



BENDER  
CONNECT

# LINETRAXX® SmartDetect RCMS410

Vierkanaliges wechsel-, puls- und gleichstromsensitives  
Differenzstrom-Überwachungsgerät  
Softwareversion D0632





## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise.....</b>	<b>6</b>
1.1	Benutzung des Handbuchs.....	6
1.2	Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen.....	6
1.3	Service und Support.....	6
1.4	Schulungen und Seminare.....	6
1.5	Lieferbedingungen.....	6
1.6	Kontrolle, Transport und Lagerung.....	7
1.7	Gewährleistung und Haftung.....	7
1.8	Entsorgung von Bender-Geräten.....	7
1.9	Sicherheit.....	8
<b>2</b>	<b>Gerätemerkmale.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Funktion.....</b>	<b>10</b>
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	10
3.2	Funktionsbeschreibung.....	10
3.2.1	Übersicht.....	10
3.2.2	Anschlussüberwachung.....	11
3.2.3	Selbsttest, manuell.....	11
3.2.4	Funktionsstörung.....	11
3.2.5	Verzögerungszeiten $t_{br}$ , $t_r$ , $t_{on}$ und $t_{off}$ .....	12
3.2.6	Ansprechwertüberwachung.....	12
3.2.7	Automatische Messbereichsumschaltung.....	14
3.2.8	Werkseinstellungen FAC.....	14
3.2.9	Kombinierte Funktions-Taste (T/R-Taste).....	14
3.2.10	Fehlerspeicher.....	15
3.2.11	Kanalfunktion.....	15
3.2.12	PRESET-Funktion.....	15
3.2.13	Reload-Funktion (Automatische Fehlerspeicher-Aktivierung).....	16
3.2.14	NFC-Schnittstelle.....	16
3.2.15	Funktionsmodule.....	16
<b>4</b>	<b>Maße, Montage und Anschluss.....</b>	<b>18</b>
4.1	Maße.....	18
4.2	Montage und Demontage.....	19
4.3	Anschluss.....	19
4.3.1	Anschlüsse im Überblick.....	19
4.3.2	Versorgungsspannung $U_S$ .....	20

4.3.3	Anschlussbild.....	20
4.3.4	Anschlussbild.....	21
4.3.5	RS-485-Schnittstelle.....	21
<b>5</b>	<b>Schnittstellen.....</b>	<b>22</b>
5.1	NFC (Near Field Communication).....	22
5.2	Digitale Ein- und Ausgänge (Überblick).....	22
5.3	Digitaler Ein- und Ausgang Q.....	22
5.3.1	Eingang.....	23
5.3.2	Ausgang.....	23
5.4	Ausgang M+.....	24
5.4.1	Digitalmodus.....	25
5.4.2	Analogmodus.....	26
5.5	Digitaleingang I.....	27
5.6	Eingang CT.....	28
5.6.1	Anschluss Messstromwandler Typ A/Typ F.....	28
5.6.2	Anschluss Messstromwandler Typ B/B+.....	29
5.6.3	Passende Messstromwandler.....	29
5.6.4	Anschluss von Messstromwandlern anderer Hersteller.....	29
5.6.5	CT1...4 als Digitaleingang.....	30
5.7	RS-485-Schnittstelle.....	30
<b>6</b>	<b>Bedienung und Einstellung am Gerät.....</b>	<b>32</b>
6.1	Bedienfeld.....	32
6.2	STATUS-LED.....	32
6.3	ALARM-LEDs.....	33
6.4	KANALANZEIGE-LEDs.....	33
6.5	T/R-TASTE.....	33
<b>7</b>	<b>Modbus-Schnittstelle.....</b>	<b>36</b>
7.1	Register Geräteinformation.....	37
7.2	Register Alarm- und Messwerte.....	38
7.3	Register Überwachungsfunktionen.....	39
7.4	Register Status-Informationen.....	40
7.5	Register Oberwellenanalyse.....	41
7.6	Register Modbusparameter.....	45
7.7	Register digitaler Eingang „I“.....	46
7.8	Register Ein-/ Ausgang „Q“.....	46
7.9	Register Ausgang „M+“.....	47
7.10	Register Ansprechwerte.....	49

---

7.11	Register Funktion und Ansprechverhalten.....	50
7.12	Register Alarmverhalten.....	51
7.13	Register Zeitverhalten.....	51
7.14	Register Überwachungsfunktionen.....	52
7.15	Register Messstromwandler.....	52
7.16	Register Gerätefehlercodes.....	53
7.17	Register Steuerbefehle.....	55
7.18	Register Funktionssteuerbefehle.....	56
<b>8</b>	<b>Störung – Ursache – Fehlerbehebung.....</b>	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>60</b>
9.1	Frequenzgänge der Filter.....	60
9.2	Tabellarische Daten.....	62
9.3	Zulassungen.....	66
9.4	Bestellinformationen.....	67
9.5	Änderungshistorie Dokumentation.....	68

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Benutzung des Handbuchs



### HINWEIS

Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik! Bestandteil der Gerätedokumentation ist neben diesem Handbuch die Verpackungsbeilage „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.



### HINWEIS

Lesen Sie das Handbuch vor Montage, Anschluss und Inbetriebnahme des Gerätes. Bewahren Sie das Handbuch zum Nachschlagen griffbereit auf.

## 1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen



### GEFAHR

Bezeichnet einen hohen Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



### WARNUNG

Bezeichnet einen mittleren Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.



### VORSICHT

Bezeichnet einen niedrigen Risikograd, der eine leichte oder mittelschwere Verletzung oder Sachschaden zur Folge haben kann.



### HINWEIS

Bezeichnet wichtige Sachverhalte, die keine unmittelbaren Verletzungen nach sich ziehen. Sie können bei falschem Umgang mit dem Gerät u.a. zu Fehlfunktionen führen.



*Informationen können bei einer optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein.*

## 1.3 Service und Support

Informationen und Kontaktdaten zu Kunden-, Reparatur- oder Vor-Ort-Service für Bender-Geräte sind unter [www.bender.de](http://www.bender.de) > [service-support](#) > [schnelle-hilfe](#) einzusehen.

## 1.4 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:

[www.bender.de](http://www.bender.de) > [Fachwissen](#) > [Seminare](#).

## 1.5 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender GmbH & Co. KG. Sie sind gedruckt oder als Datei erhältlich.

## 1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrolle der Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang. Bei Beanstandungen ist die Firma umgehend zu benachrichtigen, siehe "[www.bender.de](http://www.bender.de) > Service & Support".

Bei Lagerung der Geräte sind die Angaben unter Umwelt / EMV in den technischen Daten zu beachten.

## 1.7 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen bei:

- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes.
- Unsachgemäßem Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Gerätes.
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Gerätes.
- Eigenmächtigen baulichen Veränderungen am Gerät.
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- Unsachgemäß durchgeführten Reparaturen
- der Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, die seitens der Herstellerfirma nicht vorgesehen, freigegeben oder empfohlen sind
- Katastrophenfällen durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Montage und Installation mit nicht freigegebenen oder empfohlenen Gerätekombinationen seitens der Herstellerfirma.

Dieses Handbuch und die beigefügten Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Gerät arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

## 1.8 Entsorgung von Bender-Geräten

Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes.



Bender GmbH & Co. KG ist unter der WEEE Nummer: DE 43 124 402 im Elektro-Altgeräte-Register (EAR) eingetragen. Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten unter [www.bender.de](http://www.bender.de) > Service & Support.

## 1.9 Sicherheit

Die Verwendung des Geräts außerhalb der Bundesrepublik Deutschland unterliegt den am Einsatzort geltenden Normen und Regeln. Innerhalb Europas gilt die europäische Norm EN 50110.



### **GEFAHR Lebensgefahr durch Stromschlag!**

*Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr*

- eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Gerätes.

Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

## 2 Gerätemerkmale

- Gleich-, wechsel- und pulsstromsensitives Differenzstrom-Überwachungsgerät Typ A, Typ F, Typ B und Typ B+ nach IEC 62020-1 (in Abhängigkeit der angeschlossenen Messstromwandler und aktivierten Funktionsmodule)
- Wahlweise Überstrom- (Standard), Unterstrom- oder Fensterfunktion je Kanal; alternativ kann jeder Kanal auch als Digitaleingang konfiguriert werden
- Ein Digitaleingang, ein Digitalein-/ausgang und ein multifunktionaler Digital-/Analogausgang
- Effektivwertmessung (RMS)
- Ansprechwert Hauptalarm
  - Typ A: 6 mA...30 A
  - Typ F: 6 mA...30 A (15 Hz...20 kHz)
  - Typ B/Typ B+: 10 mA...10 A  
(nur mit Funktionsmodul B „Allstromsensitive Messwerterfassung“)
- Getrennte Auswertung von AC/DC (RMS), AC und DC
- Vorwarnung: 10...100 % vom Ansprechwert Hauptalarm
- Versorgungsspannung DC 24 V
- Alarm-LED je Kanal
- Gerätestatus- und Alarm-LED
- Fehlerspeicherverhalten wählbar
- RS-485 mit Modbus RTU
- NFC-Schnittstelle zur Parametrierung des Geräts im bestromten und unbestromten Zustand via Bender Connect App
- Permanente Messstromwandleranschlussüberwachung
- Plombierbare Klarsichtabdeckung (optional)
- Funktionserweiterung durch freischaltbare Funktionsmodule möglich:
  - allstromsensitive Messwerterfassung
  - Oberwellenanalyse (FFT)
  - Fremdwandleranbindung Typ A
  - Historienspeicher (in Vorbereitung)

## 3 Funktion

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Gerätekombination, bestehend aus RCMS410 und den dafür vorgesehenen Messstromwandlern, ist zur wechsel-, puls- und gleichstromsensitiven Differenzstrommessung in TN- TT- und IT-Netzen vorgesehen. Ein RCMS410 alarmiert bei Verletzung der einstellbaren Ansprechwerte.

Beachten Sie bitte, dass hierzu je nach Stromart weitere Funktionsmodule (insbesondere Funktionsmodul B) freigeschaltet und aktiviert werden müssen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in diesem Handbuch.

Die Konformität zur Produktnorm DIN EN IEC 62020-1 für Differenzstrommessgeräte ist nur bei Verwendung eines RCMS410 in Verbindungen mit den dafür vorgesehenen Messstromwandlern (Gerätekombination), siehe „Technische Daten“, Seite 60, geprüft und bestätigt. Bei Verwendung von Fremdwandlern kann dies nicht allgemeingültig bestätigt werden.

Den Anforderungen der Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort und der Applikation ist durch Auswahl einer geeigneten Gerätekombination sowie einer individuellen Parametrierung Rechnung zu tragen. Des Weiteren sind die Hinweise, Anweisungen sowie die Spezifikationen in diesem Handbuch zu beachten und umzusetzen.

Die Geräte sind für den Betrieb in Schaltschränken oder in ähnlich geschützter Umgebung vorgesehen.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

### 3.2 Funktionsbeschreibung

#### 3.2.1 Übersicht

Nach Anlegen der Versorgungsspannung  $U_s$  und Ablauf der Wiederbereitschaftszeit  $t_b$  startet die Anlaufverzögerung  $t$ . Während der Anlaufverzögerung  $t$  werden keine Alarmer gemeldet. Die Differenzstromerfassung erfolgt über einen externen Messstromwandler. Verletzt der Messwert den Ansprechwert der Vorwarnung und/oder des Hauptalarms, startet die Ansprechverzögerung  $t_{on}$ .

Nach Ablauf von  $t_{on}$  wird eine Vorwarnung bzw. ein Hauptalarm über die jeweiligen Ausgänge und Schnittstellen ausgegeben und die entsprechende Alarm-LED leuchtet. Wird der Rückfallwert vor Ablauf von  $t_{on}$  erreicht, wird kein Alarm signalisiert: Die LEDs AL1, AL2 leuchten nicht und es wird keine Vorwarnung bzw. kein Hauptalarm ausgegeben.

Die eingestellte Rückfallzeit  $t_{off}$  startet, wenn nach Auslösen des Alarmzustandes der Messwert den Rückfallwert wieder erreicht. Nach Ablauf von  $t_{off}$  wechselt das Gerät in die Ausgangslage zurück.

Bei aktivierter Fehlerspeicherung wird die Vorwarnung bzw. der Hauptalarm über die Schnittstellen und LEDs ausgegeben, bis ein Reset ausgeführt wird. Ein Reset kann über die Schnittstelle, den Digitaleingang oder die kombinierte Test/Reset Taste (T/R) ausgeführt werden.

Jeder Messkanal kann alternativ auch als Digitaleingang konfiguriert werden. In diesem Fall wird der Zustand des Digitaleingangs über die Schnittstellen ausgegeben. Die Funktionen von  $t_{on}$ ,  $t_{off}$  und Fehlerspeicherung wirken auch hier.

Mit der T/R-Taste kann das Gerät zudem getestet, die NFC-Funktion an- und abgeschaltet, ein Schreibschutz gesetzt sowie die Einstellung der Modbus-Geräteadresse vorgenommen werden.

Ist die Funktion „Start im Alarm“ (siehe Modbusregister 32804...32807) für einen oder mehrere Kanäle gewählt, so werden während des Gerätestarts auf dem entsprechenden Kanal alle Alarmer gesetzt. Erst wenn der Gerätestart beendet und das Gerät messbereit ist, keine Grenzwerte verletzt werden und keine Fehlermeldungen anliegen, werden die Alarmer zurückgesetzt.

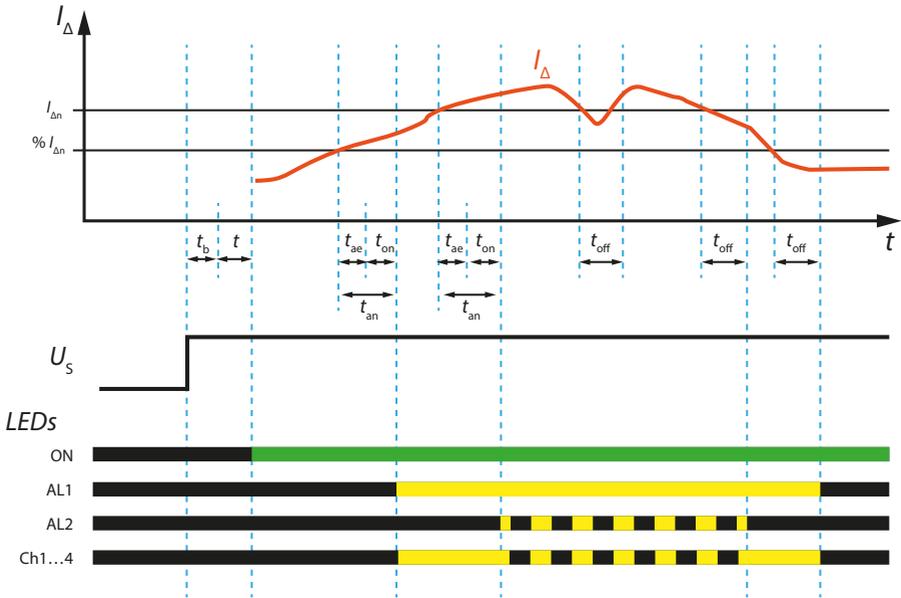


Abbildung 3-1: Zeitdiagramm

### 3.2.2 Anschlussüberwachung

Die Anschlüsse zu den Messstromwandlern werden permanent überwacht.

Im Fehlerfall wird eine Meldung über die Schnittstellen ausgegeben und die Status-LED sowie die Kanal-LED des fehlerhaften Anschlusses blinken gelb.

So lange blinken die entsprechenden LEDs gelb.

### 3.2.3 Selbsttest, manuell

Durch Betätigen der T/R-Taste (3...6 s) simuliert das Gerät einen Alarmzustand. Alle LEDs leuchten und die Ausgänge schalten. Die Alarmmeldungen werden über die entsprechenden Schnittstellen ausgegeben. Bei aktiviertem Fehlerspeicher bleiben die Alarm-LEDs und die Ausgänge solange aktiv, bis der Fehlerspeicher mit einem Reset gelöscht wird.



