

■ ANALYSATOR FÜR DREIPHASIGE
STROMNETZE

C.A 8335 QUALISTAR PLUS



Wir danken Ihnen für das Vertrauen, dass Sie uns mit dem Kauf dieses **Leistungs- und Oberschwingungsanalysators C.A 8335 (Qualistar+)** entgegengebracht haben.

Damit die optimale Nutzung des Geräts gewährleistet ist:

- Lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Bedeutung der auf dem Gerät verwendeten Symbole:



ACHTUNG - GEFAHR! Lesen Sie die Bedienungsanleitung.



USB-Anschluss



Die CE-Kennzeichnung garantiert die Einhaltung der europäischen Richtlinien und der Bestimmungen bezüglich der EMV.




Das Gerät ist umfassend durch eine doppelte oder eine verstärkte Isolation geschützt.



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.

SICHERHEITSHINWEISE

Die nachfolgend aufgelisteten Sicherheitshinweise sind für den Betrieb des Geräts unbedingt zu befolgen. Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zur Gefahr eines elektrischen Stromschlags, einer Explosion oder eines Brandes führen.

- Der Bediener verpflichtet sich, in dieser Bedienungsanleitung nachzulesen, sobald er auf das Symbol  stößt.
- Wenn Sie dieses Gerät auf nicht vorschriftsmäßige Weise verwenden, kann der sichergestellte Schutz beeinträchtigt werden, sodass für Sie eine Gefahrensituation entstehen kann.
- Stellen Sie vor dem Herausnehmen oder Einsetzen des Akkus und/oder der SD-Karte sicher, dass die Messleitungen, die Wandler und das Netzteil vom Gerät gelöst sind. Das Gerät muss von allen Anschlüssen getrennt und ausgeschaltet sein.
- Das Gerät darf nicht verwendet werden, wenn die Klappe 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 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.
- Beachten Sie die Umgebungsbedingungen (siehe § 15.3).
- Die Verwendung einer persönlichen Schutzausrüstung wird empfohlen, wenn die Einsatzbedingungen des Geräts dieses erfordern.
- 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 1000V nicht übersteigen. Es darf nicht in Netzen mit einer Spannung oder Kategorie eingesetzt werden, die über der angegebenen liegt.
- Verwenden Sie ausschließlich die vom Hersteller gelieferten Netzteile und Akkus. Diese Teile enthalten spezielle Sicherheitsvorrichtungen.
- 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 Gefährdungsspannung: Lesen Sie die Bedienungsanleitung des Wandlers und beachten Sie die entsprechenden Anweisungen.

Hinweise zur Verwendung und zum Anschließen des Geräts:

- Schalten Sie das Gerät ein.
- Konfigurieren Sie das Gerät in Abhängigkeit von den gewünschten Ergebnissen und vom Typ des zu messenden Netzes.
- Schließen Sie die Messleitungen und Stromwandler an das Gerät an.
- Schließen Sie die Erdungsleitung und/oder den Nullleiter an die Erde und/oder den Nullleiter 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 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 Nullleiter (falls vorhanden) immer zuletzt ab.
- Lösen Sie die Leitungen vom Gerät und schalten Sie es aus.
- Führen Sie eventuell eine Aufladung des Akkus und die Übernahme der aufgezeichneten Daten durch.

Die Verwendung der USB-Schnittstelle ist kompatibel zum Anschluss des Geräts an einen beliebigen Netztyp sowie zum Netzteil für das Laden des Akkus.

MESSKATEGORIEN



















































Definition der Messkategorien gemäß der Norm IEC 61010-1:

- CAT I: Die Messkategorie I bezieht sich auf Messungen an Kreisen, die nicht direkt mit dem Stromnetz verbunden sind.
- CAT II: Die Messkategorie II bezieht sich auf Messungen, die an Kreisen durchgeführt werden, die direkt an Installationen angeschlossen sind.
Beispiel: Messungen an Haushaltsgeräten, Elektro-Kleinwerkzeugen oder analogen Geräten.
- CAT III: Die Messkategorie III bezieht sich auf Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
Beispiel: Messungen an Verteilertafeln, Verkabelungen.
- CAT IV: Die Messkategorie IV bezieht sich auf Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen durchgeführt werden.
Beispiel: Zähler und Messungen an Überstrom-Schutzvorrichtungen.

GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich, falls nicht ausdrücklich anders vereinbart, über drei Jahre nach Kauf des Geräts (ein Auszug aus unseren allgemeinen Verkaufsbedingungen ist auf Anforderung erhältlich).

INHALT

1. EINLEITUNG	6	8. TASTE  ALARM-MODUS	42
2. VERPACKUNGSINHALT	6	8.1 Verfügbare Untermenüs.....	42
3. VORSTELLUNG	7	8.2  Konfiguration des Alarm- Modus.....	42
3.1 Gesamtansicht.....	7	8.3  Programmierung einer Alarmkampagne. 43	
3.2 Ein/Aus-Taste	7	8.4  Anzeige des Alarm-Journals	44
3.3 Anzeigebildschirm.....	7	8.5  Löschen des Alarm-Journals	44
3.4 Tasten.....	8	9. TASTE  TREND-MODUS	45
3.5 Anschlüsse	9	9.1 Verfügbare Untermenüs.....	45
3.6 Stromversorgung	9	9.2  Programmierung und Start einer Aufzeichnung	45
3.7 Standbügel	10	9.3  Konfiguration des Trend-Modus.....	46
3.8 Zusammenfassung der Funktionen	10	9.4  Anzeige der Liste der Aufzeichnungen	47
3.9 Abkürzungen.....	11	9.5  Löschen von Aufzeichnungen.....	48
4. TASTE  KONFIGURATION	13	10. TASTE  LEISTUNGEN UND ENERGIEN	49
4.1 Verfügbare Untermenüs	13	10.1 Verfügbare Untermenüs.....	49
4.2 Anzeigesprache	13	10.2  Verbrauchte Energien.....	49
4.3  Datum/Uhrzeit.....	13	10.3  Erzeugte Energien.....	50
4.4  Kontrast/Helligkeit	14	10.4 Start der Energiezählung	51
4.5  Farben.....	14	10.5  Stopp der Energiezählung	51
4.6  Berechnungsverfahren.....	14	10.6  Zurücksetzen der Energiezählung auf Null.....	51
4.7  Anschluss.....	14	11. TASTE  BILDSCHIRMFOTO	52
4.8  Stromwandler.....	15	11.1 Aufnahme eines Bildschirmfotos	52
4.9  Trend-Modus	15	11.2 Verwaltung der Bildschirmfotos.....	52
4.10  Alarm-Modus.....	16	12. HILFE-TASTE 	54
4.11  Daten löschen	17	13. VERWENDUNG	55
4.12  Informationen	17	13.1 Einschalten	55
5. TASTE  ERFASSUNG DER WELLENFORM	18	13.2 Konfiguration des C.A 8335	55
5.1 Verfügbare Untermenüs	18	13.3 Anschließen der Leitungen	56
5.2  Transienten	18	13.4 Erfassung von Wellenformen 	56
5.3  Anlaufstrom	21	13.5 Anzeige der Oberschwingungen 	56
6. TASTE  OBERSCHWINGUNGEN	25	13.6 Messung der Wellenformen 	56
6.1 Verfügbare Untermenüs	25	13.7 Erkennung der Alarme 	57
6.2  Einfache Spannung	25	13.8 Aufzeichnung 	57
6.3  Strom.....	27	13.9 Messung der Energien 	57
6.4  Scheinleistung	28	13.10 Datenübertragung zum PC.....	57
6.5  Zusammengesetzte Spannung.....	29	13.11 Daten löschen	57
6.6  Expertenmodus.....	30	13.12 Ausschalten des C.A 8335	57
7. TASTE  WELLENFORMEN	32	13.13 Stromversorgung des C.A 8335	57
7.1 Verfügbare Untermenüs	32	14. WARTUNG	58
7.2  Messung des echten Effektivwerts	32	14.1 Wichtige Empfehlung	58
7.3  Messung der gesamten harmonischen Verzerrung.....	34	14.2 Laden des Akkus.....	58
7.4  Messung des Scheitelfaktors	35	14.3 Reinigung des Gehäuses.....	58
7.5  Messung der Extrem- und Mittelwerte für Spannung und Strom.....	37	14.4 Austausch der Bildschirmfolie	58
7.6  Gleichzeitige Anzeige	39	14.5 Messtechnische Überprüfung	58
7.7  Anzeige des Fresnel-Diagramms	41	14.6 Reparatur	58
		14.7 Aktualisierung der Firmware	58
		14.8 Wandler.....	59

15. Allgemeine Daten	60
15.1 Gehäuse	60
15.2 Stromversorgung	60
15.3 Betriebsbereich.....	60
15.4 Sicherheit des Bedieners	61
16. BETRIEBSDATEN	62
16.1 Referenzbedingungen	62
16.2 Elektrische Daten.....	62
17. ANLAGEN.....	67
17.1 Mathematische Formeln	67
17.2 Hysterese	69
17.3 Minimale Skalenwerte der Wellenformen und minimale RMS-Werte.....	70
17.4 4-Quadranten-Diagramm	70
17.5 Triggermechanismen für die Erfassung von Transienten.....	71
17.6 Erfassungsmethoden im Modus Anlaufstrom.....	71
17.7 Glossar	72
18. BESTELLANGABEN	73
18.1 Leistungsanalysator C.A 8335	73
18.2 Zubehör	73
18.3 Ersatzteile	73

1. EINLEITUNG

Das 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 den auf die Stromwandler zurückzuführenden Fehler). 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.
- Messung der Effektivwerte von Wechselströmen bis 6500 A (einschließlich Nullleiter).
- Messung der Gleichkomponente von Spannungen und Strömen (einschließlich Nullleiter).

- Messung der Effektivwerte über eine minimale und maximale Halbperiode von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter).
- Messung der Scheitelwerte von Spannungen und Strömen (einschließlich Nullleiter).
- Messung der Netzfrequenz 50 Hz, 60 Hz.
- Messung des Scheitelfaktors von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter).
- Berechnung des K-Faktors (KF) (Transformatoranwendungen beim Vorhandensein von Oberschwingungsströmen).
- Messung des Verzerrungsfaktors (DF) von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter).
- Messung der gesamten harmonischen Verzerrung (THD) von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter).
- Messung der Wirkleistungen, Blindleistungen (kapazitiv und induktiv) und Scheinleistungen pro Phase und zusammengefasst (ohne Nullleiter).
- Messung der Leistungsfaktoren (PF) und der Verschiebungsfaktoren (DPF) (ohne Nullleiter).
- Messung des Kurzzeit-Flickers für Spannungen (PST) (ohne Nullleiter).
- Messung der Wirkenergien, Blindenergien (kapazitiv und induktiv) und Scheinenergien (ohne Nullleiter).
- Messung der Oberschwingungen von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter) bis zur 50. Ordnung: RMS-Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschiwingung, Minimum und Maximum und Oberschwingungssequenzen.
- Messung der Oberschwingungen der Scheinleistungen (ohne Nullleiter) bis zur 50. Ordnung: Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschiwingung, Minimum und Maximum.
- Messung von Motor-Anlaufströmen.

2. VERPACKUNGSGEHALT

Grundausrüstung

Bezeichnung	Menge
Sicherheitsleitungen Banane-Banane gerade-gerade schwarz.	5
Krokodilklemmen schwarz.	5
Bedienungsanleitung auf CD-ROM und verschiedene Dokumente.	1
USB-Kabel Typ A-B.	1
Spezial-Akku mit 8 Zellen (NiMH-Akku), Mindestkapazität 4000 mAh, Nennspannung 9,6 V.	1
Spezial-Netzteil (600 V _{RMS} Kategorie IV).	1
Transporttasche Nr. 22.	1
Stifte und Ringe zur Kennzeichnung der einzelnen Phasen bei den Messleitungen und Stromwandlern.	12

Prüfzertifikat.	1
Sicherheitsblatt.	1
Software Power Analyser Transfer (PAT).	1
SD-Speicherkarte 2 GB.	1

Optionale Ausrüstung

Bezeichnung
Zangen MN93, MN93A, C193 und PAC93.
Stromwandler AmpFLEX™ A193 und Mini-AmpFLEX MA193.
Stromwandler (6 Modelle verfügbar).
Transporttasche Nr. 21.
Adapterkästchen (dreiphasig) 5 A.
Software Dataview.

3. VORSTELLUNG


3.1 Gesamtansicht




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

Kennz.	Funktion	Siehe §
1	Anschlüsse der Messeingänge	3.5.1
2	Anzeigebildschirm	3.3
3	Funktionstasten (gelbe Tasten)	3.4.1
4	Taste Zurück	3.4.2
5	Taste Menüs und Konfiguration	3.4.4
6	Taste Bildschirmfoto	3.4.3
7	Hilfe-Taste	3.4.4
8	Ein/Aus-Taste	3.2
9	Modus-Tasten (violette Tasten)	3.4.3
10	Navigationstasten	3.4.1
11	Taste Bestätigung	3.4.1
12	Anschluss für Spezial-Netzteil	3.5.2
13	USB-Anschluss	3.5.2

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.

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 Motor-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 7 auf Seite 32 beschrieben.

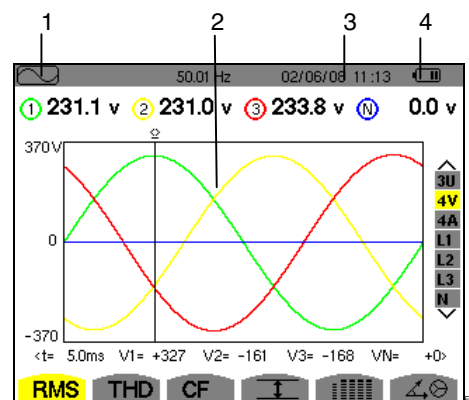


Abbildung 2: Beispiel einer Bildschirmanzeige

Kennz.	Beschreibung
1	Anzeige des mit den Modus-Tasten gewählten Modus (siehe § 3.4.3).
2	Bildschirm des aktiven Modus.
3	Datum und Uhrzeit.
4	Ladezustand des Akkus.

Automatische Standby-Umschaltung

Wenn die Tasten beim Start einer Alarmkampagne oder einer Aufzeichnungskampagne (in Wartestellung oder Durchführung) innerhalb eines Zeitraums von fünf Minuten nicht betätigt werden, erfolgt eine automatische Standby-Umschaltung. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird der Standby-Betrieb wieder verlassen.

3.3.2 Symbole

Die Anzeige verwendet die folgenden Symbole:

Symbol	Bezeichnung
V	Modus Spannung einfach.
A	Modus Strom einfach.
VA	Modus Leistung.
U	Modus Spannung zusammengesetzt.
	Heranzoomen.
	Herauszoomen.
< >	Aufforderung zur Auswahl über die Richtungstasten links/rechts.
^ v	Aufforderung zur Auswahl über die Richtungstasten oben/unten.
PF...	Anzeige von PF, DPF und Tan.
W...	Wirkleistung.
	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 Spannungs- und Strommessungen (RMS, DC, THD, CF, PST, KF, DF).
	Anzeige des Fresnel-Signaldiagramms.
	Anzeige der verbrauchten Energien.
	Anzeige der erzeugten Energien.
	Seite 1 der Hilfefunktion.
	Seite 2 der Hilfefunktion.
	Seite 1 der Konfiguration des Trend-Modus.
	Seite 2 der Konfiguration des Trend-Modus.
	Seite 3 der Konfiguration des Trend-Modus.
	Seite 4 der Konfiguration des Trend-Modus.
	Folgende Seite.
	Vorherige Seite.
	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.





Kennz.	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: Zurück zur Auswahl der anzuzeigenden Messung.

3.4.3 Modus-Tasten

Diese Tasten dienen zum Aufrufen der spezifischen Modi:



Kennz.	Modus	Seite
	Anzeige von Transienten: Anzeige von Wellenformen, Motor-Anlaufströmen, Netzausfällen...	18
	Anzeige von Kurven zu Oberschwingungen: Darstellung der Oberschwingungsanteile 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 Nulleiter, der Leiter, der Motoren...).	25
	Anzeige von Wellenformen von Spannungen und Strömen, Anzeige der Minima und Maxima, der zusammenfassenden Tabellen, Bestimmung der Phasendrehung.	32

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

	Anzeige von Alarmen: Auflistung der aufgezeichneten Alarme in Abhängigkeit von bei der Konfiguration programmierten Schwellen, Aufzeichnung von Netzausfällen mit einer Auflösung von einer Halbperiode (V_{RMS} , A_{RMS} , U_{RMS}), Bestimmung von Überschreitungen des Energieverbrauchs, Überprüfung der Einhaltung eines Vertrags zur Qualität von Energielieferungen.	42
	Trend-Modus: Aufzeichnung der im Menü <i>Konfiguration</i> gewählten Parameter.	45
	Anzeige von Messungen bezüglich Leistungen und Energien.	49
	Foto des aktuellen Bildschirms und Zugriff auf bereits gespeicherte Bildschirme.	52

3.4.4 Sonstige Tasten

Die anderen Tasten besitzen die folgenden Funktionen:

Kennz.	Funktion	Seite
	Taste Menüs und Konfiguration	Erreuer! Signal non défini
	Taste Hilfe: Informationen zu den Funktionen und Symbolen, die für den aktuellen Anzeigemodus verwendet werden.	54

3.5 Anschlüsse

3.5.1 Anschlüsse der Messeingänge

Im oberen Bereich des Geräts befinden sich die folgenden Anschlüsse:

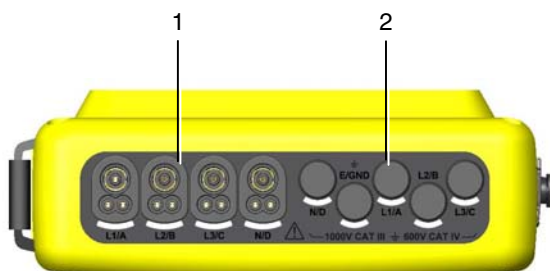


Abbildung 3: Die Anschlüsse im oberen Bereich

Kennz.	Funktion
1	4 Eingänge für Stromwandler (Zange MN, Zange C, AmpFLEX™, Zange PAC usw.).
2	5 Spannungseingänge

3.5.2 Seitliche Anschlüsse

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

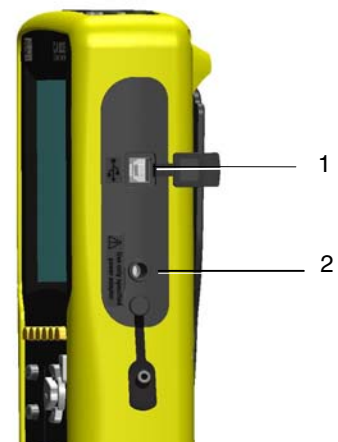






Abbildung 4: Die Anschlüsse auf der rechten Seite

Kennz.	Funktion
1	USB-Anschluss. Dieser Anschluss ermöglicht die Verbindung des Geräts mit einem PC.
2	Anschluss für das Spezial-Netzteil. Dieser Anschluss dient zum Laden des Akkus und zum Betrieb des Geräts mit oder ohne Akku.

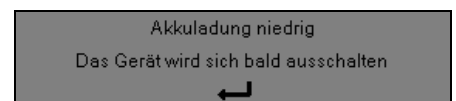
3.6 Stromversorgung


3.6.1 Anzeige des Ladezustands

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

Symbol	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.

Wenn keine Aufzeichnungen durchgeführt werden, beträgt die Betriebsdauer ca. 35 Stunden.

3.6.3 Laden des Akkus

Siehe auch Kapitel 14.2, Seite 58. 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, Kennz. 2).

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 Austausch des Akkus

Trennen Sie das C.A 8335 zum Austausch des Akkus vom Netzteil und vom gemessenen Netz. Es darf kein Anschluss des Geräts mehr belegt sein. Das Qualistar+ stellt für ca. 24 Stunden die Funktion eines Zeitstempels sicher.

3.6.5 Der Akku

Die elektrische Stromversorgung des C.A 8335 erfolgt über einen aus 8 Zellen bestehenden Spezial-Akku (siehe unten, Kennz. 2) mit einer Mindestkapazität von 4000 mAh.



Abbildung 5: Akku-Zugangsklappe

3.6.6 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, Kennz. 1) 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.
- Messung der Effektivwerte von Wechselströmen bis 6500 A (einschließlich Nullleiter).
- Messung der Gleichkomponente von Spannungen und Strömen (einschließlich Nullleiter).
- Messung der Effektivwerte über eine minimale und maximale Halbperiode von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter).
- Messung der Scheitelwerte von Spannungen und Strömen (einschließlich Nullleiter).
- Messung der Netzfrequenz 50 Hz, 60 Hz.
- Messung des Scheitelfaktors von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter).
- Berechnung des K-Faktors (KF) (Transformatoranwendungen beim Vorhandensein von Oberschwingungsströmen).
- Messung des Verzerrungsfaktors (DF) von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter).
- Messung der gesamten harmonischen Verzerrung (THD) von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter).
- Messung der Wirkleistungen, Blindleistungen (kapazitiv und induktiv) und Scheinleistungen pro Phase und zusammengefasst (ohne Nullleiter).
- Messung der Leistungsfaktoren (PF) und der Verschiebungsfaktoren (DPF) (ohne Nullleiter).
- Messung des Kurzzeit-Flickers (PST) (ohne Nullleiter).
- Messung der Wirkenergien, Blindenergien (kapazitiv und induktiv) und Scheinenergien (ohne Nullleiter).
- Messung der Oberschwingungen von Spannungen und Strömen (ohne Nullleiter) bis zur 50. Ordnung: RMS-Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschwingung, Minimum und Maximum und Oberschwingungssequenzen.
- Messung der Oberschwingungen der Scheinleistungen (ohne Nullleiter) bis zur 50. Ordnung: Wert, Prozentsatz im Vergleich zur Grundschwingung, Minimum und Maximum.
- Messung von Motor-Anlaufströmen.
- Auswahl des 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).

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 in dem vom Cursor angezeigten Moment.
 - Maximaler Momentanwert des Stroms (über den gesamten Anlaufvorgang).
 - RMS-Wert der Halbperiode (oder Keule) des Stroms (ohne Nullleiter), auf die der Cursor zeigt.
 - Maximaler RMS-Wert der Halbperiode des Stroms (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 vieler Parameter in Form von Histogrammen oder Kurven in Abhängigkeit von der Zeit.
- Funktion Alarm. Auflistung der aufgezeichneten Alarmer (Journal mit maximal 10.000 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 Sprache.
- Auswahl der Anschlussart (einphasig, zweiphasig, dreiphasig mit oder ohne Messung des Nullleiters).
- Konfiguration von Aufzeichnungen und Alarmen.
- Löschen von Daten (vollständig oder teilweise).
- Anzeige der Software- und Hardware-Identifikation des Geräts.

3.9 Abkürzungen

Bedeutung der verwendeten Symbole und Abkürzungen:

Element	Bezeichnung
\approx	Wechsel- und Gleichkomponente.
\sim	Nur Wechselkomponente.
$=$	Nur Gleichkomponente.
ϕ	Phasenverschiebung der einfachen Spannung gegenüber dem einfachen Strom.
$\vec{\phi}$	Induktive Phasenverschiebung.
$\overleftarrow{\phi}$	Kapazitive Phasenverschiebung.
$^{\circ}$	Grad.
$-, +$	Expertenmodus.
Σ	Summe der Werte.
L	Phasen (Line).
%	Prozent.
A	Stromstärke in Ampere.
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 (2 ϕ , 3 ϕ).
AVG	Echter RMS-Wert des Signals, über 1 Sekunde berechnet.
CF	Scheitelfaktor (Strom oder Spannung).
DC	Gleichkomponente (Strom oder Spannung).
DPF	Verschiebungsfaktor.
Hz	Frequenz des untersuchten Netzes
KF	Siehe Akf.
MAX	Maximaler RMS-Wert.
MIN	Minimaler RMS-Wert.
ms	Wert in Millisekunden.
PEAK	Maximaler (+) oder minimaler (-) momentaner Scheitelwert des Signals.
PF	Leistungsfaktor.
PST	Kurzzeit-Flicker.
RMS	Echter Effektivwert (Strom oder Spannung).
t	Zeitfaktor.
Tan	Tangente.
THD	Gesamte harmonische Verzerrung.
Ucf	Scheitelfaktor der zusammengesetzten Spannung.
Uh	Oberschwingung der zusammengesetzten Spannung.
Urms	Echter Effektivwert der zusammengesetzten Spannung.
Uthd	Gesamte harmonische Verzerrung der zusammengesetzten Spannung.
Uunb	Unsymmetrie der zusammengesetzten Spannungen (2 ϕ , 3 ϕ).
V	Spannung in Volt.
VA	Scheinleistung (gesamt bei 3 ϕ).
VAh	Scheinenergie.
VAR	Blindleistung.
VARh	Blindenergie.

Vcf	Scheitelfaktor der Spannung (zusammengesetzt bei 3 ϕ).
Vrms	Echter Effektivwert der einfachen Spannung.
Vthd	Gesamte harmonische Verzerrung der einfachen Spannung.
Vunb	Unsymmetrie der Spannungen (2 ϕ , 3 ϕ).
W	Wirkleistung (gesamt bei 3 ϕ).
Wh	Wirkenergie.

4. TASTE KONFIGURATION

Diese 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.

