

ANALYSATOR FÜR
DREHSTROMNETZE

C.A 8335 QUALISTAR+



Sie haben einen **Leistungs- und Oberschwingungsanalysators C.A 8335 (Qualistar+)** erworben, wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Damit die optimale Nutzung des Geräts gewährleistet ist:

- **Lesen Sie** aufmerksam diese Bedienungsanleitung,
- **Beachten Sie** genau die Benutzungshinweise.



ACHTUNG, Gefahrenrisiko! Sobald dieses Gefahrenzeichen auftritt, ist der Bediener verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.



Das Gerät ist durch eine doppelte Isolierung geschützt.



USB-Anschluss.



Erdung.



Das Gerät erfüllt die sonstigen Europarichtlinien für die CE-Kennzeichnung.



Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der Europäischen Union gemäß der Richtlinie WEEE 2002/96/EC einer Abfalltrennung zur Wiederaufbereitung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten unterzogen werden muss.

Definition der Messkategorien:

- Die Messkategorie IV bezieht sich auf Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen durchgeführt werden.
Beispiel: Stromzufuhr, Zähler und Schutzgeräte.
- Die Messkategorie III bezieht sich auf Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
Beispiel: Verteilertafel, Schalter, fest installierte, industrielle Maschinen oder Geräte.
- Die Messkategorie II bezieht sich auf Messungen, die an Kreisen durchgeführt werden, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
Beispiel: Stromversorgung für Haushaltsgeräte und tragbare Werkzeuge.
- Die Messkategorie I bezieht sich auf Messungen an Kreisen, die nicht direkt mit dem Stromnetz verbunden sind.
Beispiel: geschützte elektronische Schaltkreise.



SICHERHEITSHINWEISE



Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu Stoßspannung, Explosion oder Brand führen.

- Dieses Gerät kann für Installationen der Kategorie IV mit Spannungen, die einen Wert von 600V (AC oder DC) gegenüber Erde nicht übersteigen, eingesetzt werden (gemäß der Norm IEC 61010-1), für Installationen der Kategorie III mit Spannungen, die einen Wert von 1000 V nicht übersteigen. Es darf nicht in Netzen mit einer Spannung oder Kategorie eingesetzt werden, die über der angegebenen liegt.
- Verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur die mit diesem Gerät gelieferten Leitungen und das entsprechende Zubehör: Sie entsprechen der Norm IEC 61010-031 (2002). Wenn Wandler oder Zubehörteile eine niedrigere Spannung und/oder Kategorie als das Gerät aufweisen, gilt diese Spannung und/oder Kategorie für den gesamten Messaufbau.
- Vergewissern Sie sich vor jeder Benutzung des Geräts, dass sich Leitungen, Gehäuse und Zubehör in einem einwandfreien Zustand befinden. Leitungen, Wandler oder Zubehör mit beschädigter Isolierung (auch teilweise) sind zur Reparatur einzusenden oder auszumustern.
- Das Gerät darf nicht verwendet werden, wenn der Deckel des Fachs „Akku/SD-Karte“ fehlt, beschädigt oder falsch angebracht ist.
- Die Sicherheit von Systemen, in die dieses Gerät integriert wird, unterliegt der Verantwortung desjenigen, der diese Systeme aufbaut.
- Verwenden Sie ausschließlich die vom Hersteller gelieferten Netzteile und Akkus. Diese Teile enthalten spezielle Sicherheitsvorrichtungen.
- Stellen Sie vor dem Herausnehmen des Akkus bzw. der SD-Karte sicher, dass das Gerät von allen Anschlüssen getrennt und ausgeschaltet ist.
- Beachten Sie die Umgebungsbedingungen (siehe § 15.3.1).
- Die Verwendung einer persönlichen Schutzausrüstung wird empfohlen, wenn die Einsatzbedingungen des Geräts dieses erfordern.
- Beachten Sie die Grenzen der physischen Schutzvorrichtungen der Zubehörteile und Wandler. Vermeiden Sie die Berührung von nicht benutzten Buchsen mit den Händen.
- Einige Stromwandler erlauben nicht die Anbringung oder Abnahme an nicht isolierten Leitern unter Gefahrenspannung: Lesen Sie die Bedienungsanleitung des Wandlers und beachten Sie die entsprechenden Anweisungen.

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	4	10. TASTE TENDENZ-MODUS	58
2. VERPACKUNGSGEHÄUSE	5	10.1. Verfügbare Untermenüs	58
3. VORSTELLUNG	6	10.2. Programmierung und Start einer Aufzeichnung	58
3.1. Gesamtansicht	6	10.3. Konfiguration des Tendenz-Modus	60
3.2. Ein/Aus-Taste	6	10.4. Anzeige der Liste der Aufzeichnungen	61
3.3. Anzeigebildschirm	7	10.5. Löschen von Aufzeichnungen	61
3.4. Tasten	8	10.6. Anzeige der Datensätze	62
3.5. Anschlüsse	9	11. TASTE LEISTUNGEN UND ENERGIEN	68
3.6. Stromversorgung	9	11.1. Verfügbare Untermenüs	68
3.7. Standbügel	10	11.2. Verbrauchte Energien	68
3.8. Zusammenfassung der Funktionen	11	11.3. Bildschirm zur Anzeige der anderen Leistungsfaktoren	69
3.9. Abkürzungen	12	11.4. Bildschirm zur Anzeige der Summe der verbrauchten Energien	70
4. VERWENDUNG	13	11.5. Bildschirm zur Anzeige der Mittelwerte der anderen Leistungsfaktoren	70
4.1. Einschalten	13	11.6. Erzeugte Energien	71
4.2. Konfiguration	13	11.7. Start der Energiezählung	72
4.3. Anschließen der Leitungen	14	11.8. Stopp der Energiezählung	72
4.4. Erfassung von Wellenformen	16	11.9. Zurücksetzen der Energiezählung auf null	73
4.5. Anzeige der Oberschwingungen	17	12. TASTE BILDSCHIRMFOTO	74
4.6. Messung der Wellenformen	17	12.1. Aufnahme eines Bildschirmfotos	74
4.7. Erkennung der Alarme	17	12.2. Verwaltung der Bildschirmfotos	74
4.8. Aufzeichnung	18	13. HILFE-TASTE	76
4.9. Messung der Energien	18	14. SOFTWARE ZUM DATENEXPORT	77
4.10. Datenübertragung zum PC	18	15. ALLGEMEINE DATEN	78
4.11. Daten löschen	19	15.1. Gehäuse	78
4.12. Ausschalten	19	15.2. Stromversorgung	78
4.13. Stromversorgung	19	15.3. Betriebsbereich	79
5. TASTE KONFIGURATION	20	15.4. Sicherheit des Bedieners	80
5.1. Verfügbare Untermenüs	20	16. BETRIEBSDATEN	81
5.2. Anzeigesprache	20	16.1. Referenzbedingungen	81
5.3. Datum/Uhrzeit	21	16.2. Elektrische Daten	81
5.4. Anzeige	21	17. ANLAGEN	91
5.5. Berechnungsverfahren	22	17.1. Mathematische Formeln	91
5.6. Anschluss	22	17.2. Hysteresis	97
5.7. Stromwandler und Übersetzungsverhältnisse	23	17.3. Minimale Skalenwerte im Modus Wellenformen und minimale RMS-Werte	98
5.8. Transienten-Modus	24	17.4. 4-Quadranten-Diagramm	98
5.9. Tendenz-Modus	25	17.5. Triggermechanismen für die Erfassung von Transienten	98
5.10. Alarm-Modus	27	17.6. Erfassungsmethoden im Modus Anlaufstrom	99
5.11. Daten löschen	28	17.7. Glossar	100
5.12. Informationen	29	18. WARTUNG	101
6. TASTE ERFASSUNG DER WELLENFORM	30	18.1. Wichtige Empfehlung	101
6.1. Verfügbare Untermenüs	30	18.2. Laden des Akkus	101
6.2. Transienten-Modus	30	18.3. Austauschen des Akkus	101
6.3. Anlaufstrom	33	18.4. Reinigung des Gehäuses	102
7. TASTE OBERSCHWINGUNGEN	38	18.5. Austausch der Bildschirmfolie	103
7.1. Verfügbare Untermenüs	38	18.6. Messtechnische Überprüfung	103
7.2. Phasenspannung	38	18.7. Reparatur	103
7.3. Strom	39	18.8. Aktualisierung der Firmware	103
7.4. Scheinleistung	40	18.9. Wandler	103
7.5. Verkettete Spannung	41	19. GARANTIE	104
7.6. Expertenmodus	42	20. BESTELLANGABEN	105
8. TASTE WELLENFORMEN	44	20.1. Leistungsanalysator C.A 8335	105
8.1. Verfügbare Untermenüs	44	20.2. Zubehör	105
8.2. Messung des echten Effektivwerts	44	20.3. Ersatzteile	105
8.3. Messung der gesamten harmonischen Verzerrung	46		
8.4. Messung des Scheitelfaktors	48		
8.5. Messung der Extrem- und Mittelwerte für Spannung und Strom	49		
8.6. Gleichzeitige Anzeige	52		
8.7. Anzeige des Zeigerdiagramms	53		
9. TASTE ALARM-MODUS	55		
9.1. Verfügbare Untermenüs	55		
9.2. Konfiguration des Alarm-Modus	55		
9.3. Programmierung einer Alarmpkampagne	56		
9.4. Anzeige des Alarm-Journals	57		
9.5. Löschen des Alarm-Journals	57		

1. EINLEITUNG

Der C.A 8335 (Qualistar+) ist ein Analysator für dreiphasige Stromnetze AC+DC 1000 V_{RMS} Kategorie III oder 600 V_{RMS} Kategorie IV (IEC 61010-1) mit grafischer Anzeige.

Es erfüllt drei Aufgaben. Es ermöglicht:

- die Messung von Effektivwerten, Leistungen und Störungen elektrischer Verteilungsnetze.
- die Erstellung eines Momentanbildes der wichtigsten Eigenschaften eines dreiphasigen Netzes.
- die Verfolgung der zeitlichen Veränderungen der verschiedenen Parameter.

Die Messgenauigkeit des C.A 8335 ist besser als 1 % (ohne Berücksichtigung der Ungenauigkeit durch Stromwandler). Dazu kommt eine große Flexibilität durch Auswahl verschiedener Wandler für Messungen von einigen hundert Milliampere (MN93A) bis zu mehreren Kiloampere (AmpFLEX™).

Das Gerät ist kompakt und stoßfest. Dank seiner Ergonomie und der einfachen Bedienung seiner Benutzerschnittstelle ist es angenehm zu verwenden und intuitiv zu bedienen.

Das C.A 8335 wurde für Techniker und Ingenieure von Überwachungs- und Wartungsdiensten für elektrische Installationen und Netze entwickelt.

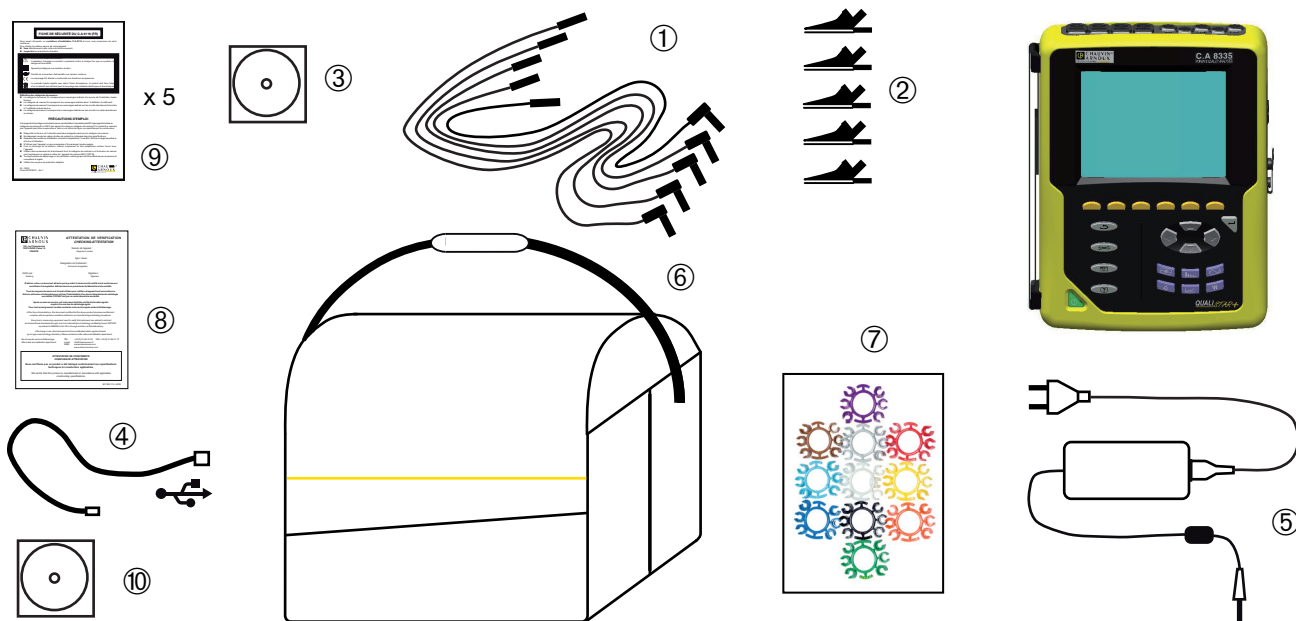
Die wichtigsten Messungen, die durchgeführt werden können, sind:

- Messung der Effektivwerte von Wechselspannungen bis 1000 V zwischen den Klemmen. Über Koeffizienten erreicht das Gerät hunderte Gigavolt.
- Messung der Effektivwerte von Wechselströmen bis 6500 A (einschließlich Neutralleiter). Über Koeffizienten erreicht das Gerät hunderte Kiloampere.
- Messung der Gleichkomponente von Spannungen und Strömen (einschließlich Neutralleiter).
- Messung der Effektivwerte über eine minimale und maximale Halbperiode von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter).
- Messung der Scheitelwerte von Spannungen und Strömen (einschließlich Neutralleiter).
- Messung der Netzfrequenz 50 Hz, 60 Hz.
- Messung des Scheitelfaktors von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter).
- Berechnung des K-Faktors (KF) (Transformatoranwendungen beim Vorhandensein von Oberschwingungsströmen).
- Messung des Verzerrungsfaktors (DF) von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter).
- Messung der gesamten harmonischen Verzerrung (THD) von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter).
- Messung der Wirkleistungen, Blindleistungen (kapazitiv und induktiv) und Scheinleistungen pro Phase und zusammengefasst (ohne Neutralleiter).
- Messung der Leistungsfaktoren (PF) und der Verschiebungsfaktoren (DPF oder $\cos \Phi$) (ohne Neutralleiter).
- Messung des Kurzzeit-Flickers für Spannungen (PST) (ohne Neutralleiter).
- Messung der Wirkenergien, Blindenergien (kapazitiv und induktiv) und Scheinenergien (ohne Neutralleiter).
- Messung der Oberschwingungen von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter) bis zur 50. Ordnung: RMS-Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschiwingung, Minimum und Maximum und Oberschwingungssequenzen.
- Messung der Scheinleistungen der Oberschwingungen (ohne Neutralleiter) bis zur 50. Ordnung: Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschiwingung, Minimum und Maximum.
- Messung von Motor-Anlaufströmen.

2. VERPACKUNGSGEHALT

Grundausstattung

Kennzeichen	Bezeichnung	Menge
①	Sicherheitsleitungen Banane-Banane gerade-gerade schwarz.	5
②	Krokodilklemmen schwarz.	5
③	Bedienungsanleitung auf CD-ROM.	1
④	USB-Kabel Typ A-B.	1
⑤	Spezial-Netzteil (600 V _{RMS} Kategorie IV) und Netzkabel.	1
⑥	Transporttasche Nr. 22.	1
⑦	Stifte und Ringe zur Kennzeichnung der einzelnen Phasen bei den Messleitungen und Stromwandlern.	12
⑧	Prüfzertifikat.	1
⑨	Sicherheitsdatenblätter.	5
⑩	Software Power Analyser Transfer (PAT).	1



3. VORSTELLUNG

3.1. GESAMTANSICHT




Abbildung 1: Gesamtansicht des C.A 8335 (Qualistar+)

3.2. EIN/AUS-TASTE

Durch Drücken der Taste  wird das Gerät eingeschaltet.

Das Gerät kann entweder nur mit dem eingebauten Akku arbeiten (ohne Netzteil), wenn der Akku ausreichend geladen ist, oder, falls kein Akku vorhanden sein sollte, auch nur mit dem Spezial-Netzteil, oder auch mit beiden, in welchem Fall der Akku aufgeladen wird.

Durch erneutes Drücken der Taste  wird das Gerät wieder ausgeschaltet. Zum Ausschalten ist eine Bestätigung erforderlich, wenn das Gerät gerade eine Aufzeichnung durchführt oder sich bei der Erfassung von Transienten, Alarmen und/oder eines Anlaufstroms befindet.

3.3. ANZEIGEBILDSCHIRM

3.3.1. VORSTELLUNG

Dieser beleuchtete LCD-Grafikbildschirm mit 320 x 240 Pixeln zeigt die zu den Kurven gehörenden Messwerte, die Parameter des Geräts, die Auswahl der Kurven, die Momentanwerte der Signale und die Auswahl des Typs der Messung an. Beim Einschalten des C.A 8335 wird automatisch der Bildschirm *Wellenformen* angezeigt. Die Informationen zu diesem Bildschirm sind im Kapitel 8 beschrieben.

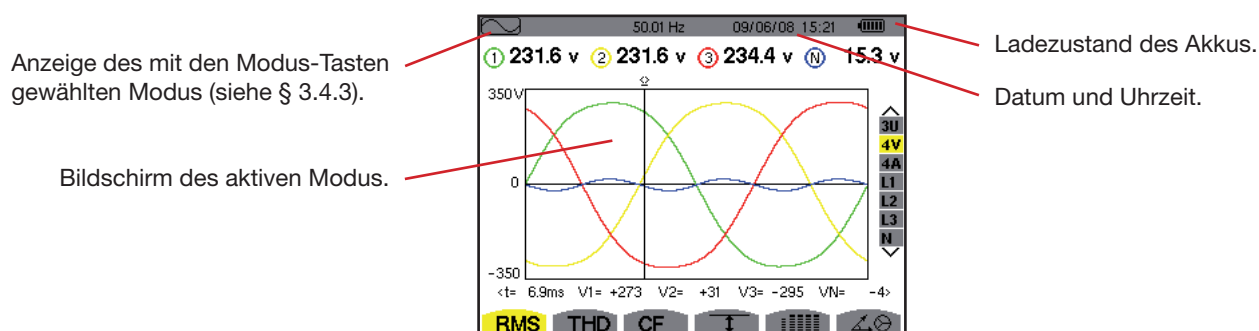


Abbildung 2: Beispiel einer Bildschirmanzeige

Automatisches Ausschalten der Bildschirmanzeige:

Wenn bei Akku-Betrieb (Ein-Aus-Taste blinkt) die Tasten beim Start einer Alarmkampagne, einer Transientensuche, beim Erfassen des Anlaufstroms oder beim Aufzeichnen einer Tendenz (in Wartestellung oder Durchführung) innerhalb eines Zeitraums von fünf Minuten nicht betätigt werden, wird die Bildschirmanzeige automatisch ausgeschaltet, um den Akku zu schonen. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird die Bildschirmanzeige wieder aktiviert.

3.3.2. SYMBOLE

Die Anzeige verwendet die folgenden Symbole:

Symbol	Bezeichnung
V	Modus Phasenspannung.
A	Modus Phasenstrom.
VA	Modus Leistung.
U	Modus verkettete Spannung.
	Heranzoomen.
	Herauszoomen.
< >	Aufforderung zur Auswahl über die Richtungstasten links/rechts.
^ v	Aufforderung zur Auswahl über die Richtungstasten oben/unten.
PF...	Anzeige von PF, cos Φ (DPF), tan Φ und Φ_{VA} .
W...	Anzeige der Leistungen und Energien.
	Modus Aufzeichnung.
	Modus Anzeige und Auswahl der Aufzeichnung.
OK	Aufforderung zur Bestätigung.
	Aufforderung zur Beendigung der laufenden Funktion.
	Anzeige der aktuellen Werte und ihrer Extremwerte.
	Gleichzeitige Anzeige sämtlicher Spannung- und Strommessungen (RMS, DC, THD, CF, PST, KF, DF).
	Anzeige des Zeigerdiagramms.

Symbol	Bezeichnung
	Verbrauchte Energien.
	Erzeugte Energien.
	Seite 1 der Hilfefunktion.
	Seite 2 der Hilfefunktion.
	Seite 3 der Hilfefunktion.
	Seite 4 der Hilfefunktion.
	Konfiguration 1.
	Konfiguration 2.
	Konfiguration 3.
	Konfiguration 4.
	Vorherige Seite.
	Folgende Seite.
>t=0<	Cursor wird auf das Datum der Transientenauslösung verschoben.
>t=-T<	Cursor wird auf eine Signalperiode vor Transientenauslösung verschoben.
	Anzeigefilterauswahl der Transientenliste aktivieren oder sperren.
	Papierkorb für gelöschte oder entfernte Elemente.







3.4. TASTEN

3.4.1. FUNKTIONSTASTEN (GELBE TASTEN)

Diese 6 Tasten dienen zur Aktivierung der Funktion oder des Tools, die/das durch das entsprechende Symbol auf dem Bildschirm dargestellt wird (siehe § 3.3.2).








3.4.2. NAVIGATIONSTASTEN

Ein Block mit 4 Richtungstasten, einer Taste zur Bestätigung und einer Taste zum Zurückgehen ermöglicht die Navigation in den Menüs.

Kennzeichen	Funktion
	Richtungs- oder Navigationstaste nach oben.
	Richtungs- oder Navigationstaste nach unten.
	Richtungs- oder Navigationstaste nach rechts.
	Richtungs- oder Navigationstaste nach links.
	Bestätigung der Auswahl.
	Taste Zurück.

3.4.3. MODUS-TASTEN

Diese Tasten dienen zum Aufrufen der spezifischen Modi:

Kennzeichen	Funktion	Siehe
	Wellenform-Erfassungsmodus mit zwei Untergruppen: Transientenmodus (Netzausfälle, Störungen, usw.) und Motor-Anlaufströme.	§ 6
	Anzeige von Kurven zu Oberschwingungen: Darstellung der Oberschwingungsgehalte der einzelnen Ordnungen von Spannungen, Strömen und Leistungen, Bestimmung der von nicht linearen Lasten erzeugten Oberschwingungsströme, Analyse der durch Oberschwingungen hervorgerufenen Störungen in Abhängigkeit von ihrer Ordnung (Erwärmung der Neutralleiter, der Leiter, der Motoren...).	§ 7
	Anzeige von Wellenformen von Spannungen und Strömen, Anzeige der Minima und Maxima, der zusammenfassenden Tabellen, Bestimmung der Phasenfolge der Außenleiter.	§ 8
	Alarmmodus Auflistung der aufgezeichneten Alarime in Abhängigkeit von bei der Konfiguration programmierten Schwellen, Aufzeichnung von Netzausfällen mit einer Auflösung von einer Halbperiode (VRMS, ARMS, URMS), Bestimmung von Überschreitungen des Energieverbrauchs, Überprüfung der Einhaltung eines Vertrags zur Qualität von Energielieferungen.	§ 9
	Tendenz-Modus: Aufzeichnung der im Menü <i>Konfiguration</i> gewählten Parameter.	§ 10
	Anzeige von Messungen bezüglich Leistungen und Energien.	§ 11
	Foto des aktuellen Bildschirms und Zugriff auf bereits gespeicherte Bildschirme.	§ 12



Drei Tasten in Echtzeit-Modus:

  und .

In diesen Modi erscheinen farbige Kreise vor weißem Hintergrund ^① mit Nummern oder Kanaltypen. Diese dienen dazu, auf mögliche Sättigung des Kanals hinzuweisen: Wenn der gemessene Kanal eventuell gesättigt ist, verfärbt sich der Hintergrund.

3.4.4. SONSTIGE TASTEN

Die anderen Tasten besitzen die folgenden Funktionen:

Kennzeichen	Funktion	Siehe
	Konfigurationstaste.	§ 5
	Taste Hilfe: Informationen zu den Funktionen und Symbolen, die für den aktuellen Anzeigemodus verwendet werden.	§ 13

3.5. ANSCHLÜSSE

3.5.1. ANSCHLÜSSE DER MESSEINGÄNGE

Im oberen Bereich des Geräts befinden sich die folgenden Anschlüsse:

4 Eingänge für Stromwandler (Zange MN, Zange C, AmpFLEX™, Zange PAC, Zange E3N, usw.).

5 Spannungseingänge.

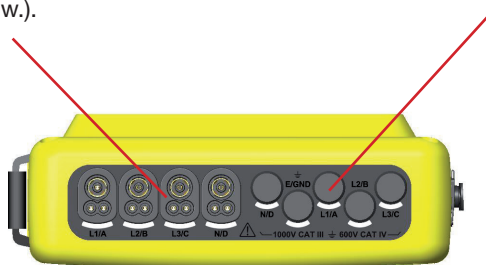


Abbildung 3: Die Anschlüsse im oberen Bereich

3.5.2. SEITLICHE ANSCHLÜSSE

Auf der rechten Seite des C.A 8335 befinden sich die folgenden Anschlüsse:



USB-Anschluss. Dieser Anschluss ermöglicht die Verbindung des Geräts mit einem PC.





Anschluss für das Spezial-Netzteil. Dieser Anschluss dient zum Laden des Akkus und zum Betrieb des Geräts mit oder ohne Akku.

Abbildung 4: Die Anschlüsse auf der rechten Seite

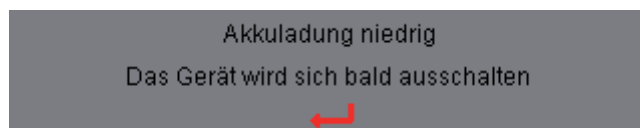
3.6. STROMVERSORGUNG


3.6.1. INDICATION DU NIVEAU DE CHARGE

Das Akkusymbol oben rechts auf dem Bildschirm zeigt den Ladezustand des Akkus. Die Anzahl der Balken innerhalb des Symbols ist proportional zum Ladezustand.

-  Akku geladen.
-  Akku entladen.
-  Bewegliche Balken: Akku wird geladen.
-  C.A 8335 im Netzbetrieb und vorgeladen.

Wenn der Ladezustand des Akkus zu niedrig ist, wird folgende Meldung angezeigt:



Drücken Sie zur Bestätigung der Information auf . Wenn das C.A 8335 nicht an das Netzteil angeschlossen wird, schaltet sich das Gerät 1 Minute nach Erscheinen dieser Meldung aus.

3.6.2. BETRIEBSDAUER

Die Betriebsdauer beträgt ca. 10 Stunden, wenn der mit dem Gerät gelieferte Akku vollständig geladen wurde und die Bildschirmanzeige eingeschaltet ist. Wenn die Bildschirmanzeige ausgeschaltet ist (schonen des Akkus), beträgt die Betriebsdauer mehr als 25 Stunden.

3.6.3. LADEN DES AKKUS

Siehe auch Kapitel 18.2. Das Laden des Akkus erfolgt über das zusammen mit dem Gerät gelieferte Netzteil. Dieses wird über eine Klinkenbuchse an das C.A 8335 angeschlossen (Abbildung 4).

Verwenden Sie nur das mit dem Gerät gelieferte Netzteil. Dieses Netzteil ist speziell auf das Gerät abgestimmt und gewährleistet dessen elektrische Sicherheit.

Bei vollständig entladenen Akkus beträgt die Ladezeit ca. 5 Stunden. Sobald der Akku geladen ist, verwendet das Gerät den Strom des Netzteils, ohne den Akku zu entladen.

3.6.4. DER AKKU

Die elektrische Stromversorgung des C.A 8335 erfolgt über einen aus 8 Zellen bestehenden Spezial-Akku (siehe unten) mit einer Nennkapazität von 4000 mAh.



Abbildung 5: Akku-Zugangsdeckel

3.6.5. BETRIEB MIT NETZTEIL

Wenn das Gerät mit dem Netzteil betrieben wird, ist das Vorhandensein des Akkus nicht erforderlich. Wenn die Stromversorgung aus dem Netz jedoch unterbrochen wird, kann es zum Beispiel während des Aufzeichnungsvorgangs zu Datenverlust kommen.

Die Ein/Aus-Taste leuchtet dauerhaft (grüne LED), wenn das Netzteil angeschlossen ist.

3.7. STANDBÜGEL

Ein ausklappbarer Standbügel (Abbildung 5) an der Rückseite des Qualistar+ dient zum Aufstellen des Geräts in einer um 53 ° gegenüber der Horizontalen geneigten Position.

3.8. ZUSAMMENFASSUNG DER FUNKTIONEN

3.8.1. MESSFUNKTIONEN

- Messung der Effektivwerte von Wechselspannungen bis 1000 V zwischen beliebigen Klemmen der Spannungseingänge. Über Übersetzungskoeffizienten erreicht das Gerät hunderte Gigavolt.
- Messung der Effektivwerte von Wechselströmen bis 6500 A (einschließlich Neutralleiter). Über Übersetzungskoeffizienten erreicht das Gerät hunderte Kiloampere.
- Messung der Gleichkomponente von Spannungen und Strömen (einschließlich Neutralleiter).
- Messung der minimalen und maximalen Halbperioden-Effektivwerte von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter).
- Messung der Scheitelwerte von Spannungen und Strömen (einschließlich Neutralleiter).
- Messung der Netzfrequenz 50 Hz, 60 Hz.
- Messung des Scheitelfaktors von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter).
- Berechnung des K-Faktors (KF) (Transformatoranwendungen beim Vorhandensein von Oberschwingungsströmen).
- Messung des Verzerrungsfaktors (DF) von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter).
- Messung der gesamten harmonischen Verzerrung (THD) von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter).
- Messung der Wirkleistungen, Blindleistungen (kapazitiv und induktiv) und Scheinleistungen pro Phase und zusammengefasst (ohne Neutralleiter).
- Messung der Leistungsfaktoren (PF) und der Verschiebungsfaktoren (DPF oder $\cos \Phi$) (ohne Neutralleiter).
- Messung des Kurzzeit-Flickers (PST) (ohne Neutralleiter).
- Messung der Wirkenergien, Blindenergien (kapazitiv und induktiv) und Scheinenergien (ohne Neutralleiter).
- Messung der Oberschwingungen von Spannungen und Strömen (ohne Neutralleiter) bis zur 50. Ordnung: RMS-Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschiwingung, Minimum und Maximum und Oberschwingungssequenzen.
- Messung der Scheinleistungen der Oberschwingungen (ohne Neutralleiter) bis zur 50. Ordnung: Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschiwingung, Minimum und Maximum.
- Messung von Motor-Anlaufströmen.
- Auswahl des Wandler-Verhältnisses TI (oder TC) bei den Zangen MN93A (Messbereich 5 A) und beim Adapter 5 A.
- Automatische Erkennung des Typs des Stromwandlers (einmal pro Sekunde).
- Auswahl des TP (oder TT) Spannungsverhältnisses.

3.8.2. ANZEIGEFUNKTIONEN

- Anzeige von Wellenformen (Spannungen und Ströme).
- Funktion „Anlaufstrom“: Anzeige der für die Untersuchung des Anlaufverhaltens eines Motors verwendeten Parameter.
 - Momentanwert des Stroms und der Spannung in dem vom Cursor angezeigten Moment.
 - Maximaler Momentanwert des Stroms und der Spannung (über den gesamten Anlaufvorgang).
 - RMS-Wert der Halbperiode (oder Halbwelle) des Stroms und der Spannung (ohne Neutralleiter), auf die der Cursor zeigt.
 - Maximaler RMS-Wert der Halbperiode des Stroms und der Spannung (über den gesamten Anlaufvorgang).
 - Momentwert der Netzfrequenz in dem vom Cursor angezeigten Moment.
 - Maximale, mittlere und minimale Netzfrequenz (über den gesamten Anlaufvorgang).
 - Startzeit des Motor-Anlaufs.
- Bildschirmfotos (maximal 50).
- Funktion Transienten. Erkennung und Aufzeichnung von Transienten (bis zu 210) während einer gewählten Dauer und an einem gewählten Datum (Programmierung des Starts und des Stopps bei der Erfassung von Transienten). Aufzeichnung von 4 kompletten Perioden (1 vor dem Triggerereignis des Transienten und 3 danach) auf 8 Erfassungskanälen.
- Funktion Aufzeichnung („data logging“) (2 GB Speicher mit Zeitangabe und Programmierung des Starts und Stopps einer Aufzeichnung – maximal 100 Aufzeichnungen). Darstellung des Mittelwerts (mit oder ohne MIN-MAX) vieler Parameter in Form von Histogrammen oder Kurven in Abhängigkeit von der Zeit.
- Funktion Alarm. Auflistung der aufgezeichneten Alarme (Journal mit maximal 10.920 Alarmen) in Abhängigkeit von den im Konfigurationsmenü programmierten Schwellen. Programmierung des Starts und Stopps einer Alarmüberwachung.

3.8.3. KONFIGURATIONSFUNKTIONEN

- Einstellung von Datum und Uhrzeit.
- Einstellung von Helligkeit und Kontrast des Bildschirms.
- Auswahl der Kurvenfarben.
- Auswahl des Berechnungsverfahrens für Blindleistung und -energie (mit oder ohne Oberschwingungen).
- Auswahl der Anschlussart (einphasig, zweiphasig, dreiphasig mit oder ohne Messung des Neutralleiters).
- Konfiguration von Aufzeichnungen, Alarmen und Transienten.
- Löschen von Daten (vollständig oder teilweise).
- Anzeige der Software- und Hardware-Identifikation des Geräts.
- Auswahl der Sprache.

3.9. ABKÜRZUNGEN

Bedeutung der verwendeten Symbole und Abkürzungen:

Symbol	Bezeichnung
\simeq	Wechsel- und Gleichkomponente.
\sim	Nur Wechselkomponente.
$=$	Nur Gleichkomponente.
Φ	Phasenverschiebung der Phasenspannung gegenüber dem Phasenstrom.
\oint	Induktive Phasenverschiebung.
\mp	Kapazitive Phasenverschiebung.
$^\circ$	Grad.
$-.+$	Expertenmodus.
$| \quad |$	Absolutwert.
Σ	Summe der Werte.
\bar{x}	Mittelwert (rechnerisches Mittel).
L	Phase (Line).
%	Prozent.
Φ_{VA}	Phasenverschiebung der Spannung zum Strom.
A	Stromstärke oder Ampereeinheit.
Acf	Scheitelfaktor des Stroms.
Ah	Oberschwingung des Stroms.
Akf	K-Faktor (für Transformatoren).
Arms	Echter Effektivwert des Stroms.
Athd	Gesamte harmonische Verzerrung des Stroms.
Aunb	Unsymmetrie der Ströme.
AVG	Mittelwert (rechnerisches Mittel).
CF	Scheitelfaktor (Strom oder Spannung).
cos Φ	Cosinus der Phasenverschiebung Spannung/Strom (DPF).
DC	Gleichkomponente (Strom oder Spannung).
DF	Klirrfaktor (THD-R).
DPF	Verschiebungsfaktor ($\cos \Phi$).
Hz	Frequenz des untersuchten Netzes.
KF	Siehe Akf.
MAX	Maximaler Wert.

Symbol	Bezeichnung
MIN	Minimal Wert.
ms	Einheit Millisekunden.
PEAK oder PK	Maximaler (+) oder minimaler (-) momentaner Scheitelwert des Signals.
PF	Leistungsfaktor.
PST	Kurzzeit-Flicker.
RMS	Echter Effektivwert (Strom oder Spannung).
t	Zeitfaktor.
tan Φ	Tangens der Phasenverschiebung Spannung/Strom.
THD	Gesamte harmonische Verzerrung (THD-F).
U	Verkettete Spannung.
Ucf	Scheitelfaktor der verketteten Spannung.
Uh	Oberschwingung der verketteten Spannung.
Urms	Echter Effektivwert der verketteten Spannung.
Uthd	Gesamte harmonische Verzerrung der verketteten Spannung.
Uunb	Unsymmetrie der verketteten Spannungen.
V	Phasenspannung oder Einheit Volt.
VA	Scheinleistung.
VAh	Scheinenergie oder Scheinleistung der Oberschwingung (Scheinarbeit).
VAR	Blindleistung.
VARh	Blindenergie (Blindarbeit).
Vcf	Scheitelfaktor der Spannung.
Vh	Oberschwingung der Phasenspannung.
Vrms	Echter Effektivwert der Phasenspannung.
Vthd	Gesamte harmonische Verzerrung der Phasenspannung.
Vunb	Unsymmetrie der Spannungen.
W	Wirkleistung.
Wh	Wirkenergie (Wirkarbeit).

Abkürzung (für Einheiten) im Internationalen System (IS)

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

4. VERWENDUNG

Vor der Durchführung von Messungen muss das C.A 8335 gemäß Kapitel 5 parametrisiert werden.

Die folgenden Sicherheitshinweise sind zu beachten:

- Schließen Sie keine Spannungen von mehr als 1000 V_{RMS} gegenüber Erde an.
- Stellen Sie vor dem Herausnehmen oder Einsetzen des Akkus sicher, dass die Messleitungen vom Gerät gelöst sind.

4.1. EINSCHALTEN


Drücken Sie zum Einschalten des C.A 8335 die Taste . Die Kontrollleuchte (grüne LED) leuchtet beim Drücken auf und erlischt dann wieder. Während des Ladens der Software wird der Startbildschirm angezeigt. Die Firmware-Version und die Seriennummer des C.A 8335 werden unten links auf dem Bildschirm angezeigt.



Abbildung 90: Startbildschirm beim Einschalten

Nach ca. 5 Sekunden wird der Bildschirm *Wellenformen* angezeigt.

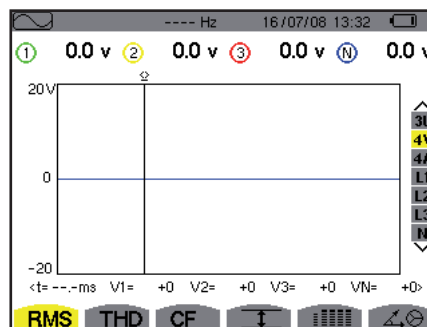


Abbildung 91: Bildschirm Wellenformen

Das C.A 8335 kann nur dann im Akkubetrieb arbeiten, wenn der Akku ausreichend geladen ist. Ansonsten wird die Alarmmeldung „*Akkuladung niedrig. Das Gerät wird sich bald ausschalten*“ angezeigt (siehe § 3.6). Das Gerät kann verwendet werden, wenn das Spezial-Netzteil an die Buchse (Abbildung 4) angeschlossen wird; das Vorhandensein eines Akkus ist deshalb nicht erforderlich.

Wenn das Gerät über das Spezial-Netzteil betrieben wird, leuchtet die Kontrollleuchte dauerhaft. Eine blinkende Kontrollleuchte weist auf den Bereitschaftszustand des Geräts hin, wobei die Bildschirmanzeige jedoch automatisch ausgeschaltet wurde (näheres dazu siehe § 3.3.1).

4.2. KONFIGURATION

Gehen Sie zur Konfiguration des C.A 8335 folgendermaßen vor:





- Drücken Sie bei eingeschaltetem Gerät auf . Der Konfigurationsbildschirm wird angezeigt.
- Drücken Sie zur Auswahl des zu ändernden Parameters die Tasten  oder . Drücken Sie zum Aufrufen des gewählten Untermenüs auf .



Abbildung 92: Bildschirm Konfiguration

Verwenden Sie in den angezeigten Untermenüs die Tasten oder und oder zur Navigation und zur Bestätigung. Weitere Einzelheiten siehe Kapitel 5.3 bis 5.10.

