

C.A 8220



Einphasiger Leistungsanalysator

Sie haben einen **einphasigen Leistungsanalysator C.A 8220** erworben, und danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Um die optimale Benutzung Ihres Gerätes zu gewährleisten, bitten wir Sie:

- diese Bedienungsanleitung **sorgfältig zu lesen**,
- die Benutzungshinweise **genau zu beachten**.



ACHTUNG! Sobald dieses Warnsymbol irgendwo erscheint, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.



Das Gerät ist durch eine doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt.



Erdungsanschluss, Erde.



Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU, sowie der RoHS-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU und 2015/863/EU.



Mit der UKCA-Kennzeichnung erklärt der Hersteller die Übereinstimmung des Produkts mit Vorschriften des Vereinigten Königreichs, insbesondere in den Bereichen Niederspannungssicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit und Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe



Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der europäischen Union gemäß der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU einer getrennten Elektroschrott-Verwertung zugeführt werden muss. Das Produkt darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

Definition der Messkategorien

- Die Kategorie IV bezieht sich auf Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen vorgenommen werden.
Beispiele: Anschluss an das Stromnetz, Energiezähler und Schutzeinrichtungen.
- Die Kategorie III bezieht sich auf Messungen, die an der Elektroinstallation eines Gebäudes vorgenommen werden.
Beispiele: Verteilerschränke, Trennschalter, Sicherungen, stationäre industrielle Maschinen und Geräte.
- Die Kategorie II bezieht sich auf Messungen, die direkt an Kreisen der Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
Beispiele: Stromanschluss von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen.

Sicherheitshinweise

Dieses Gerät erfüllt die Sicherheitsnorm IEC/EN 61010-2-030 oder BS EN 61010-2-030, die Messleitungen erfüllen IEC/EN 61010-031 oder BS EN 61010-031 und die Zangenstromwandler erfüllen IEC/EN 61010-2-032 oder BS EN 61010-2-032 für Spannungen bis 600 V in Kategorie III oder 300 V in Kategorie IV

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Gefahren durch elektrische Schläge, durch Brand oder Explosion, sowie zur Zerstörung des Geräts und der Anlage führen.

- Der Benutzer bzw. die verantwortliche Stelle müssen die verschiedenen Sicherheitshinweise sorgfältig lesen und gründlich verstehen. Die umfassende Kenntnis und das Bewusstsein der elektrischen Gefahren sind bei jeder Benutzung dieses Gerätes unverzichtbar.
- Wenn das Gerät in unsachgemäßer und nicht spezifizierter Weise benutzt wird, kann der eingebaute Schutz nicht mehr gewährleistet sein und eine Gefahr für den Benutzer entstehen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals an Netzen mit höheren Spannungen oder Messkategorien als den angegebenen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals, wenn es beschädigt, unvollständig oder schlecht geschlossen erscheint.

- Prüfen Sie vor jedem Gebrauch die Isolierung der Messleitungen, des Gehäuses und des Zubehörs auf Beschädigungen. Geräteteile, deren Isolierung auch nur teilweise beschädigt ist, müssen zur Reparatur eingesandt bzw. entsorgt werden.
- Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten Messleitungen und Zubehörteile. Die Verwendung von Messgeräten, Messleitung bzw. Zubehör mit niedrigerer Bemessungsspannung oder Messkategorie verringert die zulässige Spannung bzw. Messkategorie für die ganze Kombination (Gerät + Messleitungen + Zubehör) auf den jeweils niedrigsten Wert.
- Verwenden Sie stets individuelle Schutzvorrichtungen.
- Halten Sie Ihre Hände von den Anschlüssen des Geräts fern.
- Fassen Sie Messleitungen, Prüfspitzen und Krokodilklemmen immer hinter der physischen Schutzvorrichtung an.
- Bei einigen Stromwandlern ist die Anbringung oder Abnahme an nicht isolierten Leitern unter Gefahrenspannung verboten: Lesen Sie die Bedienungsanleitung des Wandlers und beachten Sie die entsprechenden Anweisungen.
- Fehlerbehebung und messtechnische Überprüfungen dürfen nur von entsprechend zugelassenem Fachpersonal durchgeführt werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung.....	5	6. Verwendung.....	29
2. Lieferumfang.....	5	6.1 Inbetriebnahme.....	29
2.1 Power Quality Analyser C.A 8220	5	6.2 Anbringung der Leitungen.....	30
2.2 Zubehör	5	6.3 Automatische Ausschaltung.....	31
2.3 Ersatzteile.....	5	6.4 Messung von Spannungen.....	31
3. Präsentation.....	6	6.5 Messung von Strömen.....	31
3.1 Gesamtansicht.....	6	6.6 Messung von Leistungen.....	31
3.2 Die Stromanschlüsse.....	6	6.7 Messung von Oberschwingungen	31
3.3 Das Anzeigedisplay	6	6.8 Messung von <i>Inrush</i>	32
3.4 Die Tasten.....	8	6.9 Bestimmung der Drehfeldrichtung	32
3.5 Der Drehschalter	8	6.10 Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit ..	32
3.6 Die Leuchtanzeige.....	8	6.11 Messung der Temperatur	32
3.7 Die optische Schnittstelle.....	8	6.12 Messung des Widerstandes	32
3.8 Der Standbügel.....	8	6.13 Bildaufnahme von Messungen	32
3.9 Die Stromversorgung.....	8	6.14 Ausschaltung des Gerätes.....	32
3.10 Zusammenfassung der Funktionen	9	6.15 Anzeige von Informationen	32
4. Drehschalter und modi	11	6.16 Stromversorgung des C.A 8220.....	33
4.1 Gesamtansicht des Schalters	11	7. Wartung	34
4.2 Hinweis zur Modusauswahl	11	7.1 Wichtige Hinweise	34
4.3 Position OFF.....	11	7.2 Batterie	34
4.4 Position 	12	7.3 Reinigung des Gehäuses	34
4.5 Position 	14	7.4 Aktualisierung der internen Software	34
4.6 Position 	16	7.5 Stromwandler	34
4.7 Position 	17	8. Allgemeine technische Daten.....	35
4.8 Position  (Modus Umdrehungsgeschwindigkeit).....	20	8.1 Gehäuse.....	35
4.9 Position 	21	8.2 Stromversorgung	35
4.10 Position  (Modus <i>Konfiguration</i>).....	21	8.3 Konformität	35
5. Die Tasten (Tools).....	24	8.4 Umweltbedingungen.....	36
5.1 Taste 	24	9. Funktionelle Daten.....	37
5.2 Taste 	24	9.1 Referenzbedingungen	37
5.3 Taste 	25	9.2 Elektrische Daten	37
5.4 Taste 	26	10. Anlagen.....	41
5.5 Tasten  	27	10.1 Mathematische Formeln	41
5.6 Weiße Taste 	27	10.2 Diagramm der 4 Quadranten.....	42
5.7 Gelbe Taste 	27	10.3 Sättigung der Eingangskanäle.....	42
11. Garantie	44		

1. EINLEITUNG

Das Gerät C.A 8220 ist ein einphasiger Leistungsanalysator AC+DC 600 V Kategorie III (IEC 61010-1) mit digitaler LCD-Anzeige. Durch die Messung von Effektivwerten, Leistungen und Störungen von Stromversorgungsnetzen ermöglicht dieses Gerät eine sofortige Darstellung der wesentlichen Eigenschaften eines Einphasennetzes (Spannung, Strom, Leistungen, Oberschwingungen von Spannung/Strom usw.) sowie die Kontrolle von elektrischen Maschinen (Temperatur, Strom und Dauer des Anlaufvorganges, Widerstandsvermögen der Wicklungen, Umdrehungsgeschwindigkeit). Durch seine kompakte Bauweise, Stosswiderstandsfähigkeit, Ergonomie und die einfache Benutzeroberfläche gestaltet sich die Anwendung dieses Gerätes benutzerfreundlich leicht und angenehm.

Die Präzision des C.A 8220 beträgt einen höheren Wert als 1% (mit Ausnahme von auf die Stromwandler zurückzuführenden Fehlern). Das Gerät verfügt dank der Auswahl an verschiedenen Stromwandler über eine große Messflexibilität ausgehend von einigen hundert Milliampere (MN93A) bis hin zu mehreren Kiloampere (AmpFlex®).

Der C.A 8220 eignet sich für Techniker, Ingenieure von Kontroll- und Überwachungsteams von Unternehmen, sowie für Verwaltungsbehörden, die über ein Abonnement der frz. Spezialtarife „tarif jaune“ (36 kVA bis 250 kVA) und „tarif vert“ (> 250 kW) verfügen.

Die technischen Eigenschaften des Gerätes werden auf der Seite 37 erläutert.

2. LIEFERUMFANG

2.1 Power Quality Analyser C.A 8220

Das Gerät wird geliefert mit:

- Je nach Modell: mit einer Zagenstromwandler MN93A, mit einem flexiblen Stromwandler AmpFlex® A193 450 mm oder ohne Stromwandler;
- 6 Batterien LR6 oder AA;
- 1 rote Messleitung 1,5 m (gerade-gerade);
- 1 schwarze Messleitung 1,5 m (gerade-gerade);
- 1 rote Prüfspitze 4 mm;
- 1 schwarze Prüfspitze 4 mm;
- 1 rote Krokodilklemme;
- 1 schwarze Krokodilklemme;
- 1 optisches Kabel USB;
- und diese Bedienungsanleitung auf CD in 5 Sprachen.

2.2 Zubehör

Stromzange MN93A BK
AmpFlex® A193 450mm BK
AmpFlex® A193 800mm BK
Stromzange PAC93 BK
Stromzange C193 BK
Stromzange E3N
Adaptergehäuse 5A (dreiphasig)
Transporttasche Nr. 5

Satz aus 6 Akkumulatoren NiMH AA 1,2 V (mindestens 1800 mAh)

Ladegerät für 6 Akkumulatoren im Format AA

2.3 Ersatzteile

Stromzange MN93A BK

AmpFlex® A193 450mm BK

Satz aus 2 Messleitungen 1,5 m (gerade-gerade) rot + sw

Satz aus Krokodilklemmen (rot + sw)

Satz aus 2 Prüfspitzen 4 mm (rot + sw)

Optisches Kabel USB

Serieller Adapter DB9M/USB

Für Zubehör und Ersatzteile besuchen Sie bitte unsere Website.

www.chauvin-arnoux.com

3.3.2 Hintergrundbeleuchtung

- Aktivierung durch die gleichzeitige Betätigung der gelben () und weißen () Taste.
- Ausschaltung:
 - Durch eine erneute gleichzeitige Betätigung der gelben () und weißen () Taste;
 - Oder durch die Einstellung des Drehschalters auf die Position **OFF**.

3.3.3 Die Symbole

Auf dem Display werden die nachfolgenden Symbole angezeigt:

Symbol	Bezeichnung	Seite
	Mit der Spannung verbundene Messungen.	12
	Mit dem Strom verbundene Messungen.	13
	Messungen der Leistung (Wirk-, Blind- oder Scheinleistung).	14
	Berechnungen in Verbindung mit einem Anschluss an ein aktiviertes symmetrisches Dreiphasennetz.	14
	Messung der Oberschwingungen von Spannung oder Strom.	16
	Messung des Anlaufvorganges von Motoren (<i>inrush</i>).	18
	Erfassung der Phasenfolge (Drehfeldrichtung).	19
	Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit.	20
	Temperaturmessung.	21
	Widerstandsmessung (bis 2000 Ω).	21
	Schwache Batterie.	9
	Parametrierung des C.A 8220.	21
	Blinkt während dem Transfer der Informationen zum seriellen Thermodrucker.	26
	Nummer der aktiven Seite im Vergleich zur Gesamtzahl der Seiten in den Modi mit multiplen Seiten.	
	Blinkt während der Bildaufnahme der Messungen.	24
	Einsichtnahme in das Verzeichnis der Bildaufnahmen, Anzeige einer Bildaufnahme.	24
	Löschung einer oder aller Bildaufnahmen. Reinitialisierung der Halbperiode-Effektivwerte von Spannung oder Strom.	25

3.3.4 Die Abkürzungen

Auf dem Display werden die nachfolgenden Abkürzungen angezeigt:

Einheit	Bezeichnung
%	Prozentsatz.
Ω	Widerstand in Ohm.
°C	Temperatur in Grad Celsius.
°F	Temperatur in Grad Fahrenheit.
A	Ströme in Ampere.
AVG	RMS-Wert des für eine Sekunde berechneten Wertes.
CF	Scheitelfaktor (Strom oder Spannung).
DC	DC-Anteil des Stroms und der Spannung.
DPF	Verschiebungsfaktor (Kosinus von Φ).
Hz	Frequenz des untersuchten Netzes in Hertz.
k	Kilo (10 ³).
KF	K-Faktor (für Transformatoren).
MAX	Maximaler Halbperioden-RMS-Wert der Spannung oder des Stroms.
MIN	Minimaler Halbperioden-RMS-Wert der Spannung oder des Stroms.
PEAK	Sofortiger maximaler (+) oder minimaler (-) Spitzenwert des Signals.
PF	Leistungsfaktor (Verhältniszahl der Wirkleistung und der Scheinleistung).
RMS	Echtheffektivwert (Spannung oder Strom).
RPM	Umdrehungsgeschwindigkeit in Umdrehungen pro Minute (rotation per minute)
s	Dauer in Sekunden.
THD-F	Gesamtüberschwingungsgehalt: Gesamtklirrfaktor bezogen auf der Grundwelle (oder THD).
THD-R	Gesamtverzerrungsgrad: Gesamtklirrfaktor bezogen auf dem Effektivwert (oder DF).
V	Spannung in Volt.
VA	Scheinleistung (Gesamtwert bei  .
VAR	Blindleistung (Gesamtwert bei  .
W	Wirkleistung (Gesamtwert bei  .

3.4 Die Tasten

Jede Taste entspricht einem oder mehreren Tools:

Nr.	Tool	Seite
	Bildaufnahme der Messungen für die Anzeige über die Taste  .	24
	Ausdruck der aktuell angezeigten Messungen auf einem seriellen Thermodrucker.	26
	Auswahl der vorhergehenden Seite, Rückkehr zum vorherigen Schritt oder (wenn nur eine Seite vorhanden ist) Auswahl des Wertes.	27
	Auswahl der nächsten Seite, Wechsel zum nächsten Schritt oder (wenn nur eine Seite vorhanden ist) Auswahl des Wertes.	27
	Anzeige der gespeicherten Bildaufnahmen des Displays über die Taste  .	24
	Löschung einer oder aller Bildaufnahmen des Displays oder Reinitialisierung der maximalen und minimalen Halbperioden-Effektivwerte.	25
	(Weiße Taste) Zugriff auf die Modi Spannung, Leistung, Oberschwingung der Spannung, Strom der Motor-Anlaufphase, Umdrehungsgeschwindigkeit, Temperatur.	27
	Verringerung des Wertes im Modus <i>Konfiguration</i> .	27
	Eingabe im Modus <i>Information</i> .	27
	(Gelbe Taste) Zugriff auf die Modi Strom, dreiphasig symmetrisch, Oberschwingung des Stroms, Phasendrehung und Widerstand.	27
	Erhöhung des Wertes im Modus <i>Konfiguration</i> .	27
	Verhinderung der automatischen Ausschaltung.	31
	 +  (Weiße Taste + gelbe Taste): Aktivierung oder Deaktivierung der Hintergrundbeleuchtung des Displays.	

3.5 Der Drehschalter

Die acht Schalterpositionen dienen zur Auswahl des Betriebsmodus des C.A 8220 (Spannung, Strom, Leistung usw.). Die verfügbaren Modi werden im Kapitel 4 auf Seite 11 ausführlich erörtert.

3.6 Die Leuchtanzeige

Die im unteren rechten Gerätebereich vorhandene Leuchtanzeige (Abbildung 1: Gesamtansicht des C.A 8220., Nr. 7) (orangefarbene LED) ist:

- **Eingeschaltet**, wenn der C.A 8220 über das optionale Netzteil gespeist wird.
- **Ausgeschaltet**, wenn der C.A 8220 über die interne Batterie gespeist wird.

3.7 Die optische Schnittstelle

Dieser optische, zweiseitige Anschluss (Abbildung 1: Gesamtansicht des C.A 8220., Nr. 6) verfügt über drei verschiedene Funktionen:

- Ausgehend vom C.A 8220 zu einem seriellen Thermodrucker: Versand von allen mit dem aktuellen Modus verbundenen Informationen und Messungen.
- Ausgehend vom C.A 8220 zu einem PC: Transfer der Daten von Messungen über ein spezifisches Softwareprogramm.
- Ausgehend von einem PC zum C.A 8220: Transfer von eventuell auf der Website von Chauvin Arnoux verfügbaren Updates der internen Software.

In den beiden zuletzt aufgeführten Fällen wird die Übertragungsrate automatisch vom C.A 8220 in Abstimmung mit dem eingesetzten Softwareprogramm bestimmt; die Höchstgeschwindigkeit kann hierbei bis zu 115,2 kbps erreichen.



Die Kommunikation zwischen dem CA 8220 und dem PC kann in bestimmten Fällen durch die Verwendung des USB-Anschlusses anstelle des RS232-Anschlusses des PCs eine bessere Qualität aufweisen.

3.8 Der Standbügel

Ein auf der Rückseite des Gerätes angebrachter, ausklappbarer Standbügel (Abbildung 4: Zugriff auf die verschiedenen Batterieelemente, Nr.4) ermöglicht das Aufstellen des Gerätes in einem 30-Grad-Winkel.

