

EFFEKTANALYSATOR 1-Fas

C.A 8220



Användarmanual SVENSKA

 **CHAUVIN
ARNOUX**



Varning! Läs användarmanualen noggrant innan du använder instrumentet.

Om instruktioner märkta med ovanstående symbol inte följs, kan det resultera i personskada eller skada på instrument och installationer.

Tack för att du har köpt en C.A 8220 1-fas effektanalysator.

För att få bästa möjliga resultat med instrumentet bör ni:

- läsa instruktionerna noggrant,
- följa användarföreskrifterna.



ANVÄNDARFÖRESKRIFTER
















- Respektera klimatförhållandena för användning (se kapitel 8.4.1 på sidan 32)
- Detta instrument kan användas på kategori III installationer för spänning ej överstigande 600V i förhållande till jord (enligt IEC 664-1 Ed. 92).
Kategori III utrustning är permanent installationsutrustning och utrustning enligt speciella specifikationer för tillförlitlighet och pålitlighet.
- Använd endast tillbehör med samma eller högre kategoriklassning i förhållande till jord som instrumentet du använder.
- Försäkra dig om att mätsladdar och sensorer är urkopplade från instrumentet innan batteriet kopplas ur.

GARANTI

Vår garanti är tillämplig i 12 månader efter det datum då instrumentet gjorts tillgängligt (med undantag för våra generella försäljningsvillkor som fås på begäran).

INNEHÅLL

1. Inledning.....	4	6.4 Spänningsmätning	27
2. Tillbehör.....	4	6.5 Strömmätning.....	27
3. Beskrivning.....	5	6.6 Effektmätningar.....	27
3.1 Översikt	5	6.7 Mätning av övertoner	27
3.2 Mätgångar.....	5	6.8 Inrush-mätning	27
3.3 Displayen.....	5	6.9 Bestämning av fasföljd	28
3.4 Tangenter	7	6.10 Mätning av rotationshastighet	28
3.5 Vridomkopplare.....	7	6.11 Temperaturmätning	28
3.6 Strömförsörjningsindikator.....	7	6.12 Resistansmätning (summer).....	28
3.7 Optiskt gränssnitt.....	7	6.13 Att fotografera mätningar.....	28
3.8 Ryggstöd.....	7	6.14 Stänga av instrumentet.....	28
3.9 Strömförsörjning.....	7	6.15 Visning av information.....	28
3.10 Sammanfattning av funktioner.....	8	6.16 Strömförsörjning till C.A 8220	28
4. Vridomkopplaren.....	9	7. Underhåll	29
4.1 Översikt av vridomkopplaren.....	9	7.1 Viktig rekommendation	29
4.2 Val av funktion.....	9	7.2 Batteri	29
4.3 OFF läget.....	9	7.3 Rengöring av instrumentet.....	29
4.4 Läge 	10	7.4 Kalibrering.....	29
4.5 Läge 	12	7.5 Reparationer.....	29
4.6  läge	13	7.6 Mjukvaruuppdateringar	29
4.7  läge	14	7.7 Strömtänger.....	30
4.8  läge (rotationshastighet)	17	8. Karakteristik.....	31
4.9  läge	17	8.1 Enheten.....	31
4.10  läge (inställningar).....	18	8.2 Strömförsörjning.....	31
5. Tangenter (funktioner).....	21	8.3 Uppfyllelse av normer.....	32
5.1  tangenten.....	21	8.4 Miljöförhållanden.....	32
5.2  tangenten.....	21	9. Funktionskarakteristik	33
5.3  tangenten.....	22	9.1 Referensförhållanden.....	33
5.4  tangenten.....	23	9.2 Elektrisk specifikation	33
5.5   tangenter.....	24	10. Appendix.....	37
5.6 Vit tangent 	24	10.1 Matematiska formler	37
5.7 Gul tangent 	24	10.2 Diagram över de 4 kvadranterna	38
6. Användning.....	25	10.3 Mätvärdeskontroll av ingångar	38
6.1 Start.....	25	11. Beställning.....	39
6.2 Att ansluta kablarna.....	26	11.1 Effektanalysator C.A 8220.....	39
6.3 Automatisk avstängning	27	11.2 Tillbehör.....	39
		11.3 Reservdelar	39

1. INLEDNING

C.A 8220 är en AC+DC 600 V kategori III enfas effektanalysator (IEC 1010) med en digital LCD display. Instrumentet mäter störningar i el- och energidistributionsnätet och ger omedelbart en bild av de viktigaste parametrarna i elnätet (spänning, ström, effekt, övertoner, etc.). Instrumentet kan övervaka motorer som är i drift (temperatur, startströmmar och deras varaktighet, resistans i lindningar, rotations-hastighet). Instrumentet är mycket kompakt och stöttåligt. Det är ergonomiskt utformat och den enkla panelen gör det mycket användarvänligt.

C.A 8220 har en onoggrannhet på mindre än 1% (ej inkluderat fel från ansluten strömtång). Instrumentet är mycket flexibelt tack vare möjligheten att kunna ansluta olika strömtänger för att mäta strömmar från några hundra milliampere (MN93A) till flera kiloampere (Amp**FLEX**).

C.A 8220 är speciellt utvecklad för el- och underhållsingenjörer.

Instrumentspecifikationen finns beskriven på sidan 34.

2. TILLBEHÖR

Levereras med:

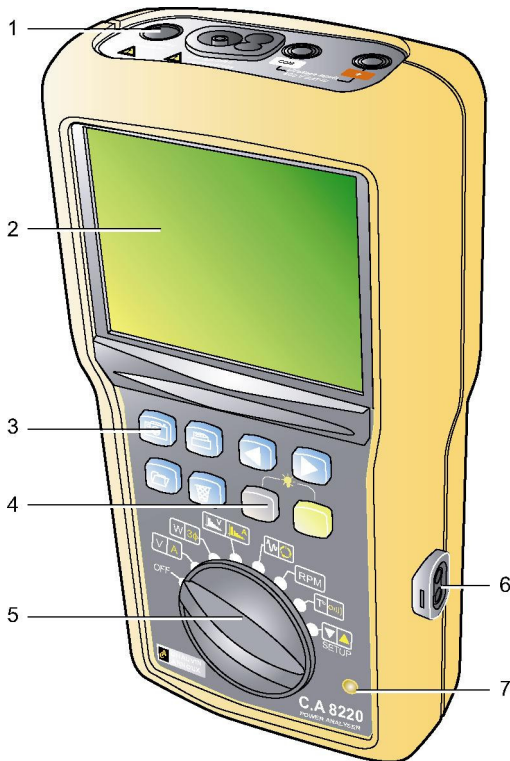
Beskrivning	Antal
2 st mätkablar med 4 mm säkerhetsanslutning (röd / svart) (IEC 1010).	1
2 st krokodilklämmor (röd / svart).	1
2 st mätspetsar (röd / svart).	1
En MN93A strömtång eller en Amp FLEX A193 450 mm flexibel strömslang eller utan strömtång.	-
AA standardbatterier (IEC LR6 eller NEDA 15A).	6
Optisk USB kabel.	1
Mjukvara för datahantering (Power Analyser Transfer).	1
Användarmanualer på CD-ROM	1

Tillbehör:

Beskrivning
Väska
Nätadapter (600 V _{RMS} kat. III)
MN93, MN93A, C193, PAC93 strömtänger
Amp FLEX A193 800 mm och 450 mm strömslangar.
Sex uppladdningsbara AA (LR6 - NEDA 15A) batterier med min kapacitet på 1800 mAh (laddas med nätadaptern se ovan)
5 A adapter (trefas) (för att koppla samman 3 st C.A 8220)
Seiko DPU 414 skrivare, levereras med optisk kabel.

3. BESKRIVNING

3.1 Översikt

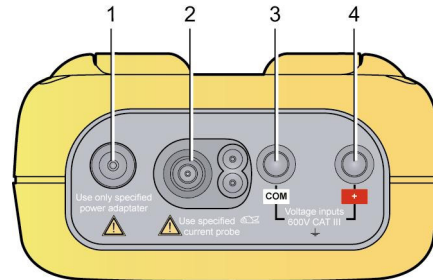


Figur 1: Översikt av C.A 8220

Nr.	Funktion	Se kapitel
1.	Mätångar	3.2
2.	Bakgrundsbelyst LCD display	3.3
3.	Blåa tangenter	3.4
4.	Vit och gul tangent	3.4
5.	Vridomkopplare	3.5
6.	Infrarött optiskt gränssnitt	3.7
7.	Strömförsörjningsindikator	3.6

3.2 Mätångar

Mätångarna är placerade på instrumentets ovansida och används enligt följande:



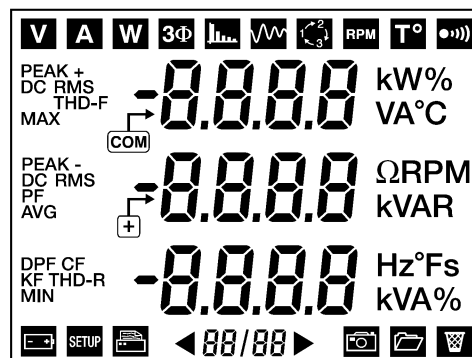
Figur 2: Instrumentets mätångar

Nr.	Funktion
1.	Extern strömförsörjning med nätadapter (finns som tillbehör).
2.	4-kontakt ingång för strömtång (MN tång, C tång, AmpFLEX, etc.) (instrumentet känner automatiskt av (varje sekund) vilken typ av strömtång som har anslutits).
3.	Säkerhetsanslutning för mätkablar vid spänningsmätningar (negativ ingång).
4.	Säkerhetsanslutning för mätkablar vid spänningsmätningar (positiv ingång).

3.3 Displayen





3.3.1 Presentation

Den svartvita bakgrundsbelysta LCD skärmen kan visa 172 olika mätparametrar, sparade mätvärden och inställningar. Detaljerad information om de mätparametrar som kan visas på skärmen beskrivs i kapitel 4 på sidan 9. Figuren nedan visar de olika parametrar som kan visas på skärmen.




















Figur 3: De olika parametrar som kan visas på skärmen.

3.3.2 Bakgrundsbelysning

- Aktiveras genom att samtidigt trycka på den gula () och den vita () tangenten.
- Inaktiveras:
 - Genom att samtidigt trycka den gula () och den vita () tangenten igen;
 - Eller genom att ställa vridomkopplaren i **OFF** läget.




3.3.3 Ikoner

På displayen visas följande ikoner:

Ikön	Betydelse	Sida
	Spänningsmätning	10
	Strömmätning	11
	Effektmätning (aktiv, reaktiv, skenbar)	12
	Beräkningar vid anslutning av balanserat trefasnät	12
	Övertonsmätning (spänning och ström)	13
	Mätning av startströmmar (<i>inrush</i>)	14
	Fasrotation (visar fasföljden)	15
	Mätning av rotationshastighet	17
	Temperaturmätning	17
	Summerfunktion (resistans upp till 2000 Ω)	17
	Batterinivå låg	8
	Instrumentinställningar	18
	Blinkar vid dataöverföring till seriell skrivare	23
	Nummer på den aktiva sidan i förhållande till det totala antalet sidor	
	Blinkar då en mätning fotograferas	21
	Visar lista över alla foton, visar foton	21
	Raderar ett eller flera foton Triggar effektivvärden för halvperiod ström och spänning	22











3.3.4 Förkortningar




På displayen visas följande förkortningar:

Enhet	Betydelse
%	Procent
Ω	Resistans i ohm
°C	Temperatur i grader Celsius
°F	Temperatur i grader Fahrenheit
A	Strömstyrka i ampere
AVG	Signalens "sanna" RMS värde beräknat över en sekund
CF	Crestfaktor (ström eller spänning)
DC	DC-komponent (ström och spänning)
DPF	Cos φ
Hz	Nätfrekvens i hertz
k	Kilo (10 ³)
KF	K-faktor (för transformatorer)
MAX	Maximal RMS spänning eller ström (över en halvperiod)
MIN	Minimal RMS spänning eller ström (över en halvperiod)
PEAK	Toppvärde maximalt (+) eller minimalt (-)
PF	Effektfaktor (kvoten mellan aktiv och skenbar effekt)
RMS	"Sant" effektivvärde (spänning eller ström)
RPM	Rotationshastighet (rotation per minut)
s	Varaktighet i sekunder
THD-F	Total övertonshalt (eller THD)
THD-R	Distortionsfaktor (eller DF)
V	Spänning i volt
VA	Skenbar effekt (total för )
VAR	Reaktiv effekt (total för )
W	Aktiv effekt (total för )

3.4 Tangenter

Varje tangent motsvarar en eller flera funktioner:

Tangent	Funktion	Sida
	Fotograferar en mätning, fotot visas genom att trycka på  tangenten.	21
	Skriver ut de mätningar som visas på skärmen till en seriell skrivare.	23
	Stegar tillbaka till föregående sida eller steg eller (om det bara finns en sida) väljer aktivt värde.	24
	Stegar fram till nästa sida eller steg eller (om det bara finns en sida) väljer aktivt värde.	24
	Visar foto som har sparats med  tangenten.	21
	Raderar ett eller flera sparade foton eller återskapar effektivvärdena (min och max) av spänning eller ström över en halvperiod.	22
	(Vit tangent) Tillgång till spänning, effekt, spänningsövertoner, motorstartströmmar, rotationshastighet och temperaturfunktionerna.	24
	Minskning av ett värde i <i>inställningsläget</i> .	24
	Tillgång till <i>informationsläget</i> .	24
	(Gul tangent) Åtkomst till ström, balanserad trefas, strömövertoner, fasrotation och resistansfunktionerna.	24
	Minskning av ett värde i <i>inställningsläget</i> .	24
	Stänger av automatisk avstängning	27

  +  (Vit och gul tangent): aktiverar eller avaktiverar bakgrundsbelysningen.

3.5 Vridomkopplare

Mätfunktionerna väljs med hjälp av åtta olika lägen på vridomkopplaren (spänning, ström, effekt, etc.). De olika lägena beskrivs i kapitel 4 på sidan 9.

3.6 Strömförsörjningsindikator

I det högra nedre hörnet på instrumentet finns en strömförsörjningsindikator (Figur 1, nr. 7) (LED orange). Den är:

- **Tänd** när C.A 8220 är ansluten till nätuttaget.
- **Släckt** när C.A 8220 går på batteri.

3.7 Optiskt gränssnitt

Den optiska tvåvägsanslutningen (Figur 1, nr. 6) har tre funktioner:

- Överföring av information och mätvärden från den aktiva mätningen till en seriell skrivare.
- Överföring av mätvärden från C.A 8220 till PC med hjälp av en speciell mjukvara.
- Överföring av mjukvaruuppdateringar från PC till C.A 8220. Uppdateringarna finns att ladda ner från Chauvin Arnoux hemsida.