Hinweis: Die folgenden Punkte müssen für jede Messung überprüft oder angepasst werden:

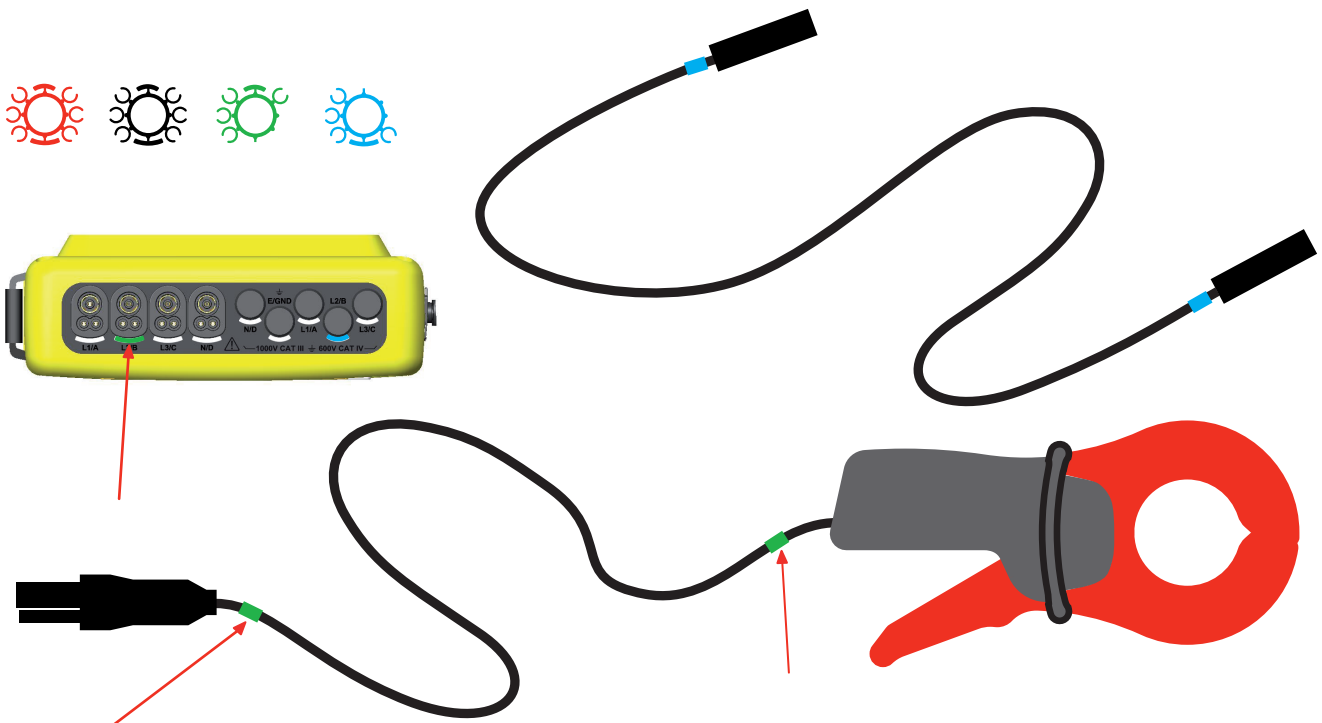
- Definition der Parameter der Berechnungsmethoden (siehe § 5.5).
- Auswahl der Anschlussart (einphasig bis dreiphasig 5 Leiter) (siehe § 5.6).
- Parametrierung des Übersetzungsverhältnisses Strom/Spannung in Abhängigkeit vom verwendeten Stromwandler (siehe § 5.7).
- Triggerwerte für Transienten (Transienten-Modus) (siehe § 5.8).
- Die aufzuzeichnenden Werte (Tendenz-Modus) (siehe § 5.9).
- Die Festlegung der Alarmschwellen (siehe § 5.10).

Um zum Bildschirm *Konfiguration* zurückzukehren, drücken Sie die Taste .

4.3. ANSCHLIESSEN DER LEITUNGEN

Im Lieferumfang des C.A 8335 enthalten sind farbige Klemmen und Ringe zum Markieren der Messleitungen und Buchsen gemäß den gängigen Farbkennzeichnungs-codes für Phase/Null.

- Vom Netz lösen und in die beiden dafür vorgesehenen Löcher neben der Buchse stecken (groß den Strom oder klein für die Spannung).



- Klemmen Sie jeweils einen Ring gleicher Farbe an die beiden Leitungsenden, die an die Buchse angeschlossen werden.

Sie verfügen über 12 Farbklemmen, sodass die Kennzeichnung des C.A 8335 an alle geltenden Phasen/ Nullleiter-Farb-codes angepasst werden können.

Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

4 Eingänge für Stromwandler (Zange MN, Zange C, AmpFLEX™, Zange PAC, usw.).

5 Spannungseingänge

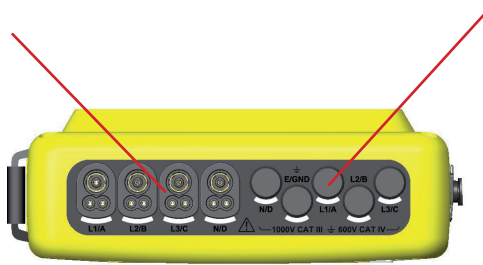


Abbildung 93: Die Anschlüsse im oberen Bereich

Verbinden Sie die Messleitungen folgendermaßen mit dem C.A 8335:

- Strommessung: 4-facher Anschluss. Vergessen Sie nicht, gegebenenfalls das Übersetzungsverhältnis für den Stromwandler festzulegen (siehe § 5.7).
- Spannungsmessung: Buchsen L1/A, L2/B, L3/C, N/D. Vergessen Sie nicht, gegebenenfalls das Übersetzungsverhältnis festzulegen (siehe § 5.7)

Die Messleitungen sind entsprechend den nachfolgend gezeigten Schaltplänen an den zu messenden Kreis anzuschließen.

4.3.1. EINPHASENNETZ

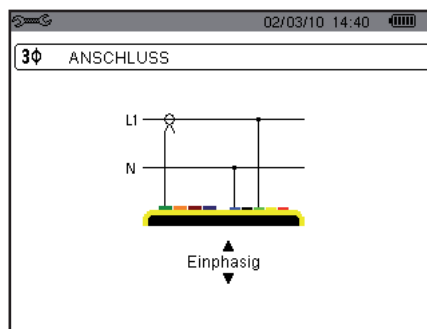


Abbildung 94: Einphasiger Anschluss

4.3.2. ZWEIFHASENNETZ

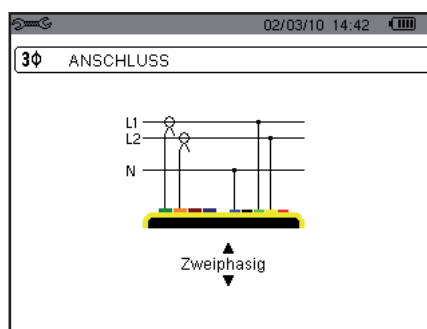


Abbildung 95: Zweiphasiger Anschluss

4.3.3. DREIPHASENNETZ 3 ODER 4 LEITER

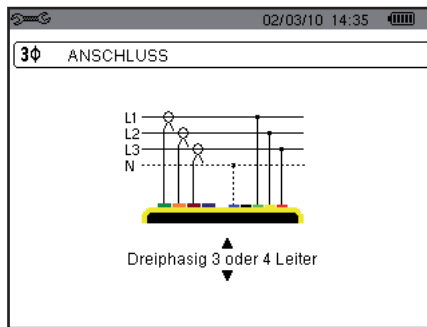


Abbildung 96: Dreiphasiger Anschluss 3 oder 4 Leiter

4.3.4. DREIPHASENNETZ 5 LEITER

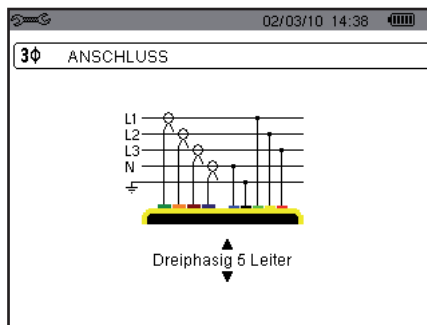


Figure 97 : connexion en triphasé 5 fils

4.3.5. HINWEISE ZUM ANSCHLIESSEN DES GERÄTS

- Schalten Sie das Gerät ein.
- Konfigurieren Sie das Gerät in Abhängigkeit von den gewünschten Messungen und vom Typ des zu messenden Netzes.
- Schließen Sie die Messleitungen und Stromwandler an das Gerät an.
- Schließen Sie die Erdungsleitung und/oder den Neutralleiter an die Erde und/oder den Neutralleiter des Netzes an (falls vorhanden) sowie den zugehörigen Stromwandler.
- Schließen Sie die Leitung der Phase L1 an die Phase L1 des Netzes an sowie den zugehörigen Stromwandler.
- Gehen Sie für die Phasen L2 und L3 und N nötigenfalls genauso vor.


Hinweis: Bei Beachtung dieses Verfahrens werden Anschlussfehler minimiert und Zeitverluste vermieden.

Hinweise zum Abklemmen:

- Gehen Sie umgekehrt wie beim Anschließen vor und klemmen Sie die Erde und/oder den Neutralleiter (falls vorhanden) immer zuletzt ab.
- Lösen Sie die Leitungen vom Gerät und schalten Sie es aus.

4.4. ERFASSUNG VON WELLENFORMEN

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 12.

Drücken Sie bei eingeschaltetem und an das Netz angeschlossenem C.A 8335 (Messleitungen für Spannung und Stromwandler) die Taste .

4.4.1. ANZEIGE DES MODUS TRANSIENTEN


Siehe Kapitel 6.2.

4.4.2. ANZEIGE DES MODUS ANLAUFSTROM

Siehe Kapitel 6.3.

4.5. ANZEIGE DER OBERSCHWINGUNGEN

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 12.

Drücken Sie bei eingeschaltetem und an das Netz angeschlossenem C.A 8335 (Messleitungen für Spannung und Stromwandler) die Taste .

4.5.1. ANZEIGE DER PHASENSPANNUNG


Siehe Kapitel 7.2.

4.5.2. ANZEIGE DES STROMS

Siehe Kapitel 7.3.

4.6. MESSUNG DER WELLENFORMEN

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 12.

Drücken Sie bei eingeschaltetem und an das Netz angeschlossenem C.A 8335 (Messleitungen für Spannung und Stromwandler) die Taste .

4.6.1. ANZEIGE DER MESSUNGEN DES ECHTEN EFFEKTIVWERTS

Siehe Kapitel § 8.2.

4.6.2. ANZEIGE DER MESSUNGEN DER GESAMTEN HARMONISCHEN VERZERRUNG

Siehe Kapitel § 8.3.

4.6.3. ANZEIGE DER MESSUNG DES SCHEITELFAKTORS

Siehe Kapitel § 8.4.

4.6.4. ANZEIGE DER EXTREM- UND MITTELWERTE (SPANNUNG UND STROM)

Siehe Kapitel § 8.5.

4.6.5. GLEICHZEITIGE ANZEIGE


Siehe Kapitel § 8.6.

4.6.6. ANZEIGE DES ZEIGERDIAGRAMMS

Siehe Kapitel § 8.7.

4.7. ERKENNUNG DER ALARME

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 12.

Drücken Sie bei eingeschaltetem und an das Netz angeschlossenem C.A 8335 (Messleitungen für Spannung und Stromwandler) die Taste .

4.7.1. KONFIGURATION DES ALARM-MODUS

Konfigurieren Sie die zu überwachenden Werte gemäß Kapitel 9.2.

4.7.2. PROGRAMMIERUNG EINER ALARMKAMPAGNE

Siehe Kapitel 9.3.

4.7.3. AUTOMATISCHES BEENDEN

Die Alarm-Aufzeichnungskampagne wird automatisch beim Erreichen der vom Bediener programmierten *Stopp-Zeit* beendet.

4.7.4. VORSÄTZLICHES BEENDEN

Verwenden Sie die Funktion gemäß Kapitel 9.3.3.

4.7.5. ANZEIGE DES ALARM-JOURNALS


Siehe Kapitel 9.4.

4.7.6. LÖSCHEN DES ALARM-JOURNALS

Siehe Kapitel 9.5.

4.8. AUFZEICHNUNG

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 12.

Drücken Sie bei eingeschaltetem und an das Netz angeschlossenem C.A 8335 (Messleitungen für Spannung und Stromwandler) die Taste .

4.8.1. KONFIGURATION EINER AUFZEICHNUNG


Siehe Kapitel 10.3.

4.8.2. PROGRAMMIERUNG EINER AUFZEICHNUNG

Siehe Kapitel 10.2.

4.9. MESSUNG DER ENERGIEEN

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 12.

Drücken Sie bei eingeschaltetem und an das Netz angeschlossenem C.A 8335 (Messleitungen für Spannung und Stromwandler) die Taste .

4.9.1. MESSUNG DER VERBRAUCHTEN ENERGIEEN

Siehe Kapitel 11.2.

4.9.2. MESSUNG DER ERZEUGTEN ENERGIEEN

Siehe Kapitel 11.6.

4.10. DATENÜBERTRAGUNG ZUM PC

Die Übertragungssoftware PAT legt automatisch die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen PC und C.A 8335 fest. Alle vom Qualistar+ durchgeführten Messungen werden gespeichert. Sie können deshalb zur späteren Abfrage auf einen PC übertragen werden.

Hinweis: Durch die Übertragung werden die gespeicherten Daten nicht gelöscht. Allerdings kann der Benutzer ausdrücklich von der Übertragungssoftware PAT verlangen, gewisse Speicherdaten des C.A 8335 zu löschen.

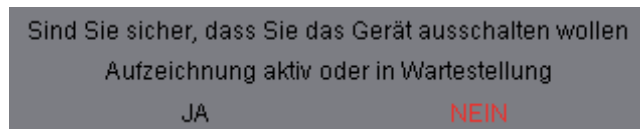
4.11. DATEN LÖSCHEN

Die gespeicherten Daten können vor einer neuen Test-Kampagne gelöscht werden, um den Speicher freizugeben. Siehe Kapitel 5.11.

4.12. AUSSCHALTEN

Drücken Sie zum Ausschalten des C.A 8335 die Taste .

Wenn das C.A 8335 gerade eine Aufzeichnung durchführt, kann es erst nach Bestätigung ausgeschaltet werden. Die folgende Meldung wird angezeigt:



Wählen Sie **Ja** oder **Nein** mit den Tasten  oder  und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

- Wenn **Nein** gewählt wurde, wird/werden die Aufzeichnung(en) fortgesetzt.
- Wenn **Ja** gewählt wurde, werden die bis zu diesem Moment aufgezeichneten Daten gespeichert und das Gerät schaltet sich aus.

4.13. STROMVERSORGUNG


4.13.1. LADEN DES AKKUS

Siehe Kapitel 3.6.3.

4.13.2. BETRIEB MIT NETZTEIL




Siehe Kapitel 3.6.5.

5. TASTE KONFIGURATION

Die Taste  dient zur Konfiguration des C.A 8335. Vor Verwendung und gegebenenfalls bei Bedarf müssen Sie das Gerät parametrieren.

Die Konfiguration bleibt auch nach dem Ausschalten des Geräts erhalten.

5.1. VERFÜGBARE UNTERMENÜS

Wählen Sie das Untermenü mit den Tasten  und  und bestätigen Sie durch Drücken auf .



Um zum Hauptbildschirm zurückzukehren, drücken Sie die Taste .



Abbildung 6: Bildschirm zur Anzeige der Untermenüs

Bezeichnung	Untermenü	Siehe
Datum/Uhrzeit	Einstellung von Datum und Uhrzeit.	§ 5.3
Anzeige	Einstellung von Kontrast und Helligkeit der Anzeige. Festlegen der Farben für die Spannungs- und Stromkurve.	§ 5.4.1 § 5.4.2
Berechnungsverfahren	Auswahl des Berechnungsverfahrens für Blindgrößen (mit oder ohne Oberschwingungen).	§ 5.5
Anschluss	Auswahl der Anschlussart des Netzes (Achtung: Bestimmte Berechnungen sind von der Anschlussart abhängig).	§ 5.6
Stromwandler und Übersetzung	Auswahl des Stromwandler-Übersetzungsverhältnisse (Zange MN93A, Kaliber 5 A bzw. Adapter) bzw. des Umformverhältnisses (Zange E3N). Auswahl der Spannungsverhältnisse.	§ 5.7.1 § 5.7.2
Transienten-Modus	Auswahl der Erfassungsgrenzwerte für Strom. Auswahl der Erfassungsgrenzwerte für Spannung.	§ 5.8.1 § 5.8.2
Tendenz-Modus	Auswahl der aufzuzeichnenden Parameter für  .	§ 5.9
Alarm-Modus	Definition der Erfassungsalarme.	§ 5.10
Daten löschen	Auswahl zwischen vollständigem oder teilweisem Löschen von Benutzerdaten.	§ 5.11
Informationen	Seriennummer, Software- und Hardware-Version sowie Kapazität der Gerätespeicherkarte.	§ 5.12

5.2. ANZEIGESPRACHE

Drücken Sie zur Auswahl der Anzeigesprache die gelben Tasten, die den Symbolen auf dem Bildschirm entsprechen (Abb. 6).

Die aktive Sprache ist durch das gelb hinterlegte Symbol gekennzeichnet.

5.3. DATUM/UHRZEIT

Der Parameter  legt Datum und Uhrzeit des Systems fest. Die Anzeige sieht folgendermaßen aus:

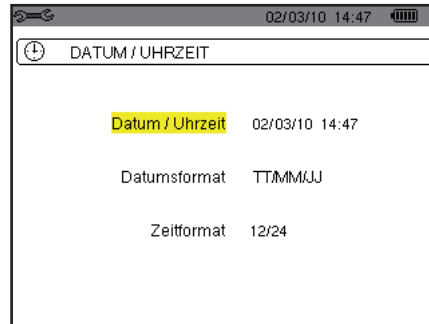










Abbildung 7: Menü Datum/Uhrzeit







Das Feld Datum/Uhrzeit ist gelb hinterlegt.

- Drücken Sie zur Änderung des Datums/der Uhrzeit auf . Die Pfeile, rahmen den Wert ein, der geändert werden kann. Drücken Sie zur Änderung eines Werts auf  oder .

Um von einem Feld zum nächsten zu gehen, drücken Sie auf  oder . Drücken Sie zur Bestätigung auf .

- Zur Änderung des Datumsformats setzen Sie den gelben Cursor mit den Tasten  oder  auf das Feld. Drücken Sie auf . Die Pfeile, rahmen den Wert ein, der geändert werden kann.

Drücken Sie zur Auswahl des Modus TT/MM/JJ oder MM/TT/JJ auf  oder  und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

- Setzen Sie zur Änderung des Zeitformats den gelben Cursor mit den Tasten  oder  auf das Feld und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Die Pfeile, rahmen den Wert ein, der geändert werden kann. Drücken Sie zur Auswahl des Formats 12/24 oder AM/PM die Tasten  oder  und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

Hinweis: 12/24: Anzeige der Uhrzeit im 24-Stunden-Format.

AM/PM: Anzeige der Uhrzeit im 12-Stunden-Format. Neben der Uhrzeit wird der Begriff AM oder PM angezeigt.

- Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

5.4. ANZEIGE

5.4.1. KONTRAST/HELLIGKEIT

Das Menü  legt den Kontrast und die Helligkeit der Anzeige fest. Die Anzeige sieht folgendermaßen aus:

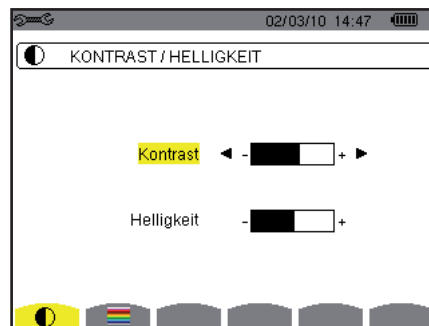










Abbildung 8: Menü Kontrast/Helligkeit

Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt.

- Drücken Sie zur Änderung des Kontrasts auf  oder .
- Um von einem Feld zum nächsten zu gehen, drücken Sie auf  oder .
- Drücken Sie zur Änderung der Helligkeit auf  oder .
- Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

5.4.2. FARBEN

Das Menü  legt die Farben für die Spannungs- und Stromkurven der Bildschirme fest. Folgende Farben stehen zur Verfügung: grün, dunkelgrün, gelb, orange, rosa, rot, braun, blau, türkis, dunkelblau, hellgrau, mittelgrau, dunkelgrau und schwarz.

Die Anzeige sieht folgendermaßen aus:

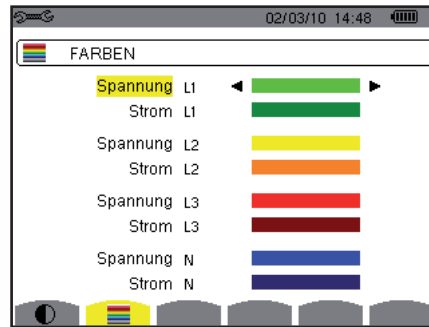








Abbildung 9: Menü Farben

Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt.

- Drücken Sie zur Auswahl der Farben für die Spannungs- und Stromkurven auf  oder .
- Um von einem Feld zum nächsten zu gehen, drücken Sie auf  oder .
- Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

5.5. BERECHNUNGSVERFAHREN

 Legt fest, ob bei der Berechnung der Blindgrößen (Leistungen und Energien) die Oberschwingungen einbezogen werden sollen oder nicht.

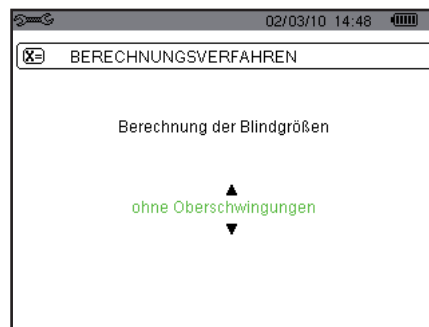






Abbildung 10: Menü Berechnungsverfahren

Drücken Sie zur Auswahl *mit Oberschwingungen* oder *ohne Oberschwingungen* auf  oder .

- *Mit Oberschwingungen*: Die Oberschwingungen werden bei der Berechnung der Blindgrößen berücksichtigt.
 - *Ohne Oberschwingungen*: Nur die Grundschwingung wird bei der Berechnung der Blindgrößen berücksichtigt.
- Drücken Sie zur Bestätigung auf . Die Rückkehr zum Menü *Konfiguration* erfolgt sofort. Damit die Einstellung auch angewendet wird, muss sie bestätigt werden.

5.6. ANSCHLUSS

Das Menü  legt den Anschluss des C.A 8335 entsprechend dem Typ des Netzes fest. Beispiel:

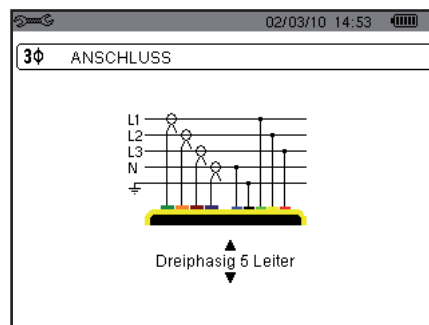
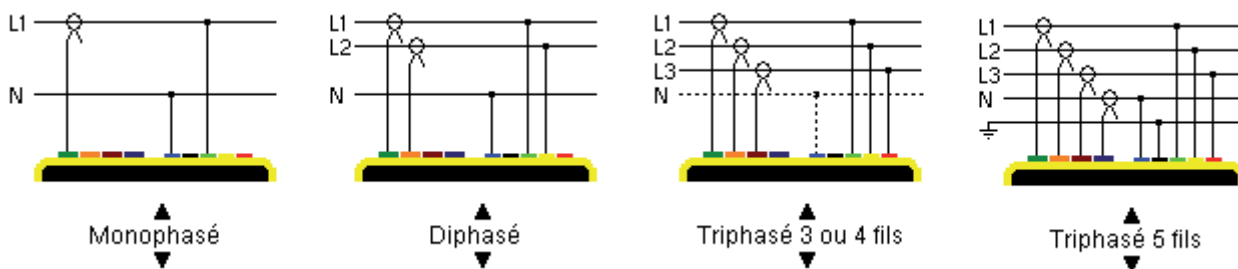


Abbildung 11: Menü Anschluss

Mehrere Schaltpläne stehen zur Auswahl:



Gehen Sie zur Konfiguration der Anschlussart folgendermaßen vor:

- Wählen Sie *Einphasig*, *Zweiphasig*, *Dreiphasig 3 oder 4 Leiter* oder *Dreiphasig 5 Leiter*, indem Sie die Tasten oder drücken.
- Bestätigen Sie durch Drücken auf (diese Bestätigung ist für die Anwendung der Parametrierung obligatorisch). Die Rückkehr zum Menü *Konfiguration* erfolgt sofort.

5.7. STROMWANDLER UND ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNISSE

5.7.1. STROMWANDLER UND -ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNISSE

Auf dem ersten Bildschirm werden Stromwandler und -übersetzungsverhältnisse definiert. Die vom Gerät erkannten angeschlossenen Stromwandlermodelle werden automatisch angezeigt. Für bestimmte Stromwandler (Zange E3N) kann hier außerdem das Transduktionsverhältnis (oder die Empfindlichkeit) definiert werden.

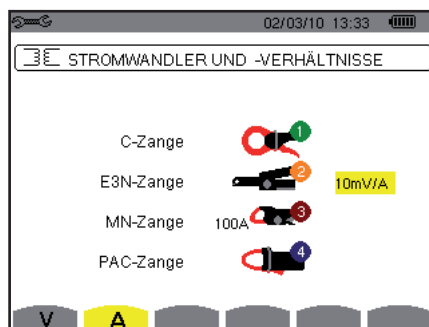


Abbildung 12: Bildschirm Stromwandler und -übersetzungsverhältnisse im Menü Stromwandler und Übersetzungsverhältnisse


Die Möglichkeiten sind:

	Zange MN93: 200 A.
	Zange MN93A: 100 A oder 5 A.
	Zange C193: 1000 A.
	AmpFLEX™ A193: 6500 A.
	MiniFLEX MA193: 6500 A.
	Zange PAC93: 1000 A.
	Zange E3N: 100 A (Empfindlichkeit 10 mV/A).
	Zange E3N: 10 A (Empfindlichkeit 100 mV/A).
	Dreiphasiger Adapter: 5 A.

Wird ein Stromwandler *Zange MN93A* Messbereich 5 A oder ein *Adapter* verwendet, wird das Übersetzungsverhältnis automatisch vorgeschlagen.

Die Parametrierung erfolgt folgendermaßen:

- Drücken Sie zur Parametrierung des Transformationsverhältnisses Primärstrom (1 A bis 60000 A) / Sekundärstrom (1 A, 2 A oder 5 A) auf . Verwenden Sie zur Auswahl der Felder die Tasten oder . Verwenden Sie zur Auswahl der Werte die Tasten oder . Verfahren Sie für Primär- und Sekundärstrom auf die gleiche Weise.

- Bestätigen Sie durch Drücken auf  (diese Bestätigung ist für die Anwendung der Parametrierung obligatorisch).

Der Primärstrom darf nicht kleiner als der Sekundärstrom sein.

5.7.2. SPANNUNGSVERHÄLTNISSE

Mit dem Symbol  wird ein zweiter Bildschirm  aufgerufen, wo die Spannungsverhältnisse definiert werden.

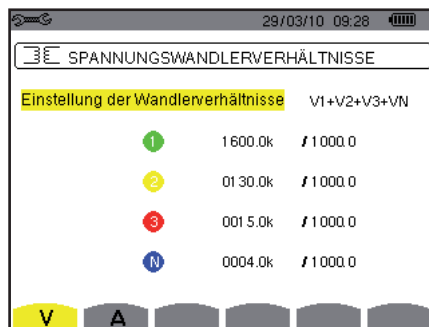












Abbildung 13: Bildschirm Spannungsverhältnisse im Menü Stromwandler und Übersetzungsverhältnisse

Die Programmierung des/der Übersetzungsverhältnis(se) kann für alle Kanäle oder für einige Kanäle gleich bzw. unterschiedlich sein.

- Drücken Sie zur Parametrierung der Verhältnisse auf . Verwenden Sie zur Auswahl der Felder die Tasten  oder . Bestätigen Sie durch Drücken auf .
- Verwenden Sie zur Auswahl der Felder die Tasten  oder  und zur Auswahl der Werte die Tasten  oder . Bestätigen Sie durch Drücken auf  (diese Bestätigung ist für die Anwendung der Parametrierung obligatorisch).
- Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

Für die Primärspannung (in kV) und die Sekundärspannung (in V) kann man die Anwendung des Multiplikationsfaktors $1/\sqrt{3}$ festlegen. Wenn die Phasenspannungsverhältnisse der Phasen 1, 2 und 3 nicht identisch sind, werden alle Messungen und Kurven zu verketteten Spannungen gelöscht.

5.8. TRANSIENTEN-MODUS

Im Modus  werden die Spannungs- und Stromgrenzwerte konfiguriert.








5.8.1. STROMGRENZWERTE

Auf dem ersten Bildschirm werden die Stromgrenzwerte für alle angeschlossenen Stromwandler definiert. Die Programmierung des/der Grenzwerte kann für alle Kanäle oder für einige Kanäle gleich bzw. unterschiedlich sein. Unten: Programmierungsbeispiel für vier unabhängige Grenzwerte:



Abbildung 14: Bildschirm Stromgrenzwerte im Menü Transienten-Modus

Die Programmierung des Stromgrenzwerts für die Transientenermittlung erfolgt folgendermaßen:

- Wählen Sie das gelb hinterlegte Feld *Konfiguration* der Grenzwerte mit der Taste . In dem Feld erscheinen Pfeile. Verwenden Sie zur Auswahl der Konfiguration die Tasten  oder .
- Bestätigen Sie die Auswahl der gewünschten Konfiguration durch Drücken auf .
- Verwenden Sie zur Auswahl des Felds des ersten Grenzwerts die Tasten  oder , das gewählte Feld wird gelb hinterlegt. Drücken Sie zur Eingabe der Werte auf . In dem Feld erscheinen Pfeile.

Mit den Tasten oder wird der jeweilige Wert erhöht oder reduziert, mit den Tasten oder geht man zum nächsten Wert weiter.

- Bestätigen Sie die Grenzwertprogrammierung durch Drücken auf .

Die Stromgrenzwerte können in mA, A oder kA programmiert werden.

5.8.2. SPANNUNGSGRENZWERTE

Mit dem Symbol wird ein zweiter Bildschirm aufgerufen, wo die Spannungsgrenzwerte definiert werden. Die Programmierung des/der Grenzwerte kann für alle Kanäle oder für einige Kanäle gleich bzw. unterschiedlich sein. Unten: Programmierungsbeispiel für vier unabhängige Grenzwerte:



Abbildung 15: Bildschirm Spannungsgrenzwerte im Menü Transienten-Modus

Die Programmierung des Spannungsgrenzwerts für die Transientenermittlung erfolgt folgendermaßen:

- Wählen Sie das gelb hinterlegte Feld *Konfiguration der Grenzwerte* mit der Taste . In dem Feld erscheinen Pfeile. Verwenden Sie zur Auswahl der Konfiguration die Tasten oder .
- Bestätigen Sie die Auswahl der gewünschten Konfiguration durch Drücken auf .
- Verwenden Sie zur Auswahl des Felds des ersten Grenzwerts die Tasten oder , das gewählte Feld wird gelb hinterlegt. Drücken Sie zur Eingabe der Werte auf . In dem Feld erscheinen Pfeile.

Mit den Tasten oder wird der jeweilige Wert erhöht oder reduziert, mit den Tasten oder geht man zum nächsten Wert weiter.

- Bestätigen Sie die Grenzwertprogrammierung durch Drücken auf . Den Vorgang für die Felder der anderen Grenzwerte wiederholen.

Um zum Bildschirm *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

Die Spannungsgrenzwerte können in V oder kV programmiert werden.

5.9. TENDENZ-MODUS

Das C.A 8335 verfügt über eine Aufzeichnungsfunktion – Taste – (siehe Kapitel 10), die die Aufzeichnung von gemessenen und berechneten Werten (Urms, Vrms, Arms, usw.) ermöglicht. Je nach Bedarf lassen sich vier unabhängige Konfigurationen parametrieren.

Drücken Sie zur Auswahl der gewünschten Konfiguration die gelben Tasten, die den Symbolen , , , , entsprechen. Die aktive Konfiguration ist durch das gelb hinterlegte Symbol gekennzeichnet.

Nachfolgend sehen Sie eine Beispielkonfiguration:

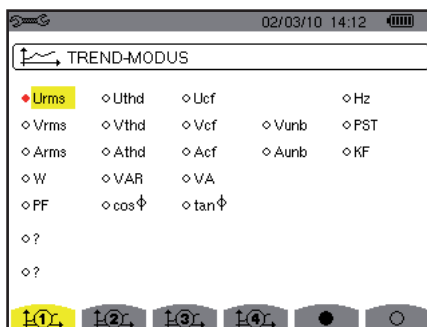




















Abbildung 16: In diesem Beispiel werden bei Konfiguration 1 nur die Werte für Urms aufgezeichnet

- Drücken Sie zur Festlegung der Konfiguration 1 die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht. Das Symbol wird gelb hinterlegt.
- Versetzen Sie zur Auswahl der Werte den gelben Cursor mit den Tasten  oder  und  oder . Drücken Sie zur Bestätigung auf . Die Bestätigung wird durch den roten Punkt gekennzeichnet.
- Um alle Werte auszuwählen, drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht. Alle Werte werden bestätigt und mit einem roten Punkt gekennzeichnet. Versetzen Sie den gelben Cursor mit den Tasten  oder  und  oder . Heben Sie die Bestätigung mit  auf.
- Um alle Werte abzuwählen, drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht. Die Werte sind nun nicht mehr bestätigt. Versetzen Sie den gelben Cursor mit den Tasten  oder  und  oder . Drücken Sie auf , um die Bestätigung zu aktivieren.

Folgende Werte können aufgezeichnet werden:

Einheit	Bezeichnung
Urms	Effektivwert der verketteten Spannung.
Vrms	Effektivwert der Phasenspannung.
Arms	Effektivwert des Stroms.
Uthd	Harmonische Verzerrung der verketteten Spannung (THD-F).
Vthd	Gesamte harmonische Verzerrung der Phasenspannung (THD-F).
Athd	Gesamte harmonische Verzerrung des Stroms (THD-F).
Ucf	Scheitelfaktor der verketteten Spannung.
Vcf	Scheitelfaktor der Phasenspannung.
Acf	Scheitelfaktor des Stroms.
W	Wirkleistung.
VAR	Blindleistung.
VA	Scheinleistung.
PF	Leistungsfaktor.
cos Φ	Cosinus der Phasenverschiebung Spannung/Strom (Verschiebungsfaktor – DPF).
tan Φ	Tangens der Phasenverschiebung Spannung/Strom.
Vunb	Unsymmetrie der Phasenspannung.
Aunb	Unsymmetrie des Stroms.
Hz	Netzfrequenz.
PST	Kurzzeit-Flicker.
KF	K-Faktor.
?	Siehe Anmerkung unten.





Besonderheit für die beiden letzten Zeilen
Darstellung der beiden letzten Zeilen:

o ?





o ?

Abbildung 17: Diese beiden Zeilen betreffen die Oberschwingungen





Diese beiden Zeilen betreffen die Aufzeichnung von Oberschwingungen der Größen VAh, Ah, Vh und Uh. Für jede dieser Größen können die Ordnungen der aufzuzeichnenden Oberschwingungen gewählt werden (zwischen 0 und 50) und, eventuell in diesem Bereich, nur die ungeraden Oberschwingungen. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- **Eingabe des aufzuzeichnenden Werts:** Drücken Sie die Taste , wenn die Zeile o ? gelb hinterlegt ist. Die Pfeile werden angezeigt. Wählen Sie den Wert (VAh, Ah, Vh und Uh), für den die Oberschwingungen aufgezeichnet werden sollen, durch Drücken auf  oder . Die Auswahl wird durch den roten Punkt gekennzeichnet. Bestätigen Sie durch Drücken auf . Das Feld der Werte ist gelb hinterlegt.


Gehen Sie zum nächsten Feld, indem Sie auf  drücken.

- **Auswahl der Ordnung der Anfangs-Oberschwingung:** Drücken Sie die Taste , wenn das Feld gelb hinterlegt ist. Die Pfeile werden angezeigt. Wählen Sie durch Drücken auf  oder  die Ordnung, ab der die Oberschwingungen aufgezeichnet werden sollen, und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

Gehen Sie zum nächsten Feld, indem Sie auf  drücken.

- **Auswahl der End-Oberschwingung:** Drücken Sie die Taste , wenn das zweite Feld (größer oder gleich der Ordnung der Anfangs-Oberschwingung) gelb hinterlegt ist. Wählen Sie die maximale Ordnung der aufzuzeichnenden Oberschwingung durch Drücken auf  oder  und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

Gehen Sie zum nächsten Feld, indem Sie auf  drücken.


- **Nur ungerade Oberschwingungen:** Drücken Sie zur Auswahl oder Abwahl dieses Feldes auf . Die Auswahl wird durch den roten Punkt gekennzeichnet:
 - *gewählt:* Nur die ungeraden Oberschwingungen zwischen den beiden vorher festgelegten Ordnungen werden aufgezeichnet.
 - *nicht gewählt:* Alle Oberschwingungen (gerade und ungerade) zwischen den beiden vorher festgelegten Ordnungen werden aufgezeichnet.

■ Vh	00	→	50	■ nur ungerade
■ Ah	00	→	50	■ nur ungerade

Um zum Menü Konfiguration zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

Gehen Sie zur Festlegung der anderen *Konfigurationen* genauso vor.

5.10. ALARM-MODUS

Der Bildschirm  die Alarme fest, die von der Funktion *Alarm-Modus* (siehe Kapitel 8) verwendet werden. Sie können 40 verschiedene Alarmtypen konfigurieren.

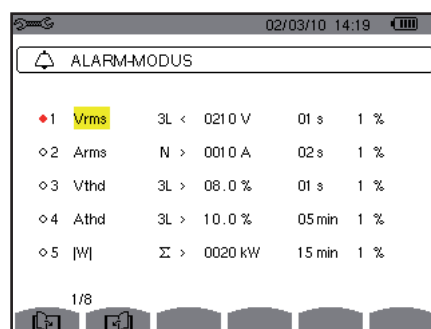



















Abbildung 18: Menü Alarm-Modus


- Verwenden Sie zur vertikalen Navigation innerhalb der Felder die Tasten  oder .
- Drücken Sie zur Auswahl eines Feldes die Taste . Die Pfeile werden angezeigt.
- Drücken Sie zur Auswahl der Werte (VAh, Ah, Uh, usw., siehe Tabelle in § 5.9) auf  oder . Bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .
- Verwenden Sie zur horizontalen Navigation innerhalb der Felder die Tasten  oder  und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Die Pfeile werden angezeigt. Geben Sie die Werte durch Drücken auf  oder  ein und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Gehen Sie für alle in die Felder einzugebenden Werte genauso vor.

Wählen Sie für jeden festzulegenden Alarm:

- Den Alarmtyp (Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, Acf, Vunb, Aunb, Hz, KF, Vthd, Uthd, Athd, IWI, IVARI, VA, Icos Φ , IPFI, Itan Φ , Vh, Uh, Ah und IVAh) – siehe Tabelle der Abkürzungen in § 3.9).
- Die Ordnung der Oberschwingungen (zwischen 0 und 50, für VAh, Ah, Uh und Vh).
- Den Alarm-Filter (3L: 3 einzeln überwachte Phasen oder N: Überwachung des Neutralleiters, oder Σ : Überwachung der Summe oder x: Überwachung des rechnerischen Mittels).
- Die Richtung für den Alarm (> oder < nur für Arms, Urms, Vrms, Hz, ansonsten ist die Richtung eindeutig).
- Die Auslöseschwelle für den Alarm (für folgende Typen ist eine Einstellung der Einheitsvorsilbe möglich: Vrms, Urms, Arms, IWI, IVARI et VA).
- Die Mindestdauer der Überschreitung der Schwelle zur Bestätigung des Alarms (in Minuten, Sekunden oder nur für Vrms, Urms und Arms – außer Null - in Hundertstel Sekunden).
- Den Wert der Hysterese (entspricht dem hinzugefügten oder abgezogenen Prozentsatz der gewählten Alarmschwelle), der den Alarm bei einer Überschreitung beendet - Wert gleich 1, 2, 5 oder 10% - siehe § 17.2).
- Die Aktivierung des Alarms (roter Punkt) oder seine Deaktivierung (siehe unten).

