh används för att mäta energi, både genererad och förbrukad, under en tidsperiod och för att ange motsvarande pris.

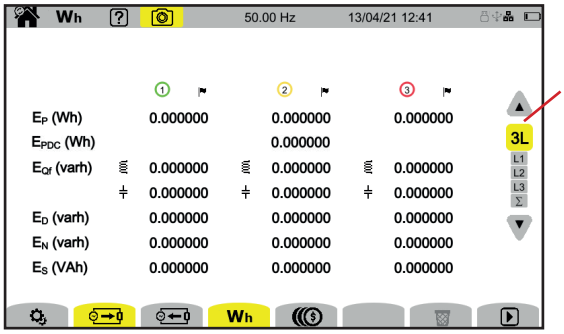


Bild 93

: för att komma åt energikonfigurationen.
Det får inte finnas någon mätning som pågår eller avbryts för att det ska vara möjligt att ändra konfigurationen. Det är först nödvändigt att återställa nollan.
En mätning av energi, även om den är upphävd, förblir aktiv och förhindrar att instrumentet stängs av, att konfigurationen ändras eller att användarens profil ändras.
: förbrukad energi (enligt belastning).
: energi som producerats (av källan).
: priset på den energi som förbrukats eller producerats.
: för att återställa energimätningen till noll.
: för att påbörja energimätning.
: för att avbryta energimätning.

8.1. VISNINGSFILTER

Visningsfiltret beror på vilken anslutning som valts:

Anslutning	Visningsfilter
1-fas, 2-ledare 1-fas, 3-ledare 2-fas, 2-ledare	L1 (inget val)
2-fas, 3-ledare 2-fas, 4-ledare	2L, L1, L2, Σ
3-fas, 3-ledare	Σ
3-fas, 4-ledare 3-fas, 5-ledare	3L, L1, L2, L3, Σ

Σ-filtret kan användas för att få beräkningen på hela systemet (alla faser).

8.2. EXEMPEL PÅ SKÄRMAR

Här är några exempel på skärmar beroende på visningsfiltret för en 3-fasanslutning med 5-ledare.

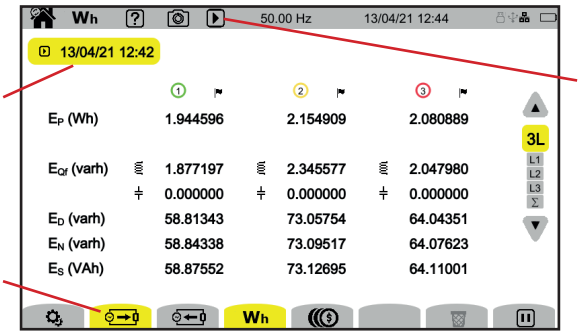
Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

Tryck på för att påbörja energimätning.

Wh-funktion med 3L-visningsfilter

Startdatum och starttid för mätningen och eventuellt slutdatum och sluttid.

Förbrukad energi.

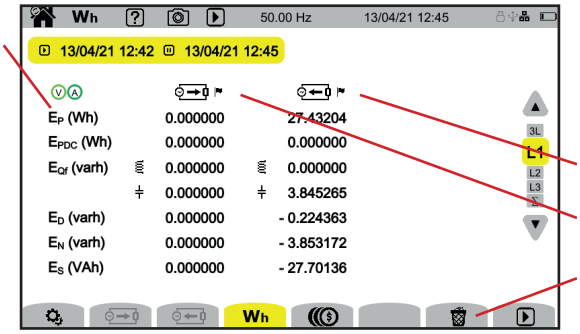


Indikation på att energimätning pågår.

Bild 94

Wh-funktion med 1L-visningsfilter

E_P: aktiv energi.
E_{PDC}: DC-energi (om en DC-strömtång är ansluten).
E_{Qf}: reaktiv energi (induktiv del ≋ och kapacitiv del ⫩).
E_D: distorsionsenergi.
E_N: icke aktiv energi.
E_S: skenbar energi.



Producerad energi.

Förbrukad energi.

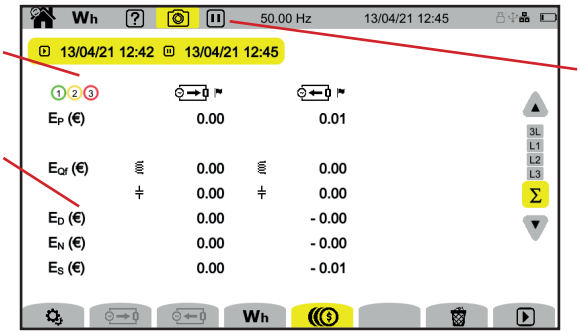
Återställning av värden.

Bild 95

funktion med Σ-visningsfilter

Summan av energierna i de tre kanalerna.

Valuta väljs i konfigurationen (se kapitel 3.10.6).



Indikation på att energimätning har pausats.

Bild 96

9. TRENDLÄGE

Trendläget spelar in utvecklingen av de kvantiteter som valts i konfigurationen (se kapitel 3.10.2) under en specificerad tid.

CA 8345 kan spela in ett stort antal trender, endast begränsade av SD-kortets kapacitet.

Huvudskärmen visar en lista över inspelningar som redan gjorts. Det finns inga för tillfället.

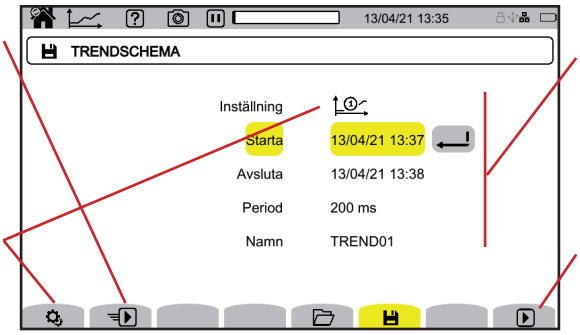
Bild 97

9.1. START AV INSPELNING

Tryck på för att schemalägga en inspelning.

QuickStart-läge för att starta trendinspelningen som är programmerad i konfigurationen (kapitel 3.10.2) i slutet av den aktuella minuten + en minut.

För att ändra listan med kvantiteter som ska spelas in.



För att konfigurera en inspelning.

För att starta den konfigurerade inspelningen på det datum som programmerats på den här skärmen.

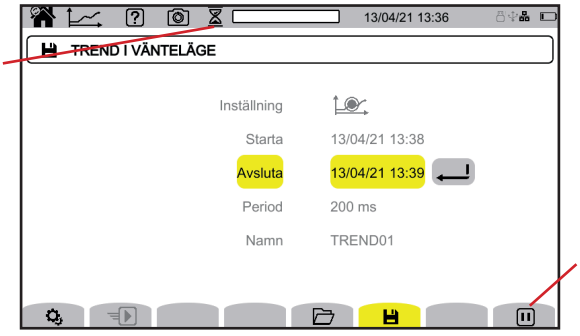
Bild 98

Konfigurationen specificerar:

- en lista med kvantiteter som ska spelas in (upp till fyra). Tryck på för att ändra listan som pågår.
- inspelningens startdatum och -tid, kan justeras tidigast i slutet av den aktuella minuten + en minut,
- inspelningens slutdatum och -tid
- inspelningsperiod, mellan 200 ms och 2 h, som avgör kvaliteten på zoomen.
  Om inspelningsperioden överskrider inspelningens varaktighet ändras slutdatumet så att inspelningsperioden får plats .
- namn på inspelningarna.

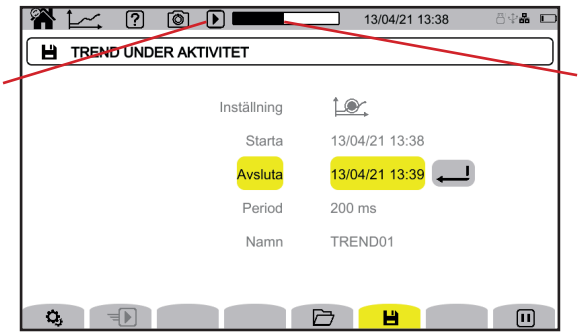
Tryck på . Inspelningen börjar vid den programmerade tiden om det finns tillräckligt med utrymme på SD-kortet.

indikerar att inspelningen har programmerats men ännu inte startats.
indikerar att inspelning pågår.
indikerar att den är avstängd.



För att pausa inspelningen som pågår.

Bild 99



Inspelning pågår.

Inspelningens framskridande.

Bild 100

För att säkerställa överensstämmelse med IEC 61000-4-30 är det viktigt att trendinspelningar utförs med:
- En frekvensmätning under 10 sekunder
- VRMS, URMS och ARMS valda.

9.2. LISTA MED INSPELNINGAR

Tryck på för att se inspelningarna.

Namn, startdatum och -tid, slutdatum och inspelningstid.

För att visa de olika sidorna.

Så här raderar du vald inspelning.

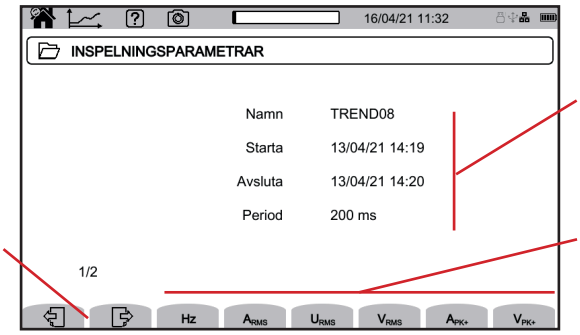
Bild 101

Om slutdatumet visas i rött beror det på att inspelningen inte kunde fortsätta fram till det planerade slutdatumet. Använd hjälpknappen för att lära dig vad numret som visas betyder eller se kapitel 20.12.

Se kapitel 3.5 för information hur du raderar alla trendinspelningar samtidigt.

9.3. LÄSA EN INSPELNING

Välj inspelning som ska läsas på listan och tryck på bekräftelseknappen för att öppna den.



Påminnelse om information om inspelning.

För att visa de olika sidorna.

Lista med inspelade kvantiteter.

Bild 102

Om du vill visa utvecklingen av en kvantitet behöver du bara välja den.

Nedan ser du några exempel på skärmar för 3-fasanslutning med 5-ledare.
Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

Markören låter dig se värdena längs kurvorna som visas.
Använd knapparna pil vänster och pil höger för att flytta markören.

: för att sträcka ut eller krympa tidsskalan. Zoommöjligheterna beror på aggregeringsperiod och inspelningens längd

: rapporterar ett problem under en inspelning. Om en kvantitet inte kunde spelas in korrekt visas denna symbol ovanför alla kvantiteter.

När inspelningstiden är lång (mer än en dag) kan det ta upp till cirka tio sekunder att visa kurvorna.

De första uppgifterna kommer att finnas tillgängliga i slutet av inspelningsperioden, eller mellan 200 ms och 2 h.

CA 8345-enheten utför inspelningarna i överensstämmelse med standard IEC 61000-4-30 utgåva 3, Ändring 1 (2021). Det grundläggande mätintervallet ligger på 10 perioder (för ett 50 Hz-nät) eller på 12 perioder (för ett 60 Hz-nät). Dessa mätningar aggregeras sedan över 150 perioder (för ett 50 Hz-nät) eller 180 perioder (för ett 60 Hz-nät), och därefter i 10 minuter, osv. Vidare omsynkroniseras mätningarna varje jämn 10 :e minut, med överlappningar av typ 1 (mätningar över 10/12 perioder) och av typ 2 (mätningar över 150/180 perioder). CA 8345-enheten visar upp mätningarna på en konstant tidsskala (0.2 s, 1 s, 3 s,…, 2 h).

Ordning 5 strömövertoner (A-h05) för ett 3L-visningsfilter

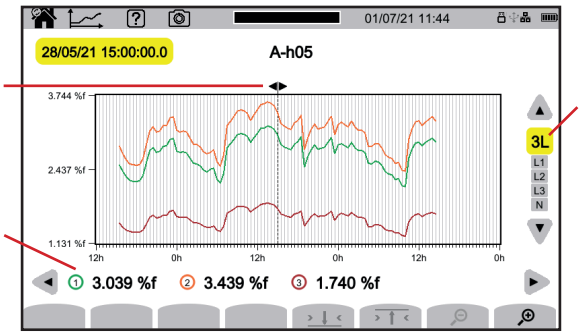


Bild 103

Fas-nolla-spänningar (Vrms) för ett 3L-visningsfilter
Varje gång ett värde spelas in för var och en av faserna, spelar instrumentet också in det lägsta och högsta RMS-värdet för en period. Det här är de tre kurvorna som visas i figuren nedan.

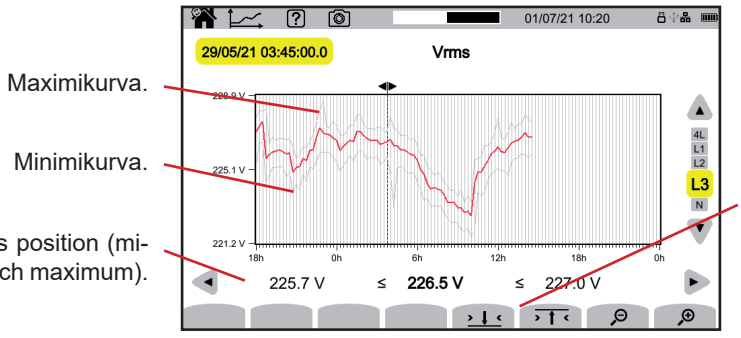
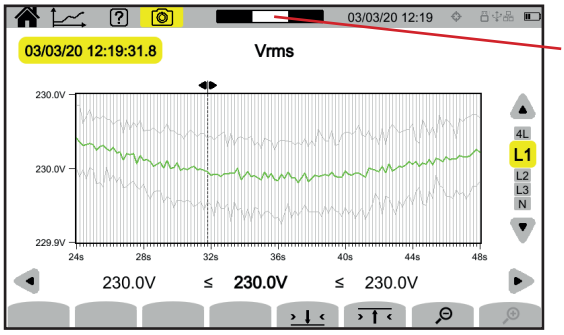


Bild 104

Fas-nolla-spänningar (Vrms) för ett L1-visningsfilter och



Visningsfönstrets placering i inspelningen.

Bild 105

Aktiv effekt (P) för ett Σ-visningsfilter
Effekten, liksom energin, visas i stapeldiagramformat.
En stapels längd är 1 sekund eller en inspelningsperiod om den är längre än 1 s.

För att visa aktiv energi (E_P).

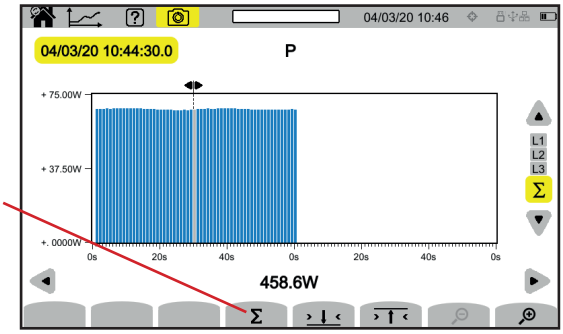
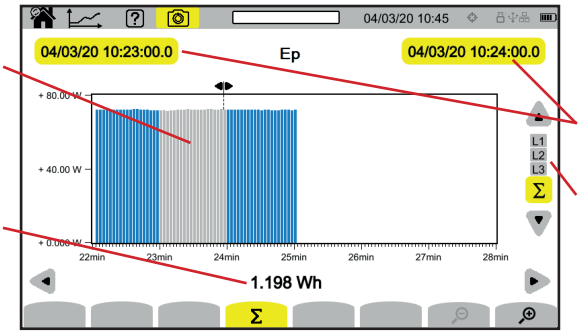


Bild 106

Kumulativ aktiv energi (E_P) för ett Σ-visningsfilter
- Placera markören i början av ackumuleringsområdet.
- Tryck på Σ-knappen.
- Flytta markören till slutet av energiackumuleringsområdet.
- Den kumulativa summan visas när den utvecklas.

Period som beaktas i energimätningen.

Kumulativ total aktiv energi under vald varaktighet (en minut).



Start- och slutdatum för den kumulativa summan.

Den kumulativa summan kan bestämmas för var och en av faserna eller på alla faser.

Bild 107

Effektfaktor (PF) för ett L1-visningsfilter

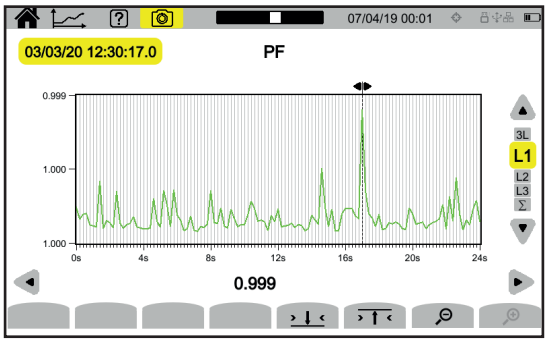


Bild 108

10. TRANSIENTLÄGE

Transientläget spelar in spännings- och strömtransienter under en specificerad tid som bestämts enligt den valda konfigurationen (se kapitel 3.10.3). Det tjänar också till att spela in chockvågor: mycket höga spänningar under en mycket kort tid. Utlösarmekanismerna förklaras i kapitel 20.9 och 20.10.

CA 8345 kan spela in ett stort antal transienter. Detta nummer är endast begränsat av SD-kortets kapacitet.

Huvudskärmen visar en lista över inspelningar som redan gjorts. Det finns inga för tillfället.

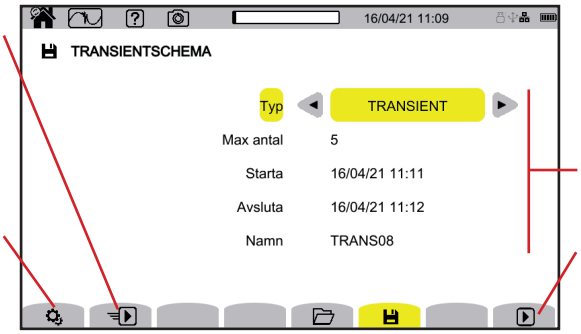
Bild 109

10.1. START AV INSPELNING

Tryck på för att schemalägga en inspelning.

QuickStart-läge för att starta inspelning av en transient som är programmerad i konfigurationen (kapitel 3.10.3) i slutet av den aktuella minuten + en minut.

För att ändra tröskelvärden för spänning, ström eller chockvåg.



För att konfigurera en inspelning.

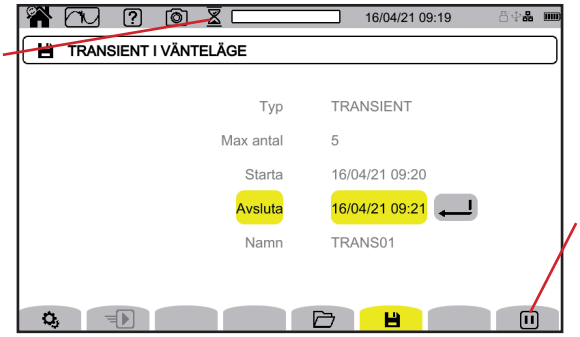
För att starta inspelningen som konfigurerats på det datum som är programmerat på den här skärmen.

Bild 110

Konfigurationen specificerar:
- om inspelningen avser transienter, chockvågor eller båda
- det maximala antalet transienter eller chockvågor som ska spelas in.
- inspelningens startdatum och -tid, kan justeras tidigast i slutet av den aktuella minuten + en minut,
- inspelningens slutdatum och -tid
- namn på inspelningen.

Tryck på . Inspelningen börjar vid den programmerade tiden om det finns tillräckligt med utrymme på SD-kortet.

indikerar att inspelningen har programmerats men ännu inte startats.
indikerar att inspelning pågår.
indikerar att den är avstängd.



För att pausa inspelningen som pågår.

Bild 111

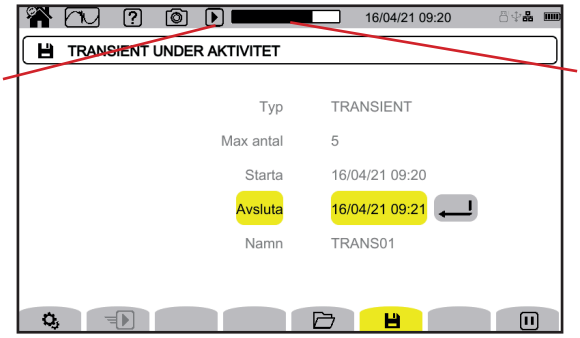


Bild 112

10.2. LISTA MED INSPELNINGAR

Tryck på för att se inspelningarna.

Bild 113

Om slutdatumet visas i rött beror det på att inspelningen inte kunde fortsätta fram till det planerade slutdatumet. Använd hjälpknappen för att lära dig vad numret som visas betyder eller se kapitel 20.12.

Se kapitel 3.5 för information hur du raderar alla transienter samtidigt.

10.3. LÄSA EN INSPELNING

Välj inspelning som ska läsas på listan och tryck på bekräftelseknappen för att öppna den.

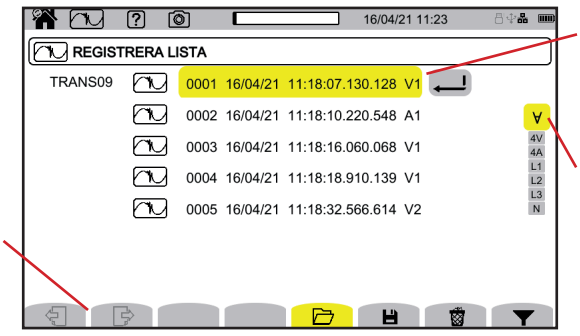


Bild 114

Tryck på -knappen och använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

- **∀**: för att visa alla transienter.
- **4 V**: för att visa de transienter som triggades av en händelse i en av de fyra spänningskanalerna.
- **4 A**: för att visa de transienter som triggades av en händelse i en av de fyra strömkanalerna.
- **L1, L2** eller **L3** : för att visa de transienter som triggades av en spännings- eller strömhändelse i fas L1, L2, eller L3.
- **N**: för att visa de transienter som triggades av en spännings- eller strömhändelse i nollan.

Bekräfta genom att trycka på ▼-knappen igen.

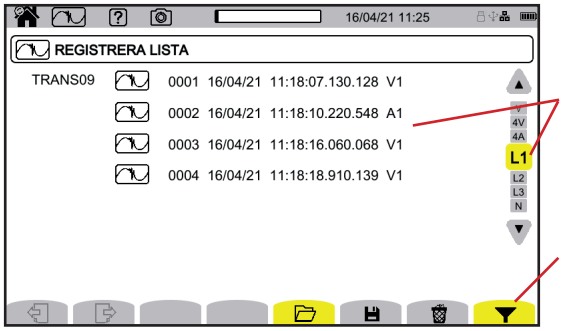


Bild 115

För att visa en transient, välj den och tryck på bekräftelseknappen ↵.

Nedan ser du några exempel på skärmar för 3-fasanslutning med 5-ledare.

Markören låter dig se värdena längs kurvorna som visas.
Använd knapparna pil vänster och pil höger för att flytta markören.

Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

🔍 🔍: för att sträcka ut eller krympa tidsskalan.

Transienthändelse i alla spänningskanaler.

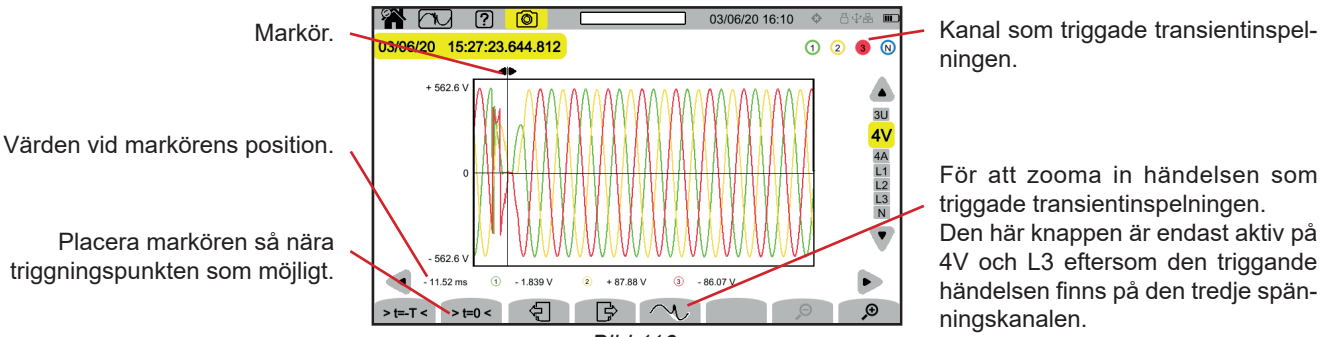


Bild 116

Zooma in den triggande händelsen

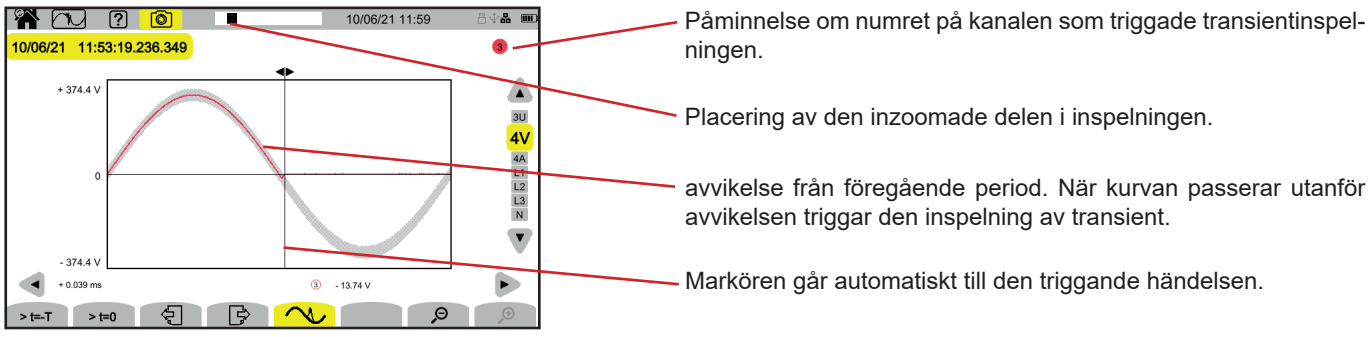


Bild 117

Chockvåg i alla spänningskanaler
Om du har spelat in en chockvåg visas den när inspelningen läses.

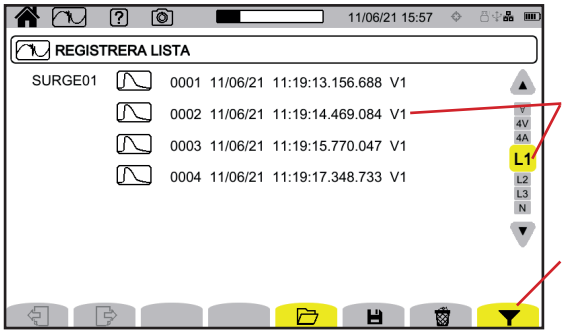


Bild 118

Välj inspelningen av chockvågen för att visa den och tryck på bekräftelseknappen .
Den här skärmen visar hela den inspelade signalen under en period av 1 024 s. Ögonblicket för triggning visas på en fjärdedel av skärmen.

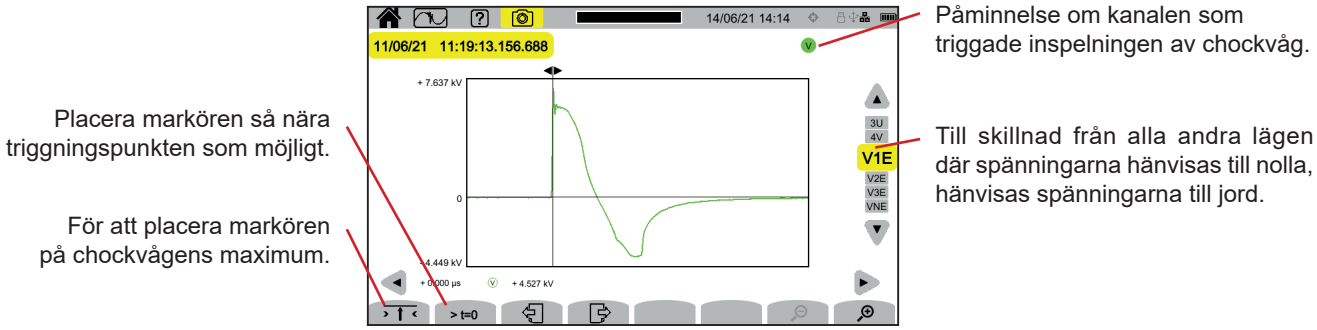


Bild 119

Zooma in den triggande händelsen eller det maximala värdet
Tryck på > ↑ < för att placera markören på det triggande elementet eller > t=0 för att placera markören på maximum. Eftersom chockvågen byggs upp mycket snabbt, är dessa två punkter ofta mycket nära varandra. Tryck sedan på , en eller flera gånger, för att zooma in.

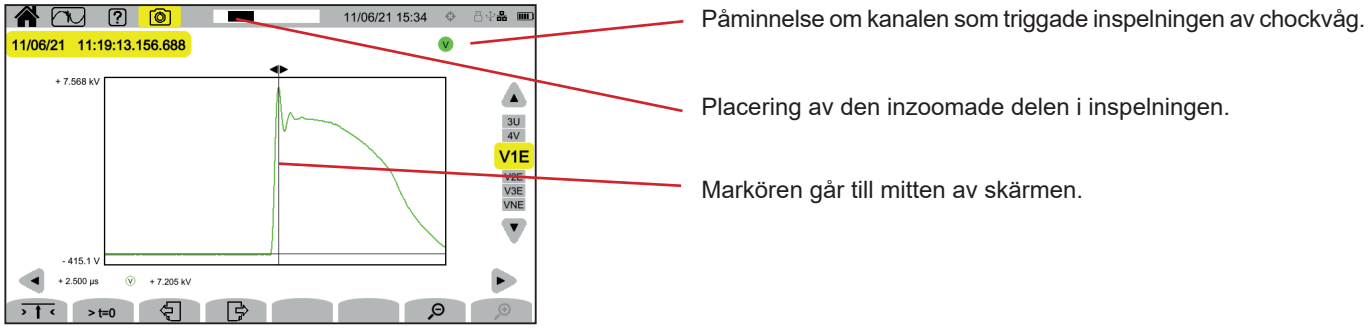


Bild 120

11. STARTSTRÖMLÄGE

Startströmläge används för att spela in startspänningar under en specificerad tid enligt den valda konfigurationen (se kapitel 3.10.4). Infångningsförhållanden förklaras i kapitel 20.11.

CA 8345 kan spela in ett stort antal startströminspelningar. Detta nummer är endast begränsat av SD-kortets kapacitet.

Huvudskärmen visar en lista över inspelningar som redan gjorts. Det finns inga för tillfället.

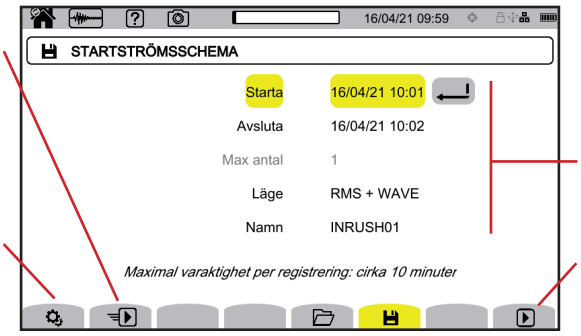
Bild 121

11.1. START AV INSPELNING

Tryck på för att programmera en inspelning.

QuickStart-läge för att starta inspelning av en ström som är programmerad i konfigurationen (kapitel 3.10.4) inom de följande 10 sekunderna.

För att ändra strömtröskelvärden.



För att konfigurera en inspelning.

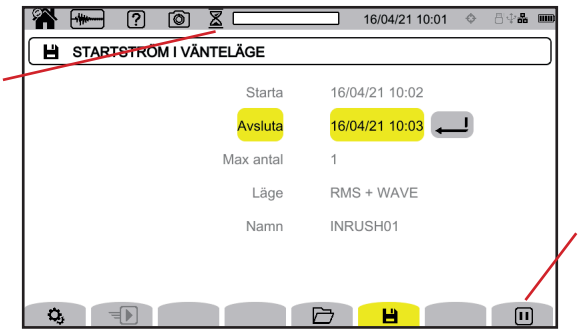
För att starta inspelningen som konfigurerades på den aktuella skärmen.

Bild 122

Konfigurationen specificerar:
- inspelningens startdatum och -tid, kan justeras tidigast i slutet av den aktuella minuten + en minut,
- inspelningens slutdatum och -tid
- huruvida inspelningen avser RMS-värden eller RMS-värden och momentana värden
- namn på inspelningen.

Tryck på . Inspelningen startar vid den programmerade tiden om SD-kortet är på plats vid tidpunkten för tryckningen och det finns tillräckligt med utrymme kvar. En infångning av ingångström kan inte startas samtidigt med en trend-, transienter-, larm- eller övervakningsinspelning.

indikerar att inspelningen har programmerats men ännu inte startat.
indikerar att inspelning pågår.



För att pausa inspelningen som pågår.

Bild 123

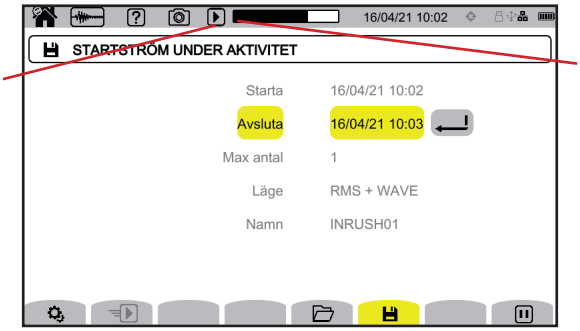


Bild 124

11.2. LISTA MED INSPELNINGAR

Tryck på för att se inspelningar som gjorts.

Bild 125

Se kapitel 3.5 för att radera alla startströminspelningar samtidigt.

Om slutdatumet visas i rött beror det på att inspelningen inte kunde fortsätta fram till det planerade slutdatumet. Använd hjälpknappen för att lära dig vad numret som visas betyder eller se kapitel 20.12.

11.3. LÄSA EN INSPELNING

Välj inspelning som ska läsas på listan och tryck på bekräftelseknappen för att öppna den. Inspelningar vars slutdatum visas i rött kan vara oanvändbara.

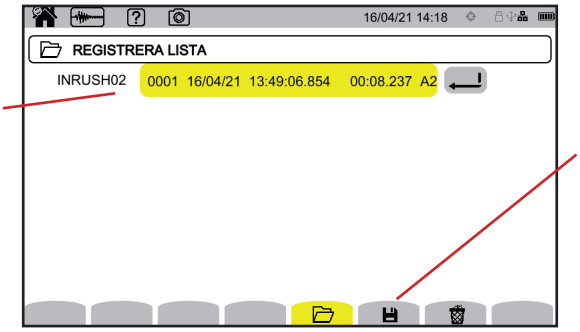
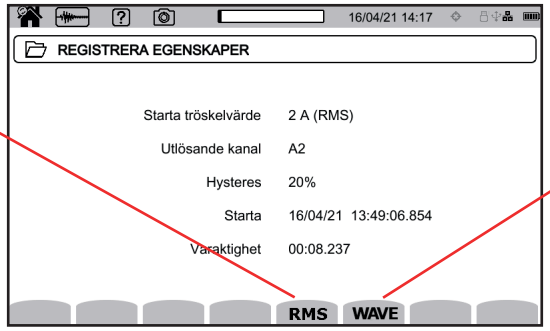


Bild 126

Tryck på bekräftelseknappen igen för att visa information om inspelningen.



För att visa RMS-kurvor.

För att visa de momentana värdekurvorna enligt konfigurationen.

Bild 127

Nedan ser du några exempel på skärmar för 3-fasanslutning med 5-ledare.

11.3.1. RMS-VÄRDEN

Tryck på **RMS**-knappen för att visa RMS-spännings- och strömvärden.

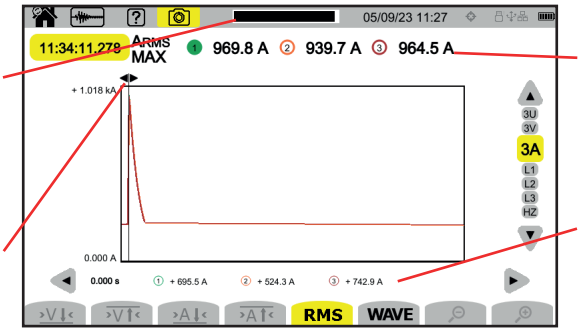
Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.
- **3V**: för att visa de tre fas-nolla-spänningarna.
- **3U**: för att visa de tre fas-fas-spänningarna.
- **3A**: för att visa de tre strömmarna.
- **L1, L2, L3**: för att visa spänning och ström på faserna L1, L2, och L3.
- **Hz**: för att visa utvecklingen av nätfrekvensen över tid.

Markören låter dig se värdena längs kurvorna som visas.
Använd knapparna pil vänster och pil höger för att flytta markören.

: för att sträcka ut eller krympa tidsskalan.

Den maximala varaktigheten på en RMS-inspelning är 30 minuter. I detta fall kan det ta upp till cirka tio sekunder att visa kurvorna.

inspelning av startström i RMS på 3A



Visningsfönstrets placering i inspelningen.

Markör.

Maximala värden.
Fas 2 är fylld, vilket betyder att kanal A2 triggade inspelningen.

Värden vid markörens position.

Bild 128

Inspelning av RMS-startström på L2

Knapparna >V↓<, >V↑< och >A↑< >A↓< används för att placera markören på lägsta eller högsta spänning eller ström.

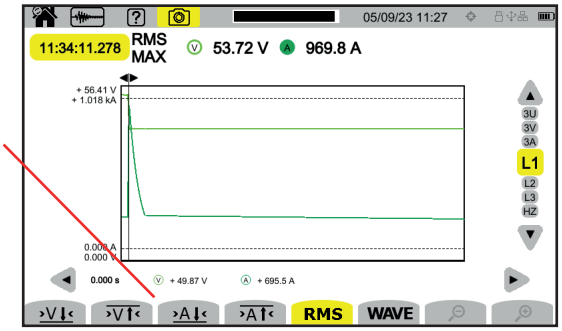


Bild 129

11.3.2. MOMENTANA VÄRDEN

Tryck på **VÅG**-knappen för att visa momentana spännings- och strömvärden.
Den här inspelningen visar alla samplingar. Den är mycket mer exakt än **RMS**, som endast visar ett värde per halvperiod.

Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

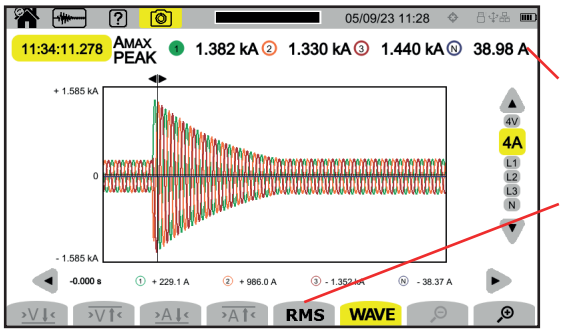
- **4V**: för att visa de tre fas-nolla-spänningarna och nolla.
- **3U**: för att visa de tre fas-fas-spänningarna.
- **4A**: för att visa de tre strömmarna och nollans ström.
- **L1, L2, L3**: för att visa spänning och ström på faserna L1, L2, och L3.
- **N**: för att visa strömmen och spänningen på nolla.

Markören låter dig se värdena längs kurvorna som visas.
Använd knapparna pil vänster och pil höger för att flytta markören.

: för att sträcka ut eller krympa tidsskalan.

Den maximala varaktigheten på en RMS-WAVE-inspelning är 10 minuter. I det här fallet kan det ta flera minuter att öppna en **WAVE**-infångning, eller så kan den till och med avvisas av instrumentet. Ta bort SD-kortet från instrumentet (se kapitel 3.5), sätt in det i en PC och öppna inspelningen med PAT3-programvaran (se kapitel 16).

Inspelning av momentana startströmvärden på 4A



Maximala momentana absoluta värden.

För att byta till RMS.

Bild 130

Inspelning av momentana startströmvärden på L3

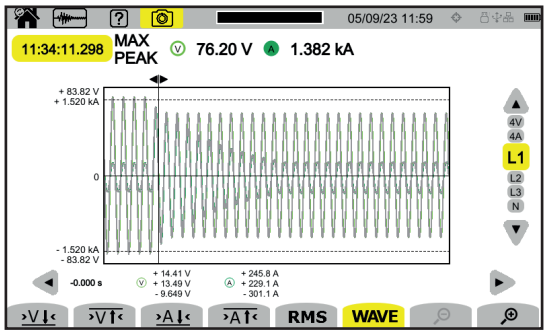


Bild 131

12. LARMLÄGE

Larmläget detekterar och spelar in överskridanden av de kvantiteter som valts i konfigurationen (se kapitel 3.10.5) under en specificerad tid.

CA 8345 kan spela in ett stort antal larmkampanjer (endast begränsade av SD-kortets kapacitet), där var och en innehåller upp till 20 000 larm. Du kan välja det maximala antalet i konfigurationen.

Huvudskärmen visar en lista över larmkampanjer som redan genomförts. Det finns inga för tillfället.

Bild 132

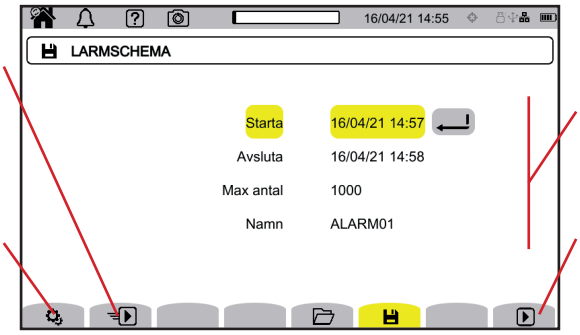
Det är inte möjligt att programmera en larmkampanj om startströmdetektering pågår.

12.1. START AV LARMKAMPANJ

Tryck på för att programmera en larmkampanj.

QuickStart-läge för att starta larmkampanjen som programmerades i konfigurationen (kapitel 3.10.5) i slutet av den aktuella minuten + en minut.

Se kapitel 3.10.5 för att modifiera larm.



För att konfigurera en larmkampanj.

För att starta larmkampanjen som konfigurerats på det datum som är programmerat på den aktuella skärmen.

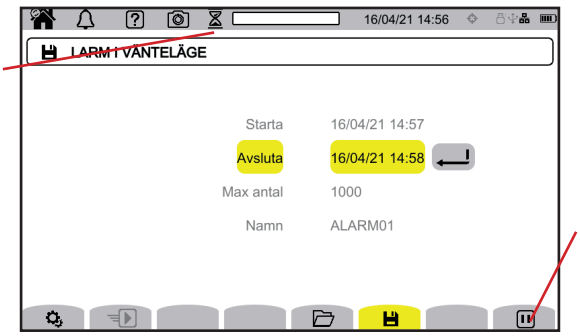
Bild 133

Larmet inaktiveras när du ändrar det. Kom ihåg att återaktivera det.

Konfigurationen specificerar:
- larmkampanjens startdatum och -tid, kan justeras tidigast i slutet av den aktuella minuten + en minut,
- larmkampanjens slutdatum och -tid
- maximalt antal larm som ska spelas in i kampanjen.
- larmkampanjens namn.

Tryck på ▶. Larmkampanjen startar vid den programmerade tiden.

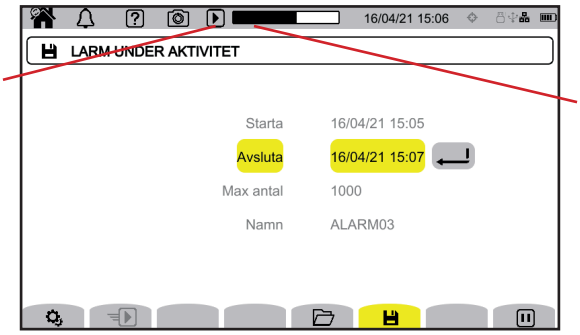
⧗ indikerar att larmkampanjen har programmerats men ännu inte startat.
▶ indikerar att inspelning pågår.
⏸ indikerar att den är avstängd.



För att pausa en larmkampanj som pågår.

Bild 134

Larmkampanjen pågår.



Larmkampanjens framskridande.

Bild 135

12.2. LISTA MED LARMKAMPANJER

Tryck på 🗁 för att se larmkampanjer som redan utförts.

Larmkampanjens namn, startdatum och -tid, slutdatum och -tid.

För att visa de olika sidorna.

Indikerar minneskapacitet.

För att radera vald larmkampanj.

Bild 136

Se kapitel 3.5 för att radera alla larmkampanjer samtidigt.

Om slutdatumet visas i rött beror det på att inspelningen inte kunde fortsätta fram till det planerade slutdatumet. Använd hjälpknappen [?] för att lära dig vad numret som visas betyder eller se kapitel 20.12.

12.3. START AV LARMKAMPANJ

Välj larmkampanjen som ska läsas på listan och tryck på bekräftelseknappen för att öppna den.

Nedan visas ett exempel på en skärm.

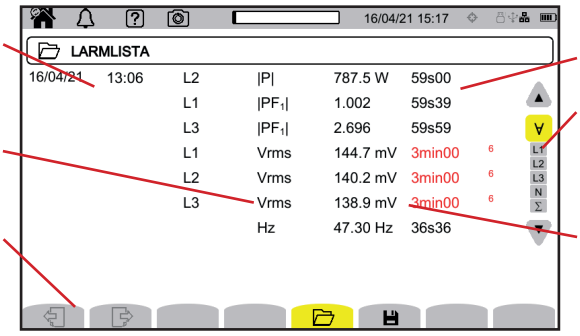


Bild 137

Använd knapparna pil upp och pil ned för att ändra visningsfilter.