För de två senaste punkterna bestäms överföringshastigheten automatiskt av instrumentet beroende på vilken mjukvara som används. Maximal överföringshastighet är 115.2 kbps.



Kommunikationen mellan C.A 8220 och dator kan förbättras avsevärt genom att använda datorns USB anslutningen istället för RS232 anslutningen.

3.8 Ryggstöd

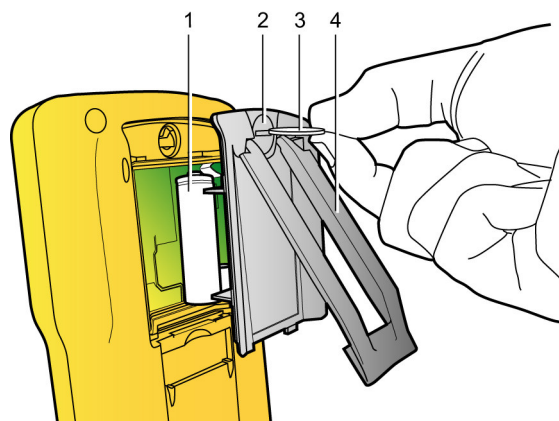
Ryggstödet på baksidan av C.A 8220 (Figur 4, nr. 4) vinklar instrumentet 30°.

3.9 Strömförsörjning

3.9.1 Batteri

Strömförsörjningen till C.A 8220 sker med sex AA (LR6 - NEDA 15A) batterier (standard eller uppladdningsbara) (Figur 4, nr. 1) Batteriernas hållbarhet beskrivs i kapitel 3.9.2.

För att komma åt batterierna skruvas locket på baksidan av genom att vrida låset (nr. 2) ett kvarts varv i motsols riktning med hjälp av ett mynt (nr. 3).



Figur 4: Att komma åt batterierna.



3.9.2 Batteriernas hållbarhet

Tabellen nedan visar batteriernas hållbarhet i timmar beroende på batterityp.

Typ av batteri	Bakgrundsbelysning	
	Utan	Med
AA batterier	> 40 timmar	> 20 timmar
NiMH 1800 mAh	> 30 timmar	> 16 timmar
NiCd 900 mAh	> 15 timmar	> 8 timmar

3.9.3 Drift med batteri

Batteriets hållbarhet beror på vilken typ av batteri som används (se kapitel 3.9.2). När batterinivån blir för låg, aktiveras en av följande varningsnivåer:

- Nivå 1: batterikapaciteten är låg men instrumentet kan fortfarande användas.  Ikonen i det nedre vänstra hörnet på displayen kommer att blinka en gång per sekund och instrumentet kommer att pipa till en gång.
- Nivå 2: batterikapaciteten är mycket låg och batterierna bör bytas omgående.  Ikonen i det nedre vänstra hörnet på displayen kommer att blinka en gång per sekund och kommer dessutom att pipa efter 10 sekunder (och därefter var 7:e sekund i en minut. På skärmen visas **bAtt** symbolen. Efter en minut kommer instrumentet att stänga av sig själv.



Figur 5: Meddelar att batterinivån är låg och att batteriet bör byta ut.

3.9.4 Strömförsörjning via nätuttag

När nätadaptern (finns som tillbehör) är ansluten använder C.A 8220 ström från nätuttaget utan att belasta det interna batteriet. Den orange lampan (Figur 1, nr. 7) lyser då. Batteriet behöver inte anpassas när instrumentet är anslutet till nätuttaget.

3.10 Sammanfattning av funktionerna

3.10.1 Mätfunktioner

- Spänning upp till 600 V effektivvärde.
- Ström upp till 6500 A effektivvärde.
- Likspänning och likström.
- Max och min RMS spänning och ström över en halvperiod.
- Crestvärde för spänning och ström.
- 50 Hz, 60 Hz nätfrekvenser (mätområde: 40 Hz till 70 Hz).
- Crestfaktor för ström och spänning.
- K-faktor (för transformatorer).
- Distortionsfaktor (DF eller THD-R) för ström och spänning.
- Total övertonshalt (THD eller THD-F) för ström och spänning.
- Aktiv, reaktiv och skenbar effekt.
- Effektfaktor (PF) och $\cos \Phi$.
- Aktiv, reaktiv och skenbar effekt (total i balanserade trefasnät 3Φ).
- Övertoner för ström och spänning upp till 50:e ordningen: RMS värde, procent av grundtonen.
- Rotationshastighet.
- Temperatur - temperaturgivare med två platinum 100 trådar (PT100). Visar temperaturen i °C och °F samtidigt.
- Summer över 20 Ω (automatisk).

3.10.2 Avancerade funktioner

- *Inrush*-funktion: visar parametrar för att studera motorstartströmmar.
 - Maximalt absolut momentanvärde för strömmen (under hela startförloppet).
 - Maximalt RMS strömvärde under en halvperiod (under hela startförloppet).
 - Varaktighet på motorstarten.
- Bestämning av fasföljd (två-trådsmetod): Visar fasföljden för ett trefasnät.
- Fotograferar mätvärden för spänning, ström, effekt, balanserad trefas, spänningsövertoner och strömövertoner.
- Visning av instrumentinformation (serienummer, mjukvaruversion, hårdvaruversion).
- Automatisk avstängning av instrumentet.

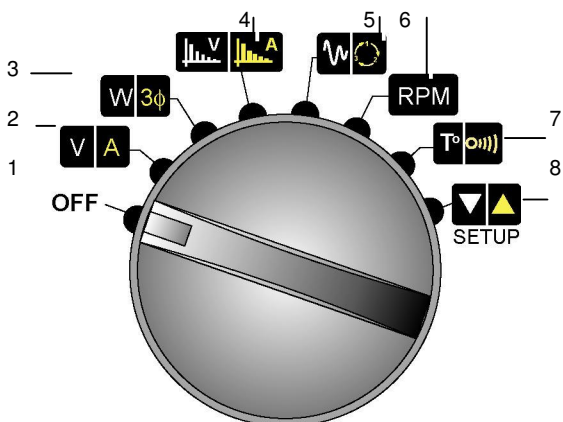
3.10.3 Inställningsfunktioner

- Val av anslutning (enfas eller balanserad trefas).
- Tröskelvärden och hysteres för motorstartströmmar.
- Antal händelser per rotation och tröskelvärden för trigging av rotationshastighet.
- Val av TI (eller TC) omsättning för MN93A strömtång (5 A området) och 5A-adapter.
- Automatisk igenkänning av typ av strömtång.

4. VRIDOMKOPPLAREN

4.1 Översikt av vridomkopplaren

De 8 olika lägen som finns tillgängliga genom att vrida på omkopplaren finns beskrivna nedan (även med sidhänvisningar).



Figur 6: Översikt av vridomkopplarens lägen.

De kapitel som är markerade med gul bakgrund beskriver de funktioner som finns tillgängliga genom att vrida omkopplaren till önskat läge och trycka på den gula () tangenten.

Nr.	Läge	Funktion	Sida
1	OFF	Instrumentet avstängt.	9
2	V A	Spänningsmätning.	10
	+ (gul)	Strömmätning.	11
3	W 3φ	Effektmätning.	12
	+ (gul)	Balanserad trefasmätning (3Φ).	12
4	(vågformer)	Spänningsövertoner.	13
	+ (gul)	Strömövertoner.	14
5	(vågform och motorstartersymbol)	Inrush-funktion (motorstarter).	14
	+ (gul)	Fasrotation.	15
6	RPM	Rotationshastighet.	17
7	T° (symbol)	Temperaturmätning.	17
	+ (gul)	Summerfunktion.	17
8	(vit/gul) SETUP	Inställningar.	18

4.2 Val av funktion



Beskrivningen i detta kapitel gäller för alla lägen på vridomkopplaren utom för OFF, RPM och ().

Varje läge på vridomkopplaren motsvarar två mätfunktioner.

Exempel: i V A läget kan användaren välja mellan spänningsmätning (V) eller strömmätning (A).

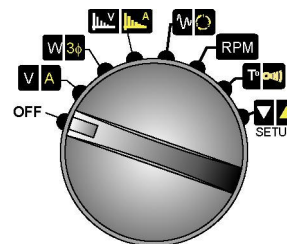
- Den funktion som motsvarar den vita symbolen aktiveras när vridomkopplaren ställs i något läge.
Exempel: spänningsmätning aktiveras genom att vridomkopplaren ställs i V A läget.
- För att komma åt funktionen som motsvaras av den gula symbolen trycker användaren på den gula tangenten utan att ändra läget på vridomkopplaren. De olika valmöjligheterna finns beskrivna i kapitel 4.1 (gul bakgrund).

Exempel: strömmätning aktiveras genom att ställa vridomkopplaren i V A läget och därefter trycka på den gula tangenten ().

För att komma tillbaka till en "vit" funktion trycker användaren på den vita tangenten ().

4.3 OFF läget

C.A 8220 är avstängd.

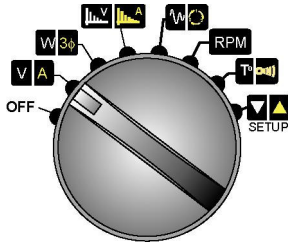


Figur 7: Vridomkopplaren står i OFF läget.

Detta läge stänger av instrumentet.

4.4 Läge **V/A**

Detta läge möjliggör spännings- och strömmätningar.



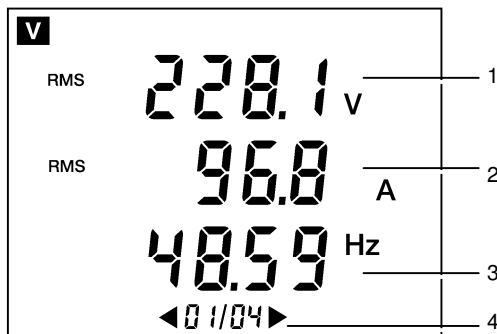
Figur 8: Vridomkopplaren i **V/A** läget.

4.4.1 Spänningsmätning



Sidorna visas i följd genom att använda tangenterna. Det finns 4 olika sidor i detta läge.

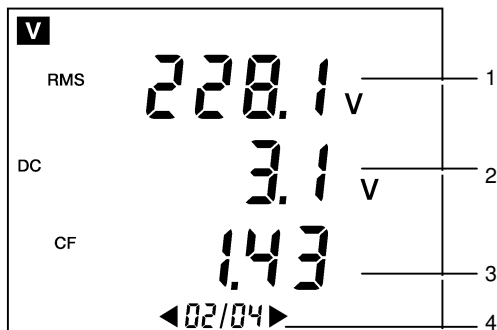
4.4.1.1 Sida 1/4



Figur 9: Exempel på sida 1/4.

Nr.	Mätning
1.	Spänning (V_{RMS}).
2.	Ström (A_{RMS}).
3.	Nätfrekvens (Hz).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

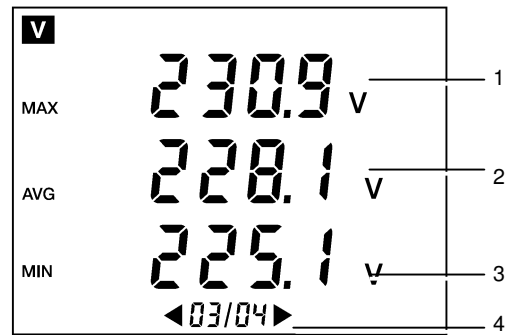
4.4.1.2 Sida 2/4



Figur 10: Exempel på sida 2/4.

Nr.	Mätning
1.	Spänning (V_{RMS}).
2.	Likspänning (VDC).
3.	Crestfaktor (V_{CF}).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.4.1.3 Sida 3/4



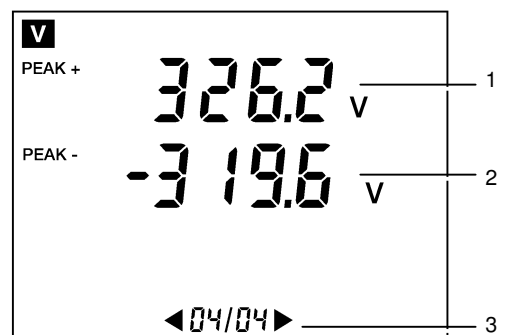
Figur 11: Exempel på sida 3/4.

Nr.	Mätning
1.	Maximal spänning RMS under en halvperiod ($V_{RMS1/2MAX}$) (se kommentar nedan).
2.	Spänning (V_{RMS}).
3.	Minimal spänning RMS under en halvperiod ($V_{RMS1/2MIN}$) (se kommentar nedan).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.



Maximum och minimum värdena under en halvperiod kan triggas genom att trycka på tangenten.

4.4.1.4 Sida 4/4



Figur 12: Exempel på sida 4/4.

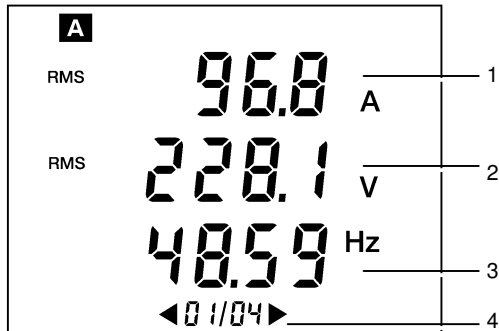
Nr.	Mätning
1.	Toppvärde (V_{PEAK+}).
2.	Negativt toppvärde (V_{PEAK-}).
3.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.4.2 Strömmätning



Sidorna visas i följd genom att använda tangenterna. Det finns 4 olika sidor i detta läge.

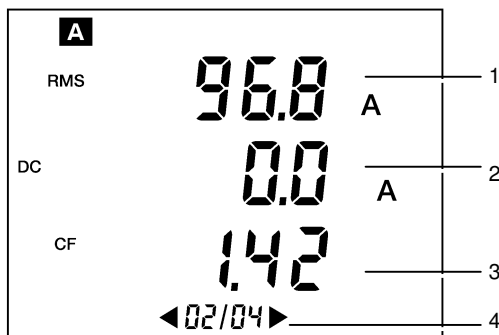
4.4.2.1 Sida 1/4



Figur 13: Exempel på sida 1/4.

Nr.	Mätning
1.	Ström (A_{RMS}).
2.	Spänning (V_{RMS}).
3.	Nätfrekvens (Hz).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

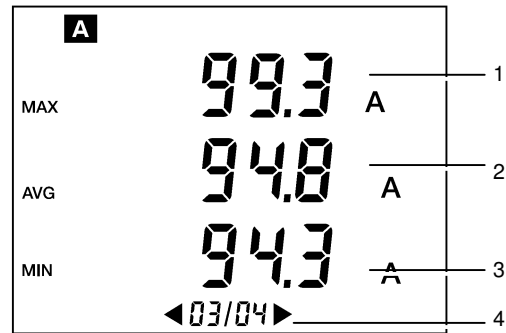
4.4.2.2 Sida 2/4



Figur 14: Exempel på sida 2/4.

