



BENDER
CONNECT

LINETRAXX® SmartDetect RCMS410

Vierkanaliges wechsel-, puls- und gleichstromsensitives Differenzstrom-Überwachungsgerät für geerdete AC-, AC/DC- und DC-Systeme



Service und Support für Bender-Produkte
Kundenservice / First Level Support

Technische Unterstützung

Carl-Benz-Strasse 8 • 35305 Grünberg • Germany

Telefon: +49 6401 807-760

0700BenderHelp *

Fax: +49 6401 807-629

E-Mail: support@bender-service.de

365 Tage von 07:00 - 20:00 Uhr (MEZ/UTC +1)

* Festnetz dt. Telekom: Mo.-Fr. von 9-18 Uhr: 6,3 Cent / 30 Sek.; übrige Zeit: 6,3 Cent / Min.

Mobilfunk: abhängig vom Mobilfunktarif

Reparatur / Repair Service

Reparatur-, Kalibrier-, und Austauschservice

Londorfer Strasse 65 • 35305 Grünberg • Germany

Telefon: +49 6401 807-780 (technisch) oder

+49 6401 807-784, -785 (kaufmännisch)

Fax: +49 6401 807-789

E-Mail: repair@bender-service.de

Kundendienst / Field Service

Vor-Ort-Service

Telefon: +49 6401 807-752, -762 (technisch) oder

+49 6401 807-753 (kaufmännisch)

Fax: +49 6401 807-759

E-Mail: fieldservice@bender-service.de

Mo.-Do. 07:00 - 16:00 Uhr, Fr. 07:00 - 13:00 Uhr (MEZ/UTC +1)

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	7
1.1	Benutzung des Handbuchs	7
1.2	Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen	7
1.3	Zeichen und Symbole	7
1.4	Schulungen und Seminare	7
1.5	Lieferbedingungen.....	7
1.6	Kontrolle, Transport und Lagerung.....	8
1.7	Gewährleistung und Haftung.....	8
1.8	Entsorgung von Bender Geräten	8
1.9	Sicherheit	8
1.10	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2	Funktion.....	10
2.1	Gerätemerkmale.....	10
2.2	Funktionsbeschreibung.....	10
2.2.1	Anschlussüberwachung	12
2.2.2	Selbsttest, manuell	12
2.2.3	Funktionsstörung.....	12
2.2.4	Verzögerungszeiten t_{br} , t_{onr} und t_{off}	12
2.2.5	Werkseinstellungen FAC.....	13
2.2.6	Fehlerspeicher	13
2.2.7	Kanalfunktionen	14
2.2.8	Preset-Funktion.....	14
2.2.9	Reload-Funktion	15
2.2.10	NFC-Schnittstelle	15
2.3	Funktionsmodule.....	16
2.3.1	Funktionsmodul A: Oberwellenanalyse (FFT).....	16
2.3.2	Funktionsmodul B: Allstromsensitive Messwerterfassung	16
2.3.3	Funktionsmodul C: Fremdwandleranbindung Typ A.....	16
2.3.4	Funktionsmodul D: Historienspeicher (in Vorbereitung).....	16
3	Montage und Anschluss	17
3.1	Montage	17
3.2	Anschluss RCMS410	18
3.2.1	Anschlüsse im Überblick	18
3.2.2	Anschlussbild.....	19
3.2.3	Versorgungsspannung U_5	19

4	Schnittstellen	20
4.1	Digitale Ein- und Ausgänge (Überblick)	20
4.2	Ausgang M+	20
4.2.1	Digitalmodus	20
4.2.2	Analogmodus	22
4.3	Digitale Ein- und Ausgang Q	23
4.4	Digitaleingang I	25
4.5	Eingänge CT1...4	26
4.5.1	Anschluss Messstromwandler	26
4.5.2	Anschluss von Messstromwandlern anderer Hersteller	28
4.5.3	CT1...4 als Digitaleingang	28
4.6	RS-485-Schnittstelle	29
5	Bedienung und Einstellung am Gerät.....	30
5.1	Bedienfeld RCMS410 (Übersicht)	30
5.2	STATUS-LED.....	30
5.3	ALARM-LEDs.....	31
5.4	KANALANZEIGE-LEDs	31
5.5	T/R-TASTE.....	31
5.5.1	Funktion „RESET“	32
5.5.2	Funktion „TEST“	32
5.5.3	Funktion „NFC“	32
5.5.4	Funktion „ADDR“	32
5.5.5	Funktion „PROTECT“	33
5.6	Oberwellenanalyse.....	33
6	Modbus-Schnittstelle	34
6.1	Übersicht	34
6.2	Lese- und Schreibberechtigungen	34
6.3	Datentypen.....	34
6.4	Registerbereiche.....	34
6.5	Register Geräteinformation.....	35
6.6	Register Alarm- und Messwerte.....	36
6.7	Register Überwachungsfunktionen	38
6.8	Register Status-Informationen	38
6.9	Register Oberwellenanalyse.....	39
6.10	Register THD, RMS, H1...400	43
6.11	Register Modbusparameter	44
6.12	Register digitaler Eingang „I“	44
6.13	Register Ein-/ Ausgang „Q“	45
6.14	Register Ausgang „M+“	46
6.15	Register Parameter Ansprechwerte	47
6.16	Register Funktion und Ansprechverhalten	48

6.17	Register Alarmverhalten	49
6.18	Register Zeitverhalten	49
6.19	Register Überwachungsfunktionen	49
6.20	Register Messstromwandler	50
6.21	Register Gerätefehlercodes	50
6.22	Register Steuerbefehle	52
6.23	Register Funktionssteuerbefehle	52
7	Störung – Ursache – Fehlerbehebung	54
8	Technische Daten	55
8.1	Frequenzgänge der Filter	55
8.2	Tabellarische Daten	57
8.3	Normen & Zertifikate	58
8.4	Lizenzen	58
8.5	Erklärung zur Funkanlage	58
8.6	Bestellinformationen	59
8.7	Änderungshistorie Dokumentation	59

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Benutzung des Handbuchs



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



Lesen Sie das Handbuch vor Montage, Anschluss und Inbetriebnahme des Geräts. 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.



Informationen können bei einer optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein.

1.3 Zeichen und Symbole



Entsorgung



Recycling



Temperaturbereich



Vor Nässe schützen



Vor Staub schützen



RoHS Richtlinien

1.4 Schulungen und Seminare

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

1.5 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender. Sie sind gedruckt oder als Datei bei Bender erhältlich.

Für Softwareprodukte gilt:



[„Softwareklausel zur Überlassung von Standard-Software als Teil von Lieferungen, Ergänzung und Änderung der Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“](#)

1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrolle der Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang. Bei Lagerung der Geräte ist auf Folgendes zu achten:



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
- Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, die Bender nicht empfiehlt
- Katastrophenfällen durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Montage und Installation mit nicht empfohlenen Gerätekombinationen.

Dieses Handbuch und die beigelegten 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.



Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten unter

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 Anlagenteilen besteht die Gefahr

- eines 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.

1.10 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät RCMS410 ist in Verbindung mit den vorgegebenen Messstromwandlern zur wechsel-, puls- und gleichstromsensitiven Differenzstrommessung gemäß IEC 62020-1 vorgesehen.

Anwendungsbereich ist die Überwachung von Differenzströmen I_{Δ} zur vorbeugenden Instandhaltung in TN-, TT- und IT-Netzen mit $I_{\Delta} \leq 120$ A peak, wobei I_{Δ} bestimmungsgemäß in einem Bereich von $f = \text{DC} \dots 20$ kHz erfasst wird.

Die Geräte sind für den Betrieb in Schaltschränken oder in ähnlich geschützter Umgebung vorgesehen. Zum bestimmungsgemäßen Betrieb sind die Spezifikationen dieses Handbuchs zu beachten.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

2 Funktion

2.1 Gerätemerkmale

- Gleich-, wechsel- und pulststromsensitives Differenzstrom-Überwachungsgerät Typ A, Typ F, Typ B und Typ B+ nach IEC 62020-1 (in Abhängigkeit der angeschlossenen Messstromwandler und aktivierten Funktionsmodule)
- Vier Kanäle
- 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)
- Ansprechdifferenzstrom
 - 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 Ansprechdifferenzstrom
- Versorgungsspannung DC 24 V
- Alarm-LED je Kanal
- Gerätestatus- und Alarm-LEDs
- Fehlerspeicherverhalten wählbar
- RS-485 mit Modbus RTU
- NFC-Schnittstelle zur Parametrierung des Geräts im bestromten und unbestromten Zustand via Bender Connect App
- Permanente Messstromwandleranschlussüberwachung
- Funktionserweiterung durch freischaaltbare Funktionsmodule möglich:
 - allstromsensitive Messwerterfassung
 - Oberwellenanalyse (FFT)
 - Fremdwandleranbindung Typ A
 - Historienspeicher (in Vorbereitung)

2.2 Funktionsbeschreibung

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 Wert der Vorwarnung und/oder den Ansprechdifferenzstrom, 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 über eine Schnittstelle ausgegeben. Die eingestell-

te 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 Alarme gesetzt. Erst wenn der Gerätestart beendet und das Gerät messbereit ist, keine Grenzwerte verletzt werden und keine Fehlermeldungen anliegen, werden die Alarme zurückgesetzt.

