



AC/DC

PV

ISOMETER® isoPV1685DP

Isolationsüberwachungsgerät für ungeerdete Netze in Photovoltaik-Anlagen

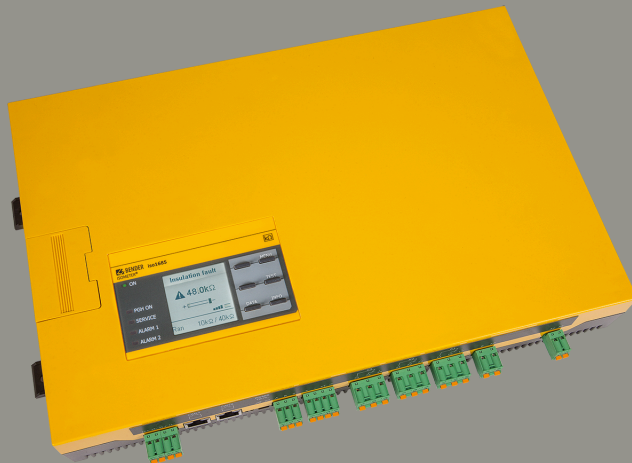


Abbildung ähnlich

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise.....	5
1.1	Benutzung des Handbuchs.....	5
1.2	Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen.....	5
1.3	Service und Support.....	5
1.4	Schulungen und Seminare.....	5
1.5	Lieferbedingungen.....	5
1.6	Kontrolle, Transport und Lagerung.....	6
1.7	Gewährleistung und Haftung.....	6
1.8	Entsorgung von Bender-Geräten.....	6
1.9	Sicherheit.....	7
2	Funktion.....	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.2	Produktbeschreibung.....	8
2.3	Gerätemerkmale.....	8
2.4	Funktionsbeschreibung.....	9
2.4.1	Isolationsüberwachung.....	10
2.4.2	Isolationsfehlersuche.....	10
2.4.3	Gerät deaktivieren.....	11
2.4.4	Historienspeicher.....	11
2.5	Selbsttest nach Anschluss an die Versorgungsspannung.....	11
2.5.1	Automatischer Selbsttest im laufenden Betrieb.....	11
2.5.2	Manueller Selbsttest im laufenden Betrieb.....	12
3	Geräteübersicht.....	13
3.1	Maßbild.....	13
3.2	Anschlüsse.....	14
3.3	Anzeige- und Bedienelemente.....	15
4	Montage.....	16
5	Anschluss.....	17
6	Inbetriebnahme.....	21
6.1	Schema zur Inbetriebnahme.....	21
6.2	Inbetriebnahmeschema mit Isolationsfehlersuche.....	22
6.3	Erstinbetriebnahme.....	23

7	Anzeige.....	26
7.1	Normalanzeige.....	26
7.2	Fehleranzeige (aktiv).....	26
7.3	Fehleranzeige (inaktiv).....	27
7.4	Fehlermeldung bestätigen.....	28
7.5	Historienspeicher.....	28
7.6	Data - isoGraph.....	28
7.7	Isolationsfehlersuche.....	29
8	Einstellungen.....	31
8.1	Bedienung und Navigation.....	31
8.2	Menüstruktur isoPV1685DP.....	33
8.3	Einstellungen im Gerätemenü.....	35
8.3.1	Alarmeinstellungen.....	35
8.3.2	EDS (Isolationsfehlersuche).....	38
8.3.3	Daten Messwerte.....	52
8.3.4	Steuerung.....	52
8.3.5	Historie.....	52
8.3.6	Geräteeinstellungen.....	52
9	Gerätekommunikation.....	56
9.1	RS-485-Schnittstelle.....	56
9.2	BMS-Protokoll.....	58
9.2.1	BMS-Adressen einstellen.....	58
9.2.2	Meldungen über den BMS-Bus.....	59
9.3	Modbus RTU-Protokoll.....	62
10	Technische Daten.....	63
10.1	Geräteprofile.....	63
10.2	Werkseinstellungen.....	65
10.3	Tabellarische Daten.....	66
10.4	Normen und Zulassungen.....	72
10.5	Bestellangaben.....	72

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Benutzung des Handbuchs

**HINWEIS!**

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

**HINWEIS!**

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

1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen

**GEFAHR!**

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

**WARNUNG!**

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

**VORSICHT!**

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

**HINWEIS!**

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



Informationen können bei einer optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein.