Nr.	Mätning
1.	Ström (A_{RMS}).
2.	Likström (A_{DC}) (endast för PAC strömtången).
3.	Crestfaktor (A_{CF}).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.4.2.3 Sida 3/4



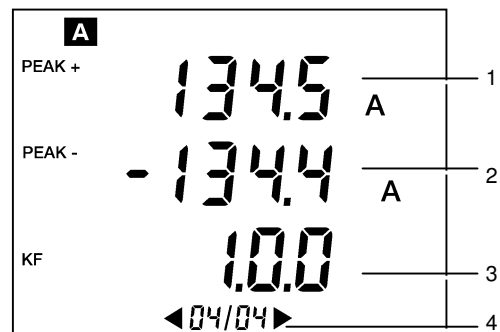
Figur 15: Exempel på sida 3/4.

Nr.	Mätning
1.	Maximal ström RMS under en halvperiod ($A_{RMS1/2MAX}$) (se kommentar nedan).
2.	Ström (A_{RMS}).
3.	Minimal ström RMS under en halvperiod ($A_{RMS1/2MIN}$) (se kommentar nedan).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.



Maximum och minimum värdena under en halvperiod kan triggas genom att trycka på tangenten.

4.4.2.4 Sida 4/4



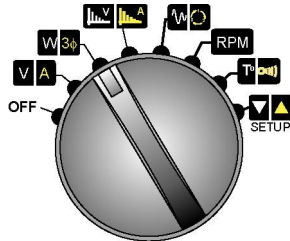
Figur 16: Exempel på sida 4/4.

Nr.	Mätning
1.	Toppvärde (A_{PEAK+}).
2.	Negativt toppvärde (A_{PEAK-}).
3.	K-faktor (A_{KF}).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.5 Läge $W_{3\phi}$

Mäter effekt (aktiv, reaktiv, skenbar, etc.) och $\cos \Phi$.

Användaren kan också definiera när mätning på balanserad trefas (3ϕ) ska aktiveras eller inaktiveras beroende på typ av anslutning.



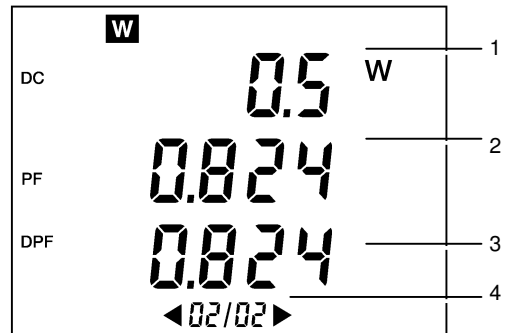
Figur 17: Vridomkopplaren i $W_{3\phi}$ läge.

4.5.1 Effektmätning



Sidorna visas i följd genom att använda \leftarrow \rightarrow tangenterna. Det finns 2 olika sidor i detta läge.

4.5.1.2 Sida 2/2



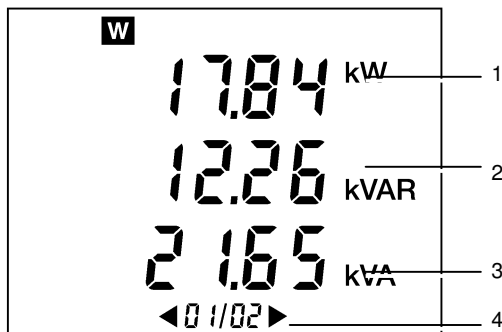
Figur 19: Exempel på sida 2/2.

Rep.	Measurement
1.	DC effekt (W_{DC}).
2.	Effektfaktor (PF).
3.	$\cos \Phi$ (DPF).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.



DC effekt (W_{DC}) visas inte om 3ϕ symbolen visas.

4.5.1.1 Sida 1/2



Figur 18: Exempel på sida 1/2.

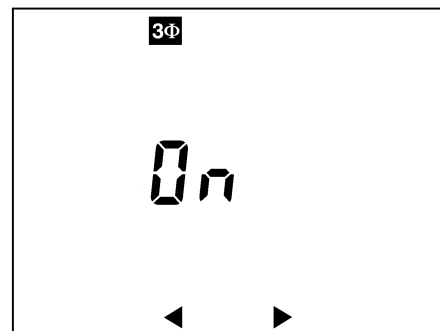
Nr.	Mätning
1.	Aktiv effekt (W).
2.	Reaktiv effekt (VAR).
3.	Skenbar effekt (VA).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.



Effekten som visas är den totala effekten (summan av 3 faser) om 3ϕ symbolen visas.

4.5.2 Mätning på balanserad trefas

När displayen visar OFF eller $0n$.



Figur 20: I detta exempel är funktionen för mätning på balanserad trefas aktiverad.

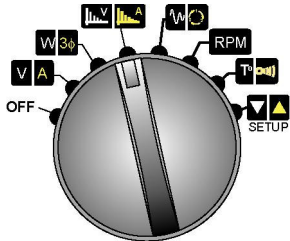
Meddelande:

- OFF : funktionen för mätning (se kapitel 10.1.9) på ett balanserat trefasnät är inaktiverad. Väljs vid mätning på enfasnät.
- $0n$: funktionen för mätningar (se kapitel 10.1.10) på ett balanserat trefasnät är aktiverad. Väljs vid mätning på balanserade trefasnät.

Funktionen väljs med \leftarrow \rightarrow tangenterna.

4.6 läge



Mäter total övertonshalt på spänning och ström, effektivvärden, distorsionsfaktor och övertonshalter för övertoner upp till den 50:e ordningen.



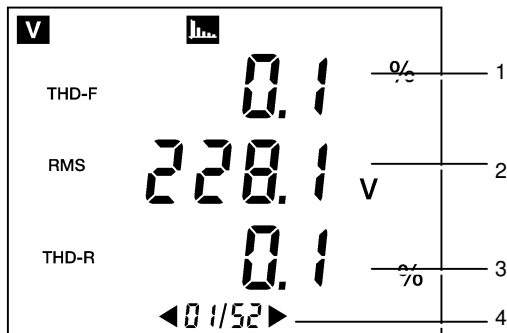
Figur 21: Vridomkopplaren i  läget.

4.6.1 Övertoner (spänning)



Sidorna visas i följd genom att använda   tangenterna. Det finns 52 olika sidor i detta läge.

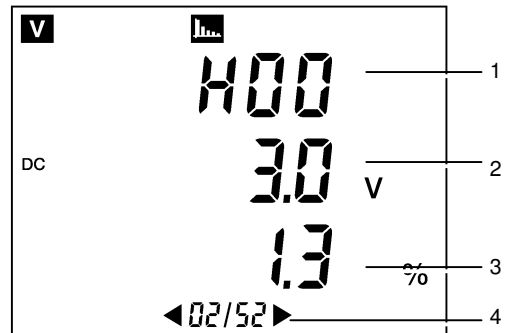
4.6.1.1 Sida 1/52



Figur 2: Exempel på sida 1/52.

Nr.	Mätning
1.	Total övertonshalt ($V_{\text{THD-F}}$ - benämns även V_{THD}).
2.	Spänning (V_{RMS}).
3.	Distorsionsfaktor ($V_{\text{THD-R}}$ - benämns även V_{DF}).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

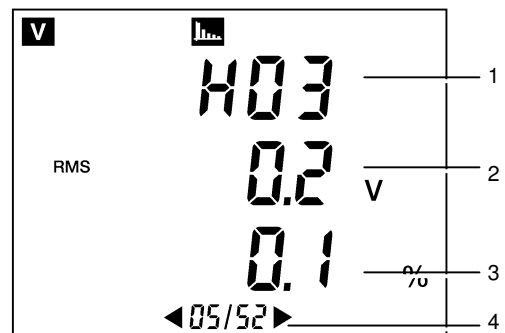
4.6.1.2 Sida 2/52



Figur 23: Exempel på sida 2/52.

Nr.	Mätning
1.	Ordning på övertonen (här DC komponent).
2.	DC komponent.
3.	Procent av DC komponenten i jämförelse med grundtonens effektivvärde.
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.6.1.3 Sida 5/52



Figur 24: Exempel på sida 5/52.

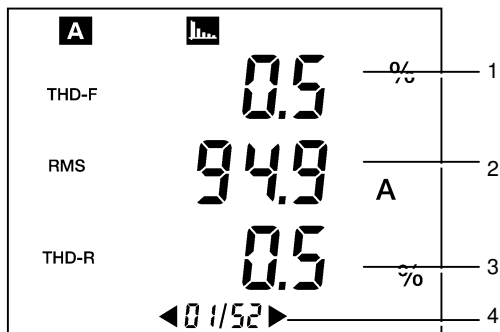
Nr.	Mätning
1.	Ordning på övertonen (här 3:e).
2.	Övertonens spänning RMS
3.	Procent av övertonens RMS spänning i jämförelse med grundtonens effektivvärde.
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.6.2 Strömövertoner



Sidorna visas i följd genom att använda tangenterna. Det finns 52 olika sidor i detta läge när en PAC strömtång är ansluten och 51 olika sidor för övriga strömtänger.

4.6.2.1 Sida 1/52



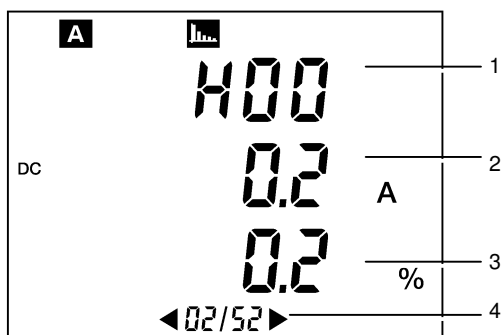
Figur 25: Exempel på sida 1/52.

Nr.	Mätning
1.	Total övertonshalt (A_{THD-F} – benämns även A_{THD}).
2.	Ström (A_{RMS}).
3.	Distortionsfaktor (A_{THD-R} - benämns även A_{DF}).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.6.2.2 Sida 2/52 (med PAC strömtång)



Beskrivningen i detta kapitel gäller endast om den anslutna strömtången är av PAC typ.



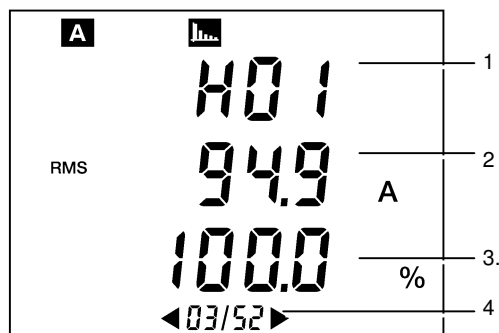
Figur 26: Exempel på sida 2/52.

Nr.	Mätning
1.	Ordning på övertonen (DC komponent).
2.	DC komponent.
3.	Procent av DC komponenten i jämförelse med grundtonens effektivvärde.
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.6.2.3 Sida 3/52 (utan PAC strömtång)



Beskrivningen i detta kapitel gäller om den anslutna strömtången **INTE** är av PAC typ.

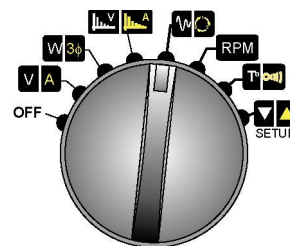


Figur 27: Exempel på sida 3/52.

Nr.	Mätning
1.	Ordning på övertonen (här 1:a = grundton).
2.	Övertonens ström RMS.
3.	Procent av övertonens RMS spänning i jämförelse med grundtonens effektivvärde. I detta exempel är den 100% (1:a övertonen = grundtonen).
4.	Nummer på sidan som visas / totalt antal sidor.

4.7 läge

Mäter motorstartströmmar (maximal halvperiod ström RMS, strömmens toppvärde, startströmmens varaktighet) och bestämmer fasföljden.



Figur 28: Vridomkopplaren i läget.


4.7.1 Inrush-funktion (motorstart)



Denna funktion kräver förinställningar av C.A 8220. Se kapitel 4.10.1, 4.10.2 på sidan 18. Mät-sladdarna (spänning och ström) kan anslutas antingen i enfas eller i balanserad trefas.

Under steg 2, 3 och 4, är det möjligt att gå tillbaka till det första steget (steg 1/4) genom att trycka på tangenten.

4.7.1.1 Steg 1/4

När vridomkopplaren ställs i detta läge visar displayen att C.A. 8220 är klar för att mäta. Tryck på  tangenten för att gå till steg 2/4.

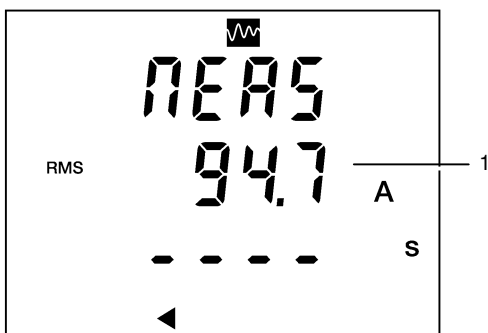


Figur 29: C.A. 8220 är klar för att mäta.



Symbolen *rdy* indikerar att instrumentet är klart för att börja mäta. **Varning:** kretsen måste vara spänningssatt innan motorn slås på (för stabil och korrekt frekvenssynkronisering).

4.7.1.2 Steg 2/4



Figur 30: C.A. 8220 väntar tills startströmmens triggervärde uppnås.



Symbolen *NEAS* indikerar att mätning pågår.

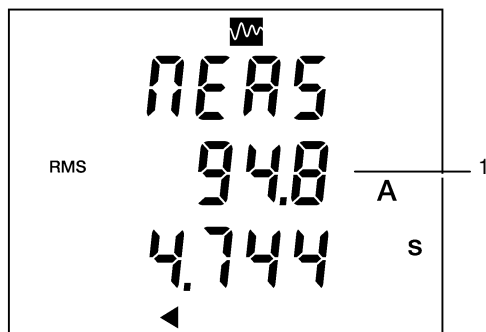
Motorn som ska analyseras sätts i drift. C.A 8220 väntar tills värdet på strömmen (halvperiod RMS) överskrider det förinställda tröskelvärdet för motorstarten (inställning av detta tröskelvärde beskrivs i kapitel 4.10.1 på sida 18). Strömmens effektivvärde kalkylerat på en sekund visas (nr.1). Instrumentet går automatiskt vidare till steg 3/4.

4.7.1.3 Steg 3/4

När strömmens tröskelvärde uppnås startar klockan för tidtagning (se figur 31).

När motorn som ska analyseras är i drift, väntar C.A 8220 tills värdet på strömmen (halvperiod RMS) når det nedre tröskelvärdet (slutvärde) (se kapitel 4.10.2 på sidan 18).