- **∀**: för att visa larm i alla kanaler.
- **L1**, **L2**, **L3**: för att visa larm på fas L1, L2, eller L3.
- **N**: för att visa larm på nolla.
- **Σ**: för att visa larm på de kvantiteter som kan summeras, till exempel strömmen

Om ett larms längd visas i rött betyder det att det var avstängt:

- eftersom larmkampanjen avslutades medan larmet pågick
- eller på grund av ett strömförsörjningsproblem (instrumentet stängdes av på grund av att låg batterinivå)
- eller på grund av att larmet stoppades manuellt (trycktes) eller för att instrumentet stängdes av avsiktligt (trycktes)
- eller för att minnet var fullt
- eller på grund av ett mätfel
- eller på grund av en oförenlighet mellan kvantiteten som övervakas och instrumentets konfiguration (t.ex. om en strömtång tas bort).

I de två senaste fallen visas också extremvärdet i rött. Detta indikerar att det finns ett fel med ett felnummer. Använd hjälpknappen för att lära dig vad detta nummer betyder.

13. ÖVERVAKNINGSLÄGE

Övervakningsläget övervakar ett elnät enligt standarden EN 50 160. Det detekterar:
- långsamma variationer
- snabba variationer och avbrott
- spänningsfall
- tillfälliga överspänningar
- och transienter.

En övervakningskampanj triggar därför en trendinspelning, en sökning efter transienter, en larmkampanj och en logg över händelser.

CA 8345 kan spela in ett stort antal övervakningskampanjer. Detta nummer är endast begränsat av SD-kortets kapacitet.

Huvudskärmen visar en lista över övervakningskampanjer som redan genomförts. Det finns inga för tillfället.

Bild 138

13.1. START AV ÖVERVAKNINGSKAMPANJ

Övervakningsläget konfigureras med PAT3-programvaran (se kapitel 16).

När programvaran har installerats och instrumentet anslutits fortsätter du till menyn **Instrument**, **Konfigurera övervakning**.

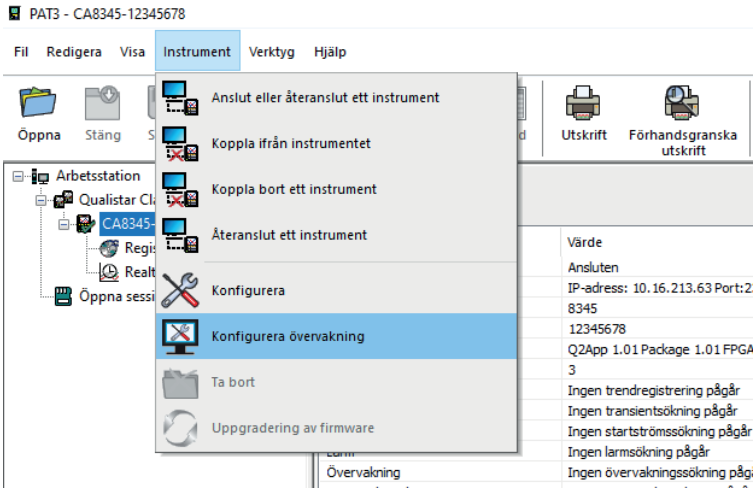


Bild 139

Konfigurationsfönstret öppnas.

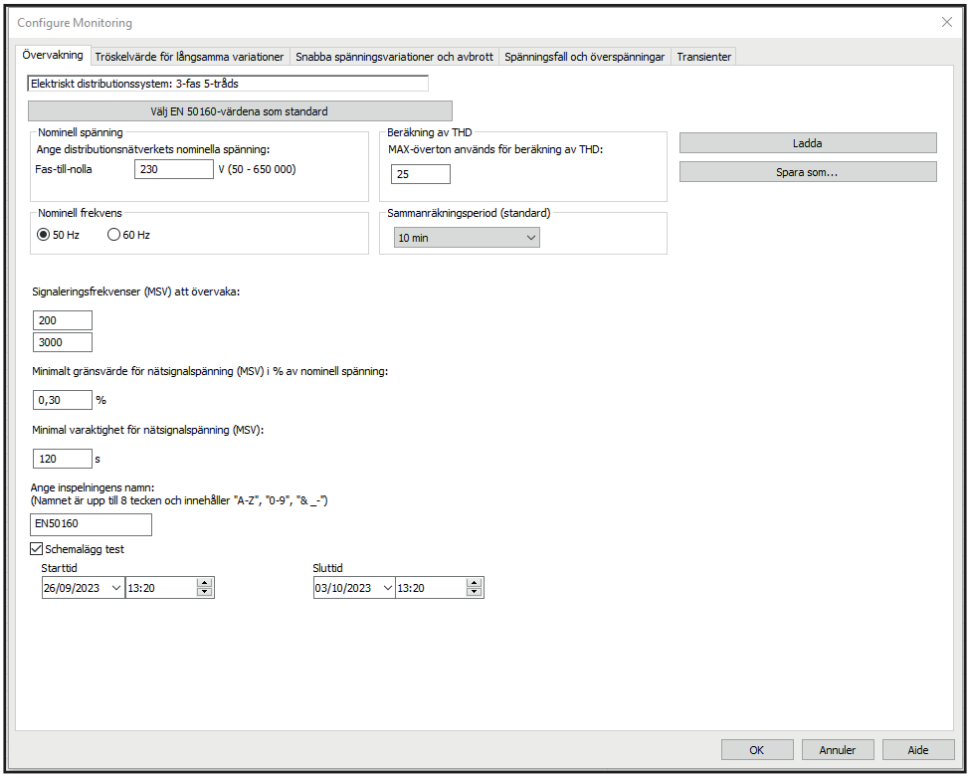


Bild 140

Fönstret har fem flikar:
- Övervakning
- Tröskelvärde för långsamma variationer
- Snabba spänningsförändringar och avbrott (RVC = Rapid Voltage Change)
- Spänningsfall och överspänningar
- Transienter

Ange den nominella spänningen, frekvensen och namnet på den fil som kommer att innehålla övervakningskampanjen i fliken **Övervakning**.

I fliken **Tröskelvärde för långsamma variationer** är redan de största variationerna hos frekvensen och spänningarna specificerade enligt standarden, under en period av en vecka och under övervakningskampanjens varaktighet. Du kan modifiera dem eller lägga till kvantiteter som ska övervakas.

Fliken **Snabba spänningsförändringar och avbrott** anger varaktigheten på avbrott och snabba spänningsförändringar, som dock är långsammare än transienter. Du kan behålla de förinställda värdena eller ändra dem.

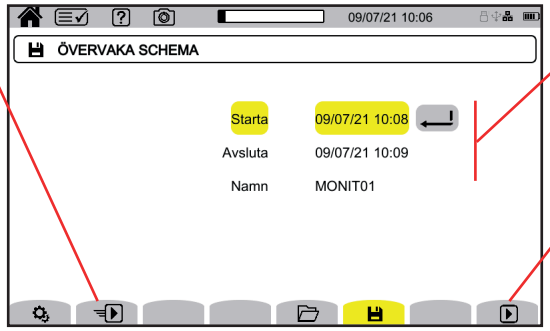
Fliken **Spänningsfall och överspänningar** anger spänningsfallets nivå och längd samt överspänningens nivå och längd. Du kan behålla de förinställda värdena eller ändra dem.

Fliken **Transient** används för att specificera en sökning efter transienter enligt instrumentet (se kapitel 3.10.3).

När övervakningskampanjen konfigurerats bekräftar du genom att trycka på OK. Konfigurationen överförs till instrumentet.

Starta sedan övervakningskampanjen på instrumentet genom att ange dess starttid och varaktighet.
Tryck på för att programmera en övervakningskampanj.

QuickStart-läge för att starta en övervakningskampanj i slutet av den aktuella minuten + en minut.



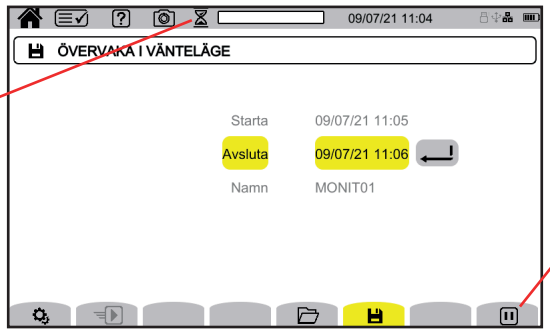
För att konfigurera en inspelning.
För att starta den konfigurerade inspelningen på det datum som är programmerat på den här skärmen.

Bild 141

Konfigurationen specificerar:
- inspelningens startdatum och -tid, kan justeras tidigast i slutet av den aktuella minuten + en minut,
- inspelningens slutdatum och -tid
- namn på inspelningarna.

Tryck på . Övervakningen börjar vid den programmerade tiden om det finns tillräckligt med utrymme på SD-kortet.

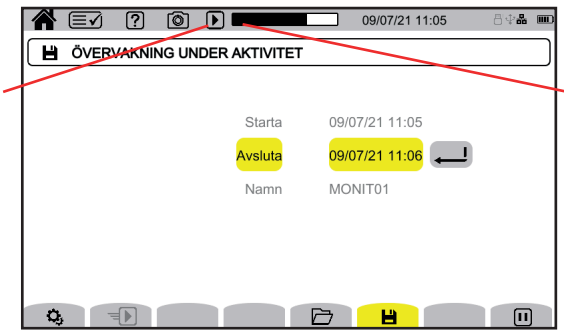
indikerar att inspelningen har programmerats men ännu inte startats.
indikerar att inspelning pågår.
indikerar att den är avstängd.



För att pausa inspelningen som pågår.

Bild 142

Inspelning pågår.

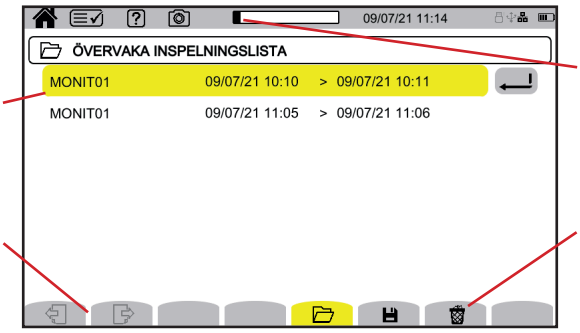


Inspelningens framskridande.

Bild 143

13.2. LISTA MED ÖVERVAKNINGSKAMPANJER

Tryck på för att se övervakningskampanjer som redan utförts.



Övervakningskampanjens namn, startdatum och -tid, slutdatum och -tid.

Indikerar minneskapacitet.

För att visa de olika sidorna.

För att radera vald övervakningskampanj.

Bild 144

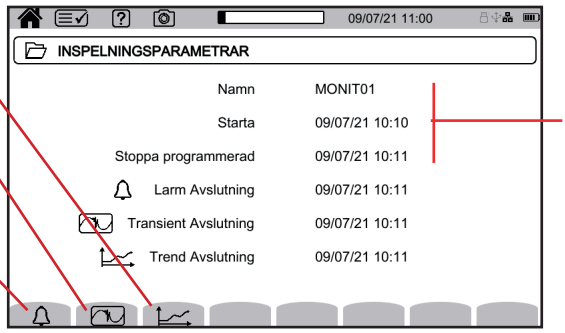
Om slutdatumet visas i rött beror det på att inspelningen inte kunde fortsätta fram till det planerade slutdatumet. Använd hjälpknappen för att lära dig vad numret som visas betyder eller se kapitel 20.12.

Se kapitel 3.5 för att radera alla övervakningskampanjer samtidigt.

13.3. LÄSNING AV ÖVERVAKNINGSKAMPANJER

Välj analys som ska läsas på listan och tryck på bekräftelseknappen för att öppna den.

Nedan visas ett exempel på en skärm.



För att visa inspelning av en trend.

För att visa sökningar efter transienter.

För att visa larmgenomgångar.
Analysens namn, start- och -datum.

Bild 145

Se kapitel 12.3 för att läsa en larmkampanj.
Se kapitel 10.3 för att läsa en sökning efter transienter.
Se kapitel 9.3 för att läsa en trendinspelning.

För långsamma variationer, snabba förändringar, avbrott, spänningsfall och överspänningar finns inspelningarna i PAT3 i **Mina inspelade sessioner**.

14. SKÄRMBILD.

Använd -knappen för att skapa skärmbilder och visa de inspelade skärmbilderna.

Skärmbilder spelas in på SD-kortet i katalog 8345\Fotografi. Man kan också läsa dem på PC:n med PAT3-programvaran eller med hjälp av en SD-kortläsare (ingår inte).

14.1. SKÄRMBILD

Du kan skapa en skärmbild på två sätt:

- Tryck ner -knappen och håll den nertryckt under en tid.
  Symbolen i statusfältet blir gul och sedan svart . Släpp därefter upp -knappen.
- Tryck på symbolen i statusfältet uppe på skärmen.
  Symbolen i statusfältet blir gul och sedan grå.

Skärmar som sannolikt kommer att variera (kurvor, mätning) spelas in i sekvenser (upp till 5). Detta låter dig välja den som passar dig bäst.

Då är det nödvändigt att vänta några sekunder mellan skärmbilder, tillräckligt länge för att de ska spelas in och för att symbolen
i statusfältet ska bli grå igen.

Antal skärmbilder som instrumentet kan spela in beror på SD-kortets kapacitet.
Enstaka fotografier (fast skärm) förbrukar cirka 150 kB och flera fotografier (variabel skärm) förbrukar cirka 8 MB. Detta innebär att SD-kortet som tillhandahålls kan innehålla flera tusen skärmbilder.

Se därefter kapitel 3.5 för förfarandet för fullständig eller delvis radering av innehåll på SD-kortet.

14.2. HANTERING AV SKÄRMBILDER

Tryck kort på -knappen för att komma in i skärmbildsläge.

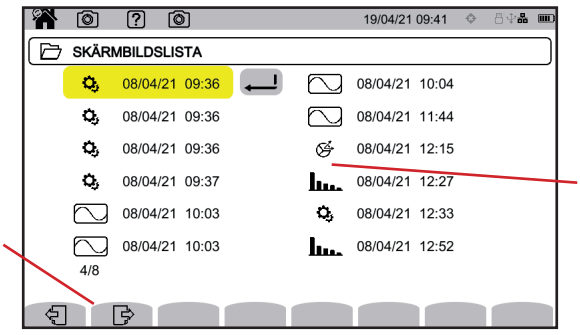


Bild 146

14.2.1. VISNING AV SKÄRMBILD

Välj en skärmbild som du vill visa och tryck på bekräftelseknappen . Instrumentet visar tillgängliga fotografier.

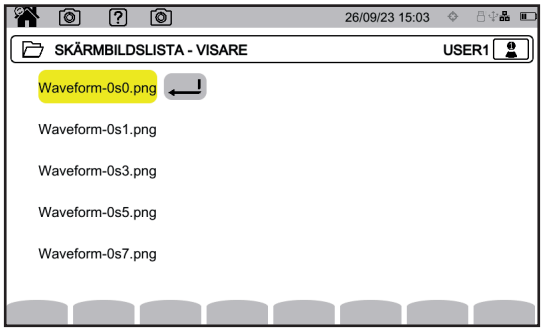
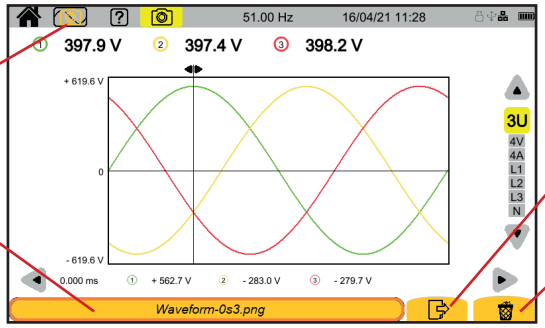


Bild 147

Välj en skärmbild och bekräfta .

Lägesikonen blinkar omväxlande med .

Filnamn.



För att visa de olika skärmbilderna som utgör fotografiet.

För att radera skärmbilden.

Bild 148

15. HJÄLP

-knappen ger dig tillgång till information om knapparnas funktioner och de symboler som används för pågående visningsläge.

Här är ett exempel på en hjälpskärm i energiläge:

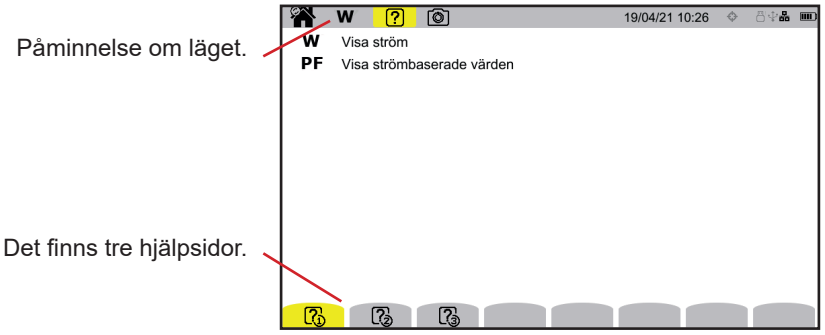


Bild 149

Den första sidan anger de två möjliga funktionerna. Den andra sidan beskriver visningsfunktionerna och den tredje definierar symbolerna.

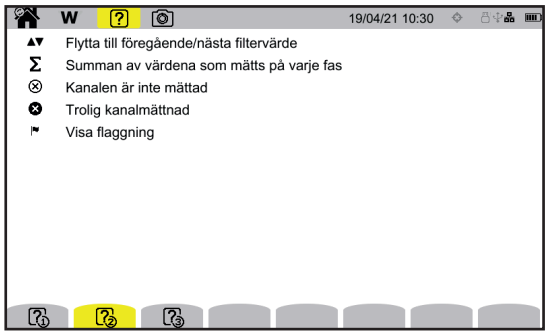


Bild 150

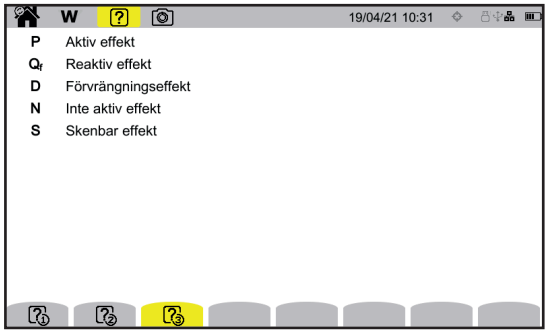


Bild 151

Och ett exempel på en hjälpskärm för vågform.

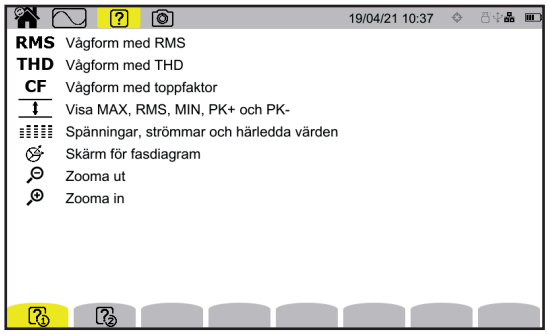


Bild 152

Bild 153

16. PROGRAMVARA

Programvaran PAT3 (Power Analyser Transfer 3) används för att:
- konfigurera instrument och mätningar
- starta mätningar
- överföra data som spelats in i instrumentet till en PC.

PAT3 kan också användas för att exportera konfigurationen till en fil och för att importera en konfigurationsfil.

16.1. SKAFFA PAT3-PROGRAMVARAN

Så kan du ladda ned den senaste versionen från vår hemsida:
www.chauvin-arnoux.se

Besök fliken **Support** och fortsätt till **Download our software**.
Sök därefter på instrumentets namn.
Ladda ned programvaran

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

Upprätta sedan uppkopplingen med instrumentet med hjälp av ett av de tillgängliga kommunikationshjälpmedlen: Ethernet, Wi-Fi eller USB (figur nedan).

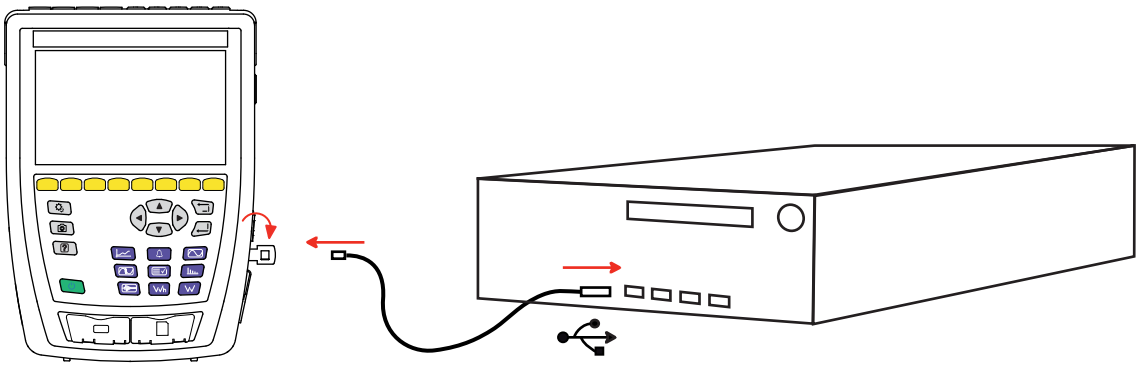


Bild 154

Starta instrumentet genom att trycka på ⏻-knappen och vänta tills din PC upptäcker det.

Alla mätningar som spelats in i instrumentet kan överföras till PC:n. Överföringen raderar inte data som spelats in på SD-kortet om du inte uttryckligen ber om det.

Data som lagrats på minneskortet kan också läsas på PC:n med PAT3-programvaran eller med hjälp av en SD-kortläsare (ingår inte). Se kapitel 3.5 för att ta bort minneskortet från instrumentet.

Se programmets hjälpmeny eller dess bruksanvisning för att använda PAT3.

17. TEKNISKA SPECIFIKATIONER

CA 8345 certifieras överensstämma med standard IEC 61000-4-30 utgåva 3, Ändring 1 (2021) i klass A.