- Zur Aktivierung des konfigurierten Alarms setzen Sie den gelben Cursor mit der Taste  auf die erste Spalte der Liste und drücken Sie auf . Die Aktivierung wird durch den roten Punkt gekennzeichnet; der Alarm kann bei einer Messkampagne nun ausgelöst werden.
- Drücken Sie zur Anzeige der Bildschirmseiten mit den Alarmen die gelben Tasten, die den Symbolen   entsprechen.
- Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

5.11. DATEN LÖSCHEN

Das Menü  löscht teilweise oder vollständig die vom Gerät aufgezeichneten Daten (Konfiguration, Transienten, Anlaufströme, erkannte Alarme, Bildschirmfotos, Aufzeichnungen).

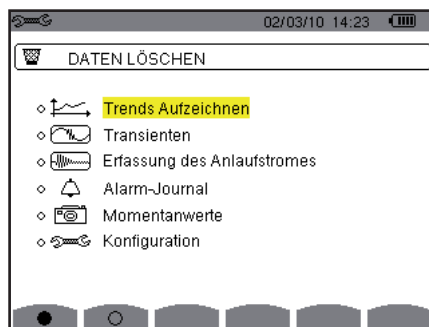




Abbildung 19: Menü Daten löschen

■ Teilweise Löschen:


- Wählen Sie die zu löschenden Parameter mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt.
- Bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken auf . Die Bestätigung wird durch den roten Punkt gekennzeichnet.

Hinweis: Wenn der Parameter *Konfiguration* gewählt wird, wird auf dem Bildschirm die Information „Das Gerät schaltet sich nach dem Löschen der Konfiguration aus“ angezeigt.



- Drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht, und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

■ Alles löschen:

- Wählen Sie alle Parameter, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht. Die Auswahl wird durch die roten Punkte gekennzeichnet.

Hinweis: Wenn der Parameter *Konfiguration* gewählt wird, wird auf dem Bildschirm die Information „Das Gerät schaltet sich nach dem Löschen der Konfiguration aus“ angezeigt.

- Drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht, und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

Drücken Sie zur Aufhebung der Auswahl die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht.

Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

5.12. INFORMATIONEN

Der Bildschirm ⓘ zeigt die Serien-Nummer des Geräts, die Firmware-Version (Software), die Loader-Version (Ladeprogramm), die Version der Hauptplatine, die CPLD-Version (Complex Programmable Logic Device).

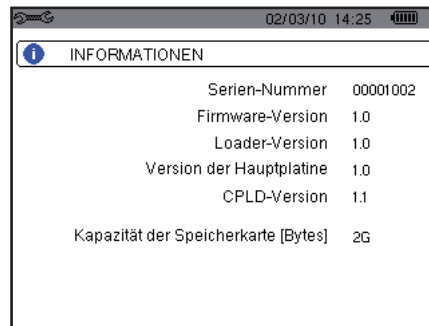


Abbildung 20: Menü Informationen

Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste ↶.

6. TASTE ERFASSUNG DER WELLENFORM

Der Modus  dient zur Anzeige und Aufzeichnung der Transienten und der Wellenformen des Stroms.

6.1. VERFÜGBARE UNTERMENÜS

Die Untermenüs sind im folgenden Bildschirm aufgelistet und werden in den nachfolgenden Kapiteln getrennt behandelt.

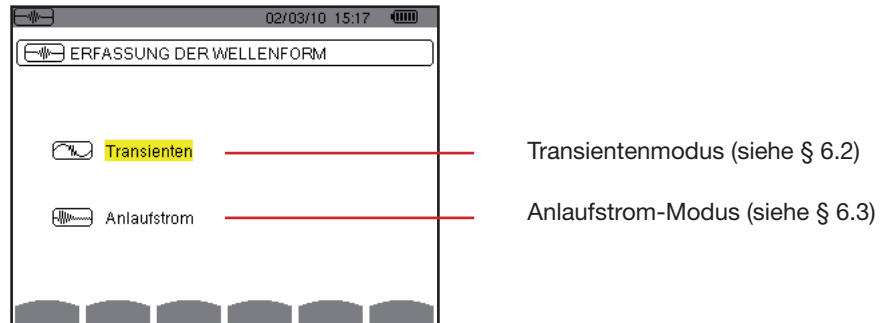






Abbildung 21: Bildschirm bei Aufruf des Modus Erfassung der Wellenform

Gehen Sie zum Aufrufen der Untermodi folgendermaßen vor:

- Wählen Sie den Modus mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt.
- Bestätigen Sie durch Drücken auf .

Um zum Bildschirm *Erfassung der Wellenform* zurückzukehren, drücken Sie auf .

6.2. TRANSIENTEN-MODUS

Der Modus  dient zur Aufzeichnung von Transienten, zum Abruf der Liste mit aufgezeichneten Transienten und gegebenenfalls zum Löschen aufgezeichneter Transienten. Sie können maximal 210 Transienten aufzeichnen.

Hinweis: Bei Aufruf des Modus Transienten hängt der angezeigte Bildschirm von den folgenden Bedingungen ab:

Wenn...	...dann
keine Aufzeichnung durchgeführt wurde,	wird der Bildschirm <i>Programmierung einer Erfassung</i> angezeigt.
bereits Transienten aufgezeichnet wurden,	wird der Bildschirm <i>Liste der Transienten</i> angezeigt.

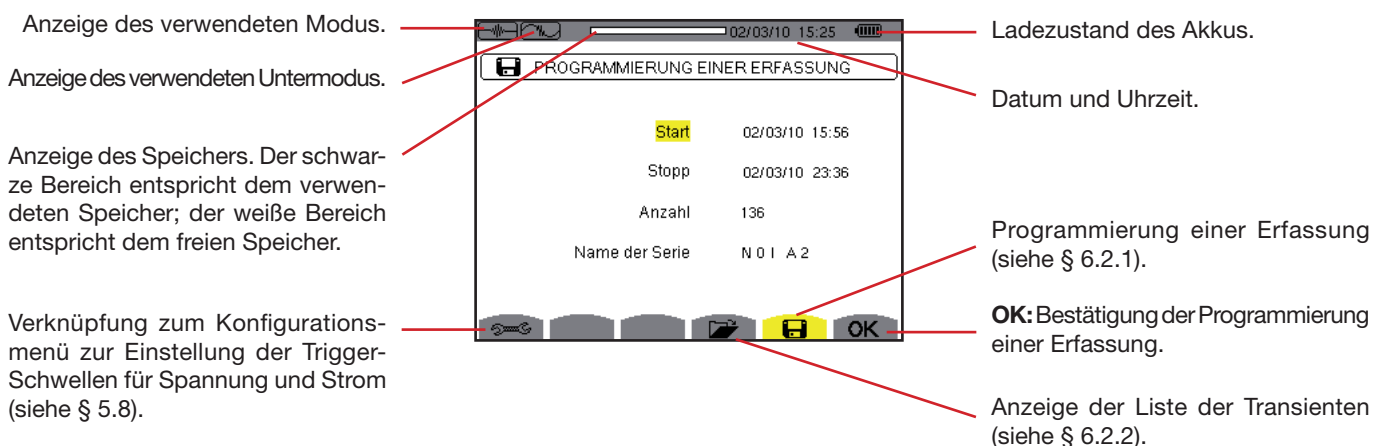



Abbildung 22: Bildschirm Programmierung einer Erfassung im Transienten-Modus

6.2.1. PROGRAMMIERUNG UND START EINER ERFASSUNG

Wählen Sie zur Programmierung der Erfassung eines Transienten das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht. Der Bildschirm *Programmierung einer Erfassung* wird angezeigt.

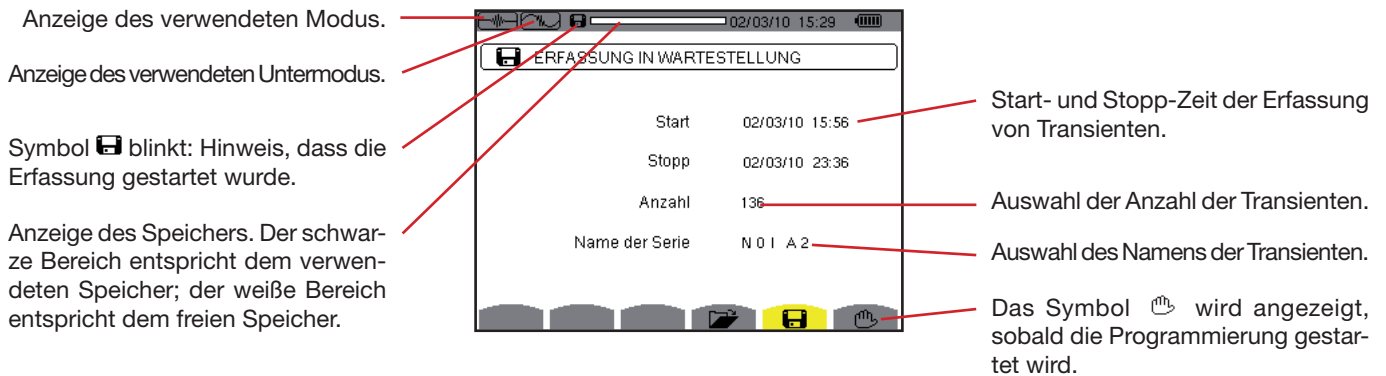









Abbildung 23: Bildschirm Programmierung einer Erfassung (in diesem Beispiel wurde die Erfassung bereits gestartet)





6.2.1.1. Schritt 1: Parametrierung der Eigenschaften




Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das Feld **Start** mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Drücken Sie  zur Eingabe der Werte. Die Pfeile werden im Feld für Datum und Uhrzeit des Starts der Programmierung einer Kampagne angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten  oder  zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und  oder , um zum nächsten Eintrag zu gehen.


Hinweis: Die Zeitangabe für den Start muss später als die aktuelle Uhrzeit liegen.

- Drücken Sie  zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den **Start**.
- Wählen Sie das Feld **Stopp** mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Drücken Sie  zur Eingabe der Werte. Die Pfeile werden im Feld für Datum und Uhrzeit des Stopps der Programmierung einer Kampagne angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten  oder  zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und  oder , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

Hinweis: Die Zeitangabe für den Stopp muss nach der Zeitangabe für den Start liegen.



- Drücken Sie  zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den Stopp. Gehen Sie für die Felder **Anzahl** und **Name** genau so vor.

Einstellung der Spannungs- und Stromschwellen: Gehen Sie mit der gelben Verknüpfungstaste  in das Konfigurationsmenü zurück.

Um zum Bildschirm *Erfassung der Wellenform* zurückzukehren, drücken Sie auf .

6.2.1.2. Schritt 2: Start des Programms


Um das Programm einer Erfassung innerhalb der von Ihnen festgelegten Start- und Stopp-Zeit zu starten, drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol **OK** entspricht.

- Das Symbol **OK** verschwindet; stattdessen wird das Symbol  angezeigt.
- Die Meldung *Erfassung in Wartestellung* wird während der Wartezeit auf die Startzeit angezeigt und das Symbol  blinkt in der oberen Anzeigeleiste des Bildschirms.
- Wenn die Start-Zeit erreicht ist, wird die Meldung *Erfassung wird durchgeführt* angezeigt.
- Wenn die Stopp-Zeit erreicht ist, wird erneut der Bildschirm *Programmierung einer Erfassung* zusammen mit dem Symbol **OK** (rechts unten auf dem Bildschirm) angezeigt. Die Programmierung einer neuen Erfassung ist nun möglich.

Hinweis: Die Aufzeichnung der Transienten erfolgt für die Spannung und/oder den Strom in Abhängigkeit von den parametrisierten Triggerschwellen. Wenn eine Triggerung für den Strom erfolgt, findet eine Aufzeichnung der Wellenform für Strom und Spannung statt.


Um zum Bildschirm *Erfassung der Wellenform* zurückzukehren, drücken Sie auf .

6.2.1.3. Frühzeitiges Beenden der Transienten-Kampagne

Die Erfassung kann auf Wunsch vor Erreichen der Stopp-Zeit beendet werden, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht (rechts unten auf dem Bildschirm). Das Symbol **OK** wird dann an dieser Stelle angezeigt.

6.2.2. ANZEIGE EINES TRANSIENTEN



Gehen Sie zur Anzeige der aufgezeichneten Transienten folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht. Der Bildschirm *Liste der Transienten* wird angezeigt.

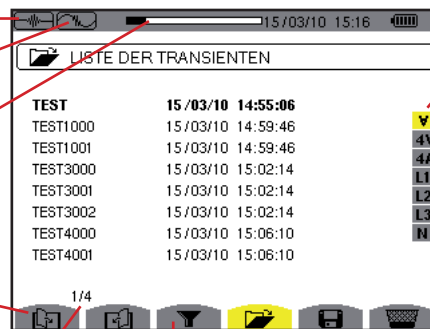
Anzeige des verwendeten Modus.


Anzeige des verwendeten Untermodus.

Anzeige des Speichers. Der schwarze Bereich entspricht dem verwendeten Speicher; der weiße Bereich entspricht dem freien Speicher.

Die Symbole   ermöglichen die Navigation zu vorausgegangenen und nachfolgenden Bildschirmseiten. Zur Anzeige der Seiten drücken Sie die gelben Tasten, die diesen Symbolen entsprechen.

Der angezeigte Wert (in diesem Beispiel 1/4) zeigt die Seitennummer und die Anzahl der Seiten.



Mit dem Symbol  wird ein Anzeigefilter für die Liste der Transienten ein- und ausgeschaltet.

Auswahl der zur Anzeige gewünschten Transienten aus der Liste:

V: Anzeige aller Transienten.




4 V: Anzeige der Ereignis-getriggerten Transienten auf einem der 4 Spannungskanäle.

4 A: Anzeige der Ereignis-getriggerten Transienten auf einem der 4 Stromkanäle.

L1, L2 oder L3: Anzeige der Ereignis-getriggerten Transienten an einer bestimmten Phase (Spannung oder Strom).

N: Anzeige der Ereignis-getriggerten Transienten an Neutralleiterstrom oder -spannung.


Abbildung 24: Bildschirm Liste der Transienten

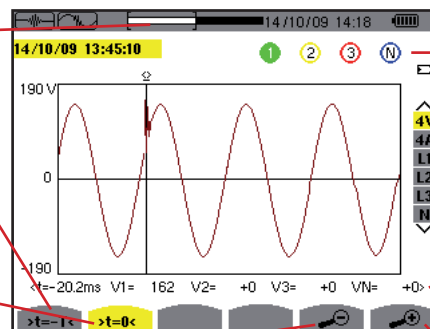
- Wählen Sie die Zeile des anzuzeigenden Transienten mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist fett dargestellt. Bestätigen Sie durch Drücken auf . Der Bildschirm zeigt die Transienten in Form von Kurven an.

Position im Speicher des angezeigten Bereichs.

Versetzen des Cursors auf eine Signalperiode vor dem Transienten-Triggerzeitpunkt.

Versetzen des Cursors auf den Transienten-Triggerzeitpunkt.



Herauszoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht.



Nummer der angezeigten Kurve; auf diesem Bild ist der Kreis 1 bunt hinterlegt, was bedeutet, dass der Kanal V1 die Transientenerfassung getriggert hat.

Auswahl der anzuzeigenden Kurven.

Momentanwert der Signale an der Range-Position des Cursors. Verwenden Sie zum Versetzen des

Cursors die Tasten  oder .


Heranzoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht.

Abbildung 25: Beispiel für die Anzeige von Transienten in Form von Kurven bei der Anschlussart Dreiphasig 5 Leiter

Um zum Bildschirm *Liste der Transienten* zurückzukehren, drücken Sie auf .

6.2.3. LÖSCHEN EINES TRANSIENTEN

Das Symbol  wird nur angezeigt, wenn eine Aufzeichnung stattgefunden hat.



Gehen Sie zum Löschen eines Transienten folgendermaßen vor:







Wählen Sie das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht.



Abbildung 26: Bildschirm Transienten löschen


- Wählen Sie den zu löschenden Transienten mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist fett dargestellt.
- Drücken Sie zur Bestätigung des Löschvorgangs auf .

Hinweis: Die Symbole   ermöglichen die Navigation zu vorausgegangenen und nachfolgenden Bildschirmseiten. Zur Anzeige der Seiten drücken Sie die gelben Tasten, die diesen Symbolen entsprechen.

Um diesen Bildschirm zu verlassen, ohne Transienten zu löschen, drücken Sie eine der Modus-Tasten (, , , ,  und ).

Um zum Bildschirm *Erfassung der Wellenform* zurückzukehren, drücken Sie auf .

6.3. ANLAUFSTROM


Der Modus  dient zur Erfassung (Aufzeichnung) eines Anlaufstroms (Wellenform des Stroms und der Spannung, Netzfrequenz, Halbperioden-Effektivwert der Spannungen und Ströme außer Neutralleiter), zur Anzeige der durchgeführten Erfassung und zu deren Löschung. Im Modus Anzeige der Erfassung stehen die beiden Untermenüs **RMS** und **PEAK** zur Verfügung (siehe § 6.3.2).

Das C.A 8335 behält eine einzige Erfassung der Wellenform des Anlaufstroms im Speicher.

Hinweis: Bei Aufruf des Modus Anlaufstrom hängt der angezeigte Bildschirm von den folgenden Bedingungen ab:

Wenn...	...dann
keine Aufzeichnung durchgeführt wurde,	wird der Bildschirm <i>Programmierung einer Erfassung</i> angezeigt.
eine Erfassung durchgeführt wurde,	wird der Bildschirm <i>Erfassungsparameter</i> angezeigt.

6.3.1. PROGRAMMIERUNG DER ERFASSUNG

Wählen Sie zur Programmierung der Erfassung Anlaufstroms das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht. Der Bildschirm *Programmierung der Erfassung* wird angezeigt.

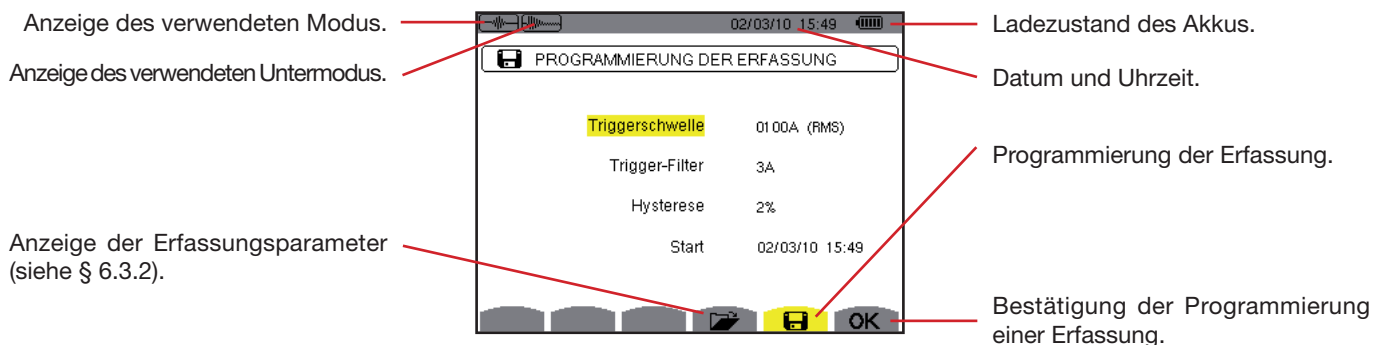


Abbildung 27: Bildschirm Programmierung der Erfassung im Modus Anlaufstrom

6.3.1.1. Schritt 1: Parametrierung der Eigenschaften

Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das Feld **Triggerschwelle** mit den Tasten oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Drücken Sie zur Eingabe der Werte. Die Pfeile werden im Feld *Triggerschwelle* angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten oder zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und oder , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

- Drücken Sie auf , um die Programmierung der Triggerschwelle zu bestätigen.

Gehen Sie für die **Felder Trigger-Filter, Hysterese** und **Start** genauso vor.

Hinweis: Weitere Informationen zur Hysterese finden Sie im Kapitel 17.2, Informationen zum Trigger-Filter im Kapitel 17.6.

Die Trigger-Schwelle kann in mA, A und kA konfiguriert werden.

Hinweis: Konfigurieren Sie die Hysterese von 100% entspricht mit einem Stopp-Schwelle. Siehe Kapitel 17.6.

6.3.1.2. Schritt 2: Start der Erfassung

Um das Programm der Erfassung zu der von Ihnen festgelegten Start-Zeit zu starten, drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol **OK** entspricht.

- Das Symbol **OK** verschwindet; stattdessen wird das Symbol angezeigt.
- Die Meldung *Erfassung in Wartestellung* wird während der Wartezeit auf die Startzeit angezeigt und das Symbol blinkt in der oberen Anzeigeleiste des Bildschirms.
- Wenn die Bedingungen für die Triggerung erfüllt sind und die Start-Zeit erreicht ist, wird die Meldung *Erfassung wird durchgeführt* angezeigt und die Anzeige der Auslastung des Speichers wird im oberen Bereich des Bildschirms folgendermaßen dargestellt:



Die Anzeige erfolgt **nur** während der Erfassung und verschwindet nach deren Beendigung.

- Wenn die Erfassung mit einem Stopp-Ereignis beendet wird (siehe Bedingungen in § 17.6) oder wenn der Aufzeichnungsspeicher des C.A 8335 voll ist, wird die Erfassung automatisch beendet.

Hinweis: Das C.A 8335 kann nur eine einzige Erfassung der Wellenform des Stroms im Speicher behalten. Wenn Sie eine weitere Erfassung durchführen möchten, müssen Sie die vorherige zuerst löschen.

Um zum Bildschirm *Erfassung der Wellenform* zurückzukehren, drücken Sie auf .

6.3.1.3. Frühzeitiges Beenden der Erfassung

Die Erfassung kann auf Wunsch beendet werden, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol entspricht (rechts unten auf dem Bildschirm).

6.3.2. ANZEIGE DER ERFASSUNGSPARAMETER

Gehen Sie zur Anzeige der Erfassungsparameter folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol entspricht. Der Bildschirm *Erfassungsparameter* wird angezeigt.

Anzeige im Modus PEAK (siehe § 6.3.4)

Anzeige im Modus RMS (siehe § 6.3.3).

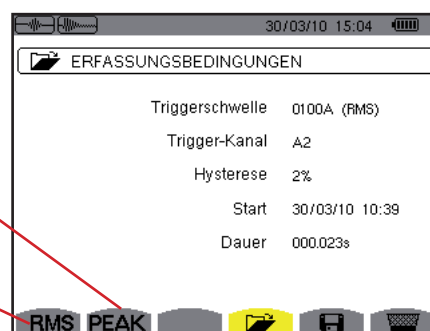


Abbildung 28: Bildschirm Erfassungsparameter

Detail: Startzeit und Erfassungsdauer des Anlaufstroms, Trigger-Stromkanal und Trigger-Schwelle, programmierte Hysterese.

- Drücken Sie zur Auswahl des Typs der Anzeige **RMS** oder **PEAK** die gelben Tasten, die den Symbolen auf dem Bildschirm entsprechen. Das C.A 8335 zeigt Kurven an; dort können Sie den Zeitcursor auf der Kurve versetzen und Zooms durchführen.

Bei der **PEAK**-Anzeige stehen folgende Informationen zur Verfügung:

- Momentanwert des Stroms und der Spannung in dem vom Cursor angezeigten Moment (in Wellenform-Darstellung).
- Maximaler Momentanwert des Stroms und der Spannung zur Halbperiode, auf die der Cursor zeigt (in Hüllen-Darstellung).
- Absoluter maximaler Momentanwert des Stroms und der Spannung (über die gesamte Erfassung).

Bei der **RMS**-Anzeige stehen folgende Informationen zur Verfügung:

- Momentanwert der Frequenz in dem vom Cursor angezeigten Moment.
- Minimaler, mittlerer und maximaler Momentanwert der Frequenz (über den gesamten Anlaufvorgang).
- RMS-Wert des Stroms und der Spannung zur Halbperiode, auf die der Cursor zeigt.
- Maximaler RMS-Wert des Stroms und der Spannung zur Halbperiode über die gesamte Erfassung).

Achtung: Die Spannung muss vor dem eigentlichen Anlaufstrom anliegen, damit eine stabile und einwandfreie Frequenzregelung stattfinden kann.

6.3.3. ECHTER EFFEKTIVWERT DES STROMS UND DER SPANNUNG

Der Modus **RMS** dient zur Anzeige der Aufzeichnung der Tendenz des echten Effektivwerts der Halbperiode des Stroms und der Spannung, sowie der entsprechenden Frequenz-Tendenzkurve.

6.3.3.1. Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 3A

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

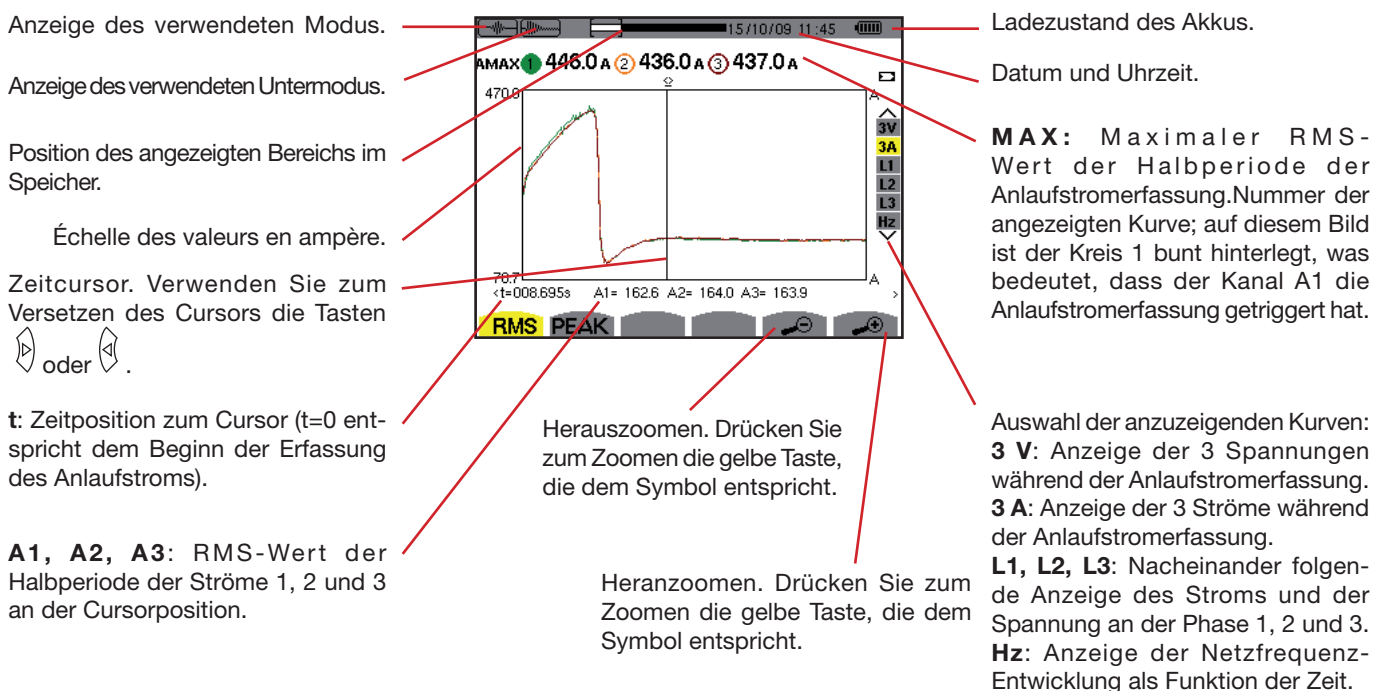


Abbildung 29: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 3A

6.3.3.2. Bildschirm zur RMS-Anzeige bei L1

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

MAX: Maximaler RMS-Wert der Halbperiode.

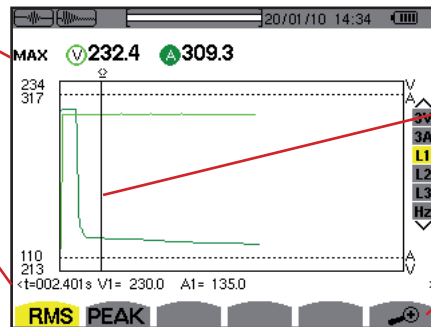
V: Spannungsmesswert.

A: Strommesswert.

t: Zeitposition zum Cursor (t=0 entspricht dem Beginn der Erfassung des Anlaufstroms).

V1: RMS-Wert der Halbperiode der Spannung 1 an der Cursorposition.

A1: RMS-Wert der Halbperiode des Stroms 1 an der Cursorposition.



Zeitcursor der Kurve. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten oder .

Heranzoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.

Abbildung 30: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei L1

Hinweis: Die Filter L2 und L3 zeigen die Aufzeichnung der Tendenz des echten Effektivwerts der Halbperiode des Stroms und der Spannung auf den Phasen 2 und 3. Der Bildschirm ist identisch zu dem, der beim Filter L1 angezeigt wird.

6.3.4. MOMENTANWERT DES ANLAUFSTROMS

Der **PEAK** Modus dient zur Anzeige der Hüll- und Wellenformkurve der Anlaufstromerfassung.

6.3.4.1. Bildschirm zur PEAK-Anzeige bei 4A

Bei der PEAK-Anzeige einer Anlaufstromerfassung gibt es zwei Darstellungsmöglichkeiten: Die Darstellung der „Hülle“ und die Darstellung der „Wellenform“. Die Umschaltung zwischen den beiden Darstellungen erfolgt automatisch je nach Zoom-Grad. Im unten vorgestellten Fall ist die Vergrößerung stark genug für eine Wellenform-Darstellung. Die Anzeigefilter rechts am Bildschirm hängen jeweils von der Darstellungsart und damit ebenfalls vom Zoom-Grad ab.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Anzeige des verwendeten Modus.

Anzeige des verwendeten Untermodus.

IAMAXI: Absolutwert.

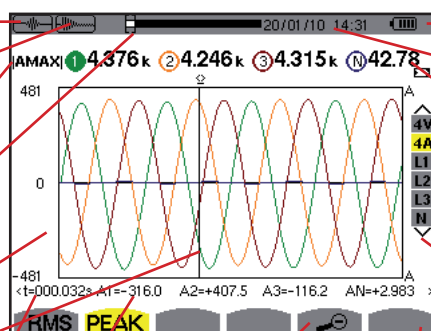
Position des angezeigten Bereichs im Speicher.

Anzeige der Werte in Ampere.

Zeitcursor. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten oder .

t: Zeitposition zum Cursor (t=0 entspricht dem Beginn der Erfassung des Anlaufstroms).

A1, A2, A3: Momentanwert der Ströme 1, 2 und 3 an der Cursorposition.



Ladezustand des Akkus.

Datum und Uhrzeit.

Nummer der angezeigten Kurve; auf diesem Bild ist der Kreis 1 bunt hinterlegt, was bedeutet, dass der Kanal A1 die Anlaufstromerfassung getriggert hat.

Auswahl der anzuzeigenden Kurven:
4 V: Anzeige der 4 Spannungen während der Anlaufstromerfassung.
4 A: Anzeige der 4 Ströme während der Anlaufstromerfassung.

L1, L2 oder L3: Nacheinander folgende Anzeige des Stroms und der Spannung an der Phase 1, 2 und 3.
N: Anzeige der Neutralliterspannung und des Neutralliterstroms während der Anlaufstromerfassung.

Heranzoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.

Figure 31 : l'écran d'affichage PEAK en 4A

6.3.4.2. Bildschirm zur PEAK-Anzeige bei A1

In folgendem Fall ist der Verkleinerungsgrad so stark (kleinstmögliche Stufe), dass die Hüllendarstellung angewendet wird.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

IMAXI: Maximaler Momentanwert der Anlaufstromerfassung.

t: Zeitposition zum Cursor ($t=0$ entspricht dem Beginn der Anlaufstromerfassung).

A1: Maximaler Momentanwert der Halbperiode des Stroms an der Cursorposition.

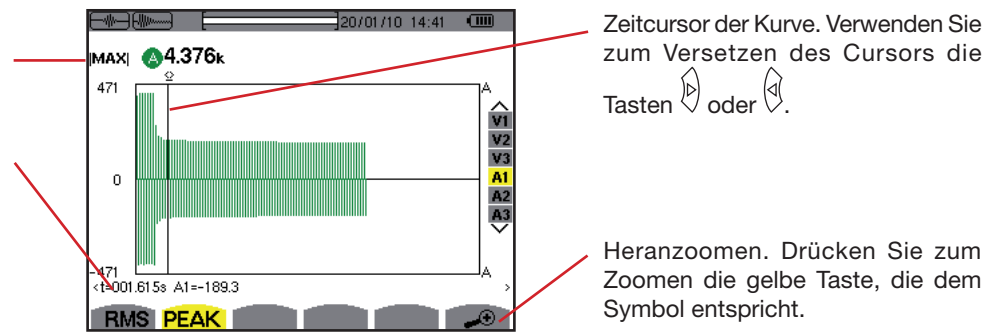



Abbildung 32: Bildschirm zur PEAK-Anzeige bei A1

Hinweis: Die Filter A2 und A3 zeigen die Aufzeichnung der Stromhülle auf den Phasen 1 und 2. Der Bildschirm ist identisch zu dem, der bei A1 angezeigt wird.

7. TASTE OBERSCHWINGUNGEN

Die  Taste dient zur Darstellung der Oberschwingungsgehalte der einzelnen Ordnungen von Spannung, Strom und Leistung. Sie ermöglicht die Bestimmung der von nicht linearen Lasten erzeugten Oberschwingungsströme sowie die Analyse der durch diese Oberschwingungen hervorgerufenen Störungen in Abhängigkeit von ihrer Ordnung (Erwärmung der Neutralleiter, der Leiter, der Motoren, usw.).

7.1. VERFÜGBARE UNTERMENÜS

Die Untermenüs sind im folgenden Bildschirm aufgelistet und werden in den nachfolgenden Kapiteln getrennt behandelt. Die Auswahl des Typs der Messung erfolgt mithilfe der unter dem Bildschirm befindlichen gelben Tasten.

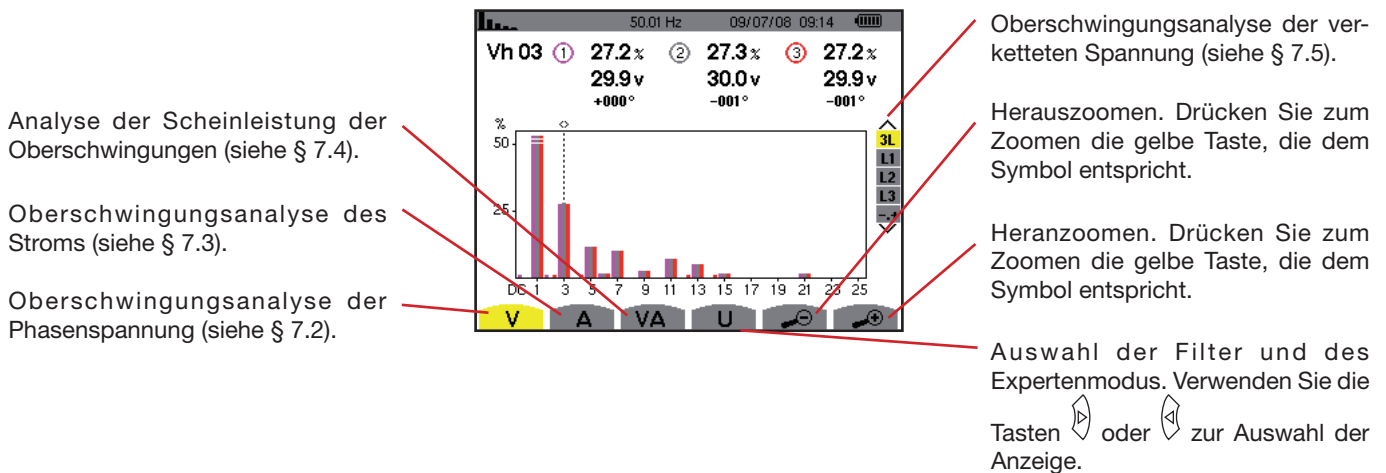


Abbildung 33: Bildschirm des Modus Oberschwingungen

7.2. PHASENSPANNUNG

Das Untermenü  dient zur Anzeige der Oberschwingungen der Phasenspannung.

Hinweis: Die Auswahl der anzuzeigenden Kurven hängt von der Anschlussart ab (siehe § 5.6) :

- Einphasig: keine Auswahl (L1)
- Zweiphasig: 2L, L1, L2
- Dreiphasig 3, 4 oder 5 Leiter: 3L, L1, L2, L3, -, +

Die als Beispiel gezeigten Bildschirmfotos entsprechen der Anschlussart Dreiphasig. Dieser Hinweis gilt auch für die anderen Untermenüs.

7.2.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON OBERSCHWINGUNGEN DER PHASENSPANNUNG BEI 3L

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

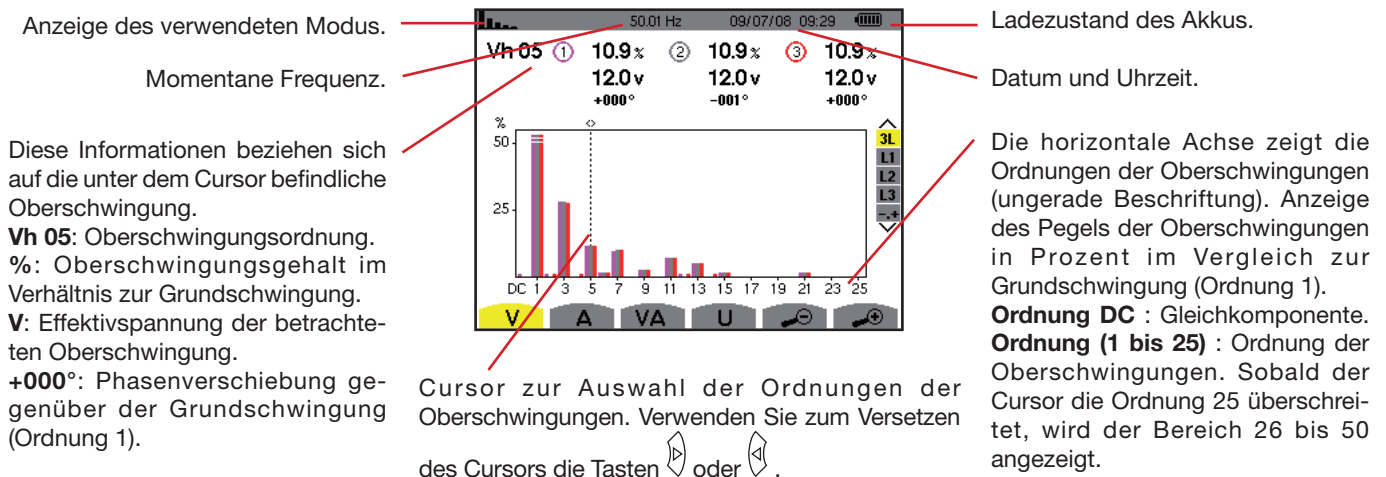


Abbildung 34: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der Phasenspannung (Oberschwingung Nr. 5: Vh05) bei 3L

Rechte Bildschirmseite: Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 7.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3. Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten oder .

7.2.2. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON OBERSCHWINGUNGEN DER PHASENSPANNUNG BEI L1

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung.

Vh 03: Oberschwingungsordnung.

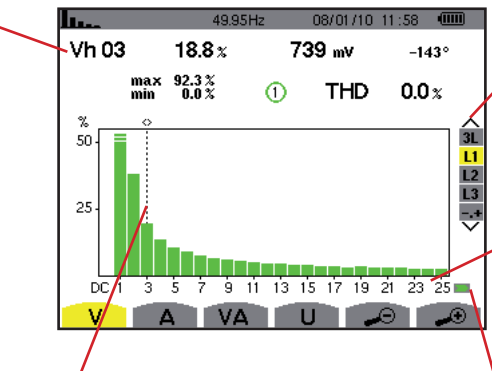
%: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschiwingung.

V: Effektivspannung der betrachteten Oberschwingung.

+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschiwingung (Ordnung 1).

max – min: Anzeige des Maximums und Minimums für den Anteil der betrachteten Oberschwingung (Neuinitialisierung bei jedem Wechsel der Oberschwingungsordnung und mit der Taste).

THD: Gesamte harmonische Verzerrung.



Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum

Versetzen des Cursors die Tasten oder .

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 7.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3. Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten oder .

Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung). Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschiwingung (Ordnung 1).

Ordnung DC: Gleichkomponente.

Ordnung (1 bis 25): Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.

Weist darauf hin, dass Oberschwingungen höherer Ordnung als 25 vorhanden sind.