1.3 Service und Support

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

1.4 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:
www.bender.de > Fachwissen > Seminare.

1.5 Lieferbedingungen

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

1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrolle der Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang. Bei Beanstandungen ist die Firma umgehend zu benachrichtigen, siehe "www.bender.de > Service & Support".

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

1.7 Gewährleistung und Haftung

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

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

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

1.8 Entsorgung von Bender-Geräten

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



Bender GmbH & Co. KG ist unter der WEEE Nummer: DE 43 124 402 im Elektro-Altgeräte-Register (EAR) eingetragen. Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten unter www.bender.de > Service & Support.

1.9 Sicherheit

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



GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

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

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

2 Funktion

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät isoPV1685DP wird zur Isolationsüberwachung von großen als IT-System ausgeführten PV-Anlagen bis AC 1000 V und DC 1500 V eingesetzt. Das speziell für langsame Spannungsschwankungen (MPP-Tracking) entwickelte Messverfahren überwacht den Isolationswiderstand auch in Anlagen, die durch große Solargenerator-Flächen sowie EMV-Entstörmaßnahmen sehr hohe Ableitkapazitäten gegen Erde aufweisen. Die Anpassung auch an systembedingt hohe Ableitkapazitäten erfolgt automatisch innerhalb des ausgewählten Profils.

Das Gerät isoPV1685DP erzeugt für die Isolationsfehlersuche geeignete Prüfstromsignale. Dies ermöglicht mit fest installierten oder mobilen Isolationsfehlersuchgeräten die Lokalisierung des Isolationsfehlers.

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

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch

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

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

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

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

2.2 Produktbeschreibung

Das ISOMETER® isoPV1685DP ist ein Isolationsüberwachungsgerät für IT-Systeme nach IEC 61557-8 und -9. Es ist in Photovoltaik-Anlagen einsetzbar. Die genaue Gerätespezifikation entnehmen Sie bitte den Technischen Daten.

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

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.

2.3 Gerätemerkmale

ISOMETER® für Photovoltaik Anlagen.

- Isolationsüberwachung von PV-Großanlagen
- Automatische Anpassung an hohe Netzableitkapazitäten
- Kombination von **AMPPLUS** und weiterer profilabhängiger Messverfahren
- Getrennt einstellbare Ansprechwerte R_{an1} (Alarm 1) und R_{an2} (Alarm 2) für Vorwarnung und Alarm
- Anschlussüberwachung
- Geräteselbsttest mit automatischer Meldung im Fehlerfall
- Historienspeicher mit Echtzeituhr (30-Tage-Puffer) zur Speicherung von 1023 Alarmmeldungen mit Datum und Uhrzeit

- Frei programmierbare digitale Eingänge
- Getrennte Alarmrelais für Isolationsfehler 1, Isolationsfehler 2 und Gerätefehler

Anzeige

- Grafische LCD-Anzeige zum einfachen Ablesen und Erfassen des Gerätezustandes
- Grafische Darstellung des Isolationsverlaufs über die Zeit (isoGraph)

Schnittstellen

- RS-485-Schnittstelle zum Datenaustausch mit anderen Bender-Geräten
- Feineinstellung bestimmter Parameter über das Internet (COMTRAXX® Gateway)
- Ferndiagnose durch den Bender-Service über das Internet
- BMS-Protokoll via RS-485-Schnittstelle

Isolationsfehlersuche

- Integrierter Prüfstromgenerator bis 50 mA für Isolationsfehlersuche
- Anzeige den von EDS-Systemen selektiv lokalisierten Isolationsfehler
- Parametrierung von EDS-Systemen

2.4 Funktionsbeschreibung

Die Isolationsüberwachung erfolgt über einen aktiven Messpuls, der über die integrierte Ankopplung dem IT-Netz gegen Erde überlagert wird. Unterschreitet der Isolationswiderstand zwischen einer PV-Anlage und Erde den eingestellten Vorwarn-Ansprechwert R_{an1} leuchtet die LED **ALARM 1** und das Relais **K1** schaltet. Wird der Alarm- Ansprechwert R_{an2} unterschritten, leuchtet die LED **ALARM 2** und das Relais **K2** schaltet. Das Alarmrelais **K3** schaltet bei Geräte- und Anschlussfehlern.

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

i

Betrieb innerhalb eines Schaltschranks

Meldungen des Geräts müssen außerhalb des Schaltschranks akustisch und visuell wahrnehmbar sein.

