ISOMETER® iso685(W)-x-B

Isolationsüberwachungsgerät für IT-Wechselspannungssysteme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern und Umrichtern und für IT-Gleichspannungssysteme
SW: D449 V1.29 | D0448 V1.27

Abbildung ähnlich

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise 7
1.1 Benutzung des Handbuchs 7
1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen 7
1.3 Service und Support 7
1.4 Schulungen und Seminare 7
1.5 Lieferbedingungen 7
1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung 8
1.7 Gewährleistung und Haftung 8
1.8 Entsorgung von Bender-Geräten 8
1.9 Sicherheit 9
1.10 Cybersicherheit 9

2 Funktion 10
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.2 Gerätemerkmale 11
2.3 Produktbeschreibung 11
2.4 Funktionsbeschreibung 12
2.5 Schnittstellen 13
2.6 Selbsttest 13

3 Geräteübersicht 14
3.1 Maße 14
3.2 Varianten 14
3.3 Anschlüsse 15
3.4 Anzeigeelemente und Gerätetasten 16
3.5 Bedienung und Navigation 17

4 Montage 19
4.1 Allgemeine Hinweise 19
4.2 Einbauabstände 19
4.3 Schraubbefestigung 20
4.4 Montage auf Hutschiene 20

5 Anschluss 21
5.1 Anschlussbedingungen 21
5.2 Anschluss an ein 3(N)AC-Netz 23
5.3 Anschluss an ein AC-Netz 23
5.4 Anschluss an ein DC-Netz 23

5.5 Anschluss an die Versorgungsspannung U_s ... 24
5.6 Anschluss der Schnittstelle X1 ... 25
5.7 Anschluss der Ethernet-Schnittstelle ETH ... 25
5.8 Anschluss der Relais-Schnittstellen 1 und 2 ... 26
5.9 Klemmenabdeckungen ... 26

6 Inbetriebnahme ... 27
6.1 Allgemeiner Ablauf der Inbetriebnahme ... 27
6.2 Erstinbetriebnahme ... 27
6.3 Erneute Inbetriebnahme ... 30
6.4 Passwortschutz einstellen ... 30

7 Anzeige ... 31
7.1 Normalanzeige ... 31
7.2 Fehleranzeige (aktiv) ... 31
7.3 Fehleranzeige (inaktiv) ... 32
7.4 Fehlermeldung bestätigen ... 33
7.5 Historienspeicher ... 33
7.6 Data - isoGraph ... 33
7.7 Initiale Messung ... 34
7.8 ISOnet-Betrieb ... 34
7.9 ISOloop ... 35
7.10 Automatischer Test ... 35

8 Einstellungen im Gerätemenü ... 36
8.1 Menüstruktur ... 36
8.2 Einstellungen ... 37
8.2.1 Alarmeinstellungen ... 37
8.2.2 Daten Messwerte ... 51
8.2.3 Steuerung ... 51
8.2.4 Historie ... 51
8.2.5 Geräteeinstellungen ... 52
8.2.6 Info ... 56

9 Gerätekommunikation ... 57
9.1 Ethernet-Schnittstelle ... 57
9.2 BCOM ... 57
9.3 Modbus TCP ... 57
9.4 Webserver ... 57
9.4.1 Konventionen ... 58

9.4.2 Funktionen ... 58
9.4.3 Benutzeroberfläche ... 59
9.4.4 Menüstruktur ... 60
9.4.5 Parameteränderungen ... 60
9.4.6 Änderung von Parametern im Webbrowser ... 62
9.4.7 Parameteränderung im Gerätemenü bei geöffnetem Webbrowser ... 62
9.4.8 Schreibzugriff für Parameteränderungen ... 63
9.5 BS-Bus ... 63
9.5.1 Master-Slave-Prinzip ... 63
9.5.2 Adressen und Adressbereiche am BS-Bus ... 63
9.5.3 RS-485-Spezifikation und Leitungen ... 64
9.5.4 Leitungsführung ... 64
9.6 Modbus RTU ... 64
9.7 isoData Protokoll ... 65

10 Sonderfunktionen für gekoppelte IT-Systeme ... 68
10.1 Besonderheiten bei der Überwachung gekoppelter IT-Systeme ... 68
10.2 Netztrennung via digitalem Eingang bei zwei gekoppelten Systemen ... 68
10.3 Netztrennung via ISOnet ... 68
10.3.1 System connection diagrams ... 69
10.3.2 Konfiguration und Funktion ... 70
10.3.3 ISOnet Vorrang ... 71
10.4 ISOloop ... 71
10.4.1 Vorbereitung der Geräte eines Verbundes ... 73
10.4.2 Erstellen von Gruppen mit dem *BCOM Group Manager* ... 73
10.4.3 Konfiguration und Funktion am ISOMETER® ... 76

11 Ankoppelgeräte ... 78
11.1 Anschluss mit AGH150W-4 (Art.-Nr.: B98018006) ... 78
11.2 Anschluss mit AGH520S (Art.-Nr.: B913033) ... 79
11.3 Anschluss mit AGH204S-4 (Art.-Nr.: B914013) ... 80
11.4 Anschluss mit AGH676S-4 (Art.-Nr.: B913055) ... 81

12 Alarmmeldungen ... 82
12.1 Allgemeine Alarmmeldungen ... 82
12.2 Messwertalarme ... 83
12.3 ISOnet ... 83
12.4 ISOloop ... 83

13 Technische Daten....84
13.1 Geräteprofile....84
13.2 Prozentuale Betriebsmessunsicherheit....90
13.3 Werkseinstellungen....91
13.4 Tabellarische Daten....93
13.5 Normen und Zulassungen....100
13.6 Bestellinformationen....100
13.7 Änderungshistorie Dokumentation....102

14 Glossar....103

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Benutzung des Handbuchs

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

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

1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen

GEFAHR
Bezeichnet einen hohen Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG
Bezeichnet einen mittleren Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT
Bezeichnet einen niedrigen Risikograd, der eine leichte oder mittelschwere Verletzung oder Sachschaden zur Folge haben kann.

HINWEIS
Bezeichnet wichtige Sachverhalte, die keine unmittelbaren Verletzungen nach sich ziehen. Sie können bei falschem Umgang mit dem Gerät u.a. zu Fehlfunktionen führen.

Informationen können für eine optimale Nutzung des Produktes behilflich sein.

1.3 Service und Support

Informationen und Kontaktdaten zu Kunden-, Reparatur- oder Vor-Ort-Service für Bender-Geräte sind unter https://www.bender.de/service-support einzusehen.

1.4 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:

https://www.bender.de/fachwissen/seminare

1.5 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender GmbH & Co. KG. Sie sind gedruckt oder als Datei erhältlich.

1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung

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

Bei Lagerung der Geräte sind die Angaben unter Umwelt / EMV in den technischen Daten zu beachten.

1.7 Gewährleistung und Haftung

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

- nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes
- unsachgemäßem Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Gerätes
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Gerätes
- eigenmächtigen baulichen Veränderungen am Gerät
- Nichtbeachten der technischen Daten
- unsachgemäß durchgeführten Reparaturen
- der Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, die seitens der Herstellerfirma nicht vorgesehen, freigegeben oder empfohlen sind
- Katastrophenfällen durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt
- Montage und Installation mit nicht freigegebenen oder empfohlenen Gerätekombinationen seitens der Herstellerfirma

Dieses Handbuch und die beigefügten Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Gerät arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.8 Entsorgung von Bender-Geräten

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

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

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

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

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

1.9 Sicherheit

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

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

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

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

1.10 Cybersicherheit

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

CRA-Sicherheitsaspekte bei der Nutzung

RS-485-Schnittstelle	Die Kommunikation über die RS-485-Schnittstelle ist nicht verschlüsselt. • Schützen Sie den Bus soweit wie möglich vor unbefugtem Zugriff (z. B. durch physische Abschirmung oder Zugangskontrolle). • Beachten Sie die Hinweise zur Aktivierung des Schreibschutzes im Kapitel Inbetriebnahme.
Ethernet-Schnittstelle	Abhängig vom verwendeten Protokoll erfolgt die Kommunikation verschlüsselt oder unverschlüsselt. Halten Sie unabhängig von den genutzten Protokollen die anerkannten Regeln der Cybersicherheit ein. Zum Beispiel: • Netzwerksegmentierung • Firewalls • VLANs • Zugangskontrollen • Abschaltung nicht benötigter Dienste • Abschaltung nicht genutzter Ports
Systemzugang	COMTRAXX®-Geräte, SCADA-Systeme und vergleichbare Systeme dürfen nur autorisierten Personen zugänglich sein.

2 Funktion

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ISOMETER® dient zur Überwachung des Isolationswiderstandes von ungeerdeten AC/DC-Hauptstromkreisen (IT-Systeme). Der Einsatzbereich ist im Kapitel „Technische Daten“, Seite 84 spezifiziert. Bei den Modellen iso685-x und iso685-x-B ist der Arbeitsbereich der Nennspannung U_n über Ankoppelgeräte erweiterbar.

Die in AC/DC-Systemen vorhandenen gleichstromgespeisten Komponenten haben keinen Einfluss auf das Ansprechverhalten. Durch die separate Versorgungsspannung ist auch die Überwachung eines spannungslosen Systems möglich. Die maximal zulässige Netzableitkapazität ist in den Technischen Daten beschrieben.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch

- das Beachten aller Hinweise aus dem Handbuch und
- die Einhaltung der Prüfintervalle.

Um die Forderungen der jeweiligen 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.

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

Warnhinweis: Diese Einrichtung ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Gerätespezifische Hinweise

Betrieb innerhalb eines Schaltschrankes
Meldungen des Geräts müssen außerhalb des Schaltschrankes akustisch und visuell wahrnehmbar sein.

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 oder inaktiv geschaltet werden.

Sind IT-Systeme über Kapazitäten oder Dioden gekoppelt, muss eine zentrale Steuerung der verschiedenen ISOMETER® eingesetzt werden.

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

Nicht spezifizierte Frequenzbereiche
Je nach Anwendung und gewähltem Messprofil ist eine kontinuierliche Isolationsüberwachung auch in niedrigen Frequenzbereichen möglich. Für IT-Systeme mit Frequenzanteilen oberhalb des spezifizierten Frequenzbereiches ergibt sich keine Beeinflussung der Isolationsüberwachung.

2.2 Gerätemerkmale

- ISOMETER® für IT-Wechselspannungssysteme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern oder Umrichtern und für IT-Gleichspannungssysteme (IT = ungeerdete Netze)
- Automatische Anpassung an die vorhandene Netzableitkapazität
- Kombination von ***AMP***^{PLUS} und weiterer profilabhängiger Messverfahren
- Zwei getrennt einstellbare Ansprechwert-Bereiche von 1 kΩ bis 10 MΩ
- Grafisches LC-Display
- Anschlussüberwachung (Überwachung der Messleitungen)
- Automatischer Geräteselbsttest
- Grafische Darstellung des Isolationsverlaufes über die Zeit (isoGraph)
- Historienspeicher mit Echtzeituhr (3-Tage-Puffer) zur Speicherung von maximal 1023 Alarmmeldungen mit Datum und Uhrzeit
- Strom- oder Spannungsausgang 0(4)…20 mA, 0…400 µA, 0…10 V, 2…10 V (galvanisch getrennt) analog zum gemessenen Isolationswert des Netzes
- Frei programmierbare digitale Ein- und Ausgänge
- Ferneinstellung über das Internet oder Intranet (Webserver / Option: COMTRAXX® Gateway)
- Ferndiagnose über das Internet (durch den Bender-Service)
- isoData: permanente unterbrechungsfreie Datenübertragung
- RS-485/BS (Bender-Sensor-Bus) zum Datenaustausch mit anderen Bender-Komponenten mit Modbus RTU-Protokoll
- BCOM, Modbus TCP und Webserver
- ISOnet: Interne Trennung des ISOMETER®s vom zu überwachenden IT-System (z. B. bei Kopplung mehrerer IT-Systeme)
- ISOnet-Vorrang: Dauerhafter Vorrang eines Gerätes im Netzverbund
- ISOloop: Sonderfunktion für Ringnetze (alle Netze sind gekoppelt)

2.3 Produktbeschreibung

Allgemeine Produktbeschreibung

Das ISOMETER® ist ein Isolationsüberwachungsgerät für IT-Systeme nach IEC 61557-8.

Es ist universell in AC-, 3(N)AC-, AC/DC- und DC-Systemen einsetzbar. In AC-Systemen können auch umfangreiche gleichstromgespeiste Anlagenteile vorhanden sein (z. B. Stromrichter, Umrichter, geregelte Antriebe).

Besonderheiten ISOMETER®-Varianten mit Frontpanel

Das ISOMETER® iso685-D… ist ein Gerät der iso685-Gerätefamilie mit integriertem Display. Für diese ISOMETER® gilt dieses Handbuch uneingeschränkt.

Das ISOMETER® iso685-S… ist eine Sensorvariante der iso685-Gerätefamilie ohne Display. Es unterscheidet sich vom ISOMETER® iso685-D… einzig durch das nicht vorhandene Display.
Das ISOMETER® iso685-S… muss in Kombination mit einem Frontpanel verwendet werden, da die Geräte über das Frontpanel bedient werden. Die Bedienung des Frontpanels gleicht der Bedienung der ISOMETER® mit integriertem Display und wird in diesem Handbuch beschrieben.

i *An das Frontpanel darf ausschließlich die Sensorvariante (ISOMETER® iso685-S…) angeschlossen werden. Ein Anschluss an die Displayvariante (ISOMETER® iso685-D…) ist nicht möglich.*

Im Folgenden werden die ISOMETER® mit integriertem Display beschrieben. Diese Beschreibung gleicht der Bedienung der Kombination aus ISOMETER®-Sensorvarianten und Frontpanel FP200. Die Geräte, für die dieses Handbuch gilt, werden im Folgenden allgemeingültig als ISOMETER® bezeichnet.

2.4 Funktionsbeschreibung

Das Isolationsüberwachungsgerät überwacht kontinuierlich den gesamten Isolationswiderstand eines IT-Systems während des Betriebs und löst einen Alarm aus, wenn ein eingestellter Ansprechwert unterschritten wird.

Zur Messung wird das Gerät zwischen dem IT-System (ungeerdetes Netz) und dem Schutzleiter (PE) angeschlossen und dabei dem Netz ein Messstrom im µA-Bereich überlagert, der von einer microcontroller-gesteuerten Messschaltung erfasst und ausgewertet wird. Die Messwert-Erfassungszeit ist abhängig von den gewählten Messprofilen, der Netzableitkapazität, dem Isolationswiderstand sowie eventuellen netzbedingten Störungen.

Die Einstellung der Ansprechwerte und sonstiger Parameter erfolgt über einen Inbetriebnahme-Assistenten, sowie über die verschiedenen Einstellmenüs mit Hilfe der Gerätetasten und einem grafischen LC-Display. Die gewählten Einstellungen werden in einem permanenten Speicher ausfallsicher gespeichert. Für die Einstellmenüs sowie die Meldungen auf dem Display können verschiedene Sprachen ausgewählt werden. Das Gerät verfügt über eine Uhr, mit deren Hilfe man Fehlermeldungen und Ereignisse in einem Historienspeicher mit Zeit- und Datumsstempel erfassen kann. Über ein Gerätepasswort können die vorgenommenen Einstellungen vor unbefugten Änderungen geschützt werden.

Für eine korrekte Funktionsweise der Anschlussüberwachung benötigt das Gerät die Einstellung der Netzform 3AC, AC oder DC und die vorgeschriebene Beschaltung der entsprechenden Anschlussklemmen L1/+, L2, L3/–.

Zur Erweiterung des Arbeitsbereiches der Nennspannung stehen verschiedene Ankoppelgeräte als Zubehör zur Verfügung, die über ein Menü ausgewählt und eingestellt werden können.

Das Isolationsüberwachungsgerät iso685… ist in der Lage, in allen gängigen IT-Systemen (ungeerdete Netze) eine korrekte Isolationsmessung vorzunehmen. Durch die verschiedenen Anwendungen, Netzformen, Betriebsbedingungen, Einsatz von geregelten Antrieben, hohe Netzableitkapazitäten etc., ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Messtechnik, um eine optimierte Ansprechzeit und Ansprechabweichung zu garantieren. Deshalb können verschiedene Messprofile ausgewählt werden, mit denen eine optimale Anpassung des Geräts vorgenommen werden kann.

Wird ein eingestellter Ansprechwert für Alarm 1 und/oder Alarm 2 unterschritten, schalten die zugehörigen Alarmrelais, die LEDs **ALARM 1** bzw. **ALARM 2** leuchten und das LC-Display zeigt den Messwert an (bei Isolationsfehlern im DC-System wird zusätzlich eine Trendanzeige für den fehlerbehafteten Leiter L+/L– angezeigt). Ist der Fehlerspeicher aktiviert, wird die Fehlermeldung gespeichert.

Durch Betätigung der **RESET**-Taste kann eine Isolationsfehlermeldung zurückgesetzt werden, vorausgesetzt der aktuell angezeigte Isolationswiderstand liegt zum Zeitpunkt des Rücksetzens mindestens 25 % über dem Ist-Ansprechwert.

Als zusätzliche Information werden auf dem Display die Signalqualität des Messsignales sowie die Aktualisierungszeit des Messwertes über Balkengrafiken angezeigt. Eine schlechte Signalqualität (1…2 Balken) kann auf ein falsch gewähltes Messprofil hinweisen.

Das ISOMETER® verfügt über interne Netztrennschalter, sodass ein Betrieb mehrerer ISOMETER® in gekoppelten IT-Systemen möglich wird. Dafür werden die ISOMETER® über einen Ethernet-Bus verbunden. Die integrierte ISOnet-Funktion sorgt dafür, dass immer nur ein ISOMETER® aktiv misst, während die anderen Teilnehmer sich eigenständig vom Netz trennen und im Ruhezustand auf die Messfreigabe warten.

2.5 Schnittstellen

- Kommunikationsprotokoll Modbus TCP
- Kommunikationsprotokoll Modbus RTU
- BCOM zur Kommunikation von Bender-Geräten über Ethernet
- BS-Bus zur Kommunikation von Bender-Geräten (RS-485)
- isoData zur Erfassung und Verwaltung von Messwerten
- Integrierter Webserver zum Auslesen der Messwerte und zur Parametrierung

2.6 Selbsttest

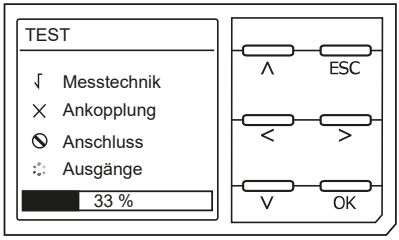
Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung überprüft das ISOMETER® mit Hilfe der Selbsttestfunktionen alle internen Messfunktionen, die Komponenten der Ablaufsteuerung wie Daten- und Parameterspeicher sowie die Anschlüsse zum IT-System und zur Erde permanent und selbsttätig.

Sie können den Selbsttest auch manuell mit der Test-Taste ausführen, um (je nach Konfiguration) die Funktion der Relais zu überprüfen oder ihn über das Menü **Steuerung** (siehe „Steuerung“, Seite 51) aufrufen.

Werden die Relais beim Selbsttest überprüft, schalten sie für 2 Sekunden.

Der Fortschritt des manuellen Selbsttests wird auf dem Display mit einer Balkengrafik dargestellt. Abhängig von den Bedingungen im überwachten IT-System ist der Selbsttest nach ca. 15…20 s beendet. Danach wechselt das Gerät in den Standardbetrieb (Messmodus) und auf dem LC-Display wird nach Ablauf der Messerfassungszeit der aktuelle Messwert angezeigt. Bis der erste gültige Messwert erfasst wurde, zeigt das Display die Meldung **Initiale Messung** (siehe „Initiale Messung“, Seite 34).

Wird während des Selbsttests ein Fehler festgestellt, leuchten die entsprechenden LEDs des Geräts (siehe „Alarmmeldungen“, Seite 82). Zusätzlich wird die entsprechende Meldung auf dem Display ausgegeben und ein Ausgang, wenn parametriert, liefert ein entsprechendes Signal.



Test erfolgreich

Test nicht erfolgreich

Test nicht verfügbar
(bspw. fehlerhafte Geräteeinstellungen)

Test wird gerade durchgeführt

3 Geräteübersicht

3.1 Maße

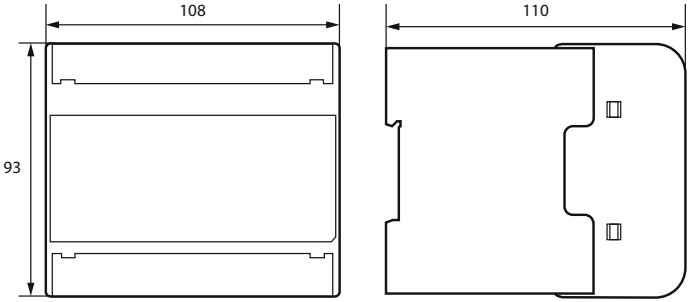
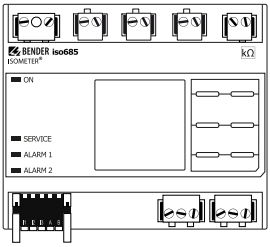


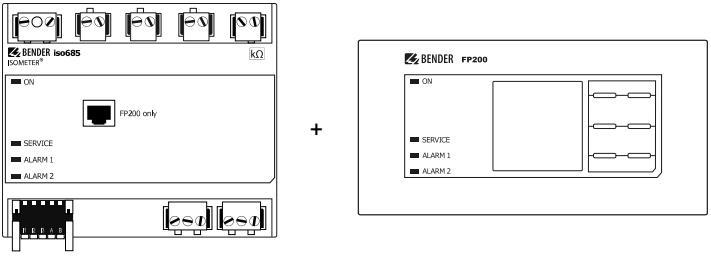
Abbildung: Gehäuse iso685…-Gerätefamilie – Maßangaben in mm

3.2 Varianten

iso685(W)-D…, Grafisches LC-Display und Bedienelemente.
isoxx685(W)-D… Nicht mit FP200(W) kombinierbar.

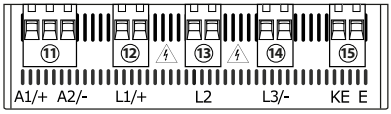


iso685(W)-S…, Kein Display und keine Bedieneinheit.
isoxx685(W)-S… Nur in Kombination mit FP200(W) verwendbar.

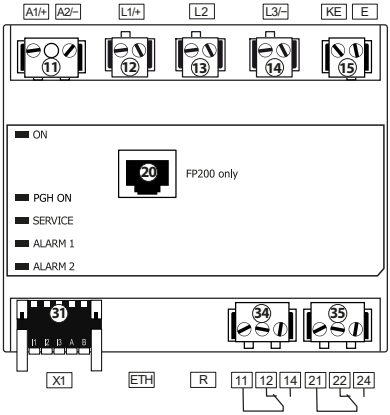


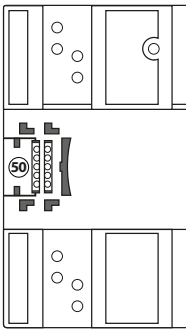
3.3 Anschlüsse

OBEN



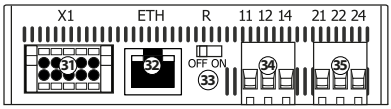
VORNE





HINTEN

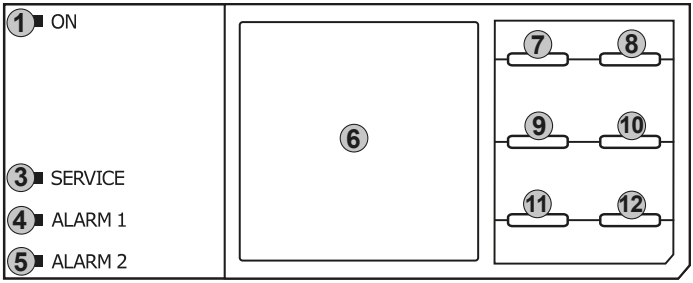
UNTEN



11	A1/+, A2/–	Anschluss an die Versorgungsspannung U_s
12	L1/+	Anschluss des zu überwachenden IT-Systems
13	L2	Anschluss des zu überwachenden IT-Systems
14	L3/–	Anschluss des zu überwachenden IT-Systems
15	KE, E	Anschluss an PE
20	X4	Nur isoxx685(W)-S…: Anschluss des FP200(W)
31	X1	Multifunktionale I/O-Schnittstelle
32	ETH (X2)	Ethernet-Schnittstelle
33	R	Zuschaltbarer Abschlusswiderstand zur Terminierung der RS-485-Schnittstelle
34	11 12 14	Anschluss des Alarmrelais 1
35	21 22 24	Anschluss des Alarmrelais 2
50	BB-Bus	Nur isoxx685(W)-x-P…: Erweiterungsschnittstelle für Bender-Produkte (z. B. BB-Bus)

Die Verbindung zwischen dem iso685-Gerät und einem FP200(W) darf jederzeit hergestellt und unterbrochen werden, wird allerdings nur im spannungslosen Zustand empfohlen.

3.4 Anzeigeelemente und Gerätetasten



Anzeigeelemente

1	**ON**	Die LED **ON** leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist.
3	**SERVICE**	Die LED **SERVICE** leuchtet, wenn entweder ein Gerätefehler oder ein Anschlussfehler vorliegt oder wenn sich das Gerät im Wartungszustand befindet.
4	**ALARM 1**	Die LED **ALARM 1** leuchtet, wenn der Isolationswiderstand des IT-Systems den eingestellten Ansprechwert R_{an1} unterschreitet.
5	**ALARM 2**	Die LED **ALARM 2** leuchtet, wenn der Isolationswiderstand des IT-Systems den eingestellten Ansprechwert R_{an2} unterschreitet.
6	**Display**	Das Display des Geräts zeigt Informationen über das Gerät und die Messungen an. Weitere Informationen finden Sie in „Anzeige“, Seite 31.

Gerätetasten

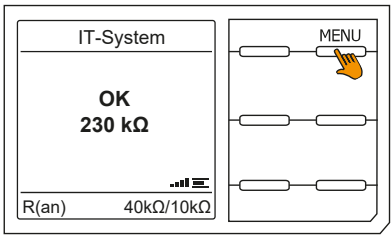
Die Einstellungen am Gerät werden mittels der Gerätetasten in einem Menü vorgenommen. Die Tasten werden je nach Menüeintrag mit jeweils einer der unten dargestellten Optionen belegt.

7	∧	Navigiert in einer Liste nach oben oder erhöht einen Wert.
8	**MENU** **ESC**	Öffnet das Gerätemenü. Bricht den aktuellen Vorgang ab oder navigiert im Gerätemenü einen Schritt zurück.
9	**RESET** <	Setzt Meldungen zurück. Navigiert zurück (z. B. zum vorherigen Einstellungsschritt) oder wählt Parameter aus.
10	**TEST** >	Startet den Selbsttest des Geräts. Navigiert nach vorne (z. B. zum nächsten Einstellungsschritt) oder wählt Parameter aus.
11	**DATA** ∨	Zeigt Daten und Werte an. Navigiert in einer Liste nach unten oder reduziert einen Wert.
12	**INFO** **OK**	Zeigt Informationen an. Bestätigt eine Aktion oder Auswahl.

