



BENDER
CONNECT

MRCDB425-D

Wechsel-, puls- und gleichstromsensitives modulares Fehlerstromgerät für MRCD-Applikationen



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.....	7
1.7	Gewährleistung und Haftung.....	7
1.8	Entsorgung von Bender-Geräten.....	7
1.9	Sicherheit.....	8
2	Funktion.....	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
2.2	Gerätemerkmale.....	9
2.3	Funktionsbeschreibung.....	11
2.3.1	Übersicht zu Gerätestart und Verzögerungszeiten.....	11
2.3.2	Gerätestartverhalten konfigurieren.....	11
2.3.3	Anschlussüberwachung.....	12
2.3.4	Selbsttest, manuell.....	12
2.3.5	Funktionsstörung.....	12
2.3.6	Verzögerungszeiten t_b , t , t_{on} und t_{off}	13
2.3.7	Meldezuordnungen.....	13
2.3.8	Ansprechwertüberwachung.....	14
2.3.9	Werkseinstellungen.....	15
2.3.10	Fehlerspeicher.....	15
2.3.11	NFC-Schnittstelle.....	16
2.3.12	Software-Update.....	16
2.3.13	Offsetabgleich.....	16
3	Maße, Montage und Anschluss.....	17
3.1	Maße.....	17
3.2	Montage und Demontage.....	18
3.3	Plombierbare Klarsichtabdeckung.....	18
3.4	Anschluss.....	19
3.4.1	Anschlüsse im Überblick.....	19
3.4.2	Versorgungsspannung U_S	19
3.4.3	Messtromwandler-Test.....	20

3.4.4	Hinweise zu den Anschlussbildern.....	20
3.4.5	Anschlussbild mit Unterspannungsauslöser.....	21
3.4.6	Anschlussbild mit Shunt-Auslöser.....	22
4	Schnittstellen.....	23
4.1	NFC (Near Field Communication).....	23
4.2	Digitale Ein- und Ausgänge (Überblick).....	23
4.3	Digitaler Ein- und Ausgang Q.....	24
4.3.1	Eingang.....	24
4.3.2	Ausgang.....	25
4.4	Ausgang M+.....	26
4.4.1	Digitalmodus.....	26
4.4.2	Analogmodus.....	28
4.5	Digitaleingang I.....	29
4.6	Eingang CT.....	30
4.6.1	Anschluss Messstromwandler Typ B/B+.....	30
4.6.2	Passende Messstromwandler.....	30
4.7	RS-485-Schnittstelle.....	31
4.8	Relais.....	31
5	Bedienung und Einstellung am Gerät.....	33
5.1	Bedienfeld.....	33
5.2	Bedienung am Gerät.....	33
5.3	Übersicht Displaymenü.....	34
5.4	Einstellungen.....	36
5.4.1	Messstellen.....	36
5.4.2	Ein- und Ausgänge.....	36
5.4.3	Schnittstelle.....	40
5.4.4	System.....	40
5.5	Steuerung.....	41
5.6	Info.....	42
5.7	STATUS-LED.....	42
5.8	ALARM-LED.....	43
6	Modbus-Schnittstelle.....	44
6.1	Register Geräteinformation.....	45
6.2	Register Alarm- und Messwerte.....	47
6.3	Register Überwachungsfunktionen.....	48
6.4	Register Status-Informationen.....	48
6.5	Register Oberwellenanalyse.....	50

6.6	Register Modbusparameter.....	50
6.7	Register Relais 1.....	51
6.8	Register Relais 2.....	52
6.9	Register digitaler Eingang „I“.....	52
6.10	Register Ein-/ Ausgang „Q“.....	52
6.11	Register Ausgang „M+“.....	53
6.12	Register Ansprechwerte.....	54
6.13	Register Funktion und Ansprechverhalten.....	55
6.14	Register Alarmverhalten.....	55
6.15	Register Zeitverhalten.....	55
6.16	Register Gerätefehlercodes.....	55
6.17	Register Steuerbefehle.....	57
6.18	Register Funktionssteuerbefehle.....	57
7	Störung – Ursache – Fehlerbehebung.....	60
8	Technische Daten.....	62
8.1	Frequenzgänge der Filter.....	62
8.2	Tabellarische Daten.....	63
8.3	Zulassungen.....	69
8.4	Bestellinformationen.....	70
8.5	Änderungshistorie Dokumentation.....	70

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 für eine optimale 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 <https://www.bender.de/service-support> einzusehen.

1.4 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:

<https://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

Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang kontrollieren. Bei Beanstandungen ist die Firma umgehend zu benachrichtigen. Nutzen Sie das Kontaktformular unter folgender Adresse: <https://www.bender.de/service-support/ruecknahme-von-altgeraeten/>.

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 erhalten Sie unter folgender Adresse: <https://www.bender.de/service-support/ruecknahme-von-altgeraeten/>.

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

Modulare Fehlerstromgeräte vom Typ MRCDB425-D sind zur wechsel-, puls- und gleichstromsensitiven Differenz- und Fehlerstrommessung in geerdeten TN- und TT-Netzen vorgesehen. Für die folgenden Schutzziele sind die Geräte als zusätzliche Schutzmaßnahme u. a. einsetzbar:

- Schutz bei indirektem Berühren (DIN VDE 0100-410, IEC60364-4-41)
- Schutz gegen thermische Auswirkungen (DIN VDE 0100-420, IEC60364-4-42)
- Anlagenschutz (DIN VDE 0100-430, IEC60364-4-43)
- Schutz bei Brandrisiken (DIN VDE 0100-530, IEC60364-5-53)

Bestimmungsgemäß ist der Einsatz nach IEC 60364-5-53 bzw. DIN VDE 0100-530 in geerdeten Stromversorgungen (TN- und TT-Systemen).

Bitte beachten Sie hierbei, dass in den genannten Normen ggf. weitere Anforderung an den Einsatz gestellt werden.

Ein modulares Fehlerstromgerät gemäß Produktnorm IEC60947-2 Anhang M wird durch einen der dafür vorgesehenen Messstromwandler und einen Leistungsschalter mit Unterspannungsauslöser komplettiert (Gerätekombination).



HINWEIS

Gemäß der Produktnorm IEC60947-2 Anhang M.7.1 darf die Einstellung des Ansprechwertes nur über eine vorsätzliche Handlung möglich sein. Dafür ist eine Abdeckung inkl. Plombierung oder die Vergabe einer PIN im Display notwendig.

Die mitgelieferte Plombierabdeckung ist zwingend zu montieren!

Für die Verwendung vorgesehene Messstromwandler sind u. a. in den technischen Daten aufgeführt. Die Schaltzeit des Leistungsschalters mit Unterspannungsauslöser unter Last darf 20 ms nicht überschreiten.

Eine individuelle Parametrierung sowie die Auswahl eines geeigneten Messstromwandlers müssen den Anforderungen der Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort und der Applikation entsprechen. Weiterhin 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

Besonderheiten

- 1 Messkanal zur wechsel-, puls- und/oder allstromsensitiven Messung
- Einstellbares Frequenzverhalten
- TFT-Display zur komfortable Bedienung und Konfiguration
- Funktionserweiterung durch freischaltbare Softwaremodule möglich
- Einfache Konfiguration mit Bender Connect App über NFC-Schnittstelle
- Kundenspezifische Werkeinstellungen möglich

Differenzstrommessung

- Modulares Fehlerstromgerät (MRCDB) gemäß DIN EN IEC 60947-2 Anhang M
- 1 Messkanal zur Differenzstrommessung
- Wahlweise 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 30 mA...3 A
- Einstellbares Frequenzverhalten
- Einstellbare Zeitverzögerungen
- Fehlerspeicherverhalten wählbar
- Anlaufverzögerung konfigurierbar
- Permanente Messstromwandler-Anschlussüberwachung

Anzeige und Bedienung

- Konfiguration mit Bender Connect App über NFC-Schnittstelle
- Display
 - Gerätestatus-LED
 - Alarm-LED
 - Volltextmenü
 - 4-Tasten Navigation
- Integrierte kombinierte Test-/Reset-Taste, Anschluss für externe Tasten
- Plombierbare Klarsichtabdeckung

Schnittstellen

- Digitaleingang (I)
- Digitaleingang/-ausgang (Q)
- 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

2.3 Funktionsbeschreibung

2.3.1 Übersicht zu Gerätestart und Verzögerungszeiten

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

Nach Ablauf von t_{on} wird eine Vorwarnung bzw. ein Hauptalarm über die jeweiligen Ausgänge und Schnittstellen ausgegeben und die entsprechende Alarm-LED leuchtet. Wird der Rückfallwert vor Ablauf von t_{on} erreicht, wird kein Alarm signalisiert: Die LEDs 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 oder die kombinierte Test/Reset Taste (T/R) ausgeführt werden.

Über das Display 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) gewählt, so werden während des Gerätestarts alle Alarmer gesetzt. Erst wenn der Gerätestart beendet und das Gerät messbereit ist, keine Grenzwerte verletzt werden und keine Fehlermeldungen anliegen, werden die Alarmer zurückgesetzt.