17.1. REFERENSFÖRHÅLLANDEN

Påverkande storhet		Referensförhållanden
Miljö-förhållanden	Omgivande temperatur	23 ±3 °C
	Relativ fuktighet	40–75 % RH
	Atmosfärtryck	860–1 060 hPa
	Elektriskt fält	< 1 V/m 80–1 000 MHz ≤ 0,3 V/m 1–2 GHz ≤ 0,1 V/m 2–2,7 GHz
	Magnetfält	< 40 A/m DC (jordens magnetfält) < 3 A/m AC (50/60 Hz)
Elsystemets specifikationer	Faser	Tre faser tillgängliga (för 3-fassystem)
	DC-komponenter för spänning och ström	Nej
	Signalens form	Sinusvåg
	Elnätets frekvens	50 ± 0,5 Hz eller 60 ± 0,5 Hz
	Spänningens amplitud	U_{din} ± 1 % Fas-nolla-spänning mellan 100 och 400 V Fas-fas-spänning mellan 200 och 1 000 V
	Flicker	P_{st} < 0,1
	Spänningsobalans	u_0 = 0 % och u_2 = 0 % Fasmodul: 100 % ± 0,5 % U_{din} Fasvinklar: L1 0 ± 0,05°, L2 -120 ± 0,05°, L3 120 ± 0,05°
	Övertoner	< 3 % U_{din}
	Mellanöverton	< 0,5 % U_{din}
	Ingångsspänning på strömingångarna (strömtänger förutom Flex)	30–1 000 mVRMS utan DC ■ 1 VRMS <=> A_{nom} (1) ■ 30 mVRMS <=> 3 × A_{nom} (1) / 100
	Ingångsspänning på strömingången för AmpFlex®- och MiniFlex-tänger, 10 kA-område	11,73–391 mVRMS utan DC ■ 11,73 mV RMS vid 50 Hz <=> 300 ARMS ■ 391 mVRMS vid 50 Hz <=> 10 kARMS
	Ingångsspänning på strömingången för AmpFlex®- och MiniFlex-tänger, 1 000 A-område	11,73–39,1 mV RMS utan DC ■ 1,173 mVRMS vid 50 Hz <=> 30 ARMS ■ 39,1 mVRMS vid 50 Hz <=> 1 000 ARMS
	Ingångsspänning på strömingången för AmpFlex®- och MiniFlex-tänger, 100 A-område	117,3 à 3 910 µVRMS utan DC ■ 117,3 µVRMS vid 50 Hz <=> 3 ARMS ■ 3,91 mVRMS vid 50 Hz <=> 100 ARMS
	Fasskillnad	0° (aktiv effekt och energi) 90° (reaktiv effekt och energi)
Konfigurera instrumentet	Spänningskoefficient	1
	Strömkoefficient	1
	Spänningar	uppmätta (inte beräknade)
	Strömtänger	verkliga (inte simulerade)
	Extra strömförsörjningsspänning	230 V ± 1 % eller 120 V ± 1 %
	Uppvärmning av instrumentet	1 h

Tabell 1

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

Nominell ström A_{nom} för varje typ av strömtång

Strömtång	Nominell RMS-ström A_{nom} (A)	Fullskalig teknisk RMS per klass A (A) (2)	Fullskalig kommersiell RMS per klass A (A) (3)
AmpFlex® A193 och MiniFlex MA194	100 1 000 10 000	14,14–16,97 141,42–169,71 1 414,21–1 697,06 (1)	30 A 300 A 3 000 A (1)
J93-tång	3 500	1 650–1 980	1 800
C193-tång	1 000	471–566	500
PAC93-tång	1 000	471–566	500
MN93-tång	200	94,3–113	100
MINI94-tång	200	94,3–113	100
MN93A-tång (100 A)	100	47,1–56,6	50
E94-tång (10 mV/A)	100	47,1–56,6	50
E94-tång (100 mV/A)	10	3,54–4,24	4
MN93A-tång (5 A)	5	1,77–2,12	2
3-fasadapter 5 A	5	1,77–2,12	2
Essailec® 5A 3-fasadapter	5	1,77–2,12	2

Tabell 2

1: Strömtänger av Flex-typ garanterar inte klass A i full skala. Detta beror på att de skapar en signal som står i proportion till strömmens differentiella koefficient, och skalfaktorn kan lätt nå 3, 3,5 eller 4 om signalen inte är sinusformad.

2: Beräkningsformler

Undre värde	Övre värde
$\frac{\sqrt{2}}{CF_{Klass\ A}} \times A_{nom}$	$1{,}2 \times \frac{\sqrt{2}}{CF_{Klass\ A}} \times A_{nom}$

Faktorn 1,2 följer av instrumentets strömingångskapacitet för att godta 120 % av A_{nom} med en sinusformad signal.
$A_{nom} \leq 5$ A => $CF_{Klass\ A} = 4$
5 A < $A_{nom} \leq 10$ A => $CF_{Klass\ A} = 3{,}5$
10 A < A_{nom} => $CF_{Klass\ A} = 3$

3: Det kommersiella fullskaliga RMS-värdet väljs inom den tekniskt fullskaliga skalan.

17.2. ELEKTRISKA SPECIFIKATIONER

17.2.1. INGÅNGSSPÄNNINGENS SPECIFIKATIONER

Användningsområde	0 VRMS–1 000 VRMS fas-nolla och nolla-jord 0 VRMS–1 700 VRMS fas-fas, utan att överskrida 1 000 VRMS med avseende på jord
Ingångsimpedans	2 MΩ (mellan fas och nolla och mellan nolla och jord)
Permanent överlast	1 200 VRMS fas-nolla och nolla-jord
Tillfällig överspänning	12 000 VRMS fas-nolla och nolla-jord, högst 278 pulser per sekund

17.2.2. STRÖMINGÅNGENS SPECIFIKATIONER

Användningsområde	0–1 VRMS med CF = $\sqrt{2}$ förutom Flex 0 till (0,391 x f_{nom} / 50)VRMS med CF = $\sqrt{2}$ för Flex
Ingångsimpedans 12,5 kΩ för Flex	1 MΩ förutom Flex
Maximal ingångsspänning	1,2 VRMS med CF = $\sqrt{2}$
Permanent överlast	1,7 VRMS med CF = $\sqrt{2}$

17.2.3. PASSBAND OCH SAMPLING

Instrumentet innehåller antialiseringsfilter som krävs enligt IEC 61000-4-7, ed.2.

S/s (samples per second): sampling per sekund
spc (samples per cycle): sampling per period

Passband och sampling (S = sampling) är:
- 88 kHz och 400 kS/s (16-bit) för spänningskanalerna
- 20 kHz och 200 kS/s (18-bit) för strömkanalerna
- 200 kHz och 2 MS/s (12-bit) för snabba transienter

Det finns två dataströmmar som används för metrologi: 40 kS/s och 512 spc (samplingar per period).

- Vågform – RMS:
  - 3U-, 4V-, 4A-filter: 512 spc ström
  - L1-, L2-, L3-, N-filter: 512 spc ström, förutom Min- och Max-kurvorna: 400 kS/s för V och U, 200 kS/s för I.
- Vågform – Min-Max:
  - RMS-mätningar: 512 spc ström
  - Max-, Min-mätningar: 40 kS/s ström
  - Pk+-, Pk--mätningar: 40 kS/s ström (10/12-period / 200 ms-aggregering) eller 512 spc ström (150/180-period / 3 s-aggregering)
- Transienter:
  - 3U-, 4V-, 4A-filter: 512 spc ström
  - L1-, L2-, L3-, N-filter: 512 spc ström, förutom Min- och Max-kurvorna: 400 kS/s för V och U, 200 kS/s för I.
- Chockvåg: 2 MS/s/500 ns (Vågform och händelser), upp till 12 kV
- Startström:
  - Kurvor: 512 spc ström
  - Mätningar: 40 kS/s ström (RMS½-mätningar)
- Övertoner: 512 spc ström
- Effekt och energi: 40 kS/s ström
- Trend och larm: 512 spc eller 40 kS/s, beroende på kvantiteter:
  - RMS-värden, flicker, tan φ, övertoner, mellanöverton, obalanser, övertonsdistorsioner: 512 spc ström
  - Mätningar av industriell frekvens, effekt och energi: 40 kS/s ström

17.2.4. ENDAST INSTRUMENTETS SPECIFIKATIONER (UTAN STRÖMTÅNG)

17.2.4.1. Strömmar och spänningar

Mätning		Mätområde utan omsättning (med enhetsomsättning)		Visa upplösning (med enhetsomsättning)	Maximalt innebo-ende fel
		Minimum	Maximum		
Frekvens		42,50 Hz	69,00 Hz	10 MHz	±10 mHz
Spänning RMS[4]	fas-nolla	5 000 V	9 999 V [1]	4 siffror	±(0,1 % + 100 mV)
		10,00 V	600,0 V	4 siffror	±(0,1 % U_{din})
		600,1 V	1 000 V	4 siffror	±(0,1 % + 1 V)
	fas-fas	5 000 V	19,99 V [1]	4 siffror	±(0,1 % + 100 mV)
		20,00 V	1 500 V	4 siffror	±(0,1 % U_{din})
		1 501 V	2 000 V	4 siffror	±(0,1 % + 1 V)
DC-spänning	fas-nolla	5 000 V	999,9 V	4 siffror	±(0,5 % + 500 mV)
		1 000 V	1 200 V [2]	4 siffror	±(0,5 % + 1 V)
	fas-fas	5 000 V	999,9 V	4 siffror	±(0,5 % + 500 mV)
		1 000 V	2 400 V [2]	4 siffror	±(0,5 % + 1 V)
Momentan känsla av flicker ($P_{inst,max}$)		0 000	12,00 [5]	4 siffror	±8 %
Grad av kortvarigt flicker (P_{st})		0 000	12,00 [5]	4 siffror	Max ±(5 %; 0,05)
Grad av långvarigt flicker (P_{lt})		0 000	12,00 [5]	4 siffror	Max ±(5 %; 0,05)
Toppfaktor (CF) (spänning och ström)		1 000	9 999	4 siffror	±(1 % + 5 pt) CF < 4
					±(5 % + 2 pt) CF ≥ 4
RMS-ström [4]	J93-tång	3 000 A	164,9 A	4 siffror	±(0,5 % + 200 mA)
		165,0 A	1 980 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		1 981 A	3 500 A	4 siffror	±(0,5 % + 1 A)
	C193-tång PAC93-tång	1 000 A	47,09 A	4 siffror	±(0,5 % + 200 mA)
		47,10 A	566,0 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		566,1 A	1 000 A	4 siffror	±(0,5 % + 200 mA)
	MN93-tång	200,0 mA	9 429 A	4 siffror	±(0,5 % + 20 mA)
		9 430 A	113,0 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		113,1 A	200,0 A	4 siffror	±(0,5 % + 200 mA)
	E94-tång (10 mV/A) MN93A-tång (100 A)	200,0 mA	4 709 A	4 siffror	±(0,5 % + 20 mA)
		4 710 A	56,60 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		56,61 A	100,0 A	4 siffror	±(0,5 % + 200 mA)
	E94-tång (100 mV/A)	20,00 mA	353,9 mA	4 siffror	±(0,5 % + 2 mA)
		354,0 mA	4 240 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		4 241 A	10,00 A	4 siffror	±(0,5 % + 10 mA)
	MN93A-tång (5 A) 5 A adapter Essailec®-adapter	5 000 mA	176,9 mA	4 siffror	±(0,5 % + 2 mA)
		177,0 mA	2 120 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		2 121 A	5 000 A	4 siffror	±(0,5 % + 2 mA)
	MINI94-tång	50,0 mA	9 429 A	4 siffror	±(0,5 % + 20 mA)
		9 430 A	113,0 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		113,1 A	200,0 A	4 siffror	±(0,5 % + 200 mA)
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (10 kA)	10,00 A	299,9 A	4 siffror	±(0,5 % + 3 A)
		300,0 A	3 000 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		3 001 A	10 000 A	4 siffror	±(0,5 % + 3 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (1 000 A)	1 000 A	29,99 A	4 siffror	±(0,5 % + 0,5 A)
		30,00 A	300,0 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		300,1 A	1 000 A	4 siffror	±(0,5 % + 0,5 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (100 A)	100,0 mA	2 999 A	4 siffror	±(0,5 % + 100 mA)
		3 000 A	30,00 A	4 siffror	±0,5 % [6]
		30,01 A	100 A	4 siffror	±(0,5 % + 3 A)

Mätning		Mätområde utan omsättning (med enhetsomsättning)		Visa upplösning (med enhetsomsättning)	Maximalt innebo-ende fel
		Minimum	Maximum		
DC-ström	J93-tång	3 A	5 000 A	4 siffror	±(1 % + 1 A)
	PAC93-tång	1 A	1 300 A (1)	4 siffror	±(1 % + 1 A)
	E94-tång (10 mV/A)	200 mA	100 A (1)	4 siffror	±(1 % + 100 mA)
	E94-tång (100 mV/A)	20 mA	10 A (1)	4 siffror	±(1 % + 10 mA)

Tabell 3

1: Under förutsättning att spänningarna mellan de enskilda ingångarna och jord inte överskrider 1 000 VRMS.
2: Begränsning av spänningsingångar.
3: 1 000 x $\sqrt{2}$ ≈ 1 414; 2 000 x $\sqrt{2}$ ≈ 2 828.
4: Totalt RMS-värde och RMS-värde för grundtoner.
5: De gränsvärden som anges i IEC 61000-3-3 är: P_{st} < 1,0 och P_{lt} < 0,65. Värden över 12 är orealistiska och ingen osäkerhet har specificerats för dem.
6: Mätosäkerheten för klass A är ± 1 %.

17.2.4.2. Kraft och energi

Mätning		Mätområde utan omsättning (med enhetsomsättning)		Visa upplösning (med enhetsomsättning) (11)	Maximalt inneboende fel
		Minimum	Maximum		
Aktiv effekt (P) (1)	Utan Flex	1 000 W (3)	10,00 MW (4)	4 siffror (5)	±(1 % + 10 pt) |cos φ| ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ |cos φ| < 0,8
	AmpFlex® MiniFlex	1 000 W (3)	10,00 MW (4)	4 siffror (5)	±(1 % + 10 pt) |cos φ| ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 pt) 0,5 ≤ |cos φ| < 0,8
Reaktiv effekt (Q_f) (2) och icke aktiv effekt (N)	Utan Flex	1 000 var (3)	10,00 Mvar (4)	4 siffror (5)	±(1 % + 10 pt) |sin φ| ≥ 0,5 och THD ≤ 50 %
					±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ |sin φ| < 0,5 och THD ≤ 50 %
	AmpFlex® MiniFlex	1 000 var (3)	10,00 Mvar (4)	4 siffror (5)	±(1,5 % + 10 pt) |sin φ| ≥ 0,5 och THD ≤ 50 %
					±(1,5 % + 20 pt) 0,2 ≤ |sin φ| < 0,5 och THD ≤ 50 %
Distorsionseffekt (D)(7)		1 000 var (3)	10,00 Mvar (4)	4 siffror (5)	±(2 % S +(0,5 % n_{max} + 50 pt) THD_A ≤ 20 %f och |sin φ| ≥ 0,2
					±(2 % S +(0,7 % n_{max} + 10 pt) THD_A > 20 %f och |sin φ| ≥ 0,2
Skenbar effekt (S)		1 000 VA (3)	10,00 MVA (4)	4 siffror (5)	±(1 % + 10 pt)
DC-effekt (Pdc)		1 000 W (8)	6 000 MVA (9)	4 siffror (5)	±(1 % + 10 pt)
Effektfaktor (PF)		-1	1	0,001	±(1,5 % + 10 pt) |cos φ| ≥ 0,2
Aktiv energi (E_P) (1)	Utan Flex	1 Wh	9 999 999 MWh (6)	upp till 7 siffror (5)	±(1 % + 10 pt) |cos φ| ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ |cos φ| < 0,8
	AmpFlex® MiniFlex	1 Wh	9 999 999 MWh (6)	upp till 7 siffror (5)	±(1 % + 10 pt) |cos φ| ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 pt) 0,5 ≤ |cos φ| < 0,8
Reaktiv energi (E_{Qf}) (2) och icke aktiv energi (E_N) (2)	Förutom Flex	1 varh	9 999 999 Mvarh (6)	upp till 7 siffror (5)	±(1 % + 10 pt) |sin φ| ≥ 0,5 och THD ≤ 50 %
					±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ |sin φ| < 0,5 och THD ≤ 50 %
	AmpFlex® MiniFlex	1 varh	9 999 999 Mvarh (6)	upp till 7 siffror (5)	±(1,5 % + 10 pt) |sin φ| ≥ 0,5 och THD ≤ 50 %
					±(1,5 % + 20 pt) 0,2 ≤ |sin φ| < 0,5 och THD ≤ 50 %
Förvrängningsenergi (E_D)		1 varh	9 999 999 Mvarh (6)	upp till 7 siffror (5)	±(2 % S +(0,5 % n_{max} + 50 pt) THD_A ≤ 20 %f och |sin φ| ≥ 0,2
					±(2 % S +(0,7 % n_{max} + 10 pt) THD_A ≤ 20 %f och |sin φ| ≥ 0,2
Skenbar energi (E_S)		1 VAh	9 999 999 MVAh (6)	upp till 7 siffror (5)	±(1 % + 10 pt)
DC-energi (E_{PDC})		1 Wh	9 999 999 MWh (10)	upp till 7 siffror (5)	±(1 % + 10 pt)

Tabell 4

1: Onoggrannheter om mätningarna av aktiv effekt och energi är störst vid |cos φ| = 1 och typiska för övriga fasdifferenser.
2: Onoggrannheter om mätningarna av reaktiv effekt och energi är störst vid |sin φ| = 1 och typiska för övriga fasdifferenser.
3: För MN93A-tänger (5 A) eller 5 A adaptrar.
4: För AmpFlex® och MiniFlex och för en 1-fasanslutning med 2-ledare.
5: Upplösningen beror på den strömtång som används och på det värde som ska visas.
6: Energin motsvarar mer än 114 år av den associerade maxeffekten med enhetsomsättningar.
7: n_{max} är den högsta ordningen där övertonshalten inte är noll. THD_A är strömmens THD.
8: För 100 mV/A E94-tång.
9: För J93-tång och en 1-fasanslutning med 2-ledare.

10: Energin motsvarar mer än 190 år vid maxeffekt Pdc vid enhetsomsättningar.
11: Skärmupplösningen bestäms av den skenbara effekten (S) eller skenbara energin (Es)

17.2.4.3. Kvantiteter som är associerade med effektvärden

Mätning	Mätområde		Visa upplösning	Maximalt inneboende fel
	Minimum	Maximum		
Grundtonens fasskillnader	-179°	180°	0,1°	±2°
cos φ (DPF, PF_1)	-1	1	4 siffror	±5 pt
tan φ	-32,77 (1)	32,77 (1)	4 siffror	±1° om THD < 50 %
Spänningsobalans (u_0, u_2)	0 %	100 %	0,001 %	±0,15 % om u_0 eller u_2 ≤ 10 % ±0,5 % om u_0 eller u_2 > 10 %
Strömobalans (a_0, a_2)	0 %	100 %	0,001 %	±0,15 % om a_0 eller a_2 ≤ 10 % ±0,5 % om a_0 eller a_2 > 10 %

Tabell 5

1: |tan φ| = 32 767 motsvarar φ = ±88,25° + k × 180° (med k ett naturligt heltal)

17.2.4.4. Övertoner

Mätning	Mätområde		Visa upplösning	Maximalt inneboende fel
	Minimum	Maximum		
Spänningens övertonnivå (τ_n)	0 %	1 500%f 100%r	0,1 % τ_n <1 000 %	±(2,5 % + 5 pt)
			1 % τ_n ≥ 1 000 %	
Strömmens övertonnivå (τ_n) (förutom Flex)	0 %	1 500%f 100%r	0,1 % τ_n <1 000 %	±(2 % + (n × 0,6 %) + 10 pt) n ≤ 25
			1 % τ_n ≥ 1 000 %	±(2 % + (n × 0,6 %) + 5 pt) n > 25
Strömmens övertonnivå (τ_n) (AmpFlex® och MiniFlex)	0 %	1 500%f 100%r	0,1 % τ_n <1 000 %	±(2 % + (n × 0,3 %) + 5 pt) n ≤ 25
			1 % τ_n ≥ 1 000 %	±(2 % + (n × 0,6 %) + 5 pt) n > 25
Total övertonsdistorsion (THD) av spänning (med avseende på grundtonen) av spänning	0 %	999,9 %	0,1 %	±(2,5 % + 5 pt)
Total övertonsdistorsion (THD) (med avseende på grundtonen) av strömmen (förutom Flex)	0 %	999,9 %	0,1 %	±(2,5 % + 5 pt) om ∀ n ≥ 1, $t_n \leq (100 \div n)$ [%]
				eller
				±(2 % + (n_{max} × 0,2 %) + 5 pt) $n_{max} \leq 25$
				±(2 % + (n_{max} × 0,5 %) + 5 pt) $n_{max} > 25$
Total övertonsdistorsion (THD) (med avseende på grundtonen) för strömmen (AmpFlex® och MiniFlex)	0 %	999,9 %	0,1 %	±(2,5 % + 5 pt) om ∀ n ≥ 1, $t_n \leq (100 \div n^2)$ [%]
				eller
				±(2 % + (n_{max} × 0,3 %) + 5 pt) $n_{max} \leq 25$
				±(2 % + (n_{max} × 0,6 %) + 5 pt) $n_{max} > 25$
Total övertonsdistorsion (THD) av spänning (med avseende på signalen utan DC)	0 %	100 %	0,1 %	±(2,5 % + 5 pt)
Total övertonsdistorsion (THD) av strömmen (med avseende på signalen utan DC) (förutom Flex)	0 %	100 %	0,1 %	±(2,5 % + 5 pt) om ∀ n ≥ 1, $t_n \leq (100 \div n)$ [%]
				eller
				±(2 % + (n_{max} × 0,2 %) + 5 pt) $n_{max} \leq 25$
				±(2 % + (n_{max} × 0,5 %) + 5 pt) $n_{max} > 25$
Total övertonsdistorsion (THD) av strömmen (med avseende på signalen utan DC) (AmpFlex® och MiniFlex)	0 %	100 %	0,1 %	±(2,5 % + 5 pt) om ∀ n ≥ 1, $t_n \leq (100 \div n^2)$ [%]
				eller
				±(2 % + (n_{max} × 0,3 %) + 5 pt) $n_{max} \leq 25$
				±(2 % + (n_{max} × 0,6 %) + 5 pt) $n_{max} > 25$
Övertonsförlustfaktor (FHL)	1	99,99	0,01	±(5 % + (n_{max} × 0,4 %) + 5 pt) $n_{max} \leq 25$
				±(10 % + (n_{max} × 0,7 %) + 5 pt) $n_{max} > 25$
Faktor-K (FK)	1	99,99	0,01	±(5 % + (n_{max} × 0,4 %) + 5 pt) $n_{max} \leq 25$
				±(10 % + (n_{max} × 0,7 %) + 5 pt) $n_{max} > 25$
Fasskillnader med avseende på övertoner (ordning ≥ 2)	-179°	180°	1°	±(1,5° + 1° x (n ÷ 12,5)

$Nmax_{max}$ är den högsta ordningen där övertonshalten inte är noll.