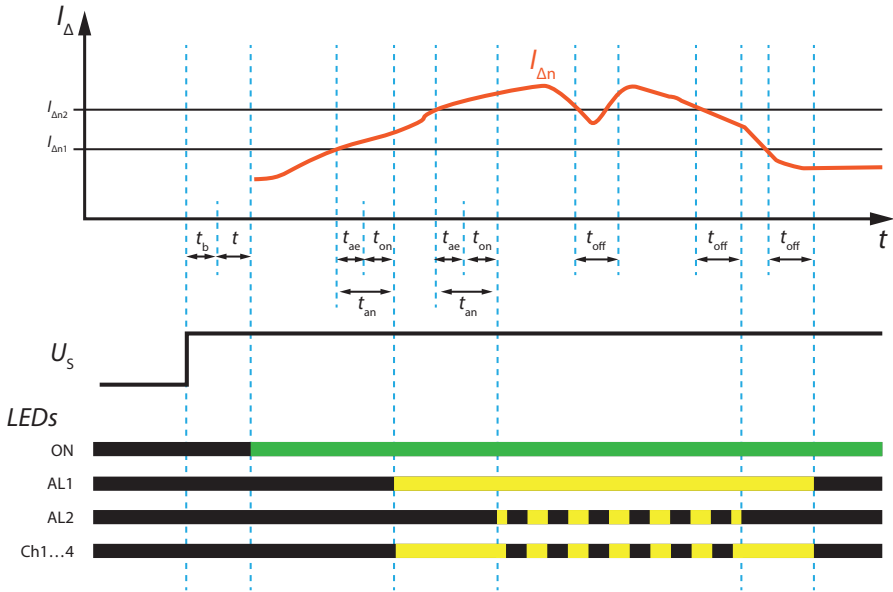


Abb. 2-1 Zeitdiagramm RCMS410

2.2.1 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. Nach Beseitigung des Fehlers wechselt das Gerät automatisch in die Ausgangslage zurück und die Status-LED leuchtet grün. Bei aktiviertem Fehlerspeicher werden die Alarmmeldungen erst durch einen Reset gelöscht. So lange blinken die entsprechenden LEDs gelb.

2.2.2 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.

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

2.2.3 Funktionsstörung

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

2.2.4 Verzögerungszeiten t_{br} , t , t_{onr} 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.

Ansprechverzögerung t_{on}

Bei Verletzen eines Ansprechdifferenzstroms 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 (0...999 s) wird die Signalisierung des Alarmzustands für die eingestellte Dauer aufrechterhalten.

2.2.5 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.

2.2.6 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.

2.2.7 Kanalfunktionen

i 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 bzw.
Hauptalarm, wenn Messwert > Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$
- **Unterstromfunktion:**
Vorwarnung, wenn Messwert < Ansprechwert Vorwarnung bzw.
Hauptalarm, wenn Messwert < Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$

i Bei der **Unterstromfunktion** ist zu beachten, dass der Ansprechwert der Vorwarnung größer als der Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$ ist. In der Modbusregistertabelle ist das Vorgehen erläutert.

- **Fensterfunktion:** Alarm bei Verlassen des Bereichs, der durch die Ansprechwerte Vorwarnung und Hauptalarm $I_{\Delta n}$ gebildet wird

i 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 „4.5.3 CT1...4 als Digitaleingang“.

Nicht benutzte Kanäle deaktivieren

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

2.2.8 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.

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

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

2.2.9 Reload-Funktion

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) bzw. 32520 und 32521 (Ausgang M+).

2.2.10 NFC-Schnittstelle

Über die NFC-Schnittstelle kann eine zuvor erstellte Geräteparametrierung direkt an das RCMS410 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 gibt es eine Rückmeldung, ob die Parametrierung erfolgreich war.

Die NFC-Antenne befindet sich vorne auf der rechten Seite des RCMS410. Eine Parametrierung über die Bender Connect App kann erfolgen, wenn das Mobilgerät an das NFC-Logo auf der Front oder der rechten Seitenwand 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 über die T/R-Taste auf der Gerätefront oder über die Modbuschnittstelle aktiviert werden.

2.3 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.

2.3.1 Funktionsmodul A: Oberwellenanalyse (FFT)

Die Auswertung von Harmonischen ist mit Funktionsmodul A möglich.

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

2.3.2 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.

i Bei den Bestellnummern B84604041 und B84604042 ist die allstromsensitive Messwerterfassung bereits standardmäßig aktiviert.

2.3.3 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.

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

2.3.4 Funktionsmodul D: Historienspeicher (in Vorbereitung)

3 Montage und Anschluss

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



LEBENSGEFAHR durch Stromschlag! Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen 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.

3.1 Montage

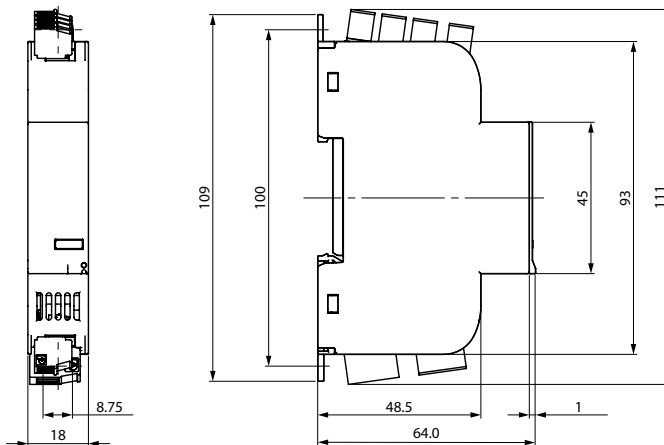


Abb. 3-2 Maßbilder (in mm)

Hutschienenmontage

Schraubmontage

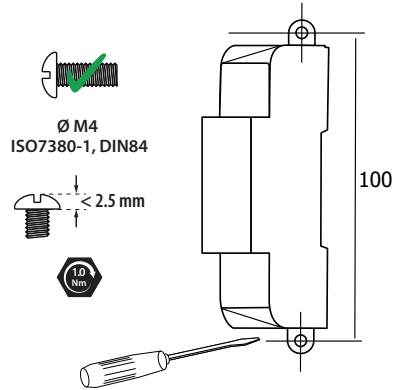
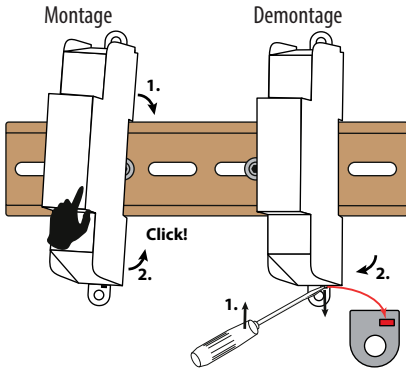


Abb. 3-3 Montage

3.2 Anschluss RCMS410

3.2.1 Anschlüsse im Überblick

		Anschluss	Verbindung
Oben	S1, S2	CT4	Messstromwandler CT4
	S1, S2	CT3	Messstromwandler CT3
	S1, S2	CT2	Messstromwandler CT2
	S1, S2	CT1	Messstromwandler CT1
Unten	+		Versorgungsspannung DC 24 V
	-		
	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 (konfigurierbar)
I		Digitaler Eingang	
⊥		Masse	

Abb. 3-4 Anschlüsse RCMS410-1

Der Anschluss von Leitungen an das Gerät erfolgt über Steckklemmen. Der maximal erlaubte Leiterquerschnitt liegt bei 1,5 mm².

3.2.2 Anschlussbild

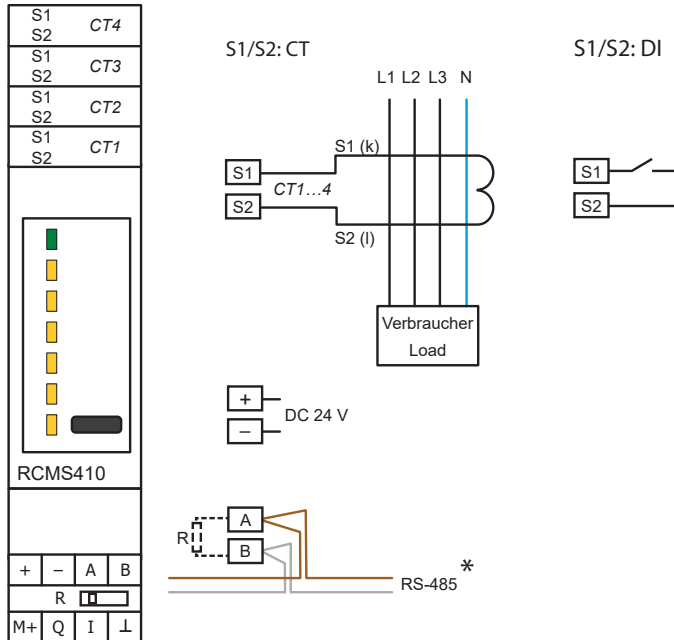


Abb. 3–5 Anschlussbild RCMS410

Legende zum Anschlussbild

- * Details siehe „4.6 RS-485-Schnittstelle“
- S1/S2: CT Anschluss Messstromwandler
- S1/S2: DI CT1...4 als Digitaleingang

- i** RCMS410 und alle angeschlossene CTUB102-CTBCxx müssen aus demselben Netzteil versorgt werden.
- i** Achten Sie auf den korrekten Anschluss der DC 24 V-Versorgung. Anderenfalls kann das RCMS410 zerstört werden!
- i** **Für UL-Anwendungen:**
Nur 60/75 °C-Kupferleitungen verwenden!