*Der manuelle Selbsttest ist durch den Anwender periodisch (mind. alle 6 Monate) durchzuführen.*

### 3.2.4 Funktionsstörung

Bei einer internen Funktionsstörung ändert die Status-LED die Farbe von grün zu rot oder gelb. Der Fehlercode kann über die Geräteschnittstellen abgefragt werden.

### 3.2.5 Verzögerungszeiten $t_{br}$ , $t$ , $t_{on}$ und $t_{off}$

Die nachfolgend beschriebenen Zeiten  $t_{br}$ ,  $t$ ,  $t_{on}$  und  $t_{off}$  verzögern die Ausgabe von Alarmen über LEDs, Digitalausgänge und Modbus RTU.

#### Wiederbereitschaftszeit $t_b$

Die Wiederbereitschaftszeit ist die Zeit, die das Gerät nach Aufschalten der Versorgungsspannung  $U_S$  benötigt, um messbereit zu sein.

#### Anlaufverzögerung $t$

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung  $U_S$  wird das Starten der Messfunktion um die eingestellte Zeit  $t$  (0...999 s) zusätzlich zur Wiederbereitschaftszeit  $t_b$  verzögert. Während der Anlaufverzögerung  $t$  werden keine Alarme gemeldet.

#### Ansprechverzögerung $t_{on}$

Bei Verletzen eines Ansprechwertes benötigt das Differenzstrom-Überwachungsgerät bis zur Ausgabe des Alarms die Ansprechzeit  $t_{an}$ . Eine eingestellte Ansprechverzögerung  $t_{on}$  (0...10 s) addiert sich zur gerätebedingten Ansprechzeit  $t_{ae}$  und zögert die Signalisierung hinaus:

Ansprechzeit  $t_{an} = t_{ae} + t_{on}$

Besteht der Differenzstromfehler während der Ansprechverzögerung nicht weiter, entfällt die Signalisierung des Alarms.

#### Rückfallverzögerung $t_{off}$

Nach Wegfall des Alarms und deaktivierter Fehlerspeicherung erlöschen die Alarm-LEDs und das Gerät schaltet in den Ausgangszustand zurück. Mit Hilfe der Rückfallverzögerung  $t_{off}$  (0...999 s) wird die Signalisierung des Alarmzustands für die eingestellte Dauer aufrechterhalten.

### 3.2.6 Ansprechwertüberwachung

Die Ansprechwertüberwachung setzt eine Vorwarnung oder einen Hauptalarm, sobald der Messwert die Ansprechwerte für Vorwarnung oder Hauptalarm verletzt und kann individuell je Kanal eingestellt werden. Eine Verletzung eines Ansprechwerts richtet sich nach der eingestellten Überwachungsfunktion (siehe unten) und liegt vor, sobald ein Messwert einen Ansprechwert mindestens für die Ansprechzeit  $t_{an}$  verletzt. Die Ansprechzeit  $t_{an}$  ergibt sich aus der festen Ansprechzeit  $t_{ae}$  und der einstellbaren Anlaufverzögerungszeit  $t_{on}$  ( $t_{an} = t_{ae} + t_{on}$ ).

Die Anlaufverzögerungszeit  $t_{on}$  wird vor deren Ablauf zurückgesetzt, sobald der Messwert den Ansprechwert nicht mehr verletzt.

Ein Alarm (Vorwarnung- oder Hauptalarm) wird automatisch zurückgesetzt, sobald ein Messwert den Ansprechwert zuzüglich einer Hysterese für die Dauer der Rückfallverzögerung  $t_{off}$  nicht mehr verletzt. Eine aktivierte Fehlerspeicherfunktion unterbindet dieses automatische Zurücksetzen. Die Rückfallverzögerung  $t_{off}$  wird vor deren Ablauf zurückgesetzt, sobald der Messwert den Ansprechwert wieder verletzt.



*Die Rückfallverzögerung  $t_{off}$  kann sich bis zu 2 s verlängern, wenn die automatische Messbereichsumschaltung aktiviert ist.*

#### Überwachungsfunktion

Als Überwachungsfunktionen stehen Überstrom-, Unterstrom- und Fensterfunktion zur Verfügung.

- Die **Überstromfunktion** prüft, ob der Messwert einen Ansprechwert überschreitet.
- Die **Unterstromfunktion** prüft, ob der Messwert einen Ansprechwert unterschreitet.
- Die **Fensterfunktion** prüft, ob sich der Messwert innerhalb eines Bereichs befindet.  
Untere Grenze: Ansprechwert der Vorwarnung  
Obere Grenze: Ansprechwert des Hauptalarms


**Unterstromfunktion**

Stellen Sie den Ansprechwert der Vorwarnung größer ein als den Ansprechwert für den Hauptalarm ( $\geq 110\%$ ).

**Ansprechwerte**

Abhängig vom angeschlossenen Wandlertyp stehen jeweils folgende Ansprechwerte für die Vorwarnung und den Hauptalarm zur Verfügung. Der Ansprechwert für den Hauptalarm wird als Absolutwert eingestellt, der Ansprechwert für die Vorwarnung als Prozentwert bezogen auf den Ansprechwert für den Hauptalarm.

Messwert/Wandlertyp	Typ A	Typ B
RMS	ja	ja
AC	nein	ja
DC	nein	ja


**HINWEIS**

Zu weit auseinanderliegende Ansprechwerte wirken sich negativ auf die Messgenauigkeit aus und können einen Gerätefehler auslösen („ungültige Einstellung CT“, Fehlercode 4.75... 7.78).

Auch wenn Sie mit einem Messstromwandler „Typ B“ nur den RMS-Wert überwachen wollen, stellen Sie die **AC- und DC-Werte immer identisch zu den RMS-Werten** für Vorwarnung und Hauptalarm ein.

Befolgen Sie zwingend den vorherigen Hinweis, wenn Sie die Fensterfunktion in Kombination mit einem Typ-„B“-Messstromwandler einsetzen!

**Alarmsignalisierung**

Die Signalisierung eines Alarms (Vorwarnung, Hauptalarm) erfolgt

- über die Alarm-LED(s)
- per Meldezuordnung über einen Ausgang (Q, M+, K1)
- per Modbusregister für Alarm- und Messwerte (Register 999... 1044)

**Einstellungen**

Parameter	Einstellbar je Kanal	Modbusregister
Ansprechwerte Hauptalarm	ja	32600...32622
Ansprechwerte Vorwarnung	ja	32624...32635
(Überwachungs-)Funktion	ja	32700...32702
Hysterese	ja	32703...32707
Ansprechverzögerung $t_{on}$	ja	32902...32908
Rückfallverzögerung $t_{off}$	ja	32910...32916

Parameter	Einstellbar je Kanal	Modbusregister
Typ Messstromwandler	ja	33100...33103

### 3.2.7 Automatische Messbereichsumschaltung

Das Gerät RCMS410 misst mindestens den 5-fachen eingestellten Ansprechdifferenzstrom ( $5 \times I_{\Delta n}$ ). Ab ( $5 \times I_{\Delta n}$ ) wird jedoch kein Messwert mehr dargestellt, sondern nur noch das Überschreiten dieser Grenze gemeldet. Mit aktivierter Messbereichsumschaltung können auch größere Messwerte als Wert ausgegeben werden.

Messwert	Automatische Messbereichsumschaltung	
	deaktiviert	aktiviert
$\leq (5 \times I_{\Delta n})$	Ausgabe Messwert	Ausgabe Messwert
$> (5 \times I_{\Delta n})$	Ausgabe „>“	Ausgabe Messwert

**i** Die automatische Messbereichsumschaltung steht nur in Kombination mit Messstromwandlern des **Typs A** und der **Überstromfunktion** zur Verfügung, siehe Kapitel „Ansprechwertüberwachung“, Seite 12.

**i** Die Rückfallverzögerung  $t_{off}$  kann sich bis zu 2 s verlängern, wenn die automatische Messbereichsumschaltung aktiviert ist.

Parameter	Einstellbar je Kanal	Modbusregister	Wert
Automatische Messbereichsumschaltung	ja	32715...32718	aktiviert   deaktiviert

### 3.2.8 Werkseinstellungen FAC

Es gibt zwei Arten zum Zurücksetzen:

#### Werkseinstellungen ohne Schnittstelle

Nach Aktivieren der Werkseinstellungen werden alle geänderten Einstellungen auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Die Einstellungen für die Modbus-Schnittstelle bleiben erhalten.

#### Werkseinstellungen mit Schnittstelle

Nach Aktivieren der Werkseinstellungen werden alle geänderten Einstellungen einschließlich der Einstellungen für die Modbus-Schnittstelle inklusive der Geräteadresse auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

**i** Die Einstellungen hierfür erfolgen in den Modbusregistern 60000...60003, Funktion 4.

### 3.2.9 Kombinierte Funktions-Taste (T/R-Taste)

**Reset** = Betätigen der T/R-Taste 1...3 s

**Test** = Betätigen der T/R-Taste 3...6 s

**NFC** = Betätigen der T/R-Taste 6...10 s

**Addr.** = Betätigen der T/R-Taste 10...15 s

### 3.2.10 Fehlerspeicher

Der Fehlerspeicher kann aktiviert oder deaktiviert werden. Gespeicherte Alarme werden bei aktivem Fehlerspeicher mit einem Reset zurückgesetzt. In der Werkseinstellung ist der Fehlerspeicher inaktiv.

### 3.2.11 Kanalfunktion



*Die Einstellungen der Kanalfunktionen erfolgen in den Modbusregistern 32700...32703.*

#### Anschluss Messstromwandler

Je Kanal wählbar zwischen Überstrom-, Unterstrom-, Fensterfunktion (Registerinhalt 32700...32703: 1, 2 oder 3)

- **Überstromfunktion**

Vorwarnung, wenn Messwert > Ansprechwert Vorwarnung  $\%I_{\Delta n}$  bzw.  
Hauptalarm, wenn Messwert > Ansprechwert Hauptalarm  $I_{\Delta n}$

- **Unterstromfunktion**

Vorwarnung, wenn Messwert < Ansprechwert Vorwarnung  $\%I_{\Delta n}$  bzw.  
Hauptalarm, wenn Messwert < Ansprechwert Hauptalarm  $I_{\Delta n}$



*Bei der **Unterstromfunktion** ist zu beachten, dass der Ansprechwert der Vorwarnung größer als der Ansprechwert des Hauptalarms ist. In der Modbusregistertabelle ist das Vorgehen erläutert.*

- **Fensterfunktion**

Alarm bei Verlassen des Bereichs, der durch die Ansprechwerte Vorwarnung und Hauptalarm gebildet wird.



*Die Einstellungen der Ansprechwerte erfolgen in den Modbusregistern 32600...32635.*

#### CT1...4 als Digitaleingang

Jeder Messkanal kann alternativ auch als Digitaleingang konfiguriert werden (Registerinhalt 32700...32703: 4 bzw. 5). In diesem Fall wird der Zustand des Digitaleingangs über die Schnittstellen ausgegeben. Details finden sich in Kapitel „CT1...4 als Digitaleingang“, Seite 30.

#### Nicht benutzte Kanäle deaktivieren

Wird ein Messkanal nicht angeschlossen, ist er zu deaktivieren (Registerinhalt 32700...32703: 6).

### 3.2.12 PRESET-Funktion

Mit der einstellbaren PRESET-Funktion können die Ansprechwerte aller Kanäle voreingestellt werden.

Dabei wird für jeden Kanal der aktuelle Messwert berücksichtigt. Der Ansprechwert wird durch die Multiplikation des aktuellen Messwertes mit einem einstellbaren Faktor und anschließende Beaufschlagung eines einstellbaren Offsetwertes gebildet.

$$I_{\Delta n} = I_{\Delta} \times \text{PRESET-Faktor} + \text{PRESET-Offset}$$

Der maximale Ansprechwert, der mit Hilfe der PRESET-Funktion eingestellt werden kann, beträgt 10 A.



*Die Einstellungen hierfür erfolgen in den Modbusregistern 32713 und 32714.*

### 3.2.13 Reload-Funktion (Automatische Fehlerspeicher-Aktivierung)

Die Reload-Funktion kann für jeden Ausgang separat eingestellt werden.

Bei nur zeitweise auftretenden aber wiederkehrenden Fehlern im überwachten System und ausgeschaltetem Fehlerspeicher würden die Alarmausgänge synchron zum Fehlerstatus umschalten. Mit der Reload-Funktion kann die Anzahl dieser Umschaltvorgänge begrenzt werden. Sobald die vorgegebene Anzahl erreicht wird, bleibt die Alarmmeldung am entsprechenden Ausgang bestehen und es wird nicht mehr umgeschaltet, solange kein Reset ausgeführt wird (= Fehlerspeicher). Wenn zwischen zwei Alarmen eine einstellbare Zeit abgelaufen ist, wird der Zähler zurückgesetzt, ohne dass die Alarmmeldung bestehen bleibt.

**i** Die Einstellungen hierfür erfolgen in den Modbusregistern  
 32418 und 32419 (Ein-/Ausgang Q)  
 32520 und 32521 (Ausgang M+)  
 32117 und 32118 (Relais K1)

### 3.2.14 NFC-Schnittstelle



Über die NFC-Schnittstelle kann eine zuvor erstellte Geräteparametrierung direkt an das Gerät übertragen werden.

**i** Diese Funktion steht nur über die Bender Connect App zur Verfügung. Sie finden Sie in den Appstores für [iOS](#) und [Android](#).



In der Bender Connect App muss das Gerät initial bekannt gemacht werden. Danach werden die gerätespezifischen Einstellmöglichkeiten zur Bearbeitung angeboten. Beim Übertragen der Daten an das Gerät gibt es eine Rückmeldung, ob die Parametrierung erfolgreich war.



Eine Parametrierung über die Bender Connect App kann erfolgen, wenn das Mobilgerät an das Gerät gehalten wird.

Im **stromlosen** Zustand des Geräts kann über die Bender Connect App eine Parametrierung aufgespielt werden. Diese wird automatisch aktiviert, wenn das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen wird.



Auch im **bestromten** Zustand des Geräts kann über die Bender Connect App eine Parametrierung erfolgen. Hierzu muss die NFC-Schnittstelle zuvor aktiviert werden.

Die NFC-Antenne befindet sich vorne auf der rechten Seite des RCMS410.

Die NFC-Schnittstelle wird über die T/R-Taste auf der Gerätefront oder über die Modbuschnittstelle aktiviert.

### 3.2.15 Funktionsmodule

Zur Erweiterung des Anwendungsspektrums können für das RCMS410 optional Funktionsmodule freigeschaltet werden. Die Funktionsmodule können sowohl direkt bei Bestellung des Geräts als auch nachträglich bestellt und aktiviert werden.

#### Funktionsmodul A: Oberwellenanalyse (FFT)

Die Auswertung von Harmonischen ist mit Funktionsmodul A möglich.

**i** Bei Geräten mit der Bestellnummer B84604042 ist die Oberwellenanalyse bereits standardmäßig aktiviert.

### Funktionsmodul B: Allstromsensitive Messwerterfassung

Alle RCMS410 werten Messtromwandler „Typ A“ und „Typ F“ aus. Mit Funktionsmodul B ist auch die Verwendung von Messtromwandlern „Typ B“ und „Typ B+“ möglich.



*Bei Geräten mit den Bestellnummern B84604041 und B84604042 ist die allstromsensitive Messwerterfassung bereits standardmäßig aktiviert.*



#### **HINWEIS**

Bei nachträglicher Aktivierung des Funktionsmoduls B müssen die Einstellungen für jeden Kanal unter  Einstellungen > Messstellen > Kanal überprüft und angepasst werden.