Abbildung 35: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der Phasenspannung (Oberschwingung Nr. 3: Vh03) bei L1

Hinweis: Die Filter L2 und L3 zeigen die Oberschwingungen der Phasenspannung jeweils für die Phasen 2 bzw. 3. Der Bildschirm ist identisch zu dem für den Filter L1.

7.3. STROM

Das Untermenü dient zur Anzeige der Oberschwingungen des Stroms.

7.3.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON OBERSCHWINGUNGEN DES STROMS BEI 3L

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Anzeige des verwendeten Modus.

Momentane Frequenz.

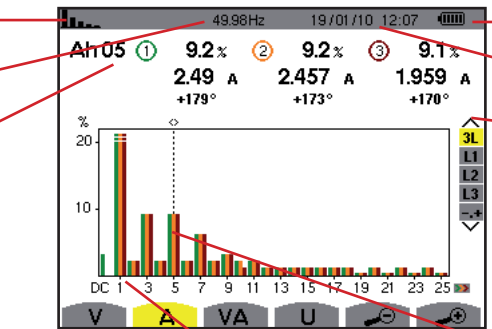
Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung.

Ah 05: Oberschwingungsordnung.

%: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschiwingung

A: Effektivwert des Stroms der betrachteten Oberschwingung.

+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschiwingung (Ordnung 1).



Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung). Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschiwingung (Ordnung 1).

Ordnung DC: Gleichkomponente.

Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.

Ladezustand des Akkus.

Datum und Uhrzeit.

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 7.6), der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3. Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten oder .

Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten oder .

Abbildung 36: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen des Stroms (Oberschwingung Nr. 5: Ah05) bei 3L

7.3.2. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON OBERSCHWINGUNGEN DES STROMS BEI L1

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung.

Ah 05: Oberschwingungsordnung.

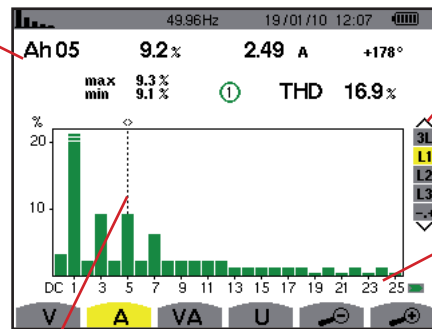
%: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschwingung.

A: Effektivwert des Stroms der betrachteten Oberschwingung.

+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschwingung (Ordnung 1).

max – min: Anzeige des Maximums und Minimums für den Anteil der betrachteten Oberschwingung (Neuinitialisierung bei jedem Wechsel der Oberschwingungsordnung).

THD: Gesamte harmonische Verzerrung.



Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum

Versetzen des Cursors die Tasten oder .

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 7.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3. Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten oder .

Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung). Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwingung (Ordnung 1).

Ordnung DC: Gleichkomponente.

Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.

Figure 37 : exemple d'affichage des harmoniques du courant (harmonique n° 5 : Ah05) en L1

Hinweis: Die Filter L2 und L3 zeigen die Oberschwingungen des Stroms jeweils für die Phasen 2 bzw. 3. Der Bildschirm ist identisch zu dem für den Filter L1.

7.4. SCHEINLEISTUNG

Das Untermenü **VA** dient zur Anzeige der Scheinleistung der Oberschwingungen.

7.4.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON OBERSCHWINGUNGEN DER SCHEINLEISTUNG BEI 3L

Die Informationen sind:

Anzeige des verwendeten Modus.

Momentane Frequenz.

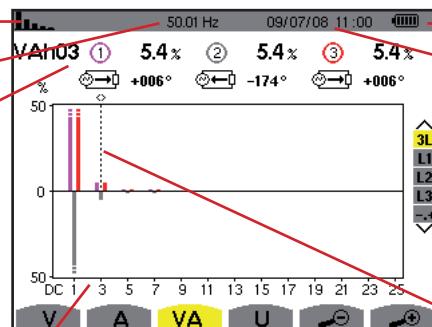
Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung.

VAh03: Oberschwingungsordnung.
%: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschwingung (Ordnung 1).

+006°: Phasenverschiebung der Oberschwingung der Spannung gegenüber der Oberschwingung des Stroms für die betrachtete Ordnung.

: Anzeige der erzeugten Energien für diese Oberschwingung.

: Anzeige der verbrauchten Energien für diese Oberschwingung.



Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (die Balken des Diagramms oberhalb der horizontalen Achse entsprechen einer verbrauchten Oberschwingungsleistung, die unterhalb einer erzeugten Oberschwingungsleistung). Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwingung (Ordnung 1).
Ordnung DC: Gleichkomponente.
Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.

Ladezustand des Akkus.

Datum und Uhrzeit.

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 7.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3. Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten oder .

Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten oder .

Abbildung 38: Anzeigebeispiel für Scheinleistung der Oberschwingungen (Oberschwingung Nr. 3: VAh03) bei 3L

7.4.1.1. Bildschirm zur Anzeige der Scheinleistung der Oberschwingungen bei L1

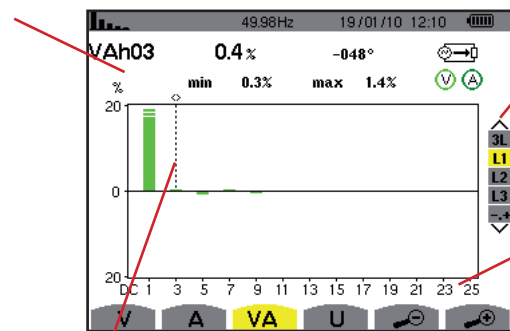
Die Informationen sind:

Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung.

VAh 03: Oberschwingungsordnung.
%: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschwungung.

+000°: Phasenverschiebung der Oberschwingung der Spannung gegenüber der Oberschwingung des Stroms für die betrachtete Ordnung..

min – max: Anzeige des Maximums und Minimums für den Anteil der betrachteten Oberschwingung (Neuinitialisierung bei jedem Wechsel der Oberschwingungsordnung und mit der Taste ∇).



Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \triangleright oder \triangleleft .

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 7.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3. Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten \triangleleft oder \triangleright .

Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung). Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwungung (Ordnung 1).

Ordnung DC: Gleichkomponente.

Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.

Battery icon : Anzeige der verbrauchten Energien für diese Oberschwingung.

Figure 39 : exemple d'affichage de la puissance apparente des harmoniques (harmonique n° 3 : VAh03) en L1

Hinweis: Die Filter L2 und L3 zeigen die Scheinleistung der Oberschwingungen jeweils für die Phasen 2 bzw. 3. Der Bildschirm ist identisch zu dem für den Filter L1.

7.5. VERKETTETE SPANNUNG

Das Untermenü **U** steht nur bei den Anschlussarten Dreiphasig zur Verfügung, wenn die Spannungskoeffizienten der Phasen 1, 2 und 3 gleich sind. Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Oberschwingungen der verketteten Spannung.

7.5.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON OBERSCHWINGUNGEN DER VERKETTETEN SPANNUNG BEI 3L

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Anzeige des verwendeten Modus.

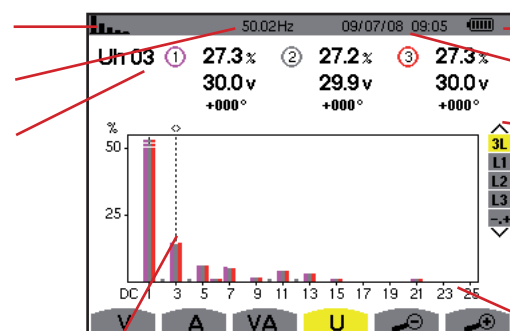
Momentane Frequenz.

Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung.

Uh 03: Oberschwingungsordnung.
%: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschwungung.

V: Effektivspannung der betrachteten Oberschwingung.

+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschwungung (Ordnung 1).



Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \triangleright oder \triangleleft .

Ladezustand des Akkus.

Datum und Uhrzeit.

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 7.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3. Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten \triangleleft oder \triangleright .

Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung). Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwungung (Ordnung 1).

Ordnung DC: Gleichkomponente.

Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.

Abbildung 40: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der verketteten Spannung (Oberschwingung Nr. 3: Uh03) bei 3L

7.5.2. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON OBERSCHWINGUNGEN DER VERKETTETEN SPANNUNG BEI L1

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:


Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung.

Uh 03: Oberschwingungsordnung.

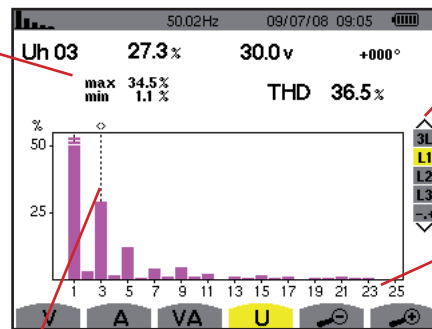
%: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschiwingung.

V: Effektivspannung der betrachteten Oberschwingung.



+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschiwingung (Ordnung 1).



max – min: Anzeige des Maximums und Minimums für den Anteil der Oberschwingung und mit der Taste .

THD: Gesamte harmonische Verzerrung.



Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum

Versetzen des Cursors die Tasten  oder .

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 7.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3. Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten  oder .

Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung). Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschiwingung (Ordnung 1).




Ordnung DC: Gleichkomponente.



Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.

Abbildung 41: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der verketteten Spannung (Oberschwingung Nr. 3: Uh03) bei L1


Hinweis: Die Filter L2 und L3 zeigen die Oberschwingungen der verketteten Spannung jeweils für die Phasen 2 bzw. 3. Der Bildschirm ist identisch zu dem für den Filter L1.

7.6. EXPERTENMODUS

Der Modus  steht nur bei der Anschlussart Dreiphasig zur Verfügung, wenn die Spannungskoeffizienten der Phasen 1, 2 und 3 gleich sind. Er ermöglicht die Anzeige des Einflusses von Oberschwingungen auf die Erwärmung des Neutralleiters oder auf drehende Maschinen. Drücken Sie zur Anzeige des Expertenmodus die Tasten  oder . Die Auswahl ist gelb hinterlegt und der Bildschirm zeigt gleichzeitig den Expertenmodus an.

Ausgehend von diesem Bildschirm stehen die beiden Untermenüs  und  zur Verfügung.

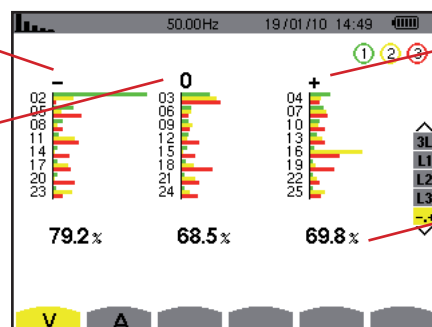
7.6.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DES EXPERTENMODUS FÜR DIE PHASENSPANNUNG

Das Untermenü  dient zur Anzeige des Einflusses von Oberschwingungen der Phasenspannung auf die Erwärmung des Neutralleiters oder auf drehende Maschinen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Oberschwingungen, die eine negative Sequenz induzieren.

Oberschwingungen, die eine Nullsequenz induzieren.



Oberschwingungen, die eine positive Sequenz induzieren.

%: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschiwingung.

Abbildung 42: Bildschirm des Expertenmodus für die Phasenspannung

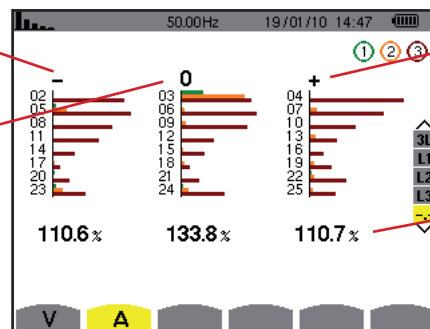
7.6.2. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DES EXPERTENMODUS FÜR DEN STROM

Das Untermenü **A** dient zur Anzeige des Einflusses von Oberschwingungen des Stroms auf die Erwärmung des Neutralleiters oder auf drehende Maschinen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Oberschwingungen, die eine negative Sequenz induzieren.

Oberschwingungen, die eine Nullsequenz induzieren.




Oberschwingungen, die eine positive Sequenz induzieren.

?: Oberschwingungsgehalt im Verhältnis zur Grundschiwingung.

Abbildung 43: Bildschirm des Expertenmodus für den Strom

8. TASTE WELLENFORMEN

Die Taste  dient zur Anzeige von Strom- und Spannungskurven sowie von ausgehend von Spannungen und Strömen gemessenen und berechneten Werten (außer Leistung, Energie und Oberschwingungen)

8.1. VERFÜGBARE UNTERMENÜS

Die Untermenüs sind im folgenden Bildschirm aufgelistet und werden in den nachfolgenden Kapiteln getrennt behandelt.

Die Auswahl des Typs der Messung erfolgt mithilfe der unter dem Bildschirm befindlichen gelben Tasten.

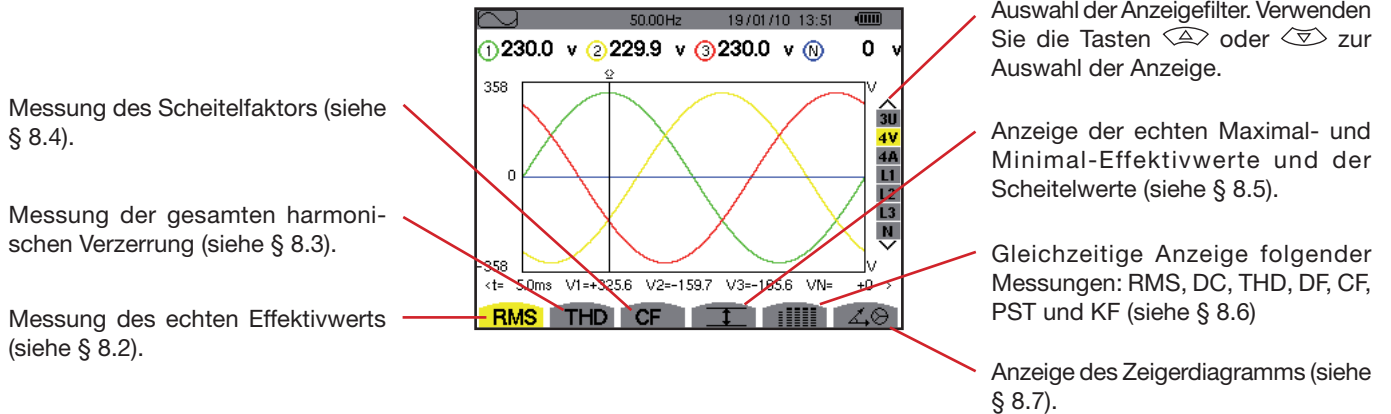





Abbildung 44: Bildschirm des Modus Wellenformen

8.2. MESSUNG DES ECHTEN EFFEKTIVWERTS

Das Untermenü **RMS** dient zur Anzeige der Wellenformen der gemessenen Signale über eine Periode sowie die echten Effektivwerte für Spannung und Strom.

Die Auswahl der anzuzeigenden Kurven hängt von der Anschlussart ab (siehe § 5.6) :

- Einphasig: keine Auswahl (L1)
- Zweiphasig: 2V, 2A, L1, L2
- Dreiphasig 3 oder 4 Leiter 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
- Dreiphasig 5 Leiter:
 - Für **THD**, **CF** und  : 3U, 3V, 3A, L1, L2 und L3
 - Für **RMS**,  und  : 3U, 4V, 4A, L1, L2, L3 und N

Die als Beispiel gezeigten Bildschirmfotos entsprechen der Anschlussart Dreiphasig 5 Leiter.

8.2.1. BILDSCHIRM ZUR RMS-ANZEIGE BEI 3U

Dieser Bildschirm zeigt die drei verketteten Spannungen in einem dreiphasigen System, wenn die Spannungskoeffizienten der Phasen 1, 2 und 3 gleich sind.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

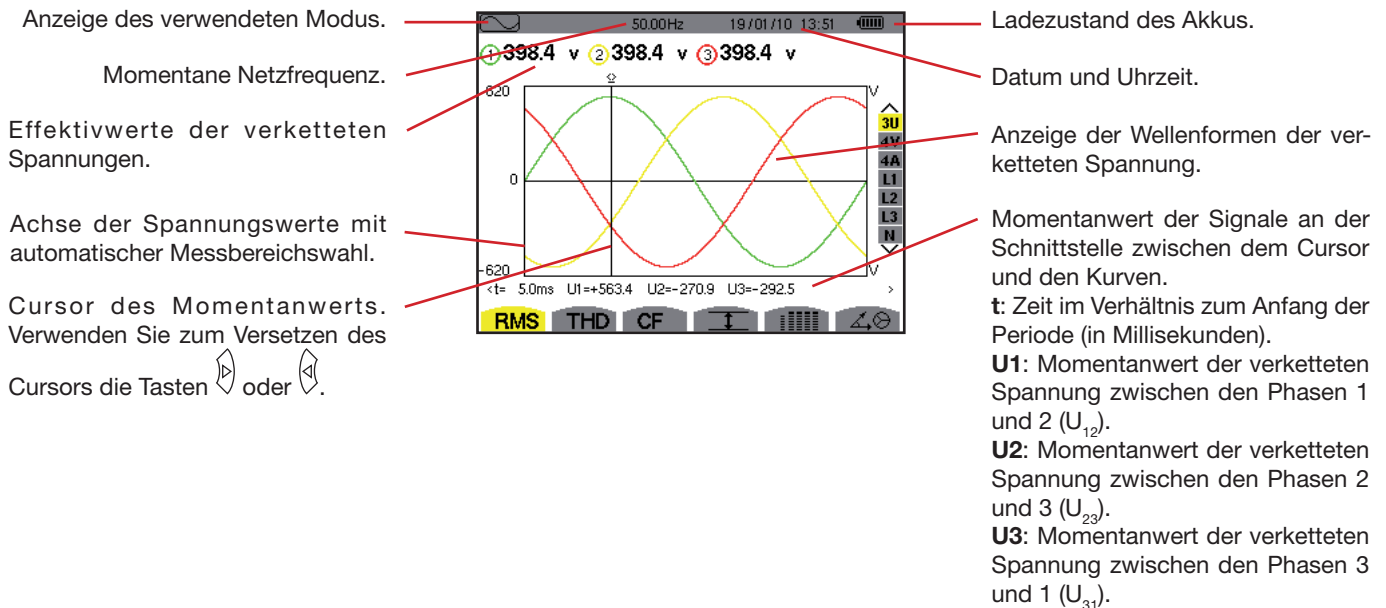


Abbildung 45: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 3U

8.2.2. BILDSCHIRM ZUR RMS-ANZEIGE BEI 4V

Dieser Bildschirm zeigt die drei Phasenspannungen sowie die Spannung des Neutralleiters gegenüber Erde in einem dreiphasigen System.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

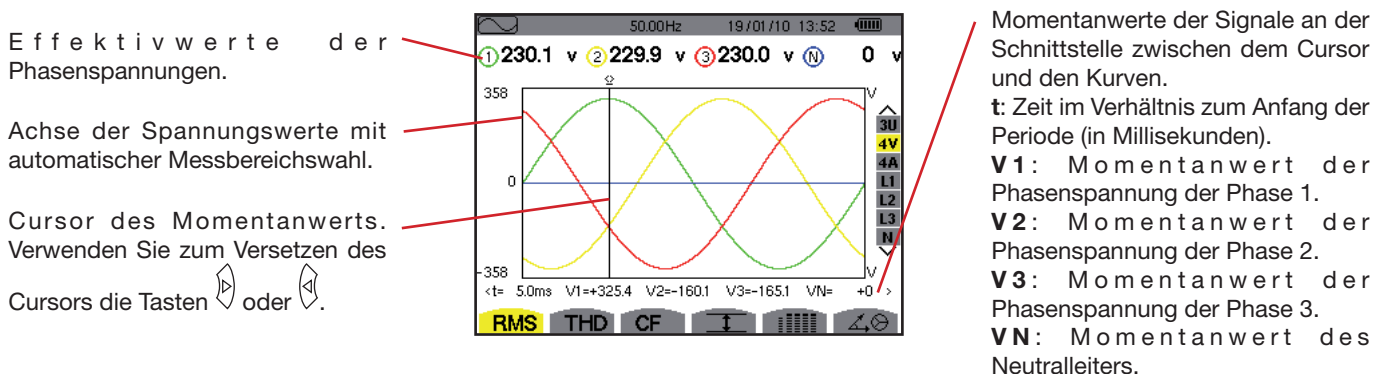


Abbildung 46: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 4V

8.2.3. BILDSCHIRM ZUR RMS-ANZEIGE BEI 4A

Dieser Bildschirm zeigt die drei Phasenströme und den Neutralleiterstrom in einem dreiphasigen System.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

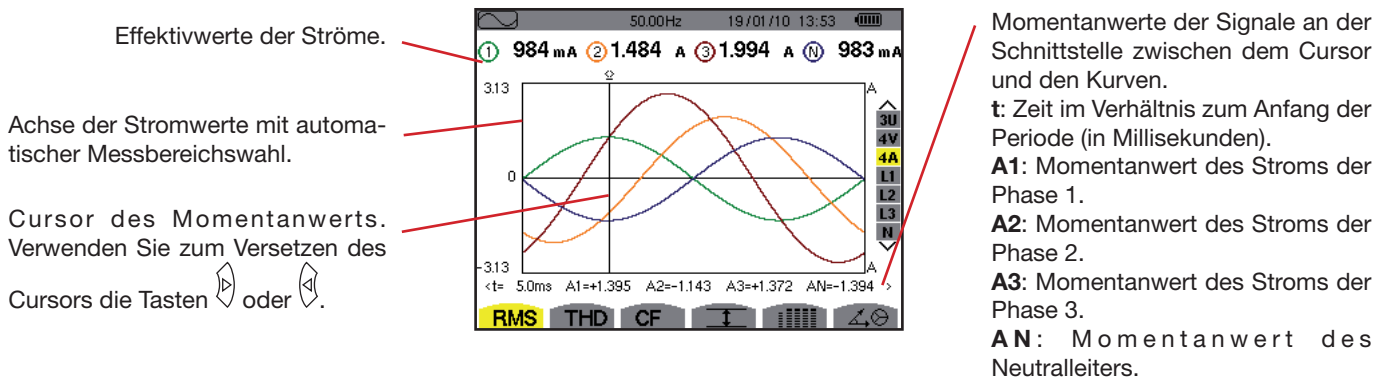


Abbildung 47: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 4A

8.2.4. BILDSCHIRM ZUR RMS-ANZEIGE FÜR DEN NEUTRALLEITER

Dieser Bildschirm zeigt die Spannung des Neutralleiters gegenüber Erde sowie den Strom durch den Neutralleiter.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

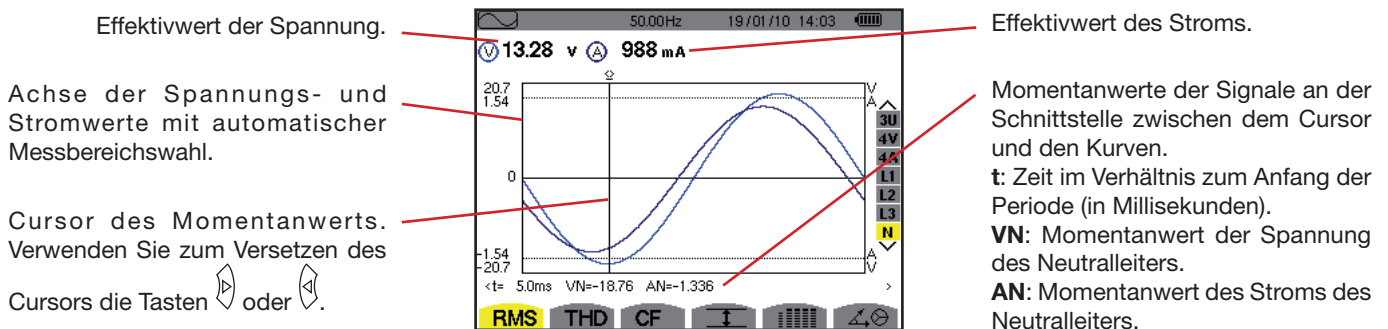


Abbildung 48: Bildschirm zur RMS-Anzeige für den Neutralleiter

Hinweis: Die Filter L1, L2 und L3 zeigen den Strom und die Spannung jeweils für die Phasen 1, 2 bzw. 3. Der Bildschirm ist identisch zu dem für den Neutralleiter.

8.3. MESSUNG DER GESAMTEN HARMONISCHEN VERZERRUNG

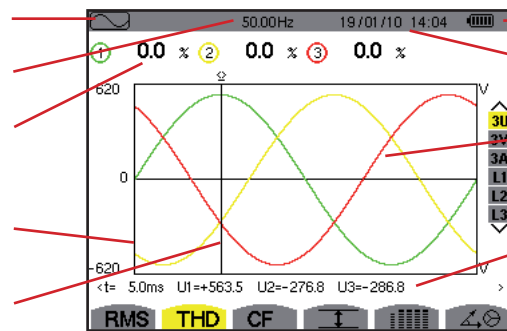
Das Untermenü **THD** dient zur Anzeige der Wellenformen der gemessenen Signale über eine Periode (2 aufeinander folgende Halbperioden) sowie die gesamte harmonische Verzerrung für Spannung und Strom.

8.3.1. BILDSCHIRM ZUR THD-ANZEIGE BEI 3U

Dieser Bildschirm zeigt die Wellenformen der verketteten Spannungen über eine Periode sowie die gesamten harmonischen Verzerrungen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Anzeige des verwendeten Modus.
Momentane Netzfrequenz.
Harmonische Verzerrung für jede Kurve.
Achse der Spannungswerte mit automatischer Messbereichswahl.
Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow oder \rightarrow .



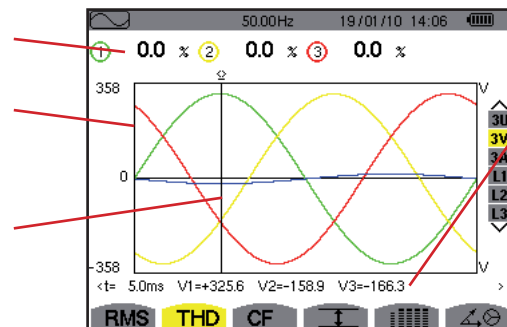
Ladezustand des Akkus.
Datum und Uhrzeit.
Anzeige der Wellenformen der verketteten Spannung.
Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor und den Kurven.
t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden).
U1: Momentanwert der verketteten Spannung zwischen den Phasen 1 und 2 (U_{12}).
U2: Momentanwert der verketteten Spannung zwischen den Phasen 2 und 3 (U_{23}).
U3: Momentanwert der verketteten Spannung zwischen den Phasen 3 und 1 (U_{31}).

Figure 49 : l'écran d'affichage THD en 3U

8.3.2. BILDSCHIRM ZUR THD-ANZEIGE BEI 3V

Dieser Bildschirm zeigt die Wellenformen der Phasenspannungen über eine Periode sowie die gesamten harmonischen Verzerrungen. Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Harmonische Verzerrung für jede Kurve.
Achse der Spannungswerte mit automatischer Messbereichswahl.
Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow oder \rightarrow .



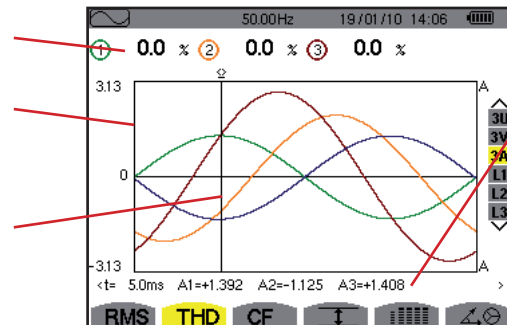
Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor und den Kurven.
t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden).
V1: Momentanwert der Phasenspannungen der Phase 1.
V2: Momentanwert der Phasenspannungen der Phase 2.
V3: Momentanwert der Phasenspannungen der Phase 3.

Abbildung 50: Bildschirm zur THD-Anzeige bei 3V

8.3.3. BILDSCHIRM ZUR THD-ANZEIGE BEI 3A

Dieser Bildschirm zeigt die Wellenformen der Phasenströme über eine Periode sowie die gesamten harmonischen Verzerrungen. Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Harmonische Verzerrung für jede Kurve.
Achse der Stromwerte mit automatischer Messbereichswahl.
Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow oder \rightarrow .



Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor und den Kurven.
t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden).
A1: Momentanwert des Stroms der Phase 1.
A2: Momentanwert des Stroms der Phase 2.
A3: Momentanwert des Stroms der Phase 3.

Abbildung 51: Bildschirm zur THD-Anzeige bei 3A

Hinweis: Die Filter L1, L2 und L3 zeigen die gesamte harmonische Verzerrung des Stroms und der Spannung jeweils für die Phasen 1, 2 bzw. 3.

8.4. MESSUNG DES SCHEITELFAKTORS

Das Untermenü **CF** dient zur Anzeige der Wellenformen der gemessenen Signale über eine Periode sowie den Scheitelfaktor für Spannung und Strom.

8.4.1. BILDSCHIRM ZUR CF-ANZEIGE BEI 3U

Dieser Bildschirm zeigt die Wellenformen der verketteten Spannungen über eine Periode sowie die Scheitelfaktoren.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

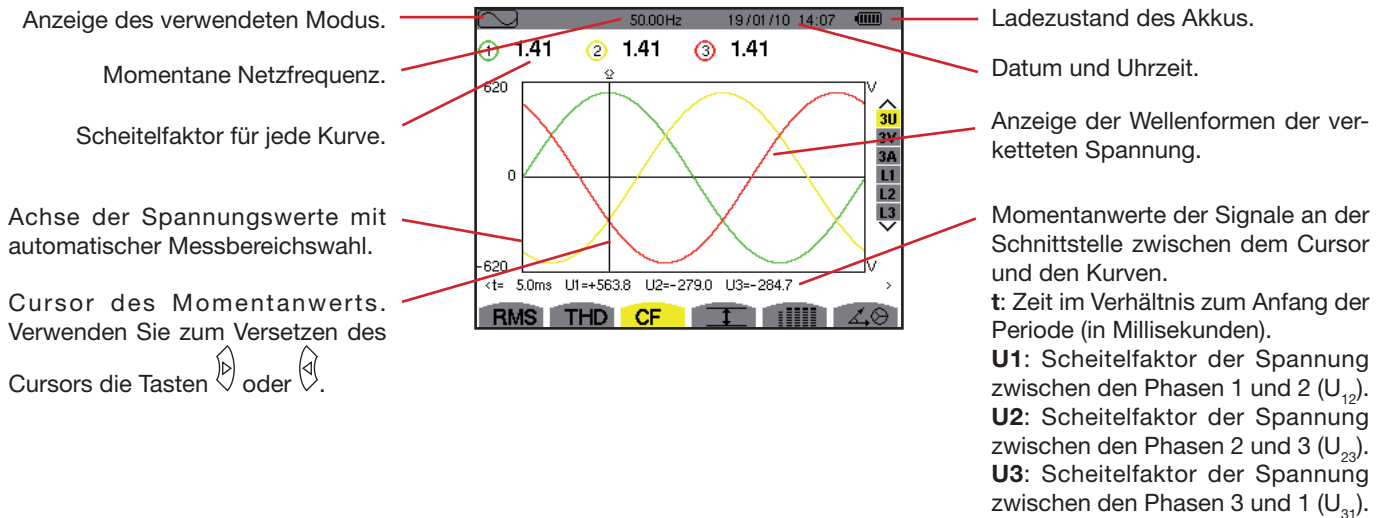


Abbildung 52: Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3U

8.4.2. BILDSCHIRM ZUR CF-ANZEIGE BEI 3V

Dieser Bildschirm zeigt die Wellenformen der Phasenspannungen über eine Periode sowie die Scheitelfaktoren.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

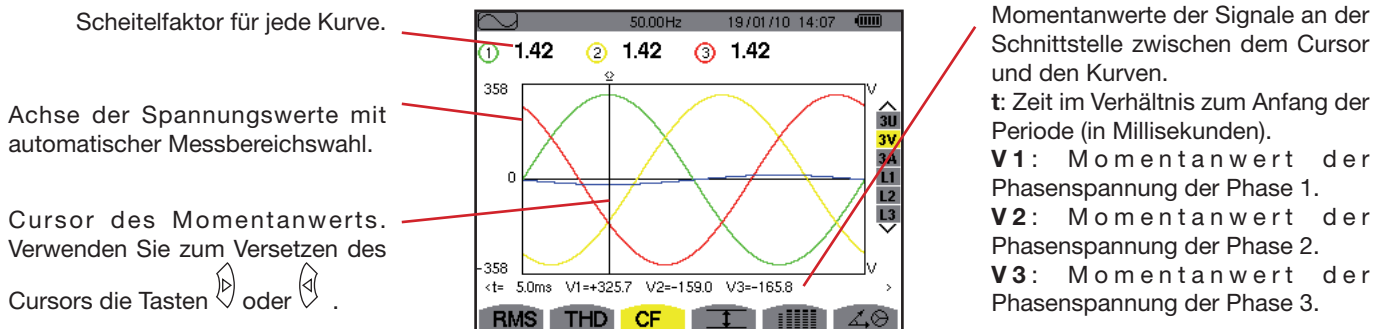


Abbildung 53: Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3V

8.4.3. BILDSCHIRM ZUR CF-ANZEIGE BEI 3A

Dieser Bildschirm zeigt die Wellenformen der Ströme über eine Periode sowie die Scheitelfaktoren.

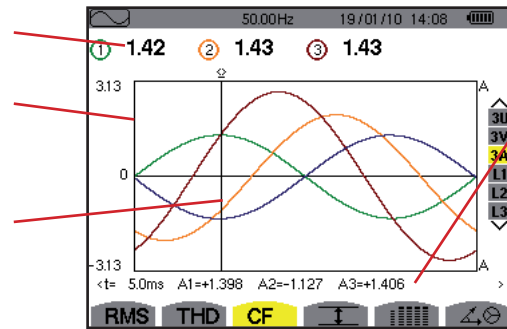
Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Scheitelfaktor für jede Kurve.

Achse der Stromwerte mit automatischer Messbereichswahl.

Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des

Cursors die Tasten  oder .



Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor und den Kurven.

t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden).

A1: Momentanwert des Stroms der Phase 1.


A2: Momentanwert des Stroms der Phase 2.

A3: Momentanwert des Stroms der Phase 3.

Abbildung 54: Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3A

Hinweis: Die Filter L1, L2 und L3 zeigen die Scheitelfaktoren des Stroms und der Spannung jeweils für die Phasen 1, 2 bzw. 3.

8.5. MESSUNG DER EXTREM- UND MITTELWERTE FÜR SPANNUNG UND STROM

Das Untermenü  dient zur Anzeige der RMS-Werte sowie die RMS-Maximalwerte und Minimalwerte über eine Halbperiode für Spannung und Strom sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte für Spannung und Strom.

8.5.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON MAX-MIN BEI 3U


Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte sowie die RMS-Maximalwerte und Minimalwerte über eine Halbperiode sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der verketteten Spannungen an.

Folgende Informationen werden angezeigt:


Anzeige des verwendeten Modus.


Momentane Netzfrequenz.


Wertebereichen zu jeder Kurve (1, 2 und 3).

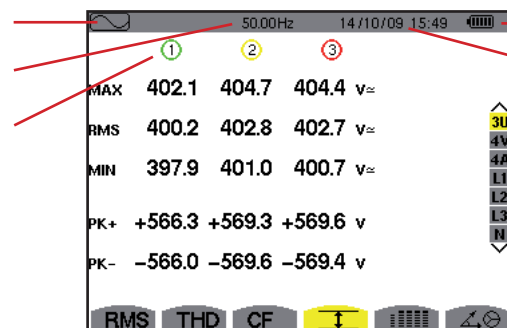
MAX: Maximaler RMS-Wert der gemessenen verketteten Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

RMS: Echter Effektivwert der verketteten Spannung.

MIN: Minimaler RMS-Wert der gemessenen verketteten Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

PK+: Maximaler Scheitelwert der verketteten Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

PK-: Minimaler Scheitelwert der verketteten Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .



Ladezustand des Akkus.

Datum und Uhrzeit.

Abbildung 55: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 3U


Hinweis: Die Messungen RMS Max und Min werden für jede Halbperiode neu berechnet (d. h. alle 10 ms bei einem Signal mit 50 Hz). Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms.

8.5.2. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON MAX-MIN BEI 4V


Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte sowie die RMS-Maximalwerte und Minimalwerte über eine Halbperiode sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der Phasenspannungen und des Neutralleiters an.


Folgende Informationen werden angezeigt:


Wertereihen zu jeder Spannungskurve (1, 2 und 3).

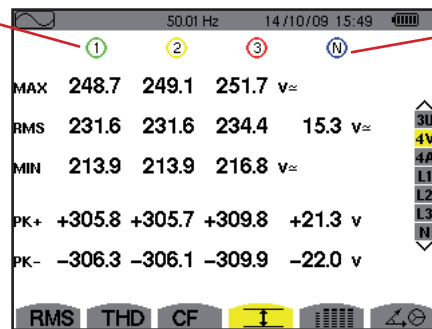
MAX: Maximaler RMS-Wert der gemessenen Phasenspannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

RMS: Echter Effektivwert der Phasenspannung.

MIN: Minimaler RMS-Wert der gemessenen Phasenspannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

PK+: Maximaler Scheitelwert der Phasenspannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

PK-: Minimaler Scheitelwert der Phasenspannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .



Wertereihe zum Neutralleiter: Parameter RMS, PK+ und PK-.

Abbildung 56: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 4V


Hinweis: Die Messungen RMS Max und Min werden für jede Halbperiode neu berechnet (d. h. alle 10 ms bei einem Signal mit 50 Hz). Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms.

8.5.3. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON MAX-MIN BEI 4A


Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte sowie die RMS-Maximalwerte und Minimalwerte über eine Halbperiode sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der Phasenströme und des Neutralleiters an.


Folgende Informationen werden angezeigt:


Wertereihen zu jeder Stromkurve (1, 2 und 3).

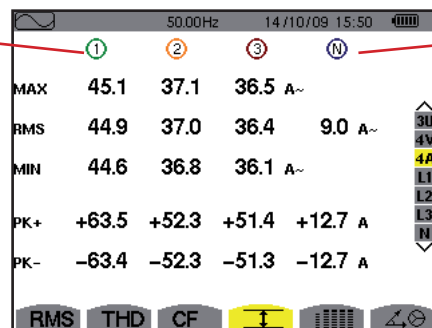
MAX: Maximaler RMS-Wert des Stroms seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

RMS: Echter Effektivwert des Stroms.

MIN: Minimaler RMS-Wert des Stroms seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

PK+: Maximaler Scheitelwert des Stroms seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

PK-: Minimaler Scheitelwert des Stroms seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .



Wertereihe zum Neutralleiter: Parameter RMS, PK+ und PK-.

Abbildung 57: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 4A


Hinweis: Die Messungen RMS Max und Min werden für jede Halbperiode neu berechnet (d. h. alle 10 ms bei einem Signal mit 50 Hz). Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms.

8.5.4. L'ÉCRAN D’AFFICHAGE MAX-MIN EN L1


Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte sowie die RMS-Maximalwerte und Minimalwerte über eine Halbperiode sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der Phasenspannung und des Stroms für die Phase 1 an.


Folgende Informationen werden angezeigt:


Wertereihe zur Spannung.

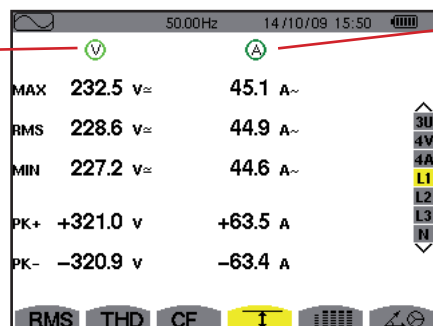
MAX: Maximaler RMS-Wert der Phasenspannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

RMS: Echter Effektivwert der Phasenspannung.

MIN: Minimaler RMS-Wert der Phasenspannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

PK+: Maximaler Scheitelwert der Phasenspannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .

PK-: Minimaler Scheitelwert der Phasenspannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .



Die Informationen sind identisch zu denen für die Phasenspannung, beziehen sich aber auf den Strom.

Abbildung 58: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei L1

Hinweis: Die Messungen RMS Max und Min werden für jede Halbperiode neu berechnet (d. h. alle 10 ms bei einem Signal mit 50 Hz). Die Aktualisierung der Anzeige erfolgt alle 250 ms.