3.2.3 Versorgungsspannung U_s

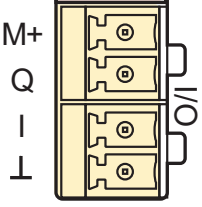


Das Gerät muss mit einer Spannung von DC 24 V betrieben werden. Der Anschluss erfolgt an der unteren Geräteseite.

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

4 Schnittstellen

4.1 Digitale Ein- und Ausgänge (Überblick)

	Element	Erläuterung
	M+	Multifunktionaler Ausgang <ul style="list-style-type: none"> • Digitalausgang: Gerätezustände signalisieren • Analoger Spannungs- oder Stromausgang: Zum direkten Anschluss analoger Instrumente zur Auswertung und Anzeige von Messwerten.
	Q	Digitaler Ein-/Ausgang <ul style="list-style-type: none"> • Eingang: Test und/oder Reset ausführen • Ausgang: Gerätezustände signalisieren
	I	Digitaleingang <ul style="list-style-type: none"> • Test und/oder Reset ausführen, konfigurierbar mit Low active und High active.
	L	Anschluss GND 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.

4.2 Ausgang M+

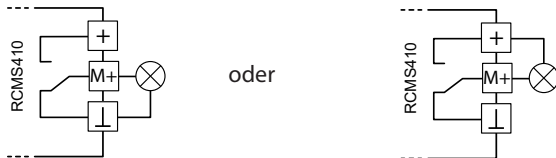
M+ ist ein multifunktionaler Digital-/Analogausgang mit Bezug auf GND der Ein-/Ausgänge des Messensors.

4.2.1 Digitalmodus

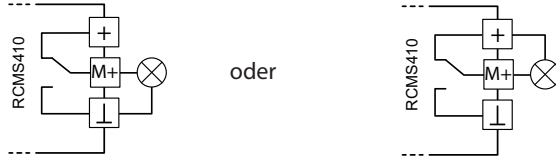
Einstellungen in Register 32500...32501

Folgende Einstellungen können dem Ausgang M+ im Digitalmodus zugewiesen werden:

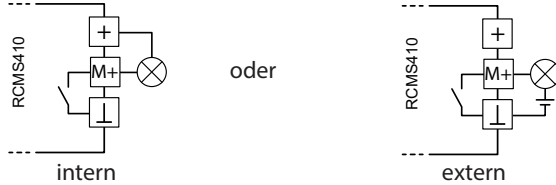
High-Aktiv: Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang M+ geschaltet.



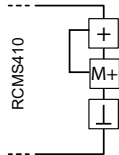
Low-Aktiv: Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang M+ geschaltet.



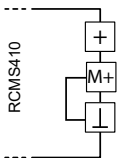
Im passiven Modus kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.



Permanent High: Ausgang ist dauerhaft auf +24 V geschaltet. So kann beispielsweise ein zusätzlicher Bezug für den Digitaleingang erzeugt werden.



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.

4.2.2 Analogmodus

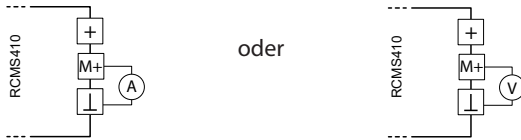
Einstellungen in Register 32500...32503

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 Skalendendwert ist konfigurierbar.

Folgende Einstellungen können zugewiesen werden:

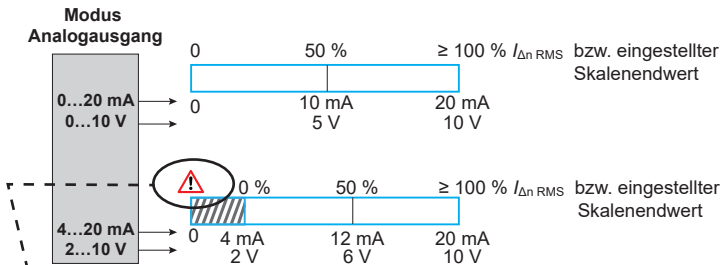
Stromausgang: 0-20/4-20 mA

Spannungsausgang: 0-10/2-10 V



Der Skalendendwert entspricht $I_{\Delta n, RMS}$ oder ist frei einstellbar bis $5 \times I_{\Delta n}$, max. 65 A.

Die Übersicht zeigt, wie die Messwerte I_{Δ} (A) von den Ausgangssignalen (in A bzw. V) proportional dargestellt werden.



i



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

4.3 Digitaler Ein- und Ausgang Q

Einstellungen in Register 32400...32419

Q ist ein konfigurierbarer digitaler Ein- und Ausgang mit Bezug auf GND der Ein-/Ausgänge des Messensors.

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):

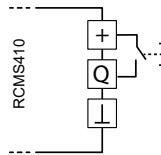
Vorwarnung (AL1) AC/DC/RMS CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn AL1 des ausgewählten Messkanals vorliegt
Hauptalarm (AL2) AC/DC/RMS CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn AL2 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Anschlussfehler Messstromwandler CH1...4	Ausgang wird aktiv, wenn ein Wandler-Anschlussfehler (Unterbrechung 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.

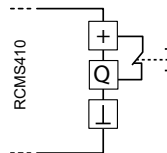
Eingang

Folgende Einstellungen können dem Eingang Q zugewiesen werden:

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



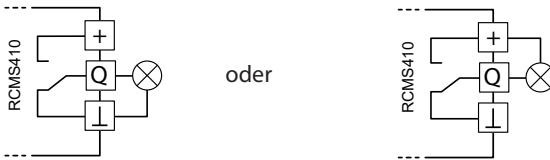
Low-Aktiv: Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.



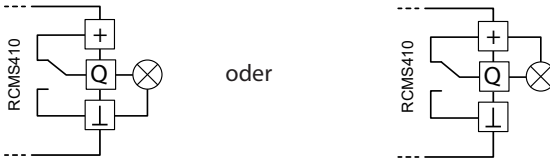
Ausgang

Folgende Einstellungen können dem Ausgang Q zugewiesen werden:

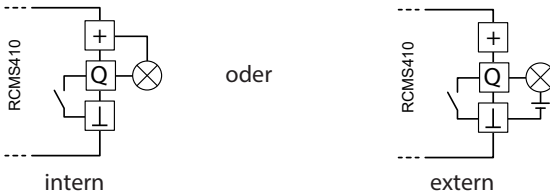
High-Aktiv: Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang Q geschaltet:



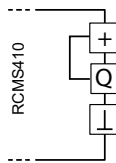
Low-Aktiv: Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang Q geschaltet:



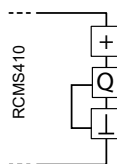
Im passiven Modus kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.



Permanent High: Ausgang ist dauerhaft auf +24 V geschaltet. So kann beispielsweise ein zusätzlicher Bezug für den Digitaleingang erzeugt werden.



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



4.4 Digitaleingang I

Einstellungen in Register 32000...32001

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.

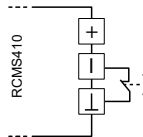
Beispiel (Modus High-Aktiv)

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!

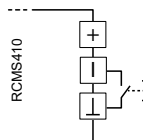
i Die Funktionen NFC, Adresseingabe und Protect werden über diesen Eingang nicht aktiviert.

Folgende Einstellungen können dem Eingang I zugewiesen werden:

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



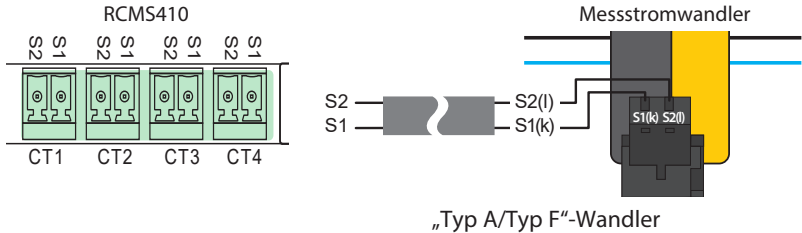
Low-Aktiv: Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.



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

4.5 Eingänge CT1...4

4.5.1 Anschluss Messstromwandler



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.

