LINETRAXX® SmartDetect RCMS425-L

Vierkanaliges wechsel-, puls- und gleichstromsensitives Differenzstrom-Überwachungsgerät



RCMS425-L_D00487_01_M_XXDE/06.2025

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise ... 6
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 ... 6
1.7 Gewährleistung und Haftung ... 7
1.8 Entsorgung von Bender-Geräten ... 7
1.9 Sicherheit ... 7

2 Funktion ... 8
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 8
2.2 Gerätemerkmale ... 8
2.3 Gerätemerkmale ... 9
2.4 Funktionsbeschreibung ... 10
2.4.1 Übersicht ... 10
2.4.2 Anschlussüberwachung ... 11
2.4.3 Selbsttest, manuell ... 11
2.4.4 Funktionsstörung ... 11
2.4.5 Meldezuordnungen Alarmrelais ... 12
2.4.6 Verzögerungszeiten t_b, t, t_{on} und t_{off} ... 12
2.4.7 Ansprechwertüberwachung ... 12
2.4.8 Automatische Messbereichsumschaltung ... 14
2.4.9 Werkseinstellungen FAC ... 14
2.4.10 Kombinierte Funktions-Taste (T/R-Taste) ... 15
2.4.11 Fehlerspeicher ... 15
2.4.12 Kanalfunktion ... 15
2.4.13 PRESET-Funktion ... 16
2.4.14 Reload-Funktion (Automatische Fehlerspeicher-Aktivierung) ... 16
2.4.15 NFC-Schnittstelle ... 16
2.4.16 Funktionsmodule ... 17

3 Maße, Montage und Anschluss ... 18
3.1 Maße ... 18
3.2 Montage und Demontage ... 19
3.3 Anschluss ... 19

3.3.1 Anschlüsse im Überblick ... 19
3.3.2 Versorgungsspannung U_S ... 20
3.3.3 Anschlussbild ... 21
3.3.4 RS-485-Schnittstelle ... 22
3.3.5 Relais ... 22

4 Schnittstellen ... 24
4.1 NFC (Near Field Communication) ... 24
4.2 Digitale Ein- und Ausgänge (Überblick) ... 24
4.3 Digitaler Ein- und Ausgang Q ... 24
4.3.1 Eingang ... 25
4.3.2 Ausgang ... 25
4.4 Ausgang M+ ... 26
4.4.1 Digitalmodus ... 27
4.4.2 Analogmodus ... 28
4.5 Digitaleingang I ... 29
4.6 Eingang CT ... 30
4.6.1 Anschluss Messstromwandler Typ A/Typ F ... 30
4.6.2 Anschluss Messstromwandler Typ B/B+ ... 31
4.6.3 Passende Messstromwandler ... 31
4.6.4 Anschluss von Messstromwandlern anderer Hersteller ... 31
4.6.5 CT1…4 als Digitaleingang ... 32
4.7 RS-485-Schnittstelle ... 32
4.8 Relais ... 33

5 Bedienung und Einstellung am Gerät ... 34
5.1 Bedienfeld ... 34
5.2 STATUS-LED ... 34
5.3 ALARM-LEDs ... 35
5.4 KANALANZEIGE-LEDs ... 35
5.5 T/R-TASTE ... 35

6 Modbus-Schnittstelle ... 38
6.1 Register Geräteinformation ... 39
6.2 Register Alarm- und Messwerte ... 40
6.3 Register Überwachungsfunktionen ... 42
6.4 Register Status-Informationen ... 43
6.5 Register Oberwellenanalyse ... 43
6.6 Register Modbusparameter ... 48
6.7 Register Relais 1 ... 48

6.8 Register Relais 2 49
6.9 Register digitaler Eingang „I“ 50
6.10 Register Ein-/ Ausgang „Q“ 51
6.11 Register Ausgang „M+“ 52
6.12 Register Ansprechwerte 54
6.13 Register Funktion und Ansprechverhalten 55
6.14 Register Alarmverhalten 56
6.15 Register Zeitverhalten 56
6.16 Register Überwachungsfunktionen 57
6.17 Register Messstromwandler 57
6.18 Register Gerätefehlercodes 57
6.19 Register Steuerbefehle 60
6.20 Register Funktionssteuerbefehle 60

7 Störung – Ursache – Fehlerbehebung 63

8 Technische Daten 65
8.1 Frequenzgänge der Filter 65
8.2 Tabellarische Daten 67
8.3 Zulassungen 73
8.4 Bestellinformationen 74
8.5 Änderungshistorie Dokumentation 74

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 > service-support > schnelle-hilfe einzusehen.

1.4 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:

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 > 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 > 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 Funktion

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Gerätekombination, bestehend aus RCMS425-L und den dafür vorgesehenen Messstromwandlern, ist zur wechsel-, puls- und gleichstromsensitiven Differenzstrommessung in TN- TT- und IT-Netzen vorgesehen. Ein RCMS425-L 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 RCMS425-L in Verbindungen mit den dafür vorgesehenen Messstromwandlern (Gerätekombination), siehe Technische Daten, geprüft und bestätigt. Bei Verwendung von Fremdwandlern (Funktionsmodul C) 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.

2.2 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 bzw. AC/DC 100…240 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)

2.3 Gerätemerkmale

Besonderheiten

- 4 Messkanäle zur wechsel-, puls- und/oder allstromsensitiven Messung
- Einstellbares Frequenzverhalten
- Funktionserweiterung durch freischaltbare Softwaremodule möglich
- Einfache Konfiguration mit Bender Connect App über NFC-Schnittstelle
- Kundenspezifische Werkeinstellungen möglich

Differenzstrommessung

- Differenzstrom-Überwachungsgerät gemäß DIN EN 62020-1 (IEC 62020-1)
- 4 Messkanäle zur Differenzstrommessung
- Alternativ kann jeder Kanal auch als Digitaleingang (Hauptalarm) konfiguriert werden
- Wahlweise je Kanal gleich-, wechsel- und pulsstromsensitive Messung
- Charakteristiken Typ A, Typ F, Typ B und Typ B+ nach IEC 60755 (bzw. VDE 0664-400) einstellbar
- Effektivwertmessung AC/DC (RMS), AC und DC
- Frequenzbereich: DC, 15 Hz…20 kHz
- Analyse der Oberschwingungen bis zur 400. Harmonischen, Berechnung des THD-Wertes

Ansprechwertüberwachung

- Hauptalarm mit einstellbarem Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$
- Vorwarnung: 10…100 % vom Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$
- Getrennte Auswertung von AC/DC (RMS), AC- und DC-Komponente
- 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“)
- Einstellbares Frequenzverhalten
- Wahlweise Überstrom- (Standard), Unterstrom- oder Fensterfunktion je Kanal
- Einstellbare Zeitverzögerungen
- Fehlerspeicherverhalten je Kanal wählbar
- Preset-Funktion
- Reload-Funktion
- Start im Alarm und Anlaufverzögerung konfigurierbar
- Permanente Messstromwandler-Anschlussüberwachung

Anzeige und Bedienung

- Konfiguration mit Bender Connect App über NFC-Schnittstelle
- LED-Bargraph mit
  - Gerätstatus-LED
  - LEDs für Warnung und Hauptalarm
  - Alarm-LEDs je Kanal
- Integrierte kombinierte Test-/Reset-Taste, Anschluss für externe Tasten
- Plombierbare Klarsichtabdeckung (optional)

Schnittstellen

- Ein Digitaleingang (I), ein Digitaleingang/-ausgang (Q) und ein multifunktionaler Digital-/Analogausgang (M +)
- Alarm-Relais K1 und K2
- Modbus RTU (RS-485)
- NFC-Schnittstelle zur Parametrierung des Geräts im bestromten und unbestromten Zustand mit der Bender Connect App

2.4 Funktionsbeschreibung

2.4.1 Übersicht

Nach Anlegen der Versorgungsspannung U_s und Ablauf der Wiederbereitschaftszeit t_b startet die Anlaufverzögerung *t*. Während der Anlaufverzögerung *t* werden keine Alarme 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 Alarm1 und Alarm 2 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 Alarme gesetzt. Erst wenn der Gerätestart beendet und das Gerät messbereit ist, keine Grenzwerte verletzt werden und keine Fehlermeldungen anliegen, werden die Alarme zurückgesetzt.