3.9 Die Stromversorgung

3.9.1 Die Batterie

Die elektrische Stromversorgung des C.A 8220 wird von sechs Elementen (Batterien oder Akkus) (Abbildung 4, Nr. 1) im Format AA (LR6 - NEDA 15A) gewährleistet. Die Betriebsdauer des Gerätes wird in Paragraph 0 erläutert.

Die Elemente sind auf der Rückseite des C.A 8220 nach einer Vierteldrehung der Verriegelung (Nr. 2) gegen den Uhrzeigersinn mithilfe einer Münze (Nr. 3) zugänglich.

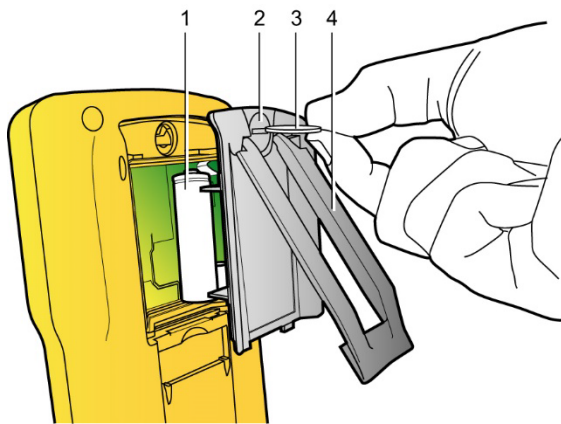


Abbildung 4: Zugriff auf die verschiedenen Batterieelemente.

3.9.2 Betriebsautonomie

In der nachfolgenden Tabelle wird die Betriebsautonomie in Funktion des jeweiligen Batterietyps bestimmt.

Stromversorgungstyp	Hintergrundbeleuchtung	
	Ohne	Mit
AA - Batterien	> 40 Stunden	> 20 Stunden
NiMH – Akkus 1800 mAh	> 30 Stunden	> 16 Stunden
NiCd – Akkus 900 mAh	> 15 Stunden	> 8 Stunden

3.9.3 Batteriebetrieb des Gerätes

Die Betriebsautonomie hängt vom verwendeten Batterietyp ab (siehe Paragraph 0). Sobald der vordefinierte untere Grenzwert der Batteriespannung erreicht worden ist, wird einer der beiden Warnlevels aktiviert:

- Level 1: die Batteriekapazität ist schwach, aber das Gerät kann noch weiterverwendet werden. Das im unteren linken Displaybereich vorhandene Symbol  blinkt einmal pro Sekunde. Gleichzeitig ertönt ein einmaliger Signalton.
- Level 2: die Batterie ist ausreichend schwach, um einen sofortigen Austausch der Elemente vorzunehmen. Das im unteren linken Displaybereich vorhandene Symbol  blinkt im Sekundentakt. Zudem ertönt alle 10 Sekunden ein Signalton (sowie siebenmal nacheinander für die Dauer einer Minute) mit gleichzeitiger Anzeige des Symbols  auf dem Display. Nach Ablauf einer Minute schaltet sich das Gerät aus.



Abbildung 5: Bei der Anzeige der schwachen Batteriekapazität muss ein Austausch der Batterien erfolgen.

3.9.4 Netzbetrieb des Gerätes

Wenn das optionale Netzteil angeschlossen worden ist, verwendet der C.A 8220 aus dem Stromnetz stammende Energie, wodurch die Ladung der internen Batterie nicht verbraucht wird. Die orangefarbene Anzeigeleuchte (Abbildung 1: Gesamtansicht des C.A 8220, Nr. 7) schaltet sich ein. Desweiteren ist das Vorhandensein der Batterie im Gerät bei Netzbetrieb nicht unbedingt erforderlich.

3.10 Zusammenfassung der Funktionen

3.10.1 Messfunktionen

- Effektivwert der Spannung bis zu 600 V.
- Effektivwert des Stroms bis zu 6500 A.
- DC-Wert der Spannung und des Stroms.
- Minimale und maximale Halbperioden-Effektivwerte von Spannung und Strom.
- Spitzenwerte für Spannung und Strom.
- Frequenz der Netze 50 Hz, 60 Hz (Messbereich: 40 Hz bis 70 Hz).
- Scheitelfaktor des Stroms und der Spannung.
- K-Faktor (KF) des Stroms (Anwendung von Transformatoren).
- Gesamtüberschwingungsgehalt (DF oder THD-R) des Stroms und der Spannung.
- Verzerrungsgrad (THD oder THD-F) für Strom und Spannung.
- Wirkleistung, Blindleistung und Scheinleistung.
- Leistungsfaktor (PF) und Verschiebungsfaktor (DPF oder $\cos \Phi$).
- Wirkleistung, Blindleistung und Scheinleistung (Gesamtwerte im symmetrischen dreiphasigen Modus .
- Oberschwingungen für Strom und Spannung bis zum Rang 50: RMS-Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschwingung.
- Umdrehungsgeschwindigkeit.

- Temperatur - Temperatursonde mit 2 Leitern vom Typ PT100. Gleichzeitige Anzeige in °C und °F.
- Widerstandswerte mit Akust. Signal unterhalb eines Wertes von 20 Ω (standardmäßig).

3.10.2 Spezifische Funktionen

- Modus *Inrush*: Anzeige der nützlichen Parameter bei der Untersuchung eines Motor-Anlaufvorganges.
 - Sofortiger absoluter maximaler Stromwert (für den gesamten Anlaufvorgang).
 - Maximaler Halbperioden-RMS-Wert des Stroms (für den gesamten Anlaufvorgang).
 - Dauer des Motor-Anlaufvorganges.
- Bestimmung der Drehfeldrichtung (2-Leiter-Methode): Anzeige der Phasenfolge für ein Dreiphasennetz.
- Bildaufnahmen der Daten der Modi Spannung, Strom, Leistung, dreiphasig symmetrisch, Oberschwingungen der Spannung und Oberschwingungen des Stroms.
- Anzeige der Geräteinformationen (Seriennummer, Version der internen Software, Version des Materials).
- Automatische Ausschaltung des Gerätes.

3.10.3 Konfigurationsfunktionen

- Auswahl der Anschlussart (standardmäßig einphasig oder dreiphasig symmetrisch).
- Grenzwerte und Hysterese des Stroms beim Motor-Anlaufvorgang.
- Anzahl der Ereignisse pro Umdrehung und Grenzwert der Ereigniserfassung des Modus Umdrehungsgeschwindigkeit.
- Auswahl des Wandlerverhältnisses für die Stromzange MN93A (Messbereichsendwert 5 A) und den Adapter 5 A.
- Automatische Erkennung des Stromwandlertyps.

4. DREHSCHALTER UND MODI

4.1 Gesamtansicht des Schalters

Die ausgehend von dem auf 8 verschiedene Positionen einstellbaren Drehschalter verfügbaren Modi werden nachfolgend mit Verweisen auf die entsprechenden Seiten aufgeführt.

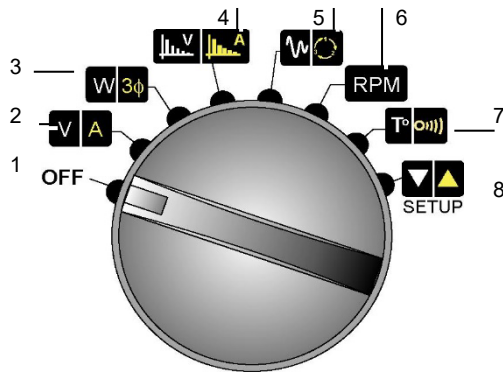


Abbildung 6: Ansicht der ausgehend vom Drehschalter verfügbaren Modi.



Die Paragraphen mit gelbem Hintergrund betreffen die nach der Drehung des Schalters auf die ausgewählte Position sowie der Betätigung der gelben Taste () verfügbaren Modi.

Nr.	Position	Modus	Seite
1.	OFF	Das Gerät ist ausgeschaltet.	11
2.	V A	Modus Spannung.	12
	+	Modus Strom	13
3.	W 3φ	Modus Leistung	14
	+	Modus dreiphasig und symmetrisch (3Φ).	14
4.	V A	Modus Oberschwingungen der Spannung.	16
	+	Modus Oberschwingungen des Stroms.	17
5.	W	Modus <i>inrush</i> (Motor-Anlaufvorgang).	18
	+	Modus Drehfeldrichtung.	19
6.	RPM	Modus Umdrehungsgeschwindigkeit.	20
7.	T ° C	Modus Temperatur.	21
	+	Modus Widerstand.	21
8.	SETUP	Modus Konfiguration.	21

4.2 Hinweis zur Modusauswahl



Dieser Hinweis gilt für alle Positionen des Drehschalters mit Ausnahme der Positionen OFF, RPM und SETUP.

Einer gegebenen Position des Drehschalters entsprechen zwei Messmodi.

Beispiel: in der Position V A kann der Benutzer entweder den Modus Spannung (V) oder den Modus Strom (A) auswählen.

- Der dem weißen Symbol entsprechende Modus ist aktiviert, sobald der Drehschalter auf eine Funktion eingestellt wird.
Beispiel: der Modus Spannung ist aktiviert, wenn der Schalter auf der Position V A steht.

- Für den Zugriff auf einen dem gelben Symbol entsprechenden Modus wird die gelbe Taste betätigt, ohne hierbei die eingestellte Position des Drehschalters zu verändern. Diese Auswahl wird in der nebenstehenden Tabelle durch die gelb unterlegten Felder dargestellt.

Beispiel: der Modus Strom ist aktiviert, wenn der Schalter auf der Position V A steht und die gelbe Taste betätigt worden ist.

Für die Rückkehr in den Modus mit weißem Symbol wird die weiße Taste () betätigt.

4.3 Position OFF

Der C.A 8220 ist außer Betrieb.

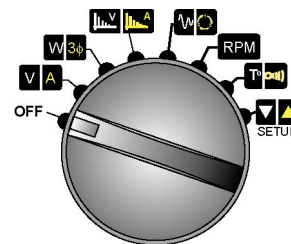


Abbildung 7: Der Drehschalter befindet sich in der Position OFF.

Diese Position ermöglicht ein Ausschalten des Gerätes.

4.4 Position

Diese Position ermöglicht die mit Spannung oder Strom verbundenen Messungen.

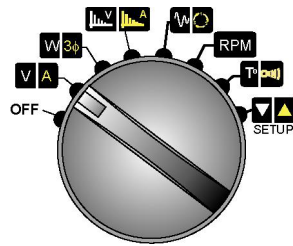


Abbildung 8: Der Drehschalter befindet sich in der Position .

4.4.1 Modus Spannung



Die Anzeige der Seiten geschieht mittels der Tasten   im Kreislaufformat. In diesem Modus gibt es 4 Messungsseiten.

4.4.1.1 Seite 1/4

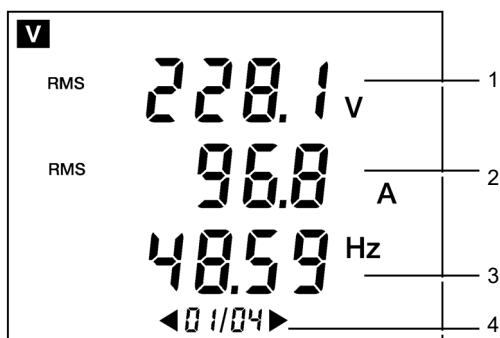


Abbildung 9: Beispielanzeige der Seite 1/4.

Nr.	Messung
1.	Effektivwert der Spannung (V_{RMS}).
2.	Effektivwert des Stroms (A_{RMS}).
3.	Frequenz des Netzes (Hz).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.4.1.2 Seite 2/4

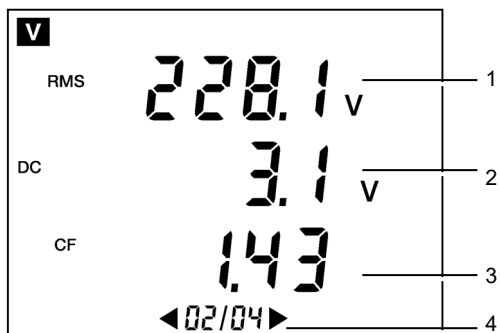


Abbildung 10: Beispielanzeige der Seite 2/4.

Nr.	Messung
1.	Effektivwert der Spannung (V_{RMS}).
2.	DC-Anteil der Spannung (V_{DC}).
3.	Scheitelfaktor der Spannung (V_{CF}).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.4.1.3 Seite 3/4

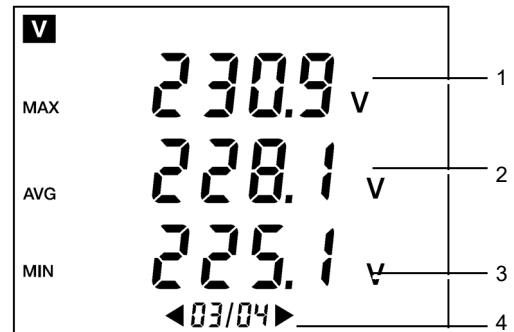


Abbildung 11: Beispielanzeige der Seite 3/4.

Nr.	Messung
1.	Maximaler Halbperioden-Effektivwert der Spannung ($V_{RMS1/2MAX}$) (siehe nachfolgende Anmerkung).
2.	Effektivwert der Spannung (V_{RMS}).
3.	Minimaler Halbperioden-Effektivwert der Spannung ($V_{RMS1/2MIN}$) (siehe nachfolgende Anmerkung).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.



Die maximalen und minimalen Halbperioden-Effektivwerte können über die Betätigung der Taste  reinitialisiert werden.

4.4.1.4 Seite 4/4

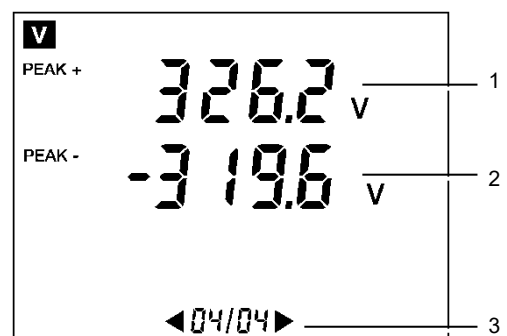


Abbildung 12: Beispielanzeige der Seite 4/4.

Nr.	Messung
1.	Maximaler Spitzenwert der Spannung (V_{PEAK+}).
2.	Minimaler Spitzenwert der Spannung (V_{PEAK-}).
3.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.4.2 Modus Strom



Die Anzeige der Seiten geschieht mittels der Tasten   im Kreislaufformat. In diesem Modus gibt es 4 Messungsseiten.

4.4.2.1 Seite 1/4

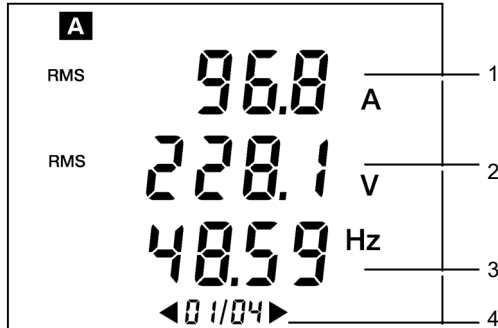


Abbildung 13: Beispielanzeige der Seite 1/4.

Nr.	Messung
1.	Effektivwert des Stroms (A_{RMS}).
2.	Effektivwert der Spannung (V_{RMS}).
3.	Frequenz des Netzes (Hz).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.4.2.2 Seite 2/4

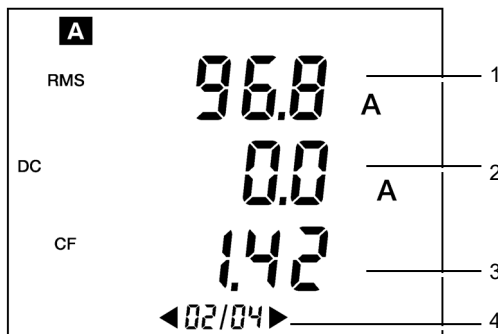


Abbildung 14: Beispielanzeige der Seite 2/4.

Nr.	Messung
1.	Effektivwert des Stroms (A_{RMS}).
2.	DC-Anteil des Stroms (A_{DC}) ausschließlich für die Stromzange PAC .
3.	Scheitelfaktor des Stroms (A_{CF}).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.4.2.3 Seite 3/4

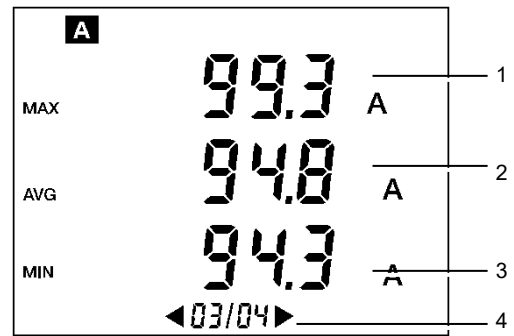


Abbildung 15: Beispielanzeige der Seite 3/4.

Nr.	Messung
1.	Maximaler Halbperioden-Effektivwert des Stroms ($A_{RMS1/2MAX}$) (siehe nachfolgende Anmerkung).
2.	Effektivwert des Stroms (A_{RMS}).
3.	Minimaler Halbperioden-Effektivwert des Stroms ($A_{RMS1/2MIN}$) (siehe nachfolgende Anmerkung).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.



Die maximalen und minimalen Halbperioden-Effektivwerte können über die Betätigung der Taste  reinitialisiert werden.