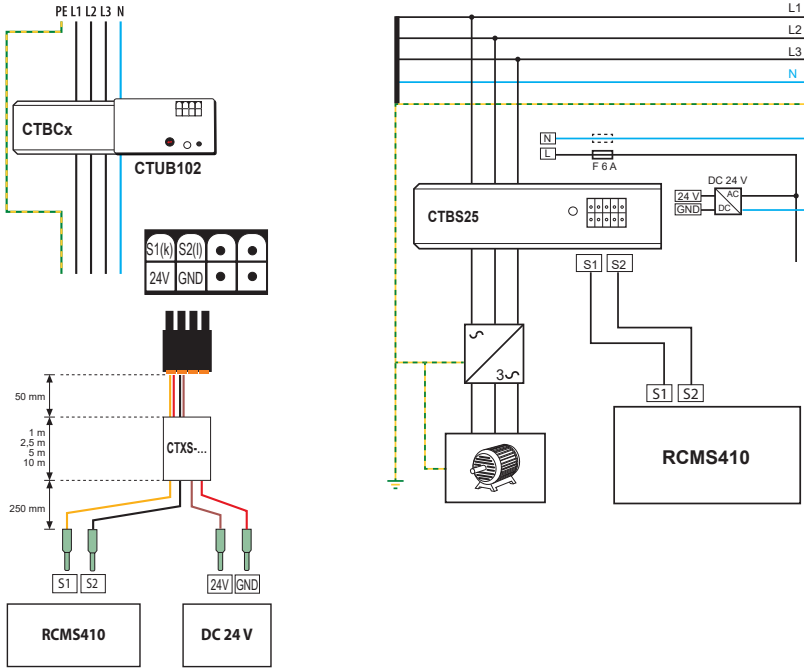
Es kann an diesen Kanälen zu Fehlauflösungen bei kleinen Ansprechwerten kommen. Der Effekt kann durch eine Leitungsführung gemäß Wandler-Installationsanweisung minimiert werden.

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.



„Typ B/Typ B+“-Wandler

Passende Messstromwandler

Typ B/Typ B+		Typ A/Typ F	Typ A		
CTBS	Serie CTUB	Serie CTAC	Serie Wx	Serie WR	Serie WS
CTBS25	CTUB102	CTAC20	W0-S20	WR70x175S	WS20x30
		CTAC35	W1-S35	WR115x305S	WS50x80
		CTAC60	W2-S70	WR150x350S	WS50x80S
		CTAC120	W3-S105	WR200x500S	WS80x120
		CTAC210	W4-S140	WR70x175SP	WS80x80S
			W5-S210	WR115x305SP	WS80x120S
				WR150x350SP	WS80x160S
				WR200x500SP	

4.5.2 Anschluss von Messstromwandlern anderer Hersteller

Fremdwandler sind nur mit aktiviertem Funktionsmodul C verwendbar. Die Windungszahl des Fremdwandlers muss zwingend eingetragen werden (Register 33104...33107).

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:

$$\text{Obergrenze Ansprechbereich}_{\text{neu}} = 30 \text{ A} \times n/600$$

Messbereich

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

$$\text{Obergrenze Messbereich}_{\text{neu}} = \text{Datenblattangabe Messbereich}^{1)} \times n/600$$

Dauerdifferenzstrom

Der zulässige Dauerdifferenzstrom ist von der Windungszahl n des verwendeten Messstromwandlers abhängig:

$$\text{zulässiger Dauerdifferenzstrom}_{\text{neu}} = \text{zulässiger Dauersekundärstrom}^{1)} \times n$$

¹⁾ siehe Kap. „8.2 Tabellarische Daten“

i Die Einhaltung der jeweiligen Produktnorm unter „8.3 Normen & Zertifikate“ kann bei der Verwendung eines Fremdwandlers nicht sichergestellt werden und ist bei Bedarf nach Rücksprache mit dem Hersteller gesondert zu bewerten.

4.5.3 CT1...4 als Digitaleingang

Einstellungen in Register 32300...32301

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

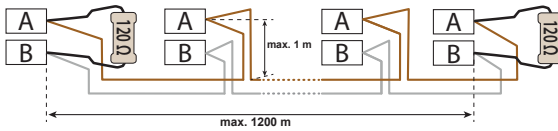
Bei einem Hauptalarm wird im RMS-Wert (Min, Max und Avg) eine 1 ausgegeben, bei keinem Alarm eine 0. Die anderen Messwerte sind unbeeinflusst. Damit der Alarm korrekt an den entsprechenden Schnittstellen ausgegeben wird, muss die entsprechende Meldezuordnung RMS aktiviert sein.

4.6 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, 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.

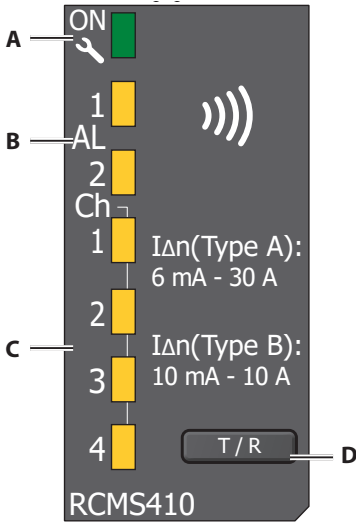
Terminierung

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

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

5 Bedienung und Einstellung am Gerät

5.1 Bedienfeld RCMS410 (Übersicht)



	Bedienfeld
A	STATUS LED ON – Betriebsmodi
B	ALARM LEDs – AL1 (Vorwarnung) / AL2 (Hauptalarm)
C	LEDs – Messstromwandler 1, 2, 3, 4
D	T/R-TASTE – Test/Reset

Abb. 5-6 Bedienfeld RCMS410-24

5.2 STATUS-LED

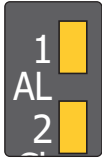
Mehrfarbige Anzeige unterschiedlicher Betriebsmodi.



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
Rot	GERÄTEFEHLER Neustart oder Austausch des Geräts erforderlich.
Blau blinkend (Frequenz ca. 2 s)	NFC AKTIV

5.3 ALARM-LEDs

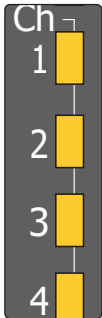
Anzeige von Vorwarnung AL1 und Hauptalarm AL2.



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.

5.4 KANALANZEIGE-LEDs

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



LED	Betriebszustand
Ch 1	Messkanal-LED: • Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung überschritten wurde.
Ch 2	• Blinkt synchron mit der AL2-LED, wenn die Schwelle des Ansprechdifferenzstroms $I_{\Delta n}$ überschritten wurde oder wenn bei Verwendung als Digitaleingang ein Hauptalarm anliegt.
Ch 3	• Blinkt synchron mit der STATUS-LED, wenn ein Messstromwandler-Anschlussfehler am entsprechenden Kanal vorliegt.
Ch 4	

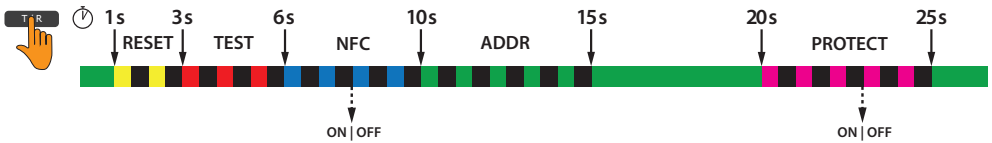
5.5 T/R-TASTE

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



5.5.1 Funktion „RESET“

Die Tastenfunktion „**RESET**“ setzt gespeicherte Alarmzustände zurück.

5.5.2 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

5.5.3 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.



5.5.4 Funktion „ADDR“

Die Tastenfunktion „**ADDR**“ schaltet das Gerät in den Adressierungsmodus für die RS-485-Adresse. Dabei zeigen die LED-Kanalanzeige und die Status-LED die Geräteadresse an.

Vorgehen zur Eingabe einer Adresse:

1. Taste T/R drücken, bis Status-LED grün blinkt (10...15s).
 - Nach Loslassen der Taste T/R leuchtet die Status-LED rot.
2. **Hunderter**-Stelle einstellen. Taste T/R kurz drücken, bis gewünschter Wert eingestellt ist. Zur Bestätigung Taste T/R einmal lange (> 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 Taste T/R einmal lange (> 2 s) drücken.
 - Nach Loslassen der Taste T/R leuchtet die Status-LED blau.

4. **Einer**-Stelle einstellen. Taste T/R kurz drücken, bis gewünschter Wert eingestellt ist.
Zur Bestätigung Taste T/R einmal lange (> 2 s) drücken.
5. Zum Verlassen der Adresseingabe Taste T/R einmal lange (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. Wenn für den Zeitraum von 5 Minuten keine Eingabe erfolgt, wird der Adressierungs-Modus automatisch verlassen. Das Gerät übernimmt dann die aktuell eingestellte Modbus-Adresse.



5.5.5 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.

5.6 Oberwellenanalyse

Die 1. ...20. Harmonischen werden für jeden Kanal permanent berechnet (Register 4000...4079). Zusätzlich wird permanent der entsprechende THD-Wert berechnet (Register 4080...4087). Ein Auslesen dieser Werte ist daher jederzeit möglich.

Die Berechnung des vollen Spektrums von der 1. ...400. Harmonischen sowie des zugehörigen THD-Wertes erfolgt nur auf Anforderung für einen bestimmten Kanal. Die Berechnungsdauer beträgt ca. 2 s.