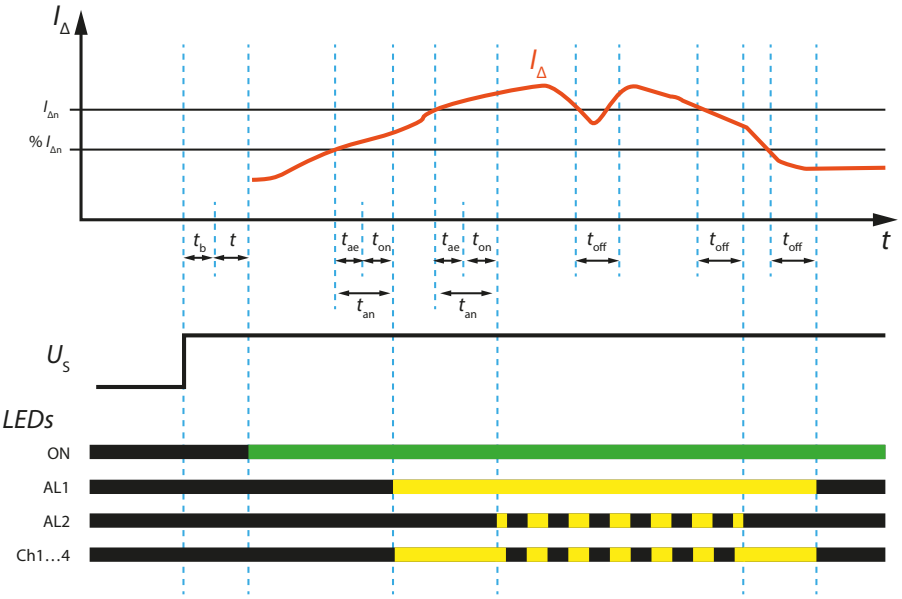


Abbildung 2-1: Zeitdiagramm

2.4.2 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.

2.4.3 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.

2.4.4 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.

2.4.5 Meldezuordnungen Alarmrelais

Den Alarmrelais K1 und K2 können über die Geräteschnittstelle wahlweise die Meldungen

- Test
- Gerätefehler
- Vorwarnung
- Anschlussfehler Messstromwandler
- Ansprechwert Hauptalarm $I_{\Delta n}$

zugeordnet werden.

2.4.6 Verzögerungszeiten t_b, t, t_{on} und t_{off}

Die nachfolgend beschriebenen Zeiten t_b, t, t_{on} und t_{off} verzögern die Ausgabe von Alarmen über LEDs, Digitalausgänge, Relais 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 Wiederbereitsschaftszeit 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 Ansprecheigenzeit 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 die Alarmrelais schalten in den Ausgangszustand zurück. Mit Hilfe der Rückfallverzögerung t_{off} (0…999 s) wird die Signalisierung des Alarmzustands für die eingestellte Dauer aufrechterhalten.

2.4.7 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 Ansprecheigenzeit 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 (≥ 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 und K2)
- 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
Typ Messstromwandler	ja	33100…33103

2.4.8 Automatische Messbereichsumschaltung

Das Gerät RCMS425-L misst mindestens den 5-fachen eingestellten Ansprechdifferenzstrom (5 x $I_{\Delta n}$).
Ab (5 x $I_{\Delta n}$) 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
≤ (5 x $I_{\Delta n}$)	Ausgabe Messwert	Ausgabe Messwert
> (5 x $I_{\Delta n}$)	Ausgabe „>"	Ausgabe Messwert

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

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

2.4.9 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.

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

2.4.10 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

2.4.11 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.

2.4.12 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 32.

Nicht benutzte Kanäle deaktivieren

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

2.4.13 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.

$I_{\Delta n} = I_{\Delta}$ x PRESET-Faktor + 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.

2.4.14 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.

Die Einstellungen hierfür erfolgen in den Modbusregistern
32418 und 32419 (Ein-/Ausgang Q)
32520 und 32521 (Ausgang M+)
32117 und 32118 (Relais K1)
32217 und 32218 (Relais K2)

2.4.15 NFC-Schnittstelle

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.

Download on the App Store

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.

GET IT ON Google Play

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

2.4.16 Funktionsmodule

Zur Erweiterung des Anwendungsspektrums können für das RCMS425-L 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.

Bei Geräten mit der Bestellnummer B84605042 ist die Oberwellenanalyse bereits standardmäßig aktiviert.

Funktionsmodul B: Allstromsensitive Messwerterfassung

Alle RCMS425-L 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 B84605041 und B84605042 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 B84605042 ist die Fremdwandleranbindung bereits standardmäßig aktiviert.

Funktionsmodul D: Historienspeicher (in Vorbereitung)

3 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!

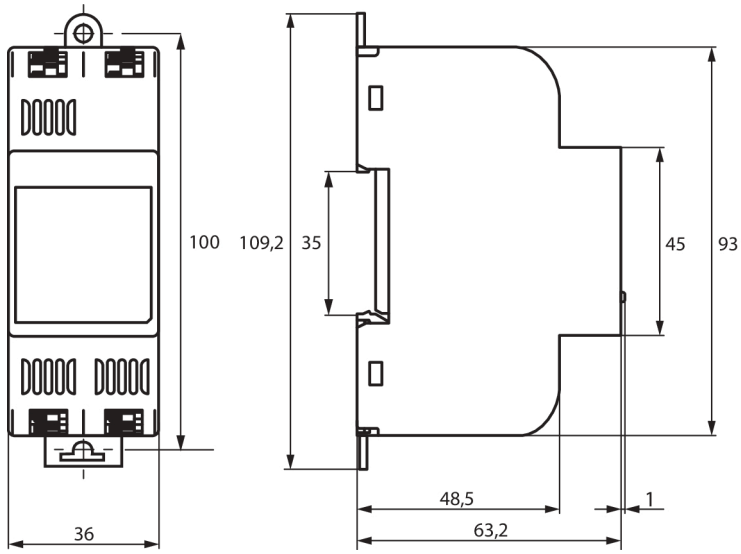
Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

- *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.