4.4.2.4 Seite 4/4

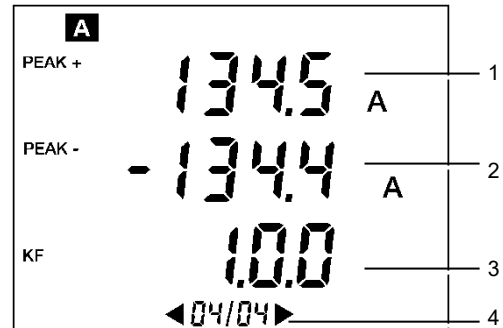


Abbildung 16: Beispielanzeige der Seite 4/4.

Nr.	Messung
1.	Maximaler Spitzenwert des Stroms (A_{PEAK+}).
2.	Minimaler Spitzenwert des Stroms (A_{PEAK-}).
3.	K-Faktor des Stroms (A_{KF}).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.5 Position

Diese Position ermöglicht die Messung der Leistungen (Wirk-, Blind-, Schein-, DC-Leistung), des Leistungs- und des Verschiebungsfaktors (DPF oder $\cos\Phi$). Der Benutzer kann ebenso die Aktivierung oder Deaktivierung des dreiphasigen symmetrischen Modus () in Funktion der jeweiligen Anschlussart definieren.

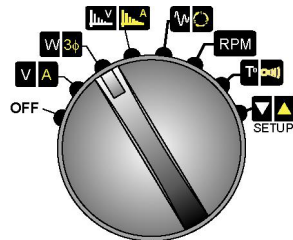


Abbildung 17: Der Drehschalter befindet sich in der Position .

4.5.1 Modus Leistungsmessung



Die Anzeige der Seiten erfolgt in einer Schleife mithilfe der Tasten  . In diesem Modus gibt es 12 Seiten mit Messungen.

4.5.1.1 Seite 1/12

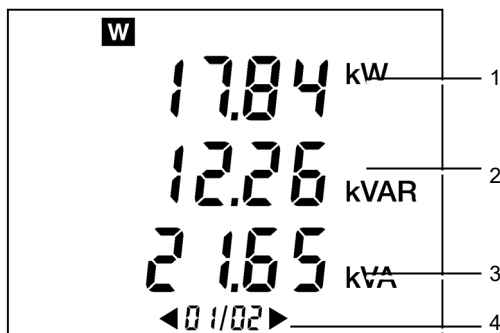


Abbildung 18: Beispielanzeige für Seite 1/12.

Kennz.	Messung
1.	Wirkleistung (W).
2.	Blindleistung (VAR).
3.	Scheinleistung (VA).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtzahl der Seiten.



Die angezeigten Leistungen sind Gesamtleistungen (Summe der 3 Phasen), wenn das Symbol  angezeigt wird.

4.5.1.2 Seite 2/12

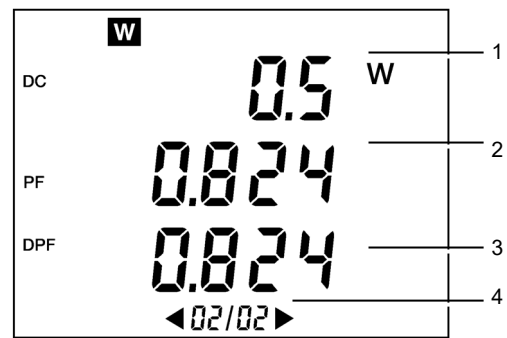


Abbildung 19: Beispielanzeige für Seite 2/12.

Kennz.	Messung
1.	Gleichstromleistung (W_{DC}).
2.	Leistungsfaktor (PF).
3.	Verschiebungsfaktor (DPF, entsprechend $\cos\Phi$).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtzahl der Seiten.



Die Gesamtgleichstromleistung (W_{DC}) wird nicht dargestellt, wenn das Symbol  angezeigt wird.

4.5.1.3 Seite 3/12

Funktionen der Energiemessung (Zählung) des C.A 8220.

Die Energiezähler starten und summieren die verschiedenen Energietypen (die acht Energiezähler - 4 Zähler für verbrauchte Energie und 4 Zähler für erzeugte Energie - werden gestartet).

Die Energiezählung wird nicht gestört durch:

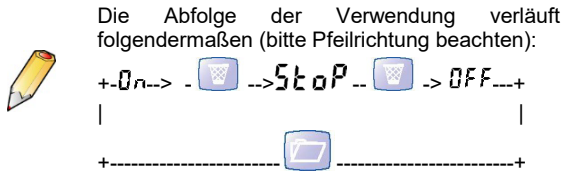
- Fotoaufnahmen
- Übertragung eines Fotos an den PC zur Abfrage mit "Power Analyser Transfer"
- serielle Verbindung Modbus in Echtzeit mit "Power Analyser Transfer"



Abbildung 20: Beispielanzeige für Seite 3/12.

Die Zustände der Zähler lauten:

- On <=> Zählung wird durchgeführt
- Off <=> Zählung beendet (Werte des Zählers auf 0)
- Stop <=> Zählung angehalten (Werte des Zählers werden beibehalten)



Wenn sich das Gerät nicht im Modus "Abfrage eines Fotos" befindet, wenn die Seite 3/12 im Modus "Leistung" (**W₃₀**) angezeigt wird:

- führt die Taste zum Wechsel von **OFF** nach **On**
- führt die Taste entweder zum Wechsel von **On** nach **Stop** oder zum Wechsel von **Stop** nach **OFF**.

Ursachen für automatischen Übergang von **On** nach **Stop**:

- Stromwandler abgezogen
- Drehschalter auf einer anderen Position als **V_A**, **W₃₀** oder
- Abfrage eines Fotos (nur über die Benutzerschnittstelle des Geräts)

4.5.1.4 Seite 4/12

Bildschirm des Zeitzählers des C.A 8220.

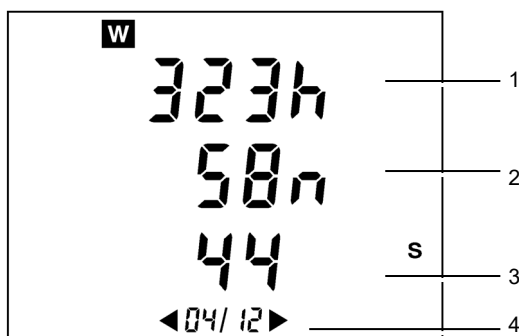


Abbildung 21: Beispielanzeige für Seite 4/12.

Kennz.	Messung
1.	Anzahl der Stunden (h).
2.	Anzahl der Minuten (n)
3.	Anzahl der Sekunden (s)
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtzahl der Seiten.

Für die Dauer der Zählung wird folgendes Format verwendet: XXX h (für die Stunden) XX n (für die Minuten) XX s (für die Sekunden)

Hinweis: Oberhalb von 999 h 59 m 59 s wird nur noch "---h --m --s" angezeigt, die interne Zählung läuft jedoch richtig weiter.

4.5.1.5 Seiten 5/12 bis 12/12

Die Seiten 5, 6, 7 und 8 von 12 betreffen die von der Ladung aufgenommenen Energien ("Load side").

Die Seiten 9, 10, 11 und 12 von 12 betreffen die von der Ladung erzeugten und von der Quelle aufgenommenen Energien ("supply side").

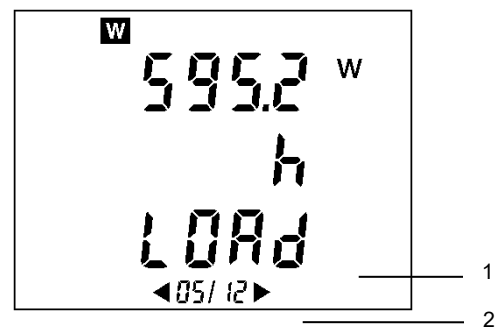


Abbildung 22: Beispielanzeige für Seite 5/12.

Kennz.	Messung
1.	Ladung (Load) oder Quelle (SuPP)
2.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtzahl der Seiten.

Für die Anzeige der Energien werden folgende Formate verwendet:

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



Oberhalb von 999 999 999 999 xh (999 Gxh) wird nur noch "----" angezeigt, die internen Zähler laufen jedoch richtig weiter. Die Genauigkeit der internen Zähler liegt über der auf dem Gerät angezeigten Energien (dies liegt an der Begrenzung der Anzeigemöglichkeit - Anzahl der verfügbaren Digits).

Die Seiten 6 und 10 von 12 betreffen die induktive Blindleistung "L"

Die Seiten 7 und 11 von 12 betreffen die kapazitive Blindleistung "C"

4.5.2 Auswahl der dreiphasigen symmetrischen Berechnungen

Beim Aufruf dieser Funktion zeigt das Display **OFF** oder **On** an.

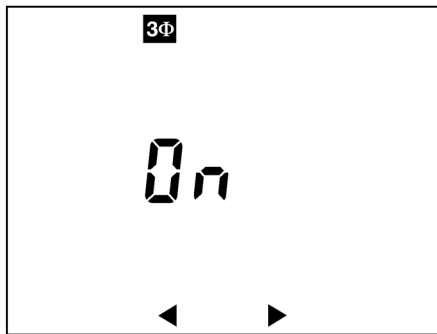


Abbildung 23: In diesem Beispiel sind die das symmetrische Dreiphasennetz betreffenden Berechnungen aktiviert worden.

Mit der Angabe:

- **0FF**: die Berechnungen (siehe § 10.1.9), die mit einem Anschluss des Gerätes an ein symmetrisches Dreiphasennetz verbunden sind, sind deaktiviert. Diese Auswahl wird für die Messungen auf Einphasennetzen verwendet.
- **0n**: die Berechnungen (siehe § 10.1.10), die mit einem Anschluss des Gerätes an ein symmetrisches Dreiphasennetz verbunden sind, sind aktiviert. Diese Auswahl wird für die Messungen auf symmetrischen Dreiphasennetzen verwendet.

Die Auswahl geschieht über die Tasten  .

4.6 Position

Diese Position ermöglicht es, an der Spannung und am Strom die Messung des Gesamtoberschwingungsgehalts (THD), des Effektivwertes, des Gesamtverzerrungsgrades (DF), des eventuellen DC-Anteils der Oberschwingungen sowie der Oberschwingungen bis zum Rang 50, auf 51 oder 52 Seiten durchzuführen.

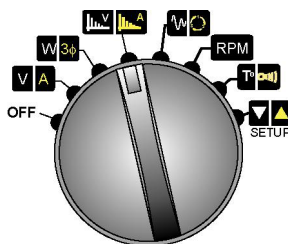


Abbildung 24: Der Drehschalter befindet sich in der Position  .

4.6.1 Modus Oberschwingungen der Spannung



Die Anzeige der Seiten geschieht mittels der Tasten   im Kreislaufformat. In diesem Modus gibt es 52 Messungsseiten.

4.6.1.1 Seite 1/52

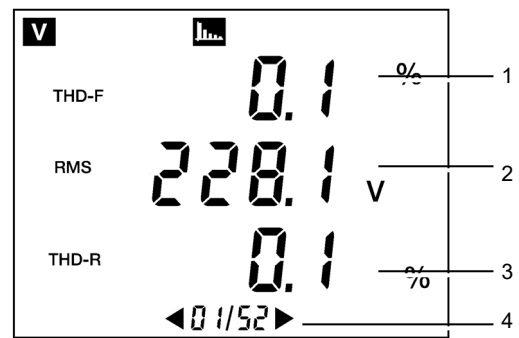


Abbildung 25: Beispielanzeige der Seite 1/52.

Nr.	Messung
1.	Gesamtoberschwingungsgehalt der Spannung (V_{THD-F} - auch V_{THD}).
2.	Effektivwert der Spannung (V_{RMS}).
3.	Gesamtverzerrungsgrad der Spannung (V_{THD-R} - auch V_{DF}).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.6.1.2 Seite 2/52

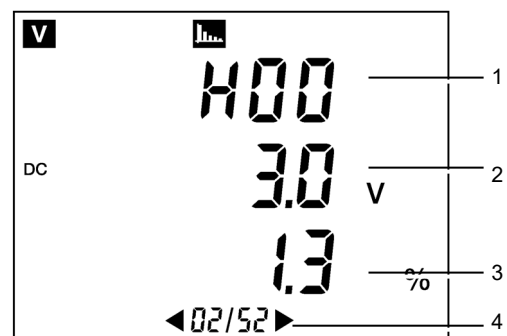


Abbildung 26: Beispielanzeige der Seite 2/52.

Nr.	Messung
1.	Nummer der betreffenden Oberschwingung der Spannung (hier Rang 00).
2.	DC-Anteil der Oberschwingung.
3.	Prozentsatz des DC-Anteils in Bezug auf den Effektivwert der Grundschiwingung.
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.6.1.3 Seite 5/52

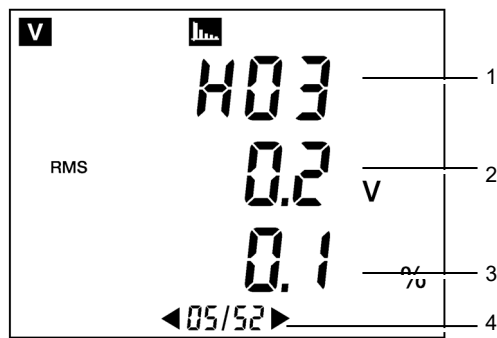


Abbildung 27: Beispielanzeige der Seite 5/52.

Nr.	Messung
1.	Nummer der betreffenden Oberschwingung der Spannung (hier Rang 03).
2.	Effektivwert der betreffenden Oberschwingung.
3.	Prozentsatz dieses Effektivwertes in Bezug auf den Effektivwert der Grundschiwingung.
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.6.2 Modus Oberschwingung des Stroms



Die Anzeige der Seiten geschieht mittels der Tasten im Kreislaufformat. In diesem Modus sind 52 Messungsseiten verfügbar, wenn eine Stromzange **PAC** angeschlossen worden ist, sowie 51 Seiten für alle weiteren Stromwandler.

4.6.2.1 Seite 1/52

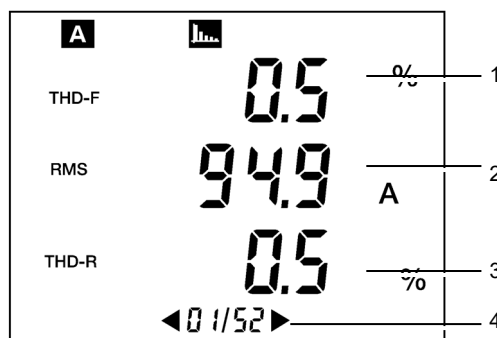


Abbildung 28: Beispielanzeige der Seite 1/52.

Nr.	Messung
1.	Gesamtoberschwingungsgehalt des Stroms (A_{THD-F} - auch A_{THD}).
2.	Effektivwert des Stroms (A_{RMS}).
3.	Gesamtverzerrungsgrad (A_{THD-R} - auch A_{DF}).
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.6.2.2 Seite 2/52 (mit Stromzange PAC)



Wenn es sich bei dem Stromwandler nicht um eine Stromzange **PAC** handelt, beziehen Sie sich bitte auf das nachfolgende Kapitel.

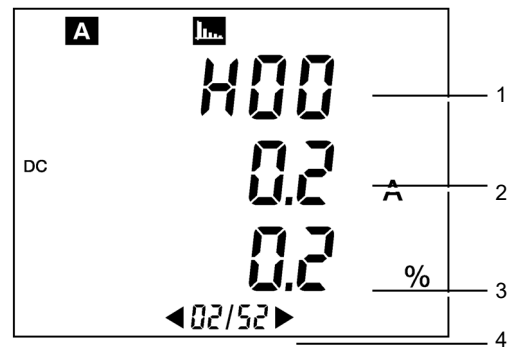


Abbildung 29: Beispielanzeige der Seite 2/52.

Nr.	Messung
1.	Nummer der betreffenden Oberschwingung des Stroms (hier Rang 00).
2.	DC-Anteil der Oberschwingung.
3.	Prozentsatz des DC-Anteils in Bezug auf den Effektivwert der Grundschiwingung.
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.6.2.3 Seite 3/52 - mit Stromzange PAC



Dieses Display entspricht dem Display 2/52, wenn es sich bei dem Stromwandler nicht um eine Stromzange **PAC** handelt.

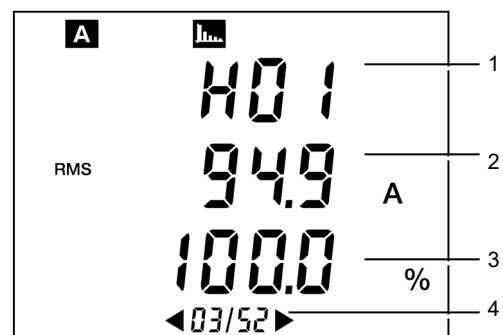


Abbildung 30: Beispielanzeige der Seite 3/52.

Nr.	Messung
1.	Nummer der betreffenden Oberschwingung des Stroms (hier Rang 01).
2.	Effektivwert der betreffenden Oberschwingung.
3.	Prozentsatz dieses Effektivwertes in Bezug auf den Effektivwert der Grundschiwingung. In diesem Beispiel beträgt die Grundschiwingung 100% ihres eigenen Wertes.
4.	Nummer der angezeigten Seite / Gesamtanzahl der Seiten.

4.7 Position

Diese Position ermöglicht die Messung von Werten in Verbindung mit einem Motor-Anlaufvorgang (maximaler Halbperioden-Effektivwert des Stroms, sofortiger absoluter maximaler Stromwert, Dauer des Anlaufvorganges) und die Bestimmung der Drehfeldrichtung.

