



BENDER
CONNECT

ISOMETER® iso415R

Isolationsüberwachungsgerät für ungeerdete
3(N)AC, AC und DC Netze (IT-Systeme)



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

Technische Unterstützung

Carl-Benz-Strasse 8 • 35305 Grünberg • Germany

Telefon: +49 6401 807-760

0700BenderHelp *

Fax: +49 6401 807-629

E-Mail: support@bender-service.de

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

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

Mobilfunk: abhängig vom Mobilfunktarif

Reparatur / Repair Service

Reparatur-, Kalibrier-, und Austauschservice

Londorfer Strasse 65 • 35305 Grünberg • Germany

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

+49 6401 807-784, -785 (kaufmännisch)

Fax: +49 6401 807-789

E-Mail: repair@bender-service.de

Kundendienst / Field Service

Vor-Ort-Service

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

+49 6401 807-753 (kaufmännisch)

Fax: +49 6401 807-759

E-Mail: fieldservice@bender-service.de

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

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	5
1.1	Benutzung des Handbuchs	5
1.2	Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen	5
1.3	Schulungen und Seminare	5
1.4	Lieferbedingungen.....	5
1.5	Kontrolle, Transport und Lagerung.....	6
1.6	Gewährleistung und Haftung.....	6
1.7	Entsorgung von Bender Geräten	6
1.8	Sicherheit	7
1.9	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2	Funktion.....	8
2.1	Gerätemerkmale.....	8
2.2	Gerätespezifische Hinweise.....	8
2.3	Funktionsbeschreibung.....	8
2.3.1	Isolationsfehler R_F	9
2.3.2	Isolationsfehlerort $R\%$	9
2.3.3	Netzableitkapazität C_e	9
2.3.4	Anschlussüberwachung L1/L2	9
2.3.5	Anschlussüberwachung E/KE	10
2.3.6	Selbsttest, manuell	10
2.3.7	Funktionsstörung.....	10
2.3.8	Meldezuordnungen für das Alarmrelais	10
2.3.9	Verzögerungszeiten t_{br} , t , t_{on} und t_{off}	10
2.3.9.1	Wiederbereitschaftszeit t_b	10
2.3.9.2	Anlaufverzögerung t	10
2.3.9.3	Ansprechverzögerung t_{on}	10
2.3.9.4	Rückfallverzögerung t_{off}	11
2.3.10	Werkseinstellungen FAC.....	11
2.3.10.1	Werkseinstellung ohne Schnittstellen-Parameter	11
2.3.10.2	Werkseinstellung mit Schnittstellen-Parameter	11
2.3.11	Fehlerspeicher	11
2.3.12	Start im Alarm.....	11

3	Montage und Anschluss	12
3.1	Montage	12
3.2	Anschluss iso415R.....	13
3.2.1	Anschlussbilder	13
3.2.1.1	Versorgungsspannung U_s	14
3.2.1.2	RS-485-Schnittstelle.....	15
3.2.1.3	Relais	15
4	Bedienung und Einstellung am Gerät.....	16
4.1	Bedienfeld iso415R.....	16
4.1.1	STATUS LED	16
4.1.2	ALARM LEDs	17
4.1.3	WERTANZEIGE LEDs	17
4.1.4	Rastpotentiometer Ansprechwert Vorwarnung R_{an1}	17
4.1.5	Rastpotentiometer Ansprechwert Hauptalarm R_{an2}	18
4.1.6	T/R - Taste.....	18
4.1.6.1	Funktion "RESET"	18
4.1.6.2	Funktion "TEST"	18
4.1.6.3	Funktion "NFC"	19
4.1.6.4	Funktion "ADDR".....	19
4.1.6.5	Schreibzugriff auf Modbusregister	20
5	Modbus-Einstellungen.....	21
5.1	Übersicht	21
5.1.1	Lese- und Schreibberechtigungen	21
5.1.2	Datentypen.....	21
5.1.3	Registerbereiche.....	21
5.2	Registertabelle	22
6	Störung – Ursache – Fehlerbehebung	27
7	Technische Daten.....	28
7.1	Normen & Zertifikate	29
7.2	Bestellinformationen	29
7.3	Änderungshistorie Dokumentation	30

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Benutzung des Handbuchs



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



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

1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen



GEFAHR! BEZEICHNET EINEN HOHEN RISIKOGRAD, DER DEN **TOD** ODER EINE SCHWERE **VERLETZUNG** ZUR FOLGE HAT.



WARNUNG! BEZEICHNET EINEN MITTLEREN RISIKOGRAD, DER DEN **TOD** ODER EINE SCHWERE **VERLETZUNG** ZUR FOLGE HABEN KANN.



VORSICHT! BEZEICHNET EINEN NIEDRIGEN RISIKOGRAD, DER EINE **LEICHTE** ODER **MITTELSCHWERE** VERLETZUNG ODER **SACHSCHADEN** ZUR FOLGE HABEN KANN.



Informationen können bei einer optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein.

Zeichen und Symbole



Entsorgung



Recycling



Temperaturbereich



Vor Nässe schützen



Vor Staub schützen



RoHS Richtlinien

1.3 Schulungen und Seminare

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

1.4 Lieferbedingungen

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

Für Softwareprodukte gilt:



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

1.5 Kontrolle, Transport und Lagerung

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



1.6 Gewährleistung und Haftung

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

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

Dieses Handbuch und die 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.

1.7 Entsorgung von Bender Geräten

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



Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten unter

www.bender.de -> [Service & Support](#).

1.8 Sicherheit

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



GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag! Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr

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

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

1.9 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ISOMETER® ist ein Isolationsüberwachungsgerät nach IEC 61557-8 für IT-Systeme. Es überwacht den Isolationswiderstand von ungeerdeten 3(N)AC-, AC- und DC-Haupt- und Steuerstromkreisen (IT-Systemen). Der Einsatzbereich und die maximal zulässige Netzableitkapazität der unterschiedlichen Modelle ist im Kapitel „Technische Daten“ spezifiziert.

Die in AC/DC-Systemen vorhandenen gleichstromgespeisten Komponenten können Einfluss auf das Ansprechverhalten haben, wenn ein Isolationsfehler hinter Gleichrichtern mit einem Lade-Elko auftritt.