Um die Berechnungen zu starten, muss in Register 4096 die Kanalnummer des Kanals geschrieben werden, für den die Berechnung erfolgen soll. Sobald in Register 4097 daraufhin eine „1“ ausgegeben wird, ist die Berechnung abgeschlossen und die Werte der 1. ...400. Harmonischen können den Registern 4098...4448, der THD-Wert Register 4498 entnommen werden.

6 Modbus-Schnittstelle

6.1 Übersicht

Beschreibung der Modbusregister für RCMS41x-Geräte. Unterstützt werden folgende Modbusfunktionscodes:

- Halteregeister 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>.

6.2 Lese- und Schreibberechtigungen

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

6.3 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	

6.4 Registerbereiche

Bereich	Startadresse	Endadresse
Info	0	998
Alarm- und Messwerte	999	1999
Überwachungsfunktionen	2000	2999
Statusinformationen	3000	3999
Oberwellenanalyse	4000	4500
Parameter Modbus RTU	32000	32099
Eingang „I“	32300	32399
Ein-/Ausgang „Q“	32400	32499
Ausgang „M+“	32500	32599

Bereich	Startadresse	Endadresse
Ansprechwerte	32600	32699
Funktion/Ansprechverhalten	32700	32799
Alarmverhalten	32800	32899
Zeitverhalten	32900	32999
Überwachungsfunktionen	33000	33010
Messstromwandler	33100	33110
Gerätefehlercodes	58000	58999
Steuerbefehle	59000	59010
Funktionssteuerbefehle	60000	60003

6.5 Register Geräteinformation

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
Geräteinformation (Register 0...998)					
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	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 CH1 und CH2 vorhanden Bit 1: Oberwellenanalyse verwendbar Bit 2: Messstromwandler „Typ B/Typ B+“ verwendbar Bit 3: Fremdwandler (nur „Typ A“) verwendbar Bit 4: Historienspeicher verwendbar Bit 5... 15: 0 (reserviert) mit 0 = nein, 1 = ja

6.6 Register Alarm- und Messwerte

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	
Messwerte (Register 999...1999)						
999	Anzahl aktiver Meldungen	UINT16	2	RO	0...n = Anzahl aktiver Meldungen (Gerätefehler, Alarme, Anschlussfehler, ...) n entspricht der Anzahl der Meldungen, die auch einem Ausgang (z. B. Relais) zugeordnet werden könnten.	
1000	Differenzstrom- 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: • Adr. Offset 0 (z. B. 1000): Messwert, Teil 1 [Float32_t] • Adr. Offset 1 (z. B. 1001): Messwert, Teil 2 [Float32_t] • Adr. Offset 2 (z. B. 1002): Alarmstatus 0: kein Alarm, 1: Vorwarnung, 2: Hauptalarm • Adr. Offset 3 (z. B. 1003): Messbereich 0: „=“ 1: „<“ 2: „>“
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		Differenzstrom- Momentanwert	AC CH1	Float	4	
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	Differenzstrom- Messwert min.	AC CH1	Float	4	RO	Kleinsten Messwert seit der letzten Modbusabfrage		
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		Differenzstrom- Mittelwert	AC CH1	Float	4		RO	Arithmetischer Mittelwert des Messwertes seit der letzten Modbusabfrage
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			

6.7 Register Überwachungsfunktionen

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	
Überwachungsfunktionen (Register 2000...2050)						
2000	Status Messstromwandler	CT1	UINT16	2	RO	0 = OK 1 = Kurzschluss 2 = Unterbrechung
2001		CT2	UINT16	2	RO	
2002		CT3	UINT16	2	RO	
2003		CT4	UINT16	2	RO	
2014	Reload-Speicher Ein-/Ausgang„Q“	UINT16	2	2	RO	0 = Reload-Speicher inaktiv 1 = Reload-Speicher aktiv
2015	Reload-Speicher Ausgang„M+“	UINT16	2	2	RO	

6.8 Register Status-Informationen

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	
Status-Informationen (Register 3000...3999)						
3000	Test-Status	UINT16	2	2	RO	0 = kein aktiver Test 1 = Test mit T/R-Taste aktiv 2 = Test über Schnittstelle aktiv
3001	Status Eingang„I“	UINT16	2	2	RO	0 = Eingang ist nicht betätigt 1 = Eingang ist betätigt
3002	Status Ein-/Ausgang„Q“	UINT16	2	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	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	2	RO	
3009	Zustand Speicher aktiv Ein-/Ausgang„Q“	UINT16	2	2	RO	Der letzte aktive Zustand (1) des Ausgangs wird bis zur nächsten Modbusabfrage gehalten
3010	Zustand Speicher aktiv Ausgang„M+“	UINT16	2	2	RO	
3013	Zustand Speicher inaktiv Ein-/Ausgang„Q“	UINT16	2	2	RO	Der letzte inaktive Zustand (0) des Ausgangs wird bis zur nächsten Modbusabfrage gehalten
3014	Zustand Speicher inaktiv Ausgang„M+“	UINT16	2	2	RO	

6.9 Register Oberwellenanalyse

Die Register (4000...4500) stehen nur mit dem optionalen Funktionsmodul A „Oberwellenanalyse“ zur Verfügung. Ansonsten sind die Register reserviert.

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
Oberwellenanalyse, Einzelwerte H1...20 (Register 4000...4079)					
4000	H1, CH1	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
4001	H2, CH1	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
4002	H3, CH1	UINT16	2	RO	3. Harmonische [mA]
4003	H4, CH1	UINT16	2	RO	4. Harmonische [mA]
4004	H5, CH1	UINT16	2	RO	5. Harmonische [mA]
4005	H6, CH1	UINT16	2	RO	6. Harmonische [mA]
4006	H7, CH1	UINT16	2	RO	7. Harmonische [mA]
4007	H8, CH1	UINT16	2	RO	8. Harmonische [mA]
4008	H9, CH1	UINT16	2	RO	9. Harmonische [mA]
4009	H10, CH1	UINT16	2	RO	10. Harmonische [mA]
4010	H11, CH1	UINT16	2	RO	11. Harmonische [mA]
4011	H12, CH1	UINT16	2	RO	12. Harmonische [mA]
4012	H13, CH1	UINT16	2	RO	13. Harmonische [mA]
4013	H14, CH1	UINT16	2	RO	14. Harmonische [mA]
4014	H15, CH1	UINT16	2	RO	15. Harmonische [mA]
4015	H16, CH1	UINT16	2	RO	16. Harmonische [mA]
4016	H17, CH1	UINT16	2	RO	17. Harmonische [mA]
4017	H18, CH1	UINT16	2	RO	18. Harmonische [mA]
4018	H19, CH1	UINT16	2	RO	19. Harmonische [mA]
4019	H20, CH1	UINT16	2	RO	20. Harmonische [mA]

Messkanal 1

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
4020	H1, CH2	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
4021	H2, CH2	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
4022	H3, CH2	UINT16	2	RO	3. Harmonische [mA]
4023	H4, CH2	UINT16	2	RO	4. Harmonische [mA]
4024	H5, CH2	UINT16	2	RO	5. Harmonische [mA]
4025	H6, CH2	UINT16	2	RO	6. Harmonische [mA]
4026	H7, CH2	UINT16	2	RO	7. Harmonische [mA]
4027	H8, CH2	UINT16	2	RO	8. Harmonische [mA]
4028	H9, CH2	UINT16	2	RO	9. Harmonische [mA]
4029	H10, CH2	UINT16	2	RO	10. Harmonische [mA]
4030	H11, CH2	UINT16	2	RO	11. Harmonische [mA]
4031	H12, CH2	UINT16	2	RO	12. Harmonische [mA]
4032	H13, CH2	UINT16	2	RO	13. Harmonische [mA]
4033	H14, CH2	UINT16	2	RO	14. Harmonische [mA]
4034	H15, CH2	UINT16	2	RO	15. Harmonische [mA]
4035	H16, CH2	UINT16	2	RO	16. Harmonische [mA]
4036	H17, CH2	UINT16	2	RO	17. Harmonische [mA]
4037	H18, CH2	UINT16	2	RO	18. Harmonische [mA]
4038	H19, CH2	UINT16	2	RO	19. Harmonische [mA]
4039	H20, CH2	UINT16	2	RO	20. Harmonische [mA]