IT-Systeme mit mehreren ISOMETER®n

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

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

Messfehler verhindern!

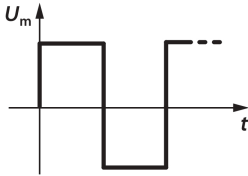
In galvanisch gekoppelten Gleichstromkreisen kann ein Isolationsfehler nur dann richtig erfasst werden, wenn ein Mindeststrom von > 10 mA über die Gleichrichter fließt.

Nicht spezifizierte Frequenzbereiche

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

2.4.1 Isolationsüberwachung

Zur Isolationsüberwachung wird dem IT-Netz eine pulsformige Messwechselspannung überlagert. Der Messpuls besteht aus positiven und negativen Rechteck-Pulsen gleicher Amplitude. Deren Periodendauer ist abhängig von der jeweiligen Ableitkapazität und dem Isolationswiderstand der überwachten PV-Anlage.



Ein Isolationsfehler zwischen der PV-Anlage und Erde schließt den Messkreis. Unterschreitet der Isolationswiderstand zwischen Netz und Erde die eingestellten Ansprechwerte R_{an1} und R_{an2} , schalten die zugehörigen Alarmrelais **K1** bzw. **K2**. Der Ansprechwert R_{an1} kann gleich oder höher als R_{an2} eingestellt werden. Erfasste Isolationsfehler werden über den BMS-Bus an weitere Busteilnehmer übertragen. Außerdem leuchten die Alarm-LEDs **ALARM1** bzw. **ALARM2** auf.

Zuordnung der Alarm-Relais K1, K2, K3

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

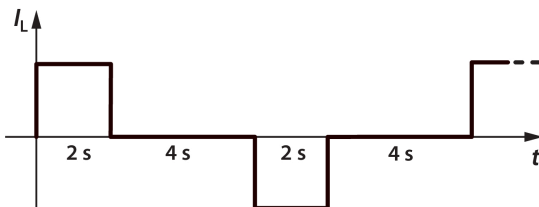
K2 schaltet bei Unterschreitung des Ansprechwertes R_{an2} (Isolationswiderstand).

K3 schaltet bei einem Geräte- bzw. Anschlussfehler.

2.4.2 Isolationsfehlersuche

Zur Isolationsfehlersuche wird dem fehlerbehafteten PV-Netz ein geeigneter Prüfstrom überlagert, mit dessen Hilfe Isolationsfehlersuchgeräte den Isolationsfehler lokalisieren können. Das ISOMETER® verfügt über einen internen Prüfstromgenerator mit bis zu $I_L = 50$ mA DC.

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.



Start EDS



HINWEIS!

Isolationswiderstandsmessung und Netzankopplung

Während der Isolationsfehlersuche ist die Messung des Isolationswiderstands funktionsbedingt deaktiviert und die Ankopplung vom Netz getrennt. Falls der Prüfstrom während der Isolationsfehlersuche unter den vom EDS messbaren Wert sinkt, wird die Isolationsfehlersuche durch das ISOMETER® beendet.

2.4.3 Gerät deaktivieren

Wenn das Gerät deaktiviert ist, führt es keine Messung des Isolationswiderstandes durch. Das Gerät koppelt sich über interne Netztrennschalter selbstständig von dem zu überwachenden Netz ab. Das IT-System wird nicht überwacht! Auf dem Display erscheint die Meldung **Gerät inaktiv**.

Das Aktivieren bzw. Deaktivieren erfolgt über

- einen digitalen Eingang
- den Menüpunkt **Alarmeinstellungen**
- den BMS-Bus oder 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.

2.4.4 Historienspeicher

Im geräteinternen Historienspeicher werden alle Warnungen, Alarme und Gerätefehler mit Zeitstempeln versehen und abgespeichert. Erfasst werden die Zeitpunkte des Beginns, der Quittierung und des Ereignisendes.

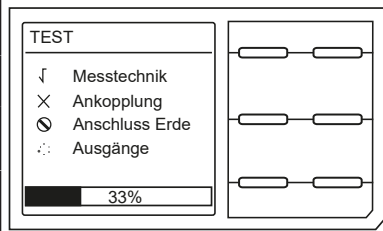




2.5 Selbsttest nach Anschluss an die Versorgungsspannung

Nach dem Anschluss an die Versorgungsspannung überprüft das Gerät alle internen Messfunktionen, die Komponenten der Prozesssteuerung wie Daten- und Parameterspeicher sowie die Verbindungen zur Erde.