4.1 Verfügbare Untermenüs

Wählen Sie das Untermenü mit den Tasten   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.	4.3
Kontrast/Helligkeit	Einstellung von Kontrast und Helligkeit der Anzeige.	4.4
Farben	Definition der Farben für die Spannungs- und Stromkurve.	4.5
Berechnungsv erfahren	Auswahl des Berechnungsverfahrens für Blindgrößen (mit oder ohne Oberschwingungen).	4.6
Anschluss	Auswahl der Anschlussart des Netzes (Achtung: Bestimmte Berechnungen sind von der Anschlussart abhängig).	4.7
Stromwandler	Auswahl des Stromwandlers (Zange MN, C, PAC, AmpFlex™, Adapter).	4.8

Trend-Modus	Auswahl der aufzuzeichnenden Parameter für  .	4.9
Alarm-Modus	Definition der Alarme für  .	4.10
Daten löschen	Auswahl zwischen vollständigem oder teilweisem Löschen von Daten.	4.11
Informationen	Seriennummer, Software- und Hardware-Version.	4.12

4.2 Anzeigesprache

Drücken Sie zur Auswahl der Anzeigesprache die gelben Tasten, die den Symbolen auf dem Bildschirm entsprechen (Abbildung 6: Bildschirm zur Anzeige der Untermenüs, Kennz. 1). Die aktive Sprache ist durch das gelb hinterlegte Symbol gekennzeichnet.

4.3 Datum/Uhrzeit

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

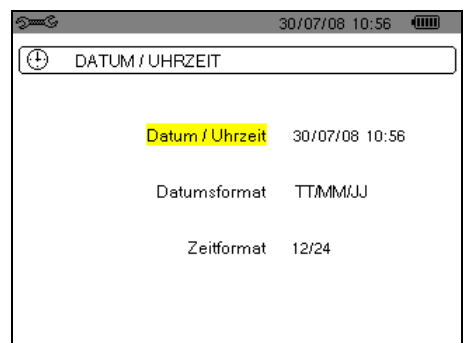






















Abbildung 7: Menü Datum/Uhrzeit

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 . 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   und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .
- Setzen Sie zu 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 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 .

4.4 Kontrast/Helligkeit

Legt den Kontrast und die Helligkeit der Anzeige fest. Die Anzeige sieht folgendermaßen aus:

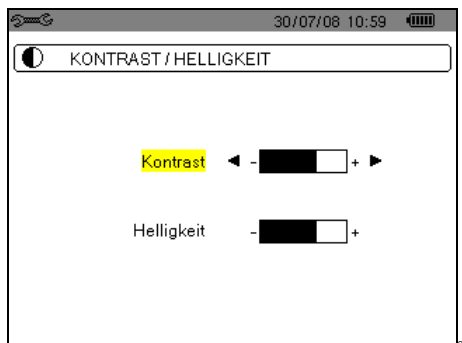


Abbildung 8: Menü Kontrast/Helligkeit

Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt.

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

4.5 Farben

Legt die Farben für die Spannungs- und Stromkurven der Bildschirme fest, die über die Tasten und aufgerufen werden können. 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:

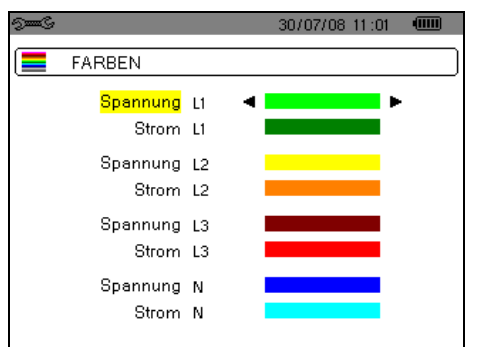


Abbildung 9: Menü Farben

Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt.

- Drücken Sie zur Auswahl der Farben für die Spannungs- und Stromkurven auf .

- Um von einem Feld zum nächsten zu gehen, drücken Sie auf .
- Zur Auswahl der Kurvenfarbe drücken Sie auf .
- Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

4.6 Berechnungsverfahren

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

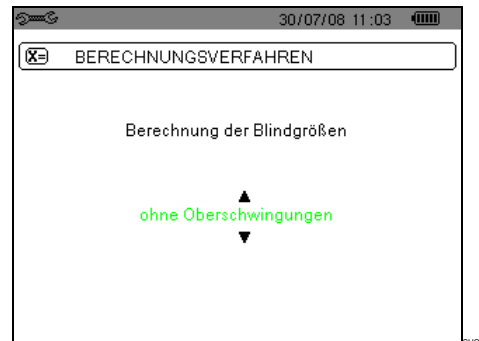


Abbildung 10: Menü Berechnungsverfahren

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

4.7 Anschluss

Legt den Anschluss des C.A 8335 entsprechend dem Typ des Netzes fest.

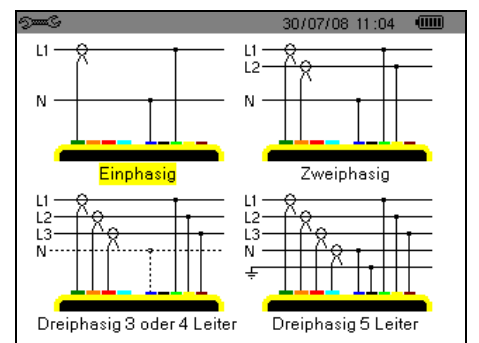


Abbildung 11: Menü Anschluss

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 drücken.
- Bestätigen Sie durch Drücken auf (diese Bestätigung ist für die Anwendung der Parametrierung obligatorisch). Die Rückkehr zum Menü *Konfiguration* erfolgt sofort.

4.8 Stromwandler

Automatische Anzeige des angeschlossenen Stromwandlermodells.

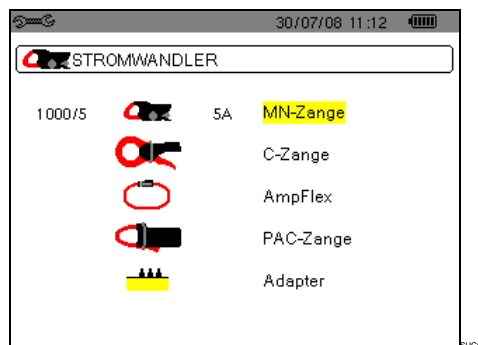


Abbildung 12: Menü Stromwandler


Die Möglichkeiten sind:

- Zange MN93: 200 A
- Zange MN93A: 100 A oder 5 A
- Zange C193: 1000 A
- Zange PAC93: 1000 A
- AmpFLEX™ A193: 6500 A
- Mini-AmpFLEX MA193: 6500 A
- Dreiphasiger Adapter: 5 A

Achtung: Wird ein Stromwandler Zange MN93A Messbereich 5 A oder ein Adapter verwendet, erfolgt die Parametrierung folgendermaßen:

- Festlegung des Transformationsverhältnisses.
 - Bei einer Zange 5 A: Drücken Sie zur Parametrierung des Transformationsverhältnisses Primärstrom (1 A bis 2999 A) / Sekundärstrom (1 A oder 5 A) auf . Verwenden Sie zur Auswahl der Felder die Tasten . Verwenden Sie zur Auswahl der Werte die Tasten . Verfahren Sie für Primär- und Sekundärstrom auf die gleiche Weise.
 - Bei einem Adapter: Drücken Sie zur Parametrierung des Transformationsverhältnisses Primärstrom (1 A bis 2999 A) / Sekundärstrom (1 A oder 5 A) auf . Verwenden Sie zur Auswahl der Felder die Tasten . Verwenden Sie zur Auswahl der Werte die Tasten . Verfahren Sie für Primär- und Sekundärstrom auf die gleiche Weise.
- Bestätigen Sie durch Drücken auf (diese Bestätigung ist für die Anwendung der Parametrierung obligatorisch).
- Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .

4.9 Trend-Modus

Das C.A 8335 verfügt über eine Aufzeichnungsfunktion – Taste  - (siehe Kapitel 9, Seite 45), 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 (Abbildung 25, Kennz. 1). Die aktive Konfiguration ist durch das gelb hinterlegte Symbol gekennzeichnet.

Nachfolgend sehen Sie eine Beispielkonfiguration:

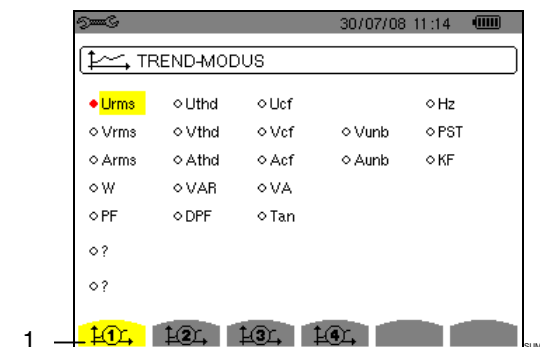


Abbildung 13: In diesem Beispiel werden bei Konfiguration 1 nur die Werte für Urms aufgezeichnet

- 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 und . Drücken Sie zur Bestätigung auf . Die Bestätigung wird durch den roten Punkt gekennzeichnet.

Folgende Werte können aufgezeichnet werden:

Element	Bezeichnung
Urms	Effektivwert der zusammengesetzten Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).
Vrms	Effektivwert der einfachen Spannung.
Arms	Effektivwert des Stroms.
W	Wirkleistung.
PF	Leistungsfaktor.
Uthd	Harmonische Verzerrung der zusammengesetzten Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).
Vthd	Gesamte harmonische Verzerrung der einfachen Spannung.
Athd	Gesamte harmonische Verzerrung des Stroms.
VAR	Blindleistung.
DPF	Verschiebungsfaktor.
Ucf	Scheitelfaktor der zusammengesetzten Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).
Vcf	Scheitelfaktor der einfachen Spannung.
Acf	Scheitelfaktor des Stroms.
VA	Scheinleistung.
Tan	Tangente.
Vunb	Unsymmetrie der einfachen Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).

	Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).
Aunb	Unsymmetrie des Stroms (2 ϕ , 3 ϕ).
Hz	Netzfrequenz.
PST	Kurzzeit-Flicker.
KF	K-Faktor.
?	Siehe Anmerkung unten.

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

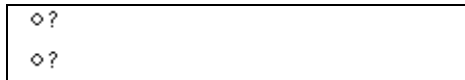












Abbildung 14: Diese beiden Zeilen betreffen die Oberschwingungen





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 $\diamond ?$ gelb hinterlegt ist. Die Pfeile $\blacktriangle \blacktriangledown$ werden angezeigt. Wählen Sie den Wert (VAh, Ah, Vh und Uh), für den die Oberschwingungen aufgezeichnet werden sollen, durch Drücken auf  . 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 $\blacktriangle \blacktriangledown$ werden angezeigt. Wählen Sie durch Drücken auf   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   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.

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

Gehen Sie zur Festlegung der anderen Konfigurationen genauso vor.

4.10 Alarm-Modus

Dieser Bildschirm legt die Alarmer fest, die von der Funktion *Alarm-Modus*  (siehe Kapitel 8, Seite 42) verwendet werden. Sie können 40 Alarmtypen konfigurieren.

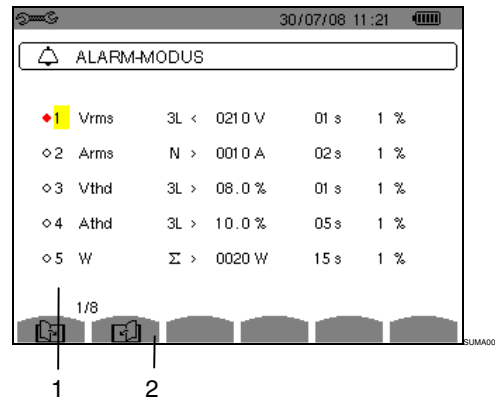



















Abbildung 15: Menü Alarm

- Verwenden Sie zur vertikalen Navigation innerhalb der Felder die Tasten  .
- Drücken Sie zur Auswahl eines Feldes die Taste . Die Pfeile $\blacktriangle \blacktriangledown$ werden angezeigt.
- Drücken Sie zur Auswahl der Werte (Vah, Ah, Uh usw., siehe Tabelle in § 4.9) auf   bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt.
- Verwenden Sie zur horizontalen Navigation innerhalb der Felder die Tasten   und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Die Pfeile $\blacktriangle \blacktriangledown$ werden angezeigt. Geben Sie die Werte durch Drücken auf   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 (Vah, Ah, Uh, Vh, Tan, PF, DPF, VA, VAR, W, Athd, Uthd, Vthd, KF, Hz, Aunb, Vunb, Vrms, Acf, Ucf, Vcf, PST, Arms, Urms und Vrms – 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 Nulleiters, oder Sigma/2 oder Sigma/3 oder Sigma).
- Die Richtung für den Alarm (> oder < nur für Arms, Urms, Vrms, Hz, ansonsten ist die Richtung eindeutig).
- Die Auslöseschwelle für den Alarm (in den folgenden Fällen ist eine Einstellung der Einheit in 10er-Potenzen möglich: W, Var, VA).
- Die Mindestdauer der Überschreitung der Schwelle zur Bestätigung des Alarms (in

Minuten, Sekunden oder nur für Vrms, Urms und Arms 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 (Abbildung 15, Kennz. 1) und drücken Sie auf . Die Aktivierung wird durch den roten Punkt gekennzeichnet; der Alarm kann ausgelöst werden.
 - Drücken Sie zur Anzeige der Bildschirmseiten mit den Alarmen die gelben Tasten, die den Symbolen   entsprechen (Abbildung 15, Kennz. 2).
 - Um zum Menü *Konfiguration* zurückzugehen, drücken Sie die Taste .




4.11 Daten löschen

Löscht teilweise oder vollständig die vom Gerät aufgezeichneten Daten (Konfiguration, Transienten, Motor-Anlaufströme, erkannte Alarme, Bildschirmfotos, Aufzeichnungen).






Abbildung 16: Menü Daten löschen

▪ Teilweise Löschen:


1. Wählen Sie die zu löschenden Parameter mit den Tasten  . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt.
2. 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.

3. Drücken Sie die gelbe Taste (Abbildung 16, Kennz. 1), die dem Symbol  entspricht, und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Der Löschvorgang wird durchgeführt.



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


▪ Alles löschen:


1. Wählen Sie alle Parameter, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht. Die Auswahl wird durch die roten Punkte gekennzeichnet. Die Information "Das Gerät

schaltet sich nach dem Löschen der Konfiguration aus" wird auf dem Bildschirm angezeigt.

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

2. Drücken Sie die gelbe Taste (Abbildung 16, Kennz. 1), die dem Symbol  entspricht, und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf . Der Löschvorgang wird durchgeführt.

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

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

4.12 Informationen

Dieser 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).

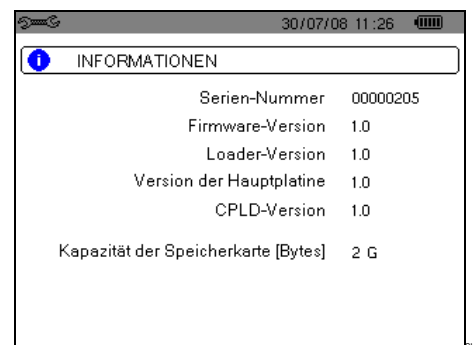



Abbildung 17: Menü Informationen

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

5. TASTE ERFASSUNG DER WELLENFORM

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

5.1 Verfügbare Untermenüs

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

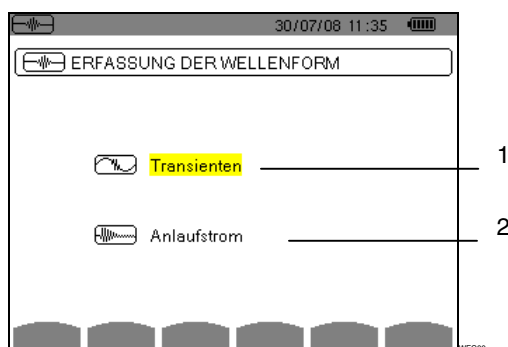






Abbildung 18: Bildschirm bei Aufruf des Modus Erfassung der Wellenform

Kennz.	Untermenü	Siehe §
1	Transienten.	5.2
2	Anlaufstrom.	5.3

Gehen Sie zum Aufrufen der Untermodi folgendermaßen vor:

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

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

5.2 Transienten

Dieser Modus dient zur Aufzeichnung von Transienten, zum Abruf der Liste mit aufgezeichneten Transienten und gegebenenfalls zum Löschen aufgezeichneter Transienten. Für jeden Transienten werden alle Kanäle gespeichert (unabhängig von der Anschlusskonfiguration). Sie können maximal 210 Transienten aufzeichnen.

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

Wenndann
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.

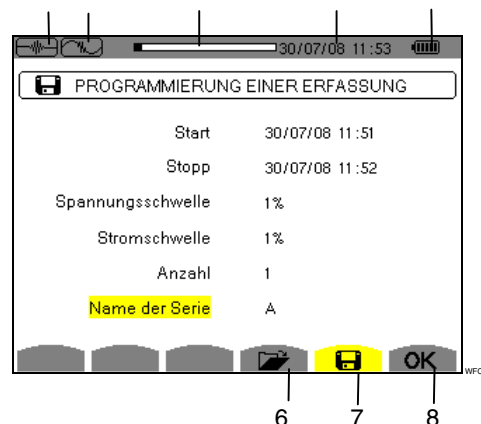



Abbildung 19: Bildschirm Programmierung einer Erfassung im Modus Transienten

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des verwendeten Untermodus.
3	Anzeige des Speichers. Der schwarze Bereich entspricht dem verwendeten Speicher; der weiße Bereich entspricht dem freien Speicher.
4	Datum und Uhrzeit.
5	Ladezustand des Akkus.
6	Anzeige der Liste der Transienten (siehe § 5.2.2).
7	Programmierung einer Erfassung (siehe § 5.2.1).
8	OK: Bestätigung der Programmierung einer Erfassung.

 : Löschen eines Transienten. Dieses Symbol wird angezeigt, wenn eine Aufzeichnung stattgefunden hat (siehe § 5.2.3).

5.2.1 Programmierung und Start einer Erfassung

Gehen Sie zur Programmierung der Erfassung eines Transienten folgendermaßen vor:


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



Abbildung 20: Bildschirm Programmierung einer Erfassung (in diesem Beispiel wurde die Erfassung gestartet)

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des verwendeten Untermodus.
3	Symbol blinkt: Hinweis, dass die Erfassung gestartet wurde.
4	Anzeige des Speichers. Der schwarze Bereich entspricht dem verwendeten Speicher; der weiße Bereich entspricht dem freien Speicher.
5	Start- und Stopp-Zeit der Erfassung von Transienten.
6	Einstellung der Auslöseschwellen für Spannung und Strom (1%, 2%, 5%, 10%, 20%, 50%, 100% - siehe auch § 17.5).
7	Auswahl der Anzahl und des Namens der Transienten.
8	Das Symbol wird angezeigt, sobald die Programmierung gestartet wird.

5.2.1.1 Schritt 1: Parametrierung der Eigenschaften

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie das Feld **Start** mit den Tasten . 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 zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

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

2. Drücken Sie zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den **Start**.
3. Wählen Sie das Feld **Stopp** mit den Tasten . 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 , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

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

4. Drücken Sie zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den **Stopp**.
5. Wählen Sie das Feld **Spannungsschwelle** mit den Tasten . Drücken Sie zur Eingabe der Werte. Die Pfeile werden angezeigt. Wählen Sie den Wert mit den Tasten und bestätigen Sie anschließend durch Drücken auf .

Gehen Sie für die Felder **Stromschwelle**, **Anzahl** und **Name der Serie** genauso vor.

5.2.1.2 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 .

5.2.1.3 Absichtliches Beenden der Alarmkampagne

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.

5.2.2 Anzeige eines Transienten.

Gehen Sie zur Anzeige der aufgezeichneten Transienten folgendermaßen vor:

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

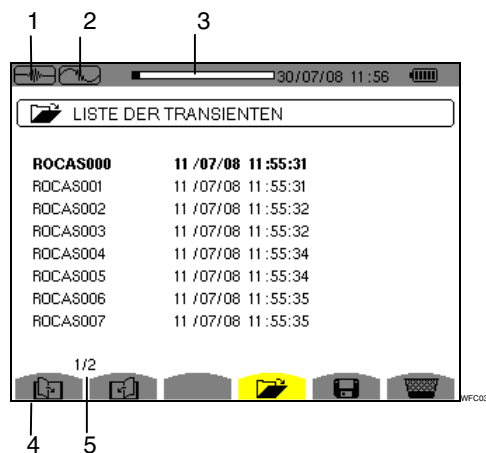


Abbildung 21: Bildschirm Liste der Transienten

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des verwendeten Untermodus.
3	Anzeige des Speichers. Der schwarze Bereich entspricht dem verwendeten Speicher; der weiße Bereich entspricht dem freien Speicher.
4	Die Symbole ermöglichen die Navigation zu vorausgegangenen und nachfolgenden Bildschirmseiten. Zur Anzeige der Seiten drücken Sie die gelben Tasten, die diesen Symbolen entsprechen.
5	Der angezeigte Wert (in diesem Beispiel 1/4) zeigt die Seitennummer und die Anzahl der Seiten.

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

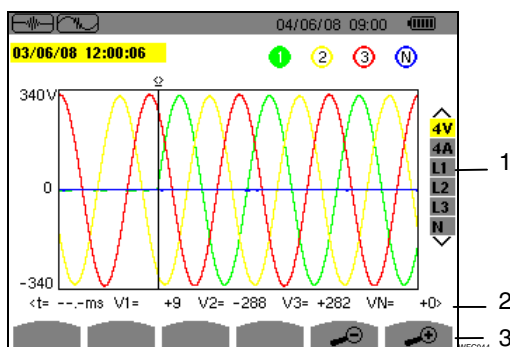


Abbildung 22: Beispiel für die Anzeige von Transienten in Form von Kurven bei der Anschlussart Dreiphasig 5 Leiter

Kennz.	Funktion
1	Auswahl der anzuzeigenden Kurven. - 4 V: Anzeige der 4 einfachen Spannung während des Transienten (hier bei der Anschlussart Dreiphasig 5 Leiter). - 4 A: Anzeige der 3 Ströme und des Nullleiterstroms während des Transienten. - L1, L2 oder L3: Nacheinander folgende Anzeige des Stroms und der einfachen Spannung der Phase 1, 2 und 3. - N: Anzeige des Nullleiterstroms.
2	Momentanwert der Signale an der Position des Cursors. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten .
3	: Herauszoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht. : Heranzoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.

3. Wählen Sie die anzuzeigenden Kurven durch Drücken der Tasten . Das gewählte Feld ist gelb hinterlegt (Abbildung 22, Kennz. 1). Bestätigen Sie durch Drücken auf .

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

5.2.3 Löschen eines Transienten

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

Gehen Sie zum Löschen eines Transienten folgendermaßen vor:

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

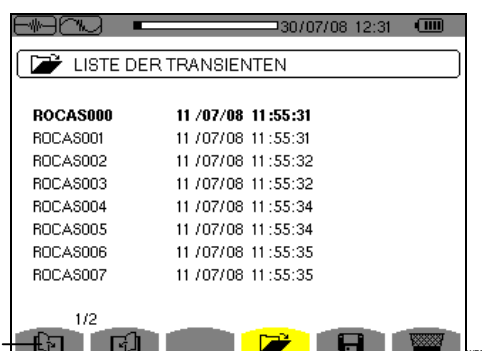








Abbildung 23: Bildschirm Liste der Transienten

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

Hinweis: Die Symbole (Abbildung 23, Kennz. 1) ermöglichen die Navigation zu vorausgegangenen und nachfolgenden Bildschirmseiten. Zur Anzeige der

Seiten drücken Sie die gelben Tasten, die diesen Symbolen entsprechen.

Um diesen Bildschirm ohne einen Löschvorgang zu verlassen, drücken Sie eine der Modus-Tasten (W     ).

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

5.3 Anlaufstrom


Dieser Modus dient zur Aufzeichnung der Wellenform des Stroms, zur Anzeige der durchgeführten Erfassung und zu deren Löschung. Im Modus *Anzeige der Erfassung* stehen die beiden Untermenüs **RMS** und **PEAK** zur Verfügung (siehe § 5.3.2). Das C.A 8335 behält eine einzige Erfassung der Wellenform des Stroms 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.

5.3.1 Programmierung der Erfassung

Gehen Sie zur Programmierung der Erfassung der Wellenform des Stroms folgendermaßen vor:

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

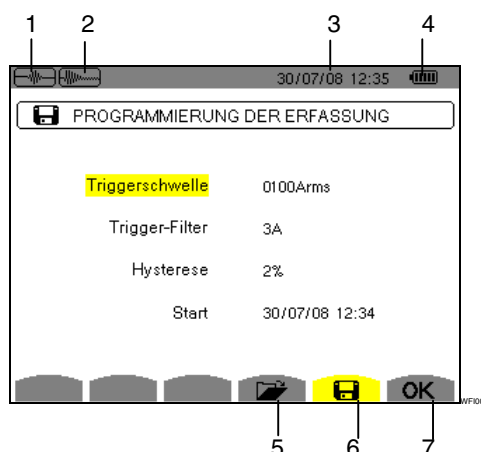



Abbildung 24: Bildschirm Programmierung der Erfassung im Modus Anlaufstrom






Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des verwendeten Untermodus.
3	Datum und Uhrzeit.