### Funktionsmodul C: Fremdwandleranbindung Typ A

Sollen Messtromwandler anderer Hersteller als Bender verwendet werden, wird das mit Funktionsmodul C ermöglicht. Bei der Verwendung eines Fremdwandlers muss zwangsläufig eine Windungszahl im entsprechenden Modbusregister (33104...33107) gewählt werden.



*Bei Geräten mit der Bestellnummer B84604042 ist die Fremdwandleranbindung bereits standardmäßig aktiviert.*

### Funktionsmodul D: Historienspeicher (in Vorbereitung)

## 4 Maße, Montage und Anschluss



Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Gerätes oder Systems erforderlichen Arbeiten sind durch geeignetes Fachpersonal auszuführen.



### GEFAHR Lebensgefahr durch Stromschlag!

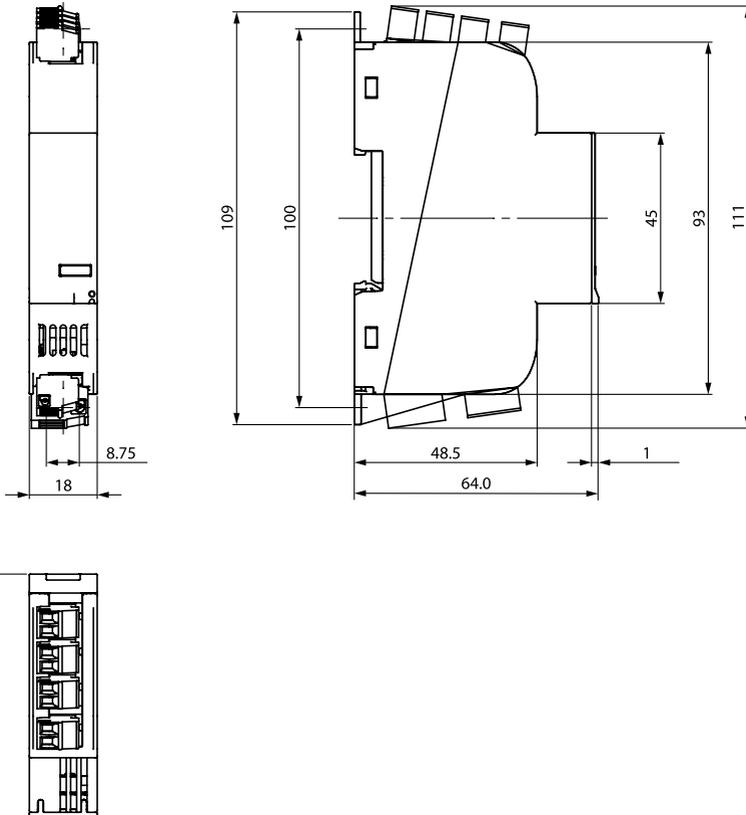
Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

- eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Gerätes.

Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

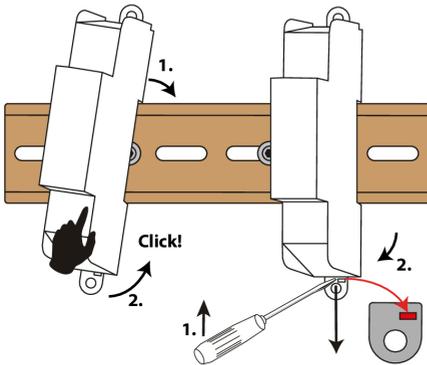
### 4.1 Maße

Angaben in mm

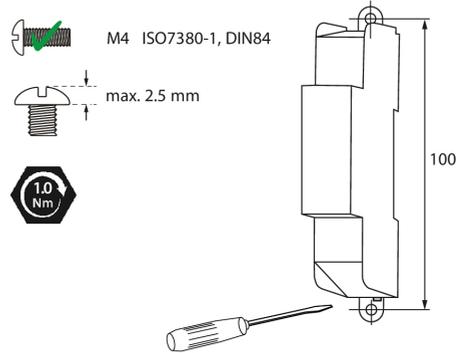


## 4.2 Montage und Demontage

**Hutschiene**  
Montage                      Demontage



**Schraubmontage**



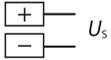
## 4.3 Anschluss

### 4.3.1 Anschlüsse im Überblick

		Anschluss	Beschreibung
Oben		S1, S2 (CT1)	Messstromwandler CT1
		S1, S2 (CT2)	Messstromwandler CT2
		S1, S2 (CT3)	Messstromwandler CT3
		S1, S2 (CT4)	Messstromwandler CT4
Unten		+	Versorgungsspannung DC
		-	
		A	RS-485 A - Modbus RTU
		B	RS-485 B - Modbus RTU
		ON (R)	Terminierung RS-485-Schnittstelle
		M+	Multifunktionaler Ausgang
		Q	Digitaler Ein-/Ausgang
		I	Digitaler Eingang
⊥	GND		

Der Anschluss von Leitungen an das Gerät erfolgt über Steckklemmen. Der maximal erlaubte Leiterquerschnitt liegt bei 1,5 mm<sup>2</sup>.

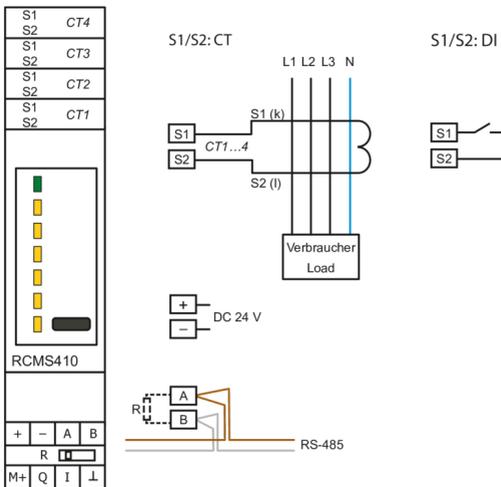
### 4.3.2 Versorgungsspannung $U_S$



Die technischen Daten sind zu beachten.  
Der Anschluss erfolgt an der **unteren** Geräteseite.

**i** Es sind ausschließlich Netzteile der Schutzklassen 2 oder 3 zu verwenden.

### 4.3.3 Anschlussbild



Legende zum Anschlussbild

S1/S2: CT Anschluss Messstromwandler  
 S1/S2: DI CT1...4 als Digitaleingang  
 +, - Anschluss Versorgungsspannung  
 A, B RS-485; Details siehe „RS-485-Schnittstelle“, Seite 30

**i** RCMS410 und alle angeschlossenen CTUB102-CTBCxx müssen aus demselben Netzteil versorgt werden.  
Achten Sie auf den korrekten Anschluss der DC 24 V-Versorgung. Anderenfalls kann das RCMS410 zerstört werden!

**Für UL-Anwendungen:** Nur 60/75 °C-Kupferleitungen verwenden!

Leitungslängen zum Messstromwandler: Siehe Technische Daten.

### 4.3.4 Anschlussbild

#### AC/DC 100...240 V

Vorsicherungen für  $U_S$ : 6 A flink

Leitungslängen zum Messstromwandler: Siehe Technische Daten.

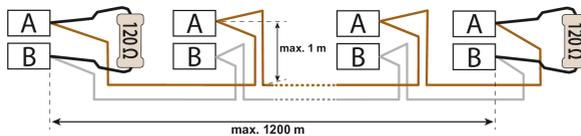
### 4.3.5 RS-485-Schnittstelle

#### Spezifikation

Das RCMS410 hat eine RS-485-Schnittstelle mit Modbus-RTU-Protokoll. Dadurch ist es im Systemverbund kompatibel mit anderen Modbus-RTU-fähigen Geräteserien der Firma Bender, u. a. RCMB300-Serie, RCMS150-01 und RCMB13...-01.

Auf dem Bus können bis zu 247 Modbus-RTU-Geräte verwendet werden.

Die RS-485-Spezifikation beschränkt die Leitungslänge auf 1200 m und schreibt eine linienartige Leitungsführung (Daisy Chain) vor.



Als Busleitung ist eine paarweise verdrehte, geschirmte Leitung einzusetzen. Geeignet ist beispielsweise der Leitungstyp J-Y(St)Y n x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup>. Der Schirm ist einseitig mit PE zu verbinden.



Bei mehr als 16 Bus-Teilnehmern ist die Schnittstelle berührungssicher auszuführen, weil der max. zulässige Gesamt-Ableitstrom von 0,5 mA überschritten werden kann.

#### Terminierung

Die Busleitung muss an beiden Enden mit Widerständen (120 Ω, < 0,25 W) abgeschlossen werden.

Ein Abschlusswiderstand ist im Gerät verbaut und kann mit dem DIP-Schalter an der Gehäuseunterseite aktiviert bzw. deaktiviert werden.

## 5 Schnittstellen

### 5.1 NFC (Near Field Communication)



Über die NFC-Schnittstelle kann eine zuvor erstellte Geräteparametrierung direkt an das Gerät übertragen werden.



*Diese Funktion steht nur über die Bender Connect App zur Verfügung. Sie finden Sie in den Appstores für [iOS](#) und [Android](#).*



In der Bender Connect App muss das Gerät initial bekannt gemacht werden. Danach werden die gerätespezifischen Einstellmöglichkeiten zur Bearbeitung angeboten. Beim Übertragen der Daten an das Gerät gibt es eine Rückmeldung, ob die Parametrierung erfolgreich war.



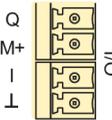
Eine Parametrierung über die Bender Connect App kann erfolgen, wenn das Mobilgerät an das Gerät gehalten wird.

Im **stromlosen** Zustand des Geräts kann über die Bender Connect App eine Parametrierung aufgespielt werden. Diese wird automatisch aktiviert, wenn das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen wird.



Auch im **bestromten** Zustand des Geräts kann über die Bender Connect App eine Parametrierung erfolgen. Hierzu muss die NFC-Schnittstelle zuvor aktiviert werden.

### 5.2 Digitale Ein- und Ausgänge (Überblick)

	Element	Erläuterung
	Q	<b>Digitaler Ein-/Ausgang</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingang: Test oder Reset ausführen</li> <li>• Ausgang: Sammelalarm gemäß Meldezuordnung</li> </ul>
	M+	<b>Multifunktionaler Ausgang</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalausgang: Sammelalarm gemäß Meldezuordnung</li> <li>• Analoges Spannungs- oder Stromausgang: Zum direkten Anschluss analoger Instrumente zur Auswertung und Anzeige von Messwerten.</li> </ul>
	I	<b>Digitaleingang</b> Test und/oder Reset ausführen, konfigurierbar mit Low-Aktiv und High-Aktiv.
	⊥	Anschluss <b>GND</b> der Ein-/Ausgänge

**i** Ein ausgegebenes Signal sollte im Rahmen der Inbetriebnahme über einen alternativen Weg (beispielsweise Modbus-Schnittstelle oder Verhalten eines anderen Ausganges) verifiziert werden. Generell wird bei der Verwendung der analogen/digitalen Ausgänge eine redundante Überwachung (beispielsweise mithilfe der Schnittstelle oder eines weiteren Ausganges) empfohlen.

### 5.3 Digitaler Ein- und Ausgang Q

Einstellungen in Register 32400...32419

Q ist ein konfigurierbarer digitaler Ein- und Ausgang mit Bezug auf GND.

Bei Verwendung als **Eingang** kann ein Test oder Reset ausgelöst werden (Register 32401).

Bei Verwendung als **Ausgang** können mithilfe der Meldezuordnungen folgende Alarme zugewiesen werden (Register 32402...32417):

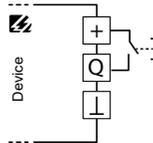
Vorwarnung (AL1) AC/DC/RMS CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn AL1 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Hauptalarm (AL2) AC/DC/RMS CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn AL2 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Anschlussfehler Messstromwandler CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn ein Wandler-Anschlussfehler (Unterbrechung oder Kurzschluss) des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Übersteuerung Messkanäle	Ausgang wird aktiv, wenn aufgrund eines zu hohen Differenzstroms die Messfunktion nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert.
Gerätefehler	Ausgang wird aktiv, wenn ein Gerätefehler vorliegt.
Test	Ausgang wird bei einem manuellen Selbsttest entsprechend des Testablaufs aktiv.

Die Reload-Einstellungen (Anzahl der wiederholten Zuschaltversuche) erfolgen in den Registern 32418 und 32419.

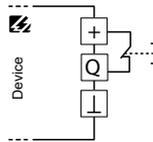
### 5.3.1 Eingang

Folgende Einstellungen können dem Eingang Q zugewiesen werden:

**High-Aktiv:** Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von low nach high erfährt.



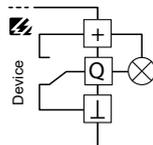
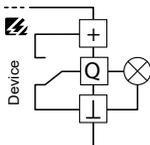
**Low-Aktiv:** Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.



### 5.3.2 Ausgang

Der Ausgang Q kann in den Modi Aktiv, Passiv oder Permanent betrieben werden. Folgende Einstellungen können zugewiesen werden:

**High-Aktiv:** Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang Q geschaltet.



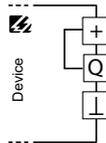
**Low-Aktiv:** Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang Q geschaltet.



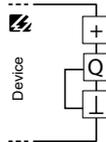
Im **passiven Modus** kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.



**Permanent High:** Ausgang ist dauerhaft auf +24 V geschaltet.



**Permanent Low:** Ausgang ist dauerhaft auf GND geschaltet. So kann beispielsweise ein zusätzlicher Bezug für den Digitaleingang erzeugt werden.



## 5.4 Ausgang M+

M+ ist ein multifunktionaler Digital-/Analogausgang mit Bezug auf GND.

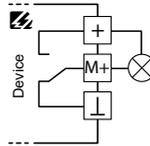
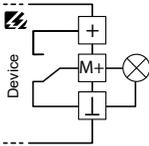
## 5.4.1 Digitalmodus

Einstellungen in Register 32500...32501

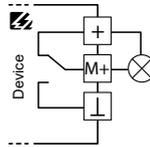
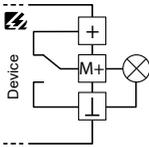
Im Digitalmodus kann M+ in den Modi Aktiv, Passiv oder Permanent betrieben werden. Folgende Einstellungen können zugewiesen werden:

### M+ = Aktiv

High-Aktiv: Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang M+ geschaltet.

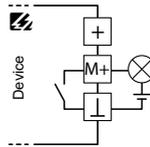
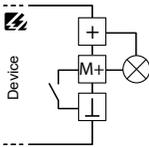


Low-Aktiv: Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang M+ geschaltet.



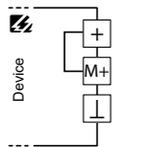
### M+ = Passiv

Im passiven Modus kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.



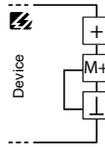
### M+ = Permanent high

Ausgang ist dauerhaft auf +24 V geschaltet.



### M+ = Permanent low

Ausgang ist dauerhaft auf GND geschaltet. So kann beispielsweise ein zusätzlicher Bezug für den Digitaleingang erzeugt werden.



Mithilfe der Meldezuordnungen können dem Ausgang M+ im Digitalmodus folgende Alarme zugewiesen werden (Register 32504...32519):

Vorwarnung (AL1) AC/DC/RMS CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn AL1 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Hauptalarm (AL2) AC/DC/RMS CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn AL2 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Anschlussfehler Messstromwandler CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn ein Wandler-Anschlussfehler (Unterbrechung oder Kurzschluss) des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Übersteuerung Messkanäle	Ausgang wird aktiv, wenn aufgrund eines zu hohen Differenzstroms die Messfunktion nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert.
Gerätefehler	Ausgang wird aktiv, wenn ein Gerätefehler vorliegt.
Test	Ausgang wird bei einem manuellen Selbsttest entsprechend des Testablaufs aktiv.

Die Reload-Einstellungen (Anzahl der wiederholten Zuschaltversuche) erfolgen in den Registern 32520 und 32521.