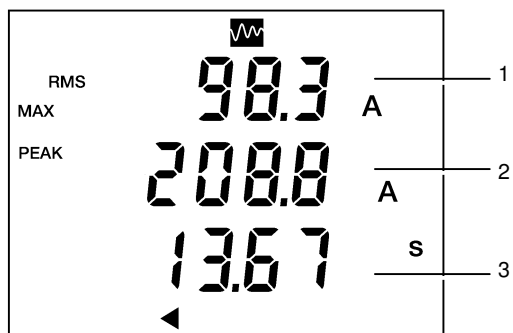
Strömmens effektivvärde kalkylerat på en sekund visas (nr.1). Instrumentet går automatiskt vidare till steg 4/4.



Figur 31: Klockan för tidtagning (nedre raden i displayen) är aktiv tills det nedre tröskelvärdet nås.

4.7.1.4 Steg 4/4

När slutvärdet för motorstartströmmen har nåtts visas resultatet.



Figur 32: Exempel på resultat.




Informationen tolkas enligt följande:

Nr.	Mätning
1.	Startströmmens maxvärde (halvperiod RMS).
2.	Startströmmens toppvärde.
3.	Startströmmens varaktighet i sekunder.

4.7.2 Fastföljd

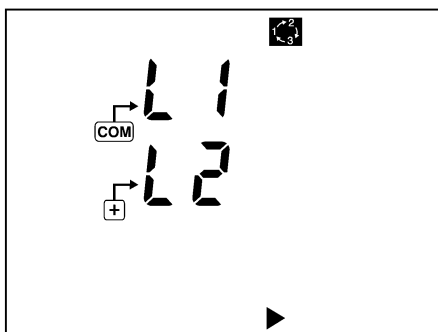
Denna funktion ger användaren möjlighet att bestämma fastföljd i ett trefasnät genom den så kallade "2-trådsmetoden".




Aktivering av funktionen för mätning på balanserad trefas påverkar inte när fastföljden ska bestämmas. ( kan vara antingen  eller ). Det viktigaste är att ta hänsyn till spänningsanslutningarna som beskrivs i steg 1 och 3.

4.7.2.1 Steg 1/4

När instrumentet ställs i detta funktionsläge indikerar displayen att C.A. 8220 är klar för att börja mäta (se följande sida).

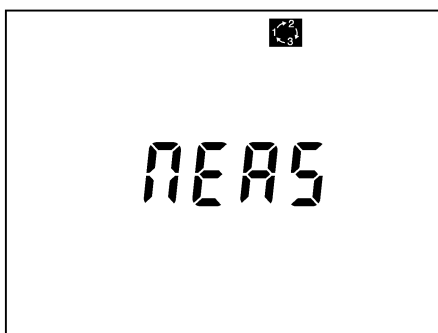


Figur 33: C.A. 8220 är klar för den första mätningen för att bestämma fasföljd.

När mätsladdarna är anslutna till faserna L1 och L2, tryck på  tangenten för att gå vidare till steg 2/4.

4.7.2.2 Steg 2/4

Meddelandet **NEAS** visas under en kort tid i displayen (se bild nedan).



Figur 34: C.A. 8220 visar denna bild under en kort tid.


En av bilderna som beskrivs i nästa kapitel kommer att visas i displayen.

4.7.2.3 Steg 3/4

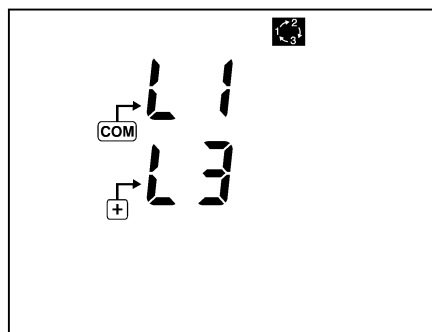
Två olika fall är möjliga:

- Displayen indikerar **Err** : ett fel har upptäckts när fasföljden skulle bestämmas. Detta fel kan bero på en av följande orsaker:
 - Trefasnätets frekvens är instabil.
 - Trefasnätets frekvens är utanför 40 Hz till 70 Hz intervallet.
 - Spänningssignalen är för svag (under 10 V_{RMS}).
 - Mätningen har genomförts på fel sätt.



För att gå tillbaka till det första steget (steg 1/4) tryck på  tangenten.

- Displayen visar följande bild.



Figur 35: C.A. 8220 är klar för den andra mätningen för att bestämma fasföljd.

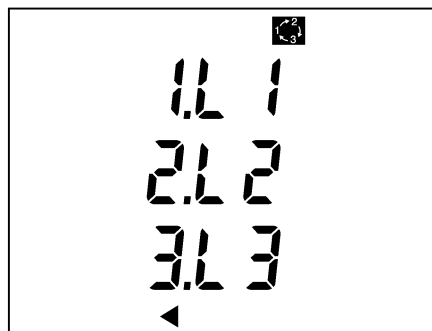
Användaren ansluter fasen L3 till instrumentets (+) ingång inom 10 sekunder. Om den inte anslutits inom 10 sekunder kommer meddelandet **L1 NE OUT** (tidsgräns överskriden) att visas i displayen och användaren får då börja om mätningen på nytt (från steg 1/4).

När mätsladdarna har anslutits till kretsen, går C.A. 8220 automatiskt vidare till steg 4/4.

4.7.2.4 Steg 4/4

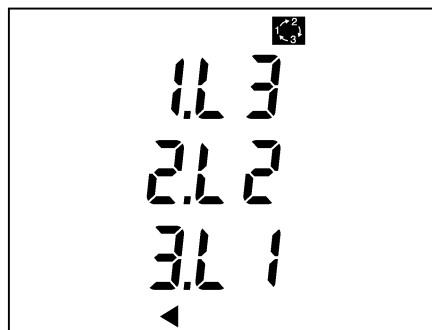
Tre olika fall är möjliga:

- **Fall nr 1:** direkt fasföljd har uppmätts. Följande visas på displayen.



Figur 36: Faserna är i direkt följd.

- **Fall nr 2:** omvänd fasföljd har uppmätts. Följande visas på displayen.



Figur 37: Faserna är i omvänd följd.

- **Fall nr 3:** Err indikerar att ett fel har uppstått när fasföljden skulle bestämmas. Felet kan bero på en av följande orsaker:

- Instabil frekvens i trefasnätet.
- Trefasnätets frekvens är utanför 40 Hz till 70 Hz intervallet.
- Spänningssignalen är för svag (under 10 V_{RMS}).
- Mätningen har genomförts på fel sätt.



För att gå tillbaka till det första steget (steg 1/4) tryck på tangenten.

4.8 RPM läge (rotationshastighet)

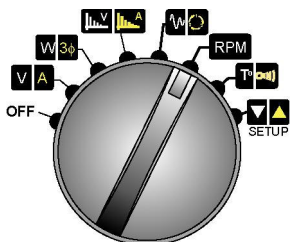


Denna funktion kräver förinställningar av C.A 8220. Se kapitel 4.10.5 och 4.10.6 på sidan 19.

Denna funktion mäter rotationshastigheten för ett roterande objekt.



Signalen från tachometern ansluts till spännings- (+) och (COM) ingångarna på C.A 8220. Instrumentet mäter intervallet mellan varje signalpuls (händelse) och beräknar rotationshastigheten i antal varv per minut.



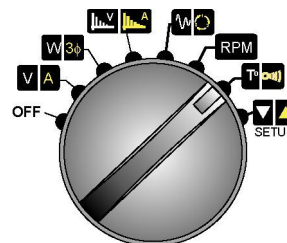
Figur 38: Vridomkopplaren i RPM läge.



Figure 39: Exempel på rotationshastighetsmätning.

4.9 $T^{\circ C}$ läge

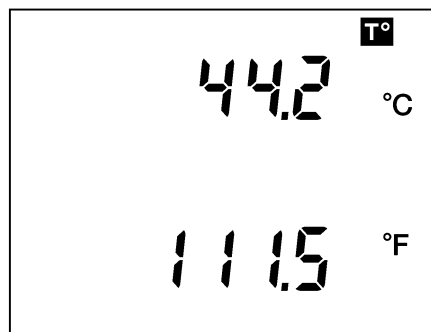
Denna funktion mäter temperatur (med hjälp av en extern prob som finns som tillbehör) eller resistans i en elektrisk krets.



Figur 40: Vridomkopplaren i $T^{\circ C}$ läge.

4.9.1 Temperaturläge

C.A 8220 visar den uppmätta temperaturen med hjälp av en Pt100 prob (tillbehör) som har ansluts till (+) och (COM) ingångarna. Mätvärdet visas på skärmen i grader Celsius ($^{\circ}\text{C}$) och grader Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

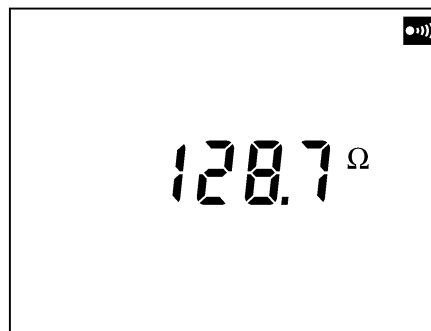


Figur 41: Exempel på temperaturmätning.

4.9.2 Resistansläge

Två automatiska mätområden finns tillgängliga:

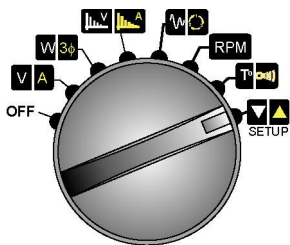
- 0 Ω till 400 Ω : summer över 20 Ω (grundinställning).
- 400 Ω till 2000 Ω .



Figur 42: Exempel på resistansmätning.


4.10 läge (inställningar)


I detta läge konfigureras alla instrumentinställningar. När en konfiguration har sparats i det icke-flyktiga minnet, finns den tillgänglig även efter det att instrumentet har varit avslaget och batterierna har bytts ut.

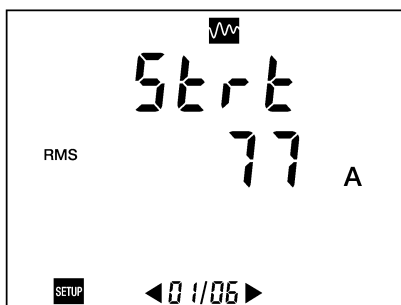


Figur 43: Vridomkopplaren i  läget.

4.10.1 **Start** parametrar


 **Start** symbolen betyder *start*.

Denna parameter används för att konfigurera inrush-funktionen ().





Figur 44: Visar parameter för mätning på startströmmar.

Start parametern ställer in det strömvärde som ska vara triggervärde för motorstarten. När motorstartströmmen når eller överstiger detta värde, kommer C.A 8220 att ta tid på hur länge det överstiger triggervärdet (se figur 31 på sida 15).

Värdet anges genom att trycka på den vita och den gula tangenten (). Minimum och maximum värden är 0 och 5,999 A.

4.10.2 **Hyst** parameter


 **Hyst** symbolen betyder *hysteres*.


Denna parameter används för att konfigurera inrush-funktionen ().



Figur 45: Visar hysteresparametrar.


Hyst parametrarna definierar det strömvärde som ska användas som tröskelvärde för att avsluta en startströmsmätning. När motorstartströmmen uppnår detta värde kommer C.A 8220 att stanna klockan för tidtagning på startströmmen (se figur 32 på sidan 15).

Värdet definieras med hjälp av den vita och den gula () tangenten. De förutbestämda värdena är 0, 1, 2, 5 och 10 %.

 Tröskelvärdet som avslutar en mätning beräknas med följande formel:


$$[\text{nedre tröskelvärde (stoppvärde)}] = \frac{[\text{tröskelvärde (start)}] \times (100 - [\text{hysteres}])}{100}$$

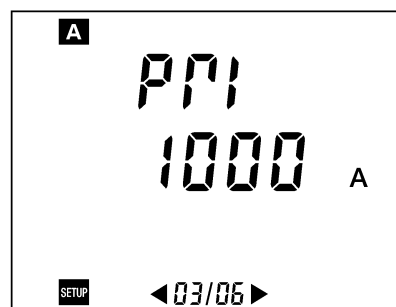
4.10.3 **Pri** parameter

 **Pri** symbolen betyder *primär*. Denna bild visas bara om C.A 8220 är ansluten till en 5 A adapter eller till en MN93A 5 A strömtång.

För strömtångerna nedan, som inte kräver skalning, visas inte denna bild.

- MN93 200 A strömtång.
- MN93A 100 A strömtång.
- C193 1000 A strömtång.
- PAC93 1000 A strömtång.
- AmpFLEX A193 3000 A.

Denna parameter skalar primärströmmen med hänsyn till omsättningen ().



Figur 46: Visar parameter för primärströmmen.

PP parametern definierar värdet på primärströmmen hos intensitetstransformatorn (IT) eller strömtransformatorn (CT) hos MN93A strömtången (5 A området) eller 5 A adaptern.

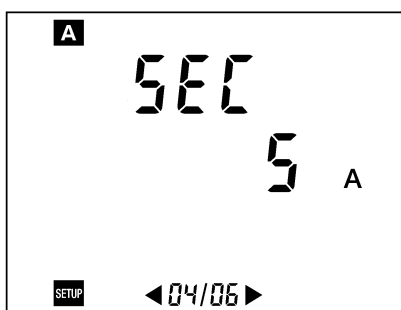
Värdet ändras genom att trycka på den vita och den gula () tangenten. Minimum och maximum värden är 0 och 2,999 A.

4.10.4 SEC parameter



SEC symbolen betyder sekundär.

Denna parameter skalar sekundärströmmen med hänsyn till omsättningen (A).



Figur 47: Visar parameter för sekundärströmmen.

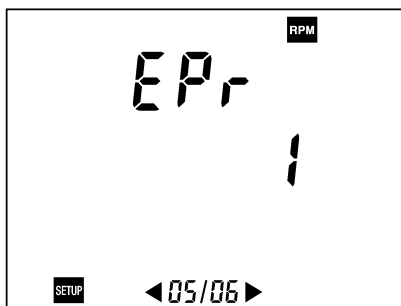
SEC parametern definierar värdet på sekundärströmmen hos intensitetstransformatorn (IT) eller strömtransformatorn (CT) hos MN93A strömtången (5 A området) eller 5 A adaptern. Värdet ändras genom att trycka på den vita och den gula () tangenten. Tillgängliga värden är 1 och 5 A.

4.10.5 EP_r Parameter



EP_r symbolen betyder event (händelse) per rotation.

Denna parameter används för att konfigurera funktionen för att mäta rotationshastighet (RPM).



Figur 48: Visar parameter för antal händelser per rotation från tachometersignalen.