Messkanal 2

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
4040	H1, CH3	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
4041	H2, CH3	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
4042	H3, CH3	UINT16	2	RO	3. Harmonische [mA]
4043	H4, CH3	UINT16	2	RO	4. Harmonische [mA]
4044	H5, CH3	UINT16	2	RO	5. Harmonische [mA]
4045	H6, CH3	UINT16	2	RO	6. Harmonische [mA]
4046	H7, CH3	UINT16	2	RO	7. Harmonische [mA]
4047	H8, CH3	UINT16	2	RO	8. Harmonische [mA]
4048	H9, CH3	UINT16	2	RO	9. Harmonische [mA]
4049	H10, CH3	UINT16	2	RO	10. Harmonische [mA]
4050	H11, CH3	UINT16	2	RO	11. Harmonische [mA]
4051	H12, CH3	UINT16	2	RO	12. Harmonische [mA]
4052	H13, CH3	UINT16	2	RO	13. Harmonische [mA]
4053	H14, CH3	UINT16	2	RO	14. Harmonische [mA]
4054	H15, CH3	UINT16	2	RO	15. Harmonische [mA]
4055	H16, CH3	UINT16	2	RO	16. Harmonische [mA]
4056	H17, CH3	UINT16	2	RO	17. Harmonische [mA]
4057	H18, CH3	UINT16	2	RO	18. Harmonische [mA]
4058	H19, CH3	UINT16	2	RO	19. Harmonische [mA]
4059	H20, CH3	UINT16	2	RO	20. Harmonische [mA]

Messkanal 3


Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
4060	H1, CH4	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
4061	H2, CH4	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
4062	H3, CH4	UINT16	2	RO	3. Harmonische [mA]
4063	H4, CH4	UINT16	2	RO	4. Harmonische [mA]
4064	H5, CH4	UINT16	2	RO	5. Harmonische [mA]
4065	H6, CH4	UINT16	2	RO	6. Harmonische [mA]
4066	H7, CH4	UINT16	2	RO	7. Harmonische [mA]
4067	H8, CH4	UINT16	2	RO	8. Harmonische [mA]
4068	H9, CH4	UINT16	2	RO	9. Harmonische [mA]
4069	H10, CH4	UINT16	2	RO	10. Harmonische [mA]
4070	H11, CH4	UINT16	2	RO	11. Harmonische [mA]
4071	H12, CH4	UINT16	2	RO	12. Harmonische [mA]
4072	H13, CH4	UINT16	2	RO	13. Harmonische [mA]
4073	H14, CH4	UINT16	2	RO	14. Harmonische [mA]
4074	H15, CH4	UINT16	2	RO	15. Harmonische [mA]
4075	H16, CH4	UINT16	2	RO	16. Harmonische [mA]
4076	H17, CH4	UINT16	2	RO	17. Harmonische [mA]
4077	H18, CH4	UINT16	2	RO	18. Harmonische [mA]
4078	H19, CH4	UINT16	2	RO	19. Harmonische [mA]
4079	H20, CH4	UINT16	2	RO	20. Harmonische [mA]

Messkanal 4

6.10 Register THD, RMS, H1...400

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
Oberwellenanalyse H1...400 (Register 4080...4500)					
4080	THD CH1	UINT16	2	RO	Summe aller Harmonischen (inkl. Grundschwingung) geteilt durch Grundschwingung; Wertebereich: 0...10000 [%]
4081	THD Gültigkeit CH1	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts; 0: =, 2: >
4082	THD CH2	UINT16	2	RO	Summe aller Harmonischen (inkl. Grundschwingung) geteilt durch Grundschwingung; Wertebereich: 0...10000 [%]
4083	THD Gültigkeit CH2	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts; 0: =, 2: >
4084	THD CH3	UINT16	2	RO	Summe aller Harmonischen (inkl. Grundschwingung) geteilt durch Grundschwingung; Wertebereich: 0...10000 [%]
4085	THD Gültigkeit CH3	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts; 0: =, 2: >
4086	THD CH4	UINT16	2	RO	Summe aller Harmonischen (inkl. Grundschwingung) geteilt durch Grundschwingung; Wertebereich: 0...10000 [%]
4087	THD Gültigkeit CH4	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts; 0: =, 2: >
4088... 4094	Reserviert				
4096	Berechnung volles Spektrum anfordern	UINT16	2	RW	1 = Messkanal 1 2 = Messkanal 2 3 = Messkanal 3 4 = Messkanal 4
4097	Berechnung volles Spektrum Status	UINT16	2	RO	0 = Berechnung läuft bzw. keine Berechnung angefordert 1 = Berechnung abgeschlossen
4098	H1...50	UINT16	100	RO	1.-50. Harmonische [mA] des gewählten Messkanals
4148	H51...100	UINT16	100	RO	51.-100. Harmonische [mA] des gewählten Messkanals
4198	H101...150	UINT16	100	RO	101.-150. Harmonische [mA] des gewählten Messkanals
4248	H151...200	UINT16	100	RO	151.-200. Harmonische [mA] des gewählten Messkanals
4298	H201...250	UINT16	100	RO	201.-250. Harmonische [mA] des gewählten Messkanals
4348	H251...300	UINT16	100	RO	251.-300. Harmonische [mA] des gewählten Messkanals
4398	H301...350	UINT16	100	RO	301.-350. Harmonische [mA] des gewählten Messkanals
4448	H351...400	UINT16	100	RO	351.-400. Harmonische [mA] des gewählten Messkanals
4498	THD volles Spektrum	UINT16	2	RO	Summe aller Harmonischen (inkl. Grundschwingung) geteilt durch Grundschwingung Wertebereich: 0...10000 [%]
4499	THD volles Spektrum Gültigkeit	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts; 0: =, 2: >

6.11 Register Modbusparameter

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein- stellung
Parameter Modbus-RTU (Register 32000)						
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
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)  <i>Achtung: Entsperren ist nur direkt am Gerät über Taste „T/R“ möglich!</i>	1

6.12 Register digitaler Eingang „I“

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein- stellung
Parameter Eingang „I“ (32300)						
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

6.13 Register Ein-/ Ausgang „Q“

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Parameter Ein-/ Ausgang „Q“ (32400)						
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
32403	Meldezuordnung Gerätefehler	UINT16	2	RW	1 = aktiviert	1
32404	Meldezuordnung AC CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32405	Meldezuordnung AC CT2	UINT16	2	RW		1
32406	Meldezuordnung AC CT3	UINT16	2	RW		1
32407	Meldezuordnung AC CT4	UINT16	2	RW		1
32408	Meldezuordnung DC CT1	UINT16	2	RW		0 = deaktiviert 1 = aktiviert
32409	Meldezuordnung DC CT2	UINT16	2	RW	1	
32410	Meldezuordnung DC CT3	UINT16	2	RW	1	
32411	Meldezuordnung DC CT4	UINT16	2	RW	1	
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

6.14 Register Ausgang „M+“

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein- stellung
Parameter Ausgang „M+“ (32500)						
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
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 Skalendwert (siehe Register 32503) 2 = linear auf 100 % von $I_{dn\ RMS}$	2
32503	Skalierung	UINT16	2	RW	Wirksam nur mit Linearität 1: 0...65000 [mA], Schrittweite 1 mA, Skalen- endwert i <i>Achtung: Es ist max. 5 x $I_{dn\ RMS}$ einstell- bar!</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	1
32507	Meldezuordnung AC CT2	UINT16	2	RW		1
32508	Meldezuordnung AC CT3	UINT16	2	RW		1
32509	Meldezuordnung AC CT4	UINT16	2	RW		1
32510	Meldezuordnung DC CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32511	Meldezuordnung DC CT2	UINT16	2	RW		1
32512	Meldezuordnung DC CT3	UINT16	2	RW		1
32513	Meldezuordnung DC CT4	UINT16	2	RW		1
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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein-stellung
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

6.15 Register Parameter Ansprechwerte

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein-stellung
Ansprechwerte Parameter (32600)						
32600	Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$ AC CT1	Float	4	RW	nur bei „Typ B/Typ B+“-Wandler aktiv 0,010...10 [A]; Schrittweite 0,001	0,03
32602	$I_{\Delta n}$ AC CT2	Float	4	RW	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).	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
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	
32624	Vorwarnung AC CT1	UINT16	2	RW	bei Überstromfunktion: 10...100 [%]; Schrittweite 1	50
32625	Vorwarnung AC CT2	UINT16	2	RW		50
32626	Vorwarnung AC CT3	UINT16	2	RW		50
32627	Vorwarnung AC CT4	UINT16	2	RW		50
32628	Vorwarnung DC CT1	UINT16	2	RW	bei Unterstromfunktion: 10...100 [%] (Vorwarnung = Registerwert + 100 = 110...200 [%]); Schrittweite 1	50
32629	Vorwarnung DC CT2	UINT16	2	RW		50
32630	Vorwarnung DC CT3	UINT16	2	RW		50
32631	Vorwarnung DC CT4	UINT16	2	RW		50
32632	Vorwarnung RMS CT1	UINT16	2	RW	bei Fensterfunktion: 10...100 [%]; Schrittweite 1	50
32633	Vorwarnung RMS CT2	UINT16	2	RW		50
32634	Vorwarnung RMS CT3	UINT16	2	RW		50
32635	Vorwarnung RMS CT4	UINT16	2	RW		50