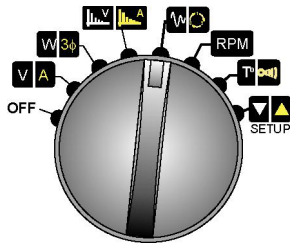


Abbildung 31: Der Drehschalter befindet sich in der Position .

4.7.1 Modus Inrush (Motor-Anlaufvorgang)



Dieser Modus erfordert die vorherige Parametrierung des C.A 8220. Bitte beziehen Sie sich auf die Paragraphen 4.10.1 und 4.10.2 sowie auf die Seite 21. Die Leitungen (Spannung und Strom) können in gleicher Weise im einphasigen Modus oder im dreiphasigen symmetrischen Modus angeschlossen werden. Bei den Etappen 2, 3 und 4 besteht die Möglichkeit, in die erste Etappe (Etappe 1/4) über die Betätigung der Taste zurückzukehren.

4.7.1.1 Etappe 1/4

Sofort nach der Einleitung dieses Modus zeigt das Display an, dass der C.A. 8220 betriebsbereit ist. Über die Betätigung der Taste wird zur Etappe 2/4 gewechselt.

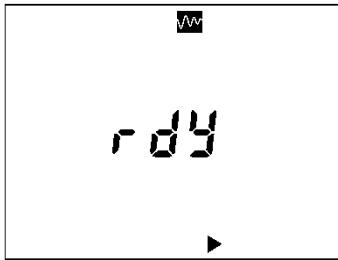


Abbildung 32: Der C.A. 8220 ist betriebsbereit.



Das Symbol bedeutet ready (bereit).

Achtung : Die Spannung muß vor dem eigentlichen Motorstart anwesend sein (um eine stabile Synchronisation der Netzspannungsfrequenz sicher zu stellen

4.7.1.2 Etappe 2/4

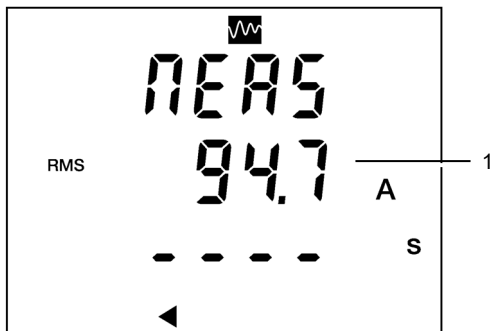


Abbildung 33: Der C.A. 8220 erreicht eine Überschreitung des Grenzwertes für die Auslösung des Stroms für den Anlaufvorganges.



Das Symbol bedeutet *measuring* (Messung läuft).

Der zu kontrollierende Motor wird folglich in Betrieb gesetzt. Der C.A 8220 wartet darauf, dass der Halbperioden-Effektivwert des Stroms den Grenzwert des Stroms zu Beginn des parametrisierten Motor-Anlaufvorganges erreicht (Einstellung dieses Grenzwertes in § 4.10.1, auf der Seite 21). Der für eine Sekunde berechnete Effektivstrom wird ständig angezeigt (Nr. 1). Der Wechsel zur Etappe 3/4 geschieht automatisch.

4.7.1.3 Etappe 3/4

Sobald der Grenzwert des Motor-Anlaufvorganges erreicht ist, wird der Zeitmesser eingeschaltet (siehe Abbildung 34).

Während des Betriebes des zu kontrollierenden Motors wartet der C.A 8220 darauf, dass der Halbperioden-Effektivwert des Stroms unter den parametrisierten Stromgrenzwert fällt (Grenzwert des Abschlusses des Anlaufvorganges) (siehe Einstellung in § 4.10.2, auf der Seite 21). Der für eine Sekunde berechnete Effektivstrom wird ständig angezeigt (Nr. 1). Der Wechsel zur Etappe 4/4 geschieht automatisch.

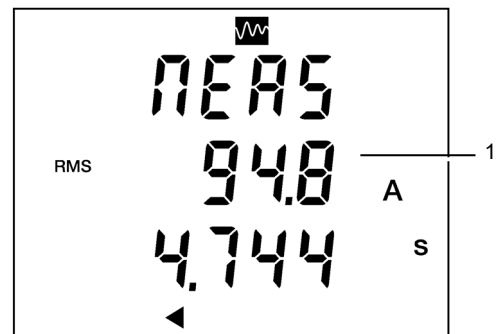


Abbildung 34: Der Zeitmesser (unterer Displaybereich) bleibt solange aktiv, bis der untere Stromgrenzwert erreicht wird.

4.7.1.4 Etappe 4/4

Sobald der Grenzwert des Abschlusses des Motor-Anlaufvorganges erreicht wird, werden die Ergebnisse angezeigt.

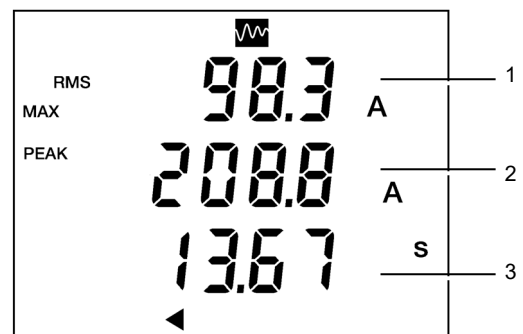


Abbildung 35: Beispiel einer Ergebnisanzeige.

Die Informationen werden wie folgt abgelesen:

Nr.	Messung
1.	maximaler Halbperioden-Effektivwert des Anlaufstroms
2.	Momentaner Absolutwert des Anlaufstroms.
3.	Dauer des Motor-Anlaufvorganges in Sekunden.

4.7.2 Modus Drehfeldrichtung

Dieser Modus ermöglicht die Bestimmung der Phasenfolge eines Drehstromnetzes über die sogenannte „2-Leiter-Methode“.



Die Aktivierung des dreiphasigen symmetrischen Modus wirkt sich nicht auf die Bestimmung der Phasenfolge aus (**3Φ** kann **ON** oder **OFF** sein). Es ist wichtig, hierbei die in den Etappen 1 und 3 vorgegebenen Spannungsanschlüsse zu beachten.

4.7.2.1 Etappe 1/4

Sofort nach der Einleitung dieses Modus zeigt das Display an, dass der C.A. 8220 betriebsbereit ist (siehe nachfolgende Seite).

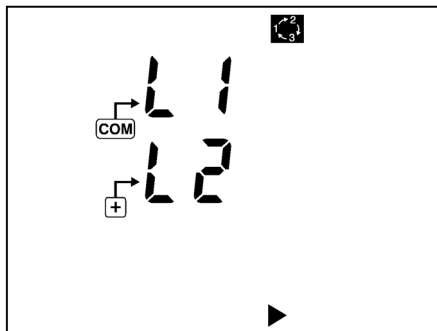


Abbildung 36: Der C.A. 8220 ist für die erste Messung zur Bestimmung der Phasenfolge betriebsbereit.

Nach dem Anschluss der Prüfspitzen an den vorausgesetzten Phasen L1 und L2 wechselt das Gerät nach der Betätigung der Taste  zur Etappe 2/4 über.

4.7.2.2 Etappe 2/4

Das Symbol **NEAS** wird für sehr kurze Zeit angezeigt (nachfolgende Abbildung).

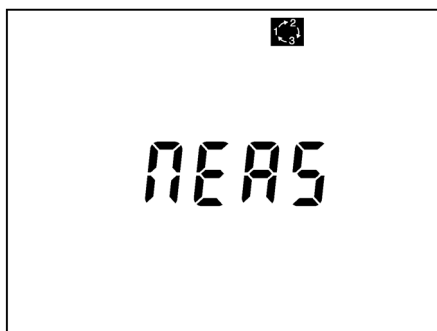


Abbildung 37: Der C.A. 8220 zeigt dieses Display für sehr kurze Zeit an.

Eines der im nächsten Paragraphen erläuterten Displays wird anschließend angezeigt.

4.7.2.3 Etappe 3/4

Zwei verschiedene Fälle sind möglich:

- Das Display zeigt das Symbol **Err** (Error) an: ein Fehler ist während der Bestimmung der Phasenfolge aufgetreten. Dieser Fehler kann auf einer der nachfolgenden Ursachen beruhen:
 - Unstabile Frequenz des Dreiphasennetzes.
 - Frequenz des Dreiphasennetzes außerhalb des Bereiches von 40 Hz bis 70 Hz.
 - Zu schwache Spannungssignale (unterhalb von 10 V_{RMS}).
 - Durchführung von nicht korrekten Bedienungsweisen.



Hierbei ist es möglich, in die erste Etappe (Etappe 1/4) über die Betätigung der Taste  zurückzukehren.

- Das Display stellt die nachfolgende Anzeige dar.

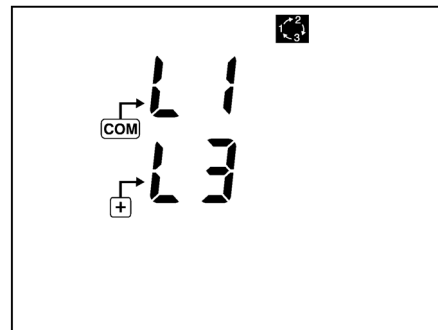


Abbildung 38: Der C.A. 8220 ist für die zweite Messung zur Bestimmung der Phasenfolge betriebsbereit.

Der Benutzer kann folglich die vorausgesetzte Phase L3 an den Eingang (+) des Gerätes innerhalb einer zeitlichen Dauer von weniger als 10 Sekunden anschließen. Nach Ablauf dieser 10 Sekunden wird die Fehlermeldung **TIME OUT** (Zeitüberschreitung) angezeigt und der Benutzer wird zur erneuten Einleitung der Sequenz von der ersten Etappe (Etappe 1/4) an aufgefordert.

Sobald die Prüfspitzen an den Stromkreis angeschlossen sind, wechselt der C.A. 8220 automatisch zur Etappe 4/4 über.

4.7.2.4 Etappe 4/4

Drei verschiedene Fälle sind möglich:

- **Fall Nr. 1:** Eine direkte Phasenfolge ist bestimmt worden. Dieses Display wird angezeigt:

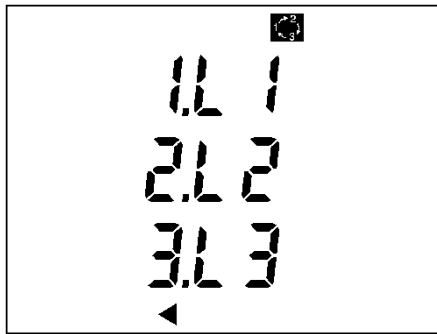


Abbildung 39: Direkte Phasenfolge.

- **Fall Nr. 2:** Eine indirekte Phasenfolge ist bestimmt worden. Dieses Display wird angezeigt:

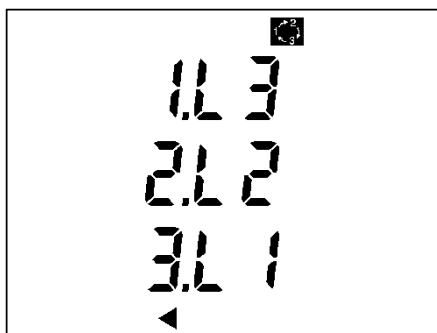


Abbildung 40: Indirekte Phasenfolge.

Fall Nr. 3: Zeigt an, dass ein Fehler während der Bestimmung der Phasenfolge aufgetreten ist. Dieser Fehler kann auf einer der nachfolgenden Ursachen beruhen:

- Unstabile Frequenz des Dreiphasennetzes.
- Frequenz des Dreiphasennetzes außerhalb des Bereiches von 40 Hz bis 70 Hz.
- Zu schwache Spannungssignale (unterhalb von 10 V_{RMS}).
- Durchführung von nicht korrekten Bedienungsweisen.



Hierbei ist es möglich, in die erste Etappe (Etappe 1/4) über die Betätigung der Taste zurückzukehren.

4.8 Position (Modus Umdrehungsgeschwindigkeit)



Dieser Modus erfordert die vorherige Parametrierung des C.A 8220. Bitte beziehen Sie sich auf die Paragraphen 0 und 4.10.7 auf der Seite 23.

In dieser Position misst der C.A 8220 die Umdrehungsgeschwindigkeit eines Drehelementes.



Das tachymetrische Signal muss in die Spannungsbuchsen (+) und (COM) des C.A 8220 eingeführt werden. Das Gerät misst folglich das Zeitintervall zwischen den Impulsen (Ereignis) des Signals und leitet hieraus die Umdrehungsgeschwindigkeit in Umdrehungen pro Minute ab.

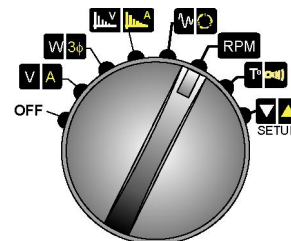


Abbildung 41: Der Drehschalter befindet sich in der Position .



Abbildung 42: Beispiel einer Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit.

4.9 Position

In dieser Position misst der C.A 8220 die Temperatur (mittels einer nicht zum Lieferumfang gehörenden externen Sonde) oder den Widerstand eines Stromkreises.

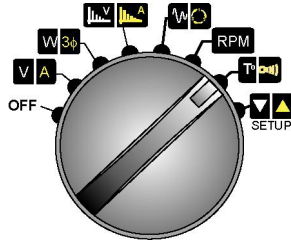


Abbildung 43: Der Drehschalter befindet sich in der Position .

4.9.1 Modus Temperatur

Der C.A 8220 zeigt die durch eine nicht zum Lieferumfang gehörende, an die Anschlussbuchsen (+) und (COM) des C.A 8220 angeschlossenen Pt100-Fühlers gemessene Temperatur an. Die Messung wird gleichzeitig in Grad Celsius (°C) und in Grad Fahrenheit (°F) angezeigt.

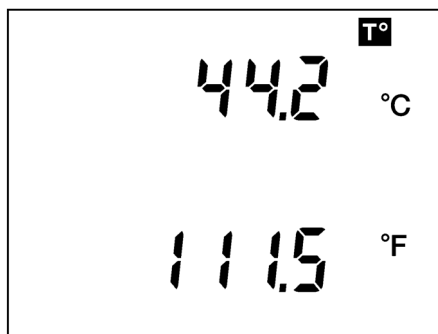


Abbildung 44: Beispiel einer Temperaturmessung.

4.9.2 Modus Widerstand

Zwei automatische Messbereichsendwerte stehen zur Verfügung:

- 0 Ω bis 400 Ω : unterhalb von 20 Ω (standardmäßig) wird ein Signalton ausgegeben.
- 400 Ω bis 2000 Ω .

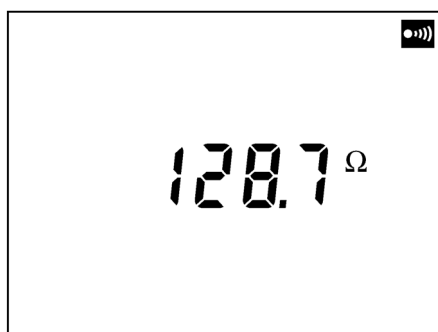


Abbildung 45: Beispiel einer Widerstandsmessung.

4.10 Position (Modus Konfiguration)

Diese Position dient zur Konfiguration der vom C.A 8220 verwendeten Parameter. Da die Konfiguration in einem nicht energieabhängigen Speicher aufgezeichnet wird, bleibt sie auch nach dem Ausschalten des Gerätes sowie beim Austausch der Gerätebatterie verfügbar.

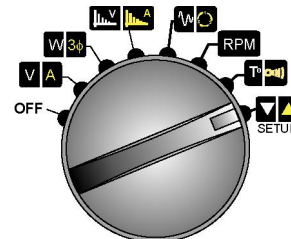


Abbildung 46: Der Drehschalter befindet sich in der Position .

4.10.1 Parameter *Start*



Das Symbol *Start* bedeutet *Start* (Beginn).

Dieser Parameter dient zur Konfiguration des Modus *Inrush* .



Abbildung 47: Anzeige des mit dem Ausgangsstroms verbundenen Parameters.

Der Parameter *Start* definiert den Halbperioden-Effektivwert des Stroms, der als Ausgangsgrenzwert für den Motor-Anlaufvorgang verwendet wird. Sobald der Motor-Anlaufstrom diesen Grenzwert erreicht oder überschreitet, zählt der C.A 8220 die zeitliche Dauer, während der der Halbperioden-Effektivwert des Stroms streng oberhalb des Halbperioden-Effektivwertes am Ende des Ablaufes liegt (siehe Abbildung 34, auf der Seite 18).

Der Wert wird über die weiße und die gelbe Taste ( ) parametrisiert. Die minimalen und maximalen Anschlüsse betragen 0 und 5 999 A.

4.10.2 Parameter *Hyst*



Das Symbol *Hyst* bedeutet *Hysterese*.

Dieser Parameter dient zur Konfiguration des Modus *Inrush* .

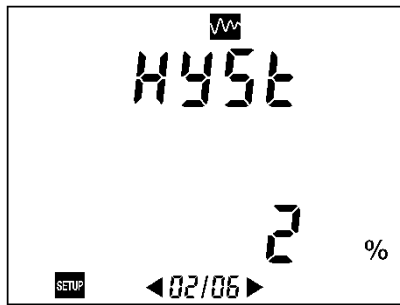


Abbildung 48: Anzeige des mit der Hysterese verbundenen Parameters.