4	Ladezustand des Akkus.
5	Anzeige der Erfassungsparameter (siehe § 5.3.2).
6	Programmierung der Erfassung (siehe § 5.3.1).
7	OK: Bestätigung der Programmierung einer Erfassung.


 : Löschen einer Erfassung.
Dieses Symbol wird angezeigt, wenn eine Aufzeichnung stattgefunden hat (siehe § 5.2.3).

5.3.1.1 Schritt 1: Parametrierung der Eigenschaften

Gehen Sie folgendermaßen vor:

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

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



2. 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.

5.3.1.2 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. Der Bildschirm *Programmierung der Erfassung* wird zusammen mit dem Symbol OK (rechts unten auf dem Bildschirm) angezeigt.

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 ↶.

5.3.1.3 Absichtliches 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). Das Symbol **OK** wird dann an dieser Stelle angezeigt.

5.3.2 Anzeige der Erfassungsparameter

Gehen Sie zur Anzeige der Erfassungsparameter folgendermaßen vor:

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

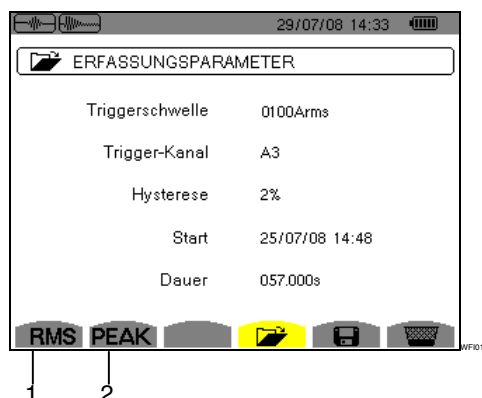


Abbildung 25: Bildschirm Erfassungsparameter

Kennz.	Funktion	Siehe §
1	Anzeige im Modus RMS.	5.3.3
2	Anzeige im Modus PEAK.	5.3.4

2. 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 die Wellenform des Stroms. Sie können den Cursor auf die Kurve setzen und Zooms durchführen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

- Momentanwert des Stroms in dem vom Cursor angezeigten Moment.
- Maximaler Momentanwert des Stroms (über den gesamten Anlaufvorgang).
- RMS-Wert der Halbperiode (oder Keule) des Stroms, auf die der Cursor zeigt.
- Maximaler RMS-Wert der Halbperiode des Stroms (über den gesamten Anlaufvorgang).
- Maximaler Momentanwert des Anlaufstroms (PEAK).
- Startzeit und Dauer des Motor-Anlaufs.

Achtung: Die Spannung **muss vor** dem eigentlichen Motor-Anlauf anliegen, damit eine stabile und einwandfreie Frequenzregelung stattfinden kann.

5.3.3 **RMS** Echter Effektivwert des Stroms

Dieser Modus dient zur Anzeige der Aufzeichnung des Trends des echten Effektivwerts der Halbperiode des Stroms.

5.3.3.1 Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 3A

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

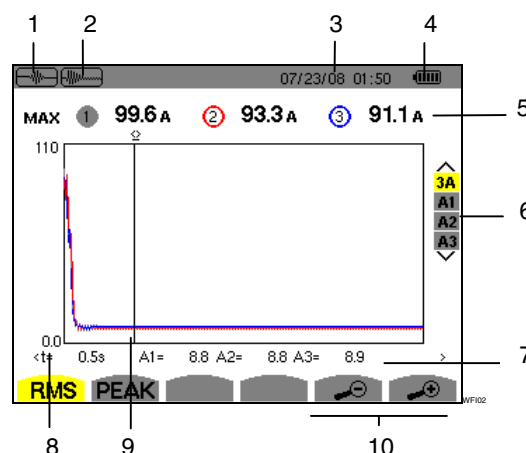






Abbildung 26: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 3A

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des verwendeten Untermodus.
3	Datum und Uhrzeit.
4	Ladezustand des Akkus.
5	MAX: Maximaler RMS-Wert der Halbperiode des Anlaufstroms. ① : Anzeige der der Kurve zugeordneten Nummer. A: Wert des gemessenen Stroms.
6	Auswahl der anzuzeigenden Kurven: - 3 A: Anzeige der 3 Ströme und des Nullleiterstroms während des Transienten. - A1, A2 oder A3: Nacheinander folgende Anzeige des Stroms der Phase 1, 2 und 3.
7	t: Zeitposition zum Cursor (t=0 entspricht dem Start des Anlaufs). A1, A2, A3: Momentanwerte der Ströme 1, 2 und 3 an der Cursorposition (Kennz. 9).
8	Anzeige der Werte in Ampere.
9	Cursor der Momentanmessung auf einem Punkt der Kurve. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .
10	 : Herauszoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.

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

5.3.3.2 Bildschirm zur RMS-Anzeige bei A2

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

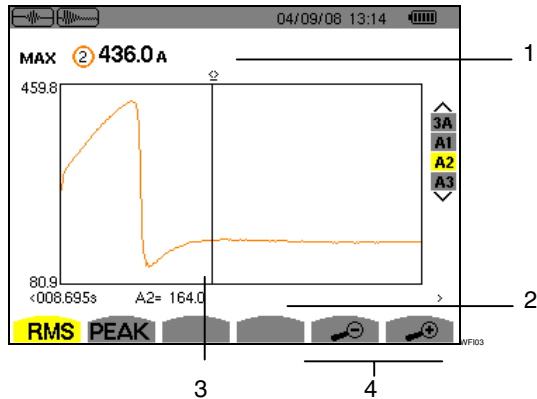






Abbildung 27: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei A2

Kennz.	Funktion
1	MAX: Maximaler RMS-Wert der Halbperiode des Anlaufstroms. ②: Anzeige der der Kurve zugeordneten Nummer. A: Wert des gemessenen Stroms.
2	t: Zeitposition zum Cursor (t=0 entspricht dem Start des Anlaufs). A2: Momentanwert des Stroms 1 an der Cursorposition (Kennz. 3).
3	Cursor der Momentanmessung auf einem Punkt der Kurve. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .
4	 : Herauszoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.  : Heranzoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.

Hinweis: Die Filter A1 und A3 zeigen die Aufzeichnung des Trends des echten Effektivwerts der Halbperiode des Stroms auf den Phasen 1 und 3. Der Bildschirm ist identisch zu dem, der bei A2 angezeigt wird.

5.3.4 PEAK Momentanwert des Anlaufstroms

Dieser Modus dient zur Anzeige der Hüllkurve des Anlaufstroms

5.3.4.1 Bildschirm zur PEAK-Anzeige bei 3A

Der Bildschirm des Filters 3A erscheint nur bei Anzeige der Wellenformen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

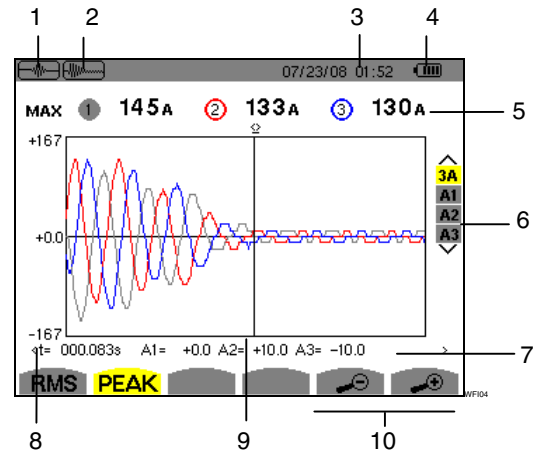






Abbildung 28: Bildschirm zur PEAK-Anzeige bei 3A

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des verwendeten Untermodus.
3	Datum und Uhrzeit.
4	Ladezustand des Akkus.
5	MAX: Maximaler RMS-Wert der Halbperiode des Anlaufstroms. ①: Anzeige der der Kurve zugeordneten Nummer. A: Wert des gemessenen Stroms.
6	Auswahl der anzuzeigenden Kurven: - 3 A: Anzeige der 3 Ströme und des Nullleiterstroms während des Transienten. - A1, A2 oder A3: Nacheinander folgende Anzeige des Stroms der Phase 1, 2 und 3.
7	t: Zeitposition zum Cursor (t=0 entspricht dem Start des Anlaufs). A1, A2, A3: Momentanwerte der Ströme 1, 2 und 3 an der Cursorposition (Kennz. 9).
8	Anzeige der Werte in Ampere.
9	Cursor der Momentanmessung auf einem Punkt der Kurve. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .

10

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

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

5.3.4.2 Bildschirm zur PEAK-Anzeige bei A3

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

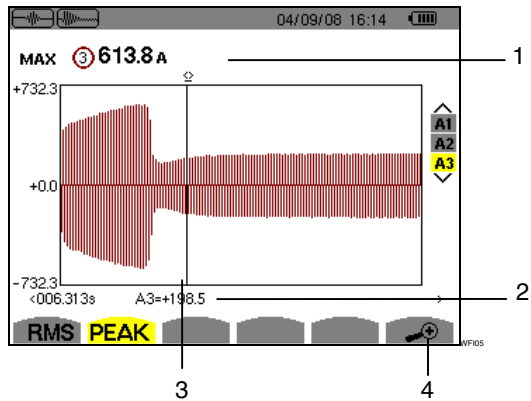





Abbildung 29: Bildschirm zur PEAK-Anzeige bei A3

Kennz.	Funktion
1	MAX: Maximaler RMS-Wert der Halbperiode des Anlaufstroms. ③: Anzeige der der Kurve zugeordneten Nummer. A: Wert des gemessenen Stroms.
2	t: Zeitposition zum Cursor (t=0 entspricht dem Start des Anlaufs). A3: Momentanwert des Stroms an der Cursorposition (Kennz. 3).
3	Cursor der Momentanmessung auf einem Punkt der Kurve. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .
4	 : Heranzoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.

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

6. TASTE OBERSCHWINGUNGEN

Diese Taste dient zur Darstellung der Oberschwingungsanteile 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 Nullleiter, der Leiter, der Motoren usw.).

6.1 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.

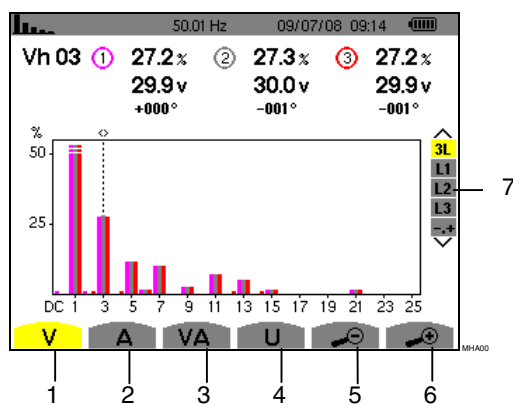




Abbildung 30: Bildschirm des Modus Oberschwingungen

Kennz.	Untermenü	Siehe §
1	Oberschwingungsanalyse der einfachen Spannung.	6.2
2	Oberschwingungsanalyse des Stroms.	6.3
3	Oberschwingungsanalyse der Scheinleistung.	6.4
4	Oberschwingungsanalyse der zusammengesetzten Spannung.	6.5
5	Herauszoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.	-
6	Heranzoomen. Drücken Sie zum Zoomen die gelbe Taste, die dem Symbol entspricht.	-
7	Auswahl der Filter und des Expertenmodus. Verwenden Sie die Tasten   zur Auswahl der Anzeige.	-

6.2 Einfache Spannung

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Oberschwingungen der Spannung.

Hinweis: Die Auswahl der anzuzeigenden Kurven hängt von der Anschlussart ab (siehe § 4.7):

- 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.

6.2.1 Bildschirm zur Anzeige von Oberschwingungen der einfachen Spannung bei 3L

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

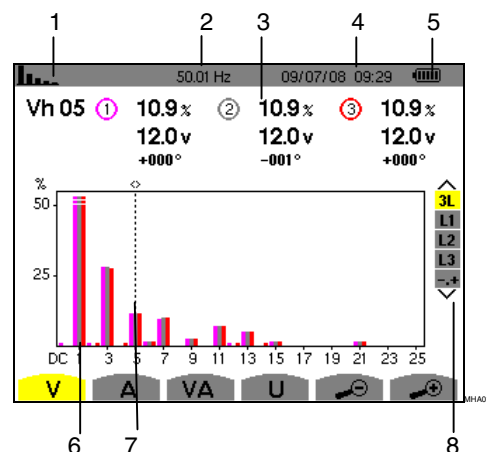
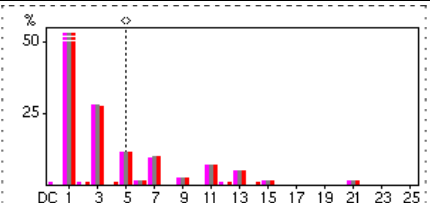






Abbildung 31: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der einfachen Spannung (Oberschwingung Nr. 5: Vh05) bei 3L

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Momentane Frequenz.
3	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>Vh 05 ① 10.9% ② 10.9% ③ 10.9%</p> <p>12.0v 12.0v 12.0v</p> <p>+000° -001° +000°</p> </div> <p>Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung (Abbildung 31, Kennz. 7).</p> <p>Vh 05: Nummer der Oberschwingung.</p> <p>%: Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.</p> <p>V: Effektivspannung der betrachteten Oberschwingung.</p> <p>+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschwingung (Ordnung 1).</p>
4	Datum und Uhrzeit.

5	Ladezustand des Akkus.
6	 <p>Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung).</p> <p>Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwingung (Ordnung 1).</p> <p>Ordnung DC: Gleichkomponente.</p> <p>Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.</p>
7	Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .
8	Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 6.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3 (*). Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten   .

(*) Bei der Anschlussart Einphasig steht diese Anzeige nicht zur Verfügung. Bei der Anschlussart Zweiphasig stehen folgende Informationen zur Verfügung: 2L, L1 und L2.

6.2.2 Bildschirm zur Anzeige von Oberschwingungen der einfachen Spannung bei L1

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

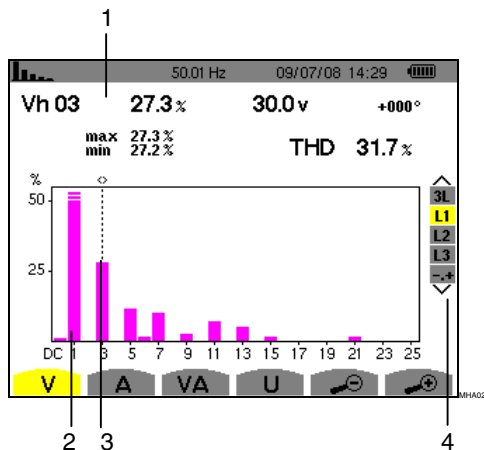
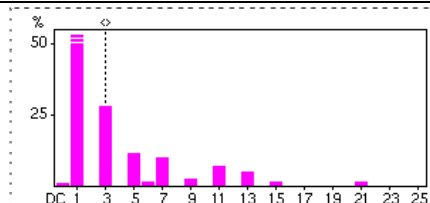






Abbildung 32: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der einfachen Spannung (Oberschwingung Nr. 3: Vh03) bei L1

Kennz.	Funktion
1	<div> <div> <div>Vh 03</div> <div>27.3%</div> <div>30.0v</div> <div>+000°</div> </div> <div> <div>max 27.3%</div> <div>min 27.2%</div> <div>THD 31.7%</div> </div> </div> <p>Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung (Abbildung 32, Kennz. 3).</p> <p>Vh 03: Nummer der Oberschwingung.</p> <p>%: Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.</p> <p>V: Effektivspannung der betrachteten Oberschwingung.</p> <p>+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschwingung (Ordnung 1).</p> <p>max – min: Anzeige des Maximums und Minimums für den Anteil der betrachteten Oberschwingung (Neuinitialisierung bei jedem Wechsel der Nummer der Oberschwingung).</p> <p>THD: Gesamte harmonische Verzerrung.</p>
2	 <p>Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung).</p> <p>Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwingung (Ordnung 1).</p> <p>Ordnung DC: Gleichkomponente.</p> <p>Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.</p>
3	Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .
4	Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 6.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3 (*). Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten   .

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

6.3 A Strom

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Oberschwingungen des Stroms.

6.3.1 Bildschirm zur Anzeige von Oberschwingungen des Stroms bei 3L

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

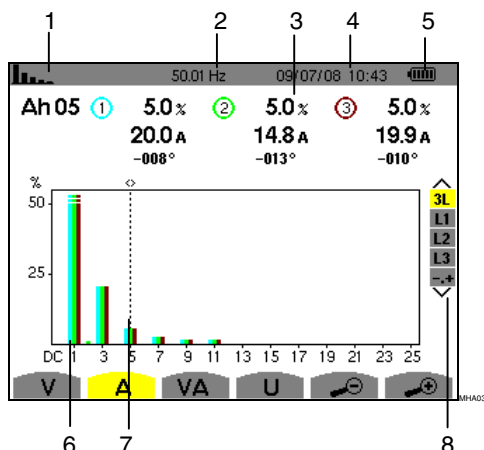


Abbildung 33: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen des Stroms (Oberschwingung Nr. 5: Ah05) bei 3L

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Momentane Frequenz.
3	<div> <div>Ah 05 (1)</div> <div>5.0% (2)</div> <div>20.0 A (3)</div> <div>-008° (4)</div> <div>14.8 A (5)</div> <div>-013° (6)</div> <div>19.9 A (7)</div> <div>-010° (8)</div> </div>
4	Datum und Uhrzeit.
5	Ladezustand des Akkus.
6	<div> <div>Bar chart showing harmonic levels from DC to 25th order.</div> </div>

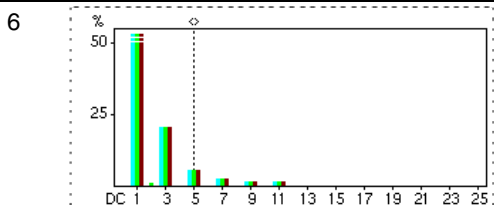
Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung (Abbildung 33, Kennz. 7).

Ah 05: Nummer der Oberschwingung.

% : Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.

A: Effektivwert des Stroms der betrachteten Oberschwingung.

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



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.

7 Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .

8 Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 6.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3 (*). Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten \leftarrow \rightarrow .

(*) Bei der Anschlussart Einphasig steht diese Anzeige nicht zur Verfügung. Bei der Anschlussart Zweiphasig stehen folgende Informationen zur Verfügung: 2L, L1 und L2.

6.3.2 Bildschirm zur Anzeige von Oberschwingungen des Stroms bei L1

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

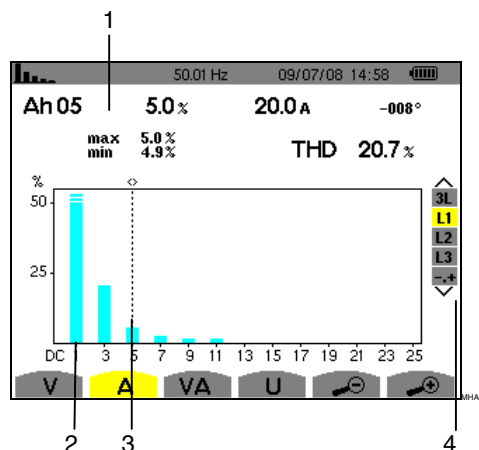


Abbildung 34: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen des Stroms (Oberschwingung Nr. 5: Ah05) bei L1

Kennz.	Funktion
1	<div> <div>Ah 05</div> <div>5.0%</div> <div>20.0 A</div> <div>-008°</div> <div>max min</div> <div>5.0% 4.9%</div> <div>THD 20.7%</div> </div>
2	Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung (Abbildung 34, Kennz. 3).
3	Ah 05: Nummer der Oberschwingung.
4	% : Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.
5	A: Effektivwert des Stroms der betrachteten Oberschwingung.
6	+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschwingung (Ordnung 1).
7	max – min: Anzeige des Maximums und Minimums für den Anteil der betrachteten Oberschwingung (Neuinitialisierung bei jedem Wechsel der Nummer der Oberschwingung).
8	THD: Gesamte harmonische Verzerrung.

% : Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.

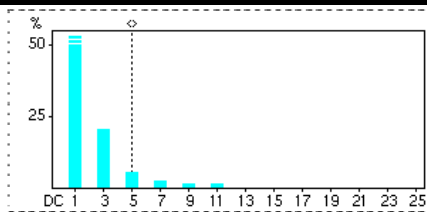
A: Effektivwert des Stroms der betrachteten Oberschwingung.

+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 Nummer der Oberschwingung).

THD: Gesamte harmonische Verzerrung.

2



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.

3

Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .

4

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 6.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3 (*). Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten \triangle ∇ .

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

6.4 VA Scheinleistung

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Oberschwingungen der Scheinleistung.

6.4.1 Bildschirm zur Anzeige von Oberschwingungen der Scheinleistung bei 3L

Die Informationen sind:

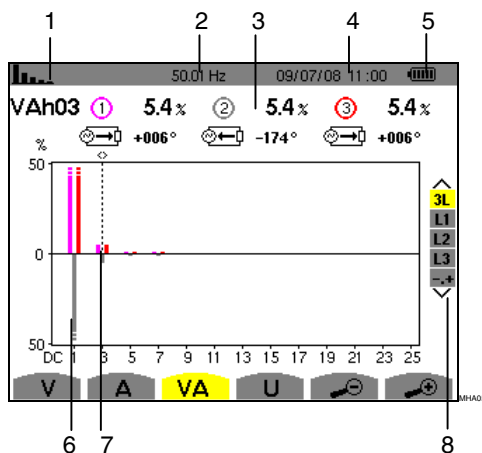


Abbildung 35: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der Scheinleistung (Oberschwingung Nr. 3: VAh03) bei 3L

Kennz. Funktion

1

Anzeige des verwendeten Modus.

2

Momentane Frequenz.

3

VAh03 ① 5.4% ② 5.4% ③ 5.4%
% \rightarrow +006° \leftarrow -174° \rightarrow +006°

Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung (Abbildung 35, Kennz. 7).

VAh03: Nummer der Oberschwingung.

% : Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung (Ordnung 1).

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

\leftarrow Anzeige der erzeugten Energien.

\rightarrow Anzeige der verbrauchten Energien.

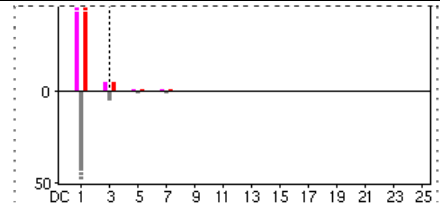
4

Datum und Uhrzeit.

5

Ladezustand des Akkus.

6



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.

7

Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .

8

Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 6.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3 (*). Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten \triangle ∇ .

(*) Bei der Anschlussart Einphasig steht diese Anzeige nicht zur Verfügung. Bei der Anschlussart Zweiphasig stehen folgende Informationen zur Verfügung: 2L, L1 und L2.

6.4.1.1 Bildschirm zur Anzeige von Oberschwingungen der Scheinleistung bei L1

Die Informationen sind:

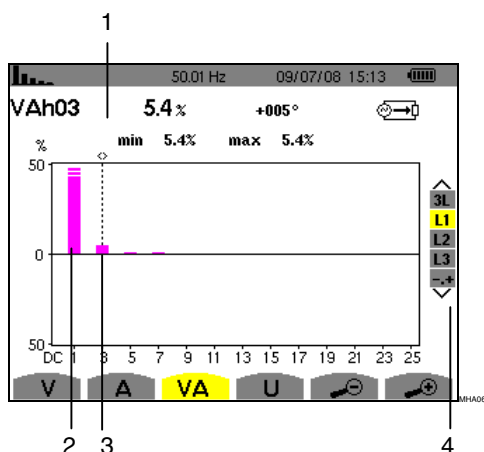


Abbildung 36: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen des Stroms (Oberschwingung Nr. 3: VAh03) bei L1

Kennz.	Funktion
1	<p>VAh03 5.4% +005°</p> <p>min 5.4% max 5.4%</p> <p>Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung (Abbildung 36, Kennz. 3).</p> <p>VAh 03: Nummer der Oberschwingung.</p> <p>%: Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.</p> <p>+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschwingung (Ordnung 1).</p> <p>min – max: Anzeige des Maximums und Minimums für den Anteil der betrachteten Oberschwingung (Neuinitialisierung bei jedem Wechsel der Nummer der Oberschwingung).</p>
2	<p>Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung).</p> <p>Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwingung (Ordnung 1).</p> <p>Ordnung DC: Gleichkomponente.</p> <p>Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.</p> <p> Anzeige der verbrauchten Energien.</p>

- Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten .
- Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 6.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3 (*). Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten .

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

6.5 U Zusammengesetzte Spannung

Dieses Untermenü steht nur bei den Anschlussarten Zweiphasig und Dreiphasig zur Verfügung. Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Oberschwingungen der zusammengesetzten Spannung.