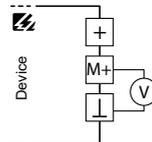
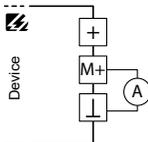
## 5.4.2 Analogmodus

Einstellungen in Register 32500...32503

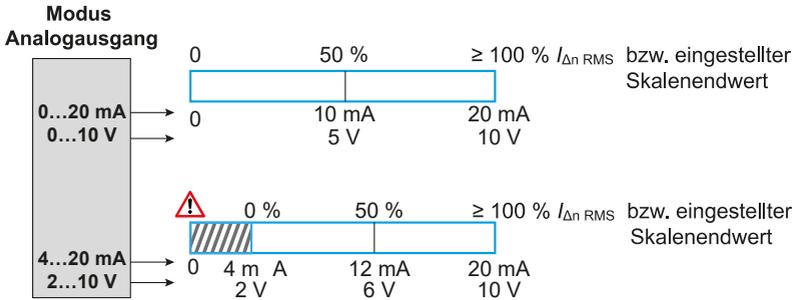
Als Analogausgang wird M+ der RMS-Wert eines Kanals (CH1...4) zugeordnet. Hierbei liegt am Ausgang ein Gleichspannungs- oder Gleichstromsignal an, das proportional zum Messwert ist. Der Skalenendwert ist konfigurierbar. Folgende Einstellungen können zugewiesen werden:

Stromausgang: 0-20/4-20 mA

Spannungsausgang: 0-10/2-10 V



Der Skalenendwert entspricht  $I_{\Delta n \text{ RMS}}$  oder ist frei einstellbar bis  $5 \times I_{\Delta n}$ , max. 65 A. Die Übersicht zeigt, wie die Messwerte  $I_{\Delta}$  (A) von den Ausgabesignalen (in A bzw. V) proportional dargestellt werden.



**i**

Erläuterung zu im Diagramm:  
Im Modus 4...20 mA bzw. 2...10 V deutet ein Ausgangssignal von 0 mA bzw. 0 V auf einen Verdrahtungsfehler der Anlogschnittstelle hin.

## 5.5 Digitaleingang I

Einstellungen in Register 32300...32301

Der Digitaleingang „I“ kann den Zustand eines potentialfreien Kontakts einlesen.

Der Digitaleingang „I“ kann entweder einen Test, einen Reset oder die kombinierte Funktion T/R auslösen (Register 32301). Die kombinierte Funktion T/R ist analog der Test- und Resetfunktion der T/R-Taste auf der Front.

Beispiel (Modus High-Aktiv)

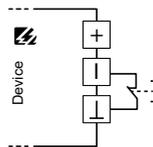
Kontakt schließen und innerhalb 1...3 s öffnen.	Aktivierung der Reset-Funktion.
Kontakt schließen und innerhalb 3...6 s öffnen.	Aktivierung der Test-Funktion.
Kontakt schließen und nicht mehr öffnen (defekter Kontakt).	Keine Funktionsänderung. Ein defekter Schalter kann sofort festgestellt werden!

**i**

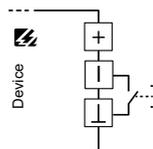
Die Funktionen NFC, Adresseingabe und Protect werden über diesen Eingang nicht aktiviert.

Folgende Einstellungen können dem Eingang I zugewiesen werden:

**High-Aktiv:** Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von low nach high erfährt.



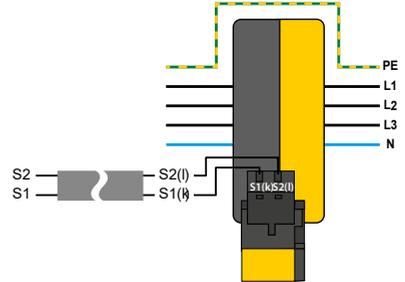
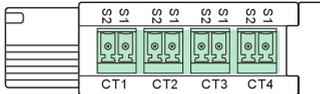
**Low-Aktiv:** Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.



**i** Die Ansprech- und Rückfallverzögerung des Digitaleingangs ist auf jeweils 100 ms festgelegt.

## 5.6 Eingang CT

### 5.6.1 Anschluss Messstromwandler Typ A/Typ F



Messstromwandler „Typ A/Typ F“



**VORSICHT** Bei hochfrequenten Differenzströmen ( $>10$  kHz) durch einen beliebigen angeschlossenen Differenzstromwandler kann es zu einem Übersprechen auf allen Kanälen kommen, an denen ein CTUB102-CTBCxx angeschlossen ist.

Es kann an diesen Kanälen zu Fehlauflösungen bei kleinen Ansprechwerten kommen.

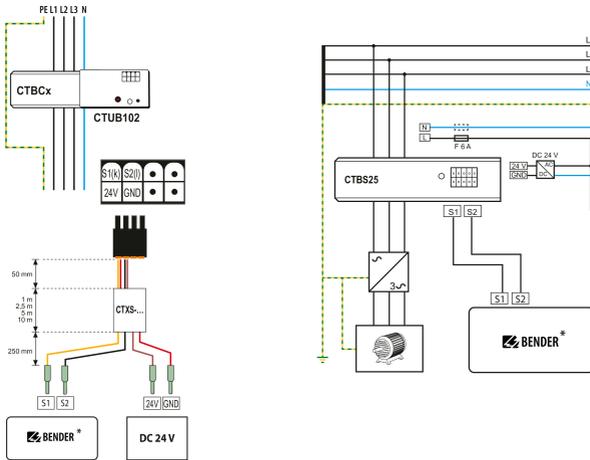
Der Effekt kann durch eine Leitungsführung gemäß Wandler-Installationsanweisung minimiert werden.

**i** Achten Sie auf korrekten Anschluss der Messstromwandler. Der Anschluss S1 ist an den Anschluss „S1“ (k) des Messstromwandlers anzuschließen. Der Anschluss S2 muss entsprechend mit dem Anschluss „S2“ (l) des Messstromwandlers verbunden werden.

**i** Weitere Informationen zum Anschluss von Messstromwandlern finden Sie in den entsprechenden Handbüchern der Messstromwandler. Die dort aufgeführten Installationshinweise sind zu beachten.

**i** **Für UL-Anwendungen:**  
Die Messstromwandler müssen vor dem Betrieb an das Überwachungsgerät angeschlossen sein.

## 5.6.2 Anschluss Messstromwandler Typ B/B+



\* = RCMS...

## 5.6.3 Passende Messstromwandler

Typ B/Typ B+		Typ A/Typ F	Typ A			
CTBS	Serie CTUB	Serie CTAC	Serie CTAS	Serie Wx	Serie WR	Serie WS
CTBS25	CTUB102-CTBC20(P) CTUB102-CTBC35(P) CTUB102-CTBC60(P) CTUB102-CTBC120(P) CTUB102-CTBC210(P)	CTAC20 CTAC35 CTAC60 CTAC120 CTAC210	CTAS50 CTAS50/01 CTAS80 CTAS80/01 CTAS120 CTAS120/01	W0-S20 W1-S35 W2-S70 W3-S105 W4-S140 W5-S210	WR70x175S WR115x305S WR150x350S WR200x500S WR70x175SP WR115x305SP WR150x350SP WR200x500SP	WS20x30 WS50x80 WS50x80S WS80x120 WS80x80S WS80x120S WS80x160S

## 5.6.4 Anschluss von Messstromwandlern anderer Hersteller

Fremdwandler „Typ A“ sind nur mit aktiviertem Funktionsmodul C verwendbar. Die Windungszahlen der Fremdwandler müssen zwingend eingetragen werden (Register 33104...33107).

**i** Bei Geräten mit der Bestellnummer B84604042 ist die Fremdwandleranbindung bereits standardmäßig aktiviert.

Es sind Differenzstromwandler zu verwenden, keine Laststromwandler.

### Ansprechbereich

Der maximale Ansprechbereich beträgt 6 mA ... 30 A. Die tatsächliche Obergrenze des Ansprechbereichs ist von der Windungszahl  $n$  des verwendeten Messstromwandlers abhängig:

Obergrenze Ansprechbereich<sub>neu</sub> = 30 A x  $n/600$

### Messbereich

Die Obergrenze des Messbereichs ist von der Windungszahl  $n$  des verwendeten Messstromwandlers abhängig:

Obergrenze Messbereich<sub>neu</sub> = Datenblattangabe Messbereich<sup>1)</sup>  $\times n/600$

### Dauerdifferenzstrom

Der zulässige Dauerdifferenzstrom ist von der Windungszahl  $n$  des verwendeten Messstromwandlers abhängig: zulässiger Dauerdifferenzstrom neu = zulässiger Dauersekundärstrom<sup>1)</sup>  $\times n$

1) siehe „Tabellarische Daten“, Seite 62

**i** Die Einhaltung der jeweiligen Produktnorm unter Kapitel „Zulassungen“, Seite 66 kann bei der Verwendung eines Fremdwandlers nicht sichergestellt werden und ist bei Bedarf nach Rücksprache mit dem Hersteller gesondert zu bewerten.

## 5.6.5 CT1...4 als Digitaleingang

Einstellungen in Register 32700...32703

Alternativ können die Eingänge CT1...4 auch als Digitaleingänge verwendet werden. In diesem Fall gelten folgende technischen Voraussetzungen:

- Es wird ein potentialfreier Kontakt eingelesen.
- $< 10 \Omega$ : geöffnet;
- $> 100 \Omega$ : geschlossen;
- Strom über Schaltkontakt: 0,6 mA.

Das Verhalten ist abhängig vom eingestellten Modus (High-Aktiv oder Low-Aktiv):

- Kontakt schließen bei High-Aktiv: Hauptalarm
- Kontakt öffnen bei Low-Aktiv: Hauptalarm

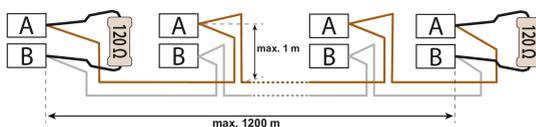
Bei einem Hauptalarm wird im RMS-Wert (Min, Max und Avg) eine 1 ausgegeben, bei keinem Alarm eine 0. Die anderen Messwerte sind unbeeinflusst. Damit der Alarm korrekt an den entsprechenden Schnittstellen ausgegeben wird, muss die entsprechende Meldezuordnung RMS aktiviert sein.

## 5.7 RS-485-Schnittstelle

### Spezifikation

Das Gerät hat eine RS-485-Schnittstelle mit Modbus-RTU-Protokoll. Dadurch ist es im Systemverbund kompatibel mit anderen Modbus-RTU-fähigen Geräteserien der Firma Bender, u. a. RCMB300-Serie, RCMS150-01 und RCMB13...-01. Auf dem Bus können bis zu 247 Modbus-RTU-Geräte verwendet werden.

Die RS-485-Spezifikation beschränkt die Leitungslänge auf 1200 m und schreibt eine linienartige Leitungsführung (Daisy Chain) vor.



Als Busleitung ist eine paarweise verdrehte, einseitig an PE geschirmte Leitung einzusetzen. Geeignet sind CAT6/CAT7 oder J-Y(ST)Y min. 2 x 0,8.

**i** Bei mehreren Bus-Teilnehmern mit separaten Netzteilen ist auf Berührungssicherheit zu achten, weil der max. zulässige Gesamt-Ableitstrom von 0,5 mA überschritten werden kann.

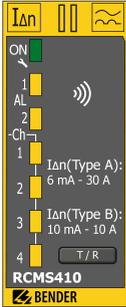
**Terminierung**

Die Busleitung muss an beiden Enden mit Widerständen ( $120\ \Omega$ ,  $> 0,25\ W$ ) abgeschlossen (terminiert) werden.

Ein Abschlusswiderstand ist im Gerät verbaut und kann mit dem DIP-Schalter an der Gehäuseunterseite aktiviert bzw. deaktiviert werden.

## 6 Bedienung und Einstellung am Gerät

### 6.1 Bedienfeld



Bedienfeld	Bedeutung
ON/	STATUS-LED Betriebsmodus
AL1	ALARM-LED Vorwarnung
AL2	ALARM-LED Hauptalarm
Ch 1...4	KANALANZEIGE-LEDs der Messstromwandler 1...4
T/R	Test-/Reset-Taste

### 6.2 STATUS-LED

Mehrfarbige Anzeige unterschiedlicher Betriebsmodi



LED	Betriebsmodus
Grün	STARTPHASE Gerät bei Hochfahren nach dem Start NORMALBETRIEB Gerät im fehlerfreien Zustand
Gelb blinkend	WANDLERFEHLER Anschlussfehler Messstromwandler LED blinkt synchron mit der LED des jeweils fehlerhaften Messstromwandlers
Gelb	GERÄTEFEHLER reversibel Fehlerbehebung erforderlich
Rot	GERÄTEFEHLER irreversibel Austausch des Geräts erforderlich.
Blau blinkend (Frequenz ca. 2 s)	NFC AKTIV

### 6.3 ALARM-LEDs

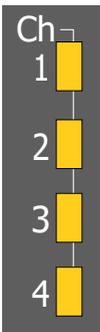
Anzeige von Vorwarnung AL1 und Hauptalarm AL2



LED	Betriebszustand
AL1	VORWARNUNG Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung bei einem Kanal überschritten wurde.
AL2	HAUPTALARM Blinkt, wenn die Schwelle des Ansprechdifferenzstroms $I_{\Delta n}$ bei einem Kanal überschritten wurde.

### 6.4 KANALANZEIGE-LEDs

Kanalanzeige in Bezug auf den Ansprechdifferenzstrom  $I_{\Delta n}$



LED Ch	Betriebsmodus
1	Messkanal-LED:
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung überschritten wurde.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blinkt synchron mit der AL2-LED, wenn die Schwelle des Ansprechdifferenzstroms <math>I_{\Delta n}</math> überschritten wurde oder wenn bei Verwendung als Digitaleingang ein Hauptalarm anliegt.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blinkt synchron mit der STATUS-LED, wenn ein Messstromwandler-Anschlussfehler am entsprechenden Kanal vorliegt.</li> </ul>

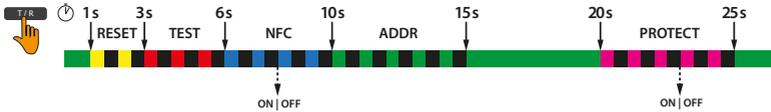
### 6.5 T/R-TASTE

Die T/R-Taste aktiviert, abhängig von der Betätigungsdauer, unterschiedliche Betriebsmodi.



Modus	Betätigungsdauer	STATUS LED
RESET	1...3 s	blinkt gelb
TEST	3...6 s	blinkt rot
NFC	6...10 s	blinkt blau
ADDR	10...15 s	blinkt grün
PROTECT	20...25 s	blinkt violett

## Übersicht



### Funktion „RESET“

Die Tastenfunktion „RESET“ setzt gespeicherte Alarmzustände zurück.

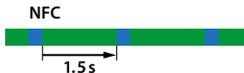
### Funktion „TEST“

Die Tastenfunktion „TEST“ simuliert einen Differenzstrom von  $1,5 \times I_{\Delta n}$  für eine Dauer von 5 Sekunden. Dabei nimmt das Gerät folgende Zustände ein:

- Anzeige des Alarmwertes über die LEDs und die Schnittstelle.
- Der Test-Status kann über die Schnittstelle ausgelesen werden
  - 0 = kein Test
  - 1 = interner Test
  - 2 = externer Test (Schnittstelle)
- $t_{on}$  und  $t_{off}$  werden für die Dauer des Tests auf 0 s gesetzt

### Funktion „NFC“

Die Tastenfunktion „NFC“ ändert den aktuellen Aktivierungszustand der NFC-Schnittstelle, wenn die Taste T/R für einen einen Zeitraum von 6... 10 s betätigt wird. Die NFC-Schnittstelle deaktiviert sich nach 5 Minuten automatisch, sollte sie nicht vorher manuell wieder deaktiviert worden sein.



