ISOMETER® isoGEN413R-1

Isolationsüberwachungsgerät
für ungeerdete 3(N)AC, AC- und DC-Netze in Generatoranwendungen
nach DIN VDE 0100-551

Abbildung ähnlich

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise ... 4
1.1 Benutzung des Handbuchs ... 4
1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen ... 4
1.3 Service und Support ... 4
1.4 Schulungen und Seminare ... 4
1.5 Lieferbedingungen ... 4
1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung ... 5
1.7 Gewährleistung und Haftung ... 5
1.8 Entsorgung von Bender-Geräten ... 5
1.9 Sicherheit ... 6

2 Gerätebeschreibung ... 7
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 7
2.1.1 Gerätespezifische Hinweise ... 7
2.2 Lieferumfang ... 8
2.3 Gerätemerkmale ... 8
2.4 Funktionen ... 8
2.4.1 Isolationsfehler R_F ... 8
2.4.2 Isolationsfehlerort ... 9
2.4.3 Netzableitkapazität C_e ... 9
2.4.4 Anschlussüberwachung L1/L2 ... 9
2.4.5 Anschlussüberwachung FE1/FE2 ... 10
2.4.6 Test (manuell) ... 10
2.4.7 Gerätefehler ... 10
2.4.8 Meldezuordnungen für das Alarmrelais ... 11
2.4.9 Verzögerungszeiten t_b, t, t_{on}, t_{ae}, t_{an} und t_{off} ... 11
2.4.10 Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen ... 12
2.4.11 Fehlerspeicher ... 12
2.4.12 Start im Alarm ... 13
2.4.13 Reset ... 13

3 Montage ... 14
3.1 Maßbild ... 14
3.2 Montage des Geräts ... 15
3.3 Plombierbare Klarsichtabdeckung ... 15

4 Anschluss ... 16
4.1 Anschlüsse im Überblick ... 16

4.2 Anschlussbild ... 17
4.3 Versorgungsspannung U_S ... 18
4.4 RS-485-Schnittstelle ... 18
4.5 Relais ... 19

5 Bedienung und Einstellung am Gerät ... 20
5.1 Bedienfeld ... 20
5.2 Status-LED ... 21
5.3 Alarm-LEDs ... 21
5.4 Wertanzeige-LEDs ... 22
5.5 Ansprechwert R_{an1} für Vorwarnung einstellen ... 22
5.6 Ansprechwert R_{an2} für Hauptalarm einstellen ... 23
5.7 T/R-Taste ... 23
5.7.1 Funktion RESET ... 23
5.7.2 Funktion TEST ... 23
5.7.3 Funktion NFC ... 24
5.7.4 Funktion ADDR ... 24
5.7.5 Funktion PROTECT ... 25

6 Modbus-Einstellungen ... 26
6.1 Übersicht ... 26
6.2 Datentypen ... 26
6.3 Lese- und Schreibberechtigungen ... 26
6.4 Registerbereiche ... 26
6.5 Registertabelle isoGEN413R-1 ... 27

7 Störung – Ursache – Fehlerbehebung ... 31

8 Wartung ... 32

9 Technische Daten ... 33
9.1 Tabellarische Daten ... 33
9.2 Normen und Zertifikate ... 37
9.3 Bestellangaben ... 37
9.4 Änderungshistorie Dokumentation ... 38

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.

ACHTUNG

Geräteschaden durch Isolations- und Spannungsprüfungen möglich!

Wird das Isolationsüberwachungsgerät vor Isolations- oder Spannungsprüfungen an der Anlage nicht vom IT-System getrennt, können die Prüfungen fehlschlagen und das Gerät beschädigt werden.

- *Isolationsüberwachungsgerät für die Dauer der Prüfung vollständig vom IT-System trennen.*

2 Gerätebeschreibung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das isoGEN413R-1 dient in ungeerdeten Netzen der Überwachung des Isolationsfehlers R_F und der Bestimmung des R_F-Fehlerortes (Plus- oder Minusleiter) in DC-Netzen. Darüber hinaus verfügt das Gerät über Funktionen zur Anschlussüberwachung, zur Erkennung geräteinterner Fehler und zur Überwachung der maximal zulässigen Netzableitkapazität C_e.

Das Gerät ist dafür ausgelegt, von Generatoren gespeiste IT-Netze entsprechend der DIN VDE 0100-551 zu überwachen.

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 isoGEN413R-1 ist auch die Überwachung eines spannungslosen Systems möglich.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Keine unzulässigen Veränderungen am Gerät vornehmen. Nur Ersatzteile oder Zusatzeinrichtungen verwenden, die vom Hersteller verkauft oder empfohlen werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch

- das Beachten aller Hinweise aus dem Handbuch und
- die Einhaltung der Prüfintervalle gemäß relevanter Normen und Betriebsvorschriften.

Um die Forderungen der geltenden Normen zu erfüllen, ist das Gerät an die Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort anzupassen. Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs.

2.1.1 Gerätespezifische Hinweise

IT-Systeme mit mehreren ISOMETER®n

Es darf nur ein ISOMETER® in einem galvanisch verbundenen System angeschlossen sein. In IT-Systemen, die über Kuppelschalter zusammengeschaltet sind, müssen nicht benötigte ISOMETER® vom IT-System getrennt werden.

Isolationsüberwachungsgeräte nicht parallel schalten, z. B. bei der Kopplung von Netzen.

Messfehler verhindern!

In galvanisch gekoppelten Gleichstromkreisen kann ein Isolationsfehler nur dann richtig erfasst werden, wenn ein Mindestlaststrom von > 10 mA über die Gleichrichter fließt.

Nicht spezifizierte Frequenzbereiche

Eine kontinuierliche Isolationsüberwachung in niedrigeren Frequenzbereichen (siehe Technische Daten) ist nicht möglich. Für IT-Systeme mit Frequenzanteilen oberhalb des spezifizierten Frequenzbereiches ergibt sich keine Beeinflussung der Isolationsüberwachung.

Zulässige Netzableitkapazität beachten

Die Netzableitkapazität C_e beeinflusst den Ansprechwert und die Ansprechzeit.

- *Zulässige Netzableitkapazität C_e in den Technischen Daten beachten.*

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang enthalten:

- ISOMETER® isoGEN413R-1
- Steckerkit Push-In
- Kurzanleitung
- Sicherheitshinweis

2.3 Gerätemerkmale

- Überwachung des Isolationswiderstandes ungeerdeter 3(N)AC, AC- und DC-Systeme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern
- Automatische Anpassung an die Netzableitkapazität bis 5 µF
- Ansprechzeit ≤ 1 s bei C_e = 1 µF und R_{an} = 100 Ω/V (unter der Bedingung von DIN VDE 0100-551)
- Automatischer und manueller Geräteselbsttest mit Anschlussüberwachung
- Zwei getrennt einstellbare Ansprechwert-Bereiche (5…250 kΩ)[1]
- Alarmausgabe über LEDs (AL1, AL2) und ein Alarmrelais
- Ruhe- oder Arbeitsstromverhalten des Relais wählbar[1]
- Anlauf-, Ansprech- und Rückfallverzögerung einstellbar[1]
- Fehlerspeicher aktivierbar[1]
- RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU-Protokoll
- NFC-Schnittstelle

1 über Bender Connect App oder Modbus RTU

2.4 Funktionen

Das isoGEN413R-1 ist ein Isolationsüberwachungsgerät nach IEC 61557-8 für IT-Systeme.