6.5.1 Bildschirm zur Anzeige von Oberschwingungen der zusammengesetzten Spannung bei 3L

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

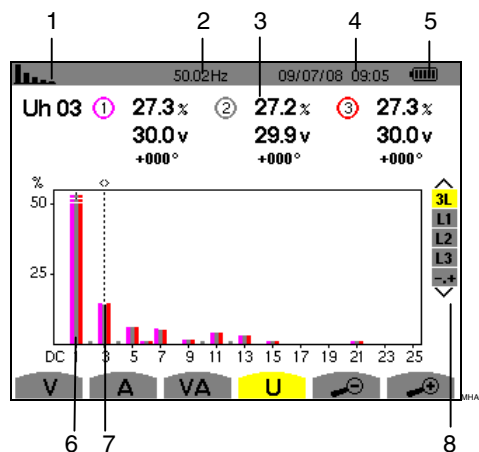
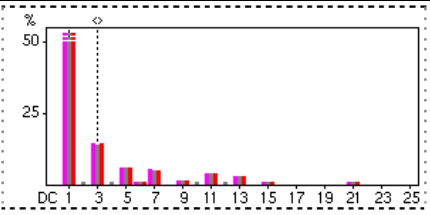






Abbildung 37: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der zusammengesetzten Spannung (Oberschwingung Nr. 3: Uh03) bei 3L

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Momentane Frequenz.
3	<p>Uh 03 27.3% 27.2% 27.3%</p> <p>30.0v 29.9v 30.0v</p> <p>+000° +000° +000°</p> <p>Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwingung (Abbildung 37, Kennz. 7).</p> <p>Uh 03: Nummer der Oberschwingung.</p> <p>%: Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.</p> <p>v: Effektivspannung der betrachteten Oberschwingung.</p>

	+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschwungung (Ordnung 1).
4	Datum und Uhrzeit.
5	Ladezustand des Akkus.
6	 <p>Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung).</p> <p>Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwungung (Ordnung 1).</p> <p>Ordnung DC: Gleichkomponente.</p> <p>Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.</p>
7	Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .
8	Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 6.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3 (*). Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten   .

(*) Bei der Anschlussart Einphasig steht diese Anzeige nicht zur Verfügung. Bei der Anschlussart Zweiphasig stehen folgende Informationen zur Verfügung: 2L, L1 und L2.

6.5.2 Bildschirm zur Anzeige von Oberschwingungen der zusammengesetzten Spannung bei L1

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

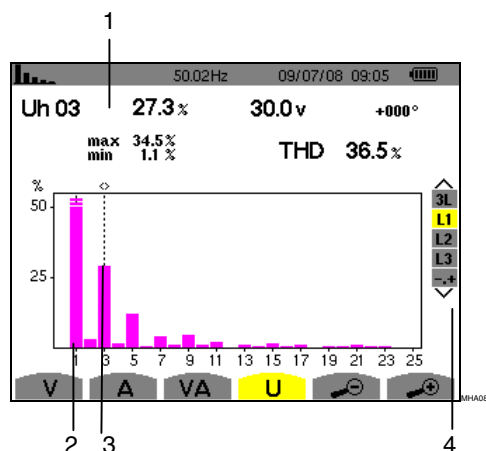
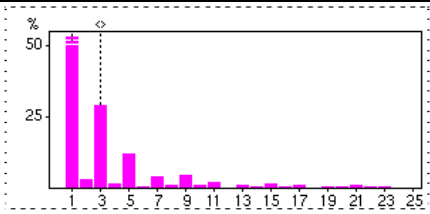
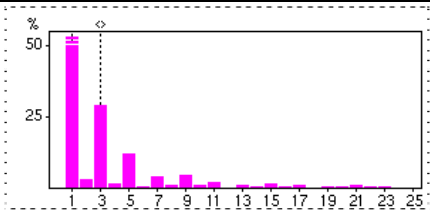








Abbildung 38: Anzeigebeispiel für Oberschwingungen der zusammengesetzten Spannung (Oberschwungung Nr. 3: Uh03) bei L1

Kennz.	Funktion
1	 <p>Diese Informationen beziehen sich auf die unter dem Cursor befindliche Oberschwungung (Abbildung 38, Kennz. 3).</p> <p>Uh 03: Nummer der Oberschwungung.</p> <p>%: Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwungung.</p> <p>v: Effektivspannung der betrachteten Oberschwungung.</p> <p>+000°: Phasenverschiebung gegenüber der Grundschwungung (Ordnung 1).</p> <p>max – min: Anzeige des Maximums und Minimums für den Anteil der betrachteten Oberschwungung (Neuinitialisierung bei jedem Wechsel der Nummer der Oberschwungung).</p> <p>THD: Gesamte harmonische Verzerrung.</p>
2	 <p>Die horizontale Achse zeigt die Ordnungen der Oberschwingungen (ungerade Beschriftung).</p> <p>Anzeige des Pegels der Oberschwingungen in Prozent im Vergleich zur Grundschwungung (Ordnung 1).</p> <p>Ordnung DC: Gleichkomponente.</p> <p>Ordnung (1 bis 25): Ordnung der Oberschwingungen. Sobald der Cursor die Ordnung 25 überschreitet, wird der Bereich 26 bis 50 angezeigt.</p>
3	Cursor zur Auswahl der Ordnungen der Oberschwingungen. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .
4	Anzeige des Expertenmodus (nur Anschlussart Dreiphasig - siehe § 6.6) der 3 Phasen 3L oder von L1, L2 und L3 (*). Drücken Sie zur Auswahl der Anzeige die Tasten   .

6.6 Expertenmodus

Dieser Modus steht nur bei der Anschlussart Dreiphasig zur Verfügung. Er ermöglicht die Anzeige des Einflusses von Oberschwingungen auf die Erwärmung des Nullleiters oder auf drehende Maschinen. Drücken Sie zur Anzeige des Expertenmodus die Tasten  .

Die Auswahl ist gelb hinterlegt und der Bildschirm zeigt gleichzeitig den Expertenmodus an.

Ausgehend von diesem Bildschirm stehen die beiden Untermenüs **V** und **A** zur Verfügung (siehe nächste Seite).

6.6.1 **V** Bildschirm zur Anzeige des Expertenmodus für die einfache Spannung

Dieses Untermenü dient zur Anzeige des Einflusses von Oberschwingungen der einfachen Spannung auf die Erwärmung des Nullleiters oder auf drehende Maschinen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

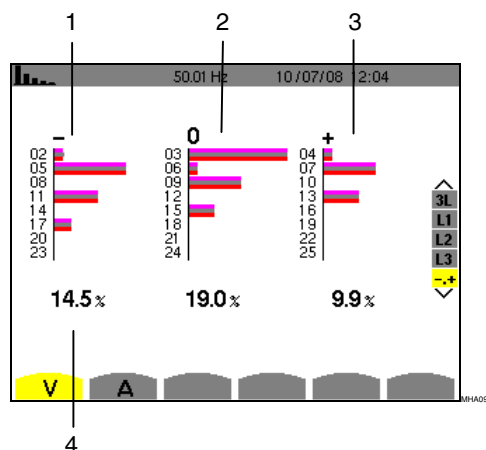


Abbildung 39: Bildschirm des Expertenmodus für die einfache Spannung

Kennz.	Funktion
1	Oberschwingungen, die eine negative Sequenz induzieren.
2	Oberschwingungen, die eine Nullsequenz induzieren.
3	Oberschwingungen, die eine positive Sequenz induzieren.
4	% : Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.

6.6.2 **A** Bildschirm zur Anzeige des Expertenmodus für den Strom

Dieses Untermenü dient zur Anzeige des Einflusses von Oberschwingungen des Stroms auf die Erwärmung des Nullleiters oder auf drehende Maschinen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

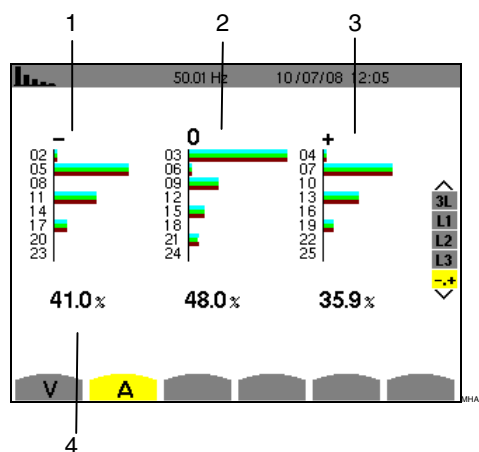


Abbildung 40: Bildschirm des Expertenmodus für den Strom

Kennz.	Funktion
1	Oberschwingungen, die eine negative Sequenz induzieren.
2	Oberschwingungen, die eine Nullsequenz induzieren.
3	Oberschwingungen, die eine positive Sequenz induzieren.
4	% : Oberschwingungsanteil im Verhältnis zur Grundschwingung.

7. TASTE WELLENFORMEN

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

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.

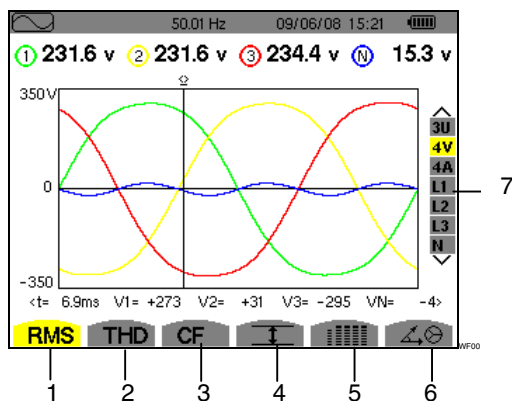







Abbildung 41: Bildschirm des Modus Wellenformen

Kennz.	Untermenü	Siehe §
1	Messung des echten Effektivwerts (Strom oder Spannung).	7.2
2	Messung der gesamten harmonischen Verzerrung.	7.3
3	Messung des Scheitelfaktors (Strom oder Spannung).	7.4
4	Anzeige der Maximal-, Mittel- und Minimalwerte (Strom, Spannung) und der Scheitelwerte für Strom und Spannung.	7.5
5	Gleichzeitige Anzeige sämtlicher Spannungs- und Strommessungen (RMS, DC, THD, DF, CF, PST).	7.6
6	Anzeige des Fresnel-Signaldiagramms.	7.7
7	Auswahl der Filter und des Expertenmodus. Verwenden Sie die Tasten   zur Auswahl der Anzeige.	-

7.2 **RMS** Messung des echten Effektivwerts

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

Hinweis: Die Auswahl der anzuzeigenden Kurven hängt von der Anschlussart ab (siehe § 4.7):

- 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.

7.2.1 Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 3U

Dieser Bildschirm zeigt die drei zusammengesetzten Spannungen in einem dreiphasigen System. Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

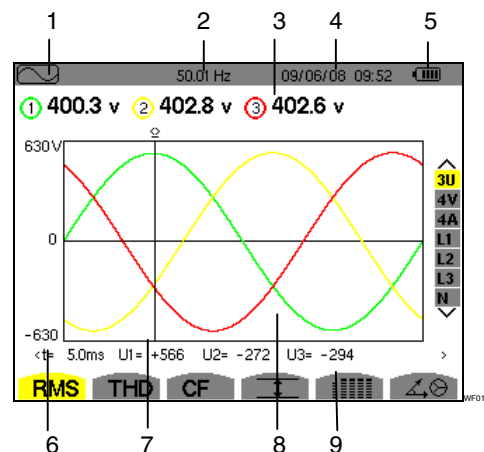




Abbildung 42: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 3U

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Momentane Netzfrequenz.
3	Effektivwerte der zusammengesetzten Spannungen.
4	Datum und Uhrzeit.
5	Ladezustand des Akkus.
6	Achse der Spannungswerte mit automatischer Messbereichswahl.
7	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

8 Anzeige der Wellenformen der zusammengesetzten Spannung.

9 Momentanwert der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (Abbildung 42, Kennz. 7) und den Kurven.

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

U1: Momentanwert der zusammengesetzten Spannung zwischen den Phasen 1 und 2 (U12).

U2: Momentanwert der zusammengesetzten Spannung zwischen den Phasen 2 und 3 (U23).

U3: Momentanwert der zusammengesetzten Spannung zwischen den Phasen 3 und 1 (U31).

7.2.2 Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 4V

Dieser Bildschirm zeigt die drei einfachen Spannungen sowie die Spannung des Nullleiters gegenüber Erde in einem dreiphasigen System.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

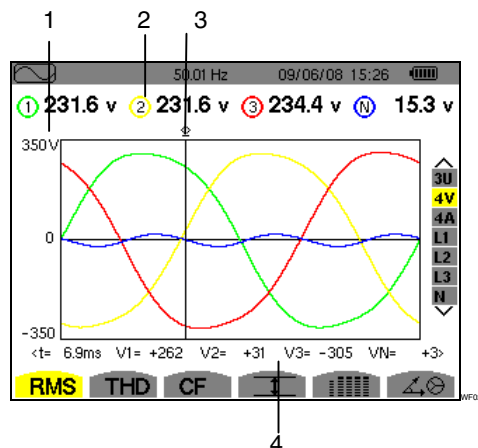


Abbildung 43: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 4V

Kennz.	Funktion
1	Achse der Spannungswerte mit automatischer Messbereichswahl.
2	Effektivwerte der einfachen Spannungen.
3	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .
4	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (oben, Kennz. 3) und den Kurven. t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden). V1: Momentanwert der einfachen Spannung der Kurve 1. V2: Momentanwert der einfachen Spannung der Kurve 2. V3: Momentanwert der einfachen

Spannung der Kurve 3.

VN: Momentanwert des Nullleiters.

7.2.3 Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 4A

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

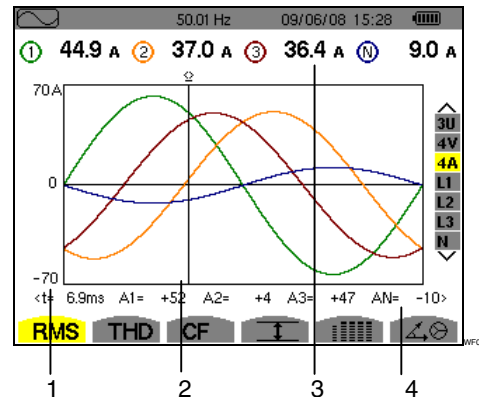


Abbildung 44: Bildschirm zur RMS-Anzeige bei 4A

Kennz.	Funktion
1	Achse der Stromwerte mit automatischer Messbereichswahl.
2	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .
3	Effektivwerte der Ströme.
4	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (oben, Kennz. 2) und den Kurven. t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden). A1: Momentanwert des Stroms der Kurve 1. A2: Momentanwert des Stroms der Kurve 2. A3: Momentanwert des Stroms der Kurve 3. AN: Momentanwert des Nullleiters.

7.2.4 Bildschirm zur RMS-Anzeige für den Nullleiter

Dieser Bildschirm zeigt die Spannung des Nullleiters gegenüber Erde sowie den Strom durch den Nullleiter.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

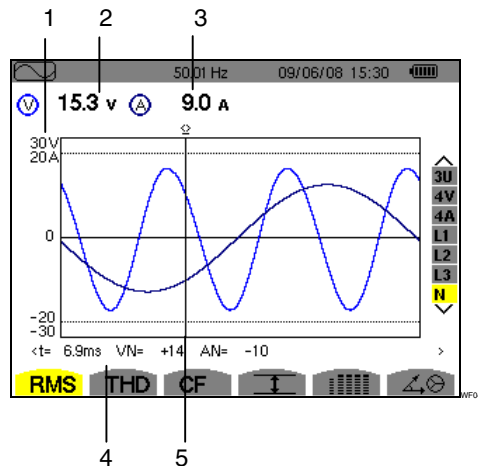


Abbildung 45: Bildschirm zur RMS-Anzeige für den Nullleiter

Kennz.	Funktion
1	Achse der Spannungs- und Stromwerte mit automatischer Messbereichswahl.
2	Effektivwert der Spannung.
3	Effektivwert des Stroms.
4	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (oben, Kennz. 5) und den Kurven. t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden). VN: Momentanwert der Spannung des Nullleiters. AN: Momentanwert des Stroms des Nullleiters.
5	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .

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 Nullleiter.

7.3 THD Messung der gesamten harmonischen Verzerrung

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Wellenformen der gemessenen Signale über eine Periode (abwechselnd) sowie die gesamte harmonische Verzerrung für Spannung und Strom.

7.3.1 Bildschirm zur THD-Anzeige bei 3U

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

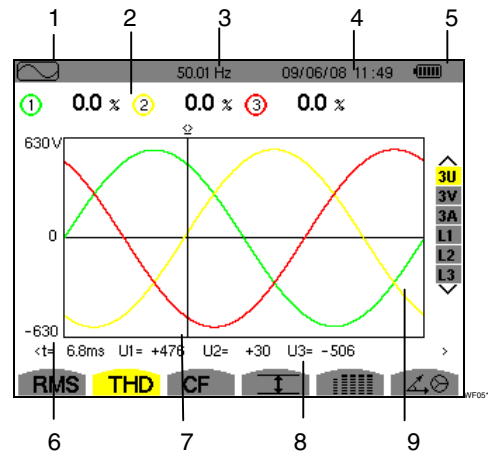


Abbildung 46: Bildschirm zur THD-Anzeige bei 3U

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Harmonische Verzerrung für jede Kurve.
3	Momentane Netzfrequenz.
4	Datum und Uhrzeit.
5	Ladezustand des Akkus.
6	Achse der Spannungswerte mit automatischer Messbereichswahl.
7	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .
8	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (oben, Kennz. 7) und den Kurven. t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden). U1: Momentanwert der zusammengesetzten Spannung zwischen den Phasen 1 und 2 (U12). U2: Momentanwert der zusammengesetzten Spannung zwischen den Phasen 2 und 3 (U23). U3: Momentanwert der zusammengesetzten Spannung zwischen den Phasen 3 und 1 (U31).
9	Anzeige der Wellenformen der zusammengesetzten Spannung.

7.3.2 Bildschirm zur THD-Anzeige bei 3V

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

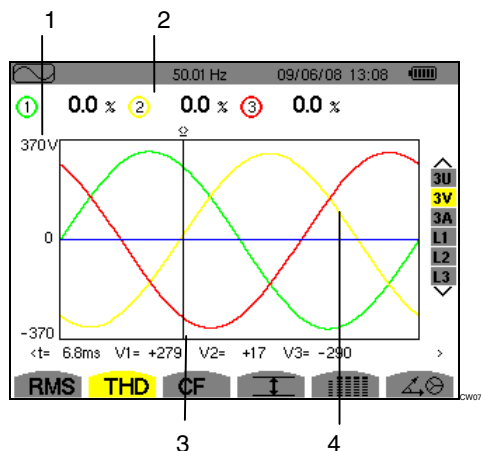


Abbildung 47: Bildschirm zur THD-Anzeige bei 3V

Kennz.	Funktion
1	Achse der Spannungswerte mit automatischer Messbereichswahl.
2	Harmonische Verzerrung für jede Kurve.
3	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .
4	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (oben, Kennz. 3) und den Kurven. t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden). V1: Momentanwert der einfachen Spannung der Kurve 1. V2: Momentanwert der einfachen Spannung der Kurve 2. V3: Momentanwert der einfachen Spannung der Kurve 3.

7.3.3 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:

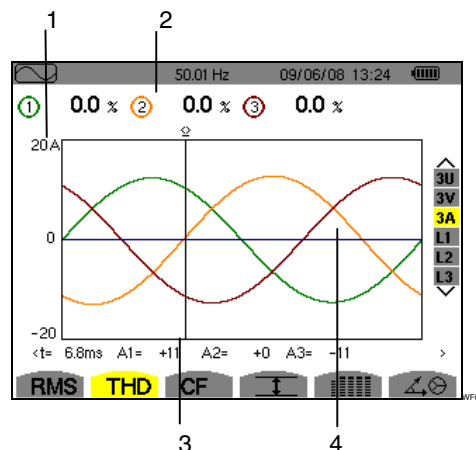


Abbildung 48: Bildschirm zur THD-Anzeige bei 3A

Kennz.	Funktion
1	Achse der Stromwerte mit automatischer Messbereichswahl.
2	Harmonische Verzerrung für jede Kurve.
3	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .
4	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (oben, Kennz. 3) und den Kurven. t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden). A1: Momentanwert des Stroms der Kurve 1. A2: Momentanwert des Stroms der Kurve 2. A3: Momentanwert des Stroms der Kurve 3.

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.

7.4 CF Messung des Scheitelfaktors

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

7.4.1 Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3U

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

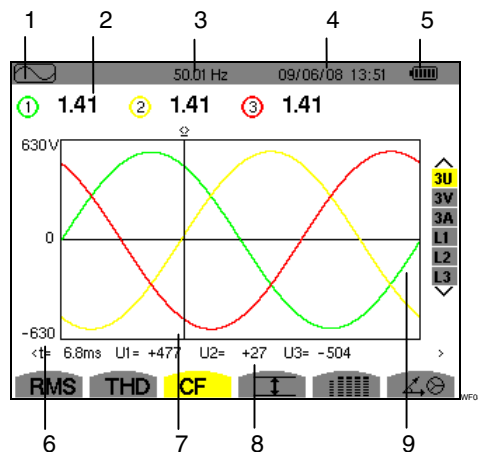


Abbildung 49: Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3U

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Scheitelfaktor für jede Kurve.
3	Momentane Netzfrequenz.
4	Datum und Uhrzeit.
5	Ladezustand des Akkus.
6	Achse der Spannungswerte mit automatischer Messbereichswahl.
7	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .
8	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (oben, Kennz. 7) und den Kurven. t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden). U1: Scheitelfaktor der Spannung zwischen den Phasen 1 und 2 (U12). U2: Scheitelfaktor der Spannung zwischen den Phasen 2 und 3 (U23). U3: Scheitelfaktor der Spannung zwischen den Phasen 3 und 1 (U31).
9	Anzeige der Wellenformen der zusammengesetzten Spannung.

7.4.2 Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3V

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

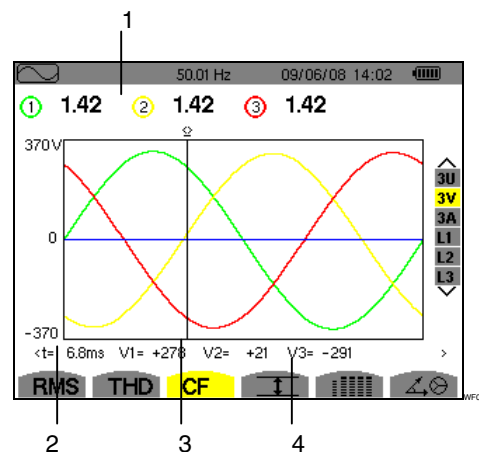


Abbildung 50: Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3V

Kennz.	Funktion
1	Scheitelfaktor für jede Kurve.
2	Achse der Spannungswerte mit automatischer Messbereichswahl.
3	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten \leftarrow \rightarrow .
4	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor (oben, Kennz. 3) und den Kurven. t: Zeit im Verhältnis zum Anfang der Periode (in Millisekunden). V1: Momentanwert der einfachen Spannung der Kurve 1. V2: Momentanwert der einfachen Spannung der Kurve 2. V3: Momentanwert der einfachen Spannung der Kurve 3.

7.4.3 Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3A

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

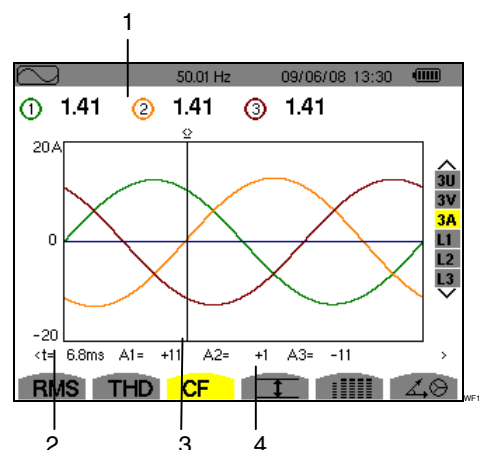




Abbildung 51: Bildschirm zur CF-Anzeige bei 3A

Kennz.	Funktion
1	Scheitelfaktor für jede Kurve.
2	Achse der Stromwerte mit automatischer Messbereichswahl.
3	Cursor des Momentanwerts. Verwenden Sie zum Versetzen des Cursors die Tasten   .
4	Momentanwerte der Signale an der Schnittstelle zwischen dem Cursor Abbildung 51, Kennz. 3) und den Kurven.

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

A1: Momentanwert des Stroms der Kurve 1.

A2: Momentanwert des Stroms der Kurve 2.

A3: Momentanwert des Stroms der Kurve 3.

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

7.5 Messung der Extrem- und Mittelwerte für Spannung und Strom

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der RMS-Werte, Maximalwerte, Minimalwerte und Mittelwerte für Spannung und Strom sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte für Spannung und Strom.

7.5.1 Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 3U

Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte, Maximalwerte, Minimalwerte und Mittelwerte sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der zusammengesetzten Spannungen an.

Folgende Informationen werden angezeigt:

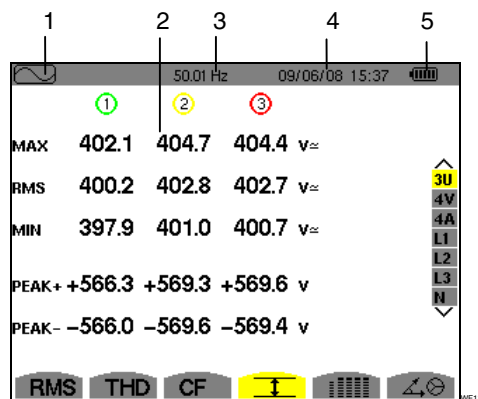




Abbildung 52: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 3U

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Wertereihen zu jeder Kurve (1, 2 und 3). MAX: Maximaler RMS-Wert der gemessenen zusammengesetzten Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste  . RMS: Echter Effektivwert der zusammengesetzten Spannung. MIN: Minimaler RMS-Wert der gemessenen zusammengesetzten Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste  . PEAK+: Maximaler Scheitelwert der zusammengesetzten Spannung. PEAK-: Minimaler Scheitelwert der zusammengesetzten Spannung.
3	Momentane Netzfrequenz.
4	Datum und Uhrzeit.
5	Ladezustand des Akkus.