3.5 Bedienung und Navigation

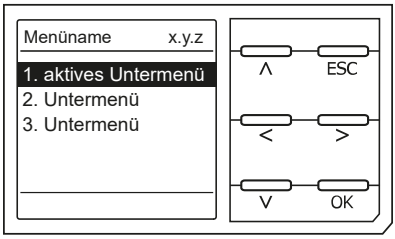
Menüanwahl

Aktivieren des Menüs erfolgt mit der Taste **MENU**.



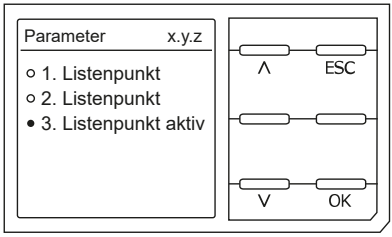
Anwahl von Untermenüs

Mit den Tasten ∧ und ∨ wählen Sie die Optionen an. Für die angewählten Optionen erfolgt mit der Taste > oder **OK** ein Spung in das nächste Untermenü. Verlassen des Menüs erfolgt mit der Taste < oder **ESC**. Sprung auf die Startseite erfolgt mit Drücken der Taste **ESC** für 2 Sekunden.



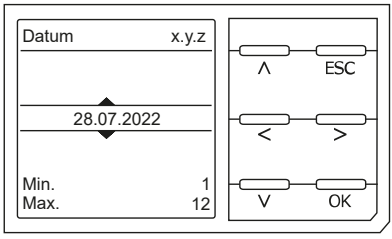
Listenauswahl

Die Auswahl von Werten einer vorgegebenen Liste (Menü) erfolgt mit den Tasten ∨ und ∧. Der aktuelle Wert ist durch einen schwarzen Menüpunkt gekennzeichnet. Bestätigen Sie den Wert mit der Taste **OK**. Verlassen der Listenauswahl erfolgt mit der Taste **ESC**.



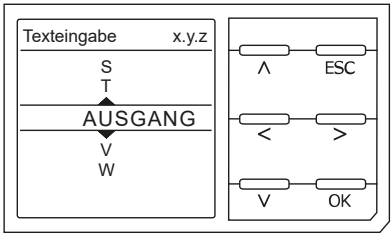
Parameteranwahl und Werteinstellung

Die Parameteranwahl erfolgt mit den Tasten < und >. Der aktuelle Parameter ist hervorgehoben. Werte lassen sich mit den Tasten ∨ und ∧ verändern und mit der Taste **OK** bestätigen. Verlassen der Texteingabe erfolgt mit der Taste **ESC**.



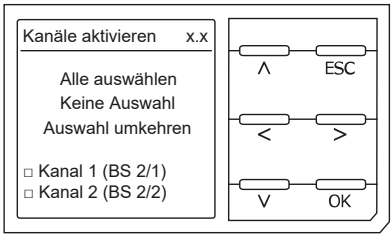
Zeicheneingabe

Mit den Tasten **<** und **>** wählen Sie die Position aus. Mit den Tasten **^** und **v** ändern Sie das Zeichen.
Um das Zeichen zu löschen, wählen Sie mit den Tasten **^** und **v** die Löschfunktion **del** aus.
Bestätigen Sie mit **OK**. Zum Verlassen drücken Sie **ESC**.



Mehrfachauswahl

Mit den Tasten **^** und **v** wählen Sie die Optionen (**Alle auswählen**, **Keine Auswahl**, **Auswahl umkehren**) und die Kanäle aus. Jede Auswahl ist mit der Taste **OK** zu bestätigen.
Für die angewählten Kanäle erfolgt mit der Taste **>** die Aktivierung oder ein Spung in das nächste Untermenü.
Verlassen des Menüs erfolgt mit der Taste **ESC**.



4 Montage

4.1 Allgemeine Hinweise

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

HINWEIS

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

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

Montage auf leitfähiger Oberfläche

Wenn Sie das Gerät auf einer leitfähigen Oberfläche montieren, erden Sie diese ordnungsgemäß.

4.2 Einbauabstände

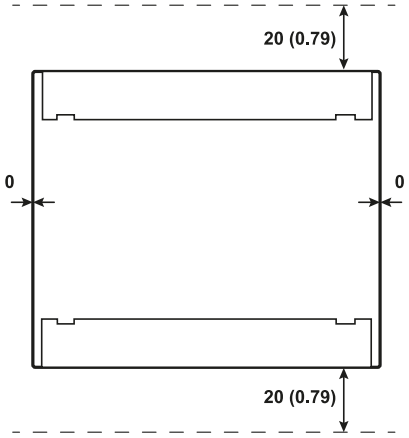


Abbildung 4-1: Einbauabstände; Maße in mm (in)

4.3 Schraubbefestigung

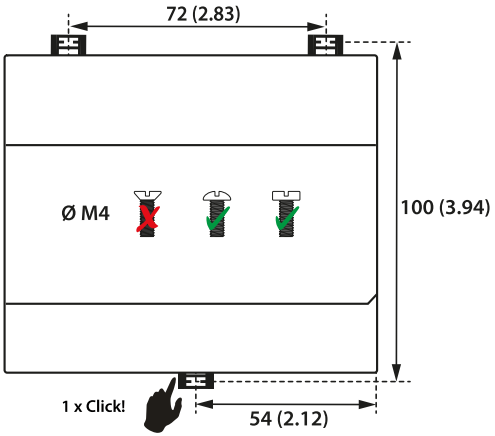


Abbildung 4-2: Schraubmontage; Maße in mm (in)

1. Drei Montageclips in der abgebildeten Position anbringen.
2. Befestigungslöcher für M4-Gewinde gemäß Bohrschablone bohren.
3. Gerät mit drei M4-Schrauben befestigen.

4.4 Montage auf Hutschiene

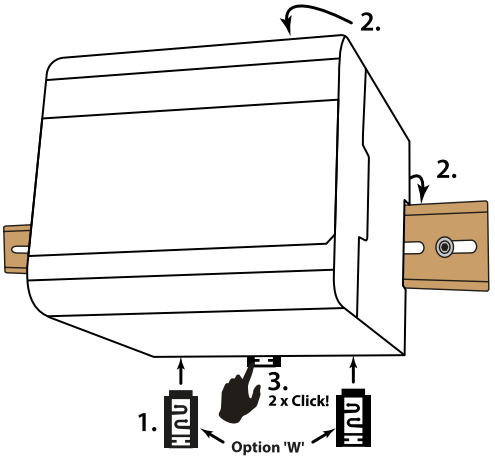


Abbildung 4-3: Montage auf Hutschiene

1. Gerät auf der Hutschiene einhängen.
2. Gerät leicht an die Hutschiene andrücken.
3. Um das Gerät zu fixieren, Montageclip mittig eindrücken, bis er hörbar einrastet.
   Bei Geräten mit Option **W** zusätzlich die beiden separat verpackten Montageclips anbringen.

5 Anschluss

5.1 Anschlussbedingungen

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

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

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

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

GEFAHR

Elektrischer Schlag!

*An den Klemmen **L1/+** bis **L3/–** können hohe Spannungen anliegen, die bei direkter Berührung lebensgefährlich sind.*

- *Nehmen Sie das Gerät nur mit montierten und eingerasteten Klemmenabdeckungen in Betrieb.*
- *Trennen Sie die Klemmen **KE** und **E** nicht vom Schutzleiter **PE**, wenn das Gerät mit den Klemmen **L1/+**, **L2**, **L3/–** an ein betriebsbedingt spannungsführendes IT-System angeschlossen ist.*
- *Schließen Sie die Klemmen **KE** und **E** getrennt mit je einer Leitung an den Schutzleiter **PE** an.*

WARNUNG

Verletzungen, Brände und Sachschäden durch Kurzschluss!

*Entsprechend DIN VDE 0100-430 können Sie auf Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss für die Ankopplung der Klemmen **L1/+**, **L2** und **L3/–** an das zu überwachende IT-System verzichten, wenn die Leitung oder das Kabel so ausgeführt ist, dass die Gefahr eines Kurzschlusses auf ein Mindestmaß beschränkt ist.*

- *Achten Sie auf kurz- und erdschlussfeste Verlegung.*

VORSICHT

Schnittverletzungen durch scharfkantige Klemmen

- *Klemmen vorsichtig anfassen.*

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Installation

Sind mehrere Isolationsüberwachungsgeräte in einem leitend verbundenen System angeschlossen, funktioniert das Gerät nicht und meldet keine Isolationsfehler. Dadurch kann die Anlage Schaden nehmen. Hohe Lastströme an den Klemmen können zu Sachschäden und Verletzungen führen.
Bei nicht handbuchgerechtem Anschluss ist die Gerätefunktion eingeschränkt.

- *In jedem leitend verbundenen System nur ein Isolationsüberwachungsgerät anschließen.*
- *Keine Lastströme über die Klemmen führen.*
- *Die Anschlussleitungen **L1/+**, **L2**, **L3/–** an das zu überwachende System als Stichleitungen ausführen.*
- *Gerät ausschließlich gemäß Handbuch anschließen.*

VORSICHT

Leitungsschutz vorsehen!

Gemäß der DIN VDE 0100-430 ist bei der Versorgungsspannung ein Leitungsschutz vorzusehen.

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.*

Ordnungsgemäßen Anschluss prüfen!

Kontrollieren Sie vor Inbetriebnahme der Anlage, ob das Gerät ordnungsgemäß angeschlossen ist und funktioniert.

Führen Sie dazu eine Funktionsprüfung durch einen Erdschluss über einen geeigneten Widerstand durch.

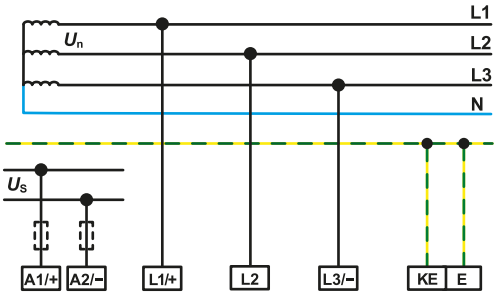
Messfehler verhindern

Wenn ein überwachtes AC-System galvanisch gekoppelte Gleichstromkreise enthält, gilt: Ein Isolationsfehler kann nur dann wertrichtig erfasst werden, wenn über die Gleichrichterventile ein Mindeststrom von > 10 mA fließt.

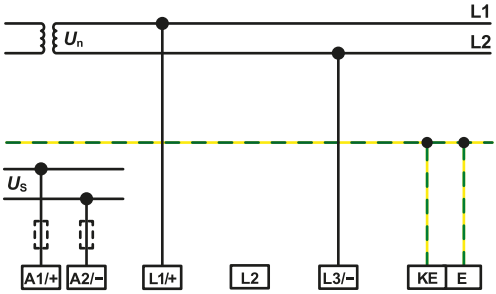
Für UL-Anwendungen

Nur 60/75-°C-Kupferleitungen verwenden! Die Versorgungsspannung ist bei UL- und CSA-Applikationen zwingend über 5-A-Vorsicherungen zuzuführen.

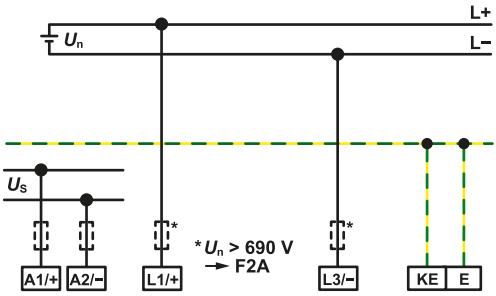
5.2 Anschluss an ein 3(N)AC-Netz



5.3 Anschluss an ein AC-Netz



5.4 Anschluss an ein DC-Netz



Bei einer Netznennspannung U_n > 690 V und Überspannungskategorie III sichern Sie den Anschluss mit einer Sicherung ab (Empfehlung: 2 A).

5.5 Anschluss an die Versorgungsspannung U_S

VORSICHT

Sachschaden durch fehlerhaften Anschluss!

*Das Gerät kann Schaden nehmen, wenn es gleichzeitig über die **X1**-Schnittstelle und über **A1/+** und **A2/–** an eine Versorgungsspannung angeschlossen wird.*
*Schließen Sie das Gerät nicht gleichzeitig über **A1/+**, **A2/–** und **X1** an verschiedene Versorgungsspannungsquellen an.*

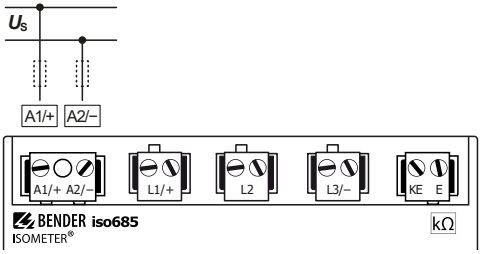
Spannungsversorgung über externe Netzteile

*Beachten Sie bei externer Versorgung über **A1+/A2–**:*

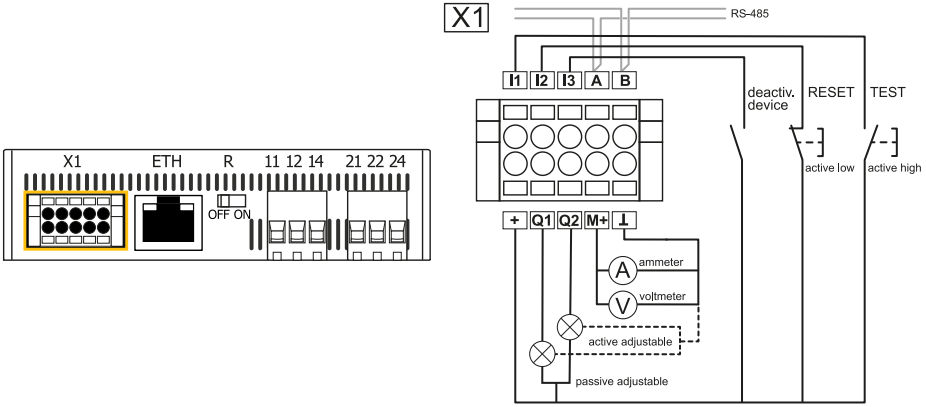
- *Die Spannung von DC +24 V an den Anschluss **A1/+** anlegen.*
- *Den Anschluss **A2/–** mit **GND** (Erde) verbinden.*

Vorsicherung Spannungsversorgung

*Wird das Gerät über ein externes Netzteil versorgt, muss die Vorsicherung F_{Vor} am Anschluss **A1/+**, **A2/–** so gewählt werden, dass das speisende Netzteil in der Lage ist, die DC-taugliche Vorsicherung auszulösen.*
Beispiel: Empfohlen wird bei einem 24-V-Netzteil (min. 1 A) eine Vorsicherung von 650 mA/T.

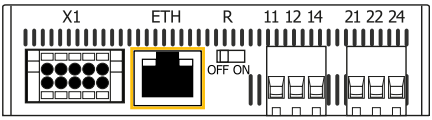


5.6 Anschluss der Schnittstelle X1



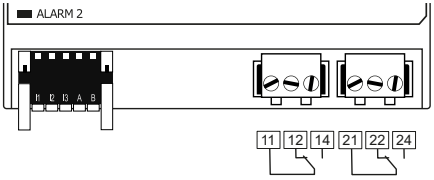
I1…I3	Konfigurierbare digitale Eingänge (z. B. Test, Reset, …)
A, B	Serielle Schnittstelle RS-485, Terminierung mittels DIP-Schalter **R**.
+	Versorgungsspannung der Ein- und Ausgänge I, Q und M. Elektr. Überlastschutz. Autom. Abschaltung bei Kurzschluss und Transiente (zurücksetzbar). Bei Versorgung über ein externes 24-V-Netzteil dürfen A1/+, A2/– nicht angeschlossen werden.
Q1, Q2	Konfigurierbarer digitaler Ausgang
M+	Konfigurierbarer analoger Ausgang (z. B. Messinstrument)
⊥	Bezugspotential Masse

5.7 Anschluss der Ethernet-Schnittstelle ETH



Anschluss mit Standard-Patch-Kabel (RJ45/kein Crossover-Kabel) zu anderen ISOMETER®n oder Vernetzung mehrerer ISOMETER® in Stern-Topologie mittels Switch.

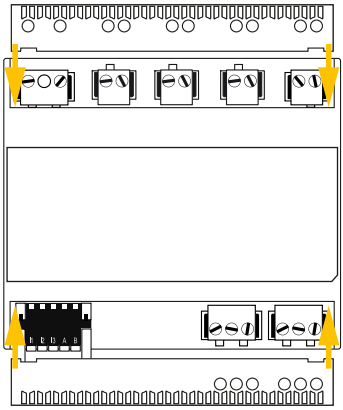
5.8 Anschluss der Relais-Schnittstellen 1 und 2



Relais 1	**1**1 gemeinsamer Kontakt	**1**2 Öffner	**1**4 Schließer
Relais 2	**2**1 gemeinsamer Kontakt	**2**2 Öffner	**2**4 Schließer

5.9 Klemmenabdeckungen

Klemmenabdeckungen in den Gehäuseaussparungen einrasten.



6 Inbetriebnahme

6.1 Allgemeiner Ablauf der Inbetriebnahme

1. Prüfen Sie den korrekten Anschluss des ISOMETER®s an das zu überwachende Netz.
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung für das ISOMETER® zu.

   Wenn der Inbetriebnahme-Assistent nicht automatisch startet, ist das Gerät kundenspezifisch voreingestellt.

   Um den Inbetriebnahme-Assistenten manuell zu starten, siehe „Erneute Inbetriebnahme", Seite 30.
3. Stellen Sie das ISOMETER® über den Inbetriebnahme-Assistenten ein.

✓ Das Gerät führt einen Selbsttest durch. Danach zeigt es den ermittelten Isolationswiderstand an.

4. Prüfen Sie das ISOMETER® am überwachten Netz, z. B. mit einem dafür geeigneten Widerstand von Netz nach Erde.

   Gerätestatus beachten! *Das Gerät befindet sich in einem Alarmzustand, bis die erste Inbetriebnahme abgeschlossen ist.*

Inbetriebnahmeschema

Schritt	Inbetriebnahme ISOMETER®
1.	Gerät gemäß Anschlussbild und Gerätedokumentation anschließen.
2.	Versorgungsspannung zuschalten.
3.	Netzspannung zuschalten.
4.	Inbetriebnahme-Assistent durchlaufen.
5.	Das ISOMETER® führt einen Selbsttest durch.
6.	Funktionsprüfung mit geeignetem Widerstand von Netz nach Erde.
7.	Widerstand entfernen.
8.	Ggf. Grundeinstellungen anpassen.
9.	Das ISOMETER® ist funktionstüchtig und richtig angeschlossen.

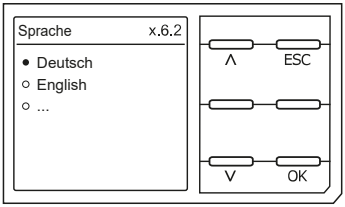
6.2 Erstinbetriebnahme

Netzwerkfunktion überprüfen!
Wenn das Gerät in ein Netzwerk integriert ist, muss der Einfluss auf das Netzwerk mit ein- und ausgeschaltetem Gerät überprüft werden.

Folgen Sie den Anweisungen des Inbetriebnahme-Assistenten.

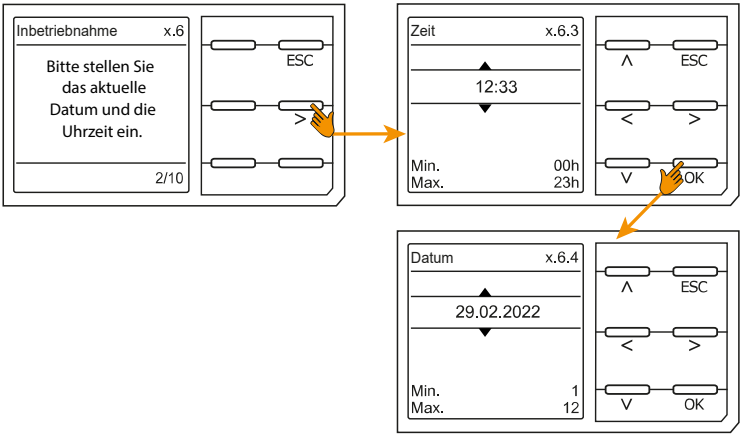
Sprache einstellen

Die hier eingestellte Sprache wird im Menü und bei Meldungen des Gerätes verwendet.



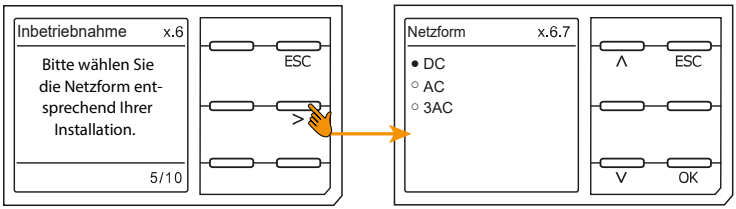
Datum und Uhrzeit einstellen

Nur wenn das richtige Datum und die richtige Uhrzeit eingestellt ist, können Alarmmeldungen im Historienspeicher und der Verlauf des Isolationswiderstandes im isoGraph richtig zugeordnet werden.



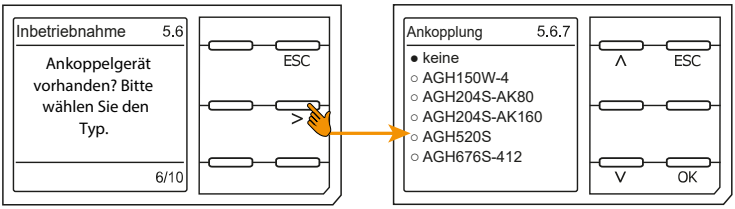
Netzform einstellen

Durch das Einstellen der Netzform passt sich das Isolationsüberwachungsgerät optimal auf das zu überwachende Netz an. Für die korrekte Ermittlung des Isolationswiderstandes ist die Netzform eine notwendige Information für das Isolationsüberwachungsgerät.



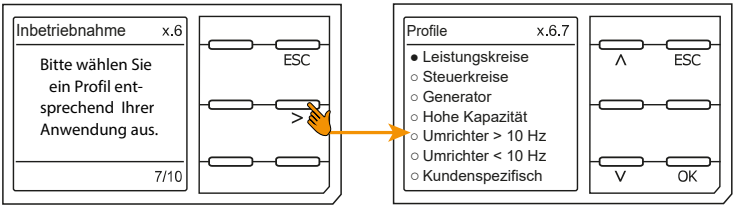
Ankopplung

Ein an das Isolationsüberwachungsgerät angeschlossenes Ankoppelgerät zur Erhöhung der Netznennspannung muss hier parametriert werden. Die Messung des Isolationswiderstandes berücksichtigt die Parameter des angeschlossenen Ankoppelgerätes. Ist kein Ankoppelgerät vorhanden, können Sie den Punkt mit **OK** überspringen.



Profil einstellen

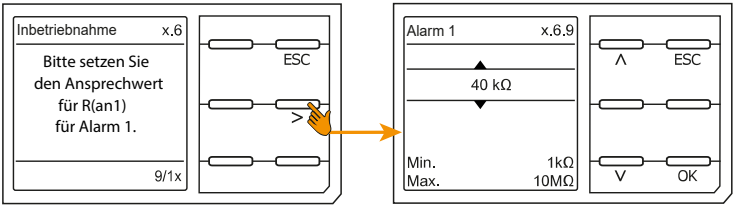
Um das Isolationsüberwachungsgerät optimal auf das zu überwachende Netz einzustellen, können Sie hier ein zu Ihrer Anlage passendes Profil auswählen. Eine Übersicht über die Profile finden Sie im Kapitel „Technische Daten“, Seite 84. Das Profil **Leistungskreise** ist für die meisten IT-Systeme geeignet.



Ansprechwert R_{an1} für Alarm 1 einstellen

Hier können Sie den Ansprechwert für den Voralarm einstellen.

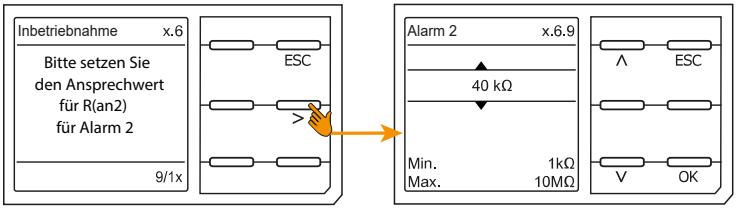
Empfehlung: 100 Ω/V



Ansprechwert R_{an2} für Alarm 2 einstellen

Hier können Sie den Ansprechwert für den Hauptalarm einstellen.

Empfehlung: 50 Ω/V



Nachdem Sie den Ansprechwert R_{an2} für Alarm 2 eingestellt haben, startet das Gerät einen Selbsttest, danach die initiale Messung und anschließend die Ausgabe des ermittelten Isolationswiderstandes des überwachten IT-Systems. Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen.

6.3 Erneute Inbetriebnahme

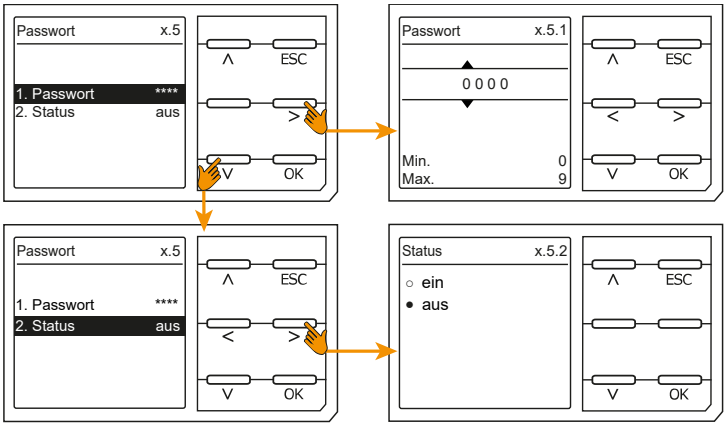
Wurde das Gerät bereits einmal in Betrieb genommen, erfolgt der Selbsttest direkt nach Anlegen der Versorgungsspannung. Um Einstellungen zu ändern, starten Sie den Inbetriebnahme-Assistenten:

MENU: Geräteeinstellung > Inbetriebnahme

6.4 Passwortschutz einstellen

Ein Passwort vergeben Sie im Gerätemenü.

- Navigieren Sie zu
  MENU: Geräteeinstellungen > Passwort
- Aktivieren Sie im Untermenü **Status** den Passwortschutz, indem Sie die Einstellung **ein** wählen.
- Setzen Sie im Untermenü **Passwort** ein vierstelliges Passwort. Sie können die Ziffern 0 bis 9 verwenden.



7 Anzeige

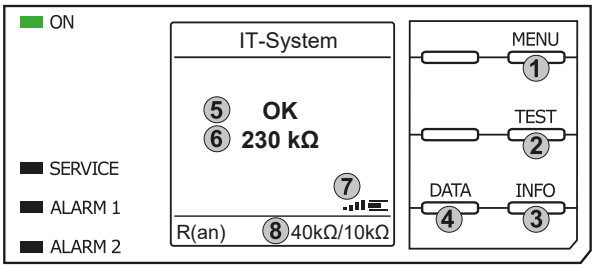
7.1 Normalanzeige

Im Normalbetrieb zeigt das ISOMETER® die Meldung **OK** und darunter den aktuell gemessenen Isolationswiderstand.