Durch die separate Versorgungsspannung des iso415R-24 ist auch die Überwachung eines spannungslosen Systems möglich.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- Das Beachten aller Hinweise aus dieser Bedienungsanleitung
- Die Einhaltung der Prüfintervalle

Durch individuelle Parametrierung ist die Anpassung an die Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort vorzunehmen, um die Forderungen der Normen zu erfüllen. Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

2 Funktion

2.1 Gerätemerkmale

- Überwachung des Isolationswiderstandes für ungeerdete 3(N)AC, AC- und DC-Systeme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern
- Automatische Anpassung an die Netzableitkapazität bis 25 μF
- Ansprechzeit ≤ 6 s bei $C_e = 1 \mu\text{F}$ und $R_f = R_n/2$
- Automatischer Geräteselbsttest mit Anschlussüberwachung
- Zwei getrennt einstellbare Ansprechwert-Bereiche von 5 k Ω ...1000 k Ω
- Alarme werden über LEDs (AL1, AL2) und ein Alarmrelais ausgegeben
- Ruhe- oder Arbeitsstromverhalten des Relais wählbar ¹
- Anlauf-, Ansprech- und Rückfallverzögerung einstellbar ¹
- Fehlerspeicher ¹
- RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU-Protokoll
- NFC-Schnittstelle

2.2 Gerätespezifische Hinweise

i *Betrieb innerhalb eines Schaltschranks.*
Meldungen des Geräts müssen außerhalb des Schaltschranks visuell wahrnehmbar sein.

i *IT-Systeme mit mehreren ISOMETER®n.*
Es darf nur ein ISOMETER® in einem galvanisch verbundenen System angeschlossen sein. In IT-Systemen, die über Kuppelschalter zusammenschaltet sind, müssen nicht benötigte ISOMETER® vom IT-System getrennt oder inaktiv geschaltet werden. Sind IT-Systeme über Kapazitäten oder Dioden gekoppelt, muss eine zentrale Steuerung der verschiedenen ISOMETER® eingesetzt werden.

i *Messfehler verhindern!*
In galvanisch gekoppelten Gleichstromkreisen kann ein Isolationsfehler nur dann richtig erfasst werden, wenn ein Mindeststrom von > 10 mA über die Gleichrichter fließt.

2.3 Funktionsbeschreibung

Das iso415R dient der Überwachung des Isolationsfehlers R_f und der Bestimmung seines Fehlerortes in ungeerdeten Netzen. Neben dem Grenzwertvergleich sind Funktionen zur Anschlussüberwachung, Erkennung von geräteinternen Fehlern und der Überschreitung der maximal zulässigen Ableitkapazität C_e vorhanden.

Der Messwert R_f sowie alle Meldungen und Alarme werden über die LEDs des Bedienfeldes angezeigt und können über die Schnittstellen (Modbus RTU und NFC) ausgelesen werden. Des Weiteren werden die Meldungen und Alarme, abhängig von den über die Schnittstellen einstellbaren Meldezuordnungen, auch über das Relais K1 ausgegeben.

¹ mit App und Modbus RTU

2.3.1 Isolationsfehler R_F

Der Isolationsfehler R_F wird im Bereich von 1 k Ω bis 10 M Ω in ungeerdeten 3(N)AC, AC-, DC- sowie mit DC überlagerten AC-Netzen gemessen und im Bereich 1 k Ω bis 1M Ω über die Wertanzeige LEDs ausgegeben. Aus dem Schnittstellenregister "Isolationswiderstand" kann R_F im Bereich von 1 k Ω bis 10 M Ω gelesen werden. Mit jeder Aktualisierung des Messwertes R_F wird das Modbusregister "Messwert-Aktualisierungszähler" inkrementiert.

Für den Grenzwertvergleich stehen die beiden Ansprechwerte R_{an1} und R_{an2} zur Verfügung. Die Einstellung der beiden Werte erfolgt entweder manuell über die Rastpotentiometer oder in der Stellung "Ext" über die Schnittstellenregister "Ansprechwert R_{an1} " und "Ansprechwert R_{an2} ".

Unterschreitet R_F die Grenzwerte R_{an1} oder R_{an2} ununterbrochen für die Dauer der Zeit t_{on} , wird der jeweilige Alarm AL1 oder AL2 gesetzt. Überschreitet R_F die jeweiligen Grenzwerte plus Hysterese ununterbrochen für die Dauer der Zeit t_{off} , werden bei deaktiviertem Fehlerspeicher die zugehörigen Alarme AL1 oder AL2 gelöscht.

Die Alarme AL1 und AL2 können über die Schnittstellenregister "Meldezuordnung Alarm 1" und "Meldezuordnung Alarm 2" dem Relais K1 zugeordnet werden.

2.3.2 Isolationsfehlerort $R\%$

Erkennt das ISOMETER® im überwachten Netz eine DC-Verlagerung gegen Erde mit dem Betrag von mindestens 10 V, wird der Isolationsfehlerort $R\%$ mit + oder - 100 % dem Plus- oder Minusleiter zugeordnet. Dies kann bei der Überwachung eines DC-Netzes oder eines AC-Netzes mit einem Isolationsfehler im DC-Zwischenkreis vorkommen. Bei symmetrischen Fehlern oder unterhalb von 5 V wird $R\%$ auf 0 gesetzt. Der Wert von $R\%$ kann über das Schnittstellenregister "Isolationsfehlerort" gelesen werden.

2.3.3 Netzableitkapazität C_e

Ist die Messwerterfassung wegen zu hoher Netzableitkapazität C_e oder zu starker Störung im Netz funktionsunfähig wird die Meldung "max. C_e / Störung" gesetzt und durch die LEDs angezeigt. Die Meldung kann dem Relais K1 über das Schnittstellenregister "Meldezuordnung max. C_e / Störung" zugeordnet werden.

2.3.4 Anschlussüberwachung L1/L2

Die Anschlussüberwachung L1/L2 prüft kontinuierlich die niederohmige Verbindung zwischen den Klemmen L1 und L2 des ISOMETER®s über das zu überwachende Netz. Ist das Ergebnis zu hochohmig, wird der Alarm L1/L2 gesetzt und durch die LEDs angezeigt.

Der Alarm kann dem Relais K1 über das Schnittstellenregister "Meldezuordnung Alarm L1/L2" zugeordnet werden.

Wenn der Fehlerspeicher nicht aktiviert ist wird nach Beseitigung des Anschlussfehlers der Alarm automatisch gelöscht. Die Anschlussüberwachung kann über das Schnittstellenregister "Anschlussüberwachung L1/L2" deaktiviert werden.

2.3.5 Anschlussüberwachung E/KE

Die Anschlussüberwachung E/KE prüft kontinuierlich mit dem Eingang KE die niederohmige Verbindung des ISOMETER®s zwischen der Klemme E und Erde. Ist das Ergebnis zu hochohmig wird der Alarm E/KE gesetzt und durch die LEDs angezeigt.

Der Alarm kann dem Relais K1 über das Schnittstellenregister "Meldezuordnung Alarm E/KE" zugeordnet werden. Wenn der Fehlerspeicher nicht aktiviert ist wird nach Beseitigung des Anschlussfehlers der Alarm automatisch gelöscht.

2.3.6 Selbsttest, manuell

Durch Betätigen der T/R-Taste > 3 s und < 6 s oder Ausführen der Modbus-Funktion "Test" simuliert das Gerät einen Isolationsfehler und es wird der Anschluss zum Netz überprüft. Alle LEDs leuchten. Diese Meldung kann dem Relais K1 über das Schnittstellenregister "Meldezuordnung Test" zugeordnet werden. Nach automatischer Beendigung des Test wird auch bei aktiviertem Fehlerspeicher der Meldezustand vor dem Test wieder hergestellt.

i *Das Betätigen der Testtaste und die Kontrolle des Selbsttests inklusive der Relaisfunktion sollte jährlich durchgeführt werden.*

2.3.7 Funktionsstörung

Liegt ein interner Gerätefehler vor, leuchtet die Status-LED ROT. Der Fehlercode kann über die Geräteschnittstellen abgefragt werden.

2.3.8 Meldezuordnungen für das Alarmrelais

Anhand der Tabelle „3.2.1.3 Relais“ auf Seite 15 können dem Relais über die Geräteschnittstelle wahlweise die Meldungen zugeordnet werden.