Der Messwert R_F sowie alle Meldungen und Alarme werden über LEDs angezeigt und können über 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.

2.4.1 Isolationsfehler R_F

Messbereich und Ausgabe des Messwerts

Der Isolationsfehler R_F wird im Bereich von 1 kΩ bis 10 MΩ in ungeerdeten 3(N)AC, AC-, DC- sowie mit DC überlagerten AC-Netzen gemessen. Der Wert kann aus dem Modbus-Register **[1000] Isolationswiderstand** ausgelesen werden. Das Gerät zeigt den Wert über die Wertanzeige-LEDs im Bereich 1 kΩ bis 1 MΩ an.

Mit jeder Aktualisierung des Messwertes R_F wird das Modbus-Register **[3002] Messwert-Aktualisierungszähler** erhöht.

Grenzwertvergleich und Alarmmeldungen

Für den Grenzwertvergleich stehen die Ansprechwerte Vorwarnung R_{an1} und Hauptalarm R_{an2} zur Verfügung.

- Unterschreitet R_F die Grenzwerte R_{an1} oder R_{an2} für die Dauer von t_{on}, wird der jeweilige Alarm **AL1** oder **AL2** gesetzt.
- Überschreitet R_F die Grenzwerte R_{an1} oder R_{an2} plus Hysterese für die Dauer von t_{off}, werden (bei deaktiviertem Fehlerspeicher) die Alarme **AL1** oder **AL2** gelöscht.

Einstellen der Ansprechwerte

Zur Einstellung der Ansprechwerte siehe

- „Ansprechwert R_{an1} für Vorwarnung einstellen“, Seite 22
- „Ansprechwert R_{an2} für Hauptalarm einstellen“, Seite 23

Alarmzuordnung zu Relais

Die Alarme **AL1** und **AL2** können über die Modbus-Register **[32103] Meldezuordnung Alarm 1** und **[32104] Meldezuordnung Alarm 2** dem Relais **K1** zugeordnet werden.

Beeinflussung des Ansprechverhaltens

Die in AC/DC-Systemen vorhandenen gleichstromgespeisten Komponenten können das Ansprechverhalten beeinflussen, wenn ein Isolationsfehler hinter Gleichrichtern auftritt.

2.4.2 Isolationsfehlerort

Erkennt das isoGEN413R-1 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 Modbus-Register **[3001] Isolationsfehlerort** gelesen werden.

2.4.3 Netzableitkapazität C_e

Ist die Messwerterfassung wegen zu hoher Netzableitkapazität C_e oder zu starker Störung im Netz nicht möglich, so wird der Gerätefehler **max. C_e/Störung** gesetzt und durch die LEDs angezeigt. Die Meldung kann dem Relais **K1** über das Modbus-Register **[32107] Meldezuordnung max. C_e/Störung** zugeordnet werden.

2.4.4 Anschlussüberwachung L1/L2

Funktion

Die Anschlussüberwachung **L1/L2** prüft kontinuierlich die niederohmige Verbindung R_{LL} zwischen den Klemmen **L1** und **L2** des isoGEN413R-1 über das zu überwachende Netz. Ist das Ergebnis zu hochohmig, wird der Alarm **L1/L2** gesetzt, durch die LEDs angezeigt. Der Wert R_{LL} ist über das Modbus-Register [2003] auslesbar.

Relais-Zuordnung

Der Alarm kann dem Relais **K1** über das Modbus-Register **[32106] Meldezuordnung Alarm L1/L2** zugeordnet werden.

Löschung des Alarms

Wenn der Fehlerspeicher nicht aktiviert ist, wird nach Beseitigung des Anschlussfehlers der Alarm automatisch gelöscht.

Deaktivierung

Die Anschlussüberwachung kann über das Register **[33400] Anschlussüberwachung L1/L2** deaktiviert werden.

2.4.5 Anschlussüberwachung FE1/FE2

Funktion

Die Anschlussüberwachung **FE1/FE2** prüft kontinuierlich die niederohmige Verbindung R_{FE} des isoGEN413R-1 zwischen den Klemmen **FE1** und **FE2**. Ist das Ergebnis > 5 kΩ (auslesbar über Modbus-Register [2002]), wird der Alarm **FE1/FE2** (Modbus-Register [2000]) gesetzt und durch die LEDs angezeigt. Die Überwachung ist nicht abschaltbar.

Relais-Zuordnung

Der Alarm kann dem Relais **K1** über das Modbus-Register **[32105] Meldezuordnung Alarm FE1/FE2** zugeordnet werden.

Löschung des Alarms

Wenn der Fehlerspeicher nicht aktiviert ist, wird nach Beseitigung des Anschlussfehlers der Alarm automatisch gelöscht.

2.4.6 Test (manuell)

Funktion

Durch Betätigen der **T/R-Taste** (3...6 s) oder Ausführen der Modbus-Funktion **Test** simuliert das Gerät einen Isolationsfehler < 1 kΩ. Alle LEDs leuchten. Nach automatischer Beendigung des Tests wird (auch bei aktiviertem Fehlerspeicher) der Meldezustand vor dem Test wieder hergestellt.

Relais-Zuordnung

Über das Modbus-Register **[32101] Meldezuordnung Test** kann diese Meldung dem Relais K1 zugeordnet werden.

i *Der Anwender muss den Test nach Betreibervorgaben zyklisch durchführen.*

2.4.7 Gerätefehler

Bei einem Gerätefehler leuchtet die Status-LED rot oder gelb. Der Fehlercode kann über Modbus-Register 58000…58013 abgefragt werden.