	Signalqualität der Messung passt zum ausgewählten Profil Je besser die Signalqualität, desto schneller und genauer kann das Gerät messen.
	Signalqualität der Messung passt nicht zum ausgewählten Profil Wählen Sie ein anderes Messprofil aus. (Siehe „Geräteprofile“, Seite 84.)
	Fortschrittsbalken zwischen zwei Messimpulsen

In der untersten Displayzeile werden die eingestellten Ansprechwerte für R_{an1} und R_{an2} angezeigt.

Im unten dargestellten Beispiel ist R_{an1} = 40 kΩ und R_{an2} = 10 kΩ.



Tastenfeld

1. Menüanwahl
2. Start Test
3. Geräteinformationen
4. Grafische Darstellung der Messdaten

Anzeige

5. System Zustand
6. aktuelle Messwert
7. Signalqualität und Fortschrittsbalken
8. Aktuelle Einstellwerte Vorwarnung und Alarm

7.2 Fehleranzeige (aktiv)

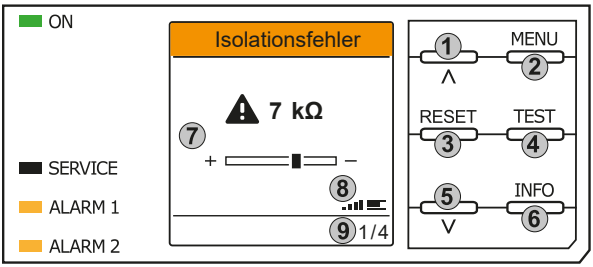
Ein aktiver Fehler wird mit dem allgemeinen Warnzeichen angezeigt. Der obere Teil des Displays wird orange und zeigt die Fehlermeldung an.

Je nach Fehlertyp, werden die LEDs **ALARM 1**, **ALARM 2** oder **SERVICE** aktiviert.

Im folgenden Beispiel wird ein Widerstand erkannt. Da die eingestellten Ansprechwerte von R_{an1} und R_{an2} beide unterschritten sind, wurden **ALARM 1** und **ALARM 2** ausgelöst.

Sollte es zu mehreren Fehlermeldungen gekommen sein, können Sie mit den Tasten ∧ und ∨ die aufgetretenen Fehler anzeigen.

Wird R_{an1} in einem DC-Netz unterschritten oder wird in einem AC-Netz eine DC-Verlagerung erkannt, dann wird im Display zusätzlich die Information über die DC-Verlagerung angezeigt.



Tastenfeld

1. vorheriger Fehler
2. Menüanwahl
3. Fehler bestätigen
4. Test starten
5. nächster Fehler
6. Geräteinformationen

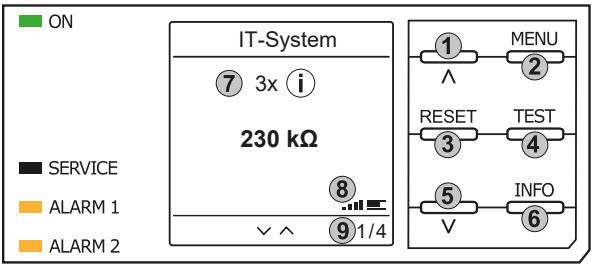
Anzeige

7. Anzeige Fehlerwert und DC-Shift
8. Signalqualität und Fortschrittsbalken
9. x-ter Fehler von

7.3 Fehleranzeige (inaktiv)

Ein inaktiver Fehler wird mit einem eingekreisten **i** angezeigt. Sind mehrere Fehler aufgetreten, wird zusätzlich die Anzahl der Fehler angezeigt.

Die Meldung gibt an, dass es in der Vergangenheit zu einem Fehler gekommen war, sich das Gerät jedoch nicht mehr im aktiven Fehlerzustand befindet.



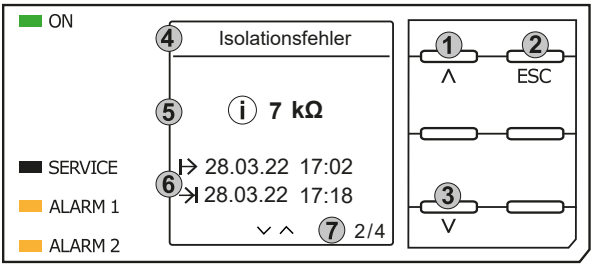
Tastenfeld

1. vorherige Fehlermeldung
2. Menüanwahl
3. Fehler quittieren
4. manuellen Gerätetest vornehmen
5. nächste Fehlermeldung
6. Geräteinformationen

Anzeige

7. Anzahl aufgetretener Fehler und Fehler
8. Signalqualität & Messimpulse
9. Nummer des ausgewählten Fehlers/ Anzahl der Fehlermeldungen

Sollte es zu mehreren Fehlermeldungen gekommen sein, können Sie mit den Tasten ∨ und ∧ durch die aufgetretenen Fehler navigieren. Zusätzlich zur Art des Fehlers und seinem Alarmwert können Sie erkennen, wann der Fehler aufgetreten ist und wie lange er aktiv war.



Tastenfeld

1. vorherige Fehlermeldung
2. Ansicht verlassen
3. nächste Fehlermeldung

Anzeige

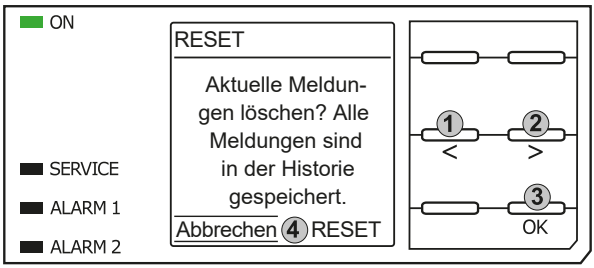
4. Fehlerbeschreibung
5. Alarmwert
6. Fehler gekommen / Fehler gegangen
7. Nummer des selektierten Fehlers/ Anzahl der Fehlermeldungen

7.4 Fehlermeldung bestätigen

Um die Fehlermeldung zu bestätigen und in die Normalanzeige des ISOMETER®s zurückzukehren, müssen Sie alle Fehler mit der Taste **RESET** quittieren.

Dabei gilt, dass Fehlermeldungen nur dann zurückgesetzt werden können, wenn deren Fehlerursache behoben ist.

Drücken Sie die Taste **RESET**, anschließend > und **OK**, um den Fehlerspeicher zu löschen. Anschließend kehrt das ISOMETER® zur Normalanzeige zurück.



Tastenfeld

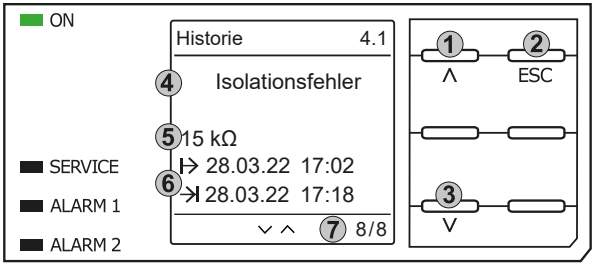
1. Abbrechen auswählen.
2. RESET auswählen.
3. Funktion bestätigen.

Anzeige

4. Funktionen Abbrechen / Reset

7.5 Historienspeicher

Im Historienspeicher werden bis zu 1023 Alarmmeldungen und Gerätefehler mit einem Zeitstempel abgespeichert. Wird der Historienspeicher gelöscht, wird auch der minimal gemessene Isolationswiderstand R_{min} in der Anzeige *Daten - isoGraph* zurückgesetzt.



Tastenfeld

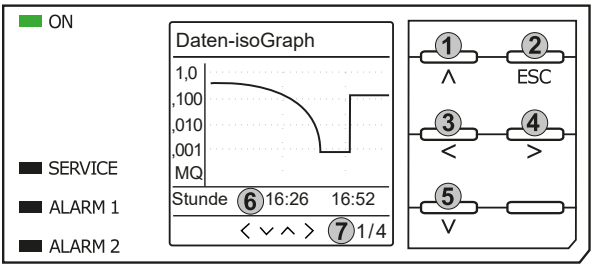
1. Nächste Meldung
2. Ansicht verlassen
3. Vorherige Meldung

Anzeige

4. Fehlerbeschreibung
5. Alarmwert
6. Fehler gekommen / Fehler gegangen
7. Nummer des selektierten Fehlers/Anzahl der Fehlermeldungen

7.6 Data - isoGraph

Der isoGraph stellt den zeitlichen Verlauf des Isolationswiderstandes dar. Es stehen folgende Skalierungen für die Zeitachse zur Verfügung: Stunde, Tag, Woche, Monat und Jahr. Die Messwerte für die einzelnen Darstellungen werden jeweils in einem separaten Speicher hinterlegt. Für die Darstellung des Graphen auf dem Display stehen jeweils 100 Messwerte zur Verfügung. Hieraus ergibt sich die jeweilige Auflösung (Abtastung) des Graphen.



Tastenfeld

1. Wechsel zur vorherigen Messwertübersicht
2. Ansicht verlassen
3. Skalierung ändern (Detail)
4. Skalierung ändern (Übersicht)
5. Wechsel zur nachfolgenden Messwertübersicht

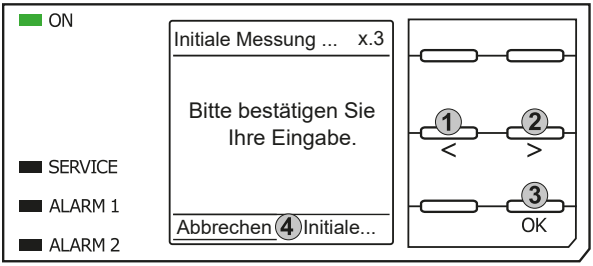
Anzeige

6. Aktuelle Zeitskalierung
7. x.te Ansicht von ...

7.7 Initiale Messung

Während der initialen Messung werden alle Messwerte im Gerät erfasst.

Alle gegebenenfalls bereits aufgenommenen Messwerte werden durch den Start einer erneuten initialen Messung verworfen.



Tastenfeld

1. Abbruch auswählen
2. Funktion auswählen
3. Bestätigen

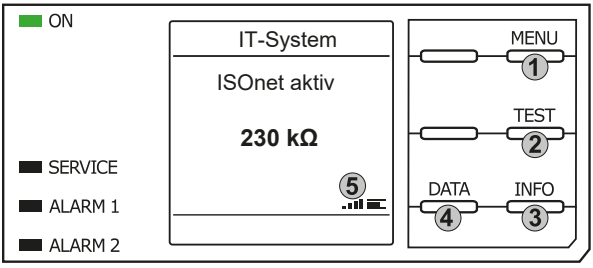
Anzeige

4. Abbrechen | Initiale Messung starten

7.8 ISOnet-Betrieb

Das ISOMETER® zeigt die Meldung **ISOnet aktiv** im Display an, wenn es sich im ISOnet-Betrieb befindet, aber gerade nicht misst.

Die LED **ON** leuchtet dauerhaft und der Balken für den Messfortschritt pulst nicht.



Tastenfeld

1. Menüanwahl
2. Start Test
3. Geräteinformationen
4. Grafische Darstellung

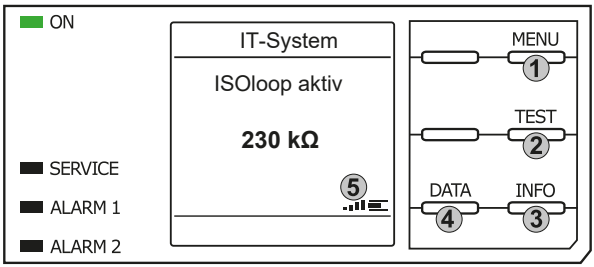
Anzeige

5. Signalqualität und Fortschrittsbalken

7.9 ISOloop

Das ISOMETER® zeigt die Meldung **ISOloop aktiv** im Display an, wenn es im ISOloop-Modus befindet.

Die LED **ON** leuchtet dauerhaft.



Tastenfeld

1. Menüanwahl
2. Start Test
3. Geräteinformationen
4. Grafische Darstellung des Isolationsniveaus

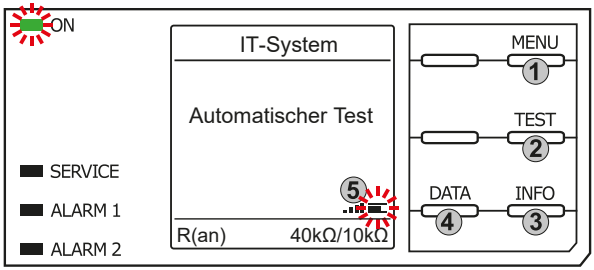
Anzeige

5. Signalqualität und Fortschrittsbalken

7.10 Automatischer Test

Das ISOMETER® führt zuerst einen automatischen Test durch. Während des Tests werden die Anschlüsse zum IT-System und zur Erde geprüft. Danach führt das ISOMETER® eine initiale Messung durch und erfasst alle Messwerte im Gerät (siehe auch „Initiale Messung“, Seite 34).

Im Anschluss misst das ISOMETER® für einen Messzyklus, bevor es die Berechtigung zur Isolationsmessung an das ISOMETER® mit der nächsten höheren Adresse weitergibt.



Tastenfeld

1. Menüanwahl
2. Start Test
3. Geräteinformationen
4. Grafische Darstellung des Isolationsniveaus

Anzeige

5. Signalqualität und Fortschrittsbalken

Misst das ISOMETER® im ISOnet-Betrieb, dann blinkt die LED **ON** und der Balken für den Messfortschritt rechts unten im Display pulst.

8 Einstellungen im Gerätemenü

8.1 Menüstruktur

1. Alarmeinstellungen
   1. Isolation Alarm
      1. Alarm 1
      2. Alarm 2
      3. Fehlerspeicher
   2. DC-Alarm
      1. Alarm
      2. U(DC-E)
   3. Profil
   4. Netzform
   5. Ankopplung
   6. ISOnet
      1. ISOnet
      2. Anzahl Teilnehmer
   7. ISOloop
      1. ISOloop
      2. Anzahl Teilnehmer
   8. t(Anlauf)
   9. Ankoppelüberwachung
   10. Verhalten bei inaktiv
      1. Initialwert
      2. Zustand halten
   11. Eingänge
      1. Digital 1
      2. Digital 2
      3. Digital 3
   12. Ausgänge
      1. Relais 1
      2. Relais 2
      3. Digital 1
      4. Digital 2
      5. Summer
      6. Analog
2. Daten Messwerte
3. Steuerung
   1. TEST
   2. Reset
   3. Initiale Messung starten
   4. Gerät
   5. ISOnet Vorrang
4. Historie (nur **Löschen** geschützt)

5. Geräteeinstellungen
    1. Sprache
    2. Uhr (& Datum)
    3. Schnittstellen
    4. Anzeige
    5. Passwort
    6. Inbetriebnahme
    7. Datensicherung
    8. Freigeben
    9. Werkseinstellungen
    10. Software
    11. Service
6. Info

8.2 Einstellungen

8.2.1 Alarmeinstellungen

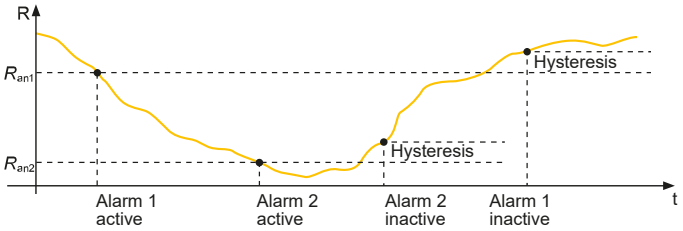
In den Alarmeinstellungen können Sie die Grenzwerte für die Isolationswiderstände von Alarm 1 und Alarm 2 festlegen und an das Benutzungsprofil des ISOMETER®s anpassen.

8.2.1.1 Isolation Alarm

Im Menü **Isolation Alarm** können Sie die Grenzwerte für **Alarm 1** und **Alarm 2** des ISOMETER®s einstellen.

Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der beiden Alarmstufen R_{an1} für **Alarm 1** und R_{an2} für **Alarm 2** können Sie in der folgenden Grafik ablesen.

Ein Alarm wird inaktiv, wenn er die Hysterese des eingestellten Auslösewertes überschritten hat.



Menüpunkt: Alarm 1

Für **Alarm 1** kann ein Isolationswiderstand von 1 kΩ…10 MΩ unabhängig von **Alarm 2** eingestellt werden.

Menüpunkt: Alarm 2

Für **Alarm 2** kann ein Isolationswiderstand von 1 kΩ…10 MΩ unabhängig von **Alarm 1** eingestellt werden.

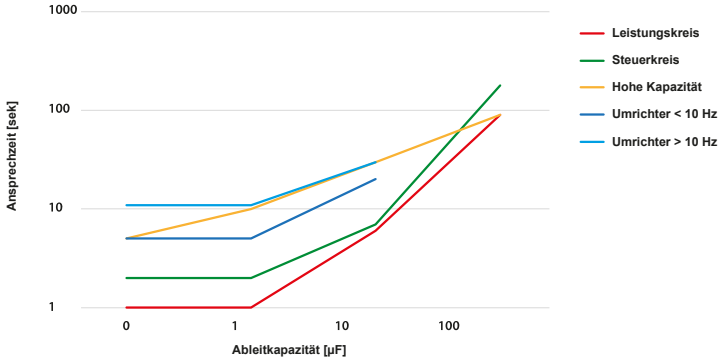
Menüpunkt: Fehlerspeicher

Automatisches Zurücksetzen von inaktiven Fehlern an den Ausgängen **Relais 1**, **Relais 2**, **Digitalausgang 1** und **Digitalausgang 2**:

- **ein** Wird ein Fehler inaktiv, bleiben die programmierten Ausgänge im Fehlerzustand, bis das System manuell zurückgesetzt wird.
- **aus** Wird ein Fehler inaktiv, wechseln die programmierten Ausgänge den Zustand selbsttätig.

8.2.1.2 DC-Alarm

Der DC-Alarm wird bei einer DC-Verlagerungsspannung U_{DC-E} im Netz ausgelöst.

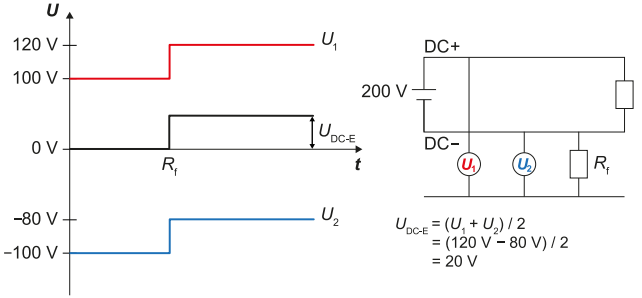


Menüpunkt: Alarm

- **ein** Der DC-Alarm wird bei einer DC-Verlagerungsspannung ausgelöst.
- **aus** Der DC-Alarm wird NICHT bei einer DC-Verlagerungsspannung ausgelöst.

Menüpunkt: U(DC-E)

Stellen Sie den DC-Alarm auf einen Wert zwischen 20 V und 1 kV ein.



8.2.1.3 Profil

Passen Sie den Einsatzbereich des ISOMETER®s auf Ihr Netzprofil an.

Eine Beschreibung der Profile finden Sie im Kapitel „Geräteprofile“, Seite 84.

Zur Wahl stehen:

- **Leistungskreise** Für die meisten IT-Systeme geeignet.
- **Steuerkreise** Nicht empfohlen für Spannungen > 230 V
- **Generator** Schnelle Messzeiten, schnelle Fehlersuche möglich
- **Hohe Kapazität** Geeignet für Netze mit hohen Netzableitkapazitäten

- **Umrichter >10 Hz** Geeignet für Netze mit dynamischer Frequenzregelung durch Umrichter im Bereich von 10…460 Hz
- **Umrichter <10 Hz** Geeignet für Netze mit sehr niederfrequenten Frequenzregelungen im Bereich von 0,1…460 Hz
- **Kundenspezifisch** Ermöglicht dem Bender-Service kundenspezifische Einstellungen vorzunehmen.

8.2.1.4 Netzform

Passen Sie das ISOMETER® an das zu überwachende IT-System an. Zur Wahl stehen:

- **DC** Gleichspannungs-Netz
- **AC** 1-phasiges Wechselspannungs-Netz
- **3AC** 3-phasiges Wechselspannungs-Netz

8.2.1.5 Ankopplung

Mit Bender-Ankoppelgeräten passen Sie das ISOMETER® für die Verwendung in Netzen mit höheren Netznennspannungen U_n an.

Zur Wahl stehen:

- **keine** Es sind keine Ankoppelgeräte angeschlossen
- **AGH150W** U_n: DC 0…1760 V, 3(N)AC 0…1150 V
- **AGH204S-AK80** U_n: AC 0…1300 V
- **AGH204S-AK160** U_n: AC 0…1650 V
- **AGH520S** U_n: AC 0…7200 V
- **AGH676S-4** U_n: AC 12 kV

Eine Beschreibung zum Anschluss der Ankoppelgeräte finden Sie im Kapitel „Ankoppelgeräte“, Seite 78.

8.2.1.6 ISOnet

Nehmen Sie Einstellungen zur Nutzung der ISOnet-Funktion vor.

Die ISOnet-Funktion stellt über die Ethernet-Verbindung sicher, dass immer nur ein ISOMETER® im Verbund aktiv ist, wenn mehrere ISOMETER® in einem IT-System angeschlossen sind. Weitere Informationen zur ISOnet-Funktion siehe „Netztrennung via ISOnet“, Seite 68.

Menüpunkt: ISOnet

Aktivieren oder deaktivieren Sie die ISOnet-Funktion

- **aus** Die ISOnet ist abgeschaltet
- **BCOM** ISOnet Funktion ist über BCOM aktiviert

Menüpunkt: Anzahl Teilnehmer

Stellen Sie die Anzahl der Teilnehmer (2…20) in einem Subsystem ein.

8.2.1.7 ISOloop

Menüpunkt: ISOloop

Schalten Sie die ISOloop-Funktion ein oder aus.

Menüpunkt: Messwert Abonnement

Bei aktiviertem Messwert-Abonnement und aktiver ISOloop-Funktion werden die Messwerte des aktiv messenden Gerätes innerhalb des Teams verteilt und auf allen Displays angezeigt. Siehe auch Kapitel 10.4, ISOloop.

8.2.1.8 t(Anlauf)

Die Anlaufverzögerung t_{Anlauf} verzögert den Start der ersten Initialmessung des ISOMETER®s.

Einstellbereich: 0…600 s

8.2.1.9 Ankoppelüberwachung

Das ISOMETER® führt eine permanente Überwachung der Ankopplung an spannungsführenden Systemen durch. Die Ankoppelüberwachung an spannungslosen Systemen wird alle 8 Stunden durchgeführt. Diese Überwachung können Sie aktivieren oder deaktivieren.

- **ein** Die Ankoppelüberwachung ist eingeschaltet.
- **aus** Die Ankoppelüberwachung ist ausgeschaltet.

8.2.1.10 Verhalten bei inaktiv

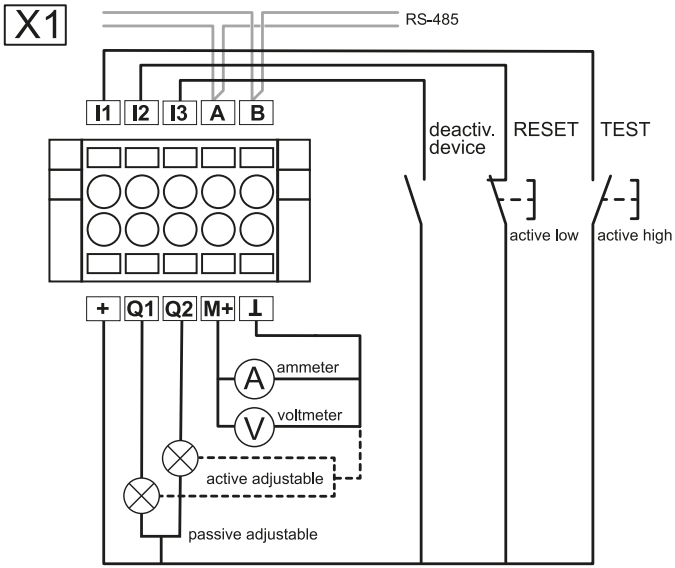
Der Menüpunkt steuert das Verhalten des Geräts, nachdem es inaktiv gesetzt wurde.

- **Initialwert** Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des maximalen Messwerts des Messbereichs und die Rücknahme aller Isolationsfehler.
- **Zustand halten** Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des Messwerts und der Isolationsfehler, die zum Zeitpunkt des Inaktivwerdens aktuell waren.

8.2.1.11 Eingänge

Das ISOMETER® stellt insgesamt 3 digitale Eingänge zur Verfügung.

Der exemplarische Anschlussbild zeigt Schaltungsmöglichkeiten der digitalen Eingänge.

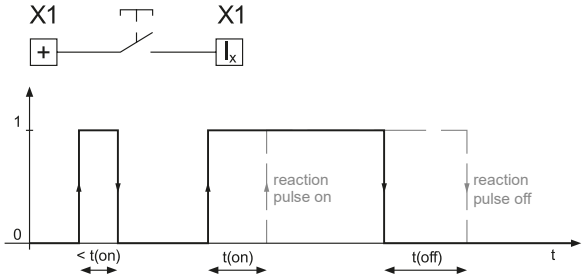


8.2.1.11.1 Digitaleingänge 1 bis 3

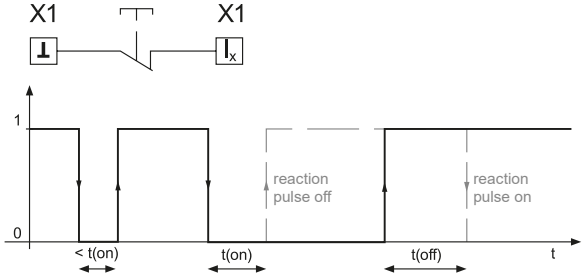
Zur Konfiguration der digitalen Eingänge 1 bis 3 stehen folgende Parameter zur Verfügung.

Menüpunkt: Modus

• High-aktiv Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von low nach high erfährt. Reaktionszeit t(on)/t(off) nach Einschaltsignal.



• Low-aktiv Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt. Reaktionszeit t(on)/t(off) nach Abschaltsignal.



Menüpunkt: t(on)

Die Reaktionszeit t(on) nach einem Einschaltsignal einstellbar von 100 ms bis 300 s.

Menüpunkt: t(off)

Reaktionszeit t(off) nach einem Ausschaltsignal einstellbar von 100 ms bis 300 s.

Menüpunkt: Funktion

Die Funktion der digitalen Eingänge des ISOMETER®s können unterschiedlich parametriert werden:

• aus	Digitaleingang ohne Funktion
• TEST	Geräte-Selbsttest starten.
• RESET	Fehler- und Alarmmeldungen zurücksetzen.
• Gerät deaktivieren	Das Gerät führt KEINE Messung des Isolationswiderstandes durch, auf dem Display erscheint die Meldung **Gerät inaktiv**. Das IT-System wird NICHT überwacht! Das Gerät koppelt sich über interne Netztrennschalter selbstständig von dem zu überwachenden Netz ab.
• Initiale Messung starten	Löscht alle aufgenommenen Messwerte und startet eine neue Messung.
• ISOloop	Aktiviert die ISOloop-Funktion.