Mätning		Mätområde (med enhetsomsättning)		Visa upplösning (med enhetsomsättning)	Maximalt inneboende fel
		Minimum	Maximum		
RMS spänning hos överton (ordning n ≥ 2)	fas-nolla	2 V	1 000 V (1)	4 siffror	±(2,5 % + 1 V)
				4 siffror	
	fas-fas	2 V	2 000 V (1)	4 siffror	±(2,5 % + 1 V)
				4 siffror	
Distorsion spänning (RMS)	fas-nolla (Vd)	2 V	1 000 V (1)	4 siffror	±(2,5 % + 1 V)
				4 siffror	
	fas-fas (Ud)	2 V	2 000 V (1)	4 siffror	±(2,5 % + 1 V)
				4 siffror	
RMS-ström för överton-RMS (3) (ordning n ≥ 2)	J93-tång	1 A	3 500 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2 %) + 1 A)
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,5 %) + 1 A)
	C193-tång PAC93-tång	1 A	1 000 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2 %) + 1 A)
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,5 %) + 1 A)
	MN93-tång	200 mA	200 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2 %) + 1 A)
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,5 %) + 1 A)
	E94-tång (10 mV/A) MN93A-tång (100 A)	200 mA	100 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2 %) + 100 mA)
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,5 %) + 100 mA)
	E94-tång (100 mV/A)	20 mA	10 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2 %) + 10 mA)
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,5 %) + 10 mA)
	MN93A-tång (5 A) 5 A adapter Essailec®-adapter	5 mA	5 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2 %) + 10 mA)
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,5 %) + 10 mA)
	MINI94-tång	5 mA	5 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2 %) + 10 mA)
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,5 %) + 10 mA)
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,3 %) + 1 A + (AfRMS(2) x 0,1 %))
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,6 %) + 1 A + (AfRMS(2) x 0,1 %))
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (6 500 A)	10 A	6 500 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,3 %) + 1 A + (AfRMS(2) x 0,1 %))
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,6 %) + 1 A + (AfRMS(2) x 0,1 %))
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (100 A)	100 mA	100 A	4 siffror	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2 %) + 30 pt)
				4 siffror	n > 25: ±(2 % + (n x 0,5 %) + 30 pt)
Distorsion ström (RMS) (Ad) (3)	J93-tång	1 A	3 500 A	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 1 A)
	C193-tång PAC93-tång	1 A	1 000 A	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 1 A)
				4 siffror	
	MN93-tång	200 mA	200 A	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 1 A)
	E94-tång (10 mV/A) MN93A-tång (100 A)	200 mA	100 A	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 100 mA)
				4 siffror	
	E94-tång (100 mV/A)	20 mA	10 A	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 10 mA)
				4 siffror	
	MN93A-tång (5 A) 5 A adapter Essailec®-adapter	5 mA	5 A	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 10 mA)
	MINI94-tång	50 mA	200 A	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 1 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 1 A)
				4 siffror	
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (6 500 A)	10 A	6 500 A	4 siffror	±((n_{max} x 0,4 %) + 1 A)
				4 siffror	
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (100 A)	100 mA	100 A	4 siffror	±(n_{max} x 0,5 %) + 30 pt)
				4 siffror	

Tabell 6

1: Under förutsättning att spänningarna mellan de enskilda ingångarna och jord inte överskrider 1 000 VRMS.

2: RMS-värde för grundtonen.
3: n_{max} är den högsta ordningen där övertonshalten inte är noll.

17.2.4.5. Ström- och spänningsomsättningar

Omsättning	Minimum	Maximum
Spänning	$\frac{100}{1\,000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0{,}1}$
Ström (1)	1/5	60 000 / 1

Tabell 7

1: Endast för 5 A MN93A-tänger och 5 A adaptrar.

17.2.5. STRÖMTÅNGERNAS SPECIFIKATIONER

Mätfelet på RMS-strömmen och fasfelet måste läggas till instrumentets fel vid mätningar som använder strömmätningarna: effekter, energier, effektfaktorer, tangenser osv.

Typ av tång	RMS-ström vid 50/60 Hz (ARMS)	Maximalt fel vid 50/60 Hz	Maximalt fel på φ vid 50/60 Hz
AmpFlex® A193	[1 000 A ... 12 000 A]	±(1,2 % + 1 A)	± 0,5°
	[100 A ... 1 000 A]	±(1,2 % + 0,5 A)	
	[5 A ... 100 A]	±(1,2 % + 0,2 A)	
	[0,1 A ... 5 A]	±(1,2 % + 0,2 A)	-
MiniFlex MA194	[1 000 A ... 12 000 A]	±(1 % + 1 A)	± 0,5°
	[100 A ... 1 000 A]	±(1 % + 0,5 A)	
	[5 A ... 100 A]	±(1 % + 0,2 A)	
	[0,1 A ... 5A]	±(1 % + 0,2 A)	-
J93-tång 3 500 A	[50 A ... 100 A]	±(2 % + 2,5 A)	± 4°
	[100 A ... 500 A]	±(1,5 % + 2,5 A)	± 2°
	[500 A ... 2 000 A]	± 1 %	± 1°
	[2 000 A ... 3 500 A]	± 1 %	± 1,5°
C193-tång 1 000 A	[1 A ... 50 A]	± 1 %	-
	[50 A ... 100 A]	± 0,5 %	± 1°
	[100 A ... 1 200 A]	± 0,3 %	± 0,7°
PAC93-tång 1 000 A	[0,5 A ... 100 A]	±(1,5 % + 1 A)	± 2,5°
	[100 A ... 800 A]	± 2,5 %	± 2°
	[800 A ... 1 000 A]	±4 %	± 2°
MN93-tång 200 A	[0,5 A ... 5 A]	±(3 % + 1 A)	-
	[5 A ... 40 A]	±(2,5 % + 1 A)	± 5°
	[40 A ... 100 A]	±(2 % + 1 A)	± 3°
	[100 A ... 240 A]	±(1 % + 1 A)	± 2,5°
MN93A-tång 100 A	[0,2 A ... 5 A]	±(1 % + 2 mA)	± 4°
	[5 A ... 120 A]	± 1 %	± 2,5°
MN93A-tång 5 A	[0,005 A ... 0,25 A]	±(0,5 % + 0,1 mA)	-
	[0,25 A ... 6 A]	± 1 %	± 5°
E94-tång 100 A	[0,5 A ... 40 A]	±(4 % + 50 mA)	± 1°
	[40 A ... 70 A]	± 15 %	± 1°
E94-tång 10 A	[0,1 A ... 7 A]	±(3 % + 50 mA)	± 1,5°
MINI94-tång 200 A	[0,05 A ... 10 A]	± (0,2 % + 20 mA)	± 1°
	[10 A ... 200 A]		± 0,2°
3-fasadapter 5 A	[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°

Tabell 8

Denna tabell tar inte hänsyn till eventuell distorsion av den uppmätta signalen (THD) på grund av de fysikaliska begränsningarna i strömtången (mättnad av magnetkretsen eller på Halleffektgivare).

AmpFlex®- och MiniFlex-begränsningar
Precis som för alla Rogowski-tänger är utspänningen på AmpFlex® och MiniFlex proportionell till frekvensen. En hög ström med hög frekvens kan mätta instrumentens strömingång.

För att undvika mättnad är det nödvändigt att uppfylla följande villkor:

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

Med I_{nom} som strömtångens område
n är övertonens ordning
I_n är strömmen för övertonens ordning n

Till exempel måste ingångsströmområdet för en dimmer vara en femtedel av det strömområde som valts på instrumentet. Vågtågsdimrar med ett antal perioder som inte är heltal är inte kompatibla med tänger av Flex-typ.

Detta krav tar inte hänsyn till begränsningen av instrumentets passband, vilket kan leda till andra fel.

17.2.6. OSÄKERHET HOS REALTIDSKLOCKAN

Osäkerheten hos realtidsklockan är som mest 80 ppm (3 år gammalt instrument som används vid en omgivningstemperatur på 50 °C).

Med ett nytt instrument som används vid 25 °C är denna osäkerhet inte mer än 30 ppm.

17.3. MINNESKORT

CA 8345 levereras med ett 16 GB SD-kort.
Beroende på SD-kortets kapacitet kan det lagra:

	2 GB	4 GB	16 GB
Olika funktioner	■ 50 skärmbilder ■ 16 362 larm ■ 210 sökningar efter transienter och 5 sökningar efter chockvågor ■ 1 inspelning av startström, RMS+PEAK – 10 min ■ 1 trendinspelning av alla parametrar i 20 timmar med en samplingperiod på 3 s	■ 50 skärmbilder ■ 16 362 larm ■ 210 sökningar efter transienter och 5 sökningar efter chockvågor ■ 1 inspelning av startström, RMS+PEAK – 10 min ■ 1 trendinspelning av alla parametrar i 6 dagar med en samplingperiod på 3 s	■ 50 skärmbilder ■ 16 362 larm ■ 210 sökningar efter transienter och 5 sökningar efter chockvågor ■ 1 inspelning av startström, RMS+PEAK – 10 min ■ 1 trendinspelning av alla parametrar i 40 dagar med en samplingperiod på 3 s
eller en enda trendinspelning av alla parametrar enligt EN 50160.	■ 1,9 dagar med en samplingperiod på 1 s. ■ 5,6 dagar med en samplingperiod på 3 s.	■ 3,75 dagar med en samplingperiod på 1 s. ■ 11,25 dagar med en samplingperiod på 3 s.	■ 15 dagar med en samplingperiod på 1 s. ■ 45 dagar med en samplingperiod på 3 s.

	32 GB	64 GB
Olika funktioner	■ 50 skärmbilder ■ 16 362 larm ■ 210 sökningar efter transienter och 5 sökningar efter chockvågor ■ 1 inspelning av startström, RMS+PEAK – 10 min ■ 1 trendinspelning av alla parametrar i 84 dagar med en samplingperiod på 3 s	■ 50 skärmbilder ■ 16 362 larm ■ 210 sökningar efter transienter och 5 sökningar efter chockvågor ■ 1 inspelning av startström, RMS+PEAK – 10 min ■ 1 trendinspelning av alla parametrar i 174 dagar med en samplingperiod på 3 s
eller en enda trendinspelning av alla parametrar enligt EN 50160.	■ 30 dagar med en samplingperiod på 1 s. ■ 90 dagar med en samplingperiod på 3 s.	■ 90 dagar med en samplingperiod på 1 s. ■ 180 dagar med en samplingperiod på 3 s.

Ju kortare inspelningsintervall och ju längre inspelningen pågår, desto större blir filen.

17.4. ENERGIFÖRSÖRJNING

17.4.1. BATTERI

Instrumentets strömförsörjningsenhet är ett 10,9 V, 5 700 mAh, litiumjonbatteri.
Batteriets massa: ca 375 g varav 5,04 g litium.

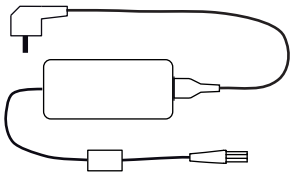
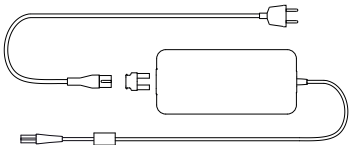
Spänning	10,86 V	
Nominell kapacitet	5 700 mAh	
Lägsta kapacitet	5 500 mAh	
Kapacitetsförlust	11 % efter 200 laddningar/urladdningar 16 % efter 400 laddningar/urladdningar	
Laddningsströmmen och varaktigheten beror på nätadaptern (PA40W-2 eller PA32ER)	10 °C < T < 40 °C	PA40W-2: 1,5 A och 3 tim. 50 minuter. PA32ER: 1 A och 5 tim. 50 minuter.
	0 °C < T < 10 °C	PA40W-2: 0,75 A och 7 tim. 30 minuter. PA32ER: 0,5 A och 11 tim. 30 minuter.
	-20 °C < T < 0 °C	PA40W-2: 0 A PA32ER: 0 A
T°-användning	-20 till +60 °C	
Laddning T°	0 till 40 °C	
Förvaring T°	-20 till +60 °C i en månad -20 till +45 °C i 3 månader -20 till +20 °C i ett år	

Avlägsna batteriet om instrumentet lämnas oanvänt under en längre period (se kapitel 18.3).

17.4.2. EXTERN STRÖMFÖRSÖRJNING

CA 8345 kan anslutas till en extern strömförsörjning för att spara eller ladda batteriet. Det kan användas medan det laddas.

Det finns två laddare.

	PA 40W-2	PA32ER
		
Nominell spänning och överspännings-kategori	600 V kategori III	1 000 V kategori IV
Ingångsspänning	100–260 V från 0–440 Hz	100–1 000 VAC 150–1 000 VDC
Ingångsfrekvens	0–440 Hz	DC, 40 till 70 Hz, 340–440 Hz
Maximal ingångsström	0,8 A	2 A
Maximal ingångseffekt	50 W	30 W
Utgångsspänning	15 V ± 4 %	15 V ± 7 %
Uteffekt	40 W max	30 W
Dimensioner	160 x 80 x 57 mm	220 x 112 x 53 mm
Massa	Cirka 460 g	Cirka 930 g
Användningstemperatur	0 till +50 °C, från 30 till 95 % RH utan kondens	-20 till +50 °C, från 30 till 95 % RH utan kondens
Förvaringstemperatur	-25 till +85 °C, från 10 till 90 % RH utan kondens	-25 till +70 °C, från 10 till 90 % RH utan kondens

Se deras bruksanvisningar för att använda dessa nätaggregat.

17.4.3. BATTERITID

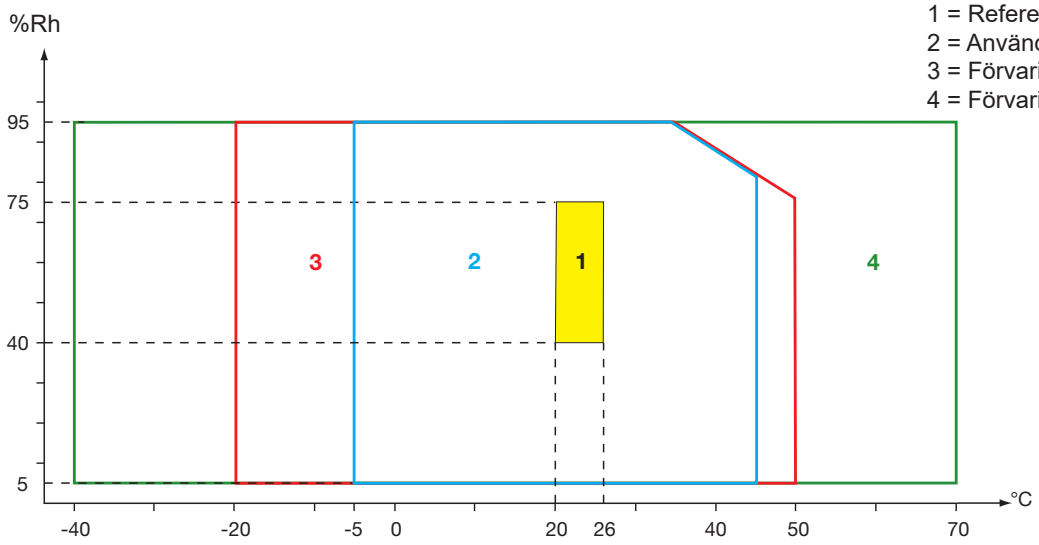
Instrumentets typiska förbrukning är 750 mA. Detta inkluderar skärm, SD-kort, GPS, Ethernet-anslutning, Wi-Fi, och vid behov försörjning av strömtängerna.

Batteritiden mellan laddningarna är cirka 6 timmar när batteriet är fulladdat och skärmen är på. Batteritiden mellan laddningarna är cirka 10 timmar när skärmen är av.

17.5. SKÄRM

Skärmen är en aktiv matris LCD (TFT) med följande specifikationer:
- diagonalt 18 cm eller 7"
- upplösning 800 x 480 pixlar (WVGA)
- 262 144 färger
- LED-bakgrundsbelysning
- visningsvinkel 85° i alla riktningar

17.6. OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN



1 = Referensområde.
2 = Användningsområde:
3 = Förvaringsområde med batteri.
4 = Förvaringsområde utan batteri.

Bild 155

Inomhusbruk.

Höjd:
Användning < 2 000 m
Förvaring < 10 000 m

Föroreningsgrad: 3.

17.7. MEKANISKA SPECIFIKATIONER

Mått (L x D x H) 200 mm x 285 mm x 55 mm
Massa cirka 2 kg
Skärm 152 × 91 mm (diagonalt 7")

Kapslingsklassning
- IP54 per IEC 60529 när de fem elastomerlocken är stängda och det inte finns några ledningar på de 9 ingångarna.
- IP20 på mätingångarna när instrumentet är i bruk.
- IK06 per IEC 62262, utan skärm.

Fallprovning 1 m enligt IEC 60068-2-31.

17.8. ÖVERENSSTÄMMELSE MED INTERNATIONELLA STANDARDER

17.8.1. ELSÄKERHET

Instrumentet överensstämmer med IEC/EN 61010-2-030 och BS EN 61010-2-030:
- Mätingångar och kapsling: 1 000 V kat. IV, föroreningsgrad 3.
- Strömförsörjningsingång: 1 000 V kat. IV, föroreningsgrad 3.

Strömtängerna överensstämmer med standarden IEC/EN 61010-2-032 och BS EN 61010-2-032 600 V kat. IV eller 1 000 V kat. III, föroreningsgrad 2.
Mätkablarna och krokodilklämmorna överensstämmer med standarden IEC/EN 61010-031 och BS EN 61010-031 1 000 V kat. IV, föroreningsgrad 2.

Koppling till strömtänger:
- genom att använda AmpFlex®, skapar MiniFlex- och C193-tängerna en "instrument + strömtång"-montering klassad till 600 V, kategori IV eller 1 000 V, kategori III.
- genom att använda PAC93-, J93-, MN93-, MN93A-, MINI94-, E94-tänger skapas en "instrument + tång"-montering klassad till 300 V, kategori IV eller 600 V, kategori III.
- genom att använda ett 5 A adapterhölje skapas en "instrument + adapter"-montering klassad till 150 V, kategori IV eller 300 V, kategori III.

För att skydda användaren har instrumentet skyddsimpedanser mellan ingångarna och den elektroniska kretsen. Som en följd av detta, om användaren ansluter en USB-sladd till instrumentet och vidrör den andra änden av sladden, kommer spänningen och strömmen inte att skada honom eller henne.

Instrumenten överensstämmer med BS EN 62749 för EMF. Produkt avsedd för yrkesmässigt bruk.

17.8.2. STANDARD IEC 61000-4-30 KLASS A

Alla mätmetoder, mätosäkerheter, mätområden, mätaggregeringar, flaggning och märkningar överensstämmer med kraven i IEC 61000-4-30, utgåva 3.0, Ändring 1 (2021), för instrument av klass A.

CA 8345 utför därför följande mätningar:
- Mätning av industriell frekvens 10 s
- Mätning av spänningens amplitud i 10/12 perioder, 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar
- Beräkning av spänningsobalansen i 10/12 perioder, 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar
- Mätning av spänningarnas övertoner i 10/12 perioder, 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar
- Mätning av spänningarnas mellanöverton i 10/12 perioder, 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar
- Spänningens lägsta och högsta värden (under-/överavvikelse)
- Beräkning av flicker i 10 minuter och 2 timmar
- Detektering av spänningsfall och avbrott i amplitud och varaktighet.
- Signalöverföringsspänningar (MSV)
- Snabba spänningsförändringar (RVC)
- Mätning av strömmens amplitud i 10/12 perioder, 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar
- Beräkning av strömobalans i 10/12 perioder, 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar
- Mätning av strömmarnas övertoner i 10/12 perioder, 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar
- Mätning av strömmarnas mellanöverton i 10/12 perioder, 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar

Alla mätningar görs i 10/12 perioder och synkroniseras med UTC-tid var 10:e minut.
De aggregeras sedan till 150/180 perioder, 10 minuter och 2 timmar.

Klass A-certifiering har utförts i enlighet med standarden IEC 62586-2 utgåva 2, ändring 1 (2021).

17.8.3. MÄTOSÄKERHETER OCH MÄTOMRÅDEN

Parameter		Mätområde	Osäkerhet	Område för inflytande
Industriell frekvens	50 Hz nät	42,5–57,5 Hz	±10 mHz	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
	60 Hz nät	51–69 Hz		
Matningsspänningens amplitud		[10 %; 150 %] U_{din}	± 0,1 % U_{din}	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
Flicker	$P_{inst,max}$	0,2–12	±8 %	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
	P_{st}, P_{lt}	0,2–12	Max (±5 %; 0,05)	
Spänningsfall	Amplitud	[10 %; 90 %] U_{din}	± 0,2 % U_{din}	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
	Början	-	½ period	
	Varaktighet	≥ ½ period x 1 period	1 period	
Överspänningar	Amplitud	[110 %; 200 %] U_{din}	± 0,2 % U_{din}	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
	Början	-	½ period	
	Varaktighet	≥ ½ period	1 period	
Avbrott i spänningen	Början	-	½ period	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
	Varaktighet	≥ ½ period x 1 period	1 period	
Spänningsobalans (u_0, u_2)		0,5–5 % (absolut)	± 0,15 % (absolut)	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
Spänningsövertoner (V_{sgh}/U_{sgh})	h∈[0 ; 50]	[0,1 % ; 16 %] av V_1/U_1 och V_{sgh}/U_{sgh} ≥ 1 % U_{din}	±5 %	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
		[0,1 % ; 16 %] av V_1/U_1 och V_{sgh}/U_{sgh} < 1 % U_{din}	± 0,05 % U_{din}	
Mellanöverton hos spänning (V_{isgh}/U_{isgh})	h∈[0 ; 49]	[0,1 % ; 10 %] av V_1/U_1 och V_{isgh}/U_{isgh} ≥ 1 % U_{din}	±5 %	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
		[0,1% ; 10 %] av V_1/U_1 och V_{isgh}/U_{isgh} < 1 % U_{din}	± 0,05 % U_{din}	
Signalöverföringsspänningar (MSV)		[3 % ; 15 %] U_{din} [0 Hz; 3 kHz]	±5 %	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
		[1 % ; 3 %] U_{din} [0 Hz; 3 kHz]	± 0,15 % U_{din}	
Snabba spänningsförändringar (RVC) $V_{RMS}½/U_{RMS}½$	Början	-	½ period	U_{din} ∈[100 V; 400 V] (V) U_{din} ∈[200 V; 1 000 V] (U)
	Varaktighet	-	1 period	
	ΔU_{max}	[1 % ; 6 %] U_{din}	± 0,2 % U_{din}	
	ΔU_{ss}	[1 % ; 6 %] U_{din}	± 0,2 % U_{din}	
Strömamplitud		[10 %; 100 %] av strömmens fullskaliga tekniska klass A RMS-värde	± 1 %	Se Tabell 2
Strömövertoner (I_{sgh})	h∈[0 ; 50]	I_{sgh} ≥ 3 % I_{nom}	±5 %	I_{nom}
		I_{sgh} < 3 % I_{nom}	± 0,15 % I_{nom}	
Strömmars mellanöverton (I_{isgh})	h∈[0 ; 49]	I_{isgh} ≥ 3 % I_{nom}	±5 %	I_{nom}
		I_{isgh} < 3 % I_{nom}	± 0,15 % I_{nom}	
Strömobalans (a_0, a_2)		0,5–5 % (absolut)	± 0,15 % (absolut)	I_{nom}

Tabell 9

17.8.4. MÄRKNINGAR PER IEC 62586-1

Märkningen PQI-A-PI betyder:
- PQI-A: ett kvalitetsinstrument i klass A
- P: bärbart mätinstrument
- I: Inomhusbruk

17.9. ELEKTROMAGNETISK KOMPATIBILITET (EMC)

Instrumentet följer kraven i standarden IEC/ EN 61326-1 eller BS EN 61326-1.
- Instrumentet är avsett att användas i en industriell miljö.
- Instrumentet är en klass A-produkt.
- Detta instrument är inte avsett att användas i bostadsmiljöer och kanske inte säkerställer tillräckligt skydd av radiomottagning i denna typ av miljö.