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.

7.5.2 Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 4V

Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte, Maximalwerte, Minimalwerte und Mittelwerte sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der einfachen Spannungen und des Nullleiters an.

Folgende Informationen werden angezeigt:

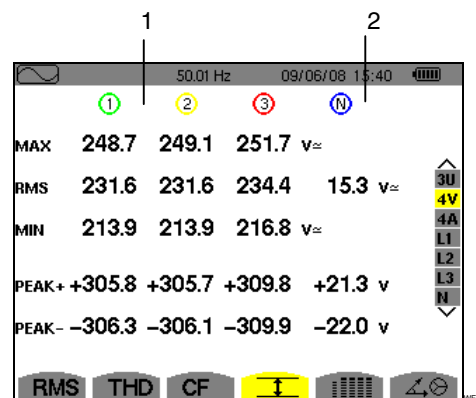


Abbildung 53: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 4V

Kennz.	Funktion
1	<p>Wertereihen zu jeder Spannungskurve (1, 2 und 3).</p> <p>MAX: Maximaler RMS-Wert der gemessenen einfachen Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste </p> <p>RMS: Echter Effektivwert der einfachen Spannung.</p> <p>MIN: Minimaler RMS-Wert der gemessenen einfachen Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste </p> <p>PEAK+: Maximaler Scheitelwert der einfachen Spannung.</p> <p>PEAK-: Minimaler Scheitelwert der einfachen Spannung.</p>
2	<p>Wertereihe zum Nullleiter: Parameter RMS, PEAK+ und PEAK- (siehe Punkt 1).</p>

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.

7.5.3 Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 4A

Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte, Maximalwerte, Minimalwerte und Mittelwerte sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der Phasenströme und des Nullleiters an.

Folgende Informationen werden angezeigt:

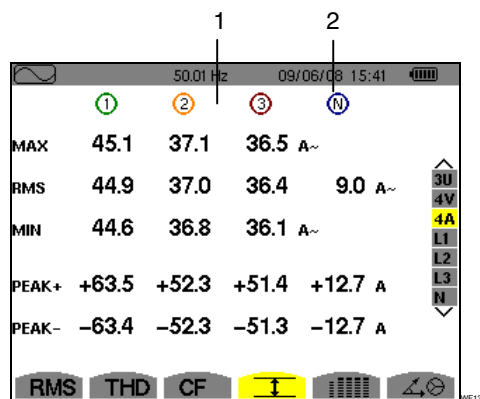


Abbildung 54: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei 4A

Kennz.	Funktion
1	<p>Wertereihen zu jeder Stromkurve (1, 2 und 3).</p> <p>MAX: Maximaler RMS-Wert des Stroms seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste </p> <p>RMS: Echter Effektivwert des Stroms.</p> <p>MIN: Minimaler RMS-Wert des Stroms seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste </p> <p>PEAK+: Maximaler Scheitelwert des Stroms.</p> <p>PEAK-: Minimaler Scheitelwert des Stroms.</p>
2	<p>Wertereihe zum Nullleiter: Parameter RMS, PEAK+ und PEAK- (siehe Punkt 1).</p>

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.

7.5.4 Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei L1

Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte, Maximalwerte, Minimalwerte und Mittelwerte sowie die positiven und negativen momentanen Scheitelwerte der einfachen Spannung und des Stroms für die Phase 1 an.

Folgende Informationen werden angezeigt:

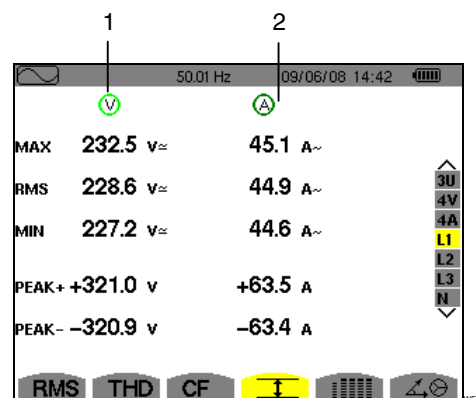




Abbildung 55: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min bei L1

Kennz.	Funktion
1	<p>Wertreihe zur Spannung.</p> <p>MAX: Maximaler RMS-Wert der Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .</p> <p>RMS: Echter Effektivwert der Spannung.</p> <p>MIN: Minimaler RMS-Wert der Spannung seit dem Einschalten des C.A 8335 oder seit dem letzten Drücken der Taste .</p> <p>PEAK+: Maximaler Scheitelwert der Spannung.</p> <p>PEAK-: Minimaler Scheitelwert der Spannung.</p>
2	Die Informationen sind identisch zu denen aus Punkt 1, beziehen sich aber auf den Strom.

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 Spannung und des Stroms für die Phase 2 bzw. 3 an.

7.5.5 Bildschirm zur Anzeige von Max-Min des Nulleiters

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

Folgende Informationen werden angezeigt:

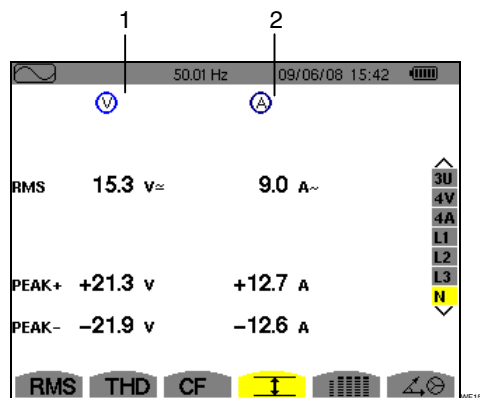


Abbildung 56: Bildschirm zur Anzeige von Max-Min des Nulleiters

Kennz.	Funktion
1	<p>Wertreihe zur Spannung.</p> <p>RMS: Echter Effektivwert der Spannung.</p> <p>PEAK+: Maximaler Scheitelwert der Spannung.</p> <p>PEAK-: Minimaler Scheitelwert der</p>

Kennz.	Funktion
2	Die Informationen sind identisch zu denen aus Punkt 1, beziehen sich aber auf den Strom.

7.6 Gleichzeitige Anzeige

Dieses Untermenü dient zur Anzeige sämtlicher Spannungs- und Strommessungen (RMS, DC, THD, DF, CF, PST, KF).

7.6.1 Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 3U

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

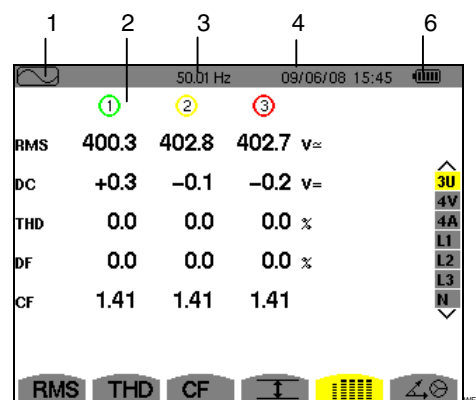


Abbildung 57: Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 3U

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	<p>Wertereihen zur zusammengesetzten Spannung (Kurve 1, 2 und 3).</p> <p>RMS: Über 1 Sekunde berechneter echter Effektivwert.</p> <p>DC: Gleichkomponente.</p> <p>THD: Gesamte harmonische Verzerrung.</p> <p>DF: Verzerrungsfaktor.</p> <p>CF: Über die angezeigte Wellenform berechneter Scheitelfaktor.</p>
3	Momentane Netzfrequenz.
4	Datum und Uhrzeit.
5	Ladezustand des Akkus.

7.6.2 Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 4V

Dieser Bildschirm zeigt die Werte RMS, DC, THD, DF, CF und PST der einfachen Spannungen und des Nulleiters an.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

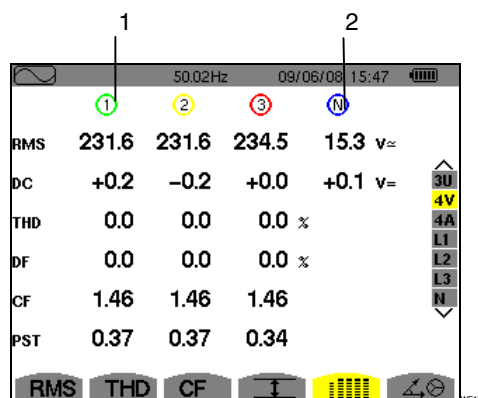


Abbildung 58: Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 4V

Kennz.	Funktion
1	Wertereihen zur Spannung (Kurve 1, 2 und 3). RMS: Über 1 Sekunde berechneter echter Effektivwert. DC: Gleichkomponente. THD: Gesamte harmonische Verzerrung. DF: Verzerrungsfaktor. CF: Über die angezeigte Wellenform berechneter Scheitelfaktor. PST: Kurzzeit-Flicker (über 10 Minuten).
2	Wertereihe RMS und DC zum Nullleiter.

7.6.3 Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 4A

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

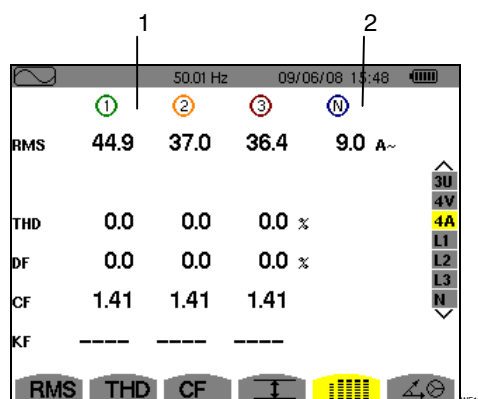


Abbildung 59: Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei 4A

Kennz.	Funktion
1	Wertereihen zum Strom (Kurve 1, 2 und 3). RMS: Über 1 Sekunde berechneter

echter Effektivwert.

DC: Gleichkomponente.

THD: Gesamte harmonische Verzerrung.

DF: Verzerrungsfaktor.

CF: Über die angezeigte Wellenform berechneter Scheitelfaktor.

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

2 Wertereihe RMS zum Nullleiter.

7.6.4 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:

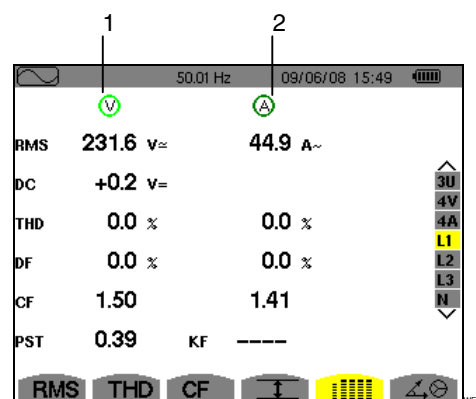


Abbildung 60: Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige bei L1

Kennz.	Funktion
1	Wertereihe zur Spannung. RMS: Über 1 Sekunde berechneter echter Effektivwert. DC: Gleichkomponente. THD: Gesamte harmonische Verzerrung. DF: Verzerrungsfaktor. CF: Über die angezeigte Wellenform berechneter Scheitelfaktor. PST: Kurzzeit-Flicker (über 10 Minuten).
2	Wertereihe zum Strom. Werte RMS, THD, DF und CF: siehe Punkt 1 KF: K-Faktor. Überdimensionierung des Transformators in Abhängigkeit von den Oberschwingungen.

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

7.6.5 Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige des Nullleiters

Dieser Bildschirm zeigt die RMS-Werte (echter Effektivwert) und die DC (Gleichkomponente) der Spannung und den RMS-Wert des Stroms des Nullleiters.

7.7 Anzeige des Fresnel-Diagramms

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Absolutwerte der Spannungen und Ströme bei der Grundfrequenz, der Phasenverschiebung der Spannungen gegenüber den Strömen und der Unsymmetrien der Spannungen und Ströme.

7.7.1 Bildschirm zur Anzeige des Fresnel-Diagramms bei 3U

Dieser Bildschirm zeigt den Absolutwert der Spannung bei der Grundfrequenz, die Phasenverschiebung der zusammengesetzten Spannungen gegenüber den Strömen und die Unsymmetrie der zusammengesetzten Spannungen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

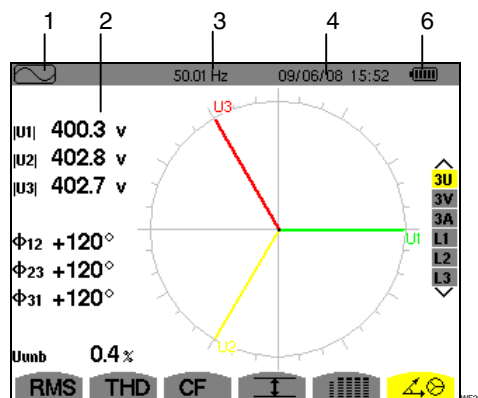


Abbildung 61: Bildschirm zur Anzeige des Fresnel-Diagramms bei 3U

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Wertereihe zu jedem Vektor (1, 2 und 3). V1, V2, V3: Absolutwerte der Spannungen bei der Grundfrequenz. ϕ_{12} : Phasenverschiebung der Phase 1 gegenüber der Phase 2. ϕ_{23} : Phasenverschiebung der Phase 2 gegenüber der Phase 3. ϕ_{31} : Phasenverschiebung der Phase 3 gegenüber der Phase 1.
3	Momentane Netzfrequenz.
4	Fresnel-Diagramm.
5	Datum und Uhrzeit.
6	Ladezustand des Akkus.

7	Unb: Unsymmetrie der zusammengesetzten Spannungen.
---	--

7.7.2 Bildschirm zur Anzeige des Fresnel-Diagramms bei 3V

Dieser Bildschirm zeigt den Absolutwert der einfachen Spannung bei der Grundfrequenz, die Phasenverschiebung der einfachen Spannungen gegenüber den Strömen und die Unsymmetrie der einfachen Spannungen.

Die Informationen sind identisch zu denen aus Punkt 0, beziehen sich aber auf die einfache Spannung.

7.7.3 Bildschirm zur Anzeige des Fresnel-Diagramms bei 3A

Dieser Bildschirm zeigt den Absolutwert des Stroms bei der Grundfrequenz, die Phasenverschiebung der Ströme untereinander und die Unsymmetrie der Ströme.

Die Informationen sind identisch zu denen aus Punkt 0, beziehen sich aber auf den Strom.

7.7.4 Bildschirm zur Anzeige des Fresnel-Diagramms bei L1

Dieser Bildschirm zeigt den Absolutwert des Stroms und der Spannung bei der Grundfrequenz sowie die Phasenverschiebung der Spannung gegenüber dem Strom der Phase 1.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

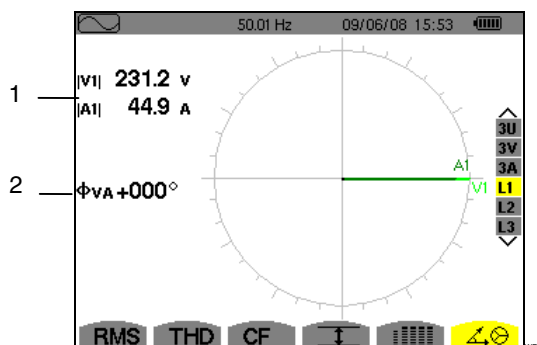


Abbildung 62: Bildschirm zur Anzeige des Fresnel-Diagramms bei L1

Kennz.	Funktion
1	V1: Absolutwert der einfachen Spannung bei der Grundfrequenz. A1: Absolutwerte des Stroms bei der Grundfrequenz.
2	ϕ_{VA} : Phasenverschiebung der Spannung (V) gegenüber dem Strom.

Hinweis: L2 und L3 zeigen den Absolutwert des Stroms und der Spannung bei der Grundfrequenz sowie jeweils die Phasenverschiebung der Spannung gegenüber dem Strom der Phase 2 bzw. 3.

8. TASTE ALARM-MODUS

Dieser Modus dient zur Erkennung von Schwellenüberschreitungen bei den Werten (Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, Acf, Vunb, Aunb, Hz, **KF**, **Vthd**, Uthd, Athd, Vdf, W, VAR, VA, DPF, PF, Vh, Uh, Ah und VAh), die Sie überwachen möchten.

Vorher muss ein für alle Alarme gültiger Hysteresewert gewählt werden. Die zu überwachenden Werte:

- wurden auf dem Bildschirm *Konfiguration / Alarm-Modus* (siehe § 0, Seite 16) festgelegt.
- müssen auf demselben Bildschirm aktiviert worden sein (roter Punkt).

Die gespeicherten Alarme können anschließend mithilfe der Anwendung PAT auf einen PC übertragen werden (siehe zugehörige Anleitung). Weitere Alarmerfassungen sind möglich.

8.1 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.

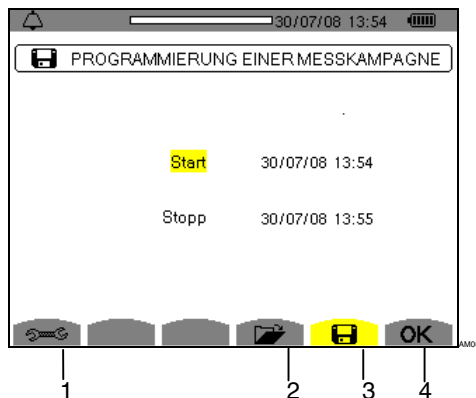




Abbildung 63: Bildschirm des Alarm-Modus

Kennz.	Untermenü	Siehe §
1	Zugriff auf die Konfiguration des Alarm-Modus.	8.2
2	Alarm-Journal.	8.4
3	Programmierung einer Kampagne.	8.3

Die Symbole **OK** und  (oben, Kennz. 4) haben die folgenden Funktionen:

- **OK**: Bestätigung der Programmierung einer Kampagne und Start der Alarm-Kampagne (siehe § 8.3.2).
-  : Absichtliches Beenden der Alarmkampagne (siehe § 8.3.3).

8.2 Konfiguration des Alarm-Modus

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Liste der konfigurierten Alarme (siehe § 4.10, Seite 16). Diese

Schnellzugriffstaste ermöglicht die Festlegung oder Änderung der Konfiguration der Alarme.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

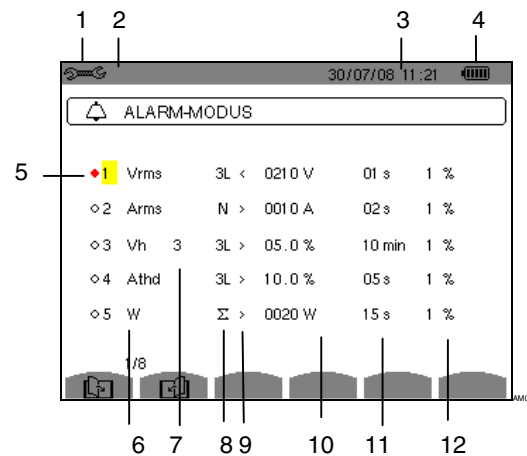
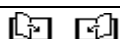


Abbildung 64: Bildschirm zur Konfiguration des Alarm-Modus

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des verwendeten Untermodus.
3	Datum und Uhrzeit.
4	Ladezustand des Akkus.
5	Aktivierung des Alarms (roter Punkt) oder seine Deaktivierung (siehe Punkt 3. unten).
6	Alarmtyp (Vah, Ah, Uh, Vh, Tan, PF, DPF, VA, VAR, W, Athd, Uthd, Vthd, KF, Hz, Aunb, Vunb, Vrms, Acf, Ucf, Vcf, PST, Arms, Urms und Vrms – siehe Tabelle der Abkürzungen in Kapitel 3.9, Seite 11).
7	Ordnung der Oberschwingungen (zwischen 0 und 50, für Vah, Ah, Uh und Vh).
8	Alarm-Filter (3L: 3 einzeln überwachte Phasen oder N: Überwachung des Nullleiters, oder Sigma/2 oder Sigma/3 oder Sigma).
9	Richtung für den Alarm (> oder < nur für Arms, Urms, Vrms, Hz, ansonsten ist die Richtung eindeutig).

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

10	Auslöseschwelle für den Alarm (in den folgenden Fällen ist eine Einstellung der Einheit in 10er-Potenzen möglich: W, Var, VA).
11	Minstdauer der Überschreitung der Schwelle zur Bestätigung des Alarms (in Minuten, Sekunden oder nur für Vrms, Urms und Arms in Hundertstel Sekunden).
12	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%).



Navigationssymbol auf den 1365 Bildschirmseiten. Zur Anzeige der Seiten drücken Sie die gelben Tasten, die diesen Symbolen entsprechen.

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

Gehen Sie zur Programmierung eines Alarms folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie das Feld durch Drücken der Taste . Die Pfeile werden angezeigt.
2. Geben Sie die Werte (Vah, Ah, Uh usw.) durch Drücken auf 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.

3. Aktivieren Sie den konfigurierten Alarm, indem Sie den Cursor auf die Navigationsspalte setzen (Abbildung 64, Kennz. 5) 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 Schritt 3.

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

8.3 Programmierung einer Alarmkampagne.

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



Abbildung 65: Beispiel eines Bildschirms zur Programmierung einer Kampagne

8.3.1 Schritt 1: Parametrierung der Zeiten

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie das Feld **Start** mit den Tasten . 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 zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

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

2. Drücken Sie zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den **Start**.
3. Wählen Sie das Feld **Stopp** mit den Tasten . 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 , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

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


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

8.3.2 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.

8.3.3 Absichtliches 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.

8.4 Anzeige des Alarm-Journals

Dieses Untermenü dient zur Anzeige des Alarm-Journals. Das Journal kann maximal 10920 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 d Bediener.

Folgende Informationen werden angezeigt:

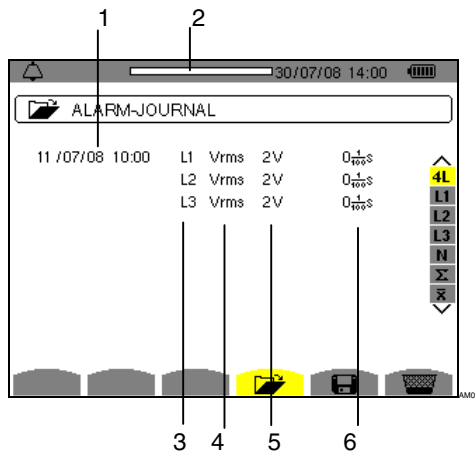




Abbildung 66: Bildschirm Alarm-Journal


Kennz.	Funktion
1	Datum und Uhrzeit des Alarms.
2	Auslastung des Alarm-Journals. Der schwarze Bereich entspricht dem verwendeten Speicher.
3	Alarm-Filter.
4	Überwachter Parameter (Vrms usw.).
5	Amplitude (min. oder max.).
6	Dauer des Alarms.

Erinnerung: Die gespeicherten Alarme können mithilfe der Anwendung PAT auf einen PC übertragen werden (siehe zugehörige Anleitung). 10920 Alarmerfassungen sind möglich.

8.5 Löschen des Alarm-Journals

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

1. Wählen Sie das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht.
2. 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 .

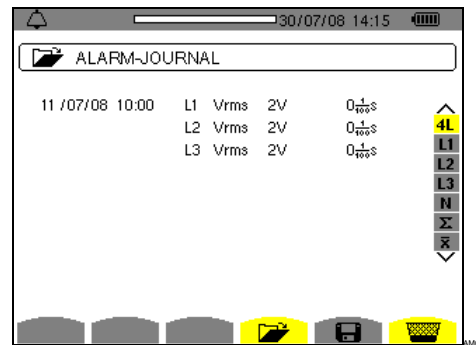


Abbildung 67: Bildschirm Alarm-Journal im Lösch-Modus

9. TASTE TREND-MODUS

Dieser Modus dient zur Aufzeichnung der Entwicklung von vorher auf dem Bildschirm *Konfiguration / Trend-Modus* (siehe § 4.9, Seite 15) festgelegten Parametern.

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.

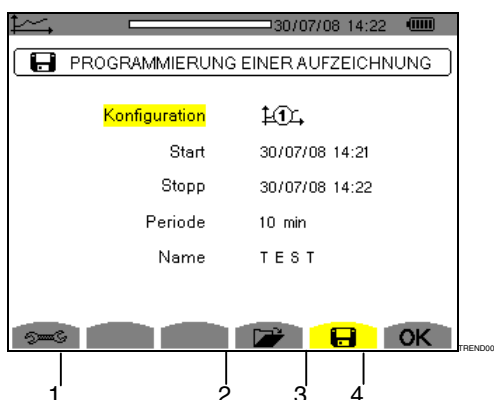


Abbildung 68: Bildschirm des Trend-Modus

Kennz.	Untermenü	Siehe §
1	Zugriff auf die Konfiguration des Trend-Modus.	9.3
2	Liste der Aufzeichnungen.	9.4
3	Programmierung einer Aufzeichnung.	9.2

Das Symbol **OK** (Kennz. 4) dient zur Bestätigung der Programmierung einer Aufzeichnung (siehe § 9.2, Seite 45).

9.2 Programmierung und Start einer Aufzeichnung

Dieses Untermenü dient zur Festlegung der Eigenschaften einer neuen Aufzeichnungskampagne.