6.16 Register Funktion und Ansprechverhalten

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung	
Parameter Funktion und Ansprechverhalten (32700...32720)							
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		1	
32702	Funktion CT3	UINT16	2	RW		1	
32703	Funktion CT4	UINT16	2	RW		1	
32704	Hysterese CT1	UINT16	2	RW		2...40 [%], Schrittweite 1 %	15
32705	Hysterese CT2	UINT16	2	RW			15
32706	Hysterese CT3	UINT16	2	RW	15		
32707	Hysterese CT4	UINT16	2	RW	15		
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	
32709	Filtereinstellung CT2	UINT16	2	RW		1	
32710	Filtereinstellung CT3	UINT16	2	RW		1	
32711	Filtereinstellung CT4	UINT16	2	RW		1	
32712	Frequenz Grundschwung	UINT16	2	RW	50...1000 Hz; Schrittweite 1 Hz	50	
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 i Bei Aktivieren dieser Funktion kann sich die Rückfallzeit t_{off} um bis zu 2 s erhöhen.	1	
32716	Automatische Messbereichs- umschaltung CT2	UINT16	2	RW		1	
32717	Automatische Messbereichs- umschaltung CT3	UINT16	2	RW		1	
32718	Automatische Messbereichs- umschaltung CT4	UINT16	2	RW		1	

6.17 Register Alarmverhalten

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein- stellung
Parameter Alarmverhalten (32800 ... 32810)						
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

6.18 Register Zeitverhalten

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein- stellung
Parameter Zeitverhalten (32900...32920)						
32900	Anlaufverzögerung t	Float	4	RW	0...999 [s], Schrittweite 1 ms	0
32902	Ansprechverzögerung t_{on} CH1	Float	4	RW	0...10 [s], Schrittweite 1 ms	0
32904	Ansprechverzögerung t_{on} CH2	Float	4	RW		0
32906	Ansprechverzögerung t_{on} CH3	Float	4	RW		0
32908	Ansprechverzögerung t_{on} CH4	Float	4	RW		0
32910	Rückfallverzögerung t_{off} CH1	Float	4	RW	0...999 [s], Schrittweite 1 ms	1
32912	Rückfallverzögerung t_{off} CH2	Float	4	RW		1
32914	Rückfallverzögerung t_{off} CH3	Float	4	RW		1
32916	Rückfallverzögerung t_{off} CH4	Float	4	RW		1

6.19 Register Überwachungsfunktionen

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein- stellung
Überwachungsfunktionen - Parameter (33000)						
33000	Messstromwandler-Anschluss- überwachung CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
33001	Messstromwandler-Anschluss- überwachung CT2	UINT16	2	RW		1
33002	Messstromwandler-Anschluss- überwachung CT3	UINT16	2	RW		1
33003	Messstromwandler-Anschluss- überwachung CT4	UINT16	2	RW		1

6.20 Register Messstromwandler

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werksein- stellung
CT - Parameter (33100)						
33100	Typ Messstromwandler CT1	UINT16	2	RW	1 = „Typ A“ / „Typ F“ 2 = „Typ B“ / „Typ B+“	1
33101	Typ Messstromwandler CT2	UINT16	2	RW		1
33102	Typ Messstromwandler CT3	UINT16	2	RW		1
33103	Typ Messstromwandler CT4	UINT16	2	RW		1
33104	Windungszahl CT1	UINT16	2	RW	i Diese Register sind nur verwendbar, wenn Funktionsmodul C „Fremdwandleranbindung“ aktiv. Ansonsten sind sie reserviert. Bei Verwendung eines Fremdwandlers muss zwangsläufig eine Windungszahl gewählt werden. 100...1000; Schrittweite 1	-
33105	Windungszahl CT2	UINT16	2	RW		-
33106	Windungszahl CT3	UINT16	2	RW		-
33107	Windungszahl CT4	UINT16	2	RW		-

6.21 Register Gerätefehlercodes

i Registerinhalt 0 = kein Fehler

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	reversibel	Gerät defekt
Gerätefehlercodes (58000)							
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	
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	

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	rever- sibel	Gerät defekt
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
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

6.22 Register Steuerbefehle

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Steuerbefehle (59000)						
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	N/A
59004	DC-Offset Feinabgleich starten	UINT16	2	WO	1...4 (entspricht Messkanal (CH1...4))	N/A

6.23 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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
Funktionssteuerbefehle (60000)					
Funktion 0: Finde Gerät über Seriennummer					
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
Funktion 1: Setze Modbusadresse					
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
Funktion 2: Finde Gerät					
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.

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
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.
Funktion 4: Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter					
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.
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
Funktion 6: Test starten					
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
Funktion 7: Reset					
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

7 Störung – Ursache – Fehlerbehebung

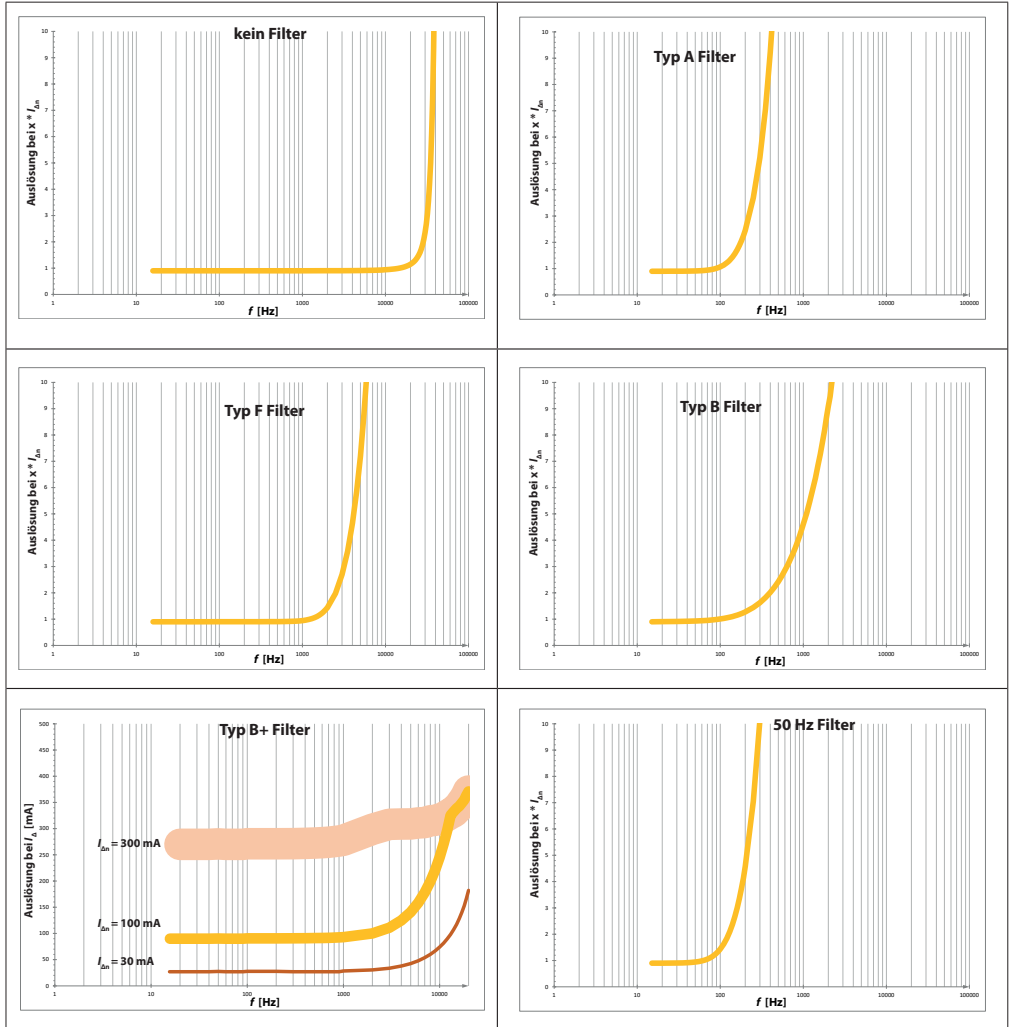
Fehlerbild	Ursache	Behebung
Gesamtgerät		
Kein Gerätestart	Klemmenblöcke falsch gesteckt	Klemmenblöcke korrekt stecken
	Fehlerhafter Anschluss der Versorgungsspannung	Korrekte Verdrahtung herstellen
RS-485		
Instabile Kommunikation	Fehlende Terminierung durch falsche Inbetriebnahme oder Bauteildefekt. 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.
Ein- und Ausgänge		
Keine Pegeländerung	Fehlerhafte Konfiguration: Ausgang als Eingang konfiguriert	Konfiguration prüfen
Keine Pegeländerung	Fehlerhafter Anschluss: externe Beschaltung	Konfiguration prüfen
Gehäuse		
Gebrochene Anschraublaschen	Abriss des Geräts durch gebrochene Anschraublaschen.	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.
Klemmen		
Drähte lösen sich aus der Klemme	Durch Aufpleißung 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.