Der Selbsttest ist nach ca. 60 Sekunden abgeschlossen. Während des Selbsttests beim Start des Geräts werden die Alarmrelais (**K1**, **K2**) nicht umgeschaltet. Anschließend beginnt der normale Messbetrieb.

Wird ein Geräte- oder Anschlussfehler festgestellt, erfolgt die Ausgabe des entsprechenden Alarms im Display und über die integrierten Schnittstellen sowie über die Alarmrelais **K1** und **K2**.

Das Alarmrelais **K3** arbeitet dauerhaft im Ruhestrombetrieb, d. h. ein Gerätefehler wird auch bei einem Komplettausfall des Geräts gemeldet.

		Test erfolgreich
		Test nicht erfolgreich
		Test nicht möglich (z.B. Fehlerhafte Geräteeinstellungen)
		Test wird gerade durchgeführt

2.5.1 Automatischer Selbsttest im laufenden Betrieb

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

- Verbindung E-KE
- Verbindung L1/+ und L2/- zum überwachten Netz
- Temperaturüberwachung der Ankopplung und des Prüfstromgenerators

Nach jeweils 24 h wird ein automatischer Selbsttest durchgeführt.

Während des automatischen Selbsttests werden die Relais **K1**, **K2** und **K3** *nicht* umgeschaltet.

2.5.2 Manueller Selbsttest im laufenden Betrieb

Der Start erfolgt über die Taste **TEST** des ISOMETER®s oder über die RS-485-Schnittstelle.

Der manuelle Selbsttest überprüft:

- internes Flash
- CPU-Register
- Watchdogs
- Oszillator
- Nur bei Start über RS-485:
Geräte-Neustart mit Re-Initialisierung, Re-Kalibrierung und Schalten aller Alarm-Relais
- Anschlussüberwachung an die PV-Anlage



HINWEIS!

Führen Sie nach Betreibervorgabe regelmäßig einen manuellen Selbsttest über die Schnittstelle durch, um sicherzustellen, dass das Gerät korrekt funktioniert.