EP_r parametern definierar antalet händelser per rotation för mätning av rotationshastighet hos en motor som är i drift. Om till exempel en tachometersignal avger två pulser per rotation kommer denna parameter att sättas till 2.

Värdet ändras genom att trycka på den vita och den gula () tangenten. Minimum och maximum värden är 1 och 99.



Maximal rotationshastighet definieras av följande formel: $120000 / EP_r$.

4.10.6 thr parameter



thr symbolen betyder threshold (tröskelvärde).

Denna parameter konfigurerar rotationshastighetsfunktionen (RPM).



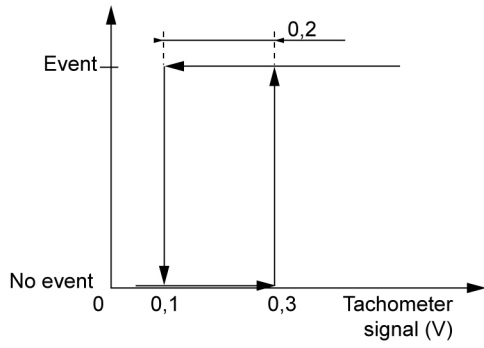
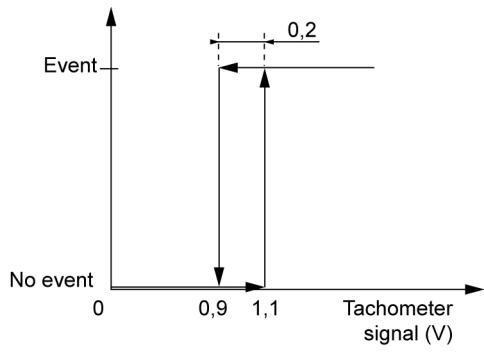
Figur 49: Visar parameter för tachometers tröskelspänning.

thr parametern definierar den tröskelspänning som används för att påvisa en händelse (puls på tachometersignalen).

Eftersom signalen som C.A 8220 får kan vara unipolär eller bipolär, kan två olika tröskelvärden väljas (0.3 and 1.1 V). De rekommenderade valet är följande:

- bipolära signaler: 0.3 V tröskelvärde.
- unipolära signaler: 1.1 V tröskelvärde.








I båda fallen är hysteresen 0.2 V. Värdet ändras genom att trycka på den vita och den gula () tangenten. Figuren på nästa sida visar grafen för denna hysteres.



Figur 50: Funktion för att fastställa händelser.

5. TANGENTER (Funktioner)

Tangenterna beskrivs enligt följande:

Tangent	Funktion	Se kapitel
	Fotograferar.	5.1
	Visar foton och ger tillgång till lista över alla sparade fotografier.	5.2
	Raderar ett eller flera foton. Triggas halvperiodvärdena (min och max) för spänning och ström RMS.	5.3
	Skriver ut aktiv mätning.	5.4
	Navigation, ökning, minskning eller val av värden. Gå mellan olika steg.	5.5
	Vit tangent för att välja de "vita" funktionerna. Minskning av värde i <i>Inställningarna</i> .	5.6
	Gul tangent för att välja de "gula" funktionerna. Ökning av värde i <i>Inställningarna</i> .	5.7

5.1 tangenten

5.1.1 Mål

Denna tangent fotograferar de mätningar som visas då vridomkopplaren står i följande lägen.




Sidor som motsvaras av lägena:

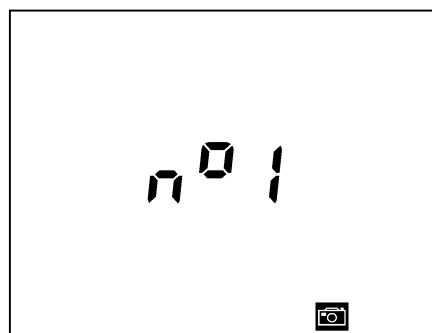


fotograferas inte.


Denna tangent tillåter även användaren att gå ur listan med fotografier.

5.1.2 Fotografering

När användaren trycker på  tangenten fotograferas alla sidor i i funktionslägena för spänning, ström, effekt och övertoner och nästa bild visas.



Figur 51: Exempel på ett fotografnummer.

Denna bild visar platsen där fotografiet har sparats. Numret blinkar när fotografiet sparas. Samtidigt visas  ikonen i nedre delen av displayen.



Om minnet som används för att spara foton är fullt kommer meddelandet **MEM FULL** (minnet fullt) att visas i displayen.


5.1.3 Att spara ett fotografi

Fotografierna sparas i instrumentets *flashminne*. När instrumentet stängs av kommer fotografierna inte att raderas.

5.1.4 Att titta på ett fotografi

Genom att trycka på  tangenten (se kapitel 5.2 på sidan 21) visas ett foto.

5.1.5 Att radera ett fotografi

Fotografierna kan raderas från *flashminnet* i C.A 8220 genom att trycka på  tangenten (se kapitel 5.3).

5.2 tangenten

5.2.1 Mål

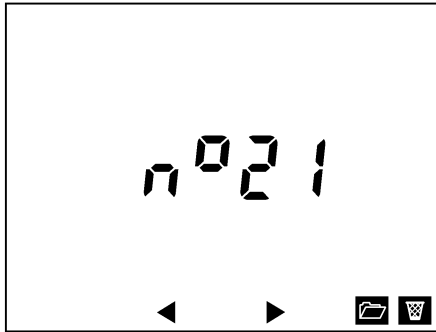
Denna tangent ger tillgång till en lista över fotografier och tillåter användaren att välja det foto som ska studeras. Användaren kan sedan gå ur denna meny genom att trycka på tangenten igen.


5.2.2 Visning av lista över fotografier





Genom att trycka på  tangenten så visas ett nummer på ett foto i listan. Listan navigeras med hjälp av   tangenterna.



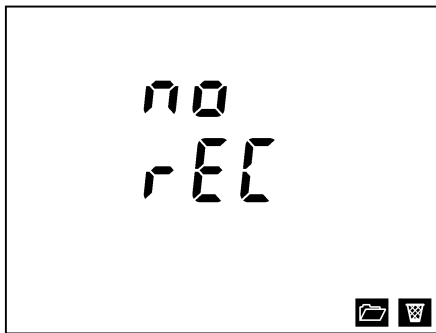
För **ALL** funktionen, se kapitel 5.3.2 på sidan 22.




Figur 52: Foto nummer 21 kommer att visas när användaren trycker på  tangenten.

Användaren kan gå ur denna lista genom att trycka på en av ( ) eller  eller  tangenterna, eller byta läge på vridomkopplaren.


Om minnet inte innehåller några fotografier är listan tom och nästa bild visas i displayen. Instrumentet går då automatiskt tillbaka till föregående läge.




Figur 5: C.A 8220 har inga skärmfoton sparade i minnet.




 no REC symbolen betyder *ingen inspelning*.

5.2.3 Visning av fotosidor





För att studera det fotografi som valdes i det förra steget, tryck på  tangenten.

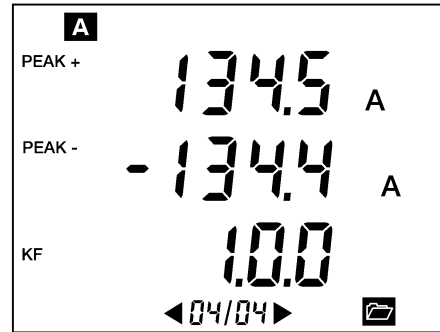
Medan fotografiet visas kommer  ikonen att blinka i det nedre högra hörnet i displayen.


De olika sidorna kan studeras genom att:

1. Välja något av lägena ,  och  på vridomkopplaren.


 Om något annat läge på vridomkopplaren väljs ( RPM  ), kommer no DATA (inget data) meddelandet att visas.



2. Använda den vita och den gula ( ) tangenten för att välja funktion.
3. Använda   tangenterna för att navigera bland de olika sidorna i en vald funktion.



Figur 54:  ikonen blinkar medan fotot visas.

5.2.4 Gå tillbaka till listan med foton

Tryck på  tangenten för att avsluta visning av foto och gå tillbaka till listan med foton.

 Om no DATA meddelandet visas, tryck på  tangenten för att gå tillbaka till det läge som vridomkopplaren visar.


5.3 tangenten

5.3.1 Mål


Denna tangent raderar ett eller flera fotografier i minnet.



5.3.2 Val av foto(n) som ska raderas

Gör så här:

1. Tryck på  för att se listan på fotografier. Ett fotonummer visas.



Figur 55: Foto nummer 21 kommer att raderas genom att trycka på .

2. Använd   tangenterna för att:
- Visa numret på det foto som ska raderas (se figuren ovan).
 - Eller **ALL** för att radera alla foton.







Figur 56: Alla foton raderas vid tryck på .

5.3.3 Radera ett eller flera foton

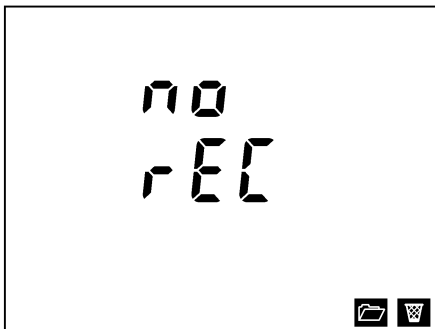
Tryck på  för att radera fotot.

Numret som visas eller **ALL** kommer att blinka medan fotot raderas.

- Efter att ha raderat ett specifikt foto, kommer ett av numren till något av de återstående foton att visas. Om listan inte innehåller några ytterligare foton, kommer displayen att indikera **no REC** (ingen inspelning); displayen slår sedan automatiskt om till mätläge.

Listan kan gås ur genom att trycka på en av den vita eller gula tangenten ( ) eller  eller  tangenterna eller genom att ändra läge på vridomkopplaren.

- Om **ALL** har valts visas **no REC** (ingen inspelning); displayen slår då automatiskt om till mätläge.




Figur 57: C.A 8220 har inga foton sparade i minnet.


5.4 tangenten


5.4.1 Skriva ut ett mätkvitto

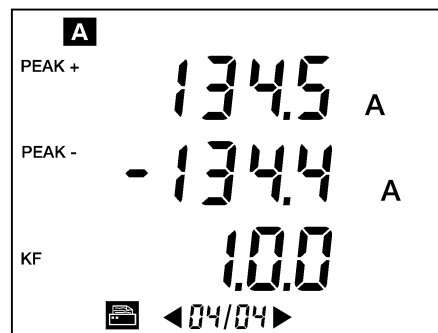
Innan denna tangent används måste en seriell skrivare anslutas till C.A 8220 (Figur 1, nr. 6, på sidan 5) genom att använda den optiska seriella kabeln som levereras med skrivaren.

 Använd inte den optiska seriella kabel som levereras med instrumentet för anslutning till skrivaren.



Genom att trycka på denna tangent skrivs all mätinformation ut från den aktiva funktionen.

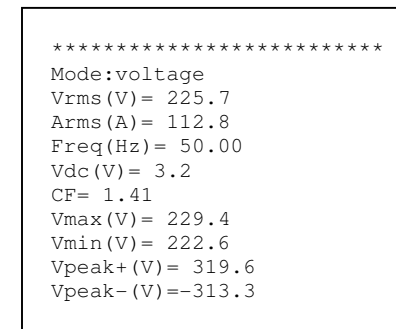
 Det är inte möjligt att skriva ut medan displayen visar ett foto.
Denna tangent används även för att gå ur fotofunktionen.

När data överförs till skrivaren blinkar  ikonen.



Figur 58: SSkrivarikonen blinkar vid överföring till den seriella skrivaren.

Exempel:: När vridomkopplaren står i  läge, spänningsläget, kommer följande kvitto att skrivas ut vid tryck på  :

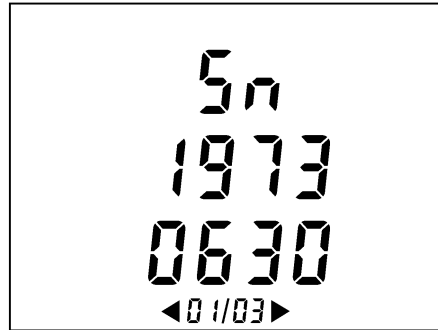


Figur 59: Exempel på utskriftskvitto.

5.4.2 Dataformat

Den optiska seriella utgången överför data med hastigheten 9600 baud i följande format:

- 1 startbit.
- 8 databitar.
- Ingen paritetsbit.
- 1 stoppbit.
- Ingen flödeskontroll.



Figur 60: Instrumentets serienummer (sida 1/3).

5.5 tangenter

Med dessa tangenter är det möjligt att:

- Navigera mellan sidorna för funktionerna , ,  och .
- Aktivera och inaktivera funktionen för mätning på balanserad trefas () .
- Välja steg i  funktionerna.









Figur 61: Mjukvaruversion (sida 2/3).



5.6 Vit tangent

5.6.1 Användning

Med denna tangent är det möjligt att:

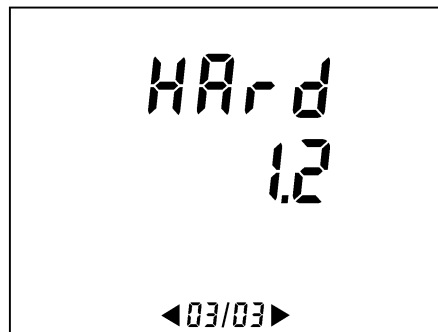
- Välja den funktion på vridomkopplaren som är markerad i vitt , , ,  och .
- Minska värden i  funktionen.
- Gå ur listan med fotografier.
- Visa information om C.A. 8220 (se följande kapitel).

5.6.2 Information om instrumentet

Information om instrumentet visas när den vita knappen trycks och hålls nere när instrumentet precis har slagits på, det innebär precis efter OFF läget på vridomkopplaren. Tre sidor kan visas med   tangenterna.

- Instrumentets serienummer (5_n = *serie-nummer*) (Figur 60).
- Instrumentets mjukvaruversion (5_{oFt} = *Software version*) (Figur 61).
- Instrumentets hårdvaruversion (HAR_d = *Hardware version*) (Figur 62).

Kapitel 6.15, på sidan 28 beskriver hur detta görs.








Figur 62: Hårdvaruversion (sida 3/3)

Det är bara möjligt att gå ur *informationsfunktionen* genom att vrida vridomkopplaren tillbaka till OFF läget.

5.7 Gul tangent

Med denna tangent är det möjligt att:

- Välja den funktion på vridomkopplaren som är markerad i gult , ,  och .
- Öka värden i  funktionen.
- Gå ur listan med fotografier.
- Inaktivera automatisk avstängning av instrumentet (se kapitel 6.3.1, på sidan 27).