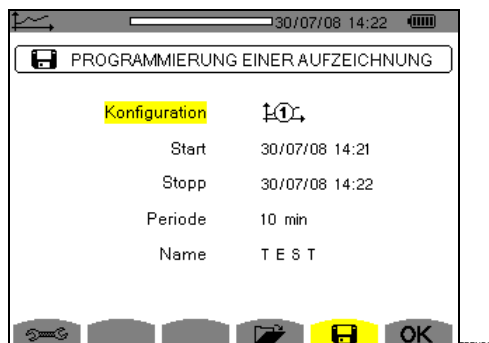















Abbildung 69: Beispiel eines Bildschirms zur Programmierung einer Aufzeichnung (Konfiguration 1)





9.2.1 Schritt 1: Parametrierung der Eigenschaften

Gehen Sie folgendermaßen vor:


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






Erinnerung: Die Konfigurationen von   bis   wurden auf dem Bildschirm *Konfiguration / Trend-Modus* (siehe § 4.9, Seite 15) festgelegt. Die Vorgehensweise zur Programmierung wird ebenfalls in Punkt 9.3 erläutert.





1. Wählen Sie das Feld **Start** mit den Tasten  . 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   zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und  , um zum nächsten Eintrag zu gehen.


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

2. Drücken Sie  zur Bestätigung der Programmierung von Datum und Uhrzeit für den **Start**.

3. Wählen Sie das Feld **Stopp** mit den Tasten  . 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   zum Erhöhen oder Verringern eines Werts und  , um zum nächsten Eintrag zu gehen.

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

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

5. Wählen Sie das Feld Periode mit den Tasten und drücken Sie zur Eingabe des Werts auf . Die Pfeile werden angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten 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.

6. 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, Leerzeichen und 0 bis 9. Verwenden Sie die Tasten zur Anzeige eines Zeichens und um zum nächsten Zeichen zu gehen.

7. Drücken Sie zur Bestätigung des Namens auf .

9.2.2 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 Kennz. 1) blinkt in der oberen Anzeigeleiste des Bildschirms.
- Wenn die Start-Zeit erreicht ist, wird die Meldung Aufzeichnung durchgeführt angezeigt.

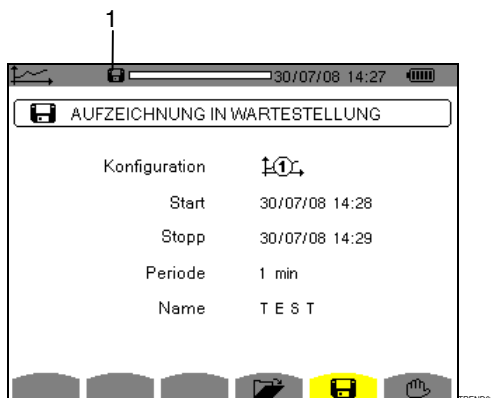


Abbildung 70: Bildschirm bei laufender Aufzeichnung

- 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.

9.2.3 Absichtliches 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.

9.3 Konfiguration des Trend-Modus

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Liste der Aufzeichnungen (siehe § 9.1, Seite 15). Diese Schnellzugriffstaste ermöglicht die Festlegung oder Änderung der Konfiguration der Aufzeichnungen.

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

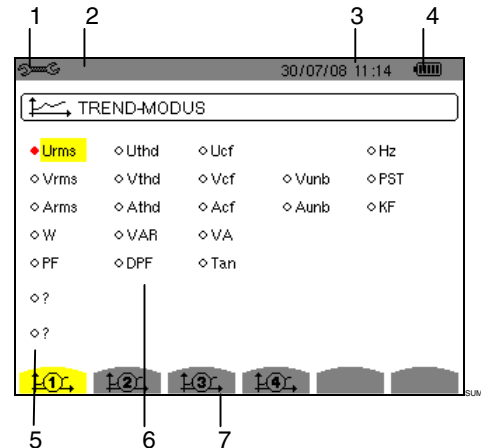


Abbildung 71: Bildschirm zur Konfiguration des Trend-Modus

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des verwendeten Untermodus.
3	Datum und Uhrzeit.
4	Ladezustand des Akkus.
5	Konfiguration der Aufzeichnung von Oberschwingungen der Größen VAh, Ah, Vh und Uh.
6	Liste der aufzuzeichnenden Parameter (Urms, Vrms, W, PF... usw.).
	Symbol des Typs der Konfiguration (von bis). Zur Anzeige der Bildschirmseiten drücken Sie die gelben Tasten, die diesen Symbolen entsprechen.

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 und 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 zusammengesetzten Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).
Vrms	Effektivwert der einfachen Spannung.
Arms	Effektivwert des Stroms.
W	Wirkleistung.
PF	Leistungsfaktor.
Uthd	Harmonische Verzerrung der zusammengesetzten Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).
Vthd	Gesamte harmonische Verzerrung der einfachen Spannung.
Athd	Gesamte harmonische Verzerrung des Stroms.
VAR	Blindleistung.
DPF	Verschiebungsfaktor.
Ucf	Scheitelfaktor der zusammengesetzten Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).
Vcf	Scheitelfaktor der einfachen Spannung.
Acf	Scheitelfaktor des Stroms.
VA	Scheinleistung.
Tan	Tangente.
Vunb	Unsymmetrie der einfachen Spannung (2 ϕ , 3 ϕ).
Aunb	Unsymmetrie des Stroms (2 ϕ , 3 ϕ).
Hz	Netzfrequenz.
PST	Kurzzeit-Flicker.
KF	K-Faktor.
?	Siehe Anmerkung unten.







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


◇?





◇?


Abbildung 72: 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 ◇? 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    . 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   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   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.

9.4 Anzeige der Liste der Aufzeichnungen

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

Folgende Informationen werden angezeigt:

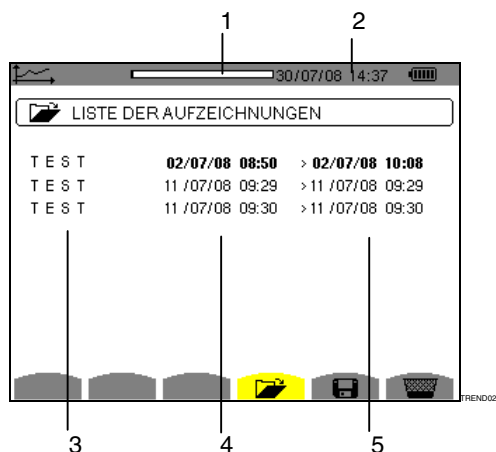







Abbildung 73: Bildschirm zur Anzeige der Liste der Aufzeichnungen

Kennz.	Funktion
1	Auslastung der Liste der Aufzeichnungen. Der schwarze Bereich entspricht dem verwendeten Speicher.
2	Datum und Uhrzeit.
3	Name der Aufzeichnung.
4	Start-Zeit der Aufzeichnung.
5	Stopp-Zeit der Aufzeichnung.

9.5 Löschen von Aufzeichnungen

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

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

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

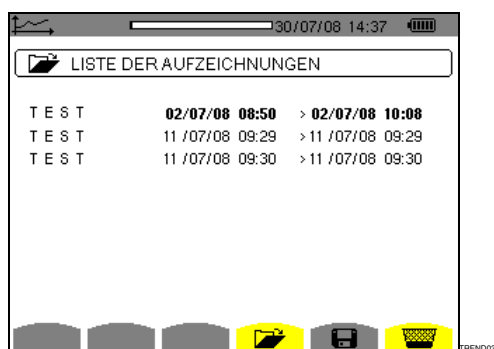


Abbildung 74: Bildschirm Liste der Aufzeichnungen im Lösch-Modus

10. TASTE **W** LEISTUNGEN UND ENERGIEN

Diese Taste dient zur Anzeige von Messungen bezüglich Leistungen und Energien.

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.

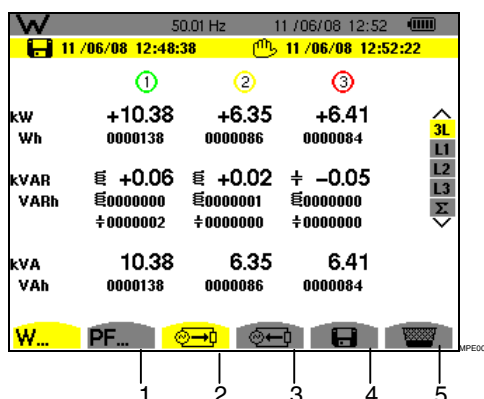


Abbildung 75: Bildschirm des Modus Leistungen und Energien

Kennz.	Untermenü	Siehe §
1	Anzeige von PF, DPF und Tan.	10.2.3 10.3.3
2	Anzeige der verbrauchten Energien.	10.2
3	Anzeige der erzeugten Energien.	10.3
4	Start der Energiezählung.	10.4
5	Zurücksetzen der Zähler auf Null.	10.6

10.2 Verbrauchte Energien

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Wirkleistung, der Blindleistungen (kapazitiv und induktiv) und der Scheinleistung.

10.2.1 Bildschirm zur Anzeige der verbrauchten Energien für die 3 Phasen (3L)

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

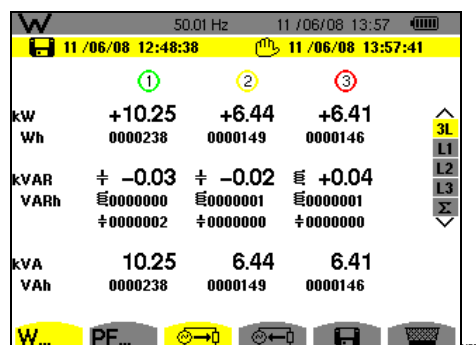


Abbildung 76: Bildschirm zur Anzeige der verbrauchten Energien für die 3 Phasen (3L)

Element	Bezeichnung
W	Wirkleistung (gesamt bei 3 ϕ).
Wh	Verbrauchte Wirkenergie.
VAR	Induktive Blindleistung Ξ .
VARh	Verbrauchte Blindenergie: Ξ Induktiv. \div Kapazitiv.
VA	Scheinleistung (gesamt bei 3 ϕ).
VAh	Verbrauchte Scheinenergie.

10.2.2 Bildschirm zur Anzeige der verbrauchten Energien für die Phase L1

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

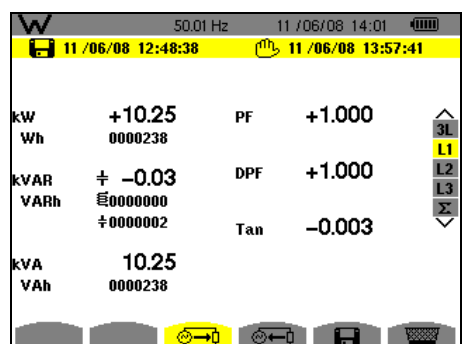


Abbildung 77: Bildschirm zur Anzeige der verbrauchten Energien für die Phase L1

Element	Bezeichnung
W	Wirkleistung (gesamt bei 3 ϕ).
Wh	Verbrauchte Wirkenergie.
VAR	Induktive Blindleistung Ξ .

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

VARh	Verbrauchte Blindenergie: ⚡ Induktiv. ⚡ Kapazitiv.
VA	Scheinleistung (gesamt bei 3φ).
VAh	Verbrauchte Scheinenergie.
PF	Leistungsfaktor.
DPF	Verschiebungsfaktor.
Tan	Tangente.

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. Der Bildschirm des Filters • zeigt ebenfalls dieselben Informationen, bezieht sich aber auf die Summe der Werte.

10.2.3 Bildschirm zur PF-Anzeige

Dieser Bildschirm steht nur beim Filter 3L zur Verfügung. Drücken Sie zur Anzeige der Informationen die gelbe Taste, die dem Symbol **PF...** entspricht.

Folgende Informationen werden angezeigt:

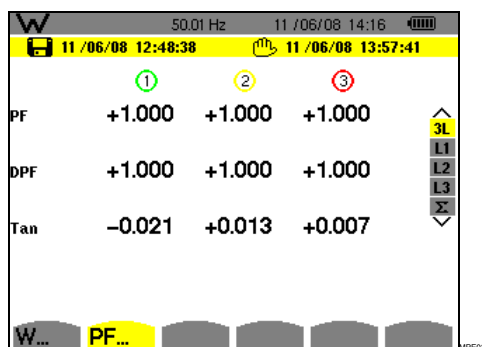


Abbildung 78: Bildschirm zur Anzeige des Scheitelfaktors für die 3 Phasen (3L)

Element	Bezeichnung
PF	Leistungsfaktor.
DPF	Verschiebungsfaktor.
Tan	Tangente.

10.3 Erzeugte Energien

Dieses Untermenü dient zur Anzeige der Wirkleistung und der Wirkenergie, der Blindleistungen und der Blindenergien (kapazitiv und induktiv) und der Scheinleistung und der Scheinenergie.

10.3.1 Bildschirm zur Anzeige der erzeugten Energien für die 3 Phasen (3L)

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

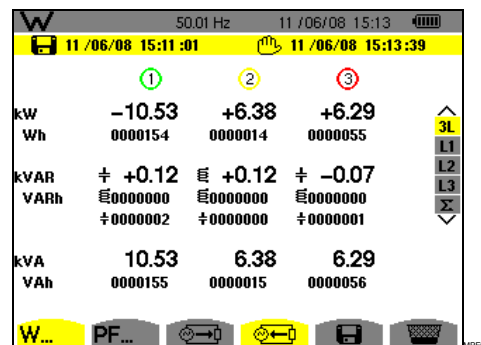


Abbildung 79: Bildschirm zur Anzeige der erzeugten Energien für die 3 Phasen (3L)

Element	Bezeichnung
W	Wirkleistung (gesamt bei 3φ).
Wh	Erzeugte Wirkenergie.
VAR	Induktive Blindleistung ⚡.
VARh	Erzeugte Blindenergie. ⚡ Induktiv. ⚡ Kapazitiv.
VA	Scheinleistung (gesamt bei 3φ).
VAh	Erzeugte Scheinenergie.

10.3.2 Bildschirm zur Anzeige der erzeugten Energien für die Phase L1

Folgende Informationen werden auf diesem Bildschirm angezeigt:

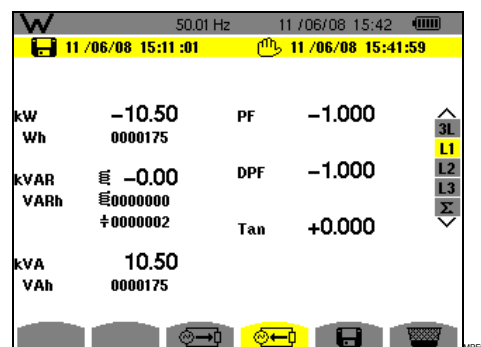


Abbildung 80: Bildschirm zur Anzeige der erzeugten Energien für die Phase 1 (L1)

Element	Bezeichnung
W	Wirkleistung (gesamt bei 3φ).
Wh	Erzeugte Wirkenergie.
VAR	Induktive Blindleistung ⚡.
VARh	Erzeugte Blindenergie. ⚡ Induktiv. ⚡ Kapazitiv.
VA	Scheinleistung (gesamt bei 3φ).

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

VAh	Erzeugte Scheinenergie.
PF	Leistungsfaktor.
DPF	Verschiebungsfaktor.
Tan	Tangente.

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. Der Bildschirm des Filters • zeigt ebenfalls dieselben Informationen, bezieht sich aber auf die Summe der Werte.

10.3.3 Bildschirm zur PF-Anzeige


Dieser Bildschirm steht nur beim Filter 3L zur Verfügung (siehe Abbildung 78). Drücken Sie zur Anzeige der Informationen die gelbe Taste, die dem Symbol **PF...** entspricht.


Auf dieser Seite werden angezeigt:

- der Leistungsfaktor
- der Verschiebungsfaktor der Leistung
- die Tangente

10.4 Start der Energiezählung

Diese 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 (Kennz. 1).
- Das Symbol  erscheint (rechts unten auf dem Bildschirm).

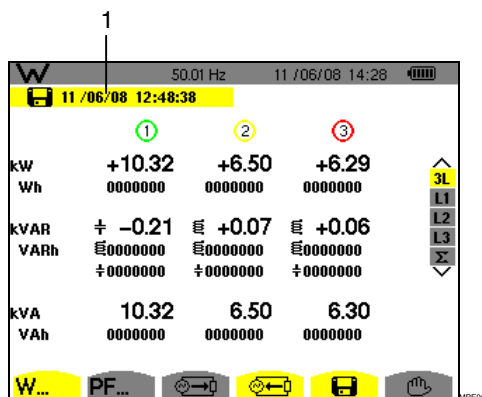



Abbildung 81: Bildschirm des Modus Leistungen und Energien beim Start der Energiezählung



10.5 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:

 11/06/08 14:24:57

Hinweis: Ein Stopp ist definitiv. Eine Wiederaufnahme ist nicht möglich. Alle Energiezähler sind gestoppt.

10.6 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, Seite 70.



11. TASTE BILDSCHIRMFOTO









Diese Taste besitzt folgende Funktionen:



- Aufnahme von maximal 50 Bildschirmfotos für späteren Abruf (siehe § 11.1).
- Anzeige von vorher aufgenommenen Bildschirmfotos (siehe § 11.2).

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

11.1 Aufnahme eines Bildschirmfotos

Um einen beliebigen Bildschirm zu fotografieren (, drücken Sie ca. 3 Sekunden lang auf .

Während 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: Der Qualistar+ 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.

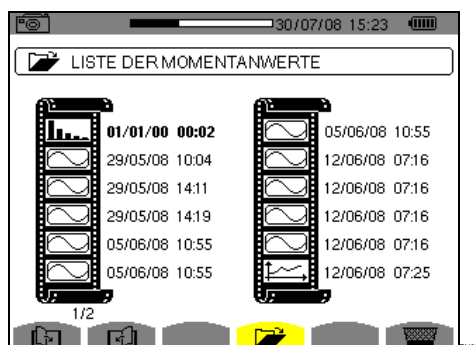



Abbildung 82: Bildschirm zur Anzeige der Liste der Momentanwerte


11.2 Verwaltung der Bildschirmfotos

Die Verwaltung bezieht sich auf die gespeicherten Bildschirmfotos und ermöglicht:

- **Die Anzeige** der Liste der Bildschirmfotos (siehe § 11.2.2).
- **Die Anzeige** eines der vorher aufgenommenen Bildschirmfotos (siehe § 11.2.3).
- **Das Löschen** eines der vorher aufgenommenen Bildschirmfotos (siehe § 11.2.4).

11.2.1 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 § 11.1).

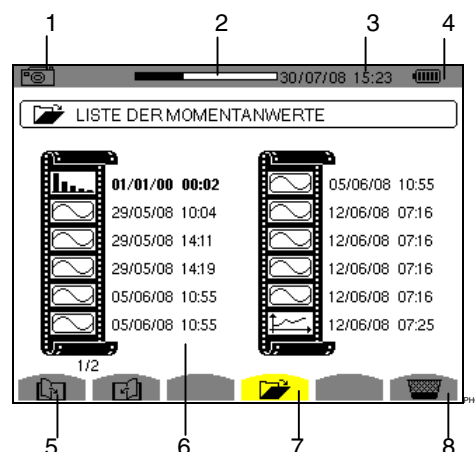




Abbildung 83: Beispiel für die Anzeige einer Liste der Bildschirmfotos













Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des freien Bildspeichers. Der schwarze Bereich entspricht dem verwendeten Speicher; der weiße Bereich entspricht dem freien Speicher.
3	Datum und Uhrzeit.
4	Ladezustand des Akkus.
5	Navigationssymbol auf den Bildschirmseiten. Zur Anzeige der Seiten drücken Sie die gelben Tasten, die diesen Symbolen entsprechen.
6	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.
7	Untermenü zur Anzeige der Liste der Bildschirmfotos (aktuelles Untermenü).
8	Untermenü zum Löschen eines Bildschirmfotos.


11.2.2 Anzeige der Liste der Bildschirmfotos

Sie können die Liste der aufgezeichneten Bildschirmfotos aus jeder aktiven Funktion heraus aufrufen. Drücken Sie zum Aufrufen dieser Liste kurz die Taste . Der Bildschirm zeigt die Liste der Fotos (siehe Abbildung 83: Beispiel für die Anzeige einer Liste der Bildschirmfotos).

11.2.3 Anzeige eines Fotos aus der Liste





Gehen Sie zur Anzeige eines Fotos folgendermaßen vor:


1. Drücken Sie die Taste . Das Symbol  ist aktiv und der Bildschirm mit der Liste der Bildschirmfotos wird angezeigt (siehe Abbildung 83: Beispiel für die Anzeige einer Liste der Bildschirmfotos).
2. Wählen Sie das anzuzeigende Foto mit den Tasten  . Datum und Uhrzeit des gewählten Bildschirmfotos werden fett dargestellt.
3. 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 .

11.2.4 Löschen eines Fotos aus der Liste

Gehen Sie zum Löschen eines Fotos folgendermaßen vor:

1. Der Bildschirm mit der Liste der Momentanwerte wird angezeigt (siehe zum Beispiel Abbildung 83: Beispiel für die Anzeige einer Liste der Bildschirmfotos). Wählen Sie das Untermenü, indem Sie die gelbe Taste drücken, die dem Symbol  entspricht.
2. Wählen Sie das zu löschende Foto mit den Tasten  . Datum und Uhrzeit des gewählten Bildschirmfotos werden fett dargestellt.
3. Drücken Sie zum Löschen des gewählten Fotos auf . Das Foto wird aus der Liste der Momentanwerte gelöscht.

Um zur Liste der Bildschirmfotos zurückzugehen, drücken Sie auf .

12. HILFE-TASTE ?

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

Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

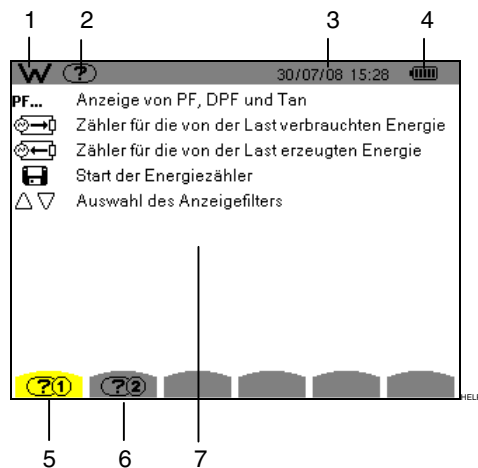


Abbildung 84: Beispiel der Hilfeseite für den Modus Leistungen und Energien, Seite 1

Kennz.	Funktion
1	Anzeige des verwendeten Modus.
2	Anzeige des aktuellen Modus.
3	Datum und Uhrzeit.
4	Ladezustand des Akkus.
5	Hilfeseite 1 ?1.
6	Hilfeseite 2 ?2.
7	Liste der Informationen.

13. VERWENDUNG

Vor der Durchführung von Messungen muss das C.A 8335 gemäß Kapitel 4 parametrieren 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 und/oder der SD-Karte sicher, dass die Messleitungen, die Wandler und das Netzteil vom Gerät gelöst sind.

13.1 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 Nummer der Software-Version und die Seriennummer des C.A 8335 werden unten links auf dem Bildschirm angezeigt.



Abbildung 85: Startbildschirm beim Einschalten

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

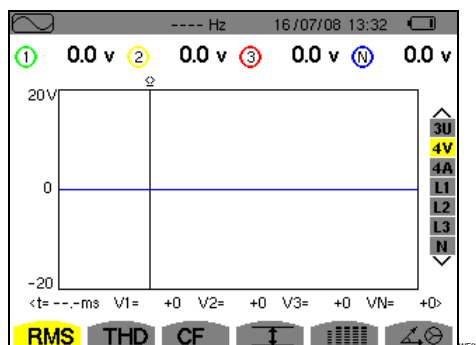


Abbildung 86: Bildschirm Wellenformen

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, Seite 9). Das Gerät kann verwendet werden, wenn das Spezial-Netzteil an die Buchse (Abbildung 4. Kennz. 2) 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, wenn das Netzteil nicht angeschlossen ist.

13.2 Konfiguration des C.A 8335

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

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



Abbildung 87: Bildschirm Konfiguration

Verwenden Sie in den angezeigten Untermenüs die Tasten und zur Navigation und zur Bestätigung. Weitere Einzelheiten siehe Kapitel 4.3 bis 4.12.

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

Funktion	Siehe §
Definition der Parameter der Berechnungsmethoden.	4.6
Auswahl der Anschlussart (einphasig bis dreiphasig 5 Leiter).	4.7
Parametrierung des Transformationsverhältnisses in Abhängigkeit vom verwendeten Stromwandler.	4.8
Die aufzuzeichnenden Werte (Trend-Modus).	4.9
Die Festlegung der Alarmschwellen.	4.10

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

13.3 Anschließen der Leitungen

Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

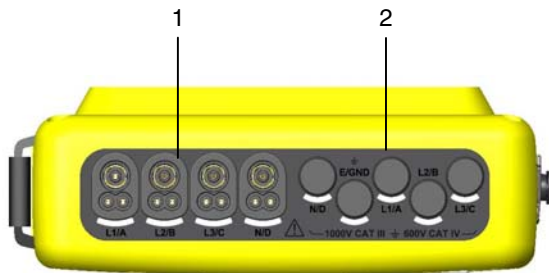


Abbildung 88: Die Anschlüsse im oberen Bereich

Kennz.	Funktion
1	4 Eingänge für Stromwandler (Zange MN, Zange C, AmpFLEX™, Zange PAC usw.).
2	5 Spannungseingänge

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

- Strommessung: 4-facher Anschluss (Kennz. 1). Vergessen Sie nicht, das Transformationsverhältnis für den Stromwandler festzulegen (siehe § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, Seite **Erreur ! Signet non défini.**).
- Spannungsmessung (Kennz. 2): Klemmen L1/A, L2/B, L3/C, N/D.