3 Geräteübersicht

3.1 Maßbild

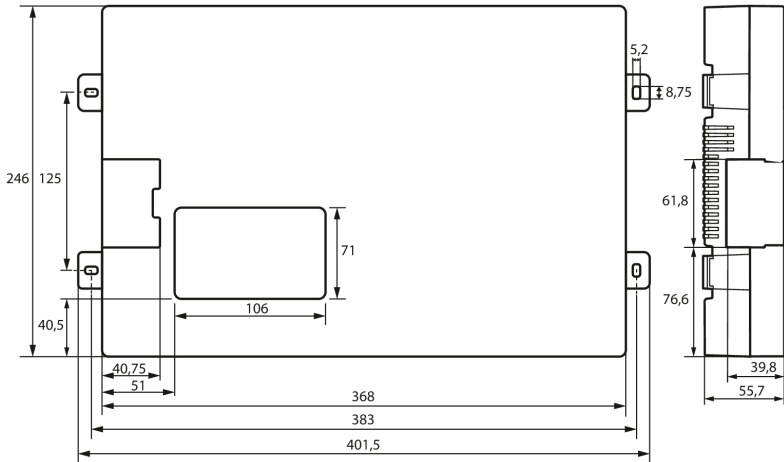


Abb.: Maßangaben in mm

3.2 Anschlüsse

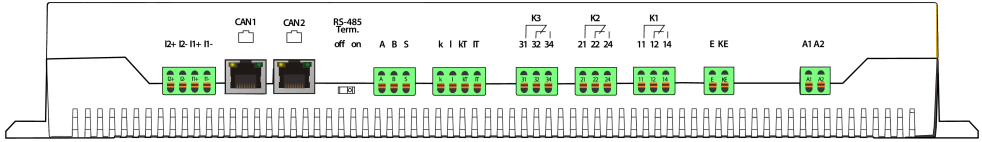


Abb. 3-1: Anschlüsse von unten

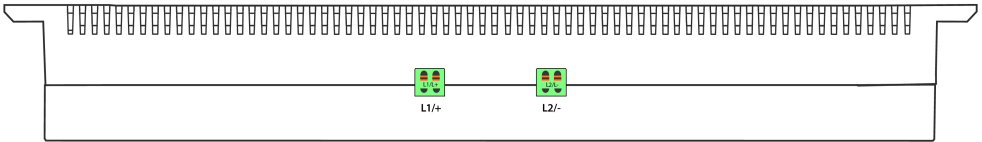
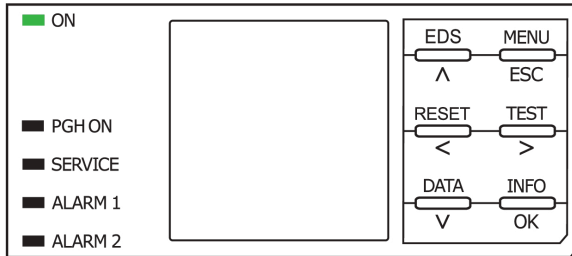


Abb. 3-2: Anschlüsse von oben

Ansicht von unten	
I2+, I2–	Digitaler Eingang: ohne Funktion
I1+, I1–	Digitaler Eingang: Start der Isolationsfehlersuche im manuellen Modus
CAN1, CAN2	ohne Funktion
RS-485 Term. off / on	RS-485-Terminierung
A, B, S	RS-485 Bus-Anschluss (A, B) BMS-Protokoll: PE-Potential, Schirm einseitig anschließen (S)
k, l, kT, IT	ohne Funktion
31, 32, 34	Relaisausgang für interne Gerätefehler (LED SERVICE)
21, 22, 24	Relaisausgang für Alarm Isolationsfehler (LED ALARM 2)
11, 12, 14	Relaisausgang für Vorwarnung Isolationsfehler (LED ALARM 1)
E, KE	Anschluss an Erde und Controllerde
A1, A2	Anschluss an Versorgungsspannung (Sicherung 2 A je Leitung)
Ansicht von oben	
L1/+	Anschluss an L1/+ des IT-Netzes über Sicherung 1 A
L2/–	Anschluss an L2/– des IT-Netzes über Sicherung 1 A

3.3 Anzeige- und Bedienelemente



Das Display des Geräts zeigt Informationen über das Gerät und die Messungen an.

ON (grün)	Die Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft.
PGH ON (gelb)	Die LED PGH ON blinkt während der Isolationsfehlersuche. Sie signalisiert, dass der Prüfstrom für die Isolationsfehlersuche generiert wird.
SERVICE (gelb)	Die LED SERVICE leuchtet, wenn ein Gerätefehler vorliegt. Leuchtet die LED dauerhaft, beachten Sie die Liste der Fehlercodes auf Seite 42.
ALARM 1 (gelb)	<ul style="list-style-type: none"> Leuchtet (Vorwarnung): Isolationswiderstand unterschreitet Ansprechwert 1, $R_f < R_{an1}$ Blinkt: Anschlussfehler Erde sowie Netz (L1/+, L2/-) prüfen
ALARM 2 (gelb)	<ul style="list-style-type: none"> Leuchtet (Alarm): Isolationswiderstand unterschreitet Ansprechwert 2, $R_f < R_{an2}$ Blinkt: Anschlussfehler Erde sowie Netz (L1/+, L2/-) prüfen

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.

MENU	Öffnet das Gerätemenü.
ESC	Bricht den aktuellen Vorgang ab oder navigiert im Gerätemenü einen Schritt zurück.
EDS	Öffnet die Funktion zum manuellen Start und Ende einer dauerhaften Isolationsfehlersuche
^	Navigiert in einer Liste nach oben oder erhöht einen Wert.
TEST	Startet den Selbsttest des Geräts.
>	Navigiert nach vorne (z. B. zum nächsten Einstellungsschritt) oder wählt Parameter aus.
RESET	Setzt Meldungen zurück.
<	Navigiert zurück (z. B. zum vorherigen Einstellungsschritt) oder wählt Parameter aus.
INFO	Zeigt Informationen an, z. B. Seriennummer, Gerätetyp
OK	Bestätigt eine Aktion oder Auswahl.
DATA	Zeigt weiterführende Werte und z. B. den isoGraph an.
v	Navigiert in einer Liste nach unten oder reduziert einen Wert.

4 Montage

Montieren Sie das Gerät mit 4 Schrauben M5. Beachten Sie die Maßangaben der Bohrungen im Maßbild. Richten Sie das Gerät so aus, dass das Bedienfeld im Betrieb lesbar ist und die Netzkopplung (L1/+, L2/-) oben positioniert ist.