Deaktivierung des ISOMETER®s mit digitalen Eingängen
Die digitalen Eingänge sind nicht miteinander gekoppelt. Um ein versehentliches, unbeabsichtigtes Deaktivieren des ISOMETER®s zu vermeiden, sollte bei der Konfiguration darauf geachtet werden, dass die Eingänge mit jeweils unterschiedlichen Funktionen belegt werden.

8.2.1.12 Ausgänge

Das ISOMETER® stellt insgesamt 6 Ausgänge (inklusive Summer) zur Verfügung. Die Ausgänge können mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

8.2.1.12.1 Relais 1 und 2

Die Relais können Sie mit folgenden Parametern einstellen:

Menüpunkt: TEST

Den Funktionstest des Relais können Sie aktivieren oder deaktivieren. Dies betrifft nur den manuell durchgeführten Test und nicht den zyklischen Selbsttest des Gerätes:

- **ein** Der manuelle Test überprüft die Schaltfunktion der Relais
- **aus** Der manuelle Test überprüft nicht die Schaltfunktion der Relais

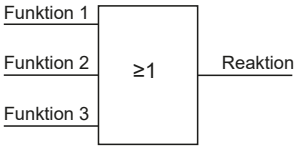
Menüpunkt: Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen:

- **N/C** Ruhestromschaltung der Kontakte 11-12-14 / 21-22-24
  (Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen).
- **N/O** Arbeitsstromschaltung der Kontakte 11-12-14 / 21-22-24
  (Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen).
- **Blink** Das Relais blinkt. Blinktakt: 1 s ON / 1 s OFF

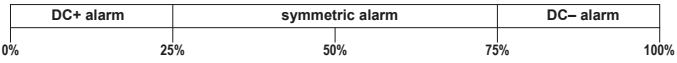
Menüpunkt: Funktionen 1 bis 3

Einem Ausgang können Sie bis zu 3 Funktionen zuordnen. Die Funktionen sind mit einer ODER-Verknüpfung verbunden:



Auswählbare Funktionen

Name im Menü	Beschreibung
• aus	Die Funktion wird nicht verwendet.
• Iso. Alarm 1	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes R_{an1}
• Iso. Alarm 2	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes R_{an2}

Name im Menü	Beschreibung
• **Anschlussfehler**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler: • Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern • Keine niederohmige Verbindung der Klemme E und KE zur Erde (PE) • Zu kleine Bürde am Spannungsausgang • Zu große Bürde am Stromausgang • Zu hohe Last am Ausgang X1
• **DC– Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Überschreiten des Wertes von 75 % bei einem Erdschluss in Richtung DC– Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes R_{an1} und einer Netznennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.
• **DC+ Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des Wertes von 25 % bei einem Erdschluss in Richtung DC+ Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes R_{an1} und einer Netznennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.
• **Symmetrischer Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem Widerstandsverhältnis zwischen DC+ und DC– von 25 % bis 75 % 
• **Gerätefehler**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes
• **Sammelalarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einer beliebigen Alarm- oder und Fehlermeldung (Iso. Alarm 1 & 2, DC–/DC+ Alarm, Symmetrischer Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).
• **Messung beendet**	Zustandswechsel des Ausgangs am Ende der initialen Messung.
• **Gerät inaktiv**	*Initialwert:* Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des maximalen Messwerts des Messbereichs und die Rücknahme aller Isolationsfehler. *Zustand halten:* Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des Messwerts und der Isolationsfehler, die zum Zeitpunkt des Inaktivwerdens aktuell waren.
• **DC-Verl. Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einer DC-Verlagerungsspannung
• **Verbindungsfehler**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem der folgenden Fehler: • Allgemeiner ISOnet Fehler • ISOnet Geräte Timout • ISOnet fehlendes Gerät • ISOloop Fehler

8.2.1.12.2 Digitalausgänge 1 und 2

Jeden der digitalen Ausgänge können Sie mit den folgenden Parametern einstellen:

Menüpunkt: TEST

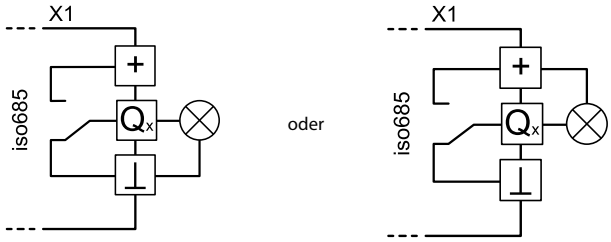
Den Funktionstest des Digitalausgangs können Sie aktivieren oder deaktivieren. Dies betrifft nur den manuell durchgeführten Test und nicht den zyklischen Selbsttest des Gerätes:

- **ein** Der manuelle Test führt einen Zustandswechsel des Digitalausgangs durch.
- **aus** Der manuelle Test führt keinen Zustandswechsel des Digitalausgangs durch.

Menüpunkt: Modus

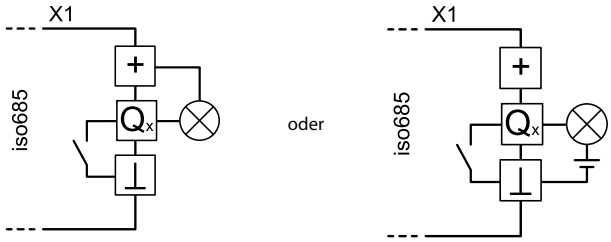
Der Betriebsmodus des digitalen Ausgangs hat folgende Werte:

- **Aktiv** Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang Qx geschaltet.



- **Passiv** Im passiven Modus werden extern ≤ 32 V angeschlossen (siehe Technische Daten). Der Ausgang schaltet das angelegte Potential auf Masse.

intern extern

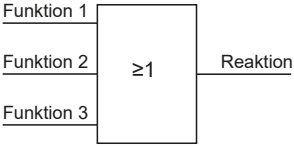


Maximalen Ausgangsstrom beachten!

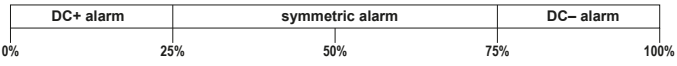
Der maximale Ausgangsstrom bei beträgt 200 mA in Summe am Ausgang X1. Beachten Sie außerdem die Formel zur Berechnung von I_{LmaxX1} in Ein-/Ausgänge (X1).

Menüpunkt: Funktionen 1 bis 3

Einem Ausgang können Sie bis zu 3 Funktionen zuordnen. Die Funktionen sind mit einer ODER-Verknüpfung verbunden:



Auswählbare Funktionen

Name im Menü	Beschreibung
• **aus**	Die Funktion wird nicht verwendet.
• **Iso. Alarm 1**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes R_{an1}
• **Iso. Alarm 2**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes R_{an2}
• **Anschlussfehler**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler: • Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern • Keine niederohmige Verbindung der Klemme E und KE zur Erde (PE) • Zu kleine Bürde am Spannungsausgang • Zu große Bürde am Stromausgang • Zu hohe Last am Ausgang X1
• **DC– Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Überschreiten des Wertes von 75 % bei einem Erdschluss in Richtung DC– Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes R_{an1} und einer Netznennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.
• **DC+ Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des Wertes von 25 % bei einem Erdschluss in Richtung DC+ Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes R_{an1} und einer Netznennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.
• **Symmetrischer Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem Widerstandsverhältnis zwischen DC+ und DC– von 25 % bis 75 % 
• **Gerätefehler**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes

Name im Menü	Beschreibung
• **Sammelalarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einer beliebigen Alarm- oder und Fehlermeldung (Iso. Alarm 1 & 2, DC−/DC+ Alarm, Symmetrischer Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).
• **Messung beendet**	Zustandswechsel des Ausgangs am Ende der initialen Messung.
• **Gerät inaktiv**	*Initialwert:* Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des maximalen Messwerts des Messbereichs und die Rücknahme aller Isolationsfehler. *Zustand halten:* Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des Messwerts und der Isolationsfehler, die zum Zeitpunkt des Inaktivwerdens aktuell waren.
• **DC-Verl. Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einer DC-Verlagerungsspannung
• **Verbindungsfehler**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem der folgenden Fehler: • Allgemeiner ISOnet Fehler • ISOnet Geräte Timout • ISOnet fehlendes Gerät • ISOloop Fehler

8.2.1.12.3 Summer

Den Summer können Sie mit den folgenden Parametern einstellen.

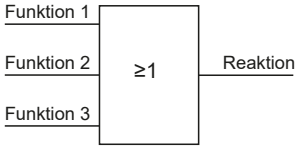
Menüpunkt: TEST

Den Funktionstest des Summers können Sie aktivieren oder deaktivieren. Dies betrifft nur den manuell durchgeführten Test und nicht den zyklischen Selbsttest des Gerätes.

- **ein** Der manuelle Test lässt den Summer ertönen.
- **aus** Der manuelle Test lässt den Summer nicht ertönen.

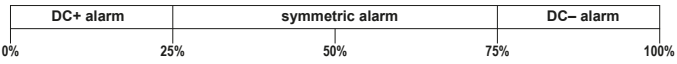
Menüpunkt: Funktionen 1 bis 3

Einem Ausgang können Sie bis zu 3 Funktionen zuordnen. Die Funktionen sind mit einer ODER-Verknüpfung verbunden:



Auswählbare Funktionen

Name im Menü	Beschreibung
• **aus**	Die Funktion wird nicht verwendet.
• **Iso. Alarm 1**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes R_{an1}

Name im Menü	Beschreibung
• **Iso. Alarm 2**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes R_{an2}
• **Anschlussfehler**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler: • Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern • Keine niederohmige Verbindung der Klemme E und KE zur Erde (PE) • Zu kleine Bürde am Spannungsausgang • Zu große Bürde am Stromausgang • Zu hohe Last am Ausgang X1
• **DC– Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Überschreiten des Wertes von 75 % bei einem Erdschluss in Richtung DC– Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes R_{an1} und einer Netznennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.
• **DC+ Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des Wertes von 25 % bei einem Erdschluss in Richtung DC+ Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes R_{an1} und einer Netznennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.
• **Symmetrischer Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem Widerstandsverhältnis zwischen DC+ und DC– von 25 % bis 75 % 
• **Gerätefehler**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes
• **Sammelalarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einer beliebigen Alarm- oder und Fehlermeldung (Iso. Alarm 1 & 2, DC–/DC+ Alarm, Symmetrischer Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).
• **Messung beendet**	Zustandswechsel des Ausgangs am Ende der initialen Messung.
• **Gerät inaktiv**	*Initialwert:* Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des maximalen Messwerts des Messbereichs und die Rücknahme aller Isolationsfehler. *Zustand halten:* Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des Messwerts und der Isolationsfehler, die zum Zeitpunkt des Inaktivwerdens aktuell waren.
• **DC-Verl. Alarm**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einer DC-Verlagerungsspannung
• **Verbindungsfehler**	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem der folgenden Fehler: • Allgemeiner ISOnet Fehler • ISOnet Geräte Timout • ISOnet fehlendes Gerät • ISOloop Fehler

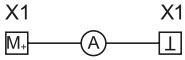
8.2.1.12.4 Analoger Ausgang

Der analoge Ausgang ist mit den folgenden Parametern konfigurierbar:

Menüpunkt: Modus

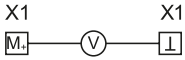
Der Betriebsmodus des analogen Ausgangs hat folgende Werte:

Stromausgang



- **0-20 mA** Zulässige Bürde ≤ 600 Ω
- **4-20 mA** Zulässige Bürde ≤ 600 Ω
- **0-400 µA** Zulässige Bürde ≤ 4 kΩ

Spannungsausgang



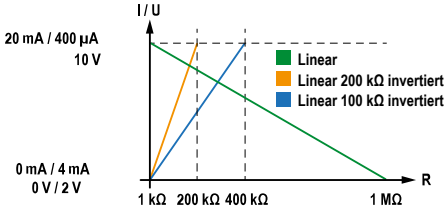
- **0-10 V** Zulässige Bürde ≥ 1 kΩ
- **2-10 V** Zulässige Bürde ≥ 1 kΩ

Menüpunkt: Skalenmitte

Wählen Sie die geeignete Skalenmitte. Sie können die folgenden Parameter einstellen:

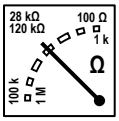
- **Linear**
- **Linear 100 kΩ invertiert**
- **Linear 200 kΩ invertiert**

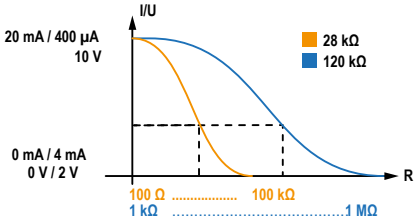
Das Schaltsignal verhält sich linear zum Isolationswiderstand im angegebenen Messbereich.



- **28 kΩ**
- **120 kΩ**

Das Schaltsignal verhält sich analog zu der Skalenmitte von 28 kΩ bzw. 120 kΩ auf einem Messinstrument.





Berechnung des Isolationswiderstandes über den Analogausgang:

$$R_F = \frac{(A_2 - A_1) \cdot R_{SKM}}{A_3 - A_1} - R_{SKM}$$

A_3 = Messwert Analogausgang

R_{SKM} = 28 kΩ oder 120 kΩ / Skalenmitte

R_F = Isolationsfehler in kΩ

Unterer Wert Ausgang A_1	Oberer Wert Ausgang A_2
0 mA	20 mA
4 mA	20 mA
0 µA	400 µA
0 V	10 V
2 V	10 V

Menüpunkt: TEST

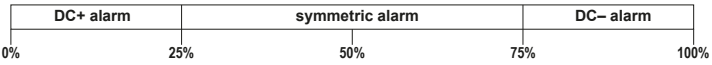
Den Funktionstest des Analogausgangs können Sie aktivieren oder deaktivieren. Dabei wird der Analogausgang einmalig über den gesamten Bereich ausgesteuert. Dies betrifft nur den manuell durchgeführten Test und nicht den zyklischen Selbsttest des Gerätes:

- **ein** Der manuelle Test überprüft die Funktion des Analogausgangs.
- **aus** Der manuelle Test überprüft die Funktion des Analogausgangs nicht.

Menüpunkt: Funktion

Wählen Sie die passende Einstellung für den analogen Ausgang. Die folgenden Parameter können Sie einstellen:

- **Isolationswert** Abhängig vom gemessenen Isolationswert wird ein analoges Strom- oder Spannungssignal am Ausgang bereitgestellt.
- **DC-Verlagerung** Abhängig von der gemessenen DC-Verlagerung wird ein analoges Strom- oder Spannungssignal am Ausgang bereitgestellt. Um diese Einstellung nutzen zu können, muss im Menü **Skalenmitte** die Option **Linear** ausgewählt sein.



0 V / 2 V	10 V
0 mA / 4 mA	20 mA
0 µA	400 µA

8.2.2 Daten Messwerte

Das ISOMETER® speichert gewisse Messwerte für einen bestimmten Zeitraum. Diese Daten können Sie unter **Daten Messwerte** einsehen. Mit Hilfe der Tasten ∧ und ∨ können Sie durch die einzelnen Ansichten navigieren:

- **Daten - isoGraph** Anzeige des Isolationswiderstandes über den zeitlichen Verlauf

  Skalierung:

  1. Stunde
  2. Tag
  3. Woche
  4. Monat
  5. Jahr
- **Daten - Isolation** Anzeige des aktuellen Isolationswiderstandes, des minimal gemessenen Isolationswiderstandes und der Netzableitkapazität.
- **Daten - IT-System** Anzeige der Netzspannungen Phase-Phase und der Netzfrequenz (Effektivwerte)
- **Daten - IT-System** Anzeige der Netzspannungen Phase-Erde

8.2.3 Steuerung

Steuerung des Geräts im Betrieb:

- **TEST** Gerätetest starten.
- **Reset** Alarm- und Fehlermeldungen zurücksetzen.
- **Initiale Messung starten** Messwerte verwerfen und neue Messung starten.
- **Gerät** Messung des Isolationswiderstandes des ISOMETER® aktiv oder inaktiv schalten:
  - **Aktiv**: Das Gerät ist aktiv.
  - **Inaktiv**: Das Gerät führt KEINE Messung des Isolationswiderstandes durch, das Display zeigt die Meldung **Gerät inaktiv**. Keine Überwachung des IT-Systems!
- **ISOnet Vorrang** Einem Gerät im ISOnet-Betrieb für eine Dauer von 12 Stunden Vorrang zuweisen.

  Während der Vorrang aktiv ist, sind alle anderen Geräte im ISOnet-Betrieb inaktiv. Der Vorrang kann stets aufgehoben werden. Nach 12 Stunden erfolgt eine automatische Umschaltung auf normalen ISOnet-Ablauf.

8.2.4 Historie

Im Menü Historie werden die aufgetretenen Fehler des ISOMETER®s angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Kapitel „Historienspeicher“, Seite 33.

- **Historie** Übersicht der aufgetretenen Fehler
- **Löschen** Zurücksetzen des Historienspeichers

8.2.5 Geräteeinstellungen

In diesem Bereich nehmen Sie die Grundeinstellungen des ISOMETER®s vor.

8.2.5.1 Sprache

Sie können mindestens folgende Anzeigesprachen wählen:

- **Deutsch**
- **English (GB)**
- **...**

8.2.5.2 Uhr (& Datum)

Uhrzeit und Datum des Geräts einstellen.

- **Zeit**
  Aktuelle Uhrzeit einstellen.
- **Zeitformat**
  Format der Uhrzeit einstellen.
  - **12 h** 12-Stunden-Modell am/pm
  - **24 h** 24-Stunden-Modell
- **Sommerzeit**
  Modus der Zeitumstellung einstellen.
  - **aus** Keine automatische Zeitumstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit
  - **DST** Daylight Saving Time
    Automatische Zeitumstellung nach nordamerikanischer Regelung:
    Beginn: Zweiter Sonntag im März von 02:00 Uhr auf 03:00 Uhr (Lokalzeit)
    Ende: Erster Sonntag im November von 03:00 Uhr auf 02:00 Uhr (Lokalzeit)
  - **CEST** Central European Summer Time
    Automatische Zeitumstellung nach mitteleuropäischer Regelung:
    Beginn: Letzter Sonntag im März von 02:00 Uhr MEZ auf 03:00 Uhr MESZ.
    Ende: Letzter Sonntag im Oktober von 03:00 Uhr MESZ auf 02:00 Uhr MEZ.
- **Datum**
  Einstellung des aktuellen Datums.
- **Datumsformat**
  Format der Datumsanzeige wählen.
  - **dd.mm.yy** Tag, Monat, Jahr
  - **mm-dd-yy** Monat, Tag, Jahr
- **NTP**
  Zeitsynchronisation mittels NTP Server ein- oder ausschalten.
- **NTP Server**
  IP-Adresse des NTP-Servers eingeben.
- **UTC**
  Zeit gemäß UTC (koordinierte Weltzeit) einstellen.
  Winterzeit DE = (MEZ) +1; Sommerzeit DE = (MESZ) +2

8.2.5.3 Schnittstelle

Menü für den Anschluss und Parametrierung weiterer Geräte an das ISOMETER®

Menüpunkt: Schreibzugriff

Stellen Sie ein, ob das Gerät über Modbus oder den Webserver extern parametriert werden kann. Die Anzeige und das Auslesen von Daten funktioniert unabhängig von dieser Einstellung.

- **Zulassen** externes Parametrieren zulassen
- **Verweigern** externes Parametrieren nicht zulassen

Menüpunkt: Ethernet

Einstellungen zur Kommunikation mit anderen Geräten über die Ethernet-Schnittstelle. Kommunikation mit Modbus, Webserver und BCOM möglich.

- **DHCP** Aktivieren und Deaktivieren der automatischen Adressierung über DHCP-Server.
  ein: IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway werden automatisch bezogen.
  aus: automatische IP-Adressvergabe ist ausgeschaltet. Adressierung erfolgt manuell. (siehe folgende Punkte)
  Die aktuelle IP-Adresse des Geräts wird im Menü **Info** angezeigt.
- **IP** *Manuelle Eingabe*[1] der IP-Adresse
- **SN** *Manuelle Eingabe*[1] der Subnetz Maske. Standard Subnetzmaske: 255.255.255.0
- **Std.GW** *Manuelle Eingabe*[1] der Adresse des Standard Gateways (Router)
  Ist kein Standard Gateway im lokalen Netzwerk vorhanden, muss eine beliebige freie Adresse aus dem lokalen Adressbereich verwendet werden. Ohne Standard Gateway-Adresse ist kein Zugriff auf das Gerät über die Ethernet-Schnittstelle möglich.
- **DNS** *Manuelle Eingabe*[1] der Adresse des DNS-Servers
- **Domäne** *Manuelle Eingabe*[1] des Domain-Namens

1) Die manuellen Eingaben müssen im jeweiligen Adressbereich des lokalen Netzwerks erfolgen. Informationen über die aktuelle Konfiguration des lokalen Netzwerks sind beim zuständigen Netzwerkadministrator erhältlich.

Menüpunkt: BCOM

Einstellungen zur Kommunikation mit anderen Geräten über BCOM.

- **Systemname** Eingabe des Systemnamens für das Netzwerk, in dem sich die Geräte befinden. Alle Geräte in einem BCOM-Netzwerk müssen den gleichen Systemnamen besitzen.
- **Subsystem** Eingabe der Adresse des BCOM-Subsystems. Die Geräte können mit gleichen oder unterschiedlichen Subsystem-Adressen kommunizieren.
- **Geräteadresse** Eingabe der Geräteadresse. Innerhalb eines BCOM-Netzwerks muss jedes Gerät eine unterschiedliche Adresse besitzen, damit es von den anderen Geräten im System unterscheidbar ist und korrekt kommunizieren kann.
- **Timeout** Einstellung einer Timeout-Zeit für Nachrichten von 100 ms … 10 s. Diese Zeitangabe bestimmt, wie lange ein Gerät brauchen darf, um zu antworten.
- **TTL für Abonnement** Diese Zeit von 1 s … 1092 min bestimmt, in welchen Abständen das ISOMETER® Meldungen an z. B. ein Gateway schickt. Gravierende Meldungen (z. B. Isolationsalarm oder starke Wertänderungen) werden immer sofort geschickt.

Menüpunkt: Modbus TCP

Aktivierung und Deaktivierung zur Kommunikation mit anderen Geräten über Modbus TCP.

- **Port 502** — **ein:** Modbus TCP Kommunikation mit anderen Geräten möglich
  aus: Modbus TCP Kommunikation mit anderen Geräten nicht möglich

Menüpunkt: RS-485

Einstellungen zur Kommunikation mit anderen Geräten über den Bender-Sensor-Bus.

- **Modus** — Auswahl des RS-485-Protokolls
- **BS-Bus** — Einstellung der Adresse des BS-Bus im Bereich: 1...90
- **isoData** — isoData-Modus: 1, 2 oder 3
- **Modbus RTU** — Einstellungen des Protokolls Modbus RTU
  Adresse: 1...247
  Baudrate: 9,6 | 19,2 | 37,4 | 57,6 | 115 kBd
  Parität: gerade | ungerade | keine
  Stopp-Bits: 1 | 2 | auto

8.2.5.4 Anzeige

Im Menü **Anzeige** können Sie die Helligkeit der Anzeige des ISOMETER®s einstellen:

Menüpunkt: Helligkeit

Stellen Sie die Helligkeit der Anzeige von 0 % bis 100 % in 10er-Schritten ein.

Erfolgt innerhalb von 15 Minuten keine Betätigung von Tasten auf der Tastatur, wird die Helligkeit des Displays verändert. Bei Betätigung einer Taste wird die ursprüngliche Helligkeit wieder eingestellt.

Menüpunkt: Automatisch abdunkeln

- **ein** — Hintergrundbeleuchtung, **POWER**-LED und Tastenbeleuchtung werden nach 3 min ohne Betätigung abgeschaltet und erst mit dem nächsten Betätigen einer beliebigen Taste wieder eingeschaltet. Die Alarm-LEDs leuchten im Falle eines Alarms.
- **aus** — Hintergrundbeleuchtung, **POWER**-LED und Tastenbeleuchtung sind dauerhaft aktiviert.

8.2.5.5 Passwort

Die Passwortfunktion ermöglicht den Schutz von Geräteparametern vor unbefugtem Verstellen.

Menüpunkt: Passwort

Eingabe des vierstelligen Gerätepassworts. Das voreingestellte Passwort lautet 0000.

Menüpunkt: Status

Wählen Sie, ob Sie die Passwortabfrage verwenden möchten:

- **ein** — Passwortabfrage aktiv
- **aus** — Passwortabfrage inaktiv

8.2.5.6 Inbetriebnahme

Im Menü **Inbetriebnahme** können Sie den Inbetriebnahme-Assistenten des ISOMETER®s erneut aufrufen. Nach dem Drücken der Inbetriebnahme-Taste wird sofort der Inbetriebnahme-Assistent aufgerufen.

Nach dem Durchlaufen aller abgefragten Werte werden die neuen Werte vom Gerät übernommen. Durch Drücken der Taste **ESC** kann der Vorgang abgebrochen werden.

8.2.5.7 Datensicherung

Im Menü **Datensicherung** können Sie Ihre Geräteeinstellungen speichern oder bereits gespeicherte Geräteeinstellungen wiederherstellen.

- **Speichern** Das ISOMETER® speichert Ihre Geräteeinstellungen.
- **Wiederherstellen** Das ISOMETER® stellt Ihre zuletzt gespeicherten Geräteeinstellungen wieder her.

8.2.5.8 Freigeben

Freischaltung spezieller Kundenprofile durch Bender.

Die Gerätekonfiguration wird zunächst durch den Bender-Service vorgenommen und in einem Serviceprofil gespeichert. Dieses Profil führt zu einer Warnmeldung, wenn es aktiviert ist. Es kann vom Kunden über Eingabe einer *Service Profile PIN* als kundenspezifisches Profil freigeschaltet werden. Die Warnmeldung wird dann aufgehoben.

- **Profil** Eingabe einer vierstelligen Service Profile PIN

8.2.5.9 Werkseinstellungen

Zurücksetzen des Geräts auf die Einstellungen bei Auslieferung.

8.2.5.10 Software

Funktionen für das Update der Geräte-Software. Die aktuelle Software-Version wird im **Info**-Menü angezeigt.

- **Update via Schnittstelle** Schaltet SW-Update via Web-Schnittstelle aktiv.
- **Update** Startet Update auf dem Gerät. Alternativ kann das Update auch von der Weboberfläche aus gestartet werden.

Menüpunkt: Update via Schnittstelle

Dies muss aktiv sein, wenn ein SW-Update mit einer BUF-Datei von der Weboberfläche auf das Gerät übertragen werden soll.

Menüpunkt: Update

Startet den Updateprozess, wenn die BUF-Datei auf das Gerät übertragen wurde. Alternativ kann das Update auch von der Weboberfläche aus gestartet werden.

8.2.5.11 Service

Das Service-Menü ist nur für Mitarbeiter des Bender-Service zugänglich.

8.2.6 Info

Im Menü **Info** können Sie die aktuellen Einstellungen des ISOMETER®s einsehen. Mit Hilfe der Tasten ^ und v können Sie durch die einzelnen Ansichten navigieren:

- **Gerät** Gerätebezeichnung, Seriennummer, Artikelnummer
- **Software** Software-Version Messtechnik, Software-Version HMI
- **Messtechnik** Eingestelltes Profil, eingestellte Netzform
- **Uhr** Zeit, Datum, Sommerzeit
- **Ethernet** IP-Adresse, DHCP-Status, MAC-Adresse
- **RS485** BS-Bus Adresse, Modbus RTU Adresse, Modus BS-Bus

9 Gerätekommunikation

9.1 Ethernet-Schnittstelle

Die Ethernet-Schnittstelle kann für die Kommunikation mit BCOM, Modbus TCP und Webserver genutzt werden.

Maximal 5 TCP/IP Verbindungen können gleichzeitig genutzt werden.

9.2 BCOM

BCOM dient zur Kommunikation von Bender-Geräten über Ethernet.

Alle Geräte, die über BCOM kommunizieren, müssen den gleichen Systemnamen besitzen. Geräte können in Subsystemen organisiert werden. Jedes Gerät benötigt eine eigene Geräteadresse.

Weitere Informationen über BCOM finden Sie im BCOM-Handbuch (D00256) unter https://www.bender.de/service-support/downloadbereich.

Wenn für die Kommunikation via BCOM die Adresse 0 eingestellt ist, ist das Gerät zwar über das Netzwerk erreichbar (z. B. zur Parametrierung, etc.), jedoch kommuniziert es nicht mit anderen Geräten.

9.3 Modbus TCP

Modbus ist ein international weit verbreitetes Protokoll zum Datenaustausch zwischen Geräten. Modbus TCP (Transmission Control Protocol) wird auf dem verbindungsorientierten und paketvermittelnden TCP-Protokoll umgesetzt. Damit lassen sich Modbus-Anweisungen über jede internetfähige Verbindung realisieren.

Messwerte, Meldungen und Parameter sind in virtuellen Registeradressen abgelegt. Mit einem Lesebefehl auf eine Registeradresse können Daten ausgelesen werden. Mit einem Schreibbefehl können Daten in eine Registeradresse geschrieben werden. Die Registeradressen der einzelnen Messwerte und Parameter finden Sie im Handbuch „iso685-… Modbus-Einstellungen“ unter https://www.bender.de/service-support/downloadbereich

*Damit das Gerät extern über Modbus parametriert werden kann, muss im Menü **Schreibzugriff** der Menüpunkt **Zulassen** eingestellt sein .*

9.4 Webserver

Die ISOMETER® der Gerätefamilie isoxx685 besitzen einen integrierten Webserver, der die Gerätedaten auf einem Webbrowser darstellt. Damit können Sie Messwerte der ISOMETER® auslesen und parametrieren.

Verwenden Sie vorzugsweise folgende Browser:

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge

Der Zugriff auf den Webserver erfolgt mit der Eingabe der IP-Adresse des ISOMETER®s im Webbrowser. (Beispiel: http://192.168.0.5)

Die aktuelle IP-Adresse des ISOMETER®s finden Sie im Gerätemenü:

MENU: Info > Ethernet.

9.4.1 Konventionen

TCP-Verbindungen

*Maximal 5 TCP-Verbindungen können gleichzeitig genutzt werden. Es darf nur **ein** Endgerät zur gleichen Zeit auf den Webserver zugreifen. Es kann zu Zeitüberschreitungen kommen, wenn mehrere Endgeräte gleichzeitig auf den Webserver zugreifen.*

Schreibzugriff

*Der Schreibzugriff ist im Gerätemenü standardmäßig deaktiviert (= **verweigern**). Für die Parameteränderung über Webserver muss der Schreibzugriff aktiviert werden unter:*

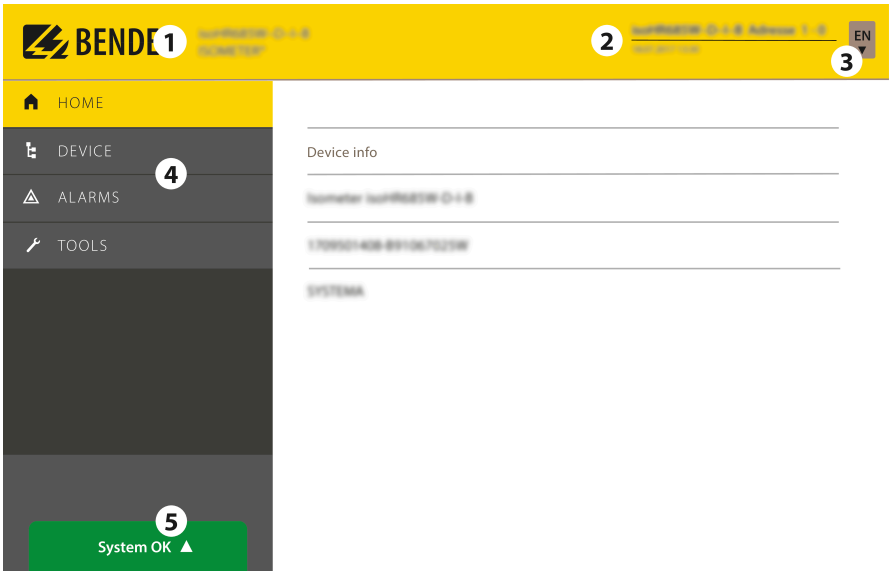
MENU: Geräteeinstellungen > Schnittstelle > Schreibzugriff

9.4.2 Funktionen

Der Webserver bietet folgende Funktionen:

- Visualisierung
  - Anzeige von Geräteinformationen (z. B. Gerätetyp, Sotware-Version etc.)
  - Anzeige der aktuellen Geräteeinstellungen.
  - Anzeige der Alarmmeldungen.
  - Anzeige der Modbus-Informationen der einzelnen Parameter.
  - Anzeige der verwendeten Schnittstellen.
  - Übersicht aller aktuellen Messwerte.
  - Detaillierte grafische Darstellung des Isolationswiderstandes (isoGraph).
  - Schnelle, einfache Visualisierung ohne Programmierkenntnisse
- Parametrierung
  - Einfaches und schnelles Parametrieren des Geräts.
  - Einfache Vergabe und Editiermöglichkeit von Texten für Geräte.
- Wartung
  - Datenspeicher bestimmter Ereignisse für schnellen Support durch den Bender-Service

9.4.3 Benutzeroberfläche

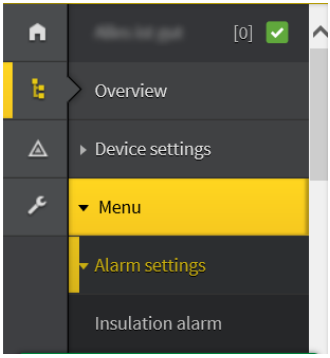


1	LOGO	Logo und Gerätebezeichnung
2	Systeminformation	Geräteadresse Datum und Uhrzeit des zugreifenden Browser-Systems. Die Weboberfläche zeigt nicht die aktuelle Zeit des ISOMETER®s an. Die aktuelle Zeit des ISOMETER®s kann im Menü ermittelt werden: **GERÄT > Einstellungen > Uhr**
3	Sprache	Umstellung der Spracheinstellungen
4	Browsermenü	Hauptmenü des Webservers (erste Ebene) • START • GERÄT • ALARME • z. B. WERKZEUGE, PARAMETERADRESSEN (geräteabhängig)
5	Systemmeldung	System OK ▲ Alarms 2 ▲ Liegen Alarme vor, klicken Sie auf die rote Schaltfläche oder gehen Sie in den Menüpunkt **ALARME**, um weitere Informationen zu erhalten.

9.4.4 Menüstruktur

Das Web-Menü ist am linken Rand des Browserfensters angeordnet. Aktivierte Menüpunkte sind entweder gelb unterlegt oder gelb beschriftet. Mit dem Scrollbalken rechts können Sie weitere Menüpunkte anzeigen.

aktive 1. Menüebene



Mouseover

aktive Untermenüebene

Die Menüstruktur wird vom jeweilig angewählten Gerät generiert. Sie unterscheidet sich je nach Gerät und von der Struktur dessen Gerätemenüs. Die Struktur der Gerätemenüs ist in den Handbüchern der Gerätevarianten im Kapitel "Einstellungen" dargestellt.

Web-Menü – Gerätemenü

Web-Menü: Menü, das vom Webserver über den Browser dargestellt ist.

Gerätemenü: Menü, das über das Display am Gerät zur Verfügung steht.

9.4.5 Parameteränderungen

Anzeige von Parametern

Eingänge sind horizontal (Rahmen orange) und zugehörige Parameter vertikal (Rahmen blau) angeordnet. Aktuell eingestellte Parameter sind links vom Eingabefeld in grauer Schrift platziert (Rahmen rot) und erscheinen auch im Eingabefeld, sofern keine Änderung vorgenommen wurde.

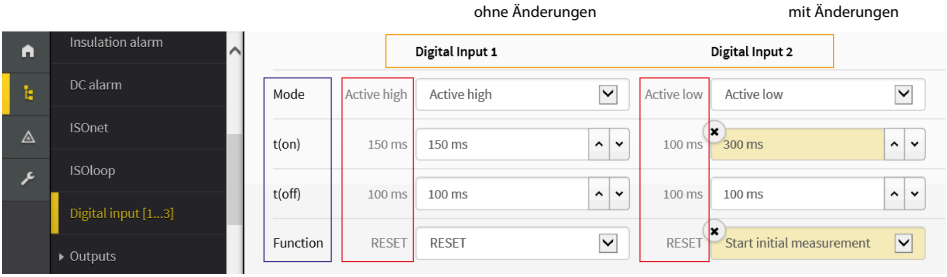


Abbildung: Anzeige der aktuellen Werte im Browser (Ausschnitt)

Fehlererkennung bei Falscheingabe

In einigen Fällen erwartet das System die Eingabe bestimmter Zeichen, beispielsweise GROSSBUCHSTABEN. Im Falle einer Fehleingabe wird das entsprechende Eingabefeld rot eingefärbt.

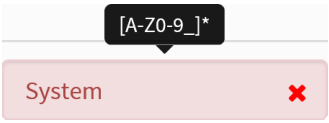


Abbildung: Fehlerhafte Texteingabe

Anzeige von Parametern mit Modbus-Registern

Jedem Parameter ist ein Modbus-Register zugeordnet, das über die offenen Schnittstellen Modbus TCP oder Modbus RTU angesprochen werden kann. Die Register lassen sich mit den jeweiligen Parametern anzeigen. Die Anzeige wird im Menü aktiviert: **WERKZEUGE > Parameteradressen**

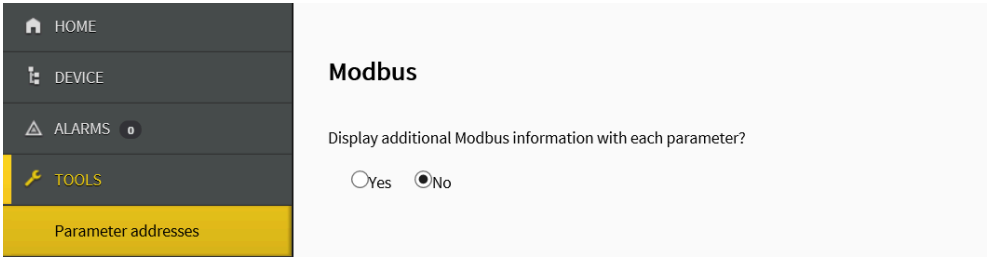


Abbildung: Aktivierung der Anzeige von Modbus-Registern

Nach Aktivierung werden alle Parameter mit zugehörigen Modbus-Registern angezeigt.

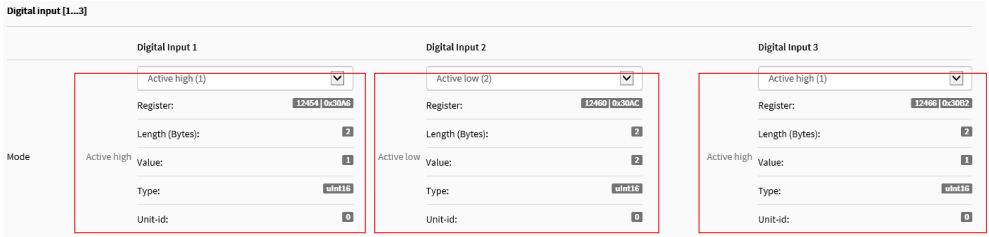
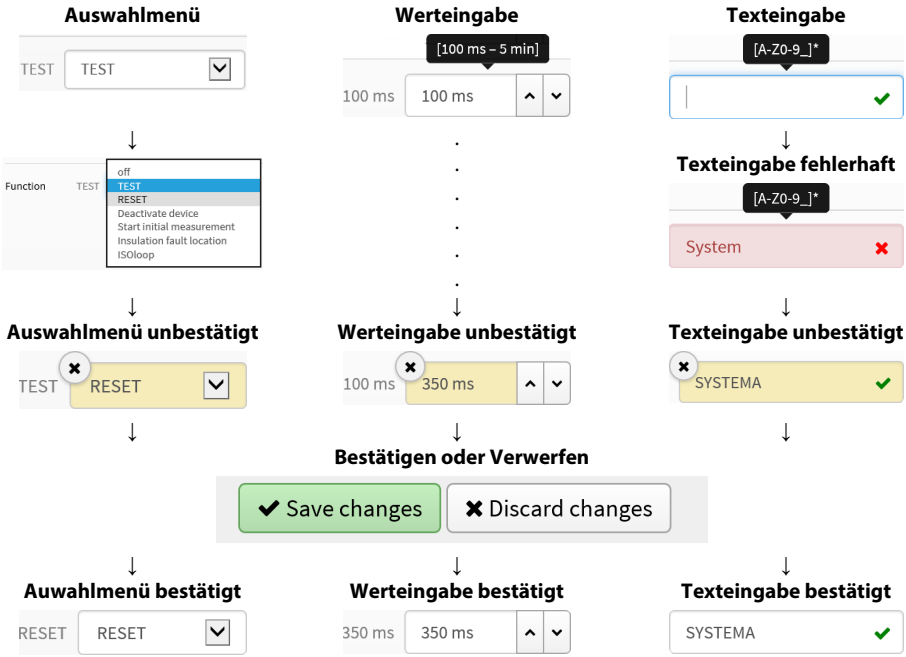


Abbildung: Anzeige der Modbus-Register

9.4.6 Änderung von Parametern im Webbrowser

Geänderte Werte werden im Eingabefeld gelb unterlegt. Die Eingabe erfolgt mittels Auswahlmenü, Werteingabe oder Texteingabe.

Folgende Abbildung stellt Anwendungsbeispiele dar.



Eingabemöglichkeiten Web-Schnittstelle

9.4.7 Parameteränderung im Gerätemenü bei geöffnetem Webbrowser

Werden Werte im Gerätemenü geändert, werden diese nicht automatisch auf einer bereits geöffneten Browser-Seite angezeigt. Die alten Werte werden lediglich gelb unterlegt.

Aktualisierung von Änderungen

Beim Aufruf einer neuen Browserseite sind die Änderungen bereits aktualisiert.

Die Schaltflächen am unteren Bildschirmrand bieten zwei Möglichkeiten:

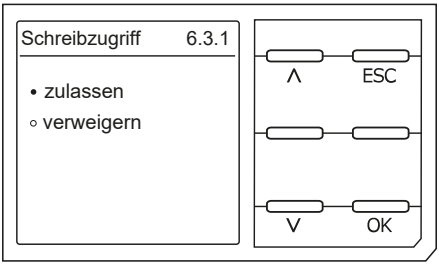
- **Änderungen speichern**
  Die im Gerät geänderten Werte werden übernommen und im Webbrowser angezeigt.
- **Änderungen verwerfen**
  Die im Gerät geänderten Werte werden nicht übernommen. Die alten Werte werden wiederhergestellt.

9.4.8 Schreibzugriff für Parameteränderungen

Sie können für den Webserver den Schreibzugriff auf das ISOMETER® verweigern, um beispielsweise eine Parameteränderung durch den Webserver zu unterbinden.

Sie können den Schreibzugriff im Menü unter oder direkt im Webserver verweigern. Wenn Sie den Schreibzugriff wieder zulassen möchten, können Sie dies ausschließlich im Gerät selbst vornehmen.

MENU: Geräteeinstellungen > Schnittstelle > Schreibzugriff



Werkseinstellung: **Verweigern**

9.5 BS-Bus

Der BS-Bus dient zur Erweiterung von Bender-Messgeräten (z. B. ISOMETER®). Dabei handelt es sich um eine RS-485-Schnittstelle mit einem speziell für Bender-Geräte entwickelten Protokoll. Der BS-Bus überträgt Alarmmeldungen vorrangig gegenüber anderen Meldungen. Weiterführende Informationen finden Sie im BS-Bus-Handbuch (Dokumentnummer: D00278) unter
https://www.bender.de/service-support/downloadbereich

VORSICHT
Bei Verwendung von Schnittstellenumsetzern ist auf eine galvanische Trennung zu achten.

Der BS-Bus ist nur eingeschränkt kompatibel mit dem BMS-Bus!

9.5.1 Master-Slave-Prinzip

Der BS-Bus arbeitet nach dem Master-Slave-Prinzip. Das Messgerät arbeitet als Master, während alle Sensorgeräte Slave sind. Der Master übernimmt die notwendige Kommunikation für die Messfunktion. Er liefert auch die erforderliche Busvorspannung für den Betrieb des BS-Busses.

9.5.2 Adressen und Adressbereiche am BS-Bus

Der Master hat die Adresse 1. Alle Sensorgeräte erhalten eindeutige Adressen, die beginnend bei Adresse 2, fortlaufend und lückenlos vergeben werden. Beim Ausfall von Geräten ist eine Lücke von maximal 5 Adressen zulässig.

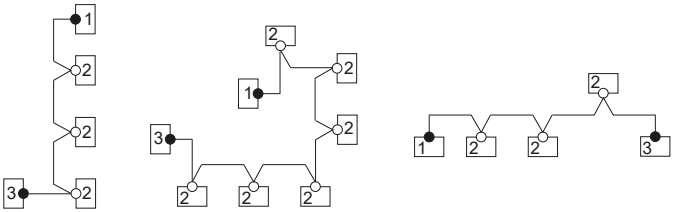
9.5.3 RS-485-Spezifikation und Leitungen

Die RS-485-Spezifikation beschränkt die Leitungslänge auf 1200 m und schreibt eine linienartige Leitungsführung (Daisy Chain) vor. Die Anzahl der Geräte am Bus wird nur durch den Bus-Master begrenzt.

Als Busleitung ist eine paarweise verdrillte, geschirmte Leitung einzusetzen. Geeignete Leitungstypen sind z. B. CAT 6/CAT 7oder J-Y(St)Y n × 2 × 0,8. Der Schirm ist einseitig mit PE zu verbinden. Die Busleitung muss an beiden Enden mit Widerständen (120 Ω, 0,25 W) abgeschlossen (terminiert) werden. Die Abschlusswiderstände werden parallel zu den Klemmen A und B angeschlossen. In einigen Geräten sind bereits Abschlusswiderstände integriert und können über den Schalter **R** aktiviert oder deaktiviert werden.

9.5.4 Leitungsführung

Die optimale Leitungsführung für den BS-Bus ist die reine Linienstruktur. Stichleitungen zu einzelnen Geräten von maximal 1 m Länge sind zulässig. Diese Stichleitungen werden nicht terminiert.
Beispiele für Linienstrukturen:



Terminierung

1	**Master**	Abschlusswiderstand über Schalter am Gerät aktiviert (ON) oder externer Abschlusswiderstand zwischen den Klemmen A und B
2	**Slave**	Abschlusswiderstand über Schalter am Gerät deaktiviert (OFF)
3	**Slave**	Abschlusswiderstand über Schalter am Gerät aktiviert (ON) oder externer Abschlusswiderstand zwischen den Klemmen A und B

HINWEIS
Ausschließlich das erste und das letzte Gerät dürfen terminiert werden. Überprüfen Sie deshalb alle Geräte.

9.6 Modbus RTU

Modbus RTU wird auf der RS-485-Schnittstelle umgesetzt. Die Datenübertragung erfolgt binär/seriell. Dabei muss eine störungsfreie und kontinuierliche Datenübertragung gewährleistet sein.

Messwerte, Meldungen und Parameter sind in virtuellen Registeradressen abgelegt. Mit einem Lesebefehl auf eine Registeradresse können Daten ausgelesen werden. Mit einem Schreibbefehl können Daten in eine Registeradresse geschrieben werden. Die Registeradressen der einzelnen Messwerte und Parameter finden Sie im Handbuch „iso685-… Modbus-Einstellungen“ unter
https://www.bender.de/service-support/downloadbereich

9.7 isoData Protokoll

Die Datenübertragung erfolgt ständig und kann von der Datenempfangseinrichtung nicht unterbrochen oder auf eine andere Art beeinflusst werden (unidirektional). Dieses Protokoll kann nicht mit dem BMS-Protokoll kombiniert werden.

Zur Auswertung der Daten mittels PC oder Laptop wird ein Schnittstellen-Konverter USB/RS232-RS485 benötigt. Um das Gerät zu erhalten, kontaktieren Sie den Bender-Service.

Daten der Schnittstelle:

- RS485-Schnittstelle galvanisch getrennt von der Geräte-Elektronik
- Anschluss an Klemmen **A** und **B**.
- Max. Leitungslänge 1200 m (im Modus 1)
- Nach jeder gültigen Messung wird ein Datenblock ausgegeben

Modus	Modus 1	Modus 2	Modus 3
Baudrate	9600	115200	115200
8Data Bits	8	8	8
Stop Bits	1	1	1
Parity	None	Even	Even
Flow Control	None	None	None
TX Interval [ms]	10 * 1000	1000	1000
Bitmask Support	No	No	Yes
Frame Counter Support	No	Yes	Yes
Field Delimiter	0x0F	';' (0x3B)	';' (0x3B)
Start Token	0x02	'!'	'!'
End Token	0x03	n/a	n/a
Line End	<LF><CR>	<CR><LF>	<CR><LF>

*Die in der folgenden Tabelle beschriebenen Elemente haben in der derzeitigen Implementation eine feste Länge. Bei IsoData handelt es sich jedoch um ein Protokoll, das einzelne Elemente durch Trennzeichen separiert (siehe **Field Delimiter** in der Tabelle oben). Durch die Verwendung dieser Trennzeichen kann auf eine feste Feldlänge im Prinzip verzichtet werden. Es wird dringend empfohlen, externe Applikationen NICHT basierend auf Feldlängen, sondern basierend auf den Element- Separatoren zu implementieren.*

isoData Protokoll Tabelle

Beschreibung	Länge [Bytes]	Werte	Einheit	Beispiel String	Position im Datenblock		
					Modus 1	Modus 2	Modus 3
Start-Zeichen des Datenpaketes für Modus 2 und 3	1	!		!	-	0	0
Start-Zeichen des Datenpaketes für Modus 1	1	0x02 (Steuerzeichen = STX = Start of Text)		0x02	0	-	-
AvailableBitmask	8	Abhängig von den enthaltenen Feldern. S.h. Bitmaske		FFFFFFFF	-	-	1
Datum	8	Aktuelle Datum des Geräts		dd.mm.yy	-	-	2
Uhrzeit	12	Aktuelle Uhrzeit des Geräts		hh:mm:ss:mmm	-	-	3

Beschreibung	Länge [Bytes]	Werte	Einheit	Beispiel String	Position im Datenblock		
					Modus 1	Modus 2	Modus 3
Isolationsfehler-Ort	1	' ' = symmetrische Fehler '+' = Fehler an L1/+ '–' = Fehler an L3/–		x	-	1	-
Isolationsfehler-Ort Detaillierte Darstellung	4	Prozentuale Verteilung des Isolationsfehlers von –100 … +100	%	+123	-	8	4
Isolationsfehler-Ort Kurze Darstellung	1	0 = AC Fehler 1 = DC– Fehler 2 = DC+ Fehler	kΩ	0	6	-	-
Isolationswiderstand Kurze Darstellung	6	R_F	kΩ	123456	1	-	-
Isolationswiderstand Limitierte Darstellung	6	R_F Hinweis: Limitierung des Werts auf 9.9 MΩ	kΩ	1234.5	-	2	-
Isolationswiderstand Detaillierte Darstellung	9	R_F Hinweis: Limitierung des Werts auf 9.9 MΩ		1234567.8	-	-	5
Messwert-Zähler	2	Wird mit jedem neuen Messwert erhöht Ganzzahl mit Überlauf bei 99.	µF (R-Mode) nF (Z-Mode)	12	-	11	6
Ableitkapazität C_e	4	R Mode [µF] Z Mode [nF] Note: Z Mode wird nicht unterstützt	V	1234	-	3	7
Spannung U_n (VRMS) L1-L2	7	Spannung von Phase L1 nach Phase L2 RMS Werte, ohne Vorzeichen	V	12345.6	-	-	8
Spannung U_n (VRMS) L1-L3	7	Spannung von Phase L1 nach Phase L3 RMS Werte, ohne Vorzeichen	V	12345.6	-	-	9
Spannung U_n (VRMS) L2-L3	7	Spannung von Phases L2 nach Phase L3 RMS Werte, ohne Vorzeichen	V	12345.6	-	-	10
Spannung U_n (VRMS)	5	Spannung von Phase L1 nach Phase L2 RMS Werte Vorzeichen AC Netz ' ' Vorzeichen DC Netz immer '+'	V	+1234	-	5	-
Spannung U_n (VRMS) L1-PE	5	Spannung von Phase L1 and PE RMS Werte, Hinweis: Vorzeichen immer '+'	V	1234	-	6	11
Spannung U_n (VRMS) L2-PE	5	Spannung von Phase L2 and PE RMS Werte, Hinweis: Vorzeichen immer '+'	V	1234	-	-	12
Spannung U_n (VRMS) L3-PE	5	Spannung von Phase L3 and PE RMS Werte, Hinweis: Vorzeichen immer '+'	V	1234	-	7	13
Qualität der Messung	3	Messwertqualität 0 % = schlechte Qualität => Profil wechseln 100 % = gute Qualität => Profil passt zur Applikation	%	100	-	-	14
Spannung DC-PE	4	DC Verlagerungsspannung gegen Erde	V	+123	-	-	15
Alarmmeldungen	4	[Hexadezimal] (ohne führendes „0x“) Die Meldungen sind mit der ODER-Funktion in diesen Wert eingerechnet.	BIT	1234	-	10	16
Bit 2: Gerätefehler	n/a	0x0002		Bitmask	-	+	+
Bit 3: Vorwarnung Isolationswiderstand R_F an L1/+	n/a	0x0004		Bitmask	-	+	+
Bit 4: Vorwarnung Isolationswiderstand R_F an L2/-	n/a	0x0008		Bitmask	-	+	+
Bit 5: Vorwarnung Isolationswiderstand R_F sym.	n/a	0x000C		Bitmask	-	+	+
Bit 6: Alarm Isolationswiderstand R_F an L1/+	n/a	0x0010		Bitmask	-	+	+
Bit 7: Alarm Isolationswiderstand R_F an L2/-	n/a	0x0020		Bitmask	-	+	+
Bit 8: Alarm Isolationswiderstand R_F sym.	n/a	0x0030		Bitmask	-	+	+

Beschreibung	Länge [Bytes]	Werte	Einheit	Beispiel String	Position im Datenblock		
					Modus 1	Modus 2	Modus 3
Bit 9: Vorwarnung Isolationsimpedanz Z_F	n/a	0x0040 Hinweis: Wird aktuell noch nicht unterstützt		Bitmask	-	+	-
Bit 10: Alarm Isolationsimpedanz Z_F	n/a	0x0080 Hinweis: Wird aktuell noch nicht unterstützt		Bitmask	-	+	-
Bit 11: Alarm Unterspannung U_n	n/a	0x0100 Hinweis: Wird aktuell noch nicht unterstützt		Bitmask	-	+	-
Bit 12: Alarm Überspannung U_n	n/a	0x0200 Hinweis: Wird aktuell noch nicht unterstützt		Bitmask	-	+	-
Bit 13: Meldung Systemtest	n/a	0x0400		Bitmask	-	+	+
Bit 14: Gerätestart mit Alarm	n/a	0x0800 Hinweis: Wird aktuell noch nicht unterstützt		Bitmask	-	+	-
Alarm-Meldung Isolationsfehler kurze Darstellung	1	0 == No alarm 1 == Alarm 1 2 == Alarm 2 3 == Alarm 1 + Alarm 2	Number	0	5	-	-
Temperatur im Gerät	4	Temperatur des Gerätes inkl. Vorzeichen '+' oder '-'	°C	+100	-	-	17
Netzfrequenz	3	0	Hz	123	-	-	18
Ansprechwert 1	6	R_F Hinweis: Für Ansprechwerte >=1GΩ wird '999999' ausgegeben	kΩ	123456	2	-	19
Ansprechwert 2	6	R_F Hinweis: Für Ansprechwerte >=1GΩ wird '999999' ausgegeben	kΩ	123456	3	-	20
Netzform	3	[' DC' | ' AC' | '3AC'] ACHTUNG: Führendes Leerzeichen bei AC und DC beachten!		3AC	-	-	21
Relais (K1,K2) Zustände	1	0 -> K1 == off, K2 == off 1 -> K1 == on, K2 == off 2 -> K1 == off, K2 == on 3 -> K1 == on, K2 == on		0	4	-	22
Impedanz	6	Z_F	kΩ	1234.5	-	4	-
Genäherter, unsymmetrischer Isolationswiderstand	6	R_{UGF}	kΩ	1234.5	-	9	-
Isolationsmessung ADC Werte	5	ADC Wert in digits		12345	-	-	-
Aktives Mess-Profil	2	01 - Leistungskreise 02 - Steuerkreise 03 - Generator 04 - Hohe Kapazität 05 - Umrichter > 10Hz 06 - Umrichter < 10Hz 07 - Kundenspezifisches Profil 08 - Service Profil	Number	01	-	-	23
Frame-Zähler	1	Zählt fortlaufend von 0 bis 9.		1	-	-	24
String-Ende	2	String-Ende ACHTUNG: Standard Mode sendet <LF><CR>, sprich die beiden Zeichen in umgekehrter Reihenfolge.		<CR><LF>	+	+	+

10 Sonderfunktionen für gekoppelte IT-Systeme

10.1 Besonderheiten bei der Überwachung gekoppelter IT-Systeme

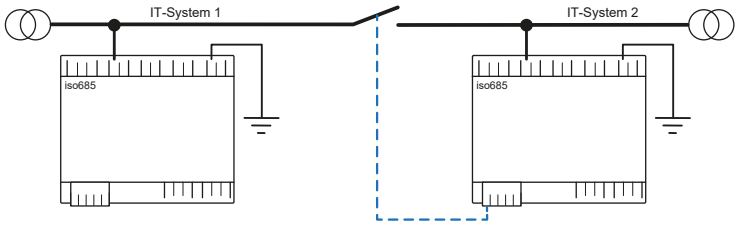
Für den Einsatz von ISOMETER®n in IT-Systemen gilt generell, dass nur ein aktives ISOMETER® in einem galvanisch miteinander verbundenen System angeschlossen sein darf. Sollen mehrere ISOMETER® in einem IT-System angeschlossen werden, kann durch eine Netztrennung über den digitalen Eingang oder Ethernet (ISOnet-Funktion) sichergestellt werden, dass nur ein ISOMETER® im IT-System aktiv ist.

Werden IT-Systeme über Koppelschalter zusammengeschaltet, muss über eine Steuerung sichergestellt werden, dass nicht benötigte ISOMETER® vom IT-System getrennt und inaktiv geschaltet werden.

Sind IT-Systeme über Kapazitäten oder Dioden gekoppelt, kann dies ebenfalls die Isolationsüberwachung beeinflussen, so dass auch hier eine zentrale Steuerung der verschiedenen ISOMETER® eingesetzt werden muss.

10.2 Netztrennung via digitalem Eingang bei zwei gekoppelten Systemen

Der Koppelschalter muss einen freien Kontakt besitzen, damit das ISOMETER® über einen der digitalen Eingänge deaktiviert werden kann.



Mit dem X1-Anschluss kann das ISOMETER® vom IT-System getrennt und die Messfunktion deaktiviert werden. Dafür muss die Funktion des verwendeten digitalen Eingangs auf **Gerät inaktiv** parametriert sein.

Wird der für diese Funktion genutzte digitale Eingang angesteuert, werden die Anschlüsse **L1/+**, **L2**, **L3/–** über interne Netztrennschalter abgeschaltet, die Messfunktion angehalten sowie auf dem Display die Meldung **Gerät inaktiv. Gerät getrennt** ausgegeben.

Gespeicherte Fehlermeldungen werden zurückgesetzt, wenn die Fehlerursache behoben wurde (Reset-Funktion).

Wird der digitale Eingang nicht mehr angesteuert, wird zuerst die Verbindung zum IT-System wiederhergestellt, danach beginnt ein komplett neuer Messzyklus für die Isolationsüberwachung. Mit Hilfe dieser Funktion kann in gekoppelten IT-Systemen mit zwei ISOMETER®n über den Hilfskontakt des Koppelschalters eine gezielte Abschaltung des zweiten ISOMETER®s vorgenommen werden.

10.3 Netztrennung via ISOnet

Die ISOnet-Funktion stellt über eine Ethernet-Verbindung sicher, dass nur ein ISOMETER® im Verbund aktiv ist, wenn mehrere ISOMETER® in einem IT-System angeschlossenen sind.

Damit mehrere ISOMETER® in dem gleichen ISOnet-Verbund messen können, müssen die Einstellungen für den BCOM-Systemnamen und das BCOM-Subsystem gleich sein. Lediglich die Geräteadresse muss sich unterscheiden. Wird dies nicht berücksichtigt, funktioniert die ISOnet-Funktion nicht.

Wird bei einem ISOMETER®im ISOnet-Verbund die ISOnet-Funktion deaktiviert, dann misst es dauerhaft und gibt den Messbefehl nicht an das nächste Gerät im Verbund weiter.

Gegenüber der Lösung mit Koppelschaltern und digitalem Eingang kommt es zu einer Verlängerung der Ansprechzeit, da keine kontinuierliche Messung im IT-System erfolgt.

Die Adressen der sich im ISOnet-Verbund befindenden ISOMETER®können beliebig gewählt werden. Die Adressen müssen unterschiedlich jedoch nicht fortlaufend sein.

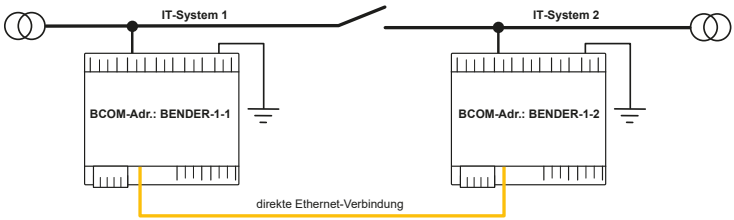
Werden, zusätzlich zum ISOnet-Verbund, die digitalen Eingänge verkabelt und ein Gerät über einen digitalen Eingang deaktiviert, dann reicht das Gerät die Messberechtigung weiter, bis das Signal am digitalen Eingang wieder weg ist. Anschließend nimmt es wieder am Messverbund teil.

Konfiguration

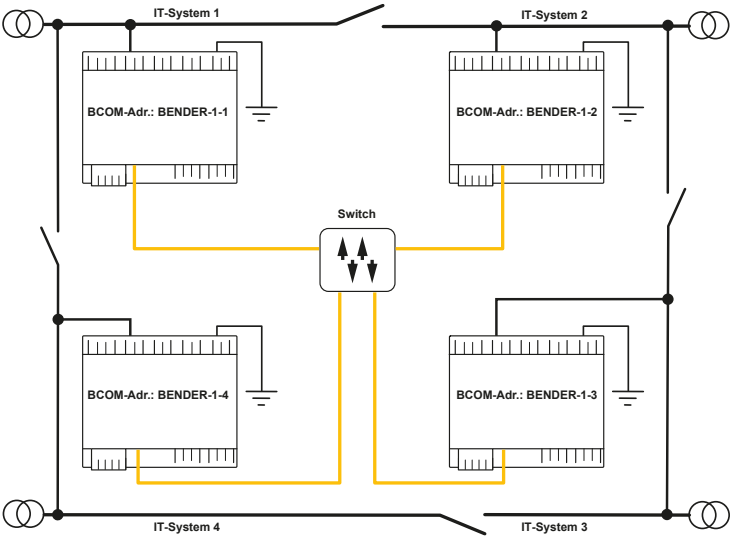
Die maximale Anzahl der Teilnehmer im ISOnet-Verbund beträgt 20 Teilnehmer. Die IP-Adresse des Standard-Gateways muss zur Subnetzmaske passen, damit die ISOnet-Funktion korrekt arbeitet.

10.3.1 System connection diagrams

ISOnet with direct Ethernet connection



ISOnet group with switch



10.3.2 Konfiguration und Funktion

Die ISOnet-Funktion benötigt die Einstellung **BCOM** in folgendem Menü:

MENU: Alarmeinstellungen > ISOnet > ISOnet

Bei allen im System befindlichen ISOMETER®n muss die ISOnet-Funktion aktiviert und im folgenden Menü die Anzahl der Teilnehmer festgelegt werden:

MENU: Alarmeinstellungen > ISOnet > Anzahl Teilnehmer

Damit die Geräte im ISOnet-Verbund miteinander kommunizieren können, müssen neben der ISOnet-Funktion auch Ethernet und BCOM parametriert werden.

Nach dem Start der Anlage initialisieren sich die Geräte. Die Initialisierungsphase endet, wenn die eingestellte Teilnehmerzahl erreicht wird. Dann beginnt das erste Gerät mit der kleinsten Adresse mit einem Messzyklus. Hat ein ISOMETER® einen Messzyklus beendet, wird die Berechtigung zur Isolationsmessung an das ISOMETER® mit der nächsthöheren Adresse weitergegeben. Während ein ISOMETER® misst, sind alle anderen ISOMETER® über interne Netztrennschalter vom Netz getrennt. Durch die Begrenzung auf ein Subsystem ist es möglich, in einem System mehrere ISOnet-Verbünde laufen zu lassen.

Bei Ausfall eines einzelnen Gerätes führen die verbleibenden ISOMETER® den ISOnet-Betrieb weiter. Für den Ausfall eines Gerätes sind zwei Szenarien möglich:

- Ein Gerät fällt während eines Messvorgangs aus.
  Nach einem Timeout übernimmt ein anderes Gerät die Messfunktion.
  Alle Geräte überwachen sich somit gegenseitig.
- Ein Gerät fällt im Inaktiv-Modus aus.
  Bei der Weitergabe der Messberechtigung wird das Gerät ausgelassen und das nachfolgende Gerät übernimmt die Messung.

Meldet sich ein ausgefallenes Gerät zurück, so wird es wieder in den Verbund aufgenommen und kann im folgenden Durchlauf eine Messung vornehmen.

Parallelbetrieb ISOnet und ISOloop

ISOnet und ISOloop dürfen nicht gemeinsam aktiviert werden, da sonst eine Messung nicht gewährleistet ist.

10.3.3 ISOnet Vorrang

Diese Funktion ermöglicht es, dem Gerät im ISOnet-Modus einen permanenten Vorrang im System zu geben oder diesen von einem anderen Gerät zu übernehmen. Während die Funktion auf aktiv gesetzt ist, sind alle anderen Geräte im ISOnet-Modus inaktiv. Das letzte anfragende Gerät hat immer Vorrang. Nach 12 Stunden kehrt das Gerät automatisch in den Normalbetrieb zurück.

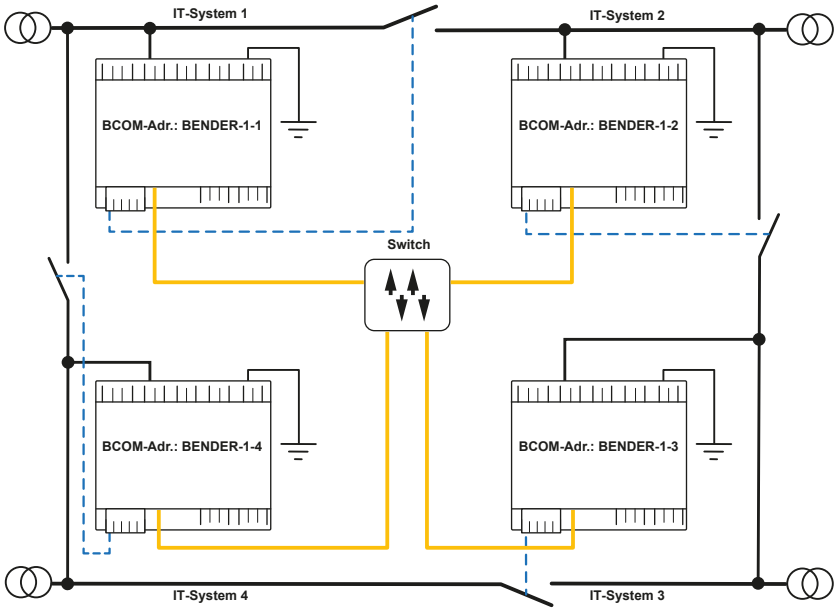
Mit der ISOnet-Vorrangfunktion kann der Vorang in diesem Menü angefordert oder abgegeben werden:

MENU: Steuerung > ISOnet Vorrang

10.4 ISOloop

Eine besondere Form von gekoppelten Netzen stellen Ringnetze dar, in denen alle Netze miteinander zu einem Ringverbund gekoppelt werden können. Die Funktion ISOloop stellt sicher, dass in einem System mit mehreren Isolationsüberwachungsgeräten immer ein Gerät aktiv misst. Die Geräte, die in einer ISOloop-Konfiguration arbeiten sollen, werden in Gruppen zusammengefasst. Innerhalb der Gruppe wird über Digitaleingänge gesteuert, welche Geräte gerade in einem Team zusammenarbeiten. Innerhalb des Teams übernimmt das Gerät mit der kleinsten BCOM-Adresse die Messaufgabe.

Werden die Netze über die Koppelschalter miteinander gekoppelt, bekommen die Geräte über den Digitaleingang ein Signal, dass sie ab sofort im Team zusammenarbeiten. Ist nur der obere Koppelschalter geschlossen, befinden sich Gerät 1 und Gerät 2 im Team und Gerät 1 übernimmt die Messaufgabe. Sind alle Koppelschalter geschlossen, befinden sich alle vier Geräte in einem Team und Gerät 1 übernimmt die Messaufgabe.



Das messende Gerät mit der kleinsten BCOM-Adresse in einem Team (im Beispiel Gerät BENDER-1-1) verteilt seinen aktuell gemessenen Isolationswert an alle Teammitglieder (hier Gerät BENDER-1-2). Durch den Parameter **Messwert Abonnement** kann entschieden werden, ob dieser geteilte Messwert auf dem jeweiligen Gerät angezeigt werden soll. Bei aktivierter Funktion würde Gerät 2, basierend auf den gewählten Alarmschwellen, ebenfalls einen Isolations-Alarm 1 und 2 melden. Diese Funktion ist standardmäßig aktiviert.

Grundlage der ISOloop-Funktion bildet die Zusammenfassung mehrerer ISOMETER® zu einem Verbund. Die Gruppierung von bis zu 10 ISOMETER®n wird mit einer gesonderten Software, dem *BCOM Group Manager* vorgenommen. Das Programm kann von der Bender-Webseite oder vom Webserver heruntergeladen werden:

- Website: https://www.bender.de/service-support/downloadbereich
- Webserver: Menü > Einstellungen > Datei \wwwroot\groupcfg.zip

Die geprüfte Setup-Datei kann auf einem beliebigen Windows-Rechner im Netzwerk ausgeführt werden.

Parallelbetrieb ISOnet und ISOloop

ISOnet und ISOloop sollten nicht gleichzeitig aktiviert sein, da beide Funktionen gegenläufig sind. Im ISOnet-Betrieb wird die Messaufgabe zyklisch jeweils allen Geräten im Netz zugewiesen, während im ISOloop-Betrieb die Messaufgabe immer dem Gerät mit der niedrigsten Adresse innerhalb eines festgelegten Verbundes zugewiesen wird.

10.4.1 Vorbereitung der Geräte eines Verbundes

Um die Zusammenarbeit verschiedener Geräte innerhalb eines Verbundes zu ermöglichen, muss jedes Gerät mit einer gültigen BCOM-Adresse versehen sein. Der jeweilige Systemname ist bei allen Geräten einheitlich zu konfigurieren.

Konfiguration BCOM-Systemname

Alle Geräte im Verbund müssen einen gemeinsamen Gerätenamen aufweisen.

Informationen zur Konfiguration von BCOM im Gerätemenü:

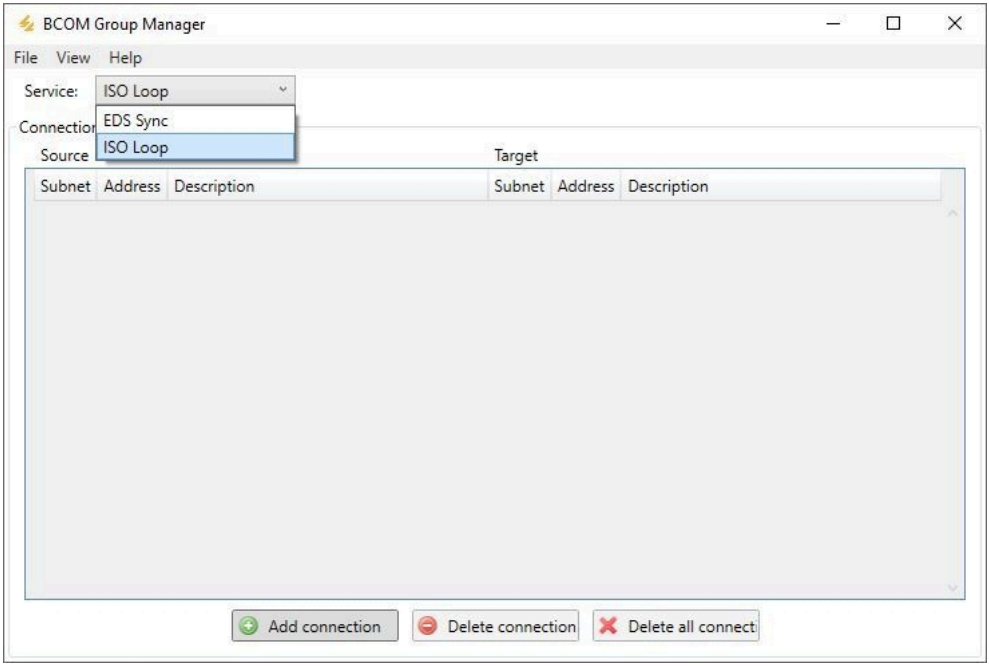
- Abschnitt Menüpunkt: BCOM im Abschnitt Schnittstellen

Informationen zum Thema BCOM:

- Kapitel „BCOM“, Seite 57 in diesem Handbuch
- BCOM-Handbuch (D00256) unter https://www.bender.de/service-support/downloadbereich

10.4.2 Erstellen von Gruppen mit dem *BCOM Group Manager*

Der *BCOM Group Manager* ist eine Hilfe für das Erstellen von ISOMETER®-Gruppen. Öffnen Sie das Programm und wählen Sie den Modus **ISOloop** aus.



Gruppen erstellen

Add connection	Ein Gerät in die Gruppe einfügen.
Delete connection	Ein Gerät aus der Gruppe entfernen.
Delete all connect	Alle Geräte aus der Gruppe entfernen.

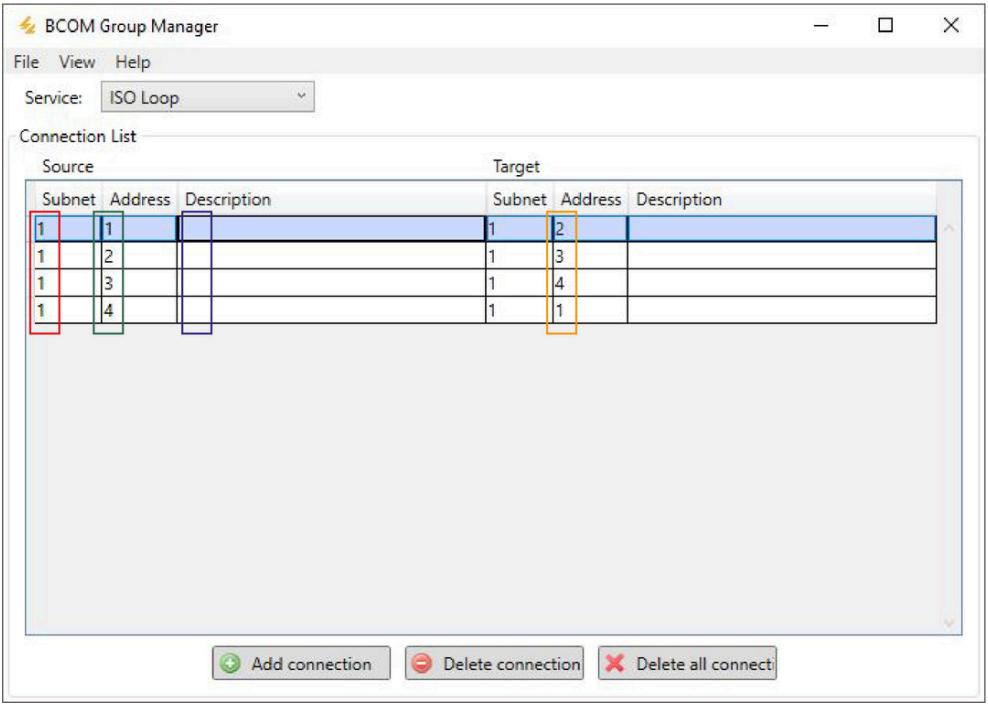
Schaltregeln

Source (Quelle) und Target (Ziel) definieren die zwei Geräte, die beim Schließen des Koppelschalters, der an Source angeschlossen ist, in einem Team miteinander arbeiten.

Bsp: Oberer Koppelschalter ist an Gerät 1 angeschlossen => Source ist Gerät 1 und Target ist Gerät 2

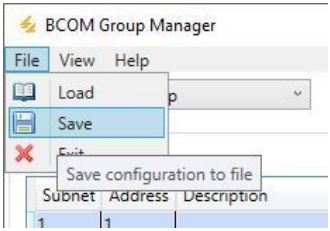
Jede Kombination aus Subnetz und Geräteadresse darf nur je einmal in einem Verbund als Quelle (Source) und Ziel (Target) existieren. Jedes Gerät benötigt exakt und exklusiv ein anderes Gerät als Zielgerät (Target).

In die **Connection List** müssen alle Beziehungen eingetragen werden, die es in der Anlage gibt. In der folgenden Abbildung sehen Sie die Beziehungen für das o. g. Beispiel.



	Subnetzangabe in einem Verbund (unterschiedliche Subnetze möglich)
	Maximal 10 Adressen (Geräte) in einem Verbund
	Frei wählbare Gerätebeschreibung
	Zieladresse für loop-Informationen. Jedes Gerät benötigt ein Zielgerät im Verbund.

Nachdem alle Einstellungen der Gruppe vorgenommen wurden, wird die Konfigurationsdatei abgespeichert.



Dateiname der Konfigurationsdatei

*Der Dateiname der Konfigurationsdatei des ISOloop-Verbundes ist **grp_0102.cfg**. Der Name darf nicht geändert werden, weil jedes ISOMETER® die Informationen zum ISOloop-Verbund aus einer Datei mit genau diesem Namen bezieht. Zu Dokumentationszwecken empfehlen wir die Ablage der Datei in einer Zip-Datei, die dann mit einem anderen Namen versehen werden kann.*

Config-Datei auf ein ISOMETER® übertragen

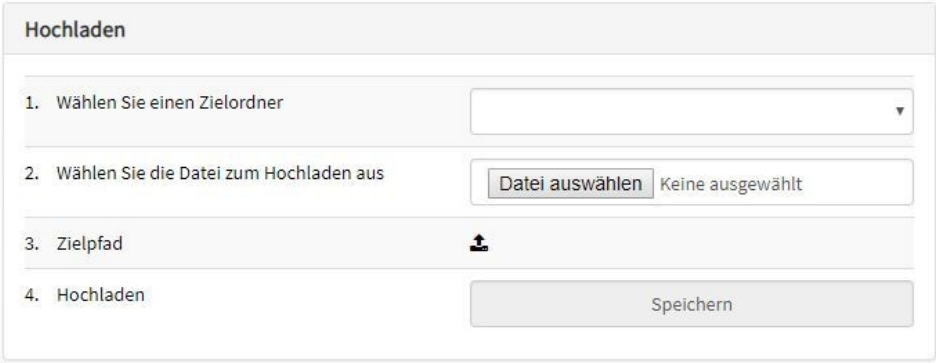
Das Aufspielen der Konfigurationsdatei erfolgt über die Web-Bedienoberfläche des iso685-x-P-Geräts im Browser eines Rechners im Netzwerk. So gehen Sie vor:

1. Legen Sie an alle ordnungsgemäß angeschlossenen Geräte im Verbund eine Versorgungsspannung an.

   Alle Geräte im Verbund müssen eingeschaltet sein

   Die Übertragung der ISOloop-Informationen erfolgt von Gerät zu Gerät nach einer in der Konfiguration festgelegten Adressenabfolge. Daher müssen beim Hochladen der Konfigurationsdatei zwingend alle Geräte im Verbund eingeschaltet und mit dem Netzwerk verbunden sein.

2. Parametrieren Sie bei allen Geräten die Ethernet-Einstellungen und überprüfen, dass die Geräte über Ethernet kommunizieren können.
3. Parametrieren Sie bei allen Geräten die im *BCOM Group Manager* angelegten BCOM-Adressen.
4. Aktivieren Sie bei allen Geräten die Funktion ISOloop.
5. Geben Sie im Browserfenster die IP-Adresse des Geräts ein, auf das Sie die Konfigurationsdatei hochladen möchten.
6. Navigieren Sie zu folgender Eingabe:
   GERÄT > Menü > Einstellungen > Datei
   Im Inhaltsbereich der COMTRAXX®-Bedienoberfläche erscheint folgendes Eingabefenster:



7. Wählen Sie den Zielordner **group** aus (1.).
8. Wählen Sie die Datei **grp_0102.cfg** im jeweiligen Ordner Ihres Quell-PCs aus (2.).
9. Stellen Sie sicher, dass in der Zeile Zielpfad (3.) hinter dem Symbol folgende Zeile steht: **\group\grp_0102.cfg**
10. Starten Sie das Hochladen mit dem Button **Speichern** (4.).

✓ Das Verteilen der Konfigurationseinstellungen des Verbundes erfolgt automatisch nach Abschluss der Prozedur.

✓ Nach Beendigung steht die Datei im Downloadbereich des Geräts für das Herunterladen zur Verfügung:

10.4.3 Konfiguration und Funktion am ISOMETER®

Die Funktion ISOloop wird im Menü eingeschaltet oder ausgeschaltet. Die Funktion muss bei allen im System befindlichen ISOMETER®n, die synchronisiert arbeiten sollen, aktiviert und konfiguriert werden.

Damit die Geräte im ISOloop-Verbund miteinander kommunizieren können, müssen neben der ISOloop-Funktion auch die Ethernet-Einstellungen (DHCP an oder IP-Adresse, Subnetzmaske und Default Gateway) vorgenommen werden.

1. ISOloop-Funktion aktivieren unter:

   MENU: Alarmeinstellungen > ISOloop > ISOloop

2. **ISOloop** als Funktion auswählen unter:

   MENU: Alarmeinstellungen > Eingänge > Digital X

Funktion ISOloop

*Wenn vor dem Upload der BCOM-Group-Manager-Datei die Funktion **ISOloop** nicht aktiviert ist oder die Geräte keine gültige IP-/BCOM-Parametrierung haben, erfolgt keine automatische Verteilung der Datei im System.*

11 Ankoppelgeräte

Ankoppelgeräte erweitern den Netznennspannungsbereich eines ISOMETERS®. Je nach Konfiguration können Netze bis zu einer Netznennspannung von 12 kV überwacht werden.

GEFAHR
Gefahr eines elektrischen Schlages
Ankoppelgeräte werden mit hoher Spannung betrieben, die bei direkter Berührung lebensgefährlich sind. Arbeiten am Gerät sind nur durch Fachkräfte unter Beachtung der jeweiligen Handbücher vorzunehmen.

Bei Systemen mit einer Netznennspannung von über 690 V und Überspannungskategorie III ist eine Sicherung für den Anschluss an das zu überwachende Netz vorzusehen. Wir empfehlen 2-A-Sicherungen.

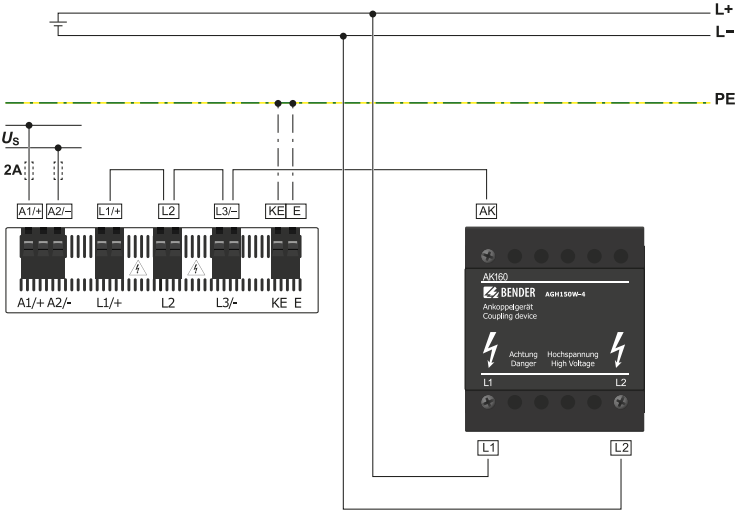
Systemverhalten

- Wird das ISOMETER® mit einem Ankoppelgerät betrieben, dann muss dies bei der Inbetriebnahme im Inbetriebnahme-Assistenten oder nachträglich im Gerätemenü eingestellt werden.
- Wird bei der Inbetriebnahme oder im Gerätemenü ein Ankoppelgerät ausgewählt, dann stellt das ISOMETER® automatisch die Netzform 3AC ein. Diese Einstellung darf nicht verändert werden.
- Wird das ISOMETER® mit einem Ankoppelgerät betrieben, dann sind der DC-Alarm und die Ankoppelüberwachung deaktiviert.
- Wird das ISOMETER® mit einem Ankoppelgerät betrieben, dann gibt das Gerät keine korrekten Werte zur Ankoppelüberwachung, DC-Verlagerung und zu den Spannungs-Messwerten aus.

11.1 Anschluss mit AGH150W-4 (Art.-Nr.: B98018006)

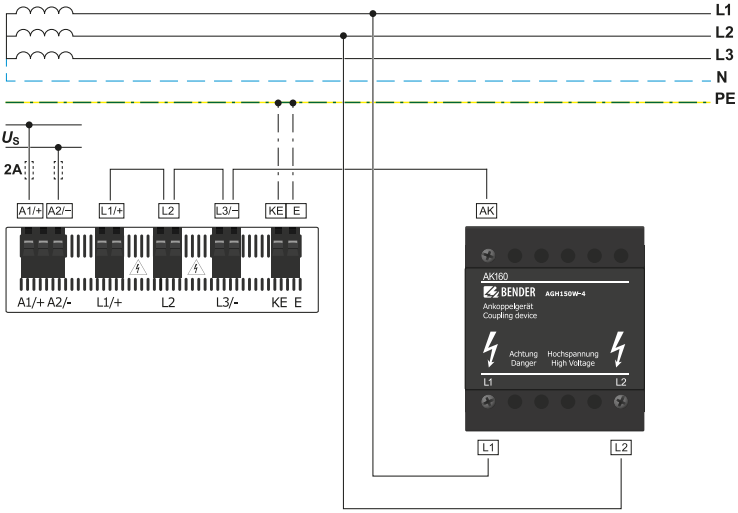
Anschluss an ein DC-Netz

Nennspannung:
DC 0…1760 V
Ansprechunsicherheit:
15 % min. ± 5 kΩ



Anschluss an ein 3NAC-Netz

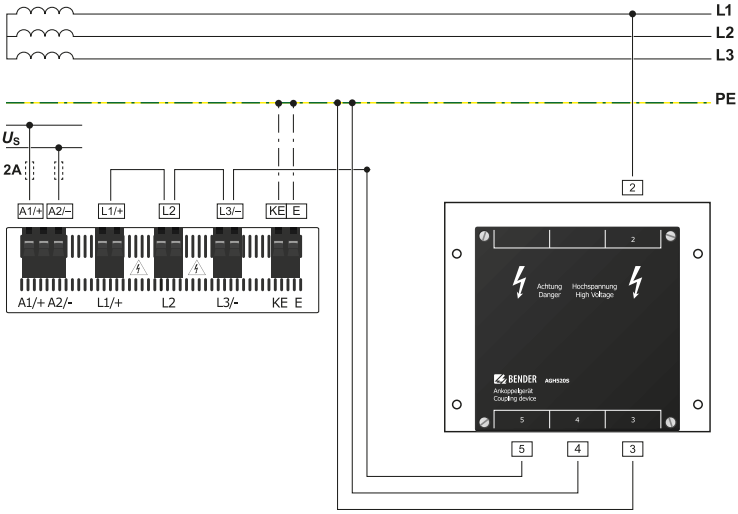
Nennspannung:
3NAC 0…1150 V
Ansprechunsicherheit:
15 % min. ± 5 kΩ



11.2 Anschluss mit AGH520S (Art.-Nr.: B913033)

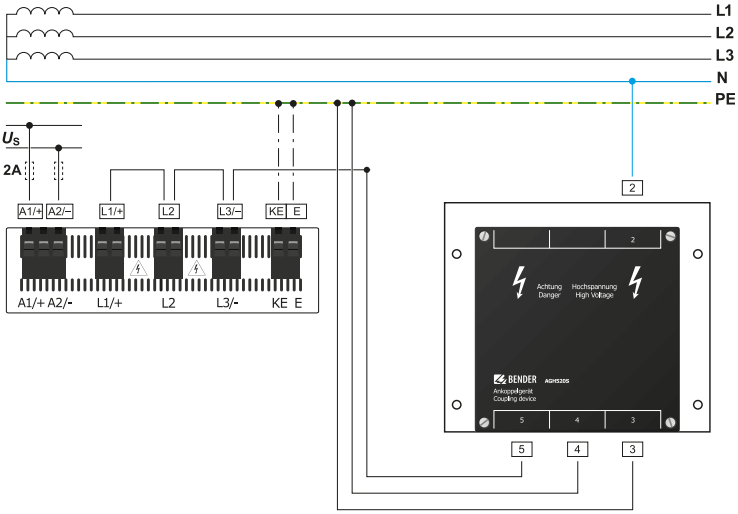
Anschluss an ein 3AC-Netz

Nennspannung:
AC 0…7200 V
Ansprechunsicherheit:
15 % min. ± 5 kΩ



Anschluss an ein 3NAC-Netz

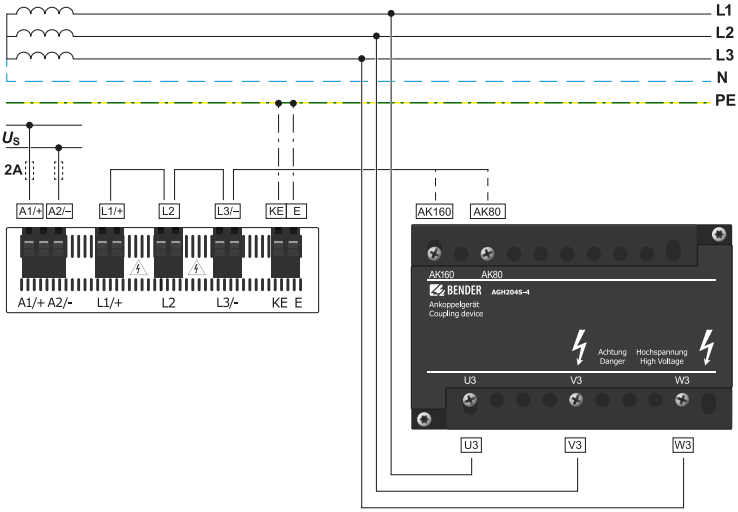
Nennspannung:
AC 0…7200 V
Ansprechunsicherheit:
15 % min. ± 5 kΩ



11.3 Anschluss mit AGH204S-4 (Art.-Nr.: B914013)

Anschluss an ein 3(N)AC-Netz

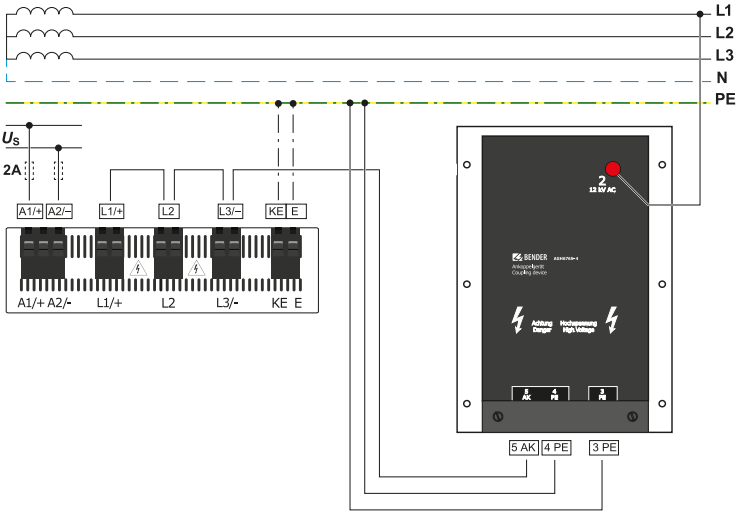
Nennspannung mit Stromrichter:
AC 0...1300 V
Nennspannung ohne
Stromrichter:
AC 0...1650 V
Ansprechunsicherheit:
15 % min. ± 5 kΩ



11.4 Anschluss mit AGH676S-4 (Art.-Nr.: B913055)

Anschluss an ein 3(N)AC-Netz

Nennspannung:
AC 12 kV
Ansprechunsicherheit: 15 %
min. ± 5 kΩ



12 Alarmmeldungen

12.1 Allgemeine Alarmmeldungen

Alarmmeldungen werden direkt nach dem Einschalten aktiviert und können sofort auftreten.

Meldung	Beschreibung	Maßnahmen
Unterspannung	Betrieb außerhalb des spezifizierten Versorgungsspannungsbereiches	• Versorgungsspannung prüfen
Überspannung	Betrieb außerhalb des spezifizierten Versorgungsspannungsbereiches	• Versorgungsspannung prüfen
L1-L2-L3 bitte auf korrekten Anschluss prüfen! [LEDs **ALARM 1**, **ALARM 2** blinken abwechselnd]	Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern	• Verdrahtung von Klemme **L1/+**, **L2** und **L3/–** zum IT-System prüfen • Taste **TEST** betätigen • Netznennspannung prüfen • Vorsicherungen prüfen • Eingestellte Netzform prüfen
E-KE bitte auf korrekten Anschluss prüfen! [LEDs **ALARM 1**, **ALARM 2** blinken im Gleichtakt]	Keine niederohmige Verbindung der Klemme **E** und **KE** zur Erde (PE)	• Verdrahtung von Klemme **E** und **KE** zur Erde (PE) prüfen • Taste **TEST** betätigen
Profil passt nicht zur Anwendung!	Falsches Profil zur Applikation gewählt	• Gemessene Netzkapazität bzw. Netz frequenz im Info-Menü prüfen • Anderes Profil unter Berücksichtigung der Eigenschaften wählen
Lasten an X1 zu hoch!	Summe der externen Lasten an **X1** zu groß	• Last an **X1.+**, **X1.Q1** und **X1.Q2** prüfen • Umgebungstemperatur prüfen
Bitte Uhrzeit und Datum überprüfen!	Uhrzeit und Datum wurden noch nicht eingestellt.	• Ortszeit und Datum einstellen (Bei Spannungsausfall Pufferung für 3 Tage)
Es wurde kein DHCP-Server gefunden!	Verbindungsproblem an der Ethernet-Schnittstelle	• Kabelverbindung an der Ethernet-Schnittstelle prüfen • Verfügbarkeit des DHCP-Servers prüfen • Schnittstellenkonfiguration DHCP im Gerät prüfen
Gerätefehler x.xx [LED **SERVICE** leuchtet]	Interner Gerätefehler	• Taste **TEST** betätigen • Versorgungsspannung aus- und einschalten • Bender-Service kontaktieren
DC-Verlagerungs-spannung	Es liegt eine DC-Verlagerung im Netz vor.	• Isolationsfehler prüfen und Fehler von DC-Komponenten beheben.
Synchronizing ...	Das Gerät synchronisiert sich über eine längere Zeit hinweg. (länger als 5 Minuten)	• Neustart
BCOM Verbindung unterbrochen!	Innerhalb des BCOM-Systems sind Geräte nich tansprechbar durch a) unterbrochene Bus-Leitung, b) fehlerhafte Ethernet-Einstellungen, c) fehlerfafte Gruppierung.	a) Bus-Leitung korrekt anschließen. b) Ethernet-Einstellungen korrigieren. c) Konfiguration mit dem BCOM-Group Manager wiederherstellen.
Service Modus aktiv! [LED **SERVICE** leuchtet]	Das Gerät befindet sich im Wartungszustand.	• Bender-Service kontaktieren.

12.2 Messwertalarme

Alarmmeldungen werden direkt nach dem Einschalten aktiviert und können sofort auftreten.

Meldung	Beschreibung	Maßnahmen
Isolationsfehler Vorwarnung [LED **ALARM 1** leuchtet]	Ein Isolationsfehler liegt vor. Der Isolationswiderstand unterschreitet den Ansprechwert R_{an1}.	• Isolationswiderstand im überwachten Netz beobachten • Fehlermeldung durch Betätigen der **RESET**-Taste zurücksetzen
Isolationsfehler Hauptalarm [LED **ALARM 2** leuchtet]	Ein Isolationsfehler liegt vor. Der Isolationswiderstand unterschreitet den Ansprechwert R_{an2}.	• Isolationsfehler im überwachten Netz beheben • Fehlermeldung durch Betätigen der **RESET**-Taste zurücksetzen
DC-Verlagerungsspannung	Es liegt eine DC-Verlagerung im Netz vor.	• Isolationsfehler prüfen und Fehler von DC-Komponenten beheben.

12.3 ISOnet

Diese Meldungen werden erst nach dem Aktivieren der ISOnet-Funktion aktiv.

Alarm	Beschreibung	Maßnahmen
Störung ISOnet	Ethernetverbindung des Isometers ist gestört (z. B. durch einen Kabeldefekt oder den Ausfall eines Switches).	• Ethernet-Verbindung kontrollieren. • Gerätefunktion kontrollieren. • Versorgungsspannung aus- und einschalten.
Ausfall Adresse	Aktive ISOnet-Verbundgeräte stellen fest, dass ein oder mehrere Teilnehmer nicht mehr erreichbar sind. Diese Meldung ist die Gegeninformation an den aktiven Geräten zu der Meldung **Störung ISOnet**.	• Ethernet-Verbindung kontrollieren. • Gerätefunktion kontrollieren.
Anz. ISOnet Teilnehmer	Die Konfiguration zwischen vorhandenen ISOnet-Geräten und eingestellten ISOnet-Geräten unterscheidet sich.	• Einstellungen kontrollieren . • Ethernet-Verbindungen kontrollieren.

12.4 ISOloop

Diese Meldungen werden erst nach dem Aktivieren der ISOloop-Funktion aktiv.

Alarmmeldung	Beschreibung	Maßnahmen
ISOloop Konfiguration ist nicht einheitlich!	Die aufgespielte ISOloop-Gruppenkonfiguration ist nicht auf allen Teilnehmern dieser Gruppe einheitlich oder einer der Gruppenteilnehmer besitzt keine Konfiguration.	• Sicherstellen, dass alle Gerät der zu konfigurierenden Gruppe kommunikationsfähig sind (korrekt eingestellte und angeschlossene BCOM- und Ethernetverbindung) • Anschließend ISOloop-Konfiguration über WebServer an einem Gerät hochladen
ISOloop Konfiguration ist fehlerhaft!	Adressen der Gruppenkonfiguration (System-Subsystem-Geräteadresse) stimmen nicht mit den Adressen auf den Geräten dieser Gruppe überein.	
ISOloop Konfiguration wurde nicht gefunden!	Auf diesem Gerät befindet sich keine ISOloop-Konfiguration.	
Fehler beim Verteilen der ISOloop Konfiguration!	Die ISOloop-Konfiguration konnte nicht an alle Teilnehmer verteilt werden (Geräte waren nicht eingeschaltet oder fehlerhafte BCOM-Verbindung) ODER Funktion war beim Hochladen der Konfigurationsdatei nicht aktiviert ODER Funktion war beim Hochladen nicht bei allen Teilnehmern aktiviert.	

13 Technische Daten

13.1 Geräteprofile

Beim Umschalten eines Profils wird der Wert von R_{min} zurückgesetzt und es können sich längere Messzeiten ergeben.

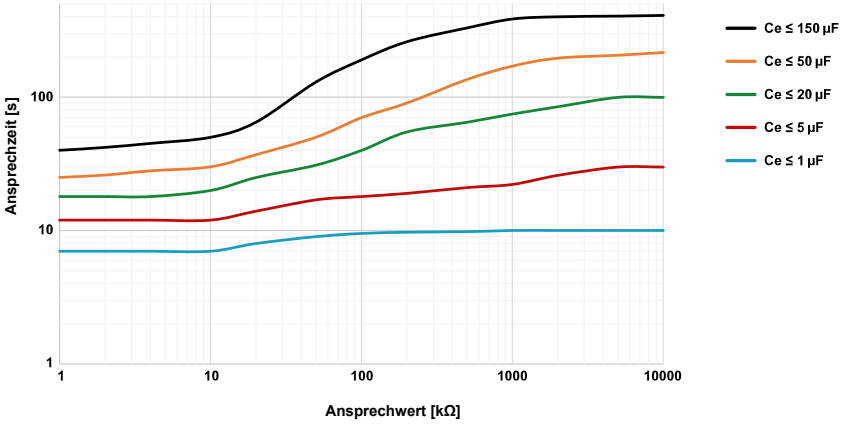
Die Anpassung an unterschiedliche Applikationen erfolgt durch die Auswahl eines Geräteprofils. Folgende Geräteprofile stehen zur Verfügung:

Leistungskreise

Hauptnetze ohne dynamische Frequenzänderungen. Das universelle Profil ist geeignet für alle Netze mit überwiegend konstanten Netzfrequenzen und Fremdgleichspannungen. Bei Betrieb mit Umrichtern und dynamischer Frequenzregelung empfiehlt sich die Einstellung **Umrichter > 10 Hz** bzw. **Umrichter < 10 Hz**.

U_n	F_n	C_e	U_m	Messbereich	Ansprechwerte
AC 0…690 V DC 0…1000 V	15…460 Hz	0…150 µF	±50 V	0,1 kΩ … 20 MΩ	1 kΩ … 10 MΩ

Ansprechzeit t_{an} Profil "Leistungskreis" in Abhängigkeit von Ansprechwert R_{an} und Netzableitkapazität C_e nach IEC 61557-8 (U_n = 690 V, f = 50 Hz); Messbereich < 10 MΩ

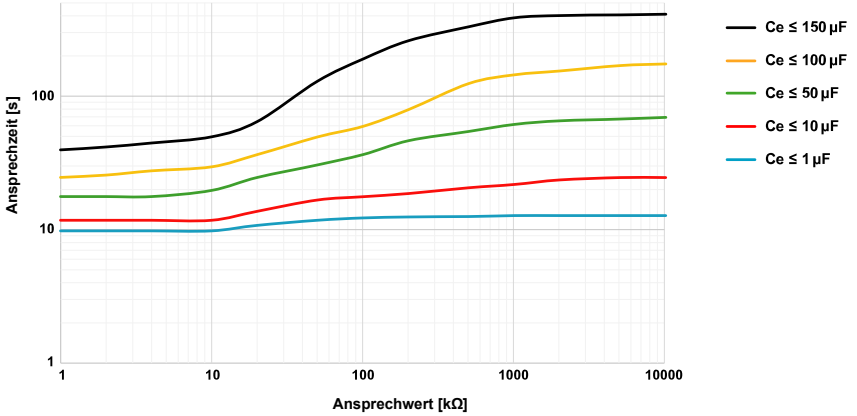


Steuerkreise

Für Steuernetze mit kleineren Netzspannungen wird durch eine Reduzierung der Messspannung U_m eine Beeinflussung von empfindlichen Schaltelementen durch das ISOMETER® reduziert.

U_n	F_n	C_e	U_m	Messbereich	Ansprechwerte
AC 0…230 V DC 0…230 V	15…460 Hz	0…150 µF	±10 V	0,1 kΩ … 20 MΩ	1 kΩ … 10 MΩ

Ansprechzeit t_{an} Profil "Steuerkreis" in Abhängigkeit von Ansprechwert R_{an} und Netzableitkapazität C_e nach IEC 61557-8 (U_n = 690 V, f = 50 Hz); Messbereich < 10 MΩ

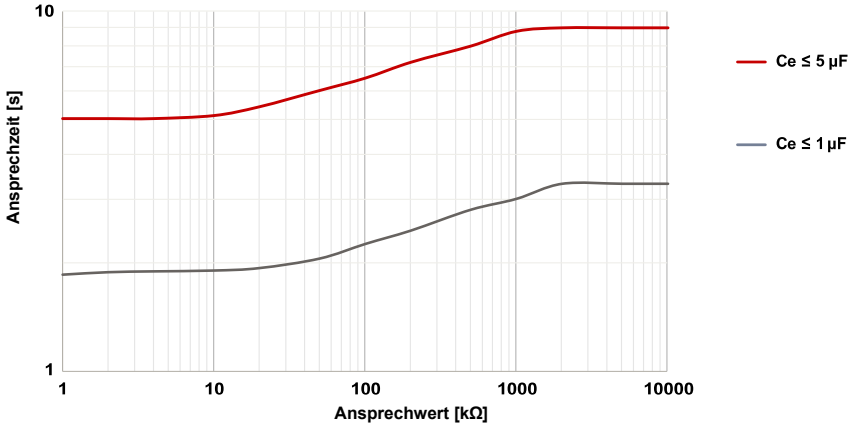


Generator

Mit diesem Profil ist die Realisierung einer sehr schnellen Messzeit möglich, wie sie z. B. bei der Überwachung von Generatoren gefordert wird. Weiterhin kann mit diesem Profil auch eine schnelle Fehlersuche in einem IT-System unterstützt werden. Das Generatorprofil ist für AC-Systeme mit enthaltenen DC-Anteilen geeignet.

U_n	F_n	C_e	U_m	Messbereich	Ansprechwerte
AC 0…690 V	50…60 Hz	0…5 µF	±50 V	0,1 kΩ … 20 MΩ	1 kΩ … 10 MΩ

Ansprechzeit t_{an} Profil "Generator" in Abhängigkeit von Ansprechwert R_{an} und Netzableitkapazität C_e nach IEC 61557-8 (U_n = 690 V, f = 50 Hz); Messbereich < 10 MΩ

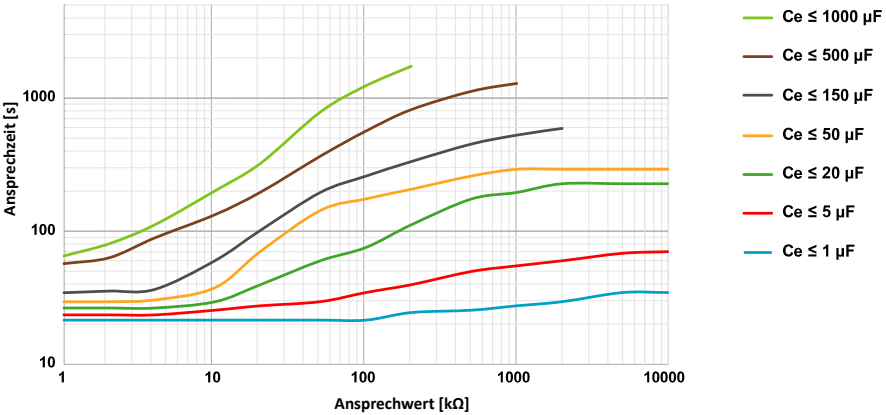


Hohe Kapazität

Für Netze mit sehr hohen Netzableitbleitkapazitäten, wie z. B. in Schiffsapplikationen, kann durch Auswahl dieses Profils der Einfluss von Netzableitbleitkapazitäten auf das Messergebnis deutlich reduziert werden.

U_n	F_n	C_e	U_m	Messbereich	Ansprechwerte
AC 0…690 V DC 0…1000 V	15…460 Hz	0…1000 µF	±50 V	0,1 kΩ … 20 MΩ	1 kΩ … 10 MΩ

Ansprechzeit t_{an} Profil "Hohe Kapazität" in Abhängigkeit von Ansprechwert R_{an} und Netzableitkapazität C_e nach IEC 61557-8 (U_n = 690 V, f = 50 Hz); Messbereich < 10 MΩ

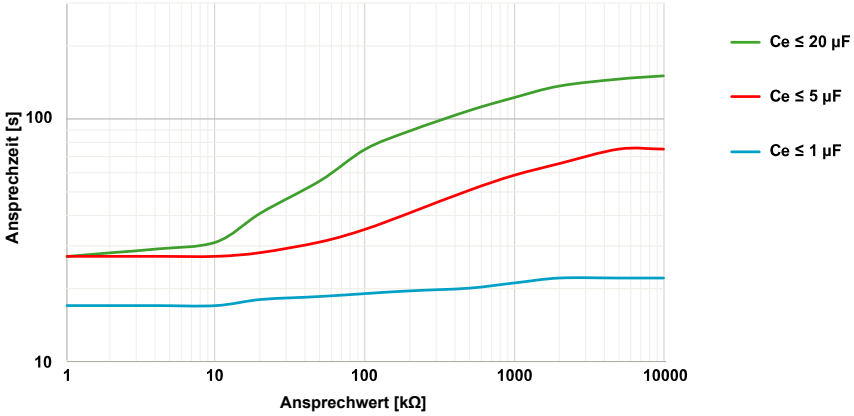


Umrichter > 10 Hz

Für Netze mit dynamischer Frequenzregelung durch Umrichter im Bereich von 10…460 Hz, erfolgt durch dieses Profil eine optimierte Messung im Bezug auf Messerfassungszeit und Messqualität.

U_n	F_n	C_e	U_m	Messbereich	Ansprechwerte
AC 0…690 V DC 0…1000 V	10…460 Hz	0…20 µF	±50 V	0,1 kΩ … 20 MΩ	1 kΩ … 10 MΩ

Ansprechzeit t_{an} Profil "Umrichter > 10 Hz" in Abhängigkeit von Ansprechwert R_{an} und Netzableitkapazität C_e nach IEC 61557-8 (U_n = 690 V, f = 50 Hz); Messbereich < 10 MΩ

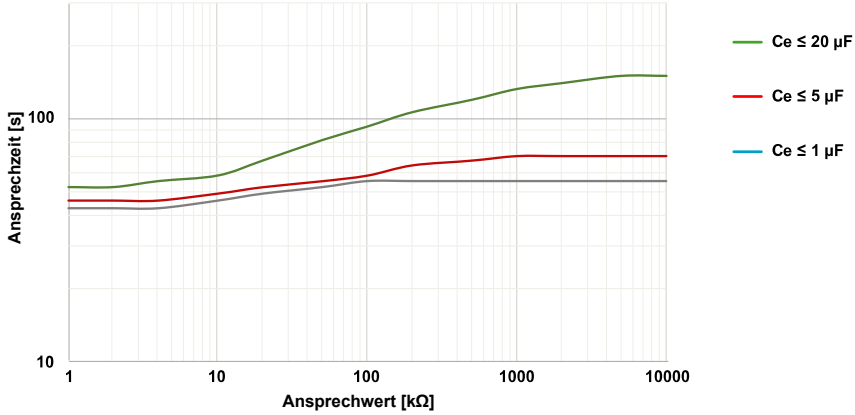


Umrichter < 10 Hz

Für Netze mit sehr niederfrequenten Frequenzregelungen im Bereich von 0,1…460 Hz und sich sehr langsam und stetig ändernden Fremdgleichspannungen durch dynamische Lastzustände in einem IT-System, kann durch dieses Profil die permanente Isolationsüberwachung optimiert werden.

U_n	F_n	C_e	U_m	Messbereich	Ansprechwerte
AC 0…690 V DC 0…1000 V	0,1…460 Hz	0…20 µF	±50 V	0,1 kΩ … 20 MΩ	1 kΩ … 10 MΩ

Ansprechzeit t_{an} Profil "Umrichter < 10 Hz" in Abhängigkeit von Ansprechwert R_{an} und Netzableitkapazität C_e nach IEC 61557-8 (U_n = 690 V, f = 50 Hz); Messbereich < 10 MΩ



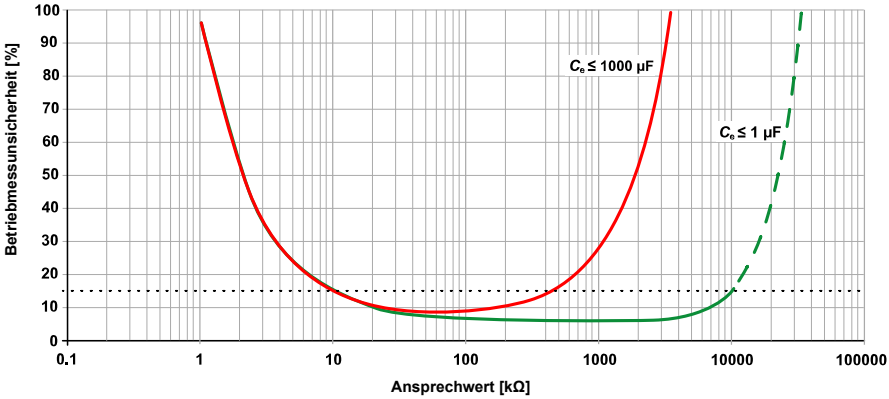
Für sehr niederfrequente Netze verringert sich die Netznennspannung entsprechend der Formel in „Tabellarische Daten", Seite 93.

Kundenspezifisch

Ermöglicht dem Bender-Service kundenspezifische Messeinstellungen vorzunehmen. Wurden keine Einstellungen vorgenommen, verwendet das Profil die gleichen Parameter wie das Profil **Leistungskreise**.

13.2 Prozentuale Betriebsmessunsicherheit

Prozentuale Betriebmessunsicherheit in Abhängigkeit von Ansprechwert R_{an} und Netzableitkapazität C_e nach IEC 61557-8 (U_n = 690 V, f = 50 Hz); Messbereich < 10 MΩ



13.3 Werkseinstellungen

Netz	
Netzform	3AC
Netzprofil	Leistungskreise
Ankopplung (Ankoppelgerät)	keine
Ankoppelüberwachung	ein
Anlaufverzögerung t_{Anlauf}	0 ms

Ansprechwerte/Alarme	
Ansprechwert R_{an1} (ALARM 1)	40 kΩ
Ansprechwert R_{an2} (ALARM 2)	10 kΩ
DC-Alarm	aus
DC-Verlagerungsspannung für DC-Alarm	65 V
Fehlerspeicher	aus

Digitale Eingänge	**1**	**2**	**3**
Modus (Arbeitsweise) Funktion	high aktiv TEST	low aktiv RESET	high aktiv Gerät deaktivieren

Digitale Ausgänge	**1**	**2**
Funktion 1	aus	aus
Funktion 2	aus	aus
Funktion 3	aus	aus

Schaltglieder (Relais)	**1**	**2**
Test	ein	ein
Arbeitsweise	Ruhestrom (n/c)	Ruhestrom (n/c)
Funktion 1	Iso. Alarm 1	Iso. Alarm 2
Funktion 2	Anschlussfehler	Gerätefehler
Funktion 3	aus	Anschlussfehler

Schnittstellen	
DHCP	aus
IP-Adresse	192.168.0.5
Subnetzmaske	255.255.255.0
BCOM-Name	system-1-0*
Geräteadresse BS-Bus	1
isoData	Modus 1
Modbus RTU	via RS485

Adresse	100
Baudrate	19,2 kBd
Parität	gerade
Stopp Bits	1

* Der BCOM-Name wird beim Zurücksetzen nicht geändert.

Sonderfunktionen	
ISOnet	aus
ISOloop	aus

13.4 Tabellarische Daten

Isolationskoordination nach IEC60664-1/-3

Bemessungsspannung	1000 V
Überspannungskategorie	III

Definitionen

Messkreis (IC1)	L1/+, L2, L3/–
Versorgungskreis (IC2)	A1, A2
Ausgangskreis 1 (IC3)	11, 12, 14
Ausgangskreis 2 (IC4)	21, 22, 24
Steuerkreis (IC5)	(E, KE), X1, ETH, X3, X4

Bemessungs-Stoßspannung

IC1/(IC2-5)	8 kV
IC2/(IC3-5)	4 kV
IC3/(IC4-5)	4 kV
IC4/IC5	4 kV

Bemessungs-Isolationsspannung

IC1/(IC2-5)	1000 V
IC2/(IC3-5)	250 V
IC3/(IC4-5)	250 V
IC4/IC5	250 V
Verschmutzungsgrad außen (U_n < 690 V)	3
Verschmutzungsgrad außen (690 V < U_n < 1000 V)	2

Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen

IC1/(IC2-5)	Überspannungskategorie III, 1000 V
IC2/(IC3-5)	Überspannungskategorie III, 300 V
IC3/(IC4-5)	Überspannungskategorie III, 300 V
IC4/IC5	Überspannungskategorie III, 300 V

Spannungsprüfung (Stückprüfung) nach IEC 61010-1

IC2/(IC3-5)	AC 2,2 kV
IC3/(IC4-5)	AC 2,2 kV
IC4/IC5	AC 2,2 kV

Versorgungsspannung

Versorgung über A1/+, A2/–	
Versorgungsspannungsbereich U_s	AC/DC 24…240 V
Toleranz von U_s	–30…+15 %
Maximal zulässiger Eingangsstrom von U_s	650 mA
Frequenzbereich von U_s	DC, 50…400 Hz *
Toleranz des Frequenzbereichs von U_s	–5…+15 %
Leistungsaufnahme typisch bei DC	≤ 12 W
Leistungsaufnahme typisch bei 50/60 Hz	≤ 12 W / 21 VA
Leistungsaufnahme typisch bei 400 Hz	≤ 12 W / 45 VA

* Bei Frequenzen > 200 Hz muss der Anschluss von *X1* und *FP200 only* berührungssicher ausgeführt werden. Es dürfen nur fest installierte Geräte mit Überspannungskategorie min. KAT2 (300 V) angeschlossen werden.

Überwachtes IT-System

Netznennspannungsbereich U_n	AC 0…690 V DC 0…1000 V
Netznennspannungsbereich U_n für UL-Anwendungen	AC/DC 0…600 V
Toleranz von U_n	AC/DC ±15 %
Frequenzbereich von U_n	DC 0,1…460 Hz
Max Wechselspannung $U^{\sim}$ (für $f_n < 4$ Hz)	$U^{\sim}_{max} = 50\ V \times (1 + f_n^2)$

Ansprechwerte	
Ansprechwert R_{an1} (Alarm 1)	1 kΩ … 10 MΩ
Ansprechwert R_{an2} (Alarm 2)	1 kΩ … 10 MΩ
Ansprechunsicherheit (nach IEC 61557-8)	profilabhängig, ±15 %, mind. ±1 kΩ
Hysterese	25 %, mind. 1 kΩ

Zeitverhalten	
Ansprechzeit t_{an} bei $R_F = 0{,}5 \times R_{an}$(10 kΩ) und C_e (1 µF) nach IEC 61557-8	profilabhängig, typ. 4 s
Ansprechzeit DC-Alarm bei $C_e = 1$ µF	profilabhängig, typ. 2 s
Anlaufverzögerung t_{Anlauf}	0 s … 10 min

Messkreis	
Messspannung U_m	profilabhängig, ±10 V, ±50 V (siehe Geräteprofile)
Messstrom I_m	≤ 403 µA
Innenwiderstand R_i, Z_i	≥ 124 kΩ
Zulässige Fremdgleichspannung U_{fg}	≤ 1200 V
Zulässige Netzableitkapazität C_e	profilabhängig, 0…1000 µF

Messbereiche	
Messbereich f_n	0,1…460 Hz
Toleranz Messung von f_n	±1 % ±0,1 Hz
Spannungsbereich Messung von f_n	AC 25…690 V
Messbereich U_n	AC 25…690 V DC 0…1000 V
Spannungsbereich Messung von U_n	AC/DC > 10 V
Toleranz Messung von U_n	±5 % ±5 V
Messbereich C_e	0…1000 µF
Toleranz Messung von C_e	±10 % ±10 µF
Frequenzbereich Messung von C_e	DC 30…460 Hz
Isolationswiderstand Messung von C_e abhängig von Profil und Ankopplungsart	typ. > 10 kΩ

Anzeige

Anzeige	Grafikdisplay 127 x 127 Pixel, 40 x 40 mm *
Anzeigebereich Messwert	0,1 kΩ … 20 MΩ
Betriebsmessunsichereit (nach IEC61557-8)	±15%, mind. 1 kΩ

* Die Anzeige außerhalb des Temperaturbereichs –25…+55 °C ist eingeschränkt.

LEDs

ON (Betriebs-LED)	grün
SERVICE	gelb
ALARM 1	gelb
ALARM 2	gelb

Ein-/Ausgänge (X1)

Leitungslänge X1 (ungeschirmtes Kabel)	≤ 10 m
Leitungslänge X1 (geschirmtes Kabel, Schirm einseitig geerdet) empfohlen: J-Y(St)Y min. 2×0,8	≤ 100 m
Max Ausgangsstrom bei Versorgung über X1+/X1GND je Ausgang	max. 1 A
Max Ausgangsstrom bei Versorgung über A1/A2 in Summe an X1	max. 200 mA
Max Ausgangsstrom bei Versorgung über A1/A2 in Summe an X1 zwischen 16,8 V und 40 V	$I_{LmaxX1} = 10\ mA + 7\ mA / V \times U_s$*

* U_s ist die Versorgungsspannung des ISOMETER®s.
Negative Werte für I_{LmaxX1} sind nicht zulässig.

Digitale Eingänge (I1, I2, I3)	
Anzahl	3
Arbeitsweise, einstellbar	high-aktiv, low-aktiv
Funktionen	aus, Test, Reset, Gerät deaktivieren, initiale Messung starten
Spannung	Low DC –3…5 V, High DC 11…32 V
Toleranz Spannung	±10 %

Digitale Ausgänge (Q1, Q2)	
Anzahl	2
Arbeitsweise, einstellbar	Aktiv, Passiv
Funktionen	aus, Iso Alarm 1, Iso Alarm 2, Anschlussfehler, DC– Alarm *, DC+ Alarm *, Symmetrischer Alarm, Gerätefehler, Sammelalarm, Messung beendet, Gerät inaktiv, DC-Verlagerung Alarm
Spannung	Passiv DC 0…32 V, Aktiv DC 0 / 19,2…32 V

* Nur für $U_n \geq 50$ V

Analoger Ausgang (M+)	
Anzahl	1
Arbeitsweise, einstellbar	Linear, Skalenmittelpunkt 28 kΩ/120 kΩ
Funktionen	Isolationswert, DC-Verlagerung
Strom (Bürde)	0…20 mA (< 600 Ω) 4…20 mA (< 600 Ω) 0…400 µA (< 4 kΩ)
Spannung (Bürde)	0…10 V (>1 kΩ) 2…10 V (>1 kΩ)
Toleranz bezogen auf den Strom-/Spannungsendwert	±20 %

Schnittstellen

Feldbus	
Schnittstelle/Protokoll	Webserver/Modbus TCP/BCOM
Datenrate	10/100 Mbit/s, autodetect
Max. Anzahl Modbus Anfragen	< 100/s
Leitung	min. CAT 6
Leitungslänge	≤ 100 m
Anschluss	RJ45
IP-Adresse	DHCP/manuell 192.168.0.5
Netzmaske	255.255.255.0
BCOM-Adresse	system-1-0
Funktion	Kommunikationsschnittstelle

ISOnet	
ISOnet Teilnehmer Anzahl	2…20
Maximale Netznennspannung ISOnet	AC, 690 V DC, 1000 V

ISOloop	
ISOloop Teilnehmer Anzahl	2…10

Sensorbus	
Schnittstelle / Protokoll	RS-485 / isoData, BS-Bus, Modbus RTU
Datenrate Modus 1	9,6 kBd
Leitung: paarweise verdrillt, Schirm einseitig an PE	empfohlen: J-Y(St)Y min 2×0,8 oder CAT 6/CAT 7
Leitungslänge (abhängig von der Baudrate)	≤ 1200 m
Anschluss	Klemmen X1.A, X1.B
Abschlusswiderstand	120 Ω, intern zuschaltbar
Geräteadresse	1…90

Schaltglieder

Schaltglieder	2 Wechsler
Arbeitsweise	Ruhestrom (N/C)/Arbeitsstrom (N/O)
Kontakte 11-12-14 / 21-22-24	aus, Iso. Alarm 1, Iso. Alarm 2, Anschlussfehler, DC– Alarm*, DC+ Alarm*, Symmetrischer Alarm, Gerätefehler, Sammelalarm, Messung beendet, Gerät inaktiv, DC-Verlagerung Alarm
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen	10.000 Schaltspiele

* Nur für $U_n \geq 50$ V

Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1	
Gebrauchskategorie	AC-13 / AC-14 / DC-12 / DC-12 / DC-12 / DC-12
Bemessungsbetriebsspannung	230 V / 230 V / 24 V / 48 V / 110 V / 220 V
Bemessungsbetriebsstrom	5 A / 3 A / 1 A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Bemessungsisolationsspannung ≤ 2000 m ü. NN	250 V
Bemessungsisolationsspannung ≤ 3000 m ü. NN	160 V
Minimale Kontaktbelastbarkeit	1 mA bei AC/DC ≥10 V

Umwelt & EMV

EMV	IEC 61326-2-4
Arbeitstemperatur	–25…+55 °C
Transport	–40…+85 °C
Langzeitlagerung	–40…+70 °C

Klimaklassen nach IEC60721 (bezogen auf Temperatur und rel. Luftfeuchtigkeit)	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K22
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K22

Mechanische Beanspruchung nach IEC60721	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M12
Einsatzbereich	≤3000 m ü. NN

Anschluss

Schraubklemmen	
Nennstrom	≤10 A
Anzugsmoment	0,5…0,6 Nm (5…7 lb-in)
Leitergrößen	AWG 24…12
Abisolierlänge	7 mm
Leiterquerschnitt	
starr/flexibel	0,2…2,5 mm²
flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse	0,25…2,5 mm²
flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse	0,25…2,5 mm²
Mehrleiter flexibel	0,2…1,5 mm²
Mehrleiter flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	0,25…1 mm²
Mehrleiter flexibel mit TWIN Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,5…1,5 mm²

Federklemmen	
Nennstrom	≤10 A
Leitergrößen	AWG 24…12
Abisolierlänge	10 mm
Leiterquerschnitt	
starr/flexibel	0,2…2,5 mm²
flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse	0,25…2,5 mm²
Mehrleiter flexibel mit TWIN Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,5…1,5 mm²

Federklemmen X1	
Nennstrom	≤ 8 A
Leitergrößen	AWG 24…16
Abisolierlänge	10 mm
Leiterquerschnitt	
starr/flexibel	0,2…1,5 mm²
flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse	0,25…1,5 mm²
flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25…0,75 mm²

Sonstiges

Betriebsart	Dauerbetrieb
Einbaulage	display-orientiert *
Schutzart Einbauten	IP40
Schutzart Klemmen	IP20
Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene	IEC 60715
Schraubbefestigung	3 x M4 mit Montageclip
Gehäusematerial	Polycarbonat
Entflammbarkeitsklasse (UL 94)	V-0
ANSI Code	64
Maße (B × H × T)	108 × 93 × 110 mm
Gewicht	< 390 g

* Für eine optimale Belüftung die Kühlschlitze senkrecht ausrichten (0°).
Bei einer Ausrichtung von 45° verringert sich die max. Arbeitstemperatur um 10 °C.
Bei einer Ausrichtung von 90° verringert sich die max. Arbeitstemperatur um 20 °C.

Abweichende Daten Option „W“

Die Geräte mit der Endung **W** entsprechen erhöhter Schock- und Rüttelfestigkeit. Durch eine besondere Lackierung der Elektronik wird ein höherer Schutz gegen mechanische Belastung und gegen Feuchtigkeit erreicht.

Bemessungsbetriebsstrom Schaltglieder	max. 3 A (für UL-Anwendungen)

Umgebungstemperaturen	
Arbeitstemperatur Arbeitstemperatur für UL-Anwendungen	–40…+70 °C –40…+65 °C
Transport	–40…+85 °C
Langzeitlagerung	–40…+70 °C
Klimaklasse nach IEC 60721	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K23
Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721	

Umgebungstemperaturen	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M12

*Kombination Sensorvariante des ISOMETER®s mit FP200W: Die Anforderungen der Option **W** werden nur erfüllt, wenn die Sensorvariante des ISOMETER®s auf der Hutschiene montiert und mit dem FP200W über das Patchkabel verbunden ist. Siehe auch Quickstart FP200 (Dokumentnummer D00169).*

13.5 Normen und Zulassungen

Das ISOMETER® wurde unter Beachtung folgender Normen entwickelt:

- DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8)
- IEC 61557-8
- IEC 61557-8/COR1
- DIN EN 61557-8 Ber 1 (VDE 0413-8 Ber 1)

Änderungen vorbehalten! Die angegebenen Normen beinhalten die bis 03.07.2026 gültige Ausgabe, sofern nicht anders angegeben.

13.6 Bestellinformationen

Gerät

Typ	Versorgungsspannung U_S	Artikelnummer
iso685-D-B	AC 24…240 V; 50…400 Hz; DC 24…240 V	B91067020
iso685W-D-B *	AC 24…240 V; 50…400 Hz; DC 24…240 V	B91067020W
iso685-S-B + FP200	AC 24…240 V; 50…400 Hz; DC 24…240 V	B91067220
iso685W-S-B + FP200W *	AC 24…240 V; 50…400 Hz; DC 24…240 V	B91067220W

* Option **W**: Erhöhte Schock- und Rüttelfestigkeit 3K23; 3M12; –40…+70 °C

Zubehör

Bezeichnung	Artikelnummer
iso685 Mechanisches Zubehör bestehend aus Klemmenabdeckung, 2 Montageclips *	B91067903
iso685 Stecker-Kit für Schraubklemmen *	B91067901
iso685 Stecker-Kit für Push-In Federklemmen	B91067902

* im Lieferumfang enthalten

Passende Systemkomponenten

Typ	Bezeichnung	Artikelnummer
7204-1421	Mögliche Messinstrumente Skalenmittelpunkt: 28 kΩ; 120 kΩ Stromwerte: 0…400 µA; 0…20 mA	B986763
9604-1421		B986764
9620-1421		B986841

Typ	Bezeichnung	Artikelnummer
FP200	Anzeige für den Fronttafeleinbau	B91067904
FP200W	Anzeige für den Fronttafeleinbau	B91067904W
iso685-S-B	ISOMETER® Sensorvariante * AC 24…240 V; 50…400 Hz; DC 24…240 V	B91067120
iso685W-S-B	ISOMETER® Sensorvariante * AC 24…240 V; 50…400 Hz; DC 24…240 V	B91067120W

* Nur mit gesondertem Panel FP200(W) erhältlich

Ankoppelgeräte

Typ	Nennspannung U_n	Artikelnummer
AGH150W-4	3(N)AC 0…1150 V; DC 0…1760 V	B98018006
AGH520S	AC/3(N)AC 0…7200 V	B913055
AGH204S-4	AC 0…1650 V; mit Stromrichter: AC 0…1300 V	B914013
AGH676S-4	AC 12 kV	B913055

13.7 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumentenversion	Gültig ab Softwareversion	Zustand/Änderungen
02/2021	08	D0449 V1.27 D0438 V1.26	Redaktionelle Überarbeitung Eingefügt – Menüeintrag 'Verhalten bei inaktiv' – Kontaktdaten Relais – UKCA-Zertifikat – Änderungshistorie
02/2024	09	"	Änderungen – „Warnhinweis: Diese Einrichtung ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.“, Seite 10 gemäß VDE; Hinweis aus Tabellarische Daten entfernt. – Abbildung „**• Linear**“, Seite 49: Wert von 100 Ω auf 10 kΩ geändert. Redaktionelle Überarbeitung mit Übernahme in SMC (D00177_iso685-x-B)
08/2024	10	D0449 V1.29 D0448 V1.27	– Grafik korrigiert in „Netztrennung via digitalem Eingang bei zwei gekoppelten Systemen“, Seite 68 – Menübereich EDS entfernt in „Parameteränderungen“, Seite 60 – Diagramme überarbeitet in „Geräteprofile“, Seite 84 – Ergänzt: „Prozentuale Betriebsmessunsicherheit“, Seite 90 – Formel $U_{\sim max}$ korrigiert in „Überwachtes IT-System“, Seite 94 – Ergänzt: Parameter 200 kΩ und 400 kΩ in „Menüpunkt: Skalenmitte“, Seite 49
09/2025	11	"	Anschlussbezeichnung geändert: **REMOTE** > **FP200 only**
06/2026	12	"	Geändert – Spannungsversorgung über X1 ist nicht zulässig. – „Entsorgung von Bender-Geräten“, Seite 8 Ergänzt – Erden der Montagefläche erforderlich, wenn diese leitend ist („Allgemeine Hinweise“, Seite 19) – CAT 6/CAT 7 empfohlen für RS-485 – „Cybersicherheit“, Seite 9

14 Glossar

BS-Bus	Der Bender-Sensor-Bus ist eine Schnittstelle, die es Bender-Geräten ermöglicht, miteinander zu kommunizieren (RS-485-Schnittstelle).
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol. Es dient zur Zuweisung der Netzwerkkonfiguration an Clients durch einen Server.
ISOnet	In einem isolierten Netz darf nur ein ISOMETER® vorhanden sein. Werden mehrere durch ISOMETER® überwachte Netze miteinander gekoppelt, so sorgt diese Funktion über eine Ethernet-Verbindung dafür, dass immer nur ein ISOMETER® aktiv misst.
ISOnet Vorrang	Mit dieser Funktion ist es möglich im ISOnet-Betrieb einem Gerät den dauerhaften Vorrang zu geben bzw. sich den Vorrang zu holen. Nach 12 Stunden wechselt das Gerät wieder zurück in den Normalmodus.
ISOloop	Sonderfunktion für Ringnetze (alle Netze sind gekoppelt). Über die Information des dig. Eingangs (Schalterzustand) wird der ISOloop-Modus aktiviert. Wenn sich alle Geräte in diesem Modus befinden, misst das Gerät mit der kleinsten BCOM-Adresse weiter.
Modbus TCP	Modbus ist ein international weit verbreitetes Protokoll zur Übertragung von Daten. Datenübertragung erfolgt über das TCP-Protokoll.
Modbus RTU	Datenübertragung erfolgt über das RS-485-Protokoll.
Webserver	Ein Webserver stellt die Gerätefunktionen grafisch dar. Der Webserver kann zum Auslesen der Messewerte und zur Parametrierung genutzt werden.

Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65
35305 Grünberg
Germany

Tel.: +49 6401 807-0
info@bender.de
www.bender.de

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

© Bender GmbH & Co. KG, Germany
Änderungen vorbehalten!
Die angegebenen Normen berücksichtigen die bis zum 06.2026 gültige Ausgabe, sofern nicht anders angegeben.