2.3.9 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.

2.3.9.1 Wiederbereitschaftszeit t_b

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

2.3.9.2 Anlaufverzögerung t

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung U_s wird das Starten der Messfunktion um die eingestellte Zeit t (0...1800 s) zusätzlich zur Wiederbereitschaftszeit t_b verzögert.

2.3.9.3 Ansprechverzögerung t_{on}

Vom Zeitpunkt der Unterschreitung eines Ansprechwertes bis zum Erkennen der Unterschreitung (Verletzung) benötigt das Isolationsüberwachungsgerät die Ansprechzeit t_{ae} . Der entsprechende Alarm wird erst gesetzt wenn die Unterschreitung (Verletzung) für die Dauer der Ansprechverzögerungszeit t_{on} (0...1800 s) ununterbrochen erkannt wird. Die Gesamtansprechzeit t_{an} ist die Summe aus Ansprechzeit t_{ae} und Ansprechverzögerungszeit t_{on} .

2.3.9.4 Rückfallverzögerung t_{off}

Ein Alarm wird bei deaktiviertem Fehlerspeicher solange aufrechterhalten, bis der Messwert den jeweiligen Ansprechwert inklusive Hysterese ununterbrochen für die Dauer der Rückfallverzögerungszeit t_{off} (0...1800 s) nicht mehr verletzt.

2.3.10 Werkseinstellungen FAC

Das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen erfolgt über die Modbus RTU-Schnittstelle. Die erforderlichen Register sind in der Modbustabelle in Kapitel 5.2 auf Seite 22 beschrieben. Es gibt zwei Möglichkeiten für die Wiederherstellung der Werkseinstellungen:

2.3.10.1 Werkseinstellung ohne Schnittstellen-Parameter

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

2.3.10.2 Werkseinstellung mit Schnittstellen-Parameter

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

2.3.11 Fehlerspeicher

Der Fehlerspeicher kann über das Schnittstellenregister "Fehlerspeicher" aktiviert oder deaktiviert werden. Gespeicherte Alarmergebnisse werden bei aktivem Fehlerspeicher mit der T/R-Taste > 1 s und < 3 s zurückgesetzt. In der Werkseinstellung ist der Fehlerspeicher nicht aktiv.

2.3.12 Start im Alarm

Die über das Schnittstellenregister "Start im Alarm" aktivierbare Funktion lässt das Gerät bei einem Neustart mit dem Messwert $R_F = 1$ k Ω beginnen. Die daraus folgenden Alarmmeldungen AL1 und AL2 bleiben solange erhalten bis der Messwert R_F über den jeweiligen Grenzwerten liegt. Die Grenzwert-Hysterese und der Fehlerspeicher zum jeweiligen Alarm sind während dieser Startphase nicht aktiv.

3 Montage und Anschluss

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



LEBENSGEFAHR durch Stromschlag! Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr

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

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

3.1 Montage

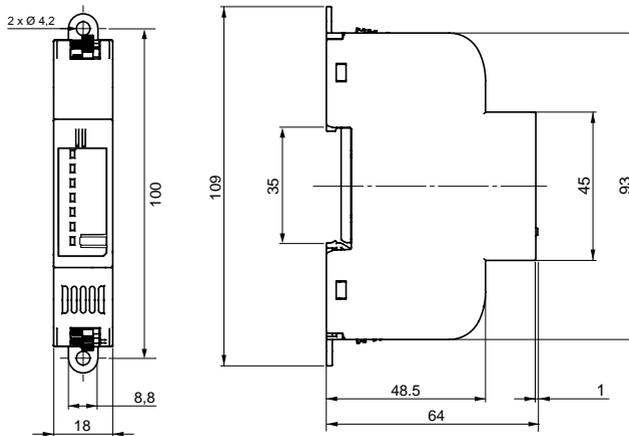
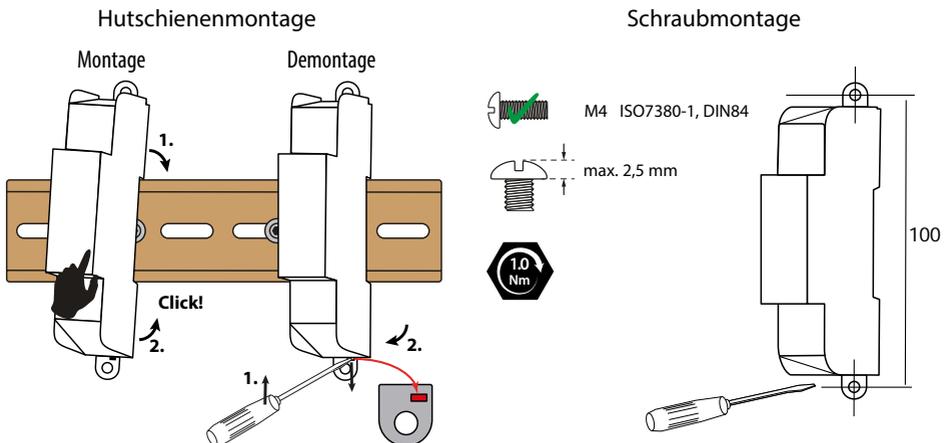
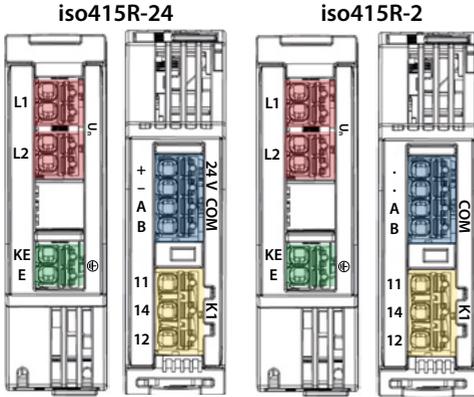


Abb. 3-1 Maße in mm



3.2 Anschluss iso415R



U_s: DC 24 V erdfrei

U_n= U_s: AC/DC 100...240V

Anschluss	Verbindung
L1, L2 iso415R-2	Netznominalspannung U _n U _n = U _s
E, KE	Erde, Kontrollerde
11, 14, 12	Alarmrelais K1
iso415R-24: + / -	U _s : DC, + 24 V erdfrei
iso415R-2: - / -	Ohne Funktion
COM A / B	RS-485 Schnittstelle



VORSICHT! KORREKTE VERSORGUNGSSPANNUNG WÄHLEN! DAS ANLEGEN EINER ZU HOHEN VERSORGUNGSSPANNUNG U_s KANN DAS GERÄT ZERSTÖREN. KORREKTE WERTE SIND:

iso415R-24: U_s = DC 24 V (ERDFREI!)