3.1 Maße

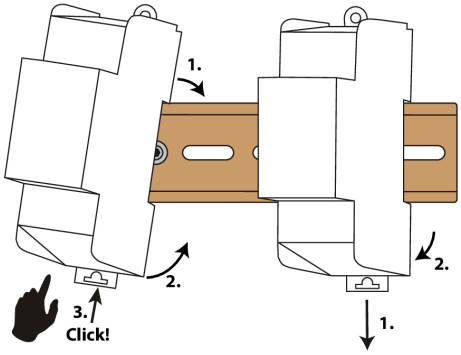
Angaben in mm



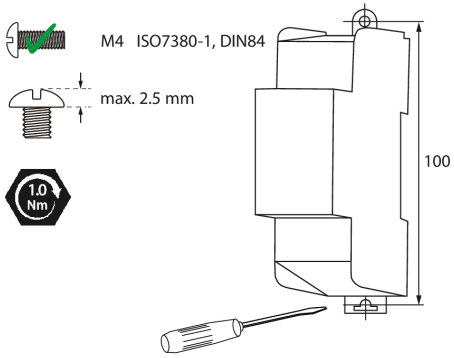
3.2 Montage und Demontage

Hutschienenmontage

Montage Demontage



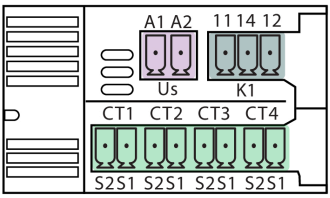
Schraubmontage

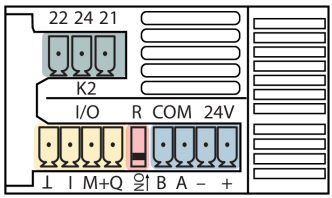


Angaben in mm

3.3 Anschluss

3.3.1 Anschlüsse im Überblick

Anschlüsse oben	Klemmen	Beschreibung
	A1, A2	Versorgungsspannung AC/DC
	11, 14, 12	Relais K1
	S1, S2 (CT1)	Messstromwandler CT1
	S1, S2 (CT2)	Messstromwandler CT2
	S1, S2 (CT3)	Messstromwandler CT3
	S1, S2 (CT4)	Messstromwandler CT4

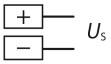
Anschlüsse unten	Klemmen	Beschreibung
	21, 24, 22	Relais K2
	⊥	GND
	I	Digitaler Eingang
	M+	Multifuntionaler Ausgang
	Q	Digitaler Ein-/Ausgang
	ON (R)	Terminierung RS-485-Schnittstelle
	A, B	RS-485-Schnittstelle: Modbus RTU
	+, -	Versorgungsspannung DC

3.3.2 Versorgungsspannung U_S

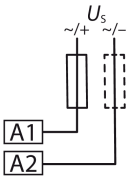
Das Gerät verfügt über zwei separate Versorgungsspannungsanschlüsse U_S (A1, A2 sowie +, -).
Die technischen Daten sind zu beachten.

VORSICHT
Falschanschluss der Versorgungsspannung
Irreparable Beschädigung des Gerätes
Ein Falschanschluss der Versorgungsspannung (AC 230 V an DC 24 V-Anschluss) führt zu einer Zerstörung des Geräts.
Achten Sie auf den korrekten Anschluss!

Es darf nur eine der beiden Versorgungsspannungen angeschlossen werden!



Der Anschluss von +, - erfolgt an der **unteren** Geräteseite.



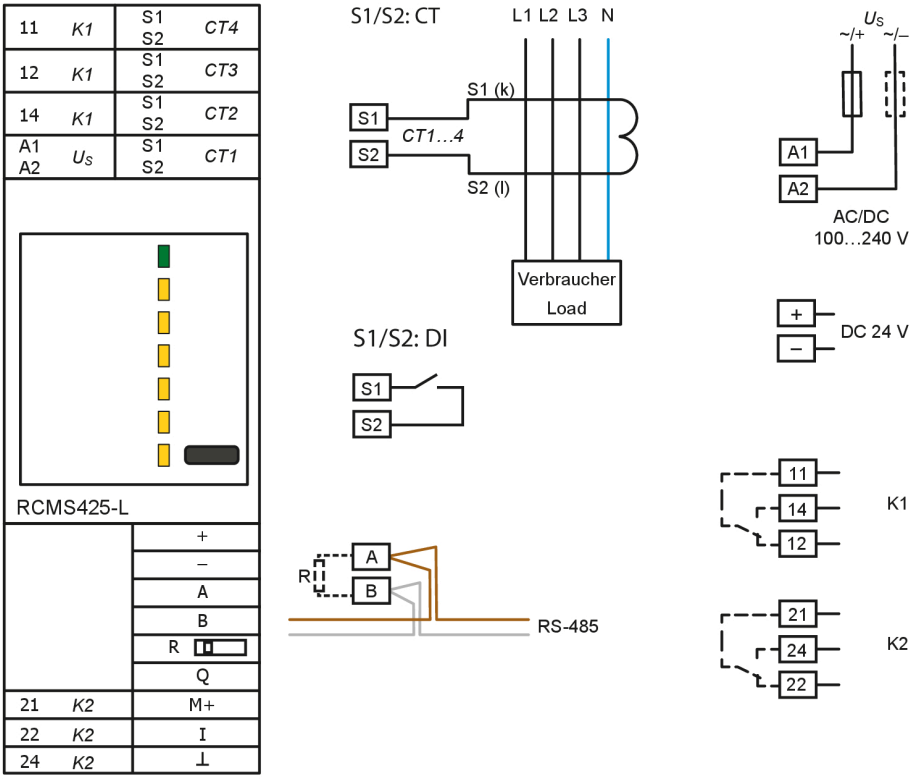
Der Anschluss von A1, A2 erfolgt an der **oberen** Geräteseite.

Empfehlung Vorsicherung: 6 A flink

*Bei Versorgung des Geräts aus einem **ungeerdeten** Netz sind **zwei Vorsicherungen** zu verwenden.*

*In **geerdeten** Netzen ist mindestens **eine Vorsicherung** zu verwenden.*

3.3.3 Anschlussbild



AC/DC 100…240 V
Vorsicherungen für U_S: 6 A flink

DC 24 V
RCMS425-L und alle angeschlossenen CTUB102-CTBCxx müssen aus demselben Netzteil versorgt werden.

Für UL-Anwendungen:
Die Messstromwandler müssen vor dem Betrieb angeschlossen sein.

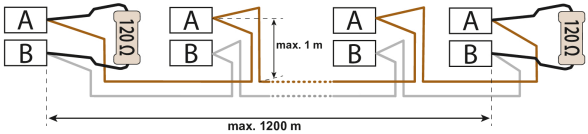
Leitungslängen zum Messstromwandler: Siehe Technische Daten.

3.3.4 RS-485-Schnittstelle

Spezifikation

Das RCMS425-L 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 verdrillte, geschirmte Leitung einzusetzen. Geeignet ist beispielsweise der Leitungstyp J-Y(St)Y n x 2 x 0,8 mm^2. 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.

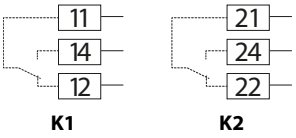
Terminierung

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.

3.3.5 Relais

Die Anschlüsse 11,14,12 und 21, 24, 22 sind die Relaisausgänge K1 und K2. Folgende Einstellungen können über die Modbus-RTU-Schnittstelle vorgenommen werden:



Funktion	Zustand	Beschreibung
Arbeitsweise	Arbeitsstromprinzip | Ruhestromprinzip	Parameter legt die Arbeitsweise des Relais fest. Arbeitsstromprinzip = Spule wird im Alarmzustand bestromt Ruhestromprinzip = Spule wird im Normalzustand bestromt
Test	ein | aus	Parameter legt fest, ob das Relais bei einem Test angesprochen wird
Hauptalarm	ein | aus	Relais schaltet, wenn der Ansprechwert Hauptalarm überschritten wurde
Vorwarnung	ein | aus	Relais schaltet, wenn der Ansprechwert Vorwarnung überschritten wurde
Gerätefehler	ein | aus	Relais schaltet, wenn ein Gerätefehler vorliegt

Funktion	Zustand	Beschreibung
Anschlussfehler Messstromwandler	ein | aus	Relais schaltet, wenn ein Anschlussfehler des Messstromwandlers vorliegt

HINWEIS

Achtung! Durch hohe Kontaktströme wird die Hartvergoldung der Relaiskontakte beschädigt. Beschädigte Kontakte verhindern dann, dass das Relais bei niedrigen Kontaktströmen korrekt schaltet.