Der Parameter **Hyst** definiert den Halbperioden-Effektivwert des Stroms, der als Abschlussgrenzwert für den Motor-Anlaufvorgang verwendet wird. Sobald der Motor-Anlaufstrom den Halbperioden-Effektivwert des Stroms beim Abschluss (Stillstand) erreicht oder unterschreitet, beendet der C.A 8220 die Zählung der zeitlichen Dauer des Anlaufvorganges (siehe Abbildung 35, auf der Seite 18).

Der Wert wird über die weiße und die gelbe Taste ( ) parametrierbar. Bei den vordefinierten Werten handelt es sich um 0, 1, 2, 5 und 10 %.



Der Halbperioden-Effektivwert des Stillstandes wird gemäß der nachfolgenden Formel berechnet.

$$[\text{Halbperioden-Effektivwert des Stillstandes}] = \frac{[\text{Halbperioden-Effektivwert des Anlaufvorganges}] \times (100 - [\text{Hysterese}])}{100}$$

4.10.3 Parameter **PrI**



Das Symbol **PrI** bedeutet *primary* (primär).

Dieses Display wird nur angezeigt, wenn der C.A 8220 an einen 5 A – Adapter oder eine Stromzange MN93A 5 A angeschlossen worden ist.

Da alle weiteren, nachfolgend aufgeführten Stromwandler keine spezifischen Einstellungen erfordern, wird dieses Display nicht angezeigt:

- Stromzange MN93 200 A.
- Stromzange MN93A 100 A.
- Stromzange C193 1000 A.
- Stromzange PAC93 1000 A.
- Flex. Stromwandler Amp**FLEX**A193 3000 A.

Dieser Parameter konfiguriert den Primärstrom des Übersetzungsverhältnisses (**A**).

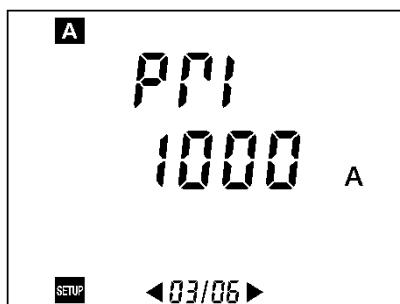


Abbildung 49: Anzeige des mit dem Effektivwert des Primärstroms des Stromwandlers verbundenen Parameters.

Der Parameter **PrI** definiert den Effektivwert des Primärstroms des Stromwandlers bzw. der Stromzange MN93A (Messbereichs-Endwert 5 A) oder des 5 A - Adapters.

Der Wert wird über die weiße und die gelbe Taste ( ) parametrierbar. Die minimalen und maximalen Anschlüsse betragen 0 und 2.999 A.

4.10.4 Parameter **SEc**



Das Symbol **SEc** bedeutet *secondary* (Sekundär).

Siehe Hinweis des o. g. Paragraphen 4.10.3 - Parameter **PrI**.

Dieser Parameter konfiguriert den Sekundärstrom des Übersetzungsverhältnisses (**A**).

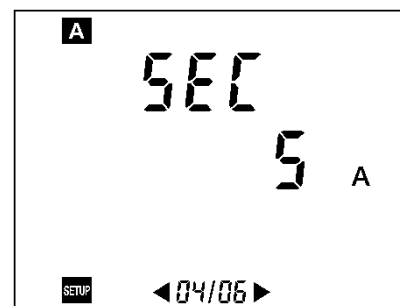


Abbildung 50: Anzeige des mit dem Effektivwert des Sekundärstroms des Stromwandlers verbundenen Parameters.

Der Parameter **SEc** definiert den Effektivwert des Sekundärstroms des Stromwandlers bzw. der Stromzange MN93A (Messbereichs-Endwert 5 A) oder des 5 A - Adapters. Der Wert wird über die weiße und die gelbe Taste ( ) parametrierbar. Die vordefinierten Werte betragen 1 und 5 A.

4.10.5 Parameter **E3 n**



Diese Anzeige **E3 n** erscheint nur, wenn C.A 8220 an eine E3N Prüfzange angeschlossen ist.

Dieser Parameter konfiguriert den Messbereich des C.A 8220.

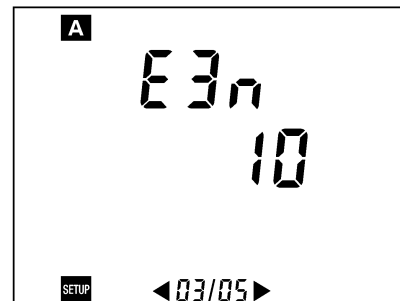


Abb. 51: Anzeige des Parameters für die an der Zange gewählte Empfindlichkeit.

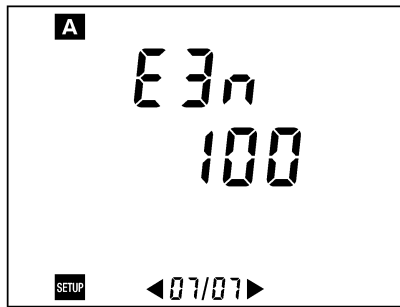


Abb. 52: Anzeige des Parameters für die Empfindlichkeit an der Zange.

Der Messbereich auf dem Bildschirm des C.A 8220 muss zu der an der Zange E3N gewählten Empfindlichkeit passen, das heißt 10A bei einer Empfindlichkeit von 10mV/A (Abb. 51) und 100 A bei einer Empfindlichkeit von 100mV/A (Abb. 52).

Der Wert wird mit den weißen und gelben Tasten eingestellt ().

4.10.6 Parameter EP_r



Das Symbol EP_r bedeutet *event per rotation* (Ereignis pro Umdrehung).

Dieser Parameter dient zur Konfiguration des Modus *Umdrehungsgeschwindigkeit* (RPM).

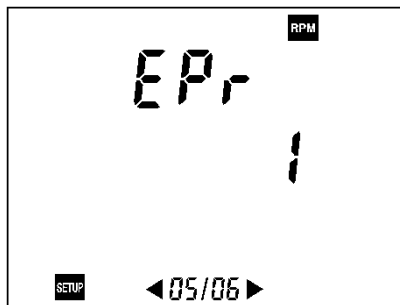


Abbildung 53: Anzeige des mit der Anzahl der Ereignisse pro Umdrehung des tachymetrischen Signals verbundenen Parameters.

Der Parameter EP_r definiert die Anzahl der Ereignisse pro Umdrehung für die Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit einer elektrischen Maschine. Wenn zum Beispiel ein tachymetrisches Signal zwei Impulse pro Umdrehungen liefert, wird dieser Parameter auf den Wert 2 eingestellt.

Der Wert wird über die weiße und die gelbe Taste () parametrisiert. Die minimalen und maximalen Anschlüsse betragen 1 und 99.



Die maximale Umdrehungsgeschwindigkeit wird über die nachfolgende Formel definiert: $120000 / EP_r$.

4.10.7 Parameter thr



Das Symbol thr bedeutet *threshold* (Grenzwert).

Dieser Parameter dient zur Konfiguration des Modus *Umdrehungsgeschwindigkeit* (RPM).



Abbildung 54: Anzeige des mit dem Spannungsgrenzwert des tachymetrischen Messfühlers verbundenen Parameters.

Der Parameter thr definiert den Wert des Spannungsgrenzwertes für die Erfassung eines Ereignisses (Impuls auf dem tachymetrischen Signal).

Da das vom C.A 8220 empfangene Signal einpolig oder zweipolig sein kann, können zwei Grenzwerttypen (0,3 und 1,1 V) ausgewählt werden. Bei der empfohlenen Auswahl handelt es sich um wie folgt:

- zweipolige Signale: Grenzwert 0,3 V.
- einpolige Signale: Grenzwert 1,1 V.

In beiden Fällen beträgt die Hysterese einen Wert von 0,2 V. Der Wert wird über die weiße und die gelbe Taste () ausgewählt. Die Abbildung auf der nachfolgenden Seite enthält die exakten Graphen dieser Hysteresenwerte.

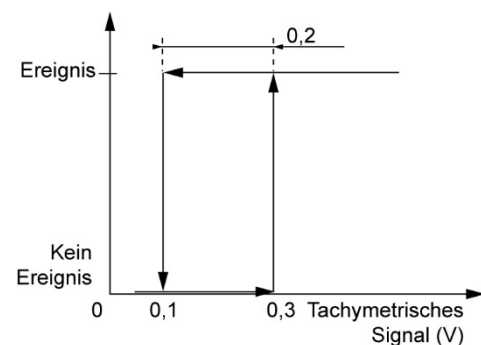
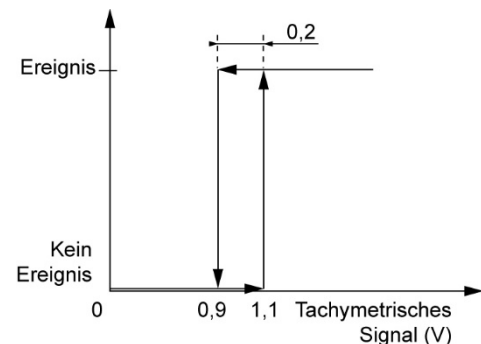


Abbildung 55: Funktionen für die Ereignisbestimmung.

5. DIE TASTEN (TOOLS)

Die Tasten stellen sich wie folgt dar:

Taste	Tool	Siehe §
	Durchführung von Bildaufnahmen.	5.1
	Anzeige einer Bildaufnahme oder Zugriff auf das Verzeichnis der Bildaufnahmen.	5.1
	Löschung einer oder aller Bildaufnahmen. Reinitialisierung der maximalen und minimalen Halbperioden-Effektivwerte von Spannung oder Strom.	5.3
	Ausdruck der mit der laufenden Messung verbundenen Werte.	5.4
 	Navigation, Inkrementierung, Dekrementierung oder Auswahl von Werten. Wechsel zwischen den Etappen.	5.5
	Weißer Auswahlknoten der Modi „weiß“. Dekrementierung der Werte im Modus <i>Konfiguration</i> .	5.6
	Gelber Auswahlknoten der Modi „gelb“. Inkrementierung der Werte im Modus <i>Konfiguration</i> .	5.7

5.1 Taste

5.1.1 Funktion

Diese Taste ermöglicht die Durchführung einer Bildaufnahme aller angezeigten Messungsseiten in den Drehschalterpositionen      .



Die den Drehschalterpositionen

      entsprechen

Seiten können nicht fotografiert werden.

Diese Taste ermöglicht es ebenso, das Verzeichnis der Bildaufnahmen zu verlassen.

5.1.2 Bildaufnahme

Durch die Betätigung der Taste  werden alle Seiten der Modi Spannung, Strom, Leistung, Oberschwingungen der Spannung, Oberschwingungen des Stroms fotografiert sowie wird das nachfolgende Display angezeigt.

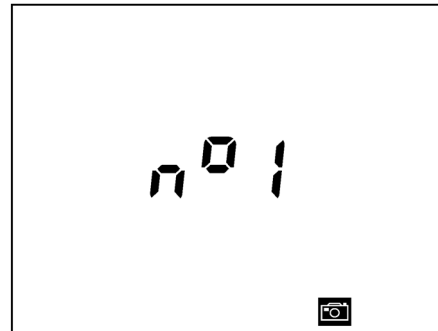


Abbildung 56: Beispiel einer Nummer einer Bildaufnahme.

Dieses Display gibt die Nummer der Bildaufnahme an, in der die Seiten gespeichert worden sind. Während des Speichervorganges blinkt die Nummer der Bildaufnahme. Gleichzeitig wird das Symbol  im unteren Displaybereich angezeigt.



Wenn der für die Bildaufnahmen vorgesehene Speicherplatz erschöpft ist, wird die Meldung **MEM FULL** (*Memory full* – voller Speicher) angezeigt.

5.1.3 Speicherung einer Bildaufnahme

Die Bildaufnahmen werden im *Flash* – Speicher des C.A 8220 aufgezeichnet. Bei der Ausschaltung des Gerätes werden die Bildaufnahmen nicht gelöscht.

5.1.4 Betrachtung einer Bildaufnahme

Die Seiten einer Bildaufnahme können durch die Betätigung der Taste  angezeigt werden (siehe § 0, auf der Seite 24).

5.1.5 Löschung einer Bildaufnahme

Die Bildaufnahmen können aus dem *Flash* – Speicher des C.A 8220 über die Betätigung der Taste  gelöscht werden (siehe Paragraph 5.3).

5.2 Taste

5.2.1 Funktion

Diese Taste ermöglicht zunächst einen Zugriff auf das Verzeichnis der Bildaufnahmen sowie die anschließende Auswahl einer zu betrachtenden Bildaufnahme, und schließlich das Beenden dieser Betrachtung.

5.2.2 Anzeige des Verzeichnisses der Bildaufnahmen

Durch die Betätigung der Taste  wird die Nummer einer aus dem Verzeichnis stammenden Bildaufnahme angezeigt. Die Navigation in diesem Verzeichnis geschieht über die Tasten  .



Für die Anzeige **ALL** beziehen Sie sich bitte auf Paragraph 0 auf der Seite 25.

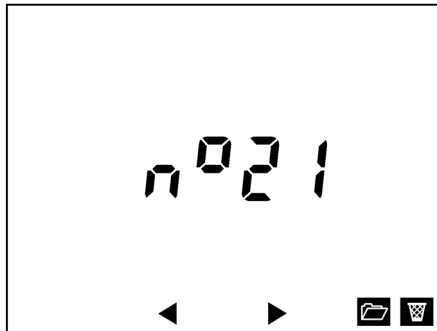


Abbildung 57: Die Bildaufnahme Nr. 21 wird nach der Betätigung der Taste angezeigt.

Dieses Verzeichnis kann über die Betätigung der weißen oder der gelben Taste () oder der Tasten oder , oder auch durch eine Änderung der Position des Drehschalters verlassen werden.

Wenn der Speicher des C.A 8220 keine Bildaufnahmen enthält, ist das Verzeichnis leer und das nachfolgende Display wird angezeigt. Anschließend kehrt das Gerät automatisch in den Aufrufmodus zurück.

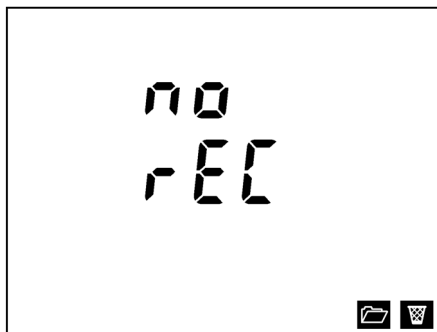


Abbildung 58: C.A 8220 ohne Bildschirmaufnahme...



Das Symbol **no REC** bedeutet *no record* (keine Aufzeichnung).

5.2.3 Anzeige der Seiten einer Bildaufnahme

Die Anzeige der Seiten einer im vorherigen Punkt ausgewählten Bildaufnahme geschieht über die Betätigung der Taste . Während der Betrachtungsdauer der Bildaufnahme blinkt das Symbol im unteren rechten Displaybereich. Die Untersuchung der verschiedenen Seiten geschieht:

1. Durch die Auswahl einer der Positionen , und des Drehschalters.



Wenn eine andere Position () ausgewählt wird, erscheint die Anzeige **no DATA** (keine Daten).

2. Durch die Verwendung der weißen und gelben Taste () für die Auswahl eines Modus.
3. Durch die Verwendung der Tasten für die Navigation auf den verschiedenen Seiten des ausgewählten Modus.

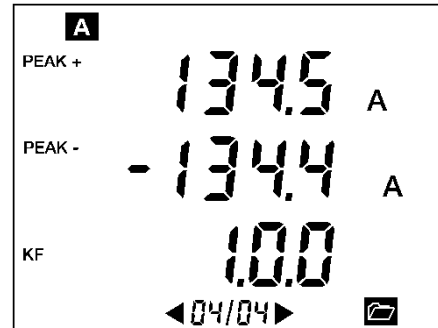


Abbildung 59: Das Symbol blinkt während der Betrachtungsdauer der Bildaufnahme.

5.2.4 Rückkehr zum Verzeichnis der Bildaufnahmen

Die Betätigung der Taste beendet die Betrachtungsdauer der Bildaufnahme und führt zur Rückkehr auf das Verzeichnis der Bildaufnahmen.



Wenn das Symbol **no DATA** angezeigt wird, führt die Betätigung der Taste zum Wechsel zu dem der Position des Drehschalters entsprechenden Modus.

5.3 Taste

5.3.1 Funktion

Diese Taste ermöglicht das Löschen einer Bildaufnahme oder aller zuvor gespeicherten Bildaufnahmen.

5.3.2 Auswahl der zu löschenden Bildaufnahme(n)

Gehen Sie hierzu bitte wie folgt vor:

1. Betätigen Sie die Taste für die Anzeige des Verzeichnisses der Bildaufnahmen. Die Nummer einer Bildaufnahme wird angezeigt.



Abbildung 60: Die Bildaufnahme Nr. 21 wird nach der Betätigung der Taste gelöscht.

2. Verwenden Sie die Tasten   für:

- Die Anzeige einer spezifischen, zu löschenden Bildaufnahmenummer (siehe Abbildung oben).
- Oder **ALL** für die Auswahl aller vorhandenen Bildaufnahmen.



Abbildung 61: Alle Bildaufnahmen werden zur Löschung durch die Betätigung der Taste  ausgewählt.

5.3.3 Löschung einer oder aller Bildaufnahmen

Betätigen Sie die Taste  zum Löschen der ausgewählten Bildaufnahme oder Bildaufnahmen.