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

13.3.1 Einphasennetz

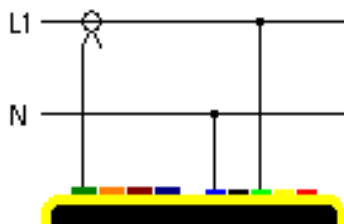


Abbildung 89: Einphasiger Anschluss

13.3.2 Zweiphasennetz

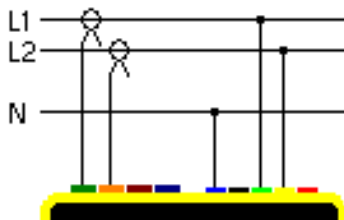


Abbildung 90: Zweiphasiger Anschluss

13.3.3 Dreiphasennetz 3 oder 4 Leiter

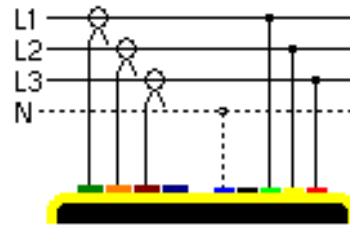


Abbildung 91: Dreiphasiger Anschluss 3 oder 4 Leiter

13.3.4 Dreiphasennetz 5 Leiter

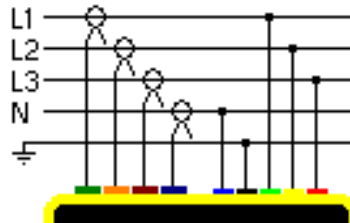


Abbildung 92: Dreiphasiger Anschluss 5 Leiter

13.4 Erfassung von Wellenformen

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 11, Seite 52.

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

13.4.1 Anzeige des Modus Transienten

Siehe Kapitel 5.2, Seite 18.

13.4.2 Anzeige des Modus Anlaufstrom

Siehe Kapitel 5.3, Seite 21.

13.5 Anzeige der Oberschwingungen

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 11, Seite 52.

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

13.5.1 Anzeige der einfachen Spannung

Siehe Kapitel 6.2, Seite 25.

13.5.2 Anzeige des Stroms

Siehe Kapitel 6.3, Seite 26.

13.6 Messung der Wellenformen

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 11, Seite 52.

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

13.6.1 Anzeige der Messungen des echten Effektivwerts

Siehe Kapitel 7.2, Seite 32.

13.6.2 Anzeige der Messungen der gesamten harmonischen Verzerrung.

Siehe Kapitel 7.3, Seite 34.

13.6.3 Anzeige der Messung des Scheitelfaktors

Siehe Kapitel 7.4, Seite 35.

13.6.4 Anzeige der Extrem- und Mittelwerte (Spannung und Strom)

Siehe Kapitel 7.5, Seite 37.


13.6.5 Gleichzeitige Anzeige

Siehe Kapitel 7.6, Seite 39.

13.6.6 Anzeige des Fresnel-Diagramms

Siehe Kapitel 7.7, Seite 41.

13.7 Erkennung der Alarme

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 11, Seite 52.

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

13.7.1 Konfiguration des Alarm-Modus

Konfigurieren Sie die zu überwachenden Werte gemäß Kapitel 8.2, Seite 42.

13.7.2 Programmierung einer Alarmkampagne

Siehe Kapitel 8.3, Seite 43.

13.7.3 Automatisches Beenden

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

13.7.4 Absichtliches Beenden

Verwenden Sie die Funktion gemäß Kapitel 8.3.3, Seite 43.


13.7.5 Anzeige des Alarm-Journals

Siehe Kapitel 8.4, Seite 44.

13.7.6 Löschen des Alarm-Journals

Siehe Kapitel 8.5, Seite 44.

13.8 Aufzeichnung

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 11, Seite 52.

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


13.8.1 Konfiguration einer Aufzeichnung

Siehe Kapitel 9.3, Seite 46.

13.8.2 Programmierung einer Aufzeichnung

Siehe Kapitel 9.2, Seite 45.

13.9 Messung der Energien

Erinnerung: Jeder Bildschirm kann durch Drücken der Taste  gespeichert werden (Bildschirmfoto). Siehe Kapitel 11, Seite 52.

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

13.9.1 Messung der verbrauchten Energien

Siehe Kapitel 10.2, Seite 49.

13.9.2 Messung der erzeugten Energien

Siehe Kapitel 10.3, Seite 50.

13.10 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.

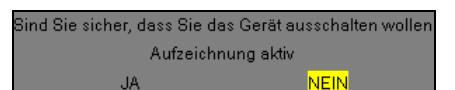
13.11 Daten löschen




Die gespeicherten Daten können vor einer neuen Test-Kampagne gelöscht werden, um den Speicher freizugeben. Siehe Kapitel 4.11, Seite 17.

13.12 Ausschalten des C.A 8335

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

Wenn das C.A 8335 gerade eine Aufzeichnung durchführt (siehe § 9.2.2, Seite 46), kann es erst nach Bestätigung ausgeschaltet werden. Die folgende Meldung wird angezeigt:



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

- Wenn *Nein* gewählt wurde, wird die Aufzeichnung fortgesetzt.
- Wenn *Ja* gewählt wurde, werden die bis zu diesem Moment gespeicherten Daten gelöscht und das Gerät schaltet sich aus.

13.13 Stromversorgung des C.A 8335

13.13.1 Laden des Akkus

Siehe Kapitel 3.6.3, Seite 9.

13.13.2 Betrieb mit Netzteil

Siehe Kapitel 3.6.6, Seite 10.

14. WARTUNG

14.1 Wichtige Empfehlung

Für die Wartung sind ausschließlich die angegebenen Ersatzteile zu verwenden. Der Hersteller kann nicht für Unfälle haftbar gemacht werden, die auf eine Reparatur zurückzuführen sind, die nicht von seinem Kundendienst oder einem zugelassenen Reparaturservice durchgeführt wurde.

14.2 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 ausgewechselt werden.

Den Akku nicht ins Feuer werfen.

Den Akku nicht Temperaturen von mehr als 100 °C aussetzen.

Die Klemmen des Akkus nicht kurzschließen.

Hinweis: Nach Herausnahme des Akkus werden Datum und Uhrzeit des Geräts noch eine Minute lang gespeichert.

14.3 Reinigung des Gehäuses

Reinigen Sie das Gehäuse mit einem Lappen und etwas Seifenwasser. Wischen Sie mit einem angefeuchteten Tuch nach.

Verwenden Sie keine Lösungsmittel.

14.4 Austausch der Bildschirmfolie

Gehen Sie zum Austausch der Bildschirmfolie des C.A 8335 folgendermaßen vor:

1. Ziehen Sie die alte Folie vom Bildschirm ab.
2. Entfernen Sie auf der neuen Folie den Kunststofffilm mithilfe der weißen Zunge.
3. 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.

14.5 Messtechnische Überprüfung

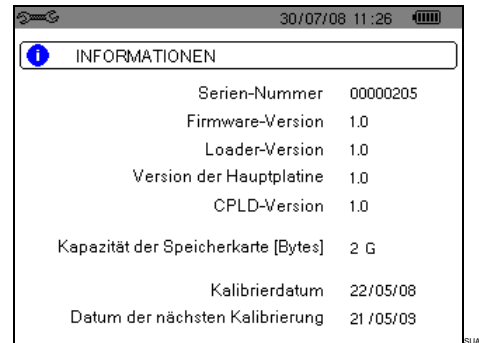
Wie bei allen Mess- und Prüfgeräten ist eine regelmäßige Überprüfung des C.A 8335 erforderlich.

Wir empfehlen mindestens eine jährliche Überprüfung dieses Geräts. Wenden Sie sich zur Überprüfung und Eichung an unsere durch die COFRAC zugelassenen Messlabors oder an die Filialen von MANUMESURE.

Informationen und Anschriften erhalten Sie auf Anfrage:
Tel.: +33 (0)2 31 64 51 43

Fax: +33 (0)2 31 64 51 09

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):



30/07/08 11:26	
INFORMATIONEN	
Serien-Nummer	00000205
Firmware-Version	1.0
Loader-Version	1.0
Version der Hauptplatine	1.0
CPLD-Version	1.0
Kapazität der Speicherkarte [Bytes]	2 G
Kalibrierdatum	22/05/08
Datum der nächsten Kalibrierung	21/05/09

14.6 Reparatur

14.6.1 Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantie

Senden Sie Ihre Geräte an eine der von CHAUVIN ARNOUX zugelassenen Regionalfilialen von MANUMESURE.

Informationen und Anschriften erhalten Sie auf Anfrage:

Tel.: + 33 (0)2 31 64 51 43

Fax: + 33 (0)2 31 64 51 09

14.6.2 Reparaturen außerhalb des französischen Mutterlandes

Senden Sie das Gerät bei Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantie an den Händler zurück.

14.7 Aktualisierung der Firmware

Die Firmware des C.A 8335 kann über das mitgelieferte USB-Kabel vom Typ A-B mithilfe einer auf der Website von Chauvin Arnoux (www.chauvin-arnoux.com) erhältlichen Update-Software aktualisiert werden. Somit besteht die Möglichkeit zur Integration neuer Funktionen.

Die Aktualisierung der Firmware ist von der Kompatibilität zur Hardware-Version des Geräts abhängig. Diese Version wird im Untermenü *Informationen* des Menüs *Konfiguration* (siehe Kapitel 4.12, Seite 17) angezeigt.

Achtung: Bei der Aktualisierung der Firmware werden alle Daten gelöscht (Konfiguration, Alarm-Journal, Fotos, Aufzeichnungen von Motor-Anlaufströmen, Aufzeichnungskampagnen). Sichern Sie die zu bewahrenden Daten vor Aktualisierung der Firmware mithilfe der Software PAT auf einem PC.

14.8 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 mit einem trockenen Tuch oder mit Gebläseluft.
- Halten Sie die Luftspalte der Zangen (MN93, MN93A, C193 und PAC93) mithilfe eines Tuchs tadellos sauber. Ölen Sie die sichtbaren Metallteile zur Verhinderung von Rostbildung leicht ein.

15. ALLGEMEINE DATEN

15.1 Gehäuse

Gehäuse:	Hartes Gehäuse mit gelber Stoßschutzhülle.
Anschlüsse:	<p>5 Buchsen zur Spannungsmessung.</p> <p>4 Spezialanschlüsse zur Strommessung (automatische Erkennung des Stromwandlers).</p> <p>Ein Anschluss für Spezial-Netzteil.</p> <p>Ein USB-Anschluss.</p> <p>Ein Anschluss für SD-Speicherkarte. Dieser befindet sich unter der Klappe auf der Rückseite des C.A 8335 unter dem Akku.</p>
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 ein einer um 53 ° gegenüber der Horizontalen geneigten Position.
Klappe:	Für den Zugriff auf den Akku, an der Rückseite des Geräts.
Abmessungen:	<p>Gesamt: B 200 x H 250 x T 67</p> <p>Bildschirm: 320 x 240 Pixel</p> <p>B 118 mm x H 90 mm</p> <p>Diagonale 148 mm</p>
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. Leistung:	40 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:	mindesten 4000 mAh
Nennspannung:	1,2 V pro Zelle, d. h. 9,6 V gesamt
Lebensdauer:	mindestens 500 Lade-/Entladezyklen
Ladestrom:	1 A
Ladezeit:	ca. 5 Stunden
Betriebstemperatur:	[0 °C; 50 °C]
Ladetemperatur:	[10 °C; 40 °C]
Lagerungstemperatur	<p>Lagerung ≤ 30 Tage: [-20 °C; 50 °C]</p> <p>Lagerung 30 bis 90 Tage: [-20 °C; 40 °C]</p> <p>Lagerung 90 Tage bis 1 Jahr: [-20 °C; 30 °C]</p>

15.2.3 Verbrauch

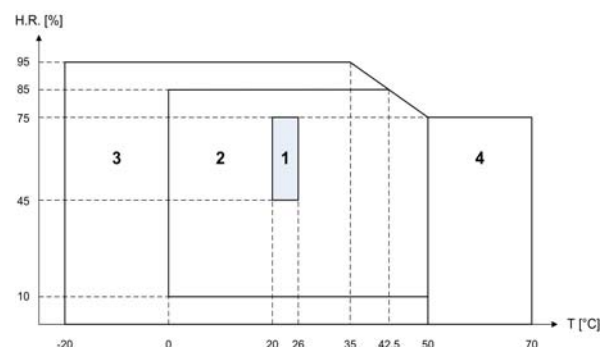
Mit Helligkeit bei 50%:	300 mA
Bereitschaftsmodus ohne Anzeige:	100 mA

15.3 Betriebsbereich

15.3.1 Umgebungsbedingungen

15.3.1.1 Klima

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



1 = Referenzbereich.

2 = Betriebsbereich

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**.

3 = Lagerungsbereich mit Akku.

4 = Lagerungsbereich ohne Akku.

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 NF EN 60529 A1 (IP2X für die Klemmen).

15.3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

15.3.3.1 Störimmunität gemäß NF EN 61326 - 1 A3



- Beständigkeit gegenüber elektrostatischen Entladungen (gemäß IEC 61000-4-2)
 1. Ebene : Stärke: 4 kV bei Kontakt
Sanktionen: KRITERIUM A
 2. Ebene : Stärke: 8 kV in der Luft
Sanktionen: KRITERIUM A
- Beständigkeit gegenüber Strahlungsfeldern (gemäß IEC 61000-4-3 und IEC 61000-4-8)
Stärke: 10 Vm⁻¹
Sanktionen: KRITERIUM B (THD_A verschlechtert auf der Rogowsky-Kette)
- Beständigkeit gegenüber schnellen Transienten (gemäß IEC 61000-4-4)
Stärke: 2 kV an den Spannungseingängen
und an der Stromversorgung
1 kV an den Stromeingängen
Sanktionen: KRITERIUM A
- Stromschlagfestigkeit (gemäß IEC 61000-4-5)
Stärke: 2 kV an den Spannungseingängen im Differenzmodus
1 kV an den Spannungseingängen im Gleichtaktmodus
Sanktionen: KRITERIUM A

- Geleitete HF-Störungen (gemäß IEC 61000-4-6)
Stärke: 3 V an den Spannungseingängen und an der Stromversorgung
Sanktionen : KRITERIUM A
- Spannungsunterbrechung (gemäß IEC 61000-4-11)
Stärke: 100 % Verlust über eine Periode der Stromversorgung
Sanktionen: KRITERIUM A

15.3.3.2 Störaussendung gemäß NF EN 61326 - 1 A3

- Geräteklasse A (ohne Stromversorgung – Netzteil).
- Geräteklasse B (mit Stromversorgung – Netzteil – Leitung des Netzteils ist betroffen).

15.4 Sicherheit des Bedieners

- Anwendung der Sicherheitsregeln gemäß der Norm IEC 61010-1.
(Isolierung der Spannungseingänge über Schutzimpedanzen).
- 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 Amp**FLEX**TM, Mini-Amp**FLEX** 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 und MN93A erfolgt für die Kombination "Gerät + Stromwandler" eine Herabstufung auf **300 V Kategorie IV** oder **600 V Kategorie III**.
- Bei Verwendung des Adapterkästchens 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
Raumtemperatur	23 °C ± 3 K
Relative Feuchte	[45 %; 75 %]
Atmosphärischer Druck	[860 hPa; 1060 hPa]
Einfache Spannung	[50 V _{RMS} ; 1000 V _{RMS}] ohne DC (< 0,5 %)
Eingangsspannung des Standard-Stromkreises	[30 mV _{RMS} ; 1 V _{RMS}] ohne DC (< 0,5 %) N.B. $I_{nenn} \Leftrightarrow 1 V_{RMS}$ und $3 \times I_{nenn} \div 100 \Leftrightarrow 30 mV_{RMS}$
Eingangsspannung des Rogowski-Stromkreises	[11,73 mV _{RMS} ; 117,3 mV _{RMS}] ohne DC (< 0,5 %) $I_{nenn} \Leftrightarrow 117,3 mV_{RMS}$ à 50 Hz $I_{nenn} \div 10 \Leftrightarrow 11,73 mV_{RMS}$ bei 50 Hz
Netzfrequenz	50 Hz ± 0,1 Hz und 60 Hz ± 0,1 Hz
Phasenfehler	0° (Wirkleistung) und 90° (Blindleistung)
Oberschwingungen	< 0,1 %
Unsymmetrie der Spannung	< 10 %

16.2 Elektrische Daten

16.2.1 Technische Daten des Spannungseingangs

Betriebsbereich:	0 V _{RMS} bis 1000 V _{RMS} AC+DC Phase-Neutralleiter und Neutralleiter-Erde 0 Vrms bis 2000 Vrms AC+DC Phase-Phase (unter der Voraussetzung, dass bei der Kategorie III die 1000VRMS gegen Erde eingehalten werden)
Eingangsimpedanz:	969 kΩ (zwischen Phase und Nullleiter und zwischen Nullleiter und Erde)
Zulässige Überlast:	dauerhaft 1,2 x V _{nenn} 2 x V _{nenn} für eine Sekunde.

16.2.2 Technische Daten des Stromeingangs

Betriebsbereich:	[0 V; 1 V]
Eingangsimpedanz:	1 MΩ
Zulässige Überlast:	1,7 V.

Die Konfiguration **AmpFLEX™** schaltet den Stromeingang auf einen Integrator ("Rogowski"-Kette),

der die vom Wandler gleichen Namens gelieferten Daten interpretiert. Die Eingangsimpedanz beträgt in diesem Fall 12,4 kΩ.

16.2.3 Bandbreite

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

16.2.4 Technische Daten des Geräts

(ohne Stromwandler)

Die nachfolgenden Daten gelten für "ideale Stromwandler" (perfekte Linearität und keine Phasenverschiebung). Die Daten für den Strom (und abgeleitete Größen) werden jeweils für eine der beiden Konfigurationen angegeben: "ohne **AmpFLEX™** & **Mini-AmpFLEX™**" und "**AmpFLEX™** & **Mini-AmpFLEX™**".

Messung		Messumfang		Auflösung der Anzeige	Maximaler Fehler im Referenzbereich
		Minimum	Maximum		
Frequenz		40 Hz	69 Hz	0,01 Hz	±(1 Digit)
Einfache Spannung TRMS		10 V	1000 V ⁽¹⁾	0,1 V V < 1000 V	±(0,5 % + 2 Digits)
				1 V V ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 Digit)
Zusammengesetzte Spannung TRMS		10 V	2000 V ⁽²⁾	0,1 V V < 1000 V	±(0,5 % + 2 Digits)
				1 V V ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 Digit)
Gleichspannung		10 V	1000 V	0,1 V V < 1000 V	±(1 % + 5 Digits)
				1 V V ≥ 1000 V	±(1 % + 1 Digit)
Strom TRMS	Ohne AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	I _{nenn} ÷ 1000 [A]	1,2 × I _{nenn} [A]	0,1 A I < 1000 A	±(0,5 % + 2 Digits)
				1 A I ≥ 1000 A	±(0,5 % + 1 Digit)
	AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	10 A	6500 A	0,1 A I < 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
				1 A I ≥ 1000 A	
Gleichstrom		1 A	1200 A ⁽³⁾	0,1 A I < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A I ≥ 1000 A	
Strom Peak	Ohne AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	I _{nenn} ÷ 1000 [A]	1,7 × I _{nenn} [A] ⁽⁴⁾	0,1 A I < 1000 A	±(1 % + 1 A)
	AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	10 A	9190 A ⁽⁵⁾	1 A I ≥ 1000 A	
Strom TRMS Halbperiode ⁽⁷⁾	Ohne AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	I _{nenn} ÷ 100 [A]	1,2 × I _{nenn} [A]	0,1 A I < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A I ≥ 1000 A	
	AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	100 A	6500 A	0,1 A I < 1000 A	±(1,5 % + 4 A)
				1 A I ≥ 1000 A	
Einfache Spannung Peak		10 V	1414 V ⁽⁶⁾	0,1 V V < 1000 V	±(1 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
Zusammengesetzte Spannung Peak		10 V	2828 V ⁽⁷⁾	0,1 V U < 1000 V	±(1 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	

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

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

(3) Begrenzung der Zange PAC.

(4) $1,2 \times I_{\text{nenn}} \times \sqrt{2} = 1,7 \times I_{\text{nenn}}$

(5) $6500 \times \sqrt{2} = 9190$

(6) $1000 \times \sqrt{2} = 1414$

(7) $2000 \times \sqrt{2} = 2828$

Messung		Messumfang		Auflösung der Anzeige	Maximaler Fehler im Referenzbereich
		Minimum	Maximum		
Einfache Spannung TRMS Halbperiode ⁽³⁾		10 V	1000 V ⁽¹⁾	0,1 V V < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
Zusammengesetzte Spannung TRMS Halbperiode ⁽³⁾		10 V	2000 V ⁽²⁾	0,1 V U < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Scheitelfaktor		1	3,99	0,01	±(1 % + 2 Digits)
		4	9,99	0,01	±(5 % + 2 Digits)
Wirkleistung	Ohne AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	0 W	9999 kW	1 V U ≥ 1000 V	±(1 %) Cos ϕ ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 Digits) 0,2 ≤ Cos ϕ < 0,8
	AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	0 W	9999 kW	4 Digits	±(1 %) Cos ϕ ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 Digits) 0,5 ≤ Cos ϕ < 0,8
Blindleistung n induktiv & kapazitiv	Ohne AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	0 VAR	9999 kVAR	4 Digits	±(1 %) Sin ϕ ≥ 0,5
					±(1,5 % + 10 Digits) 0,2 ≤ Sin ϕ < 0,5
	AmpFLEX™ & Mini-AmpFLEX	0 VAR	9999 kVAR	4 Digits	±(1,5 %) Sin ϕ ≥ 0,5
					±(2,5 % + 20 Digits) 0,2 ≤ Sin ϕ < 0,5
Scheinleistung		0 VA	9999 kVA	4 Digits	±(1 %)
Leistungsfaktor		-1	1	0,001	±(1,5 %) Cos ϕ ≥ 0,5
					±(1,5 % + 10 Digits) 0,2 ≤ Cos ϕ < 0,5

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

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

(3) **Achtung:** Der Absolutwert des Offset darf 95 % der Scheitelamplitude nicht übersteigen.

D. h. für $s(t) = S \times \sin(\omega t) + O$ erhält man $|O| \leq 0,95 \times S$ (mit S positiv).

Die Werte MAX und MIN des Modus Wellenform und die Werte V_{RMS} und A_{RMS} (ohne Nullleiter) der Modi Alarm und Anlaufstrom sind Halbperiodenwerte.

Hinweis: Die Ungenauigkeiten bei Leistungs- und Energiemessungen sind maximal für $|\cos \varphi| = 1$ oder $|\sin \varphi| = 1$ und typisch für die anderen Phasenverschiebungen.

Messung		Messumfang		Auflösung der Anzeige	Maximaler Fehler im Referenzbereich
		Minimum	Maximum		
Wirkenergie	Ohne Amp FLEX TM & Mini-Amp FLEX	0 Wh	9999 MWh	4 Digits	±(1 %) Cos ϕ ≥ 0,8
					±(1,5 %) 0,2 ≤ Cos ϕ < 0,8
	Amp FLEX TM & Mini-Amp FLEX	0 Wh	9999 MWh	4 Digits	±(1 %) Cos ϕ ≥ 0,8
					±(1,5 %) 0,5 ≤ Cos ϕ < 0,8
Blindenergien induktiv & kapazitiv	Ohne Amp FLEX TM & Mini-Amp FLEX	0 VARh	9999 MVARh	4 Digits	±(1 %) Sin ϕ ≥ 0,5
					±(1,5 %) 0,2 ≤ Sin ϕ < 0,5
	Amp FLEX TM & Mini-Amp FLEX	0 VARh	9999 MVARh	4 Digits	±(1,5 %) Sin ϕ ≥ 0,5
					±(2,5 %) 0,2 ≤ Sin ϕ < 0,5
Scheinenergie		0 VAh	9999 MVAh	4 Digits	±(1 %)
Phasenverschiebung		-179°	180°	1°	±(2°)
Tangente VA ≥ 50 VA		-32.76	32.76	0.001 Tan ϕ < 10	±(1°) auf ϕ
				0.01 Tan ϕ ≥ 10	
Verschiebungsfaktor (DPF)		-1	1	0.001	±(1°) auf ϕ & ±(5 Digits) auf DPF
Oberschwingungsanteil Ordnung ∈ [1 ; 50] (V _{RMS} > 50 V)		0 %	999,9 %	0,1 %	±(1 % + 5 Digits)
Ohne Amp FLEX TM & Mini-Amp FLEX (I _{RMS} > 3 × I _{nenn} ÷ 100)					
Amp FLEX TM & Mini-Amp FLEX (I _{RMS} > I _{nenn} ÷ 10)					
Oberschwingungswinkel (V _{RMS} > 50 V)		-179°	180°	1°	±(3°) Ordnung ∈ [1 ; 25]
Ohne Amp FLEX TM & Mini-Amp FLEX (I _{RMS} > 3 × I _{nenn} ÷ 100)					
Amp FLEX TM & Mini-Amp FLEX (I _{RMS} > I _{nenn} ÷ 10)					
Gesamter Oberschwingungsanteil (THD oder THD-F) Ordnung ≤ 50		0 %	999,9 %	0,1 %	±(1 % + 5 Digits)
Verzerrungsfaktor (DF oder THD-R) Ordnung ≤ 50		0 %	999,9 %	0,1 %	±(1 % + 10 Digits)
K-Faktor		1	99,99	0,01	±(5 %)
Unsymmetrie (dreiphasiges Netz)		0 %	100 %	0,1 %	±(1 %)

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, Tangenten, ...) angegeben sind.