För AmpFlex®- och MiniFlex-tänger:
- En (absolut) påverkan på 2 % kan observeras vid ström THD-mätning i närvaro av ett utstrålat elektriskt fält.
- En påverkan på 0,5 A kan observeras vid RMS-strömmätning i närvaro av överförda radiofrekvenser.
- En påverkan på 1 A kan observeras vid RMS-strömmätning i närvaro av ett magnetiskt fält.

17.10. RADIOSÄNDNINGAR

Instrumenten överensstämmer med direktiv RED 2014/53/EU och FCC:s förordningar.

Wi-Fi-modulen är certifierad i enlighet med FCC:s bestämmelser under nummer XF6-RS9113SB.

17.11. GPL-KOD

Programvarans källkoder under GNU GPL (Allmän offentlig licens) finns tillgängliga på
https://update.chauvin-arnoux.com/ca/CA8345/OpenSource/CA834x_licenses_list.zip

18. UNDERHÅLL

⚠ Förutom batterierna innehåller instrumentet inga delar som kan bytas ut av personal som inte har specialutbildats och ackrediterats. Icke godkänt arbete eller byte av någon del mot motsvarande kan allvarligt äventyra säkerheten.

⚠ Service- och underhållsinstruktionerna ska lämnas till ansvarig myndighet.

18.1. RENGÖRING AV HÖLJE

Koppla bort allt som är anslutet till instrumentet och stäng av det.

Använd en mjuk trasa som fuktats med tvålvatten. Skölj med en fuktig trasa och torka snabbt med en torr trasa eller mekanisk luft. Använd inte alkohol, lösningsmedel eller kolväten.

18.2. UNDERHÅLL AV TÄNGER

Strömtängerna måste underhållas regelbundet:

- Använd en mjuk trasa som fuktats med tvålvatten. Skölj med en fuktig trasa och torka snabbt med en torr trasa eller mekanisk luft. Använd inte alkohol, lösningsmedel eller kolväten.
- Håll strömtängernas luftspalter rena. Olja synliga metalldelar lätt för att förhindra rost.

18.3. BYTE AV BATTERI

Batteriet i detta instrument är specifikt eftersom det har exakt anpassade skydds- och säkerhetselement. Att byta ut batteriet mot en annan modell än den angivna kan orsaka materiella skador eller kroppsskada på grund av explosion eller brand.

⚠ Byt endast ut batteriet mot en originalmodell för att säkerställa säkerheten. Använd inte ett batteri som har ett skadat hölje.

Kasta inte batteriet i öppen eld.

Utsätt inte batteriet för temperaturer över 100 °C.

Kortslut inte kontakterna på batteriet.

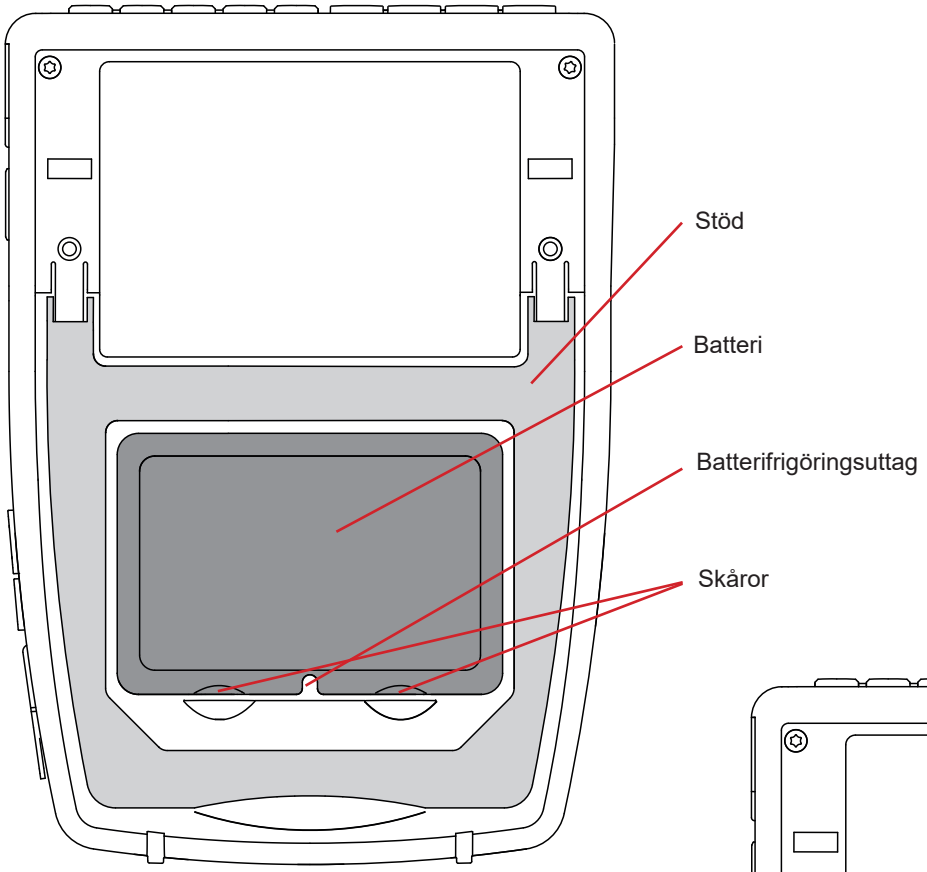


Bild 156

1. Koppla bort allt som är anslutet till instrumentet.
2. Vänd på instrumentet och sätt in en platt skruvmejsel i batterifrigöringsurtaget.
3. Tryck ner skruvmejseln för att lossa batteriet.

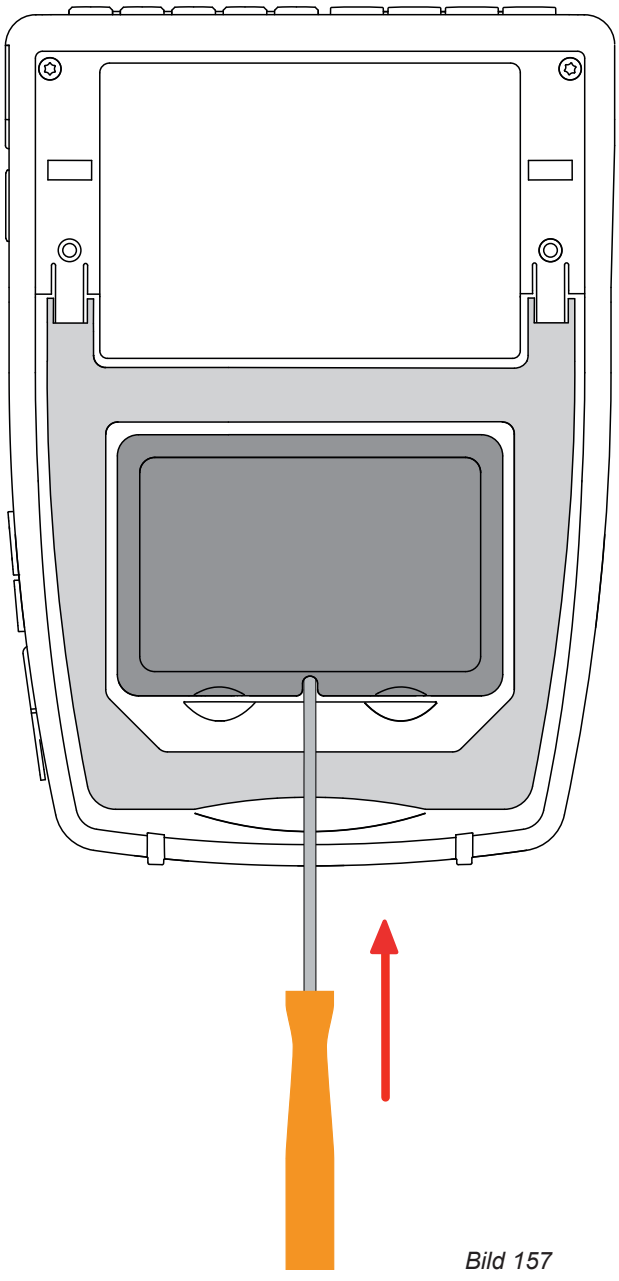


Bild 157

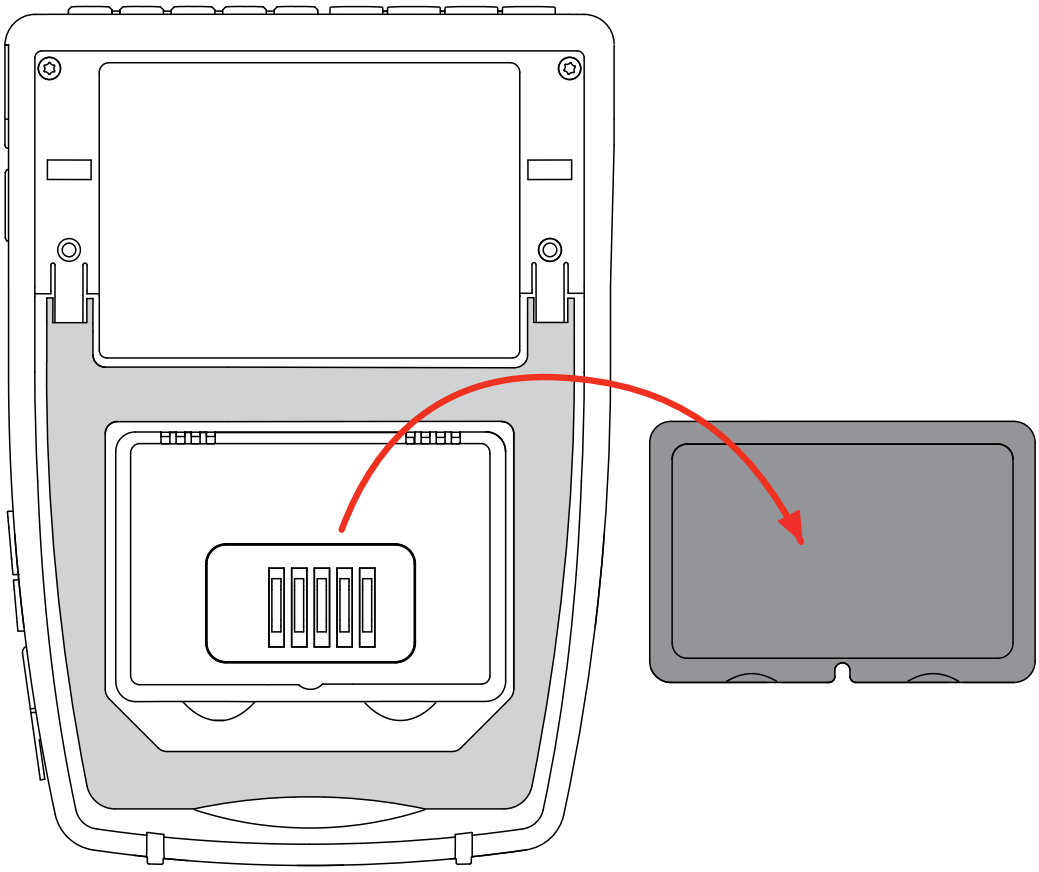


Bild 158

4. Använd skårorna för att ta ut batteriet ur facket.

Förbrukade batterier får inte hanteras som vanligt hushållsavfall. Lämna in dem på lämplig uppsamlingsplats för återvinning.

I avsaknad av ett batteri fortsätter instrumentets interna klocka att fungera i minst 17 timmar.

5. Placera det nya batteriet i facket och tryck ned det tills du hör låsningsmekanismens klick.

När batteriet har kopplats bort måste det laddas fullt även om det inte har bytts ut. Detta är för att instrumentet ska känna till batteriets laddningsstatus (denna information går förlorad när det kopplas bort).

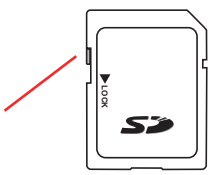
18.4. MINNESKORT

Instrumentet accepterar SD- (SDSC), SDHC- och SDXC-minneskort.

Se kapitel 3.5 för information om hur du avlägsnar ett SD-kort från instrumentet.

Skrivskydda minneskortet när du tar bort det från instrumentet. Ta bort skrivskyddet innan du sätter tillbaka kortet i dess kortplats i instrumentet.

Oskyddat minneskort



Skyddat minneskort

Öppna elastomerlocket för att ta bort minneskortet från dess kortplats.
Mata ut kortet enligt beskrivningen i kapitel 3.5 (, , ,).
Tryck på minneskortet för att ta bort det ur kortplatsen.

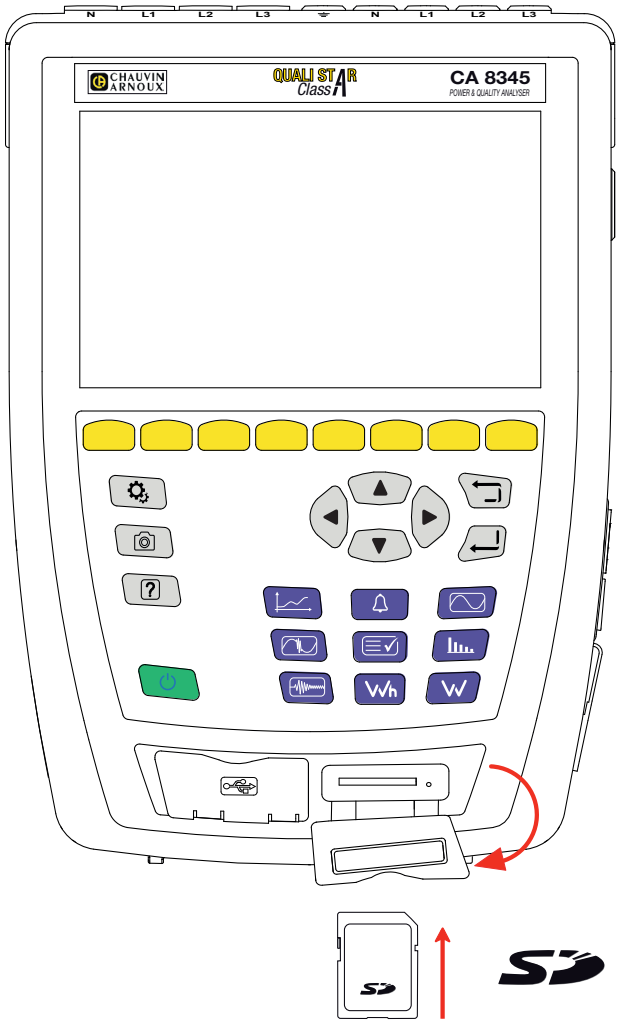


Bild 159

För att sätta tillbaka kortet skjuter du in det i kortplatsen så långt det går. Den röda lampan tänds.
Stäng elastomerlocket igen.

18.5. UPPDATERING AV FIRMWARE

I syfte att alltid tillhandahålla bästa möjliga service avseende prestanda och tekniska uppgraderingar, erbjuder Chauvin Arnoux dig möjligheten att uppdatera instrumentets firmware genom att kostnadsfritt ladda ned den nya versionen som finns tillgänglig på vår hemsida.

Vår hemsida:
www.chauvin-arnoux.se
Klicka på ”Support”, följt av ”Download our software” och ange namnet på instrumentet, ”CA 8345”.

Du kan utföra uppdateringen på flera sätt:

- Anslut instrumentet till din PC via ett Ethernet-nätverk som har tillgång till Internet med hjälp av en Ethernet-sladd.
- Kopiera uppdateringsfilen till en USB-enhet och sätt sedan in enheten i porten i instrumentet.
- Kopiera uppdateringsfilen till SD-kortet och sätt sedan in kortet i dess öppning i instrumentet.

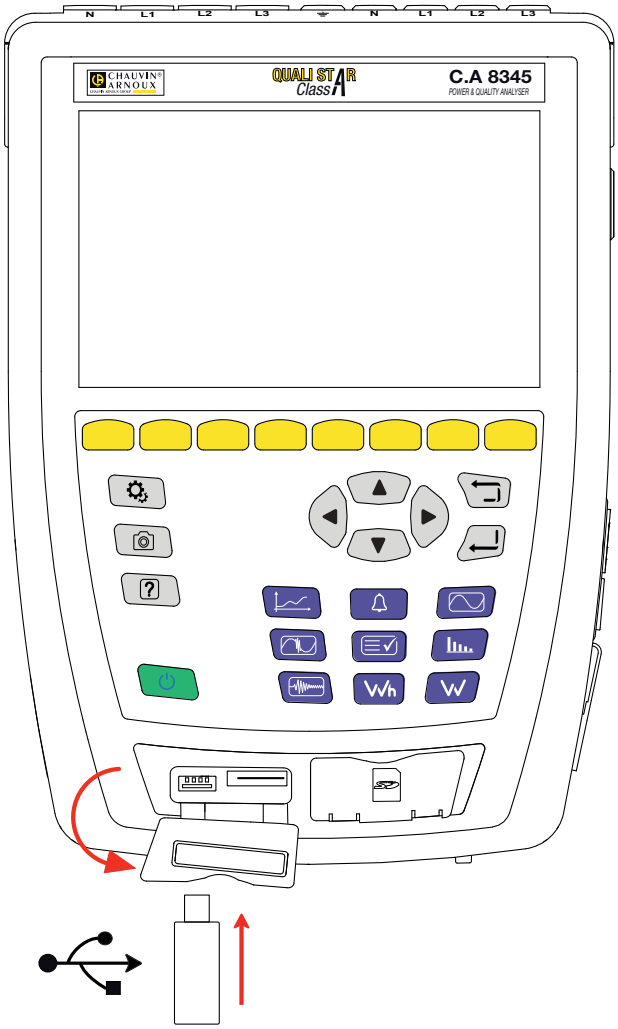


Bild 160

Se kapitel 3.8 för att installera uppdateringen.

Uppdateringen av firmware beror på dess kompatibilitet med instrumentets hårdvaruversion. Denna version anges i instrument-konfigurationen; se kapitel 3.6.

Uppdatering av instrumentets firmware kan resultera i att alla konfigurationsdata raderas, till exempel användarprofiler eller inspelning av kampanjer som är schemalagda för framtiden. Uppdatera inte om det finns väntande inspelningar och kontrollera att konfigurationsdata fortfarande är korrekta efter uppdateringen.

19. GARANTI

Om inget annat uttryckligen anges gäller vår garanti i 3 år efter det att utrustningen gjorts tillgänglig. Utdraget från våra allmänna försäljningsvillkor finns på vår hemsida.
Dessa finns att läsa i .pdf format på vår hemsida: https://camatsystem.com/villkor/

Garantin gäller inte i följande fall:

- olämplig användning av utrustningen eller användning med inkompatibla tillbehör
- ändringar gjorda på utrustningen utan uttryckligt tillstånd av tillverkarens tekniska personal
- arbete på 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 bruksanvisningen
- skador orsakade av stötar, fall, eller översvämningar.

20. BILAGOR

I det här avsnittet presenteras de formler som används för beräkning av de olika parametrarna.

Formlerna överensstämmer med standarden IEC 61000-4-30, utgåva 3.0, Ändring 1 (2021), för klass A-instrument och med IEEE 1459, 2010-utgåvan, för effektformler.

20.1. NOTATION

De flesta av de uppmätta kvantiteterna kan beräknas på aggregeringar med olika varaktighet:
- 1 period (= 1 period = 1/frekvens)
- 10/12 perioder (10 perioder för 50 Hz, 12 perioder för 60 Hz)
- 150/180 perioder (150 perioder för 50 Hz, 180 perioder för 60 Hz)
- 10 minuter
- annat.

20.2. AGGREGERINGAR I TRENDLÄGE

Mätningar som spelas in i trendläge kommer från källor som samplats på två olika sätt och som återaggregeras till ett gemensamt flöde avsett för trendinspelningar. Källflödena för mätningar är:

- 40 kS/s flödet (fast sampling vid 40 kHz) omfattar följande mätningar:
  - Nätfrekvens
  - Effekt
  - DC-värden

  med S/s (samples per cycle)= samplingar per sekund

- 512 spc-flödet (adaptiv sampling vid 512 samplingar per period av den uppmätta spänningen som används för mätningar (inklusive klass A-mätningar) för:
  - RMS-spänningar och -strömmar
  - Toppspänningar och -strömmar
  - Flicker
  - Obalanser
  - Distorsioner
  - Övertoner och mellanövertoner

  med spc (samples per cycle) = samplingar per period

Från dessa 2 flöden görs mätningar var 200:e ms för de kvantiteter som kommer från 40 kS/s-flödet och var 10:e period (50 Hz-nät) eller 12:e period (60 Hz-nät) för de kvantiteter som kommer från 512 spc-flödet.

Dessa mått kombineras om, aggregeras och tidsstämplas baserat på den valda aggregeringsperioden:

- 10/12c / 200ms
  - Mätning av 10/12-perioder: aggregering av 10/12 perioder över 10 sekunder, 10 minuter, 15 minuter, 2 timmar
  - 200 ms-mätningar: kvantiteter 40 kS/s över 10 sekunder, 10 minuter, 15 minuter, 2 timmar
- 150/180C / 3s
  - Mätning av 10/12-perioder: aggregering av 15 mätningar 10/12 perioder. För trendinspelningar, efter växling mellan 3-sekundersintervaller och 150/180-periodintervaller, kan en tillfällig aggregering inkludera 10/12 perioder plus eller minus. Detta gäller endast trendläget, mätningar som visas i realtid innehåller alltid 15 aggregeringar.
  - 200 ms-mätningar: aggregering av kvantiteter 40 kS/s över 10 sekunder, 10 minuter, 15 minuter, 2 timmar

Alla mätningar som omfattas av klass A aggregeras från 10/12-periodvärden (kvadratroten av det aritmetiska medelvärdet av kvadraten av ingångsvärdena), oavsett aggregeringsperiod.

I enlighet med klass A omsynkroniseras dessutom 10/12-periodintervallen och 150/180-periodintervallen var 10:e minut, med överlappning av 10/12 -periodintervallet som slutar med nya (överlappning 1) och med överlappning av 150/180-periodintervallet som slutar med nya (överlappning 2).