6. ANVÄNDNING



Följande försiktighetsåtgärder måste följas:

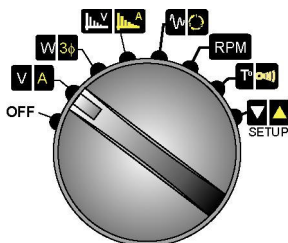
- Får ej anslutas till högre spänning än 600V RMS i förhållande till jord.
- Kontrollera inga mätkablar är anslutna innan instrumentet öppnas vid byte av batteri.

6.1 Start

Instrumentet kan startas genom att:

- Ändra läge på vridomkopplaren.
- Eller genom att trycka på valfri tangent.

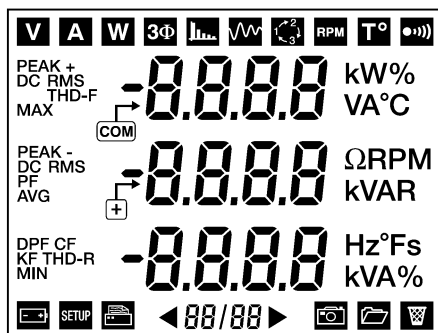
I båda fallen kan vridomkopplarens slutläge inte vara **OFF** läget.



Figur 63: Vridomkopplaren.

C.A 8220 visar 3 olika skärmbilder enligt följande:

- **Första bilden:** Visar alla de 172 olika parametrar som kan visas.



Figur 64: Den första bilden då instrumentet slås på.

- **Andra bilden:** Visar instrumentmodell, C.A 8220.

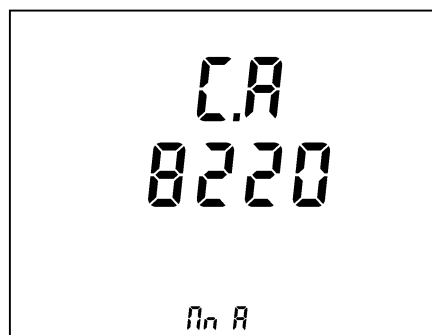


Figur 65: Den andra bilden när instrumentet slås på (ingen strömtång är ansluten).



Om en strömtång ansluts till C.A 8220 kommer detta att indikeras i nedre delen av displayen (Figur 66). Typ av strömtång som har anslutits anges med hjälp av följande koder:

Meddelande	Anslutning med
PA [	PAC93 1000 A strömtång.
n	MN93 200 A strömtång.
n A	MN93A 100 A or 5 A strömtång.
[	C193 1000 A strömtång.
n PF	AmpFLEX A193 3000 A.
n AP	Trefas 5 A adapter.

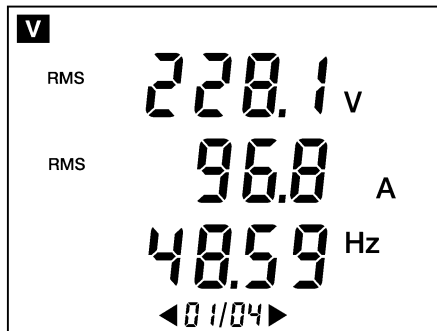


Figur 66: Den andra bilden som visas när instrumentets slås på (med information om ansluten strömtång).



Typ av strömtång detekteras automatiskt och uppdateras varje sekund.

- **Tredje bilden:** Visar sida med mätvärden som funktion av vridomkopplarens läge.



Figur 67: Exempel på den tredje bilden (som funktion av vridomkopplarens läge).

C.A 8220 drar endast ström från ett batteri om det är tillräckligt laddat. Se kapitel 3.9.3 på sidan 8 för detaljer. Instrumentet kan användas med nätadaptorn (tillbehör) ansluten till nätuttaget (Figur 68, nr. 1); det behöver då inte finnas något batteri inkopplat i instrumentet.

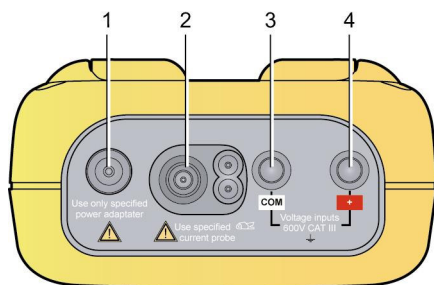


Varning: Nätadaptorn (tillbehör) får endast användas i en miljö där det inte finns någon risk för explosion.

6.2 Att ansluta kablarna

6.2.1 Allmänt

Koppla kablarna enligt följande:



Figur 68: Anslutningarna på instrumentets ovsida.

Nr.	Funktion
1.	Extern strömförsörjning via avsedd nätadapter (tillbehör).
2.	4-punktsanslutning för strömtänger (MN tång, C tång, Amp FLEX , etc.) (typ av strömtång som ansluts är automatiskt detekterad och uppdateras varje sekund).
3.	Negativ ingång för spänningsmätningar.
4.	Positiv ingång för spänningsmätningar.

Anslut mätkablarna till C.A 8220:

- Spänningsmätning: COM och (+) ingångarna.
- Strömmätning: 4-punktsanslutning (nr. 2). Glöm inte att ställa omkopplaren (om det finns någon) på strömtången på rätt strömmråde avsett för den strömmen som ska mätas.

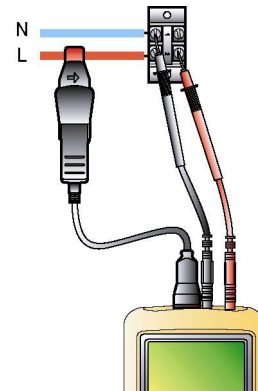
Mätkablarna ansluts till kretsen enligt bilderna som följer.

6.2.1.1 Enfasnät

Alla spänningar mäts fas till nolla.



3Φ funktionen (balanserad trefas) kommer att inaktiveras (OFF). Se kapitel 4.5.2 på sidan 12.



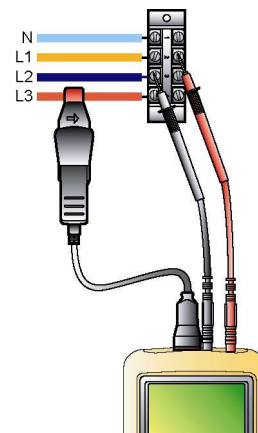
Figur 69: Enfasanslutning.

6.2.1.2 Balanserat trefasnät

Alla spänningar mäts fas till fas.



3Φ funktionen (balanserad trefas) kommer att aktiveras (ON). Se kapitel 4.5.2 på sidan 12.












Figur 70: Balanserad trefasanslutning.



Neutralledaren kan finnas tillgänglig eller inte.

6.2.2 Användning av 5 A adapter eller MN93A 5 A strömtång


Om 5A adapter eller MN93A 5 A strömtång används, måste en anpassning av omsättningen (primärström (1 A till 2999 A) / sekundärström (1 A eller 5 A) göras. Gör så här:

1. **Anslut strömtången/adaptorn.**
2. **Välj *Inställningar* genom att ställa vridomkopplaren på .**
3. **Ändra sensorns primärström.**
 - Välj *P₁* parametern (första sidan för ändringar) med  .
 - Ändra omsättningen på primärströmmen (*P₁*) med hjälp av den vita och den gula ( ) tangenten. Se kapitel 4.10.3 på sidan 18 för detaljer.
4. **Ändra sensorns sekundärström.**
 - Välj *S₁* parametern (andra sidan för ändringar) med  .
 - Ändra omsättningen på sekundärströmmen (*S₁*) med hjälp av den vita och den gula ( ) tangenten till 1 eller 5 A. Se kapitel 4.10.4 på sidan 19 för detaljer.

6.3 Automatisk avstängning

6.3.1 Inaktivera

Gör så här för att inaktivera instrumentets automatiska avstängningsfunktion:



1. **Stäng av instrumentet.**
Ställ vridomkopplaren i **OFF** läget.
2. **Slå på instrumentet.**
 - Ställ vridomkopplaren i valfri position.
 - När den första vyn visas (vy med 172 olika parametrar, se Figur 64 på sidan 25), tryck och håll nere den gula tangenten () tills instrumentet avger ett pip-ljud.
3. **Displayen visar *no AUTO OFF (No automatic shut off)*.**
Instrumentet stängs inte av automatiskt.

6.3.2 Aktivera





Den automatiska avstängningsfunktionen aktiveras när C.A 8220 stängs av.

6.4 Spänningsmätning




Ställ vridomkopplaren på .

2. **Läsa data**
Tryck på   för att visa de fyra sidorna med mätvärden. Se kapitel 4.4.1 på sidan 10.

6.5 Strömmätning




1. **Ställ vridomkopplaren i  läget.**
2. **Tryck på den gula tangenten ().**
Strömfunktionen visas.
3. **Läsa data**
Tryck på   tangenterna för att se de fyra sidorna med mätvärden. Se kapitel 4.4.2 på sidan 11.

6.6 Effektmätningar






1. **Ställ vridomkopplaren i  läget.**
2. **Läsa data**
Tryck på   tangenterna för att se de två sidorna med mätvärden. Se kapitel 4.5.1 på sidan 12.

6.7 Mätning av övertoner

6.7.1 Övertoner på spänning


1. **Ställ vridomkopplaren i   läget.**
2. **Läsa data**
Tryck på   tangenterna för att se de 52 sidorna med mätvärden. Se kapitel 4.6.1 på sidan 13.

6.7.2 Övertoner på ström



1. **Ställ vridomkopplaren i   läget.**
2. **Tryck på den gula tangenten ().**
Funktionen för att mäta övertoner på ström visas.
3. **Läsa data**
Tryck på   tangenterna för att se de 51 sidorna med mätvärden. Se kapitel 4.6.2 på sidan 14.

6.8 Inrush-mätning


(Inrush: startström)

1. **Ställ vridomkopplaren i  läget.**
2. **Se kapitel 4.7.1 på sidan 14.**


6.9 Bestämning av fasföljd

1. Ställ vridomkopplaren i  läget.
2. Tryck på den gula tangenten ().
Funktionen för att mäta fasföljd visas.
3. Se kapitel 4.7.2 på sidan 15.



6.10 Mätning av rotationshastighet

1. Ställ vridomkopplaren i  läget.
2. Se kapitel 4.8 på sidan 17.

6.11 Temperaturmätning

1. Ställ vridomkopplaren i  läget.
2. Se kapitel 4.9.1 på sidan 17.

6.12 Resistansmätning (summer)

1. Ställ vridomkopplaren i  läget.
2. Tryck på den gula tangenten ().
Summerfunktionen visas.
3. Se kapitel 4.9.2 på sidan 17.

6.13 Att fotografera mätningar

6.13.1 Att fotografera

Se kapitel 5.1.2 på sidan 21.

6.13.2 Att titta på sparade foton

Se kapitel 5.2 på sidan 21.

6.13.3 Att radera ett eller fler foton

Se kapitel 5.3 på sidan 22.

6.14 Stänga av instrumentet

Instrumentet kan stängas av genom att:

- Ställa vridomkopplaren i **OFF** läget.
- Automatiskt om inte vridomkopplaren eller någon tangent har rörts på 5 minuter.




I båda fallen visar displayen **OFF** innan instrumentet stängs av.

Alla foton och instrumentinställningar kommer att sparas i flashminnet.

6.15 Visning av information

Instrumentets serienummer, mjukvaruversion och hårdvaruversion kan visas på displayen.

Gör så här:

1. **Stäng av instrumentet.**
Ställ vridomkopplaren i **OFF** läget.
2. **Slå på instrumentet.**
 - Ställ vridomkopplaren i valfri position.
 - När den första bilden visas (bild med 172 olika parametrar, se Figur 64 på sidan 25), tryck och håll nere den vita tangenten () tills den första informationssidan visas (se kapitel 5.6.2 på sidan 24).
3. **Informationssidorna kan navigeras genom att använda   tangenterna.**
Se kapitel 5.6.2 på sidan 24.
4. **Stäng av instrumentet.**
Ställ vridomkopplaren i **OFF** läget.

6.16 Strömförsörjning till C.A 8220

6.16.1 Byte av batteri

Se kapitel 7.2.1 på sidan 29.

6.16.2 Anslutning till nätuttaget under en mätning

Se kapitel 3.9.4 på sidan 8.

7. UNDERHÅLL

7.1 Viktig rekommendation

Endast avsedda reservdelar får användas vid reparationer. Tillverkaren tar inte ansvar för fel eller olyckor som har uppkommit då reparationer har utförts av obehöriga tekniker.

7.2 Batteri



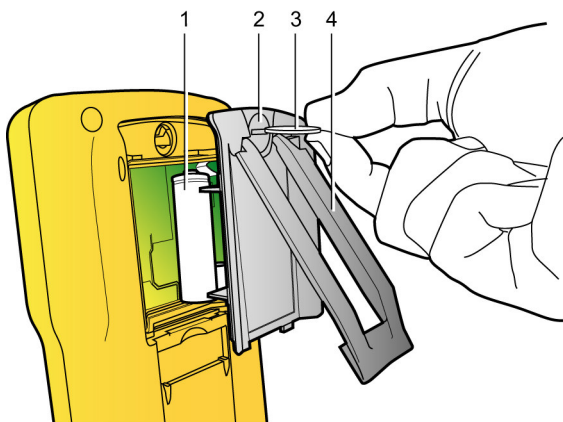
Utsätt inte standardbatterierna eller de uppladdningsbara batterierna för eld. Kortslut inte batteripolerna.

7.2.1 Byte av batteri

Vid byte av batteri (standardbatterier eller uppladdningsbara batterier) måste C.A 8220 vara bortkopplad från nätuttaget och från kretsen. Instrumentet får inte vara anslutet till någon spänningskälla. C.A 8220 sparar foton och instrumentinställningar efter att batteriet har tagits bort.

Strömförsörjningen till C.A 8220 sker med sex batterier (standard eller uppladdningsbara batterier) (nr. 1) i AA format (LR6 - NEDA 15A). Batteriets hållbarhet beskrivs i kapitel 3.9.2 på sidan 8).

Batterierna kan komma åt från baksidan av C.A 8220, genom att vrida låset en kvarts varv (nr. 2) i motsols riktning med ett mynt (nr. 3).



Figur 71: Att komma åt batterierna

7.2.2 Uppladdning av uppladdningsbara batterier

C.A 8220 laddar inte upp de uppladdningsbara batterierna. De måste tas ut ur instrumentet och laddas upp med en extern laddare som finns tillgänglig som tillbehör.

7.3 Rengöring av instrumentet

Gör rent med en trasa med såpvatten. Rengör med en fuktad trasa och torka torrt. **Använd inte lösningsmedel.**

7.4 Kalibrering

Som för all test- och mätutrustning är det nödvändigt med periodisk kontroll av instrumentet.