Statusanzeige Normalbetrieb mit aktivierter NFC-Schnittstelle

### Funktion „ADDR“

Die Tastenfunktion "Addr." schaltet das Gerät in den Adressierungsmodus für die RS-485- Schnittstelle. Dabei zeigen die LED-Messwertanzeige und Status-LED die Geräteadresse an.

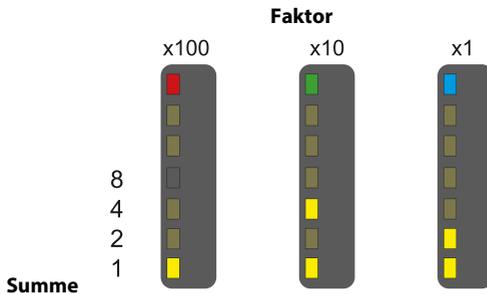
Vorgehen zur Eingabe einer Adresse:

1. Taste T/R drücken bis Status-LED grün blinkt.
  - Nach Loslassen der Taste T/R leuchtet die Status-LED ROT.
2. HUNDERTER-STELLE einstellen. Taste T/R so oft kurz drücken, bis gewünschter Wert eingestellt ist. Zur Bestätigung Taste T/R einmal lang (> 2 s) drücken.
  - Nach Loslassen der Taste T/R leuchtet die Status-LED GRÜN.
3. ZEHNER-STELLE einstellen. Taste T/R kurz drücken, bis gewünschter Wert eingestellt ist. Zur Bestätigung die Taste T/R einmal lang (> 2 s) drücken.
  - Nach Loslassen der Taste T/R leuchtet die Status-LED BLAU.

4. EINER-STELLE einstellen. Taste T/R so oft kurz drücken, bis gewünschter Wert eingestellt ist. Zur Bestätigung die Taste T/R einmal lang (> 2 s) drücken.
5. Zum Verlassen der Adresseingabe die Taste T/R einmal lang (2 s) drücken.
  - Nach Loslassen der Taste T/R leuchtet die Status-LED GRÜN.

Die Darstellung der Adresswerte wird mittels BCD-Code vorgenommen.

Die Adresseingabe außerhalb des gültigen Adressbereichs ist nicht möglich. Der gültige Adressbereich ist durch eine Eingabemaske softwareseitig geschützt.



Aktuelle Adresse: 153

### Funktion „PROTECT“

Mit der Tastenfunktion „PROTECT“ wird der Schreibzugriff auf die Modbusregister der Parameter gesperrt oder freigegeben. Über das Modbusregister 32007 „Schreibzugriff“ kann der Schreibzugriff nur gesperrt, aber nicht mehr freigegeben werden.

- Wenn die Taste T/R mindestens 20 Sekunden lang betätigt wird, wechselt die Status-LED von konstant grün zu violett blinkend und verbleibt bei weiterhin betätigter Taste für die nächsten 5 Sekunden in diesem Zustand.
- Wird die Taste T/R in dem Zeitraum, in dem die Status-LED violett blinkt, losgelassen, ändert sich der Aktivierungszustand des Modbusregisters „Schreibzugriff“ von der aktuellen zur alternativen Einstellung, d. h. von „freigegeben“ zu „gesperrt“ oder umgekehrt.

## 7 Modbus-Schnittstelle

### Übersicht

Unterstützt werden folgende Modbusfunktionscodes:

- Haltereister zum Auslesen von Werten (Read Holding Register; Funktionscode 0x03)
- Register zur Geräteprogrammierung (Write Multiple Registers; Funktionscode 0x10)

Für eine komplette Modbus-Protokoll-Spezifikation besuchen Sie <http://www.modbus.org>.

### Lese- und Schreibberechtigungen

RO	Read Only (nur Leseberechtigung)
RW	Read/Write (Lese- und Schreibberechtigung)
WO	Write Only (nur Schreibberechtigung)

### Datentypen

Float	IEEE754 32-Bit (single precision floating point number)	4 Bytes
INT16	Signed 16-Bit Integer	2 Bytes
INT32	Signed 32-Bit Integer	4 Bytes
UINT8	Unsigned 8-Bit Integer	1 Byte (dargestellt als 2 Bytes)
UINT16	Unsigned 16-Bit Integer	2 Bytes
UINT32	Unsigned 32-Bit Integer	4 Bytes
String UTF8	ASCII Zeichenkette	

### Registerbereiche

Bereich	Startadresse	Endadresse
Info	0	998
Alarm- und Messwerte	999	1999
Überwachungsfunktionen	2000	2999
Statusinformationen	3000	3999
Oberwellenanalyse	5000	5699
Parameter Modbus RTU	32000	32099
Eingang „I“	32300	32399
Ein-/Ausgang „Q“	32400	32499
Ausgang „M+“	32500	32599
Ansprechwerte	32600	32699
Funktion/Ansprechverhalten	32700	32799
Alarmverhalten	32800	32899

Bereich	Startadresse	Endadresse
Zeitverhalten	32900	32999
Überwachungsfunktionen	33000	33010
Messstromwandler	33100	33110
Gerätefehlercodes	5800	58999
Steuerbefehle	59000	59010
Funktionssteuerbefehle	60000	60003

## 7.1 Register Geräteinformation

### Geräteinformation (Register 0...998)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
0	Gerätename	String UTF8	32	RO	z. B.: RCMS410-24
16	Artikelnummer	String UTF8	32	RO	z. B.: B74604040
32	Seriennummer	String UTF8	32	RO	10 Stellen, z. B.: 2002123456
48	Hersteller	String UTF8	32	RO	Bender GmbH & Co. KG
64	Applikation D-Nummer	UINT16	2	RO	z. B.: 631 = D631
65	Applikation Versions-Nummer	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
66	Applikation Build-Nummer	UINT16	2	RO	Build#
67	Bootloader D-Nummer	UINT16	2	RO	632 = D632
68	Bootloader Versions-Nummer	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
69	Bootloader Build-Nummer	UINT16	2	RO	Build#
70	Geräte-Status	UINT16	2	RO	Bit 0 (LSB): NFC mit 0 = deaktiviert, 1 = aktiviert Bit 1...15: 0 (reserviert)
71	Geräte- Eigenschaften	UINT16	2	RO	Bit 0 (LSB): Melderelais K1 und K2 vorhanden Bit 1 : Oberwellenanalyse verwendbar Bit 2: Messstromwandler „Typ B“ verwendbar Bit 3: Fremdwandler (nur „Typ A“) verwendbar Bit 4: Historienspeicher verwendbar Bit 5...15: 0 (reserviert) mit 0 = nein, 1 = ja

## 7.2 Register Alarm- und Messwerte

### Messwerte (Register 999...1999)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	
999	Anzahl aktiver Meldungen	UINT16	2	RO	0...n = Anzahl aktiver Meldungen (Gerätefehler, Alar-me, Anschlussfehler, ...) n entspricht der Anzahl der Meldungen, die auch einem Ausgang (z. B. Relais) zugeordnet werden können.	
1000	Differenz-strom-Messwert max.	AC CH1	UINT8	8	RO	Messwertblock: Es wird jeweils der max. Messwert inkl. zugehörigem Alarm- und Messbereichsstatus seit der letzten Modbusabfrage ausgegeben. Größe des Messwertblocks: 4 x UINT8 = 8 Bytes Inhalt des Messwertblocks <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adr. Offset 0 (z. B. 1000): Messwert, Teil 1 [Float32_t]</li> <li>• Adr. Offset 1 (z. B. 1001): Messwert, Teil 2 [Float32_t]</li> <li>• Adr. Offset 2 (z. B. 1002): Alarmstatus 0: kein Alarm, 1: Vorwarnung, 2: Hauptalarm</li> <li>• Adr. Offset 3 (z.B. 1003): Messbereich 0: „=“ 1: „&lt;“ 2: „&gt;“</li> </ul>
1004		AC CH2	UINT8	8	RO	
1008		AC CH3	UINT8	8	RO	
1012		AC CH4	UINT8	8	RO	
1016		DC CH1	UINT8	8	RO	
1020		DC CH2	UINT8	8	RO	
1024		DC CH3	UINT8	8	RO	
1028		DC CH4	UINT8	8	RO	
1032		RMS CH1	UINT8	8	RO	
1036		RMS CH2	UINT8	8	RO	
1040		RMS CH3	UINT8	8	RO	
1044		RMS CH4	UINT8	8	RO	
1048	Differenz-strom-Momentanwert	AC CH1	Float	4	RO	Aktueller Messwert
1050		AC CH2	Float	4	RO	
1052		AC CH3	Float	4	RO	
1054		AC CH4	Float	4	RO	
1056		DC CH1	Float	4	RO	
1058		DC CH2	Float	4	RO	
1060		DC CH3	Float	4	RO	
1062		DC CH4	Float	4	RO	
1064		RMS CH1	Float	4	RO	
1066		RMS CH2	Float	4	RO	
1068		RMS CH3	Float	4	RO	
1070		RMS CH4	Float	4	RO	

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	
1072	Differenz- strom- Messwert min.	AC CH1	Float	4	RO	
1074		AC CH2	Float	4	RO	
1076		AC CH3	Float	4	RO	
1078		AC CH4	Float	4	RO	
1080		DC CH1	Float	4	RO	
1082		DC CH2	Float	4	RO	
1084		DC CH3	Float	4	RO	
1086		DC CH4	Float	4	RO	
1088		RMS CH1	Float	4	RO	
1090		RMS CH2	Float	4	RO	
1092		RMS CH3	Float	4	RO	
1094		RMS CH4	Float	4	RO	
1096		Differenz- strom- Mittelwert	AC CH1	Float	4	RO
1098			AC CH2	Float	4	RO
1100	AC CH3		Float	4	RO	
1102	AC CH4		Float	4	RO	
1104	DC CH1		Float	4	RO	
1106	DC CH2		Float	4	RO	
1108	DC CH3		Float	4	RO	
1110	DC CH4		Float	4	RO	
1112	RMS CH1		Float	4	RO	
1114	RMS CH2		Float	4	RO	
1116	RMS CH3		Float	4	RO	
1118	RMS CH4		Float	4	RO	

### 7.3 Register Überwachungsfunktionen

Status Überwachungsfunktionen (Register 2000...2050)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
2000	Status Messstrom-wandler CT1	UINT16	2	RO	0 = OK 1 = Kurzschluss 2 = Unterbrechung
2001	Status Messstrom-wandler CT2	UINT16	2	RO	
2002	Status Messstrom-wandler CT3	UINT16	2	RO	
2003	Status Messstrom-wandler CT4	UINT16	2	RO	
2014	Status Reload-Speicher Ein-/Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	0 = Reload-Speicher inaktiv 1 = Reload-Speicher aktiv
2015	Status Reload-Speicher Ausgang „M+“	UINT16	2	RO	

## 7.4 Register Status-Informationen

### Status-Informationen (Register 3000...3999)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
3000	Test-Status	UINT16	2	RO	0 = kein aktiver Test 1 = Test mit T/R-Taste aktiv 2 = Test über Schnittstelle aktiv
3001	Status Eingang „I“	UINT16	2	RO	0 = Eingang ist nicht betätigt 1 = Eingang ist betätigt
3002	Status Ein-/Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	0 = Eingang ist nicht betätigt 1 = Eingang ist betätigt 2 = Ein-/Ausgang „Q“ ist als Ausgang konfiguriert
3005	Status Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	Aktueller Zustand des Ausgangs: 0 = Ausgang inaktiv (kein Ereignis der Meldezuordnungen eingetreten) 1 = Ausgang aktiv (mind. ein Ereignis der Meldezuordnungen eingetreten)
3006	Status Ausgang „M+“	UINT16	2	RO	
3009	Zustand Speicher aktiv Ein-/Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	Der letzte aktive Zustand (1) des Ausgangs wird bis zur nächsten Modbusabfrage gehalten
3010	Zustand Speicher aktiv Ausgang „M+“	UINT16	2	RO	
3013	Zustand Speicher inaktiv Ein-/Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	Der letzte inaktive Zustand (0) des Ausgangs wird bis zur nächsten Modbusabfrage gehalten
3014	Zustand Speicher inaktiv Ausgang „M+“	UINT16	2	RO	

## 7.5 Register Oberwellenanalyse

Die Register (5000...5602) stehen nur mit dem optionalen Funktionsmodul A „Oberwellenanalyse“ zur Verfügung. Ansonsten sind die Register reserviert.