2.4.8 Meldezuordnungen für das Alarmrelais

Folgende Meldungen können dem Alarmrelais zugeordnet werden:

Funktion	Zustand	Modbus-Register	Beschreibung
Arbeitsweise	Arbeitsstromprinzip | Ruhestromprinzip	32100	• **n/c** Ruhestromschaltung der Kontakte. Das Relais ist im fehlerfreien Zustand angezogen. • **n/o** Arbeitsstromschaltung der Kontakte. Das Relais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen.
Test	ein | aus	32101	Der Parameter legt fest, ob das Relais bei einem Test angesprochen wird.
Hauptalarm	ein | aus	32104	Das Relais schaltet, wenn R_F den Ansprechwert R_{an2} (AL2) unterschreitet.
Vorwarnung	ein | aus	32103	Das Relais schaltet, wenn R_F den Ansprechwert R_{an1} (AL1) unterschreitet.
Gerätefehler	ein | aus	32102	Das Relais schaltet, wenn ein Gerätefehler vorliegt.
Anschlussfehler Netz	ein | aus	32106	Das Relais schaltet, wenn ein Netzanschlussfehler vorliegt.
Anschlussfehler Funktionserde	ein | aus	32105	Das Relais schaltet, wenn ein Anschlussfehler gegen Erde vorliegt.
Überschreitung Netzableitkapazität	ein | aus	32107	Das Relais schaltet bei Überschreitung der zulässigen Netzableitkapazität C_e oder Störung der Messwerterfassung.

2.4.9 Verzögerungszeiten t_b, t, t_{on}, t_{ae}, t_{an} und t_{off}

Die nachfolgend beschriebenen Zeiten verzögern die Ausgabe von Alarmen über LEDs, Relais und Modbus RTU. Sie können ab Modbus-Register 33300 eingestellt werden.

Wiederbereitschaftszeit t_b

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

Anlaufverzögerung *t*

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung U_s wird das Starten der Messfunktion um die eingestellte Zeit *t* (0…1800 s, Modbus-Register 33302) zusätzlich zur Wiederbereitsschaftszeit t_b verzögert.

Ansprechverzögerung t_{on}

Die Ansprechverzögerung t_{on} wird mit dem Modbus-Register 33300 einheitlich für die Meldungen **AL1** und **AL2** eingestellt, wobei jede Alarmmeldung einen eigenen Timer für t_{on} hat.

Die Signalisierung eines Alarms erfolgt erst, wenn für die Dauer von t_{on} ununterbrochen eine Grenzwertverletzung des jeweiligen Messwertes vorliegt. Jede wiederkehrende Grenzwertverletzung innerhalb der Zeit t_{on} startet die Ansprechverzögerung neu.

Ansprecheigenzeit t_{ae}

Die Ansprecheigenzeit t_{ae} wird unter anderem vom Faktor $R_f \times C_e$ bestimmt.

Gesamtansprechzeit t_{an}

Gesamtansprechzeit t_{an} = Ansprecheigenzeit t_{ae} + Ansprechverzögerung t_{on}

Rückfallverzögerung t_{off}

Die Rückfallverzögerung t_{off} kann im Modbus-Register 33301 einheitlich für die Meldungen **AL1** und **AL2** eingestellt werden, wobei jede Alarmmeldung einen eigenen Timer für t_{off} hat.

Die Signalisierung eines Alarms wird solange aufrechterhalten, bis ununterbrochen für die Dauer von t_{off} keine Grenzwertverletzung (inklusive Hysterese) des jeweiligen Messwerts mehr vorliegt.

Fällt die Grenzwertverletzung weg und tritt innerhalb von t_{off} erneut auf, startet die Rückfallverzögerung t_{off} neu.

Die Rückfallverzögerung t_{off} ist nur aktiv, wenn der Fehlerspeicher inaktiv ist.

2.4.10 Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Voraussetzung

Der Parameter-Schreibschutz ist deaktiviert.

Funktion

Diese Funktion in den Modbus-Registern 60000…60003 bietet zwei Möglichkeiten:

- **Werkseinstellung ohne Schnittstellen-Parameter**
  setzt alle Parameter des Geräts auf die Werkseinstellungen zurück, mit Ausnahme der Parameter der Modbus-Schnittstelle.
- **Werkseinstellung mit Schnittstellen-Parameter**
  setzt alle Parameter des Geräts auf die Werkseinstellung zurück.

2.4.11 Fehlerspeicher

Der Fehlerspeicher kann aktiviert oder deaktiviert werden. Bei aktiviertem Fehlerspeicher bleiben die Alarmmeldungen solange aktiv, bis ein Reset ausgeführt wird und kein Fehler mehr ansteht.

Modbus-Register: [33201]

Werkseinstellung: inaktiv

2.4.12 Start im Alarm

Start im Alarm lässt das Gerät bei einem Neustart mit dem Messwert R_F = 1 kΩ beginnen. Die daraus folgenden Alarmmeldungen **AL1** und **AL2** bleiben solange erhalten bis der Messwert R_F über den jeweiligen Grenzwerten liegt. Die Grenzwerthysterese und der Fehlerspeicher zum jeweiligen Alarm sind während dieser Startphase nicht aktiv.

Modbus-Register: [33200]

Werkseinstellung: inaktiv

2.4.13 Reset

Funktion

Bei einem Reset werden die Grenzwertvergleiche ohne Hysterese nur auf den Grenzwert ausgeführt. Unabhängig vom Fehlerspeicher können Alarmmeldungen von Messwerten im Hysteresebereich gelöscht werden.

Reset ausführen

So führen Sie einen Reset aus:

- Über Modbus-Register [60000]…[60003], Funktion 7 ausführen.
- Oder die **T/R**-Taste 1…3 s betätigen.

3 Montage

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

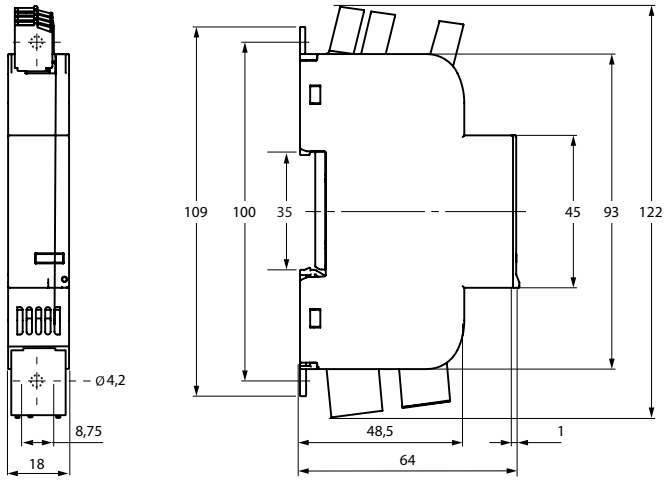
- *eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,*
- *von Sachschäden an der elektrischen Anlage,*
- *der Zerstörung des Gerätes.*

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.