Chauvin Arnoux rekommenderar att instrumentet kontrolleras minst en gång per år. För kontroller och kalibreringar, kontakta:
CA Mätssystem AB
Sjöflygvägen 35, 183 04 Täby

Tel: 08-505 268 00 Fax: 08-505 268 10
E-post: info@camatsystem.com

7.5 Reparationer

7.5.1 Reparationer under och efter garantitiden

Skicka instrumentet till:
CA Mätssystem AB
Sjöflygvägen 35, 183 04 Täby

Tel: 08-505 268 00 Fax: 08-505 268 10
E-post: info@camatsystem.com

7.6 Mjukvaruuppdateringar

Den inbyggda mjukvaran kan uppdateras av användaren med hjälp av den optiska kabeln som levereras med instrumentet. Mjukvaruuppdateringar finns att ladda ner från Chauvin Arnoux hemsida (www.chauvin-arnoux.com).



Varning: uppdatering av mjukvara medför att all data raderas ur minnet (inställningar, foton).

Gör en backup av data genom att överföra den till PC med hjälp av överföringsmjukvaran. Därefter kan mjukvaran uppdateras.

Uppdateringar till mjukvaran måste vara kompatibla med instrumentets hårdvaruversion. Hårdvaruversionen visas när instrumentet slås på (se kapitel 5.6.2 på sidan 24).

7.7 Strömtänger

Strömtängerna ska underhållas och kalibreras enligt följande:

- Gör rent med en trasa med såpvatten.
Rengör med en fuktad trasa och torka torrt.
- Håll tånggapen (MN93A, MN93, C193 och PAC 93) helt rena genom att torka med en trasa. Smörj in de synliga metalldelarna för att undvika rost.
- Kalibrera instrumentet vartannat år.

8. KARAKTERISTIK

8.1 Enheten

Enhet:	Skyddande plasthölje.
Anslutningar:	Två spänningsingångar. En specialanpassad strömingång (automatisk igenkänning av strömtång). En anslutning för nätadapter. En anslutning för optisk seriell kabel.
Tangenter:	Funktioner. Kan även manövreras med handskar.
Vridomkopplare:	För att välja funktion.
Ryggstöd:	För att hålla instrumentet i 30° horisontell position.
Batteri-fack:	För att komma åt batterierna (på baksidan av instrumentet).
Mått:	211 mm x 108 mm x 60 mm.
Vikt:	840 g (med batterier).

8.2 Strömförsörjning

8.2.1 Med nätadapter

Typ:	Extern enhet (europeisk eller amerikansk) kategori III, 600 V RMS.
Användning:	230 V \pm 10 % @ 50 Hz eller 120, V \pm 10 % @ 60 Hz (beroende på typ av enhet).
Maximal effekt:	23.7 VA.

8.2.2 Med batteri

För att använda instrumentet utan att ansluta det till nätuttaget och för att utföra mätningar vid strömavbrott.

Batteri:	- antingen 6 standardbatterier som medföljer (inte uppladdningsbara) i AA format (IEC LR6 – NEDA 15A). - eller 6 uppladdningsbara batterier (tillbehör) NiMH eller NiCd i AA format (IEC LR6 – NEDA 15A).
----------	--

Uppladdningsbara batterier:

Kapacitet:	NiMh: 1800 mAh
(minimum)	NiCd: 900 mAh

Nominell spänning:	1.2 V per cell, eller 7.2, V totalt.
--------------------	--------------------------------------

Batteriets hållbarhet:	Utan bakgrunds-belysning	Med bakgrunds-belysning
AA standard-batterier	> 40 timmar	> 20 timmar
NiMH 1800,mAh uppladdningsbara batterier	> 30 timmar	> 16 timmar
NiCd 900mAh uppladdningsbara batterier	> 15 timmar	> 8 timmar

Temperatur:

Användning: 0 °C to 50 °C.

Förvaring: Standardbatterier: från -20 °C till 70 °C.

Uppladdningsbara batterier: från -20 °C till 50 °C.

8.2.3 Strömförbrukning

Med 6 standardbatterier (9 V)

Utan bakgrunds-belysning:	50 mA
Med bakgrunds-belysning:	90 mA

Med 6 uppladdningsbara batterier (7.2 V)

Utan bakgrunds-belysning:	60 mA
Med bakgrunds-belysning:	110 mA

8.3 Uppfyllelse av normer

8.3.1 Mekaniskt skydd

C.A 8220 är i enlighet med IEC 61010-1 att betrakta som ett **portabelt instrument (handhållet)**.

- Användningsposition: valfri.
- Ideal användningsposition: på en horisontell yta, lutandes mot ryggstödet eller liggandes plant.
- Stabilitet: enligt EN 61010-1.
- Stötar: enligt EN 61010-1.
- Vattentät: IP 54 enligt EN 60529 A1 (elektrisk IP2X för mätgångar).

8.3.2 Elektromagnetisk kompatibilitet

8.3.2.1 Immunitet enligt EN 61326-1 A3

Kompatibel med *kriterium A* för alla mätningar.

- Elektrostatisk urladdning enligt IEC 1000-4-2.
- Fältstrålning enligt IEC 1000-4-3.
- Transientskydd enligt IEC 1000-4-4.
- Elektrisk stöt enligt IEC 1000-4-5.
- RF enligt IEC 1000-4-6.
- Spänningsstörning enligt IEC 1000-4-11.

8.3.2.2 Emission enligt EN 61326-1 A3

Klass A material.

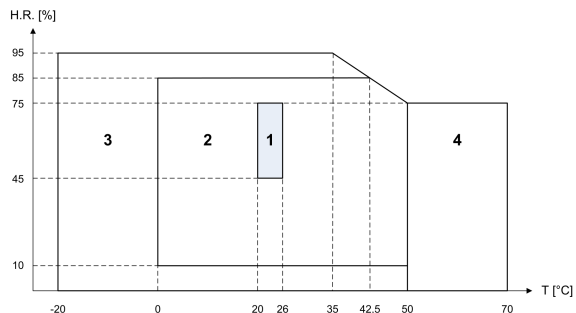
8.3.3 Elektrisk säkerhet

- Elektrisk säkerhet enligt EN 61010-1 (isolering av spänningsingångar och nätanslutning genom impedanskydd).
- Föroreningsgrad: 2.
- Installationskategori: III.
- Spänning: 600 Vrms.
- Dubbel isolation (□)

8.4 Miljöförhållanden

8.4.1 Klimatförhållanden

Förhållanden för temperatur och relativ luftfuktighet visas nedan:



- 1 = Referensområde.
- 2 = Användningsområde.
- 3 = Förvaringsområde med uppladdningsbara eller standardbatterier.
- 4 = Förvaringsområde utan uppladdningsbara eller standardbatterier.

8.4.2 Höjd

Användning: 0 m till 2000 m.

Förvaring: 0 m till 10 000 m.










9. FUNKTIONSKARAKTÄRISTIK

9.1 Referensförhållanden

Påverkande parametrar	Referensförhållanden
Temperatur:	23 °C ± 3 K.
Relativ luftfuktighet:	mellan 45 % och 75 %.
Luftryck:	mellan 860 hPa och 1 060 hPa.
Fasspänning:	från 50 V _{RMS} till 600 V _{RMS} utan DC (< 0.5 %).
Inspänning för strömkretsar andra än AmpFlex:	från 30 mV _{RMS} till 1 V _{RMS} utan DC (< 0.5 %).
Inspänning för AmpFlex:	från 11.8 mVRMS till 118 VRMS utan DC (< 0.5 %).
Nätfrekvens:	50 Hz ± 0.1 Hz och 60 Hz ± 0.1 Hz.
Fasvridning mellan spänning och ström:	0° (aktiv effekt) och 90° (reaktiv effekt) närmast 180°.
Övertoner:	< 0.1 %.
Balanserad trefas:	Inaktiverad (OFF).

9.2 Elektrisk specifikation

9.2.1 Spänningsingångar

Lägen på vridomkopplaren:   ,  ,   ,
  och  
SETUP

Användningsområde: från 0 V_{RMS} till 600 V_{RMS}
AC+DC fas-nolla (*).
från 0 VRMS till 660 V_{RMS}
AC+DC fas-fas (*).
*: maximal spänning är 600 V
RMS i förhållande till jord.

Ingångsimpedans: 451 kΩ.

Tillåten
överspänning: 1.2 x V_{nom} permanent.
2 x V_{nom} i en sekund.

Läge på vridomkopplaren: 

Ingångsimpedans: 450 kΩ.

Tillåten
överspänning: 600 V_{RMS} permanent.

Läge på vridomkopplaren: 

Spänning: ≤ 4.6 V.

Mätström: 500 μA.

Tillåten överspänning: 600 V_{RMS} permanent.

Tröskelvärde för summer: 20 Ω (grundinställning).

9.2.2 Strömingångar

Användningsområde: från 0 V till 1 V.

Ingångsimpedans: 1 MΩ (12.4 kΩ för AmpFLEX).

Tillåten överspänning: 1.7 V.

9.2.3 Bandbredd

Mätkanaler: 256 punkter per period, eller:

- För 50 Hz: 6.4 kHz (256 × 50 ÷ 2).
- För 60 Hz: 7.68 kHz (256 × 60 ÷ 2).

Analog till -3 dB: > till 10 kHz.

9.2.4 Karaktäristik för instrumentet

(utan strömprobar)



3Φ funktionen anses vara inaktiverad enfasanslutning).

Följande data motsvarar en "ideal strömprob" (helt linjär och utan fasförskjutning). Strömkaraktäristiken specificeras för mätning med två olika typer (med Ampflex och utan Ampflex).

Mätning	Mätområde		Upplösning	Max. fel i referensområdet	
	Min	Max			
Frekvens	40 Hz	69 Hz	0.01 Hz	± (1 pt)	
TRMS spänning	6 V	600 V ⁽¹⁾	0.1 V	± (0.5 % + 2 pts)	
DC spänning	6 V	600 V	0.1 V	± (1 % + 5 pts)	
TRMS ström	Utan AmpFLEX	$I_{nom} \div 1000$ A	$1.2 \times I_{nom}$ A	0.1 $I < 1000$ A	± (0.5 % + 2 pts)
				1 A $I \geq 1000$ A	± (0.5 % + 1 pt)
TRMS ström	AmpFLEX	10 A	6500 A	0.1 $I < 1000$ A	± (0.5 % + 1 pt)
				1 A $I \geq 1000$ A	
DC ström		1 A	1700 A ⁽²⁾	0.1 $I < 1000$ A	± (1 % + 1 pt)
				1 A $I \geq 1000$ A	
Toppström	Utan AmpFLEX	0 A	$1.7 \times I_{nom}$ [A] ⁽³⁾	0.1 $I < 1000$ A	± (1 % + 1 pt)
				1 A $I \geq 1000$ A	
Toppström	AmpFLEX		9190 A ⁽⁴⁾	0.1 $I < 1000$ A	± (1 % + 1 pt)
				1 A $I \geq 1000$ A	
TRMS halvperiod ström ⁽⁶⁾	Utan AmpFLEX	$I_{nom} \div 100$ A	$1.2 \times I_{nom}$ A	0.1 A $I < 1000$ A	± (1 % + 5 pts)
				1 A $I \geq 1000$ A	± (1 % + 1 pt)
TRMS halvperiod ström ⁽⁶⁾	AmpFLEX	100 A	6500 A	0.1 A $I < 1000$ A	± (1.5 % + 4 pts)
				1 A $I \geq 1000$ A	
Toppspänning	6 V	850 V ⁽⁵⁾	0.1 V	± (1 % + 5 pts)	
TRMS halvperiod ⁽⁶⁾ spänning	6 V	600 V ⁽¹⁾	0.1 V	± (0.8 % + 5 pts)	
Crestfaktor		1	4	0.01	± (1 % + 2 pts)
		4	9.99	0.01	± (5 % + 2 pts)

(1) Vid mätning fas-nolla. Vid mätning fas-fas med funktionen för balanserad trefas aktiv kan spänningen nå upp till 660 V_{RMS} (balanserat trefasnät med fas-nolla 380 V_{RMS}).

(2) $1.2 \times 1000 \times \sqrt{2} = 1700 A$

(3) $1.2 \times I_{nom} \times \sqrt{2} = 1.7 \times I_{nom}$

(4) $6500 \times \sqrt{2} = 9190 A$

(5) $600 \times \sqrt{2} = 850 V$ Vid mätning fas-nolla. Vid mätning fas-fas med funktionen för balanserad trefas aktiv kan spänningen nå upp till $660 \times \sqrt{2} = 930 V$

(6) **Observera:** Det absoluta offsetvärdet får ej överstiga 95% av toppamplituden. Med andra ord, $s(t) = S \times \sin(\omega t) + O$, ger oss $|O| \leq 0.95 \times S$ (med S positiv).

Mätning		Mätområde		Upplösning	Max. fel i referensområdet
		Min	Max		
Aktiv effekt	Utan AmpFLEX	0 W	9999 kW	4 siffror	± (1%) Cos Φ ≥ 0.8
	AmpFLEX	0 W	9999 kW	4 siffror	± (1.5 % + 10 pts) 0.2 ≤ Cos Φ < 0.8
Reaktiv effekt	Utan AmpFLEX	0 VAR	9999 kVAR	4 siffror	± (1%) Sin Φ ≥ 0.5
	AmpFLEX	0 VAR	9999 kVAR	4 siffror	± (1.5 % + 10 pts) 0.2 ≤ Sin Φ < 0.5
Skenbar effekt		0 VA	9999 kVA	4 siffror	± (1%)
Effektfaktor		14	1	0.001	± (1.5 %) Cos Φ ≥ 5
					± (1.5 % + 10 pts) 0.2 ≤ Sin Φ < 0.5

Mätning		Mätområde		Upplösning	Max. fel i referensområdet
		Min	Max		
Cos Φ		-1	1	0.001	± (1°) över Φ ± (5 pts) på cos Φ
Övertoner ordning ∈ [1; 50]					
Utan AmpFLEX ($I_{RMS} > 3 \times I_{no} \div 10$) AmpFLEX ($I_{RMS} > I_{nom} \div 1$)		0 %	999.9 %	0.1 %	± (1 % + 5 pts)
Total övertonshalt (THD-F) ordning ≤ 50		0 %	999.9 %	0.1 %	± (1 % + 5 pts)
Distortionsfaktor (THD-R) ordning ≤ 50		0 %	999.9 %	0.1 %	± (1 % + 10 pts)
K-faktor		1	99.99	0.01	± (5 %)
Rotationshastighet		6 RPM	120 kRPM	0.1 RPM. V < 1 kRPM 1 RPM. 1 kRPM ≤ V < 10 kRPM 10 RPM. 10 kRPM ≤ V < 100 kRPM 100 RPM. V ≥ 100 kRPM	± (0.5 %)
Temperatur		-200.0 °C	850.0 °C	0.1 °C	± (1 % + 1 °C) ⁽¹⁾
		-328.0 °F	1562 °F	0.1 °F T < 1000 °F 1 °F T ≥ 1000 °F	± (1.8 % + 2 °F) ⁽²⁾
Resistans		0.0 Ω	2000 W	1 Ω R < 1000 Ω	± (1.5 % + 2 pts)

(1) Ytterligare 3.5 °C måste adderas till felet vid mätning i miljö som störs av radiella fält. Detta innebär att i dessa miljöer är max felet i referensområdet: ± (1 % + 4.5 °C).