iso415R-2: U_s = U_n = AC/DC 100...240 V

3.2.1 Anschlussbilder

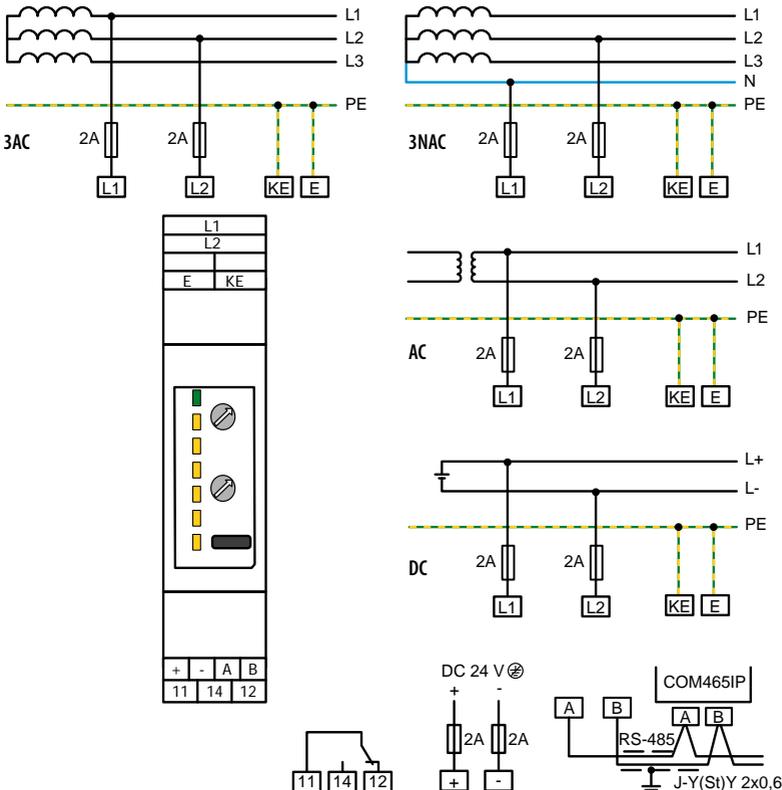


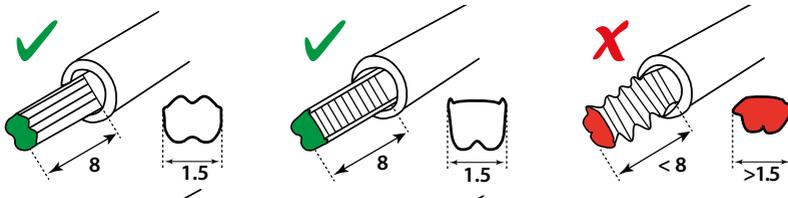
Abb. 3-2 Anschlüsse iso415R-24 und iso415R-2

Der Anschluss von Leitungen an das Gerät erfolgt über Push-In Klemmen. Der maximal erlaubte Leiterquerschnitt liegt bei $1,5 \text{ mm}^2$.



VORSICHT! Kurzschluss. Bei direktem Einschub feindrähtiger Leitungen in die Push-In-Klemmen können gespleißte Drähte einen Kurzschluss verursachen. Verwenden Sie Aderendhülsen.

Die Klemmen erlauben lediglich den Einsatz von Aderendhülsen von $0,25 \text{ mm}^2$ bis $1,5 \text{ mm}^2$. Der maximale Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$ (einschließlich Kunststoffhülse) sollte keinesfalls überschritten werden!



Nutzen sie ferner Crimpzangen, bei denen

1. die Hülse nicht breiter als erlaubt gequetscht wird und
2. durch das Quetschen keine starken Außenprägungen an der Hülse entstehen.

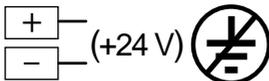
i Ab einem Querschnitt von $0,75 \text{ mm}^2$ ist eine geeignete Crimpzange ähnlich der Modelle "CRIMPFOX 6", "Weidmüller PZ6" bzw. "Weidmüller PZ6/5" zu verwenden.

i Für UL-Anwendungen:
Nur $60 \text{ °C}/75 \text{ °C}$ -Kupferleitungen verwenden!

3.2.1.1 Versorgungsspannung U_s

iso415R-24

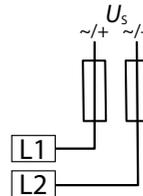
Das iso415R-24 wird über die Klemmen + und - mit DC 24 V versorgt. Die DC 24 V Quelle darf keine Verbindung zu Erde haben.



i Es dürfen keine weiteren Geräte aus dieser Spannungsquelle versorgt werden, die einen Bezug zu Erde herstellen. (z. B. weitere iso415R)

iso415R-2

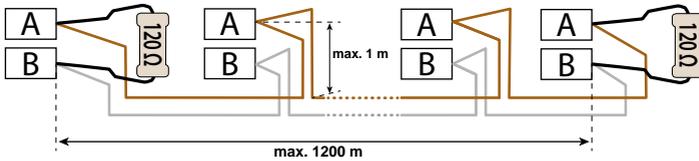
Das iso415R-2 wird über die Klemmen L1 und L2 aus dem zu überwachenden Netz versorgt.



Die zulässige Spannung liegt im Bereich von AC/DC 100...240 V.

i Das Gerät ist mit Sicherungen (2 A) in beiden Anschlüssen zu versehen.

3.2.1.2 RS-485-Schnittstelle



Spezifikation

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

Als Busleitung ist eine paarweise verdrehte, geschirmte Leitung einzusetzen. Geeignet ist beispielsweise der Leitungstyp J-Y(St)Y n x 2 x 0,8 mm². Der Schirm ist einseitig mit PE zu verbinden.

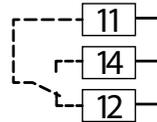
Terminierung

Die Busleitung muss an beiden Enden mit Widerständen (120 Ω, > 0,25 W) terminiert werden. Die Abschlusswiderstände werden parallel zu den Klemmen A und B angeschlossen.

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

3.2.1.3 Relais

Die Anschlüsse 11,14,12 sind Relaisausgänge. Folgende Einstellungen können über die Modbus-RTU-Schnittstelle vorgenommen werden:



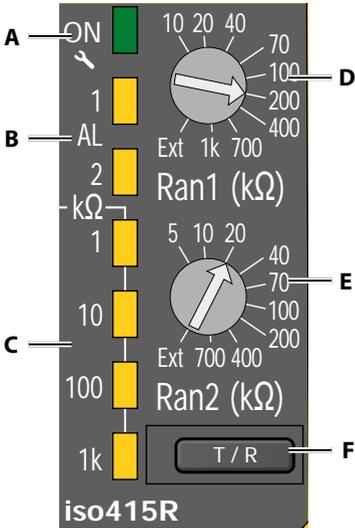
i *Achtung! Durch hohe Kontaktströme wird die Hartvergoldung der Relaiskontakte beschädigt. Beschädigte Kontakte verhindern dann, dass das Relais bei niedrigen Kontaktströmen korrekt schaltet.*

Funktion	Zustand	Beschreibung
Arbeitsweise	Arbeitsstromprinzip Ruhestromprinzip*	Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen: <ul style="list-style-type: none"> • N/C Ruhestromschaltung der Kontakte 11-14-12. Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen. • N/O Arbeitsstromschaltung der Kontakte 11-14-12. Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen.
Test	ein* aus	Parameter legt fest, ob das Relais bei einem Test angesprochen wird
Hauptalarm	ein* aus	Relais schaltet, wenn der Ansprechwert des Hauptalarms AL2 unterschritten wurde
Vorwarnung	ein aus*	Relais schaltet, wenn der Ansprechwert für die Vorwarnung AL1 unterschritten wurde
Gerätefehler	ein* aus	Relais schaltet, wenn ein Gerätefehler vorliegt
Anschlussfehler Netz	ein* aus	Relais schaltet, wenn ein Netzanschlussfehler (L1, L2) vorliegt.
Anschlussfehler Erde	ein* aus	Relais schaltet, wenn ein Anschlussfehler gegen Erde (E, KE) vorliegt.
Überschreitung C _e	ein* aus	Relais schaltet, bei Überschreitung der zulässigen Netzableitkapazität C _e .

* Werkseinstellung

4 Bedienung und Einstellung am Gerät

4.1 Bedienfeld iso415R

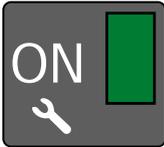


	Bedienfeld
A	STATUS LED ON – Betriebsmodi
B	ALARM LEDs – AL1 / AL2
C	WERTANZEIGE LEDs – 1, 10, 100, 1k kΩ (1k = 1000 kΩ = 1 MΩ)
D	RASTPOTENTIOMETER 1 – Ansprechwert Vorwarnung R_{an1}
E	RASTPOTENTIOMETER 2 – Ansprechwert Hauptalarm R_{an2}
F	T/R-TASTE – Test/Reset

i Als Bestätigung einer neuen Rastpotentiometerposition wird für einige Sekunden die neue Stellung als Binärcode (1 = linker Anschlag, 10 = Ext) auf den Wertanzeige LEDs ausgegeben. Die LED "1k" ist das niederwertigste Bit (LSB).

4.1.1 STATUS LED

Mehrfarbige Anzeige unterschiedlicher Betriebsmodi.



LED	Betriebsmodus
GRÜN	STARTPHASE Gerät bei Hochfahren nach dem Start NORMALBETRIEB Gerät im fehlerfreien Zustand
GELB blinkend mit LED Wertanzeige	ANSCHLUSSFEHLER <ul style="list-style-type: none"> • Überschreitung Netzableitkapazität C_n; LED "10" blinkt • Anschlussfehler Netz (L1/L2); LED "100" blinkt • Anschlussfehler Erde (E/KE); LED "1k" blinkt
ROT	GERÄTEFEHLER Neustart oder Austausch des Geräts erforderlich.
GRÜN blau blinkend	NFC AKTIV

4.1.2 ALARM LEDs

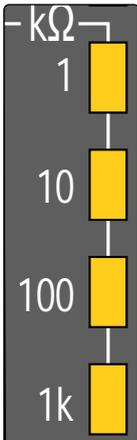
Anzeige von Vorwarnung AL1 und Hauptalarm AL2.



LED	Betriebszustand
AL1	VORWARNUNG Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle der Vorwarnung R_{an1} unterschritten wurde.
AL2	HAUPTALARM Leuchtet dauerhaft, wenn die Schwelle des Hauptalarms R_{an2} unterschritten wurde.

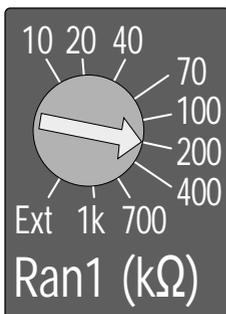
4.1.3 WERTANZEIGE LEDs

Messwertanzeige Isolationswiderstand in $k\Omega$



LED	Betriebszustand
1	Leuchtet dauerhaft, wenn der aktuelle Messwert $\leq 1 k\Omega$ ist.
10	<ul style="list-style-type: none"> Leuchtet dauerhaft, wenn der aktuelle Messwert $\leq 10 k\Omega$ ist. Blinkt synchron zur gelben Status-LED, wenn die Netzableitkapazität C_n überschritten wurde.
100	<ul style="list-style-type: none"> Leuchtet dauerhaft, wenn der aktuelle Messwert $\leq 100 k\Omega$ ist. Blinkt synchron zur gelben Status-LED, wenn ein Anschlussfehler des Netzes (L1/L2) vorliegt.
1k	<ul style="list-style-type: none"> Leuchtet dauerhaft, wenn der aktuelle Messwert $\leq 1 M\Omega$ ist. ($1k = 1000 k\Omega = 1 M\Omega$) Blinkt synchron zur gelben Status-LED, wenn ein Anschlussfehler an Erde (E, KE) vorliegt.

4.1.4 Rastpotentiometer Ansprechwert Vorwarnung R_{an1}

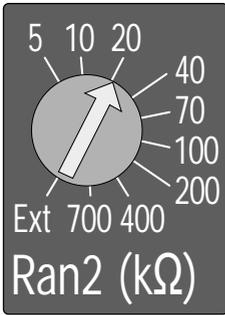


Der Ansprechwert R_{an1} kann manuell mit dem Rastpotentiometer auf die Skalenwerte eingestellt und aus dem Modbusregister "Ansprechwert R_{an1} " gelesen werden.

Eine Änderung des Ansprechwertes im Modbusregister "Ansprechwert R_{an1} " ist nur in der Schalterstellung "Ext" möglich.

Aus dem Modbusregister "Ansprechwert R_{an1_ext} " kann der zuletzt über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechwert R_{an1} gelesen werden. Er wird mit dem Wechsel der Einstellung von einem manuellen Wert auf "Ext" in den Ansprechwert R_{an1} übernommen.

4.1.5 Rastpotentiometer Ansprechwert Hauptalarm R_{an2}



Der Ansprechwert R_{an2} kann manuell mit dem Rastpotentiometer auf die Skalenwerte eingestellt und aus dem Modbusregister "Ansprechwert Ran2" gelesen werden.

Eine Änderung des Ansprechwertes im Modbusregister "Ansprechwert Ran2" ist nur in der Schalterstellung "Ext" möglich.

Aus dem Modbusregister "Ansprechwert Ran2_ext" kann der zuletzt über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechwert R_{an2} gelesen werden. Er wird jeweils mit dem Wechsel der Einstellung von einem manuellen Wert auf "Ext" in den Ansprechwert R_{an2} übernommen.

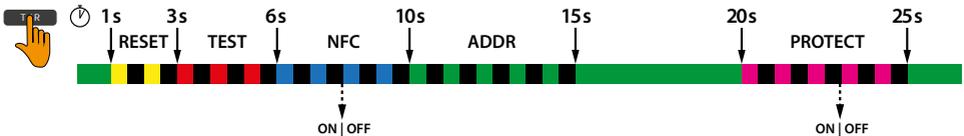
4.1.6 T/R - Taste

Die T/R-Taste aktiviert, abhängig von der Betätigungsdauer, unterschiedliche Funktionen und Editiermodi.



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

Übersicht



4.1.6.1 Funktion "RESET"

Die Tastenfunktion "RESET" setzt gespeicherte Alarmzustände zurück und deaktiviert für diesen Moment die Grenzwertysterese.

4.1.6.2 Funktion "TEST"

Die Tastenfunktion "TEST" simuliert einen Isolationsfehler für eine Dauer von 5 Sekunden. Dabei nimmt das Gerät folgende Zustände ein:

- Anzeige des Alarmwertes über die LEDs und die Schnittstelle.
- Das Relais schaltet, wenn die Meldezuordnung "TEST" aktiviert wurde.
- Der Test-Status kann über die Schnittstelle ausgelesen werden
 - 0 = kein Test, 1 = interner Test (lokal), 2 = externer Test (Schnittstelle)
- t_{on} und t_{off} werden für die Dauer des Tests auf 0 s gesetzt

4.1.6.3 Funktion "NFC"

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



4.1.6.4 Funktion "ADDR"

Die Tastenfunktion "ADDR" schaltet das Gerät in den Editiermodus für die RS-485-Adresse. 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. Wenn für den Zeitraum von 5 Minuten keine Eingabe erfolgt, wird der Adressierungs-Modus automatisch verlassen. Das Gerät übernimmt dann die aktuell eingestellte Modbus-Adresse.



Aktuelle Adresse: 153

4.1.6.5 Schreibzugriff auf Modbusregister

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

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

5 Modbus-Einstellungen

5.1 Übersicht

Beschreibung der Modbusregister für iso415R-Geräte. Unterstützt werden folgende Modbusfunktionscodes:

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

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

5.1.1 Lese- und Schreibberechtigungen

RO	READ ONLY (nur Leseberechtigung)
RW	READ / WRITE (Lese- und Schreibberechtigung)
WO	WRITE ONLY (nur Schreibberechtigung)

5.1.2 Datentypen

Float	IEEE754 32-Bit (single precision floating point number)
Int16	Signed 16-Bit Integer
Int32	Signed 32-Bit Integer
UInt16	Unsigned 16-Bit Integer
UInt32	Unsigned 32-Bit Integer
String UTF8	ASCII Zeichenkette

5.1.3 Registerbereiche

Bereich	Startadresse	Endadresse
Info	0	99
Status Messung	999	3999
Alarm-Status	2000	2999
Bereich	3000	3999
Parameter Modbus RTU	32000	32099
Parameter Relais	32100	32199

Bereich	Startadresse	Endadresse
Parameter Ansprechwerte	33000	33399
Parameter Überwachung	33400	33499
Status Gerätefehler	58000	58099
Parameter Schnittstellen	59000	59099
Steuerkommandos	60000	60004

5.2 Registertabelle

Adresse (dez)	Registername	Datentyp	Bytes	Modus	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Geräteinformation (0...99)						
0	Gerätename	String UTF8	32	RO	iso415R-24 oder iso415R-2	N/A
16	Artikelnummer	String UTF8	32	RO	B71602000 (iso415R-24) B71603000 (iso415R-2)	N/A
32	Seriennummer	String UTF8	32	RO	10 Stellen z. B.: 2002123456	N/A
48	Hersteller	String UTF8	32	RO	Bender	N/A
64	Applikation D-Nummer	UInt16	2	RO	704 = D704	N/A
65	Applikation Versions-Nummer	UInt16	2	RO	xxx = Vx.xx	N/A
66	Applikation Build-Nummer	UInt16	2	RO		N/A
67	Bootloader D-Nummer	UInt16	2	RO	705 = D705	N/A
68	Bootloader Versions-Nummer	UInt16	2	RO	xxx = Vx.xx	N/A
69	Bootloader Build-Nummer	UInt16	2	RO		N/A
70	Geräte-Status	UInt16	2	RO	Bit 0 (LSB): NFC - 0 = deaktiviert, 1 = aktiviert Bit 1: Poti R_{an1} - 0 != ext, 1 = ext Bit 2: Poti R_{an2} - 0 != ext, 1 = ext Bit 3-15: 0 (reserved)	N/A
Alarm- und Messwerte (999...1999)						
999	Anzahl aktiver Meldungen	UInt16	2	RO	0...7	N/A
1000	Isolationswiderstand R_i	UInt16	2	RO	0...10000 [kΩ]	N/A
1001	Alarm-1	UInt16	2	RO	0 = kein Alarm 2 = Alarm, Unterschreitung von R_{an1}	N/A
1002	Alarm-2	UInt16	2	RO	0 = kein Alarm 2 = Alarm, Unterschreitung von R_{an2}	N/A
1003	Messbereich-Status R_i	UInt 16	2	RO	0 = " " Innerhalb des Messbereichs 1 kΩ...10 MΩ 1 = "<" Messbereich unterschritten 2 = ">" Messbereich überschritten	N/A
Überwachungsfunktionen (2000...2999)						
2000	Alarm-E/KE	UInt16	2	RO	0 = kein Alarm 2 = Alarm, Verbindung E/KE fehlerhaft	N/A
2001	Alarm-L1/L2	UInt 16	2	RO	0 = kein Alarm 2 = Alarm, Ankopplung L1/L2 fehlerhaft	N/A
2002	R_{EKE}	UInt16	2	RO	0...1000 [kΩ]; Widerstand zwischen Klemme E und KE	N/A
2003	R_{L1L2}	UInt16	2	RO	0...1000 [kΩ]; Widerstand zwischen Klemme L1 und L2	N/A
Status-Informationen (3000...3999)						
3000	Test-Status	UInt16	2	RO	0 = kein aktiver Test 1 = Test intern (lokal) 2 = Test extern (remote)	N/A
3001	Isolationsfehlerort	Int16	2	RO	0 = Isolationsfehler nicht zuzuordnen 100 = Isofehler hauptsächlich an L1(+) -100 = Isofehler hauptsächlich an L2(-)	N/A
3002	Messwert-Aktualisierungszähler	UInt32	4	RO	0...2 ³²	N/A

Adresse (dez)	Registername	Datentyp	Bytes	Modus	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
3008	Ansprechwert R_{an1_ext}	Uint16	2	RO	10...1000 [k Ω], der zuletzt über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechwert	40 k Ω
3009	Ansprechwert R_{an2_ext}	Uint16	2	RO	5...700 [k Ω], der zuletzt über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechwert	10 k Ω
Parameter Modbus RTU (32000...32099)						
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	StopBits	Uint16	2	RW	1 = 1 2 = 2 3 = automatisch	3
32006	Update Freigabe	Uint16	2	RW	0 = SW Update über Modbus RTU nicht erlaubt 1 = SW Update über Modbus RTU erlaubt	0
32007	Schreibzugriff	Uint16	2	RW	1 = Schreibzugriff freigegeben 2 = Schreibzugriff gesperrt ACHTUNG! Schreiben aller Parameter wird gesperrt, entsperren ist nur über Taste T/R möglich!!!	1
Relais (32100...32199)						
32100	Arbeitsweise	Uint16	2	RW	1 = Arbeitsstrom-Prinzip (NO) 2 = Ruhestrom-Prinzip (NC)	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 R_{an1}	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
32104	Meldezuordnung Hauptalarm R_{an2}	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32105	Meldezuordnung - Anschlussfehler E/KE	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32106	Meldezuordnung - Anschlussfehler L1/L2	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
32107	Meldezuordnung Max. C_e / Störung	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
Ansprechwerte (33000...33999)						
33000	Ansprechwert Vorwarnung R_{an1}	Uint16	2	RW	10...1000 [k Ω], Schrittweite 1 k Ω , Schreiben nur möglich, wenn Poti R_{an1} auf "Ext" gestellt ist	40 k Ω
33001	Ansprechwert Hauptalarm R_{an2}	Uint16	2	RW	5...700 [k Ω], Schrittweite 1 k Ω , Schreiben nur möglich, wenn Poti R_{an2} auf "Ext" gestellt ist	10 k Ω

Adresse (dez)	Registername	Datentyp	Bytes	Modus	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Alarmverhalten (33200...33299)						
33200	Start im Alarm	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
33201	Fehlerspeicher	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
Zeitverhalten (33300...33399)						
33300	Ansprechverzögerung	Uint16	2	RW	0...1800 [s], Schrittweite 1 s	0
33301	Rückfallverzögerung	Uint16	2	RW	0...1800 [s], Schrittweite 1 s	0
33302	Anlaufverzögerung	Uint16	2	RW	0...1800 [s], Schrittweite 1 s	0
Überwachungsfunktionen (33400...33499)						
33400	Anschlussüberwachung L1/L2	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
Gerätefehlercodes (58000...58999)						
58000	Anzahl Gerätefehler	Uint16	2	RO	Anzahl der aktiven Gerätefehler	N/A
58001	Fehler E/KE Verbindung	Uint16	2	RO	Fehlercode = 30	N/A
58002	Fehler L1/L2 Verbindung	Uint16	2	RO	Fehlercode = 40	N/A
58003	Fehler Firmware Version zu alt	Uint16	2	RO	Fehlercode = 321	N/A
58004	Fehler keine Firmware Information	Uint16	2	RO	Fehlercode = 325	N/A
58005	Fehler Messtechnik Timeout (C _c zu hoch oder gestörtes Netz)	Uint16	2	RO	Fehlercode = 405	N/A
58006	Fehler Kalibrierung	Uint16	2	RO	Fehlercode = 600	N/A
58007	Fehler Schreibschutz	Uint16	2	RO	Fehlercode = 631	N/A
58008	Fehler Leseschutz	Uint16	2	RO	Fehlercode = 651	N/A
58009	Fehler Messtechnik HW	Uint16	2	RO	Fehlercode = 820	N/A
58010	Fehler interne Spannung 24V	Uint16	2	RO	Fehlercode = 843	N/A
58011	Fehler interne Spannung 3,5V	Uint16	2	RO	Fehlercode = 846	N/A
58012	Fehler interne Spannung V _{ref} 3,3V	Uint16	2	RO	Fehlercode = 849	N/A
58013	Fehler RAM Microcontroller	Uint16	2	RO	Fehlercode = 920	N/A
Steuerbefehle (59000...59999)						
59000	NFC	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert (automatische Deaktivierung nach 15 min)	deaktiviert
59001	Relais Test	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)	Relais Test inaktiv

Adresse (dez)	Registername	Datentyp	Bytes	Modus	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Steuerkommandos (60000)						
60000	Funktionsauswahl	Uint16	2	WO	Funktionsauswahlregister zur Steuerung der Funktion der folgenden Register. Nur angegebene Werte sind zulässig. 2 = Finde Gerät 4 = Zurücksetzen auf Werkseinstellung / Zurücksetzen Parameter 6 = Test 7 = Reset	N/A
Funktion 2: Finde Gerät						
60000	Funktionsauswahl	Uint16	2	WO	2 → Auswahl der Funktion "Finde Gerät"	N/A
60001	Muster-Wert Teil 1	Uint16	2	WO	61918 → Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird	N/A
60002	Muster-Wert Teil 2	Uint16	2	WO	0 → Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird.	N/A
60003	Zeitdauer	Uint16	2	WO	0...300 → Zeit in Sekunden in der das Gerät aufleuchtet. Wenn das Gerät den Wert "0" empfängt, dann wird die Funktion gestoppt.	N/A
Funktion 4: Zurücksetzen auf Werkseinstellung / Parameter zurücksetzen						
60000	Funktionsauswahl	Uint16	2	WO	4 → Auswahl der Funktion "Werkseinstellung zurücksetzen / Parameter zurücksetzen"	N/A
60001	Muster-Wert Teil 1	Uint16	2	WO	64199 → Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird	N/A
60002	Muster-Wert Teil 2	Uint16	2	WO	1304 → Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird	N/A
60003	Art des Reset	Uint16	2	WO	1 → Auf Werkseinstellung zurücksetzen mit Schnittstellen-Parameter 2 → Auf Werkseinstellung zurücksetzen ohne Schnittstellen-Parameter	N/A

Adresse (dez)	Registername	Datentyp	Bytes	Modus	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Funktion 6: Test						
60000	Funktionsauswahl	Uint16	2	WO	6 → Auswahl der Funktion "Test"	N/A
60001	Muster-Wert Teil 1	Uint16	2	WO	32343 --> Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird	N/A
60002	Muster-Wert Teil 2	Uint16	2	WO	0 → Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird	N/A
60003	Art des Tests	Uint16	2	WO	1 → Start Test IMD	N/A
Funktion 7: Reset						
60000	Funktionsauswahl	Uint16	2	WO	7 → Auswahl der Funktion "Reset"	N/A
60001	Muster-Wert Teil 1	Uint16	2	WO	13623 → Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird	N/A
60002	Muster-Wert Teil 2	Uint16	2	WO	0 → Sicherheits-Muster muss geschrieben werden, damit die Funktion ausgeführt wird	N/A
60003	Art des Reset	Uint16	2	WO	1 → Zurücksetzen der Alarmmeldung bei aktiviertem Fehlerspeicher	N/A

6 Störung – Ursache – Fehlerbehebung

Fehlerbild	Ursache	Behebung	Quelle
RS-485			
Instabiles System	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.	
	Fehlende Bias-Widerstände im Master-Gerät	Einbau und Konfiguration der fehlenden Bias-Widerstände.	
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 ziehen 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 fallen nicht ab	ggf. Gerät austauschen. Technische Daten des Schaltausgangs beachten.	
	Kein Schalten des Relais durch zu hohe Vorbelastungen von Kontakten.	Technische Daten des Schaltausgangs beachten.	
Gehäuse			
Gebrochene Anschraubblaschen	Abriss des Geräts durch gebrochene Anschraubblaschen.	Vorbeugend: Verwendung des richtigen Schraubentyps und Einhaltung des max. Drehmoments beachten. Bei schadhafter Schraubvorrichtung: Montage auf Hutschiene oder Austausch des Geräts.	
Nicht eingehaltene Isolationsrichtlinie	Mangelnde Isolation durch zu geringen Abstand von Befestigungsschrauben und Anschlussdrähten.	Verwendung von Schrauben mit Kunststoffabdeckung oder Montage auf Hutschiene.	
Klemmen			
Drähte lösen sich aus der Klemme	Durch Aufpleißung von Drahtenden ist die Einführung in die Klemme sowie der feste Halt in der Klemme nicht möglich.	Verwendung von Aderendhülsen bei der Montage und Verbindung mit flexiblen Leitungen.	
Drähte lassen sich nicht aus Klemme lösen	Stark geriffelte Aderendhülsen verhaken sich in der Klemme	Verwendung der korrekten Crimpzange bei der Montage und Verbindung mit flexiblen Leitungen.	

7 Technische Daten

Isolationskoordination

nach IEC 60664-1/IEC 60664-3

Definitionen:

Messkreis (IC1).....	L1, L2
Steuerkreis (IC2)	E, KE, +, -, A, B
Ausgangskreis (IC3)	11, 14, 12
Bemessungsspannung	400 V
Überspannungskategorie.....	III
Einsatzhöhe	2000 m über NN

Bemessungs-Stoßspannung:

IC1/(IC2-3)	6 kV
IC2/IC3	4 kV

Bemessungs-Isolationsspannung:

IC1/(IC2-3)	400 V
IC2/IC3	250 V
Verschmutzungsgrad.....	2

Sichere Trennung zwischen:

IC1/(IC2-3)	Überspannungskategorie III, 600 V
IC2/(IC3).....	Überspannungskategorie III, 300 V

Spannungsprüfungen (Stückprüfung) nach IEC 61010-1

IC3/(IC1-2)	AC 2,2 kV
-------------------	-----------

Versorgungsspannung

iso415R-24: Nur über galv. getrennte Spannungsversorgung (+/-)

Versorgungsspannung U_s	DC 24 V
Toleranz von U_s	-20...+25 %
Eigenverbrauch	≤ 2 W
Einschaltstrom (< 5 ms)	< 10 A

iso415R-2: Nur über das zu überwachende Netz $U_n = U_n (L1/L2)$

Überwachtes IT-System iso415R-24

Netzennspannung U_n	3(N)AC, AC 0...415 V/DC 0...400 V
Toleranz von U_n	AC +15 %, DC +25 %
Frequenzbereich von U_n	DC 42...460 Hz

Überwachtes IT-System iso415R-2

Netzennspannung $U_n = U_s$
3(N)AC, AC	100...240 V
DC	100...240 V
Toleranz von U_n	-30 %...+15 %
Frequenzbereich von U_n	DC 42...460 Hz
Eigenverbrauch (bei 50 Hz)	≤ 2 W / ≤ 3,5 VA
Einschaltstrom (< 2 ms)	< 1,8 A

Messkreise

Messspannung U_m	±16 V
Messstrom I_m bei $R_F, Z_F = 0 \Omega$	≤ 90 μ A
Innenwiderstand R_i, Z_i	≥ 180 k Ω
Zulässige Netzableitkapazität C_e	≤ 25 μ F
Zulässige Fremdgleichspannung U_{fg}	≤ 500 V

Ansprechwerte

Ansprechwert R_{an1}	10...1000 k Ω (40 k Ω)*
Ansprechwert R_{an2}	5...700 k Ω (10 k Ω)*
Ansprechunsicherheit R_{an}	±15 %, ±2 k Ω
Hysterese R_{an}	25 %, mindestens 1 k Ω

Zeitverhalten

Ansprechzeit t_{an} bei $R_F = 0,5 \times R_{an}$ und $C_e = 1 \mu$ F

nach IEC 61557-8	≤ 6 s
Anlaufverzögerung t^1	0...1800 s (0 s)*
Ansprechverzögerung t_{on}^1	0...1800 s (0 s)*
Rückfallverzögerung t_{off}^1	0...1800 s (0 s)*
Wiederbereitschaftszeit	< 0,4 s

Anzeigen, Speicher

Anzeige	Status-LED inkl. LED-Bargraph (7 LED's)
Anzeigebereich Isolationswiderstand (R_F).....	1...1000 k Ω
Messbereich Isolationswiderstand (R_F)	1...10000 k Ω ⁶⁾
Betriebsmessunsicherheit.....	± 15 % ± 2 k Ω
Fehlerspeicher Alarmmeldungen ¹⁾	on/off (off)*

RS-485-Schnittstelle

Protokoll	Modbus RTU
Baudrate ¹⁾	max. 115,2 kbits/s (19,2 kbits/s)*
Parität ¹⁾	even, no, odd (even)*
Stoppbits ¹⁾	1/2/ auto (auto)*
Leitungslänge (9,6 kbits/s)	≤ 1200 m
Leitung: paarweise verdreht ²⁾	min. J-Y(St)Y 2x0.6
Abschlusswiderstand (extern).....	120 Ω (0,25 W)
Geräteadresse, Modbus RTU ⁵⁾	1...247 (100 + SN)*

Schaltglieder

Schaltglieder.....	1 Wechsler
Arbeitsweise ¹⁾	Ruhestrom/Arbeitsstrom (Ruhestrom)*
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen.....
.....	10000 Schaltspiele

Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1:

Gebrauchskategorie.....	AC-12 / AC-14 / DC-12 / DC-12 / DC-12
Bem.betriebsspannung.....	230 V / 230 V / 24 V / 110 V / 220 V
Bem.betriebsstrom	5 A / 3 A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Min. Kontaktbelastung ³⁾	1 mA bei AC/DC ≥ 10 V

Anschluss

Anschlussart.....	Push-In
Nennstrom.....	≤ 10 A
Anschlussvermögen	
starr	0,2...1,5 mm ² (AWG 24...16)
flexibel	0,2...1,5 mm ² (AWG 24...16)
mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25...0,75 mm ²
mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse ⁴⁾	0,75...1,5 mm ²

Umwelt/EMV

EMV	IEC 61326-2-4
-----------	---------------

Umgebungstemperaturen

Betrieb	-25...+55 °C
Transport	-40...+85 °C
Lagerung.....	-40...+70 °C

Klimaklassen nach IEC 60721 (ohne Betauung und Eisbildung)

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K23
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...Kühlschlitze müssen senkrecht durchlüftet werden	
Schutzart Einbauten (DIN EN 60529)	IP30
Schutzart Klemmen (DIN EN 60529)	IP20
Gehäusematerial.....	Polycarbonat
Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene	IEC 60715
Entflammbarkeitsklasse.....	UL94 V-0
Dokumentationsnummer.....	D00401
Gewicht.....	≤ 100 g

()* Werkseinstellung

¹⁾ über App und Modbus parametrierbar

²⁾ Bei Versorgung durch oder Überwachung von Netzen mit einer Frequenz ≥ 200 Hz muss die Leitung berührungssicher verlegt werden.

³⁾ Bezieht sich auf Relais, die nicht mit hohen Kontaktströmen betrieben wurden

⁴⁾ Crimpzange (ähnlich CRIMPFÖX 6 / Weidmüller PZ6/PZ6/5) verwenden.

⁵⁾ Werkseinstellung: 100 + letzte zwei Ziffern der Seriennummer

⁶⁾ Auflösung / Schrittweite 1 kΩ

7.1 Normen & Zertifikate

Geräte der iso415R-Serie wurden nach folgenden Normen entwickelt.

- IEC 61557-8



7.2 Lizenzen

Open source Software: https://www.bender.de/fileadmin/content/Products/t/0/Open-source-software_information.pdf

7.3 Bestellinformationen

Versorgungsspannung U_s		Netzennspannung U_n		Typ	Art. Nr.
AC/DC	DC	AC	DC		
	24V	0...415 V	0...400 V	iso415R-24	B71602000
100...240V		100...240 V [(3)AC] 100...415 V [3NAC]	100...240 V	iso415R-2	B71603000

7.4 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumentationsversion	Gültig für Software	Zustand / Änderung
04/2021	00		
09/2021	01		Cover: Bender Connect Logo S.15: Zeichnungen und Maße Aderendhülsen gem. Phoenix-Vorgaben
07/2022	02		S. 28: TD "Überwachtes IT-System": Zeile ' 3NAC [Klemme L1 zu N and Klemme L2 zu L(x)].....100...415 V' entfernt S. 29: Kap 7.2 Verweis auf Open-source Software Information integriert Rückseite: cUL-Logo



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

Bender GmbH & Co. KG

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



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

Bender GmbH & Co. KG

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