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

3.1 Maßbild

Push-In-Steckklemmen

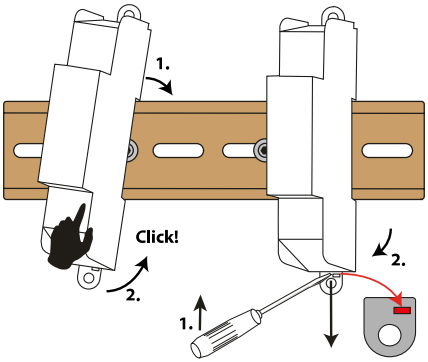


Maße in mm

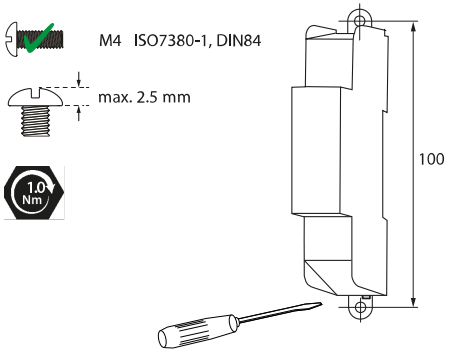
3.2 Montage des Geräts

Hutschienenmontage

Montage Demontage



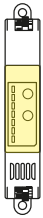
Schraubmontage



3.3 Plombierbare Klarsichtabdeckung

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

Position der
Klarsichtabdeckung (gelb)



Maße in mm (H × B × T): 49 × 18 × 3

4 Anschluss

4.1 Anschlüsse im Überblick

Hinweise

ACHTUNG
Eine zu hohe Versorgungsspannung kann das Gerät zerstören!

Korrekte Versorgungsspannung anlegen:

- *U_s = DC 12…48 V*

HINWEIS
Steckklemmen nur Spannungsfrei stecken oder trennen.

Dieses Produkt ist so konzipiert, dass eine sichere Trennung zwischen Primär- und Sekundärstromkreisen gewährleistet ist. Die Versorgungsspannung muss SELV oder PELV (IEC 61140) sein.

Anschlüsse oben

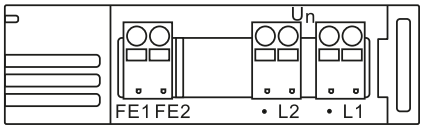


Abbildung 4-1: isoGEN413R-1 oben

Anschluss	Verbindung
FE1, FE2	Funktionserde
L1, L2	Überwachtes Netz
•	nicht belegt

Anschlüsse unten

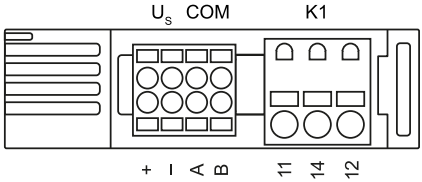
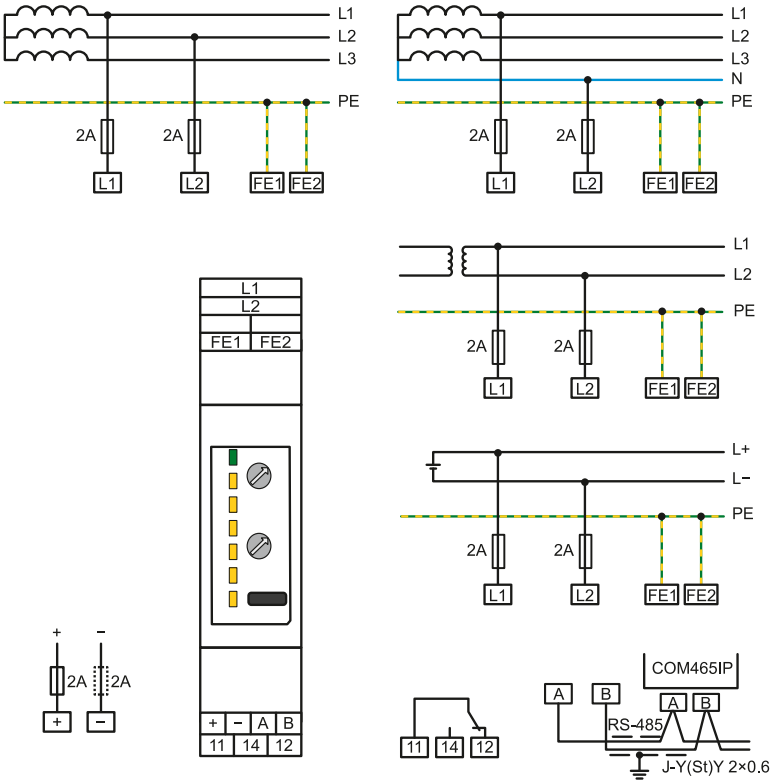


Abbildung 4-2: isoGEN413R-1 unten

Anschluss	Verbindung
+, –	Versorgungsspannung DC 12…48 V
A, B	RS-485-Schnittstelle
11, 14, 12	Relais

4.2 Anschlussbild



Verdrahtung

Sicherheitshinweise

HINWEIS
Kurzschlussgefahr

Bei direktem Einschub feindrähtiger Leitungen in die Push-In-Klemmen können gespleißte Drähte einen Kurzschluss verursachen.

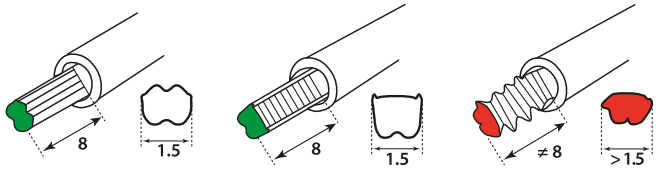
- *Aderendhülsen verwenden.*

Geeignete Kabel auswählen

- Anschlussvermögen der Klemmen in den technischen Daten beachten.

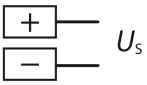
Geeignete Crimpzange auswählen

- Die Crimpzange darf
  - die Hülse nicht breiter als erlaubt quetschen und
  - keine starken Außenprägungen in die Hülse quetschen.
- Ab einem Querschnitt von 0,75 mm² Crimpzange ähnlich der Modelle **CRIMPFOX 6**, **Weidmüller PZ6** bzw. **Weidmüller PZ6/5** verwenden.



4.3 Versorgungsspannung U_S

isoGEN413R-1



U_S = DC 12…48 V

HINWEIS
Beachten Sie beim Durchschleifen der Versorgungsspannung U_S die maximale Kontaktbelastung der Steckklemme in den Technischen Daten.

HINWEIS
Bei Versorgung aus einem IT-System beide Leitungen mit Vorsicherungen versehen.

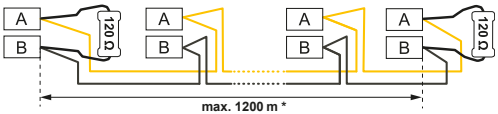
4.4 RS-485-Schnittstelle

Beschreibung

Die RS-485-Schnittstelle ist von der Geräteelektronik galvanisch getrennt. Sie dient als Übertragungsmedium für verschiedene Protokolle. Mit ihr lassen sich kompatible Geräte zu einem RS-485-Netzwerk verbinden. Die Spezifikation der RS-485-Schnittstelle ist in den technischen Daten enthalten.