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

Bei erhöhter Sicherheitsanforderung müssen zusätzlich zum Relais auch die Fehlermeldungen über Modbus-RTU überwacht werden.

4 Schnittstellen

4.1 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.

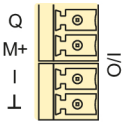
In der Bender Connect App muss das Gerät initial bekannt gemacht werden. Danach werden die gerätespezifischen Einstellmöglichkeiten zur Bearbeitung angeboten. Beim Übertragen der Daten an das Gerät gibt es eine Rückmeldung, ob die Parametrierung erfolgreich war.

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.

4.2 Digitale Ein- und Ausgänge (Überblick)



Element	Erläuterung
Q	**Digitaler Ein-/Ausgang** • Eingang: Test oder Reset ausführen • Ausgang: Sammelalarm gemäß Meldezuordnung
M+	**Multifunktionaler Ausgang** • Digitalausgang: Sammelalarm gemäß Meldezuordnung • Analoger Spannungs- oder Stromausgang: Zum direkten Anschluss analoger Instrumente zur Auswertung und Anzeige von Messwerten.
I	**Digitaleingang** Test und/oder Reset ausführen, konfigurierbar mit Low-Aktiv und High-Aktiv.
⊥	Anschluss **GND** der Ein-/Ausgänge

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

4.3 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):

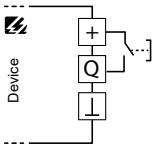
Vorwarnung (AL1) AC/DC/RMS CH1…4	Ausgang wird aktiv, wenn AL1 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Hauptalarm (AL2) AC/DC/RMS CH1…4	Ausgang wird aktiv, wenn AL2 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Anschlussfehler Messstromwandler CH1…4	Ausgang wird aktiv, wenn ein Wandler-Anschlussfehler (Unterbrechung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

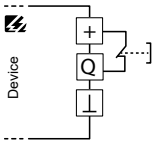
4.3.1 Eingang

Folgende Einstellungen können dem Eingang Q zugewiesen werden:

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



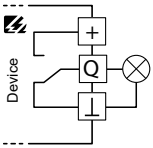
Low-Aktiv: Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.

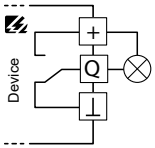


4.3.2 Ausgang

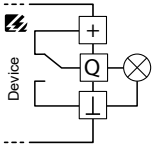
Der Ausgang Q kann in den Modi Aktiv, Passiv oder Permanent betrieben werden. Folgende Einstellungen können zugewiesen werden:

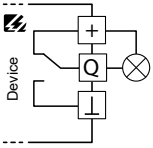
High-Aktiv: Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang Q geschaltet.



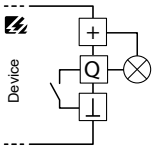


Low-Aktiv: Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang Q geschaltet.

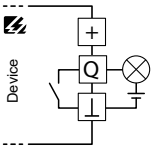




Im **passiven Modus** kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.

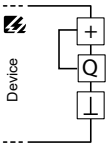


intern

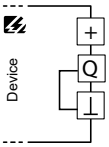


extern

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.



4.4 Ausgang M+

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

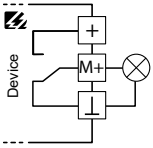
4.4.1 Digitalmodus

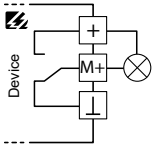
Einstellungen in Register 32500…32501

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

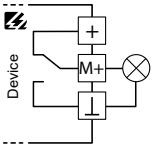
M+ = Aktiv

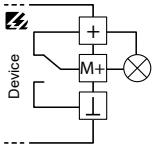
High-Aktiv: Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang M+ geschaltet.





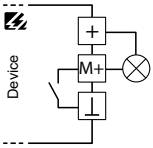
Low-Aktiv: Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang M+ geschaltet.

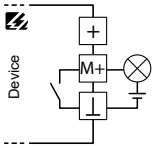




M+ = Passiv

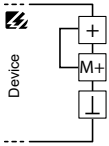
Im passiven Modus kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.





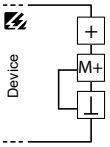
M+ = Permanent high

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.

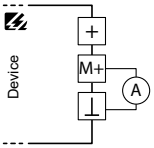
Die Reload-Einstellungen (Anzahl der wiederholten Zuschaltversuche) erfolgen in den Registern 32520 und 32521.

4.4.2 Analogmodus

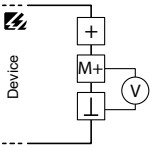
Einstellungen in Register 32500…32503

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:

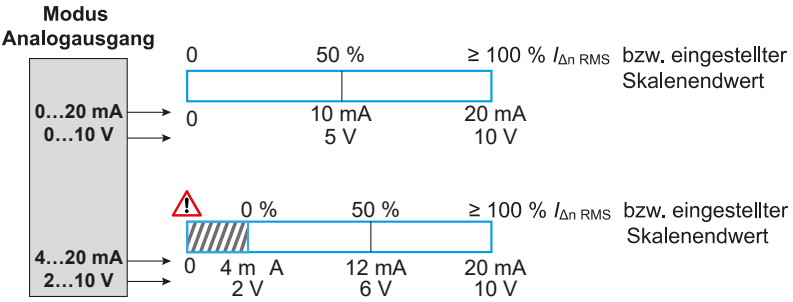
Stromausgang: 0-20/4-20 mA



Spannungsausgang: 0-10/2-10 V



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



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 Analogschnittstelle hin.

4.5 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.

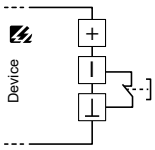
Beispiel (Modus High-Aktiv)

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!

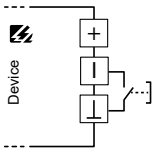
Die Funktionen NFC, Adresseingabe und Protect werden über diesen Eingang nicht aktiviert.

Folgende Einstellungen können dem Eingang I zugewiesen werden:

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



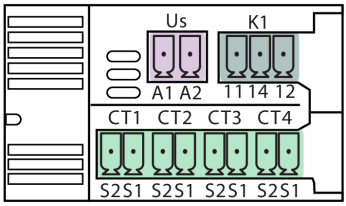
Low-Aktiv: Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.

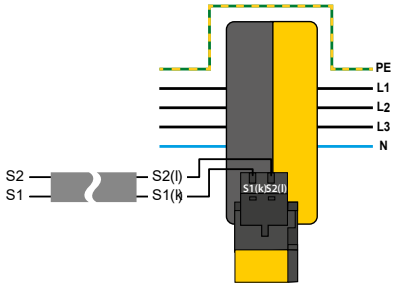


Die Ansprech- und Rückfallverzögerung des Digitaleingangs ist auf jeweils 100 ms festgelegt.

4.6 Eingang CT

4.6.1 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.

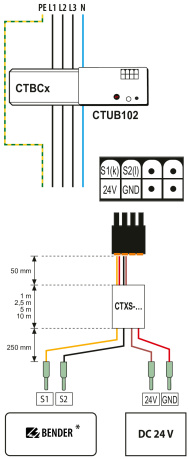
Es kann an diesen Kanälen zu Fehlauslösungen bei kleinen Ansprechwerten kommen.
Der Effekt kann durch eine Leitungsführung gemäß Wandler-Installationsanweisung minimiert werden.