L2 und L3 zeigen die RMS-Werte, Maximalwerte, Minimalwerte und Mittelwerte sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der Phasenspannung und des Stroms für die Phase 2 bzw. 3 an.


8.5.5. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE VON MAX-MIN DES NEUTRALLEITERS


Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte des Neutralleiters gegenüber Erde an.

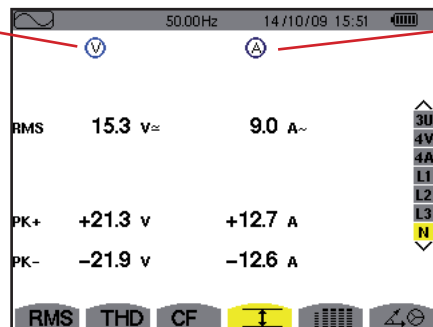
Folgende Informationen werden angezeigt:

Wertereihe zur Spannung.

RMS: Echter Effektivwert der Spannung.

PK+: Maximaler Scheitelwert der Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .


PK-: Minimaler Scheitelwert der Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .



Die Informationen sind identisch zu denen für die Spannung, beziehen sich aber auf den Strom.

Abbildung 59: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min des Neutralleiters


8.6. GLEICHZEITIGE ANZEIGE


Das Untermenü  dient zur Anzeige sämtlicher Spannungsmessungen (RMS, DC, THD, DF, CF, PST und KF).

8.6.1. BILDSCHIRM ZUR GLEICHZEITIGEN ANZEIGE BEI 3U

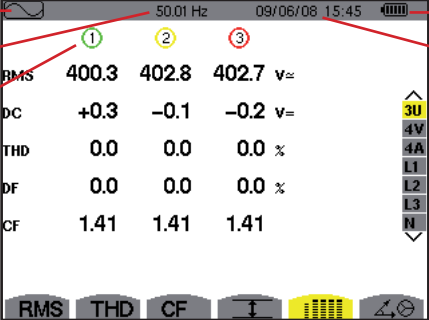
Dieser Bildschirm zeigt die Werte RMS, DC, THD, DF und CF der verketteten Spannungen an.


Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Anzeige des verwendeten Modus. 

Frequenz instantanée du réseau. 

Wertereihen zur verketteten Spannung (Phasen 1, 2 und 3).
RMS: Über 1 Sekunde berechneter echter Effektivwert.
DC: Gleichkomponente.
THD: Gesamte harmonische Verzerrung.
DF: Verzerrungsfaktor.
CF: Über 1 Sekunde berechneter Scheitelfaktor.



Ladezustand des Akkus. 


Datum und Uhrzeit. 

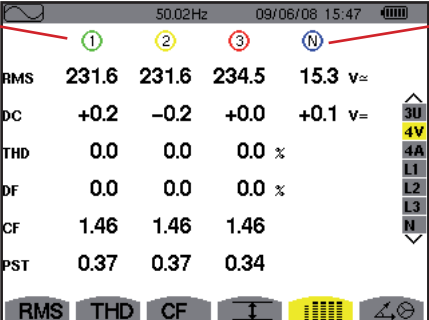
Abbildung 60: Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 3U

8.6.2. BILDSCHIRM ZUR GLEICHZEITIGEN ANZEIGE BEI 4V

Dieser Bildschirm zeigt die Werte RMS, DC, THD, DF, CF und PST der Phasenspannungen und des Neutralleiters an.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Wertereihen zur Phasenspannung (Phasen 1, 2 und 3).
RMS: Über 1 Sekunde berechneter echter Effektivwert.
DC: Gleichkomponente.
THD: Gesamte harmonische Verzerrung.
DF: Verzerrungsfaktor.
CF: Über 1 Sekunde berechneter Scheitelfaktor.
PST: Kurzzeit-Flicker (über 10 Minuten).




Wertereihe RMS und DC zum Neutralleiter. 

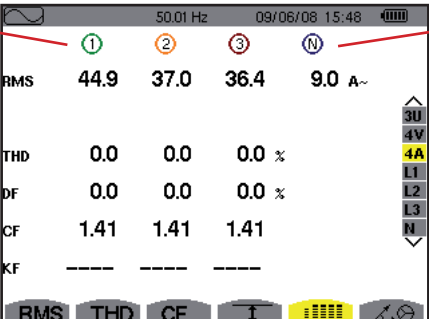
Abbildung 61: Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 4V

8.6.3. BILDSCHIRM ZUR GLEICHZEITIGEN ANZEIGE BEI 4A

Dieser Bildschirm zeigt die Werte RMS, DC, THD, DF, CF und KF der Phasenströme und des Neutralleiters an.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Wertereihen zum Strom (Phasen 1, 2 und 3).
RMS: Über 1 Sekunde berechneter echter Effektivwert.
DC: Gleichkomponente.
THD: Gesamte harmonische Verzerrung.
DF: Verzerrungsfaktor.
CF: Über 1 Sekunde berechneter Scheitelfaktor.
KF: K-Faktor. Überdimensionierung des Transformators in Abhängigkeit von den Oberschwingungen.




Wertereihe RMS und (wenn der Stromwandler es ermöglicht) DC zum Neutralleiter. 

Abbildung 62: Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 4A

8.6.4. BILDSCHIRM ZUR GLEICHZEITIGEN ANZEIGE BEI L1

Dieser Bildschirm zeigt die Werte RMS, THD, DF, CF für Spannung und Strom sowie die Parameter DC und PST für die Spannung und KF für die Phase 1.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Wertereihe zur Phasenspannung.

RMS: Über 1 Sekunde berechneter echter Effektivwert.

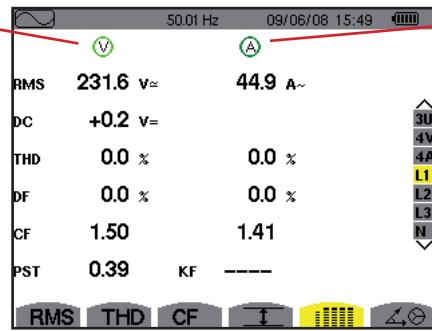
DC: Gleichkomponente.

THD: Gesamte harmonische Verzerrung.

DF: Verzerrungsfaktor.

CF: Über 1 Sekunde berechneter Scheitelfaktor.

PST: Kurzzeit-Flicker (über 10 Minuten).



Wertereihe zum Strom. Werte RMS, THD, DF, CF und (wenn der Stromwandler es ermöglicht) DC.

KF: K-Faktor. Überdimensionierung des Transformators in Abhängigkeit von den Oberschwingungen.

Abbildung 63: Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei L1

Hinweis: Die Filter L2 und L3 dienen zur gleichzeitigen Anzeige des Stroms und der Phasenspannung jeweils für die Phasen 2 bzw. 3.

8.6.5. BILDSCHIRM ZUR GLEICHZEITIGEN ANZEIGE DES NEUTRALLEITERS

Dieser Bildschirm zeigt den RMS-Wert der Spannung und des Stroms des Neutralleiters, den DC-Wert der Spannung des Neutralleiters, und (wenn der Stromwandler es ermöglicht) den DC-Wert des Stroms des Neutralleiters.

8.7. ANZEIGE DES ZEIGERDIAGRAMMS

Das Untermenü dient zur Vektoranzeige der Grundfrequenzen der Spannungen und Ströme. Es zeigt die abgeleiteten Größen (Modul und Phase der Vektoren) sowie die Unsymmetrien der Spannungen und Ströme.

Hinweis: Alle Vektoren, deren Module für eine Darstellung normalerweise zu klein gewesen wären, werden auf der Markierung mit einem * gekennzeichnet, damit alle Vektoren angezeigt werden können.

8.7.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DES ZEIGERDIAGRAMMS BEI 3V

Dieser Bildschirm dient zur Vektoranzeige der Grundfrequenzen der Phasenspannungen und Ströme. Es zeigt die abgeleiteten Größen (Modul und Phase der Vektoren der Phasenspannung) sowie die Unsymmetrien der Spannungen. Der Referenzvektor der Darstellung (bei 3 Uhr) ist V1.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Anzeige des verwendeten Modus.

Momentane Netzfrequenz.

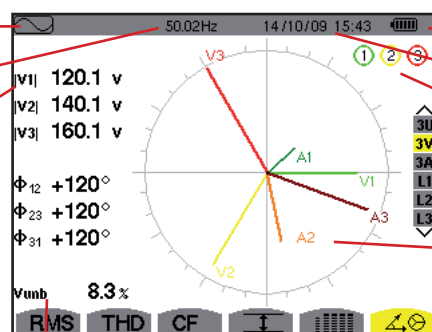
Wertereihe zu jedem Vektor (1, 2 und 3).

IV1, IV2 und IV3: Absolutwerte der Spannungen bei der Grundfrequenz.

Φ_{12} : Phasenverschiebung der Grundfrequenz der Phase 2 gegenüber der Grundfrequenz der Phase 2.

Φ_{23} : Phasenverschiebung der Grundfrequenz der Phase 2 gegenüber der Grundfrequenz der Phase 3.

Φ_{31} : Phasenverschiebung der Grundfrequenz der Phase 2 gegenüber der Grundfrequenz der Phase 1.



Ladezustand des Akkus.

Datum und Uhrzeit.

Scheiben weisen auf potenzielle Kanalsättigung hin.

Zeigerdiagramm.

Vunb : déséquilibre des tensions.

Abbildung 64: Bildschirm zur Anzeige des Zeigerdiagramms bei 3V

8.7.2. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DES ZEIGERDIAGRAMM BEI 3U

Dieser Bildschirm dient zur Vektoranzeige der Grundfrequenzen der verketteten Spannungen. Es zeigt die abgeleiteten Größen (Modul und Phase der Vektoren der verketteten Spannungen) sowie die Unsymmetrien der Spannungen. Der Referenzvektor der Darstellung (bei 3 Uhr) ist U1.

Die Informationen sind identisch zu denen aus § 8.7.1, beziehen sich aber auf die verkettete Spannung.

8.7.3. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DES ZEIGERDIAGRAMMS BEI 3A

Dieser Bildschirm dient zur Vektoranzeige der Grundfrequenzen der Phasenspannungen und Ströme. Es zeigt die abgeleiteten Größen (Modul und Phase der Vektoren des Stroms) sowie die Unsymmetrien der Spannungen. Der Referenzvektor der Darstellung (bei 3 Uhr) ist A1.

Die Informationen sind identisch zu denen aus § 8.7.1, beziehen sich aber auf den Strom.

8.7.4. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DES ZEIGERDIAGRAMMS BEI L1

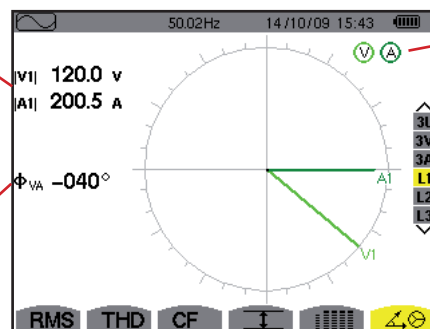
Dieser Bildschirm dient zur Vektoranzeige der Grundfrequenzen der Phasenspannungen und Ströme einer Phase. Es zeigt die abgeleiteten Größen (Modul und Phase der Vektoren des Stroms und der Phasenspannung). Der Referenzvektor der Darstellung (bei 3 Uhr) ist der des Strom.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

IV1: Modul des Vektors bei der Grundfrequenz der Phasenspannung der Phase 1.

IA1: Modul des Vektors bei der Grundfrequenz der Phasenspannung der Phase 1.

Φ_{VA} : Phasenverschiebung der Grundfrequenz der Phasenspannung der Phase 1 gegenüber der Grundfrequenz des Stroms der Phase 1.




Scheiben weisen auf potenzielle Kanalsättigung hin.

Abbildung 65: Bildschirm zur Anzeige des Zeigerdiagramms bei L1

Hinweis: L2 und L3 zeigen die vektorielle Darstellung der Grundfrequenzen der Phasenspannungen und der Ströme jeweils der Phasen 2 und 3. Sie zeigen die abgeleiteten Größen (Modul und Phase der Vektoren des Stroms und der Phasenspannung, jeweils der Phasen 2 und 3). Der Referenzvektor der Darstellung (bei 3 Uhr) ist der des Stroms (jeweils A2 und A3).

9. TASTE ALARM-MODUS

Der Modus  dient zur Erkennung von Schwellenüberschreitungen bei den Werten (Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, Acf, Vunb, Aunb, Hz, KF, Vthd, Uthd, Athd, IWI, IVARI, VA, Icos Φ l, IPFI, Itan Φ l, Vh, Uh, Ah und IVahl), die im Konfigurationsmodus programmiert wurden.

Zu überwachenden Werte:

- wurden auf dem Bildschirm *Konfiguration / Alarm-Modus* (siehe § 5.10) festgelegt.
- müssen auf demselben Bildschirm aktiviert worden sein (roter Punkt).

Die gespeicherten Alarmerfassungungen können anschließend mithilfe der Software PAT auf einen PC übertragen werden (siehe zugehörige Anleitung). Über 10.000 Alarmerfassungungen sind möglich.


9.1. VERFÜGBARE UNTERMENÜS

Die Untermenüs sind im folgenden Bildschirm aufgelistet und werden in den nachfolgenden Kapiteln getrennt behandelt. Die Auswahl der Untermenüs erfolgt mithilfe der unter dem Bildschirm befindlichen gelben Tasten.



Abbildung 66: Bildschirm des Alarm-Modus

Die Symbole **OK** und  haben die folgenden Funktionen:

- **OK**: Bestätigung der Programmierung einer Kampagne und Start der Alarm-Kampagne (siehe § 9.3.2).
-  : Frühzeitiges Beenden der Alarmpkampagne (siehe § 9.3.3).

9.2. KONFIGURATION DES ALARM-MODUS

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Liste der konfigurierten Alarmer (siehe § 5.10). Diese Schnellzugriffstaste ermöglicht die Festlegung oder Änderung der Konfiguration der Alarmer.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

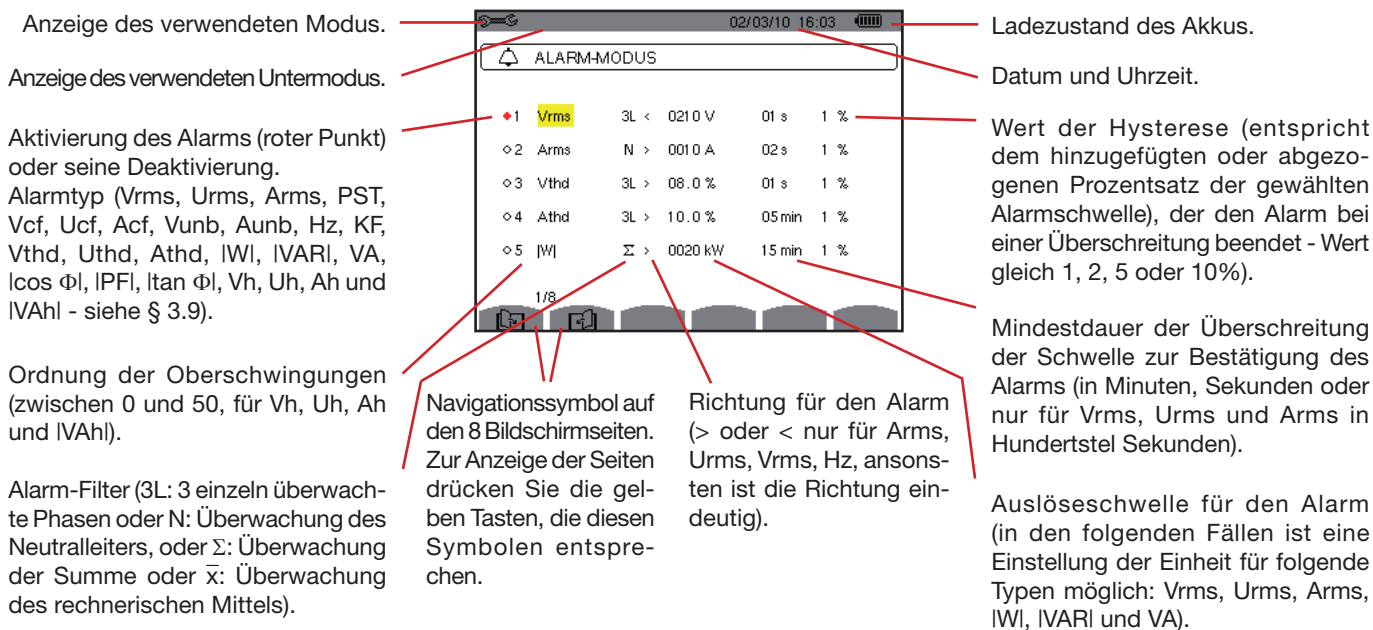











Abbildung 67: Bildschirm zur Konfiguration des Alarm-Modus

Erinnerung: Verwenden Sie zur vertikalen Navigation innerhalb der Felder die Tasten  oder . Verwenden Sie zur horizontalen Navigation innerhalb der Felder die Tasten  oder .

Gehen Sie zur Programmierung eines Alarms folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das Feld durch Drücken der Taste . Die Pfeile werden angezeigt.
- Geben Sie die Werte durch Drücken auf  oder  ein und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Gehen Sie für alle in die Felder einzugebenden Werte genauso vor.
- Aktivieren Sie den konfigurierten Alarm, indem Sie den gelben Cursor auf die Navigationsspalte setzen und auf  drücken. Die Aktivierung wird durch den roten Punkt gekennzeichnet; der Alarm kann ausgelöst werden.

Hinweis: Wenn Sie den Alarm deaktivieren möchten, wiederholen Sie den letzten Schritt.

Um zum Bildschirm Programmierung einer Kampagne zurückzugehen, drücken Sie auf .

9.3. PROGRAMMIERUNG EINER ALARMKAMPAGNE




Das Untermenü  dient zur Festlegung der Start- und Stopp-Zeit einer Alarmkampagne.







Abbildung 68: Beispiel eines Bildschirms zur Programmierung einer Kampagne





9.3.1. SCHRITT 1: PARAMETRIERUNG DER ZEITEN




Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das Feld **Start** mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Drücken Sie  zur Eingabe der Werte. Die Pfeile werden im Feld für Datum und Uhrzeit des Starts der Programmierung einer Kampagne angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten  oder  zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und  oder , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

Hinweis: Die Zeitangabe für den Start muss später als die aktuelle Uhrzeit liegen.

- Drücken Sie  zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den **Start**.
- Wählen Sie das Feld **Stopp** mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Drücken Sie  zur Eingabe der Werte. Die Pfeile werden im Feld für Datum und Uhrzeit des Stopps der Programmierung einer Kampagne angezeigt.



Verwenden Sie die Tasten  zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und  oder , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

Hinweis: Die Zeitangabe für den Stopp muss nach der Zeitangabe für den Start liegen.


- Drücken Sie  zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den **Stopp**.

9.3.2. SCHRITT 2: START DER ALARMKAMPAGNE

Um die Alarmkampagne innerhalb der von Ihnen festgelegten Start- und Stopp-Zeit zu starten, drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol **OK** entspricht.

- Das Symbol **OK** verschwindet; stattdessen wird das Symbol  angezeigt.
- Die Meldung *Kampagne in Wartestellung* wird während der Wartezeit auf die Startzeit angezeigt und das Symbol  blinkt in der oberen Anzeigeleiste des Bildschirms.
- Wenn die Start-Zeit erreicht ist, wird die Meldung *Kampagne wird durchgeführt* angezeigt.
- Wenn die Stopp-Zeit erreicht ist, wird erneut der Bildschirm *Programmierung einer Kampagne* zusammen mit dem Symbol **OK** (rechts unten auf dem Bildschirm) angezeigt. Die Programmierung einer neuen Kampagne ist nun möglich.


9.3.3. FRÜHZEITIGES BEENDEN DER ALARMKAMPAGNE

Die Kampagne kann auf Wunsch vor Erreichen der Stopp-Zeit beendet werden, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht (rechts unten auf dem Bildschirm). Das Symbol **OK** wird dann an dieser Stelle angezeigt.

Die laufenden, nicht abgeschlossenen Alarme werden im Alarm-Journal aufgezeichnet, wenn ihre Dauer größer/gleich der programmierten Minstdauer ist.

9.4. ANZEIGE DES ALARM-JOURNALS

Das Untermenü  dient zur Anzeige des Alarm-Journals. Das Journal kann maximal 10.920 Alarme enthalten. Drücken Sie zur Anzeige des Alarm-Journals die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht.

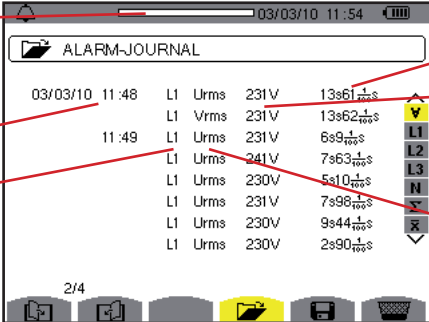
Hinweis: Die im Modus  gewählte Anschlussart hat keinen Einfluss auf die Auswahlmöglichkeiten des Filters und der Überwachungsparameter der Alarme. Die Relevanz dieser Wahlmöglichkeiten unterliegt dem Bediener.

Folgende Informationen werden angezeigt:

Auslastung des Alarm-Journals. Der schwarze Balkenbereich entspricht dem verwendeten Speicher.

Datum und Uhrzeit des Alarms.

Ziel des erfassten Alarms.



03/03/10 11:48		L1	Urms	231V	13s61 $\frac{1}{1000}$ s
11:49		L1	Vrms	231V	13s62 $\frac{1}{1000}$ s
		L1	Urms	231V	6s9 $\frac{1}{1000}$ s
		L1	Urms	241V	7s63 $\frac{1}{1000}$ s
		L1	Urms	230V	5s10 $\frac{1}{1000}$ s
		L1	Urms	231V	7s98 $\frac{1}{1000}$ s
		L1	Urms	230V	9s44 $\frac{1}{1000}$ s
		L1	Urms	230V	2s90 $\frac{1}{1000}$ s

Dauer des Alarms.


Extremwert des erfassten Alarms (Minimum und Maximum je nach Richtung des programmierten Alarms).



Art des erfassten Alarms.

Abbildung 69: Bildschirm Alarm-Journal

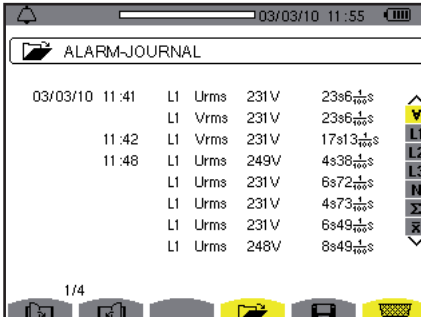
Erinnerung: Die gespeicherten Alarme können mithilfe der Software PAT auf einen PC übertragen werden (siehe zugehörige Anleitung).

9.5. LÖSCHEN DES ALARM-JOURNALS

Das Untermenü  dient zum Löschen des gesamten Journals. Gehen Sie zum Löschen dieses Journals folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht.
- Drücken Sie , um das gesamte Alarm-Journal zu löschen. Das Journal ist leer.

Um dieses Untermenü zu verlassen, ohne die gespeicherten Daten zu löschen, drücken Sie auf .




The screenshot shows a handheld device screen with a title bar at the top containing a bell icon, a progress bar, the date and time '03/03/10 11:55', and a battery level indicator. Below the title bar is a header section with a folder icon and the text 'ALARM-JOURNAL'. The main display area shows a list of alarm events. Each event is represented by a row of data: a timestamp, a location code (L1), a measurement type (Urms or Vrms), a value, and a duration. To the right of the list is a vertical navigation menu with icons for various functions: a yellow arrow pointing up, a list icon, a '12' icon, a list icon, a '13' icon, a list icon, a 'N' icon, a list icon, a 'Σ' icon, a list icon, a 'x' icon, and a yellow arrow pointing down. At the bottom of the screen, there is a status bar showing '1/4' and a row of five icons: a folder, a folder, a folder, a folder, and a folder.

03/03/10 11:41		L1	Urms	231V	23s6 $\frac{1}{1000}$ s
		L1 <td>Vrms</td> <td>231V</td> <td>23s6$\frac{1}{1000}$s</td>	Vrms	231V	23s6 $\frac{1}{1000}$ s
11:42		L1 <td>Vrms</td> <td>231V</td> <td>17s13$\frac{1}{1000}$s</td>	Vrms	231V	17s13 $\frac{1}{1000}$ s
11:48		L1 <td>Urms</td> <td>249V</td> <td>4s38$\frac{1}{1000}$s</td>	Urms	249V	4s38 $\frac{1}{1000}$ s
		L1 <td>Urms</td> <td>231V</td> <td>6s72$\frac{1}{1000}$s</td>	Urms	231V	6s72 $\frac{1}{1000}$ s
		L1 <td>Urms</td> <td>231V</td> <td>4s73$\frac{1}{1000}$s</td>	Urms	231V	4s73 $\frac{1}{1000}$ s
		L1 <td>Urms</td> <td>231V</td> <td>6s49$\frac{1}{1000}$s</td>	Urms	231V	6s49 $\frac{1}{1000}$ s
		L1 <td>Urms</td> <td>248V</td> <td>8s49$\frac{1}{1000}$s</td>	Urms	248V	8s49 $\frac{1}{1000}$ s

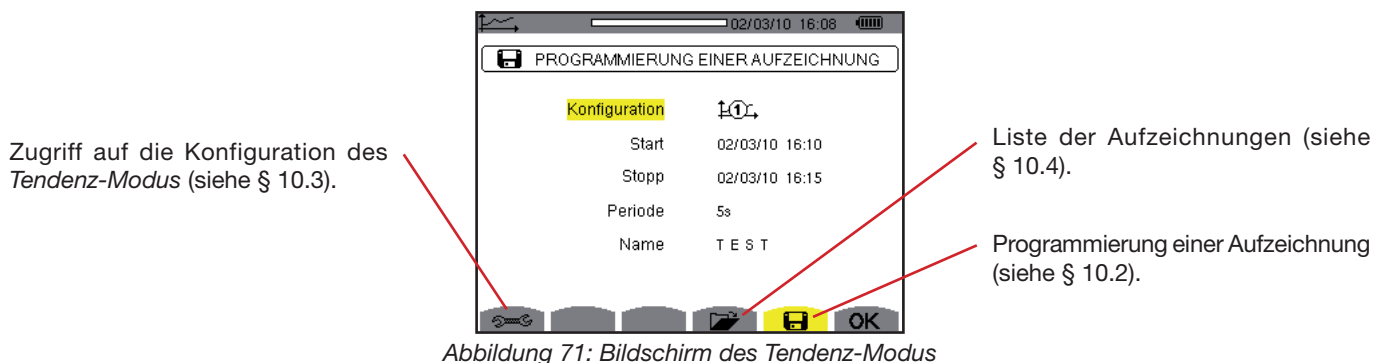
Abbildung 70: Bildschirm Alarm-Journal im Lösch-Modus

10. TASTE TENDENZ-MODUS

Der Modus  dient zur Aufzeichnung der Entwicklung von vorher auf dem *Bildschirm Konfiguration / Tendenz-Modus* (siehe § 5.9) festgelegten Parametern.

10.1. VERFÜGBARE UNTERMENÜS

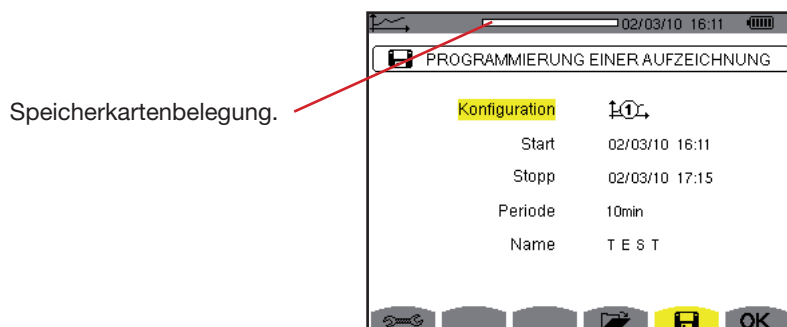
Die Untermenüs sind im folgenden Bildschirm aufgelistet und werden in den nachfolgenden Kapiteln getrennt behandelt. Die Auswahl der Untermenüs erfolgt mithilfe der unter dem Bildschirm befindlichen gelben Tasten.



Das Symbol **OK** dient zur Bestätigung der Programmierung einer Aufzeichnung (siehe § 10.2).







10.2. PROGRAMMIERUNG UND START EINER AUFZEICHNUNG



Das Untermenü  dient zur Festlegung der Eigenschaften einer neuen Aufzeichnungskampagne.






10.2.1. SCHRITT 1: PARAMETRIERUNG DER EIGENSCHAFTEN

Gehen Sie folgendermaßen vor:









- Wählen Sie das Feld **Konfiguration** mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Drücken Sie auf , um den Typ der Konfiguration einzugeben. Die Pfeile werden angezeigt.
- Wählen Sie die zu verwendende Konfiguration mithilfe der Tasten  oder . Drücken Sie zur Bestätigung auf .

Erinnerung: Die **Konfigurationen** von  bis  wurden auf dem Bildschirm *Konfiguration / Tendenz-Modus* (siehe § 5.9) festgelegt. Die Vorgehensweise zur Programmierung wird ebenfalls in § 10.3 erläutert.








- Wählen Sie das Feld **Start** mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Drücken Sie  zur Eingabe der Werte. Die Pfeile werden im Feld für Datum und Uhrzeit des Starts der Programmierung einer Aufzeichnung angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten  oder  zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und  oder , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

Hinweis: Die Zeitangabe für den Start muss später als die aktuelle Uhrzeit liegen und muss ein Vielfaches der Speicherperiode sein (wenn das bei Bestätigen der Programmierung mit **OK** nicht der Fall ist, schlägt das Gerät automatisch eine korrekte Startzeitangabe vor).








- Drücken Sie  zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den Start.
 - Wählen Sie das Feld **Stopp** mit den Tasten  oder . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt. Drücken Sie  zur Eingabe der Werte. Die Pfeile werden im Feld für Datum und Uhrzeit des Stopps der Programmierung einer Aufzeichnung angezeigt.
- Verwenden Sie die Tasten  oder  zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und  oder , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

Hinweis: Die Zeitangabe für den Stopp muss nach der Zeitangabe für den Start liegen und muss ein Vielfaches der Speicherperiode sein (wenn das bei Bestätigen der Programmierung mit **OK** nicht der Fall ist, schlägt das Gerät automatisch eine korrekte Stoppzeitangabe vor).



- Drücken Sie  zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den Stopp.
 - Wählen Sie das Feld **Periode** mit den Tasten  oder  und drücken Sie zur Eingabe des Werts auf . Die Pfeile werden angezeigt.
- Verwenden Sie die Tasten  oder  zum Erhöhen oder Verringern der möglichen Werte (1 s, 5 s, 20 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min oder 15 min). Drücken Sie zur Bestätigung auf .

Hinweis: Die Integrationsperiode der Aufzeichnung entspricht der Zeit, über die die Messungen der einzelnen aufgezeichneten Werte gemittelt werden (rechnerisches Mittel).

Hinweis: Das Gerät zeigt an, wenn die verfügbare Speichertiefe für die gewählten Konfigurationsparameter ungenügend ist.

- Drücken Sie erneut auf , um das Feld Name gelb zu hinterlegen, und dann auf , um den Bearbeitungsmodus aufzurufen. Geben Sie den Namen der Aufzeichnung ein (maximal 8 Zeichen). Mehrere Aufzeichnungen können denselben Namen haben.
- Die zur Verfügung stehenden alphanumerischen Zeichen sind A...Z (Großbuchstaben) und 0 bis 9. Verwenden Sie die Tasten  oder  zur Anzeige eines Zeichens und  oder , um zum nächsten Zeichen zu gehen.
- Drücken Sie zur Bestätigung des Namens auf .

10.2.2. SCHRITT 2: START DES PROGRAMMS EINER AUFZEICHNUNG

- Um das Programm einer Aufzeichnung innerhalb der von Ihnen festgelegten Start- und Stopp-Zeit zu starten, drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol **OK** entspricht (rechts unten auf dem Bildschirm).
- Das Symbol **OK** verschwindet; stattdessen wird das Symbol  angezeigt.
- Die Meldung *Aufzeichnung in Wartestellung* wird während der Wartezeit auf die Startzeit angezeigt und das Symbol blinkt in der oberen Anzeigeleiste des Bildschirms das Symbol .
- Wenn die Start-Zeit erreicht ist, wird die Meldung *Aufzeichnung wird durchgeführt* angezeigt.

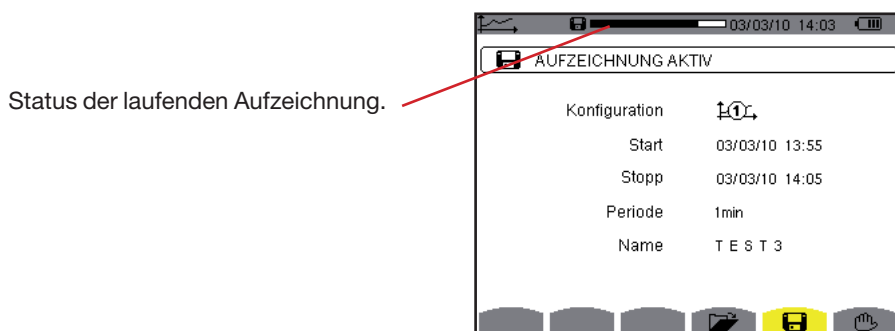




Abbildung 73: Bildschirm bei laufender Aufzeichnung

- Wenn die Stopp-Zeit erreicht ist, wird erneut der Bildschirm *Programmierung einer Aufzeichnung* zusammen mit dem Symbol **OK** (rechts unten auf dem Bildschirm) angezeigt. Die Programmierung einer neuen Aufzeichnung ist nun möglich.

10.2.3. FRÜHZEITIGES BEENDEN DER LAUFENDEN AUFZEICHNUNG

Die Aufzeichnung kann auf Wunsch vor Erreichen der Stopp-Zeit beendet werden, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht (rechts unten auf dem Bildschirm). Das Symbol **OK** wird dann an dieser Stelle angezeigt.

10.3. KONFIGURATION DES TENDENZ-MODUS

Das Untermenü  dient zur Anzeige der Liste der Tendenz-Aufzeichnungskonfigurationen (siehe § 5.9). Diese Schnellzugriffstaste ermöglicht die Festlegung oder Änderung der Tendenz-Aufzeichnungskonfigurationen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

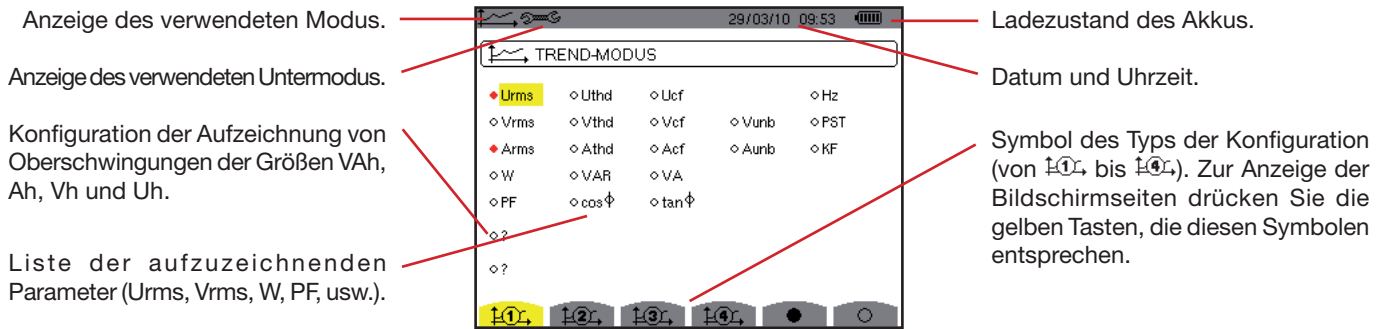








Abbildung 74: Bildschirm zur Konfiguration des Tendenz-Modus

Gehen Sie zur Programmierung einer Aufzeichnung folgendermaßen vor:

Beispiel für die Konfiguration 1:

- Drücken Sie die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht. Es wird gelb hinterlegt dargestellt.
- Versetzen Sie zur Auswahl der Werte den gelben Cursor mit den Tasten  oder  und  oder  und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Die Bestätigung wird durch den roten Punkt gekennzeichnet.

Erinnerung: Folgende Werte können aufgezeichnet werden:

Element	Bezeichnung
Urms	Effektivwert der verketteten Spannung.
Vrms	Effektivwert der Phasenspannung.
Arms	Effektivwert des Stroms.
Uthd	Harmonische Verzerrung der verketteten Spannung (THD-F).
Vthd	Gesamte harmonische Verzerrung der Phasenspannung (THD-F).
Athd	Gesamte harmonische Verzerrung des Stroms (THD-F).
Ucf	Scheitelfaktor der verketteten Spannung.
Vcf	Scheitelfaktor der Phasenspannung.
Acf	Scheitelfaktor des Stroms.
W	Wirkleistung.
VAR	Blindleistung.
VA	Scheinleistung.
PF	Leistungsfaktor.
cos Φ	Cosinus der Phasenverschiebung Spannung/Strom (Verschiebungsfaktor – DPF).
tan Φ	Tangens der Phasenverschiebung Spannung/Strom.
Vunb	Unsymmetrie der Phasenspannung.
Aunb	Unsymmetrie des Stroms.
Hz	Netzfrequenz.
PST	Kurzzeit-Flicker.
KF	K-Faktor.
?	Siehe Anmerkung unten.

Besonderheit für die beiden letzten Zeilen. Darstellung der beiden letzten Zeilen:

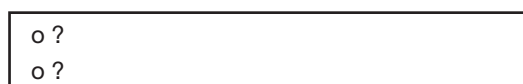










Abbildung 75: Diese beiden Zeilen betreffen die Oberschwingungen





Diese beiden Zeilen betreffen die Aufzeichnung von Oberschwingungen der Größen VAh, Ah, Vh und Uh. Für jede dieser Größen können die Ordnungen der aufzuzeichnenden Oberschwingungen gewählt werden (zwischen 0 und 50) und, eventuell in diesem Bereich, nur die ungeraden Oberschwingungen. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- **Eingabe des aufzuzeichnenden Werts:** Drücken Sie die Taste , wenn die Zeile **o ?** gelb hinterlegt ist. Die Pfeile werden angezeigt. Wählen Sie den Wert (VAh, Ah, Vh und Uh), für den die Oberschwingungen aufgezeichnet werden sollen, durch Drücken auf  oder . Die Auswahl wird durch den roten Punkt gekennzeichnet. Drücken Sie zur Bestätigung auf . Das Feld der Werte ist gelb hinterlegt.

Gehen Sie zum nächsten Feld, indem Sie auf  drücken.

- **Auswahl der Ordnung der Anfangs-Oberschwingung:** Drücken Sie die Taste , wenn das Feld gelb hinterlegt ist. Die Pfeile werden angezeigt. Wählen Sie durch Drücken auf  oder  die Ordnung, ab der die Oberschwingungen aufgezeichnet werden sollen, und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

Gehen Sie zum nächsten Feld, indem Sie auf  drücken.

- **Auswahl der End-Oberschwingung:** Drücken Sie die Taste , wenn das zweite Feld (größer oder gleich der Ordnung der Anfangs-Oberschwingung) gelb hinterlegt ist. Wählen Sie die maximale Ordnung der aufzuzeichnenden Oberschwingung durch Drücken auf  oder  und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .


Gehen Sie zum nächsten Feld, indem Sie auf  drücken.

■ Nur bei ungeraden Oberschwingungen:

Drücken Sie zur Auswahl oder Abwahl dieses Feldes auf . Die Auswahl wird durch den roten Punkt gekennzeichnet:

- *gewählt:* Nur die ungeraden Oberschwingungen zwischen den beiden vorher festgelegten Ordnungen werden aufgezeichnet.
- *nicht gewählt:* Alle Oberschwingungen (gerade und ungerade) zwischen den beiden vorher festgelegten Ordnungen werden aufgezeichnet.

10.4. ANZEIGE DER LISTE DER AUFZEICHNUNGEN

Das Untermenü  dient zur Anzeige der durchgeführten Aufzeichnungen. Drücken Sie zur Anzeige der Liste die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht.