**i** Bei Geräten mit der Bestellnummer B84604042 ist die Oberwellenanalyse bereits standardmäßig aktiviert.

### Oberwellenanalyse, Einzelwerte DC und H1...20

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Messkanal 1</b>					
5000	DC, CH1	UINT16	2	RO	Betrag DC-Anteil Kanal 1 [mA]
5001	H1, CH1	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
5002	H2, CH1	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
5003	H3, CH1	UINT16	2	RO	3. Harmonische [mA]
5004	H4, CH1	UINT16	2	RO	4. Harmonische [mA]
5005	H5, CH1	UINT16	2	RO	5. Harmonische [mA]
5006	H6, CH1	UINT16	2	RO	6. Harmonische [mA]
5007	H7, CH1	UINT16	2	RO	7. Harmonische [mA]
5008	H8, CH1	UINT16	2	RO	8. Harmonische [mA]
5009	H9, CH1	UINT16	2	RO	9. Harmonische [mA]
5010	H10, CH1	UINT16	2	RO	10. Harmonische [mA]
5011	H11, CH1	UINT16	2	RO	11. Harmonische [mA]
5012	H12, CH1	UINT16	2	RO	12. Harmonische [mA]
5013	H13, CH1	UINT16	2	RO	13. Harmonische [mA]
5014	H14, CH1	UINT16	2	RO	14. Harmonische [mA]
5015	H15, CH1	UINT16	2	RO	15. Harmonische [mA]
5016	H16, CH1	UINT16	2	RO	16. Harmonische [mA]
5017	H17, CH1	UINT16	2	RO	17. Harmonische [mA]
5018	H18, CH1	UINT16	2	RO	18. Harmonische [mA]
5019	H19, CH1	UINT16	2	RO	19. Harmonische [mA]
5020	H20, CH1	UINT16	2	RO	20. Harmonische [mA]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Messkanal 2</b>					
5021	DC, CH2	UINT16	2	RO	Betrag DC-Anteil Kanal 2 [mA]
5022	H1, CH2	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
5023	H2, CH2	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
5024	H3, CH2	UINT16	2	RO	3. Harmonische [mA]
5025	H4, CH2	UINT16	2	RO	4. Harmonische [mA]
5026	H5, CH2	UINT16	2	RO	5. Harmonische [mA]
5027	H6, CH2	UINT16	2	RO	6. Harmonische [mA]
5028	H7, CH2	UINT16	2	RO	7. Harmonische [mA]
5029	H8, CH2	UINT16	2	RO	8. Harmonische [mA]
5030	H9, CH2	UINT16	2	RO	9. Harmonische [mA]
5031	H10, CH2	UINT16	2	RO	10. Harmonische [mA]
5032	H11, CH2	UINT16	2	RO	11. Harmonische [mA]
5033	H12, CH2	UINT16	2	RO	12. Harmonische [mA]
5034	H13, CH2	UINT16	2	RO	13. Harmonische [mA]
5035	H14, CH2	UINT16	2	RO	14. Harmonische [mA]
5036	H15, CH2	UINT16	2	RO	15. Harmonische [mA]
5037	H16, CH2	UINT16	2	RO	16. Harmonische [mA]
5038	H17, CH2	UINT16	2	RO	17. Harmonische [mA]
5039	H18, CH2	UINT16	2	RO	18. Harmonische [mA]
5040	H19, CH2	UINT16	2	RO	19. Harmonische [mA]
5041	H20, CH2	UINT16	2	RO	20. Harmonische [mA]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Messkanal 3</b>					
5042	DC, CH3	UINT16	2	RO	Betrag DC-Anteil Kanal 3 [mA]
5043	H1, CH3	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
5044	H2, CH3	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
5045	H3, CH3	UINT16	2	RO	3. Harmonische [mA]
5046	H4, CH3	UINT16	2	RO	4. Harmonische [mA]
5047	H5, CH3	UINT16	2	RO	5. Harmonische [mA]
5048	H6, CH3	UINT16	2	RO	6. Harmonische [mA]
5049	H7, CH3	UINT16	2	RO	7. Harmonische [mA]
5050	H8, CH3	UINT16	2	RO	8. Harmonische [mA]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Messkanal 3</b>					
5051	H9, CH3	UINT16	2	RO	9. Harmonische [mA]
5052	H10, CH3	UINT16	2	RO	10. Harmonische [mA]
5053	H11, CH3	UINT16	2	RO	11. Harmonische [mA]
5054	H12, CH3	UINT16	2	RO	12. Harmonische [mA]
5055	H13, CH3	UINT16	2	RO	13. Harmonische [mA]
5056	H14, CH3	UINT16	2	RO	14. Harmonische [mA]
5057	H15, CH3	UINT16	2	RO	15. Harmonische [mA]
5058	H16, CH3	UINT16	2	RO	16. Harmonische [mA]
5059	H17, CH3	UINT16	2	RO	17. Harmonische [mA]
5060	H18 CH3	UINT16	2	RO	18. Harmonische [mA]
5061	H19, CH3	UINT16	2	RO	19. Harmonische [mA]
5062	H20, CH3	UINT16	2	RO	20. Harmonische [mA]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Messkanal 4</b>					
5063	DC, CH4	UINT16	2	RO	Betrag DC-Anteil Kanal 4 [mA]
5064	H1, CH4	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
5065	H2, CH4	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
5066	H3, CH4	UINT16	2	RO	3. Harmonische [mA]
5067	H4, CH4	UINT16	2	RO	4. Harmonische [mA]
5068	H5, CH4	UINT16	2	RO	5. Harmonische [mA]
5069	H6, CH4	UINT16	2	RO	6. Harmonische [mA]
5070	H7, CH4	UINT16	2	RO	7. Harmonische [mA]
5071	H8, CH4	UINT16	2	RO	8. Harmonische [mA]
5072	H9, CH4	UINT16	2	RO	9. Harmonische [mA]
5073	H10, CH4	UINT16	2	RO	10. Harmonische [mA]
5074	H11, CH4	UINT16	2	RO	11. Harmonische [mA]
5075	H12, CH4	UINT16	2	RO	12. Harmonische [mA]
5076	H13, CH4	UINT16	2	RO	13. Harmonische [mA]
5077	H14, CH4	UINT16	2	RO	14. Harmonische [mA]
5078	H15, CH4	UINT16	2	RO	15. Harmonische [mA]
5079	H16, CH4	UINT16	2	RO	16. Harmonische [mA]
5080	H17, CH4	UINT16	2	RO	17. Harmonische [mA]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Messkanal 4</b>					
5081	H18 CH4	UINT16	2	RO	18. Harmonische [mA]
5082	H19, CH4	UINT16	2	RO	19. Harmonische [mA]
5083	H20, CH4	UINT16	2	RO	20. Harmonische [mA]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>THD (Total Harmonic Distortion)</b>					
5084	THD CH1	UINT16	2	RO	THD Kanal 1
5085	THD Gültigkeit CH1	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts 0: = 2: >
5086	THD CH2	UINT16	2	RO	THD Kanal 2
5087	THD Gültigkeit CH2	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts 0: = 2: >
5088	THD CH3	UINT16	2	RO	THD Kanal 3
5089	THD Gültigkeit CH3	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts 0: = 2: >
5090	THD CH4	UINT16	2	RO	THD Kanal 4
5091	THD Gültigkeit CH4	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts 0: = 2: >

THD: Wurzel aus der Quadratsumme der Harmonischen H1...20 (exklusive Grundschwingung) geteilt durch die Grundschwingung;

Wertebereich 0...10.000 [%]

### Oberwellenanalyse volles Spektrum (H1...400) für wählbaren Kanal

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Volles Spektrum (H1...H400)</b>					
5100	Berechnung volles Spektrum anfordern	UINT16	2	RW	1 = Kanal 1 2 = Kanal 2 3 = Kanal 3 4 = Kanal 4
5101	Status Berechnung volles Spektrum	UINT16	2	RO	0 = Berechnung läuft noch oder keine Berechnung angefordert 1 = Berechnung abgeschlossen
5102... 5199	Reserviert				
5200	DC volles Spektrum	UINT16	2	RO	Betrag DC-Anteil [mA]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Volles Spektrum (H1...H400)</b>					
5201	H1	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA] des gewählten Kanals
5202	H2	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA] des gewählten Kanals
5203... 5600	H3...H400	UINT16		RO	3. ... 400. Harmonische [mA] des gewählten Kanals
5601	THD volles Spektrum	UINT16	2	RO	THD: Wurzel aus der Quadratsumme der Harmonischen H1...400 (exklusive Grundschwingung) geteilt durch die Grundschwingung Wertebereich: 0...10.000 [%]
5602	THD Gültigkeit volles Spektrum	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts 0: = 2: >

## 7.6 Register Modbusparameter

### Parameter Modbus-RTU (Register 32000...32010)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
32000	Geräteadresse	UINT16	2	RW	1...247	letzte 2 Stellen der Seriennummer + 100
32001	Baudrate	UINT32	4	RW	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	19200
32003	Parität	UINT16	2	RW	1 = gerade 2 = ungerade 3 = keine	1
32004	Stopp-Bits	UINT16	2	RW	1 = 1 2 = 2 3 = automatisch	3
32005	Reserviert					
32006	Update zulassen	UINT16	2	RW	0 = SW-Update über Modbus-RTU nicht zulassen 1 = SW-Update über Modbus-RTU zulassen	0
32007	Schreibzugriff	UINT16	2	RW	1: Schreibzugriff freigegeben (Parameter können verändert werden) 2: Schreibzugriff gesperrt (Parameter können nur gelesen werden)  <b>i</b> <i>Achtung: Entsperren ist nur direkt am Gerät möglich!</i>	1

## 7.7 Register digitaler Eingang „I“

### Parameter Eingang „I“ (32300)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32300	Modus	UINT16	2	RW	1 = High-Aktiv 2 = Low-Aktiv	2
32301	Funktion	UINT16	2	RW	1 = keine 2 = Reset 3 = Test 4 = T/R (Test/Reset kombiniert)	3

## 7.8 Register Ein-/ Ausgang „Q“

### Parameter Ein-/ Ausgang „Q“ (32400)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32400	Modus	UINT16	2	RW	1 = Ausgang: passiv 2 = Ausgang: High-Aktiv 3 = Ausgang: Low-Aktiv 4 = Ausgang: Permanent High 5 = Ausgang: Permanent Low 6 = Eingang: High-Aktiv 7 = Eingang: Low-Aktiv	3
32401	Funktion	UINT16	2	RW	0 = keine Wirksam mit Modus 6...7: 1 = Reset 2 = Test Wirksam mit Modus 1...3: 3 = Vorwarnung 4 = Hauptalarm	4
32402	Test	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32403	Meldezuordnung Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32404	Meldezuordnung AC CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32405	Meldezuordnung AC CT2	UINT16	2	RW		0
32406	Meldezuordnung AC CT3	UINT16	2	RW		0
32407	Meldezuordnung AC CT4	UINT16	2	RW		0

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32408	Meldezuordnung DC CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32409	Meldezuordnung DC CT2	UINT16	2	RW		0
32410	Meldezuordnung DC CT3	UINT16	2	RW		0
32411	Meldezuordnung DC CT4	UINT16	2	RW		0
32412	Meldezuordnung RMS CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32413	Meldezuordnung RMS CT2	UINT16	2	RW		1
32414	Meldezuordnung RMS CT3	UINT16	2	RW		1
32415	Meldezuordnung RMS CT4	UINT16	2	RW		1
32416	Meldezuordnung Anschlussfehler Messstromwandler CT1...4	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32417	Meldezuordnung Übersteuerung Messkanäle	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32418	Reload-Zyklen	UINT16	2	RW	0...10 = Anzahl der Schaltzyklen, bis Ausgangszustand eingefroren wird	0
32419	Reload-Zeit	UINT16	2	RW	2...60 [s] = Zeit, bis Reload-Zähler zurückgesetzt wird	6

## 7.9 Register Ausgang „M+“

### Parameter Ausgang „M+“ (32500...32530)

Register 32505...32519: Meldezuordnung Ausgang M+

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32500	Modus	UINT16	2	RW	1 = Ausgang: passiv 2 = Ausgang: High-Aktiv 3 = Ausgang: Low-Aktiv 4 = Ausgang: permanent High 5 = Ausgang: permanent Low 6 = Ausgang: 0...20 mA 7 = Ausgang: 4...20 mA 8 = Ausgang: 0...10 V 9 = Ausgang: 2...10 V	3

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
32501	Funktion	UINT16	2	RW	0 = keine Wirksam mit Modus 1...3: 1 = Vorwarnung 2 = Hauptalarm Wirksam mit Modus 6...9: 3 = Kanal 1 (RMS) 4 = Kanal 2 (RMS) 5 = Kanal 3 (RMS) 6 = Kanal 4 (RMS)	2
32502	Linearität	UINT16	2	RW	Wirksam mit Funktion 3...6: 1 = linear auf Skalenendwert (siehe Register 32503) 2 = linear auf 100 % von $I_{\Delta n \text{ RMS}}$	2
32503	Skalierung	UINT16	2	RW	Wirksam nur mit Linearität 1: 0...65000 [mA], Schrittweite 1 mA, Skalenendwert  <b>i</b> <i>Achtung: Es ist max. 5 x <math>I_{\#n \text{ RMS}}</math> einstellbar!</i>	0
32504	Test	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32505	Meldezuordnung Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32506	Meldezuordnung AC CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32507	Meldezuordnung AC CT2	UINT16	2	RW		0
32508	Meldezuordnung AC CT3	UINT16	2	RW		0
32509	Meldezuordnung AC CT4	UINT16	2	RW		0
32510	Meldezuordnung DC CT1	UINT16	2	RW		0
32511	Meldezuordnung DC CT2	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32512	Meldezuordnung DC CT3	UINT16	2	RW		0
32513	Meldezuordnung DC CT4	UINT16	2	RW		0

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32514	Meldezuordnung RMS CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32515	Meldezuordnung RMS CT2	UINT16	2	RW		1
32516	Meldezuordnung RMS CT3	UINT16	2	RW		1
32517	Meldezuordnung RMS CT4	UINT16	2	RW		1
32518	Meldezuordnung Anschlussfehler Messstromwandler	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32519	Meldezuordnung Übersteuerung Messkanäle	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32520	Reload-Zyklen	UINT16	2	RW	0...10 = Anzahl der Schaltzyklen, bis Ausgangszustand eingefroren wird	0
32521	Reload-Zeit	UINT16	2	RW	2...60 [s] = Zeit, bis Reload-Zähler zurückgesetzt wird	6

## 7.10 Register Ansprechwerte

### Parameter Ansprechwerte (32600...32635)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32600	Ansprechwert Hauptalarm $I_{\Delta n}$ AC CT1	Float	4	RW	Nur bei „Typ B/Typ B+“-Wandler aktiv 0,010...10 [A]; Schrittweite 0,001  <i>Bei der Verwendung „Typ B/Typ B+“-Wandlern: Sollten keine gesonderten AC- und DC-Ansprechwerte eingestellt werden, müssen diese Ansprechwerte auf den gleichen Wert eingestellt werden wie der RMS-Ansprechwert (Reg. 32616...32622).</i>	0,03
32602	$I_{\Delta n}$ AC CT2	Float	4	RW		0,03
32604	$I_{\Delta n}$ AC CT3	Float	4	RW		0,03
32606	$I_{\Delta n}$ AC CT4	Float	4	RW		0,03
32608	$I_{\Delta n}$ DC CT1	Float	4	RW		0,03
32610	$I_{\Delta n}$ DC CT2	Float	4	RW		0,03
32612	$I_{\Delta n}$ DC CT3	Float	4	RW		0,03
32614	$I_{\Delta n}$ DC CT4	Float	4	RW		0,03
32616	$I_{\Delta n}$ RMS CT1	Float	4	RW	Bei „Typ A“-Wandler: 0,006...30 [A]; Schrittweite 0,001; Bei „Typ B/Typ B+“-Wandler: 0,010...10 [A]; Schrittweite 0,001	0,03
32618	$I_{\Delta n}$ RMS CT2	Float	4	RW		0,03
32620	$I_{\Delta n}$ RMS CT3	Float	4	RW		0,03
32622	$I_{\Delta n}$ RMS CT4	Float	4	RW		0,03

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
32624	Vorwarnung AC CT1	UINT16	2	RW	Bei Überstromfunktion: 10...100 [%]; Schrittweite 1 Bei Unterstromfunktion: 10...100 [%] (Vorwarnung = Registerwert + 100 = 110... 200 [%]); Schrittweite 1 Bei Fensterfunktion: 10...100 [%]; Schrittweite 1	70
32625	Vorwarnung AC CT2	UINT16	2	RW		70
32626	Vorwarnung AC CT3	UINT16	2	RW		70
32627	Vorwarnung AC CT4	UINT16	2	RW		70
32628	Vorwarnung DC CT1	UINT16	2	RW		70
32629	Vorwarnung DC CT2	UINT16	2	RW		70
32630	Vorwarnung DC CT3	UINT16	2	RW		50
32631	Vorwarnung DC CT4	UINT16	2	RW		70
32632	Vorwarnung RMS CT1	UINT16	2	RW		70
32633	Vorwarnung RMS CT2	UINT16	2	RW		70
32634	Vorwarnung RMS CT3	UINT16	2	RW		70
32635	Vorwarnung RMS CT4	UINT16	2	RW		70

## 7.11 Register Funktion und Ansprechverhalten

### Parameter Funktion und Ansprechverhalten (32700...32720)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
32700	Funktion CT1	UINT16	2	RW	1 = Überstrom 2 = Unterstrom 3 = Fensterfunktion 4 = Digitaleingang: High-Aktiv 5 = Digitaleingang: Low-Aktiv 6 = keine	1
32701	Funktion CT2	UINT16	2	RW		
32702	Funktion CT3	UINT16	2	RW		
32703	Funktion CT4	UINT16	2	RW		
32704	Hysteres CT1	UINT16	2	RW		
32705	Hysteres CT2	UINT16	2	RW	2...40 [%], Schrittweite 1 %	15
32706	Hysteres CT3	UINT16	2	RW		
32707	Hysteres CT4	UINT16	2	RW		
32708	Filtereinstellung CT1	UINT16	2	RW	1 = kein Filter 2 = Typ A 3 = Typ F 4 = Typ B 5 = Typ B+ 6 = 50 Hz 7 = 60 Hz 8 = 150 Hz 9 = 180 Hz 10 = 500 Hz 11 = 1000 Hz 12 = 2000 Hz 13 = 5000 Hz 14 = 10000 Hz	1 (Mit werksseitig aktiviertem Funktionsmodul B: 4)
32709	Filtereinstellung CT2	UINT16	2	RW		
32710	Filtereinstellung CT3	UINT16	2	RW		
32711	Filtereinstellung CT4	UINT16	2	RW		
32712	Frequenz Grundschiwingung	UINT16	2	RW		

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32713	PRESET-Faktor	UINT16	2	RW	1...99; Schrittweite 1	3
32714	PRESET-Offset	UINT16	2	RW	0...30000; Schrittweite 1 [mA]	30
32715	Automatische Messbereichs-umschaltung CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32716	Automatische Messbereichs-umschaltung CT2	UINT16	2	RW		
32717	Automatische Messbereichs-umschaltung CT3	UINT16	2	RW		
32718	Automatische Messbereichs-umschaltung CT4	UINT16	2	RW		