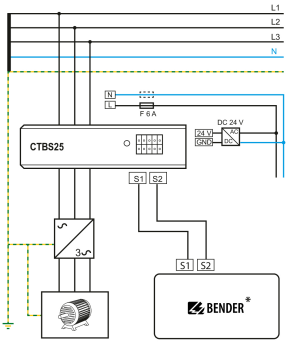
Achten Sie auf korrekten Anschluss der Messstromwandler. Der Anschluss S1 ist an den Anschluss „S1“ (k) des Messstromwandlers anzuschließen. Der Anschluss S2 muss entsprechend mit dem Anschluss „S2“ (l) des Messstromwandlers verbunden werden.

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

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

4.6.2 Anschluss Messstromwandler Typ B/B+





* = RCMS…

4.6.3 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

4.6.4 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).

Bei Geräten mit der Bestellnummer B84605042 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 $\text{Ansprechbereich}_{neu} = 30\ A \times n/600$

Messbereich
Die Obergrenze des Messbereichs ist von der Windungszahl n des verwendeten Messstromwandlers abhängig:
Obergrenze $Messbereich_{neu}$ = Datenblattangabe Messbereich[1] x n/600

Dauerdifferenzstrom
Der zulässige Dauerdifferenzstrom ist von der Windungszahl n des verwendeten Messstromwandlers abhängig: zulässiger Dauerdifferenzstrom neu = zulässiger Dauersekundärstrom[1] x n

[1] siehe „Tabellarische Daten“, Seite 67

Die Einhaltung der jeweiligen Produktnorm unter Kapitel „Zulassungen“, Seite 73 kann bei der Verwendung eines Fremdwandlers nicht sichergestellt werden und ist bei Bedarf nach Rücksprache mit dem Hersteller gesondert zu bewerten.

4.6.5 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 Ω: geöffnet;
- > 100 Ω: 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

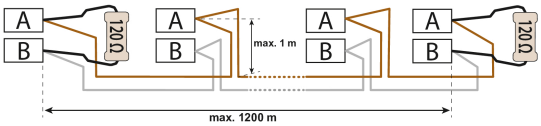
Bei einem Hauptalarm wird im RMS-Wert (Min, Max und Avg) eine 1 ausgegeben, bei keinem Alarm eine 0. Die anderen Messwerte sind unbeeinflusst. Damit der Alarm korrekt an den entsprechenden Schnittstellen ausgegeben wird, muss die entsprechende Meldezuordnung RMS aktiviert sein.

4.7 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 verdrillte, einseitig an PE geschirmte Leitung einzusetzen. Geeignet sind CAT6/CAT7 oder J-Y(St)Y min. 2 x 0,8.

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.

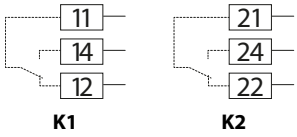
Terminierung

Die Busleitung muss an beiden Enden mit Widerständen (120 Ω, > 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.

4.8 Relais

Die Anschlüsse 11,14,12 und 21, 24, 22 sind die Relaisausgänge K1 und K2. Folgende Einstellungen können über die Modbus-RTU-Schnittstelle vorgenommen werden:



Funktion	Zustand	Beschreibung
Arbeitsweise	Arbeitsstromprinzip | Ruhestromprinzip	Parameter legt die Arbeitsweise des Relais fest. Arbeitsstromprinzip = Spule wird im Alarmzustand bestromt Ruhestromprinzip = Spule wird im Normalzustand bestromt
Test	ein | aus	Parameter legt fest, ob das Relais bei einem Test angesprochen wird
Hauptalarm	ein | aus	Relais schaltet, wenn der Ansprechwert Hauptalarm überschritten wurde
Vorwarnung	ein | aus	Relais schaltet, wenn der Ansprechwert Vorwarnung überschritten wurde
Gerätefehler	ein | aus	Relais schaltet, wenn ein Gerätefehler vorliegt
Anschlussfehler Messstromwandler	ein | aus	Relais schaltet, wenn ein Anschlussfehler des Messstromwandlers vorliegt

HINWEIS

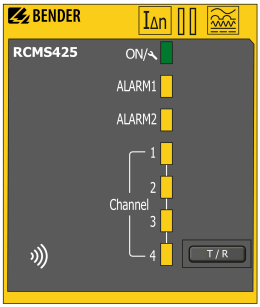
Achtung! Durch hohe Kontaktströme wird die Hartvergoldung der Relaiskontakte beschädigt. Beschädigte Kontakte verhindern dann, dass das Relais bei niedrigen Kontaktströmen korrekt schaltet.

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

Bei erhöhter Sicherheitsanforderung müssen zusätzlich zum Relais auch die Fehlermeldungen über Modbus-RTU überwacht werden.

5 Bedienung und Einstellung am Gerät

5.1 Bedienfeld



Bedienfeld	Bedeutung
ON/	STATUS-LED Betriebsmodus
ALARM 1	ALARM-LED Vorwarnung
ALARM 2	ALARM-LED Hauptalarm
Ch 1…4	KANALANZEIGE-LEDs 1…4
T/R	Test-/Reset-Taste

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
Gelb	GERÄTEFEHLER reversibel Fehlerbehebung erforderlich
Rot	GERÄTEFEHLER irreversibel Austausch des Geräts erforderlich.
Blau blinkend (Frequenz ca. 2 s)	NFC AKTIV

5.3 ALARM-LEDs

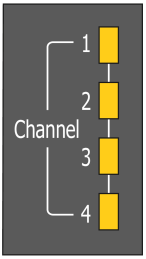
Anzeige von Vorwarnung AL1 und Hauptalarm AL2



LED	Betriebszustand
ALARM1	VORWARNUNG Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung bei einem Kanal überschritten wurde.
ALARM2	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 Channel	Betriebsmodus
1	Messkanal-LED: • Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung überschritten wurde. • 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. • Blinkt synchron mit der STATUS-LED, wenn ein Messstromwandler-Anschlussfehler am entsprechenden Kanal vorliegt.
2	
3	
4	

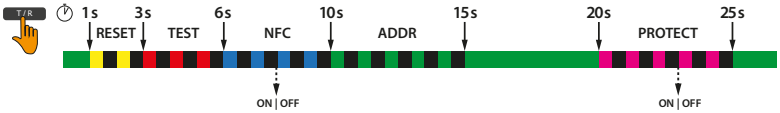
5.5 T/R-TASTE

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



Funktion „RESET“

Die Tastenfunktion „RESET“ setzt gespeicherte Alarmzustände zurück.

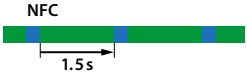
Funktion „TEST“

Die Tastenfunktion „TEST“ simuliert einen Differenzstrom von 1,5 x $I_{\Delta n}$ 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“

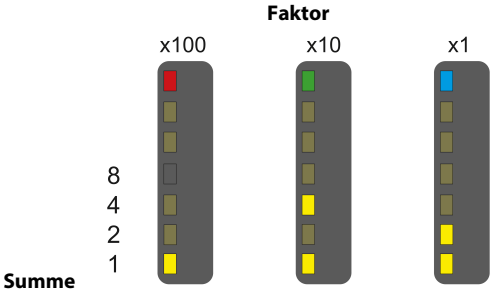
Die Tastenfunktion "Addr." schaltet das Gerät in den Adressierungsmodus für die RS-485- Schnittstelle. Dabei zeigen die LED-Messwertanzeige und Status-LED die Geräteadresse an.