Synkronisering av aggregeringsintervaller för klass A (IEC 61000-4-30)

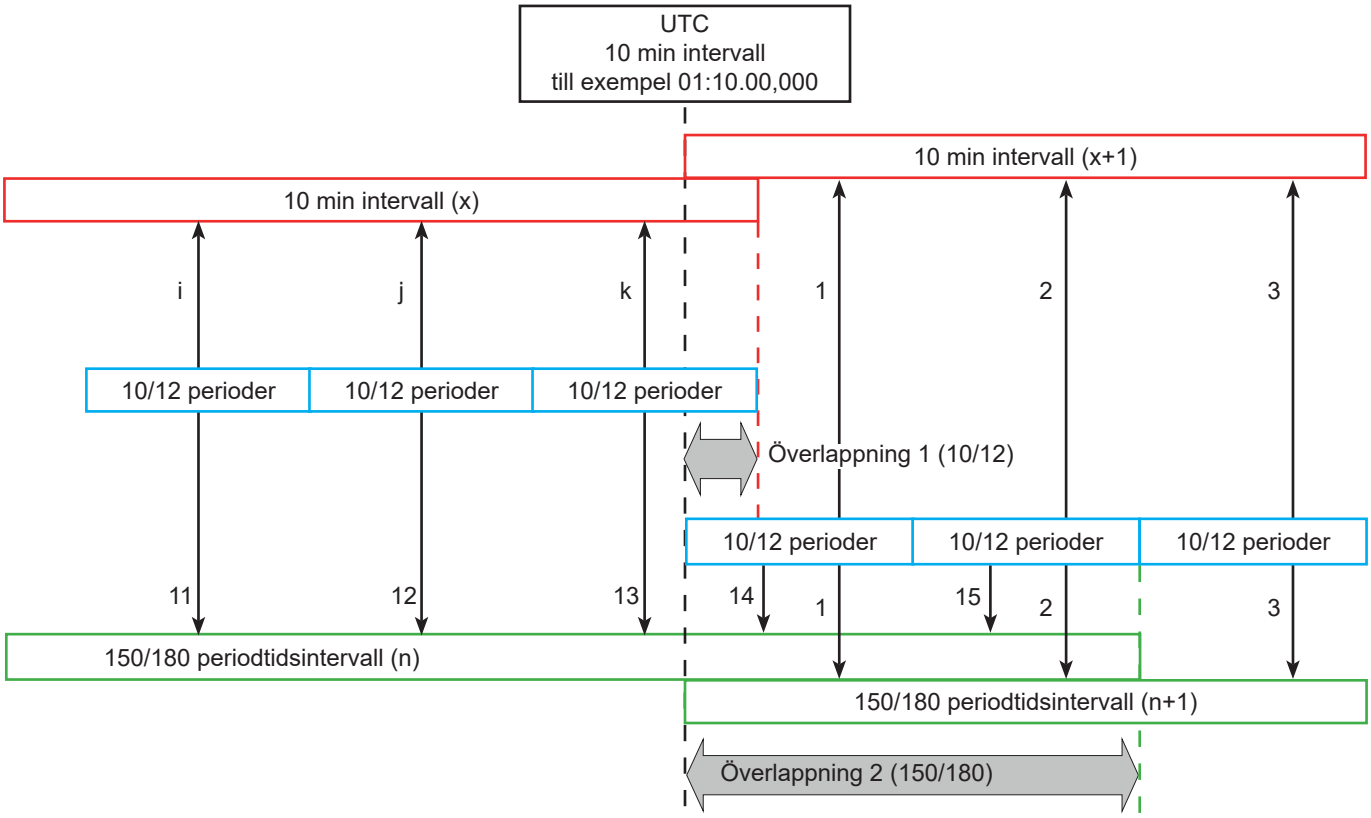


Bild 161

20.3. FORMLER

20.3.1. RMS-VÄRDEN

Kvantiteterna beräknas enligt standard IEC 61000-4-30, utgåva 3.0, Ändring 1 (2021), § 5.2.1.
RMS-värdet inkluderar DC-komponenten.

$$Y_{RMSL} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{M} Y_L^2(n)}{M}}$$

20.3.2. TOPPVÄRDEN

$$Y_{pk^+L} = \max_M(Y_L(n))$$

$$Y_{pk^-L} = \min_M(Y_L(n))$$

20.3.3. TOPPFAKTOR

$$Y_{CFL} = \frac{Y_{pkL}}{Y_{RMSL}}$$

Med Y_{pkL} = max(|Y_{pk+L}|,|Y_{pk-L}|)

20.3.4. DEFINITIONER RELATERADE TILL ÖVERTONER

Rankning av en överton, h
Omsättning (heltal) mellan elnätets övertonfrekvens och grundtonfrekvens. I relation till analysen som utförts med hjälp av en Fouriertransform och en synkronisering mellan $f_{H,1}$ and f_s (samplingsfrekvens), motsvarar rankningen h för en överton den spektrala komposanten:
k = h × N
där k = spektrala komposantens nummer
N = 10 = antal perioder vid grundtonfrekvensen i tidsfönstret TN.

Effektivt värde för en spektral komposant med rankning k, $Y_{C,k}$
När man analyserar en vågform, är RMS-värdet för en komposant vars frekvens är en multipel (rankning k) av det reciproka värdet av tidsfönstrets varaktighet.

20.3.5. EFFEKTIVT VÄRDE FÖR EN UNDERGRUPP AV ÖVERTONER OCH MELLANÖVERTONER

Kvantiteterna beräknas enligt standard IEC 61000-4-7 utgåva 2.0, ändring 1, 5.6 §.

Effektivt värde för en övertonundergrupp h:
RMS-värdet för en övertonsundergrupp är roten av summan av kvadraterna för de effektiva värdena över N = 10 perioder av övertoner som beaktas och de två närmaste mellanövertonlinjerna (de mellanövertonlinjer som härrör från Fouriertransformen är åtskilda med f/10).

$$Y_{sghL}(h) = \sqrt{Y^2_{(h\times10)-1,L,N} + Y^2_{(h\times10),L,N} + Y^2_{(h\times10)+1,L,N}}$$

Där $Y_{k,L,N}$ = spektral komposant med rankning k på kanal L beräknad över N = 10 perioder.

Effektivt värde för en undergrupp med mellanövertoner centrerad h:
Effektivt värde för alla spektrala komposanter mellan två på varandra följande övertonfrekvenser, exklusive spektrala komposanter direkt intill övertonfrekvenserna.

Enligt vedertaget bruk betecknas RMS-värdet för den centrerade undergruppen som ligger mellan övertonrankningar h och h + 1 med $Y_{isg,h}$, till exempel betecknas den centrerade undergruppen som ligger mellan h = 5 och h = 6 med Y**isg,5**.

$$Y_{isghL}(h) = \sqrt{Y^2_{(h\times10)+2,L,N} + Y^2_{(h\times10)+3,L,N} + Y^2_{(h\times10)+4,L,N} + Y^2_{(h\times10)+5,L,N} + Y^2_{(h\times10)+6,L,N} + Y^2_{(h\times10)+7,L,N} + Y^2_{(h\times10)+8,L,N}}$$

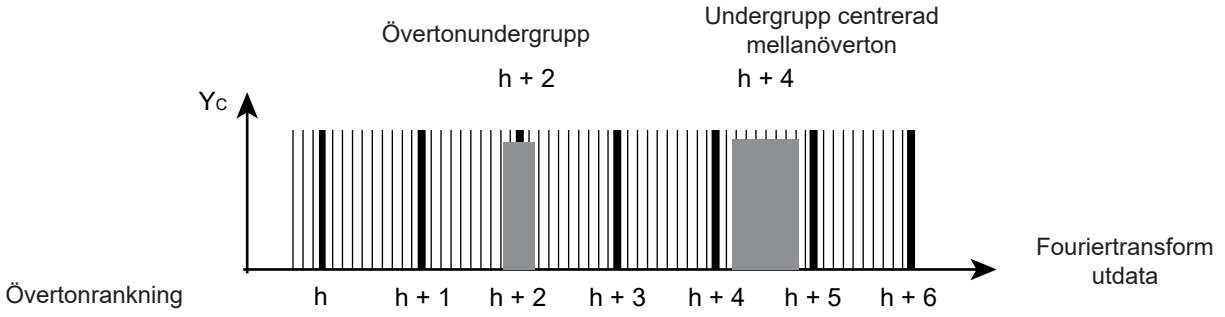


Bild 162

20.3.6. NIVÅER AV ÖVERTONER OCH MELLANÖVERTON

Kvantiteterna beräknas enligt standard IEC 61000-4-7, utgåva 2.0 Ändring 1, § 5.6.

Nivå av övertoner med hänvisning till RMS-värdet för grundtonens (THD %f):

$$Y_{h\%fL}(h) = \frac{Y_{sghL}(h)}{Y_{sghL}(1)}$$

Nivå av övertoner med hänvisning till RMS-värdet utan DC (%r):

$$Y_{h\%rL}(h) = \frac{Y_{sghL}(h)}{Y_{Lrms}}$$

Nivå av mellanöverton med hänvisning till RMS-värdet för grundtonens (%f):

$$Y_{ih\%fL}(h) = \frac{Y_{isghL}(h)}{Y_{sgL}(1)}$$

Nivå av mellanöverton med hänvisning till RMS-värdet utan DC (%r):

$$Y_{ih\%rL}(h) = \frac{Y_{isghL}(h)}{Y_{Lrms}}$$

Där:
h: undergruppsordning av överton eller av mellanöverton.
L: kanalnummer (L1, L2, L3, LN, 12, 23, 31)
$Y_{sghL}(h)$: RMS-värde för undergruppens övertonrankning h för spänning/ström
= kvadratroten av summan av kvadraterna i RMS-värdena för ett överton och av de två spektrala komposanterna direkt intill den.
$Y_{isghL}(h)$: RMS-värde för den centrerade mellanövertonundergruppens rankning h för spänning/ström.
= RMS-värde för alla spektrala komposanter mellan två på varandra följande övertonfrekvenser, exklusive de spektrala komponenterna direkt intill övertonfrekvenserna.

20.3.7. NIVÅ AV OBALANSER

Kvantiteterna beräknas enligt standard IEC 61000-4-30, utgåva 3.0, Ändring 1 (2021), § 5.7.1.

Matningsspänningens obalans utvärderas med metoden för symmetriska komponenter. Förutom den direkta komponenten U1, tillför en obalans minst en av följande komponenter: omvänd komponent U2 och/eller nollsekvenskomponent U0.

Omvänd spänningskomponent:

$$u_2 = \frac{U_2}{U_1} x100\%$$

Spänningskomponent utan sekvens:

$$u_0 = \frac{U_0}{U_1} x100\%$$

Omvänd strömkomponent:

$$a_2 = \frac{I_2}{I_1} x100\%$$

Strömkomponent utan sekvens:

$$a_0 = \frac{I_0}{I_1} x100\%$$

Med

- U_0 Obalans hos ”spänning noll” (eller homopolär)-sekvens
- U_1 Obalans hos spänningspositiv (eller direkt) sekvens
- U_2 Obalans hos spänningsnegativ (eller omvänd) sekvens
- u_0 Obalansförhållande hos ”spänning noll” (eller homopolär)-sekvens
- u_2 Obalansförhållande hos spänningsnegativ (eller omvänd) sekvens
- I_0 Obalans hos ”ström noll” (eller homopolär)-sekvens
- I_1 Obalans hos strömpositiv (eller direkt) sekvens
- I_2 Obalans hos strömnegativ (eller omvänd) sekvens
- a_0 Obalansförhållande hos ”ström noll” (eller homopolär) -sekvens
- a_2 Obalansförhållande hos strömnegativ (eller omvänd) sekvens

20.3.8. SIGNALÖVERFÖRINGSSPÄNNINGAR (MSV)

Kvantiteterna beräknas enligt standard IEC 61000-4-30, utgåva 3.0, Ändring 1 (2021), § 5.10.

Signalens spänningsamplitud för en specificerad bärfrekvens erhålls genom att beräkna kvadratroten av summan av kvadraterna av RMS-värdena, under 10/12 perioder, för de fyra närmaste mellanövertonspikarna.

20.3.9. NIVÅ AV ÖVERTONSGRUPPDISTORSION

Kvantiteterna beräknas enligt standard IEC 61000-4-7, utgåva 2.0, Ändring 1, § 3.3.2.

$$THDG_L\%f = \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{127} Y_{sghL}(h)^2}{Y_{sghL}(1)^2}}$$

$$THDG_L\%r = \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{127} Y_{sghL}(h)^2}{(Y_{sghL}(1)^2 + \sum_{n=2}^{127} Y_{sghL}(h)^2)}}$$

20.3.10. DISTORSION

$$Y_{dL} = \sqrt{\sum_{h=2}^{127} Y_{sghL}(h)^2}$$

20.3.11. K-FAKTOR OCH ÖVERTONSFÖRLUSTFAKTOR

Dessa kvantiteter gäller endast strömmen och beräknas i enlighet med standarden IEEE C57.110, 2004 års upplaga, § B.1 och § B.2.

K-faktorn (KF) är ett nominellt värde som tillämpas på en transformator för att ange dess förmåga att användas med laster som förbrukar icke sinusformade strömmar:

$$KF_L = \sum_{h=1}^{h_{max}} \frac{I_{HL}^2(h)}{I_R^2} xh^2$$

Med I_R : transformatorns nominella ström

Övertonsförlustfaktor (HLF):

$$FHL_L = \frac{\sum_{h=1}^{h_{max}} h^2 \times I_{HL}^2(h)}{\sum_{h=1}^{h_{max}} I_{HL}^2(h)}$$

Faktor-K (FK)
Härledning av transformatorn som en funktion av övertonerna:

$$FK_L = \sqrt{1 + \frac{e}{1+e}\left(\frac{\sum_{h=2}^{h_{max}} h^q \times I_{HL}^2(h)}{\sum_{h=1}^{h_{max}} I_{HL}^2(h)}\right)}$$

Med: e $\in$ [0,05 ; 0,1] och q $\in$ [1,5 ; 1,7]

20.3.12. INDUSTRIELL FREKVENS

Kvantitet beräknas enligt standard IEC 61000-4-30, utgåva 3.0, Ändring 1 (2021), § 5.1.1.

Nollgenomgångsmetoden används. Aggregeringens varaktighet beror på instrumentets konfiguration (10 sekunder i klass A-läge).

20.3.13. DC-KOMPONENT

Medelvärdet av M-samplingarna Y_L.

$$Y_{DCL} = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} Y_L(n)}{M}$$

20.3.14. AKTIV EFFEKT (P)

Kvantitet beräknas enligt standard IEEE 1459, 2010 års utgåva, § 3.1.2.3.
Aktiv effekt, per fas:

$$P_L = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} V_L(n).I_L(n)}{M}$$

Med $V_L(n)$ och $I_L(n)$ = momentana värden för V- eller I-sampling med index n i kanal L.

Total aktiv effekt:

$$P_\Sigma = P_1 + P_2 + P_3$$

20.3.15. FUNDAMENTAL AKTIV EFFEKT (P_F)

Kvantitet beräknas enligt standard IEEE 1459, 2010 års utgåva, § 3.1.2.4.

Aktiv effekt för grundtonen, per fas:

$$P_{fL} = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} V_{fL}(n).I_{fL}(n)}{M}$$

Med $V_{fL}(n)$ och $I_{fL}(n)$ = momentan grundspänning och -ström för samplingen med index n i kanal L.

Total aktiv effekt för grundtonen:

$$P_{f\Sigma} = P_{fL1} + P_{fL2} + P_{fL3}$$

Anmärkningar: dessa kvantiteter, som används för att beräkna andra kvantiteter, visas inte.

20.3.16. FUNDAMENTAL REAKTIV EFFEKT (Q_F)

Kvantitet beräknas enligt standard IEEE 1459, 2010 års utgåva, § 3.1.2.6.

Fundamental reaktiv effekt, per fas:

$$Q_{fL} = V_{fL}\ x\ I_{fL}\ x\ \sin(\varphi_{V_{fL}I_{fL}})$$

med $\varphi_{VfL\ IfL}$ = vinkel mellan V_{fL} och I_{fL}, V och I av grundtonen i kanal L.

Total fundamental reaktiv effekt

$$Q_f = Q_{fL1} + Q_{fL2} + Q_{fL3}$$

20.3.17. AKTIV EFFEKT PÅ ÖVERTON (P_H)

Kvantitet beräknas enligt standard IEEE 1459, 2010 års utgåva, § 3.1.2.5.

Aktiv effekt på överton inkluderar DC-komponenten.

Aktiv effekt på överton, per fas:

$$P_{HL} = P_L - P_{fL}$$

Total aktiv effekt på överton:

$$P_{H\Sigma} = P_{HL1} + P_{HL2} + P_{HL3}$$

20.3.18. DC-EFFEKT (P_{DC})

DC-effekt, per fas:

$$P_{DCL} = V_{DCL}\ x\ I_{DCL}$$

Med V_{DCL} och $_{IDCL}$: DC-spänning och -ström i kanal L.

Total DC-effekt:

$$P_{DC\Sigma} = P_{DCL1} + P_{DCL2} + P_{DCL3}$$

20.3.19. SKENBAR EFFEKT (S)

Kvantitet beräknas enligt standard IEEE 1459, 2010 års utgåva, § 3.1.2.7.

Skenbar effekt, per fas:

$$S_L = V_L \; x \; I_L$$

Med V_L och I_L: RMS-spänning och -ström för kanal L.

Total skenbar effekt:

$$S_\Sigma = S_{L1} + S_{L2} + S_{L3}$$

20.3.20. ICKE AKTIV EFFEKT (N)

Kvantitet beräknas enligt standard IEEE 1459, 2010 års utgåva, § 3.1.2.14.

Icke aktiv effekt, per fas:

$$N_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2}$$

Total icke aktiv effekt:

$$N_\Sigma = \sqrt{S_\Sigma^2 - P_\Sigma^2}$$

20.3.21. DISTORSIONSEFFEKT (D)

Distorsionseffekt, per fas:

$$D_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2 - Q_{fL}^2} = \sqrt{N_L^2 - Q_{fL}^2}$$

Total distorsionseffekt:

$$D_\Sigma = \sqrt{S_\Sigma^2 - P_\Sigma^2 - Q_f^2} = \sqrt{N_\Sigma^2 - Q_f^2}$$

20.3.22. EFFEKTFAKTOR (PF), EFFEKTFAKTOR FÖR GRUNDTON (PF1)

Kvantiteter beräknas enligt standard IEEE 1459, 2010 års utgåva, § 3.1.2.16 och § 3.1.2.15.

Effektfaktor (PF), per fas:

$$PF_L = \frac{P_L}{S_L}$$

total effektfaktor (PF):

$$PF_\Sigma = \frac{P_\Sigma}{S_\Sigma}$$

Effektförskjutningsfaktor (DPF) eller cos φ eller fundamental effektfaktor (PF1), per fas:

$$DPF_L = PF_{1L} = cos(\varphi)_L = \frac{P_{fL}}{S_{fL}}$$

Total effektförskjutningsfaktor (DPF) eller cos φ eller fundamental effektfaktor (PF1):

$$DPF_\Sigma = PF_{1\Sigma} = \frac{P_{f\Sigma}}{S_{f\Sigma}}$$

20.3.23. TANGENS

Tangens av skillnaden mellan grundspänningens vinkel och grundströmmens vinkel.

Tangens, per fas:

$$\tan(\varphi)_L = \frac{Q_{fL}}{P_{fL}}$$

Total tangens:

$$\tan(\varphi)_{\Sigma} = \frac{Q_{f\Sigma}}{P_{f\Sigma}}$$

20.4. FLICKER

Kvantiteterna beräknas enligt klass F3 i standard IEC 61000-4-15, utgåva 2.0, § 4.7.3, § 4.7.4, och § 4.7.5.

Flicker mäter den mänskliga uppfattningen av effekterna av fluktuationer i spänningens amplitud som försörjer en lampa.

Dessa variationer orsakas främst av fluktuationer i nätets reaktiva effekt, som själva orsakas av anslutning och frånkoppling av enheter.

För att korrekt återspegla effekterna på synen, måste mätningen göras under tillräckligt lång tid (10 minuter eller 2 timmar) Med det sagt kan flicker variera avsevärt på kort tid, eftersom det beror på anslutningar och frånkopplingar till nätet.

CA 8345 mäter därför:

- momentant flicker Pinst
  Värdet som visas är max(Pinst) på en 150/180-periodaggregering. Maxvärdet (Pinst) som spelats in i trendläge beräknas på den valda aggregeringen.

- kortvarigt flicker P_{st}
  Detta beräknas över 10 minuter. Detta intervall är tillräckligt långt för att minimera de transienta effekterna av anslutningar och frånkopplingar, men också tillräckligt långt för att ta hänsyn till försämringen av en användares syn.

- långvarigt flicker P_{lt}
  Detta beräknas över 2 timmar. Det används för att ta hänsyn till enheter som har en lång period.
  För P_{lt} låter instrumentet dig välja beräkningsmetod (se kapitel 3.9.1): fast eller glidande fönster. Långvarigt flicker baserat på en 2 timmars observationsperiod.

Det upplevda obehaget är en funktion av kvadraten av fluktuationens amplitud multiplicerad med fluktuationens varaktighet. Den genomsnittliga observatörens känslighet för ljusfluktuationer är störst runt 10 Hz.

20.5. DISTRIBUTIONSKÄLLOR SOM STÖDS AV INSTRUMENTET

Se anslutningar i kapitel 4.4.

20.6. HYSTERES

Hysteres är en filtreringsprincip som används i larmläge (se kapitel 12) och i startströmläge (se kapitel 11). En varsam justering av hysteresen undviker en upprepad förändring av tillståndet när mätningen svänger runt tröskelvärdet.

20.6.1. DETEKTERING AV ÖVERSPÄNNING

Vid exempelvis en hysteres på 2 %, kommer återställningspunkten för en överspänningsdetektering att vara (100 % - 2 %), eller 98 % av tröskelvärdets spänning.

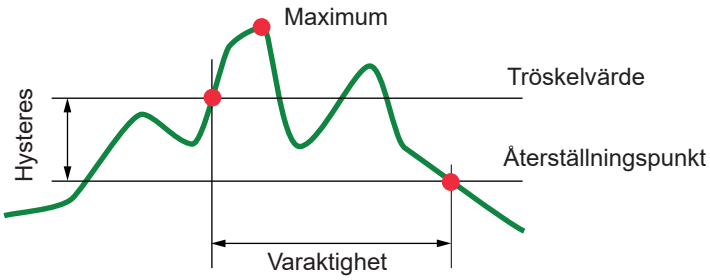


Bild 163

20.6.2. DETEKTERING AV FALL ELLER AVBROTT

För exempelvis en hysteres på 2 %, kommer återställningspunkten vid en falldetektering att vara (100 % + 2 %), eller 102 % av tröskelvärdets spänning.