(2) Ytterligare 6.2 °F måste adderas till felet vid mätning i miljö som störs av radiella fält. Detta innebär att i dessa miljöer är max felet i referensområdet: ± (1.8 % + 8.2 °F).

9.2.5 Karakteristik strömtänger

Felen från strömtången kompenseras i instrumentet.
Data nedan gäller efter denna kompensering.
Kompenseringen görs för både fas och amplitud beroende på vilken strömtång som är ansluten (automatisk igenkänning).

Mätfel i RMS ström och fasfel är ytterligare fel (de måste därför adderas till instrumentets fel) som påverkar beräkningar med effektanalysatorn (effekt, effektfaktor, $\cos \Phi$, etc.).

Strömtång	TRMS ström	Max fel I_{RMS}	Max fel Φ
PAC93 tång 1000 A	[1A ; 10 A[	$\pm (1.5 \% + 1 \text{ A})$	I.S.
	[10 A ; 100 A[		$\pm (2^\circ)$
	[100 A ; 800 A[	$\pm (3 \%)$	$\pm (1.5^\circ)$
	[800 A ; 1200 A[	$\pm (5 \%)$	
	[1200 A ; 1400 A] ⁽¹⁾		
C193 tång 1000 A	[1 A ; 3 A[	$\pm (0.8 \%)$	I.S.
	[3 A ; 10 A[		$\pm (1^\circ)$
	[10 A ; 100 A[	$\pm (0.3 \%)$	$\pm (0.5^\circ)$
	[100 A ; 1200 A[	$\pm (0.2 \%)$	$\pm (0.3^\circ)$
AmpFLEX A193 3000 A	[10 A ; 100 A[	$\pm (3 \%)$	$\pm (1^\circ)$
	[100 A ; 6500 A[	$\pm (2 \%)$	$\pm (0.5^\circ)$
MN93 tång 200 A	[0.5 A ; 2 A[	$\pm (3 \% + 1 \text{ A})$	I.S.
	[2 A ; 10 A[		$\pm (6^\circ)$
	[10 A ; 100 A[	$\pm (2.5 \% + 1 \text{ A})$	$\pm (3^\circ)$
	[100 A ; 240 A[	$\pm (1 \% + 1 \text{ A})$	$\pm (2^\circ)$
MN93A tång 100 A	[100 mA ; 300 mA[	$\pm (0.7 \% + 2 \text{ mA})$	I.S.
	[300 mA ; 1 A[		$\pm (1.5^\circ)$
	[1 A ; 120 A[	$\pm (0.7 \%)$	$\pm (0.7^\circ)$
MN93A tång 5 A	[5 mA ; 50 mA[	$\pm (1 \% + 0.1 \text{ mA})$	$\pm (1.7^\circ)$
	[50 mA ; 500 mA[	$\pm (1 \%)$	$\pm (1^\circ)$
	[500 mA ; 6 A[	$\pm (0.7 \%)$	
Adapter 5 A	[5 mA ; 50 mA[	$\pm (1 \%)$	$\pm (1^\circ)$
	[50 mA ; 6 A[	$\pm (0.5 \%)$	$\pm (0^\circ)$

(1) endast DC. I.S.: Inte specificerad.

10. Appendix

Detta kapitel presenterar de matematiska formler som används i C.A 8220 för att beräkna olika parametrar.

10.1 Matematiska formler

10.1.1 Nätfrekvens

Sampling av nätfrekvensen görs för att få 256 sampelvärden per period från 40 Hz till 70 Hz. Sampling är nödvändig för att kunna beräkna reaktiv effekt samt förhållanden och vinklar som i sin tur ger övertonshalter.



Instrumentet samplar automatiskt på spänningskanalen på den nätfrekvens som observeras. Om spänningen inte är tillräcklig eller saknas helt, kommer sampling ske på strömkanalen. Instrumentet kan därför användas utan spänning med endast ström.

10.1.2 Effektivt halvperiodvärde

Effektiv halvperiodspänning

$$V_{dem} = \sqrt{\frac{1}{NechLobe} \cdot \sum_{n:noll}^{nästa\ nolla} V[n]^2}$$

Effektiv halvperiodström

$$A_{dem} = \sqrt{\frac{1}{NechLobe} \cdot \sum_{n:noll}^{nästa\ nolla} A[n]^2}$$

Dessa värden beräknas för varje halvperiod så att inga fel kan bortses. 'NechLobe' är lika med en halv NECHPER (som är lika med 256) för en ren sinussignal utan offset.

10.1.3 Min-max halvperiod effektivvärden

För spänning

$$V_{max} = \max(V_{dem}), V_{min} = \min(V_{dem})$$

För ström

$$A_{max} = \max(A_{dem}), A_{min} = \min(A_{dem})$$

10.1.4 Toppvärden

(Beräknas varje sekund på strömkurvan)

För spänning

$$V_{pp} = \max(V[n]), V_{pm} = \min(V[n]) \quad n \in [0..NECHPER - 1]$$

För ström

$$A_{pp} = \max(A[n]), A_{pm} = \min(A[n]) \quad n \in [0..NECHPER - 1]$$

10.1.5 Crestfaktor

(Beräknas varje sekund på strömkurvan)

Crestfaktor spänning

$$V_{cf} = \frac{V_{pp} - V_{pm}}{2 \cdot \sqrt{\frac{1}{NECHPER} \cdot \sum_{n=0}^{NECHPER-1} V[n]^2}}$$

Crestfaktor ström

$$A_{cf} = \frac{A_{pp} - A_{pm}}{2 \cdot \sqrt{\frac{1}{NECHPER} \cdot \sum_{n=0}^{NECHPER-1} A[n]^2}}$$

10.1.6 Effektivvärde 1s

Effektivvärde spänning

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[n]^2}$$

Effektivvärde ström

$$A_{rms} = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[n]^2}$$

NechSec: Antal samples som används för beräkning under en sekund.

10.1.7 Beräkning övertoner

(displayfrekvens 1s)

Görs genom FFT med 1024 mätvärden (över 4 perioder) utan windowing (se IEC 1000-4-7). V_{harm} och A_{harm} halterna beräknas utifrån de reella och imaginära delarna (dessa beräknas utifrån effektivvärdet på grundtonen).

$$V_{thd} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[n]^2}}{V_{harm}[1]}$$

$$A_{thd} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[n]^2}}{A_{harm}[1]}$$

10.1.8 Strömmens K-faktor

K-faktor (KF)

$$A_{kf} = \frac{\sum_{n=1}^{n=50} n^2 \cdot A_{harm}[n]^2}{\sum_{n=1}^{n=50} A_{harm}[n]^2}$$

10.1.9 Olika effekter 1s (enfasanslutning)

Aktiv effekt

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

Skenbar effekt

$$VA = V_{rms} \cdot A_{rms}$$

Reaktiv effekt (beräkning utan övertoner)

$$VAR = \frac{1}{NechSec} \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[n-NECHPER/4] \cdot AF[n]$$

10.1.10 Olika effekter totalt 1s (balanserad trefasanslutning)

Total aktiv effekt

$$W = \frac{-3}{\sqrt{3} \times NechSec} \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[n-NECHPER/4] \cdot A[n]$$

Total skenbar effekt

$$VA = \frac{3}{\sqrt{3}} \cdot U_{RMS} \cdot A_{RMS}$$

Total reaktiv effekt (beräkning utan övertoner)

$$VAR = \frac{3}{\sqrt{3} \times NechSec} \sum_{n=0}^{NechSec-1} UF[n] \cdot AF[n]$$



U = Spänning fas-fas mellan fas 1 och 2 (V₁-V₂), A = ström fas 3.

10.1.11 Olika faktorer

Effektfaktor

$$PF = \frac{W}{VA}$$

DPF

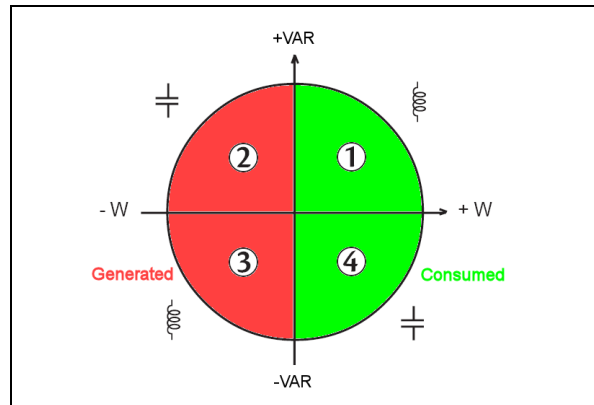
$$DPF = \cos(\phi)$$

Cosinus av vinkeln mellan spänningens och strömmens grundton.

$$\cos(\phi) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[n] \cdot AF[n]}{\sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[n]^2} \cdot \sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} AF[n]^2}}$$

10.2 Diagram över de 4 kvadranterna

Detta diagram används som en del av mätning av effekt $W_{3\phi}$ (kapitel 4.5.1, sidan 12).



Figur 72: Bild av de fyra effektkvadranterna.

10.3 Mätvärdeskontroll av ingångar

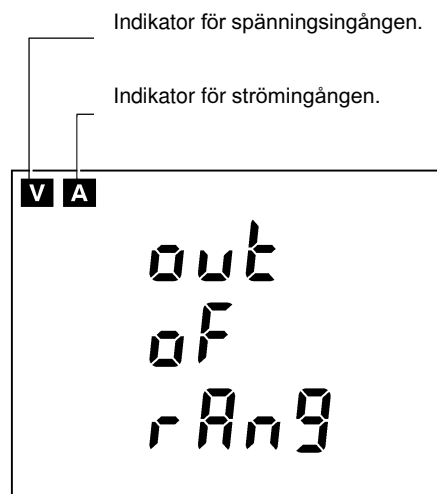
Instrumentet kontrollerar ingångarna så att inte mätvärdet över-/understiger mätbart intervall. Det sker i fotovisningsfunktionen eller någon av följande funktioner:



Ingen kontroll av ingångarna sker om instrumentet är i informationssvisningsfunktionen, eller någon av följande funktioner:



Följande bild visas i en sekund (följt av ett pip-ljud) varannan sekund för att indikera att mätbart intervall har överskridits på en eller båda mätningångarna.



Figur 73: Mätning sker utanför mätbart intervall



Ovanstående bild visas normalt när strömtångerna ansluts eller kopplas ifrån.

11. BESTÄLLNING

11.1 Effektanalysator C.A 8220

Effektanalysator C.A 8220	P01.1606.20
Effektanalysator C.A 8220 med MN93A strömtång	P01.1606.21
Effektanalysator C.A 8220 med AmpFLEX (450 mm)	P01.1606.22

Instrumentet levereras i standardutförande med:

- 6 st standardbatterier;
- 1 st röd 1.5 m mätkabel;
- 1 st svart 1.5 m mätkabel;
- 1 st röd 4 mm säkerhetsanslutning;
- 1 st svart 4 mm säkerhetsanslutning;
- 1 st röd krokodilklämma;
- 1 st svart krokodilklämma;
- 1 st optisk USB kabel;
- 1 st mjukvara för dataöverföring (Power Analyser Transfer);
- 1 st användarmanual på CD på 5 språk (franska, engelska, tyska, italienska, spanska).

11.2 Tillbehör

MN93A strömtång, svart	P01.1204.34
MN93 strömtång, svart	P01.1204.25
AmpFLEX, A193, 450mm, svart	P01.1205.26
AmpFLEX, A193, 800mm, svart	P01.1205.31
PAC93 strömtång, svart	P01.1200.79
C193 strömtång, svart	P01.1203.23
5A adapter (trefas)	P01.1019.59
Väska	P01.1019.59
Nätadapter 230 V – 50 Hz (600 V kategori III)	P01.1606.40
Set med 6 st NiMH AA 1.2 V uppladdningsbara batterier (1800 mAh minimum)	P01.2960.37
Laddare för 6 st AA batterier	P01.2960.40

11.3 Reservdelar

MN93A strömtång, svart	P01.1204.34
AmpFLEX, A193, 450mm, svart	P01.1205.26
Set med 2 st 1.5 m mätkablar röd + svart	P01.2950.91
Set med 2 st krokodilklämmor röd + svart	P01.1018.48
Set med 2 st 4 mm anslutningar (r+s)	P01.1018.55
Optisk USB kabel	HX0056-Z
DB9F optisk seriell kabel	P01.2952.69
DB9M/USB seriell adapter	HX0055



05 – 2006

Code / 691604A00-EN-Ed1

China - Shanghai Puijiang Enerdis Inst. CO. LTD – 5 F, 3 Rd building, n°381 Xiang De Road 200081 SHANGHAI – Tél : +86 21 65 08 15 43 – Fax : +86 21 65 21 61 07
Deutschland - Chauvin Arnoux GmbH – Straßburger Str. 34 – 77694 KEHL / RHEIN – Tél : +49 7851 99 26-0 – Fax : +49 7851 99 26-60
España - Chauvin Arnoux Ibérica SA – C/ Roger de Flor, 293 – 1ª Planta – 08025 BARCELONA – Tél : +34 93 459 08 11 – Fax : +34 93 459 14 43
Italia - AMRA SpA - Via S. Ambrogio, 23/25 – 20050 MACHERIO (MI) – Tél : +39 039 245 75 45 – Fax : +39 039 481 561
Liban - Chauvin Arnoux Middle East – P.O. Box 60-154 – 1241 2020 JAL EL DIB (BEYROUT) – Tél : +961 1 890 425 – Fax : +961 1 890 424
Österreich - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H – Slamastrasse 29/3 – 1230 WIEN – Tél : +43 1 61 61 9 61 – Fax : +43 1 61 61 9 61-61
Scandinavia - CA Mätssystem AB – Box 4501 – SE 18304 TÄBY – Tél : +46 8 50 52 68 00 – Fax : +46 8 50 52 68 10
Schweiz - Chauvin Arnoux AG – Einsiedlerstrasse 535 – 8810 HORGEN – Tél : +41 1 727 75 55 – Fax : +41 1 727 75 56
United Kingdom - Chauvin Arnoux Ltd – Waldeck House – Waldeck Road – MAIDENHEAD SL6 8BR – Tél : +44 1628 788 888 – Fax : +44 1628 628 099
USA - d.b.a AEMC Instruments – 200 Foxborough Blvd, Foxborough, MA 02035 – Tél : +1 508 698-2115 – Fax : +1 508 698-2118