Typ des Fühlers	Strom TRMS	Maximaler Fehler für I_{RMS}	Maximaler Fehler für ϕ
Zange PAC93 1000 A	[1 A ; 10 A]	$\pm(1,5 \% + 1 \text{ A})$	N.S.
	[10 A ; 100 A]		$\pm(2^\circ)$
	[100 A ; 800 A]	$\pm(3 \%)$	$\pm(1,5^\circ)$
	[800 A ; 1200 A]	$\pm(5 \%)$	
Zange C193 1000 A	[1 A ; 3 A]	$\pm(0,8 \%)$	N.S.
	[3 A ; 10 A]		$\pm(1^\circ)$
	[10 A ; 100 A]	$\pm(0,3 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
	[100 A ; 1200 A]	$\pm(0,2 \%)$	$\pm(0,3^\circ)$
Amp FLEX™ A193 6500 A	[10 A ; 100 A]	$\pm(3 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[100 A ; 6500 A]	$\pm(2 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
Mini-Amp Flex MA193 6500 A	[10 A ; 100 A]	$\pm(3 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[100 A ; 6500 A]	$\pm(2 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
Zange MN93 200 A	[0,5 A ; 2 A]	$\pm(3 \% + 1 \text{ A})$	N.S.
	[2 A ; 10 A]		$\pm(6^\circ)$
	[10 A ; 100 A]	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ A})$	$\pm(3^\circ)$
	[100 A ; 240 A]	$\pm(1 \% + 1 \text{ A})$	$\pm(2^\circ)$
Zange MN93A 100 A	[100 mA ; 300 mA]	$\pm(0,7 \% + 2 \text{ mA})$	N.S.
	[300 mA ; 1 A]		$\pm(1,5^\circ)$
	[1 A ; 120 A]	$\pm(0,7 \%)$	$\pm(0,7^\circ)$
Zange MN93A 5 A	[5 mA ; 50 mA]	$\pm(1 \% + 0,1 \text{ mA})$	$\pm(1,7^\circ)$
	[50 mA ; 500 mA]	$\pm(1 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[500 mA ; 6 A]	$\pm(0,7 \%)$	
Adapter 5 A	[5 mA ; 50 mA]	$\pm(1 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[50 mA ; 6 A]	$\pm(0,5 \%)$	$\pm(0^\circ)$

N.S. bedeutet "Nicht spezifiziert"

17. ANLAGEN

Dieses Kapitel 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 70 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 sieben 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 der Spannungen und Ströme einer Halbperiode (ohne Nullleiter)

Effektivwert der einfachen Spannung über eine halbe Periode Phase i + 1

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

Effektivwert der zusammengesetzten Spannung über eine halbe Periode Phase i + 1

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

Effektivwert des Stroms über eine halbe Periode Phase i + 1

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

Hinweis: Diese Werte werden für jede Halbperiode berechnet, um keinen Fehler zu verpassen.

17.1.3 Effektivwerte über eine minimale und maximale Halbperiode (ohne Nullleiter)

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

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

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

17.1.4 Flicker für die Spannungen (ohne Nullleiter)

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

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

Die Werte Vflk[i] werden alle 10 Minuten aktualisiert.

17.1.5 Peak-Werte für die Spannungen und Ströme

i = 3 ⇔ Nullleiter – außer bei Upp und Upm

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

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

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

Scheitelfaktoren für die Spannungen (ohne Nullleiter)

Scheitelfaktor der einfachen Spannung Phase i + 1

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

Scheitelfaktor der zusammengesetzten Spannung Phase i + 1

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

Scheitelfaktor des Stroms Phase i + 1

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

17.1.6 Effektivwerte über 1 s der Spannungen und Ströme

(i = 3 ⇔ Nullleiter – außer bei Urms)

Effektivwert der einfachen Spannung i + 1

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

Effektivwert der zusammengesetzten Spannung Phase $i + 1$

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

Effektivwert des Stroms Phase $i + 1$

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

NechSec: Anzahl der Abtastungen pro Sekunde

17.1.7 Unsymmetrien bei Spannungen und Strom

Diese werden ausgehend von den gefilterten Werten (1 s) VFrms und AFrms berechnet (im Idealfall die Grundschiwingung der Signale).

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

$$V_{rms+} = \frac{1}{3} (VFrms[0] + a \cdot VFrms[1] + a^2 \cdot VFrms[2]) \quad \text{direkte Spannung}$$

$$V_{rms-} = \frac{1}{3} (VFrms[0] + a^2 \cdot VFrms[1] + a \cdot VFrms[2]) \quad \text{inverse Spannung}$$

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

17.1.8 Oberschwingungsberechnungen (ohne Nullleiter)

Diese erfolgen über FFT (16 bit) 1024 Punkte auf vier Perioden ohne Fensteranordnung (siehe IEC 1000-4-7). Ausgehend von den Realbereichen b_k und Imaginärbereichen a_k werden die Werte für jede Ordnung und für jede Phase Vharm[3][51], Uharm[3][51] und Aharm[3][51] im Verhältnis zum Wert der Grundschiwingung und die Winkel Vph[3][51], Uph[3][51] und Aph[3][51] im Verhältnis zur Grundschiwingung berechnet.

Die Berechnung erfolgt nach dem folgenden Prinzip:

$$\text{Modul in \%} \quad \text{mod}_k = \frac{c_k}{c_1} \times 100$$

$$\text{Winkel in Grad} \quad \varphi_k = \arctan\left(\frac{a_k}{b_k}\right)$$

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

C_k : Amplitude der Komponente mit einer Frequenz

$$f_k = \frac{k}{4} f_1$$

F_s : abgetastetes Signal

C_0 : Gleichkomponente

K: Ordnungszahl (Ordnung der Spektrallinie)

17.1.9 Harmonische Verzerrungen (ohne Nullleiter)

Zwei globale Werte, die die relative Menge der Oberschwingungen angeben, werden berechnet: Die gesamte harmonische Verzerrung THD im Verhältnis zur Grundschiwingung und der Verzerrungsfaktor DF im Verhältnis zum RMS-Wert.

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

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

Durch Multiplikation der harmonischen Verzerrungen der Spannungen mit den harmonischen Verzerrungen der Ströme werden die harmonischen Verzerrungen der Leistungen berechnet. Durch Differenzierung der Winkel der Oberschwingungen der Spannung von den Winkeln der Oberschwingungen des Stroms werden die Winkel der Oberschwingungen der Leistung berechnet.

$$VA_{harm}[3][51], \quad VA_{ph}[3][51]$$

17.1.10 K-Faktor

K-Faktor für die Phase $i + 1$

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

17.1.11 Verschiedene Leistungen über 1 s (ohne Nullleiter)

Wirkleistung Phase $i + 1$

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

Scheinleistung Phase $i + 1$

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

Blindleistung Phase $i + 1$

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

oder $VAR[i] = \sqrt{VA[i]^2 - W[i]^2}$ bei Berechnungsmethode mit Oberschwingungen.

Die Blindleistungen werden unter Verwendung der gefilterten Signale (ohne Oberschwingungen) gemäß den Vorschriften der EDF oder ausgehend von den Schein- und Wirkenergien (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

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

17.1.12 Verschiedene Raten (ohne Nullleiter)

$$PF[i] = \frac{W[i]}{VA[i]} \quad \text{Leistungsfaktor Phase } i + 1$$

$$DPF[i] = \cos(\phi[i]) \quad \text{Verschiebungsfaktor Phase } i + 1$$

$$\tan[i] = \tan(\phi[i]) \quad \text{Tangente Phase } i + 1$$

Kosinus zwischen Spannung Grundschiwingung und Strom Phase $i + 1$

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

$$PF[3] = \frac{PF[0] + PF[1] + PF[2]}{3} \quad \text{Gesamtleistungsfaktor}$$

$$DPF[3] = \frac{DPF[0] + DPF[1] + DPF[2]}{3} \quad \text{Gesamtverschiebungsfaktor}$$

$$\tan[3] = \frac{\tan[0] + \tan[1] + \tan[2]}{3} \quad \text{Gesamttangente}$$

17.1.13 Verschiedene Energien (ohne Nullleiter)

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

Verbrauchte Wirkenergie Phase $i + 1$

$$Wh[0][i] = \sum_{Tint} \frac{W[i]}{3600}$$

Verbrauchte Scheinenergie Phase $i + 1$

$$VAh[0][i] = \sum_{Tint} \frac{VA[i]}{3600}$$

Verbrauchte induktive Blindenergie Phase $i + 1$

$$VARhL[0][i] = \sum_{Tint} \frac{VAR[i]}{3600} \quad \text{für } VAR[i] \geq 0$$

Verbrauchte kapazitive Blindenergie Phase $i + 1$

$$VARhC[0][i] = \sum_{Tint} \frac{-VAR[i]}{3600} \quad \text{für } VAR[i] \leq 0$$

Verbrauchte Gesamtwirkenergie

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

Verbrauchte Gesamtscheinenergie

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

Verbrauchte kapazitive Gesamtblindenergie

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

Verbrauchte induktive Gesamtblindenergie

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

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

Erzeugte Wirkenergie Phase $i + 1$

$$Wh[1][i] = \sum_{Tint} \frac{W[i]}{3600}$$

Erzeugte Scheinenergie Phase $i + 1$

$$VAh[1][i] = \sum_{Tint} \frac{VA[i]}{3600}$$

Erzeugte induktive Blindenergie Phase $i + 1$

$$VARhL[1][i] = \sum_{Tint} \frac{-VAR[i]}{3600} \quad \text{für } VAR[i] \leq 0$$

Erzeugte kapazitive Blindenergie Phase $i + 1$

$$VARhC[1][i] = \sum_{Tint} \frac{VAR[i]}{3600} \quad \text{für } VAR[i] \geq 0$$

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

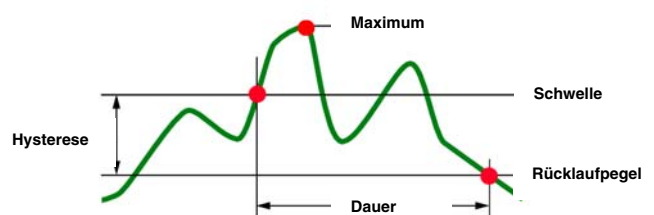
$$VARhL[1][3] = VARhL[1][0] + VARhL[1][1] + VARhL[1][2]$$

17.2 Hysterese

Die Hysterese ist ein häufig verwendetes Filterprinzip für eine Schwellenerkennungsstufe im Alarm-Modus (siehe Kapitel 4.10, Seite 16). Eine richtige Einstellung des Hysteresewerts verhindert eine wiederholte Zustandsänderung, wenn die Messung um einen Schwellenwert herum oszilliert.

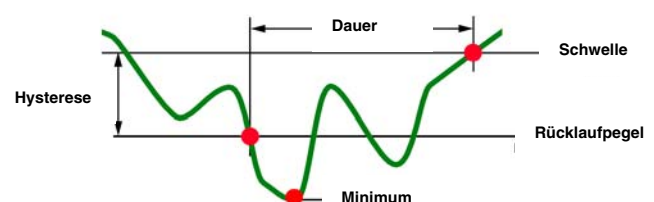
17.2.1 Erkennung von Überspannungen

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 der Wellenformen und minimale RMS-Werte

Typ des Stromwandlers	Minimaler RMS-Wert des Stroms [A]	Minimaler Skalenwert des Stroms[A]
Amp FLEX™ 6500 A	30	60
Mini-Amp FLEX 6500 A	30	60
Zange PAC93 1000 A	1	10
Zange C193 1000 A	0.5	10
Zange MN93 200 A	0.5	2
Zange MN93A 100 A	0.2	1
Zange MN93A probe 5 A	$(\text{Primär} \times 5) \div (\text{Sekundär} \times 1000)$	$(\text{Primär} \times 5 \times 10) \div (\text{Sekundär} \times 1000)$
Adapter 5 A	$(\text{Primär} \times 5) \div (\text{Sekundär} \times 1000)$	$(\text{Primär} \times 5 \times 10) \div (\text{Sekundär} \times 1000)$

- Für alle Stromwandlertypen

$A_{\text{RMS}} < [\text{angezeigter Minimalwert des Stroms}] \Rightarrow [A_{\text{RMS}} = A_{\text{PP}} = A_{\text{PM}} = W = VA = VAR = W_{\text{DC}} = A_{\text{MAX}} = A_{\text{MIN}} = Ah_{\text{MOD}} = Ah_{\text{ANG}} = 0]$ UND [Abflachung der angezeigten Stromkurven] UND $[A_{\text{CF}} = KF = A_{\text{THD}} = A_{\text{DF}} = \text{nicht berechnet und nicht angezeigt}]$ UND $[VAF_{\text{ANG}} = AF_{\text{ANG}} = PF = DPF = \text{Tan} = \text{nicht berechnet und nicht angezeigt}]$

- Für die Zangen MN93A und den Adapter 5A

- Primär $\in [1 ; 2999] \text{ [A]}$
- Sekundär $\in \{1 ; 5\} \text{ [A]}$

$[\text{angezeigter Minimalwert des Stroms}] < 0.2 \Rightarrow [\text{angezeigter Minimalwert des Stroms}] = 0.2$

$[\text{minimaler Skalenwert des Stroms}] < 1 \Rightarrow [\text{minimaler Skalenwert des Stroms}] = 1$

$V_{\text{RMS}} < 10 \text{ V} \Rightarrow [V_{\text{RMS}} = V_{\text{PP}} = V_{\text{PM}} = W = VA = VAR = W_{\text{DC}} = V_{\text{MAX}} = V_{\text{MIN}} = Vh_{\text{MOD}} = Vh_{\text{ANG}} = 0]$ UND [Abflachung der angezeigten Spannungskurven] UND $[V_{\text{CF}} = PST = V_{\text{THD}} = V_{\text{DF}} = \text{nicht berechnet und nicht angezeigt}]$ UND $[VAF_{\text{ANG}} = VF_{\text{ANG}} = PF = DPF = \text{Tan} = \text{nicht berechnet und nicht angezeigt}]$

$U_{\text{RMS}} < 10 \text{ V} \Rightarrow [U_{\text{RMS}} = U_{\text{F}} = U_{\text{PP}} = U_{\text{PM}} = U_{\text{MAX}} = U_{\text{MIN}} = Uh_{\text{MOD}} = Uh_{\text{ANG}} = 0]$ UND [Abflachung der angezeigten Spannungskurven] UND $[U_{\text{CF}} = U_{\text{THD}} = U_{\text{DF}} = \text{nicht berechnet und nicht angezeigt}]$ UND $[UF_{\text{ANG}} = \text{nicht berechnet und nicht angezeigt}]$

Hinweis: Der minimale RMS-Wert der Spannung beträgt 10 V. Der minimale Skalenwert der Wellenform beträgt 20 V

17.4 4-Quadranten-Diagramm

Dieses Diagramm wird im Rahmen der Leistungs- und Energiemessungen **W** verwendet (siehe Kapitel 10, Seite 49).

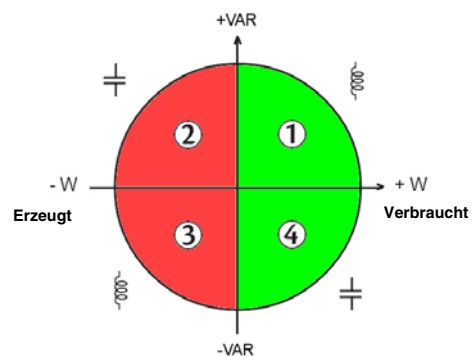
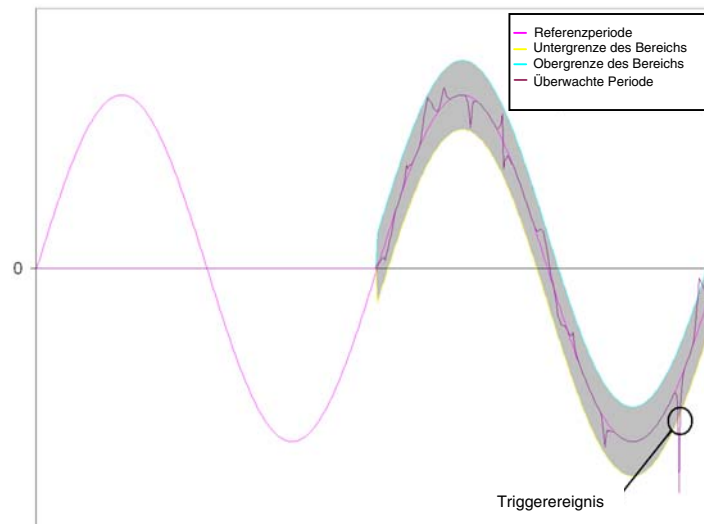


Abbildung 93: 4-Quadranten-Diagramm

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:



Nachfolgend finden Sie die halben Breiten des Bereichs für die Spannung nach Typ des Wandlers:

Schwelle	100 %	50 %	20 %	10 %	5 %	2 %	1 %	Typ
Halbe Breite des Bereichs (L)	200	100	40	20,01	10	4	2	MN93 200 A
	100	50	20	10	5	2	1	MN93A 100 A
	3000	1500	600	300	150	60	30	MN93A 5 A / Adapter 5 A [3000 / 1]
	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	MN93A 5 A / Adapter 5 A [1 / 1]
	1000	500	200	100	50	20	10	PAC93 1000 A
	3000	1500	600	300	150	60	30	AmpFLEX™ / Mini-AmpFLEX 3000 A
	500	250	100	50	25	10	5	Spannung 500 V

17.6 Erfassungsmethoden im Modus Anlaufstrom.

Erinnerung: 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:

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

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

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

17.7 Glossar

Ampere: Einheit der elektrischen Stromstärke (Einheitenzeichen A).

Bandbreite: Frequenzbereich, in dem ein Gerät eine präzise Messung liefert.

Grundschwingungskomponente: Komponente, deren Frequenz die Grundschwingung ist.

Netzausfall: Reduzierung der Spannung an einem Punkt des elektrischen Stromnetzes auf einen Wert unterhalb der Ausfallschwelle.

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: Zustand, in dem die Effektivwerte der Spannungen zwischen den Leitern (Grundschwingungskomponente) und/oder die Phasendifferenzen zwischen aufeinander folgenden Leitern nicht völlig gleich sind.

Scheitelfaktor (CF): Verhältnis zwischen dem Scheitelwert und dem Effektivwert des Stroms.

Phasenverschiebung: Verhältnis zwischen der Wirkleistung und der Scheinleistung der Grundschwingungskomponente.

Verschiebungsfaktor der Leistung: Differenz zwischen der Scheinleistung und der Wirkleistung, wenn das Verhältnis zwischen der Phase der Spannung und des Stroms bei der Grundschwingung berücksichtigt wird.

K-Faktor: Zahl basierend auf dem Inhalt einer Oberschwingung eines Laststroms, die die maximale Last an einer Leistungsquelle festlegt. Der vom C.A 8335 berechnete K-Faktor wird mit dem des vom Hersteller des Transformators angegebenen Wert verglichen. Er gibt den Prozentsatz der aktuellen "Oberschwingungslast" des Transformators an.

Leistungsfaktor (PF): Verhältnis zwischen der Wirkleistung und der Scheinleistung.

Flicker: Als Flicker bezeichnet man die visuelle Wahrnehmung, die durch Schwankungen der elektrischen Spannung hervorgerufen wird.

Frequenz: Anzahl der kompletten Schwingungen einer Spannung pro Sekunde.

Oberschwingungen: Spannungen oder Ströme in elektrischen Anlagen mit Frequenzen, die ein Vielfaches der Grundschwingung darstellen.

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

Peak: Maximaler (+) oder minimaler (-) momentaner Scheitelwert des Signals.

Phase: Zeitliche Verknüpfung zwischen Strom und Spannung in Wechselstromkreisen.

PST: (aus dem Englischen *Short term perception*). Berechnung des Flicker über einen Zeitraum von 10 Minuten.

PLT: (aus dem Englischen *Long term perception*). Berechnung des Flicker über einen Zeitraum von 2 Stunden.

Ordnung einer Oberschwingung: Ganze Zahl, die das Verhältnis der Frequenz der Oberschwingung zur Frequenz der Grundschwingung wiedergibt.

RMS: Abkürzung von *Root Mean Square*. Effektivwert eines Stroms oder einer Spannung.

Schwelle des Spannungsabfalls: Vorgegebener Spannungswert zur Erkennung des Anfangs und Endes eines Spannungsabfalls.

Kurzzeitige Überspannung bei Netzfrequenz: Kurzzeitiger Anstieg der Amplitude der Spannung an einem Punkt des elektrischen Stromnetzes auf einen Wert oberhalb einer bestimmten Schwelle.

Nennspannung: Spannung, durch die ein Netz gekennzeichnet oder identifiziert wird.

THD: Abkürzung von *Total Harmonic Distortion*. Gesamte harmonische Verzerrung. Die gesamte harmonische Verzerrung beschreibt den Einfluss der Oberschwingungskomponenten eines Signals.

Effektivwert: Quadratwurzel des arithmetischen Mittelwerts der Quadrate der Momentanwerte einer Größe über ein zeitlich vorgegebenes Intervall.

Kanal (der Messung): Sämtliche zu einer einzelnen Messung gehörenden Messvorrichtungen.

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 Nullleiter oder zwischen einer Phase und der Erde oder zwischen dem Nullleiter und der Erde liegen.

Watt: Einheit der Leistung (Einheitenzeichen W).

18. BESTELLANGABEN

18.1 Leistungsanalysator C.A 8335

C.A 8335 einzeln	P01 1605 77
C.A 8335 MN	P01 1605 71
C.A 8335 MN93A	P01 1605 72
C.A 8335 AMP450	P01 1605 73
C.A 8335 AMP800	P01 1605 74
C.A 8335 PAC	P01 1605 75
C.A 8335 C	P01 1605 76

Gerät wird komplett geliefert mit zusätzlich:

- 1 Transporttasche Nr. 22.
- 1 Spezial-Akku mit 8 Zellen (NiMH-Akku), Mindestkapazität 4000 mAh, Nennspannung 9,6 V.
- 5 Sicherheitsleitungen Banane-Banane gerade-gerade schwarz.
- 5 Krokodilklemmen schwarz.
- 4 Stromwandlern (ein Typ aus 6 möglichen).
- 1 USB-Kabel Typ A-B.
- 1 Spezial-Netzteil (600 V_{RMS} Kategorie IV).
- 1 Satz mit 12 Stiften und Ringen zur Kennzeichnung der Phasen und Spannungsleitungen sowie der Phasen und Stromwandler.
- 1 Software Power Analyser Transfer (PAT).
- 1 SD-Speicherkarte 2 GB.
- 1 Prüfzertifikat.
- 1 Sicherheitsblatt.
- der vorliegenden Bedienungsanleitung auf CD-ROM in 5 Sprachen.

18.2 Zubehör

Zange MN93	P01 1204 25
Zange MN93A	P01 1204 34
Zange PAC93.	P01 1200 79
Zange C193	P01 1203 23
Amp FLEX TM A193 450	P01 1205 26
Amp FLEX TM A193 800	P01 1205 31
Mini-Amp FLEX MA193	P01 1205 80
Adapterkästchen (dreiphasig) 5 A.	P01 1019 59
Bildschirmfolie Qualistar+	P01 1020 59

18.3 Ersatzteile

Sicherheitsleitungen Banane-Banane gerade-gerade schwarz.	Bitte wenden Sie sich an uns
Krokodilklemmen schwarz.	Bitte wenden Sie sich an uns
USB-Kabel Typ A-B.	P01 2952 91
Spezial-Akku mit 8 Zellen (NiMH-Akku), Mindestkapazität 4000 mAh, Nennspannung 9,6 V.	P01 2960 24
Spezial-Netzteil PA30W.	P01 1020 57
Transporttasche Nr. 22.	P01 2980 56
Transporttasche Nr. 21.	P01 2980 55
Satz mit Stiften und Ringen zur Kennzeichnung der Phasen und Spannungsleitungen sowie der Phasen und Stromwandler.	P01 1020 80



09 – 2008

692272A03 - de - Ed.2

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 N° 293, Planta 1- 08025 Barcelona
Tel: 902 20 22 26 - Fax: 934 591 443

ITALIA - Amra SpA

Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20050 Bareggia di Macherio (MI)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H

Slamastrasse 29/3 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

SCANDINAVIA - CA Mätsystem AB

Box 4501 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG

Einsiedlerstraße 535 - 8810 Horgen
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd

Waldeck House - Waldeck Road - Maidenhead SL6 8BR
Tel: 01628 788 888 - Fax: 01628 628 099

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

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 F-75876 PARIS Cedex 18 - FRANKREICH

Tel.: +33 1 44 85 44 85 - Fax: +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr

Export: Tel.: +33 1 44 85 44 86 - Fax: +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr