LINETRAXX® SmartDetect LCM410

Vierkanaliges wechsel- und pulsstromsensitives Laststrom-Überwachungsgerät



LCM410_D00546_00_M_XXDE/06.2026

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
1.10 Cybersicherheit ... 8

2 Funktion ... 9
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 9
2.2 Gerätemerkmale ... 9
2.3 Funktionsbeschreibung ... 10
2.3.1 Gerätestartverhalten konfigurieren ... 10
2.3.2 Anschlussüberwachung ... 10
2.3.3 Selbsttest, manuell ... 10
2.3.4 Funktionsstörung ... 11
2.3.5 Verzögerungszeiten t_b, t, t_{on} und t_{off} ... 11
2.3.6 Meldezuordnungen ... 12
2.3.7 Ansprechwertüberwachung ... 13
2.3.8 Automatische Messbereichsumschaltung ... 14
2.3.9 Werkseinstellungen ... 14
2.3.10 Kombinierte Funktions-Taste (T/R-Taste) ... 15
2.3.11 Fehlerspeicher ... 15
2.3.12 Kanalfunktion ... 15
2.3.13 PRESET-Funktion ... 15
2.3.14 Reload-Funktion (Automatische Fehlerspeicher-Aktivierung) ... 16
2.3.15 Software-Update ... 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 Anschlussbild ... 20
3.4.3 Anschluss Messstromwandler Typ A/Typ F ... 21
3.4.4 Passende Messstromwandler ... 21

4 Schnittstellen ... 22
4.1 NFC (Near Field Communication) ... 22
4.2 Digitale Ein- und Ausgänge (Überblick) ... 22
4.3 Digitaler Ein- und Ausgang Q ... 23
4.3.1 Eingang ... 23
4.3.2 Ausgang ... 24
4.4 Ausgang M+ ... 25
4.4.1 Digitalmodus ... 25
4.4.2 Analogmodus ... 27
4.5 Digitaleingang I ... 28
4.6 RS-485-Schnittstelle ... 29

5 Bedienung und Einstellung am Gerät ... 30
5.1 Bedienfeld ... 30
5.2 STATUS-LED ... 30
5.3 ALARM-LEDs ... 31
5.4 KANALANZEIGE-LEDs ... 31
5.5 T/R-TASTE ... 31

6 BSC | Modbus RTU Protokoll ... 34
6.1 Register Geräteinformation ... 36
6.2 Register Alarm- und Messwerte ... 37
6.3 Register Überwachungsfunktionen ... 40
6.4 Register Status-Informationen ... 40
6.5 Register RS-485-Schnittstelle ... 43
6.6 Register digitaler Eingang „I“ ... 43
6.7 Register Ein-/ Ausgang „Q“ ... 44
6.8 Register Ausgang „M+“ ... 45
6.9 Register Ansprechwerte ... 46
6.10 Register Funktion und Ansprechverhalten ... 47
6.11 Register Alarmverhalten ... 48
6.12 Register Zeitverhalten ... 48
6.13 Register Überwachungsfunktionen ... 49
6.14 Register Messstromwandler ... 49
6.15 Register Gerätefehlercodes ... 50

6.16 Register Steuerbefehle 52
6.17 Register Funktionssteuerbefehle 52

7 Störung – Ursache – Fehlerbehebung 54

8 Technische Daten 56
8.1 Frequenzgänge der Filter 56
8.2 Tabellarische Daten 58
8.3 Zulassungen 61
8.4 Bestellinformationen 62
8.5 Änderungshistorie Dokumentation 62

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



Elektro- und Elektronikaltgeräte dürfen nicht über den unsortierten Siedlungsabfall entsorgt werden, sondern sind einer vom Hausmüll getrennten Erfassung zuzuführen.
Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne weist auf die Pflicht zur getrennten Sammlung hin.

Vor der Abgabe eines Altgeräts sind Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, sowie Lampen, die zerstörungsfrei entnommen werden können, vom Altgerät zu trennen und getrennt zu entsorgen.

Bitte beachten Sie die geltenden nationalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.

Elektro- und Elektronik-Altgeräte können personenbezogene Daten enthalten. Für die Löschung dieser Daten vor der Entsorgung ist der Endnutzer selbst verantwortlich.

Die Bender GmbH & Co. KG ist unter der WEEE-Nummer DE 43 124 402 im Elektro-Altgeräte-Register (EAR) registriert. Zur Erfüllung der gesetzlichen Rücknahme- und Entsorgungspflichten hat Bender entsprechende Rückgabe- und Entsorgungsmöglichkeiten eingerichtet. Informationen zu den verfügbaren Rücknahmestellen sowie zum Ablauf der Rückgabe von Elektro- und Elektronik-Altgeräten finden Sie unter: 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.

1.10 Cybersicherheit

- Informationen zur CRA-Konformität von Bender: https://www.bender.de/cert
- Meldung von Schwachstellen im Bereich Cybersicherheit: psirt@bender.de

CRA-Sicherheitsaspekte bei der Nutzung

RS-485-Schnittstelle	Die Kommunikation über die RS-485 Schnittstelle ist nicht verschlüsselt. • Schützen Sie den Bus soweit wie möglich vor unbefugtem Zugriff (z. B. durch physische Abschirmung oder Zugangskontrolle). • Beachten Sie die Hinweise zur Aktivierung des Schreibschutzes im Kapitel Inbetriebnahme.
NFC-Schnittstelle	Bei physischem Zugriff auf das Gerät ist ein Lesen und Schreiben von Parametern über die Bender Connect App möglich. Eine Glasscheibe bietet keinen Schutz vor unbefugten Zugriff. • Verhindern Sie physischen Zugriff, z. B. durch Zugangskontrolle.
Systemzugang	COMTRAXX®-Geräte, SCADA-Systeme und vergleichbare Systeme dürfen nur autorisierten Personen zugänglich sein.

2 Funktion

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Gerätekombination, bestehend aus LCM410 und den dafür vorgesehenen Messstromwandlern, ist zur wechsel- und pulsstromsensitiven Laststrommessung in TN- TT- und IT-Netzen vorgesehen. Ein LCM410 alarmiert bei Verletzung der einstellbaren Ansprechwerte.

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

Besonderheiten

- 4 Messkanäle zur wechsel- oder pulsstromsensitiven Messung
- Einstellbares Frequenzverhalten
- Platzsparend dank geringer Größe und kompakter Bauform (1 TE)
- Einfache Konfiguration mit Bender Connect App über NFC-Schnittstelle

Laststrommessung

- Laststrom-Überwachungsgerät
- 4 Messkanäle zur Laststrommessung
- Je Kanal wechsel- und pulsstromsensitive Messung
- Charakteristik Typ A (Typ F ist kompatibel)
- Effektivwertmessung AC (RMS)
- Frequenzbereich: 42 Hz…20 kHz

Ansprechwertüberwachung

- Hauptalarm mit einstellbarem Ansprechlaststrom I_{Ln}
- Vorwarnung: 10…100 % vom Ansprechlaststrom I_{Ln}
- Auswertung von AC (RMS)
- Ansprechlaststrom 6 mA…50 A
- Einstellbares Frequenzverhalten
- Wahlweise Überstrom- (Standard) oder Unterstromfunktion je Kanal
- Einstellbare Zeitverzögerungen
- Fehlerspeicherverhalten wählbar
- Preset-Funktion
- Reload-Funktion
- Start mit Alarm und Anlaufverzögerung konfigurierbar
- Permanente Messstromwandler-Anschlussüberwachung

Anzeige und Bedienung

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

Schnittstellen

- Digitaleingang (I)
- Digitaleingang/-ausgang (Q)
- Multifunktionaler Digital-/Analogausgang (M+)
- RS-485 (Bender Smart Connect | Modbus RTU)
- NFC-Schnittstelle zur Parametrierung des Geräts im bestromten und unbestromten Zustand mit der Bender Connect App

2.3 Funktionsbeschreibung

2.3.1 Gerätestartverhalten konfigurieren

Anlaufverzögerung

Das Gerät ist mess- und betriebsbereit, sobald die Versorgungsspannung U_S angelegt wurde und die Wiederbereitsschaftszeit 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.

2.3.2 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.

Nach Beseitigung des Fehlers wechselt das Gerät automatisch in die Ausgangslage zurück und die Status-LED leuchtet grün.

Bei aktiviertem Fehlerspeicher werden die Alarmmeldungen erst durch einen Reset gelöscht. So lange blinken die entsprechenden LEDs gelb.

2.3.3 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.

2.3.4 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.

2.3.5 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 und BSC | Modbus RTU.

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

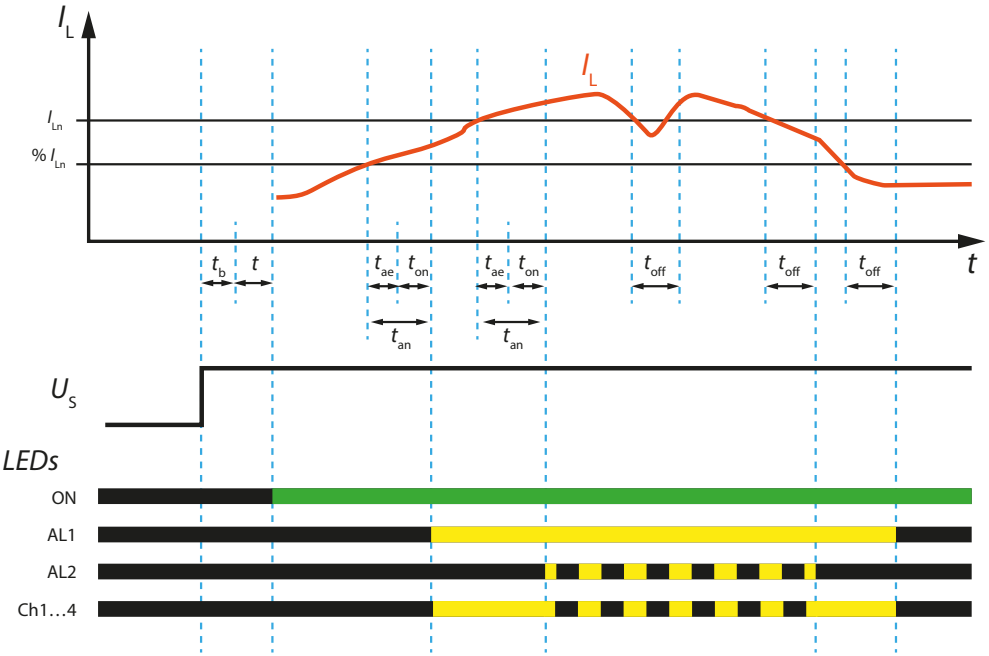
Anlaufverzögerung t
Nach Zuschalten der Versorgungsspannung U_S wird das Starten der Messfunktion um die eingestellte Zeit t zusätzlich zur Wiederbereitsschaftszeit t_b verzögert. Während der Anlaufverzögerung t werden keine Alarme gemeldet.

Ansprecheigenzeit t_{ae}
Die Ansprecheigenzeit ist gerätebedingt. Sie kann nicht verändert werden.

Ansprechverzögerung t_{on}
Bei Verletzen eines Ansprechwertes benötigt das Laststrom-Überwachungsgerät bis zur Ausgabe des Alarms die Ansprechzeit t_{an}. Eine eingestellte Ansprechverzögerung t_{on} addiert sich zur gerätebedingten Ansprecheigenzeit t_{ae} und zögert die Signalisierung hinaus:
Ansprechzeit $t_{an} = t_{ae} + t_{on}$
Besteht der Laststromfehler während der Ansprechverzögerung nicht weiter, entfällt die Signalisierung des Alarms.

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

Verzögerungszeiten im Überblick



2.3.6 Meldezuordnungen

Den Ausgängen können über die Geräteschnittstelle Meldungen zu

- Test
- Gerätefehler
- Vorwarnung
- Hauptalarm Laststrom I_L
- Anschlussfehler Laststromwandler
- Übersteuerung Messkanal

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

Weiterführende Informationen

„Modbusregister-Übersicht“, Seite 34

„Schnittstellen“, Seite 22

2.3.7 Ansprechwertüberwachung

Die Ansprechwertüberwachung setzt eine Vorwarnung oder einen Hauptalarm, sobald der Messwert die Ansprechwerte für Vorwarnung oder Hauptalarm verletzt. Sie 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 Ansprechverzögerung t_{on} ($t_{an} = t_{ae} + t_{on}$).

Die Ansprechverzögerungszeit 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.

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

Überwachungsfunktion

Als Überwachungsfunktionen stehen Überstrom- und Unterstromfunktion zur Verfügung.

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

i ***Unterstromfunktion***
Stellen Sie den Ansprechwert der Vorwarnung größer ein als den Ansprechwert für den Hauptalarm (≥ 110 %).

Ansprechwerte

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
RMS	ja
AC	nein
DC	nein

Alarmsignalisierung

Die Signalisierung eines Alarms (Vorwarnung, Hauptalarm) erfolgt

- über die Alarm-LED(s)
- per Meldezuordnung über einen Ausgang (Q, M+)
- 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

2.3.8 Automatische Messbereichsumschaltung

Das Gerät LCM410 misst mindestens den 5-fachen eingestellten Ansprechlaststrom (5 x I_{Ln}).
Ab (5 x I_{Ln}) 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_{Ln})	Ausgabe Messwert	Ausgabe Messwert
> (5 x I_{Ln})	Ausgabe „>"	Ausgabe Messwert

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

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

2.3.9 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 RS-485-Schnittstelle bleiben erhalten.

Werkseinstellungen mit Schnittstelle
Nach Aktivieren der Werkseinstellungen werden alle geänderten Einstellungen einschließlich der Einstellungen für die RS-485-Schnittstelle inklusive der Geräteadresse auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

Auf Werkseinstellungen zurücksetzen per

- **BSC | Modbus RTU**: **Funktion 4: Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter**
- **Gateway** (COMTRAXX®):

  Systemübersicht > System > Gateway > BSC und Modbus Geräte > LCM410 > Menü > System > Werkseinstellung

2.3.10 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

Protect = Betätigen der T/R-Taste 20…25 s

2.3.11 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.

2.3.12 Kanalfunktion

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

Anschluss Messstromwandler

Je Kanal wählbar zwischen Überstrom- und Unterstromfunktion
(Registerinhalt 32700…32703: 1, 2 oder 3)

- **Überstromfunktion**
  Vorwarnung, wenn Messwert > Ansprechwert Vorwarnung %I_{Ln} bzw.
  Hauptalarm, wenn Messwert > Ansprechlaststrom I_{Ln}
- **Unterstromfunktion**
  Vorwarnung, wenn Messwert < Ansprechwert Vorwarnung %I_{Ln} bzw.
  Hauptalarm, wenn Messwert < Ansprechlaststrom I_{Ln}

  *Bei der **Unterstromfunktion** ist zu beachten, dass der Ansprechwert der Vorwarnung größer als der Ansprechlaststrom I_{Ln} ist. In der Modbusregistertabelle ist das Vorgehen erläutert.*

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

Nicht benutzte Kanäle deaktivieren

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

2.3.13 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.

$I_{Ln} = I_L$ x PRESET-Faktor + PRESET-Offset

Die Einstellungen für PRESET-Faktor und PRESET-Offset erfolgen in den Modbusregistern 32713 und 32714.

Mit der PRESET-Funktion lassen sich Werte bis zum maximalen Ansprechwert I_{Ln} einstellen (siehe Technische Daten).

2.3.14 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+)

2.3.15 Software-Update

Laden Sie die Software herunter und speichern sie Sie auf Ihrem Rechner oder Handy. Lassen Sie im LCM410 die Update-Möglichkeit zu und installieren Sie die Software.

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

Software herunterladen

https://www.bender.de/service-support/downloadbereich/

Software-Update zulassen per

- **BSC | Modbus RTU**: Register 32006

- **Bender Connect App**:
Menü > Einstellungen > Schnittstelle > Update > Update zulassen = Ein
Menü > Einstellungen > Schnittstelle > BSC | Modbus RTU > Schreibzugriff = Zulassen

- **Gateway** (COMTRAXX®):

Werkzeuge > Geräteverwaltung > BSC und Modbus Geräte > Geräte verwalten > LCM410 > [Update]

Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

siehe Kapitel „Werkseinstellungen“, Seite 14

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!

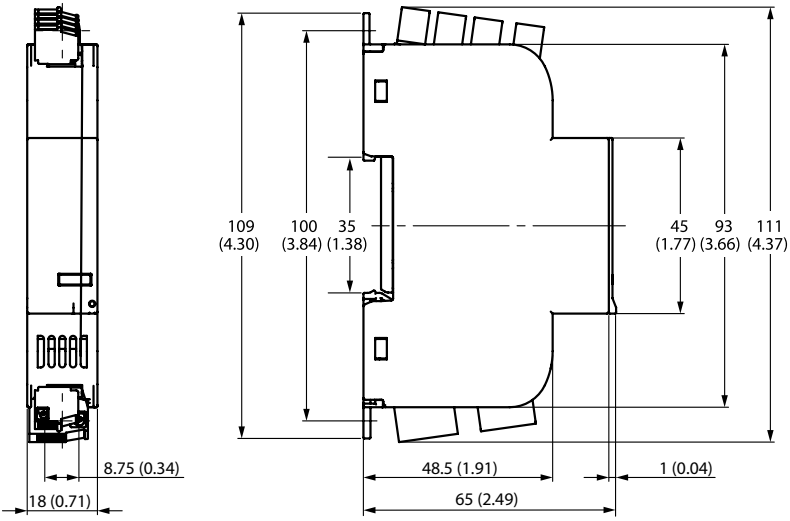
Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

- *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

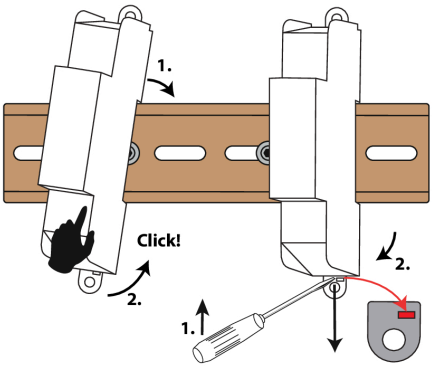
Angaben in mm (Inch)



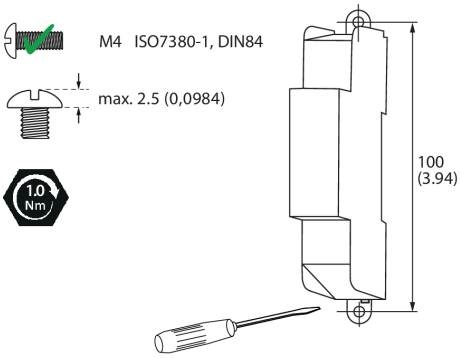
3.2 Montage und Demontage

Hutschienenmontage

Montage Demontage



Schraubmontage

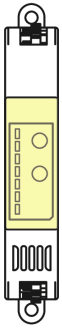


Angaben in mm (inch)

3.3 Plombierbare Klarsichtabdeckung

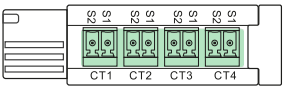
Die als Zubehör erhältliche Klarsichtabdeckung verhindert, dass Einstellungen am Gerät verändert werden. Hängen Sie die beiden Haken der Abdeckung oben um das Gehäuse und drücken Sie die untere Kante unten um das Gehäuse.

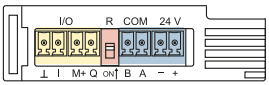
Position der Klarsichtabdeckung (gelb)



3.4 Anschluss

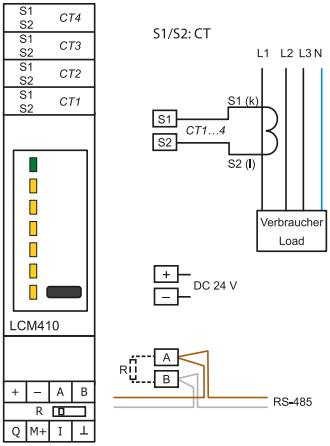
3.4.1 Anschlüsse im Überblick

Anschlüsse oben	Klemme	Beschreibung
	S1, S2 (CT1)	Messstromwandler CT1
	S1, S2 (CT2)	Messstromwandler CT2
	S1, S2 (CT3)	Messstromwandler CT3
	S1, S2 (CT4)	Messstromwandler CT4

Anschlüsse unten	Klemme	Beschreibung
	+	Versorgungsspannung DC
	-	
	A, B	RS-485-Schnittstelle
	ON (R)	Terminierung RS-485-Schnittstelle
	Q	Digitaler Ein-/Ausgang
	M+	Multifuntionaler Ausgang
	I	Digitaler Eingang
	⊥	GND

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

3.4.2 Anschlussbild



Legende zum Anschlussbild

S1/S2: CT	Anschluss Messstromwandler
+, -	Anschluss Versorgungsspannung
A, B	RS-485; Details siehe „RS-485-Schnittstelle“, Seite 29

HINWEIS

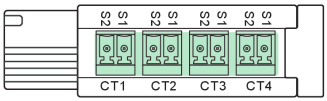
Führen Sie ausschließlich die zu überwachende Phase durch den Laststromwandler, um den tatsächlichen Laststrom korrekt zu erfassen. Das gleichzeitige Durchführen mehrerer Leiter verfälscht das Messergebnis.

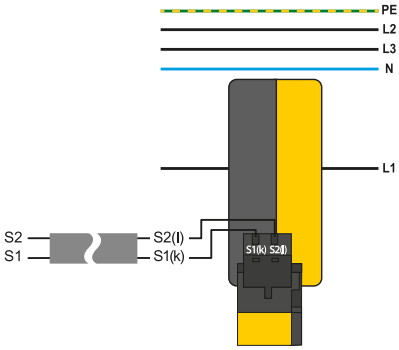
Achten Sie auf den korrekten Anschluss der DC 24 V-Versorgung. Anderenfalls kann das LCM410 zerstört werden!

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

Leitungslängen zum Messstromwandler: Siehe Technische Daten.

3.4.3 Anschluss Messstromwandler Typ A/Typ F





Messstromwandler „Typ A/Typ F"

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.

HINWEIS
Führen Sie ausschließlich die zu überwachende Phase durch den Laststromwandler, um den tatsächlichen Laststrom korrekt zu erfassen. Das gleichzeitige Durchführen mehrerer Leiter verfälscht das Messergebnis.

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.

3.4.4 Passende Messstromwandler

Typ A/Typ F	Typ A			
Serie CTAC	**Serie CTAS**	**Serie Wx**	**Serie WR**	**Serie WS**
CTAC20 CTAC35 CTAC60 CTAC120 CTAC210	CTAS50 CTAS80 CTAS120	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 Schnittstellen

4.1 NFC (Near Field Communication)

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

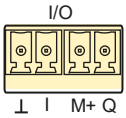
Diese Funktion steht nur über die Bender Connect App zur Verfügung. Diese ist erhältlich in den App Stores für iOS und Android.

In der Bender Connect App muss das Gerät zunächst registriert werden. Danach werden die gerätespezifischen Einstellmöglichkeiten zur Bearbeitung angeboten. Bei der Datenübertragung an das Gerät erfolgt eine Rückmeldung, ob die Parametrierung erfolgreich war.

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

- **Gerät stromlos:** Die Parameter werden auf das stromlose Gerät übertragen. Sie werden aktiviert, sobald das Gerät mit Strom versorgt wird.
- **Gerät bestromt:** Die Parametrierung erfolgt, sofern die NFC-Schnittstelle am Gerät aktiviert ist.

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 die [BSC | Modbus RTU]-Schnittstelle oder das 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…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 Alarme zugewiesen werden (Register 32402…32420):

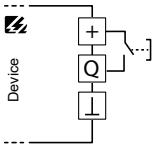
Vorwarnung (AL1) AC/DC/RMS CH1…4	Ausgang wird aktiv, wenn AL1 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Hauptalarm (AL2) AC/DC/RMS CH1…4	Ausgang wird aktiv, wenn AL2 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Anschlussfehler Messstromwandler CH1…4	Ausgang wird aktiv, wenn ein Wandler-Anschlussfehler (Unterbrechung oder Kurzschluss) des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Übersteuerung Messkanäle	Ausgang wird aktiv, wenn aufgrund eines zu hohen Laststroms 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.

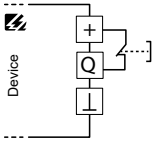
4.3.1 Eingang

Folgende Einstellungen können dem Eingang Q zugewiesen werden:

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



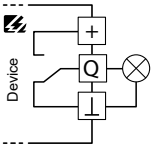
Low-Aktiv: Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.

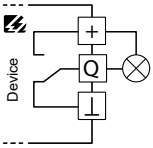


4.3.2 Ausgang

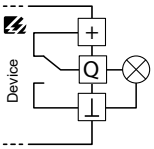
Der Ausgang Q kann in den Modi Aktiv, Passiv oder Permanent betrieben werden. Folgende Einstellungen können zugewiesen werden:

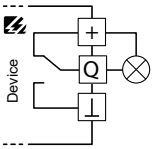
High-Aktiv: Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang Q geschaltet.



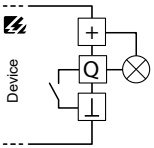


Low-Aktiv: Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang Q geschaltet.

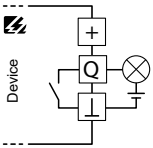




Im **passiven Modus** kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.

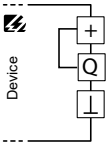


intern

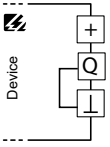


extern

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+

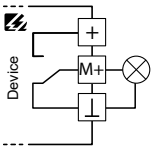
M+ ist ein multifunktionaler Digital-/Analogausgang mit Bezug auf GND.

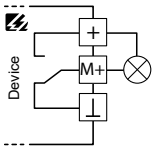
4.4.1 Digitalmodus

Einstellungen in Register 32500…32501

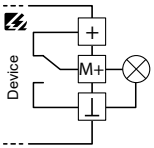
Im Digitalmodus kann M+ in den Modi Aktiv, Passiv oder Permanent betrieben werden. Folgende Einstellungen können zugewiesen werden:

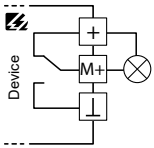
M+ = Aktiv
High-Aktiv: Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang M+ geschaltet.



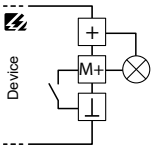


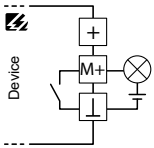
Low-Aktiv: Im aktiven Modus wird das Potential GND auf den Ausgang M+ geschaltet.





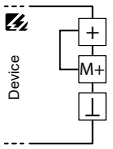
M+ = Passiv
Im passiven Modus kann eine externe Spannung angeschlossen werden (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf GND.





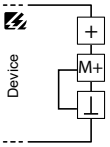
M+ = Permanent high

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…32530):

Vorwarnung (AL1) AC/RMS CH1…4	Ausgang wird aktiv, wenn AL1 des ausgewählten Messkanals vorliegt.
Hauptalarm (AL2) AC/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 Laststroms 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.

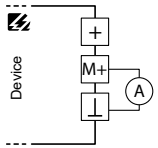
Die Reload-Einstellungen (Anzahl der wiederholten Zuschaltversuche) erfolgen in den Registern 32520 und 32521.

4.4.2 Analogmodus

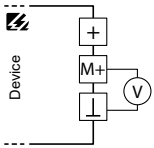
Einstellungen in Register 32500…32503

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:

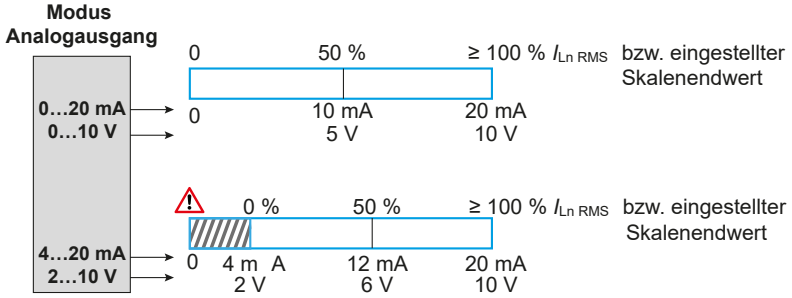
Stromausgang: 0-20/4-20 mA



Spannungsausgang: 0-10/2-10 V



Der Skalenendwert entspricht $I_{Ln\ RMS}$ oder ist frei einstellbar bis 5 x I_{Ln} , max. 65 A. Die Übersicht zeigt, wie die Messwerte I_L (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.

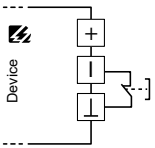
Beispiel (Modus High-Aktiv)

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!

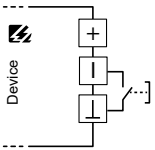
Die Funktionen NFC, Adresseingabe und Protect werden über diesen Eingang nicht aktiviert.

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.



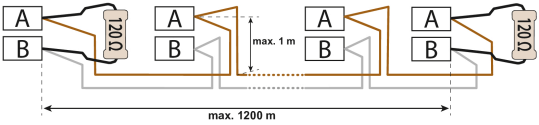
Die Ansprech- und Rückfallverzögerung des Digitaleingangs ist auf jeweils 100 ms festgelegt.

4.6 RS-485-Schnittstelle

Spezifikation

Das Gerät hat eine RS-485-Schnittstelle mit (BSC | Modbus-RTU)-Protokoll. Dadurch ist es im Systemverbund kompatibel mit anderen Modbus-RTU-fähigen Geräteserien der Firma Bender. 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.

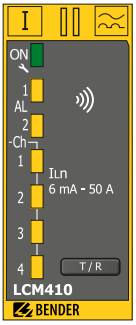
Terminierung

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.

5 Bedienung und Einstellung am Gerät

5.1 Bedienfeld



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

5.2 STATUS-LED

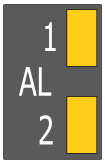
Mehrfarbige Anzeige unterschiedlicher Betriebsmodi



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

5.3 ALARM-LEDs

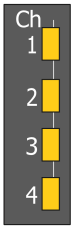
Anzeige von Vorwarnung AL1 und Hauptalarm AL2



LED	Betriebszustand
AL1	VORWARNUNG Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung bei einem Kanal überschritten wurde.
AL2	HAUPTALARM Blinkt, wenn die Schwelle des Ansprechlaststroms I_{Ln} bei einem Kanal überschritten wurde.

5.4 KANALANZEIGE-LEDs

Kanalanzeige in Bezug auf den Ansprechlaststrom I_{Ln}



LED Ch	Betriebsmodus
1	Messkanal-LED: • Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung überschritten wurde. • Blinkt synchron mit der AL2-LED, wenn die Schwelle des Ansprechlaststroms I_{Ln} überschritten wurde • Blinkt synchron mit der STATUS-LED, wenn ein Messstromwandler-Anschlussfehler am entsprechenden Kanal vorliegt.
2	
3	
4	

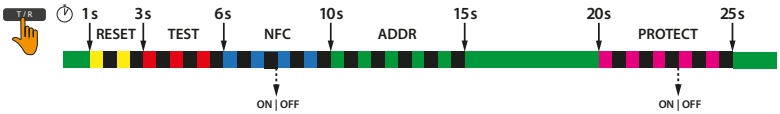
5.5 T/R-TASTE

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.

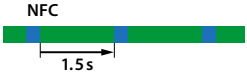
Funktion „TEST“

Die Tastenfunktion „TEST“ simuliert einen Laststrom von 1,5 x I_{Ln} 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 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“

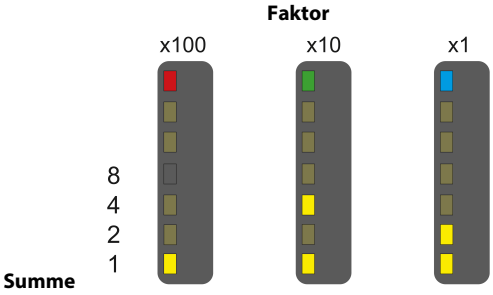
Die Tastenfunktion "Addr." schaltet das Gerät in den Adressierungsmodus für die RS-485- Schnittstelle. Dabei zeigen die LED-Messwertanzeige und Status-LED die Geräteadresse an.

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 BSC | Modbus RTU Protokoll

Bender Smart Connect (BSC)

BSC-Bus: RS-485-Schnittstelle mit BSC-Protokoll

Das BSC-Protokoll ist ein exklusives Busprotokoll für die Kommunikation von Bender-Geräten.

Es bietet Funktionen wie

- Observermodus
- Quittierung über Schnittstelle
- Ersatzmasterfunktionalität
- Forcierte Alarmierung
- Auto Detection
- Adress-Kollisionsauflösung
- Gerät identifizieren
- Test starten

Auf dem BSC-Bus gibt es die Rollen Master, Observer und Slave. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Dokumentation des Geräts, das den Master bildet (z. B. CP305, D00425).

Ein LCM410 ist stets Slave und kann keine Master- oder Observerrolle übernehmen.

BSC und Modbus RTU können parallel am selben Bus verwendet werden. Der BSC-Master kann Modbus-RTU-Geräte abfragen.

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 https://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
Parameter RS-485-Schnittstelle	32000	32099
Eingang „I"	32300	32399
Ein-/Ausgang „Q"	32400	32499
Ausgang „M+"	32500	32599
Ansprechwerte	32600	32699
Funktion/Ansprechverhalten	32700	32799
Alarmverhalten	32800	32899
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.: LCM410-24
16	Artikelnummer	String UTF8	32	RO	z. B.: B74604040
32	Seriennummer	String UTF8	32	RO	10 Stellen, z. B.: 2002123456
48	Hersteller	String UTF8	32	RO	Bender GmbH & Co. KG
64	Applikation D-Nummer	UINT16	2	RO	z. B.: 631 = D631
65	Applikation Versions-Nummer	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
66	Applikation Build-Nummer	UINT16	2	RO	Build#
67	Bootloader D-Nummer	UINT16	2	RO	632 = D632
68	Bootloader Versions-Nummer	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
69	Bootloader Build-Nummer	UINT16	2	RO	Build#
70	Geräte-Status	UINT16	2	RO	Bit 0 (LSB): NFC mit 0 = deaktiviert, 1 = aktiviert Bit 1…15: 0 (reserviert)
71	Geräte- Eigenschaften	UINT16	2	RO	Bit 0 (LSB): Melderelais K1 und K2 vorhanden Bit 1 : Oberwellenanalyse verwendbar Bit 2: 0 (reserviert) 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	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	Laststrom-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 • 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: „>“
1004		AC CH2	UINT8	8	RO	
1008		AC CH3	UINT8	8	RO	
1012		AC CH4	UINT8	8	RO	
1016… 1031		Reserviert				
1032		RMS CH1	UINT8	8	RO	
1036		RMS CH2	UINT8	8	RO	
1040		RMS CH3	UINT8	8	RO	
1044		RMS CH4	UINT8	8	RO	
1048	Laststrom-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… 1063		Reserviert				
1064		RMS CH1	Float	4	RO	
1066		RMS CH2	Float	4	RO	
1068		RMS CH3	Float	4	RO	
1070		RMS CH4	Float	4	RO	

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
1072	Laststrom-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… 1087		Reserviert				
1088		RMS CH1	Float	4	RO	
1090		RMS CH2	Float	4	RO	
1092		RMS CH3	Float	4	RO	
1094		RMS CH4	Float	4	RO	
1096	Laststrom-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… 1111		Reserviert				
1112		RMS CH1	Float	4	RO	
1114		RMS CH2	Float	4	RO	
1116		RMS CH3	Float	4	RO	
1118		RMS CH4	Float	4	RO	

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
1120	Laststrom-Messwert max. [1]	AC CH1	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1000
1122		AC CH2	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1004
1124		AC CH3	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1008
1126		AC CH4	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1012
1128… 1135		Reserviert				
1136		RMS CH1	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1032
1138		RMS CH2	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1036
1140		RMS CH3	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1040
1142		RMS CH4	Float	8	RO	Rücksetzen von Register 1044
1144	Laststrom-Momentanwert ungefiltert	RMS CH1	Float	4	RO	Aktueller ungefilterter RMS-Messwert
1146		RMS CH2	Float	4	RO	
1148		RMS CH3	Float	4	RO	
1150		RMS CH4	Float	4	RO	

1) Größter Messwert seit der letzten Modbusabfrage, Darstellung der Maximalwerte aus den Messwertblöcken (Offset 0 und 1) der Register 1000…1044 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	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
3003… 3004	Reserviert				
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	
3007… 3008	Reserviert				
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	
3011… 3012	Reserviert				
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	

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
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 CH1 binär codiert (Register 3086…3101)		UINT16	2	RO	0 = Kein Alarm | 1 = Alarm Bit 0 = Vorwarnung AC Bit 1 = Hauptalarm AC Bit 2 = Reserviert Bit 3 = Reserviert Bit 4 = Vorwarnung RMS Bit 5 = Hauptalarm RMS Bit 6 = Messstromwandler-Anschlussfehler Bit 7 = Übersteuerung Messkanal Bit 8…15 = Reserviert
3052	CH2 binär codiert (Register 3102…3117)		UINT16	2	RO	
3053	CH3 binär codiert (Register 3118…3133)		UINT16	2	RO	
3054	CH4 binär codiert (Register 3134…3149)		UINT16	2	RO	
3070	Alarmstatus Test		UINT16	2	RO	Für das Gerät: 0 = Kein Alarm | 1 = Alarm
3071	Alarmstatus Gerätefehler		UINT16	2	RO	
3086	Alarmstatus CH1	Vorwarnung AC	UINT16	2	RO	Für Messkanal 1: 0 = Kein Alarm | 1 = Alarm
3087		Hauptalarm AC	UINT16	2	RO	
3088		Reserviert				
3089		Reserviert				
3090		Vorwarnung RMS	UINT16	2	RO	
3091		Hauptalarm RMS	UINT16	2	RO	
3092		Messstromwandler-Anschlussfehler	UINT16	2	RO	
3093		Übersteuerung Messkanal	UINT16	2	RO	
3102	Alarmstatus CH2	Vorwarnung AC	UINT16	2	RO	Für Messkanal 2: 0 = Kein Alarm | 1 = Alarm
3103		Hauptalarm AC	UINT16	2	RO	
3104		Reserviert				
3105		Reserviert				
3106		Vorwarnung RMS	UINT16	2	RO	
3107		Hauptalarm RMS	UINT16	2	RO	
3108		Messstromwandler-Anschlussfehler	UINT16	2	RO	
3109		Übersteuerung Messkanal	UINT16	2	RO	

Register	Beschreibung		Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar
3118	Alarmstatus CH3	Vorwarnung AC	UINT16	2	RO	Für Messkanal 3: 0 = Kein Alarm | 1 = Alarm
3119		Hauptalarm AC	UINT16	2	RO	
3120		Reserviert				
3121		Reserviert				
3122		Vorwarnung RMS	UINT16	2	RO	
3123		Hauptalarm RMS	UINT16	2	RO	
3124		Messstromwandler-Anschlussfehler	UINT16	2	RO	
3125		Übersteuerung Messkanal	UINT16	2	RO	
3134	Alarmstatus CH4	Vorwarnung AC	UINT16	2	RO	Für Messkanal 4: 0 = Kein Alarm | 1 = Alarm
3135		Hauptalarm AC	UINT16	2	RO	
3136		Reserviert				
3137		Reserviert				
3138		Vorwarnung RMS	UINT16	2	RO	
3139		Hauptalarm RMS	UINT16	2	RO	
3140		Messstromwandler-Anschlussfehler	UINT16	2	RO	
3141		Messkanal	UINT16	2	RO	

6.5 Register RS-485-Schnittstelle

Parameter RS-485-Schnittstelle (Register 32000...32010)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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 RS-485-Schnittstelle nicht zulassen 1 = SW-Update über RS-485-Schnittstelle 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

6.6 Register digitaler Eingang „I“

Parameter Eingang „I“ (32300)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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

6.7 Register Ein-/ Ausgang „Q“

Parameter Ein-/ Ausgang „Q“ (32400)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32400	Modus	UINT16	2	RW	1 = Ausgang: Passiv 2 = Ausgang: High-Aktiv 3 = Ausgang: Low-Aktiv 4 = Ausgang: Permanent High 5 = Ausgang: Permanent Low 6 = Eingang: High-Aktiv 7 = Eingang: Low-Aktiv	3
32401	Funktion	UINT16	2	RW	0 = Keine Wirksam mit Modus 6…7: 1 = Reset 2 = Test Wirksam mit Modus 1…3: 3 = Vorwarnung 4 = Hauptalarm	4
32402	Test	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32403	Meldezuordnung Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32404	Meldezuordnung AC CT1	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	0
32405	Meldezuordnung AC CT2	UINT16	2	RW		0
32406	Meldezuordnung AC CT3	UINT16	2	RW		0
32407	Meldezuordnung AC CT4	UINT16	2	RW		0
32408… 32411	Reserviert					
32412	Meldezuordnung RMS CT1	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32413	Meldezuordnung RMS CT2	UINT16	2	RW		1
32414	Meldezuordnung RMS CT3	UINT16	2	RW		1
32415	Meldezuordnung RMS CT4	UINT16	2	RW		1
32416	Meldezuordnung Anschlussfehler Messstromwandler CT1…4	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32417	Meldezuordnung Übersteuerung Messkanäle	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32418	Reload-Zyklen	UINT16	2	RW	0…10 = Anzahl der Schaltzyklen, bis Ausgangszustand eingefroren wird	0

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
32419	Reload-Zeit	UINT16	2	RW	2…60 [s] = Zeit, bis Reload-Zähler zurückgesetzt wird	6

6.8 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	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 $I_{Ln\ RMS}$	2
32503	Skalierung	UINT16	2	RW	Wirksam nur mit Linearität 1: 6…65000 [mA], Schrittweite 1 mA, Skalenendwert *Achtung: Es ist max. 5 x $I_{Ln\ RMS}$ einstellbar!*	0
32504	Test	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1
32505	Meldezuordnung Gerätefehler	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	1

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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… 32513	Reserviert					
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

6.9 Register Ansprechwerte

Parameter Ansprechwerte (32600…32635)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
32616	I_{Ln} RMS CT1	Float	4	RW	0,006…30 [A]; Schrittweite 0,001;	0,03
32618	I_{Ln} RMS CT2	Float	4	RW		0,03
32620	I_{Ln} RMS CT3	Float	4	RW		0,03
32622	I_{Ln} RMS CT4	Float	4	RW		0,03

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
32624	Vorwarnung AC CT1	UINT16	2	RW	Bei **Überstromfunktion**: 10…100 [%]; Schrittweite 1 Bei **Unterstromfunktion**: 10…100 [%]; Schrittweite 1 (Vorwarnung = Registerwert + 100 = 110…200 [%])	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… 32631	Reserviert					-
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

6.10 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 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 = 20 kHz 2 = Typ A 3 = Typ F 6 = 50 Hz 7 = 60 Hz 8 = 150 Hz 9 = 180 Hz 10 = 500 Hz 11 = 1000 Hz 12 = 2000 Hz 13 = 5000 Hz 14 = 10000 Hz	1
32709	Filtereinstellung CT2	UINT16	2	RW		
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

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
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		

6.11 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 mit Alarm CH1	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	0
32805	Start mit Alarm CH2	UINT16	2	RW		0
32806	Start mit Alarm CH3	UINT16	2	RW		0
32807	Start mit Alarm CH4	UINT16	2	RW		0

6.12 Register Zeitverhalten

Parameter Zeitverhalten (32900…32920)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
32900	Anlaufverzögerung *t*	Float	4	RW	0…900 [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…900 [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

6.13 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

6.14 Register Messstromwandler

CT-Parameter (33100)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
33100	Typ Messstromwandler CT1	UINT16	2	RW	1 = „Typ A“	1
33101	Typ Messstromwandler CT2	UINT16	2	RW		
33102	Typ Messstromwandler CT3	UINT16	2	RW		
33103	Typ Messstromwandler CT4	UINT16	2	RW		

6.15 Register Gerätefehlercodes

Gerätefehlercodes (Register 58000…58199)

Registerinhalt 0 = kein Fehler

Nicht dokumentierte Register 58000…58199 sind reserviert.

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigenschaft	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- und RMS-Ansprechwert liegen zu weit auseinander	X	
58015	4.76	UINT16	2	RO	476 = Ungültige Einstellung CT2: AC- und RMS-Ansprechwert liegen zu weit auseinander	X	
58016	4.77	UINT16	2	RO	477 = Ungültige Einstellung CT3: AC- und RMS-Ansprechwert liegen zu weit auseinander	X	
58017	4.78	UINT16	2	RO	478 = Ungültige Einstellung CT4: AC- und RMS-Ansprechwert liegen zu weit auseinander	X	
58022	4.83	UINT16	2	RO	483 = Ungültige Einstellung CT1: Ansprechwert AC < 10 mA	X	
58023	4.84	UINT16	2	RO	484 = Ungültige Einstellung CT2: Ansprechwert AC < 10 mA	X	

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Reversibel	Gerät defekt
58024	4.85	UINT16	2	RO	485 = Ungültige Einstellung CT3: Ansprechwert AC < 10 mA	X	
58025	4.86	UINT16	2	RO	486 = Ungültige Einstellung CT4: Ansprechwert AC < 10 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 (Last-)Strom	X	
58100	3.21	UINT16	2	RO	321 = Interner Fehler		x
58101	3.22	UINT16	2	RO	322 = Interner Fehler		x
58102	3.23	UINT16	2	RO	323 = Interner Fehler		x
58103	3.24	UINT16	2	RO	324 = Interner Fehler		x
58104	3.26	UINT16	2	RO	326 = Interner Fehler		x
58105	3.27	UINT16	2	RO	327= Interner Fehler		x
58106	6.30	UINT16	2	RO	630= Interner Fehler		x
58107	7.64	UINT16	2	RO	764 = Interner Fehler		x

6.16 Register Steuerbefehle

Parameter Steuerbefehle (59000)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar	Werks-einstellung
59000	NFC	UINT16	2	RW	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert (automatische Deaktivierung nach 5 min)	0
59003	PRESET-Funktion starten	UINT16	2	WO	1 = PRESET starten	-

6.17 Register Funktionssteuerbefehle

In Register 60000 (Funktionsauswahlregister) wird festgelegt, welche Funktion aktiviert wird. Nur angegebene Werte sind zulässig.
0 = Gerät identifizieren über Seriennummer
1 = Setze Modbusadresse
2 = Gerät identifizieren
4 = Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter
6 = Test starten
7 = Reset

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

Funktionssteuerbefehle (60000)

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
Funktion 0: Gerät identifizieren über Seriennummmer					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	0 = Auswahl der Funktion „Gerät identifizieren über Seriennummer“
60001	Seriennummer	UINT32	4	WO	Seriennummer des gesuchten 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: Gerät identifizieren					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	2 = Auswahl der Funktion „Gerät identifizieren“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	61918 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.

Register	Beschreibung	Format	Bytes	Eigen-schaft	Werte / Einheit / Kommentar
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	0 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60003	Zeitdauer	UINT16	2	WO	0…300 [s] = Zeit, in der das Gerät aufleuchtet. Wenn das Gerät den Wert „0“ empfängt, wird die Funktion gestoppt.
Funktion 4: Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	4 = Auswahl der Funktion „Zurücksetzen auf Werkseinstellung mit/ohne Schnittstellen-Parameter“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	64199 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	1304 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
60003	Art des Resets	UINT16	2	WO	1 = Alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen 2 = Auf Werkseinstellung zurücksetzen ohne Schnittstellen-Parameter
Funktion 6: Test starten					
60000	Funktionsauswahl	UINT16	2	WO	6 = Auswahl der Funktion „Test starten“
60001	Muster-Wert Teil 1	UINT16	2	WO	32343 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird“
60002	Muster-Wert Teil 2	UINT16	2	WO	0 Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird
60003	Art des Tests	UINT16	2	WO	3 = Start Test LCM
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

7 Störung – Ursache – Fehlerbehebung

Fehlerbild	Ursache	Behebung
Gesamtgerät		
Kein Gerätestart	Klemmenblöcke falsch gesteckt	Klemmenblöcke korrekt stecken.
	Fehlerhafter Anschluss der Versorgungsspannung	Korrekte Verdrahtung herstellen.
RS-485		
Instabile Kommunikation	Fehlende Terminierung durch falsche Inbetriebnahme oder Bauteildefekt. Kein Gerät terminiert	Abschlusswiderstand konfigurieren, Abschlusswiderstandswert ermitteln und ggf. ersetzen.
	Fehlerhafte Terminierung durch falsche Konfiguration oder Bauteildefekt. Nur ein oder mehr als zwei Geräte terminiert	Abschlusswiderstand konfigurieren, Qualität des Bussignals überprüfen.
Keine Kommunikation	Fehlerhafte Konfiguration: Unterschiedliche Baudraten zwischen Busteilnehmern	Abgleich der Baudraten zwischen allen Busteilnehmern vornehmen.
	Fehlerhafter Anschluss: Vertauschen der Anschlüsse A und B	Herstellen der korrekten Busverdrahtung.
Ein- und Ausgänge		
Keine Pegeländerung	Fehlerhafte Konfiguration: Ausgang als Eingang konfiguriert	Konfiguration prüfen.
	Fehlerhafter Anschluss: Externe Beschaltung	Konfiguration prüfen.
Gehäuse		
Gebrochene Anschraublaschen	Abriss des Geräts durch gebrochene Anschraublaschen	Vorbeugend: Verwendung des richtigen Schraubentyps und Einhaltung des max. Drehmoments beachten. Bei schadhafter Schraubvorrichtung: Montage auf Hutschiene oder Austausch des Geräts.
Nicht eingehaltene Isolationsrichtlinie	Mangelnde Isolation durch zu geringen Abstand von Befestigungsschrauben und Anschlussdrähten	Verwendung von Schrauben mit Kunststoffabdeckung oder Montage auf Hutschiene.
Klemmen		
Drähte lösen sich aus der Klemme	Durch 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.

Bedeutung der Gerätefehlercodes

Die Gerätefehlercodes finden Sie in den Register 58000…58199.

Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wenn Sie den Fehler nicht beheben können, wenden Sie sich an den Bender-Service.

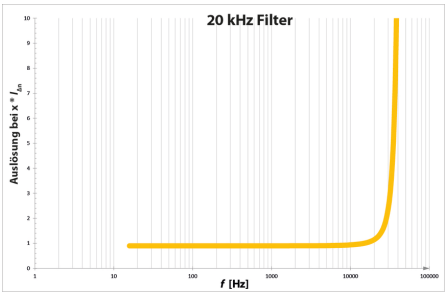
Fehlercode	Bedeutung	Mögliche Ursache	Abhilfe	Reversibel	Gerät defekt
0.10 0.11 0.12 0,13	Messstromwandler-Anschlussfehler 0.10 = CT1 0.11 = CT2 0.12 = CT3 0.13 = CT4	Stecker vertauscht	Stecker/Leitungen prüfen und richtig anschließen	X	
		Messstromwandler defekt	Messstromwandler austauschen		X
		Elektronik zur Wandlerüberwachung defekt	LCM410 austauschen		X
0.56	Abschaltkontrolle	Obwohl die Anlage abgeschaltet ist, fließt noch ein (Last-)Strom	Anlage prüfen und Fehler beheben	X	
0.57	Anschlussfehler Ein-/Ausgang „Q“	Falsche Anschlusskonfiguration: Q ist als Digitaleingang konfiguriert, aber - es gibt eine feste Verbindung zu High oder Low (Kurzschluss) - es gibt eine feste Spannung an Q (Kurzschluss)	Anschluss und Einstellung aufeinander abstimmen	X	
		Elektronik des Ein-/Ausgangs defekt	LCM410 austauschen		X
0.58	Anschlussfehler Ausgang „M+“	Falsche Anschlusskonfiguration: - Widerstand der Last zu niedrig - Externe Spannung am Ausgang	Anschluss korrigieren	X	
		Elektronik des Ausgangs defekt	LCM410 austauschen		X
4.70	Thermische Überlastung Messeingänge	Dauerhaft zu große Eingangsleistung bei Verwendung eines Typ-A-Messstromwandlers	Messstromwandler mit größerer Übersetzung verwenden oder zwei Messstromwandler koppeln	X	
		Analogmesstechnik-Eingangsbeschaltung defekt (z. B. PGA im falschen Messbereich)	LCM410 austauschen		X
4.71 4.72 4.73 4.74	Überlastung CT (Clipping) 471 = CT1 472 = CT2 473 = CT3 474 = CT4	Kurzzeitige Ausreißer außerhalb des Dynamikbereichs der Messtechnik können dazu führen, dass der RMS-Wert etwas zu klein gemessen wird. So kann es zu Fehlern in der Frequenzanalyse kommen.	Reelle Strom-Kurvenformen sind extremer als die Norm es fordert. Wenn möglich und erlaubt, Ansprechwert I_{Ln} erhöhen	X	
6.20	Gemessener Offset liegt außerhalb der Grenzen	Beim Abgleich fließt ein DC-Strom durch den Messstromwandler	Mit Stromzange prüfen und sicherstellen, dass kein Strom fließt	X	

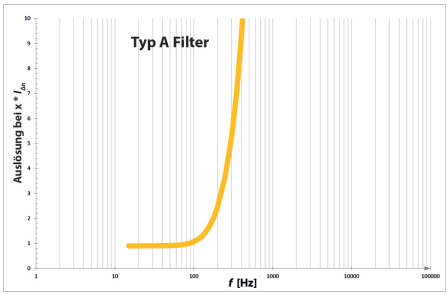
8 Technische Daten

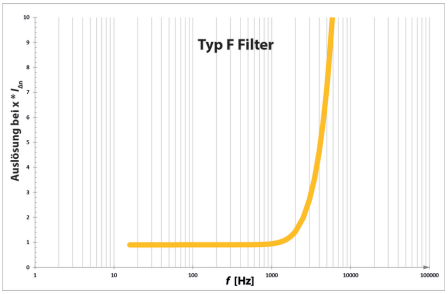
8.1 Frequenzgänge der Filter

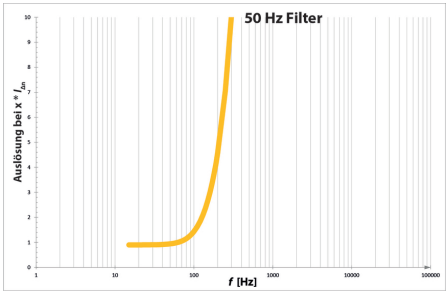
Die Kurven stellen den Wechselstrombereich dar, in dem das Gerät einen Hauptalarm auslöst.

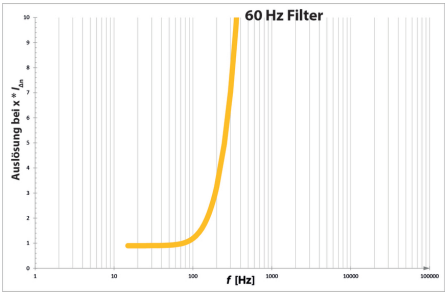
Der Frequenzbereich unterhalb von 42 Hz ist nicht definiert.

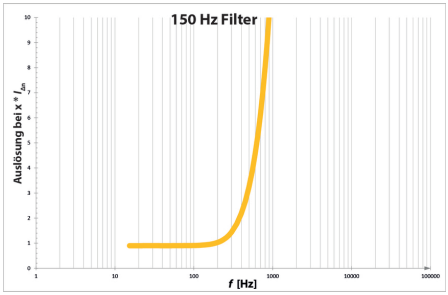


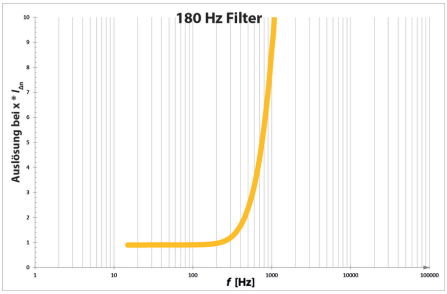


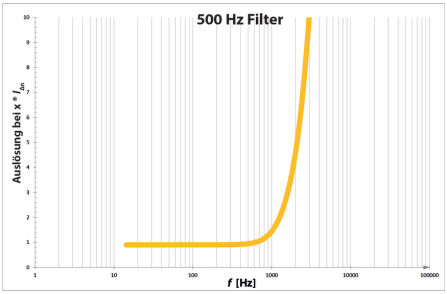


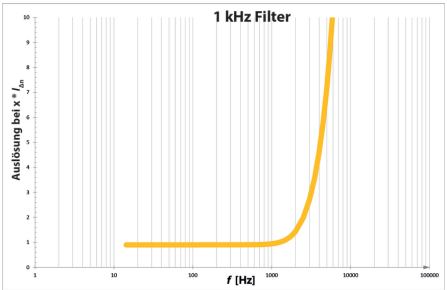


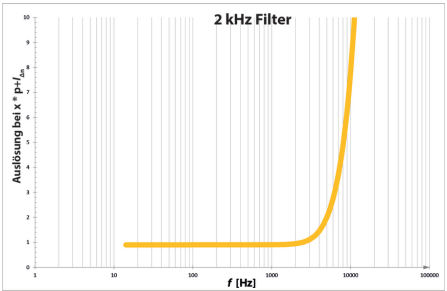


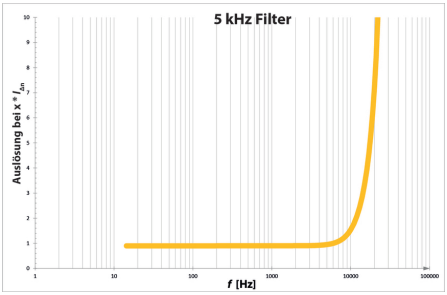


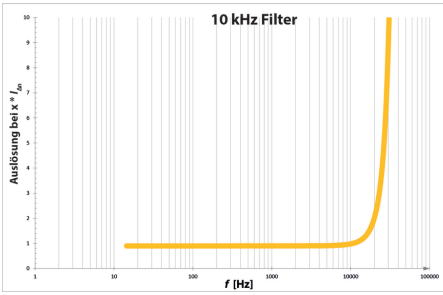

180 Hz Filter
Auslösung bei x * $I_{\Delta n}$
f [Hz]


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

Versorgungsspannung (+, -)

Anschluss	+, –
Versorgungsspannung U_s	DC 24 V
Schutzklasse Netzteil	2 oder 3
zulässige Toleranz	–30…+25 %
zulässiger Ripple	5 %
Leistungsaufnahme	≤ 2 W
Einschaltstrom (< 5 ms)	< 10 A

Messkreis

Bürde (intern)	33 Ω
Frequenzbereich (Details siehe Kapitel „Frequenzgänge der Filter“, Seite 56)	42 Hz…20 kHz
Messbereich (peak)	3 mA…100 A
Messbereich rms	2 mA…70 A
Bemessungs-Ansprechlaststrom	50 A
Ansprechwert Hauptalarm I_{Ln}	6 mA…50 A (16 A)*
Vorwarnung	10…100 % x I_{Ln} (70 %)*
Betriebsmessunsicherheit	±10 % (bei 0,5…5 x I_{Ln})
Prozentuale Ansprechunsicherheit	6 mA…50 A: -20…0 %
Hysterese	10…25 % (15 %)*
Fehlerspeicher Alarmmeldungen	An/aus (an)*
Zulässiger Dauerlaststrom bei	
einkanaliger Verwendung	85 A
zweikanaliger Verwendung	60 A
dreikanaliger Verwendung	49 A
vierkanaliger Verwendung	42 A

Messstromwandler

Anschluss	CT1…4 (S1, S2)
Messstromwandler-Serien	
Typ A	CTAC, CTAS, W, WR, WS
Typ F	CTAC

Anschlussüberwachung Messstromwandler	Ja
Bemessungsspannung U_n	siehe Handbuch Messstromwandler
Anschlussleitungen	siehe Handbuch Messstromwandler
Leitungslänge	
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

Zeitverhalten

Anlaufverzögerung t	0…900 s (0 s)*
Ansprechverzögerung t_{on}	0…10 s (0 s)*
Rückfallverzögerung t_{off}	0…900 s (1 s)*
Ansprecheigenzeit t_{ae}	
bei 1 x I_{Ln}	≤ 260 ms
bei 5 x I_{Ln}	40…120 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	BSC | 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 (modulierend; in 0 m Distanz z. B.) [1]	0 W

1 • Das Gerät sendet bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine Funkwellen aus.
• EMV-Beeinflussungen können die NFC-Kommunikation beeinträchtigen.

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	≥ 20 kΩ
Toleranz bezogen auf den Strom-/Spannungsendwert	±20 %
Spannung extern (Passiv-Modus)	DC 0…U_S

Anschlüsse

Klemmen	Steckbare Schraubklemmen
Klemmenserie	Phoenix Contact MC 1,5/ -ST-3,5 BK
Anschlussvermögen	
Starr	0,14…1,5 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	IEC 61326-1
Arbeitstemperatur	-40…+70 °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	≤ 55 g

8.3 Zulassungen

Normen & Zertifikate

Das Gerät LCM410 wurde nach folgenden Normen entwickelt:

- DIN EN IEC 61010-1
- 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 LCM410

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 LCM410

8.4 Bestellinformationen

Typ	Versorgungsspannung U_S	Verwendbare Messstromwandler		Art.-Nr.
		Typ A	Typ F	
LCM410-24	DC 24 V	X	X	B85604049

Zubehör	Art.-Nr.
Plombierbare Klarsichtabdeckung	B80609199

8.5 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumentenversion	Zustand/Änderungen
06.2026	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 06.2026 gültige Ausgabe, sofern nicht anders angegeben.