## 7.12 Register Alarmverhalten

### Parameter Alarmverhalten (32800...32810)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32800	Fehlerspeicher CH1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32801	Fehlerspeicher CH2	UINT16	2	RW		0
32802	Fehlerspeicher CH3	UINT16	2	RW		0
32803	Fehlerspeicher CH4	UINT16	2	RW		0
32804	Start im Alarm CH1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32805	Start im Alarm CH2	UINT16	2	RW		0
32806	Start im Alarm CH3	UINT16	2	RW		0
32807	Start im Alarm CH4	UINT16	2	RW		0

## 7.13 Register Zeitverhalten

### Parameter Zeitverhalten (32900...32920)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32900	Anlaufverzögerung $t$	Float	4	RW	0...999 [s], Schrittweite 1 ms	0
32902	Ansprech- verzögerung $t_{on}$ CH1	Float	4	RW	0...10 [s], Schrittweite 1 ms	0
32904	Ansprech- verzögerung $t_{on}$ CH2	Float	4	RW		0
32906	Ansprech- verzögerung $t_{on}$ CH3	Float	4	RW		0
32908	Ansprech- verzögerung $t_{on}$ CH4	Float	4	RW		0

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32910	Rückfallverzögerung $t_{\text{off}} \text{ CH1}$	Float	4	RW	0...999 [s], Schrittweite 1 ms	1
32912	Rückfallverzögerung $t_{\text{off}} \text{ CH2}$	Float	4	RW		1
32914	Rückfallverzögerung $t_{\text{off}} \text{ CH3}$	Float	4	RW		1
32916	Rückfallverzögerung $t_{\text{off}} \text{ CH4}$	Float	4	RW		1

## 7.14 Register Überwachungsfunktionen

### Parameter Messstromwandler-Anschlussüberwachung (33000)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
33000	Messstromwandler- Anschlussüberwachung CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
33001	Messstromwandler- Anschlussüberwachung CT2	UINT16	2	RW		1
33002	Messstromwandler- Anschlussüberwachung CT3	UINT16	2	RW		1
33003	Messstromwandler- Anschlussüberwachung CT4	UINT16	2	RW		1

## 7.15 Register Messstromwandler

### CT-Parameter (33100)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
33100	Typ Messstromwandler CT1	UINT16	2	RW	1 = „Typ A“ 2 = „Typ B“	1 (Mit werksseitig aktiviertem Funktionsmodul B: 2)
33101	Typ Messstromwandler CT2	UINT16	2	RW		
33102	Typ Messstromwandler CT3	UINT16	2	RW		
33103	Typ Messstromwandler CT4	UINT16	2	RW		

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
33104	Windungszahl CT1	UINT16	2	RW	<i>Diese Register sind nur verwendbar, wenn Funktionsmodul C „Fremdwandler-anbindung“ aktiv. Ansonsten sind sie reserviert. Bei Verwendung eines Fremdwandlers muss zwangsläufig eine Windungszahl gewählt werden.</i>	600
33105	Windungszahl CT2	UINT16	2	RW		600
33106	Windungszahl CT3	UINT16	2	RW		600
33107	Windungszahl CT4	UINT16	2	RW		600

100...2000; Schrittweite 1

## 7.16 Register Gerätefehlercodes

### Gerätefehlercodes (Register 58000...58199)



Registerinhalt 0 = kein Fehler

Nicht dokumentierte Register 58000...58199 sind reserviert.

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Reversibel	Gerät defekt
58000	Anzahl Gerätefehler	UINT16	2	RO	Anzahl der aktiven Gerätefehler	X	
58001	0.10	UINT16	2	RO	10 = Messstromwandler-Anschlussfehler CT1	X	
58002	0.11	UINT16	2	RO	11 = Messstromwandler-Anschlussfehler CT2	X	
58003	0.12	UINT16	2	RO	12 = Messstromwandler-Anschlussfehler CT3	X	
58004	0.13	UINT16	2	RO	13 = Messstromwandler-Anschlussfehler CT4	X	
58005	0.57	UINT16	2	RO	57 = Anschlussfehler Ein-/Ausgang „Q“	X	
58006	0.58	UINT16	2	RO	58 = Anschlussfehler Ausgang „M+“	X	
58007	3.21	UINT16	2	RO	321 = Interner Fehler		X
58008	3.25	UINT16	2	RO	325 = interner Fehler		X
58009	4.70	UINT16	2	RO	470 = thermische Überlastung Messeingänge	X	
58010	4.71	UINT16	2	RO	471 = Überlastung CT1	X	
58011	4.72	UINT16	2	RO	472 = Überlastung CT2	X	
58012	4.73	UINT16	2	RO	473 = Überlastung CT3	X	
58013	4.74	UINT16	2	RO	474 = Überlastung CT4	X	

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Reversibel	Gerät defekt
58014	4.75	UINT16	2	RO	475 = Ungültige Einstellung CT1: AC-, DC- und/oder RMS-Ansprechwert liegen zu weit auseinander	X	
58015	4.76	UINT16	2	RO	476 = Ungültige Einstellung CT2: AC-, DC- und/oder RMS-Ansprechwert liegen zu weit auseinander	X	
58016	4.77	UINT16	2	RO	477 = Ungültige Einstellung CT3: AC-, DC- und/oder RMS-Ansprechwert liegen zu weit auseinander	X	
58017	4.78	UINT16	2	RO	478 = Ungültige Einstellung CT4: AC-, DC- und/oder RMS-Ansprechwert liegen zu weit auseinander	X	
58018	4.79	UINT16	2	RO	479 = Ungültige Einstellung CT1: „Typ B+“-Filter kombiniert mit einem Ansprechwert >300 mA	X	
58019	4.80	UINT16	2	RO	480 = Ungültige Einstellung CT2: „Typ B+“-Filter kombiniert mit einem Ansprechwert >300 mA	X	
58020	4.81	UINT16	2	RO	481 = Ungültige Einstellung CT3: „Typ B+“-Filter kombiniert mit einem Ansprechwert >300 mA	X	
58021	4.82	UINT16	2	RO	482 = Ungültige Einstellung CT4: „Typ B+“-Filter kombiniert mit einem Ansprechwert >300 mA	X	
58022	4.83	UINT16	2	RO	483 = Ungültige Einstellung CT1: Ansprechwert AC < 10 mA oder > 10 A bei einem „Typ B“-Messstromwandler	X	
58023	4.84	UINT16	2	RO	484 = Ungültige Einstellung CT2: Ansprechwert AC < 10 mA oder > 10 A bei einem „Typ B“-Messstromwandler	X	
58024	4.85	UINT16	2	RO	485 = Ungültige Einstellung CT3: Ansprechwert AC < 10 mA oder > 10 A bei einem „Typ B“-Messstromwandler	X	
58025	4.86	UINT16	2	RO	486 = Ungültige Einstellung CT4: Ansprechwert AC < 10 mA oder > 10 A bei einem „Typ B“-Messstromwandler	X	
58026	6.00	UINT16	2	RO	600 = Interner Fehler		X
58027	6.10	UINT16	2	RO	610 = Interner Fehler		X
58028	6.31	UINT16	2	RO	631 = Interner Fehler		X
58029	6.51	UINT16	2	RO	651 = Interner Fehler		X
58030	7.61	UINT16	2	RO	761 = Interner Fehler		X
58031	7.62	UINT16	2	RO	762 = Interner Fehler		X
58032	7.63	UINT16	2	RO	763 = Interner Fehler		X
58033	8.20	UINT16	2	RO	820 = Interner Fehler		X

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Reversibel	Gerät defekt
58034	8.24	UINT16	2	RO	824 = T/R-Taste defekt	X	
58035	8.43	UINT16	2	RO	843 = Interner Fehler		X
58036	8.44	UINT16	2	RO	844 = Interner Fehler		X
58037	8.45	UINT16	2	RO	845 = Interner Fehler		X
58038	8.46	UINT16	2	RO	846 = Interner Fehler		X
58039	8.49	UINT16	2	RO	849 = Interner Fehler		X
58040	6.20	UINT16	2	RO	620 = Gemessener Offset liegt außerhalb der Grenzen	X	
58041	7.64	UINT16	2	RO	754 = Interner Fehler		X
58042	6.95	UINT16	2	RO	695 = Interner Fehler		x
58043... 58099	Reserviert						
58100	3.21	UINT16	2	RO	321 = Interner Fehler		x
58101	3.22	UINT16	2	RO	322 = Interner Fehler		x
58102	3.23	UINT16	2	RO	323 = Interner Fehler		x
58103	3.24	UINT16	2	RO	324 = Interner Fehler		x
58104	3.26	UINT16	2	RO	326 = Interner Fehler		x
58105	3.27	UINT16	2	RO	327 = Interner Fehler		x
58106	6.30	UINT16	2	RO	630 = Interner Fehler		x
58107	7.64	UINT16	2	RO	764 = Interner Fehler		x

## 7.17 Register Steuerbefehle

### Parameter Steuerbefehle (59000)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
59000	NFC	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert (automatische Deaktivierung nach 5 min)	0
59003	PRESET-Funktion starten	UINT16	2	WO	1 = PRESET starten	-
59004	DC-Offset Feinabgleich starten	UINT16	2	WO	1 = Abgleich CH1 starten 2 = Abgleich CH2 starten 3 = Abgleich CH3 starten 4 = Abgleich CH4 starten	-

## 7.18 Register Funktionssteuerbefehle

**i** In Register 60000 (Funktionsauswahlregister) wird festgelegt, welche Funktion aktiviert wird. Nur angegebene Werte sind zulässig.

0 = Finde Gerät über Seriennummer

1 = Setze Modbusadresse

2 = Finde Gerät

4 = Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter

6 = Test starten

7 = Reset

8 = Lizenzschlüssel hochladen

**i** Die Register 60000...60003 müssen stets als Block geschrieben werden!

### Funktionssteuerbefehle (60000)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
<b>Funktion 0: Finde Gerät über Seriennummer</b>					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	0 = Auswahl der Funktion „Finde Gerät über Seriennummer“
60001	Seriennummer	UINT32	4	WO	Seriennummer des zu findenden Geräts
60003	Zeitdauer	UINT16	2	WO	0...300 [s] = Zeit, in der das entsprechende Gerät aufleuchtet; 0 = Suchfunktion beenden
<b>Funktion 1: Setze Modbusadresse</b>					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	1 = Auswahl der Funktion „Setze Modbusadresse“
60001	Seriennummer	UINT32	4	WO	Seriennummer des Gerätes, das mit neuer Modbusadresse beschrieben werden soll. Nur das Gerät mit der entsprechenden Seriennummer übernimmt die neue Modbusadresse.
60003	Modbusadresse	UINT16	2	WO	0...247 = Neue Modbusadresse
<b>Funktion 2: Finde Gerät</b>					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	2 = Auswahl der Funktion „Finde Gerät“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	61918 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	0 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60003	Zeitdauer	UINT16	2	WO	0...300 [s] = Zeit, in der das Gerät aufleuchtet. Wenn das Gerät den Wert „0“ empfängt, wird die Funktion gestoppt.
<b>Funktion 4: Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter</b>					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	4 = Auswahl der Funktion „Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	64199 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	1304 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60003	Art des Resets	UINT16	2	WO	1 = Alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen 2 = Auf Werkseinstellung zurücksetzen ohne Schnittstellen-Parameter
<b>Funktion 6: Test starten</b>					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	6 = Auswahl der Funktion „Test starten“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	32343 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird“
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	0 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird
60003	Art des Tests	UINT16	2	WO	3 = Start Test RCM
<b>Funktion 7: Reset</b>					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	7 = Auswahl der Funktion „Reset“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	13623 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	0 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60003	Art des Resets	UINT16	2	WO	1 = Zurücksetzen der Alarmmeldung bei aktiviertem Fehlerspeicher
<b>Funktion 8: Lizenzschlüssel hochladen</b>					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	8 = Auswahl der Funktion „Lizenzschlüssel hochladen“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	29134 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	0 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60003	Lizenzschlüssel	UINT8 []	32	WO	[...] = Lizenzschlüssel als Byte-Array

## 8 Störung – Ursache – Fehlerbehebung

Fehlerbild	Ursache	Behebung
<b>Gesamtgerät</b>		
Kein Gerätestart	Klemmenblöcke falsch gesteckt	Klemmenblöcke korrekt stecken.
	Fehlerhafter Anschluss der Versorgungsspannung	Korrekte Verdrahtung herstellen.
<b>RS-485</b>		
Instabile Kommunikation	Fehlende Terminierung durch falsche Inbetriebnahme oder Bauteildefekt. Kein Gerät terminiert.	Abschlusswiderstand konfigurieren, Abschlusswiderstandswert ermitteln und ggf. ersetzen.
	Fehlerhafte Terminierung durch falsche Konfiguration oder Bauteildefekt. Nur ein oder mehr als zwei Geräte terminiert.	Abschlusswiderstand konfigurieren, Qualität des Bussignals überprüfen.
Keine Kommunikation	Fehlerhafte Konfiguration: Unterschiedliche Baudraten zwischen Busteilnehmern.	Abgleich der Baudraten zwischen allen Busteilnehmern vornehmen.
	Fehlerhafter Anschluss: Vertauschen der Anschlüsse A und B.	Herstellen der korrekten Busverdrahtung.
<b>Alarmrelais</b>		
Relais zieht nicht an	Keine Alarmmeldung durch Bauteildefekt oder Defekte an den ansteuernden Geräten. Es wurde keine Alarmquelle zugeordnet	Relais auf Funktion prüfen, ggf. Austausch des Geräts. Alarmquellen zuordnen.
Relais fällt nicht ab	Keine Alarmrücknahme durch verklebtes oder defektes Relais. Schaltstrom > 5 A.	ggf. Gerät austauschen. Technische Daten des Schaltausgangs beachten.
	Kein Schalten des Relais durch zu hohe Vorbelastungen von Kontakten	Technische Daten des Schaltausgangs beachten.
<b>Ein- und Ausgänge</b>		
Keine Pegeländerung	Fehlerhafte Konfiguration: Ausgang als Eingang konfiguriert	Konfiguration prüfen.
	Fehlerhafter Anschluss: externe Beschaltung	Konfiguration prüfen.
<b>Gehäuse</b>		
Gebrochene Anschraubflaschen	Abriss des Geräts durch gebrochene Anschraubflaschen.	Vorbeugend: Verwendung des richtigen Schraubentyps und Einhaltung des max. Drehmoments beachten. Bei schadhafter Schraubvorrichtung: Montage auf Hutschiene oder Austausch des Geräts.
Nicht eingehaltene Isolationsrichtlinie	Mangelnde Isolation durch zu geringen Abstand von Befestigungsschrauben und Anschlussdrähten.	Verwendung von Schrauben mit Kunststoffabdeckung oder Montage auf Hutschiene.