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.

6 Modbus-Schnittstelle

Übersicht

Unterstützt werden folgende Modbusfunktionscodes:

- Halteregister 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
Relais 1	32100	32199
Relais 2	32200	32299
Eingang „I"	32300	32399
Ein-/Ausgang „Q"	32400	32499
Ausgang „M+"	32500	32599
Ansprechwerte	32600	32699

Bereich	Startadresse	Endadresse
Funktion/Ansprechverhalten	32700	32799
Alarmverhalten	32800	32899
Zeitverhalten	32900	32999
Überwachungsfunktionen	33000	33010
Messstromwandler	33100	33110
Gerätefehlercodes	5800	58999
Steuerbefehle	59000	59010
Funktionssteuerbefehle	60000	60003

6.1 Register Geräteinformation

Geräteinformation (Register 0…998)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
0	Gerätename	String UTF8	32	RO	z. B.: RCMS425-L-2
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)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
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

6.2 Register Alarm- und Messwerte

Messwerte (Register 999…1999)

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
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 können.
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	

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
1048	Differenzstrom-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	
1072	Differenzstrom-Messwert min.	AC CH1	Float	4	RO	Kleinster Messwert seit der letzen 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	

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
1096	Differenzstrom-Mittelwert	AC CH1	Float	4	RO	Arithmetischer Mittelwert des Messwertes seit der letzen 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	

6.3 Register Überwachungsfunktionen

Status Überwachungsfunktionen (Register 2000…2050)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
2000	Status Messstromwandler CT1	UINT16	2	RO	0 = OK 1 = Kurzschluss 2 = Unterbrechung
2001	Status Messstromwandler CT2	UINT16	2	RO	
2002	Status Messstromwandler CT3	UINT16	2	RO	
2003	Status Messstromwandler 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	

6.4 Register Status-Informationen

Status-Informationen (Register 3000…3999)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	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	Akueller Zustand des Ausgangs: 0 = Ausgang inaktiv (kein Ereignis der Meldezuordungen 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	

6.5 Register Oberwellenanalyse

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

Bei Geräten mit der Bestellnummer B84605042 ist die Oberwellenanalyse bereits standardmäßig aktiviert.

Oberwellenanalyse, Einzelwerte DC und H1…20

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
Messkanal 1					
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]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
Messkanal 1					
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
Messkanal 2					
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]

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
Messkanal 2					
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
Messkanal 3					
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]
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
Messkanal 4					
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]
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
THD (Total Harmonic Distortion)					
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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
THD (Total Harmonic Distortion)					
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
Volles Spektrum (H1…H400)					
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]
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: >

6.6 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) *Achtung: Entsperren ist nur direkt am Gerät möglich!*	1

6.7 Register Relais 1

Parameter Relais 1 (32100…32199)

Register 32101…32116: Meldezuordnung K1

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32100	K1: Arbeitsweise	UINT16	2	RW	1 = Arbeitsstrom-Prinzip 2 = Ruhestrom-Prinzip	1
32101	Test	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32102	Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32103	Vorwarnung AC CH1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32104	Vorwarnung AC CH2	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32105	Vorwarnung AC CH3	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
32106	Vorwarnung AC CH4	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32107	Vorwarnung DC CH1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32108	Vorwarnung DC CH2	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32109	Vorwarnung DC CH3	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32110	Vorwarnung DC CH4	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32111	Vorwarnung RMS CH1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32112	Vorwarnung RMS CH2	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32113	Vorwarnung RMS CH3	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32114	Vorwarnung RMS CH4	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32115	Messstromwandler-Anschlussfehler	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32116	Übersteuerung Messkanäle	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32117	K1: Reload-Zyklen	UINT16	2	RW	0…10 = Anzahl der Schaltzyklen, bis Ausgangszustand eingefroren wird	0
32118	K1: Reload-Zeit	UINT16	2	RW	2…60 [s] = Zeit, bis Reload Zähler zurückgesetzt wird	6

6.8 Register Relais 2

Parameter Relais 2 (32200…32299)

Register 32201…32216: Meldezuordnung K2

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
32200	K2: Arbeitsweise	UINT16	2	RW	1 = Arbeitsstrom-Prinzip 2 = Ruhestrom-Prinzip	1
32201	Test	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32202	Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32203	Hauptalarm AC CH1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32204	Hauptalarm AC CH2	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32205	Hauptalarm AC CH3	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32206	Hauptalarm AC CH4	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32207	Hauptalarm DC CH1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32208	Hauptalarm DC CH2	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32209	Hauptalarm DC CH3	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32210	Hauptalarm DC CH4	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32211	Hauptalarm RMS CH1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32212	Hauptalarm RMS CH2	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32213	Hauptalarm RMS CH3	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32214	Hauptalarm RMS CH4	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32215	Messstromwandler-Anschlussfehler	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32216	Übersteuerung Messkanäle	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32217	K2: Reload-Zyklen	UINT16	2	RW	0…10 = Anzahl der Schaltzyklen, bis Ausgangszustand eingefroren wird	0
32218	K2: Reload-Zeit	UINT16	2	RW	2…60 [s] = Zei,t bis Reload Zähler zurückgesetzt wird	6

6.9 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

6.10 Register Ein-/ Ausgang „Q“

Parameter Ein-/ Ausgang „Q“ (32400)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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
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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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

6.11 Register Ausgang „M+“

Parameter Ausgang „M+“ (32500…32530)

Register 32505…32519: Meldezuordnung Ausgang M+

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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 Skalenendwert (siehe Register 32503) 2= linear auf 100 % von $I_{\Delta n\ RMS}$	2
32503	Skalierung	UINT16	2	RW	Wirksam nur mit Linearität 1: 0…65000 [mA], Schrittweite 1 mA, Skalenendwert *Achtung: Es ist max. 5 x $I_{\Delta n\ RMS}$ einstellbar!*	0
32504	Test	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32511	Meldezuordnung DC CT2	UINT16	2	RW		0
32512	Meldezuordnung DC CT3	UINT16	2	RW		0
32513	Meldezuordnung DC CT4	UINT16	2	RW		0
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

6.12 Register Ansprechwerte

Parameter Ansprechwerte (32600…32635)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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	0,03
32602	$I_{\Delta n}$ AC CT2	Float	4	RW	*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	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
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		70
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

6.13 Register Funktion und Ansprechverhalten

Parameter Funktion und Ansprechverhalten (32700…32720)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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	Hysterese CT1	UINT16	2	RW	2…40 [%], Schrittweite 1 %	15
32705	Hysterese CT2	UINT16	2	RW		
32706	Hysterese CT3	UINT16	2	RW		
32707	Hysterese 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 Grundschwingung	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 Messbereichsumschaltung CT1	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32716	Automatische Messbereichsumschaltung CT2	UINT16	2	RW		
32717	Automatische Messbereichsumschaltung CT3	UINT16	2	RW		
32718	Automatische Messbereichsumschaltung CT4	UINT16	2	RW		

6.14 Register Alarmverhalten

Parameter Alarmverhalten (32800…32810)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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

6.15 Register Zeitverhalten

Parameter Zeitverhalten (32900…32920)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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

6.16 Register Überwachungsfunktionen

Parameter Messstromwandler-Anschlussüberwachung (33000)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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

6.17 Register Messstromwandler

CT-Parameter (33100)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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		
33104	Windungszahl CT1	UINT16	2	RW	*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…2000; Schrittweite 1	600
33105	Windungszahl CT2	UINT16	2	RW		600
33106	Windungszahl CT3	UINT16	2	RW		600
33107	Windungszahl CT4	UINT16	2	RW		600

6.18 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	
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	

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

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

6.19 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
59001	Test Relais K1	UINT16	2	RW	0 = Relais ausschalten (automatischer Rückfall in normalen Betriebsmodus nach 60 s) 1 = Relais einschalten (automatischer Rückfall in normalen Betriebsmodus nach 60 s) 2 = Relaistest inaktiv (normaler Betriebsmodus)	2
59002	Test Relais K2	UINT16	2	RW		2
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	-

6.20 Register Funktionssteuerbefehle

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

Die Register 60000…60003 müssen stets als Block geschrieben werden!