Folgende Informationen werden angezeigt:

Auslastung der Liste der Aufzeichnungen. Der schwarze Balkenbereich entspricht dem verwendeten Speicher.

Name der Aufzeichnung.

Start-Zeit der Aufzeichnung.



TEST	03/03/10 10:05	> 03/03/10 10:10
TEST1	03/03/10 10:15	> 03/03/10 10:20
TEST21	03/03/10 11:03	> 03/03/10 11:10





Datum und Uhrzeit.

Stopp-Zeit der Aufzeichnung.

Abbildung 76: Bildschirm zur Anzeige der Liste der Aufzeichnungen

10.5. LÖSCHEN VON AUFZEICHNUNGEN

Das Untermenü  dient zum Löschen der durchgeführten Aufzeichnungen. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht.
- Wählen Sie die zu löschende Aufzeichnung über die Tasten  oder . Das gewählte Feld ist fett dargestellt.
- Drücken Sie zur Bestätigung des Löschens auf .

Um dieses Untermenü zu verlassen, ohne die gespeicherten Daten zu löschen, drücken Sie auf .

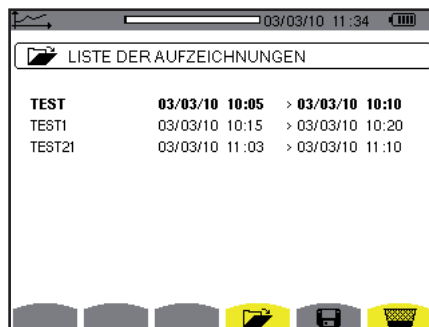


Abbildung 77: Bildschirm Liste der Aufzeichnungen im Lösch-Modus

10.6. ANZEIGE DER DATENSÄTZE

10.6.1. EIGENSCHAFTEN DES DATENSATZES

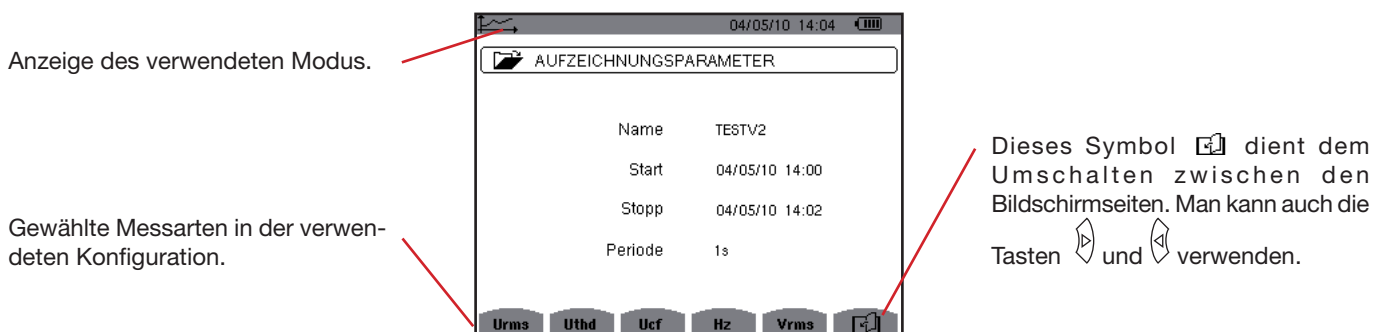


Abb. 99: Untermenü Datensatz-Eigenschaften

Wenn unter den Messarten keine Strommessdaten aufscheinen (Arms, Athd, Acf, W, VAR, VA, PF, $\cos \Phi$, $\tan \Phi$, Aunb, Ah und VAh), bedeutet das, dass kein Stromwandler angeschlossen war.

10.6.2. TENDENZKURVEN

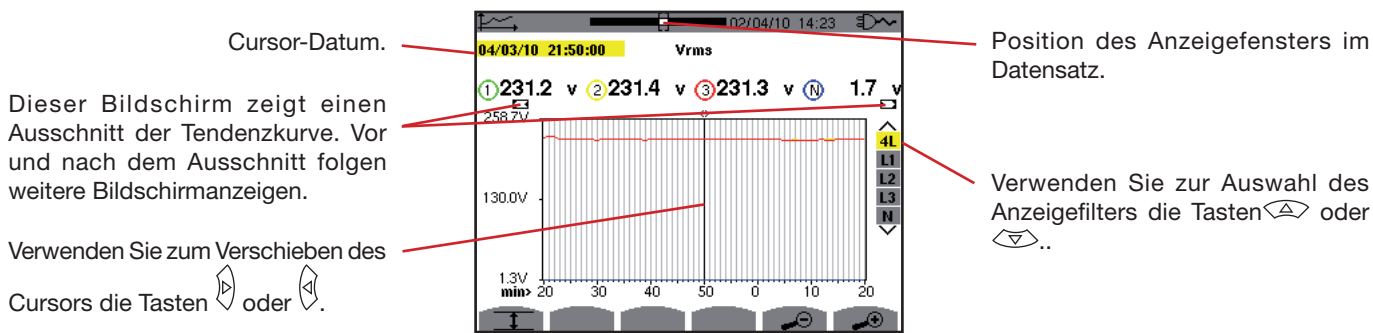
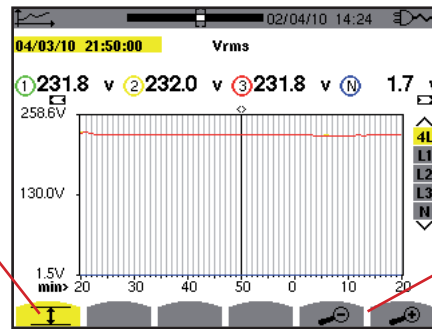


Abb. 100: Vrms (4L) ohne MIN-AVG-MAX

Die Anzeigeperiode dieser Kurve ist eine Minute. Die Speicherdauer beträgt eine Sekunde. Daher entspricht jeder Punkt auf der Kurve einem alle Sekunden gespeicherten Wert, der jede Minute erfasst wird. Dadurch gehen zwar viele Daten verloren (59 von 60), die Anzeige ist aber schnell.

Hinweis: Die Werte des roten Cursors geben gesättigte Werte an.
Die Striche - - - - bedeuten Fehler oder fehlende Werte im Datensatz.

Der Modus MIN-AVG-MAX wurde aktiviert.



Änderung der Anzeigeskala zwischen 1 Minute und 5 Tagen.

Abb. 101: Vrms (4L) ohne MIN-AVG-MAX

Die Anzeigeperiode dieser Kurve ist immer eine Minute. Wenn aber der MIN-AVG-MAX Modus aktiviert ist, entspricht jeder Punkt der Kurve dem rechnerischen Mittelwert von 60 im Sekundenrhythmus gespeicherten Werten. Diese Anzeige ist also genauer, weil keine Daten verloren gehen, aber auch langsamer (siehe Tabelle Seite 67).

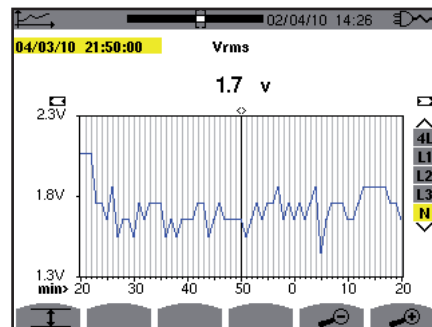
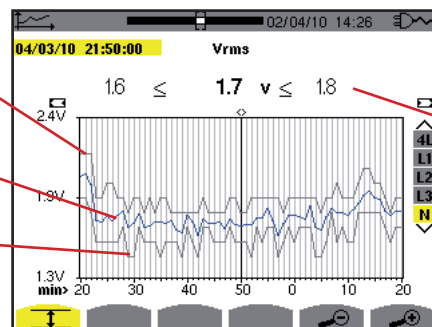


Abb. 102: Vrms (N) ohne MIN-AVG-MAX

Höchstwertkurve.

Mittelwertkurve.

Mindestwertkurve.



Cursor-Werte (Mindest-, Mittel- und Höchstwert).

Abb. 103: Vrms (N) mit MIN-AVG-MAX

Die Anzeigeperiode dieser Kurve ist eine Minute. Jeder Punkt der Kurve entspricht dem rechnerischen Mittelwert von 60 im Sekundenrhythmus gespeicherten Werten. Jeder Punkt der Höchstwertkurve entspricht dem Höchstwert der 60 im Sekundenrhythmus gespeicherten Werte. Jeder Punkt der Mindestwertkurve entspricht dem Mindestwert der 60 im Sekundenrhythmus gespeicherten Werte.

Diese Anzeige ist also genauer als die vorherige, die Vrms (N) Kurve ohne MIN-AVG-MAX ist dennoch in der Hülle der Höchst- und Mindestwertkurven Vrms (N) Kurve mit MIN-AVG-MAX enthalten.

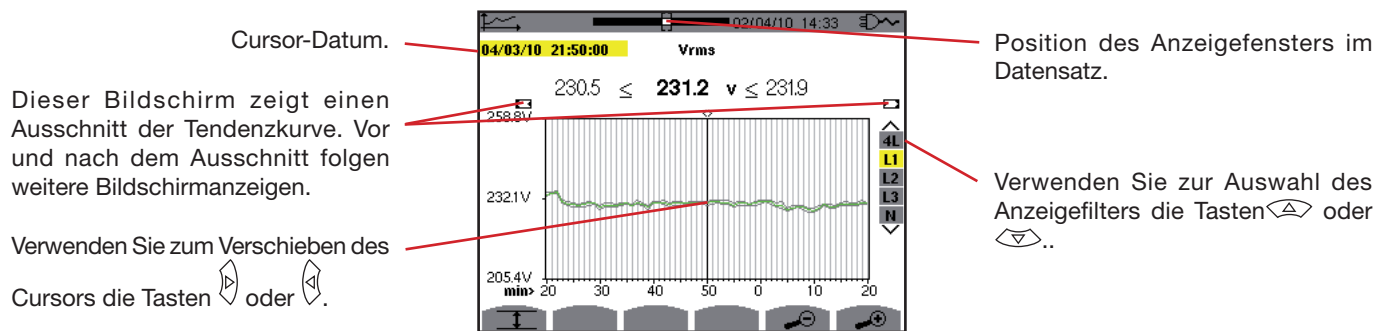


Abb. 104: Vrms (L1) ohne MIN-AVG-MAX

In allen drei Phasen (L1, L2 und L3) zeichnet das Gerät beim Aufzeichnen eines Werts (Speicherdauer 1 Sekunde) auch den Halbperioden-RMS-Mindestwert für eine Sekunde und den Halbperioden-RMS-Höchstwert für eine Sekunde auf. Diese drei Kurven sind in der obigen Abbildung dargestellt.

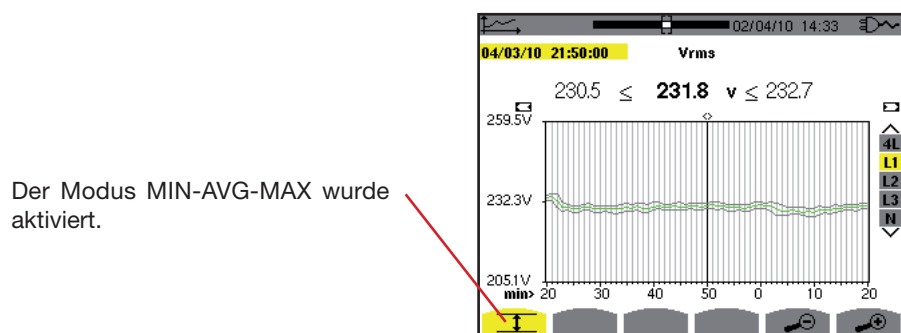


Abb. 105: Vrms (L1) mit MIN-AVG-MAX

Diese Kurve unterscheidet sich etwas von der vorherigen, weil im MIN-AVG-MAX Modus keine Daten verloren gehen.

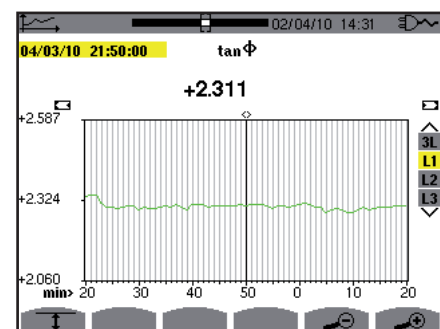


Abb. 106: tan Φ (L1) ohne MIN-AVG-MAX

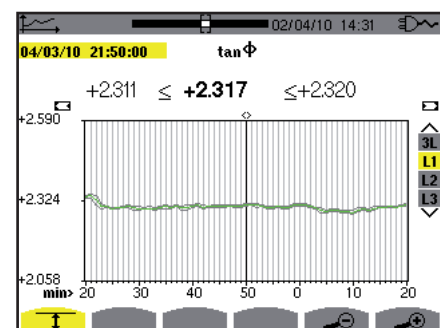


Abb. 107: tan Φ (L1) mit MIN-AVG-MAX

Die Summe aller drei Phasen-Leistungen (Σ) wird als Histogramm dargestellt.

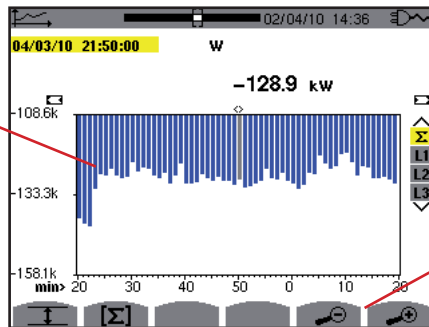


Abb. 108: W (Σ) ohne MIN-AVG-MAX

Änderung der Anzeigeskala zwischen 1 Minute und 5 Tagen.

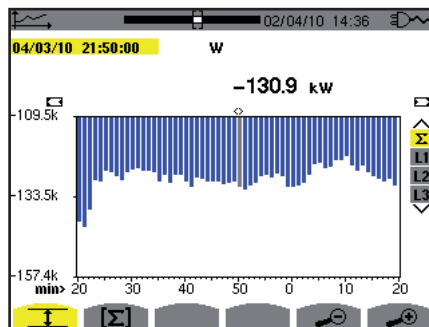


Abb. 109: W (Σ) mit MIN-AVG-MAX

Diese Kurve unterscheidet sich etwas von der vorherigen, weil im MIN-AVG-MAX Modus keine Daten verloren gehen.

Anfangsdatum der Auswahl.

Energieberechnungsmodus. Mit dieser Taste legt man den Anfang der Auswahl fest.

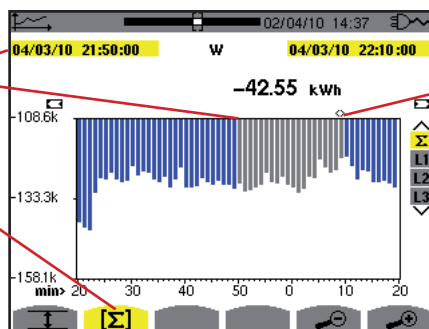


Abb. 110: Wh (Σ) ohne MIN-AVG-MAX

Cursor-Datum (Enddatum der Auswahl). Verwenden Sie zum Verschieben des Cursors die Tasten \leftarrow oder \rightarrow .

Die Anzeigeperiode dieses Histogramms ist eine Minute. Die Speicherdauer beträgt eine Sekunde. Daher entspricht jeder Balken des Histogramms einem alle Sekunden gespeicherten Wert, der jede Minute erfasst wird. Der Energieberechnungsmodus kalkuliert die Summe der Leistungen aller ausgewählten Balken.

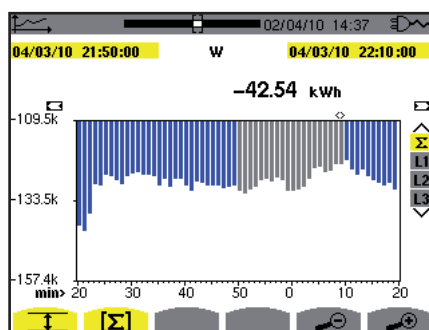


Abb. 111: Wh (Σ) mit MIN-AVG-MAX

Die Anzeige unterscheidet sich etwas von der vorherigen, weil der MIN-AVG-MAX Modus aktiviert ist und keine Daten verloren gehen.

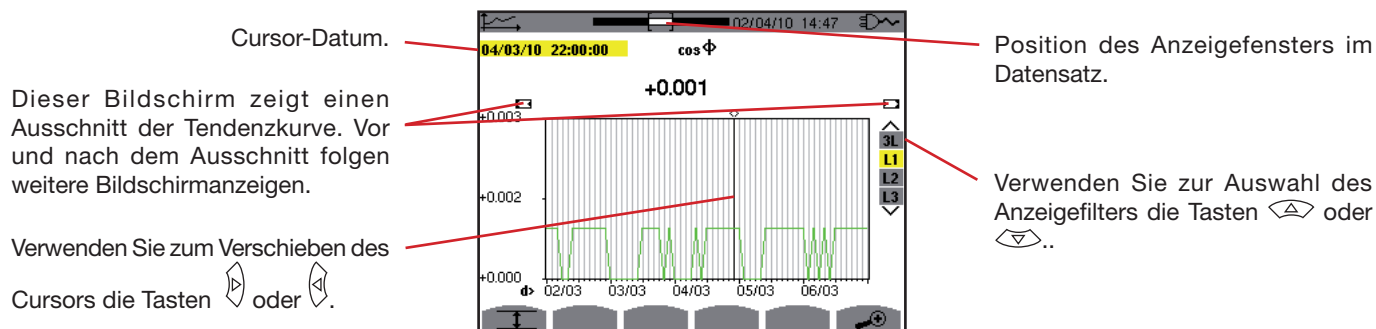


Abb. 112: $\cos \Phi$ (L1) ohne MIN-AVG-MAX

Die Anzeigeperiode dieser Kurve beträgt zwei Stunden. Die Speicherdauer beträgt eine Sekunde. Daher entspricht jeder Punkt dieser Kurven einem alle Sekunden gespeicherten Wert, der alle zwei Stunden erfasst wird. Dadurch gehen zwar viele Daten verloren (7199 von 7200), die Anzeige ist aber schnell.

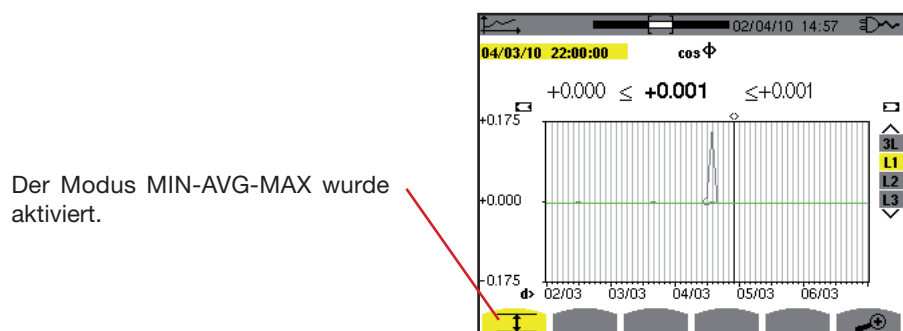


Abb. 113: $\cos \Phi$ (L1) mit MIN-AVG-MAX

Diese Kurve unterscheidet sich stark von der vorherigen, der Modus MIN-AVG-MAX ist aktiviert. Jeder Punkt der Kurve entspricht dem rechnerischen Mittelwert von 7200 im Sekundenrhythmus gespeicherten Werten. Jeder Punkt der Höchstwertkurve entspricht dem Höchstwert der 7200 im Sekundenrhythmus gespeicherten Werte. Jeder Punkt der Mindestwertkurve entspricht dem Mindestwert der 7200 im Sekundenrhythmus gespeicherten Werte. Diese Anzeige ist also genauer, weil keine Daten verloren gehen, aber auch langsamer (siehe Tabelle Seite 67).

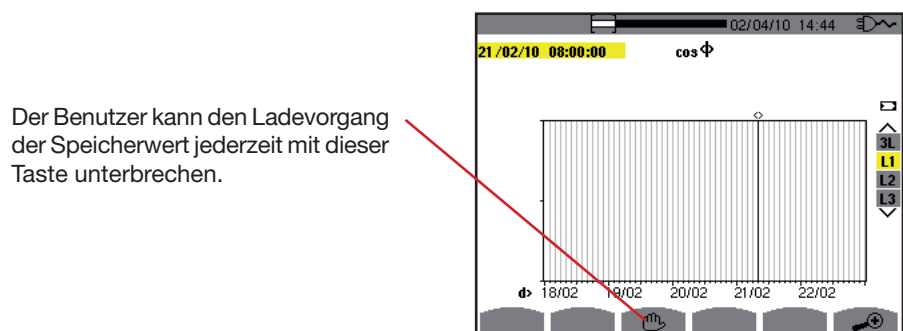


Abb. 114: $\cos \Phi$ (L1) Laden/Berechnen der Werte.

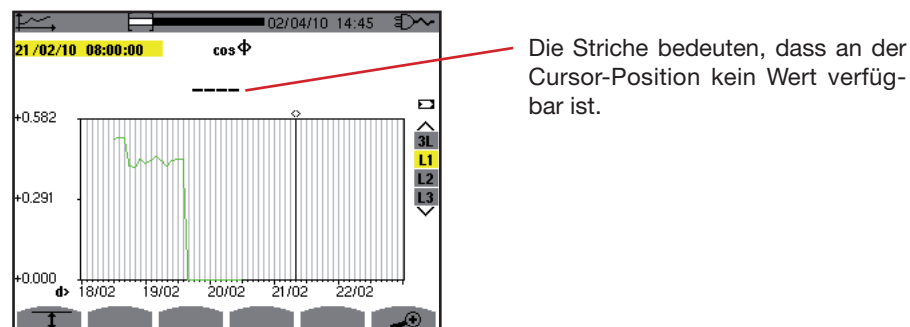
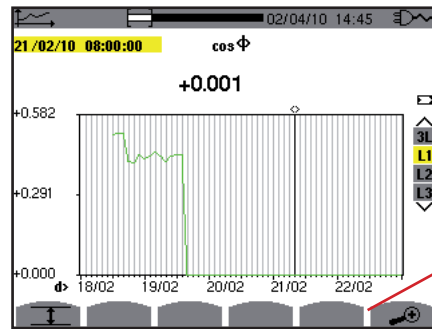


Abb. 115: $\cos \Phi$ (L1) frühzeitiges Ende des Lade-/Berechnungsvorgangs..

Der Datensatz wird hier nicht vollständig angezeigt, weil der Ladevorgang frühzeitig unterbrochen wurde.



Änderung der Anzeigeskala zwischen 1 Minute und 5 Tagen.

Abb. 116: $\cos \Phi$ (L1) abgeschlossener Lade-/Berechnungsvorgang ohne MIN-AVG-MAX.

Die Anzeige wurde nicht unterbrochen und ist daher vollständig.

Folgende Tabelle zeigt die Anzeigedauer der Kurve am Bildschirm je nach Breite des Anzeigefensters (für Speicherdauer 1 Sek.):

Breite des Anzeigefensters (60 Pkt. oder Inkremente)	Inkrement des Rasters	Mittlere Anzeigeverzögerung mit Modus MIN-AVG-MAX deaktiviert	Mittlere Anzeigeverzögerung mit Modus MIN-AVG-MAX aktiviert
5 Tage	2 Stunden	11 Sekunden	10 Minuten
2,5 Tage	1 Stunde	6 Sekunden	5 Minuten
15 Stunden	15 Minuten	2 Sekunden	1 Minute 15 Sekunden
10 Stunden	10 Minuten	2 Sekunden	50 Sekunden
5 Stunden	5 Minuten	1 Sekunde	25 Sekunden
1 Stunde	1 Minute	1 Sekunde	8 Sekunden
20 Minuten	10 Sekunden	1 Sekunde	2 Sekunden
5 Minuten	5 Sekunden	1 Sekunde	1 Sekunde
1 Minute	1 Sekunde	1 Sekunde	1 Sekunde

Diese Anzeigezeiten können relativ lang sein, daher kann man die Anzeige jederzeit mit der Taste unterbrechen.

Außerdem kann man jederzeit:

- Mit den Tasten oder die Anzeigeskala ändern,
- Mit den Tasten oder den Cursor verschieben,
- Mit den Tasten oder den Anzeigefilter ändern.

Achtung, dadurch wird der Lade- und Berechnungsvorgang der Werte eventuell neu gestartet!

11. TASTE LEISTUNGEN UND ENERGIEN

Die Taste **W** dient zur Anzeige von Messungen bezüglich Leistungen und Energien.

11.1. VERFÜGBARE UNTERMENÜS

Die Untermenüs sind im folgenden Bildschirm aufgelistet und werden in den nachfolgenden Kapiteln getrennt behandelt. Die Auswahl der Untermenüs erfolgt mithilfe der unter dem Bildschirm befindlichen gelben Tasten.

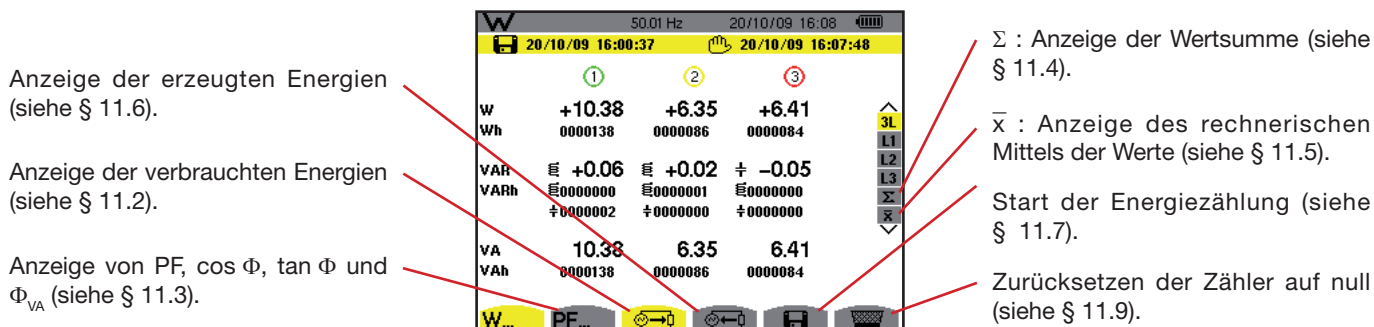


Abbildung 78: Bildschirm des Modus Leistungen und Energien

11.2. VERBRAUCHTE ENERGIEN

Das Untermenü **W** dient zur Anzeige der Wirkleistung, der Blindleistungen (kapazitiv und induktiv) und der Scheinleistung, sowie aller abgeleiteten verbrauchten Energien.

11.2.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DER VERBRAUCHTEN ENERGIEN FÜR DIE 3 PHASEN (3L)

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

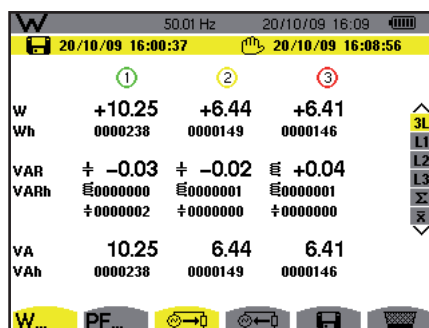


Abbildung 79: Bildschirm zur Anzeige der verbrauchten Energien für die 3 Phasen (3L)

Element	Bezeichnung
W	Wirkleistung.
Wh	Verbrauchte Wirkenergie.
VAR	Induktive \equiv oder Kapazitive \neq Blindleistung.
VARh	Verbrauchte Blindenergie: <ul style="list-style-type: none"> \equiv Induktiv \neq Kapazitiv
VA	Scheinleistung.
VAh	Verbrauchte Scheinenergie.

11.2.2. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DER VERBRAUCHTEN ENERGIEN FÜR DIE PHASE L1

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

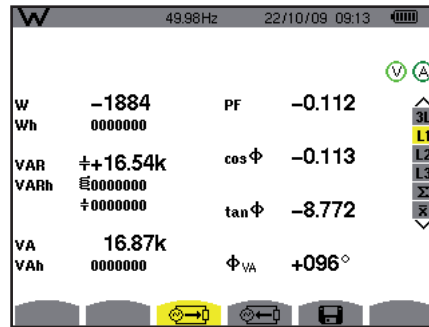


Abbildung 80: Bildschirm zur Anzeige der verbrauchten Energien für die Phase L1

Element	Bezeichnung
W	Wirkleistung.
Wh	Verbrauchte Wirkenergie.
VAR	Induktive \equiv oder Kapazitive \neq Blindleistung.
VARh	Verbrauchte Blindenergie: <ul style="list-style-type: none"> \equiv Induktiv \neq Kapazitiv
VA	Scheinleistung.
VAh	Verbrauchte Scheinenergie.
PF	Leistungsfaktor.
cos φ	Kosinus der Phasenverschiebung Spannung/Strom (Verschiebungsfaktor – DPF).
tan φ	Tangens der Phasenverschiebung Spannung/Strom.
φ _{VA}	Phasenverschiebung Phasenspannung/Strom.

Hinweis: Die für die Filter L2 und L3 angezeigten Informationen sind identisch zu den oben beschriebenen, beziehen sich aber auf die Phasen 2 und 3.

11.3. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DER ANDEREN LEISTUNGSFAKTOREN

Diese Bildschirmseite steht nur für den Filter 3L zur Verfügung. Die Anzeige der Informationen erfolgt mithilfe der dem Symbol **PF...** entsprechenden gelben Taste.

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

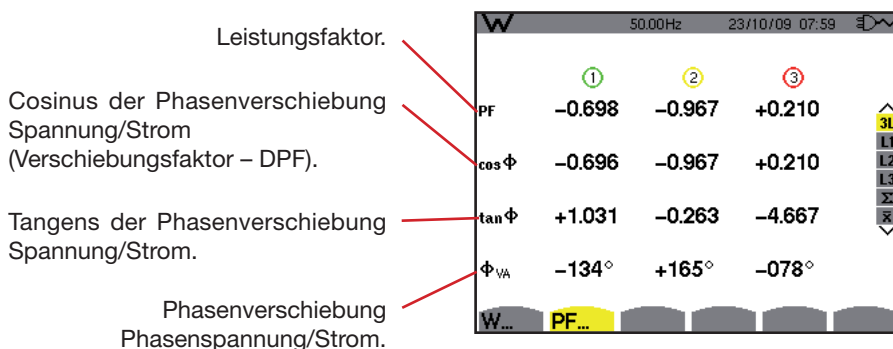
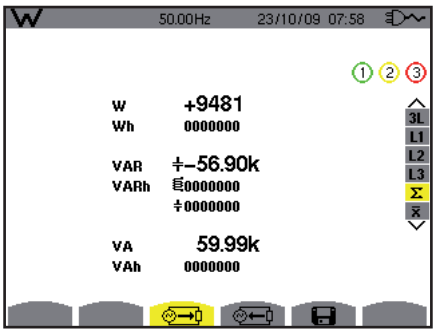


Abbildung 81: Bildschirm Leistungsfaktor für die 3 Phasen (3L)

11.4. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DER SUMME DER VERBRAUCHTEN ENERGIEN

Zur Anzeige der Informationen wählt man das Symbol Σ des geraden Filters. Folgende Informationen werden auf diesem



Bildschirm Abbildung 82: Bildschirm zur Anzeige der Summe der verbrauchten Energien

Element	Bezeichnung
W	Gesamt-Wirkleistung.
Wh	Gesamte verbraucht Wirkenergie.
VAR	Induktive ⌚ oder Kapazitive ⌚ Gesamtblindleistung.
VARh	Verbrauchte Gesamt-Blindenergien: <ul style="list-style-type: none">⌚ Induktiv⌚ Kapazitiv
VA	Gesamt-Scheinleistung.
VAh	Gesamte verbrauchte Scheinleistung.
PF	Leistungsfaktor.

11.5. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DER MITTELWERTE DER ANDEREN LEISTUNGSFAKTOREN

Zur Anzeige der Informationen wählt man das Symbol x des geraden Filters.

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

- Rechnerisches Mittel der Absolutwerte des Leistungsfaktors jeder Phase.
- Rechnerisches Mittel der Absolutwerte des Kosinus der Phasenverschiebung der Phasenspannung gegenüber dem Strom für jede Phase.
- Rechnerisches Mittel der Absolutwerte des Tangens der Phasenverschiebung der Phasenspannung gegenüber dem Strom für jede Phase.

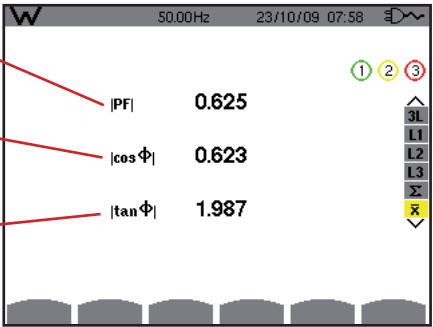



Abbildung 83: Bildschirm zur Anzeige der Mittelwerte der anderen Leistungsfaktoren

11.6. ERZEUGTE ENERGIEN

Das Untermenü  dient zur Anzeige der Wirkleistung, der Blindleistungen (kapazitiv und induktiv) und der Scheinleistung sowie aller abgeleiteter erzeugter Energien.

11.6.1. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DER ERZEUGTEN ENERGIEN FÜR DIE 3 PHASEN (3L)

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

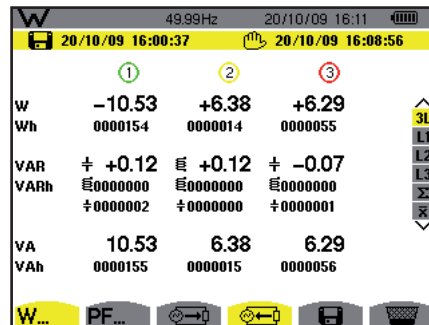


Abbildung 84: Bildschirm zur Anzeige der erzeugten Energien für die 3 Phasen (3L)

Element	Bezeichnung
W	Wirkleistung.
Wh	Erzeugte Wirkenergie.
VAR	Induktive VAR oder Kapazitive VAR Blindleistung.
VARh	Erzeugte Blindenergien: <ul style="list-style-type: none"> VARh Induktiv VARh Kapazitiv
VA	Scheinleistung.
VAh	Erzeugte Scheinenergie.

11.6.2. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DER ERZEUGTEN ENERGIEN FÜR DIE PHASE L1

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

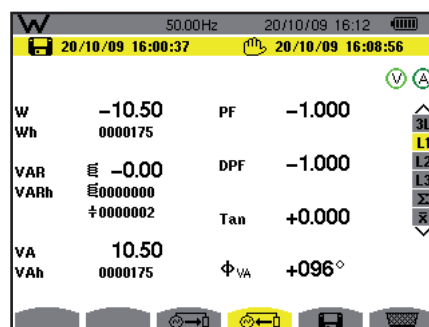


Abbildung 85: Bildschirm zur Anzeige der erzeugten Energien für die Phase 1 (L1)

Element	Bezeichnung
W	Wirkleistung.
Wh	Erzeugte Wirkenergie.
VAR	Induktive $\overset{+}{\underset{-}{\text{E}}}$ oder Kapazitive $\overset{-}{\underset{+}{\text{E}}}$ Blindleistung.
VARh	Erzeugte Blindenergie: <ul style="list-style-type: none"> ■ $\overset{+}{\underset{-}{\text{E}}}$ Induktiv ■ $\overset{-}{\underset{+}{\text{E}}}$ Kapazitiv
VA	Scheinleistung.
VAh	Erzeugte Scheinenergie.
PF	Leistungsfaktor.
$\cos \Phi$	Cosinus der Phasenverschiebung Spannung/Strom (Verschiebungsfaktor – DPF).
$\tan \Phi$	Tangens der Phasenverschiebung Spannung/Strom.
Φ_{VA}	Phasenverschiebung Phasenspannung/Strom.

Hinweis: Die für die Filter L2 und L3 angezeigten Informationen sind identisch zu den oben beschriebenen, beziehen sich aber auf die Phasen 2 und 3.

11.6.3. BILDSCHIRM ZUR ANZEIGE DER SUMME DER ERZEUGTEN ENERGIEN


Drücken Sie zur Anzeige der Informationen das Symbol Σ .

Auf dieser Seite werden angezeigt:

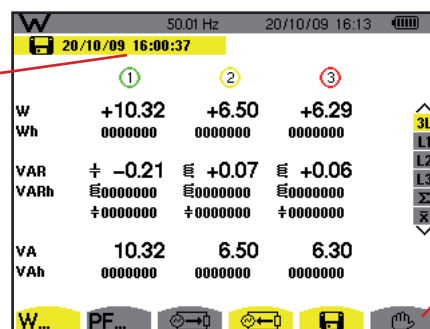
- Die Gesamt-Wirkleistung,
- Die gesamte erzeugte Wirkenergie,
- Induktive $\overset{+}{\underset{-}{\text{E}}}$ oder Kapazitive $\overset{-}{\underset{+}{\text{E}}}$ Gesamt-Blindleistung,
- Gesamte erzeugte Blindenergie (Induktiv $\overset{+}{\underset{-}{\text{E}}}$ und Kapazitiv $\overset{-}{\underset{+}{\text{E}}}$),
- Gesamt-Scheinleistung,
- Gesamte erzeugte Scheinenergie.

11.7. START DER ENERGIEZÄHLUNG

Die Taste  dient zum Starten der Energiezählung.

Drücken Sie zum Starten der Zählung die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht.

Datum und Uhrzeit des Starts der Messung werden oben links auf dem Bildschirm angezeigt.



Das Symbol  erscheint (rechts unten auf dem Bildschirm).

Abbildung 86: Bildschirm des Modus Leistungen und Energien beim Start der Energiezählung


11.8. STOPP DER ENERGIEZÄHLUNG

Drücken Sie zum Stoppen der Energiezählung die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht.



Datum und Uhrzeit des Stopps der Messung werden oben links auf dem Bildschirm angezeigt:

Sind Sie sicher, dass Sie das Gerät ausschalten wollen
Aufzeichnung aktiv oder in Wartestellung

JA NEIN

Hinweis: Ein Stopp ist nicht definitiv. Eine Wiederaufnahme ist durch Drücken des Symbols  möglich. Alle Energiezähler nehmen den Betrieb wieder auf.


11.9. ZURÜCKSETZEN DER ENERGIEZÄHLUNG AUF NULL

Drücken Sie zum Zurücksetzen der Energiezählung die gelbe Taste, die dem Symbol  entspricht, und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

Sämtliche Energiewerte (verbraucht und erzeugt) werden auf null gesetzt.

Hinweis: Siehe der 4-Quadranten-Leistungsdigramm in Kapitel 17.4.








12. TASTE BILDSCHIRMFOTO









Die Taste  besitzt folgende Funktionen:



- Aufnahme von maximal 50 Bildschirmfotos für späteren Abruf (siehe § 12.1).
- Anzeige von vorher aufgenommenen Bildschirmfotos (siehe § 12.2).

Die gespeicherten Bildschirme können anschließend mithilfe der Software PAT (Power Analyser Transfer) auf einen PC übertragen werden (siehe zugehörige Anleitung).

12.1. AUFNAHME EINES BILDSCHIRMFOTOS

Um einen beliebigen Bildschirm zu fotografieren (zum Beispiel der Modi , , , , , ), drücken Sie ca. 3 Sekunden lang auf .

Nach der Aufnahme wird im oberen linken Bereich des Bildschirms anstelle des Symbols für den aktiven Modus (, , , , , ) das Symbol  angezeigt. Sobald Sie die Taste  loslassen, wird das Symbol für den aktiven Modus wieder angezeigt: Das C.A 8335 hat ein Bildschirmfoto aufgezeichnet.

Erinnerung: CA 8335 kann maximal 50 Bildschirmfotos speichern. Ein 51. Foto kann nicht aufgezeichnet werden, und beim Versuch wird oben links auf dem Bildschirm das Symbol  anstelle des Symbols  angezeigt.

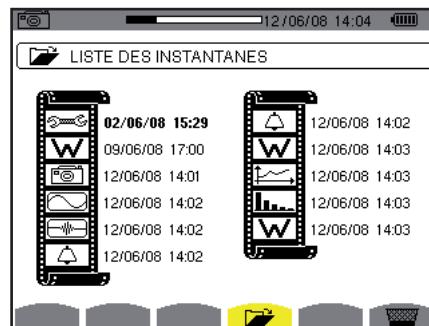


Abbildung 87: Bildschirm zur Anzeige der Liste der Momentanwerte


12.2. VERWALTUNG DER BILDSCHIRMFOTOS

Die Verwaltung bezieht sich auf die gespeicherten Bildschirmfotos und ermöglicht:

- **Die Anzeige** der Liste der Bildschirmfotos (siehe § 12.2.2).
- **Die Anzeige** eines der vorher aufgenommenen Bildschirmfotos (siehe § 12.2.3).
- **Das Löschen** eines der vorher aufgenommenen Bildschirmfotos (siehe § 12.2.4).