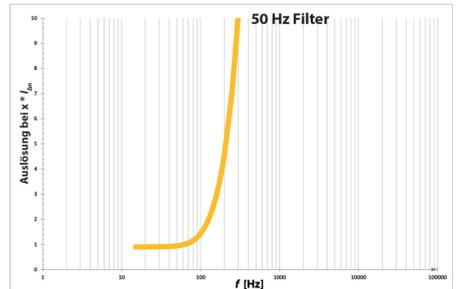
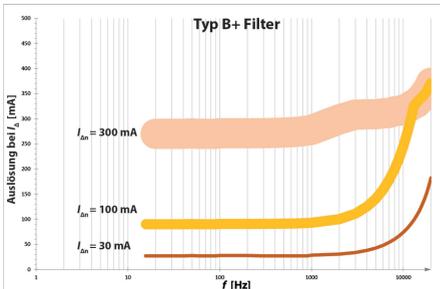
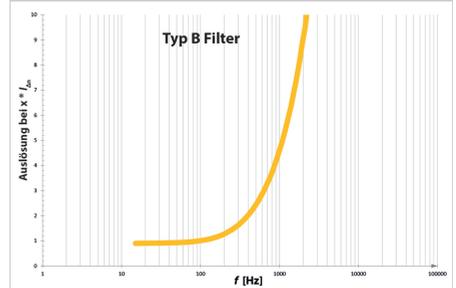
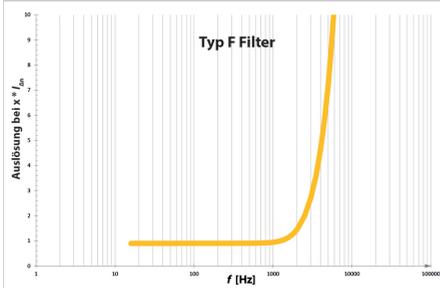
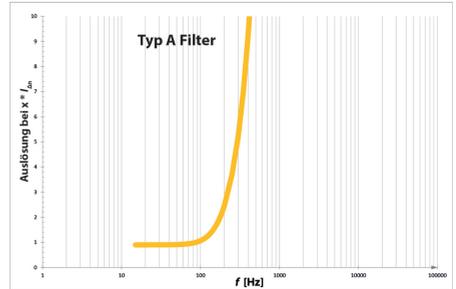
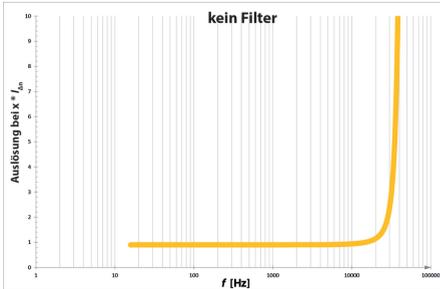
<b>Fehlerbild</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
<b>Klemmen</b>		
Drähte lösen sich aus der Klemme	Durch Aufspießung von Drahtenden ist die Einführung in die Klemme sowie der feste Halt in der Klemme nicht möglich.	Verwendung von Aderendhülsen bei der Montage und Verbindung mit flexiblen Leitungen.
Drähte lassen sich nicht aus Klemme lösen	Stark geriffelte Aderendhülsen verhaken sich in der Klemme	Verwendung der korrekten Crimpzange bei der Montage und Verbindung mit flexiblen Leitungen.

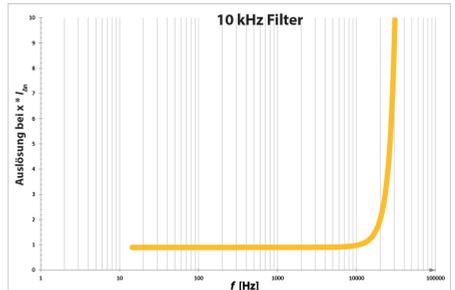
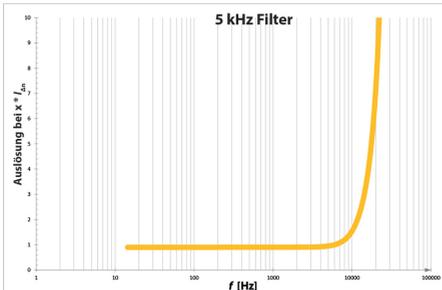
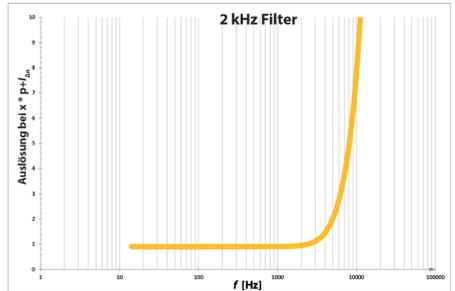
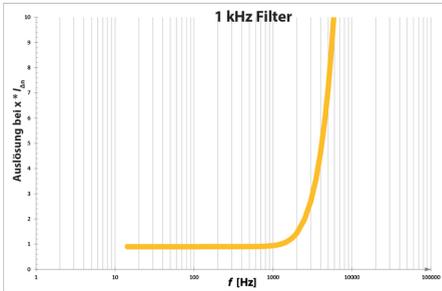
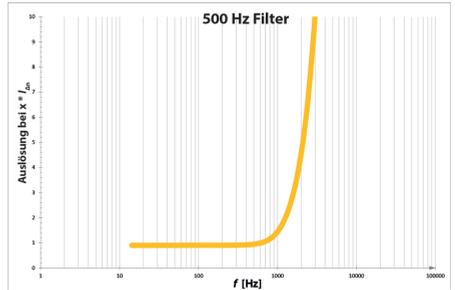
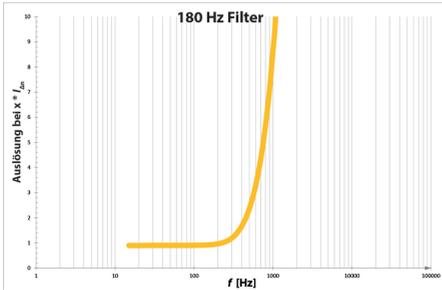
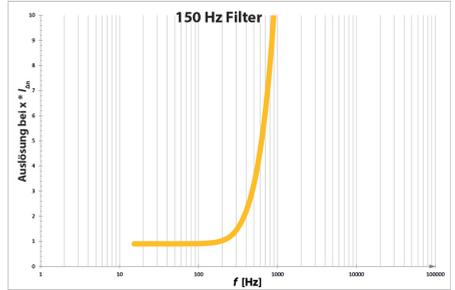
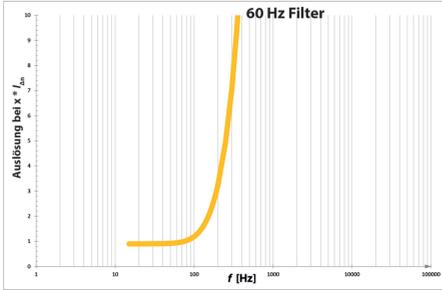
## 9 Technische Daten

### 9.1 Frequenzgänge der Filter

Die Kurven stellen den Wechselstrombereich dar, in dem das Gerät einen Hauptalarm auslöst.

**i** Der Frequenzbereich unterhalb von 15 Hz ist nicht definiert.





## 9.2 Tabellarische Daten

()\* = Werkseinstellung

### Isolationskoordination (IEC 60664-1/IEC 60664-3)

Bemessungsspannung	50 V
Überspannungskategorie	III
Bemessungs-Stoßspannung	800 V
Bemessungs-Isolationsspannung	50 V
Verschmutzungsgrad	2

### Versorgungsspannung (+, -)

Anschluss	+, -
Versorgungsspannung $U_s$	DC 24 V
Schutzklasse Netzteil	2 oder 3
zulässige Toleranz	-30...+25 %
zulässiger Ripple	5 %
Leistungsaufnahme	$\leq 2$ W
Einschaltstrom (< 5 ms)	< 10 A

### Messkreis

Bürde (intern)	33 $\Omega$
Frequenzbereich (Details siehe Kapitel „Frequenzgänge der Filter“, Seite 60)	DC, 15 Hz...20 kHz
Messbereich (peak)	3 mA...100 A
Messbereich rms	2 mA...70 A
Bemessungs-Ansprechdifferenzstrom	
Typ A, Typ F	30 A
Typ B, Typ B+	10 A
Ansprechwert Hauptalarm $I_{\Delta n}^{1)}$	
Typ A, Typ F	6 mA...30 A (30 mA)*
Typ B, Typ B+	10 mA...10 A (30 mA)*
Vorwarnung	10...100 % $\times I_{\Delta n}$ (50 %)*
Betriebsmessunsicherheit	$\pm 10$ % (bei 0,5...5 $\times I_{\Delta n}$ )
Prozentuale Ansprechunsicherheit	

Typ A, Typ F	6 mA...20 A: -20...0 % 20...30 A: -50...0 %
Typ B, Typ B+	-20...0 %
Hysterese	10...25 % (15 %)*
Fehlerspeicher Alarmmeldungen	an/aus (an)*
Zulässiger Dauerdifferenzstrom bei	
einkanaliger Verwendung	85 A
zweikanaliger Verwendung	60 A
dreikanaliger Verwendung	49 A
vierkanaliger Verwendung	42 A

1) Die normativen Anforderungen werden nur bei einem Ansprechwert zwischen 30 mA und 9,9 A eingehalten.

### Messstromwandler

Anschluss	CT1...4 (S1, S2)
Messstromwandler-Serien	
Typ A	CTAC, CTAS, W, WR, WS
Typ F	CTAC
Typ B, Typ B+	CTUB-CTBC, CTBS
Anschlussüberwachung Messstromwandler	ja
Bemessungsspannung $U_n$	siehe Handbuch Messstromwandler
Anschlussleitungen	siehe Handbuch Messstromwandler
Leitungslänge	
Typ-B-Wandler	≤ 10 m
Typ-A-Wandler (Einzeldraht $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ )	≤ 10 m
Typ-A-Wandler (Schirmleitung $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ )	≤ 40 m
Für UL-Anwendungen	60/75 °C-Kupferleitungen
Fremdwandler	
Zulässiger Dauersekundärstrom bei	
Einkanaliger Verwendung	140 mA
Zweikanaliger Verwendung	100 mA
Dreikanaliger Verwendung	80 mA
Vierkanaliger Verwendung	70 mA
Zulässige Windungszahlen	100...2000

## Zeitverhalten

Anlaufverzögerung $t$	0...999 s (0 s)*
Ansprechverzögerung $t_{on}$	0...10 s (0 s)*
Rückfallverzögerung $t_{off}$	0...999 s (1 s)*
Ansprecheigenzeit $t_{ae}$	
bei $1 \times I_{\Delta n}$	$\leq 260$ ms
bei $5 \times I_{\Delta n}$	40...100 ms
Ansprechzeit $t_{an}$	$t_{an} = t_{ae} + t_{on}$
Wiederbereitschaftszeit $t_b$	$\leq 500$ ms
Ansprechzeit für Anschlussüberwachung Messstromwandler	$\leq 10$ s

## Bedienung

Anzeige	Status-LED, Alarm-LEDs, Kanal-LEDs
Taster T/R	Reset / Test / NFC / Adressierung / Protect
DIP-Schalter Abschlusswiderstand	ein/aus (aus)*

## RS-485-Schnittstelle

Anschluss	A, B
Protokoll	Modbus RTU
Baudrate	max 115,2 kbits/s (19,2 kbits/s)*
Parität	even, no, odd (even)*
Stopbits	1/2/auto (auto)*
Leitungslänge (bei 9,6 kbits/s)	$\leq 1200$ m
empfohlene Leitungen, Schirm einseitig an PE	
CAT6/CAT7	min. AWG23
min. J-Y(St)Y 2 x 0,6 mm <sup>2</sup>	paarweise verdreht
Geräteadresse	1...247 (100 + letzte zwei Ziffern der Seriennummer)*

## NFC-Schnittstelle

Frequenz	13,56 MHz
Sendeleistung **	0 W

\*\* Unter EMV-Beeinflussungen kann es zu Kommunikationsausfällen der NFC-Schnittstelle kommen.

**Eingang I**

Anschluss	I, $\perp$
Max. Länge der Anschlussleitung (empfohlen)	10 m
Externe Beschaltung	Potentialfreier Kontakt

**Ein-/Ausgang Q**

Anschluss	Q, $\perp$
Max. Länge der Anschlussleitung (empfohlen)	10 m
Max. Last	20 mA
Low-Pegel (Ausgang)	0...2 V
High-Pegel (Ausgang)	10 V... $U_S$
Spannung extern (Passiv-Modus)	DC 0...( $U_S - 1$ V)

**Ausgang M+**

Anschluss	M+, $\perp$
Max. Länge der Anschlussleitung (empfohlen)	10 m
Max. Last	20 mA
Bürde	
Stromausgang	$\leq 600 \Omega$
Spannungsausgang	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
Toleranz bezogen auf den Strom-/Spannungsendwert	$\pm 20 \%$
Spannung extern (Passiv-Modus)	DC 0... $U_S$

**Anschlüsse**

Klemmen	Steckbare Schraubklemmen
Klemmenserie	Phoenix Contact MC 1,5/ -ST-3,5 BK
Anschlussvermögen	
Starr	0,14...1,5 mm <sup>2</sup>
Flexibel, ohne Kunststoffhülse	0,25...1,5 mm <sup>2</sup>
Flexibel, mit Kunststoffhülse	0,25...0,5 mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	7 mm
Anzugsdrehmoment	0,22...0,25 Nm
Leiterquerschnitt AWG	28...16

## EMV/Umwelt

EMV	DIN EN IEC 62020-1
Arbeitstemperatur	-40...+70 °C
Transport	-40...+85 °C
Langzeitlagerung	-40...+70 °C
Klimaklassen nach IEC 60721 (ohne Betauung und Eisbildung)	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K22
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K22
Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M12

## Sonstiges

Betriebsart	Dauerbetrieb
Einbaulage	Senkrecht
Schutzart (DIN EN 60529)	
Klemmen	IP20
Einbauten	IP30
Gehäusematerial	Polycarbonat
Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene	IEC 60715
Entflammbarkeitsklasse	UL94 V-0
Gewicht	≤ 55 g

## 9.3 Zulassungen

### Normen & Zertifikate

Das Gerät RCMS410 wurde nach folgenden Normen entwickelt:

- DIN EN IEC 62020-1

- UL508



## Lizenzen

Eine Liste der verwendeten Open-Source-Software finden Sie auf der [Homepage](#).

## Erklärung zur Funkanlage

### EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt die Bender GmbH & Co. KG, dass das unter die Funkrichtlinie fallende Gerät der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:

[EU-Konformitätserklärung](#)

## 9.4 Bestellinformationen

Typ	Versorgungsspannung $U_S$	Verwendbare Messstromwandler		Ab Werk konfigurierbar	Aktivierte Funktionsmodule *	Art.-Nr.
		Typ A Typ F	Typ B Typ B+			
RCMS410-24	DC 24 V	X	(X) mit Funktionsmodul B	In Vorbereitung	In Vorbereitung: Kundenspezifisch ab Werk (Nachkauf A, B, C möglich)	B84604040
		X	X	-	B (Nachkauf A und C möglich)	B84604041
		X	X	-	A, B, C	B84604042

\* Funktionsmodul:

A: Oberwellenanalyse (FFT)

B: Allstromsensitive Messwerterfassung

C: Fremdwandleranbindung Typ A

Zubehör	Art.-Nr.
Plombierbare Klarsichtabdeckung	B80609199

## 9.5 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumentenversion	gültig ab Softwareversion	Zustand/Änderungen
09.2022	00	D0631	Erste Ausgabe
03.2023	01		<i>Hinzugefügt</i> Kapitel „Funktion PROTECT“ Kapitel „Änderungshistorie Dokumentation“ <i>Redaktionelle Überarbeitung</i> Kapitel „„Funktionsbeschreibung“, Seite 10“ Hinweis in Kapitel „„Anschluss Messstromwandler“, Seite 19 Kurven „„Frequenzgänge der Filter“, Seite 60“ Kapitel „„Tabellarische Daten““ Kapitel „„Bestellinformationen““
05.2023	02		<i>Korrigiert</i> Bezeichnung der Funktionsmodule im Dokument
05.2025	03	D0632	<i>Redaktionelle Überarbeitung</i> Gesamtdokument









**Bender GmbH & Co. KG**

Londorfer Straße 65  
35305 Grünberg  
Germany

Tel.: +49 6401 807-0  
info@bender.de  
www.bender.de

Alle Rechte vorbehalten.  
Nachdruck und Vervielfältigung nur mit  
Genehmigung des Herausgebers.

All rights reserved.  
Reprinting and duplicating only with  
permission of the publisher.



© Bender GmbH & Co. KG, Germany  
Subject to change! The specified  
standards take into account the edition  
valid until 05.2025 unless otherwise  
indicated.