Die angezeigte Nummer oder das Symbol **ALL** blinken während der Dauer des Löschvorganges.

- Nach dem Löschen einer spezifischen Bildaufnahme wird eine der verbleibenden Bildaufnahmenummern angezeigt.

Wenn das Verzeichnis keine weiteren Bildaufnahmen enthält, zeigt das Display das Symbol **no REC** (Keine Aufzeichnung) an; und die Anzeige wechselt anschließend automatisch zu einem Messungsmodus über.

 Dieses Verzeichnis kann über die Betätigung der weißen oder der gelben Taste ( ) oder der Tasten  oder  , oder auch durch eine Änderung der Position des Drehschalters verlassen werden.

- Wenn **ALL** ausgewählt worden ist, wird das Symbol **no REC** (Keine Aufzeichnung) angezeigt; das Display wechselt anschließend automatisch zu einem Messungsmodus über.

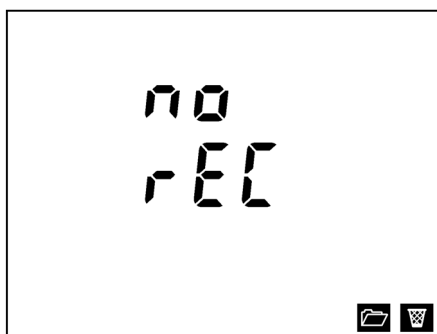


Abbildung 62: Der C.A 8220 verfügt nicht mehr über gespeicherte Bildaufnahmen.

5.4 Taste

5.4.1 Ausdruck eines Messprotokolls

Vor der Verwendung dieser Taste muss ein Thermodrucker an den C.A 8220 (Abbildung 1: Gesamtansicht des C.A 8220., Nr. 6, auf der Seite 6) über ein spezifisches, zum Lieferumfang des Druckers gehörendes serielles optisches Kabel angeschlossen werden.



Bitte verwenden Sie das zum Lieferumfang gehörende serielle optische Kabel nicht für den Anschluss des Gerätes an den Drucker.

Die Betätigung dieser Taste führt zur Übertragung aller mit dem aktuellen Modus verbundenen Informationen und Messungen.



Das Ausdrucken ist während der Betrachtung einer Bildaufnahme nicht möglich.

Diese Taste ermöglicht das Verlassen des Modus *Bildaufnahme*.

Das Symbol  blinkt während der Übertragung der Daten über die serielle Leitung.

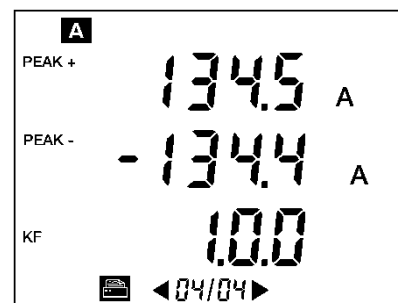


Abbildung 63: Das Druckersymbol blinkt während dem Transfer der Informationen zum seriellen Thermodrucker.

Wenn der Drehschalter sich zum Beispiel in der Position **V A** im Modus *Spannung* befindet, führt die Betätigung der Taste  zum Ausdruck des nachfolgenden Protokolls:

```
*****
Mode:voltage
Vrms (V)= 225.7
Arms (A)= 112.8
Freq(Hz)= 50.00
Vdc (V)= 3.2
CF= 1.41
Vmax (V)= 229.4
Vmin (V)= 222.6
Vpeak+ (V)= 319.6
Vpeak- (V)= -313.3
```

Abbildung 64: Beispiel von ausgedruckten Informationen auf einem vom Drucker ausgegebenen Protokoll.

5.4.2 Format der übertragenen Daten

Der serielle Ausgang überträgt die Daten mit einer Geschwindigkeit von 9600 Bauds im nachfolgenden Format:

- 1 Startbit.
- 8 Datenbits.
- Kein Paritätsbit.
- 1 Stoppbit.
- Keine Datenflusskontrolle.

5.5 Tasten

Diese Tasten ermöglichen wie folgt:

- Die Navigation zwischen den Seiten für die Modi , ,  und  und .
- Die Aktivierung oder Deaktivierung des dreiphasigen symmetrischen Modus für den Modus .
- Die Auswahl der Etappe in den Modi .

5.6 Weiße Taste

5.6.1 Verwendung

Diese Taste ermöglicht:

- Die Auswahl des durch die weiße Markierung am äußeren Rand des Drehschalters gekennzeichneten Modus , , ,  und .
- Die Dekrementierung der Werte im Modus .
- Das Verlassen des Verzeichnisses der Bildaufnahmen.
- Die Anzeige der mit dem C.A. 8220 verbundenen Informationen (siehe nachfolgender Paragraph).

5.6.2 Informationen über das Gerät

Der Modus *Information* wird angezeigt, wenn die weiße Taste sofort nach dem Einschalten des Gerätes dauerhaft betätigt wird, d. h. direkt nach dem Austreten der Position **OFF** des Drehschalters. Drei Seiten können über die Verwendung der Tasten   angezeigt werden.

- Die Seriennummer des Gerätes (**Sn** = *Serial Number*) (Abbildung 65: Seriennummer des Gerätes (Seite 1/3). **SN**)
- Die Softwareversion des Gerätes (**Soft** = *Software version*) (Abbildung 66: Nummer der internen Softwareversion (Seite 2/3). **SOFT**)
- Die Hardwareversion des Gerätes (**Hard** = *Hardware version*) (Abbildung 67: Nummer der Hardwareversion (Seite 3/3). **HARD**)
- Die entsprechende Vorgehensweise wird in Paragraph 6.15, auf der Seite 31 ausführlich erläutert.



Abbildung 65: Seriennummer des Gerätes (Seite 1/3).



Abbildung 66: Nummer der internen Softwareversion (Seite 2/3).

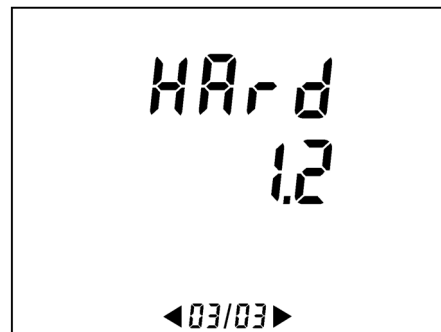


Abbildung 67: Nummer der Hardwareversion (Seite 3/3).

Das Verlassen des Modus *Information* geschieht ausschließlich über eine Rückstellung des Drehschalters auf die Position **OFF**.

5.7 Gelbe Taste

Diese Taste ermöglicht:

- Die Auswahl des durch die gelbe Markierung am äußeren Rand des Drehschalters gekennzeichneten Modus , , ,  und .
- Die Inkrementierung der Werte im Modus .
- Das Verlassen des Verzeichnisses der Bildaufnahmen.
- Die Deaktivierung der automatischen Ausschaltung des Gerätes (siehe Paragraph 6.3, auf der Seite 31).

6. VERWENDUNG



Die nachfolgenden Sicherheitshinweise müssen bei der Verwendung unbedingt beachtet werden:

- Keine Spannung anschließen, die 600V RMS gegenüber Erde überschreitet.
- Bei der Entnahme und beim Einsetzen der Batterielemente muss darauf geachtet werden, dass die Spannungsmessleitungen zuvor entfernt worden sind.

6.1 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Gerätes geschieht:

- über eine Änderung der Position des Drehschalters.
- oder über die Betätigung einer beliebigen Taste.

In beiden Fällen darf die Endposition des Drehschalters nicht auf die Position **OFF** fallen.

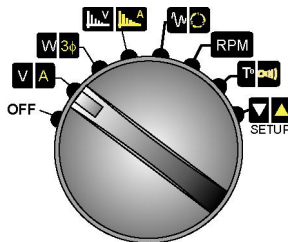


Abbildung 68: Der eingeschaltete Drehschalter.

Der C.A 8220 zeigt anschließend die 3 folgenden Displays an:

- Erstes Display:** Anzeige der Gesamtheit der 172 aktivierbaren Segmente.

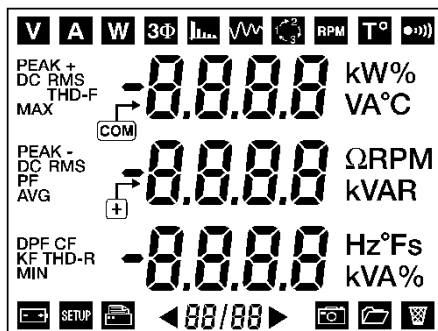


Abbildung 69: Das erste Display bei der Inbetriebnahme des Gerätes.

- Zweites Display:** Anzeige des Gerätetyps, d. h. C.A 8220.



Abbildung 70: Das zweite Display bei der Inbetriebnahme des Gerätes (ohne Anschluss eines Stromwandlers).



Wenn beim Unterspannungssetzen ein Stromwandler an dem C.A 8220 angeschlossen ist, wird im unteren Bereich des Displays (Abbildung 71: Das zweite Display bei der Inbetriebnahme des Gerätes (mit Anzeige des angeschlossenen Stromwandlers).) der Typ des angeschlossenen Stromwandlers mit den nachfolgenden Codes angezeigt:

Anzeige	Verbindung mit
PA [	Stromzange PAC93 1000 A.
Πn	Stromzange MN93 200 A.
Πn A	Stromzange MN93A 100 A oder 5 A.
[	Stromzange C193 1000 A.
ΠΠ PF	AmpFlex® A193 3000 A.
Ad AP	Dreiphasiger 5 A - Adapter.
E3 n	Stromzange E3N 100 A oder 10 A

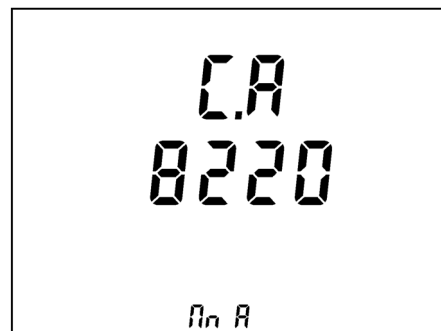


Abbildung 71: Das zweite Display bei der Inbetriebnahme des Gerätes (mit Anzeige des angeschlossenen Stromwandlers).



Der Typ des Stromwandlers wird automatisch festgestellt und im Sekundentakt aktualisiert.

- **Drittes Display:** Anzeige der der Drehschalterposition entsprechenden Messungsseiten.

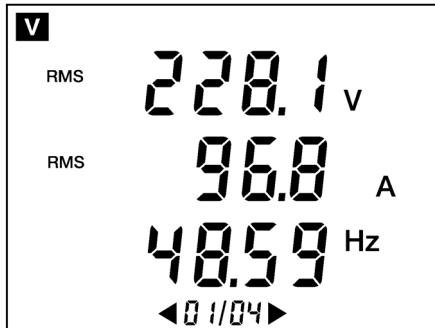


Abbildung 72: Beispiel des dritten Displays (abhängig von der Position des Drehschalters).

Der C.A 8220 kann nur batteriebetrieben werden, wenn die Gerätebatterie über eine ausreichende Ladekapazität verfügt. Für weitere Einzelheiten beziehen Sie sich bitte auf Paragraph 3.9.3, auf der Seite 9. Das Gerät kann mit dem optionalen Netzteil betrieben werden, das hierzu an die Buchse (Abbildung 73: Die im oberen Teil vorhandenen Anschlussbuchsen., Nr. 1) angeschlossen wird; das Einsetzen der internen Batterie in das Gerät ist hierbei folglich nicht erforderlich.



Achtung: das optionale externe Netzteil darf nur in Umgebungen verwendet werden, in denen keine Explosionsgefahr besteht.

6.2 Anbringung der Leitungen

6.2.1 Allgemeines

Bitte schließen Sie die Leitungen wie folgt an:

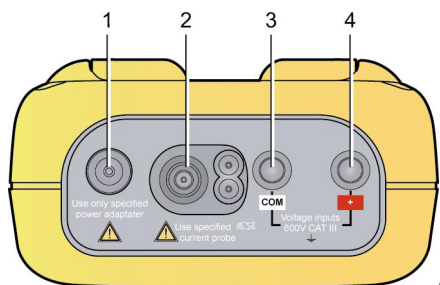


Abbildung 73: Die im oberen Teil vorhandenen Anschlussbuchsen.

Nr.	Funktion
1.	Externe Stromversorgung über ein entsprechendes Netzteil.
2.	Eingang mit 4 Punkten für Stromwandler (Stromzange MN, Stromzange C, Stromzange E3N, AmpFlex® usw.) (der Typ des Stromwandlers wird automatisch festgestellt und im Sekundentakt aktualisiert).

3. Schutzhülse des Spannungsmesskabels (negativer Pol).
4. Sicherheitsbuchse des Spannungsmesskabels (positiver Pol).

Anschluss der Messleitungen an den C.A 8220:

- Messung der Spannung: Anschlussbuchse COM und (+).
- Messung des Stroms: 4-poliger Steckverbinder (Nr. 2). Es darf nicht vergessen werden, den (eventuell vorhandenen) Schalter auf dem Stromwandler auf eine dem zu messenden Strom entsprechende Empfindlichkeit einzustellen.

Die Messleitungen werden gemäß den nachfolgenden Schemata an den zu überprüfenden Stromkreis angeschlossen.

6.2.1.1 Einphasennetz

Bei allen gemessenen Spannungsgrößen handelt es sich um Größen einer Phasenspannung.



Der **3Φ** (dreiphasig symmetrisch) ist deaktiviert (OFF). Siehe § 4.5.1, auf der Seite 14.

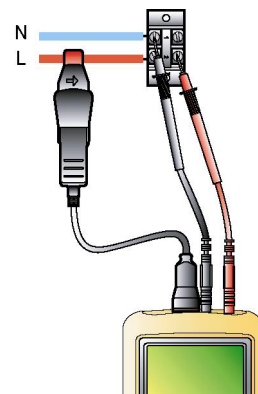


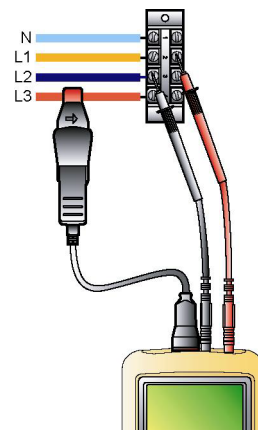
Abbildung 74: Einphasiger Anschluss. 005

6.2.1.2 Symmetrisches Dreiphasennetz

Bei allen gemessenen Spannungsgrößen handelt es sich um Größen einer verketteten Spannung.



Der Modus **3Φ** (dreiphasig symmetrisch) ist aktiviert (ON). Siehe § 4.5.1, auf der Seite 14.





Der Nullleiter kann vorhanden oder nicht vorhanden sein.

6.2.2 Verwendung des 5 A – Adapters oder der Stromzange MN93A 5 A

Wenn der 5A – Adapter oder die Stromzange MN93A 5 A verwendet werden, ist eine Einstellung des Übersetzungsverhältnisses (Primärstrom (1 A bis 2999 A) / Sekundärstrom (1 A oder 5 A) unbedingt erforderlich. Gehen Sie hierzu bitte wie folgt vor:

1. **Schließen Sie den Stromwandler an.**
2. **Wählen Sie den Modus Konfiguration über die Einstellung des Drehschalters auf die Position  aus.**
3. **Stellen Sie den Primärstrom des Stromwandlers ein.**
 - Wählen Sie den Parameter P_{PI} (Seite für die Einstellung der Primärseite) mit den Tasten   aus.
 - Mit der weißen und der gelben Taste ( ) stellen Sie den Primärstrom (P_{PI}) des Übersetzungsverhältnisses ein. Für weitere Einzelheiten beziehen Sie sich bitte auf Paragraph 4.10.3, auf der Seite 22.
4. **Stellen Sie den Sekundärstrom des Stromwandlers ein.**
 - Wählen Sie den Parameter S_{EL} (Seite für die Einstellung der Sekundärseite) mit den Tasten   aus.
 - Mit der weißen und der gelben Taste ( ) stellen Sie den Sekundärstrom (S_{EL}) des Übersetzungsverhältnisses auf 1 oder 5 A ein. Für weitere Einzelheiten beziehen Sie sich bitte auf Paragraph 0, auf der Seite 22.

6.3 Automatische Ausschaltung

6.3.1 Deaktivierung

Für die Deaktivierung der automatischen Ausschaltung des Gerätes gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. **Schalten Sie das Gerät aus.**
Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position **OFF**.
2. **Schalten Sie das Gerät ein.**
 - Bewegen Sie den Drehschalter auf eine beliebige Position.
 - Bei der Anzeige des ersten Displays (Anzeige der 172 Segmente, siehe Abbildung 69, auf der Seite 29), wird die gelbe Taste () bis zur Ausgabe eines Signaltons dauerhaft betätigt.
3. **Das Display zeigt $no\ Auto$ an (No automatic shut off – keine automatische Ausschaltung).**
Das Gerät schaltet sich jetzt nicht mehr automatisch aus.

6.3.2 Reaktivierung

Die automatische Ausschaltung wird bei jeder Ausschaltung des Gerätes C.A. 8220 reaktiviert.

6.4 Messung von Spannungen

1. **Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .**
2. **Lesen Sie die Daten ab.**
Betätigen Sie die Tasten   für die Anzeige der vier Messungsseiten. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.4.1, auf der Seite 12.

6.5 Messung von Strömen

1. **Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .**
2. **Betätigen Sie die gelbe Taste (.**
Der Modus *Strom* wird angezeigt.
3. **Lesen Sie die Daten ab.**
Betätigen Sie die Tasten   für die Anzeige der vier Messungsseiten. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.4.2, auf der Seite 13.