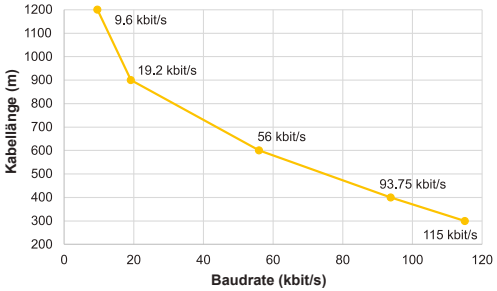
Installation

Linienstruktur verwenden

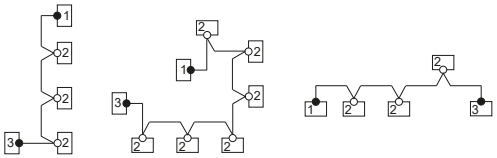


***** Die Länge der Busleitung ist abhängig von der Anzahl der Geräte, des Übertragungsprotokolls, der verwendeten Leitungen und Störeinflüssen, die auf das System einwirken. Die folgende Tabelle stellt Orientierungswerte dar.

Kabellänge in Abhängigkeit der Baudrate (Erfahrungswerte)



Beispiele für RS-485-Linienstrukturen



1 Master ● mit Terminierung
2 Slave ○ ohne Terminierung
3 Slave ● mit Terminierung

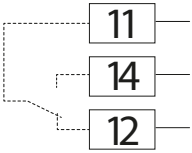
HINWEIS

Beachten Sie für ein stabiles RS-485-Netzwerk:

- *Erstes und letztes Gerät in der Linie terminieren.*
- *Jede Geräteadresse eindeutig vergeben.*
- *Angaben zur RS-485-Schnittstelle in den technischen Daten beachten.*

4.5 Relais

Die Anschlüsse 11-14-12 sind Ausgänge des Relais K1.



HINWEIS

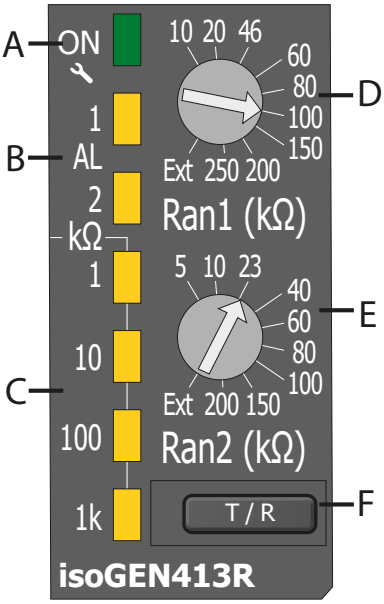
Achtung! Hohe Kontaktströme können die Hartvergoldung der Relaiskontakte beschädigen. Beschädigte Kontakte verhindern dann, dass das Relais bei niedrigen Kontaktströmen niederohmig schaltet.

HINWEIS

Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, das Relais in der Betriebsart Ruhestrom (n/c) zu betreiben und die Alarmmeldungen auch über Modbus RTU auszuwerten.

5 Bedienung und Einstellung am Gerät

5.1 Bedienfeld

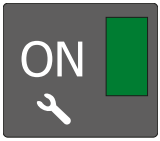


	Bedienfeld
A	Status-LED ON: Betriebsmodi
B	Alarm-LEDs: AL1 / AL2
C	Wertanzeige-LEDs: 1, 10, 100, 1k kΩ (1k = 1000 kΩ = 1 MΩ)
D	Rastpotentiometer 1: Ansprechwert Vorwarnung R_{an1}
E	Rastpotentiometer 2: Ansprechwert Hauptalarm R_{an2}
F	T/R-Taste: Reset/Test/NFC/Adressierung/Schreibschutz

*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).*

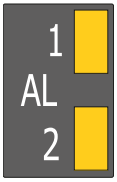
5.2 Status-LED

Mehrfarbige Anzeige unterschiedlicher Betriebsmodi.



LED	Betriebsmodus
GRÜN	STARTPHASE Gerät bei Hochfahren nach dem Start NORMALBETRIEB Gerät im fehlerfreien Zustand
GELB blinkend mit LED Wertanzeige	ANSCHLUSSFEHLER • Überschreitung Netzableitkapazität C_e: LED "10" blinkt • Anschlussfehler Netz (L1/L2): LED "100" blinkt • Anschlussfehler Funktionserde (FE1/FE2): LED "1k" blinkt
ROT	GERÄTEFEHLER Neustart oder Austausch des Geräts erforderlich
BLAU + GRÜN blinkend	NFC AKTIV
VIOLETT blinkend	Schreibschutz für Modbus-Register (de)aktivieren

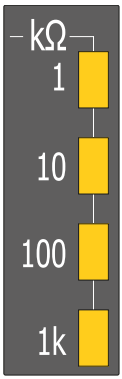
5.3 Alarm-LEDs



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

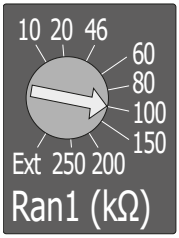
5.4 Wertanzeige-LEDs

Messwertanzeige des Isolationswiderstands.



LED	Betriebszustand
1	Leuchtet dauerhaft: aktueller Messwert ≤ 1 kΩ
10	• Leuchtet dauerhaft: aktueller Messwert ≤ 10 kΩ • Blinkt synchron zur gelben Status-LED: Netzableitkapazität C_e überschritten
100	• Leuchtet dauerhaft: aktueller Messwert ≤ 100 kΩ • Blinkt synchron zur gelben Status-LED: Anschlussfehler Netz
1k	• Leuchtet dauerhaft: aktueller Messwert ≤ 1 MΩ • Blinkt synchron zur gelben Status-LED: Anschlussfehler Erde

5.5 Ansprechwert R_{an1} für Vorwarnung einstellen

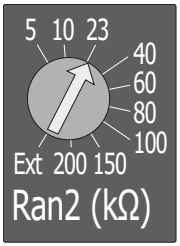


Der Ansprechwert R_{an1} kann manuell mit dem Rastpotentiometer auf die Skalenwerte eingestellt und aus dem Modbusregister **[33000] Ansprechwert Ran1** gelesen werden.

Eine Änderung des Ansprechwertes per Modbusregister **[33000] Ansprechwert Ran1** ist nur in der Potistellung **Ext** möglich.

Aus dem Modbusregister **[3008] Ansprechwert Ran1_ext** kann der zuletzt über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechwert R_{an1} gelesen werden. Er wird mit dem Wechsel auf die Potistellung **Ext** in den Ansprechwert R_{an1} übernommen.

5.6 Ansprechwert R_{an2} für Hauptalarm einstellen



Der Ansprechwert R_{an2} kann manuell mit dem Rastpotentiometer auf die Skalenwerte eingestellt und aus dem Modbusregister **[33001] Ansprechwert Ran2** gelesen werden.

Eine Änderung des Ansprechwertes per Modbusregister **[33001] Ansprechwert Ran2** ist nur in der Potistellung **Ext** möglich.

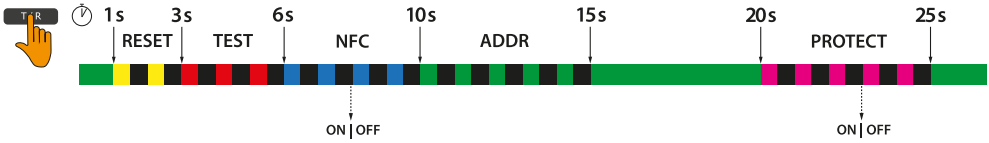
Aus dem Modbusregister **[3009] Ansprechwert Ran2_ext** kann der zuletzt über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechwert R_{an2} gelesen werden. Er wird mit dem Wechsel auf die Potistellung **Ext** in den Ansprechwert R_{an2} übernommen.

5.7 T/R-Taste

Die T/R-Taste aktiviert, abhängig von der Betätigungsdauer, unterschiedliche Betriebsmodi.

Betriebsmodus	Bestätigungsdauer	Status-LED
RESET	1…3 s	blinkt gelb
TEST	3…6 s	blinkt rot
NFC	6…10 s	blinkt blau
ADDR	10…15 s	blinkt grün
PROTECT	20…25 s	blinkt violett

Übersicht



5.7.1 Funktion RESET

Die Tastenfunktion **RESET** setzt gespeicherte Alarmzustände zurück und deaktiviert für diesen Moment die Grenzwerthysterese.

5.7.2 Funktion TEST

Die Tastenfunktion **TEST** simuliert einen Alarmzustand für 5 Sekunden. Dabei nimmt das Gerät folgende Zustände ein:

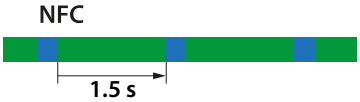
- Anzeige des Alarmwertes über die LEDs und die Schnittstelle.
- Das Relais schaltet, wenn die Meldezuordnung **TEST** aktiviert wurde.
- Der Test-Status kann über die Schnittstelle (Modbus-Register [3000]) ausgelesen werden:
  - 0 = kein Test
  - 1 = interner Test (über T/R-Taste ausgelöst)
  - 2 = externer Test (über Modbus RTU ausgelöst)

- t_{on} und t_{off} werden für die Dauer des Tests auf 0 Sekunden gesetzt.

5.7.3 Funktion NFC

NFC-Schnittstelle aktivieren bzw. deaktivieren. Dazu die Taste **T/R** für 6…10 s drücken.

Die NFC-Schnittstelle deaktiviert sich automatisch nach 5 Minuten Inaktivität.

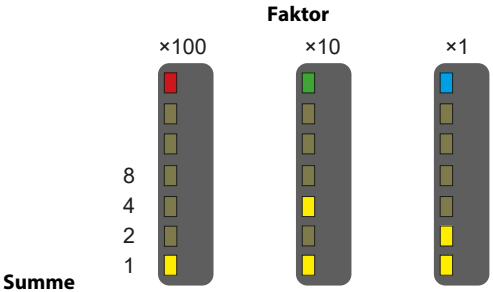


Statusanzeige Normalbetrieb mit aktivierter NFC-Schnittstelle

5.7.4 Funktion ADDR

Beschreibung

Die Tastenfunktion **ADDR** schaltet das Gerät in den Editiermodus für die RS-485-Adresse. Dabei zeigen die LED-Messwertanzeige und die Status-LED die Geräteadresse an. Die Ziffern werden mittels BCD-Code dargestellt.



Aktuelle Adresse: 153

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 RS-485-Adresse.

Adresse eingeben

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.

5.7.5 Funktion PROTECT

Beschreibung

Die Funktion **PROTECT** aktiviert oder deaktiviert den Schreibschutz für die Modbus-Register der Parameter.

Modbus-Register: [32007]

Werkseinstellung: deaktiviert

Schreibschutz über das Modbus-Register aktivieren

Über das Modbus-Register können Sie den Schreibschutz nur aktivieren, nicht deaktivieren.

Schreibschutz über Taste T/R aktivieren oder deaktivieren

Taste **T/R** mindestens 20 s drücken; dann loslassen, während die LED violett blinkt (5 s).

6 Modbus-Einstellungen

6.1 Übersicht

Beschreibung der Modbus-Register

Folgende Funktionscodes werden unterstützt:

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

Für eine komplette Modbus-Protokoll-Spezifikation besuchen Sie www.modbus.org.

6.2 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

6.3 Lese- und Schreibberechtigungen

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

6.4 Registerbereiche

Bereich	Startadresse	Endadresse
Geräte Information	0	99
Alarm- und Messwerte	999	1999
Überwachungsfunktionen	2000	2999
Status-Informationen	3000	3999
Parameter Modbus RTU	32000	32099
Relais	32100	32199
Ansprechwerte	33000	33199
Alarmverhalten	33200	33299
Zeitverhalten	33300	33399
Überwachungsfunktionen	33400	33499
Gerätefehlercodes	58000	58999
Steuerbefehle Schnittstellen	59000	59999

Bereich	Startadresse	Endadresse
Steuerkommandos	60000	60004

6.5 Registertabelle isoGEN413R-1

Adresse (dez)	Registername	Datentyp	Bytes	Modus	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Geräteinfomation (0...99)						
0	Gerätename	String UTF8	32	RO	isoGEN413R-1	N/A
16	Artikelnummer	String UTF8	32	RO	B81674000	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	772	N/A
65	Applikation Versions-Nummer Vx.xx	Uint16	2	RO	xxx	N/A
66	Applikation Build-Nummer	Uint16	2	RO		N/A
67	Bootloader D-Nummer	Uint16	2	RO	705	N/A
68	Bootloader Versions-Nummer Vx.xx	Uint16	2	RO	xxx	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_F	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_F	Uint16	2	RO	0 = " " Im Messbereich 1 kΩ...10 MΩ 1 = "<" Messbereich unterschritten 2 = ">" Messbereich überschritten	N/A
Überwachungsfunktionen (2000…2999)						
2000	Alarm-FE1/FE2	Uint16	2	RO	0 = kein Alarm 2 = Alarm, Verbindung FE1/FE2 fehlerhaft	N/A
2001	Alarm-L1/L2	Uint16	2	RO	0 = kein Alarm 2 = Alarm, Verbindung L1/L2 fehlerhaft	N/A
2002	R_{FE}	Uint16	2	RO	0…1000 [kΩ]; Widerstand zwischen Klemme FE1 und FE2	N/A
2003	R_{LL}	Uint16	2	RO	0…1000 [kΩ]; Widerstand zwischen Klemme L1 und L2	N/A

Adresse (dez)	Registername	Datentyp	Bytes	Modus	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Status-Informationen (3000…3999)						
3000	Test-Status	UInt16	2	RO	0 = kein aktiver Test 1 = Test intern (am Gerät ausgelöst) 2 = Test extern (remote ausgelöst)	N/A
3001	Isolationsfehlerort	Int16	2	RO	0 = Isolationsfehler ist 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
3008	Ansprechwert R_{an1}_ext	Uint16	2	RO	10…250 [kΩ], der zuletzt über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechwert	46 kΩ
3009	Ansprechwert R_{an2}_ext	Uint16	2	RO	5…200 [kΩ], der zuletzt über die Schnittstelle gespeicherte Ansprechwert	23 kΩ
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	Schreibschutz	Uint16	2	RW	1 = Schreibschutz deaktiviert 2 = Schreibschutz aktiviert HINWEIS: Alle Parameter sind schreibgeschützt. Deaktivierung nur über T/R-Taste.	1
Relais (32100…32199)						
32100	Arbeitsweise	Uint16	2	RW	1 = Arbeitsstrom-Prinzip (n/o) 2 = Ruhestrom-Prinzip (n/c)	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 FE1/ FE2	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

Adresse (dez)	Registername	Datentyp	Bytes	Modus	Werte / Einheit / Kommentar	Werkseinstellung
Ansprechwerte (33000…33099)						
33000	Ansprechwert Vorwarnung R_{an1}	Uint16	2	RW	10… 250 [kΩ], Schrittweite 1 kΩ, Schreiben nur möglich, wenn Poti R_{an1} auf *Ext* gestellt ist	46 kΩ
33001	Ansprechwert Hauptalarm R_{an2}	Uint16	2	RW	5…200 [kΩ], Schrittweite 1 kΩ, Schreiben nur möglich, wenn Poti R_{an2} auf *Ext* gestellt ist	23 kΩ
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 t_{on}	Uint16	2	RW	0…1800 [s], Schrittweite 1 s	0
33301	Rückfallverzögerung t_{off}	Uint16	2	RW	0…1800 [s], Schrittweite 1 s	0
33302	Anlaufverzögerung *t*	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 FE1/FE2 Verbindung	Uint16	2	RO	Fehlercode = 30	N/A
58002	Fehler L1/L2 Verbindung	Uint16	2	RO	Fehlercode = 40	N/A
58005	Fehler Messtechnik Timeout (C_e zu hoch oder Netz/Messtechnik gestört)	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 24 V	Uint16	2	RO	Fehlercode = 843	N/A
58011	Fehler interne Spannung 3,5 V	Uint16	2	RO	Fehlercode = 846	N/A
58012	Fehler interne Spannung V_{ref} 3,3 V	Uint16	2	RO	Fehlercode = 849	N/A
58013	Reserviert	Uint16	2	RO	Fehlercode = 0	N/A
Steuerbefehle Schnittstellen (59000…59999)						
59000	NFC	Uint16	2	RW	0 = deaktiviert 1 = aktiviert (automatische Deaktivierung nach 5 min ohne Kommunikation)	0
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)	2

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, wird die Funktion gestoppt.	N/A
Funktion 4: Zurücksetzen auf Werkseinstellung / Parameter zurücksetzen						
60000	Funktionsauswahl	Uint16	2	WO	4 → Auswahl der Funktion *Parameter auf Werkseinstellung 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 Zurücksetzes	Uint16	2	WO	1 → Auf Werkseinstellung zurücksetzen mit Schnittstellen-Parameter 2 → Auf Werkseinstellung zurücksetzen ohne Schnittstellen-Parameter	N/A
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 IMD Test	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

7 Störung – Ursache – Fehlerbehebung

Fehlerbild	Ursache	Behebung
Gesamtgerät		
Kein Gerätestart	Fehlerhafter Anschluss der Versorgungsspannung	Korrekte Verdrahtung herstellen. Klemmenblöcke korrekt stecken.
RS-485		
Instabile Kommunikation	Fehlerhafte Terminierung.	Terminierungswiderstände prüfen.
	Fehlerhafte Biaswiderstände R_B.	Biaswiderstände R_B prüfen, ggf. einbauen.
Keine Kommunikation	Fehlerhafte Konfiguration: z. B. Unterschiedliche Baudraten zwischen Busteilnehmern, Parität, Start-/ Stoppbits, …	Einheitliche Konfiguration zwischen allen Busteilnehmern vornehmen.
	Fehlerhafter Anschluss: Anschlüsse A und B vertauscht	Bus korrekt verdrahten.
Alarmrelais		
Relais schaltet nicht	Keine Alarmmeldung durch Bauteildefekt oder Defekte an den ansteuernden Geräten. Es wurde keine Alarmquelle zugeordnet	Relais auf Funktion prüfen (Register 59001), ggf. Gerät austauschen. Alarmquellen zuordnen.
	Keine Alarmrücknahme durch verklebtes oder defektes Relais. Schaltstrom > 5 A.	Ggf. Gerät austauschen. Technische Daten des Schaltausgangs beachten.
	Kein Schalten des Relais durch zu hohe Vorbelastungen von Kontakten	Technische Daten des Schaltausgangs beachten.
Gehäuse		
Gebrochene Anschraublaschen	Abriss des Geräts durch gebrochene Anschraublaschen.	Vorbeugend: Richtigen Schraubentyps verwenden und max. Drehmoment beachten. Bei schadhafter Schraubvorrichtung: Auf Hutschiene montieren oder Gerät austauschen.
Gebrochenes Gehäuse	Mechanische Beschädigung	Gerät aus Sicherheitsgründen nicht mehr betreiben.
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.	Aderendhülsen verwenden.
Drähte lassen sich nicht aus Klemme lösen	Stark geriffelte Aderendhülsen verhaken sich in der Klemme	Geeignete Crimpzange verwenden.

8 Wartung

Wartung und Reinigung des Geräts sind nicht vorgesehen.

9 Technische Daten

9.1 Tabellarische Daten

Isolationskoordination nach IEC 61010-1 und IEC 61010-2-030

Definitionen	
Messkreis (IC1)	L1/+, L2/–
Versorgungskreis (IC2)	+, –
Ausgangskreis (IC3)	11, 14, 12
Steuerkreis (IC4)	FE1, FE2
Steuerkreis (IC5)	A, B
Verschmutzungsgrad	2
Definition der Stromkreise nach IEC 61010-1, Kap. 6.7.1.5	
IC1	Messtromkreis, CAT III, 600 V
IC2	60 V (Sekundärstromkreis, abgeleitet von Primärstromkreis < AC 300 V, ÜK II) [1]
IC3	Netzstromkreis, ÜK III, 300 V
IC4 / IC5	≤30 V, nicht gefährlich aktiv
Sichere Trennung zwischen	
IC1 / (IC2-IC5)	Schutzimpedanz
IC3 / (IC2, IC4-IC5)	
Spannungsprüfungen (Stückprüfung) nach IEC 61010-1	
IC1 / IC4	AC 510 V
IC3 / (IC1, IC2, IC4, IC5)	AC 2,2 kV
IC2 / (IC1, IC4, IC5)	AC 350 V
IC4 / IC5	AC 200 V

1 Betrieb mit SELV oder PELV ebenfalls möglich

Versorgungsspannung

isoGEN413R-1: ***(+/–)***

Versorgungsspannung U_s	DC 12…48 V
Toleranz von U_s	–20…+25 %
Eigenverbrauch	≤ 1,1 W
Einschaltstrom (< 5 ms)	< 10 A

Überwachtes IT-System

isoGEN413R-1

Netznennspannung U_n	3(N)AC, AC, DC 0…400 V
Toleranz von U_n	+15 %
Frequenzbereich von U_n	42…460 Hz

Messkreis

Messspannung U_m	±16 V
Messstrom I_m bei R_F, $Z_F = 0$ Ω	≤ 90 µA
Innenwiderstand R_i, Z_i	≥ 178 kΩ
Zulässige Netzableitkapazität C_e	≤ 5 µF
Zulässige Fremdgleichspannung U_{fg}	≤ 650 V

Ansprechwerte

Ansprechwert R_{an1}	10…250 kΩ (46 kΩ)*
Ansprechwert R_{an2}	5…200 kΩ (23 kΩ)*
Ansprechunsicherheit R_{an}	±15 %, ±3 kΩ
Hysterese R_{an}	25 %, mindestens 1 kΩ

Zeitverhalten

Ansprechzeit t_{an} bei $R_F = 0{,}5 \times R_{an}$ und $C_e = 1$ µF nach VDE 0100-551	≤ 1 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	< 5 s

1 über Bender Connect App und Modbus parametrierbar

Anzeigen, Speicher

Anzeige	Status-LED inkl. LED-Bargraph (7 LEDs)
Anzeigebereich Isolationswiderstand (R_F)	1…1000 kΩ
Messbereich Isolationswiderstand (R_F) [1]	1…10000 kΩ
Betriebsmessunsicherheit	± 15 % ± 3 kΩ
Fehlerspeicher Alarmmeldungen [2]	on/off (off)*

1 Schrittweite: 1 kΩ
2 über Bender Connect App und Modbus parametrierbar

RS-485-Schnittstelle

Protokoll	Modbus RTU
Baudrate [1]	max. 115,2 kbit/s (19,2 kbit/s)* max. 9,6 kbit/s bei 1200 m Leitungslänge
Parität [1]	even, no, odd (even)*
Stoppbits [1]	1 / 2 / auto (auto)*
Geräteadresse, Modbus RTU [2]	1…247 (100 + SN)*
Leitungslänge	≤ 1200 m
Leitungsart	CAT6/CAT7 empfohlen; min. J-Y(St)Y 2 × 0,6 paarweise verdrillt, Schirm einseitig an PE
Abschlusswiderstand (extern)	120 Ω (0,25 W)

1 über Bender Connect App und Modbus parametrierbar
2 Werkseinstellung: 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.

Schaltglieder

Schaltglieder	1 Wechsler
Arbeitsweise [1]	Ruhestrom/Arbeitsstrom (Ruhestrom)*
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen	10.000 Schaltspiele

1 über Bender Connect App und Modbus parametrierbar

Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1

Gebrauchskategorie	AC-12 / AC-14 / DC-12 / DC-12 / DC-12
Bemessungsbetriebsspannung	250 V / 250 V / 24 V / 110 V / 220 V
Bemessungsbetriebsstrom	5 A / 2 A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Minimale Kontaktbelastung [1]	10 mA bei AC/DC ≥ 10 V

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

Anschluss

Anschlussart	Push-In-Steckklemme
Nennstrom	≤ 5 A
Abisolierlänge	8…9 mm
Anschlussvermögen Rastermaß 3,5 mm	
Starr	0,2…1,5 mm² (AWG 24…16)
Flexibel	0,2…1,5 mm² (AWG 24…16)
mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25…0,5 mm²
mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	0,25…1,5 mm²
Anschlussvermögen Rastermaß 5,08 mm (Relais- Schaltkontakte)	
Starr	0,2…1,5 mm² (AWG 24…16)
Flexibel	0,2…1,5 mm² (AWG 24…16)
mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25…1,5 mm²
mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	0,25…1,5 mm²

Umwelt/EMV

EMV	IEC 61326-2-4
Einsatzhöhe	≤ 2000 m über NN

Umgebungstemperaturen	
Betrieb	–25…+55 °C
Transport	–40…+85 °C
Lagerung	–40…+70 °C

Klimaklassen nach IEC 60721 (bezogen auf Temperatur und rel. Luftfeuchte)	
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	Kühlschlitze müssen senkrecht durchlüftet werden
Schutzart Einbauten (DIN EN 60529)	IP20
Schutzart Klemmen (DIN EN 60529)	IP20
Gehäusematerial	Polycarbonat
Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene	IEC 60715
Entflammbarkeitsklasse	UL 94 V-0
Gewicht	≤ 100 g

( )* Werkseinstellung

9.2 Normen und Zertifikate

Normen

Das isoGEN413R-1 wurde nach folgenden Normen entwickelt:

- IEC 61557-8
- DIN VDE 0100-551

Open-source Software

Eine Liste der verwendeten Open-source Software finden Sie auf unserer Website.

Konformitätserklärung

Hiermit erklärt die Bender GmbH & Co. KG, dass das unter die Funkrichtlinie fallende Gerät der Richtlinie 2014/53/EU entspricht.

Die vollständigen EU- und UK-Konformitätserklärungen sind im Download-Bereich verfügbar:

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

Zeichen

CE UKCA

9.3 Bestellangaben

Typ	Versorgungsspannung U_S	Netznennspannung U_n	Art. Nr.
isoGEN413R-1	DC 12…48 V	3(N)AC, AC, DC 0…400 V	B81674000

Zubehör

Bezeichnung	Art. Nr.
SMARTDETECT ISO41xR Steckerkit Push-In	B80609102
SMARTDETECT 41x Plombierbare Klarsichtabdeckung | 49 × 18 × 3 (mm)	B80609199

9.4 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumentationsversion	Zustand / Änderung
02.2026	00	Erste Ausgabe
05.2026	01	Geändert • Schutzart Einbauten: IP20
10.2026	02	Ergänzt • NFC-Schnittstelle in „Tabellarische Daten“, Seite 33

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 10.2026 gültige Ausgabe, sofern nicht anders angegeben.