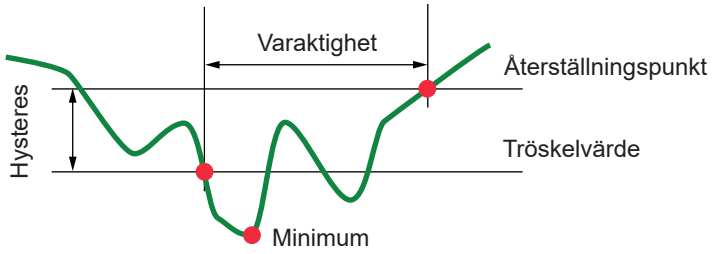


Bild 164

20.7. LÄGSTA SKALVÄRDEN FÖR VÅGFORMER OCH LÄGSTA RMS-VÄRDEN

	Lägsta skalvärde (vågformläge)	Lägsta RMS-värden
Fas-jord- och fas-fas-spänningar	8 V	2 V
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (10 kA)	80 A	8 A
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (1 kA)	8 A	800 mA
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (100 A)	800 mA	80 mA
J93-tång	24 A	2 A
C193-tång	8 A	800 mA
PAC93-tång	8 A	800 mA
MN93-tång	2 A	150 mA
MN93A-tång (100 A)	800 mA	80 mA
E94-tång (10 mV/A)	800 mA	100 mA
E94-tång (100 mV/A)	80 mA	10 mA
MN93A-tång (5 A)	40 mA	4 mA
MINI94-tång	400 mA	40 mA
5 A- och Essailec®-adaptrar	40 mA	4 mA

Värde som ska multipliceras med omsättningen i praktiken (om inte enhet).
Skalvärde = (dynamisk full skala) / 2 = (Max - Min) / 2

20.8. DIAGRAM ÖVER FYRA KVADRANTER

Detta diagram används för effekt- och energimätningar (se kapitel 7 och 8).

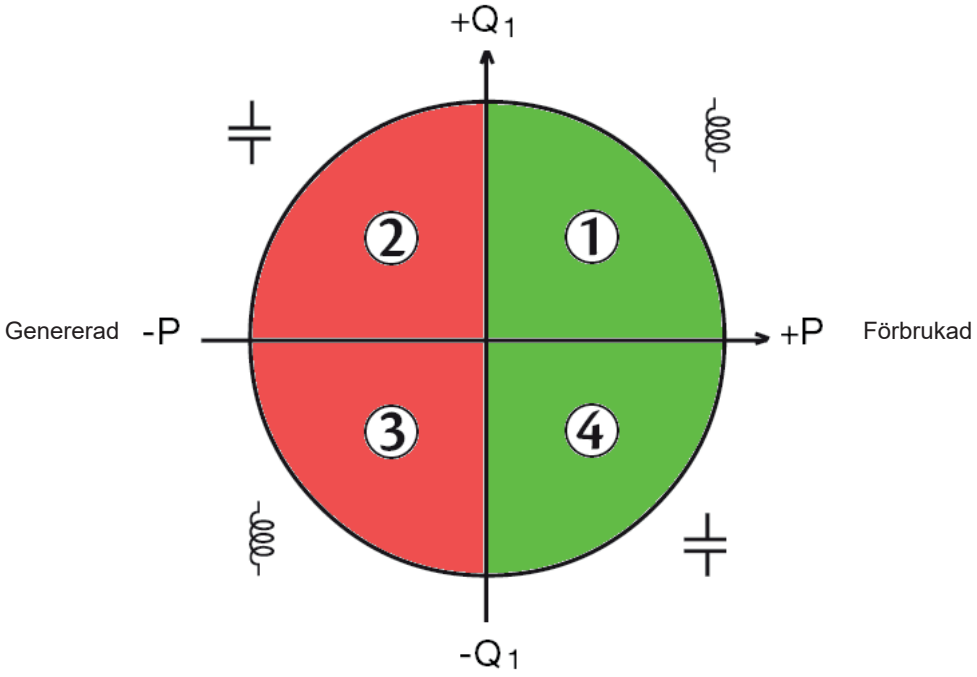


Bild 165

20.9. TRANSIENTINSPELNINGENS TRIGGERMEKANISM

När en sökning efter transienter påbörjas, jämförs varje sampling med samplingen från föregående period. I standard IEC 61000-4-30 kallas denna övervakningsmetod ”glidande fönster-metoden”. Den föregående perioden motsvarar mitten av ett virtuellt rör och används som referens. När det kommer till spänning och ström är det virtuella rörets halva bredd lika med tröskelvärdet som programmerats ”Nivåkonfiguration” i konfigurationen av transientläget (se kapitel 3.10.3).

När en sampling avviker från röret betraktas den som en triggande händelse. Återgivningen av transienten spelas sedan in av instrumentet. Perioden som föregår händelsen och de tre efterföljande perioderna lagras i minnet. Instrumentet spelar in 10 perioder (50 Hz) eller 12 perioder (60 Hz), med triggerpunkten placerad mellan 1 och 4 perioder efter inspelningsstart, beroende på programmeringen av parametern ”Antal parametrar före trigger”.

Här är en grafisk presentation av en triggande mekanism för transientinspelning:

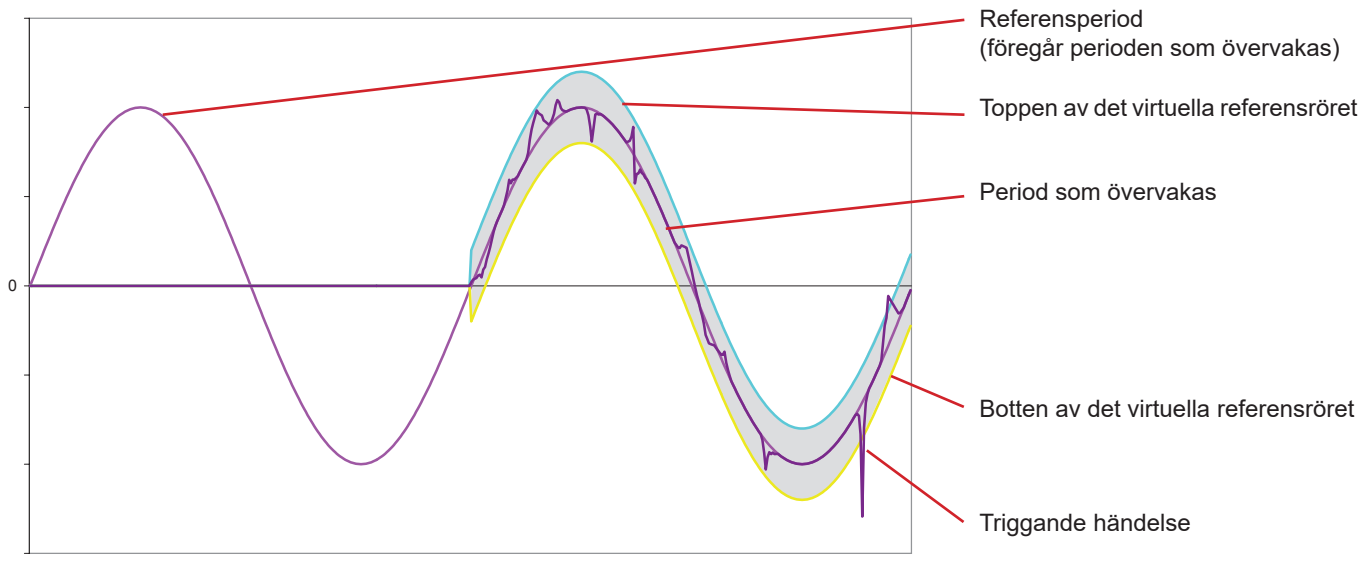


Bild 166

20.10. TRIGGANDE MEKANISM FÖR INFÅNGNING AV CHOCKVÅG

Till skillnad från alla andra lägen där spänningarna hänvisas till nolla, hänvisas spänningarna här till jord. Det är därför inte möjligt att spela in snabba transienter med en ojordad anslutning.

32 samplingar bildar ett glidande medelvärde för att jämna ut signalen (dvs. en varaktighet på 32 x 500 ns = 16 µs). En ny sampling jämförs med det glidande medelvärdet. Om skillnaden överskrider det programmerade tröskelvärdet, anses samplingen vara en utlösande händelse. Återgivningen av chockvågen spelas sedan in av instrumentet.

Den programmerade tröskelvärdet är inte ett absolut värde som signalen uppnår, utan en spänningsvariation med en brant lutning (<10 µs).
De 4 spänningskanalerna (V1E, V2E, V3,E och VNE) spelas in under en period av 1 024 µs. Triggerpunkten placeras alltid vid den första fjärdedelen av inspelningen, dvs. 256 µs efter inspelningens början.

Övrig information som spelas in är följande:
- Kanalen där den triggande händelsen inträffade
- Triggerdatum och -tid
- Toppvärdet uppnåddes
- Datum och tid för detta toppvärde.

20.11. INSPELNINGSFÖRHÅLLANDEN I STARTSTRÖMLÄGE

Inspelningen bestäms av en triggande händelse och en stopphändelse. En inspelning stoppas automatiskt i något av följande fall:
- stopptröskelvärdet överskrids i minskande riktning
- inspelningsminnet är fullt
- inspelningens varaktighet överstiger 10 minuter i RMS+WAVE-läge
- inspelningens varaktighet överstiger 30 minuter i RMS+WAVE-läge

Tröskelvärdet för inspelningsstopp beräknas med följande formel:

[Stopptröskelvärde [A]] = [Triggertröskelvärde [A]] x (100 - [stopphysteres [%]]) ÷ 100

Här är de triggande och stoppande villkoren för inspelningar:

Triggnings-filter	Triggande och stoppande tillstånd
A1	Triggervillkor <=> [halvperiodens RMS-värde för A1] > [Triggertröskelvärde] Stoppvillkor <=> [halvperiodens RMS-värde för A1] < [Stopp; tröskelvärde]
A2	Triggervillkor <=> [halvperiodens RMS-värde för A2] > [Triggertröskelvärde] Stopptillstånd <=> [halvperiodens RMS-värde för A2] < [Stopp; tröskelvärde]
A3	Triggervillkor <=> [halvperiodens RMS-värde för A3] > [Triggertröskelvärdevärde] Stopptillstånd <=> [halvperiodens RMS-värde för A3] < [Stopp; tröskelvärde]
3 A	Triggervillkor <=> [halvperiodens RMS-värde i **en** av ström]kanalerna > [Triggertröskelvärde] Stopptillstånd <=> [halvperiodens RMS-värde i **alla** strömkanaler] < [Stopp; tröskelvärde]

20.12. STOPP AV INSPELNING

Vid visning av en lista av inspelningar (av trend, transient, startström, larm eller övervakning), om slutdatumet visas i rött, innebär det att inspelningen inte har kunnat fullföljas enda tills det planerade slutdatumet. En felkod visas då intill datumet i rött. För att ta reda på vad den angivna felkoden innebär, tryck på hjälpknappen .

För inspelningar av trend, transient, startström eller övervakning:
- Kod 1: Inspelningen har upphört vid den programmerade sluttiden.
- Kod 2: Manuellt stopp av inspelningen.
- Kod 3: Fullt minne.
- Kod 4: Annat inspelningsfel.
- Kod 5: Stopp av inspelningen till följd av att instrumentet har stängts av (för låg batterinivå och frånvaro av nätströmsförsörjning).
- Kod 6: Maximalt antal händelser (transient, startström) har uppnåtts.

För inspelningar av larm:
- Kod 2: Manuellt stopp av inspelningen.
- Kod 4: Annat inspelningsfel.
- Kod 5: Fullt minne
- Kod 6: Inspelningen har upphört vid den programmerade sluttiden.
- Kod 7: Stopp av inspelningen till följd av att instrumentet har stängts av (för låg batterinivå och frånvaro av nätströmsförsörjning)
- Kod 8: Maximalt antal händelser har uppnåtts.

20.13. ORDLISTA

≃ AC- och DC-komponenter.

∼ Endast AC-komponent.

⎓ Endast DC-komponent.

Induktiv fasförskjutning.

Kapacitiv fasförskjutning.

° Grad.

| | Absoluta värden.

φ_{VA} Fasskillnad av fas-nolla-spänning (fasspänning) med avseende på fas-nolla-ström (linjeström).

φ_{UA} Fasskillnad av fas-fas-spänning (linjespänning) med avseende på fas-jord-ström. Endast läget 2-fas, 2-ledare.

Σ Systemvärde.

% Procent.

%f Grundtonsvärde som referens (procent av grundtonen på frekvensen)

%r Totalvärde som referens (procent av totalvärdet).

A Linjeström eller ampere som enhet.

$\mathbf{a_0}$ Obalansförhållande hos ”ström noll” (eller homopolär)-sekvens.

$\mathbf{a_2}$ Obalansförhållande hos strömnegativ (eller omvänd) sekvens.

A1 Fas 1-ström.

A2 Fas 2-ström.

A3 Fas 3-ström.

A-h Överton i ström.

AC AC-komponent (ström eller spänning).

ACF Toppfaktor av ström.

Ad RMS-distorsionsström.

ADC DC-ström.

$\mathbf{A_{nom}}$ Strömtängernas nominella ström.

APK+ Maximal toppström.

APK- Minimal toppström.

ARMS RMS-ström.

ATHD Strömmens totala övertondistorsion.

ATHDF Strömmens övertonsdistorsion som avser grundtonens RMS-värde.

ATHDR Strömmens övertonsdistorsion som avser det totala RMS-värdet utan DC.

Avbrott: minskning av spänningen vid en punkt i elnätet till under avbrottströskelvärdet.

AVG Medelvärde (aritmetiskt medelvärde).

BTU Brittisk termisk enhet.

CF Toppfaktor i ström eller spänning**:** förhållandet mellan toppström och RMS-ström.

cos φ Fasskillnaden i cosinus mellan spänning och ström (effektförskjutningsfaktor – DPF).

D Distorsionseffekt.

DC Likströms- eller likspänningskomponet.

DPF Effektförskjutningsfaktor (cos φ).

DHCP Dynamic Host Configuration Protocol.

E Exa (10^{18})

$\mathbf{E_D}$ Distorsionsenergi.

$\mathbf{E_{PDC}}$ DC-energi.

$\mathbf{E_{Qf}}$ Reaktiv energi.

$\mathbf{E_P}$ Aktiv energi.

$\mathbf{E_N}$ Inte aktiv energi

$\mathbf{E_S}$ Skenbar energi.

Falltröskelvärde: Spänning specificerad för detektering av början och slut av ett spänningsfall.

Fas Tidsförhållande mellan ström och spänning i AC-kretsar.

FK Faktor-K. Nedgradering av transformatorn som en funktion av övertoner.

FHL Förlustfaktor övertoner (FHL). Denna används för att kvantifiera förluster på grund av övertoner i transformatorer.

Flicker Visuell effekt som orsakas av spänningsvariationer.

Frekvens: Antal fullständiga spännings- eller strömperioder som produceras på en sekund.

Grundtonkomponent: komponent vars frekvens är grundtonen på frekvensen.

G Giga (10^9)

GPS Satellitbaserad (globalt positioneringssystem).

Hysteres: Skillnaden i amplitud mellan tröskelvärdenas framåt- och återställningspunkter.

Hz Enheten för nätfrekvens.

IRD Internet Relay Device äganderättsskyddat protokoll som tillåter sammankoppling av två enheter placerade i olika undernätverk via en centraliserad server.

J Joule

k kilo (10^3)

Kanal och fas: En mätkanal som motsvarar en skillnad i potential mellan två ledare. En fas motsvarar en enda ledare. I flerfassystem kan en mätkanal vara mellan två faser, mellan en fas och nolla, mellan en fas och jord, eller mellan nolla och jord.

KF K-faktor beräknas enligt IEEE C57.110. Indikerar förmågan hos en transformator som ska användas med laster som förbrukar icke sinusformade strömmar.

L Kanal (Linje).

m milli (10^{-3})

M Mega (10^6)

MAX Maximalt värde som beräknas över 10 eller 12 perioder beroende på om frekvensen är 50 eller 60 Hz.

MIN Minimalt värde som beräknas över 10 eller 12 perioder beroende på om frekvensen är 50 eller 60 Hz.

ms Millisekund.

MSVSignalöverföringsspänning (Mains Signalling Voltage).

N Inte aktiv effekt.

Nominell spänning: Spänning genom vilken ett nät har utsetts eller identifierats.

NTP Tidsprotokoll för nätverk (Network Time Protocol) som möjliggör tidssynkronisering via en tidsserver

Övertoner: Spänningar eller strömmar i elektriska installationer vid frekvenser som är integrerade multiplar av grundtonfrekvensen.

P Aktiv effekt.

P Peta (10^{15})

Pass band: frekvensområde inom vilket ett instruments respons är större än något minimum.

Pdc DC-effekt.

PF Effektfaktor. Förhållandet mellan aktiv effekt och skenbar effekt.

$\mathbf{PF_1}$ Grundtoneffektfaktor.

PK eller PEAK**.** Signalens högsta (+) eller lägsta (-) toppvärde över 10/12 perioder.

$\mathbf{P_{lt}}$ Grad av långvarigt flicker (långvarig allvarlighetsgrad). Instrumentet beräknar över 2 timmar.

$\mathbf{P_{st}}$ Grad av kortvarigt flicker (kortvarig allvarlighetsgrad). Instrumentet beräknar över 10 minuter.

$\mathbf{Q_f}$ Reaktiv effekt.

Ordning för en överton: heltal som motsvarar förhållandet mellan övertonfrekvensen och grundtonfrekvensen.

RMS RMS-värde för ström eller spänning (effektivvärde). Kvadratroten ur det aritmetiska medelvärdet av de kvadrerade momentanvärdena för en enhet under en bestämd tidsperiod (200 ms, 1 s, eller 3 s) .

RVC Snabba spänningsförändringar.

S Skenbar effekt.

S-h Övertoner i effekt.

Spänningsbalans i ett elektriskt nät med flera faser: tillstånd där spänningarnas RMS-värden mellan ledare (grundtonkomponent) och/eller fasskillnaderna mellan på varandra följande ledare, inte alla är lika.

Spänningsfall: temporär minskning av spänningens amplitud vid en punkt i elnätet till under något specificerat tröskelvärde.

Temporär överspänning vid industriell frekvens: temporär ökning av en spännings amplitud vid en punkt i elnätet till över ett specificerat tröskelvärde.

T Relativt datum för tidsmarkören.

T Tera (10^{12})

tan φ Tangens för fasskillnaden spänning/ström.

Toe Ton oljeekvivalent (nukleär eller icke nukleär).

THD Total övertonsdistorsion. Total övertonsdistorsion beskriver en signals andel av övertoner i förhållande till grundtonens RMS-värde (%f) eller i förhållande till totala RMS-värdet utan (%r).

U Fas-fas-spänning eller spänning mellan faser.

$\mathbf{u_0}$ Obalansförhållande hos ”spänning noll” (eller homopolär)-sekvens.

$\mathbf{u_2}$ Obalansförhållande hos spänningsnegativ (eller omvänd) sekvens.

U1 = U_{12} Fas-fas-spänning mellan faserna 1 och 2.

U2 = U_{23} Fas-fas-spänning mellan faserna 2 och 3.

U3 = U_{31} Fas-fas-spänning mellan faserna 3 och 1.

U-h Övertoner i fas-fas-spänning.

Uc Deklarerad matningsspänning, normalt Uc = Un.

UCF Fas-fas-spänningens toppfaktor (linjespänning).

Ud Distorterande fas-fas-RMS-spänning.

UDC Fas-fas-DC-spänning.

Udin Deklarerad ingångsspänning, Udin = Uc x omvandlarförhållande.

Uh Fas-fas-spänningens överton.

UPK+ Fas-fas-spänningens maximala toppvärde.

UPK- Fas-fas-spänningens minimala toppvärde.

Un Nominell nätspänning.

Nominell nätspänning

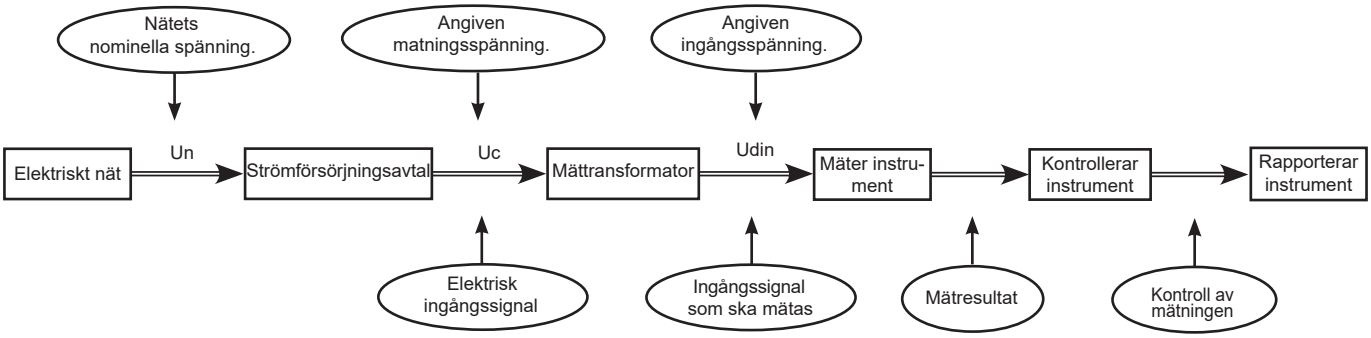


Bild 167

Nät som har en nominell spänning på 100 V <Un > 1 000 V har standardspänningar på:
- Fas-jord-spänningar: 120, 230, 347, 400 V
- Fas-fas-spänningar: 208, 230, 240, 400, 480, 600, 690, 1 000 V

I vissa länder finns det också:
- Fas-jord-spänningar: 100, 220, 240, 380 V
- Fas-fas-spänningar: 200, 220, 380, 415, 600, 660 V

URMS Fas-fas-spänningens RMS-värde.

UTC Koordinerad universell tid.

UTHD Fas-fas-spänningens totala övertonsdistorsion.

UTHDF Fas-fas-spänningens totala övertonsdistorsion med avseende på grundtonens RMS-värde.

UTHDR Fas-fas-spänningens övertonsdistorsion med avseende på det totala RMS-värdet utan DC.

V Fas-jord-spänning eller fas-nolla-spänning eller enhet = volt.

V1 Fas-jord-spänning på fas 1.

V2 Fas-jord-spänning på fas 2.

V3 Fas-jord-spänning på fas 3.

V-h Övertoner i fas-jord-spänning.

VA Enhet = voltampere.

VAh Enhet = voltamperetimme.

var Enhet = reaktiv voltampere.

varh Enhet = reaktiv voltamperetimme.

VCF Fas-jord-spänningens toppfaktor.

Vd Distorterande fas-jord-RMS-spänning.

VDC DC-spänning för fas-jord.

VPK+ Fas-jord-spänningens maximala toppvärde.

VPK- Fas-jord-spänningens minimala toppvärde.

Vh Fas-jord-spänningens överton.

VN Fas-jord-spänning på nolla.

VRMS Fas-jord-spänningens RMS-värde.

VTHD Fas-jord-spänningens totala övertonsdistorsion.

VTHDF Fas-jord-spänningens totala övertonsdistorsion med grundtonens RMS-värde som referens.

VTHDR Fas-jord-spänningens övertonsdistorsion med det totala RMS-värdet utan DC som referens.

B Enhet = watt.

Wh Enhet = Wattimme.

20.14. FÖRKORTNINGAR

Prefix (av enheter) av det internationella systemet (S.I.)

Prefix	Symbol:	Multipliceras med
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}

696149B08 - Ed. 1 - 11/2023 © Chauvin Arnoux - All rights reserved and reproduction prohibited

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

CHAUVIN ARNOUX