6.6 Messung von Leistungen

1. **Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .**
2. **Lesen Sie die Daten ab.**
Betätigen Sie die Tasten   für die Anzeige der zwei Messungsseiten. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.5.1, auf der Seite 14.

6.7 Messung von Oberschwingungen

6.7.1 Oberschwingungen der Spannung

1. **Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .**
2. **Lesen Sie die Daten ab.**
Betätigen Sie die Tasten   für die Anzeige der 52 Messungsseiten. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.6.1, auf der Seite 16.

6.7.2 Oberschwingungen des Stroms

1. **Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .**
2. **Betätigen Sie die gelbe Taste (.**
Der Modus *Oberschwingung des Stroms* wird angezeigt.

3. Lesen Sie die Daten ab.

Betätigen Sie die Tasten   für die Anzeige der 51 oder 52 Messungsseiten. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.6.2, auf der Seite 17.

6.8 Messung von *Inrush*

(Inrush: Anlaufstrom)

1. Wählen Sie die Position  aus.
2. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.7.1, auf der Seite 18.

6.9 Bestimmung der Drehfeldrichtung

1. Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .
2. Betätigen Sie die gelbe Taste ().
- Der Modus *Drehfeldrichtung* wird angezeigt.
3. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.7.2, auf der Seite 19.

6.10 Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit

1. Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .
2. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.8, auf der Seite 20.

6.11 Messung der Temperatur

1. Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .
2. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.9.1, auf der Seite 20.

6.12 Messung des Widerstandes

1. Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position .
2. Betätigen Sie die gelbe Taste ().
- Der Modus *Widerstand* wird angezeigt.
3. Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 4.9.2, auf der Seite 20.

6.13 Bildaufnahme von Messungen

6.13.1 Durchführung von Bildaufnahmen

Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 5.1.2, auf der Seite 24.

6.13.2 Anzeige von Bildaufnahmen

Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 0, auf der Seite 24.

6.13.3 Löschung einer oder mehrerer Bildaufnahmen

Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 5.3, auf der Seite 25.

6.14 Ausschaltung des Gerätes

Die Ausschaltung des Gerätes geschieht:

- gewollt durch die Einstellung des Drehschalters auf die Position **OFF**.
- automatisch, wenn die Steuertasten des Gerätes 5 Minuten nicht betätigt worden sind (unveränderte Position des Drehschalters oder keine Betätigung von Gerätetasten).

In beiden Fällen zeigt das Display vor dem Ausschalten des Gerätes das Symbol **OFF** an.

Eventuell vorhandene Bildaufnahmen sowie alle Konfigurationsparameter sind weiterhin im *Flash* – Speicher aufgezeichnet.

6.15 Anzeige von Informationen

Die Seriennummer, die Softwareversion und die Hardwareversion des C.A 8220 können auf dem Display angezeigt werden. Gehen Sie hierzu bitte wie folgt vor:

1. **Schalten Sie das Gerät aus.**
Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position **OFF**.
2. **Schalten Sie das Gerät ein.**
 - Bewegen Sie den Drehschalter auf eine beliebige Position.
 - Bei der Anzeige des ersten Displays (Anzeige der 172 Segmente, siehe Abbildung 69, auf der Seite 29), wird die weiße Taste () bis zur Anzeige der ersten Informationsseite (siehe § 5.6.2, auf der Seite 27) dauerbetätigt.
3. **Die Navigation zwischen den Informationsseiten geschieht über die Tasten**  .
(siehe § 5.6.2, auf der Seite 27).
4. **Schalten Sie das Gerät aus.**
Bewegen Sie den Drehschalter auf die Position **OFF**.

6.16 Stromversorgung des C.A 8220

6.16.1 Austausch der Gerätebatterie

Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 7.2.1, auf der Seite 34.

6.16.2 Netzbetrieb während einer Messung

Weitere Einzelheiten finden Sie in Paragraph 7.2.1, auf der Seite 9.

7. WARTUNG

7.1 Wichtige Hinweise

Bei der Wartung des Gerätes dürfen nur die angegebenen Ersatzteile verwendet werden. Der Hersteller kann nicht für Unfälle oder Schäden haftbar gemacht werden, die auf eine außerhalb des Kundendienstes des Herstellers oder von nicht zugelassenen Reparaturwerkstätten durchgeführte Reparatur des Gerätes zurückzuführen sind.

7.2 Batterie



Batterien oder Akkus dürfen nicht verbrannt werden.

Die Anschlussklemmen der Batterien oder Akkus dürfen nicht kurzgeschlossen werden.

7.2.1 Austausch der Gerätebatterie

Beim Austausch der Batterie (Batterien oder Akkus), muss der C.A 8220 unbedingt von der Stromversorgung sowie von dem zu messenden Stromnetz getrennt werden; hierdurch erhält das Gerät kein Stromzufuhr von externen Spannungsquellen mehr. Die Speicherung der Bildaufnahmen und der Parametrierung bleibt nach der Entnahme der Batterie im Speicher des C.A 8220 weiterhin erhalten.

Die elektrische Stromversorgung des C.A 8220 wird von sechs Elementen (Batterien oder Akkus) (Nr. 1) im Format AA (LR6 - NEDA 15) gewährleistet. Die Betriebsdauer des Gerätes wird in Paragraph 0, auf der Seite 9 erläutert.

Die Elemente der Batterie sind auf der Rückseite des C.A 8220 nach einer Vierteldrehung der Verriegelung (Nr. 2) gegen den Uhrzeigersinn mithilfe einer Münze (Nr. 3) zugänglich.

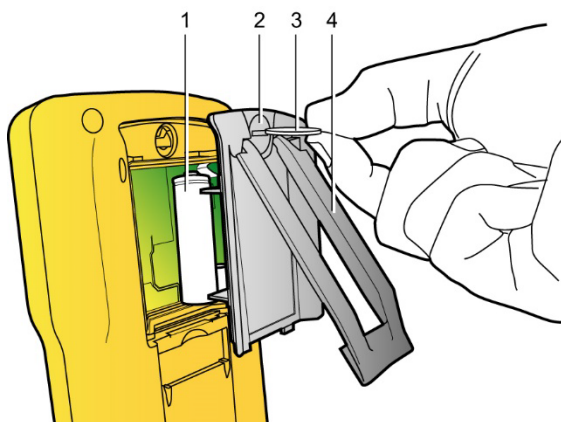


Abbildung 76: Zugriff auf die verschiedenen Batterieelemente.

003

7.2.2 Wiederaufladung der Akkus

Der C.A 8220 führt die Aufladung der Akkus nicht durch. Die Wiederaufladung der Akkus geschieht über ein als Option erhältliches Ladegerät, in das die Akkus nach der vorherigen Entfernung aus dem C.A. 8220 eingesetzt werden.

7.3 Reinigung des Gehäuses

Das Gerätegehäuse wird mit einem leicht mit Seifenwasser angefeuchteten Tuch gereinigt. Anschließend mit einem feuchten Tuch nachgewischt. **Bitte verwenden Sie keine Lösungsmittel.**

7.4 Aktualisierung der internen Software

Die interne Software des C.A 8220 kann vom Benutzer über die zum Lieferumfang des Gerätes gehörende optische Leitung und einer auf der Website von Chauvin Arnoux (www.chauvin-arnoux.com) verfügbaren Update-Software aktualisiert werden.



Achtung: bei der Aktualisierung der internen Software werden alle vorhandenen Daten gelöscht (Parametrierung, Bildaufnahmen).

Speichern Sie die aufzubewahrenden Daten mittels einer entsprechenden Software vor der Aktualisierung der installierten Software bitte auf einem PC ab.

Die Aktualisierung der internen Software hängt von der entsprechenden Kompatibilität mit der Hardwareversion des Gerätes ab. Die Nummer der Hardwareversion kann bei der Inbetriebnahme des C.A 8220 angezeigt werden (siehe Paragraph 5.6.2, auf der Seite 27).

7.5 Stromwandler

Die Stromwandler werden folgendermaßen gewartet und geeicht:

- Reinigung mit einem mit Seifenwasser angefeuchteten Schwamm und Nachwischen in gleicher Art und Weise mit klarem Wasser, anschließend umgehend abtrocknen.
- Aufrechterhaltung eines perfekt sauberen Zustandes der Eisenspalte der Stromzangen (MN93A, E3N, MN93, C193 et PAC 93) mithilfe eines Tuches. Leichtes Ölen der sichtbaren Metallteile, um die Entstehung von Rost zu vermeiden.
- Alle 2 Jahre Kontrolle der Eichung.

8. ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

8.1 Gehäuse

Gehäuse:	Schutz aus Elastomer.
Steck-Verbindungen:	Zwei Eingangsbuchsen für Spannung.
	Ein spezieller Stromstecker (automatische Erkennung des Stromwandlers)
	Ein Steckverbinder für den Netzadapter.
	Ein Steckverbinder für die serielle optische Verbindung.
Tasten:	Für Tools. Verwendung vorgesehen mit Handschuhen.
Schalter:	Drehschalter für die Auswahl der Funktionsmodi.
Standbügel:	Für die Aufstellung des Gerätes in einem 30-Grad-Winkel.
Deckel des Batteriefachs:	Für den Zugriff auf die Batterie (Rückseite des Gerätes).
Abmessungen:	211 mm x 108 mm x 60 mm.
Gewicht:	840 g (mit Batterien).

8.2 Stromversorgung

8.2.1 Netzanschluss

Typ:	Externes Netzteil (europäisch oder amerikanisch) Kategorie III, 600 V RMS.
Anwendungsbereich:	230 V $\pm$ 10 % @ 50 Hz oder 120 V $\pm$ 10 % @ 60 Hz (je nach Netzteiltyp).
Maximale Leistung:	23,7 VA.

8.2.2 Batterieanschluss

Für eine Verwendung des Gerätes ohne Netzanschluss und die Weiterführung von Messungen bei Stromausfällen.

Batterie:	- entweder 6 mitgelieferte Batterien (nicht wiederaufladbare Elemente) im Format AA (IEC LR6 – NEDA 15A). - oder 6 optionale Akkumulatoren (wiederaufladbare Elemente) NiMH oder NiCd im Format AA (IEC LR6 – NEDA 15A).
-----------	---

Akkumulatoren:

Kapazität:	NiMH: 1800 mAh
(Minimum)	NiCd: 900 mAh
Nennspannung:	1.2 V pro Akkumulator, d. h. insgesamt 7.2 V.

Betriebsautonomie	Ohne Hintergrundbeleuchtung	Mit Hintergrundbeleuchtung
AA-Batterien	> 40 Stunden	> 20 Stunden
Akkumulatoren NiMH 1800 mAh	> 30 Stunden	> 16 Stunden
Akkumulatoren NiCd 900 mAh	> 15 Stunden	> 8 Stunden

Temperatur:

Verwendung	0 °C bis 50 °C.
Lagerung	Batterien: -20 °C bis 70 °C. Akkumulatoren: -20 °C bis 50 °C.

8.2.3 Verbrauch

Mit 6 Batterien (9 V)

Ohne Hintergrundbeleuchtung:	50 mA
Mit Hintergrundbeleuchtung:	90 mA

Mit 6 Akkumulatoren (7,2 V)

Ohne Hintergrundbeleuchtung:	60 mA
Mit Hintergrundbeleuchtung:	110 mA

8.3 Konformität

8.3.1 Mechanische Schutzvorrichtungen

Gemäß IEC/EN 61010-2-030 bzw. BS EN 61010-2-030 gilt der C.A 8220 als ein **TRAGBARES GERÄT (HANDGERÄT)**.

- Beliebige Betriebsposition
- Referenzpositionen für den Betrieb: auf einer waagerechten Fläche, auf dem Standbügel aufgestellt oder flach liegend.
- Widerstandsfähigkeit: gemäß IEC/EN 61010-2-030 bzw. BS EN 61010-2-030.

- Stürze: gemäß IEC/EN 61010-2-030 bzw. BS EN 61010-2-030.
- Schutzart: IP 54 gemäß IEC 60529 (IP2X elektrisch für die Anschlussbuchsen).

8.3.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Gerät entspricht der Norm IEC/EN-61326-1 bzw. BS EN 61326-1.

Maximaler Einfluss: 4% THD bei 10 V/m.

Dieses Gerät wurde im industriellen Umfeld (Klasse A) getestet. In anderen Umgebungen und unter besonderen Bedingungen kann es sein, dass die elektromagnetische Verträglichkeit nur schwer zu gewährleisten ist

8.3.2.1 Immunität gemäß IEC 61326-1

Einhaltung des *Kriteriums A* bei allen Messungen.

- Widerstandsfähigkeit gegen elektrostatische Entladungen gemäß IEC 61000-4-2.
- Widerstandsfähigkeit gegen Elektromagnetische Felder gemäß IEC 61000-4-3 & IEC 61000-4-8.
- Widerstandsfähigkeit gegen schnelle Transienten gemäß IEC 61000-4-4.
- Widerstandsfähigkeit gegen Stoßspannungen gemäß IEC 61000-4-5.
- Leitungsgeführte HF Störgrößen gemäß IEC 61000-4-6.
- Spannungsunterbrechung gemäß IEC 61000-4-11.

8.3.2.2 Emission gemäß IEC 61326-1

Material der Klasse A.

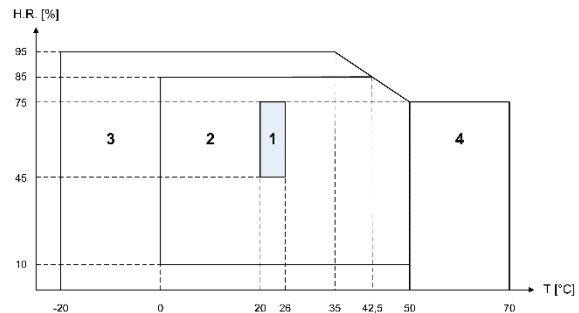
8.3.3 Sicherheit des Benutzers

- Anwendung der Sicherheitsvorschriften gemäß IEC 61010-1 (Isolierung der Eingänge von Spannung und Masse der Stromversorgung über Schutzimpedanzen).
- Verschmutzungsgrad: 2.
- Installationskategorie: III.
- Betriebsspannung: 600 Vrms.
- Schutzisolierung (□) an den E/A im Verhältnis zur Masse.
- Schutzisolierung (□) zwischen den Spannungseingängen, der Stromversorgung und den weiteren E/A.
- Verwendung in Innenräumen.

8.4 Umweltbedingungen

8.4.1 Klima

Bei den mit der Umgebungstemperatur und der Feuchtigkeit verbundenen Betriebsbedingungen handelt es sich um wie folgt:



1 = Referenzbereich

2 = Verwendungsbereich

3 = Lagerungsbereich mit Akkumulatoren oder Batterien

4 = Lagerungsbereich ohne Akkumulatoren oder Batterien

8.4.2 Höhenlage

Betrieb: 0 m bis 2 000 m.

Lagerung: 0 m bis 10 000 m.

9. FUNKTIONNELLE DATEN

9.1 Referenzbedingungen

Einflussgröße	Referenzbedingungen
Umgebungstemperatur:	23 °C ± 3 K.
Feuchtigkeitsgehalt (relative Feuchte):	von 45 % bis 75 %.
Luftdruck:	von 860 hPa bis 1 060 hPa.
Phasenspannung:	von 50 V _{RMS} bis 600 V _{RMS} ohne DC (< 0,5 %).
Eingangsspannung des standardmäßigen Stromkreises:	von 30 mV _{RMS} bis 1 V _{RMS} ohne DC (< 0,5 %).
Eingangsspannung des Stromkreises Rogowski:	von 11,8 mV _{RMS} bis 118 mV _{RMS} ohne DC (< 0,5 %).
Frequenz des Stromnetzes:	50 Hz ± 0,1 Hz und 60 Hz ± 0,1 Hz.
Phasenverschiebung:	0° (Wirkleistung) und 90° (Blindleistung).
Oberschwingungen:	< 0,1 %.
Symmetrischer dreiphasiger Anschluss:	Deaktiviert (OFF).

9.2 Elektrische Daten

9.2.1 Daten der Eingangsspannung

Positionen des Drehschalters  ,

   und .

Verwendungsbereich:	von 0 V _{RMS} bis 600 V _{RMS} AC+DC Phase-neutral (*). von 0 V _{RMS} bis 660 V _{RMS} AC+DC Phase-Phase (*). *: unter Voraussetzung der Einhaltung von max. 600 V _{RMS} gegenüber Erde.
Eingangs-impedanz:	451 kΩ.
Zulässige Überlastung:	1,2 x V _{Nenn} permanent. 2 x V _{Nenn} für eine Sekunde.

Positionen des Drehschalters 

Eingangs-impedanz:	450 kΩ.
Zulässige Überlastung:	600 V _{RMS} permanent.

Positionen des Drehschalters 

Leerlaufspannung:	≤ 4,6 V.
Messstrom:	500 μA.
Zulässige Überlastung:	600 V _{RMS} permanent.
Grenzwert für die Auslösung des Summers:	20 Ω (standardmäßig).

9.2.2 Daten des Stromeinganges

Betriebsbereich:	von 0 V bis 1 V.
Eingangsimpedanz:	1 MΩ.
Zulässige Überlastung:	1,7 V.

Die Konfiguration AmpFlex® schaltet den Stromeingang auf eine Integratorschaltung ('Rogowski' - Kette) um, die dazu in der Lage ist, die von Messwandlern mit der gleichen Bezeichnung übermittelten Signale zu interpretieren. Die Eingangsimpedanz beträgt in diesem Falle 12,4 kΩ.