12.2.1. VERFÜGBARE FUNKTIONEN

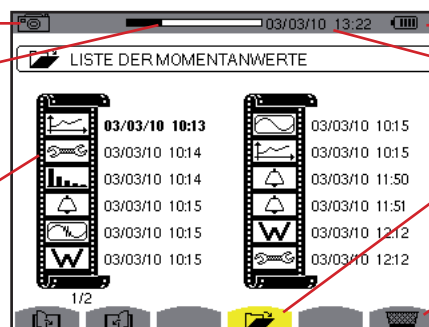
Drücken Sie zum Aufrufen des Modus Bildschirmfoto kurz die Taste .

Erinnerung: Wenn Sie ca. 3 Sekunden lang die Taste  drücken, wird die Funktion zur Aufnahme eines Bildschirmfotos ausgelöst (siehe § 12.1).

Anzeige des verwendeten Modus.

Anzeige des freien Bildspeichers. Der schwarze Bereich entspricht dem verwendeten Speicher; der weiße Bereich entspricht dem freien Speicher.

Liste der gespeicherten Fotos. Jedes Symbol stellt den Typ des gespeicherten Bildschirms (Aufzeichnungen, Alarm, Wellenformen usw.) entsprechend den Symbolen der Modus-Tasten dar. Datum und Uhrzeit des Bildschirmfotos werden rechts neben dem Symbol angezeigt.



Ladezustand des Akkus.

Datum und Uhrzeit.

Sous-menu d'affichage de la liste des photographies d'écran (sous-menu actuel).

Sous-menu d'effacement d'une photographie d'écran.

Navigationssymbol auf den Bildschirmseiten. Zur Anzeige der Seiten drücken Sie die gelben Tasten, die diesen Symbolen entsprechen.
















Abbildung 88: Beispiel für die Anzeige einer Liste der Bildschirmfotos

12.2.2. ANZEIGE DER LISTE DER BILDSCHIRMFOTOS

Drücken Sie zum Aufrufen der Liste kurz die Taste . Der Bildschirm zeigt die Liste der Fotos (siehe Abbildung 88).

12.2.3. ANZEIGE EINES FOTOS AUS DER LISTE







Gehen Sie zur Anzeige eines Fotos folgendermaßen vor:

- Drücken Sie die Taste . Das Symbol  ist aktiv und der Bildschirm mit der Liste der Bildschirmfotos wird angezeigt (siehe Abbildung 88).
- Wählen Sie das anzuzeigende Foto mit den Tasten  oder  und  oder . Datum und Uhrzeit des gewählten Bildschirmfotos werden fett dargestellt.
- Drücken Sie zur Anzeige des gewählten Fotos auf . Im oberen linken Bereich des Bildschirms wird abwechselnd mit dem Symbol für den aktiven Modus (, , , , , , ) das Symbol  angezeigt

Um zur Liste der Bildschirmfotos zurückzugehen, drücken Sie auf .


12.2.4. LÖSCHEN EINES FOTOS AUS DER LISTE

Gehen Sie zum Löschen eines Fotos folgendermaßen vor:

- Der Bildschirm mit der Liste der Momentanwerte wird angezeigt (siehe zum Beispiel Abbildung 88). Wählen Sie das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  (unten am Bildschirm) entspricht.
- Wählen Sie das zu löschende Foto mit den Tasten  oder  und  oder . Datum und Uhrzeit des gewählten Bildschirmfotos werden fett dargestellt.
- Drücken Sie zum Löschen des gewählten Fotos auf . Das Foto wird aus der Liste der Momentanwerte gelöscht.

Um zur Liste der Bildschirmfotos zurückzugehen, ohne das Bildschirmfoto zu löschen, drücken Sie auf .

13. HILFE-TASTE

Die Taste  bietet Informationen zu den Funktionen und Symbolen, die für den aktuellen Anzeigemodus verwendet werden.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

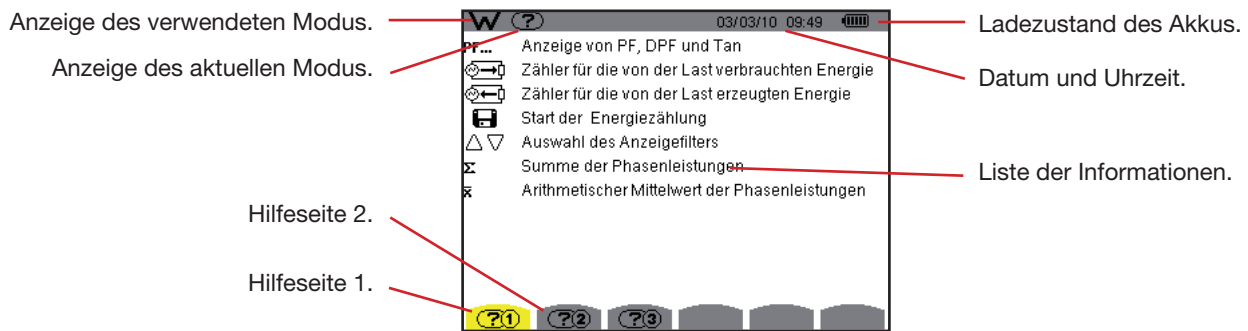


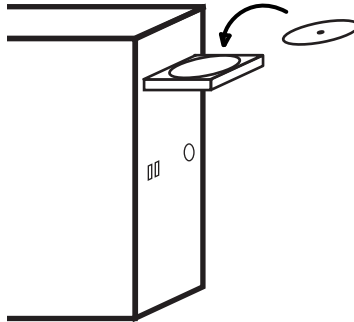
Abbildung 89: Beispiel der Hilfeseite für den Modus Leistungen und Energien, Seite 1

14. SOFTWARE ZUM DATENEXPORT

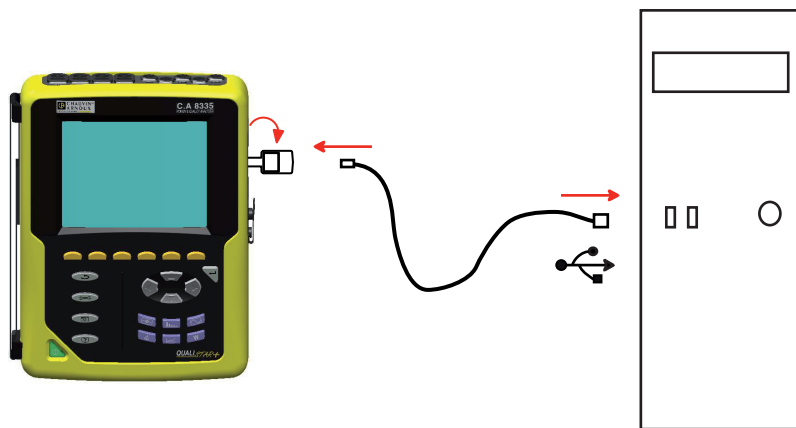
Es gibt zwei Datenexport-Programme:

- PAT (Power Analyser Transfer) wird mit dem C.A 8335 mitgeliefert. Die im Gerät gespeicherten Daten können damit auf einen PC übertragen werden.
- Dataview (in Option) überträgt ebenfalls die Daten und stellt diese nach den geltenden Landesnormen in Berichtform dar.

Zum Installieren der Software legen Sie die CD-Rom ein und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.



Dann schließen Sie das Gerät mit dem mitgelieferten USB-Kabel an den PC an. Dazu entfernen Sie die Abdeckung vom USB-Anschluss des Geräts.



Setzen Sie das Gerät mit der Taste  in Betrieb und warten Sie ab, bis der PC es erkennt.

Nähere Hinweise zur Verwendung der Datenexport-Software entnehmen Sie bitte der Software-Hilfe bzw. der Bedienungsanleitung.

15. ALLGEMEINE DATEN

15.1. GEHÄUSE

Gehäuse	Hartes Gehäuse mit gelber Stoßschutzhülle.
Anschlüsse	5 Buchsen zur Spannungsmessung.
	4 Spezialanschlüsse zur Strommessung (automatische Erkennung des Stromwandlers).
	Ein Anschluss für Spezial-Netzteil.
	Ein USB-Anschluss.
	Ein Anschluss für SD-Speicherkarte. Dieser befindet sich unter dem Deckel auf der Rückseite des C.A 8335 unter dem Akku.
Tasten	Funktions-, Navigations- und Modus-Tasten. Verwendung mit Handschuhen vorgesehen.
Metallring	Auf der Rückseite des C.A 8335. Dient zur Befestigung des Geräts an einer Diebstahlschutzvorrichtung.
Standbügel	Zum Aufstellen des Geräts in geneigter Position.
Akkufach	Für den Zugriff auf den Akku, an der Rückseite des Geräts.
Abmessungen	Gesamt: 200 mm x 250 mm x 70 mm.
	Bildschirm: 320 x 240 Pixel 118 mm x 90 mm Diagonale 148 mm.
Gewicht	1950 g (mit Akku).

15.2. STROMVERSORGUNG

15.2.1. VERSORGUNG ÜBER NETZANSCHLUSS

Typ	Externes Spezial-Netzteil 600 V _{RMS} Kategorie IV – 1000 V _{RMS} Kategorie III.
Betriebsbereich	230 V ± 10 % @ 50 Hz und 120 V ± 10 % @ 60 Hz.
Max. Eingangsleistung	65 VA.

15.2.2. VERSORGUNG ÜBER AKKU

Das C.A 8335 kann ohne Netzanschluss verwendet werden. Außerdem ermöglicht der Akku die Verwendung des Qualistar+ bei einem Netzausfall.

Akku	8 wiederaufladbare NiMH-Zellen.
Kapazität	4000 mAh Nominale.
Nennspannung	1,2 V pro Zelle, d. h. 9,6 V gesamt.
Lebensdauer	mindestens 300 Lade-/Entladezyklen.
Ladestrom	1 A.
Ladezeit	ca. 5 Stunden.
Betriebstemperatur	[0 °C ; 50 °C].
Ladetemperatur	[10 °C ; 40 °C].
Lagerungstemperatur	Lagerung ≤ 30 Tage : [-20 °C ; 50 °C].
	Lagerung 30 bis 90 Tage : [-20 °C ; 40 °C].
	Lagerung 90 Tage bis 1 Jahr : [-20 °C ; 30 °C].

15.2.3. VERBRAUCH

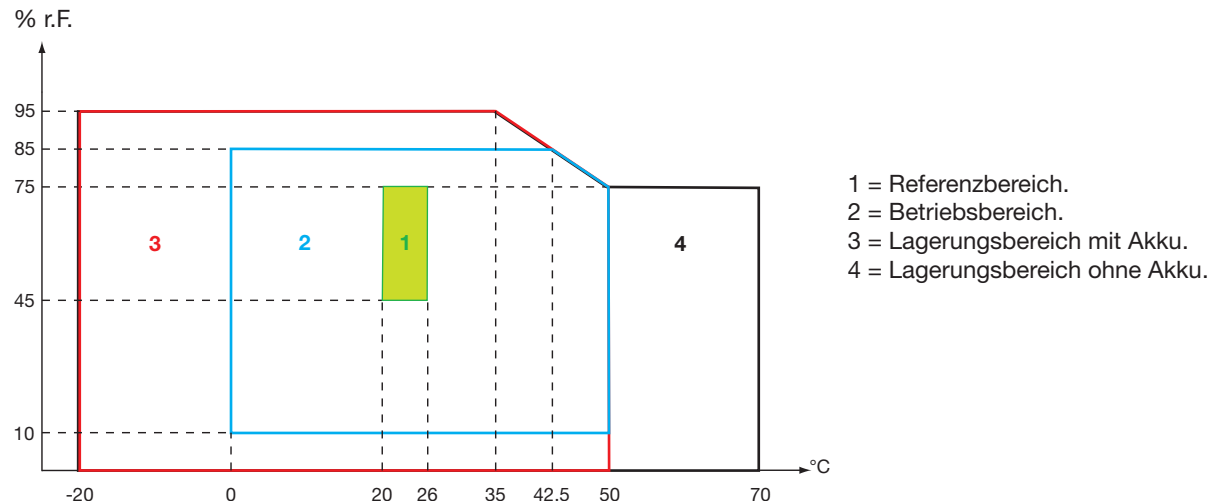
Mit Helligkeit bei 50%	320 mA
Bereitschaftsmodus ohne Anzeige	130 mA

15.3. BETRIEBSBEREICH

15.3.1. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

15.3.1.1. Klima

Die Bedingungen bezüglich Umgebungstemperatur und Luftfeuchte sind in der folgenden Grafik dargestellt:



Achtung: Bei Temperaturen über 40 °C darf das Gerät entweder „nur mit Akku“ **ODER** „nur mit Spezial-Netzteil“ betrieben werden. Der Betrieb des Geräts gleichzeitig mit Akku **UND** Spezial-Netzteil ist **verboten**.

15.3.1.2. Höhe

Betrieb: [0 m ; 2 000 m]

Lagerung: [0 m ; 10 000 m]

15.3.2. MECHANISCHE BEDINGUNGEN

Gemäß IEC 61010-1 ist das C.A 8335 ein **TRAGBARES GERÄT**.

- Betriebsposition: beliebig.
- Referenzposition im Betrieb: auf einer horizontalen Ebene, mit Standbügel oder flach.
- Festigkeit (IEC 61010-1): beständig gegenüber einer Kraft von 30 N an jedem Bereich des Gerätegehäuses (Test wurde bei 40 °C durchgeführt).
- Fall (IEC 61010-1): 1 m aus der ungünstigsten Position heraus; Auswirkungen des Falls sind: keine dauerhafte mechanische Beschädigung und keine Funktionsstörung.
- Schutzart: IP 50 gemäß EN 60529 A1 (IP2X für die Buchsen).

15.3.3. ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

15.3.3.1. Störimmunität gemäß IEC 61326 – 1:2006



- Störfestigkeit gegen statische Entladungen (gemäß IEC 61000-4-2)
 - 1. Ebene Schärfeegrad: 4 kV bei Kontakt
 Prüfergebnis: KRITERIUM A
 - 2. Ebene Schärfeegrad: 8 kV in der Luft
 Prüfergebnis: KRITERIUM A
- Störfestigkeit gegen Strahlungsfeldern (gemäß IEC 61000-4-3 und IEC 61000-4-8)
 - Schärfeegrad: 10 Vm⁻¹
 - Prüfergebnis: KRITERIUM B (Einfluss auf THDA: ±2,5% für die Standard-Stromkette, ±5% für die Rogowsky-Kette)

- Störfestigkeit gegen schnelle Transienten Störgrößen (gemäß IEC 61000-4-4)
 Schärfegrad: 2 kV an den Spannungseingängen und an der Stromversorgung
 1 kV an den Stromeingängen
 Prüfergebnis: KRITERIUM A
- Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (gemäß IEC 61000-4-5)
 Schärfegrad: 2 kV an den Spannungseingängen im Differenzmodus
 1 kV an den Spannungseingängen im Gleichtaktmodus
 Prüfergebnis: KRITERIUM A
- Leitungsgeführte HF-Störgrößen (gemäß IEC 61000-4-6)
 Schärfegrad: 3 V an den Spannungseingängen und an der Stromversorgung
 Prüfergebnis: KRITERIUM A
- Spannungsunterbrechung (gemäß IEC 61000-4-11)
 Schärfegrad: 100% Verlust über eine Periode der Stromversorgung
 Prüfergebnis: KRITERIUM A

15.3.3.2. Störaussendung gemäß IEC 61326-1

Gerätekategorie A.

15.4. SICHERHEIT DES BEDIENERS

- Anwendung der Sicherheitsregeln gemäß der Norm IEC 61010-1. (Schutzimpedanzen an den Spannungseingängen).
- Verschmutzungsgrad 2.
- Überspannungskategorie IV* und Betriebsspannung 600 V_{RMS}.
- Doppelte Isolierung der E/A gegenüber Erde (Symbol .
- Doppelte Isolierung zwischen den Spannungseingängen, der Stromversorgung und den anderen E/A (Symbol .
- Verwendung nur in Innenräumen

(*) Achtung: Die zugelassene Spannung und die Messkategorie der Kombination „Gerät + Stromwandler“ können von den Daten für das eigentliche Gerät abweichen.

- Bei Verwendung von AmpFLEX™, MiniFLEX und Zangen C wird für die Kombination „Gerät + Stromwandler“ 600 V Kategorie IV oder 1000 V Kategorie III beibehalten.
- Bei Verwendung der Zangen PAC, MN93, MN93A und E3N erfolgt für die Kombination „Gerät + Stromwandler“ eine Herabstufung auf 300 V Kategorie IV oder 600 V Kategorie III.
- Bei Verwendung des Adaptergehäuse 5 A erfolgt für die Kombination „Gerät + Stromwandler“ eine Herabstufung auf 150 V Kategorie IV oder 300 V Kategorie III.

16. BETRIEBSDATEN

16.1. REFERENZBEDINGUNGEN

Diese Tabelle enthält die standardmäßig zu verwendenden Referenzbedingungen der Größen für die in § 16.2.4 gegebenen technischen Daten.

Einflussgröße	Referenzbedingungen
Umgebungstemperatur	$23 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Relative Feuchte	[45 %; 75 %]
Luftdruck	[860 hPa ; 1060 hPa]
Phasenspannung	[50 V _{RMS} ; 1000 V _{RMS}] ohne DC (< 0,5 %)
Eingangsspannung des Standard-Stromkreises (alle Stromwandler außer <i>FLEX</i>)	[30 mV _{RMS} ; 1 V _{RMS}] ohne DC (< 0,5 %) ■ $A_{\text{nom}} \leftrightarrow 1 \text{ V}_{\text{RMS}}$ ■ $3 \times A_{\text{nom}} \div 100 \leftrightarrow 30 \text{ mV}_{\text{RMS}}$
Eingangsspannung des Rogowski-Stromkreises (Stromwandler <i>FLEX</i>)	[11,73 mV _{RMS} ; 117,3 mV _{RMS}] ohne DC (< 0,5 %) ■ $3000 \text{ A}_{\text{RMS}} \leftrightarrow 117,3 \text{ mV}_{\text{RMS}}$ bei 50 Hz ■ $300 \text{ A}_{\text{RMS}} \leftrightarrow 11,73 \text{ mV}_{\text{RMS}}$ bei 50 Hz
Netzfrequenz	50 Hz \pm 0,1 Hz und 60 Hz \pm 0,1 Hz
Phasenverschiebung	0° (Wirkleistung und -energie) 90° (Blindleistung und -energie)
Oberschwingungen	< 0,1 %
Unsymmetrie der Spannung	< 10 %
Spannungskoeffizient	1 (Einheit)
Stromkoeffizient	1 (Einheit)
Versorgung	Nur Akku
Elektrisches Feld	< 1 V.m ⁻¹
Magnetfeld	< 40 A.m ⁻¹

Die Werte A_{nom} sind in der folgenden Tabelle angeführt.

Stromwandler (außer <i>FLEX</i>)	Nennstrom RMS (A_{nom}) [A]
Zange C	1000
Zange PAC	1000
Zange MN93	200
Zange E3N (10 mV/A)	100
Zange MN93A (100 A)	100
Zange E3N (100 mV/A)	10
Zange MN93A (5 A)	5
Adapter 5 A	5

16.2. ELEKTRISCHE DATEN

16.2.1. TECHNISCHE DATEN DES SPANNUNGSEINGANGS

Betriebsbereich:	0 V _{RMS} bis 1000 V _{RMS} AC+DC Phase-Neutral und Neutral-Erde 0 V _{RMS} bis 2000 V _{RMS} AC+DC Phase-Phase (unter der Voraussetzung, dass bei der Kategorie III die 1000 V _{RMS} gegen Erde eingehalten werden)
Eingangsimpedanz:	969 kΩ (zwischen Phase und Neutraleiter und zwischen Neutraleiter und Erde)
Zulässige Überlast:	1200 V _{RMS} dauerhaft. 2000 V _{RMS} für eine Sekunde.

16.2.2. TECHNISCHE DATEN DES STROMEINGANGS

Betriebsbereich:	[0 V ; 1 V]
Eingangsimpedanz:	1 M Ω .
Zulässige Überlast:	dauerhaft 1,7 V _{RMS} .

Die *FLEX*-Stromwandler (Amp*FLEX*TM Mini*FLEX*) schalten den Stromeingang auf einen Integrator („Rogowski“-Kette), der die vom Wandler gleichen Namens gelieferten Daten interpretiert. Die Eingangsimpedanz beträgt in diesem Fall 12,4 k Ω .

16.2.3. BANDBREITE

Messkanäle: 256 Punkte pro Periode, d. h.:

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

Die analoge Bandbreite bei -3 dB: liegt über > 10 kHz.

16.2.4. TECHNISCHE DATEN DES GERÄTS (OHNE STROMWANDLER)

Messung		Messspanne ohne Koeffizient (mit Einheitskoeffizient)		Auflösung der Anzeige (mit Einheitskoeffizient)	Maximaler Eigenfehler
		Minimum	Maximum		
Frequenz		40 Hz	70 Hz	0,01 Hz	±(0,01 Hz)
Spannung RMS ⁽⁵⁾	Phase	1 V	1200 V ⁽¹⁾	0,1 V V < 1000 V	±(0,5 % + 0,2 V)
				1 V V ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
	Verkettet	1 V	2400 V ⁽²⁾	0,1 V U < 1000 V	±(0,5 % + 0,2 V)
				1 V U ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
Gleich- spannung (DC) ⁽⁶⁾	Phase	1 V	1697 V ⁽³⁾	0,1 V V < 1000 V	±(1 % + 0,5 V)
				1 V V ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
	Verkettet	1 V	3394 V ⁽⁴⁾	0,1 V U < 1000 V	±(1 % + 0,5 V)
				1 V U ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
Strom RMS ⁽⁵⁾	Zange C Zange PAC	1 A	1200 A	0,1 A A < 1000 A	±(0,5 % + 0,2 A)
				1 A A ≥ 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
	Zange MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	±(0,5 % + 0,2 A)
	Zange E3N (10 mV/A) Zange MN93A (100 A)	0,1A	120 A	0,01 A A < 100 A	±(0,5 % + 0,02 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	±(0,5 % + 0,1 A)
	Zange E3N (100 mV/A)	0,01 A	12 A	0,001 A A < 10 A	±(0,5 % + 0,002 A)
				0,01 A A ≥ 10 A	±(0,5 % + 0,01 A)
	Zange MN93A (5 A) Adapter 5 A	0,005 A	6 A	0,001 A	±(0,5 % + 0,002 A)
	AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6500 A	0,1 A A < 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
Gleichstrom (DC) ⁽⁶⁾	Zange PAC	1 A	1200 A ⁽⁴⁾	0,1 A A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Zange E3N (10 mV/A)	0,1 A	169,7 A ⁽³⁾	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Zange E3N (100 mV/A)	0,01 A	16,97 A ⁽³⁾	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
				0,01 A A ≥ 10 A	
Scheitelfaktor (CF)		1	9,99	0,01	±(1 % + 2 pts) CF < 4
					±(5 % + 2 pts) CF ≥ 4

(1) Bei 1000 V_{RMS} Kategorie III, unter der Bedingung, dass die Spannungen zwischen den einzelnen Buchsen und der Erde nicht größer sind als 1000 V_{RMS}.

(2) Bei zweiphasiger Messung (gegenüberliegende Phasen) – gleiche Anmerkung für (1).

(3) $1200 \times \sqrt{2} \approx 1697$; $2400 \times \sqrt{2} \approx 3394$; $120 \times \sqrt{2} \approx 169,7$; $12 \times \sqrt{2} \approx 16,97$;

(4) Begrenzung der Zange PAC.

(5) Effektivgesamtwert und Effektivwert der Grundschiwingung

(6) DC-Anteil der Oberschwingung (n=0)

Messung		Messspanne ohne Koeffizient (mit Einheitskoeffizient)		Auflösung der Anzeige (mit Einheitskoeffizient)	Maximaler Eigenfehler
		Minimum	Maximum		
Spannung Halbperiode	Phase	1 V	1200 V ⁽¹⁾	0,1 V V < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	Verkettet	1 V	2400 V ⁽²⁾	0,1 V U < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Scheitel- spannung (Peak)	Phase	1 V	1697 V ⁽³⁾	0,1 V V < 1000 V	±(1 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	Verkettet	1 V	3394 V ⁽³⁾	0,1 V U < 1000 V	±(1 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Strom Halbperiode	Zange C Zange PAC	1 A	1200 A	0,1 A A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Zange MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	±(1 % + 1 A)
	Zange E3N (10 mV/A) Zange MN93A (100 A)	0,1A	120 A	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Zange E3N (100 mV/A)	0,01 A	12 A	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
				0,01 A A ≥ 10 A	
	Zange MN93A (5 A) Adapter 5 A	0,005 A	6 A	0,001 A	±(1 % + 0,01 A)
	AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6500 A	0,1 A A < 1000 A	±(1,5 % + 5 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
Scheitel- strom (Peak)	Zange C Zange PAC	1 A	1697 A ⁽³⁾	1 A A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Zange MN93	0,2 A	339,4 A ⁽³⁾	0,1 A	±(1 % + 1 A)
	Zange E3N (10 mV/A) Zange MN93A (100 A)	0,1 A	169,7 A ⁽³⁾	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Zange E3N (100 mV/A)	0,01 A	16,97 A ⁽³⁾	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
				0,01 A A ≥ 10 A	
	Zange MN93A (5 A) Adapter 5 A	0.005 A	8,485 A ⁽³⁾	0,001 A	±(1 % + 0,01 A)
	AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	9192 A ⁽³⁾	0,1 A A < 1000 A	±(1,5 % + 5 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
Flicker (Pst)		0	12	0,01	Siehe entsprechende Tabelle

(1) Bei 1000 VRMS Kategorie III, unter der Bedingung, dass die Spannungen zwischen den einzelnen Buchsen und der Erde nicht größer sind als 1000 VRMS.

(2) Bei zweiphasiger Messung (gegenüberliegende Phasen) – gleiche Anmerkung für (1).

((3) $1200 \times \sqrt{2} \approx 1697$; $2400 \times \sqrt{2} \approx 3394$; $240 \times \sqrt{2} \approx 339,4$; $120 \times \sqrt{2} \approx 169,7$; $12 \times \sqrt{2} \approx 16,97$; $6 \times \sqrt{2} \approx 8,485$; $6500 \times \sqrt{2} \approx 9192$;

Messung		Messspanne ohne Koeffizient (mit Einheitskoeffizient)		Auflösung der Anzeige (mit Einheitskoeffizient)	Maximaler Eigenfehler
		Minimum	Maximum		
Wirkleistung ⁽¹⁾	Ohne <i>FLEX</i>	5 mW ⁽³⁾	7800 kW ⁽⁴⁾	max. 4 digits ⁽⁵⁾	$\pm(1 \%)$ $\cos \Phi \geq 0,8$
					$\pm(1,5 \% + 10 D)$ $0,2 \leq \cos \Phi < 0,8$
	Amp <i>FLEX</i> TM Mini <i>FLEX</i>				$\pm(1 \%)$ $\cos \Phi \geq 0,8$
					$\pm(1,5 \% + 10 D)$ $0,5 \leq \cos \Phi < 0,8$
Blindleistung ⁽²⁾	Ohne <i>FLEX</i>	5 mVAR ⁽³⁾	7800 kVAR ⁽⁴⁾	max. 4 digits ⁽⁵⁾	$\pm(1 \%)$ $\sin \Phi \geq 0,5$
					$\pm(1,5 \% + 10 D)$ $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
	Amp <i>FLEX</i> TM Mini <i>FLEX</i>				$\pm(1,5 \%)$ $\sin \Phi \geq 0,5$
					$\pm(2,5 \% + 20 D)$ $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
Scheinleistung		5 mVA ⁽³⁾	7800 kVA ⁽⁴⁾	max. 4 digits ⁽⁵⁾	$\pm(1 \%)$
Leistungsfaktor (PF)		-1	1	0,001	$\pm(1,5 \%)$ $\cos \Phi \geq 0,5$
					$\pm(1,5 \% + 10 D)$ $0,2 \leq \cos \Phi < 0,8$
Wirkenergie ⁽¹⁾	Ohne <i>FLEX</i>	1 mWh	9 999 999 MWh ⁽⁶⁾	max. 7 digits ⁽⁵⁾	$\pm(1 \%)$ $\cos \Phi \geq 0,8$
					$\pm(1,5 \%)$ $0,2 \leq \cos \Phi < 0,8$
	Amp <i>FLEX</i> TM Mini <i>FLEX</i>				$\pm(1 \%)$ $\cos \Phi \geq 0,8$
					$\pm(1,5 \%)$ $0,5 \leq \cos \Phi < 0,8$
Blindenergie ⁽²⁾	Ohne <i>FLEX</i>	1 mVARh	09 999 999 MVARh ⁽⁶⁾	max. 7 digits ⁽⁵⁾	$\pm(1 \%)$ $\sin \Phi \geq 0,5$
					$\pm(1,5 \%)$ $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
	Amp <i>FLEX</i> TM Mini <i>FLEX</i>				$\pm(1,5 \%)$ $\sin \Phi \geq 0,5$
					$\pm(2 \%)$ $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
Scheinenergie		1 mVAh	9 999 999 MVAh ⁽⁶⁾	max. 7 digits ⁽⁵⁾	$\pm(1 \%)$

(1) Die Ungenauigkeiten bei Leistungs- und Energiemessungen sind maximal für $|\cos \Phi| = 1$ und typisch für die anderen Phasenverschiebungen.

(2) Die Ungenauigkeiten bei Leistungs- und Energiemessungen sind maximal für $|\sin \Phi| = 1$ und typisch für die anderen Phasenverschiebungen.

(3) Mit Zange MN93A (5A) oder Adapter 5A

(4) Mit Amp*FLEX*TM oder Mini*FLEX*

(5) Die Auflösung hängt vom verwendeten Stromwandlermodell und dem gewünschten Anzeigewert ab.

(6) Die Energie entspricht über 146 Jahren abgeleiteter Maximalleistung (Einheitskoeffizienten).

Messung	Messspanne		Auflösung der Anzeige	Maximaler Eigenfehler
	Minimum	Maximum		
Phasenverschiebung	-179°	180°	1°	±(2°)
cos Φ (DPF)	-1	1	0,001	±(1°) auf Φ ±(5 D) auf DPF
tan Φ	-32,77 ⁽¹⁾	32,77 ⁽¹⁾	0,001 tan Φ < 10	±(1°) auf Φ
			0,01 tan Φ ≥ 10	
Unsymmetrie (dreiphasiges Netz) (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±(1 %)

(1) $|\tan \Phi| = 32,767$ entspricht $\Phi = \pm 88,25^\circ + k \times 180^\circ$ (mit unlogarithmiertem ganzen k)

Messung	Messspanne		Auflösung der Anzeige	Maximaler Eigenfehler
	Minimum	Maximum		
Oberschwingungsgehalt der Spannung (τ)	0 %	1600 %	0,1 % $\tau < 999,9 \%$	$\pm(2,5 \% + 5 D)$
			1 % $\tau \geq 1000 \%$	
Oberschwingungsgehalt des Stroms (τ) (ohne <i>FLEX</i>)	0 %	1600 %	0,1 % $\tau < 999,9 \%$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2 \%) + 5 D)$ $n \leq 25$
			1 % $\tau \geq 1000 \%$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5 \%) + 5 D)$ $n > 25$
Oberschwingungsgehalt des Stroms (τ) (Amp <i>FLEX</i> ™ & Mini <i>FLEX</i>)	0 %	1600 %	0,1 % $\tau < 999,9 \%$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3 \%) + 5 D)$ $n \leq 25$
			1 % $\tau \geq 1000 \%$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 D)$ $n > 25$
Gesamte harmonische Verzerrung THD (THD-F) der Spannung	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 D)$
Gesamte harmonische Verzerrung THD (THD-F) des Stroms (ohne <i>FLEX</i>)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pts})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n) [\%]$
				oder
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 D)$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 D)$ $n_{\max} > 25$
Gesamte harmonische Verzerrung THD (THD-F) des Stroms (Amp <i>FLEX</i> ™ & Mini <i>FLEX</i>)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pts})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n^2) [\%]$
				oder
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 D)$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 D)$ $n_{\max} > 25$
Verzerrungsfaktor DF (THD-R) der Spannung	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 D)$
Verzerrungsfaktor DF (THD-R) des Stroms (ohne <i>FLEX</i>)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 D)$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n) [\%]$
				oder
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 D)$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 D)$ $n_{\max} > 25$
Verzerrungsfaktor DF (THD-R) des Stroms (Amp <i>FLEX</i> ™ & Mini <i>FLEX</i>)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pts})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n^2) [\%]$
				oder
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 D)$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 D)$ $n_{\max} > 25$
K-Faktor (KF)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 D)$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 D)$ $n_{\max} > 25$
Phasenverschiebung Oberschwingung (Ordnung $n \geq 2$)	-179°	180°	1°	$\pm(1,5^\circ + 1^\circ \times (n \div 12,5))$

Hinweis: nmax ist die höchste Ordnung, für die der Oberschwingungsgehalt nicht Null ist.

Messung		Messspanne (mit Einheitskoeffizient)		Auflösung der Anzeige (mit Einheitskoeffizient)	Maximaler Eigenfehler
		Minimum	Maximum		
Oberschwingungen der Spannung RMS (Ordnung $n \geq 2$)	Phase	1 V	1200 V ⁽¹⁾	0,1 V $V < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $V \geq 1000 \text{ V}$	
	Verkettet	1 V	2400 V ⁽²⁾	0,1 V $U < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $U \geq 1000 \text{ V}$	
Oberschwingungen des Stroms RMS (Ordnung $n \geq 2$)	Zange C Zange PAC	1 A	1200 A	0,1 A $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25$
	Zange MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
	Zange E3N (10 mV/A) Zange MN93A (100 A)				$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25$
	Zange E3N (100 mV/A)	0,1 A	120 A	0,01 A $A < 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,1 \text{ A})$ $n \leq 25$
				0,1 A $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 0,1 \text{ A})$ $n > 25$
	Zange MN93A (5 A) Adapter 5 A	0,01 A	12 A	0,001 A $A < 10 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,01 \text{ A})$ $n \leq 25$
				0,01 A $A \geq 10 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 0,01 \text{ A})$ $n > 25$
	AmpFLEX™ MiniFLEX	0,005 A	6 A	0,001 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,01 \text{ A})$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 0,01 \text{ A})$ $n > 25$
	AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6500 A	0,1 A $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n \leq 25$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n > 25$

1) Bei 1000 VRMS Kategorie III, unter der Bedingung, dass die Spannungen zwischen den einzelnen Buchsen und der Erde nicht größer sind als 1000 VRMS.

(2) Bei zweiphasiger Messung (gegenüberliegende Phasen) – gleiche Anmerkung für (1).

(3) Effektivwert der Grundschwingung.

Rechteckschwankungen pro Minute (Betriebszyklus 50%)	Max. Eigenunsicherheit der Flicker-Messung (Pst)			
	Lampe 120 V Netz zu 60 Hz		Lampe 230 V Netz zu 50 Hz	
1	Pst ∈ [0,5 ; 4]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 4]	± 5%
2	Pst ∈ [0,5 ; 5]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 5]	± 5%
7	Pst ∈ [0,5 ; 7]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 8]	± 5%
39	Pst ∈ [0,5 ; 12]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 10]	± 5%
110	Pst ∈ [0,5 ; 12]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 10]	± 5%
1620	Pst ∈ [0,25 ; 12]	± 15%	Pst ∈ [0,25 ; 10]	± 15%

Koeffizient	Minimum	Maximum
Spannung	$\frac{100}{1000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0,1}$
Strom ⁽¹⁾	1	60 000 / 1

(1) Nur für Zange MN93A (5 A) und Adapter 5 A.

Messung		Messspanne	
		Minimum mit Mindestkoeffizient(n)	Maximum Mit Höchstkoeffizient(en)
Spannung RMS & Halbperiode	Phase	58 mV	207,8 GV
	Verkettet	58 mV	415,7 GV
Gleichspannung (DC) & Scheitel peak)	Phase	58 mV	293,9 GV
	Verkettet	58 mV	587,9 GV
Strom RMS & Halbperiode		5 mA	360,0 kA
Scheitelstrom (peak)		5 mA	509,1 kA
Wirkleistung		0,289 mW	74,82 PW
Blindleistung		0,289 mVAR	74,82 PVAR
Scheinleistung		0,289 mVA	74,82 PVA
Wirkenergie		1 mWh	9 999 999 EWh ⁽¹⁾
Blindenergie		1 mVARh	9 999 999 EVARh ⁽¹⁾
Scheinenergie		1 mVAh	9 999 999 EVAh ⁽¹⁾

(1) Die Energie entspricht über 15000 Jahren abgeleiteter Maximalleistung (Höchstkoeffizienten).

16.2.5. TECHNISCHE DATEN DER STROMWANDLER (NACH LINEARISIERUNG)

Die Fehler der Stromwandler werden im Gerät über eine typische Korrektur kompensiert. Diese typische Korrektur erfolgt für Phase und Amplitude in Abhängigkeit vom Typ des angeschlossenen Wandlers (automatische Erkennung) und von der Verstärkung der verwendeten Strom-Erfassungskette.

Die Fehler bei Strommessungen RMS und Phasenmessungen entsprechen den zusätzlichen Fehlern (sie müssen deshalb zu denen des Geräts hinzu addiert werden), die als Beeinflussung der vom Analysator durchgeführten Berechnungen (Leistungen, Energien, Leistungsfaktoren, Tangens, ...) angegeben sind.

Typ des Fühlers	Strom TRMS	Maximaler Fehler für I _{RMS}	Maximaler Fehler für Φ
Zange PAC93 1000 A	[1 A ; 10 A[	±(1,5 % + 1 A)	-
	[10 A ; 100 A[		±(2°)
	[100 A ; 800 A[	±(3 %)	±(1,5°)
	[800 A ; 1200 A]	±(5 %)	
Zange C193 1000 A	[1 A ; 3 A[	±(0,8 %)	-
	[3 A ; 10 A[		±(1°)
	[10 A ; 100 A[	±(0,3 %)	±(0,5°)
	[100 A ; 1200 A]	±(0,2 %)	±(0,3°)
AmpFLEX™ A193 6500 A	[10 A ; 100 A[	±(3 %)	±(1°)
	[100 A ; 6500 A]	±(2 %)	±(0,5°)
MiniFLEX MA193 6500 A	[10 A ; 100 A[	±(3 %)	±(1°)
	[100 A ; 6500 A]	±(2 %)	±(0,5°)
Zange MN93 200 A	[0,5 A ; 2 A[	±(3 % + 1 A)	-
	[2 A ; 10 A[		±(6°)
	[10 A ; 100 A[	±(2,5 % + 1 A)	±(3°)
	[100 A ; 240 A]	±(1 % + 1 A)	±(2°)
Zange MN93A 100 A	[100 mA ; 300 mA[	±(0,7 % + 2 mA)	-
	[300 mA ; 1 A[		±(1,5°)
	[1 A ; 120 A]	±(0,7 %)	±(0,7°)
Zange 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 %)	
Zange E3N 100A Empfindlichkeit 10 mV/A	[0 A ; 40 A[	±(2 % + 50 mA)	±(0,5°)
	[40 A ; 100 A]	±(5 %)	
Zange E3N 10A Empfindlichkeit 100 mV/A	[0 A ; 10 A]	±(1,5 % + 50 mA)	±(1°)
Adapter 5 A	[5 mA ; 50 mA[	±(1 %)	±(1°)
	[50 mA ; 6 A]	±(0,5 %)	±(0°)

17. ANLAGEN

Dieser Abschnitt enthält die mathematischen Formeln, die bei der Berechnung der verschiedenen Parameter für das C.A 8335 verwendet werden.

17.1. MATHEMATISCHE FORMELN

17.1.1. NETZFREQUENZ UND ABTASTUNG

Die Abtastung wird über die Netzfrequenz geregelt, um 256 Abtastungen pro Periode bei Frequenzen zwischen 40 Hz und 69 Hz zu erhalten. Die Regelung ist unverzichtbar für die Berechnung der Blindleistung, der Unsymmetrie und der Raten und Winkel der Oberschwingungen.

