



AC/DC

# ISOMETER® iso685(W)-D/-S

Isolationsüberwachungsgerät für IT-Wechselspannungssysteme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern und Umrichtern und für IT-Gleichspannungssysteme

SW: D0438 V1.29 | D0437 V1.27





## Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeine Hinweise.....</b>                         | <b>6</b>  |
| 1.1      | Benutzung des Handbuchs.....                            | 6         |
| 1.2      | Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen..... | 6         |
| 1.3      | Zeichen und Symbole.....                                | 6         |
| 1.4      | Service und Support.....                                | 6         |
| 1.5      | Schulungen und Seminare.....                            | 7         |
| 1.6      | Lieferbedingungen.....                                  | 7         |
| 1.7      | Kontrolle, Transport und Lagerung.....                  | 7         |
| 1.8      | Gewährleistung und Haftung.....                         | 7         |
| 1.9      | Entsorgung von Bender-Geräten.....                      | 8         |
| 1.10     | Sicherheit.....   | 8         |
| <b>2</b> | <b>Funktion.....</b>                                    | <b>9</b>  |
| 2.1      | Bestimmungsgemäße Verwendung.....                       | 9         |
| 2.2      | Gerätemerkmale.....                                     | 10        |
| 2.3      | Produktbeschreibung.....                                | 10        |
| 2.4      | Funktionsbeschreibung.....                              | 11        |
| 2.5      | Schnittstellen.....                                     | 11        |
| 2.6      | Selbsttest.....   | 12        |
| <b>3</b> | <b>Geräteübersicht.....</b>                             | <b>13</b> |
| 3.1      | Maße.....   | 13        |
| 3.2      | Varianten.....  | 13        |
| 3.3      | Anschlüsse.....   | 14        |
| 3.4      | Anzeigeelemente und Gerätetasten.....                   | 15        |
| 3.5      | Bedienung und Navigation.....                           | 16        |
| <b>4</b> | <b>Montage.....</b>                                     | <b>18</b> |
| 4.1      | Allgemeine Hinweise.....                                | 18        |
| 4.2      | Einbauabstände.....                                     | 18        |
| 4.3      | Schraubbefestigung.....                                 | 19        |
| 4.4      | Montage auf Hutschiene.....                             | 19        |
| <b>5</b> | <b>Anschluss.....</b>                                   | <b>20</b> |
| 5.1      | Anschlussbedingungen.....                               | 20        |
| 5.2      | Anschluss an ein 3(N)AC-Netz.....                       | 21        |
| 5.3      | Anschluss an ein AC-Netz.....                           | 22        |
| 5.4      | Anschluss an ein DC-Netz.....                           | 22        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 5.5      | Anschluss an die Versorgungsspannung.....        | 22        |
| 5.6      | Anschluss der Schnittstelle X1.....              | 23        |
| 5.7      | Anschluss der Ethernet-Schnittstelle ETH.....    | 24        |
| 5.8      | Anschluss der Relais-Schnittstellen 1 und 2..... | 24        |
| 5.9      | Klemmenabdeckungen.....                          | 25        |
| <b>6</b> | <b>Inbetriebnahme.....</b>                       | <b>26</b> |
| 6.1      | Allgemeiner Ablauf der Inbetriebnahme.....       | 26        |
| 6.2      | Erstinbetriebnahme.....                          | 26        |
| 6.3      | Erneute Inbetriebnahme.....                      | 29        |
| 6.4      | Passwortschutz einstellen.....                   | 29        |
| <b>7</b> | <b>Anzeige.....</b>                              | <b>30</b> |
| 7.1      | Normalanzeige.....                               | 30        |
| 7.2      | Fehleranzeige (aktiv).....                       | 30        |
| 7.3      | Fehleranzeige (inaktiv).....                     | 31        |
| 7.4      | Fehlermeldung bestätigen.....                    | 32        |
| 7.5      | Historienspeicher.....                           | 32        |
| 7.6      | Data - isoGraph.....                             | 32        |
| 7.7      | Initiale Messung.....                            | 33        |
| 7.8      | Automatischer Test.....                          | 33        |
| <b>8</b> | <b>Einstellungen im Gerätemenü.....</b>          | <b>34</b> |
| 8.1      | Menüstruktur.....                                | 34        |
| 8.2      | Einstellungen.....                               | 35        |
| 8.2.1    | Alarmeinstellungen.....                          | 35        |
| 8.2.2    | Daten Messwerte.....                             | 47        |
| 8.2.3    | Steuerung.....                                   | 47        |
| 8.2.4    | Historie.....                                    | 47        |
| 8.2.5    | Geräteeinstellungen.....                         | 48        |
| 8.2.6    | Info.....  | 52        |
| <b>9</b> | <b>Gerätekommunikation.....</b>                  | <b>53</b> |
| 9.1      | Ethernet-Schnittstelle.....                      | 53        |
| 9.2      | BCOM.....  | 53        |
| 9.3      | Modbus TCP.....                                  | 53        |
| 9.4      | Webserver.....                                   | 53        |
| 9.4.1    | Konventionen.....                                | 54        |
| 9.4.2    | Funktionen.....                                  | 54        |
| 9.4.3    | Benutzeroberfläche.....                          | 55        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 9.4.4     | Menüstruktur.....  | 56        |
| 9.4.5     | Parameteränderungen.....                                       | 56        |
| 9.4.6     | Änderung von Parametern im Webbrowser.....                     | 58        |
| 9.4.7     | Parameteränderung im Gerätemenü bei geöffnetem Webbrowser..... | 58        |
| 9.4.8     | Schreibzugriff für Parameteränderungen.....                    | 59        |
| 9.5       | BS-Bus.....  | 59        |
| 9.5.1     | Master-Slave-Prinzip.....                                      | 59        |
| 9.5.2     | Adressen und Adressbereiche am BS-Bus.....                     | 59        |
| 9.5.3     | RS-485-Spezifikation und Leitungen.....                        | 60        |
| 9.5.4     | Leitungsführung.....   | 60        |
| 9.6       | Modbus RTU.....  | 60        |
| 9.7       | isoData Protokoll.....   | 61        |
| <b>10</b> | <b>Ankoppelgeräte.....</b>                                     | <b>64</b> |
| 10.1      | Anschluss mit AGH150W-4 (Art.-Nr.: B98018006).....             | 64        |
| 10.2      | Anschluss mit AGH520S (Art.-Nr.: B913033).....                 | 65        |
| 10.3      | Anschluss mit AGH204S-4 (Art.-Nr.: B914013).....               | 66        |
| 10.4      | Anschluss mit AGH676S-4 (Art.-Nr.: B913055).....               | 67        |
| <b>11</b> | <b>Alarmmeldungen.....</b>                                     | <b>68</b> |
| 11.1      | Allgemeine Alarmmeldungen.....                                 | 68        |
| 11.2      | Messwertalarme.....  | 69        |
| <b>12</b> | <b>Technische Daten.....</b>                                   | <b>70</b> |
| 12.1      | Geräteprofile.....   | 70        |
| 12.2      | Prozentuale Betriebsmessunsicherheit.....                      | 76        |
| 12.3      | Werkseinstellungen.....  | 77        |
| 12.4      | Tabellarische Daten.....                                       | 78        |
| 12.5      | Normen und Zulassungen.....                                    | 85        |
| 12.6      | Bestellinformationen.....                                      | 86        |
| 12.7      | Änderungshistorie Dokumentation.....                           | 87        |
| <b>13</b> | <b>Glossar.....</b>  | <b>88</b> |

# 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 bei einer optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein.*

## 1.3 Zeichen und Symbole



Entsorgung



Vor Nässe schützen



Vor Staub schützen



Temperaturbereich



Recycling



RoHS Richtlinien

## 1.4 Service und Support

Informationen und Kontaktdaten zu Kunden-, Reparatur- oder Vor-Ort-Service für Bender-Geräte sind unter [www.bender.de](http://www.bender.de) > service-support > schnelle-hilfe einzusehen.

## 1.5 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:

[www.bender.de](http://www.bender.de) > Fachwissen > Seminare.

## 1.6 Lieferbedingungen

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

Für Softwareprodukte gilt:



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

## 1.7 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrolle der Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang. Bei Beanstandungen ist die Firma umgehend zu benachrichtigen, siehe „[www.bender.de](http://www.bender.de) > Service & Support“.

Bei Lagerung der Geräte ist auf Folgendes zu achten:



## 1.8 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 beigelegten 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.

## 1.9 Entsorgung von Bender-Geräten

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



Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten unter [www.bender.de](http://www.bender.de) > Service & Support

## 1.10 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 Gefahr*

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

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

## 2 Funktion

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ISOMETER® dient zur Überwachung des Isolationswiderstandes von ungeerdeten AC/DC-Hauptstromkreisen (IT-Systeme). Der Einsatzbereich ist im Kapitel „Technische Daten“, Seite 70 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 Schaltschranks**

*Meldungen des Geräts müssen außerhalb des Schaltschranks 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 gewählttem 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 **AMPPLUS** 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

## 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-Gerätfamilie mit integriertem Display. Für diese ISOMETER® gilt dieses Handbuch uneingeschränkt.

Das ISOMETER® iso685-S... ist eine Sensorvariante der iso685-Gerätfamilie 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  $\mu\text{A}$ -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 Datumstempel 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 Messsignals sowie die Aktualisierungszeit des Messwertes über Balkengrafiken angezeigt. Eine schlechte Signalqualität (1-2 Balken) kann auf ein falsch gewähltes Messprofil hinweisen.

## 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

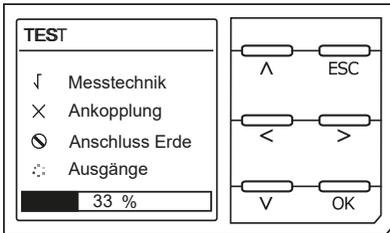
Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung überprüft das ISOMETER® mit Hilfe der Selbsttestfunktionen alle internen Messfunktionen, die Komponenten der Ablaufsteuerung wie Daten- und Parameterspeicher sowie die Anschlüsse zum IT-System und zur Erde permanent und selbsttätig.

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 47) aufzurufen.

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 33).

Wird während des Selbsttests ein Fehler festgestellt, leuchten die entsprechenden LEDs des Geräts (siehe „Alarmmeldungen“, Seite 68). Zusätzlich wird die entsprechende Meldung auf dem Display ausgegeben und ein Ausgang, wenn parametrierbar, liefert ein entsprechendes Signal.



Test erfolgreich

Test nicht erfolgreich

Test nicht verfügbar  
(bspw. fehlerhafte Geräteeinstellungen)

Test wird gerade durchgeführt

### 3 Geräteübersicht

#### 3.1 Maße

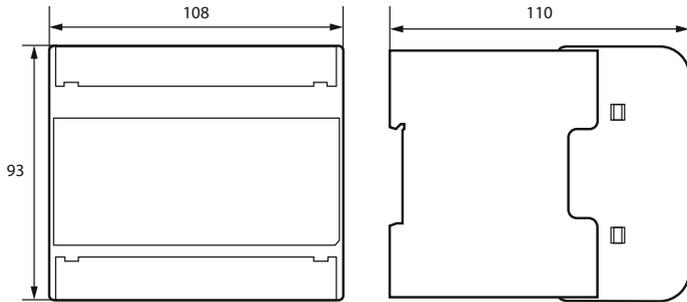
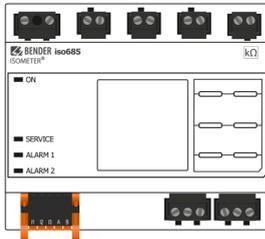


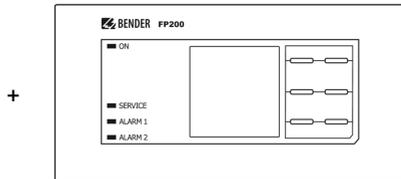
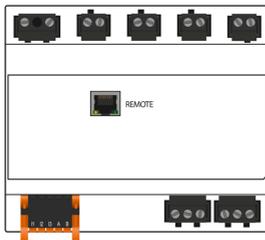
Abbildung: Gehäuse iso685...-Gerätefamilie – Maßangaben in mm

#### 3.2 Varianten

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

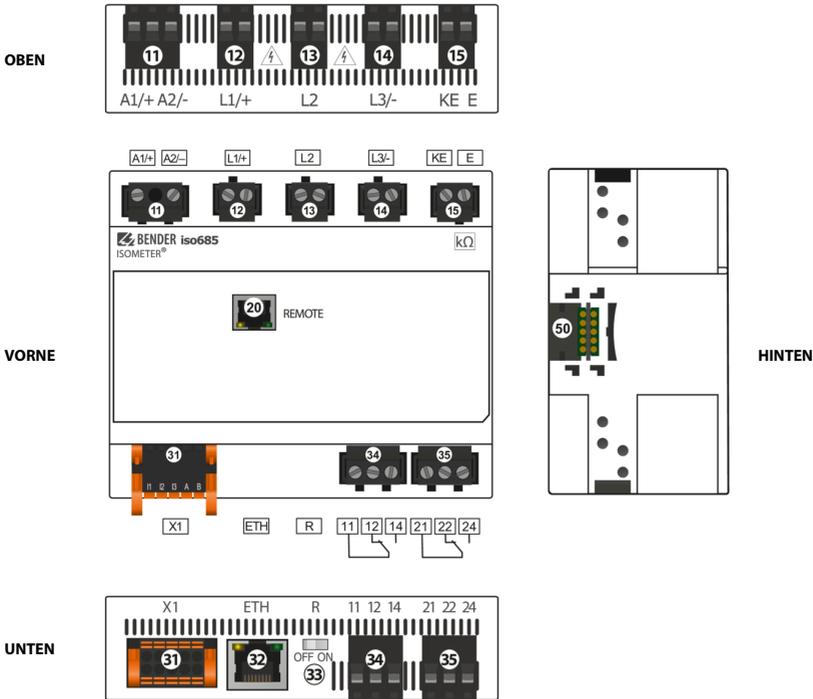


- iso685(W)-S...** Kein Display und keine Bedieneinheit. Nur in Kombination mit FP200(W) verwendbar.
- isoxx685(W)-S...**



+

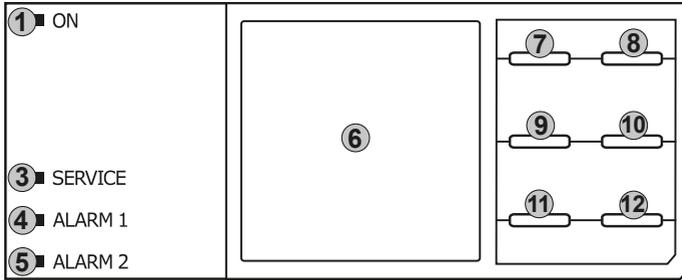
### 3.3 Anschlüsse



|    |            |   |
|----|------------|---|
| 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) |

**i** 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 | <b>ON</b>      | Die LED <b>ON</b> leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist.   |
| 3 | <b>SERVICE</b> | Die LED <b>SERVICE</b> leuchtet, wenn entweder ein Gerätefehler oder ein Anschlussfehler vorliegt oder wenn sich das Gerät im Wartungszustand befindet. |
| 4 | <b>ALARM 1</b> | Die LED <b>ALARM 1</b> leuchtet, wenn der Isolationswiderstand des IT-Systems den eingestellten Ansprechwert $R_{an1}$ unterschreitet.                  |
| 5 | <b>ALARM 2</b> | Die LED <b>ALARM 2</b> leuchtet, wenn der Isolationswiderstand des IT-Systems den eingestellten Ansprechwert $R_{an2}$ unterschreitet.                  |
| 6 | <b>Display</b> | Das Display des Geräts zeigt Informationen über das Gerät und die Messungen an. Weitere Informationen finden Sie in „Anzeige“, Seite 30.                |

#### Gerätetasten

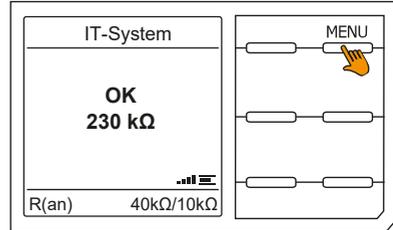
Die Einstellungen am Gerät werden mittels der Gerätetasten in einem Menü vorgenommen. Die Tasten werden je nach Menüeintrag mit jeweils einer der unten dargestellten Optionen belegt.

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

### 3.5 Bedienung und Navigation

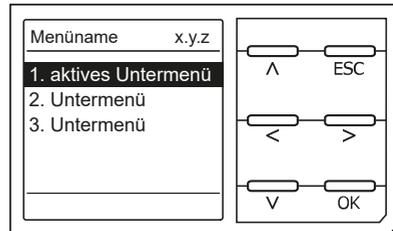
#### Menüanwahl

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



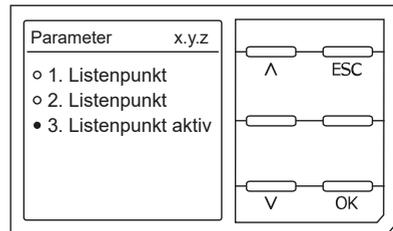
#### Anwahl von Untermenüs

Mit den Tasten  $\wedge$  und  $\vee$  wählen Sie die Optionen an. Für die angewählten Optionen erfolgt mit der Taste  $>$  oder **OK** ein Sprung 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.



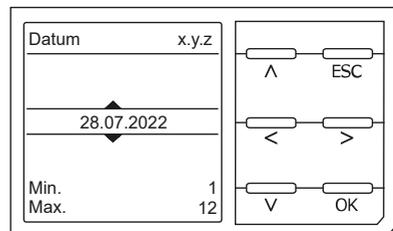
#### Listenauswahl

Die Auswahl von Werten einer vorgegebenen Liste (Menü) erfolgt mit den Tasten  $\vee$  und  $\wedge$ . 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  $\vee$  und  $\wedge$  verändern und mit der Taste **OK** bestätigen. Verlassen der Texteingabe erfolgt mit der Taste **ESC**.



## Zeicheneingabe

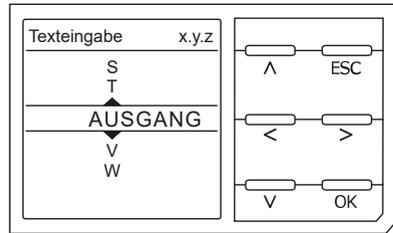
Mit den Tasten  $\vee$  (vorwärts) und  $\wedge$  (rückwärts) ändern Sie das hervorgehobene Zeichen. Mit der Taste  $>$  gelangen Sie zur nächsten Position.

Um ein eingegebenes Zeichen zu löschen, wählen Sie es mit den Tasten  $<$  und  $>$  aus und wählen dann mit den Tasten  $\wedge$  und  $\vee$  die Löschfunktion **del** aus.

Bestätigen Sie Ihren eingegebenen Text mit **OK**.

Verlassen der Zeicheneingabe erfolgt mit der Taste

**ESC**.

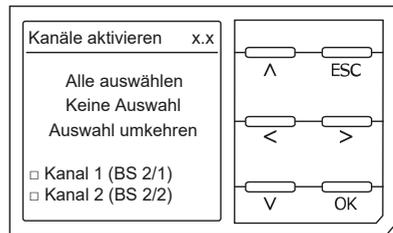


## Mehrfachauswahl

Mit den Tasten  $\wedge$  und  $\vee$  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 Sprung 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.

### 4.2 Einbauabstände

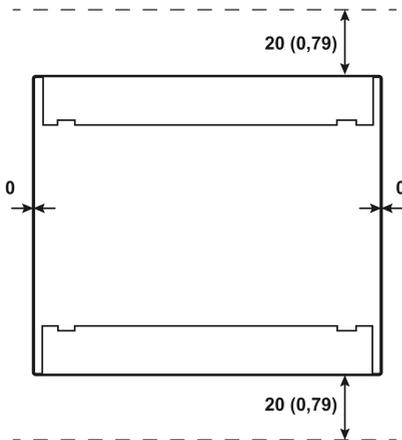


Abbildung 4-1: Einbauabstände; Maße in mm (in)

### 4.3 Schraubbefestigung

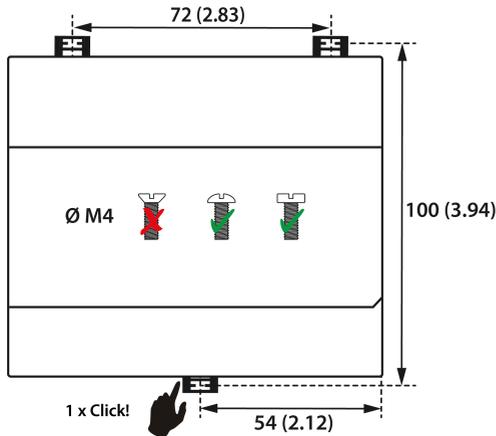


Abbildung 4-2: Schraubmontage; Maße in mm (in)

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

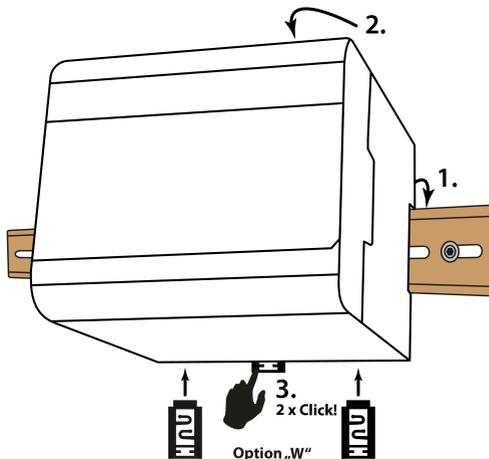


Abbildung 4-3: Montage auf Hutschiene

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**
**Leitungsschutz vorsehen!**

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

**Verletzungsgefahr durch scharfkantige Klemmen!**

Schnittverletzungen sind möglich. Fassen Sie Gehäuse und Klemmen vorsichtig an.

**Trennung vom IT-System beachten!**

Vor Isolations- und Spannungsprüfungen an der Anlage muss das Isolationsüberwachungsgerät für die Dauer der Prüfung vom IT-System getrennt sein. Andernfalls kann das Gerät Schaden nehmen.

**Sachschaden durch unsachgemäße Installation!**

Schließen Sie in jedem leitend verbundenen System nur ein Isolationsüberwachungsgerät an. Sind mehrere Geräte angeschlossen, funktioniert das Gerät nicht und meldet keine Isolationsfehler. Dadurch kann die Anlage Schaden nehmen.

Hohe Lastströme können zu Sachschäden und Verletzungen führen. Führen Sie daher keinen Laststrom über die Klemmen. Die Anschlussleitungen **L1/+**, **L2**, **L3/-** an das zu überwachende Netz müssen als Stichleitung ausgeführt werden.

Wenn das Gerät nicht wie im Handbuch angeschlossen wird, ergeben sich abweichende technische Daten und Einschränkungen in der Funktion.


**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.

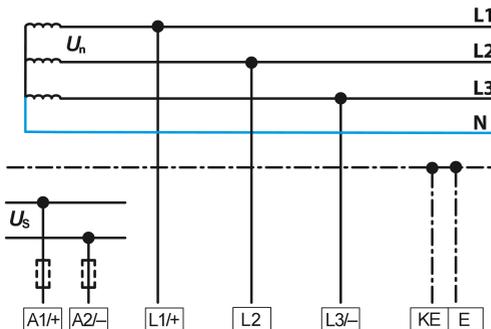
**Messfehler verhindern!**

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

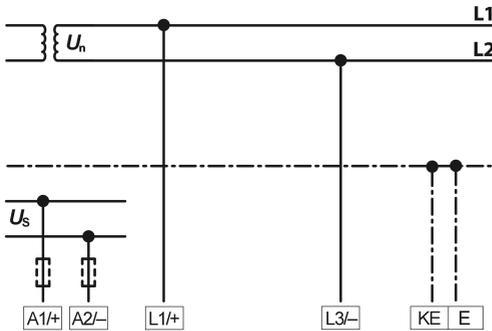
**Für UL-Anwendungen**

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

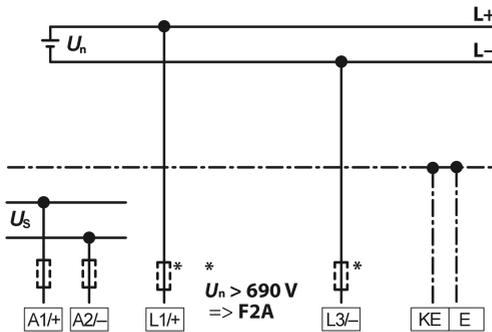
## 5.2 Anschluss an ein 3(N)AC-Netz



### 5.3 Anschluss an ein AC-Netz



### 5.4 Anschluss an ein DC-Netz



**i** Bei Systemen mit einer Netznominalspannung von über 690 V und Überspannungskategorie III ist eine Sicherung für den Anschluss an das zu überwachende Netz vorzusehen. \* 2-A-Sicherungen empfohlen.

### 5.5 Anschluss an die Versorgungsspannung



#### **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

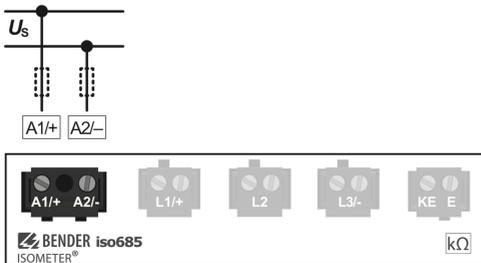
Bei externer Versorgung (24 V) kann das Gerät über **A1/+** und **A2/-** ODER über **X1** versorgt werden. Bei der Versorgung über **A1/+**/**A2** ist darauf zu achten, dass an **A1/+** +24 V angelegt wird und **A2/-** mit **GND** (Masse) verbunden wird.

### Vorsicherung Spannungsversorgung

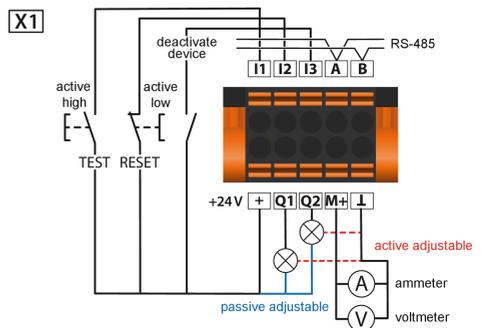
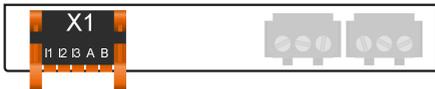
Wird das Gerät über ein externes Netzteil versorgt, muss die Vorsicherung  $F_{\text{Vor}}$  am Anschluss **A1/+**, **A2/-** so gewählt werden, dass das speisende Netzteil in der Lage ist, die DC-taugliche Vorsicherung auszulösen. Beispiel: Empfohlen wird bei einem 24-V-Netzteil (min. 1 A) eine Vorsicherung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

### Emissionsanforderungen bei externer Spannungsversorgung

Externe Netzteile, die das ISOMETER über **X1** versorgen, müssen den Störfestigkeits- und Emissionsanforderungen der geforderten Applikationsnorm entsprechen. Für Verbindungsleitungen, die länger als 1 m sind, müssen geschirmte Leitungen verwendet werden.



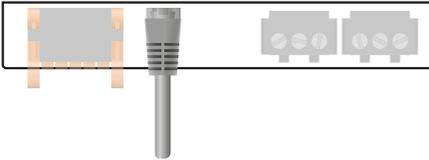
## 5.6 Anschluss der Schnittstelle X1



|                |   |
|----------------|---|
| <b>I1...I3</b> | Konfigurierbare digitale Eingänge (z. B. Test, Reset, ...)  |
| <b>A, B</b>    | Serielle Schnittstelle RS-485, Terminierung mittels DIP-Schalter <b>R</b> .   |
| <b>+</b>       | Versorgungsspannung der Ein- und Ausgänge I, Q und M.<br>Elektr. Überlastschutz. Autom. Abschaltung bei Kurzschluss und Transiente (zurücksetzbar).<br>Bei Versorgung über ein externes 24-V-Netzteil dürfen A1/+, A2/- nicht angeschlossen werden. |

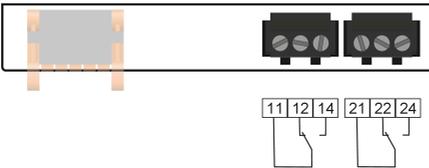
|               |  |
|---------------|--|
| <b>Q1, Q2</b> | Konfigurierbarer digitaler Ausgang                       |
| <b>M+</b>     | Konfigurierbarer analoger Ausgang (z. B. Messinstrument) |
| $\perp$       | Bezugspotential Masse                                    |

## 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.

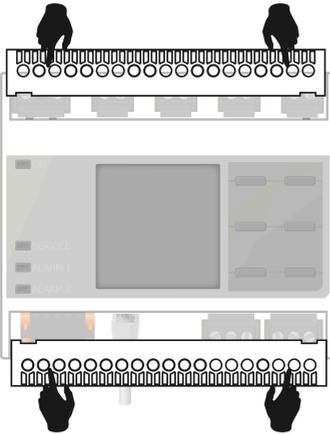
## 5.8 Anschluss der Relais-Schnittstellen 1 und 2



|                 |                        |           |              |
|-----------------|------------------------|-----------|--------------|
| <b>Relais 1</b> | 11 gemeinsamer Kontakt | 12 Öffner | 14 Schließer |
| <b>Relais 2</b> | 21 gemeinsamer Kontakt | 22 Öffner | 24 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.
  3. Stellen Sie das Gerät über den Inbetriebnahme-Assistenten ein.
- ✓ Das ISOMETER® führt einen vierstufigen Selbsttest durch. Die Alarmrelais werden dabei nicht geprüft. Im Display erscheint der ermittelte Isolationswiderstand. Liegt er über den in der untersten Zeile eingblendeten Ansprechwerten, wird zusätzlich die Meldung **OK** angezeigt.



*Bei kundenspezifisch konfigurierten Geräten ist der Inbetriebnahme-Assistent möglicherweise deaktiviert und kann nicht durchlaufen werden. In diesem Fall ist das Gerät voreingestellt. Der Inbetriebnahme-Assistent kann jedoch, wie in „Erneute Inbetriebnahme“, Seite 29 beschrieben, gestartet werden.*

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



**Gerätstatus 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



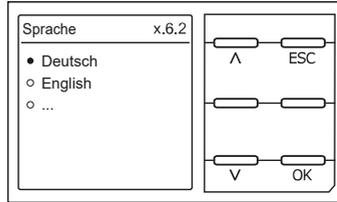
#### **Netzwerkfunktion überprüfen!**

*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 auf dem Display.

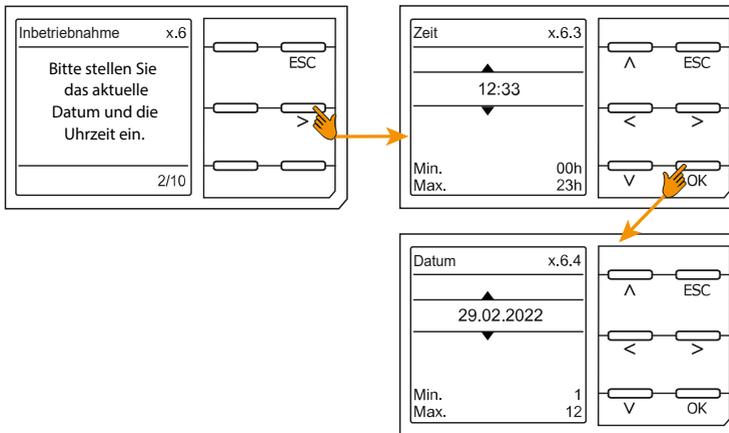
## Sprache einstellen

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



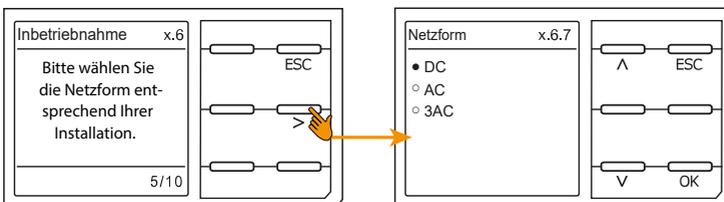
## Datum und Uhrzeit einstellen

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.



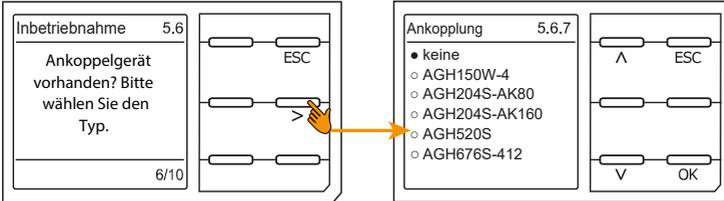
## Netzform einstellen

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.



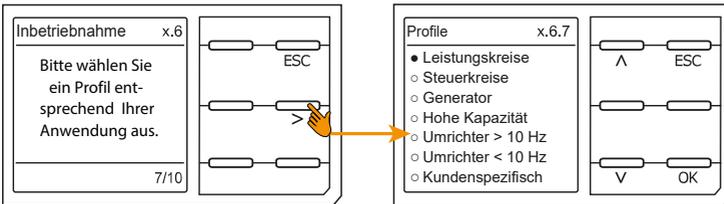
## Ankopplung

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



## Profil einstellen

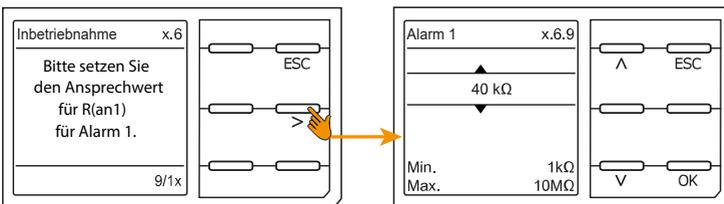
Um das Isolationsüberwachungsgerät optimal auf das zu überwachende Netz einzustellen, können Sie hier ein zu Ihrer Anlage passendes Profil auswählen. Eine Übersicht über die Profile finden Sie im Kapitel „Technische Daten“, Seite 70. Das Profil **Leistungskreise** ist für die meisten IT-Systeme geeignet.



## Ansprechwert $R_{an1}$ für Alarm 1 einstellen

Hier können Sie den Ansprechwert für den Voralarm einstellen.

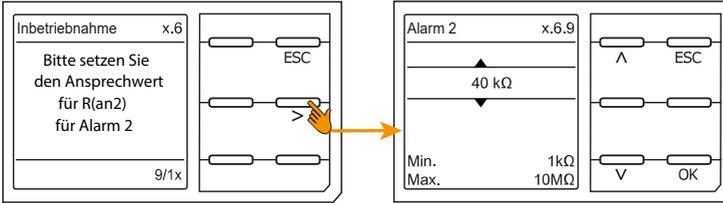
Empfehlung: 100  $\Omega/V$



### 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

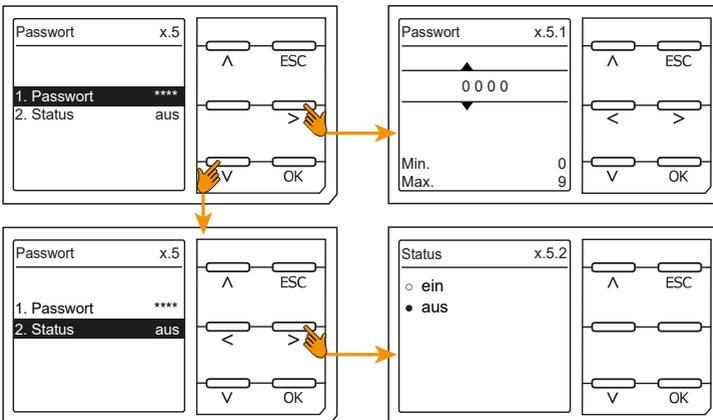
Wurde das Gerät bereits einmal in Betrieb genommen, erfolgt der Selbsttest direkt nach Anlegen der Versorgungsspannung. Wenn Sie Einstellungen modifizieren möchten, starten Sie den Inbetriebnahme-Assistenten:

**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

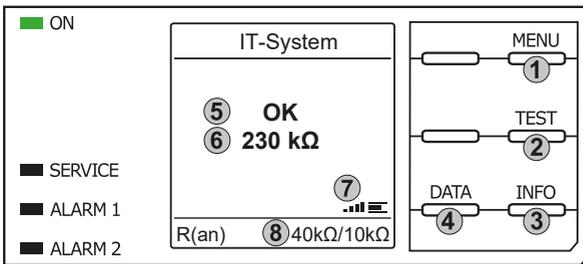
### 7.1 Normalanzeige

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

|   |   |
|---|---|
|  | <b>Signalqualität der Messung passt zum ausgewählten Profil</b><br>Je besser die Signalqualität, desto schneller und genauer kann das Gerät messen.   |
|  | <b>Signalqualität der Messung passt nicht zum ausgewählten Profil</b><br>Wählen Sie ein anderes Messprofil aus.<br>(Siehe „Geräteprofile“, Seite 70.) |
|  | Fortschrittsbalken zwischen zwei Messimpulsen   |

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

Im unten dargestellten Beispiel ist  $R_{an1} = 40 \text{ k}\Omega$  und  $R_{an2} = 10 \text{ k}\Omega$ .



Tastenfeld

1. Menüwahl
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 Hauptalarm

### 7.2 Fehleranzeige (aktiv)



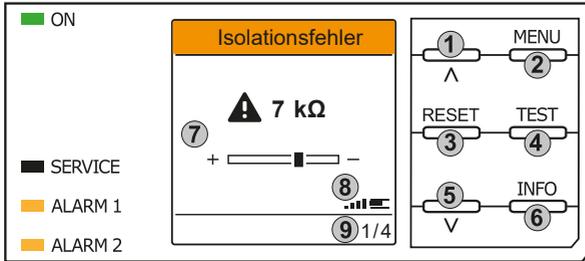
Ein aktiver Fehler wird mit dem allgemeinen Warnzeichen angezeigt. Der obere Teil des Displays wird orange und zeigt die Fehlermeldung an.

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  $\wedge$  und  $\vee$  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. Menüwahl
3. Fehler bestätigen
4. Test starten
5. nächster Fehler
6. Geräteinformationen

**Anzeige**

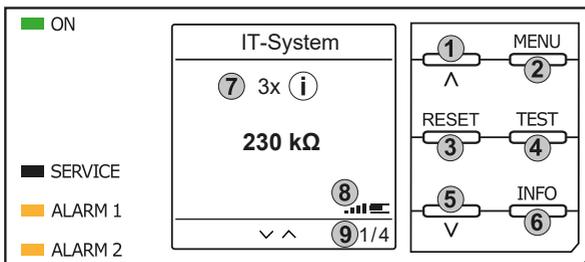
7. Anzeige Fehlerwert und DC-Shift
8. Signalqualität und Fortschrittsbalken
9. x-ter Fehler von

### 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.

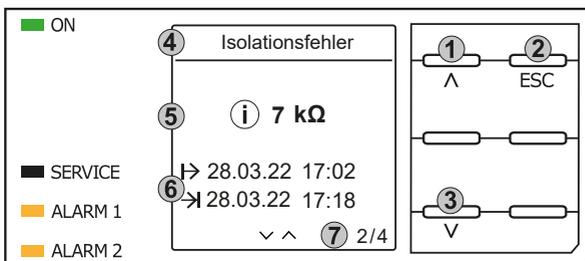

**Tastenfeld**

1. vorherige Fehlermeldung
2. Menüwahl
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 **V** 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**

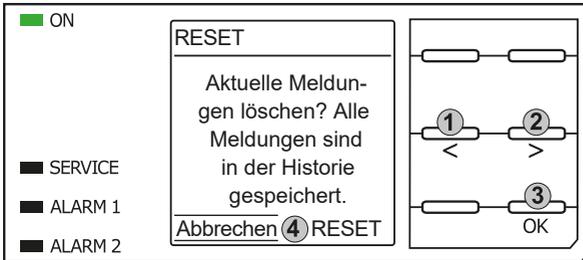
4. Fehlerbeschreibung
5. Alarmwert
6. Fehler gekommen / Fehler gegangen
7. Nummer des selektierten Fehlers/ Anzahl der Fehlermeldungen

## 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.

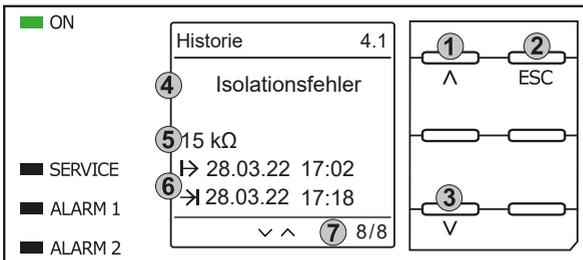
Anzeige

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  $R_{min}$  zurückgesetzt unter:

**MENU: Daten Messwerte > Data - isoGraph**



Tastenfeld

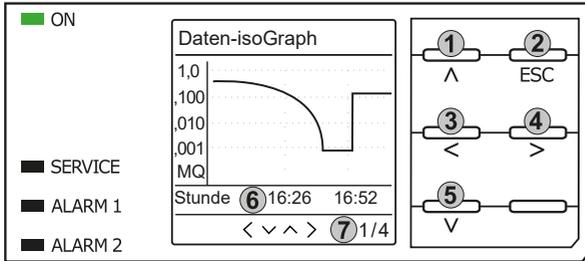
1. Nächste Meldung
2. Ansicht verlassen
3. Vorherige Meldung

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

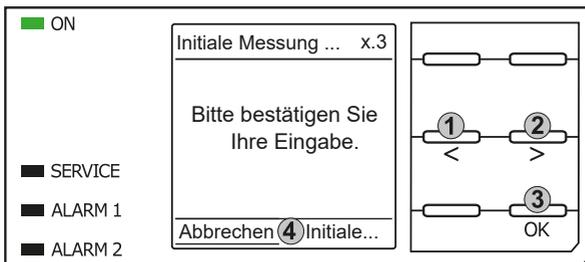
**Anzeige**

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

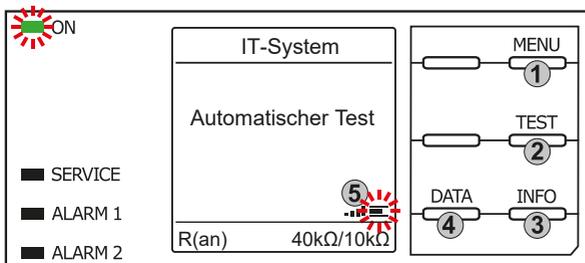
**Anzeige**

4. Abbrechen | Initiale Messung starten

## 7.8 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 33).

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. Menüwahl
2. Start Test
3. Geräteinformationen
4. Grafische Darstellung des Isolationsniveaus

**Anzeige**

5. Signalqualität und Fortschrittsbalken

## 8 Einstellungen im Gerätemenü

### 8.1 Menüstruktur

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Alarmeinstellungen               | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Isolation Alarm                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Alarm 1</li> <li>2. Alarm 2</li> <li>3. Fehlerspeicher</li> </ul> </li> <li>2. DC-Alarm                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Alarm</li> <li>2. U(DC-E)</li> </ul> </li> <li>3. Profil</li> <li>4. Netzform</li> <li>5. Ankopplung</li> <li>6. t(Anlauf)</li> <li>7. Ankoppelüberwachung</li> <li>8. Verhalten bei inaktiv                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Initialwert</li> <li>2. Zustand halten</li> </ul> </li> </ul> |
| 2. Daten Messwerte                  |  |
| 3. Steuerung                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Digital 1</li> <li>2. Digital 2</li> <li>3. Digital 3</li> </ul>   |
| 4. Historie (nur Löschen geschützt) |  |
| 5. Geräteeinstellungen              | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Relais 1</li> <li>2. Relais 2</li> <li>3. Digital 1</li> <li>4. Digital 2</li> <li>5. Summer</li> <li>6. Analog</li> </ul>   |
| 6. Info                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. TEST</li> <li>2. Reset</li> <li>3. Initiale Messung starten</li> <li>4. Gerät</li> </ul>   |
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Sprache</li> <li>2. Uhr (&amp; Datum)</li> <li>3. Schnittstellen</li> <li>4. Anzeige</li> <li>5. Passwort</li> <li>6. Inbetriebnahme</li> <li>7. Datensicherung</li> <li>8. Freigeben</li> <li>9. Werkseinstellungen</li> <li>10. Software</li> <li>11. Service</li> </ul>   |

## 8.2 Einstellungen

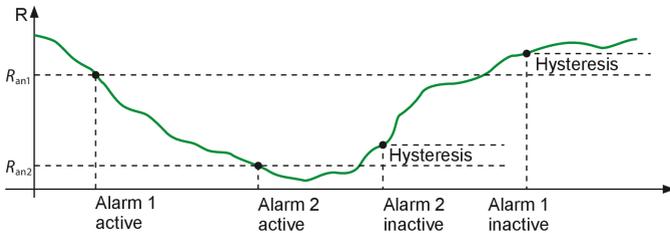
### 8.2.1 Alarmeinstellungen

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. Um Einstellungen vornehmen zu können, müssen Sie ein Gerätepasswort eingeben.

#### 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 k $\Omega$ ...10 M $\Omega$  unabhängig von **Alarm 2** eingestellt werden.

#### Menüpunkt: Alarm 2

Für **Alarm 2** kann ein Isolationswiderstand von 1 k $\Omega$ ...10 M $\Omega$  unabhängig von **Alarm 1** eingestellt werden.

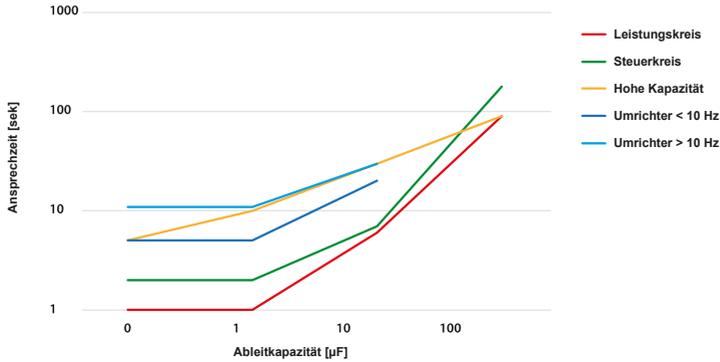
#### Menüpunkt: Fehlerspeicher

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.

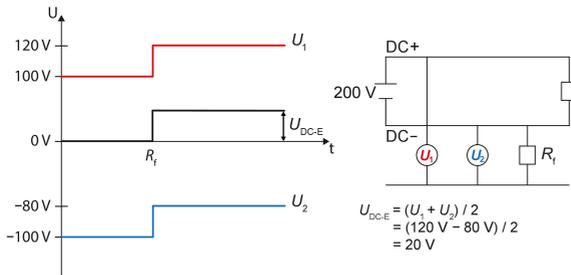


#### Menüpunkt: Alarm

- **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 70.

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 Netzennennspannungen  $U_n$  an. Eine Beschreibung zum Anschluss der Ankoppelgeräte finden Sie im Kapitel „Ankoppelgeräte“, Seite 64.

Zur Wahl stehen folgende Ankoppelgeräte:

- **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

### 8.2.1.6 t(Anlauf)

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

Einstellbereich: 0...600 s

### 8.2.1.7 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.

### 8.2.1.8 Verhalten bei inaktiv

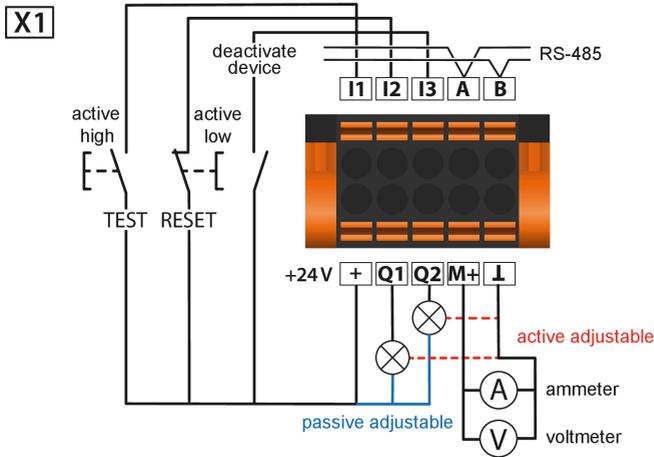
Der Menüpunkt steuert das Verhalten des Geräts, nachdem es inaktiv gesetzt wurde.

- **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.

### 8.2.1.9 Eingänge

Das ISOMETER® stellt insgesamt 3 digitale Eingänge zur Verfügung.

Der exemplarische Anschlussbild zeigt Schaltungsmöglichkeiten der digitalen Eingänge.



#### 8.2.1.9.1 Digitaleingänge 1 bis 3

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



### 8.2.1.10 Ausgänge

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

#### 8.2.1.10.1 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

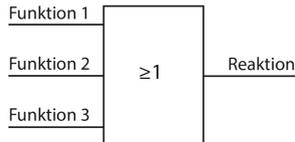
##### Menüpunkt: Arbeitsweise

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   |
|-----------------------|--|
| • <b>aus</b>          | Die Funktion wird nicht verwendet.   |
| • <b>Iso. Alarm 1</b> | Zustandswechsel des Ausganges beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes $R_{an1}$ |
| • <b>Iso. Alarm 2</b> | Zustandswechsel des Ausganges beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes $R_{an2}$ |

| Name im Menü                 | Beschreibung  |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
|------------------------------|---|-----------|-----------------|-----------|----|-----|-----|-----|------|--|
| • <b>Anschlussfehler</b>     | Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern</li> <li>• Keine niederohmige Verbindung der Klemme E und KE zur Erde (PE)</li> <li>• Zu kleine Bürde am Spannungsausgang</li> <li>• Zu große Bürde am Stromausgang</li> <li>• Zu hohe Last am Ausgang X1</li> </ul>  |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| • <b>DC– Alarm</b>           | Zustandswechsel des Ausgangs beim Überschreiten des Wertes von 75 % bei einem Erdschluss in Richtung DC–<br>Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes $R_{an1}$ und einer Netzennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.  |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| • <b>DC+ Alarm</b>           | Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des Wertes von 25 % bei einem Erdschluss in Richtung DC+<br>Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes $R_{an1}$ und einer Netzennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.   |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| • <b>Symmetrischer Alarm</b> | Zustandswechsel des Ausgangs bei einem Widerstandsverhältnis zwischen DC+ und DC– von 25 % bis 75 % <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">DC+ alarm</th> <th style="width: 50%;">symmetric alarm</th> <th style="width: 25%;">DC– alarm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0%</td> <td style="text-align: center;">25%</td> <td style="text-align: center;">50%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">75%</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | DC+ alarm | symmetric alarm | DC– alarm | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% |  |
| DC+ alarm                    | symmetric alarm   | DC– alarm |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| 0%                           | 25%   | 50%       |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| 75%                          | 100%  |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| • <b>Gerätefehler</b>        | Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes  |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| • <b>Sammelalarm</b>         | Zustandswechsel des Ausgangs bei einer beliebigen Alarm- oder und Fehlermeldung<br>(Iso. Alarm 1 & 2, DC–/DC+ Alarm, Symmetrischer Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).   |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| • <b>Messung beendet</b>     | Zustandswechsel des Ausgangs am Ende der initialen Messung.   |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| • <b>Gerät inaktiv</b>       | <i>Initialwert:</i> Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des maximalen Messwerts des Messbereichs und die Rücknahme aller Isolationsfehler.<br><i>Zustand halten:</i> Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des Messwerts und der Isolationsfehler, die zum Zeitpunkt des Inaktivwerdens aktuell waren.  |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |
| • <b>DC-Verl. Alarm</b>      | Zustandswechsel des Ausgangs bei einer DC-Verlagerungsspannung  |           |                 |           |    |     |     |     |      |  |

### 8.2.1.10.2 Digitalausgänge 1 und 2

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

#### Menüpunkt: TEST

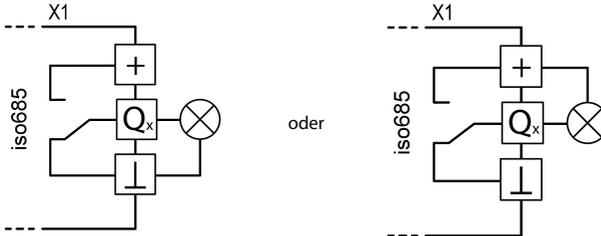
Den Funktionstest des Digitalausgangs können Sie aktivieren oder deaktivieren. Dies betrifft nur den manuell durchgeführten Test und nicht den zyklischen Selbsttest des Gerätes:

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

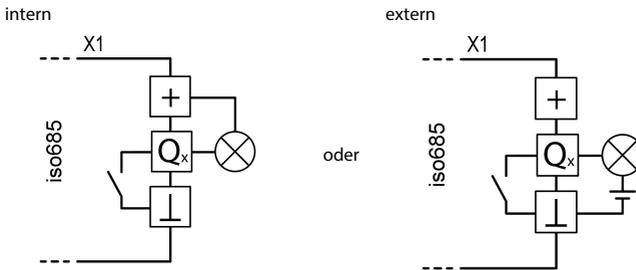
### Menüpunkt: Modus

Der Betriebsmodus des digitalen Ausgangs hat folgende Werte:

- **Aktiv** Im aktiven Modus werden intern +24 V auf den Ausgang Q<sub>x</sub> geschaltet.



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

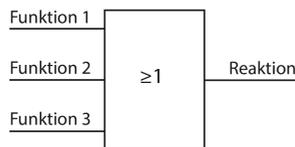


#### Maximalen Ausgangsstrom beachten!

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  |
|-----------------------|---|
| • <b>aus</b>          | Die Funktion wird nicht verwendet.  |
| • <b>iso. Alarm 1</b> | Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes $R_{an1}$ |

| Name im Menü                 | Beschreibung  |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
|------------------------------|---|-----------|-----------------|-----------|----|-----|-----|--|-----|------|
| • <b>Iso. Alarm 2</b>        | Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes $R_{an2}$   |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>Anschlussfehler</b>     | Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern</li> <li>• Keine niederohmige Verbindung der Klemme E und KE zur Erde (PE)</li> <li>• Zu kleine Bürde am Spannungsausgang</li> <li>• Zu große Bürde am Stromausgang</li> <li>• Zu hohe Last am Ausgang X1</li> </ul>  |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>DC– Alarm</b>           | Zustandswechsel des Ausgangs beim Überschreiten des Wertes von 75 % bei einem Erdschluss in Richtung DC–<br>Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes $R_{an1}$ und einer Netzennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.  |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>DC+ Alarm</b>           | Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des Wertes von 25 % bei einem Erdschluss in Richtung DC+<br>Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes $R_{an1}$ und einer Netzennspannung $U_n \geq 50$ V ausgeführt.   |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>Symmetrischer Alarm</b> | Zustandswechsel des Ausgangs bei einem Widerstandsverhältnis zwischen DC+ und DC– von 25 % bis 75 % <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">DC+ alarm</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">symmetric alarm</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">DC– alarm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0%</td> <td style="text-align: center;">25%</td> <td style="text-align: center;">50%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">75%</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </table> </div> | DC+ alarm | symmetric alarm | DC– alarm | 0% | 25% | 50% |  | 75% | 100% |
| DC+ alarm                    | symmetric alarm   | DC– alarm |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| 0%                           | 25%   | 50%       |                 |           |    |     |     |  |     |      |
|                              | 75%   | 100%      |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>Gerätefehler</b>        | Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes  |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>Sammelalarm</b>         | Zustandswechsel des Ausgangs bei einer beliebigen Alarm- oder Fehlermeldung<br>(Iso. Alarm 1 & 2, DC–/DC+ Alarm, Symmetrischer Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).   |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>Messung beendet</b>     | Zustandswechsel des Ausgangs am Ende der initialen Messung.   |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>Gerät inaktiv</b>       | <i>Initialwert:</i> Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des maximalen Messwerts des Messbereichs und die Rücknahme aller Isolationsfehler.<br><i>Zustand halten:</i> Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des Messwerts und der Isolationsfehler, die zum Zeitpunkt des Inaktivwerdens aktuell waren.  |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |
| • <b>DC-Verl. Alarm</b>      | Zustandswechsel des Ausgangs bei einer DC-Verlagerungsspannung  |           |                 |           |    |     |     |  |     |      |

### 8.2.1.10.3 Summer

Den Summer können Sie mit den folgenden Parametern einstellen.

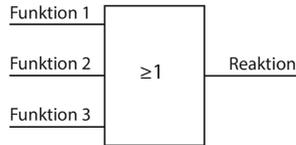
### Menüpunkt: TEST

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.

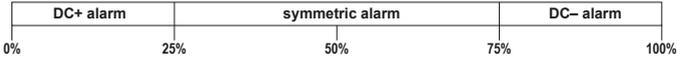
### Menüpunkt: Funktionen 1 bis 3

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



### Auswählbare Funktionen

| Name im Menü             | Beschreibung   |
|--------------------------|--|
| • <b>aus</b>             | Die Funktion wird nicht verwendet.   |
| • <b>Iso. Alarm 1</b>    | Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes $R_{an1}$  |
| • <b>Iso. Alarm 2</b>    | Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes $R_{an2}$  |
| • <b>Anschlussfehler</b> | Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern</li> <li>• Keine niederohmige Verbindung der Klemme E und KE zur Erde (PE)</li> <li>• Zu kleine Bürde am Spannungsausgang</li> <li>• Zu große Bürde am Stromausgang</li> <li>• Zu hohe Last am Ausgang X1</li> </ul> |
| • <b>DC– Alarm</b>       | Zustandswechsel des Ausgangs beim Überschreiten des Wertes von 75 % bei einem Erdschluss in Richtung DC–<br>Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes $R_{an1}$ und einer Netznennspannung $U_n \geq 50 \text{ V}$ ausgeführt.  |
| • <b>DC+ Alarm</b>       | Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des Wertes von 25 % bei einem Erdschluss in Richtung DC+<br>Symmetrische Fehler sind nicht betroffen. Diese Funktion wird nur beim Unterschreiten des Ansprechwertes $R_{an1}$ und einer Netznennspannung $U_n \geq 50 \text{ V}$ ausgeführt.   |

| Name im Menü                 | Beschreibung   |
|------------------------------|--|
| • <b>Symmetrischer Alarm</b> | Zustandswechsel des Ausgangs bei einem Widerstandsverhältnis zwischen DC+ und DC– von 25 % bis 75 %  |
|                              |    |
| • <b>Gerätefehler</b>        | Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes   |
| • <b>Sammelalarm</b>         | Zustandswechsel des Ausgangs bei einer beliebigen Alarm- oder und Fehlermeldung (Iso. Alarm 1 & 2, DC–/DC+ Alarm, Symmetrischer Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).   |
| • <b>Messung beendet</b>     | Zustandswechsel des Ausgangs am Ende der initialen Messung.  |
| • <b>Gerät inaktiv</b>       | <i>Initialwert:</i> Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des maximalen Messwerts des Messbereichs und die Rücknahme aller Isolationsfehler.<br><i>Zustand halten:</i> Wird das Gerät inaktiv, erfolgt die Anzeige des Messwerts und der Isolationsfehler, die zum Zeitpunkt des Inaktivwerdens aktuell waren. |
| • <b>DC-Verl. Alarm</b>      | Zustandswechsel des Ausgangs bei einer DC-Verlagerungsspannung   |

#### 8.2.1.10.4 Analoger Ausgang

Der analoge Ausgang ist mit den folgenden Parametern konfigurierbar:

##### Menüpunkt: Modus

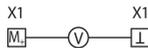
Der Betriebsmodus des analogen Ausgangs hat folgende Werte:

##### Stromausgang



- **0-20 mA** Zulässige Bürde  $\leq 600 \Omega$
- **4-20 mA** Zulässige Bürde  $\leq 600 \Omega$
- **0-400  $\mu$ A** Zulässige Bürde  $\leq 4 \text{ k}\Omega$

##### Spannungsausgang



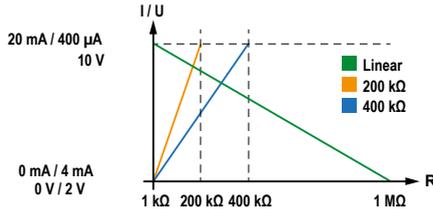
- **0-10 V** Zulässige Bürde  $\geq 1 \text{ k}\Omega$
- **2-10 V** Zulässige Bürde  $\geq 1 \text{ k}\Omega$

### Menüpunkt: Skalenmitte

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

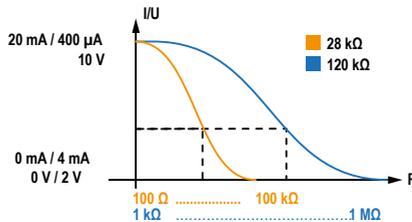
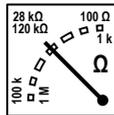
- **Linear**
- **200 kΩ**
- **400 kΩ**

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:

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

$A_3$  = Messwert Analogausgang

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

$R_F$  = Isolationsfehler in kΩ

| Unterer Wert<br>Ausgang A <sub>1</sub> | Oberer Wert<br>Ausgang A <sub>2</sub> |
|--|---------------------------------------|
| 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 angesteuert. 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.

| DC+ alarm   |     | symmetric alarm |     | DC- alarm |        |
|-------------|-----|-----------------|-----|-----------|--------|
| 0%          | 25% | 50%             | 75% | 100%      |        |
| 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  $\wedge$  und  $\vee$  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!

## 8.2.4 Historie

Im Menü Historie werden die aufgetretenen Fehler des ISOMETER®s angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Kapitel „Historienspeicher“, Seite 32.

**• 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 folgende Anzeigesprachen wählen:

- **Deutsch**
- **English (GB)**
- **Español**
- **Français**
- **Norsk**
- **Polski**
- **Português**

### 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 parametrierbar 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*<sup>1)</sup> der IP-Adresse
- **SN** *Manuelle Eingabe*<sup>1)</sup> der Subnetz Maske. Standard Subnetzmaske: 255.255.255.0
- **Std.GW** *Manuelle Eingabe*<sup>1)</sup> 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*<sup>1)</sup> der Adresse des DNS-Servers
- **Domäne** *Manuelle Eingabe*<sup>1)</sup> 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



#### **Kundenspezifisches Profil „Deutsche Bahn“**

*Damit das Gerät entsprechend der Vorgaben der Deutschen Bahn (DB) funktioniert, wählen Sie bei erneuter Inbetriebnahme das Custom = **DB Profil**.*

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 parametrieren 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 jeweiligen ISOMETER®s finden Sie im Gerätemenü:

**MENU: Info > Ethernet.**

## 9.4.1 Konventionen

**i** **TCP Verbindungen**  
*Maximal 5 TCP/IP-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.*

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

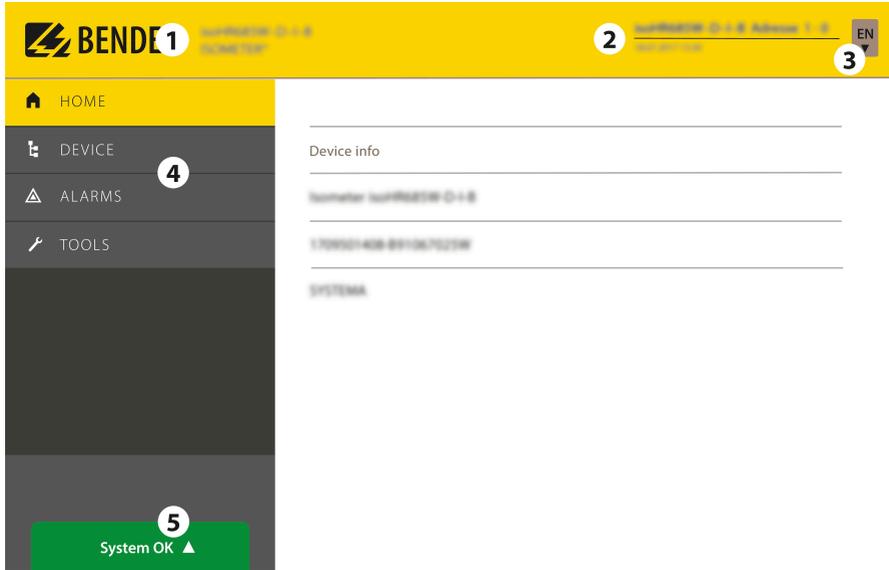
**MENU: Geräteeinstellungen > Schnittstelle > Schreibzugriff**

## 9.4.2 Funktionen

Der Webserver bietet folgende Funktionen:

- Visualisierung
  - Anzeige von Geräteinformationen (z. B. Gerätetyp, Software-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

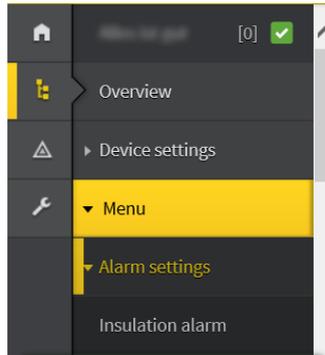


|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| 1 | LOGO              | Logo und Gerätebezeichnung   |
| 2 | Systeminformation | Geräteadresse<br>Datum und Uhrzeit des zugreifenden Browser-Systems.<br>Die Weboberfläche zeigt nicht die aktuelle Zeit des ISOMETER®s an.<br>Die aktuelle Zeit des ISOMETER®s kann im Menü ermittelt werden:<br><b>GERÄT &gt; Einstellungen &gt; Uhr</b>  |
| 3 | Sprache           | Umstellung der Spracheinstellungen   |
| 4 | Browsermenü       | Hauptmenü des Webservers (erste Ebene) <ul style="list-style-type: none"> <li>• START</li> <li>• GERÄT</li> <li>• ALARME</li> <li>• z. B. WERKZEUGE, PARAMETERADRESSEN (geräteabhängig)</li> </ul>   |
| 5 | Systemmeldung     | <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="background-color: #2e8b57; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 5px;">System OK ▲</div> <div style="margin-left: 10px;">Liegen Alarmer vor, klicken Sie auf die rote Schaltfläche oder gehen Sie in den Menüpunkt <b>ALARME</b>, um weitere Informationen zu erhalten.</div> </div> <div style="background-color: #c00000; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 5px; display: inline-block;">Alarms 2 ▲</div> |

## 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 Gerätemenü. Die Struktur der Gerätemenü 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.

|          | ohne Änderungen |             | mit Änderungen  |                           |
|----------|-----------------|-------------|-----------------|---------------------------|
|          | Digital Input 1 |             | Digital Input 2 |                           |
| Mode     | Active high     | Active high | Active low      | Active low                |
| t(on)    | 150 ms          | 150 ms      | 100 ms          | 300 ms                    |
| t(off)   | 100 ms          | 100 ms      | 100 ms          | 100 ms                    |
| Function | RESET           | RESET       | RESET           | Start initial measurement |

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.

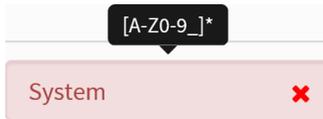


Abbildung: Fehlerhafte Texteingabe

## 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**

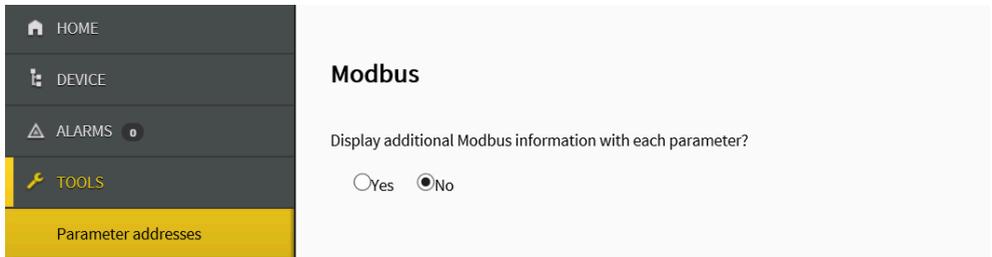


Abbildung: Aktivierung der Anzeige von Modbus-Registern

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

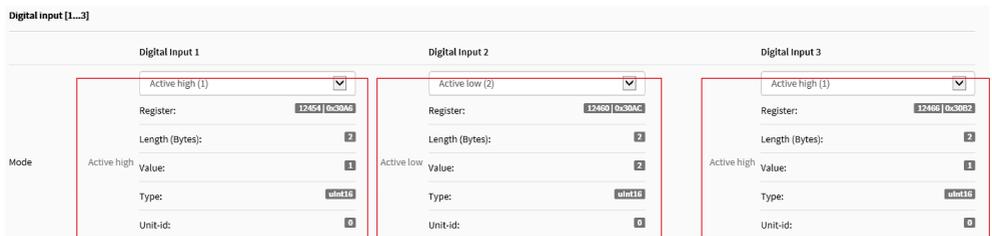
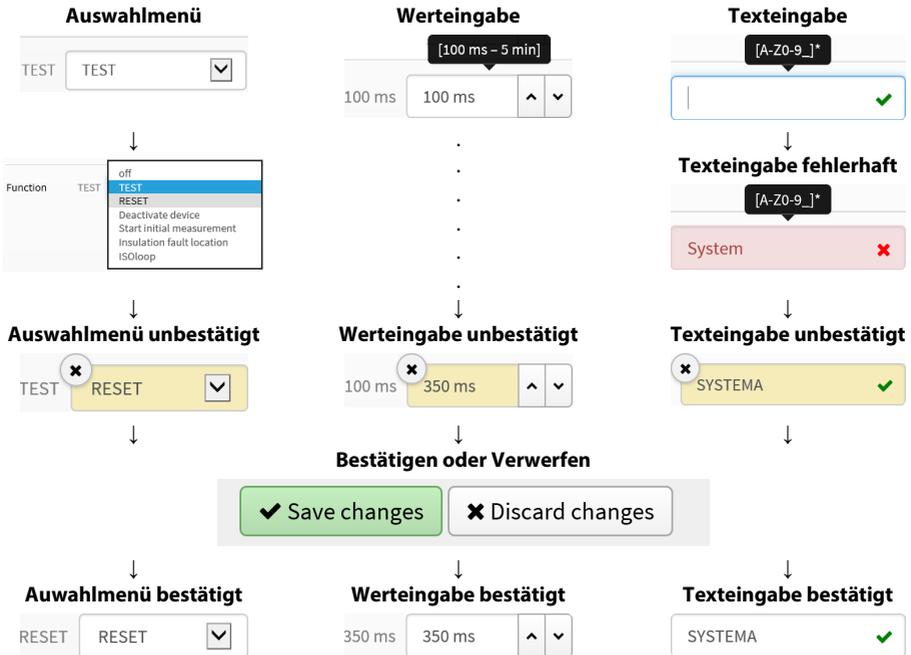


Abbildung: Anzeige der Modbus-Register

## 9.4.6 Änderung von Parametern im Webbrowser

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

Folgende Abbildung stellt Anwendungsbeispiele dar.



Eingabemöglichkeiten Web-Schnittstelle iso685-Geräte

## 9.4.7 Parameteränderung im Gerätemenü bei geöffnetem Webbrowser

Werden Werte im Gerätemenü des iso685-Geräts geändert, dann werden die geänderten Werte nicht automatisch auf einer bereits geöffneten Browserseite im Webserver angezeigt. Die Werte, die im Gerätemenü geändert wurden, werden im Webserver gelb hinterlegt, jedoch wird weiterhin der alte Wert angezeigt.

### **i** Aktualisierung von Änderungen

Beim Aufruf einer neuen Browserseite sind die Änderungen bereits aktualisiert.

Sie haben zwei Möglichkeiten:

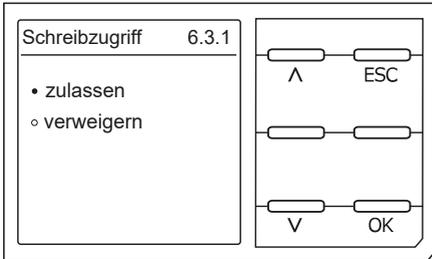
- Die im Gerät geänderten Werte sollen übernommen und im Webserver aktualisiert angezeigt werden: Klicken Sie hierzu auf die Schaltfläche **Änderungen speichern** am unteren Bildschirmrand.
- Die zuvor im Gerät geänderten Werte sollen NICHT übernommen werden. Die alten Werte werden wiederhergestellt. Geräteänderungen werden verworfen: Klicken Sie hierzu auf die Schaltfläche **Änderungen verwerfen** am unteren Bildschirmrand.

## 9.4.8 Schreibzugriff für Parameteränderungen

Sie können für den Webserver den Schreibzugriff auf das ISOMETER® iso685 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**: Eine Parameteränderung durch den Webserver ist nur möglich, wenn Sie den Schreibzugriff im Gerät zulassen.

## 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

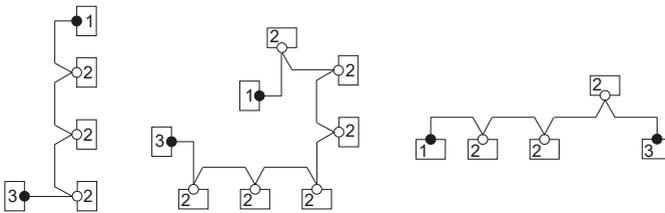
Die RS-485-Spezifikation beschränkt die Leitungslänge auf 1200 m und schreibt eine linienartige Leitungsführung (Daisy Chain) vor. Die Anzahl der Geräte am BS-Bus wird nur durch den BS-Bus-Master begrenzt.

Als Busleitung ist eine paarweise verdrehte, geschirmte Leitung einzusetzen. Geeignet ist beispielsweise der Leitungstyp J-Y(St)Y  $n \times 2 \times 0,8$ . Der Schirm ist einseitig mit PE zu verbinden. Die Busleitung muss an beiden Enden mit Widerständen (120  $\Omega$ , 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    |
|------------------------------|-----------|------------|------------|
| <b>Baudrate</b>              | 9600      | 115200     | 115200     |
| <b>8Data Bits</b>            | 8         | 8          | 8          |
| <b>Stop Bits</b>             | 1         | 1          | 1          |
| <b>Parity</b>                | None      | Even       | Even       |
| <b>Flow Control</b>          | None      | None       | None       |
| <b>TX Interval [ms]</b>      | 10 * 1000 | 1000       | 1000       |
| <b>Bitmask Support</b>       | No        | No         | Yes        |
| <b>Frame Counter Support</b> | No        | Yes        | Yes        |
| <b>Field Delimiter</b>       | 0x0F      | ';' (0x3B) | ';' (0x3B) |
| <b>Start Token</b>           | 0x02      | !'!        | !'!        |
| <b>End Token</b>             | 0x03      | n/a        | n/a        |
| <b>Line End</b>              | <LF><CR>  | <CR><LF>   | <CR><LF>   |

**i** 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 |         | FFFFFF          | -                      | -       | 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<br>'+' = Fehler an L1/+<br>'-' = Fehler an L3/-  |                         | x               | -                      | 1       | -       |
| Isolationsfehler-Ort<br>Detaillierte Darstellung        | 4             | Prozentuale Verteilung des Isolationsfehlers von -100 ... +100   | %                       | +123            | -                      | 8       | 4       |
| Isolationsfehler-Ort<br>Kurze Darstellung               | 1             | 0 = AC Fehler<br>1 = DC- Fehler<br>2 = DC+ Fehler  | kΩ                      | 0               | 6                      | -       | -       |
| Isolationswiderstand<br>Kurze Darstellung               | 6             | $R_f$  | kΩ                      | 123456          | 1                      | -       | -       |
| Isolationswiderstand<br>Limitierte Darstellung          | 6             | $R_f$ Hinweis: Limitierung des Werts auf 9.9 MΩ  | kΩ                      | 1234.5          | -                      | 2       | -       |
| Isolationswiderstand<br>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<br>Ganzzahl mit Überlauf bei 99.  | μF (R-Mode) nF (Z-Mode) | 12              | -                      | 11      | 6       |
| Ableitkapazität $C_d$                                   | 4             | R Mode [μF] Z Mode [nF]<br>Note: Z Mode wird nicht unterstützt   | V                       | 1234            | -                      | 3       | 7       |
| Spannung $U_n$ (VRMS) L1-L2                             | 7             | Spannung von Phase L1 nach Phase L2<br>RMS Werte, ohne Vorzeichen  | V                       | 12345.6         | -                      | -       | 8       |
| Spannung $U_n$ (VRMS) L1-L3                             | 7             | Spannung von Phase L1 nach Phase L3<br>RMS Werte, ohne Vorzeichen  | V                       | 12345.6         | -                      | -       | 9       |
| Spannung $U_n$ (VRMS) L2-L3                             | 7             | Spannung von Phasen L2 nach Phase L3<br>RMS Werte, ohne Vorzeichen   | V                       | 12345.6         | -                      | -       | 10      |
| Spannung $U_n$ (VRMS)                                   | 5             | Spannung von Phase L1 nach Phase L2<br>RMS Werte<br>Vorzeichen AC Netz '+'<br>Vorzeichen DC Netz immer '+'                     | V                       | +1234           | -                      | 5       | -       |
| Spannung $U_n$ (VRMS) L1-PE                             | 5             | Spannung von Phase L1 and PE<br>RMS Werte, Hinweis: Vorzeichen immer '+'   | V                       | 1234            | -                      | 6       | 11      |
| Spannung $U_n$ (VRMS) L2-PE                             | 5             | Spannung von Phase L2 and PE<br>RMS Werte, Hinweis: Vorzeichen immer '+'   | V                       | 1234            | -                      | -       | 12      |
| Spannung $U_n$ (VRMS) L3-PE                             | 5             | Spannung von Phase L3 and PE<br>RMS Werte, Hinweis: Vorzeichen immer '+'   | V                       | 1234            | -                      | 7       | 13      |
| Qualität der Messung                                    | 3             | Messwertqualität<br>0 % = schlechte Qualität<br>=> Profil wechseln<br>100 % = gute Qualität<br>=> Profil passt zur Applikation | %                       | 100             | -                      | -       | 14      |
| Spannung DC-PE  | 4             | DC Verlagerungsspannung gegen Erde   | V                       | +123            | -                      | -       | 15      |
| Alarmmeldungen  | 4             | [Hexadezimal] (ohne führendes „0x“)<br>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<br>Isolationswiderstand $R_f$ an L1/+ | n/a           | 0x0004   |                         | Bitmask         | -                      | +       | +       |
| Bit 4: Vorwarnung<br>Isolationswiderstand $R_f$ an L2/- | n/a           | 0x0008   |                         | Bitmask         | -                      | +       | +       |
| Bit 5: Vorwarnung<br>Isolationswiderstand $R_f$ sym.    | n/a           | 0x000C   |                         | Bitmask         | -                      | +       | +       |
| Bit 6: Alarm<br>Isolationswiderstand $R_f$ an L1/+      | n/a           | 0x0010   |                         | Bitmask         | -                      | +       | +       |
| Bit 7: Alarm<br>Isolationswiderstand $R_f$ an L2/-      | n/a           | 0x0020   |                         | Bitmask         | -                      | +       | +       |
| Bit 8: Alarm<br>Isolationswiderstand $R_f$ sym.         | n/a           | 0x0030   |                         | Bitmask         | -                      | +       | +       |

| Beschreibung                                     | Länge<br>[Bytes] | Werte   | Einheit    | Beispiel String | Position im Datenblock |         |         |
|--|------------------|---|------------|-----------------|------------------------|---------|---------|
|  |                  |   |            |                 | Modus 1                | Modus 2 | Modus 3 |
| Bit 9: Vorwarnung Isolationsimpedanz $Z_f$       | n/a              | 0x0040 Hinweis:<br>Wird aktuell noch nicht unterstützt  |            | Bitmask         | -                      | +       | -       |
| Bit 10: Alarm Isolationsimpedanz $Z_f$           | n/a              | 0x0080 Hinweis:<br>Wird aktuell noch nicht unterstützt  |            | Bitmask         | -                      | +       | -       |
| Bit 11: Alarm Unterspannung $U_n$                | n/a              | 0x0100 Hinweis:<br>Wird aktuell noch nicht unterstützt  |            | Bitmask         | -                      | +       | -       |
| Bit 12: Alarm Überspannung $U_n$                 | n/a              | 0x0200 Hinweis:<br>Wird aktuell noch nicht unterstützt  |            | Bitmask         | -                      | +       | -       |
| Bit 13: Meldung Systemtest                       | n/a              | 0x0400  |            | Bitmask         | -                      | +       | +       |
| Bit 14: Gerätstart mit Alarm                     | n/a              | 0x0800 Hinweis:<br>Wird aktuell noch nicht unterstützt  |            | Bitmask         | -                      | +       | -       |
| Alarm-Meldung Isolationsfehler kurze Darstellung | 1                | 0 == No alarm<br>1 == Alarm 1<br>2 == Alarm 2<br>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 $\geq 1G\Omega$ wird '999999' ausgegeben   | k $\Omega$ | 123456          | 2                      | -       | 19      |
| Ansprechwert 2                                   | 6                | $R_f$ Hinweis: Für Ansprechwerte $\geq 1G\Omega$ wird '999999' ausgegeben   | k $\Omega$ | 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<br>1 -> K1 == on, K2 == off<br>2 -> K1 == off, K2 == on<br>3 -> K1 == on, K2 == on  |            | 0               | 4                      | -       | 22      |
| Impedanz   | 6                | $Z_f$   | k $\Omega$ | 1234.5          | -                      | 4       | -       |
| Genäherter, unsymmetrischer Isolationswiderstand | 6                | $R_{UGF}$   | k $\Omega$ | 1234.5          | -                      | 9       | -       |
| Isolationsmessung ADC Werte                      | 5                | ADC Wert in digits  |            | 12345           | -                      | -       | -       |
| Aktives Mess-Profil                              | 2                | 01 - Leistungskreise<br>02 - Steuerkreise<br>03 - Generator<br>04 - Hohe Kapazität<br>05 - Umrichter > 10Hz<br>06 - Umrichter < 10Hz<br>07 - Kundenspezifisches Profil<br>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 Ankoppelgeräte

Ankoppelgeräte erweitern den Netzenn Spannungsbereich eines ISOMETERS®. Je nach Konfiguration können Netze bis zu einer Netzennspannung 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 Netzennspannung 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.

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

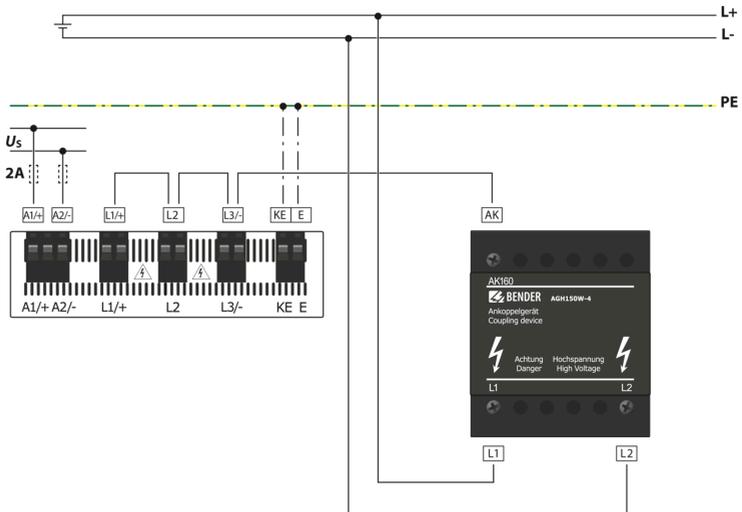
#### Anschluss an ein DC-Netz

Nennspannung:

DC 0...1760 V

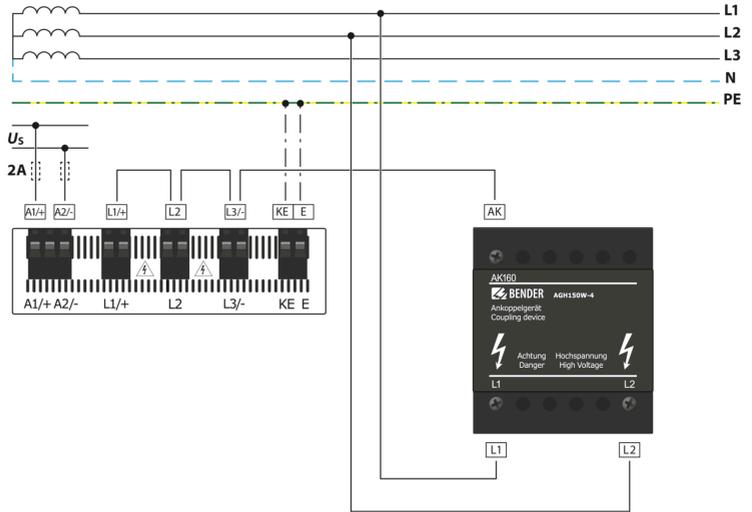
Ansprechunsicherheit:

15 % min. +/- 5 kΩ



### Anschluss an ein 3NAC-Netz

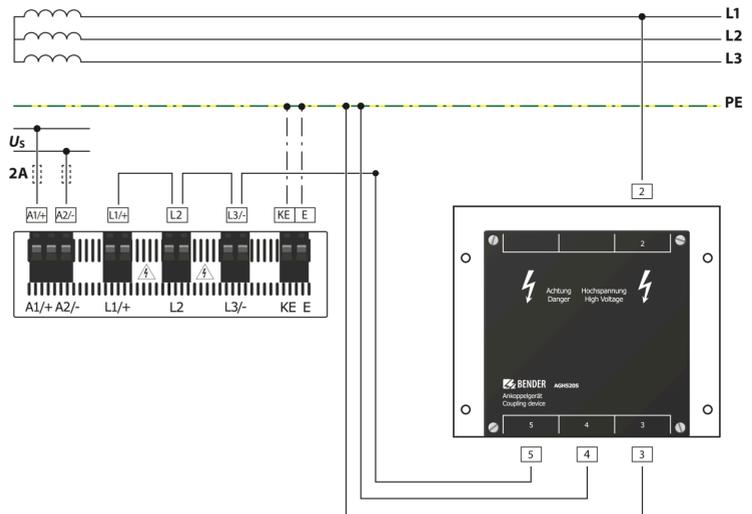
**Nennspannung:**  
**3NAC 0...1150 V**  
**Ansprechunsicherheit:**  
 15 % min. +/- 5 kΩ



## 10.2 Anschluss mit AGH520S (Art.-Nr.: B913033)

### Anschluss an ein 3AC-Netz

**Nennspannung:**  
**AC 0...7200 V**  
**Ansprechunsicherheit:**  
 15 % min. +/- 5 kΩ





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

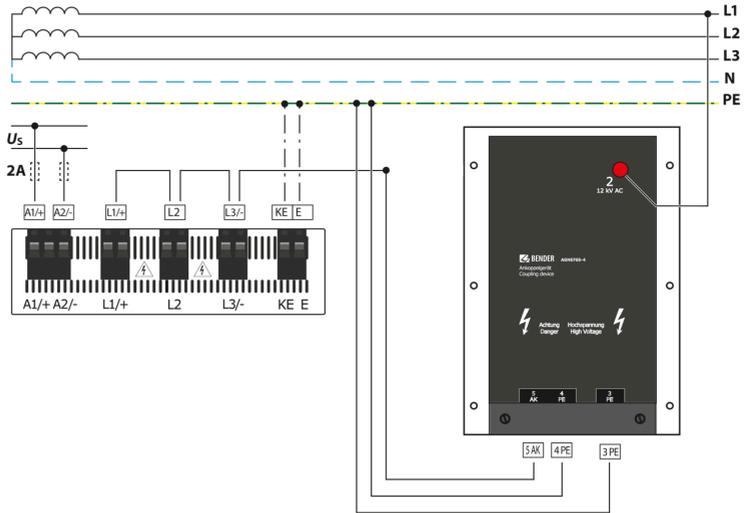
### Anschluss an ein 3(N)AC-Netz

Nennspannung:

AC 12 kV

Ansprechunsicherheit:

15 % min. +/- 5 kΩ



# 11 Alarmmeldungen

## 11.1 Allgemeine Alarmmeldungen

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

| Meldung  | Beschreibung  | Maßnahmen  |
|--|---|--|
| Unterspannung  | Betrieb außerhalb des spezifizierten Versorgungsspannungsbereiches  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Versorgungsspannung prüfen</li> </ul>   |
| Überspannung   | Betrieb außerhalb des spezifizierten Versorgungsspannungsbereiches  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Versorgungsspannung prüfen</li> </ul>   |
| L1-L2-L3 bitte auf korrekten Anschluss prüfen!<br>[LEDs <b>ALARM 1</b> , <b>ALARM 2</b> blinken abwechselnd] | Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verdrahtung von Klemme <b>L1/+</b>, <b>L2</b> und <b>L3/-</b> zum IT-System prüfen</li> <li>Taste <b>TEST</b> betätigen</li> <li>Netzennspannung prüfen</li> <li>Vorsicherungen prüfen</li> <li>Eingestellte Netzform prüfen</li> </ul> |
| E-KE bitte auf korrekten Anschluss prüfen!<br>[LEDs <b>ALARM 1</b> , <b>ALARM 2</b> blinken im Gleichtakt]   | Keine niederohmige Verbindung der Klemme <b>E</b> und <b>KE</b> zur Erde (PE)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verdrahtung von Klemme <b>E</b> und <b>KE</b> zur Erde (PE) prüfen</li> <li>Taste <b>TEST</b> betätigen</li> </ul>  |
| Profil passt nicht zur Anwendung!  | Falsches Profil zur Applikation gewählt   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemessene Netzkapazität bzw. Netz frequenz im Info-Menü prüfen</li> <li>Anderes Profil unter Berücksichtigung der Eigenschaften wählen</li> </ul>   |
| Lasten an X1 zu hoch!  | Summe der externen Lasten an <b>X1</b> zu groß  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Last an <b>X1.+</b>, <b>X1.Q1</b> und <b>X1.Q2</b> prüfen</li> <li>Umgebungstemperatur prüfen</li> </ul>  |
| Bitte Uhrzeit und Datum überprüfen!  | Uhrzeit und Datum wurden noch nicht eingestellt.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ortszeit und Datum einstellen<br/>(Bei Spannungsausfall Pufferung für 3 Tage)</li> </ul>  |
| Es wurde kein DHCP-Server gefunden!  | Verbindungsproblem an der Ethernet-Schnittstelle  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kabelverbindung an der Ethernet-Schnittstelle prüfen</li> <li>Verfügbarkeit des DHCP-Servers prüfen</li> <li>Schnittstellenkonfiguration DHCP im Gerät prüfen</li> </ul>  |
| Gerätefehler x.xx<br>[LED <b>SERVICE</b> leuchtet]   | Interner Gerätefehler   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Taste <b>TEST</b> betätigen</li> <li>Versorgungsspannung aus- und einschalten</li> <li>Bender-Service kontaktieren</li> </ul>   |
| DC-Verlagerungs-spannung   | Es liegt eine DC-Verlagerung im Netz vor.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Isolationsfehler prüfen und Fehler von DC-Komponenten beheben.</li> </ul>   |
| Synchronizing ...  | Das Gerät synchronisiert sich über eine längere Zeit hinweg.<br>(länger als 5 Minuten)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Neustart</li> </ul>   |
| BCOM Verbindung unterbrochen!  | Innerhalb des BCOM-Systems sind Geräte nicht tansprechbar durch<br>a) unterbrochene Bus-Leitung,<br>b) fehlerhafte Ethernet-Einstellungen,<br>c) fehlerhafte Gruppierung. | <ol style="list-style-type: none"> <li>Bus-Leitung korrekt anschließen.</li> <li>Ethernet-Einstellungen korrigieren.</li> <li>Konfiguration mit dem BCOM-Group Manager wiederherstellen.</li> </ol>  |
| Service Modus aktiv!<br>[LED <b>SERVICE</b> leuchtet]  | Das Gerät befindet sich im Wartungszustand.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bender-Service kontaktieren.</li> </ul>   |

## 11.2 Messwertalarme

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

| Meldung  | Beschreibung   | Maßnahmen   |
|--|--|---|
| Isolationsfehler Vorwarnung<br>[LED <b>ALARM 1</b> leuchtet] | Ein Isolationsfehler liegt vor. Der Isolationswiderstand unterschreitet den Ansprechwert $R_{an1}$ . | <ul style="list-style-type: none"><li>• Isolationswiderstand im überwachten Netz beobachten</li><li>• Fehlermeldung durch Betätigen der <b>RESET</b>-Taste zurücksetzen</li></ul> |
| Isolationsfehler Hauptalarm<br>[LED <b>ALARM 2</b> leuchtet] | Ein Isolationsfehler liegt vor. Der Isolationswiderstand unterschreitet den Ansprechwert $R_{an2}$ . | <ul style="list-style-type: none"><li>• Isolationsfehler im überwachten Netz beheben</li><li>• Fehlermeldung durch Betätigen der <b>RESET</b>-Taste zurücksetzen</li></ul>        |
| DC-Verlagerungsspannung                                      | Es liegt eine DC-Verlagerung im Netz vor.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Isolationsfehler prüfen und Fehler von DC-Komponenten beheben.</li></ul>  |

## 12 Technische Daten

### 12.1 Geräteprofile



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

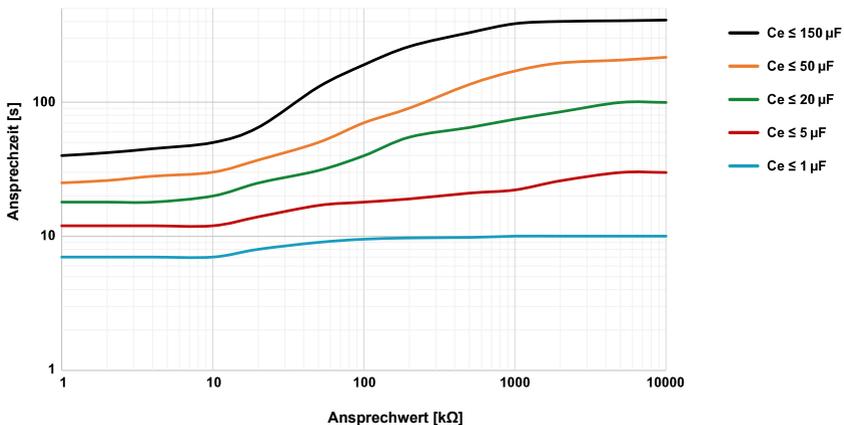
Die Anpassung an unterschiedliche Applikationen erfolgt durch die Auswahl eines Geräteprofils. Folgende Geräteprofile stehen zur Verfügung:

#### 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<br>DC 0...1000 V | 15...460 Hz | 0...150 $\mu$ F | $\pm 50$ V | 0,1 k $\Omega$ ... 20 M $\Omega$ | 1 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$ |

**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 M $\Omega$**

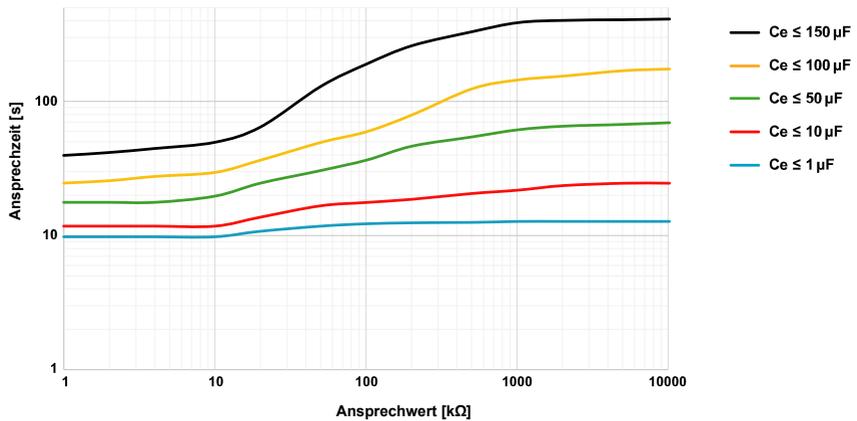


## Steuerkreise

Für Störnetze 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                      | Anspruchwerte                  |
|------------------------------|-------------|-----------------|------------|----------------------------------|--------------------------------|
| AC 0...230 V<br>DC 0...230 V | 15...460 Hz | 0...150 $\mu$ F | $\pm 10$ V | 0,1 k $\Omega$ ... 20 M $\Omega$ | 1 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$ |

**Ansprechzeit  $t_{an}$  Profil „Steuerkreis“ in Abhängigkeit von Anspruchwert  $R_{an}$  und Netzableitkapazität  $C_e$  nach IEC 61557-8 ( $U_n = 690$  V,  $f = 50$  Hz); Messbereich < 10 M $\Omega$**

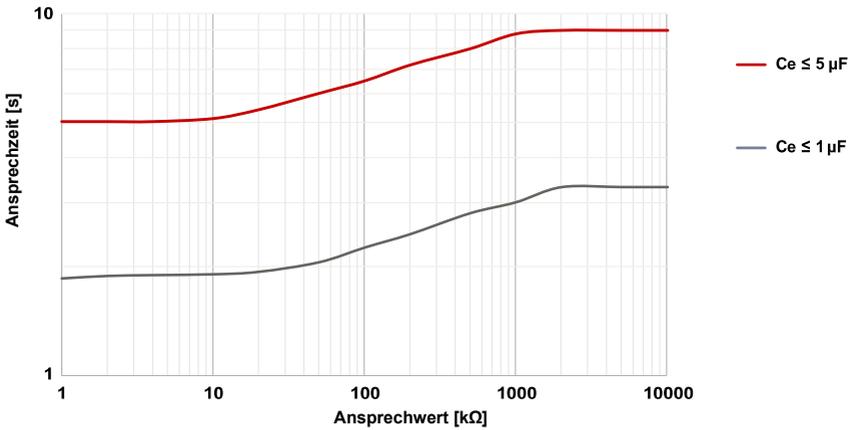


### Generator

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 $\mu$ F | $\pm 50$ V | 0,1 k $\Omega$ ... 20 M $\Omega$ | 1 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$ |

**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 M $\Omega$**

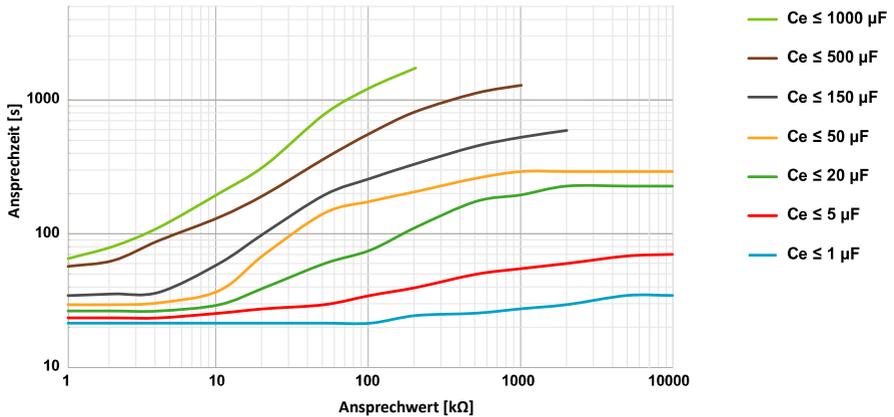


## Hohe Kapazität

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<br>DC 0...1000 V | 15...460 Hz | 0...1000 $\mu\text{F}$ | $\pm 50$ V | 0,1 k $\Omega$ ... 20 M $\Omega$ | 1 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$ |

**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 M $\Omega$**

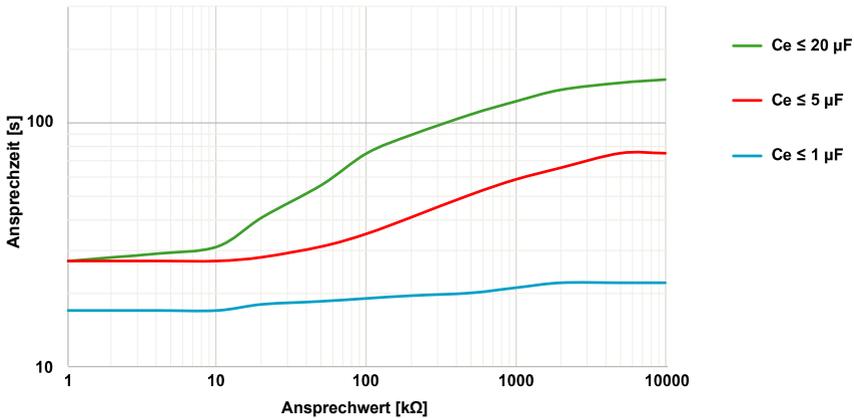


## Umrichter > 10 Hz

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                      | Anspruchwerte                  |
|-------------------------------|-------------|----------------------|------------|----------------------------------|--------------------------------|
| AC 0...690 V<br>DC 0...1000 V | 10...460 Hz | 0...20 $\mu\text{F}$ | $\pm 50$ V | 0,1 k $\Omega$ ... 20 M $\Omega$ | 1 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$ |

**Anspruchzeit  $t_{an}$  Profil „Umrichter > 10 Hz“ in Abhängigkeit von Anspruchwert  $R_{an}$  und Netzableitkapazität  $C_e$  nach IEC 61557-8 ( $U_n = 690$  V,  $f = 50$  Hz); Messbereich < 10 M $\Omega$**

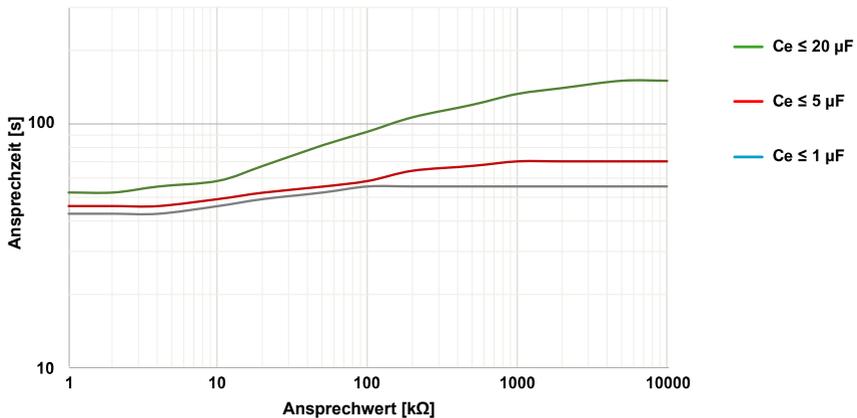


## Umrichter < 10 Hz

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<br>DC 0...1000 V | 0,1...460 Hz | 0...20 $\mu$ F | $\pm 50$ V | 0,1 k $\Omega$ ... 20 M $\Omega$ | 1 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$ |

**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 M $\Omega$**



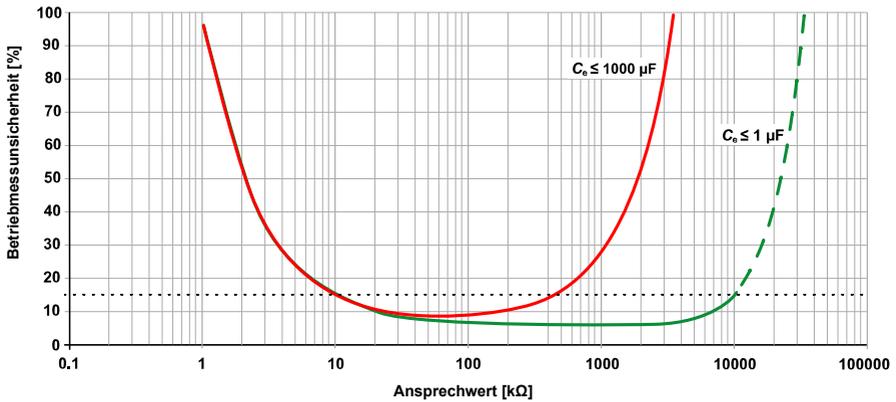
Für sehr niederfrequente Netze verringert sich die Netzennspannung entsprechend der Formel in „Tabellarische Daten“, Seite 78.

## Kundenspezifisch

Ermöglicht dem Bender-Service kundenspezifische Messeinstellungen vorzunehmen. Sind keine Einstellungen durch den Bender-Service vorgenommen worden, hat das Profil die gleichen Parameter wie das Profil **Leistungskreise**.

## 12.2 Prozentuale Betriebsmessunsicherheit

Prozentuale Betriebsmessunsicherheit in Abhängigkeit von Ansprechwert  $R_{an}$  und Netzableitkapazität  $C_e$  nach IEC 61557-8 ( $U_n = 690\text{ V}$ ,  $f = 50\text{ Hz}$ ); Messbereich  $< 10\text{ M}\Omega$



## 12.3 Werkseinstellungen

| <b>Netz</b>                           |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| Netzform                              | 3AC             |
| Netzprofil                            | Leistungskreise |
| Ankoppelung (Ankoppelgerät)           | keine           |
| Ankoppelüberwachung                   | ein             |
| Anlaufverzögerung $t_{\text{Anlauf}}$ | 0 ms            |

| <b>Ansprechwerte/Alarmer</b>            |               |
|---|---------------|
| Ansprechwert $R_{\text{an1}}$ (ALARM 1) | 40 k $\Omega$ |
| Ansprechwert $R_{\text{an2}}$ (ALARM 2) | 10 k $\Omega$ |
| DC-Alarm                                | aus           |
| DC-Verlagerungsspannung für DC-Alarm    | 65 V          |
| Fehlerspeicher                          | aus           |

| <b>Digitale Eingänge</b> | <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>3</b>           |
|--------------------------|------------|-----------|--------------------|
| Modus (Arbeitsweise)     | high aktiv | low aktiv | high aktiv         |
| Funktion                 | TEST       | RESET     | Gerät deaktivieren |

| <b>Digitale Ausgänge</b> | <b>1</b> | <b>2</b> |
|--------------------------|----------|----------|
| Funktion 1               | aus      | aus      |
| Funktion 2               | aus      | aus      |
| Funktion 3               | aus      | aus      |

| <b>Schaltglieder (Relais)</b> | <b>1</b>        | <b>2</b>        |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| 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 |

| <b>Schnittstellen</b> |               |
|-----------------------|---------------|
| 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       |
| <b>Modbus RTU</b>     | via RS485     |

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

\* Der BCOM-Name wird beim Zurücksetzen nicht geändert.

## 12.4 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 Remote berührungssicher ausgeführt werden. Es dürfen nur fest installierte Geräte mit Überspannungskategorie min. KAT2 (300 V) angeschlossen werden.

**Versorgung über X1**

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| Versorgungsspannung $U_s$ | DC 24 V        |
| Toleranz von $U_s$        | DC -20...+25 % |

**Überwachtes IT-System**

|  |  |
|--|--|
| Netzennspannungsbereich $U_n$                    | AC 0...690 V                                   |
|  | DC 0...1000 V                                  |
| Netzennspannungsbereich $U_n$ 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 $U^-$ (für $f_n < 4$ Hz)     | $U^-_{\max} = 50 \text{ V} \times (1 + f_n^2)$ |

**Ansprechwerte**

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

### Zeitverhalten

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Ansprechzeit $t_{an}$<br>bei $R_f = 0,5 \times R_{an}(10 \text{ k}\Omega)$ und $C_e(1 \text{ }\mu\text{F})$ nach IEC 61557-8 | profilabhängig, typ. 4 s |
| Ansprechzeit DC-Alarm bei $C_e = 1 \text{ }\mu\text{F}$  | profilabhängig, typ. 2 s |
| Anlaufverzögerung $t_{Anlauf}$   | 0 s ... 10 min           |

### Messkreis

|  |   |
|--|---|
| Messspannung $U_m$                     | profilabhängig, $\pm 10 \text{ V}$ , $\pm 50 \text{ V}$ (siehe Geräteprofile) |
| Messstrom $I_m$                        | $\leq 403 \text{ }\mu\text{A}$  |
| Innenwiderstand $R_V, Z_i$             | $\geq 124 \text{ k}\Omega$  |
| Zulässige Fremdgleichspannung $U_{fg}$ | $\leq 1200 \text{ V}$   |
| Zulässige Netzableitkapazität $C_e$    | profilabhängig, 0...1000 $\mu\text{F}$  |

### Messbereiche

|  |  |
|--|--|
| Messbereich $f_n$  | 0,1...460 Hz                                   |
| Toleranz Messung von $f_n$   | $\pm 1 \text{ \%} \pm 0,1 \text{ Hz}$          |
| Spannungsbereich Messung von $f_n$   | AC 25...690 V                                  |
| Messbereich $U_n$  | AC 25...690 V<br>DC 0...1000 V                 |
| Spannungsbereich Messung von $U_n$   | AC/DC > 10 V                                   |
| Toleranz Messung von $U_n$   | $\pm 5 \text{ \%} \pm 5 \text{ V}$             |
| Messbereich $C_e$  | 0...1000 $\mu\text{F}$                         |
| Toleranz Messung von $C_e$   | $\pm 10 \text{ \%} \pm 10 \text{ }\mu\text{F}$ |
| Frequenzbereich Messung von $C_e$  | DC 30...460 Hz                                 |
| Isolationswiderstand Messung von $C_e$<br>abhängig von Profil und Ankopplungsart | typ. > 10 k $\Omega$                           |

### Anzeige

|  |   |
|--|---|
| Anzeige                                    | Grafikdisplay 127 x 127 Pixel, 40 x 40 mm * |
| Anzeigebereich Messwert                    | 0,1 k $\Omega$ ... 20 M $\Omega$            |
| Betriebsmessunsicherheit (nach IEC61557-8) | $\pm 15 \text{ \%}$ , mind. 1 k $\Omega$    |

\* Die Anzeige außerhalb des Temperaturbereichs  $-25 \dots +55 \text{ }^\circ\text{C}$  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:<br>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              | $I_{LmaxX1} = 10 \text{ mA} + 7 \text{ mA} / V \times U_s^*$ |

- \*  $U_s$  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  $U_n \geq 50 \text{ V}$

### Analoger Ausgang (M+)

|   |   |
|---|---|
| Anzahl  | 1   |
| Arbeitsweise, einstellbar                     | Linear, Skalenmittelpunkt 28 k $\Omega$ /120 k $\Omega$ |
| Funktionen                                    | Isolationswert, DC-Verlagerung                          |
| Strom (Bürde)                                 | 0...20 mA (< 600 $\Omega$ )                             |
|   | 4...20 mA (< 600 $\Omega$ )                             |
|   | 0...400 $\mu$ A (< 4 k $\Omega$ )                       |
| Spannung (Bürde)                              | 0...10 V (>1 k $\Omega$ )                               |
|   | 2...10 V (>1 k $\Omega$ )                               |
| Toleranz bezogen auf den Strom-/Spannungswert | $\pm$ 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               | $\leq$ 100 m                |
| Anschluss                   | RJ45                        |
| IP-Adresse                  | DHCP/manuell 192.168.0.5    |
| Netzmaske                   | 255.255.255.0               |
| BCOM-Adresse                | system-1-0                  |
| Funktion                    | Kommunikationsschnittstelle |

#### Sensorbus

|   |  |
|---|--|
| Schnittstelle / Protokoll                           | RS-485 / isoData, BS-Bus, Modbus RTU   |
| Datenrate Modus 1                                   | 9,6 kBd                                |
| Leitung: paarweise verdreht, Schirm einseitig an PE | empfohlen: J-Y(St)Y min 2 $\times$ 0,8 |
| Leitungslänge (abhängig von der Baudrate)           | $\leq$ 1200 m                          |
| Anschluss   | Klemmen X1.A, X1.B                     |
| Abschlusswiderstand                                 | 120 $\Omega$ , 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  $U_n \geq 50 \text{ V}$ 
**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 $\leq 2000 \text{ m ü. NN}$ | 250 V   |
| Bemessungsisolationsspannung $\leq 3000 \text{ m ü. NN}$ | 160 V   |
| Minimale Kontaktbelastbarkeit                            | 1 mA bei AC/DC $\geq 10 \text{ V}$            |

**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                     | $\leq 3000 \text{ m ü. NN}$ |

**Anschluss**
**Schraubklemmen**

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| Nennstrom      | $\leq 10 \text{ A}$        |
| Anzugsmoment   | 0,5...0,6 Nm (5...7 lb-in) |
| Leitergrößen   | AWG 24-12                  |
| Abisolierlänge | 7 mm                       |

### Schraubklemmen

| Leiterquerschnitt   |                            |
|---|----------------------------|
| starr/flexibel  | 0,2...2,5 mm <sup>2</sup>  |
| flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse            | 0,25...2,5 mm <sup>2</sup> |
| flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse            | 0,25...2,5 mm <sup>2</sup> |
| Mehrleiter flexibel   | 0,2...1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Mehrleiter flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse     | 0,25...1 mm <sup>2</sup>   |
| Mehrleiter flexibel mit TWIN Aderendhülse mit Kunststoffhülse | 0,5...1,5 mm <sup>2</sup>  |

### Federklemmen

| Nennstrom   | ≤10 A                      |
|---|----------------------------|
| Leitergrößen  | AWG 24-12                  |
| Abisolierlänge  | 10 mm                      |
| Leiterquerschnitt   |                            |
| starr/flexibel  | 0,2...2,5 mm <sup>2</sup>  |
| flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse            | 0,25...2,5 mm <sup>2</sup> |
| Mehrleiter flexibel mit TWIN Aderendhülse mit Kunststoffhülse | 0,5...1,5 mm <sup>2</sup>  |

### Federklemmen X1

| Nennstrom  | ≤ 8 A                       |
|--|-----------------------------|
| Leitergrößen                                       | AWG 24-16                   |
| Abisolierlänge                                     | 10 mm                       |
| Leiterquerschnitt                                  |                             |
| starr/flexibel                                     | 0,2...1,5 mm <sup>2</sup>   |
| flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse | 0,25...1,5 mm <sup>2</sup>  |
| flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse      | 0,25...0,75 mm <sup>2</sup> |

### 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 x H x T)                        | 108 x 93 x 110 mm      |

Gewicht

&lt; 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                    | -40...+70 °C |
| Arbeitstemperatur für UL-Anwendungen | -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

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

**i** 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).

## 12.5 Normen und Zulassungen

Das ISOMETER® wurde unter Beachtung folgender Normen entwickelt:

- DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8): 2015-12
- IEC 61557-8: 2014-12
- IEC 61557-8: 2014/COR1:2016
- DIN EN 61557-8 Ber 1 (VDE 0413-8 Ber 1): 2016-12

Änderungen vorbehalten! Die angegebenen Normen beinhalten die bis 02.09.2024 gültige Ausgabe, sofern nicht anders angegeben.



## 12.6 Bestellinformationen

### Gerät

| Typ                 | Versorgungsspannung $U_s$                 | Artikelnummer |
|---------------------|---|---------------|
| iso685-D            | AC 24...240 V; 50...400 Hz; DC 24...240 V | B91067010     |
| iso685W-D*          | AC 24...240 V; 50...400 Hz; DC 24...240 V | B91067010W    |
| iso685-S + FP200    | AC 24...240 V; 50...400 Hz; DC 24...240 V | B91067210     |
| iso685W-S + FP200W* | AC 24...240 V; 50...400 Hz; DC 24...240 V | B91067210W    |

\* 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<br>Skalenmittelpunkt: 28 k $\Omega$ ; 120 k $\Omega$<br>Stromwerte: 0...400 $\mu$ A; 0...20 mA | B986763       |
| 9604-1421 |   | B986764       |
| 9620-1421 |   | B986841       |
| FP200     | Anzeige für den Fronttafeleinbau  | B91067904     |
| FP200W    | Anzeige für den Fronttafeleinbau  | B91067904W    |
| iso685-S  | ISOMETER® Sensorvariante*<br>AC 24...240 V; 50...400 Hz; DC 24...240 V  | B91067110     |
| iso685W-S | ISOMETER® Sensorvariante*<br>AC 24...240 V; 50...400 Hz; DC 24...240 V  | B91067110W    |

\* 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       |

## 12.7 Änderungshistorie Dokumentation

| Datum   | Dokumenten-<br>version | Gültig ab<br>Softwareversion | Zustand/Änderungen   |
|---------|------------------------|------------------------------|--|
| 02/2021 | 10                     | D0438 V1.27<br>D0437 V1.26   | Redaktionelle Überarbeitung<br>Eingefügt <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menüeintrag ‚Verhalten bei inaktiv‘</li> <li>– Kontaktdaten Relais</li> <li>– UKCA-Zertifikat</li> <li>– Änderungshistorie</li> </ul>  |
| 10/2021 | 11                     |                              | Redaktionelle Überarbeitung<br>Technische Daten gemäß iso685-x   |
| 02/2024 | 12                     |                              | Änderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>– „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 9 gemäß VDE; aus Tabellarische Daten entfernt.</li> <li>– Abbildung „• <b>Linear</b>“, Seite 46: Wert von 100 Ω auf 10 kΩ geändert.</li> </ul> Redaktionelle Überarbeitung mit Übernahme in SMC |
| 08/2024 | 13                     | D0438 V1.29<br>D0437 V1.27   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entfernt: Menübereich EDS in „Parameteränderungen“, Seite 56</li> <li>– Korrigiert: Diagramme zu Ansprechzeiten in „Geräteprofile“, Seite 70</li> <li>– Ergänzt: „Prozentuale Betriebsmessunsicherheit“, Seite 76</li> <li>– Ergänzt: Parameter 200 kΩ und 400 kΩ in „Menüpunkt: Skalenmitte“, Seite 46</li> </ul>  |

## 13 Glossar

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>BS-Bus</b>     | Der Bender-Sensor-Bus ist eine Schnittstelle, die es Bender-Geräten ermöglicht, miteinander zu kommunizieren (RS-485-Schnittstelle).         |
| <b>DHCP</b>       | Dynamic Host Configuration Protocol. Es dient zur Zuweisung der Netzwerkconfiguration an Clients durch einen Server.                         |
| <b>Modbus TCP</b> | Modbus ist ein international weit verbreitetes Protokoll zur Übertragung von Daten. Datenübertragung erfolgt über das TCP-Protokoll.         |
| <b>Modbus RTU</b> | Datenübertragung erfolgt über das RS-485-Protokoll.  |
| <b>Webserver</b>  | Ein Webserver stellt die Gerätefunktionen grafisch dar. Der Webserver kann zum Auslesen der Messwerte 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.

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



© Bender GmbH & Co. KG, Germany  
Subject to change! The specified  
standards take into account the edition  
valid until 08.2024 unless otherwise  
indicated.