Funktionssteuerbefehle (60000)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
Funktion 0: Finde Gerät über Seriennummmer					
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.
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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
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 Funktionausgeführt 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
Funktion 8: Lizenzschlüssel hochladen					
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 Funktionausgeführt 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

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.
Alarmrelais		
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.
Ein- und Ausgänge		
Keine Pegeländerung	Fehlerhafte Konfiguration: Ausgang als Eingang konfiguriert	Konfiguration prüfen.
	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.

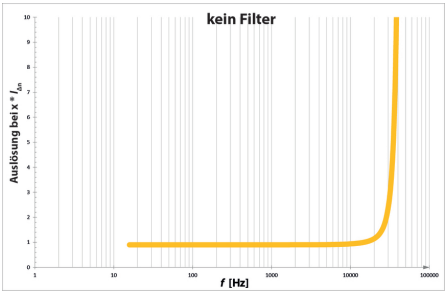
Fehlerbild	Ursache	Behebung
Klemmen		
Drähte lösen sich aus der Klemme	Durch Aufspleißung von Drahtenden ist die Einführung in die Klemme sowie der feste Halt in der Klemme nicht möglich.	Verwendung von Aderendhülsen bei der Montage und Verbindung mit flexiblen Leitungen.
Drähte lassen sich nicht aus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

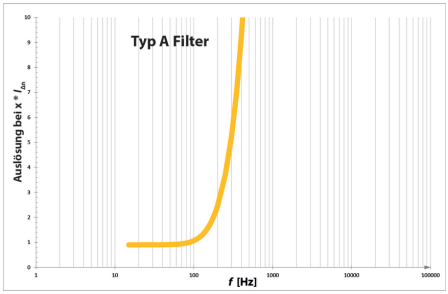
8 Technische Daten

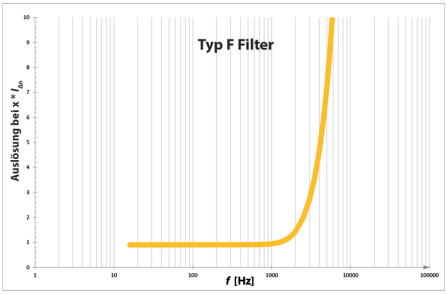
8.1 Frequenzgänge der Filter

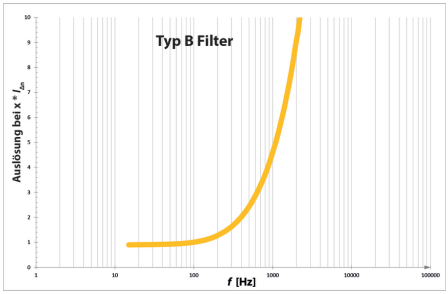
Die Kurven stellen den Wechselstrombereich dar, in dem das Gerät einen Hauptalarm auslöst.

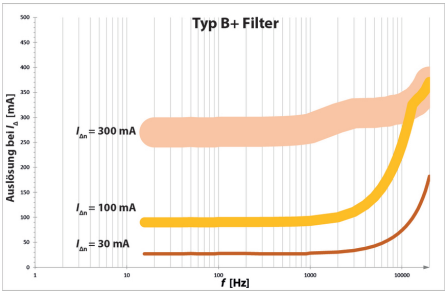
Der Frequenzbereich unterhalb von 15 Hz ist nicht definiert.

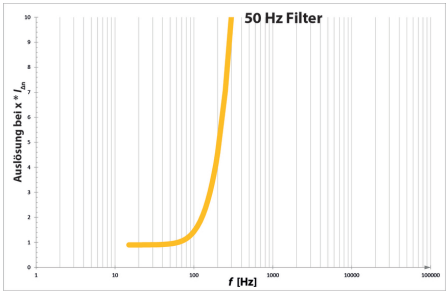


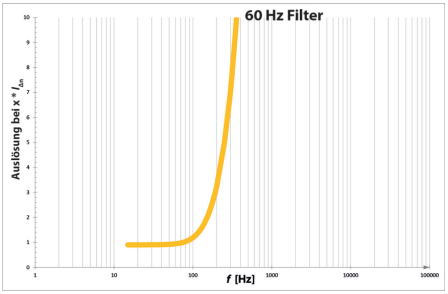


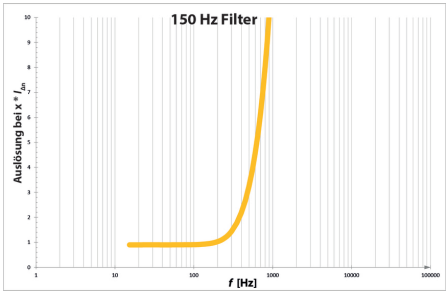


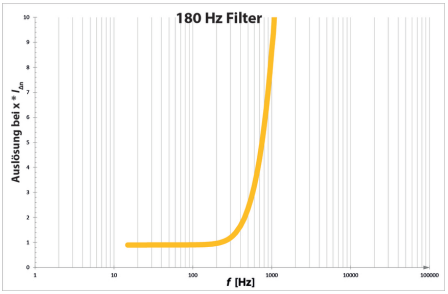


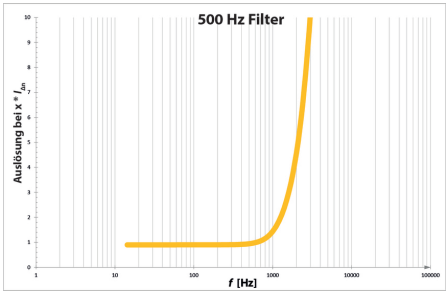


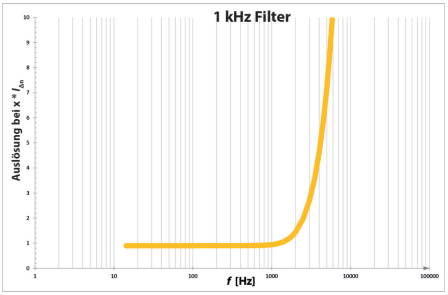


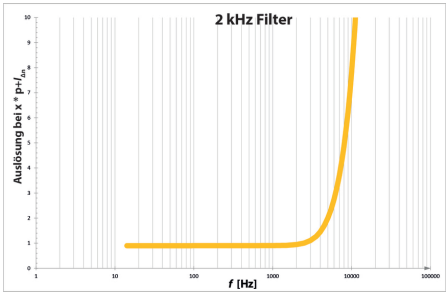

60 Hz Filter
Auslösung bei x * $I_{\Delta n}$
f [Hz]

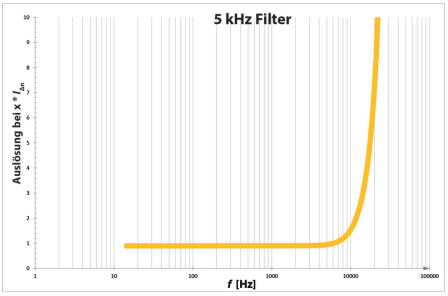

150 Hz Filter
Auslösung bei x * $I_{\Delta n}$
f [Hz]

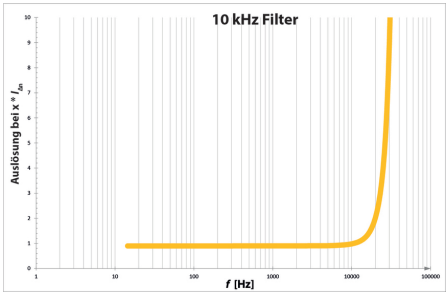

180 Hz Filter
Auslösung bei x * $I_{\Delta n}$
f [Hz]


500 Hz Filter
Auslösung bei x * $I_{\Delta n}$
f [Hz]


1 kHz Filter
Auslösung bei x * $I_{\Delta n}$
f [Hz]


2 kHz Filter
Auslösung bei x * p-$I_{\Delta n}$
f [Hz]


5 kHz Filter
Auslösung bei x * $I_{\Delta n}$
f [Hz]


10 kHz Filter
Auslösung bei x * $I_{\Delta n}$
f [Hz]

8.2 Tabellarische Daten

()* = Werkseinstellung

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

Definitionen	
Versorgungskreis (IC1)	A1, A2
Messkreis (IC2)	+, –, A, B, M+, Q, l, GND, CT1…4
Steuerkreis 1 (IC3)	11, 14, 12
Steuerkreis 2 (IC4)	21, 24, 22
Bemessungsspannung	250 V
Überspannungskategorie	III
Einsatzhöhe	≤ 2000 m über NN

Bemessungs-Stoßspannung	
IC1/(IC2-4)	6 kV
IC2/(IC3-4)	6 kV
IC3/IC4	6 kV

Bemessungs-Isolationsspannung	
IC1/(IC2-3)	250 V
IC2/(IC3-4)	250 V
IC3/IC4	250 V
Verschmutzungsgrad	2

Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen	
IC1/(IC2-4)	300 V
IC2/(IC3-4)	300 V
IC3/IC4	300 V

Spannungsprüfung (Stückprüfung) nach IEC 61010-1	
IC1/(IC2-4)	AC 2,2 kV
IC2/(IC3-4)	AC 2,2 kV
IC3/IC4	AC 2,2 kV

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

Versorgungsspannung (A1, A2)

Anschluss	A1, A2
Versorgungsspannung U_s	AC/DC 100…240 V
Toleranz von U_S	-30…+15 %
Frequenzbereich U_S	DC/47…460 Hz
Eigenverbrauch	≤ 15 VA bei 50 Hz
Einschaltstrom (< 5 ms)	< 25 A

Messkreis

Bürde (intern)	33 Ω
Frequenzbereich (Details siehe Kapitel „Frequenzgänge der Filter“, Seite 65)	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 % x $I_{\Delta n}$ (70 %)*
Betriebsmessunsicherheit	±10 % (bei 0,5…5 x $I_{\Delta n}$)
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 ≥ 0,75 mm²)	≤ 10 m
Typ-A-Wandler (Schirmleitung ≥ 0,75 mm²)	≤ 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 x $I_{\Delta n}$	≤ 260 ms
bei 5 x $I_{\Delta n}$	40…100 ms
Ansprechzeit t_{an}	$t_{an} = t_{ae} + t_{on}$
Wiederbereitschaftszeit t_b	≤ 500 ms
Ansprechzeit für Anschlussüberwachung Messstromwandler	≤ 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)*
Stoppbits	1/2/auto (auto)*
Leitungslänge (bei 9,6 kbits/s)	≤ 1200 m
empfohlene Leitungen, Schirm einseitig an PE	
CAT6/CAT7	min. AWG23
min. J-Y(St)Y 2 x 0,6 mm²	paarweise verdrillt
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, ⊥
Max. Länge der Anschlussleitung (empfohlen)	10 m
Externe Beschaltung	Potentialfreier Kontakt

Ein-/Ausgang Q

Anschluss	Q, ⊥
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+, ⊥
Max. Länge der Anschlussleitung (empfohlen)	10 m
Max. Last	20 mA
Bürde	
Stromausgang	≤ 600 Ω
Spannungsausgang	≥ 10 kΩ
Toleranz bezogen auf den Strom-/Spannungsendwert	±20 %
Spannung extern (Passiv-Modus)	DC 0...U_S

Schaltglieder

Relais	2 Wechsler
Anschluss	11, 14, 12 21, 24, 22
Arbeitsweise	Ruhestrom/Arbeitsstrom (Ruhestrom)*
Maximal zulässige Spannung	AC 380 V / DC 30 V
Schaltvermögen	1250 VA / 150 W
Mindeststrom	10 mA bei DC 10 V
Elektrische Lebensdauer	10000 Schaltspiele

Anschlüsse (A1, A2, Relais)

Klemmen	Steckbare Schraubklemmen
Klemmenserie	Phoenix Contact MSTBT 2,5/…-ST-5,08 BK
Anschlussvermögen	
Starr	0,2…2,5 mm²
Flexibel, ohne Kunststoffhülse	0,25…2,5 mm²
Flexibel, mit Kunststoffhülse	0,25…2,5 mm²
Abisolierlänge	7 mm
Anzugsdrehmoment	0,5…0,6 Nm
Leiterquerschnitt AWG	24…12

Anschlüsse (sonstige)

Klemmen	Steckbare Schraubklemmen
Klemmenserie	Phoenix Contact MC 1,5/ -ST-3,5 BK
Anschlussvermögen	
Starr	0,14…1,5 mm²
Flexibel, ohne Kunststoffhülse	0,25…1,5 mm²
Flexibel, mit Kunststoffhülse	0,25…0,5 mm²
Abisolierlänge	7 mm
Anzugsdrehmoment	0,22…0,25 Nm
Leiterquerschnitt AWG	28…16

EMV/Umwelt

EMV	DIN EN IEC 62020-1
Arbeitstemperatur	
bei U_S = DC 24 V	-25…+70 °C
bei U_S = AC/DC 100…240 V	-25…+55 °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	≤ 110 g

8.3 Zulassungen

Normen & Zertifikate

Das Gerät RCMS425-L 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

8.4 Bestellinformationen

Typ	Versorgungs-spannung U_S	Verwendbare Messstromwandler		Ab Werk konfigu-rierbar	Aktivierte Funktionsmodule *	Art.-Nr.
		Typ A Typ F	Typ B Typ B+			
RCMS425-L-2	DC 24 V AC/DC 100…240 V	X	(X) mit Funktions-modul B	In Vorbereitung	In Vorbereitung: Kundenspezifisch ab Werk (Nachkauf A, B, C möglich)	B84605040
		X	X	-	B (Nachkauf A und C möglich)	B84605041
		X	X	-	A, B, C	B84605042

* Funktionsmodul:
A: Oberwellenanalyse (FFT)
B: Allstromsensitive Messwerterfassung
C: Fremdwandleranbindung Typ A

Zubehör	Art.-Nr.
Plombierbare Klarsichtabdeckung	B80609199

8.5 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumentenversion	Zustand/Änderungen
05.2025	00	Erste Ausgabe
06.2025	01	*Geändert* Werkseinstellung Vorwarnung 70 %

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.

© Bender GmbH & Co. KG, Germany
Änderungen vorbehalten!
Die angegebenen Normen berücksichtigen die bis zum 05.2025 gültige Ausgabe, sofern nicht anders angegeben.