9.2.3 Bandbreite

Messungswege:	256 Punkte pro Periode, d. h.: ▪ Bei 50 Hz: 6,4 kHz (256 × 50 ÷ 2). ▪ Bei 60 Hz: 7,68 kHz (256 × 60 ÷ 2).
Analog bei -3 dB:	> bis 10 kHz.

9.2.4 Daten des Gerätes alleine

(ohne Stromwandler)



Der Modus **3Φ** gilt als deaktiviert (standardmäßiger einphasiger Anschluss).

Die nachfolgenden Daten entsprechen dem Falle eines 'idealen Stromwandlers' (perfekte Linearität und keine Phasenverschiebungen). Die Stromdaten (sowie die abgeleiteten Größen) werden jeweils für die beiden Konfigurationen angegeben: ohne AmpFlex® und AmpFlex®.

Messung		Messbereich		Anzeige- auflösung	Max. Fehler im Referenzbereich
		Minimum	Maximum		
Frequenz		40 Hz	69 Hz	0,01 Hz	±(1 D)
Spannung TRMS		6 V	600 V ⁽¹⁾	0,1 V	±(0,5 % + 2 D)
Gleichspannung		6 V	600 V	0,1 V	±(1 % + 5 D)
Strom TRMS	Ohne AmpFlex®	I _{Nenn} ÷ 1000 [A]	1,2 × I _{Nenn} [A]	0,1 A I < 1000 A	±(0,5 % + 2 D)
				1 A I ≥ 1000 A	±(0,5 % + 1 D)
	AmpFlex®	10 A	6500 A	0,1 A I < 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
				1 A I ≥ 1000 A	
Gleichstrom		1 A	1700 A ⁽²⁾	0,1 A I < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A I ≥ 1000 A	
				Strom Peak	
9190 A ⁽⁴⁾	1 A I ≥ 1000 A				
Strom Halbperiode ⁽⁶⁾ TRMS	Ohne AmpFlex®	I _{Nenn} ÷ 100 [A]	1,2 × I _{Nenn} [A]	0,1 A I < 1000 A	±(1 % + 5 D)
				1 A I ≥ 1000 A	±(1 % + 1 D)
	AmpFlex®	100 A	6500 A	0,1 A I < 1000 A	±(1,5 % + 4 A)
				1 A I ≥ 1000 A	
Spannung Peak		6 V	850 V ⁽⁵⁾	0,1 V	±(1 % + 5 D)
Spannung TRMS Halbperiode ⁽⁶⁾		6 V	600 V ⁽¹⁾	0,1 V	±(0,8 % + 5 D)
Scheitelfaktor		1	4	0,01	±(1 % + 2 D)
		4	9,99	0,01	±(5 % + 2 D)

(1) Für die Messung der Phasenspannung (Phase-neutral). Für die Messung der verketteten Spannung (Phase-Phase) im symmetrischen dreiphasigen Modus kann ein Wert von $660 V_{RMS}$ (symmetrisches Dreiphasennetz bei einer Spannung Phase-neutral $380 V_{RMS}$) erreicht werden.

(2) $1,2 \times 1000 \times \sqrt{2} = 1700 A$

(3) $1,2 \times I_{Nenn} \times \sqrt{2} = 1,7 \times I_{Nenn}$

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

(5) $600 \times \sqrt{2} = 850 V$ für die Messung der Phasenspannung (Phase-neutral). Für die Messung der verketteten Spannung (Phase-Phase) im symmetrischen dreiphasigen Modus kann ein Wert von $660 \times \sqrt{2} = 930 V$ erreicht werden.

(6) **Achtung:** Der Absolutwert des Offsets darf einen Wert von 95 % der Spitzenamplitude nicht überschreiten. In anderen Worten, $s(t) = S \times \sin(\omega t) + O$, folglich erlangen wir $|O| \leq 0,95 \times S$ (mit positivem S).

Bei den 'Halbperioden-Werte' handelt es sich um die Werte MAX und MIN der Modi V und A und der im Modus Inrush verwendeten Werte A_{RMS} .

Messung		Messbereich		Anzeige- auflösung	Max. Fehler im Referenzbereich
		Minimum	Maximum		
Wirkleistung	Ohne AmpFlex®	0 W	9999 kW	4-stellig	±(1%) Cos Φ ≥ 0,8
					±(1,5%+10 D) 0,2 ≤ Cos Φ < 0,8
	AmpFlex®	0 W	9999 kW	4-stellig	±(1%) Cos Φ ≥ 0,8
					±(1,5 %+10 D) 0,5 ≤ Cos Φ < 0,8
Blindleistung	Ohne AmpFlex®	0 VAR	9999 kVAR	4-stellig	±(1 %) Sin Φ ≥ 0,5
					±(1,5 %+10 D) 0,2 ≤ Sin Φ < 0,5
	AmpFlex®	0 VAR	9999 kVAR	4-stellig	±(1,5 %) Sin Φ ≥ 0,5
					±(2,5 %+20 D) 0,2 ≤ Sin Φ < 0,5
Scheinleistung		0 VA	9999 kVA	4-stellig	±(1%)
Leistungsfaktor		-1	1	0,001	±(1,5%) Cos Φ ≥ 0,5
					±(1,5 %+10 D) 0,2 ≤ Cos Φ < 0,5

Hinweis: Die gegebenen Messabweichungen bei den Leistungsmessungen sind maximal bei $|\cos\Phi|=1$ oder $|\sin\Phi|=1$ und sind typisch für die weiteren Phasenverschiebungen.

Messung	Messbereich		Anzeigeauflösung	Max. Fehler im Referenzbereich
	Minimum	Maximum		
Verschiebungsfaktor (DPF)	-1	1	0.001	$\pm(1^\circ)$ bei Φ $\pm(5 D)$ bei DPF
Klirrfaktor Rang $\in [1; 50]$ ($V_{RMS} > 50V$) Ohne AmpFlex® ($I_{RMS} > 3 \times I_{nom} \div 100$) AmpFlex® ($I_{RMS} > I_{nom} \div 10$)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(1 \%+5 D)$
Gesamtüberschwingungsgehalt (THD-F) Rang ≤ 50	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(1 \%+5 D)$
Verzerrungsgrad (THD-R) Rang ≤ 50	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(1 \%+10 D)$
K-Faktor	1	99,99	0,01	$\pm(5 \%)$
Umdrehungsgeschwindigkeit	6 RPM	120 kRPM	0,1 RPM $V < 1 \text{ kRPM}$	$\pm(0,5 \%)$
			1 RPM $1 \text{ kRPM} \leq V < 10 \text{ kRPM}$	
			10 RPM $10 \text{ kRPM} \leq V < 100 \text{ kRPM}$	
			100 RPM $V \geq 100 \text{ kRPM}$	
Temperatur	-200,0 °C	850,0 °C	0,1 °C	$\pm(1 \% + 1 \text{ °C})^{(1)}$
	-328,0 °F	1562 °F	0,1 °F $T < 1000^\circ\text{F}$	$\pm(1 \% + 1,8 \text{ °F})^{(2)}$
			1 °F $T \geq 1000^\circ\text{F}$	
Widerstand	0,0 Ω	2000 Ω	0,1 Ω $R < 1000 \Omega$	$\pm(1,5 \%+2 \Omega)$

(1) Ein weiterer Einfluss von 3,5 °C muss bei einem durch elektromagnetische Felder gestörten Umfeld hinzugefügt werden. In anderen Worten, der Fehler im Referenzbereich in einem durch elektromagnetische Felder gestörten Umfeld beträgt $\pm (1 \%+4,5 \text{ °C})$.

(2) Ein weiterer Einfluss von 6,2 °F muss bei einem durch elektromagnetische Felder gestörten Umfeld hinzugefügt werden. In anderen Worten, der Fehler im Referenzbereich in einem durch Strahlenfelder gestörten Umfeld beträgt $\pm (1 \%+8 \text{ °F})$.

9.2.5 Daten der Stromwandler

Die vorliegenden Daten werden nach Linearisierung bereitgestellt. Die Fehler der Stromwandler werden über eine typische Korrektur im Geräteinneren ausgeglichen. Diese typische Korrektur geschieht in der Phase und Amplitude in Bezug auf den angeschlossenen Stromwandler (automatische Erkennung) sowie die Verstärkung der entsprechenden Stromerfassungskette.

Der Fehler bei der Messung von Strom RMS und der Phasenfehler entsprechen weiteren Fehlern (folglich müssen diese den alleinigen Gerätefehlern hinzugefügt werden), die als Einflüsse auf die vom Analysator durchgeführten Berechnungen angegeben werden (Leistungen, Leistungsfaktoren, Verschiebungsfaktor usw.).

Messwandlertyp	Strom TRMS	Maximaler Fehler bei I _{RMS}	Maximaler Fehler bei Φ
Stromzange PAC93 1000 A	[1 A; 10 A[	±(1,5 % +1 A)	N.S.
	[10 A; 100 A[		±(2°)
	[100 A; 800 A[	±(3 %)	±(1,5°)
	[800 A; 1200 A[	±(5 %)	
	[1200 A; 1400 A] ⁽¹⁾		
Stromzange C193 1000 A	[1 A; 3 A[	±(0,8 %)	N.S.
	[3 A; 10 A[		±(1°)
	[10 A; 100 A[	±(0,3 %)	±(0,5°)
	[100 A; 1200 A]	±(0,2 %)	±(0,3°)
AmpFlex® A193 3000 A	[10 A; 100 A[	±(3 %)	±(1°)
	[100 A; 6500 A]	±(2 %)	±(0,5°)
Stromzange MN93 200 A	[0,5 A; 2 A[	±(3 % +1 A)	N.S.
	[2 A; 10 A[		±(6°)
	[10 A; 100 A[	±(2,5 % +1 A)	±(3°)
	[100 A; 240 A]	±(1 % +1 A)	±(2°)
Stromzange MN93A 100 A	[100 mA; 300 mA[	±(0,7 % +2 mA)	N.S.
	[300 mA; 1 A[		±(1,5°)
	[1 A; 120 A]	±(0,7 %)	±(0,7°)
Stromzange MN93A 5 A	[5 mA; 50 mA[	±(1 % +0,1 mA)	±(1,7°)
	[50 mA; 500 mA[	±(1 %)	±(1°)
	[500 mA; 6 A]	±(0,7 %)	
Stromzange E3N Empfindlichkeit 10 mV/A	[0 A; 40 A[	±(2 % +50 mA)	±(0,5°)
	[40 A; 100 A]	±(5 %)	
Stromzange E3N Empfindlichkeit 100 mV/A	[0 A; 10 A]	±(1,5 % +50 mA)	±(1°)
5A – Adapter	[5 mA; 50 mA[	±(1 %)	±(1°)
	[50 mA; 6 A]	±(0,5 %)	±(0°)

(1) Nur DC. N.S.: Nicht spezifiziert.

10. ANLAGEN

Dieses Kapitel umfasst die für die Berechnung der verschiedenen Parameter von C.A 8220 verwendeten mathematischen Formeln.

10.1 Mathematische Formeln

10.1.1 Netzfrequenz

Der Abtastvorgang wird auf der Frequenz des Netzes angetriggert, um 256 Abtastwerte pro Periode von 40 Hz bis 70 Hz zu erlangen. Das Antriggern ist für die Berechnungen der Blindleistungen, der Prozentsätze und der Winkel sowie die Berechnungen für die Größen der Oberschwingungen absolut erforderlich.



Das Antriggern des Gerätes auf der Frequenz des überprüften Netzes geschieht über die Spannung. Dennoch kann dieser Vorgang über den Strom laufen, wenn die Spannung nicht ausreichend oder gar nicht vorhanden ist. Das Gerät kann folglich ohne Spannung mit nur einem Strom verwendet werden.

10.1.2 Halbperioden-Effektivwert

Halbperioden-Effektivwert der Spannung

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

Halbperioden-Effektivwert des Stroms

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

Hinweis: diese Werte werden für jede Halbperiode berechnet, um alle Fehler feststellen zu können. 'NechLobe' beträgt gleich die Hälfte von NECHPER (Betrag: 256) für ein Sinussignal ohne Offset.

10.1.3 Minimalen und –maximalen Halbperioden-Effektivwerte (min-max)

Für die Spannung

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

Für den Strom

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

10.1.4 Scheitelwerte ('peak')

(Berechnung im Sekundentakt auf der laufenden Kurve)

Für die Spannung

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

Für den Strom

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

10.1.5 Scheitelfaktor

(Berechnung im Sekundentakt auf der laufenden Kurve):

Scheitelfaktor der Spannung

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

Scheitelfaktor des Stroms

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

10.1.6 Effektivwert 1s

Effektivwert der Spannung

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

Effektivwert des Stroms

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

NechSec: Anzahl der Abtastvorgänge für die Berechnung im Sekundentakt

10.1.7 Berechnungen der Oberschwingungen

(Anzeigefrequenz 1s)

Sie geschehen über FFT 1024 Punkte (über 4 Perioden) ohne Fensteraufteilung (siehe IEC 61000-4-7). Ausgehend von den realen und imaginären Anteilen werden die Prozentsätze V_{harm} und A_{harm} berechnet (diese Sätze werden im Verhältnis zum Effektivwert der Grundschiwingung berechnet).

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

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

10.1.8 K-Faktor des Stroms

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 Verschiedene Leistungen 1s (einphasiger Anschluss)

Wirkleistung

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

Scheinleistung

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

Blindleistung (Berechnung ohne Oberschwingungen)

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

10.1.10 Verschiedene Gesamtleistungen 1s (symmetrischer dreiphasiger Anschluss)

Gesamt-Wirkleistung

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

Gesamt-Scheinleistung

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

Gesamt-Blindleistung (Berechnung ohne Oberschwingungen)

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



U = Verkettete Spannung zwischen Phase 1 und 2 (V₁-V₂), A = Strom Phase 3.

10.1.11 Verschiedene Sätze

Leistungsfaktor

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

Verschiebungsfaktor

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

Kosinus des Winkels zwischen der Grundschiwingung der Spannung und der Grundschiwingung des Stroms.

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

10.2 Diagramm der 4 Quadranten

Dieses Diagramm wird für die Messung von Leistungen **W_{3φ}** verwendet (§ 0, Seite 14).

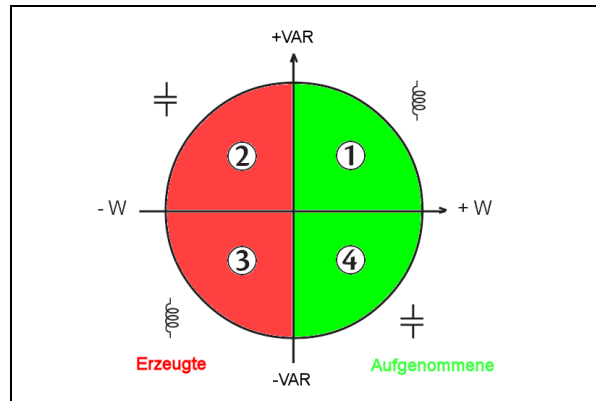


Abbildung 77: Darstellung der 4 Leistungsquadranten.

10.3 Sättigung der Eingangskanäle

Die Sättigung der Eingangskanäle **wird überwacht**, wenn das Gerät im Betrachtungsmodus der Bildaufnahmen oder in den nachfolgenden Modi betrieben wird:



Die Sättigung der Eingangskanäle **wird nicht überwacht**, wenn das Gerät im Informationsanzeigemodus oder in den nachfolgenden Modi betrieben wird:



Das nachfolgende Display wird alle 2 Sekunden eine Sekunde lang (mit Signalton) für die Angabe der Sättigung einer der beiden Eingangskanäle angezeigt.

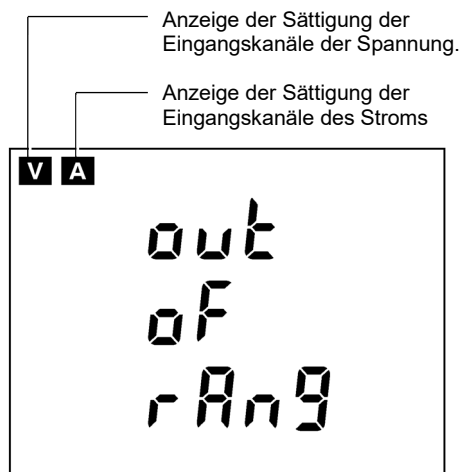


Abbildung 78: Anzeigen der gesättigten Eingangskanäle. con



Die Anzeige dieses o. g. Displays ist bei der Anbringung oder Entfernung des Stromwandlers normal.

11. GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich, soweit nichts anderes ausdrücklich gesagt ist, auf eine Dauer von **24 Monaten** nach Überlassung des Geräts. Einen Auszug aus unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen erhalten Sie auf unserer Website.

www.group.chauvin-arnoux.com/de/allgemeine-geschaeftsbedingungen

Eine Garantieleistung ist in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Bei unsachgemäßer Benutzung des Geräts oder Benutzung in Verbindung mit einem inkompatiblen anderen Gerät.
- Nach Änderungen am Gerät, die ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers vorgenommen wurden.
- Nach Eingriffen am Gerät, die nicht von vom Hersteller dafür zugelassenen Personen vorgenommen wurden.
- Umbau für spezielle Anwendungen, die nicht der Gerätedefinition entsprechen, bzw. nicht in der Bedienungsanleitung vorgesehen sind.
- Schäden durch Stöße, Herunterfallen, Überschwemmung.



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**