2.3.2 Gerätestartverhalten konfigurieren

Anlaufverzögerung

Das Gerät ist mess- und betriebsbereit, sobald die Versorgungsspannung U_S angelegt wurde und die Wiederbereitschaftszeit t_b abgelaufen ist. Während des Anlaufs meldet das Gerät weder Vorwarnung noch Hauptalarm.

Mit der einstellbaren Anlaufverzögerungszeit t kann der Anlauf zusätzlich zur Wiederbereitschaftszeit weiter verzögert werden.

Start mit Alarm

Mit der Funktion „Start mit Alarm“ wird das Verhalten eines Ausganges während des Anlaufs gesteuert.

Bei aktivierter Funktion verhält sich der Ausgang während des Anlaufs so, als ob ein Alarm anliegt. Die Funktion wird nach dem erfolgreichem Geräteanlauf automatisch beendet und beim nächsten Gerätestart wieder aktiviert.

„Start mit Alarm“ kann individuell für jeden Ausgang eingestellt werden.

Parameter		Einstellbarkeit	Modbusregister	Wertebereich
Anlaufverzögerung t		ja	32900	0...900 s
Start mit Alarm für	K1	ja	32119	aktiviert deaktiviert
	K2	ja	32219	aktiviert deaktiviert
	Q	ja	32420	aktiviert deaktiviert
	M+	ja	32522	aktiviert deaktiviert

In der Werkseinstellung ist die Funktion für alle Ausgänge aktiviert.

2.3.3 Anschlussüberwachung

Der Anschluss zum Messstromwandler wird permanent überwacht.


Im Fehlerfall wird eine Meldung über das Display ausgegeben und die Status-LED blinkt gelb.

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

So lange blinkt die LED gelb.

2.3.4 Selbsttest, manuell

Durch Betätigen der T-Taste (> 2 s) führt das Gerät einen manuellen Selbsttest durch.

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

2.3.5 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.

2.3.6 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, 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 zusätzlich zur Wiederbereitschaftszeit t_b verzögert. Während der Anlaufverzögerung t werden keine Alarme gemeldet.

Ansprechverzögerung t_{on}

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

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

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



HINWEIS

Eine Ansprechverzögerung t_{on} lässt sich nur einstellen, wenn der Ansprechwert $I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$ ist. Für Ansprechwerte $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ löst das MRCDB425-D immer sofort aus ($t_{on} = 0 \text{ s}$).

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} wird die Signalisierung des Alarmzustands für die eingestellte Dauer aufrechterhalten.

2.3.7 Meldezuordnungen

Den Ausgängen können über das Display und die Geräteschnittstelle Meldungen zu

- Test
- Gerätefehler
- Vorwarnung
- Hauptalarm $I_{\Delta n}$
- Anschlussfehler Messstromwandler
- Übersteuerung Messkanal
- Start mit Alarm

zugeordnet werden. Details finden Sie in den Beschreibungen der Ausgänge sowie in der Modbusregister-Übersicht.

Weiterführende Informationen

„Modbusregister-Übersicht“, Seite 44

„Schnittstellen“, Seite 23

2.3.8 Ansprechwertüberwachung

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



HINWEIS

Eine Ansprechverzögerung t_{on} lässt sich nur einstellen, wenn der Ansprechwert $I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$ ist.
Für Ansprechwerte $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ löst das MRCDB425-D immer sofort aus ($t_{on} = 0 \text{ s}$).

Die Ansprechverzögerung 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.

Überwachungsfunktion

Die **Überstromfunktion** prüft, ob der Messwert einen Ansprechwert überschreitet.

Ansprechwerte

Es 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	Vorwarnung	Hauptalarm
RMS	ja	ja
AC	ja	nein
DC	ja	nein



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.

Alarmsignalisierung

Die Signalisierung eines Alarms (Vorwarnung, Hauptalarm) erfolgt

- per Alarmmeldung auf dem Display
- über die Alarm-LED(s)
- per Meldezuordnung über einen Ausgang (Q, M+, K1 und K2)
- per Modbus-Register für Alarm- und Messwerte (Register 999...1044)

Einstellungen

Parameter	Einstellbar	Modbusregister
Ansprechwerte Hauptalarm	ja	32616
Ansprechwerte Vorwarnung	ja	32624; 32628; 32632
Hysterese	ja	32704
Ansprechverzögerung t_{on}	$I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$: nein ($t_{on} = 0$) $I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$: ja	32902 ¹⁾
Rückfallverzögerung t_{off}	ja	32910

¹⁾ Bei $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ werden eigene Registereinträge ignoriert.

2.3.9 Werkseinstellungen

Es gibt zwei Arten zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen:

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.

2.3.10 Fehlerspeicher

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

2.3.11 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.



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



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

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



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

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

Die NFC-Antenne befindet sich vorne auf der rechten Seite des MRCD425-D.

2.3.12 Software-Update

Nach einem Software-Update muss das Gerät zunächst auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Danach können alle Parameter wieder angepasst werden.

Weiterführende Informationen

32006

Funktion 4: Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter

4. Update

1. Werkseinstellung

2.3.13 Offsetabgleich

Die Gerätekombination aus Messstromwandler und MRCD425-D muss in der Anlage aufeinander abgeglichen werden, um die Genauigkeit der Differenzstrommessung sicherzustellen.

Während des Geräteanlaufs (z. B. nach einer Abschaltung) erfolgt ein automatischer Offsetabgleich. Der Offsetabgleich kann über das Register 59004 jederzeit manuell angestoßen werden.

Während des Offsetabgleichs wird die Anlage abgeschaltet.



HINWEIS

*Der Abgriff der Versorgungsspannung des Geräts muss in jedem Fall **vor** dem Leistungsschalter erfolgen.*

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!

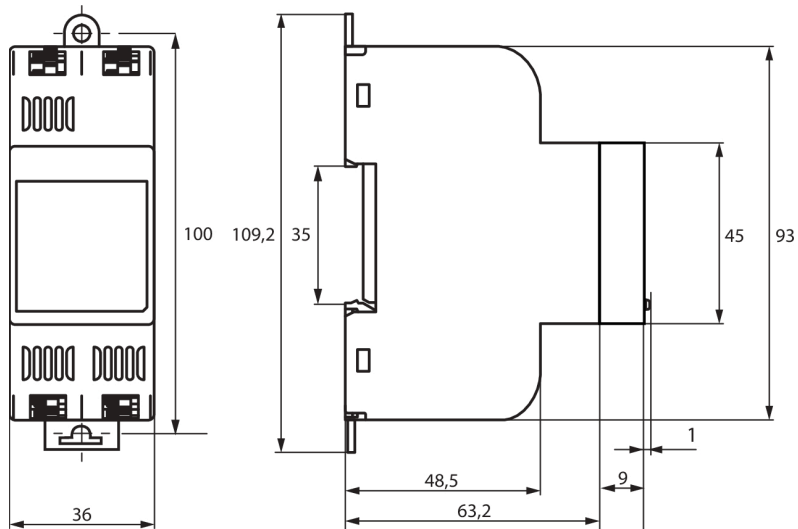
Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

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

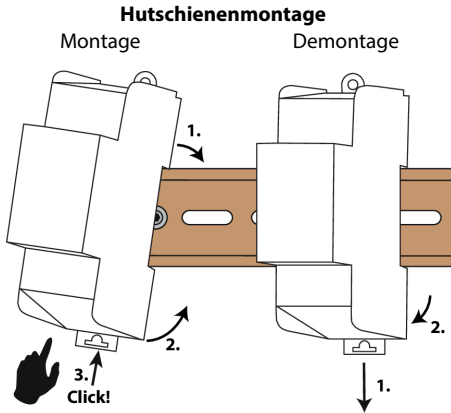
Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

3.1 Maße

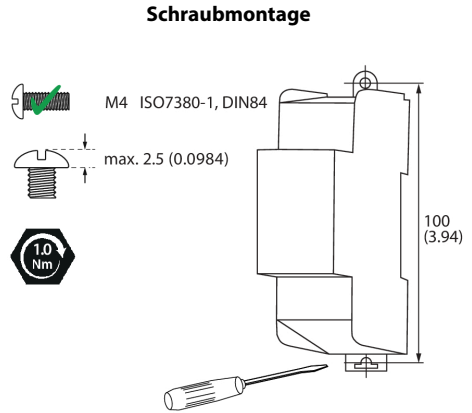
Angaben in mm



3.2 Montage und Demontage

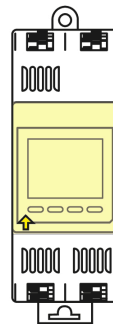


Angaben in mm (inch)



3.3 Plombierbare Klarsichtabdeckung

Die Klarsichtabdeckung verhindert, dass Einstellungen am Gerät verändert werden. Hängen Sie die beiden Haken der Abdeckung oben um das Gehäuse und drücken Sie die untere Kante unten um das Gehäuse.



Position der Klarsichtabdeckung (gelb)



HINWEIS

Gemäß der Produktnorm IEC60947-2 Anhang M.7.1 darf die Einstellung des Ansprechwertes nur über eine vorsätzliche Handlung möglich sein. Dafür ist eine Abdeckung inkl. Plombierung oder die Vergabe einer PIN im Display notwendig.

Die mitgelieferte Plombierabdeckung ist zwingend zu montieren!

3.4 Anschluss

3.4.1 Anschlüsse im Überblick

Anschlüsse oben	Klemmen	Beschreibung
	A1, A2	Versorgungsspannung AC/DC
	11, 14, 12	Relais K1
	S1, S2 (CT)	Messstromwandler CT
	GND, T	Test Messstromwandler

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

3.4.2 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 Gerätes.

Achten Sie auf den korrekten Anschluss!



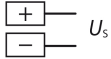
HINWEIS

Es darf nur eine der beiden Versorgungsspannungen angeschlossen werden!



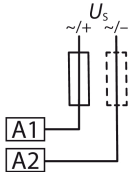
HINWEIS

*Der Abgriff der Versorgungsspannung des Geräts muss in jedem Fall **vor** dem Leistungsschalter erfolgen.*



Der Anschluss erfolgt an der **unteren** Geräteseite.

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



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.

3.4.3 Messtromwandler-Test

Messstromwandler der Serie CTUB102 können getestet werden.

Ein Messstromwandler-Test ist über die Testklemmen T und GND mit 2 separaten Leitungen (< 10 m) zwischen MRCD425-D und dem CTUB102 durchzuführen.

3.4.4 Hinweise zu den Anschlussbildern

i *Das MRCD425-D muss zur Erfüllung der IEC 60947-2 Anhang M im Ruhestromprinzip in Verbindung mit einem Leistungsschalter mit Unterspannungsauslöser bzw. Arbeitsstromauslöser betrieben werden. Dabei muss der Leistungsschalter in weniger als 20 ms abschalten können und der Norm IEC 60947-2 entsprechen.*

Wir empfehlen, das Melderelais K2 im **Ruhestromprinzip** zu betreiben. Dadurch kann der Ausfall der Versorgungsspannung und der Ausfall des internen Netzteiles erkannt und gemeldet werden.

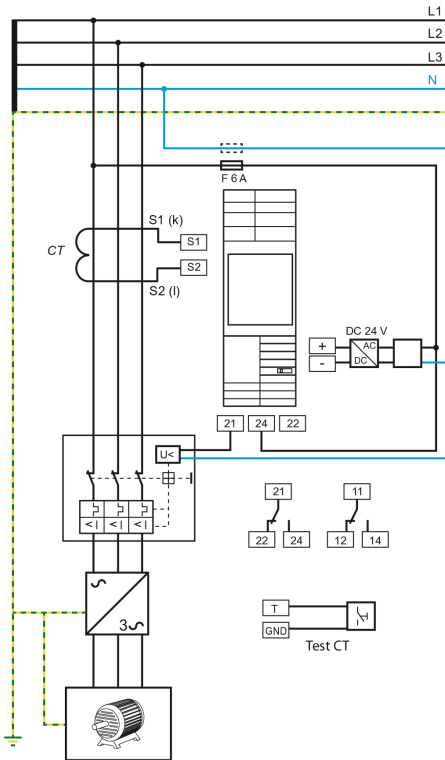
Das Melderelais K2 kann aus wirtschaftlichen Installationsgründen im **Arbeitsstromprinzip** betrieben werden. Durch diese Arbeitsweise muss zur Risikominimierung beachtet werden, dass die Prüfzeiten durch eine Gefährdungsbeurteilung in kürzeren Zeitabständen durchgeführt werden.

Generell muss im zweiten Fall (**Arbeitsstromprinzip**) im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ein Konzept erarbeitet werden, wie mit einer Unterbrechung der Versorgungsspannung des MRCDs umgegangen wird.

3.4.5 Anschlussbild mit Unterspannungsauslöser

Auslösung über Unterspannungsauslöser (Ruhestromprinzip)

Parameter	Einstellung	Modbusregister	Werkseinstellung
Relais K2 > Meldezuordnung > Start mit Alarm	Aktiviert	32219	Aktiviert
Relais K2 > Arbeitsweise	Ruhestrom	32200	Ruhestrom



Anschlussbild Unterspannungsauslöser

DC 24 V

MRCDB425-D und der angeschlossene CTUB102-CTBCxx müssen aus demselben Netzteil versorgt werden.

Ein MRCDB425-D kann **alternativ** über die Klemmen A1/A2 mit **AC 100...240 V** angeschlossen werden.

Vorsicherungen für U_S : 6 A flink

HINWEIS



Der Abgriff der Versorgungsspannung des Geräts muss in jedem Fall **vor** dem Leistungsschalter erfolgen.





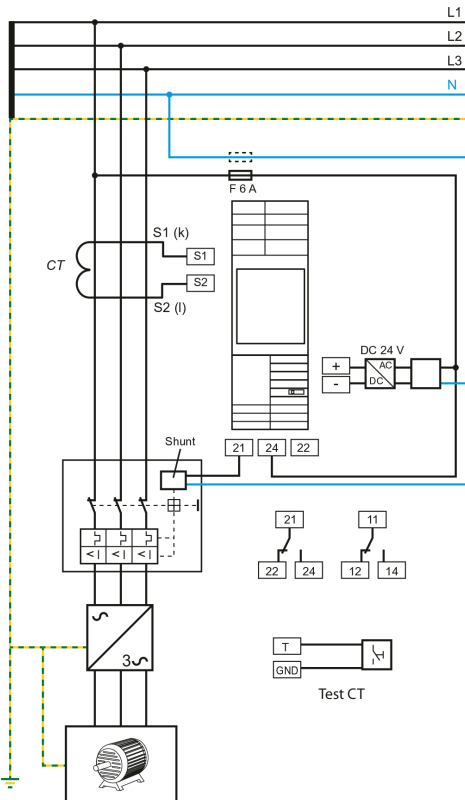
Für UL-Anwendungen:

Der Messstromwandler muss vor dem Betrieb angeschlossen sein.

3.4.6 Anschlussbild mit Shunt-Auslöser

Auslösung über Shunt-Auslöser

Parameter	Einstellung	Modbusregister	Werkseinstellung
Relais K2 > Meldezuordnung > Start mit Alarm	Deaktiviert	32219	Aktiviert  HINWEIS Manuelle Einstellung erforderlich!
Relais K2 > Arbeitsweise	Arbeitsstrom-Prinzip	32200	Ruhestrom-Prinzip  HINWEIS Manuelle Einstellung erforderlich!



DC 24 V

MRCDB425-D und der angeschlossene CTUB102-CTBCxx müssen aus demselben Netzteil versorgt werden.

Ein MRCDB425-D kann **alternativ** über die Klemmen A1/A2 mit **AC 100...240 V** angeschlossen werden.

Vorsicherungen für U_S : 6 A flink



HINWEIS

Der Abgriff der Versorgungsspannung des Geräts muss in jedem Fall **vor** dem Leistungsschalter erfolgen.



Für UL-Anwendungen:

Der Messstromwandler muss vor dem Betrieb angeschlossen sein.

Anschlussbild Shunt-Auslöser

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 <ul style="list-style-type: none"> • Eingang: Test oder Reset ausführen • Ausgang: Sammelalarm gemäß Meldezuordnung
	M+	Multifunktionaler Ausgang <ul style="list-style-type: none"> • Digitalausgang: Sammelalarm gemäß Meldezuordnung • Analogener 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 Ausganges) verifiziert werden. Generell wird bei der Verwendung der analogen/digitalen Ausgänge eine redundante Überwachung (beispielsweise mithilfe der Schnittstelle oder eines weiteren Ausganges) empfohlen.

4.3 Digitaler Ein- und Ausgang Q

Einstellungen in Register 32400...32420

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).

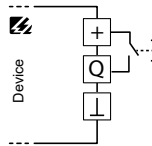
Bei Verwendung als **Ausgang** können mithilfe der Meldezuordnungen folgende Alarmer zugewiesen werden (Register 32402...32420):

Vorwarnung CT (AL1) AC/DC/RMS	Ausgang wird aktiv, wenn AL1 des Messkanals vorliegt.
Hauptalarm CT (AL2) AC/DC/RMS	Ausgang wird aktiv, wenn AL2 des Messkanals vorliegt.
Anschlussfehler Messstromwandler CT	Ausgang wird aktiv, wenn ein Wandler-Anschlussfehler (Unterbrechung oder Kurzschluss) des Messkanals vorliegt.
Übersteuerung Messkanal	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.
Start mit Alarm	Ausgang ist während des Geräteanlaufs aktiv.

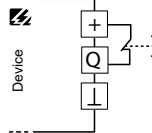
4.3.1 Eingang

Folgende Einstellungen können dem Eingang Q zugewiesen werden:

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



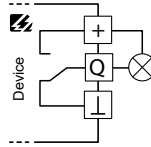
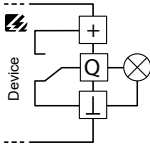
Low-Aktiv: Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.



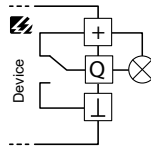
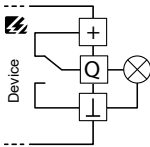
4.3.2 Ausgang

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

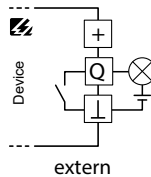
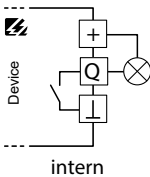
High-Aktiv: Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang Q geschaltet.



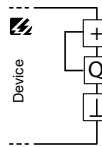
Low-Aktiv: Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang Q geschaltet.



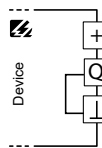
Im **passiven Modus** kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.



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.



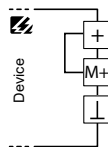
M+ = Passiv

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



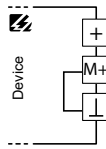
M+ = Permanent high

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 Alarmer zugewiesen werden (Register 32504...32530):

Vorwarnung CT (AL1) AC/DC/RMS	Ausgang wird aktiv, wenn AL1 des Messkanals vorliegt.
Hauptalarm CT (AL2) AC/DC/RMS	Ausgang wird aktiv, wenn AL2 des Messkanals vorliegt.
Anschlussfehler Messstromwandler CT	Ausgang wird aktiv, wenn ein Wandler-Anschlussfehler (Unterbrechung oder Kurzschluss) des Messkanals vorliegt.
Übersteuerung Messkanal	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.
Start mit Alarm	Ausgang ist während des Geräteanlaufs aktiv.

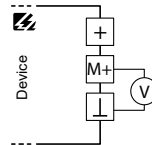
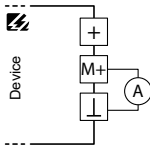
4.4.2 Analogmodus

Einstellungen in Register 32500...32503

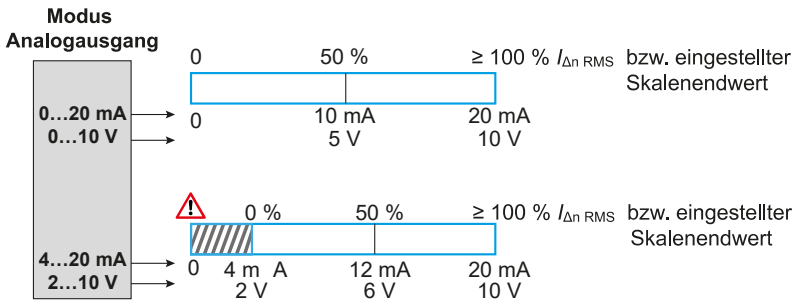
Als Analogausgang wird M+ der RMS-Wert des Kanals CT zugeordnet. Hierbei liegt am Ausgang ein Gleichspannungs- oder Gleichstromsignal an, das proportional zum Messwert ist. Der Skalendwert ist konfigurierbar. Folgende Einstellungen können zugewiesen werden:

Stromausgang: 0-20/4-20 mA

Spannungsausgang: 0-10/2-10 V



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



i

Erläuterung zu  im Diagramm:

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

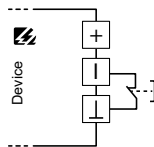
Kontakt schließen und innerhalb 1...3 s öffnen.	Aktivierung der Reset-Funktion.
Kontakt schließen und innerhalb 3...6 s öffnen.	Aktivierung der Test-Funktion.
Kontakt schließen und nicht mehr öffnen (defekter Kontakt).	Keine Funktionsänderung. Ein defekter Schalter kann sofort festgestellt werden!



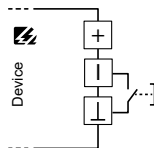
Die Funktionen NFC, Adresseingabe und Protect werden über diesen Eingang nicht aktiviert.

Folgende Einstellungen können dem Eingang I zugewiesen werden:

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



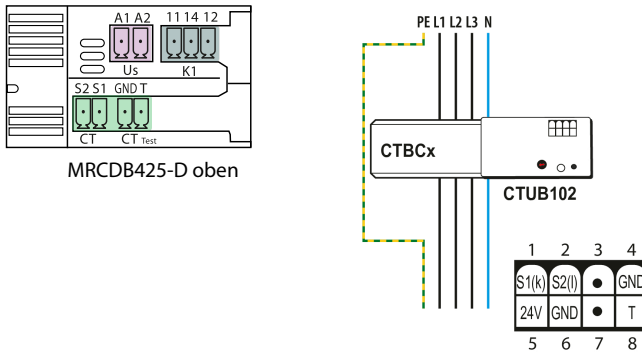
Low-Aktiv: Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.



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

4.6 Eingang CT

4.6.1 Anschluss Messstromwandler Typ B/B+



Achten Sie auf den korrekten Anschluss des Messstromwandlers.

Nr.	Klemme CTUB102	Klemme MRCDB425-D	Funktion
1	S1 (k)	S1	Anschluss Messstromwandler
2	S2 (l)	S2	
4	GND	GND	Anschluss Testeingang
8	T	T	
5	24 V	-	Spannungsversorgung Messstromwandler (externes Netzteil)
6	GND		

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

4.6.2 Passende Messstromwandler

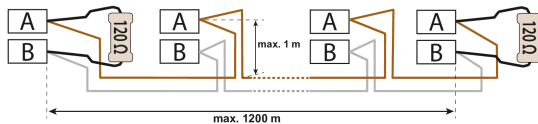
Serie CTUB
CTUB102-CTBC20(P) CTUB102-CTBC35(P) CTUB102-CTBC60(P) CTUB102-CTBC120(P) CTUB102-CTBC210(P)

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

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

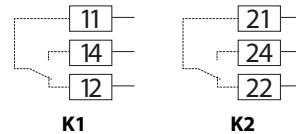
Terminierung

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

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

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	Einstellmöglichkeit		Beschreibung
	K1	K2	
Arbeitsweise	Arbeitsstromprinzip Ruhestromprinzip		Parameter legt die Arbeitsweise des Relais fest. Arbeitsstromprinzip = Spule wird im Alarmzustand bestromt Ruhestromprinzip = Spule wird im Normalzustand bestromt
Meldezuordnung Test	ein aus	- (ein, fix)	Parameter legt fest, ob das Relais bei einem Test angesprochen wird
Meldezuordnung Gerätefehler	ein aus	- (ein, fix)	Relais schaltet, wenn ein Gerätefehler vorliegt
Meldezuordnung Vorwarnung	ein aus	-	Relais schaltet, wenn der Ansprechwert Vorwarnung überschritten wurde
Meldezuordnung Hauptalarm RMS	-	- (ein, fix)	Relais schaltet, wenn der Ansprechwert Hauptalarm überschritten wurde

Funktion	Einstellmöglichkeit		Beschreibung
	K1	K2	
Meldezuordnung Anschlussfehler Messstromwandler	ein aus	- (ein, fix)	Relais schaltet, wenn ein Anschlussfehler des Messstromwandlers vorliegt
Meldezuordnung Übersteuerung Messkanäle	ein aus		Relais schaltet, wenn der Messbereich überschritten wird
Meldezuordnung Start mit Alarm	ein aus		Relais schaltet während des Geräteanlaufs

**HINWEIS**

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

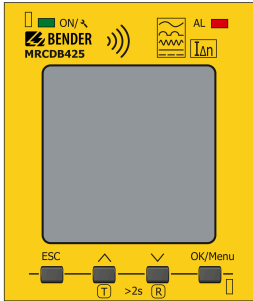


Ein ausgegebenes Signal sollte im Rahmen der Inbetriebnahme über einen alternativen Weg (beispielsweise Modbus-Schnittstelle oder Verhalten eines anderen Ausgangs) verifiziert werden. Generell wird bei der Verwendung der analogen/digitalen Ausgänge eine redundante Überwachung (beispielsweise mithilfe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



Displayeinheit	Bedeutung
ON/	STATUS-LED Betriebsmodus
AL	ALARM-LED
ESC	Menü nicht-speichernd verlassen
^	Aufwärtstaste
∨	Abwärtstaste
OK/MENU	Bestätigen / Menü starten
(T)	Test (Taste > 2 s drücken)
(R)	Reset (Taste > 2 s drücken)

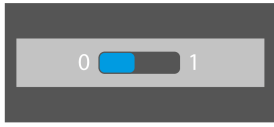
5.2 Bedienung am Gerät

Auf der Startseite zeigt das Display neben der graphischen Übersicht der aktuell gemessenen Differenzströme auch den tatsächlichen RMS-Messwert des Messkanals.

Übersicht

Darstellung Messkanal	
Nr.	Überstrom
1	Aktueller Messwert
2	Messbereich
3	Ansprechbereich Vorwarnung
4	Ansprechbereich Hauptalarm

Darstellung Digitaleingang



Der Digitaleingang kann mit der Funktion High-Aktiv oder Low-Aktiv belegt werden.

Tasten

ESC

Mit der ESC-Taste

- kehren Sie im Menü eine Ebene höher
- wechseln Sie zwischen der Übersicht und Alarmmeldungen
- verlassen Sie ein Einstellungsmenü nichtspeichernd

Pfeiltasten

Mit den \wedge - und \vee -Tasten blättern Sie durch die Detailangaben der einzelnen Kanäle. Es werden die Differenzströme $I_{\Delta nRMS}$, $I_{\Delta nAC}$ und $I_{\Delta nDC}$ als Balken und Messwert dargestellt.

Reset

Taste R > 2 s drücken. Nach Bestätigen der Abfrage werden gespeicherte Alarmzustände des Geräts zurückgesetzt.

Test

Taste T > 2 s drücken. Nach Bestätigen der Abfrage wird ein manueller Gerätetest durchgeführt, bei dem auch die Relais schalten.

OK/Menu

Gerätemenü öffnen. Im Gerätemenü werden mit dieser Taste

- Einstellmenüs betreten
- in den Einstellmenüs Einstellungen übernommen und gespeichert

5.3 Übersicht Displaymenü

Über die Menü-Taste wird das Gerätemenü betreten. Folgende Punkte können direkt am Gerät eingestellt bzw. ausgelesen werden. Alle weiteren Einstellungen werden nur per Modbus eingestellt bzw. ausgelesen.

Menü

Einstellungen	Messstellen	Kanal 1	
		Grundfrequenz	
		Anlaufverzögerung	
	Ein-/Ausgänge	Relais 1	Arbeitsweise Meldezuordnung
		Relais 2	Arbeitsweise Meldezuordnung
		Q1	Modus Funktion Meldezuordnung
		M+	Modus Funktion Meldezuordnung
		I1	Modus Funktion
	Schnittstelle	Modbus RTU	
		NFC	
		Update	
	System	Werkseinstellung	
		Sprache	
		Uhr	
		PIN	
Steuerung	Test		
	Reset		
	Relais 1 Test		
	Relais 2 Test		
	Offsetabgleich Kanal 1		
Info	Hersteller		
	Gerät		
	Applikationssoftware Messtechnik		
	Bootloader-Software		
	Funktionsmodule		
	Uhr		
	Applikationssoftware Display		

Details folgen in den nächsten Absätzen.

5.4 Einstellungen

5.4.1 Messstellen

5.4.1.1 Kanal 1

Menüpunkt	Einstellbereich	Bemerkung
1. Filter	<ul style="list-style-type: none"> • Typ B • Typ B+ • 20 kHz 	Die Filterkurven finden Sie im Kapitel „Frequenzgänge der Filter“, Seite 62.
2. Hauptalarm RMS	30 mA ... 3 A	
3. Vorwarnung RMS	10...100 %	Bezogen auf den Ansprechwert des Hauptalarms
4. Vorwarnung AC	10...100 %	Bezogen auf den Ansprechwert des Hauptalarms
5. Vorwarnung DC	10...100 %	Bezogen auf den Ansprechwert des Hauptalarms
6. Hysterese	2...40 %	
7. Ansprechverzögerung	0...10 s	
8. Rückfallverzögerung	0...900 s (15 Minuten)	
9. Fehlerspeicher	aus ein	

5.4.1.2 Grundfrequenz

Menüpunkt	Einstellbereich	Bemerkungen
Grundfrequenz	50 Hz ... 1 kHz	

5.4.1.3 Anlaufverzögerung

Menüpunkt	Einstellbereich	Bemerkung
Anlaufverzögerung	0...900 s (15 Minuten)	

5.4.2 Ein- und Ausgänge

Dieses Kapitel beschreibt die direkt am Gerät einstellbaren Parameter. Weitere Erläuterungen finden Sie im Kapitel „Schnittstellen“, Seite 23.

Für alle Meldezuordnungen der Ein- und Ausgänge gilt:

✓= ausgewählt

Bei Änderungen gibt es stets eine Abfrage, ob die vorgenommenen Änderungen gespeichert werden sollen (Speichern Nein/Ja).

5.4.2.1 Relais 1

Relais 1 signalisiert Vorwarnungen.

Relais 1

Menüpunkt	Einstellbereich	Werkseinstellung
1. Arbeitsweise	Arbeitsstrom	
	Ruhestrom	✓
2. Meldezuordnung	Test	✓
	Gerätefehler	✓
	RMS Vorwarnung Kanal 1	✓
	AC Vorwarnung Kanal 1	
	DC Vorwarnung Kanal 1	
	Anschlussfehler	✓
	Übersteuerung Messkanäle	✓
	Start mit Alarm	✓

5.4.2.2 Relais 2

Das Relais K2 signalisiert Hauptalarme.

Menüpunkt	Einstellbereich	Werkseinstellung
1. Arbeitsweise	Arbeitsstrom	
	Ruhestrom	✓
2. Meldezuordnung	Test	✓
	Übersteuerung Messkanäle	✓
	Start mit Alarm	✓

5.4.2.3 Eingang/Ausgang Q1

Menüpunkt	Einstellbereich	Werks- einstellung	Bemerkungen
1. Modus	Ausgang, passiv		
	Ausgang, high-aktiv		
	Ausgang, low-aktiv	✓	
	Ausgang, dauerhaft high		
	Ausgang, dauerhaft low		
	Eingang, high-aktiv		
	Eingang, low-aktiv		
2. Funktion	keine		Nur bei Verwendung als Ausgang
	Vorwarnung		
	Hauptalarm	✓	
	Reset		Nur bei Verwendung als Eingang
	Test		
3. Meldezuordnung	Test	✓	Nur bei Verwendung als Ausgang
	Gerätefehler	✓	
	RMS Kanal 1	✓	
	AC Kanal 1		
	DC Kanal 1		
	Anschlussfehler	✓	
	Übersteuerung Messkanal	✓	
	Start mit Alarm	✓	

5.4.2.4 Ausgang M+

Menüpunkt	Einstellbereich	Werkseinstellung
1. Modus	Ausgang, passiv	
	Ausgang, high-aktiv	
	Ausgang, low-aktiv	✓
	Ausgang, dauerhaft high	
	Ausgang, dauerhaft low	
	0-20 mA	
	4-20 mA	
	0-10 V	
	2-10 V	
2. Funktion	Vorwarnung	
	Hauptalarm	✓
3. Meldezuordnung	Test	✓
	Gerätefehler	✓
	RMS Kanal 1	✓
	AC Kanal 1	
	DC Kanal 1	
	Anschlussfehler	✓
	Übersteuerung Messkanal	✓
	Start mit Alarm	✓

5.4.2.5 Eingang I1

Menüpunkt	Einstellbereich	Bemerkungen
1. Modus	Eingang, high-aktiv	
	Eingang, low-aktiv	
2. Funktion	keine	
	Reset	
	Test	
	T/R-Taste	Kombinierte Test-/Reset-Taste

5.4.3 Schnittstelle

Menüpunkt		Einstellbereich	Bemerkungen
1. Schreibzugriff		Zulassen	
		Verweigern	
2. Modbus RTU	Geräteadresse	1...248	
	Baudrate	9600...115000 Baud	
	Parität	Gerade Ungerade Keine	
	Stopp Bits	1 2 auto	
3. NFC		aus ein	Die grün leuchtende ON-LED blinkt bei aktiver NFC-Schnittstelle zusätzlich alle 3 Sekunden blau.
4. Update	Update zulassen	aus ein	

5.4.4 System

Menüpunkt		Einstellbereich	Bemerkungen
1. Werkseinstellung		Werkseinstellungen ohne Schnittstelle	
		Werkseinstellungen mit Schnittstelle	
2. Sprache		Deutsch Englisch (GB) Spanisch Französisch Italienisch Norwegisch Tschechisch	

Menüpunkt		Einstellbereich	Bemerkungen	
3. Uhr	Zeit	hh:mm	Stunde und Minute einstellen	
	Format	12 h / 24 h		
	Sommerzeit	aus		
		DST		Daylight Saving Time
		CEST		Central European Summer Time
	Datum		Datum einstellen	
	Format	dd.mm.yy		Tag.Monat.Jahr
		mm-dd-yy		Monat-Tag-Jahr
UTC Offset	-12...+14			
4. PIN	PIN	0000...9999	Vierstellige PIN festlegen <i>Die PIN wird erst dann aktiv, wenn das Einstellmenü komplett verlassen wurde (z.B. durch einen Wechsel zur Übersichtsseite).</i>	
	Modus	ein/aus		
5. Summer	ohne Funktion			

5.5 Steuerung

Menüpunkt		Einstellbereich	Bemerkungen
1. Test		Test starten	Manueller Gerätetest, Relais können schalten.
2. Reset		Reset starten	
3. Relais 1 Test		aus ein inaktiv	
4. Relais 2 Test		aus ein inaktiv	
5. Offsetabgleich Kanal 1		Offsetabgleich des Kanals starten	

5.6 Info

In diesem Menüpunkt werden die Informationen nur angezeigt, Einstellungen sind nicht möglich.

Menüpunkt	Anzeige	Bemerkungen
1. Hersteller		
2. Gerät	Typ Artikelnummer Seriennummer Geräteversion	
3. Applikationssoftware	D-Nummer Version Build	Software der Messtechnik
4. Bootloader-Software	D-Nummer Version Build	
5. Funktionsmodule	Softwarefeatures	
6. Uhr	Zeit Datum Sommerzeit	Parametrieren unter Menü > 1. Einstellungen > 4. System > 3. Uhr
7. Applikationssoftware	D-Nummer Version Build	Software für Display

5.7 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

5.8 ALARM-LED

Anzeige von Vorwarnung AL1 und Hauptalarm AL2



LED	Betriebszustand
Rot	VORWARNUNG Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung überschritten wurde.
Rot blinkend	HAUPTALARM Blinkt, wenn die Schwelle des Ansprechdifferenzstroms $I_{\Delta n}$ überschritten wurde.

6 Modbus-Schnittstelle

Übersicht

Unterstützt werden folgende Modbusfunktionscodes:

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

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

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
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	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
0	Gerätename	String UTF8	32	RO	z. B.: MRCD425-D-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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
65	Applikation Versions-Nummer	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
66	Applikation Build-Nummer	UINT16	2	RO	Build#
67	Bootloader D-Nummer	UINT16	2	RO	632 = D632
68	Bootloader Versions-Nummer	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
69	Bootloader Build-Nummer	UINT16	2	RO	Build#
70	Geräte-Status	UINT16	2	RO	Bit 0 (LSB): NFC mit 0 = deaktiviert, 1 = aktiviert Bit 1...15: 0 (reserviert)
71	Geräte- Eigenschaften	UINT16	2	RO	Bit 0 (LSB): Melderelais K1 und K2 vorhanden Bit 1 : Oberwellenanalyse verwendbar Bit 2: Messstromwandler „Typ B“ verwendbar Bit 3: Fremdwandler (nur „Typ A“) verwendbar Bit 4: Historienspeicher verwendbar Bit 5...15: 0 (reserviert) mit 0 = nein, 1 = ja
72	IsDevicePowered	UINT16	2	RO	Register, um zu ermitteln, ob das Gerät eingeschaltet ist mit 0 = nein, 1 = ja
73	Geräte-Version	String UTF8	32	RO	

6.2 Register Alarm- und Messwerte

Messwerte (Register 999...1999)

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
999	Anzahl aktiver Meldungen		UINT16	2	RO	0...n = Anzahl aktiver Meldungen (Gerätefehler, Alarme, Anschlussfehler, ...) n entspricht der Anzahl der Meldungen, die auch einem Ausgang (z. B. Relais) zugeordnet werden können.
1000	Differenz- strom- Messwert max.	AC	UINT8	8	RO	Messwertblock ¹⁾ Es wird jeweils der max. Messwert inkl. zugehörigem Alarm- und Messbereichsstatus seit der letzten Modbusabfrage ausgegeben.
1016		DC	UINT8	8	RO	
1032		RMS	UINT8	8	RO	
1048	Differenz- strom- Momentan- wert	AC	Float	4	RO	Aktueller Messwert
1056		DC	Float	4	RO	
1064		RMS	Float	4	RO	
1072	Differenz- strom- Messwert min.	AC	Float	4	RO	Kleinster Messwert seit der letzten Modbusabfrage
1080		DC	Float	4	RO	
1088		RMS	Float	4	RO	
1096	Differenz- strom- Mittelwert	AC	Float	4	RO	Arithmetischer Mittelwert des Messwertes seit der letzten Modbusabfrage
1104		DC	Float	4	RO	
1112		RMS	Float	4	RO	
1120	Differenz- strom- Messwert max. ²⁾	AC	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1000
1128		DC	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1016
1136		RMS	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1032
1144	Differenz- strom- Momentan- wert ungefiltert	RMS	Float	4	RO	Aktueller ungefilterter RMS-Messwert

1) Größe des Messwertblocks: 4 x UINT8 = 8 Bytes

Inhalt des Messwertblocks

- Adr. Offset 0 (z. B. 1000): Messwert, Teil 1
- Adr. Offset 1 (z. B. 1001): Messwert, Teil 2
- Adr. Offset 2 (z. B. 1002): Alarmstatus
0: Kein Alarm | 1: Vorwarnung | 2: Hauptalarm
- Adr. Offset 3 (z. B. 1003): Messbereich
0: „=“ | 1: „<“ | 2: „>“

2) Größter Messwert seit der letzten Modbusabfrage, Darstellung der Maximalwerte aus den Messwertblöcken (Offset 0 und 1) der Register 1000...1032 als **Fließkommazahl**.
Setzt beim Abfragen gleichzeitig den Messwertblock im genannten Register zurück.

6.3 Register Überwachungsfunktionen

Status Überwachungsfunktionen (Register 2000...2050)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
2000	Status Messstrom-wandler	UINT16	2	RO	0 = OK 1 = Wandlerfehler

6.4 Register Status-Informationen

Status-Informationen (Register 3000...3999)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
3000	Test-Status	UINT16	2	RO	0 = Kein aktiver Test 1 = Test mit T/R-Taste aktiv 2 = Test über Schnittstelle aktiv
3001	Status Eingang „I“	UINT16	2	RO	0 = Eingang ist nicht betätigt 1 = Eingang ist betätigt
3002	Status Ein-/Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	0 = Eingang ist nicht betätigt 1 = Eingang ist betätigt 2 = Ein-/Ausgang „Q“ ist als Ausgang konfiguriert
3003	Status Relais K1	UINT16	2	RO	Aktueller Zustand des Ausgangs: 0 = Ausgang inaktiv (kein Ereignis der Meldezuordnungen eingetreten) 1 = Ausgang aktiv (mind. ein Ereignis der Meldezuordnungen eingetreten)
3004	Status Relais K2	UINT16	2	RO	
3005	Status Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	Aktueller Zustand des Ausgangs: 0 = Ausgang inaktiv (kein Ereignis der Meldezuordnungen eingetreten) 1 = Ausgang aktiv (mind. ein Ereignis der Meldezuordnungen eingetreten)
3006	Status Ausgang „M+“	UINT16	2	RO	
3007	Zustand Speicher aktiv Relais K1	UINT16	2	RO	Der letzte aktive Zustand (1) des Ausgangs wird bis zur nächsten Modbusabfrage gehalten
3008	Zustand Speicher aktiv Relais K2	UINT16	2	RO	
3009	Zustand Speicher aktiv Ein-/Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	
3010	Zustand Speicher aktiv Ausgang „M+“	UINT16	2	RO	
3011	Zustand Speicher inaktiv Relais K1	UINT16	2	RO	Der letzte inaktive Zustand (0) des Ausgangs wird bis zur nächsten Modbusabfrage gehalten
3012	Zustand Speicher inaktiv Relais K2	UINT16	2	RO	
3013	Zustand Speicher inaktiv Ein-/Ausgang „Q“	UINT16	2	RO	
3014	Zustand Speicher inaktiv Ausgang „M+“	UINT16	2	RO	
3015	Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n \text{ RMS ext}}$	Float	4	RO	Letzter über die Schnittstelle gespeicherter Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n \text{ RMS ext}}$ [A]

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
3017	Ansprechverzögerung $t_{on\ ext}$		Float	4	RO	Letzte über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechverzögerung $t_{on\ ext}$ [s]
3019	Stellung Potentiometer / $\Delta n_{RMS\ ext}$		UINT16	2	RO	0 = Stellung nicht auf „Ext“ 1 = Stellung auf „Ext“
3020	Stellung Potentiometer $t_{on\ ext}$		UINT16	2	RO	
3050	Alarmstatus Gerät, binär codiert (Register 3070...3071)		UINT16	2	RO	0 = Kein Alarm 1 = Alarm Bit 0 = Register 3070, Bit 1 = Register 3071, Bit 2...15 = Reserviert
3051	Messkanal CH binär codiert (Register 3086...3101)		UINT16	2	RO	0 = Kein Alarm 1 = Alarm Bit 0 = Vorwarnung AC Bit 1 = Hauptalarm AC Bit 2 = Vorwarnung DC Bit 3 = Hauptalarm DC Bit 4 = Vorwarnung RMS Bit 5 = Hauptalarm RMS Bit 6 = Messstromwandler-Anschlussfehler Bit 7 = Übersteuerung Messkanal Bit 8...15 = Reserviert
3070	Alarmstatus Test		UINT16	2	RO	Für das Gerät: 0 = Kein Alarm 1 = Alarm
3071	Alarmstatus Gerätefehler		UINT16	2	RO	
3086	Alarmstatus CH	Vorwarnung AC	UINT16	2	RO	Für den Messkanal: 0 = Kein Alarm 1 = Alarm
3088		Vorwarnung DC	UINT16	2	RO	
3090	Alarmstatus CH	Vorwarnung RMS	UINT16	2	RO	Für den Messkanal: 0 = Kein Alarm 1 = Alarm
3091		Hauptalarm RMS	UINT16	2	RO	
3092		Messstromwandler-Anschlussfehler	UINT16	2	RO	
3093		Übersteuerung Messkanal	UINT16	2	RO	

6.5 Register Oberwellenanalyse


Oberwellenanalyse (5200...5603)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
5200	DC volles Spektrum	UINT16	2	RO	Betrag des DC-Anteils [mA]
5201	H1	UINT16	2	RO	1. Harmonische [mA]
5202	H2	UINT16	2	RO	2. Harmonische [mA]
5203... 5599	H3...399	UINT16	2	RO	3. ... 399. Harmonische [mA]
5600	H400	UINT16	2	RO	400. Harmonische [mA]
5601	THD volles Spektrum	UINT16	2	RO	Wurzel aus der Quadratsumme der Harmonischen H1...400 (exkl. Grundschiwingung) geteilt durch Grundschiwingung Wertebereich: 0...10000 [%]
5602	THD volles Spektrum Gültigkeit	UINT16	2	RO	Gültigkeit des THD-Werts; 0 =, 2: >
5603	RMS aus DFT volles Spektrum	UINT16	2	RO	[A]

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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
32007	Schreibzugriff	UINT16	2	RW	1: Schreibzugriff freigegeben (Parameter können verändert werden) 2: Schreibzugriff gesperrt (Parameter können nur gelesen werden)  <i>Achtung: Entsperrn ist nur direkt am Gerät möglich!</i>	1

6.7 Register Relais 1

Parameter Relais 1 (32100...32199)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
32100	Arbeitsweise	UINT16	2	RW	1 = Arbeitsstrom-Prinzip 2 = Ruhestrom-Prinzip	2
32101	Meldezuordnung Test	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32102	Meldezuordnung Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32103	Meldezuordnung Vorwarnung AC	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	0
32104... 32106	Reserviert					
32107	Meldezuordnung Vorwarnung DC	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	0
32108... 32110	Reserviert					
32111	Meldezuordnung Vorwarnung RMS	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32112... 32114	Reserviert					
32115	Meldezuordnung Messstromwandler-Anschlussfehler	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32116	Meldezuordnung Übersteuerung Messkanal	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32119	Meldezuordnung Start mit Alarm	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1

6.8 Register Relais 2

Parameter Relais 2 (32200...32299)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32200	Arbeitsweise	UINT16	2	RW	1 = Arbeitsstrom 2 = Ruhestrom	2
32201... 32215	Reserviert					
32216	Meldezuordnung Übersteuerung Messkanal	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32219	Meldezuordnung Start mit Alarm	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1

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	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32400	Modus	UINT16	2	RW	1 = Ausgang: Passiv 2 = Ausgang: High-Aktiv 3 = Ausgang: Low-Aktiv 4 = Ausgang: Permanent High 5 = Ausgang: Permanent Low 6 = Eingang: High-Aktiv 7 = Eingang: Low-Aktiv	3
32401	Funktion	UINT16	2	RW	0 = Keine Wirksam mit Modus 6...7: 1 = Reset 2 = Test Wirksam mit Modus 1...3: 3 = Vorwarnung 4 = Hauptalarm	4
32402	Test	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
32403	Meldezuordnung Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32404	Meldezuordnung AC CT	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	0
32405... 32407	Reserviert					
32408	Meldezuordnung DC CT	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	0
32409... 32411	Reserviert					
32412	Meldezuordnung RMS CT	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32413... 32415	Reserviert					
32416	Meldezuordnung Anschlussfehler Messstromwandler CT	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32417	Meldezuordnung Übersteuerung Messkanal	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32420	Meldezuordnung Start mit Alarm	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1

6.11 Register Ausgang „M+“

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

Register 32505...32530: Meldezuordnung Ausgang M+

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks- einstellung
32500	Modus	UINT16	2	RW	1 = Ausgang: Passiv 2 = Ausgang: High-Aktiv 3 = Ausgang: Low-Aktiv 4 = Ausgang: Permanent High 5 = Ausgang: Permanent Low 6 = Ausgang: 0...20 mA 7 = Ausgang: 4...20 mA 8 = Ausgang: 0...10 V 9 = Ausgang: 2...10 V	3
32501	Funktion	UINT16	2	RW	Wirksam mit Modus 1...3: 1 = Vorwarnung 2 = Hauptalarm	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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32503	Skalierung	UINT16	2	RW	Wirksam nur mit Linearität 1: 6...65000 [mA], Schrittweite 1 mA, Skalenendwert i Achtung: Es ist max. $5 \times I_{\Delta n \text{ RMS}}$ einstellbar!	0
32504	Test	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32505	Meldezuordnung Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32506	Meldezuordnung AC CT	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	0
32507... 32509	Reserviert					
32510	Meldezuordnung DC CT	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	0
32511... 32513	Reserviert					
32514	Meldezuordnung RMS CT	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32518	Meldezuordnung Anschlussfehler Messstromwandler	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32519	Meldezuordnung Übersteuerung Messkanal	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32522	Meldezuordnung Start mit Alarm	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1

6.12 Register Ansprechwerte

Parameter Ansprechwerte (32600...32635)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32616	$I_{\Delta n \text{ RMS}}$	Float	4	RW	0,030...3 [A]; Schrittweite 0,001	0,03
32624	Vorwarnung AC	UINT16	2	RW	10...100 [%]; Schrittweite 1	70
32628	Vorwarnung DC	UINT16	2	RW		70
32632	Vorwarnung RMS	UINT16	2	RW		70

6.13 Register Funktion und Ansprechverhalten

Parameter Funktion und Ansprechverhalten (32700...32720)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32704	Hysteres CT	UINT16	2	RW	2...40 [%], Schrittweite 1 %	15
32708	Filtereinstellung CT	UINT16	2	RW	1 = 20 kHz 4 = Typ B 5 = Typ B+	4
32712	Frequenz Grundschiwingung	UINT16	2	RW	50...1000 Hz; Schrittweite 1 Hz	50

6.14 Register Alarmverhalten

Parameter Alarmverhalten (32800...32810)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32800	Fehlerspeicher	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1

6.15 Register Zeitverhalten

Parameter Zeitverhalten (32900...32920)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32900	Anlaufverzögerung t	Float	4	RW	0...900 [s], Schrittweite 1 ms	0
32902	Ansprech- verzögerung t_{on}	Float	4	RW	$I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$: 0 [s] $I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$: 0...10 [s], Schrittweite 1 ms	0
32910	Rückfallverzögerung t_{off}	Float	4	RW	0...900 [s], Schrittweite 1 ms	1

6.16 Register Gerätefehlercodes

Gerätefehlercodes (Register 58000...58199)



Registerinhalt 0 = kein Fehler

Nicht dokumentierte Register 58000...58199 sind reserviert.

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Reversibel	Gerät defekt
58000	Anzahl Gerätefehler	UINT16	2	RO	Anzahl der aktiven Gerätefehler	X	
58001	0.10	UINT16	2	RO	10 = Messstromwandler-Anschlussfehler CT	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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Reversibel	Gerät defekt
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 CT	X	
58018	4.79	UINT16	2	RO	479 = Ungültige Einstellung CT: „Typ B+“-Filter kombiniert mit einem Ansprechwert >300 mA	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	3.30	UINT16	2	RO	330 = Der manuelle Selbsttest wurde nicht ohne Fehler durchlaufen	X	
58044	0.56	UINT16	2	RO	56 = Abschaltkontrolle: Obwohl die Anlage abgeschaltet ist, fließt noch ein (Differenz-)Strom	X	
58045... 58099	Reserviert						
58100	3.21	UINT16	2	RO	321 = Interner Fehler		x
58101	3.22	UINT16	2	RO	322 = Interner Fehler		x
58102	3.23	UINT16	2	RO	323 = Interner Fehler		x
58103	3.24	UINT16	2	RO	324 = Interner Fehler		x
58104	3.26	UINT16	2	RO	326 = Interner Fehler		x
58105	3.27	UINT16	2	RO	327 = Interner Fehler		x

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Reversibel	Gerät defekt
58106	6.30	UINT16	2	RO	630= Interner Fehler		x
58107	7.64	UINT16	2	RO	764 = Interner Fehler		x

6.17 Register Steuerbefehle

Parameter Steuerbefehle (59000)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
59000	NFC	UINT16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert (automatische Deaktivierung nach 5 min)	0
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 = Relais test inaktiv (normaler Betriebsmodus)	2
59002	Test Relais K2	UINT16	2	RW		2
59004	DC-Offset Feinabgleich starten	UINT16	2	WO	1 = Abgleich starten	-

6.18 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 Seriennummer					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	0 = Auswahl der Funktion „Finde Gerät über Seriennummer“
60001	Seriennummer	UINT32	4	WO	Seriennummer des zu findenden Geräts
60003	Zeitdauer	UINT16	2	WO	0...300 [s] = Zeit, in der das entsprechende Gerät aufleuchtet; 0 = Suchfunktion beenden
Funktion 1: Setze Modbusadresse					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	1 = Auswahl der Funktion „Setze Modbusadresse“

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
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
60003	Art des Tests	UINT16	2	WO	3 = Start Test RCM
Funktion 7: Reset					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	7 = Auswahl der Funktion „Reset“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	13623 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	0 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen- schaft	Werte / Einheit / Kommentar
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 Funktion ausgeführt wird.
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	0 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60003	Lizenzschlüssel	UINT8 []	32	WO	[...] = Lizenzschlüssel als Byte-Array

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 Anschraubflaschen	Abriss des Geräts durch gebrochene Anschraubflaschen.	Vorbeugend: Verwendung des richtigen Schraubentyps und Einhaltung des max. Drehmoments beachten. Bei schadhafter Schraubvorrichtung: Montage auf Hutschiene oder Austausch des Geräts.
Nicht eingehaltene Isolationsrichtlinie	Mangelnde Isolation durch zu geringen Abstand von Befestigungsschrauben und Anschlussdrähten.	Verwendung von Schrauben mit Kunststoffabdeckung oder Montage auf Hutschiene.

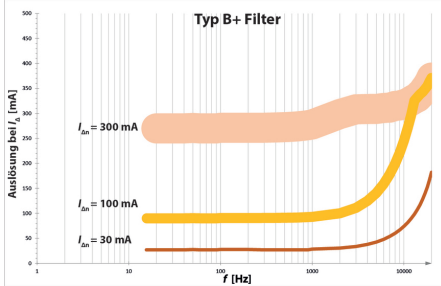
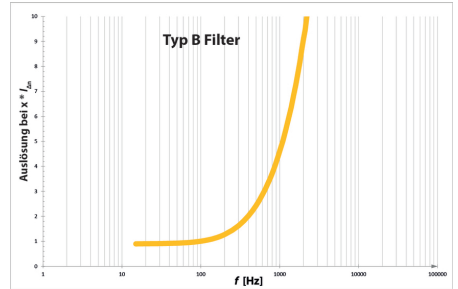
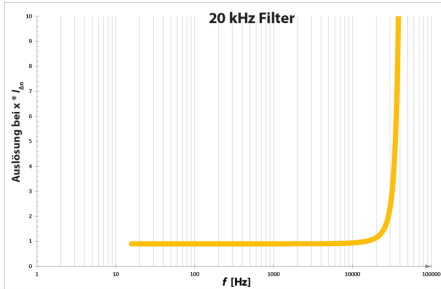
Fehlerbild	Ursache	Behebung
Klemmen		
Drähte lösen sich aus der Klemme	Durch Aufspießung von Drahtenden ist die Einführung in die Klemme sowie der feste Halt in der Klemme nicht möglich.	Verwendung von Aderendhülsen bei der Montage und Verbindung mit flexiblen Leitungen.
Drähte lassen sich nicht aus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

8 Technische Daten

8.1 Frequenzgänge der Filter

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

i Der Frequenzbereich unterhalb von 15 Hz ist nicht definiert.



8.2 Tabellarische Daten

(^o)^{*} = Werkseinstellung

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

Definitionen	
Versorgungskreis (IC1)	A1, A2
Messkreis (IC2)	+, -, A, B, M+, Q, I, GND, CT, CT Test
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	DC, 15 Hz...20 kHz
Messbereich (peak)	3 mA...28 A
Messbereich rms	2 mA...20 A
Bemessungs-Ansprechdifferenzstrom (Typ B)	3 A
Anschreiwert Hauptalarm $I_{\Delta n}$ (Typ B)	30 mA...3 A (30 mA)*
Vorwarnung	10...100 % x $I_{\Delta n}$ (70 %)*
Betriebsmessunsicherheit	±10 % (bei 0,5...5 x $I_{\Delta n}$)
Prozentuale Ansprechunsicherheit	-20...0 %
für Lloyds-Anwendungen	-50...0 %
Hysterese	10...25 % (15 %)*
Fehlerspeicher Alarmmeldungen	an/aus (an)*
Zulässiger Dauerdifferenzstrom	30 A

Messstromwandler

Anschluss	CT (S1, S2)
Messstromwandler-Serien	CTUB-CTBC
Anschlussüberwachung Messstromwandler	ja
Bemessungsspannung U_n	siehe Handbuch Messstromwandler
Anschlussleitungen	siehe Handbuch Messstromwandler
Leitungslänge	≤ 10 m

Testanschluss

Anschluss	T, GND
Leitungslänge	≤ 10 m

Zeitverhalten

Anlaufverzögerung t	0...900 s (0 s)*
Ansprechverzögerung t_{on}	
bei $I_{\Delta n} \leq 30$ mA	0 s (fix)
bei $I_{\Delta n} > 30$ mA	0...10 s (0 s)*
Rückfallverzögerung t_{off}	0...900 s (1 s)*
Ansprecheigenzeit t_{ae}	
bei $1 \times I_{\Delta n}$	≤ 180 ms
bei $2 \times I_{\Delta n}$	≤ 130 ms
bei $5 \times I_{\Delta n}$	≤ 20 ms
bei $10 \times I_{\Delta n}$	≤ 20 ms
Ansprechzeit t_{an}	$t_{an} = t_{ae} + t_{on}$
Wiederbereitschaftszeit t_b	≤ 500 ms
Ansprechzeit für Anschlussüberwachung Messstromwandler	≤ 5 s

Bedienung

Anzeige	Status-LED, Alarm-LED, Display
Taster	ESC
	∧ / T (< 2,5 s)
	∨ / R (> 2,5 s)
	OK/MENU
DIP-Schalter Abschlusswiderstand	ein/aus (aus)*

RS-485-Schnittstelle

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

NFC-Schnittstelle

Frequenz	13,56 MHz
Sendeleistung (modulierend; in 0 m Distanz z. B.) ¹	0 W

- ¹
- Das Gerät sendet bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine Funkwellen aus.
 - 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	$\leq 600 \Omega$
Spannungsausgang	$\geq 20 \text{ k}\Omega$
Toleranz bezogen auf den Strom-/Spannungsendwert	$\pm 20 \%$
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 250 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 mm ²
Flexibel, ohne Kunststoffhülse	0,25...2,5 mm ²
Flexibel, mit Kunststoffhülse	0,25...2,5 mm ²
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 mm ²
Flexibel, ohne Kunststoffhülse	0,25...1,5 mm ²
Flexibel, mit Kunststoffhülse	0,25...0,5 mm ²
Abisolierlänge	7 mm
Anzugsdrehmoment	0,22...0,25 Nm
Leiterquerschnitt AWG	28...16

EMV/Umwelt

EMV	DIN EN IEC 62020-1
Arbeitstemperatur	-25...+55 °C
Transport	-40...+85 °C
Langzeitlagerung	-40...+70 °C

Klimaklassen nach IEC 60721

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	≤ 125 g

8.3 Zulassungen

Normen & Zertifikate

Das Gerät MRCDB425-D wurde nach folgenden Normen entwickelt:

- DIN EN IEC 60947-2
- 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 MRCDB425](#)

Hiermit erklärt die Bender GmbH & Co. KG, dass das unter die Funkrichtlinie fallende Gerät der RED-Richtlinie 2017 (S.I. 2017/1206) entspricht. Der vollständige Text der UKCA-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:

[UKCA-Konformitätserklärung MRCDB425](#)

8.4 Bestellinformationen

Typ	Versorgungsspannung U_S	Verwendbare Messstromwandler	Art.-Nr.
MRCDB425-D-2	DC 24 V AC/DC 100...240 V	CTUB102-CTBC...(P)	B84606030

Verwendbare Messstromwandler

Typ	Schirmung	ø Messstromwandler	Versorgungsspannung U_S	Art.-Nr.
CTUB102-CTBC20	-	20 mm	DC 24 V	B78120011
CTUB102-CTBC20P	X			B78120021
CTUB102-CTBC35	-	35 mm		B78120013
CTUB102-CTBC35P	X			B78120023
CTUB102-CTBC60	-	60 mm		B78120015
CTUB102-CTBC60P	X			B78120025
CTUB102-CTBC120	-	120 mm		B78120017
CTUB102-CTBC120P	X			B78120027
CTUB102-CTBC210	-	210 mm		B78120019
CTUB102-CTBC210P	X			B78120029

Zubehör		Art.-Nr.
Plombierbare Klarsichtabdeckung (Ersatzteil)		B80609299
Externes Netzteil		
STEP-PS/1 AC/24 DC/0.5		B94053110
STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75		B94053111
STEP-PS/1 AC/24 DC/4.2		B94053112

8.5 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumentversion	Zustand/Änderungen
01.2026	00	Erste Ausgabe



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 01.2026
gültige Ausgabe, sofern nicht anders
angegeben.