Die Frequenzmessung erfolgt über die Analyse von acht positiven aufeinander folgenden Nulldurchgängen auf dem ersten Spannungskanal (V1) oder dem ersten Stromkanal (I1) nach digitaler Tiefpassfilterung und digitaler Unterdrückung der Gleichkomponente.

Die genaue Zeitmessung des Nullpunktdurchgangs erfolgt über Linearinterpolation zwischen zwei Abtastungen, um eine bessere Auflösung als 0,002% zu erhalten.

Die Erfassung der Signale erfolgt über einen 16-bit-Wandler und (bei der Erfassung von Strömen) dynamische Umschaltungen der Verstärkung.

17.1.2. EFFEKTIVWERTE EINER HALBPERIODE (OHNE NEUTRALLEITER)

Effektivwert der Phasenspannung über eine halbe Periode Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Effektivwert der verketteten Spannung über eine halbe Periode Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Effektivwert des Stroms über eine halbe Periode Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Hinweis: Diese Werte werden für jede Halbperiode berechnet, um keinen Fehler zu verpassen.
Der Wert NechDemPer ist die Anzahl Abtastdaten in der Halbperiode.

17.1.3. EFFEKTIVWERTE ÜBER EINE MINIMALE UND MAXIMALE HALBPERIODE (OHNE NEUTRALLEITER)

Effektivwerte der Phasenspannungen über eine minimale und maximale Halbperiode (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Effektivwerte der verketteten Spannung über eine minimale und maximale Halbperiode (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Effektivwerte der Ströme über eine minimale und maximale Halbperiode (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Hinweis: Die Evaluierungsdauer bleibt offen (Neuinitialisierung durch Drücken der Taste .

17.1.4. KURZZEIT-FLICKER 10 MIN (OHNE NEUTRALLEITER)

Methode in Anlehnung an die Norm IEC 61000 - 4 - 15.

Die Eingangswerte sind Phasenspannungen über eine Halbperiode. Die Blöcke 3 und 4 werden digital realisiert. Der Klassifizierer des Blocks 5 umfasst 128 Ebenen.

Der Wert $V_{flk}[i]$ wird alle 10 Minuten aktualisiert (Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$).

17.1.5. PEAK-WERTE (NEUTRALLEITER AUSSER BEI U_{pp} UND U_{pm} – NEUBEURTEILUNG JEDES SEKUNDE

Positive und negative Peak-Werte der Phasenspannung der Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 3]$.

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

Positive und negative Peak-Werte der verkettete Phasenspannung (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Positive und negative Peak-Werte des Phasenstroms (i+1) mit $i \in [0 ; 3]$.

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

Hinweis: Die Evaluierungsdauer bleibt offen (Neuinitialisierung durch Drücken der Taste \leftarrow).

17.1.6. SCHEITELFAKTOREN (OHNE NEUTRALLEITER – ÜBER 1 S)

Scheitelfaktor der Phasenspannung Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Scheitelfaktor der verketteten Spannung Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Scheitelfaktor des Stroms Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Hinweis: Der Wert $NechSec$ entspricht der Anzahl der Abtastungen pro Sekunde. Hier ist die Auswertung von peak-werte ein Sekunde.

17.1.7. EFFEKTIVWERTE (NEUTRALLEITER AUSSER U_{rms} - ÜBER 1 S)

Effektivwert der Phasenspannung (i+1) mit $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ Spannung Neutral-Erde).

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

Effektivwert der verketteten Spannung Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Effektivwert des Stroms Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ Neutralleiterstrom).

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

Hinweis: Der Wert $NechSec$ entspricht der Anzahl der Abtastungen pro Sekunde.

17.1.8. UNSYMMETRIEN (DREIPHASIG – ÜBER 1 S)

Diese werden ausgehend von den gefilterten Vektor-Effektivwerten (1 s) $V_{Frms}[i]$ und $A_{Frms}[i]$ berechnet (im Idealfall die Grundvektoren der Signale).

Hinweis : Vektoroperationen über komplexe Notation mit $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

Direkte Spannung (Vektor)

$$V_{rms+} = \frac{1}{3}(VF_{rms}[0] + a \cdot VF_{rms}[1] + a^2 \cdot VF_{rms}[2])$$

Invers Spannung (Vektor)

$$V_{rms-} = \frac{1}{3}(VF_{rms}[0] + a^2 \cdot VF_{rms}[1] + a \cdot VF_{rms}[2])$$

Unsymmetrie der Phasenspannungen

$$V_{unb} = \frac{|V_{rms-}|}{|V_{rms+}|}$$

Direkter Strom (Vektor)

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

Inverser Strom (Vektor)

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

Unsymmetrie der Ströme

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

17.1.9. OBERSCHWINGUNGSBERECHNUNGEN (OHNE NEUTRALLEITER – ÜBER 4 PERIODEN ALLE SEKUNDEN)

Diese erfolgen über FFT (16 bit) 1024 Punkte auf vier Perioden mit rechteckiger Fensteranordnung (siehe IEC 61000-4-7). Ausgehend von den Realbereichen b_k und Imaginärbereichen a_k werden die Oberschwingungswerte für jede Ordnung (l) und für jede Phase (l) $V_{harm}[i][j]$, $U_{harm}[i][j]$ und $A_{harm}[i][j]$ im Verhältnis zur Grundschiwingung und die Winkel $V_{ph}[i][j]$, $U_{ph}[i][j]$ und $A_{ph}[i][j]$ im Verhältnis zur Grundschiwingung berechnet.

Hinweis: Die Berechnungen erfolgen sequenziell: {V1; A1}, dann {V2; A2} dann {V3; A3} dann {U1; U2} und zuletzt {U3}.

Die Berechnung erfolgt nach dem folgenden Prinzip:

$$\text{Anteil in \%} \Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{c_4} 100$$

$$\text{Winkel in Grad } [^\circ] \Leftrightarrow \varphi_k = \arctan\left(\frac{a_k}{b_k}\right) - \varphi_4$$

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

c_k Amplitude der Komponente der Ordnung $j = \frac{k}{4}$ mit einer Frequenz $f_k = \frac{k}{4} f_4$.

F_s abgetastetes Signal der Grundfrequenz.

c_0 Gleichkomponente.

k Ordnungszahl der Spektrallinie (die Ordnung der Oberschwingungskomponente ist $j = \frac{k}{4}$).

Hinweis: Multipliziert man die Oberschwingungsgehalte der Phasenspannung mit den Oberschwingungsgehalten des Stroms, so erhält man die Oberschwingungsgehalte der Leistung. Differenziert man die Winkel der Phasenspannungsoberschwingungen mit den Winkeln der Stromüberschwingung, erhält man die Winkel der Leistungsüberschwingung ($V_{A_{harm}[i][j]}$ und $V_{A_{ph}[i][j]}$).

17.1.10. HARMONISCHE VERZERRUNGEN (OHNE NEUTRALLEITER – ÜBER 4 PERIODEN ALLE SEKUNDEN)

Zwei globale Werte, die die relative Menge der Oberschwingungen angeben, werden berechnet: Die gesamte harmonische Verzerrung THD (auch als THD-F angegeben) im Verhältnis zur Grundschwingung und der Verzerrungsfaktor DF im Verhältnis zum RMS-Wert (auch als THD-R angegeben).

Gesamtoberschwingungsgehalt der Phase $(i+1)$ mit $i \in [0 ; 2]$ (THD oder THD-F).

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

Klirrfaktor der Phase $(i+1)$ mit $i \in [0 ; 2]$ (DF oder THD-R).

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

17.1.11. K-FAKTOR (OHNE NEUTRALLEITER – ÜBER 4 PERIODEN ALLE SEKUNDEN)

K-Faktor für die Phase $(i+1)$ mit $i \in [0 ; 2]$.

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

17.1.12. OBERSCHWINGUNGSSEQUENZEN (ÜBER 3 × 4 PERIODEN ALLE SEKUNDEN)

Oberschwingungen mit negativer Sequenz

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

Oberschwingungen mit Nullsequenz

$$V_{harm_0} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{harm}[i][3j+3]}{V_{harm}[i][1]}, A_{harm_0} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{harm}[i][3j+3]}{A_{harm}[i][1]}$$

Oberschwingungen mit positiver Sequenz

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

17.1.13. VERSCHIEDENE LEISTUNGEN ÜBER 1 S (OHNE NEUTRALLEITER)

Wirkleistung Phase $(i+1)$ mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Scheinleistung Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Blindleistung (ohne Oberschwingungen) Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Blindleistung (mit Oberschwingungen) Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$VAR[i] = \sqrt{VA[i]^2 - W[i]^2}$$

Die Blindleistungen werden unter Verwendung der gefilterten Signale (ohne Oberschwingungen– VF[i][j] und AF[i][j])) gemäß den Vorschriften der EDF (Französisch nationale Elektrizitätsgesellschaft) oder ausgehend von den Schein- und Wirkleistungen (mit Oberschwingungen) berechnet. Die Auswahl der Berechnungsart wird dem Bediener überlassen.

Gesamtwirkleistung

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

Gesamtscheinleistung

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

Gesamtblindleistung

$$VAR[3] = VAR[0] + VAR[1] + VAR[2]$$

17.1.14. LEISTUNGSVERLUST (OHNE NEUTRALLEITER – ÜBER 1 SEKUNDE)

Leistungsfaktor der Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$PF[i] = \frac{W[i]}{VA[i]}$$

Verschiebungsfaktor der Phase (i+1) oder Kosinus des Grundschiebungswinkels der Einfachphasenspannung bezüglich der Grundschiebung des Phasenstroms (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

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

Phasentangens (i+1) oder Tangens des Grundschiebungswinkels der Einfachphasenspannung (i+1) bezüglich der Grundschiebung des Phasenstroms (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$\tan[i] = \tan(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]}{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}$$

Gesamtleistungsfaktor

$$PF[3] = \frac{|PF[0]| + |PF[1]| + |PF[2]|}{3}$$

Gesamtverschiebungsfaktor

$$DPF[3] = \frac{|DPF[0]| + |DPF[1]| + |DPF[2]|}{3}$$

Tangens gesamt

$$\text{Tan}[3] = \frac{|\text{Tan}[0]| + |\text{Tan}[1]| + |\text{Tan}[2]|}{3}$$

17.1.15. ENERGIEN (OHNE NEUTRALLEITER- ÜBER TINT MIT NEUEINSCHÄTZUNG ALLE SEKUNDEN)

Der Wert TINT ist die Integrationsperiode der Leistungen bei der Energieberechnung; Start und Dauer dieser Periode können vom Anwender eingestellt werden.

■ 1. Fall: verbrauchte Energien ($W[i] \geq 0$)

Verbrauchte Wirkenergie der Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$W_h[0][i] = \sum_{T_{int}} \frac{W[i]}{3600}$$

Verbrauchte Scheinenergie Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{Ah}[0][i] = \sum_{T_{int}} \frac{VA[i]}{3600}$$

Verbrauchte induktive Blindenergie Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$VAR_{hL}[0][i] = \sum_{T_{int}} \frac{VAR[i]}{3600} \text{ avec } VAR[i] \geq 0$$

Verbrauchte kapazitive Blindenergie Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$VAR_{hC}[0][i] = \sum_{T_{int}} \frac{-VAR[i]}{3600} \text{ avec } VAR[i] < 0$$

Verbrauchte Gesamtwirkenergie

$$W_h[0][3] = W_h[0][0] + W_h[0][1] + W_h[0][2]$$

Verbrauchte Gesamtscheinenergie

$$V_{Ah}[0][3] = V_{Ah}[0][0] + V_{Ah}[0][1] + V_{Ah}[0][2]$$

Verbrauchte kapazitive Gesamtblindenergie

$$VAR_{hC}[0][3] = VAR_{hC}[0][0] + VAR_{hC}[0][1] + VAR_{hC}[0][2]$$

Verbrauchte induktive Gesamtblindenergie

$$VAR_{hL}[0][3] = VAR_{hL}[0][0] + VAR_{hL}[0][1] + VAR_{hL}[0][2]$$

■ 2. Fall: erzeugte Energien ($W[i] < 0$)

Erzeugte Wirkenergie Phase i + 1.

$$W_h[1][i] = \sum_{T_{int}} \frac{W[i]}{3600}$$

Erzeugte Scheinenergie Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{Ah}[1][i] = \sum_{T_{int}} \frac{VA[i]}{3600}$$

Erzeugte induktive Blindenergie Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$VAR_{hL}[1][i] = \sum_{T_{int}} \frac{-VAR[i]}{3600} \text{ avec } VAR[i] < 0$$

Erzeugte kapazitive Blindenergie Phase (i+1) mit $i \in [0 ; 2]$.

$$VAR_{hC}[1][i] = \sum_{T_{int}} \frac{VAR[i]}{3600} \text{ avec } VAR[i] \geq 0$$


Erzeugte Gesamtwirkenergie
 $Wh[1][3] = Wh[1][0] + Wh[1][1] + Wh[1][2]$

Erzeugte Gesamtscheinenergie
 $VAh[1][3] = VAh[1][0] + VAh[1][1] + VAh[1][2]$

Erzeugte kapazitive Gesamtblindenergie
 $VARhC[1][3] = VARhC[1][0] + VARhC[1][1] + VARhC[1][2]$

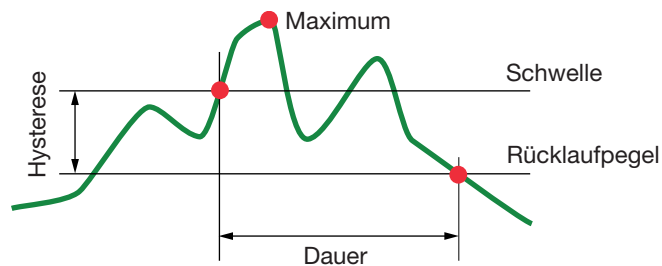
Erzeugte induktive Gesamtblindenergie
 $VARhL[1][3] = VARhL[1][0] + VARhL[1][1] + VARhL[1][2]$

17.2. HYSTERESE

Die Hysterese ist ein häufig verwendetes Filterprinzip für eine Schwellenerkennungsstufe im Alarm-Modus  (siehe § 5.10) und im Anlaufstrom-Modus (siehe § 6.3). Eine richtige Einstellung des Hysterese werts verhindert eine wiederholte Zustandsänderung, wenn die Messung um einen Schwellenwert herum oszilliert.

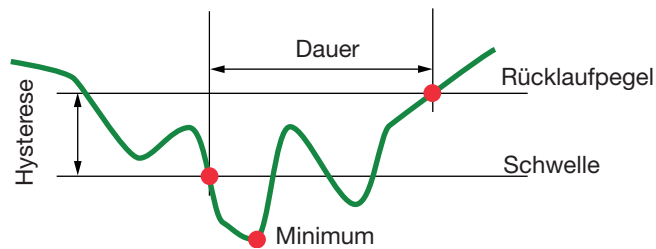
17.2.1. ERKENNUNG VON ÜBERSpannungen

Bei einer Hysterese von beispielsweise 2% liegt der Rücklaufpegel bei der Erkennung von Überspannungen bei $(100\% - 2\%)$ 98% der Referenz-Schwellenspannung.



17.2.2. ERKENNUNG VON UNTERSpannungen ODER UNTERBRECHUNGEN

Bei einer Hysterese von beispielsweise 2% liegt der Rücklaufpegel bei der Erkennung von Unterspannungen bei $(100\% + 2\%)$ 102% der Referenz-Schwellenspannung U_{ref} .



17.3. MINIMALE SKALENWERTE IM MODUS WELLENFORMEN UND MINIMALE RMS-WERTE

	Minimaler Skalenwert (Modus Wellenformen)
Einfachspannungen und verkettete Spannungen	8 V ⁽¹⁾
AmpFLEX™	90 A
MiniFLEX	90 A
Zange C	8 A
Zange PAC	8 A
Zange MN93	2 A
Zange E3N (10 mV/A)	0,8 A
Zange MN93A (100 A)	0,8 A
Zange E3N (100 mV/A)	0,08 A
Zange MN93A (5 A)	0,04 A ⁽¹⁾
Adapter 5 A	0,04 A ⁽¹⁾

(1) Wert mit dem geltenden Koeffizienten multiplizieren (wenn kein Einheitskoeffizient).

17.4. 4-QUADRANTEN-DIAGRAMM

Dieses Diagramm wird im Rahmen der Leistungs- und Energiemessungen **W** verwendet (siehe § 10).

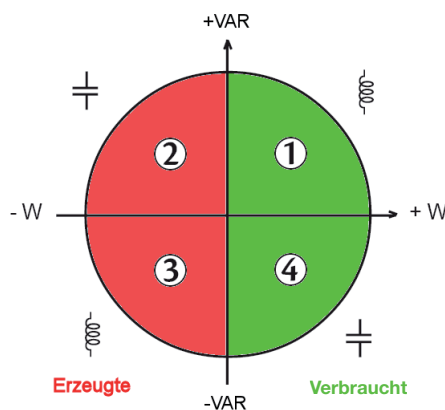
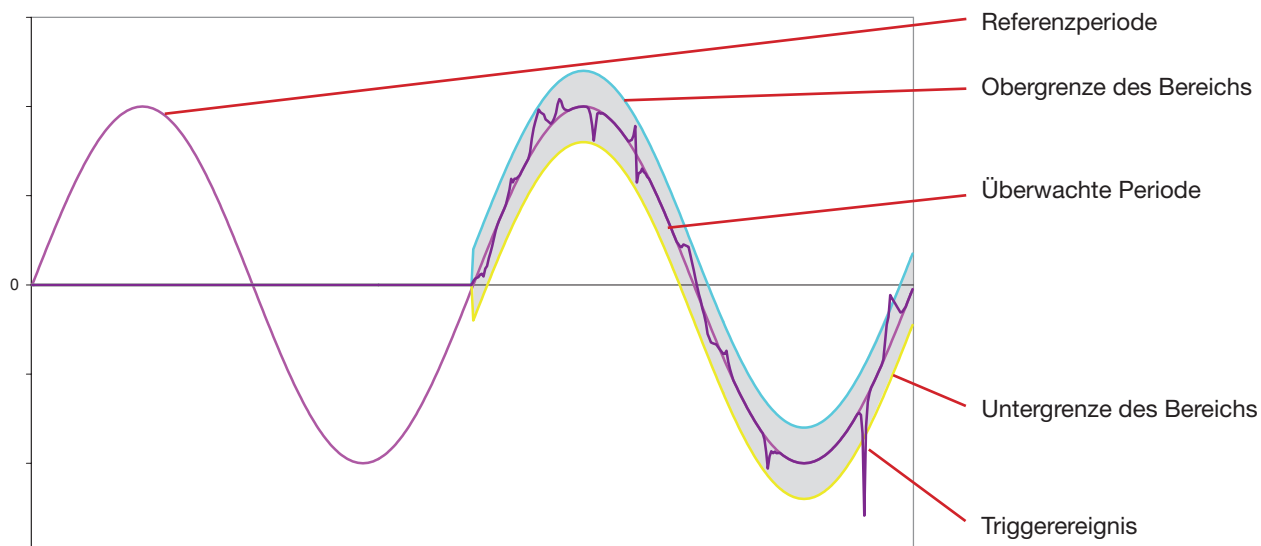


Abbildung 98: 4-Quadranten-Diagramm

17.5. TRIGGERMECHANISMEN FÜR DIE ERFASSUNG VON TRANSIENTEN

Die Abtastrate ist ein konstanter Wert von 256 Abtastungen pro Periode. Wenn eine Transientenerfassung gestartet wird, wird jede Abtastung mit der Abtastung der vorherigen Periode verglichen. Die vorherige Periode entspricht der Mitte des Bereichs; sie wird als Referenz verwendet. Sobald eine Abtastung aus dem Bereich herausfällt, erfolgt die Triggerung und die Darstellung des Transienten wird vom C.A 8335 erfasst. Die Periode vor dem Triggerereignis und die drei folgenden Perioden werden gespeichert.

Nachfolgend sehen Sie die Grafik des Triggermechanismus bei einer Transientenerfassung:



Die halbe Breite des Bereichs für die Spannung und den Strom entspricht der im Transienten-Konfigurationsmodus programmierten Schwelle (siehe § 5.8).

17.6. ERFASSUNGSMETHODEN IM MODUS ANLAUFSTROM

Die Erfassung wird über ein Trigger- und ein Stopp-Ereignis festgelegt. Wenn die Erfassung über ein Stopp-Ereignis beendet wird oder wenn der Speicher des C.A 8335 voll ist, wird sie automatisch beendet.

Die Stopp-Schwelle der Erfassung wird anhand folgender Formel berechnet:

$$[\text{Stopp-Schwelle}[A]] = [\text{Triggerschwelle}[A]] \times (100 - [\text{Stopp-Hysteresis}[\%]]) \div 100$$

Nachfolgend finden Sie die Bedingungen für Triggerung und Stopp der Erfassungen:

Triggerfilter	Bedingungen für Triggerung und Stopp
A1	Triggerbedingung \Leftrightarrow [RMS-Wert Halbperiode von A1] > [Triggerschwelle] Stopp-Bedingung \Leftrightarrow [RMS-Wert Halbperiode von A1] < [Stopp-Schwelle]
A2	Triggerbedingung \Leftrightarrow [RMS-Wert Halbperiode von A2] > [Triggerschwelle] Stopp-Bedingung \Leftrightarrow [RMS-Wert Halbperiode von A2] < [Stopp-Schwelle]
A3	Triggerbedingung \Leftrightarrow [RMS-Wert Halbperiode von A3] > [Triggerschwelle] Stopp-Bedingung \Leftrightarrow [RMS-Wert Halbperiode von A3] < [Stopp-Schwelle]
3A	Triggerbedingung \Leftrightarrow [RMS-Wert Halbperiode über einen der Stromkanäle] > [Triggerschwelle] Stopp-Bedingung \Leftrightarrow [RMS-Wert Halbperiode über alle der Stromkanäle] < [Stopp-Schwelle]

17.7. GLOSSAR

Bandbreite: Frequenzintervall, in dem die Gerätempfindlichkeit über einem gewissen Mindestwert liegt.

Effektivwert (RMS - Root Mean Square): Quadratwurzel des rechnerischen Mittelwerts der Quadratwerte der Momentwerte einer Größe in einem bestimmten Zeitraum.

Flicker (Flackerndes Licht): Visuelle Wahrnehmung, die durch Schwankungen der elektrischen Spannung hervorgerufen wird.

Frequenz: Anzahl der kompletten Schwingungen einer Spannung oder eines Stroms pro Sekunde.

Gesamte harmonische Verzerrung (THD: Abkürzung von Total Harmonic Distortion): Anteil der Oberschwingungen in Bezug zur Grundschwingung an (THD-F).

Grundschwingungskomponente: Komponente, deren Frequenz die Grundschwingung ist.

Hysteresese: Amplitudendifferenz zwischen dem vor- und dem rücklaufenden Wert einer Schwelle.

K-Faktor: Quantifiziert die Wirkung einer Last auf einen Transformator.

Kanal und Phase: Ein Messkanal entspricht einer Potenzialdifferenz zwischen zwei Leitern. Eine Phase entspricht einem einzelnen Leiter. Bei mehrphasigen Systemen kann ein Messkanal zwischen zwei Phasen oder zwischen einer Phase und dem Neutralleiter oder zwischen einer Phase und der Erde oder zwischen dem Neutralleiter und der Erde liegen.

Kurzzeitige Überspannung bei Netzfrequenz: Kurzzeitiger Anstieg der Amplitude der Spannung an einem Punkt des elektrischen Stromnetzes auf einen Wert oberhalb einer bestimmten Schwelle.

Leistungsfaktor (PF): Verhältnis zwischen der Wirkleistung und der Scheinleistung.

Nennspannung: Spannung, durch die ein Netz gekennzeichnet oder identifiziert wird.

Oberschwingungen: Spannungen oder Ströme in elektrischen Anlagen mit Frequenzen, die ein Vielfaches der Grundschwingung darstellen.

Ordnung einer Oberschwingung: Ganze Zahl, die das Verhältnis der Frequenz der Oberschwingung zur Frequenz der Grundschwingung wiedergibt.

Phase: Zeitliche Verknüpfung zwischen Strom und Spannung in Wechselstromkreisen.

PST Kurzzeitflicker (aus dem Englischen Short term severity): C.A 8335 berechnet den PST über 10 Minuten.

Netzausfall: Reduzierung der Spannung an einem Punkt des elektrischen Stromnetzes auf einen Wert unterhalb der Ausfallschwelle.

Scheitelfaktor (PK – Peak): Maximaler (+) oder minimaler (-) momentaner Scheitelwert des Signals.

Scheitelfaktor (CF - Crest Factor): Verhältnis zwischen dem Scheitelwert und dem Effektivwert des Stroms.

Schwelle des Spannungsabfalls: Vorgegebener Spannungswert zur Erkennung des Anfangs und Endes eines Spannungsabfalls.

Spannungsabfall: Kurzzeitiger Abfall der Amplitude der Spannung an einem Punkt des elektrischen Stromnetzes auf einen Wert unterhalb einer bestimmten Schwelle.

Unsymmetrie der Spannung in einem mehrphasigen elektrischen Stromnetz (UNB - unbalance): Zustand, in dem die Effektivwerte der Spannungen zwischen den Leitern (Grundschwingungskomponente) und/oder die Phasendifferenzen zwischen aufeinander folgenden Leitern nicht völlig gleich sind.

Verschiebungsfaktor (DF - Distortion Factor): Verhältnis zwischen dem Anteil der Oberschwingungen und der Signalsumme ohne den DC-Anteil (THD-R).

18. WARTUNG

18.1. WICHTIGE EMPFEHLUNG

- ⚠ 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.

18.2. LADEN DES AKKUS

Das Laden des Akkus erfolgt durch das Gerät, wenn es über das Spezial-Netzteil mit dem Stromnetz verbunden ist.

- ⚠
- Aus Sicherheitsgründen und für einen einwandfreien Betrieb des Ladegeräts darf der Akku nur spannungsfrei ausgetauscht werden.
 - Den Akku nicht ins Feuer werfen.
 - Den Akku nicht Temperaturen von mehr als 100 °C aussetzen.
 - Die Klemmen des Akkus nicht kurzschließen.

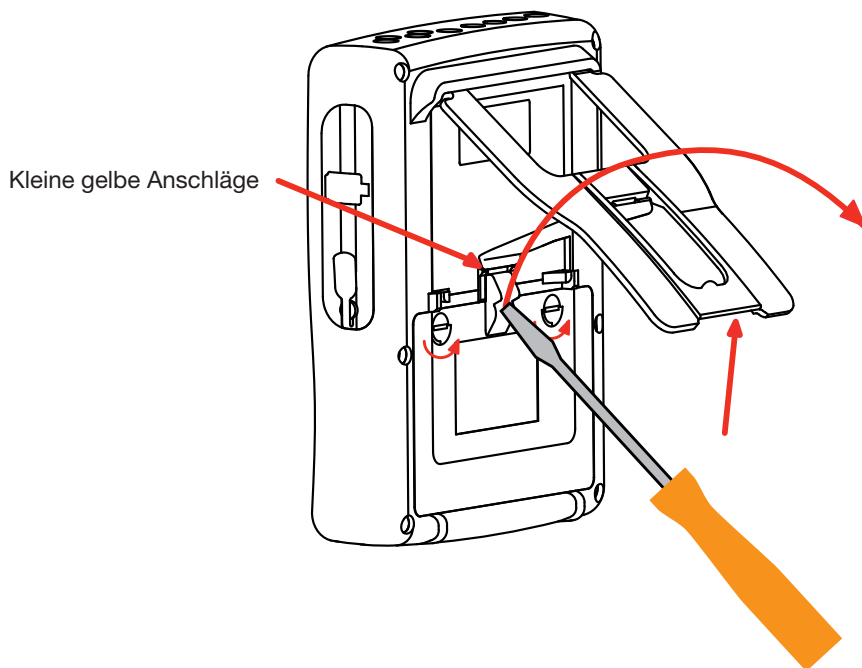
18.3. AUSTAUSCHEN DES AKKUS

- ⚠ Aus Sicherheitsgründen darf der Akku nur durch einen Original-Akku (siehe § 20.3) ausgetauscht werden.

Austauschen des Akkus:

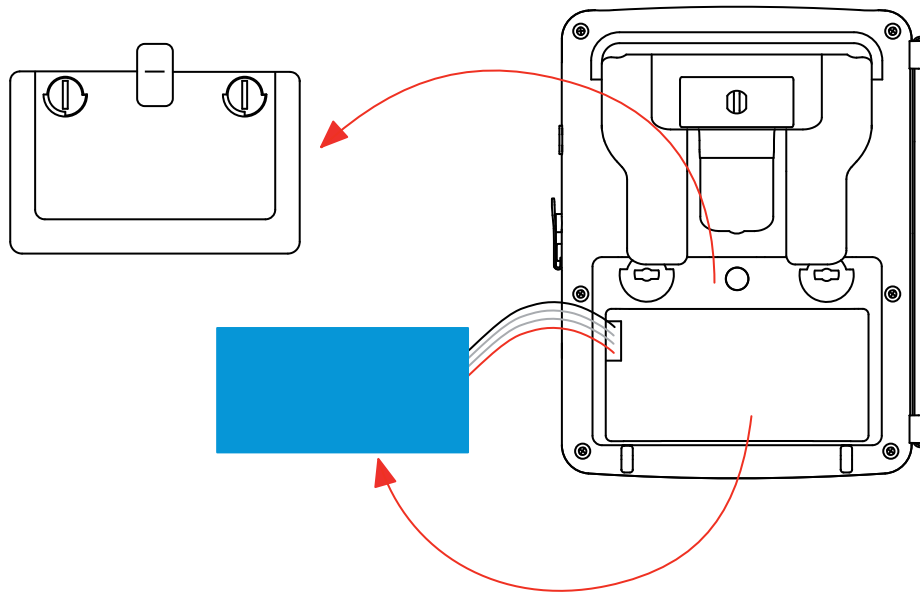
Schritt 1: Alten Akku ausbauen.

- Um Stromschläge zu vermeiden, müssen alle Strom- und Messleitungen abgenommen werden.
- Drehen Sie das Gerät um, heben sie den Standbügel an und lassen Sie ihn an den kleinen gelben Anschlängen einrasten.
- Mit einem Geldstück löst man nun die beiden Schrauben am Gehäuserücken.



- Mit einem flachen Schraubendreher heben Sie die Klappe aus dem Gehäuse.

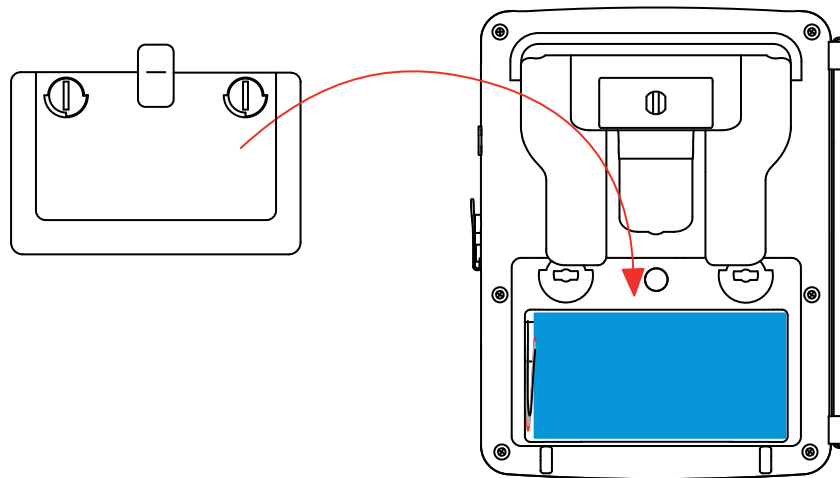
- Drehen Sie das Gerät nun um, und halten Sie dabei den Akku fest, der aus dem Gehäuse gleitet.
- Lösen Sie den Akkuanschluss, ohne an den Drähten zu ziehen.



Hinweis: Ohne den Akku bleiben beim Qualistar+ Uhrzeit- und Datumseinstellung etwa 24 Stunden erhalten.

Schritt 2: Neuen Akku einbauen.

- - Neuen Akku anschließen. Der Anschluss besitzt eine Unverwechselbarkeitseinrichtung, die Anschlussfehler verhindert.
- - Legen Sie nun den Akku ins Gehäuse und legen Sie die Drähte so, dass diese nicht aus dem Gehäuse ragen.
- - Bringen Sie die Klappe wieder an und schrauben Sie die beiden Schrauben wieder fest.



Achtung: Wenn der Akku vom Gerät gelöst wurde, muss er vollkommen neu aufgeladen werden, selbst wenn kein Austausch stattgefunden hat. Das ist erforderlich, damit das Gerät den Ladestand des Akkus kennt (diese Information geht beim Ablösen verloren).

18.4. REINIGUNG DES GEHÄUSES

Das Gerät von jeder Verbindung trennen, Funktionswahlschalter auf OFF stellen.

Mit einem leicht mit Seifenwasser angefeuchteten Tuch reinigen. Mit einem feuchten Lappen abwischen und schnell mit einem trockenen Tuch oder in einem Luftstrom trocknen. Weder Alkohol, noch Lösungsmittel oder Kohlenwasserstoffe verwenden.

18.5. AUSTAUSCH DER BILDSCHIRMFOLIE

Gehen Sie zum Austausch der Bildschirmfolie des C.A 8335 folgendermaßen vor:

- Ziehen Sie die alte Folie vom Bildschirm ab.
- Entfernen Sie auf der neuen Folie den Kunststofffilm mithilfe der weißen Zunge.
- Drücken Sie die Klebeseite der Folie auf den Bildschirm des C.A 8335. Glätten Sie die Folie mit einem sauberen Tuch, um eventuelle Luftbläschen zu entfernen.

18.6. MESSTECHNISCHE ÜBERPRÜFUNG



Wie auch bei anderen Mess- oder Prüfgeräten ist eine regelmäßige Geräteüberprüfung erforderlich.

Es wird mindestens eine einmal jährlich durchgeführte Überprüfung dieses Gerätes empfohlen. Für Überprüfung und Kalibrierung wenden Sie sich bitte an unsere zugelassenen Messlabors (Auskunft und Adressen auf Anfrage), bzw. an die Chauvin Arnoux Niederlassung oder den Händler in Ihrem Land.

Hinweis: Nach Überprüfung Ihres C.A 8335 werden im Untermenü Informationen des Menüs Konfiguration das Kalibrierdatum und das Datum der nächsten Kalibrierung angezeigt (siehe unten gezeigtes Beispiel):

INFORMATIONEN	
Serien-Nummer	00001002
Firmware-Version	1.0
Loader-Version	1.0
Version der Hauptplatine	1.0
CPLD-Version	1.1
Kapazität der Speicherkarte [Bytes]	2G
Kalibrierdatum	31 /03/10
Datum der nächsten Kalibrierung	31 /03/11

18.7. REPARATUR

Senden Sie das Gerät bei Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantie an Ihren Händler zurück.

18.8. AKTUALISIERUNG DER FIRMWARE

Chauvin-Arnoux möchte Ihnen den besten Service, beste Leistungen und aktuellste Technik bieten. Darum besteht auf der Webseite die Möglichkeit, kostenlos eine Update-Software für die Firmware herunterzuladen.

Besuchen Sie unsere Webseite:

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

Melden Sie sich an und erstellen Sie ein Konto.

Dann gehen Sie in der Rubrik « Software-Support » auf « kostenlose Software-Downloads », « C.A 8335 ».

Schließen Sie den C.A 8335 über das mitgelieferte USB-Kabel vom Typ A-B an.

Die Aktualisierung der Firmware ist von der Kompatibilität zur Hardware-Version des Geräts abhängig. Diese Version wird im Untermenü *Informationen* des Menüs *Konfiguration* (siehe § 5.12) angezeigt.

Achtung: Bei der Aktualisierung der Firmware werden alle Daten gelöscht (Konfiguration, Alarm-Journal, Fotos, Aufzeichnungen von Anlaufströmen, Transientenerfassung, Aufzeichnungskampagnen). Sichern Sie die zu bewahrenden Daten vor Aktualisierung der Firmware mithilfe der Software PAT auf einem PC (siehe § 14).

18.9. WANDLER

Die Stromwandler müssen folgendermaßen instand gehalten und kalibriert werden:

- Reinigen Sie die Wandler mit einem Schwamm und etwas Seifenwasser. Wischen Sie mit einem feuchten Schwamm nach und trocknen Sie ihn schnell.
- Halten Sie die Luftspalte der Zangen (MN93, MN93A, C193, PAC93 und E3N) mithilfe eines Tuchs tadellos sauber. Ölen Sie die sichtbaren Metallteile zur Verhinderung von Rostbildung leicht ein.

19. GARANTIE

Mit Ausnahme von ausdrücklichen anders lautenden Vereinbarungen ist die Garantiezeit **drei Jahre** ab Bereitstellung des Geräts beim Kunden. Auszug aus den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (Gesamttext auf Anfrage).

Die Garantie verfällt bei:

- Unsachgemäßer Benutzung des Gerätes oder Verwendung mit inkompatiblen anderen Geräten;
- Veränderung des Geräts ohne die ausdrückliche Genehmigung der technischen Abteilung des Herstellers;
- Eingriffen in das Gerät durch eine nicht vom Hersteller dazu befugte Person;
- Anpassung des Geräts an nicht vorgesehene und nicht in der Anleitung aufgeführte Verwendungszwecke;
- Schäden durch Stöße, Herunterfallen, Überschwemmung.

20. BESTELLANGABEN

20.1. LEISTUNGSANALYSATOR C.A 8335

C.A 8335 ohne Zange	P01160577
C.A 8335 Zange MN	P01160571
C.A 8335 MN93A	P01160572
C.A 8335 AMP450	P01160573
C.A 8335 AMP800	P01160574
C.A 8335 PAC	P01160575
C.A 8335 C193	P01160576
C.A 8335 MiniFLEX	P01160581

Gerät wird komplett geliefert mit zusätzlich:

- 1 Transporttasche Nr. 22.
- 5 Sicherheitsleitungen gerade-gerade schwarz.
- 5 Krokodilklemmen schwarz.
- 1 Spezial-Netzteil PA 30W (mit Netzkabel).
- 1 Satz mit 12 Stiften und Ringen zur Kennzeichnung der Phasen und Spannungsleitungen sowie der Phasen und Stromwandler.
- 1 USB-Kabel Typ A-B, 1,80 m (Ferrit)
- 1 Software Power Analyser Transfer (PAT).
- 1 Prüfzertifikat.
- 5 Bedienungsanleitungen auf CD-ROM (eine je Sprache).
- 5 Sicherheitsdatenblätter (eine je Sprache)

Wenn nicht einzeln geliefert:

- 4 Stromwandlern (ein Typ aus 7 möglichen).

20.2. ZUBEHÖR

Adaptergehäuse (dreiphasig) 5 A	P01101959
Zange MN93	P01120425B
Zange MN93A	P01120434B
Zange PAC93	P01120079B
Zange C193	P01120323B
AmpFLEX™ A193 450 mm	P01120526B
AmpFLEX™ A193 800 mm	P01120531B
MiniFLEX MA193 200 mm	P01120580
Zange E3N	P01120043A
Adapter Zange E3N	P01102081
Netzteil + Zange E3N	P01120047
Dataview Software	P01102095

20.3. ERSATZTEILE

Akku-Set NiMH 9,6 V 4 Ah	P01296024
USB-Kabel Typ A-B	P01295293
Netzteil PA 30W	P01102057
Bildschirmfolie	P01102059
Transporttasche N°22.....	P01298056
Transporttasche N°21.....	P01298055
Sicherheitsleitungen Banane-Banane gerade-gerade schwarz	Bitte wenden Sie sich an uns
Krokodilklemmen schwarz	Bitte wenden Sie sich an uns
Satz mit Stiften und Ringen zur Kennzeichnung der Phasen und Spannungsleitungen sowie der Phasen und Stromwandler	P01102080



02 - 2011

Code 692272C03 - Ed. 3

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH

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

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.

C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 Barcelona
Tel: 90 220 22 26 - Fax: 93 459 14 43

ITALIA - Amra SpA

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

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H

Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB

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

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG

Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd

Unit 1 Nelson Ct - Flagship Sq - Shaw Cross Business Pk
Dewsbury, West Yorkshire - WF12 7TH
Tel: 01924 460 494 - Fax: 01924 455 328

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

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

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

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

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

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

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

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

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 38 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr