



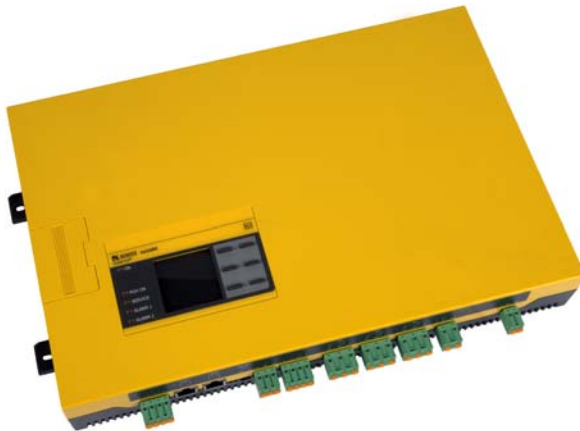
AC/DC

PV

# ISOMETER® isoPV1685DP

Isolationsüberwachungsgerät für ungeerdete Netze  
in Photovoltaik-Anlagen

Software Version: D0785 V1.0





**Bender GmbH & Co. KG**

Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Deutschland  
Postfach Box 1161 • 35301 Grünberg • Deutschland  
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259  
E-Mail: [info@bender.de](mailto:info@bender.de) • [www.bender.de](http://www.bender.de)

© Bender GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten.  
Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.  
Änderungen vorbehalten!  
Fotos: Bender Archiv

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>7</b>
1.1 Hinweise zur Benutzung des Handbuchs.....	7
1.2 Technische Unterstützung.....	8
1.3 Schulungen.....	9
1.4 Lieferbedingungen.....	9
1.5 Lagerung .....	9
1.6 Gewährleistung und Haftung.....	9
1.7 Entsorgung .....	10
<b>2. Sicherheitshinweise .....</b>	<b>11</b>
2.1 Sicherheitshinweise allgemein.....	11
2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen.....	11
2.3 Gerätespezifische Hinweise.....	12
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	12
<b>3. Funktion .....</b>	<b>13</b>
3.1 Merkmale.....	13
3.2 Produktbeschreibung .....	13
3.3 Funktionsbeschreibung .....	14
3.4 Historienspeicher .....	16
3.5 Selbsttest .....	16
<b>4. Geräteübersicht .....</b>	<b>18</b>
4.1 Maße .....	18
4.2 Anschlüsse.....	19
4.3 Anzeige- und Bedienelemente .....	20
4.4 Bedienung und Navigation .....	22
<b>5. Montage und Anschluss .....</b>	<b>23</b>
5.1 Montage.....	23
5.2 Anschluss.....	23
5.3 Anschluss mit Isolationsfehlersuchgerät EDS440 und IOM441 an ein 3AC-Netz .....	27
<b>6. Inbetriebnahme .....</b>	<b>28</b>
6.1 Inbetriebnahmeschema Isolationsüberwachung .....	28
6.2 Inbetriebnahmeschema mit Isolationsfehlersuche .....	29
6.3 Erstinbetriebnahme.....	30
6.4 Erneute Inbetriebnahme .....	32
6.5 Inbetriebnahme EDS .....	33
<b>7. Anzeige .....</b>	<b>34</b>
7.1 Normalanzeige.....	34
7.2 Fehleranzeige (aktiv) .....	35
7.3 Fehleranzeige (inaktiv) .....	36
7.4 Fehlermeldung bestätigen .....	37
7.5 Historienspeicher .....	37
7.6 Data-isoGraph .....	38
7.7 Isolationsfehlersuche.....	38

<b>8. Einstellungen</b> .....	<b>40</b>
8.1 Menüstruktur des Gerätemenüs .....	40
8.2 Einstellungen im Gerätemenü .....	42
8.1 (1.0) Alarmeinstellungen .....	42
8.2 (1.1) Isolation Alarm .....	42
8.2 (1.2) Profil .....	43
8.2 (1.3) Gerät .....	43
8.2 (1.4) Ankoppelüberwachung .....	43
8.2 (1.5) Netzfrequenz .....	43
8.2 (1.6) Eingänge .....	44
8.2 (1.7) Ausgänge .....	45
8.2 (2.0) EDS .....	47
8.2 (2.1) Allgemein .....	47
8.2 (2.2) Kanäle scannen .....	48
8.2 (2.3) Kanal aktivieren .....	48
8.2 (2.4) Gruppeneinstellungen .....	49
8.2 (2.5) Kanal .....	55
8.2 (2.6) Ausgänge .....	56
8.2 (2.7) Eingänge .....	56
8.2 (2.8) Gerät .....	57
8.2 (2.9) Service .....	57
8.2 (3.0) Daten Messwerte .....	57
8.2 (4.0) Steuerung .....	57
8.2 (5.0) Historie .....	57
8.2 (6.0) Geräteeinstellungen .....	58
8.2 (6.1) Sprache .....	58
8.2 (6.2) Uhr .....	58
8.2 (6.3) Schnittstelle .....	59
8.2 (6.4) Anzeige .....	60
8.2 (6.5) Passwort .....	60
8.2 (6.6) Inbetriebnahme .....	60
8.2 (6.7) Werkseinstellung .....	60
8.2 (6.8) Service .....	60
8.2 (7.0) Info .....	61
<b>9. Gerätekommunikation</b> .....	<b>62</b>
9.1 RS-485-Schnittstelle mit BMS-Protokoll .....	62
9.2 RS-485-Schnittstelle mit Modbus-Protokoll .....	68
<b>10. Isolationsfehlersuche</b> .....	<b>69</b>
10.1 Allgemeine Beschreibung .....	69
10.2 Notwendige Einstellungen für die Isolationsfehlersuche .....	69
10.3 Anzeige auf dem Display .....	69
10.4 Isolationsfehlersuche starten und stoppen .....	69

<b>11. Alarmmeldungen .....</b>	<b>70</b>
<b>12. Technische Daten .....</b>	<b>71</b>
12.1 Geräteprofile .....	71
12.2 Diagramme zur Ableitkapazität .....	73
12.3 Werkseinstellungen .....	74
12.4 Tabellarische Daten .....	75
12.5 Normen und Zulassungen .....	79
12.6 Bestellangaben .....	79
12.7 Änderungshistorie .....	79



# 1. Allgemeine Hinweise

## 1.1 Hinweise zur Benutzung des Handbuchs



Dieses Handbuch richtet sich an **Fachpersonal** der Elektrotechnik und Elektronik!



Lesen Sie das Handbuch **bevor** Sie mit der Montage, dem Anschluss und der Inbetriebnahme des Geräts beginnen. Bewahren Sie das Handbuch nach erfolgreicher Inbetriebnahme zum Nachschlagen griffbereit auf.

Um Ihnen das Verständnis und das Wiederfinden bestimmter Textstellen und Hinweise im Handbuch zu erleichtern, haben wir wichtige Hinweise und Informationen mit Symbolen gekennzeichnet. Die folgenden Beispiele erklären die Bedeutung dieser Symbole.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **hohen Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder eine **schwere Verletzung** zur Folge hat.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **mittleren Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder eine **schwere Verletzung** zur Folge haben kann.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **niedrigen Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder **mäßige Verletzung** oder **Sachschaden** zur Folge haben kann.



Dieses Symbol bezeichnet Informationen, die Ihnen bei der **optimalen Nutzung** des Produktes behilflich sein sollen.

## 1.2 Technische Unterstützung

### 1.2.1 Endkunden Betreuung & Beratung / Support

Technische Unterstützung telefonisch oder per E-Mail für alle Bender-Produkte

- Fragen zu speziellen Kundenapplikationen
- Inbetriebnahme
- Störungsbeseitigung

**Telefon:** +49 6401 807-760 (365 Tage von 07:00 - 20:00 Uhr [MEZ/UTC +1])

**Fax:** +49 6401 807-259  
0700BenderHelp (Telefon und Fax nur in Deutschland)

**E-Mail:** support@bender.de

### 1.2.2 Reparatur / Repair Service

Reparatur-, Kalibrier-, Update- und Austauschservice für Bender-Produkte

- Reparatur, Kalibrierung, Überprüfung und Analyse
- Hard- und Software-Updates
- Ersatzlieferungen
- Garantieverlängerung, kostenloser Reparaturservice im Werk, Geräteaustausch

**Telefon:** +49 6401 807-780\* (technisch)  
+49 6401 807-784\*, -785\* (kaufmännisch)

**Fax:** +49 6401 807-789

**E-Mail:** repair@bender.de

Geräte zur **Reparatur** senden Sie bitte an folgende Adresse:

Bender GmbH, Repair-Service,  
Londorfer Straße 65,  
35305 Grünberg

### 1.2.3 Kundendienst / Field Service

Vor-Ort-Service für alle Bender-Produkte

- Inbetriebnahme, Parametrierung, Wartung, Störungsbeseitigung
- Analyse der Gebäudeinstallation (Netzqualitäts-Check, EMV-Check, Thermografie)
- Praxisschulungen für Kunden

**Telefon:** +49 6401 807-752\*, -762\* (technisch)/  
+49 6401 807-753\* (kaufmännisch)

**Fax:** +49 6401 807-759

**E-Mail:** fieldservice@bender.de

**Internet:** www.bender.de

\* Mo-Do 07:00 - 16:00 Uhr, Fr 07:00 - 13:00 Uhr



---

## 1.3 Schulungen

Bender bietet Ihnen gerne eine Einweisung in die Bedienung des Geräts an. Aktuelle Termine für Schulungen und Praxisseminare finden Sie im Internet unter

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

## 1.4 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender.

Für Softwareprodukte gilt zusätzlich die vom ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.) herausgegebene „Softwareklausel zur Überlassung von Standard-Software als Teil von Lieferungen, Ergänzung und Änderung der Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“.

Die Liefer- und Zahlungsbedingungen erhalten Sie gedruckt oder als Datei bei Bender.

## 1.5 Lagerung

Die Geräte dürfen nur in Räumen gelagert werden, in denen sie vor Staub, Feuchtigkeit, Spritz- und Tropfwasser geschützt sind und in denen die angegebenen Lagertemperaturen eingehalten werden.

## 1.6 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts.
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Geräts.
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Geräts.
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen am Gerät.
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen und die Verwendung vom Hersteller nicht empfohlener Ersatzteile oder nicht empfohlenen Zubehörs.
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Die Montage und Installation mit nicht empfohlenen Gerätekombinationen.

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

## 1.7 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes. Fragen Sie Ihren Lieferanten, wenn Sie nicht sicher sind, wie das Altgerät zu entsorgen ist.

Im Bereich der Europäischen Gemeinschaft gelten die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) und die Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie). In Deutschland sind diese Richtlinien durch das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) umgesetzt. Danach gilt:

- Elektro- und Elektronik-Altgeräte gehören nicht in den Hausmüll.
- Batterien oder Akkumulatoren gehören nicht in den Hausmüll, sondern sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.
- Altgeräte anderer Nutzer als privater Haushalte, die als Neugeräte nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurden, werden vom Hersteller zurückgenommen und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten finden Sie auf unserer Homepage unter

***[www.bender.de](http://www.bender.de) -> Service & Support.***

## 2. Sicherheitshinweise

### 2.1 Sicherheitshinweise allgemein

Bestandteil der Gerätedokumentation sind neben diesem Handbuch die „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.



Lesen Sie das Handbuch **bevor** Sie mit der Montage, dem Anschluss und der Inbetriebnahme des Geräts beginnen. Bewahren Sie das Handbuch nach erfolgreicher Inbetriebnahme zum Nachschlagen griffbereit auf.

### 2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen



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



#### **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr

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

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

Wird das Gerät außerhalb der Bundesrepublik Deutschland verwendet, sind die dort geltenden Normen und Regeln zu beachten. Eine Orientierung kann die europäische Norm EN 50110 bieten.

## 2.3 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  $> 10 \text{ mA}$  über die Gleichrichter / Wechselrichter fließt.

### **Nicht spezifizierte Frequenzbereiche**

Je nach Profil sind nur gewisse Frequenzbereiche optimal überwacht. Außerhalb dieser Frequenzbereiche können Messwertabweichungen möglich sein. Bitte stellen sie die jeweilige Frequenz des Netzes ein.

## 2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät wird zur Überwachung des Isolationswiderstands in großen als IT-System ausgeführten Stromversorgungen eingesetzt. Das spezielle Messverfahren **AMP<sup>PLUS</sup>** überwacht den Isolationswiderstand auch in Anlagen, die durch aufwendige EMV-Entstörmaßnahmen sehr hohe Ableitkapazitäten gegen Erde aufweisen. Die Anpassung auch an hohe Ableitkapazitäten erfolgt automatisch bis zur jeweiligen Grenze des Profils.

Das Gerät erzeugt für die Isolationsfehlersuche geeignete Prüfstromsignale. Dies ermöglicht mit fest installierten oder mobilen Isolationsfehlersuchgeräten die Lokalisierung des Isolationsfehlers.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

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

Um die Forderungen der Normen für die jeweilige Anwendung zu erfüllen, ist in jedem Falle die Anpassung an die Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort vorzunehmen. Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## 3. Funktion

### 3.1 Merkmale

ISOMETER® für IT-Wechselspannungssysteme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern oder Umrichtern und für IT-Gleichspannungssysteme. (IT = ungeerdete Netze)

- Automatische Anpassung an hohe Netzableitkapazitäten, Messbereiche siehe [11. "Alarmmeldungen" auf Seite 70](#)
- Kombination von **AMP<sup>PLUS</sup>** und weiterer profilabhängiger Messverfahren
- Getrennt einstellbare Ansprechwerte  $R_{an1}$  (Alarm 1) und  $R_{an2}$  (Alarm 2) für Vorwarnung und Alarm
- Hochauflösendes grafisches LC-Display zum einfachen Ablesen und Erfassen des Gerätezustandes
- Anschlussüberwachung
- Automatischer Geräteselbsttest mit automatischer Meldung im Fehlerfall
- Grafische Darstellung des Isolationsverlaufs über die Zeit (isoGraph)
- Historienspeicher mit Echtzeituhr (13-Tage-Puffer) zur Speicherung von 1023 Alarmmeldungen mit Datum und Uhrzeit
- Ferneinstellung bestimmter Parameter über das Internet (COMTRAXX® Gateway)
- Ferndiagnose durch den Bender-Service über das Internet
- RS-485-Schnittstelle zum Datenaustausch mit anderen Bender-Geräten
- Messung Isolationsfehler 200  $\Omega$ ...200 k $\Omega$
- Integrierter Prüfstromgenerator bis 50 mA für Isolationsfehlersuche
- Anzeige der von EDS-Systemen selektiv lokalisierten Isolationsfehler
- Parametrierung von EDS-Systemen
- Kundenspezifische Texte für jeden Messkanal über das Menü

### 3.2 Produktbeschreibung

ISOMETER® des Modells isoPV1685DP werden zur Isolationsüberwachung von großen als IT-System ausgeführten Netzen verwendet. Die im Handbuch beschriebenen Gerätevarianten weisen unterschiedliche Spannungsbereiche auf. Die genaue Gerätespezifikation entnehmen Sie bitte dem „[Kapitel 12. Technische Daten](#)“.

Das speziell entwickelte Messverfahren überwacht den Isolationswiderstand auch in Anlagen, die durch EMV-Entstörmaßnahmen sehr hohe Ableitkapazitäten gegen Erde aufweisen. Die Anpassung auch an systembedingt hohe Ableitkapazitäten erfolgt automatisch.

Die ISOMETER® isoPV1685DP erzeugen für die Isolationsfehlersuche geeignete Prüfstromsignale. Dies ermöglicht die Lokalisierung des Isolationsfehlers mit fest installierten oder mobilen Isolationsfehlersuchgeräten.

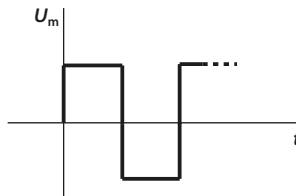
### 3.3 Funktionsbeschreibung

Die Isolationsüberwachung erfolgt über einen aktiven Messpuls, der über die integrierte Ankopplung dem IT-Netz gegen Erde überlagert wird. Unterschreitet der Isolationswiderstand zwischen IT-Netz und Erde den eingestellten Vorwarn-Ansprechwert  $R_{an1}$  leuchtet die LED „ALARM 1“ und das Relais „K1“ (11/12/14) schaltet. Wird der Alarm-Ansprechwert  $R_{an2}$  unterschritten, schaltet das Alarmrelais „K2“ (21/22/24) um und die LED „ALARM 2“ leuchtet.

Mit Beginn der Isolationsfehlersuche signalisiert die LED „PGH ON“ den Prüfstromtakt.

#### 3.3.1 Isolationsüberwachung

Zur Isolationsüberwachung wird dem IT-Netz eine pulsförmige Messwechselspannung überlagert. Der Messpuls besteht aus positiven und negativen Rechteck-Pulsen gleicher Amplitude. Deren Periodendauer ist abhängig von den jeweiligen Ableitkapazitäten und den Isolationswiderständen des überwachten IT-Systems.

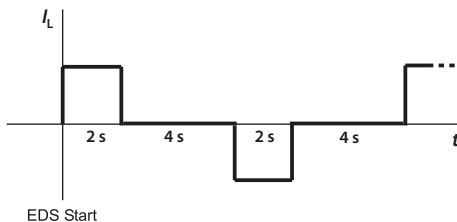


*Pulsfolge der Messspannung für die Isolationsfehler-Überwachung*

Ein Isolationsfehler zwischen IT-System und Erde schließt den Messkreis. Unterschreitet der Isolationswiderstand zwischen Netz und Erde die eingestellten Ansprechwerte  $R_{an1}$  und  $R_{an2}$  (Ansprechwert  $R_{an1}$  kann gleich oder höher als  $R_{an2}$  eingestellt werden), schalten die zugehörige Alarmrelais „K1“ (11, 12, 14) bzw. „K2“ (21, 22, 24). Erfasste Isolationsfehler werden über den BMS-Bus weiteren Busteilnehmern signalisiert. Außerdem leuchten die Alarm-LEDs ALARM 1 bzw. ALARM 2 auf.

#### 3.3.2 Isolationsfehlersuche

Zur Isolationsfehlersuche wird dem fehlerbehafteten IT-Netz ein Prüfstrom überlagert, mit dessen Hilfe Isolationsfehlersuchgeräte der Serie EDS... den Isolationsfehler lokalisieren können. Das ISOMETER® verfügt über einen internen Prüfstromgenerator mit  $I_L$  DC 50 mA.



*Pulsfolge des internen Prüfstromgenerators für die Isolationsfehlersuche*



### **Fehlfunktionen durch zu hohen Prüfstrom an empfindlichen Anlagenteilen!**

*Durch den zwischen IT-System und Erde fließenden Prüfstrom kann es in empfindlichen Anlagenteilen, wie SPS oder Relais, zu Fehlsteuerungen kommen. Stellen Sie sicher, dass die Höhe des Prüfstroms kompatibel mit der zu überwachenden Anlage ist.*

Ist die „Auto EDS-Funktion“ aktiviert, startet das ISOMETER® die Isolationsfehlersuche, nachdem beide Ansprechwerte  $R_{an1}$  und  $R_{an2}$  unterschritten sind. Mit Beginn der Isolationsfehlersuche signalisiert die LED „PGH ON“ den Prüfstromtakt.

Für die Dauer der Isolationsfehlersuche ist die Funktion „Isolationsfehlerüberwachung“ deaktiviert. Falls während der Isolationsfehlersuche der Prüfstrom unter den vom EDS messbaren Wert sinkt, wird die Isolationsfehlersuche durch das ISOMETER® beendet.

#### **3.3.3 Zuordnung der Alarm-Relais K1, K2, K3**

„K1“ schaltet bei Unterschreitung des Ansprechwertes  $R_{an1}$  (Isolationswiderstand).

„K2“ schaltet bei Unterschreitung des Ansprechwertes  $R_{an2}$  (Isolationswiderstand).

„K3“ schaltet bei einem Geräte- bzw. Anschlussfehler.

#### **3.3.4 Gerät deaktivieren**

Wenn das Gerät deaktiviert ist, ist die Ankoppelstufe des Geräts galvanisch vom zu überwachenden Netz getrennt.

Das Gerät führt keine Messung des Isolationswiderstandes durch, auf dem Display erscheint die Meldung Gerät inaktiv. Das IT-System wird NICHT überwacht!

Das Gerät koppelt sich über interne Netztrennschalter selbstständig von dem zu überwachenden Netz ab.

Das Aktivieren bzw. Deaktivieren erfolgt über

- einen digitalen Eingang
- den Menüpunkt Alarmeinstellungen
- den BMS-Bus und Modbus RTU

Beispielsweise kann durch den Standby-Betrieb des ISOMETER®s der Einsatz in gekoppelten Systemen ermöglicht werden, da in miteinander verbundenen Netzen nur je ein Isolationsüberwachungsgerät angeschlossen sein darf.

#### **3.3.5 Messwert-Übertragung**

Alle erfassten Messwerte, Betriebsmeldungen und Alarme werden über den BMS-Bus oder Modbus RTU bereitgestellt.

### 3.4 Historienspeicher

Im geräteinternen Historienspeicher werden alle Warnungen, Alarmer und Gerätefehler mit Zeitstempeln versehen und abgespeichert. Erfasst werden die Zeitpunkte des Beginns, der Quittierung und des Ereignisendes. Der Historienspeicher kann über das Gerätmenü aufgerufen und zurückgesetzt werden. (siehe "Historie" auf Seite 57)

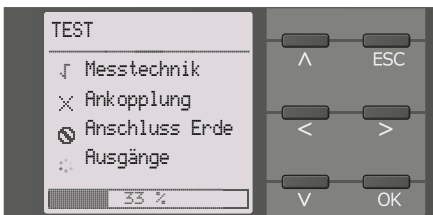
### 3.5 Selbsttest

#### 3.5.1 Selbsttest nach Zuschalten der Versorgungsspannung

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung werden alle internen Messfunktionen, die Komponenten der Ablaufsteuerung wie Daten- und Parameterspeicher sowie die Anschlüsse zur Erde überprüft. Der Selbsttest ist nach ca. 60 s abgeschlossen. Anschließend beginnt der normale Messbetrieb.

Wird ein Geräte- oder Anschlussfehler festgestellt, erfolgt die Ausgabe des entsprechenden Alarms im Display sowie über das Alarm-Relais "K3" (31-32-34). Dieses Relais arbeitet dauerhaft im Ruhestrombetrieb, d. h. ein Gerätefehler wird auch bei einem Komplettausfall des Geräts gemeldet.

Während dieses Selbsttests beim Start des Geräts werden die Alarm-Relais nicht umgeschaltet.



✓ Test erfolgreich

✗ Test nicht erfolgreich

⊘ Test nicht verfügbar  
(bspw. fehlerhafte Geräteeinstellungen).



Test wird gerade durchgeführt.

#### 3.5.2 Automatischer Selbsttest

Alle Versorgungsspannungen werden kontinuierlich überwacht. Folgende Überprüfungen laufen permanent im Hintergrund:

- Verbindung E-KE
- Temperaturüberwachung von Ankopplung und Prüfstromgenerator

Nach jeweils 24 h wird ein automatischer Selbsttest durchgeführt.

Während des automatischen Selbsttests werden die Alarm-Relais "K1" (11-12-14) und "K2" (21-22-24) **nicht** umgeschaltet. Auch "K3" wird **nicht** umgeschaltet.



### 3.5.3 Manueller Selbsttest

Der Start erfolgt über die TEST-Taste des ISOMETER®s.

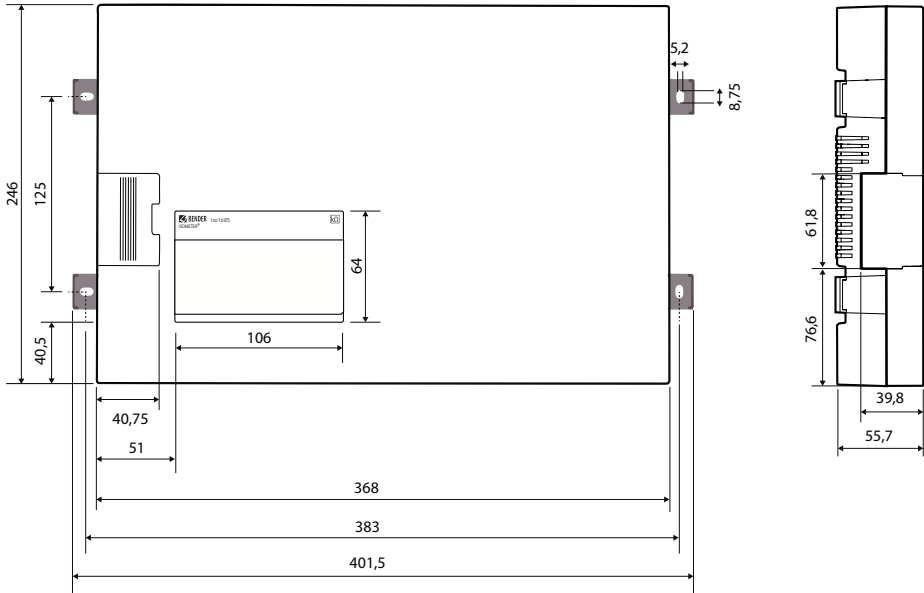
Folgende Überprüfungen laufen nur, wenn der manuelle Selbsttest gestartet wird:

- Internes Flash
- CPU-Register
- Watchdogs
- Oszillator
- Geräte-Neustart mit Re-Initialisierung und Re-Kalibrierung
- Anschlussüberwachung Netz

Während des manuellen Selbsttests werden alle Alarm-Relais geschaltet.

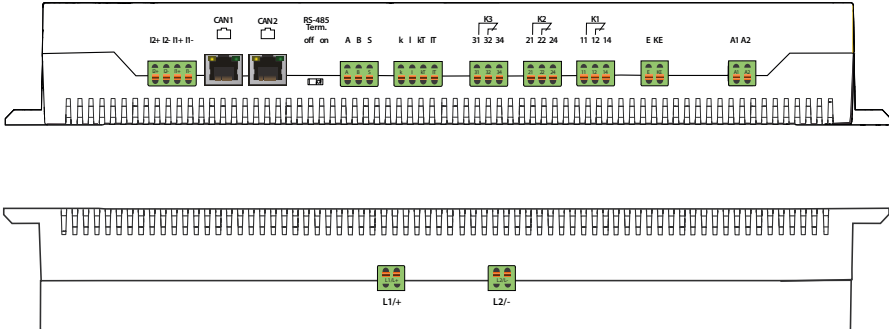
## 4. Geräteübersicht

### 4.1 Maße



Alle Maße in mm

## 4.2 Anschlüsse



<b>obere Grafik</b>	
I2+, I2- / I1+, I1-	Digitale Eingänge
CAN1 / CAN2	ohne Funktion
RS485 Term. off / on	RS-485-Terminierung
A, B, S	RS-485 Bus-Anschluss (A,B) Protokoll: BMS S= PE-Potential Schirm einseitig anschließen
k, l, kT, IT	ohne Funktion
31, 32, 34	Relaisausgang für interne Gerätefehler (LED SERVICE)
21, 22, 24	Relaisausgang für Alarm 2 Isolationsfehler
11, 12, 14	Relaisausgang für Alarm 1 Isolationsfehler
E / KE	Anschluss an Erde und Controllererde
A1, A2	Anschluss an Versorgungsspannung
<b>untere Grafik</b>	
L1/+	Anschluss an L1/+ des IT-Netzes über Sicherung 1 A
L2/-	Anschluss an L2/- des IT-Netzes über Sicherung 1 A

## 4.3 Anzeige- und Bedienelemente



### 4.3.1 Anzeigeelemente

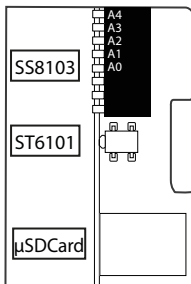
1	ON (grün)	Die Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft.
2		Das Display des Geräts zeigt Informationen über das Gerät und die Messungen an. Weitere Informationen finden Sie im „ <a href="#">Kapitel 7. Anzeige</a> “.
3	PGH ON (gelb)	Die LED „PGH ON“ blinkt während der Isolationsfehlersuche. Sie signalisiert, dass der Prüfstrom für die Isolationsfehlersuche generiert wird.
4	SERVICE (gelb)	Die LED „SERVICE“ leuchtet, wenn ein Gerätefehler vorliegt. Leuchtet die LED dauerhaft, beachten Sie die Liste der Fehlercodes auf <a href="#">Seite 67</a> .
5	ALARM 1 (gelb)	Isolationsfehler 1 (Vorwarnung): Die LED „ALARM 1“ leuchtet konstant, wenn der Isolationswiderstand den Ansprechwert 1 unterschreitet, $R_F < R_{an1}$
		Blinkt: Anschlussfehler Erde sowie Netz (L1/+ , L2/-) prüfen
6	ALARM 2 (gelb)	Isolationsfehler 2 (Alarm): Die LED „ALARM 2“ leuchtet konstant, wenn der Isolationswiderstand den Ansprechwert 2 unterschreitet, $R_F < R_{an2}$
		Blinkt: Anschlussfehler Erde sowie Netz (L1/+ , L2/-) prüfen

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

### 4.3.3 Bedienelemente in der Serviceklappe



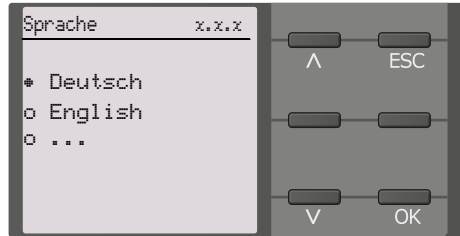
Bedienelemente	Funktion
DIP-Schalter (SS8103)	ohne Funktion
Taster (ST6101)	Rücksetzen von Alarmen
Speicherkarte (SD Card)	ohne Funktion

## 4.4 Bedienung und Navigation

Navigieren Sie mit den Gerätetasten durch das Gerätemenü. Die Funktionen der Gerätetasten werden im Kapitel [4.3.2 "Gerätetasten"](#) auf Seite 21 beschrieben.

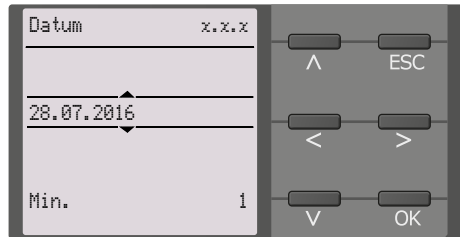
### Navigation in Listen

Um eine Auswahl in einer Liste vorzunehmen, navigieren Sie mit den  $\nabla$  und  $\blacktriangle$  Tasten zum gewünschten Punkt. Klicken Sie dann auf „OK“.



### Navigation mit Pfeilen

Mit den  $\nabla$  und  $\blacktriangle$  Tasten können Sie einen Wert hoch- bzw. runterzählen. Mit den  $\leftarrow$  und  $\rightarrow$  Tasten können Sie eine Position nach links bzw. rechts springen, um andere Werte einzustellen. Es wird immer der Wert eingestellt, an dessen Position sich die  $\blacktriangle$  Symbole befinden.



## 5. Montage und Anschluss

### 5.1 Montage

Montieren Sie das Gerät mit 4 Schrauben M5. Richten Sie es so aus, dass das Display im Betrieb lesbar ist und die Netzankopplung (L1/+, L2/-) dabei oben positioniert ist.



VORSICHT

#### **Sachschaden durch unsachgemäße Installation!**

Die Anlage kann Schaden nehmen, wenn Sie in einem leitend verbundenen System mehr als ein Isolationsüberwachungsgerät anschließen. Sind mehrere Geräte angeschlossen, funktioniert das Gerät nicht und meldet keine Isolationsfehler. Schließen Sie in jedem System nur ein Isolationsüberwachungsgerät an.

#### **Wärme an der Gehäuseoberfläche!**

Die Oberflächentemperatur von 60 °C kann bei bestimmten Betriebszuständen überschritten werden.

Halten Sie die Kühlschlitze frei, indem Sie nach oben mind. 15 cm und nach unten mind. 10 cm Abstand zu benachbarten Gegenständen einhalten, um eine gleichbleibende Luftzirkulation zu gewährleisten.

#### **Verletzung durch scharfkantige Klemme sind möglich!**

Fassen Sie Gehäuse und Klemmen vorsichtig an.

### 5.2 Anschluss

#### 5.2.1 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 Anlagenteilen besteht die Gefahr

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

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

**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.

**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.

**Feder-Steckklemmen**

Alle Klemmen sind Feder-Steckklemmen. Massive Anschlussdrähte können direkt eingesteckt werden. Für den Anschluss von flexiblen Kabeln, müssen die Federklemmen durch Drücken der entsprechenden orangefarbenen Entriegelungen mit einem Flachsraubendreher aufgedrückt werden.

## 5.2.2 Schrittweiser Anschluss des ISOMETER®s

Schließen Sie das Gerät mit Hilfe des Anschlussplans an.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Klemme „E“ und „KE“ an Erde (PE) anschließen
2. Klemme „A“ und „B“ an BMS-Bus anschließen
3. Klemme S an den Schirm der Bus-Leitung anschließen (nur an einem Ende der Leitung)
4. Klemme „L1/+“ an „L1“ des zu überwachenden Netzes anschließen
5. Klemme „L2/-“ an „L2“ des zu überwachenden Netzes anschließen



Die Ankoppelklemmen „L1/+“ und „L2/-“ sind verriegelt. Zum Abziehen der Klemmen müssen zunächst die seitlichen orangefarbenen Schieber nach vorne (Richtung Gerät) geschoben werden, um die Klemme zu entriegeln. Erst dann kann die Klemme abgezogen werden.

6. Klemme „A1/A2“ an die Versorgungsspannung  $U_S$  anschließen. Die Polung ist hierbei unerheblich.
7. Meldeausgänge 11/12/14, 21/22/24 und 31/32/34 anschließen.



### 5.2.3 Anschluss des EDS an das ISOMETER®



VORSICHT

#### **Fehlfunktionen durch zu hohen Prüfstrom an empfindlichen Anlagenteilen!**

Durch den zwischen IT-System und Erde fließenden Prüfstrom kann es in empfindlichen Anlagenteilen, wie SPS oder Relais zu Fehlsteuerungen kommen. Stellen Sie sicher, dass die Höhe des Prüfstroms kompatibel mit der zu überwachenden Anlage ist.

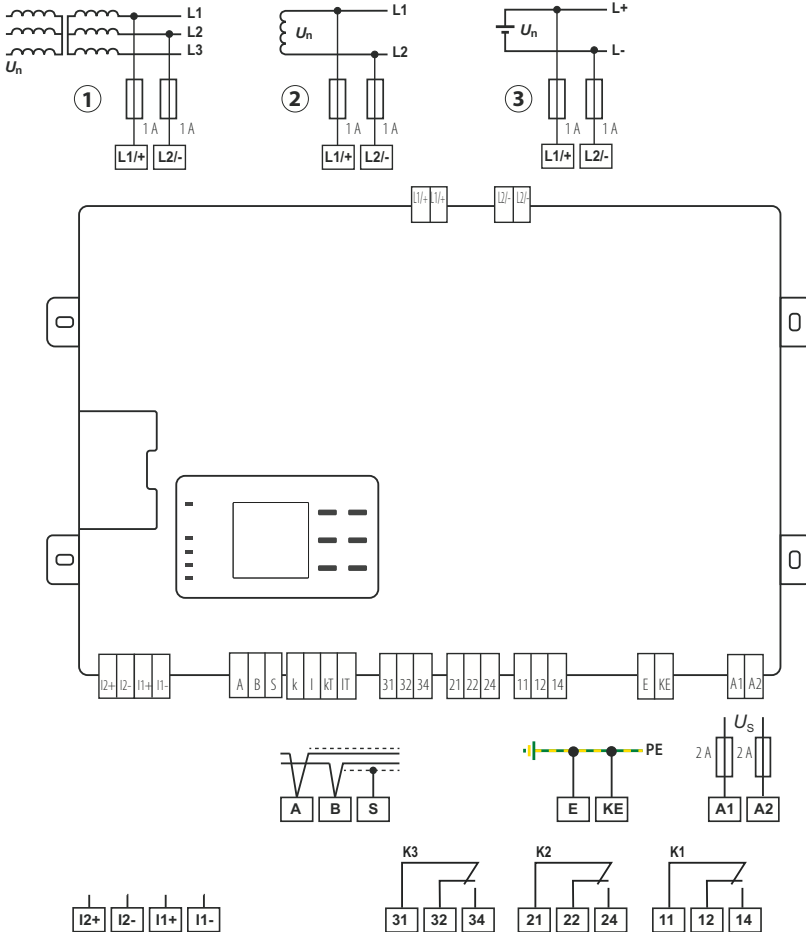
#### **Fehlerhafte Messung**

Der eingespeiste Prüfstrom kann weitere angeschlossene Isolationsfehlerüberwachungseinrichtungen beeinflussen. Wenn diese den eingespeisten Prüfstrom messen, kann die Messung fehlerhaft sein.



Die Isolationsüberwachung ist deaktiviert, während die Isolationsfehlersuche aktiv ist.

## Anschlussbild



1	Anschluss isoPV1685DP an 3AC
2	Anschluss isoPV1685DP an AC
3	Anschluss isoPV1685DP an DC
	Untere Geräteanschlüsse siehe 4.2 "Anschlüsse" auf Seite 19



**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/+“ und „L2/-“ 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.



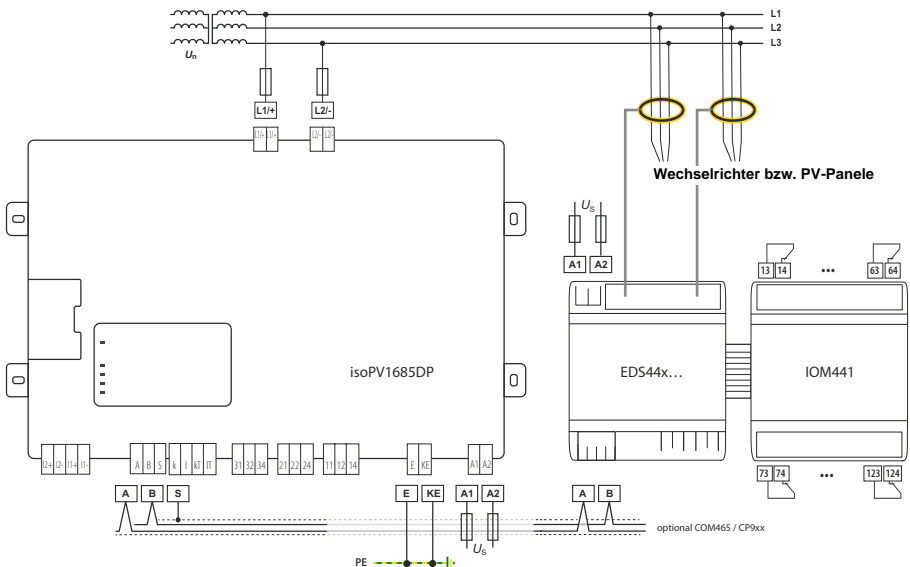
**VORSICHT**

### **Auf richtige Nennanschluss- und Versorgungsspannung achten!**

Prüfen Sie, ob die Grundeinstellung des Gerätes den Anforderungen des IT-Systems entspricht. Zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Anschlusses der Geräte müssen Sie vor Inbetriebnahme der Anlage eine Funktionsprüfung durchführen.

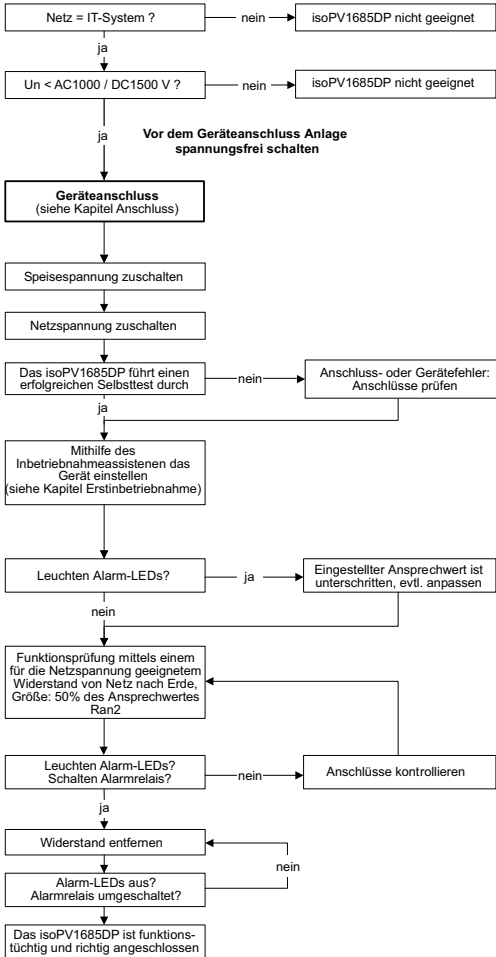
Vor Isolations- und Spannungsprüfungen müssen die ISOMETER® für die Dauer der Prüfung vom IT-System getrennt sein.

## 5.3 Anschluss mit Isolationsfehlersuchgerät EDS440 und IOM441 an ein 3AC-Netz

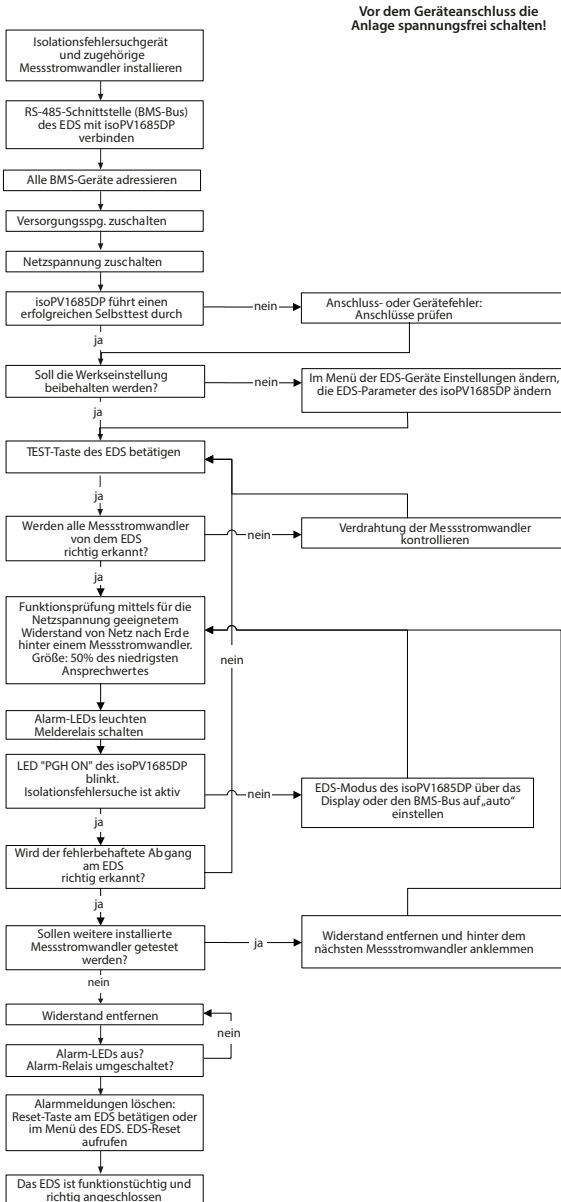


# 6. Inbetriebnahme

## 6.1 Inbetriebnahmeschema Isolationsüberwachung



## 6.2 Inbetriebnahmeschema mit Isolationsfehlersuche



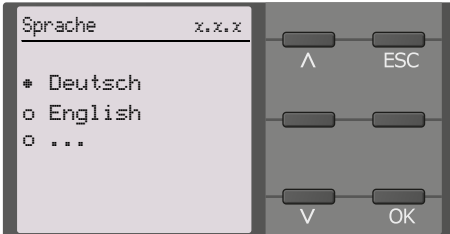
## 6.3 Erstinbetriebnahme

Folgen Sie den Anweisungen des Inbetriebnahme-Assistenten auf dem Display.

Nutzen Sie die Gerätetasten zur Navigation. Eine Beschreibung der Gerätetasten finden Sie unter „Gerätetasten“ auf Seite 21.

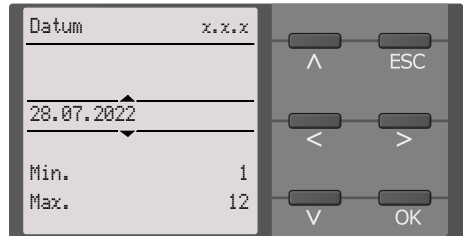
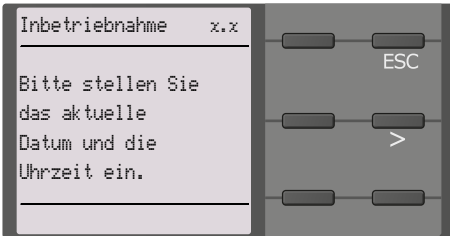
### 6.3.1 Sprache einstellen

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



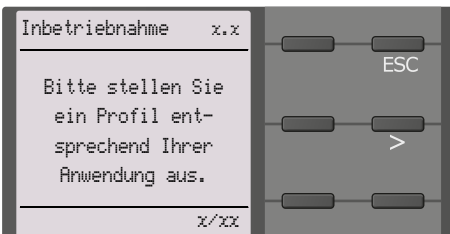
### 6.3.2 Datum und Uhrzeit einstellen

Nur wenn das richtige Datum und die richtige Uhrzeit eingestellt sind, können Alarmmeldungen im Historienspeicher und der Verlauf des Isolationswiderstandes im iso-Graph richtig zugeordnet werden.



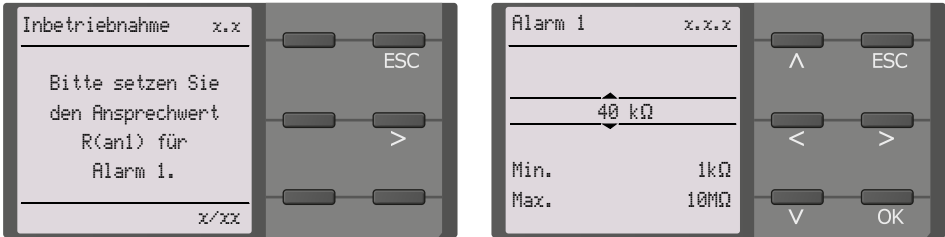
### 6.3.3 Profil einstellen

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 unter „Geräteprofile“ auf Seite 71. Das Profil Leistungskreise ist für die meisten IT-Systeme geeignet.



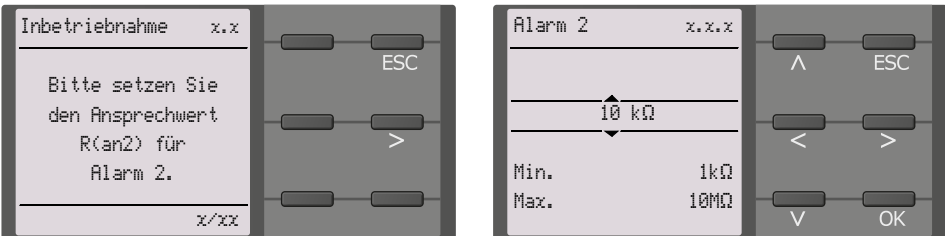
### 6.3.4 Ansprechwert $R_{an1}$ für Alarm 1 einstellen

Hier können Sie den Ansprechwert für die Vorwarnung einstellen.<sup>1</sup>



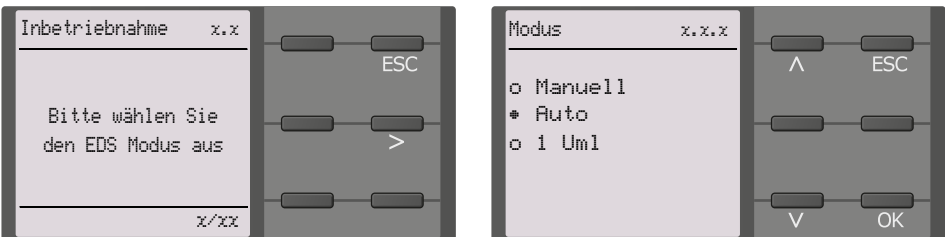
### 6.3.5 Ansprechwert $R_{an2}$ für Alarm 2 einstellen

Hier können Sie den Ansprechwert für den Hauptalarm einstellen.



### 6.3.6 EDS Modus einstellen

Stellen Sie den Modus für die Isolationsfehlersuche auf manuell, automatisch oder 1 Umlauf. Für weitere Infos siehe „Modus“ auf Seite 47.



1. Die Ansprechwerte und Texte in den gezeigten Bildern entsprechen der Standardeinstellung eines isoPV1685...-Geräts. Die Werte unterscheiden sich je nach Gerätevariante.

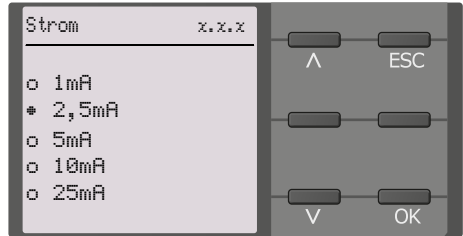
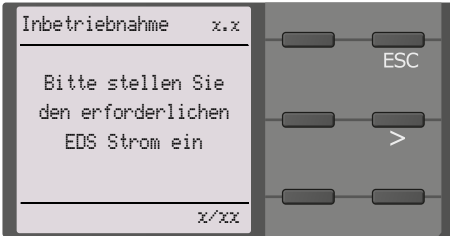
### 6.3.7 EDS Strom einstellen

Stellen Sie den maximalen Prüfstrom ein.

EDS441: 1-5mA

EDS440: 10-50mA

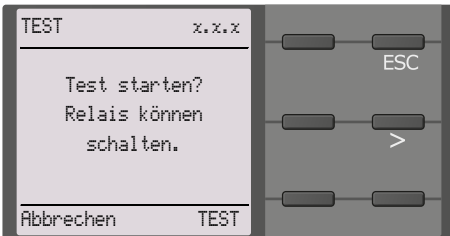
Für weitere Infos siehe „Strom“ auf Seite 48.



### 6.3.8 TEST

Starten Sie den Gerätetest.

Während des Tests schalten alle Relais und die LEDs ALARM 1 und ALARM2 leuchten kurz.



## 6.4 Erneute Inbetriebnahme

Wurde das Gerät bereits einmal in Betrieb genommen, erfolgt der Selbsttest kurz nach Anlegen der Versorgungsspannung. Sie können den Inbetriebnahme-Assistent über den folgenden Menüpfad neu starten:

### Menü/Geräteeinstellungen/Inbetriebnahme

Damit können Sie bereits vorgenommene Einstellungen später modifizieren.



#### **Gerätstatus beachten!**

*Nach abgeschlossener Erstinbetriebnahme und der ersten durchgeführten Initialmessung wechselt das Gerät bei Einhaltung der eingestellten Ansprechwerte vom Alarm- in den Normalzustand.*

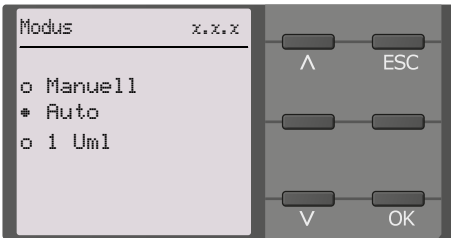
Wurde das Gerät bereits einmal in Betrieb genommen, erfolgt der Selbsttest nicht noch einmal. Er kann über das Menü „Steuerung“ (siehe Seite 57) aufgerufen werden.



## 6.5 Inbetriebnahme EDS

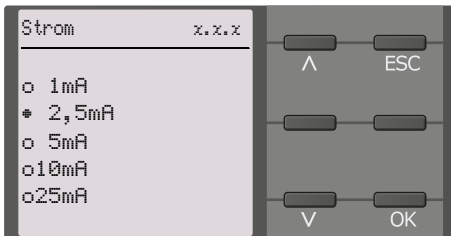
Um nach der Inbetriebnahme des ISOMETER®s ein EDS in Betrieb zu nehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Modus für die Isolationsfehlersuche auf manuell, automatisch oder 1 Umlauf. Eine Beschreibung der verschiedenen Modi finden Sie unter „Modus“ auf Seite 47.



2. Prüfen Sie, ob der maximale Prüfstrom zum EDS passt und passen Sie ihn gegebenenfalls an (siehe 6.3.7 "EDS Strom einstellen" auf Seite 32).

**Menüpfad: Menü/EDS/Allgemein/Strom**



Zusätzlich zu diesem Kapitel wird die Inbetriebnahme des ISOMETER®s zusammen mit einem EDS im Kapitel 6.2 "Inbetriebnahmeschema mit Isolationsfehlersuche" auf Seite 29 beschrieben.

## 7. Anzeige

### 7.1 Normalanzeige

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



#### Signalqualität der Messung passt zum ausgewählten Profil

Je besser die Signalqualität, desto schneller und genauer kann das Gerät messen.



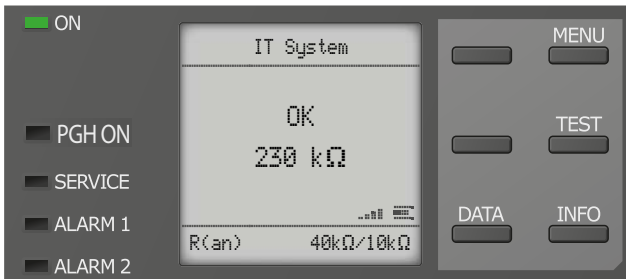
#### Signalqualität der Messung passt nicht zum ausgewählten Profil

Wählen Sie ein anderes Messprofil aus. (Siehe Abschnitt „Geräteprofile“ im Kapitel „Technische Daten“).



Fortschrittsbalken zwischen zwei Messimpulsen

In der untersten Displayzeile werden die eingestellten Ansprechwerte für „ $R_{an1}$ “ und „ $R_{an2}$ “ angezeigt. In dem unten dargestellten Beispiel ist  $R_{an1}=40\text{ k}\Omega$  und  $R_{an2}=10\text{ k}\Omega$ .



## 7.2 Fehleranzeige (aktiv)

Ein aktiver Fehler wird auf dem Display mit einem  angezeigt.

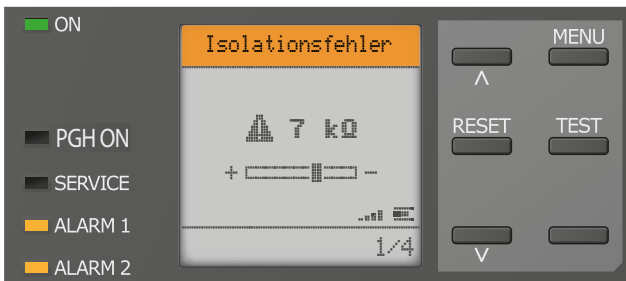
Der obere Teil des Displays wird orange und zeigt die Fehlermeldung an.

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


Im folgenden Beispiel wird ein Isolationsfehler erkannt. Da die eingestellten Ansprechwerte von  $R_{an1}=40\text{ k}\Omega$  und  $R_{an2}=10\text{ k}\Omega$  beide unterschritten sind, wurden „ALARM 1“ und „ALARM 2“ ausgelöst.

Sollte es zu mehreren Fehlermeldungen gekommen sein, können Sie mit den Tasten  $\nabla$  und  $\wedge$  die aufgetretenen Fehler anzeigen.

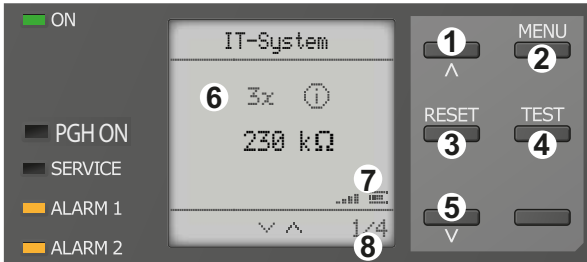
Wird  $R_{an1}$  in einem DC-Netz unterschritten oder wird in einem AC-Netz eine DC-Verlagerung erkannt, dann wird im Display zusätzlich die Information über die DC-Verlagerung angezeigt.



### 7.3 Fehleranzeige (inaktiv)

Ein inaktiver Fehler wird auf dem Display mit einem  angezeigt. Sind mehrere Fehler aufgetreten, wird zusätzlich die Anzahl der Fehler angezeigt.

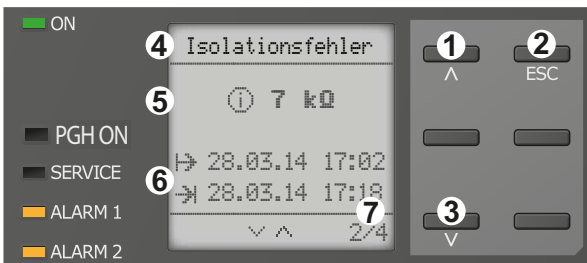
Die Meldung gibt an, dass es in der Vergangenheit zu einem Fehler gekommen war, sich das Gerät jedoch nicht mehr im aktiven Fehlerzustand befindet.



Tastenfeld

- 1 vorherige Fehlermeldung
- 2 Menüwahl
- 3 Fehler quittieren
- 4 manuellen Gerätetest vornehmen
- 5 nächste Fehlermeldung Anzeige
- 6 Anzahl aufgetretener Fehler und Fehler
- 7 Signalqualität & Messimpulse
- 8 Nummer des selektierten Fehlers/Anzahl der Fehlermeldungen

Sollte es zu mehreren Fehlermeldungen gekommen sein, können Sie mit den  $\nabla$  und  $\wedge$  Tasten 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

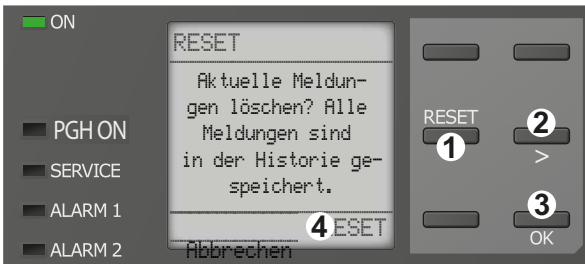
- 1 vorherige Fehlermeldung
- 2 Ansicht verlassen
- 3 nächste Fehlermeldung Anzeige
- 4 Fehlerbeschreibung
- 5 Alarmwert
- 6 Fehler gekommen Fehler gegangen
- 7 Nummer des selektierten Fehlers/Anzahl der Fehlermeldungen

## 7.4 Fehlermeldung bestätigen

Um die Fehlermeldung zu bestätigen und in die Normalanzeige des ISOMETER®s zurückzu-  
kehren, müssen Sie alle Fehler mittels der „RESET“-Taste quittieren.

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

Drücken Sie die „RESET“-Taste, anschließend  $\triangleright$  und "OK", um den Fehlerspeicher zu lö-  
schen. Anschließend kehrt das ISOMETER® zur Normalanzeige zurück.



Tastenfeld

- 1 „RESET“-Taste drücken
- 2 mit  $\triangleright$  RESET anwählen
- 3 „OK“-Taste ist Bestätigung zum Löschen

Anzeige

- 4 Funktionen

## 7.5 Historienspeicher

Im Historienspeicher werden bis zu 1023 Alarmmeldungen und Gerätefehler mit einem  
Zeitstempel abgespeichert. Wird der Historienspeicher gelöscht, wird auch der minimal ge-  
messene Isolationswiderstand  $R_{\min}$  im Daten-isoGraph unter **Menü -> Daten -> Messwerte**  
-> **Data-isoGraph** zurückgesetzt.



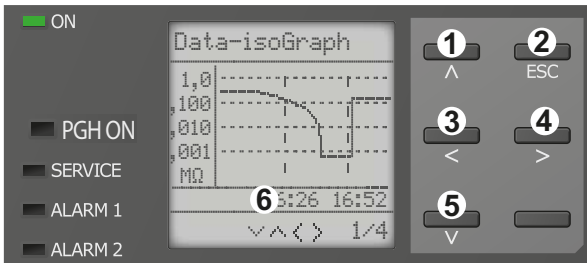
Tastenfeld

- 1 Nächste Meldung
  - 2 Ansicht verlassen
  - 3 Vorherige Meldung
- Anzeige
- 4 Fehlerbeschreibung
  - 5 Alarmwert
  - 6 Fehler gekommen
  - 7 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

## 7.7 Isolationsfehlersuche

Im aktivierten EDS-Modus zeigt das ISOMETER® die Meldung „Iso.Fehlersuche“. Darunter zeigt es auf der linken Seite, welcher EDS-Modus aktiviert ist. Rechts zeigt es den Polaritätswechsel der Messpuls mit dazwischenliegender Pause an. Die verschiedenen Pulsphasen werden durch die jeweiligen Symbole angezeigt. \*

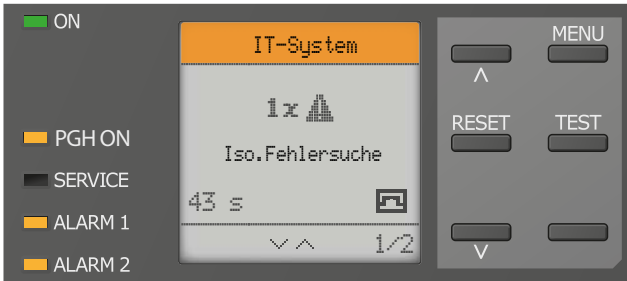
	positiver Messpuls *
	Pause
	negativer Messpuls *
	Die Isolationsfehlersuche wurde manuell dauerhaft gestartet. Es findet keine Isolationsmessung statt.
43 s	Isolationsfehlersuche im Modus auto und 1 Umlauf. Ablaufende Zeit eines Messzyklus.
- - -	Zeit kann nicht angegeben werden



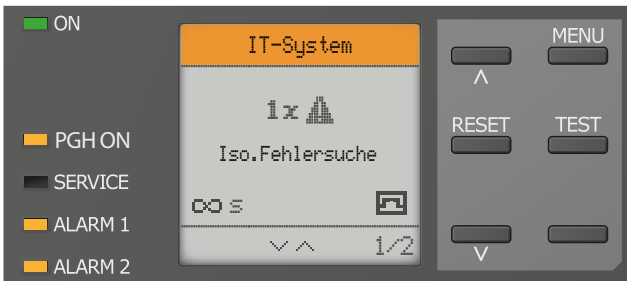
### \* **Anzeige bei niederfrequenten Messvorgängen**

Im LAB-Verfahren kann der Puls bis zu einer Minute dauern. Daher ist kein ständiges „Wechseln“ der Anzeigesymbole zu sehen. Die jeweiligen Symbole sind für die Pulszeit von bis zu 1 Minute durchgängig.

## Isolationsfehlersuche im Modus auto oder 1 Umlauf.



## Die Isolationsfehlersuche wurde manuell gestartet.



Weitere Informationen zu den verschiedenen Modi der Isolationsfehlersuche finden Sie unter „Modus“ auf Seite 47.

# 8. Einstellungen

## 8.1 Menüstruktur des Gerätemenüs

1. Alarmeinstellungen	1. Isolation Alarm	1. Alarm 1 2. Alarm 2 3. Fehlerspeicher 4. Start Alarm		
	2. Profil			
	3. Gerät			
	4. Ankoppelüberwachung			
	5. Netzfrequenz			
	6. Eingänge	1. Digital 1	1. Modus 2. t(on) 3. t(off) 4. Funktion	
		2. Digital 2	1. Modus 2. t(on) 3. t(off) 4. Funktion	
		7. Ausgänge	1. Relais 1 2. Arbeitsweise	
			2. Relais 2 1. TEST 2. Arbeitsweise	
			3. Summer 1. TEST 2. Funktion 1 3. Funktion 2 4. Funktion 3	
2. EDS	siehe nächste Seite			
3. Daten Messwerte				
4. Steuerung	1. TEST 2. RESET 3. EDS			
5. Historie	1. Historie 2. Löschen			
6. Geräteeinstellungen	1. Sprache			
	2. Uhr	1. Zeit 2. Format 3. Sommerzeit 4. Datum 5. Format		
		3. Schnittstelle	1. Modus 2. BMS	1. Adresse
			3. Modbus/RTU	1. Adresse 2. Baudrate 3. Parität 4. Stopp Bits
	4. Anzeige	1. Helligkeit		
	5. Passwort	1. Passwort 2. Status		
	6. Inbetriebnahme			
	7. Werkseinstellung			
8. Service				
7. Info				



## Menüpunkt „2. EDS“

2. EDS	1. Allgemein	1. Modus 2. Strom		
	2. Kanäle scannen			
	3. Kanal aktivieren			
	4. Gruppeneinstellungen	1. Kanal (Anwahl 1 ... x)	1. Wandler 2. Wandlerüberwachung 3. IΔL Ansprechwert 4. IΔn Ansprechwert	
		2. Ausgänge	1. Sammelrelais 2. Kanalrelais 3. Summer 4. Digitaler Ausgang	1. TEST 2. Arbeitsweise 3. Funktion 1 4. Funktion 2 5. Funktion 3 ... siehe 1. 1. TEST 2. Funktion 1 3. Funktion 2 4. Funktion 3 ... siehe 3.
		3. Digitaler Eingang	1. Modus 2. t(on) 3. t(off) 4. Funktion	
		4. Geräteeinstellungen	1. Netzform 2. Frequenz 3. Trigger 4. Fehlerspeicher	
		5. Kanal	1. Kanal (Anwahl 1 ... x)	1. Name 2. Wandlerüberwachung 3. IΔL Ansprechwert 4. IΔn Ansprechwert
		6. Ausgänge	1. Sammelrelais 2. Kanalrelais 3. Summer 4. Digitaler Ausgang	1. TEST 2. Arbeitsweise 3. Funktion 1 4. Funktion 2 5. Funktion 3 ... siehe 1. 1. TEST 2. Funktion 1 3. Funktion 2 4. Funktion 3 ... siehe 3.
		7. Eingänge	1. Eingang (Anwahl 1 ... x)	1. Modus 2. t(on) 3. t(off) 4. Funktion
		8. Gerät	1. Gerät (Anwahl 1 ... x)	1. Name 2. Trigger 3. Fehlerspeicher
		9. Service		

## 8.2 Einstellungen im Gerätemenü

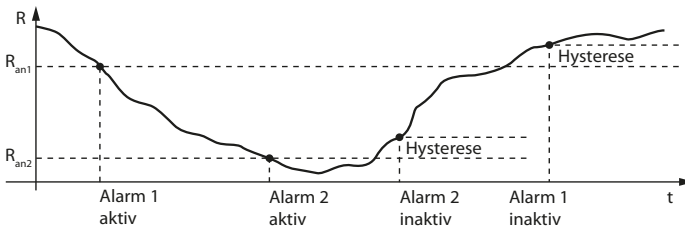
### 8.2 (1) Alarmeinstellungen

In den Alarmeinstellungen können Sie die Grenzwerte für die Isolationswiderstände von Alarm 1 und Alarm 2 festlegen und das Profil des ISOMETER®s anpassen. Wenn Sie im Gerätemenü die Passwortabfrage aktiviert haben (siehe „Passwort“ auf Seite 60), müssen Sie das Gerätepasswort eingeben, um Einstellungen vornehmen zu können.

#### 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.



#### 8.2 (1.1.1) Alarm 1

Für Alarm 1 kann ein Isolationswiderstand von 200  $\Omega$ ...200 k $\Omega$  eingestellt werden.

Bedingung: Alarm 1  $\geq$  Alarm 2.

#### 8.2 (1.1.2) Alarm 2

Für Alarm 2 kann ein Isolationswiderstand von 200  $\Omega$ ...200 k $\Omega$  eingestellt werden.

#### 8.2 (1.1.3) Fehlerspeicher

Automatisches Zurücksetzen von inaktiven Fehlern an den Ausgängen  
(Relais 11-12-13, 21-22-24):

☐ ein

Wird ein Fehler inaktiv, bleiben die programmierten Ausgänge im Fehlerzustand bis ein manuelles Reset durchgeführt wird.

☐ aus

Wird ein Fehler inaktiv, wechseln die programmierten Ausgänge den Zustand selbsttätig.

## 8.2 (1.1.4) Start Alarm

- \* EIN Gerätestart mit Alarmmeldung und einem Messwert von 0 k $\Omega$
- \* AUS Gerätestart ohne Alarmmeldung und einem Messwert von  $\infty$  k $\Omega$

## 8.2 (1.2) Profil

Passen Sie den Einsatzbereich des ISOMETER®s auf Ihr Netzprofil an. Eine Beschreibung der Profile finden Sie unter „Geräteprofile“ auf Seite 71.

Zur Wahl stehen:

- \*Leistungskreise Für die meisten IT-Systeme geeignet.
- \*PV bis 500  $\mu$ F Geeignet für Netze mit hohen Ableitkapazitäten.  
Messbereichsgrenze: 200 k $\Omega$
- \*PV bis 4000  $\mu$ F Geeignet für Netze mit sehr hohen Ableitkapazitäten wie z. B. in großen Photovoltaikanlagen. Messbereichsgrenze: 50 k $\Omega$

## 8.2 (1.3) Gerät

Schalten Sie die Messung des Isolationswiderstandes des ISOMETER®s aktiv oder inaktiv:

- \*Aktiv Das Gerät ist aktiv.
- \*Inaktiv Das Gerät führt KEINE Messung des Isolationswiderstandes durch und wird vom überwachenden Netz getrennt (Netzabtrennung).  
Das IT-System wird NICHT überwacht!  
Auf dem Display erscheint die Meldung `Gerät inaktiv`.  
Die LEDs ALARM1 und ALARM2 leuchten.

## 8.2 (1.4) Ankoppelüberwachung

Das ISOMETER® führt eine permanente Überwachung der Ankopplung an spannungsführenden Systemen durch. Die Ankoppelüberwachung an spannungslosen Systemen wird alle 24 Stunden durchgeführt. Diese Überwachung können Sie aktivieren oder deaktivieren.

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

## 8.2 (1.5) Netzfrequenz

- \* 50 Hz Die Netzfrequenz wird auf 50 Hz  $\pm$ 1 Hz parametrieret.
- \* 60 Hz Die Netzfrequenz wird auf 60 Hz  $\pm$ 1 Hz parametrieret. Durch Einstellung dieser Frequenz wird die Spannungsmessung u.U. deaktiviert.

## 8.2 (1.6) Eingänge

Das ISOMETER® stellt insgesamt 2 digitale Eingänge (I1, I2) zur Verfügung, die Sie frei parametrieren können.

### 8.2 (1.6.1) Digital 1

Der digitale Eingang kann mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

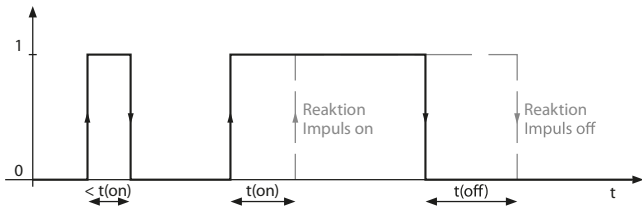
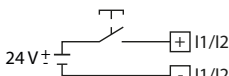
#### 8.2 (1.6.1.1) Modus

Der Betriebsmodus des digitalen Eingangs kann mit folgenden Werte eingestellt werden:

High-aktiv

Ein Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von low nach high erfährt.

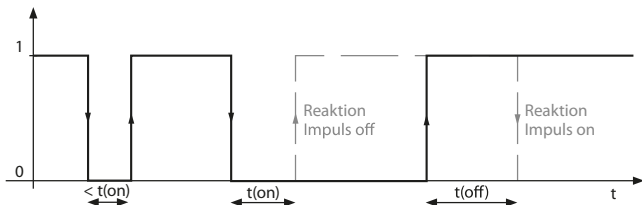
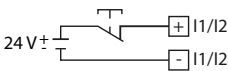
Reaktionszeit  $t(\text{on})$  /  $t(\text{off})$  nach einem Einschaltsignal.



Low-aktiv

Ein Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.

Reaktionszeit  $t(\text{on})$  /  $t(\text{off})$  nach einem Abschaltsignal.



#### 8.2 (1.6.1.2) $t(\text{on})$

Die Reaktionszeit  $t(\text{on})$  nach einem Einschaltsignal können Sie von 100 Millisekunden bis 5 Minuten einstellen.

#### 8.2 (1.6.1.3) $t(\text{off})$

Die Reaktionszeit  $t(\text{off})$  nach einem Ausschaltsignal können Sie von 100 Millisekunden bis 5 Minuten einstellen.

## 8.2 (1.6.1.4) Funktion

Die Funktionen der digitalen Eingänge des ISOMETER®s:

- \* aus                                   Digitaleingang ohne Funktion
- \* TEST                                 Selbsttest des Gerätes
- \* RESET                               Zurücksetzen von Fehler- und Alarmmeldungen
- \* Gerät deaktivieren               Das Gerät führt KEINE Messung des Isolationswiderstandes durch, auf dem Display erscheint die Meldung **Gerät inaktiv**.  
Das IT-System wird NICHT überwacht!  
Das Gerät koppelt sich über interne Netztrennschalter selbstständig von dem zu überwachenden Netz ab.
- \* Initiale Messung starten       Start einer neuen Messung.  
Alle aufgenommenen Messwerte werden verworfen
- \* Isolationsfehlersuche           Die Isolationsfehlersuche wird gestartet.  
Dazu muss der Digitaleingang aktiv sein.

## 8.2 (1.6.2) Digital 2

Die Parameter sind gemäß dem Eingang „Digital 1“. (Siehe [“8.2 \(1.6.1\) Digital 1”](#))

## 8.2 (1.7) Ausgänge

Das ISOMETER® stellt insgesamt 3 Alarmrelais zur Verfügung.

Relais 1 und Relais 2 können mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

### 8.2 (1.7.1) Relais 1

Das Relais können Sie mit den folgenden Parametern einstellen:

#### 8.2 (1.7.1.1) 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.

#### 8.2 (1.7.1.2) Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen:

- \*N/C                                   Normally closed - Ruhestromschaltung Kontakte 11-12-14/ 21-22-24  
(Das Alarmrelais ist im Normalbetrieb angezogen).
- \*N/O                                   Normally open - Arbeitsstromschaltung Kontakte 11-12-14 / 21-22-24  
(Das Alarmrelais ist im Normalbetrieb nicht angezogen).

### 8.2 (1.7.2) Relais 2

Die Parameter sind gemäß dem Relais 1. (Siehe [“8.2 \(1.7.1\) Relais 1”](#))

## 8.2 (1.7.3) Relais 3:



*Das Relais 3 erscheint nicht im Gerätemenü. Die Arbeitsweise ist auf Ruhestrom eingestellt und kann nicht parametrisiert werden.*

## 8.2 (1.7.4) Summer

Den Summer können Sie mit den folgenden Parametern einstellen:

### 8.2 (1.7.4.1) 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.

### 8.2 (1.7.4.2) Funktion 1

Die folgenden Parameter können Sie einstellen:

- \*aus Die Funktion wird nicht verwendet.
- \*Iso. Alarm 1 Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes  $R_{an1}$ .
- \*Iso. Alarm 2 Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes  $R_{an2}$ .
- \*Anschlussfehler Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler:
  - Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern.
  - Keine niederohmige Verbindung der Klemmen E und KE zu PE.
- \*Gerätefehler Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
- \*Sammelalarm Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen (Iso. Alarm 1 & 2, DC- / DC+ Alarm, Symmetrischer Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).
- \*Gerät inaktiv Zustandswechsel des Ausgangs, wenn das Gerät über einen digitalen Eingang oder über das Menü Steuerung deaktiviert wurde.
- \*Sammelalarm EDS Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen eines EDS.

### 8.2 (1.7.4.3) Funktion 2

Siehe "8.2 (1.7.4.2) Funktion 1".

### 8.2 (1.7.4.4) Funktion 3

Siehe "8.2 (1.7.4.2) Funktion 1".

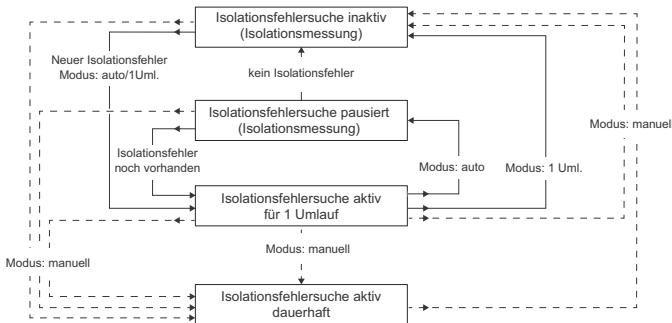
## 8.2 (2) EDS



Für die Isolationsfehlersuche muss das Protokoll der RS-485-Schnittstelle auf BMS eingestellt werden (siehe "8.2 (6.3) Schnittstelle"). Die Isolationsfehlersuche über das Protokoll Modbus RTU ist nicht möglich.

### 8.2 (2.1) Allgemein

#### 8.2 (2.1.1) Modus



Isolationsfehlersuche Schema



Führen Sie während einer manuell gestarteten Isolationsfehlersuche keinen manuellen Test durch, da dadurch die Isolationsfehlersuche abgebrochen wird.

Um Isolationsfehler lokalisieren zu können, wählen Sie einen der folgenden drei verfügbaren Modi für die Isolationsfehlersuche aus.

• **Manuell**

Im manuellen Modus startet die Isolationsfehlersuche sofort. Starten Sie die Isolationsfehlersuche, dann ist sie dauerhaft aktiv, ohne Berücksichtigung des Isolationswiderstandes und der Alarmmeldung des ISOMETER®s.

• **auto**

Im auto-Modus startet die Isolationsfehlersuche automatisch, sobald der Ansprechwert von Alarm 2 des ISOMETER®s unterschritten wird. Die Isolationsfehlersuche wird für eine Isolationsmessung zyklisch unterbrochen. Ist der Isolationsfehler nach der Unterbrechung noch vorhanden, startet die Isolationsfehlersuche erneut. Die Isolationsfehlersuche stoppt erst, wenn Alarm 2 inaktiv wird. Tritt ein neuer Isolationsfehler auf, startet die Isolationsfehlersuche erneut automatisch.

• **1Uml.**

Im Modus 1 Umlauf startet die Isolationsfehlersuche automatisch, sobald der Ansprechwert von Alarm 2 des ISOMETER®s unterschritten wird. Die Isolationsfehlersuche wird nach einem Zyklus gestoppt. Die Isolationsfehlersuche startet NICHT erneut automatisch, wenn der Isolationsfehler nach Ablauf des Zyklus noch vorhanden ist. Tritt ein neuer Isolationsfehler auf, startet die Isolationsfehlersuche für einen Zyklus erneut automatisch.

## 8.2 (2.1.2) Strom



### **Vorsicht vor Fehlfunktionen durch zu hohen Prüfstrom an empfindlichen Anlagenteilen!**

Durch den zwischen IT-System und Erde fließenden Prüfstrom kann es in empfindlichen Anlagenteilen, wie SPS oder Relais zu Fehlsteuerungen kommen. Stellen Sie sicher, dass die Höhe des Prüfstroms kompatibel mit der zu überwachenden Anlage ist.

Stellen Sie den maximalen Prüfstrom im ISOMETER® ein. In der hier dargestellten Tabelle finden Sie die gerätespezifischen maximalen Prüfströme.

*1mA	bei EDS441-x
*2,5mA	bei EDS441-x
*5mA	bei EDS44x-x
*10mA	bei EDS440-x
*25mA	bei EDS440-x
*50mA	bei EDS440-x

## 8.2 (2.2) Kanäle scannen

Für eine erfolgreiche Isolationsfehlersuche müssen alle aktiven Messkanäle ermittelt werden. Geben Sie an, ob Sie die Suche nach EDS-Messkanälen starten möchten.

*Abbrechen	Bricht den Scanvorgang ab.
*Start	Startet den Scanvorgang (Suche) nach EDS-Kanälen.



*Fällt ein Busteilnehmer aus, fragt das ISOMETER®, ob nach Messkanälen gesucht werden soll und ermittelt dann alle Kanäle automatisch erneut. Siehe auch "Alarmmeldungen" ab Seite 70.*

## 8.2 (2.3) Kanal aktivieren

Bei der Erstinbetriebnahme sind alle Kanäle inaktiv. Bevor Sie Kanäle einstellen können, müssen Sie sie in diesem Menü aktivieren. Wählen Sie die Messkanäle aus, die Sie aktivieren möchten. Hier ist eine Mehrfachauswahl möglich.

*Alles auswählen	Alle Kanäle werden ausgewählt.
*Keine Auswahl	Kein Kanal wird ausgewählt.
*Auswahl invertieren	Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt).
*Kanal 1 (BS 2/1)	Ein einzelner Kanal wird ausgewählt.
...	
*Kanal 12 (BS 2/12)	

Mit den Tasten  $\wedge$  und  $\vee$  navigieren Sie zum gewünschten Auswahlpunkt. Mit „OK“ bestätigen Sie Ihre Auswahl. Mit der Taste  $\triangleright$  werden die ausgewählten Kanäle aktiviert.



## 8.2 (2.4) Gruppeneinstellungen

Nutzen Sie die Gruppeneinstellungen, um die Einstellungen für mehrere EDS oder EDS-Kanäle gleichzeitig vorzunehmen oder um Einstellungen auszulesen.

Möchten Sie Einstellungen für jedes einzelne EDS oder jeden einzelnen EDS-Kanal vornehmen, dann lesen Sie weiter unter den Menüs ["8.2 \(2.5\) Kanal"](#) bis ["8.2 \(2.8\) Gerät"](#).



Die angezeigten Werte in den Gruppeneinstellungen sind nicht die Werte der einzelnen EDS, sondern entweder Werkseinstellungen oder zuletzt eingestellte Werte im ISOMETER®. Um die Werte der einzelnen EDS-Geräte zu sehen, gehen Sie in die Menüs ["8.2 \(2.5\) Kanal"](#) bis ["8.2 \(2.8\) Gerät"](#).

### 8.2 (2.4.1) Kanal

Bevor Sie einen Messkanal einstellen können, müssen Sie ihn aktivieren. Wählen Sie aus, welchen Messkanal Sie aktivieren und einstellen möchten.

- |                      |  |
|----------------------|--|
| *Alles auswählen     | Alle Kanäle werden ausgewählt.                     |
| *Keine Auswahl       | Kein Kanal wird ausgewählt.                        |
| *Auswahl invertieren | Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt). |
| *Kanal 1 (BS 2/1)    | Ein einzelner Kanal wird ausgewählt.               |
| *Kanal 2 (BS 2/2)    |  |
| *Kanal 3 (BS 2/3)    |  |

Mit den Tasten  $\wedge$  und  $\vee$  navigieren Sie zum gewünschten Auswahlpunkt. Mit „OK“ bestätigen Sie Ihre Auswahl. Mit der Taste  $\>$  aktivieren Sie die ausgewählten Messkanäle und gelangen zu deren weiteren Einstellungsmöglichkeiten.

#### 8.2 (2.4.1.1) Wandler

Stellen Sie den von Ihnen genutzten Wandlertyp ein.

- |         |  |
|---------|--|
| *Typ A  | CTAC<br>W.../WR.../WS.../<br>W/ WS8000 |
| *Typ AB | CTUB104-CTBC...                        |

#### 8.2 (2.4.1.2) Wandlerüberwachung

Aktivieren oder deaktivieren Sie die Wandlerüberwachung.

Bei aktivierter Wandlerüberwachung wird ein Fehler gemeldet, sobald an einem Wandler eines aktivierten Kanals ein Fehler auftritt (Kurzschluss oder Unterbrechung).

- |      |  |
|------|--|
| *ein | Wandlerüberwachung ist eingeschaltet<br>(es findet eine Überwachung der Wandler statt).  |
| *aus | Wandlerüberwachung ist ausgeschaltet<br>(es findet keine Überwachung der Wandler statt). |

### 8.2 (2.4.1.3) Ansprechwert $I_{\Delta L}$

Stellen Sie den Ansprechwert für  $I_{\Delta L}$  (Hauptalarm für die Isolationsfehlersuche) zwischen 200  $\mu\text{A}$  und 10 mA ein. Der Ansprechwert muss unterhalb des eingestellten Prüfstroms liegen (siehe 6.3.7 "EDS Strom einstellen" auf Seite 32).

### 8.2 (2.4.1.4) Ansprechwert $I_{\Delta n}$

Stellen Sie den Ansprechwert für  $I_{\Delta n}$  (Alarm für Differenzstrommessung) zwischen 100 mA und 10 A ein.



VORSICHT

Die zulässigen Ansprechwerte  $I_{\Delta L}$  und  $I_{\Delta n}$  und die jeweilige Ansprechempfindlichkeit hängen von dem angeschlossenen EDS (EDS440x bzw. EDS441x) ab.

### 8.2 (2.4.2) Ausgänge

In diesem Menü können Sie Einstellungen für die Ausgänge des EDS vornehmen.

- \*Sammelrelais
- \*Kanalrelais
- \*Summer
- \*Digitaler Ausgang

#### 8.2 (2.4.2.1) Sammelrelais

Wählen Sie die Relais aus, die Sie einstellen möchten.

- |                      |  |
|----------------------|--|
| *Alles auswählen     | Alle Relais werden ausgewählt.                     |
| *Keine Auswahl       | Kein Relais wird ausgewählt.                       |
| *Auswahl invertieren | Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt). |
| *Relais 1 (BS 2/1)   | Ein einzelnes Relais wird ausgewählt.              |
| *Relais 2 (BS 2/2)   |  |

#### 8.2 (2.4.2.1.1) TEST

Den Funktionstest der 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. |

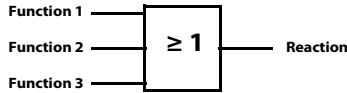
#### 8.2 (2.4.2.1.2) Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen.

- |      |   |
|------|---|
| *N/C | Normally closed - Ruhestromschaltung Kontakte 13-14 / 23-24<br>(Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen).       |
| *N/O | Normally open - Arbeitsstromschaltung Kontakte 13-14 / 23-24<br>(Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen) |

## 8.2 (2.4.2.1.3) Funktion 1

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



Stellen Sie eine Funktion für die Ausgänge ein:

- |                  |   |
|------------------|---|
| *aus             | Die Funktion wird nicht verwendet.  |
| * $I_{\Delta L}$ | Zustandswechsel des Ausgangs, wenn auf einem Messkanal ein Isolationsfehler (EDS-Funktion) gefunden wurde.  |
| * $I_{\Delta n}$ | Zustandswechsel des Ausgangs, wenn eine Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion) festgestellt wurde.  |
| *Gerätefehler    | Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.   |
| *Anschlussfehler | Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler der Wandler: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messstromwandler defekt</li> <li>• Anschlussleitung unterbrochen</li> <li>• Anschlussleitung kurzgeschlossen</li> </ul> |
| *Sammelalarm     | Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen ( $I_{\Delta L}$ -Alarm, $I_{\Delta n}$ -Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).  |

## 8.2 (2.4.2.1.4) Funktion 2

Siehe "8.2 (2.4.2.1.3) Funktion 1".

## 8.2 (2.4.2.1.5) Funktion 3

Siehe "8.2 (2.4.2.1.3) Funktion 1".

## 8.2 (2.4.2.2) Kanalrelais

Wählen Sie das Relais aus, das Sie einstellen möchten.

- \*Relais 1 (BS 2/1)
- ...

Untermenü siehe "8.2 (2.4.2.1) Sammelrelais" Punkte (2.4.2.1.1) bis (2.4.2.1.5)

## 8.2 (2.4.2.3) Summer

Wählen Sie die Summer aus, die Sie einstellen möchten.

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| * Alles auswählen     | Alle Summer werden ausgewählt.                     |
| * Keine Auswahl       | Kein Summer wird ausgewählt.                       |
| * Auswahl invertieren | Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt). |
| * Summer 1 (BS 2/1)   | Ein einzelner Summer wird ausgewählt.              |

Weisen Sie den ausgewählten Summer zu, bei welchen Ereignissen sie auslösen sollen.

### 8.2 (2.4.2.3.1) TEST

Siehe "8.2 (2.4.2.1.1) TEST".

### 8.2 (2.4.2.3.2) Funktion 1

Stellen Sie eine Funktion für den Summer ein:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| * a <sub>US</sub>                  | Die Funktion wird nicht verwendet.   |
| * I <sub>ΔL</sub>                  | Der Summer signalisiert, wenn auf einem Messkanal ein Isolationsfehler (EDS-Funktion) gefunden wurde.  |
| * I <sub>Δn</sub>                  | Der Summer signalisiert, wenn eine Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion) festgestellt wurde.  |
| * Gerätefehler                     | Der Summer signalisiert bei einem internen Fehler des Gerätes.   |
| * Anschlussfehler                  | Der Summer signalisiert beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler der Wandler: <ul style="list-style-type: none"><li>• Messstromwandler defekt</li><li>• Anschlussleitung unterbrochen</li><li>• Anschlussleitung kurzgeschlossen</li></ul> |
| * Isolations-<br>fehlersuche aktiv | Der Summer signalisiert die aktive Isolationsfehlersuche (nur für Summer einstellbar).   |
| * Sammelalarm                      | Der Summer signalisiert bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen (I <sub>ΔL</sub> -Alarm, I <sub>Δn</sub> -Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).   |

### 8.2 (2.4.2.3.3) Funktion 2

Siehe "8.2 (2.4.2.3.2) Funktion 1".

### 8.2 (2.4.2.3.4) Funktion 3

Siehe "8.2 (2.4.2.3.2) Funktion 1".

## 8.2 (2.4.2.4) Digitaler Ausgang

Wählen Sie die digitalen Ausgänge des EDS aus, die Sie einstellen möchten.

- \*Alles auswählen            Alle digitalen Ausgänge werden ausgewählt.
- \*Keine Auswahl            Kein digitaler Ausgang wird ausgewählt.
- \*Auswahl invertieren       Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt).
- \*Dig. Ausgang 1 (BS 2/1)   Ein einzelner digitaler Ausgang wird ausgewählt.

Danach nehmen Sie die Einstellungen für die ausgewählten dig. Ausgänge der EDS vor.

### 8.2 (2.4.2.4.1) TEST

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

- \*ein                        Der manuelle Test ändert den Zustand des Digitalausgangs.
- \*aus                        Der manuelle Test ändert den Zustand des Digitalausgangs nicht.

### 8.2 (2.4.2.5) Funktion 1

Siehe ["8.2 \(2.4.2.1.3\) Funktion 1"](#).

### 8.2 (2.4.2.6) Funktion 2

Siehe ["8.2 \(2.4.2.1.3\) Funktion 1"](#).

### 8.2 (2.4.2.7) Funktion 3

Siehe ["8.2 \(2.4.2.1.3\) Funktion 1"](#).

## 8.2 (2.4.3) Dig. Eingang

Wählen Sie die digitalen Eingänge des EDS aus, die Sie einstellen möchten:

- \*Alles auswählen            Alle digitalen Eingänge werden ausgewählt.
- \*Keine Auswahl            Kein digitaler Eingang wird ausgewählt.
- \*Auswahl invertieren       Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt).
- \*Dig. Eingang 1 (BS 2/1)   Ein einzelner digitaler Eingang wird ausgewählt.
- \*Dig. Eingang 2 (BS 2/2)

Danach nehmen Sie die Einstellungen für die ausgewählten dig. Eingänge der EDS vor.

### 8.2 (2.4.3.1) Modus

Den Betriebsmodus des digitalen Eingangs können Sie auf die folgenden Werte einstellen. Eine Beschreibung finden Sie unter [„EDS Modus einstellen“ auf Seite 31](#). Zur Wahl stehen:

- \*High-aktiv                Ein Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von low nach high erfährt.
- \*Low-aktiv                Ein Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.

### 8.2 (2.4.3.2) t(on)

Die Reaktionszeit t(on) nach einem Einschaltsignal können Sie von 100 Millisekunden bis 5 Minuten einstellen. Eine Beschreibung finden Sie unter „EDS Modus einstellen“ auf [Seite 31](#).

### 8.2 (2.4.3.3) t(off)

Die Reaktionszeit t(off) nach einem Ausschaltsignal können Sie von 100 Millisekunden bis 5 Minuten einstellen. Eine Beschreibung finden Sie unter „EDS Modus einstellen“ auf [Seite 31](#).

### 8.2 (2.4.3.4) Funktion

- |        |  |
|--------|--|
| *aus   | Digitaleingang ohne Funktion.                |
| *TEST  | Selbsttest des Gerätes.                      |
| *RESET | Zurücksetzen von Fehler- und Alarmmeldungen. |

### 8.2 (2.4.4) Geräteeinstellungen

- |                      |  |
|----------------------|--|
| *Alles auswählen     | Alle Geräte werden ausgewählt.                     |
| *Keine Auswahl       | Kein Gerät wird ausgewählt.                        |
| *Auswahl invertieren | Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt). |
| *BMS-Bus 2 (1-12)    |  |

### 8.2 (2.4.4.1) Netzform

Passen Sie das EDS an das zu überwachende IT-System an.

- |      |                    |
|------|--------------------|
| *DC  | DC-Netz            |
| *AC  | 1-phasiges AC-Netz |
| *3AC | 3AC-Netz           |

### 8.2 (2.4.4.2) Frequenz

Stellen Sie die Netzfrequenz des zu überwachenden IT-Systems ein.

- \*50 Hz
- \*60 Hz
- \*DC

## 8.2 (2.4.4.3) Trigger

Der Prüfstromimpuls des ISOMETER®s wird mit der Messtechnik im EDS über den BMS-Bus synchronisiert. Dies ermöglicht im Falle von Störungen eine zuverlässigere Erkennung des Prüfstromimpulses. Ursache von Störungen sind z. B. geregelte Antriebe, Stromrichter, Steller, Entstörfilter, SPS, oder Regelelektroniken.

- \*Com Synchronisierung über BMS-Bus. Das EDS sucht nur nach Isolationsfehlern, wenn die Isolationsfehlersuche gestartet wurde. Für die Isolationsfehlersuche wird weniger Zeit benötigt als bei der Einstellung "auto".
- \*auto Keine Synchronisierung (z. B. wenn kein BMS-Bus vorhanden ist). Das EDS sucht ständig nach Isolationsfehlern.



*Wird der Trigger-Modus „auto“ eingestellt, muss die Verwendung eines portablen EDS im Menü aktiviert sein (Menüpunkt = „on“), da in diesem Menüpunkt das Messverfahren entsprechend angepasst wird.*

## 8.2 (2.4.4.4) Fehlerspeicher

Fehler, die nur zeitweise auftreten, können gespeichert werden.

- \*ein Alarmlmeldungen bleiben nach Beseitigen der Fehlerursache so lange gespeichert bis ein Reset ausgeführt wird. Diese Funktion betrifft Alarm- und Gerätefehlermeldungen.
- \*aus EDS verlässt den Alarmzustand sobald Fehlerursache beseitigt ist.

## 8.2 (2.5) Kanal

In diesem Menü können Sie die Einstellungen für jeweils einen Kanal vornehmen. Siehe auch ["8.2 \(2.4.1\) Kanal"](#).

### 8.2 (2.5.1) Name

Geben Sie einen Namen für den gewählten Kanal ein. Dieser Name wird auch auf den Gateways und dem Webserver angezeigt und kann über diese ebenfalls editiert werden.

### 8.2 (2.5.2) Wandlerüberwachung

Siehe ["8.2 \(2.4.1.2\) Wandlerüberwachung"](#).

### 8.2 (2.5.3) Ansprechwert $I_{\Delta L}$

Siehe ["8.2 \(2.4.1.3\) Ansprechwert  \$I\_{\Delta L}\$ "](#).

### 8.2 (2.5.4) Ansprechwert $I_{\Delta n}$

Siehe ["8.2 \(2.4.1.4\) Ansprechwert  \$I\_{\Delta n}\$ "](#).

## 8.2 (2.6) Ausgänge

In diesem Menü können Sie die Einstellungen für jeweils einen Ausgang vornehmen. Siehe auch ["8.2 \(2.4.2\) Ausgänge"](#).

### 8.2 (2.6.1) Sammelrelais

Untermenü siehe ["8.2 \(2.4.2.1\) Sammelrelais"](#) Punkte (2.4.2.1.1) bis (2.4.2.1.5)

### 8.2 (2.6.2) Kanalrelais

Wählen Sie das Relais aus, das Sie einstellen möchten.

```
*Relais 1 (BS 2/1)
```

```
...
```

Untermenü siehe ["8.2 \(2.4.2.1\) Sammelrelais"](#) Punkte (2.4.2.1.1) bis (2.4.2.1.5)

### 8.2 (2.6.3) Summer

In diesem Menü können Sie die Einstellungen für jeweils einen Summer vornehmen. Siehe auch ["8.2 \(2.4.2.3\) Summer"](#).

### 8.2 (2.6.4) Digitaler Ausgang

In diesem Menü können Sie die Einstellungen für jeweils einen digitalen Ausgang vornehmen. Siehe auch ["8.2 \(2.4.2.4\) Digitaler Ausgang"](#).

## 8.2 (2.7) Eingänge

In diesem Menü können Sie die Einstellungen für jeweils einen digitalen Eingang vornehmen. Wählen Sie dazu einen digitalen Eingang aus.

```
*Dig. Eingang 1 (BS 2/1)
```

```
*Dig. Eingang 2 (BS 2/2)
```

### 8.2 (2.7.1) Modus

Siehe ["8.2 \(2.4.3.1\) Modus"](#).

### 8.2 (2.7.2) t(on)

Siehe ["8.2 \(2.4.3.2\) t\(on\)"](#).

### 8.2 (2.7.3) t(off)

Siehe ["8.2 \(2.4.3.3\) t\(off\)"](#).

### 8.2 (2.7.4) Funktion

Siehe ["8.2 \(2.4.3.4\) Funktion"](#).



## 8.2 (2.8) Gerät

### 8.2 (2.8.1) Name

### 8.2 (2.8.2) Trigger

Siehe "8.2 (2.4.4.3) Trigger".

### 8.2 (2.8.3) Fehlerspeicher

Siehe "8.2 (2.4.4.4) Fehlerspeicher".

## 8.2 (2.9) Service

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

## 8.2 (3) Daten Messwerte

Das ISOMETER® speichert gewisse Messwerte für einen bestimmten Zeitraum. Diese Daten können Sie in der Einstellung Daten Messwerte einsehen. Mit Hilfe von  $\wedge$  und  $\vee$  können Sie durch die einzelnen Ansichten navigieren:

*Daten-isoGraph	Anzeige des Isolationswiderstandes über den zeitlichen Verlauf.
*Daten - Isolation	Anzeige des aktuellen Isolationswiderstandes und der Netzableitkapazität.
*Daten - Spannung	Anzeige der Netzspannungen und der Teilspannungen gegen Erde
*Daten - PGH	Anzeige des Messstroms, des Prüfstroms, der Leistung und des Isolationsfehlersuchmodus.
*Daten - Temperatur	Temperatur der Ankopplung von Netz und Prüfstromgenerator

## 8.2 (4) Steuerung

Im Menü Steuerung können Sie einen manuellen Test durchführen und die Alarmmeldungen zurücksetzen:

*TEST	Manueller Test des Gerätes
*RESET	Zurücksetzen von Fehler- und Alarmmeldungen
*EDS	Isolationsfehlersuche starten

## 8.2 (5) Historie

Im Menü Historie werden die aufgetretenen Fehler des ISOMETER® angezeigt.

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im [Kapitel 3.4 "Historienspeicher" ab Seite 16](#).

*Historie	Übersicht der aufgetretenen Fehler
*Löschen	Zurücksetzen des Historienspeichers

## 8.2 (6) Geräteeinstellungen

Die Geräteeinstellungen umfassen die Grundeinstellungen des ISOMETER®s.

### 8.2 (6.1) Sprache

Wählen Sie die Anzeigesprache des ISOMETER®. Unter anderem können Sie diese Sprachen einstellen:

- \*Deutsch
- \*English
- \*... .

### 8.2 (6.2) Uhr

Im Menü Uhr können Sie das Anzeigeformat von Uhrzeit und Datum des ISOMETER®s einstellen:

#### 8.2 (6.2.1) Zeit

Sie können die aktuelle Uhrzeit für 24 Std oder 12 Std am/pm einstellen.

#### 8.2 (6.2.2) Format (Zeit)

Wählen Sie das gewünschte Format der Uhrzeitanzeige:

- \*12 h      12-Stunden-Modell am/pm
- \*24 h      24 Stunden-Modell

#### 8.2 (6.2.3) Sommerzeit

Die Sommerzeit kann in den folgenden Einstellungen berücksichtigt werden:

- \*aus      Die automatische Umstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit wird nicht durchgeführt.
- \*DST      Daylight Saving Time  
Die automatische Umstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit wird nach nordamerikanischer Regelung durchgeführt.  
Die nordamerikanische Sommerzeit beginnt jeweils am zweiten Sonntag im März um 02:00 Uhr Lokalzeit, indem die Stundenzählung um eine Stunde von 02:00 Uhr auf 03:00 Uhr vorgestellt wird. Sie endet jeweils am ersten Sonntag im November um 03:00 Uhr Lokalzeit, indem die Stundenzählung um eine Stunde von 03:00 Uhr auf 02:00 Uhr zurückgestellt wird.
- \*CEST      Central European Summer Time  
Die automatische Umstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit wird nach mitteleuropäischer Regelung durchgeführt.  
Die mitteleuropäische Sommerzeit beginnt jeweils am letzten Sonntag im März um 02:00 Uhr MEZ, indem die Stundenzählung um eine Stunde von 02:00 Uhr auf 03:00 Uhr vorgestellt wird. Sie endet jeweils am letzten Sonntag im Oktober um 03:00 Uhr MESZ, indem die Stundenzählung um eine Stunde von 03:00 Uhr auf 02:00 Uhr zurückgestellt wird.

## 8.2 (6.2.4) Datum

Basierend auf dem ausgewählten Datumsformat können Sie das aktuelle Datum einstellen.

## 8.2 (6.2.5) Format (Datum)

Wählen Sie das gewünschte Format der Datumsanzeige:

- \*dd.mm.yy Tag, Monat, Jahr
- \*mm-dd-yy Monat, Tag, Jahr

## 8.2 (6.3) Schnittstelle

Stellen Sie die Parameter für den Anschluss weiterer Geräte an das ISOMETER® im Menü Schnittstelle ein.

- \*Modus
- \*BMS
- \*Modbus/RTU

### 8.2 (6.3.1) Modus

Einstellungen zur Kommunikation mit anderen Geräten über den BMS-Bus oder Modbus/RTU

- \*BMS
- \*Modbus/RTU

### 8.2 (6.3.2) BMS

#### 8.2 (6.3.2.1) BMS Adresse

Adresseinstellung des BMS-Busses von 1 bis 90.

#### 8.2 (6.3.3) Modbus RTU

##### 8.2 (6.3.3.1) Modbus RTU Adresse

Adresseinstellung im Adressbereich 1 bis 247.

##### 8.2 (6.3.3.2) Baudrate

- \*9,6 kB
- \*19,2 kB
- \*37,4 kB
- \*57,6 kB
- \*115 kB

##### 8.2 (6.3.3.3) Parität

- \*gerade
- \*ungerade
- \*keine

## 8.2 (6.3.3.4) Stop Bits

- \*1
- \*2
- \*auto

## 8.2 (6.4) Anzeige

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

### 8.2 (6.4.1) Helligkeit

Stellen Sie die Helligkeit der Anzeige von 0 % bis 120 % in 1er-Schritten ein.

Wird innerhalb von 15 Minuten keine Taste auf der Tastatur gedrückt, wird die Helligkeit des Displays reduziert. Wird nun eine Taste gedrückt, wird die ursprüngliche Helligkeit wieder eingestellt.

## 8.2 (6.5) Passwort

Verwenden Sie die Passwortfunktion, um Geräteparameter vor unbefugtem Verstellen zu schützen. Das voreingestellte Passwort lautet 0000.

### 8.2 (6.5.1) Passwort

Stellen Sie Ihr individuelles 4-stelliges Gerätepasswort ein.

### 8.2 (6.5.2) Status

Wählen Sie, ob Sie die Passwortabfrage verwenden möchten:

- \*ein Passwortabfrage aktiv
- \*aus Passwortabfrage inaktiv

## 8.2 (6.6) Inbetriebnahme

Im Menü Inbetriebnahme können Sie den Inbetriebnahmeassistenten des ISOMETER®s erneut aufrufen.

## 8.2 (6.7) Werkseinstellung

## 8.2 (6.8) Service

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

## 8.2 (7) Info

Im Menü Info können Sie die aktuellen Einstellungen des ISOMETER® einsehen. Mit Hilfe von  $\wedge$  und  $\vee$  können Sie durch die einzelnen Ansichten navigieren:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| *Info - Gerät       | Gerätebezeichnung, Seriennummer, Artikelnummer                            |
| *Info - Software    | Softwareversion Messtechnik, Softwareversion HMI                          |
| *Info - Messtechnik | Eingestelltes Profil, eingestellter Prüfstrom und eingestellter EDS-Modus |
| *Info - Uhr         | Zeit, Datum, Sommerzeit   |
| *Info - BMS         | Adresse der RS-485 Schnittstelle  |

## 9. Gerätekommunikation

Über die RS485-Schnittstelle des Gerätes können Daten entweder über das BMS-Protokoll oder das Modbus RTU-Protokoll übertragen werden. Das gewünschte Protokoll und die Protokollparameter werden Menü 8.2 (6.3) "Schnittstelle" eingestellt.



### **Kommunikation mit EDS-Geräten**

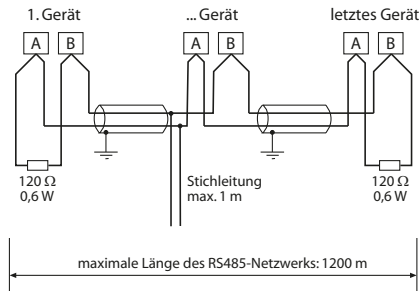
*Die Kommunikation mit EDS-Geräten ist nur mit dem BMS-Protokoll möglich.*

### 9.1 RS-485-Schnittstelle mit BMS-Protokoll

Die von der Geräteelektronik galvanisch getrennte RS-485-Schnittstelle dient als physikalisches Übertragungsmedium für das BMS-Busprotokoll. Wenn ein ISOMETER® oder andere busfähige Geräte über den BMS-Bus zu einem Netzwerk verbunden werden, muss der BMS-Bus an seinen beiden Enden mit Abschlusswiderständen von jeweils  $120\ \Omega$  terminiert werden. Das Gerät verfügt zu diesem Zweck über den Terminierungsschalter RS-485 Term. (ON/OFF).

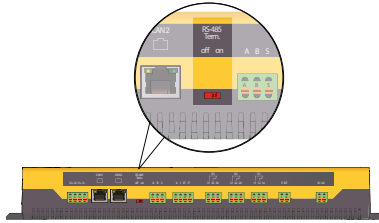
Ein nicht terminiertes RS-485-Netzwerk kann instabil werden und Fehlfunktionen erzeugen. Es dürfen nur das erste und das letzte Gerät in der Linie terminiert werden. Enthält das Netzwerk Stichleitungen, so werden diese nicht terminiert. Die Länge der Stichleitungen ist auf max. 1 m beschränkt.

#### 9.1.1 Topologie RS-485-Netzwerk



*Anschluss an die Klemmen A und B.*

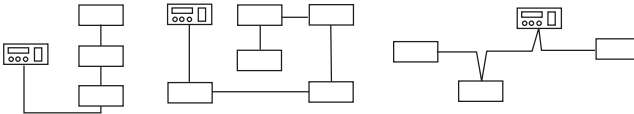
## Terminierung



Die optimale Topologie für ein RS-485-Netzwerk ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Dabei ist Gerät 1 mit Gerät 2, Gerät 2 mit Gerät 3, Gerät 3 mit Gerät n usw. verbunden. Das RS-485-Netzwerk stellt eine unverzweigte, kontinuierliche Strecke dar.

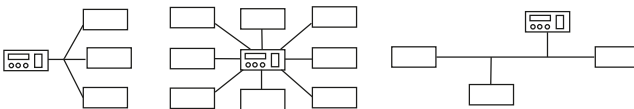
## Richtige Verlegung

Drei Beispiele für eine richtige Verlegung:



## Falsche Verlegung

Drei Beispiele für eine falsche Verlegung:

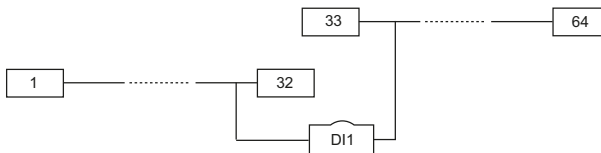


## Verdrahtung

Für die Verdrahtung des RS-485-Netzwerks wird folgende Leitung empfohlen:

Geschirmte Leitung, Ader-Durchmesser <sup>3</sup> 0,8 mm (z. B. J-Y(St)Y 2x0,8), Schirm einseitig an Erde (PE).

Die maximale Bus-Teilnehmerzahl ist auf 32 Geräte beschränkt. Sollen weitere Geräte angeschlossen werden, hält Bender hierfür den Schnittstellenverstärker DI1 bereit.



### 9.1.2 BMS-Protokoll

Dieses Protokoll ist wesentlicher Bestandteil der Bender-Messgeräte-Schnittstelle (BMS-Busprotokoll). Die Datenübertragung erfolgt mit ASCII-Zeichen.

Die Schnittstellendaten sind:

- Baudrate: 9600 Baud
- Übertragung: 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit, 1 Stoppbit (1, 7, E, 1)
- Parität: gerade (even)
- Prüfsumme: Summe aller übertragenen Bytes = 0 (ohne CR und LF)

Das BMS-Busprotokoll arbeitet nach dem Master-Slave-Prinzip. In jedem Netzwerk darf nur ein Master vorhanden sein. Alle Busteilnehmer identifizieren sich untereinander über eine eindeutige BMS-Adresse. Der Master fragt zyklisch alle Slaves des Busses ab, wartet auf deren Antwort und führt dann die entsprechenden Befehle aus.

Die Master-Funktion wird einem Gerät durch Vergabe der **Busadresse 1** zugewiesen.

### 9.1.3 BMS-Master

Ein Master kann alle Messwerte, Alarm- und Betriebsmeldungen von einem Slave abfragen. Mit der Einstellung Busadresse = 1, arbeitet ein busfähiges Gerät als BMS-Master, d. h. über den BMS-Bus werden zyklisch alle Adressen zwischen 1 und 150 nach Alarm- und Betriebsmeldungen abgefragt. Werden inkorrekte Antworten eines Slaves erkannt, gibt der Master die Fehlermeldung „Stoerung RS485“ über den BMS-Bus aus.

Folgende Fehlerursachen könnten vorliegen:

- Adressen doppelt vergeben
- Ein zweiter Master befindet sich im BMS-Bus
- Störsignale auf den Busleitungen
- Defektes Gerät ist am Bus angeschlossen
- Terminierungswiderstände sind nicht eingeschaltet bzw. angeschlossen

### 9.1.4 Inbetriebnahme RS-485-Netzwerk mit BMS-Protokoll

- Die Klemmen A und B aller Netzwerkteilnehmer jeweils linienförmig miteinander verbinden.
- Am Anfang und Ende des RS-485-Netzwerks Terminierungswiderstände einschalten oder bei Geräten ohne Terminierungsschalter, die sich am Busende befinden, 120  $\Omega$ -Widerstand an die Klemmen A und B anschließen.
- Versorgungsspannung einschalten.
- Ein busfähiges BMS-Gerät als Master bestimmen und Adresse 1 einstellen.
- Adressen (2...90) fortlaufend an allen weiteren Busteilnehmern einstellen.



### 9.1.5 Adressierung und Terminierung

Für einwandfreies Funktionieren des Isolationsüberwachungsgeräts ist seine korrekte Adressierung und Terminierung von grundlegender Bedeutung.



CAUTION

#### **Gefahr von Busfehlern!**

*Eine Doppelvergabe von Adressen kann in den betroffenen BMS-Bussen zu schwerwiegenden Fehlfunktionen führen.*

- Sorgen Sie für eine korrekte Adresseinstellung und Terminierung des Geräts!

### 9.1.6 BMS-Adresse einstellen



*Das ISOMETER® kann am BMS-Bus keine Potential-Terminierung einschalten. Auch wenn deswegen in der Regel keine Kommunikationsprobleme zu erwarten sind, sollte soweit möglich das ISOMETER® als BMS-Slave betrieben werden (BMS-Adresse > 1).*

*Ist kein anderes masterfähiges Gerät am Bus vorhanden, kann das ISOMETER® auf Master (BMS-Adresse 1) eingestellt werden.*



*Bevor das ISOMETER® die Ersatzmasterfunktion übernimmt, wartet es nach dem Einschalten, ob sich ein Master im System anmeldet.*

*Wartezeit: BMS-Adresse minus 1 gleich Wartezeit in Minuten.*

*Beispiel: Das isoPV1685DP hat die BMS-Adresse 3. Es wartet 3 minus 1 Minute (= 2 Minuten), ob sich ein Master anmeldet.*

Stellen Sie die BMS-Adresse ((1)2...90) im Gerätemenü ein über den Pfad:

**Geräteeinstellungen / Schnittstelle / BMS / BMS Adresse.**

### 9.1.7 Alarm- und Betriebsmeldungen über BMS-Bus

Meldungen werden auf bis zu 12 BMS-Kanälen übertragen. Nachfolgend sind die möglichen Alarm- bzw. Betriebsmeldungen beschrieben.

### 9.1.7.1 Alarmmeldungen

Meldung	Kanal	Bedeutung
Alarm 1 (Isolation Fehler)	1	Isolationswiderstand „Vorwarnung“ (Wert < Ansprechwert 1, $R_F < R_{an1}$ )
Alarm 2 (Isolation Fehler)	2	Isolationswiderstand „Alarm“ (Wert < Ansprechwert 2, $R_F < R_{an2}$ )
Anschluss Netz	4	Anschlussfehler Netz
Anschluss PE	5	Anschlussfehler Erde
Gerätefehler	7	Interner Gerätefehler
Start Isolationsfehlersuche	9	Die Isolationsfehlersuche wird gestartet
Übertemperatur Ankopplung	10	Übertemperatur Ankopplung „L1/+“
Übertemperatur Ankopplung	11	Übertemperatur Ankopplung „L2/-“
Übertemperatur PGH	12	Übertemperatur des Prüfstromgenerators

### 9.1.7.2 Betriebsmeldungen

Meldung	Kanal	Bedeutung
Isolationswiderstand	1	Aktueller Isolationswiderstand $R_F$ (wenn $R_F > (R_{an1} + \text{Hysterese})$ )
Isolationswiderstand	2	Aktueller Isolationswiderstand $R_F$ (wenn $R_F > (R_{an2} + \text{Hysterese})$ )
Ableitkapazität	4	Ableitkapazität $C_e$ in nF, $\mu\text{F}$
Netzspannung	5	Aktuelle Netzspannung $U_N$
Teilspannung U+/PE	6	Aktuelle Teilspannung Klemme „L1/+“ gegen Erde
Teilspannung U-/PE	7	Aktuelle Teilspannung Klemme L2/- gegen Erde
PGH-Strom	8	Aktueller PGH-Prüfstrom (wenn EDS-System aktiv)
Temperatur Ankopplung	10	Aktuelle Temperatur der Ankopplung „L1/+“
Temperatur Ankopplung	11	Aktuelle Temperatur der Ankopplung L2/-
Temperatur PGH	12	Aktuelle Temperatur des Prüfstromgenerators

### 9.1.7.3 Fehlermeldungen zurücksetzen

Erfasste Fehler werden auf dem BMS-Bus als Alarmmeldungen bereitgestellt.

Über das Gerätemenü werden diese Fehlermeldungen zurückgesetzt. Besteht der Fehler weiterhin, wird die Meldung erneut generiert. Der Fehler kann auch mittels Quittungsbefehl über den BMS-Bus zurückgesetzt werden.

### 9.1.7.4 Fehlercodes

In der nachfolgenden Liste sind alle relevanten über BMS-Bus ausgegebenen Fehlercodes aufgeführt. In der rechten Spalte ist die jeweils empfohlene Maßnahme angegeben.

BMS-Fehlercode	Komponente	Fehler	Maßnahme
0.30	Anschluss	Anschluss Erde (E/KE)	Anschluss prüfen
0.40	Anschluss	Anschluss Netz ("L1/+", L2/-)	Anschluss prüfen
4.05	Parameter	Falsches Messprofil ausgewählt	Messprofil ändern
7.63	System	Timeout Netzwerk-Management	Gerät neu starten
8.11	Hardware	Selbsttest Isolationsmessung	Service kontaktieren
8.12	Hardware	Hardware Messspannungsquelle	Gerät austauschen
8.31	Hardware	PGH: Prüfstrom zu groß	Gerät austauschen
8.32	Hardware	PGH: Prüfstrom nicht abschaltbar	Gerät austauschen
8.42	Hardware	Versorgungsspannung ADC	Gerät austauschen
8.43	Hardware	Versorgungsspannung +12 V	Gerät austauschen
8.44	Hardware	Versorgungsspannung -12 V	Gerät austauschen
8.45	Hardware	Versorgungsspannung +5 V	Gerät austauschen
8.46	Hardware	Versorgungsspannung +3,3 V	Gerät austauschen
9.61	Parameter	Isolationsmessung	Werkseinstellung laden und neu parametrieren
9.63	Parameter	Prüfstromgenerator	Werkseinstellung laden und neu parametrieren
9.64	Parameter	Spannungsmessung	Service kontaktieren
9.70	System	Allgemeiner Softwarefehler	Gerät neu starten
9.71	System	Kontrollfluss	Gerät neu starten
9.72	System	Programmablauf Isolationsmessung	Gerät neu starten
9.73	System	Programmablauf Prüfstromgenerator	Gerät neu starten
9.74	System	Programmablauf Spannungsmessung	Gerät neu starten
9.75	System	Programmablauf Temperaturmessung	Gerät neu starten
9.76	System	Programmablauf Historienspeicher	Gerät neu starten
9.77	System	Programmablauf Konsole	Gerät neu starten
9.78	System	Programmablauf Selbsttest	Gerät neu starten
9.80	System	Stack-Fehler	Gerät neu starten
9.81	System	Interner Programmablauf	Gerät neu starten
9.82	System	Interner Programmablauf	Gerät neu starten

## 9.2 RS-485-Schnittstelle mit Modbus-Protokoll

Modbus ist ein international weit verbreitetes Protokoll zum Datenaustausch zwischen Geräten.

Alle 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 mit dem Titel „ISOMETER® isoxx1685Dx Gerätefamilie - Modbus-Einstellungen“ unter <https://www.bender.de/service-support/downloadbereich>.

## 10. Isolationsfehlersuche

### 10.1 Allgemeine Beschreibung

Eine weitere Funktion des ISOMETER®s zusammen mit dem EDS ist die selektive Isolationsfehlersuche. Die vom ISOMETER® im IT-Netz gefundenen Isolationsfehler können mithilfe von EDS und Messstromwandlern lokalisiert werden. Weitere Informationen zum Funktionsprinzip der Isolationsfehlersuche finden Sie unter [3.3.2 "Isolationsfehlersuche" auf Seite 14](#).

### 10.2 Notwendige Einstellungen für die Isolationsfehlersuche

**Das System aus ISOMETER® und EDS ordnungsgemäß anschließen und in Betrieb nehmen**

Weitere Informationen zum Anschluss des EDS finden Sie unter [Kapitel 5.2.3 "Anschluss des EDS an das ISOMETER®" ab Seite 25](#), unter [6.2 "Inbetriebnahmeschema mit Isolationsfehlersuche" auf Seite 29](#) und im jeweiligen Handbuch des EDS.

#### Prüfstrom und EDS Modus einstellen

Diese Einstellungen können Sie entweder bei der ersten Inbetriebnahme (siehe [Kapitel 6.3 "Erstinbetriebnahme" ab Seite 30](#)) oder im Gerätemenü des ISOMETER®s (siehe [Kapitel 8.2 \(2\) "EDS" ab Seite 47](#)) vornehmen.

Weitere Informationen zu dem Prüfstrom für die Isolationsfehlersuche finden Sie unter [8.2 \(2.1.2\) "Strom" auf Seite 48](#).

Weitere Informationen zu den EDS Modi finden Sie unter [8.2 \(2.1.1\) "Modus" auf Seite 47](#).

### 10.3 Anzeige auf dem Display

Die aktive Isolationsfehlersuche wird auf dem Display des ISOMETER®s angezeigt.

Weitere Informationen finden Sie unter [Kapitel 7.7 "Isolationsfehlersuche" ab Seite 38](#).

### 10.4 Isolationsfehlersuche starten und stoppen

Die Isolationsfehlersuche können sie über verschiedene Schnittstellen starten oder stoppen:

- Shortcut-Taste „EDS“. Isolationsfehlersuche manuell dauerhaft starten/stoppen. Wenn Sie das Gerät dauerhaft starten, misst es solange, bis Sie es manuell über die Shortcut-Taste stoppen. (siehe [Kapitel 4.3 "Anzeige- und Bedienelemente" ab Seite 20](#))
- Gerätemenü
- Digitaleingang

Weitere Informationen zu den Start- und Stoppbedingungen der Isolationsfehlersuche finden Sie unter [8.2 \(2.1.1\) "Modus" auf Seite 47](#).

# 11. Alarmmeldungen

Alarmmeldung	Beschreibung	Maßnahmen	LED Indikatoren
Alarm 1 Isolation Fehler	Der Isolationswiderstand ist kleiner als der Ansprechwert $R_{an1}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ursache für Isolationsfehler herausfinden und Fehler beheben.</li> </ul>	ALARM 1 leuchtet
Alarm 2 Isolation Fehler	Der Isolationswiderstand ist kleiner als der Ansprechwert $R_{an2}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ursache für Isolationsfehler herausfinden und Fehler beheben.</li> </ul>	ALARM 2 leuchtet
L1-L2 bitte auf korrekten Anschluss prüfen	Anschlussfehler Netz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verdrahtung von Klemme "L1/+" und LZ/- zum IT-System prüfen</li> <li>TEST-Taste betätigen</li> <li>Netzspannung prüfen</li> <li>Vorsicherungen prüfen</li> </ul>	ALARM 1 + ALARM 2 blinken im Gleichtakt
E-KE bitte auf korrekten Anschluss prüfen	Anschlussfehler: E-KE nicht an PE angeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verdrahtung von Klemme E und KE zur Erde (PE) prüfen</li> <li>TEST-Taste betätigen</li> </ul>	ALARM 1 + ALARM 2 blinken im Gleichtakt
Gerätefehler x.xx	Interner Gerätefehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>TEST-Taste betätigen</li> <li>Versorgungsspannung aus- und einschalten</li> <li>Bender-Service kontaktieren</li> </ul>	SERVICE leuchtet
Übertemperatur Ankopplung	Übertemperatur Ankopplung "L1/+" oder LZ/-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Höhe der Netzspannung prüfen und ggf. existierenden Isolationsfehler beseitigen. Gerät schaltet nach Abkühlphase bei einer Temperatur von 80 °C wieder automatisch zu. Dieses Geräteverhalten ist bei Anwahl einer hohen Netzspannung und niedrigerem Isolationsfehlerwiderstand normal.</li> </ul>	SERVICE leuchtet
Übertemperatur	Übertemperatur des Prüfstromgenerators	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ende der Abkühlphase abwarten</li> </ul>	SERVICE leuchtet
Bitte Uhrzeit und Datum überprüfen!	Uhrzeit und Datum wurden noch nicht eingestellt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ortszeit und Datum einstellen (Bei Spannungsausfall Pufferung für 3 Tage)</li> </ul>	

## 12. Technische Daten

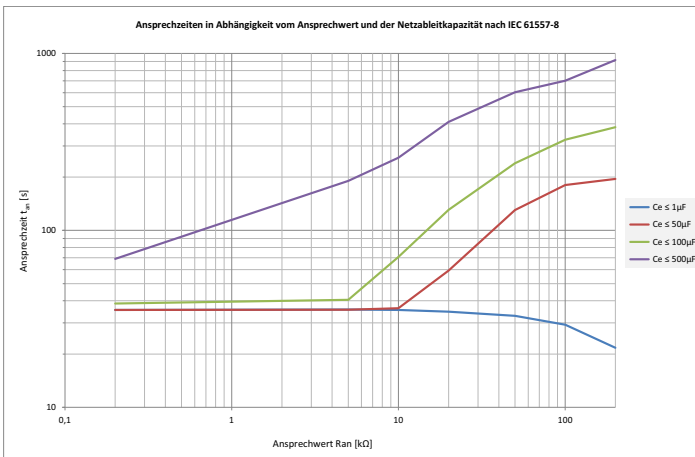
### 12.1 Geräteprofile

#### 12.1.1 PV bis 500 $\mu\text{F}$

Profil für PV-Anlagen mit einer Ableitkapazität von bis zu 500  $\mu\text{F}$ . Sowohl für Zentralwechselrichter als auch für Stringwechselrichter Applikationen geeignet.

Netzfrequenz	Netzableitkapazität	Messspannung	Ansprechwertebereich
DC; 50 Hz; 60 Hz	0...500 $\mu\text{F}$	$\pm 50\text{ V}$	200 $\Omega$ ... 200 k $\Omega$

Digramm „PV bis 500  $\mu\text{F}$ “

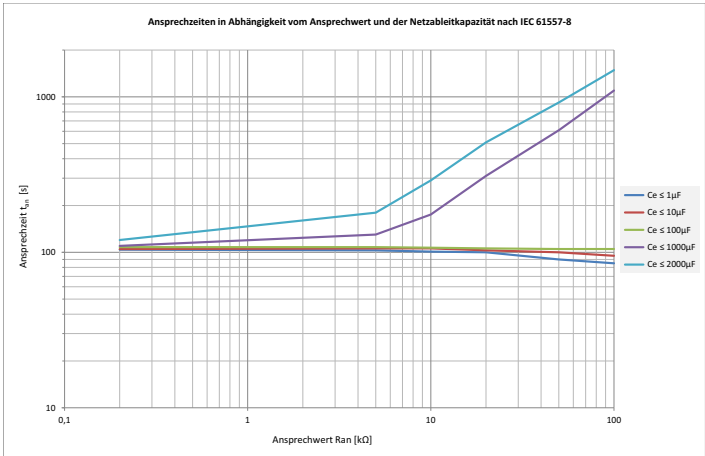


### 12.1.2 PV bis 4000 $\mu\text{F}$

Profil für PV-Anlagen mit einer maximalen Ableitkapazität bis 4000 $\mu\text{F}$ . Sowohl für Zentralwechselrichter als auch für Stringwechselrichter Applikationen geeignet.

Netzfrequenz	Netzableitkapazität	Messspannung	Ansprechwertebereich
DC; 50 Hz; 60 Hz	0...4000 $\mu\text{F}$	$\pm 50 \text{ V}$	200 $\Omega$ ... 50 k $\Omega$

Diagramm „PV bis 4000  $\mu\text{F}$ “





## 12.2 Diagramme zur Ableitkapazität

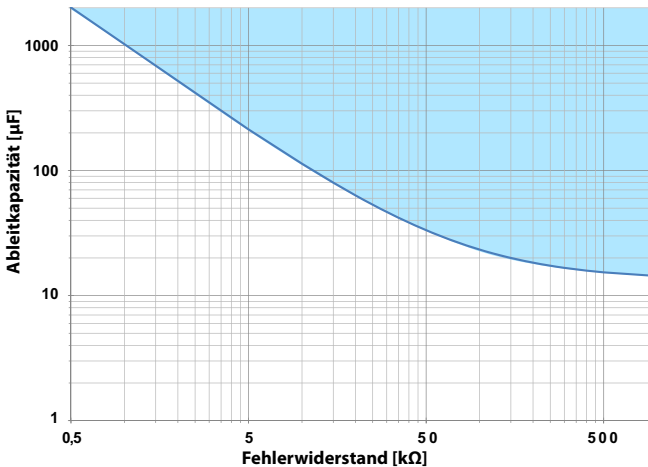
Die Ableitkapazität und die Größe des Isolationswiderstandes stehen in Abhängigkeit. Folgende Diagramme zeigen den Zusammenhang.

Beispiel:

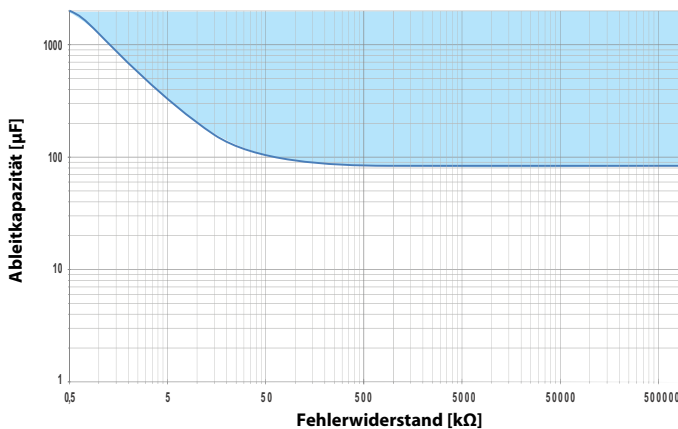
Isolationswiderstand 50 kOhm => min. messbare Ableitkapazität 35  $\mu\text{F}$

Isolationswiderstand 5 kOhm => min. messbare Ableitkapazität 210  $\mu\text{F}$

### Einschränkung für die Bestimmung der Ableitkapazität



### Einschränkung für die Bestimmung der Ableitkapazität



## 12.3 Werkseinstellungen

Parameter	Wert
<b>Ansprechwerte/Alarmer</b>	
Messprofil	PV bis 500 $\mu$ F
Ansprechwert $R_{an1}$ (ALARM 1)	40 k $\Omega$
Ansprechwert $R_{an2}$ (ALARM 2)	10 k $\Omega$
Fehlerspeicher	aus
Ankoppelüberwachung	ein
<b>Schaltglieder</b>	
Relais 1 (11, 12, 14)	Arbeitsweise: Ruhestrom Funktion: Iso. Alarm 1
Relais 2 (21, 22, 24)	Arbeitsweise: Ruhestrom Funktion: Iso. Alarm 2
Relais 3 (31, 32, 34)	Arbeitsweise: Ruhestrom Funktion: Gerätefehler
<b>Isolationsfehlersuche</b>	
EDS Modus	auto
PGH-Strom	25 mA
<b>BMS</b>	
BMS-Adresse	2
BMS-Terminierung	ON
<b>Digitale Eingänge</b>	
Digitaler Eingang 1	Arbeitsweise: high-active Funktion: TEST
Digitaler Eingang 2	Arbeitsweise: high-active Funktion: STANDBY
<b>Sonstige</b>	
Standby-Modus (Netzabtrennung)	aus
Zulässige Netzableitkapazität	abhängig vom eingestellten Messprofil
Summer	aus
Menüsprache	Englisch
Passwortabfrage	aus
Passwort	0000

## 12.4 Tabellarische Daten

### Isolationskoordination nach IEC 60664-1/IEC 60664-3

Definitionen:

Messkreis (IC1).....	(L1/+, L2/-), (E, KE)
Versorgungskreis (IC2).....	A1, A2
Ausgangskreis 1 (IC3).....	11, 12, 14
Ausgangskreis 2 (IC4).....	21, 22, 24
Ausgangskreis 3 (IC4).....	31, 32, 34

Steuerkreis (IC6)..... (A, B), (I1+, I1-, I2+, I2-)

Bemessungsspannung..... 1500 V

Überspannungskategorie..... III

Bemessungs-Stoßspannung:

IC1 / (IC2-5)..... 8 kV

IC2 / (IC3-5)..... 4 kV

IC2 / IC1+IC6..... 800 V

IC3 / (IC4-6)..... 4 kV

IC4 / (IC5-6)..... 4 kV

IC5 / IC6..... 4 kV

Bemessungs-Isolationsspannung:

IC1 / (IC2-6)..... 1500 V

IC2 / (IC3-5)..... 250 V

IC2 / IC6..... 50 V

IC3 / (IC4-6)..... 250 V

IC4 / (IC5-6)..... 250 V

IC5 / IC6..... 250 V

Verschmutzungsgrad..... 3

Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen:

IC1 / (IC2-5)..... Überspannungskategorie III, 1500 V

IC2 / (IC3-5)..... Überspannungskategorie III, 300 V

IC2 / IC6..... Überspannungskategorie III, 50 V

IC3 / (IC4-6)..... Überspannungskategorie III, 300 V

IC4 / (IC5-6)..... Überspannungskategorie III, 300 V

IC5 / IC6..... Überspannungskategorie III, 300 V

Spannungsprüfung (Stückprüfung) nach IEC 61010-1:

IC2 / (IC3-5)..... AC 2,2 kV

IC2 / IC6..... DC  $\pm 0,50$  kV

IC3 / (IC4-6)..... AC 2,2 kV

IC4 / (IC5-6)..... AC 2,2 kV

IC5 / IC6..... AC 2,2 kV

## Spannungsbereiche

Netznominalspannungsbereich $U_n$ .....	AC 0 . . . 1000 V; DC 0 . . . 1500 V
Toleranz von $U_n$ .....	AC +10 % / DC +5%
Frequenzbereich von $U_n$ .....	DC; 50 Hz; 60 Hz
Versorgungsspannung $U_s$ (siehe auch Gerätetypenschild) .....	DC 18 . . . 30 V
Frequenzbereich von $U_s$ .....	DC
Eigenverbrauch .....	$\leq 9$ W

## Messkreis für Isolationsüberwachung

Messspannung $U_m$ (Spitzenwert) .....	$\pm 50$ V
Messstrom $I_m$ (bei $R_F = 0 \Omega$ ) .....	$\leq 0,7$ mA
Innenwiderstand DC $R_i$ .....	$\geq 70$ k $\Omega$
Impedanz $Z_i$ bei 50 Hz .....	$\geq 70$ k $\Omega$
Zulässige Fremdgleichspannung $U_{fg}$ .....	$\leq$ DC 1600 V
Zulässige Netzableitkapazität $C_e$ .....	profilabhängig, 0 . . . 4000 $\mu$ F

## Ansprechwerte für Isolationsüberwachung

Ansprechwert $R_{an1}$ (Alarm 1) und $R_{an2}$ (Alarm 2) .....	200 $\Omega$ . . . 200 k $\Omega$
Bedingung Ansprechwert .....	$R_{an1} \geq R_{an2}$
Obere Messbereichsgrenze bei Einstellung für Messprofil „PV bis 500 $\mu$ F“ $C_{emax} = 500 \mu$ F .....	200 k $\Omega$
Obere Messbereichsgrenze bei Einstellung für Messprofil „PV bis 4000 $\mu$ F“ $C_{emax} = 4000 \mu$ F .....	50 k $\Omega$
Ansprechunsicherheit:	
10 k $\Omega$ . . . 200 k $\Omega$ (nach IEC 61557-8) .....	$\pm 15$ %
0,2 k $\Omega$ . . . < 10 k $\Omega$ .....	$\pm 200 \Omega$ $\pm 15$ %
Hysterese .....	25 %

## Zeitverhalten

Ansprechzeit $t_{an}$ bei $R_F = 0,5 \times R_{an}$ ( $R_{an} = 10$ k $\Omega$ ) und $C_e = 1 \mu$ F nach IEC 61557-8 .....	profilabhängig, typ. 10 s
---	---------------------------

## Messkreis für Isolationsfehlersuche (EDS)

Prüfstrom $I_L$ DC .....	$\leq 50$ mA (1/2,5/5/10/25/50 mA)
Prüftakt/Pause .....	2 s/4 s

## Anzeige

Anzeige .....	Grafikdisplay 127 x 127 Pixel, 40 x 40 mm
Anzeigebereich Messwert .....	200 $\Omega$ . . . 200 k $\Omega$

## LEDs

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

## Digitale Eingänge

Arbeitsweise, einstellbar .....	high-aktiv, low-aktiv
Funktionen .....	aus, Test, Reset, Gerät deaktivieren, Isolationsfehlersuche
High-Pegel .....	10 . . . 30 V
Low-Pegel .....	0 . . . 0,5 V

## Serielle Schnittstelle

Schnittstelle/Protokoll .....	RS-485 / BMS / Modbus/RTU
Anschluss .....	Klemmen A/B
Leitungslänge .....	≤ 1200 m
Geschirmte Leitung (Schirm einseitig an Funktionserde) .....	2-adrig, ≥ 0,6 mm <sup>2</sup> , z. B. J-Y(St)Y 2x0,6
Schirm .....	Klemme S
Abschlusswiderstand, zuschaltbar (Term. RS-485) .....	120 Ω (0,5 W)
Geräteadresse, BMS-Bus .....	(1) 2 . . . 90 (2)*
Geräteadresse Modbus/RTU .....	1 . . . 247
Baudrate .....	9,6 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115 kB
Parität .....	gerade / ungerade
Stop Bits .....	1 / 2 / auto

## Anschluss (außer Netzankopplung)

Anschlussart .....	steckbare Federklemmen
Anschluss, starr/flexibel .....	0,2 . . . 2,5 mm <sup>2</sup> / 0,2 . . . 2,5 mm <sup>2</sup>
Anschluss, flexibel mit Aderendhülse, ohne/mit Kunststoffhülse .....	0,25 . . . 2,5 mm <sup>2</sup>
Leitergrößen (AWG) .....	24 . . . 12

## Anschluss der Netzankopplung

Anschlussart .....	steckbare Federklemmen
Anschluss, starr/flexibel .....	0,2 . . . 10 mm <sup>2</sup> / 0,2 . . . 6 mm <sup>2</sup>
Anschluss, flexibel mit Aderendhülse, ohne/mit Kunststoffhülse .....	0,25 . . . 6 mm <sup>2</sup> / 0,25 . . . 4 mm <sup>2</sup>
Leitergrößen (AWG) .....	24 . . . 8
Abisolierlänge .....	15 mm
Öffnungskraft .....	90 . . . 120 N

## Schaltglieder

Schaltglieder .....	3 Wechsler:
K1 .....	Isolationsfehler Alarm 1
K2 .....	Isolationsfehler Alarm 2
K3 .....	Gerätefehler
Arbeitsweise K1, K2 .....	Ruhestrom n.c./Arbeitsstrom n.o.
Arbeitsweise K3 .....	Ruhestrom n.c., nicht veränderbar
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen .....	100.000 Schaltspiele

**Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1:**

Gebrauchskategorie .....	AC 13 / AC 14 / DC-12 / DC-12 / DC-12
Bemessungsbetriebsspannung .....	230 V / 230 V / 24 V / 110 V / 220 V
Bemessungsbetriebsstrom .....	5 A / 3 A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Bemessungsisolationsspannung .....	250 V
Minimale Kontaktbelastbarkeit .....	1 mA bei AC/DC $\geq$ 10 V

**Umwelt/EMV**

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

**Klimaklassen nach IEC 60721 (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 IEC 60721:**

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3) .....	3M11
Transport (IEC 60721-3-2) .....	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1) .....	1M12
Abweichung zu den Klimaklassen:	
Umgebungstemperatur Betrieb .....	-40 ... + 70 °C
Umgebungstemperatur Transport .....	-40 ... + 80 °C
Umgebungstemperatur Langzeitlagerung .....	-25 ... + 80 °C
Einsatzbereich .....	$\leq$ 3000 m NN

**Sonstiges**

Betriebsart .....	Dauerbetrieb
Gebrauchslage .....	senkrecht, Netzankopplung oben
Anzugsmoment für die Schrauben (4x M5) zur Gehäusebefestigung .....	1,0 ... 1,5 Nm
Schutzart, Einbauten .....	IP30
Schutzart, Klemmen .....	IP30
Gehäusematerial .....	Polycarbonat
Entflammbarkeitsklasse .....	V-0
Gewicht .....	$\leq$ 1600 g

## 12.5 Normen und Zulassungen

Das Gerät isoPV1685DP wurde unter Beachtung folgender Normen entwickelt:

- DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8)
- IEC 61557-8
- IEC 61557-8 Anhang C
- DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9)
- IEC 61557-9
- IEC 61326-2-4
- DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1)



## 12.6 Bestellangaben

Typ	Ansprechwertbereich	Nennspannung	Versorgungsspannung*	Art.-Nr
isoPV1685DP-425	200 $\Omega$ ...200 k $\Omega$	AC 0...1000 V DC 0...1500 V	DC 18...30 V	B91065808

Die mit \* gekennzeichneten Angaben sind Absolutwerte.

## 12.7 Änderungshistorie

Datum	Dokumenten-version	Gültig ab Softwareversion	Zustand/Änderungen
02/2023	00		Neuanlage
05/2023	01	785 V1.0	Korrekturen



**Bender GmbH & Co. KG**

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany  
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Germany

Tel.: +49 6401 807-0  
Fax: +49 6401 807-259

E-Mail: [info@bender.de](mailto:info@bender.de)  
[www.bender.de](http://www.bender.de)

Fotos: Bender Archiv



**BENDER Group**