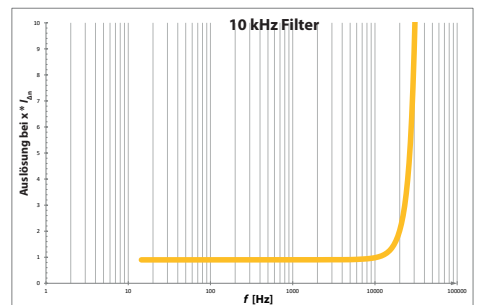
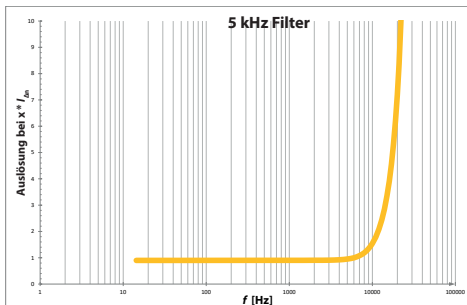
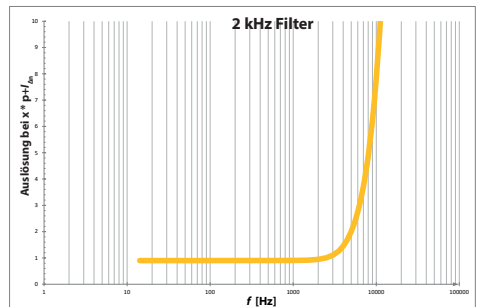
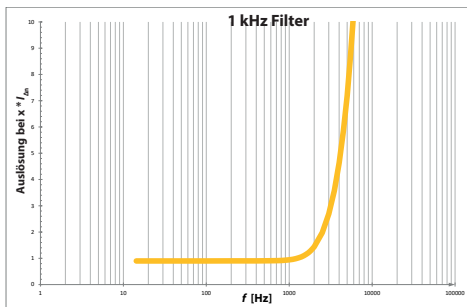
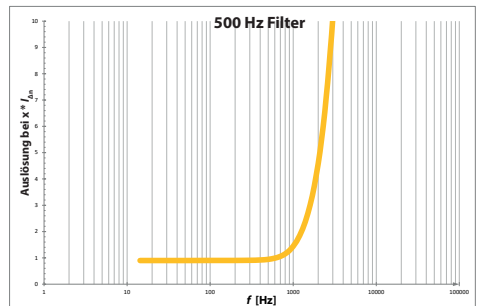
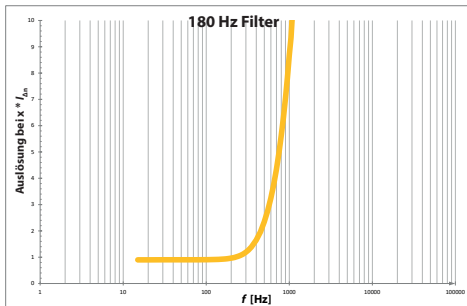
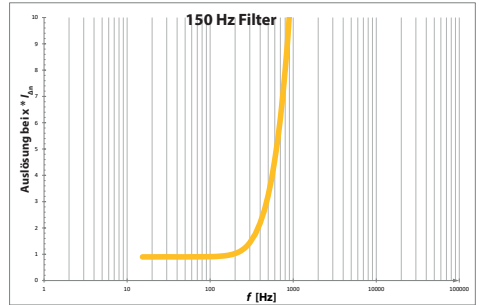
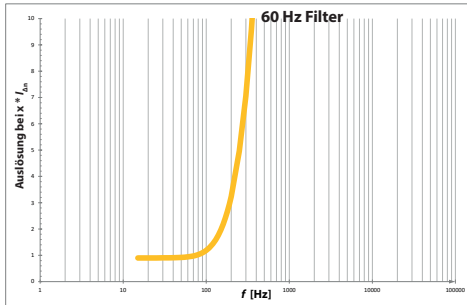
8 Technische Daten

8.1 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.





8.2 Tabellarische Daten

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	≤ 2 W
Einschaltstrom (< 5 ms)	< 10 A

Messkreis

Bürde (intern)	33 Ω
Frequenzbereich	DC, 15 Hz...20 kHz
Details	siehe Kapitel 8.1
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
Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$ (Hauptalarm, AL2) ¹⁾	
Typ A, Typ F	6 mA...30 A (30 mA)*
Typ B, Typ B+	10 mA...10 A (30 mA)*
Vorwarnung (AL1)	10...100 % $\times I_{\Delta n}$ (50 %)*
Betriebsmessunsicherheit	±10 % (bei 0,5...5 $\times I_{\Delta n}$)
Prozentuale Anspruchsicherheit	0...-20 %
für Lloyds-Anwendungen	0...-50 %
für Bahn-Anwendungen nach	
EN 50121-3-2/-4 und EN 50155	0...-50 %
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
Messstromwandler	
Anschluss	CT1, CT2, CT3, CT4
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 Messtromwandler

Anschlussleitungen

..... siehe Handbuch Messtromwandler

Für UL-Anwendungen..... 60/75 °C-Kupferleitungen
Fremdwandler

zulässiger Dauersekundärstrom bei

 einkanaliger Verwendung..... 140 mA

 zweikanaliger Verwendung

 dreikanaliger Verwendung

 vierkanaliger Verwendung..... 70 mA

Zulässige Windungszahlen

100...1000

Zeitverhalten

Anlaufverzögerung t_{an}

0...999 s (0 s)*

Anspruchverzögerung t_{on}

0...10 s (0 s)*

Rückfallverzögerung t_{off}

0...999 s (1 s)*

Ansprecheigenzeit t_{ae}

 bei 1 $\times I_{\Delta n}$

≤ 250 ms

 bei 5 $\times I_{\Delta n}$

40...100 ms

Ansprechzeit t_{an}

$t_{\text{an}} = t_{\text{ae}} + t_{\text{on}}$

Wiederbereitschaftszeit t_b

≤ 500 ms

Ansprechzeit für Anschlussüberwachung

Messstromwandler

≤ 10 s

Bedienung

Anzeige..... Status-LED, Alarm-LEDs, Kanal-LEDs

Taster..... Reset / Test / NFC / Adressierung

DIP-Schalter Abschlusswiderstand

ein/aus (aus)*

RS485-Schnittstelle

Anschluss..... A, B

Protokoll

Modbus RTU

Baudrate

max 115,2 kbits/s (19,2 kbits/s)*

Parität

even, no, odd (even)*

Stoppbits

1/2/auto (auto)*

Leitungslänge (bei 9,6 kbits/s)

≤ 1200 m

Geräteadresse

1...247 (100+SN)*

empfohlene Leitungen, Schirm einseitig an PE

 CAT6/CAT7

min AWG23

 min. J-Y(St)Y 2 \times 0,6 mm²

paarweise verdrillt

NFC-Schnittstelle

Frequenz..... 13,56 MHz

Sendeleistung²⁾

0 W

Eingang I

Anschluss

I, \perp

max. Länge der Anschlussleitung (empfohlen) ... 10 m

externe Beschaltung

potentialfreier Kontakt

Ein-/Ausgang Q

Anschluss	Q, I_L
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+, I_L
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 ²
flexibel, ohne Kunststoffhülse	0,25 ... 1,5 mm ²
flexibel, mit Kunststoffhülse	0,25 ... 0,5 mm ²
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 Betaung und Eibildung)	

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)	
Einbauten	IP30
Klemmen	IP20
Gehäusematerial	Polycarbonat
Schnellbefestigung auf Hutprofilsschiene	IEC 60715
Entflammbarkeitsklasse	UL94 V-0
Gewicht	< 65 g

* Werkseinstellung

¹⁾ Die normativen Anforderungen werden nur bei einem Ansprechwert zwischen 30 mA und 9,9 A eingehalten²⁾ Unter EMV-Beeinflussungen kann es zu Kommunikationsausfällen der NFC-Schnittstelle kommen**8.3 Normen & Zertifikate**

Das Gerät RCMS410 wurde nach folgenden Normen entwickelt.

- DIN EN IEC 62020-1
- DIN EN 50155
- UL508

8.4 Lizenzen

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

8.5 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](#)

8.6 Bestellinformationen

Typ	Versorgungs- spannung U_5	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 Funktions- modul B	Werkseinstellungen Funktionsmodule	kundenspezifisch (Nachkauf A, B, C möglich)	B84604040
		X	X	-	B (Nachkauf A und C möglich)	B84604041
		X	X	-	A, B, C	B84604042

* Funktionsmodule:

A: Oberwellenanalyse (FFT)

B: Allstromsensitive Messwerterfassung

C: Fremdwandleranbindung Typ A

8.7 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumenten- version	Zustand/Änderungen
09.2022	00	Erste Ausgabe
03.2023	01	<p><i>Hinzugefügt</i> Kapitel „Funktion „PROTECT““ Kapitel „8.7 Änderungshistorie Dokumentation“</p> <p><i>Redaktionelle Überarbeitung</i> Kapitel „2.2 Funktionsbeschreibung“ Hinweis in Kapitel „4.5.1 Anschluss Messstromwandler“ Kurven „Frequenzgänge der Filter“ Kapitel „8.2 Tabellarische Daten“ Kapitel „8.3 Normen & Zertifikate“ Kapitel „8.6 Bestellinformationen“</p>
05.2023	02	<p><i>Korrigiert</i> Bezeichnung der Funktionsmodule im Dokument</p>



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

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Deutschland
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Deutschland
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-Mail: info@bender.de • www.bender.de

Bender GmbH & Co. KG

PO Box 1161 • 35301 Grünberg • Germany
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-mail: info@bender.de • www.bender.de