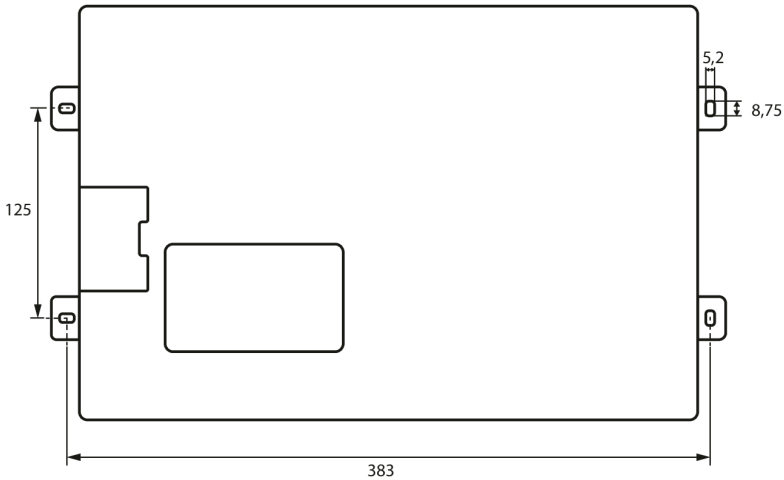


Abb. 4-1: Maße in mm



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.



VORSICHT! 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, damit eine gleichbleibende Luftzirkulation gewährleistet ist.



VORSICHT! Scharfkantige Klemmen!

Schnittwunden und Verletzungen sind möglich.

Fassen Sie Gehäuse und Klemmen vorsichtig an.

5 Anschluss

Anschlussbedingungen

**GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

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

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



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

**HINWEIS!****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.

**Feder-Steckklemmen**

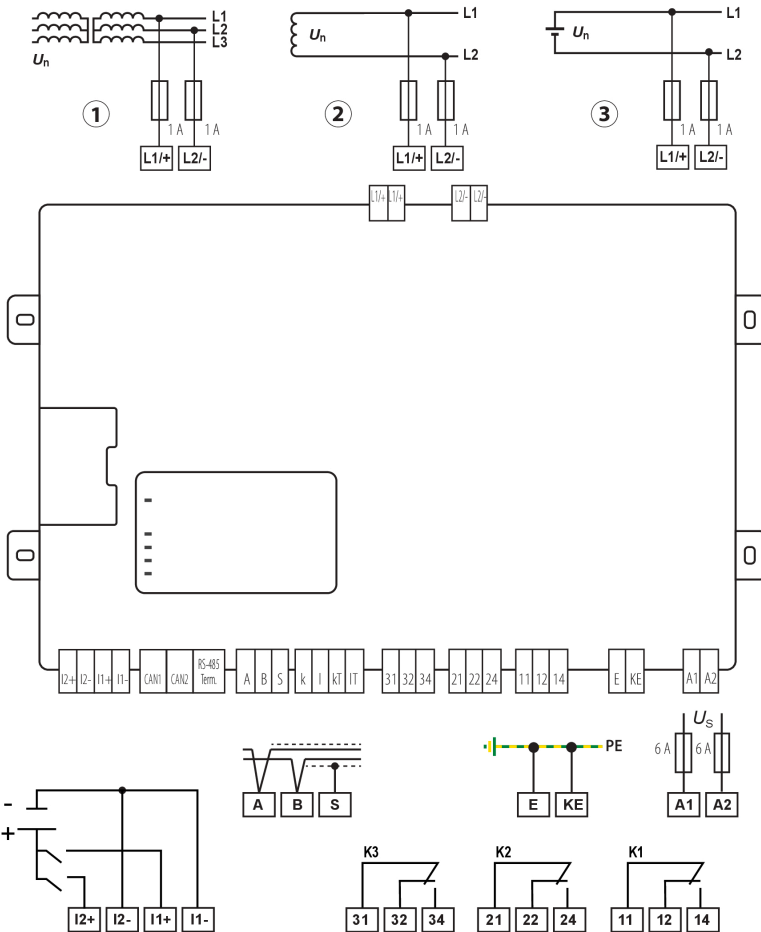
Alle Klemmen sind Feder-Steckklemmen. Massive Anschlussdrähte können direkt eingesteckt werden. Für den Anschluss von flexiblen Kabeln, müssen die Federklemmen durch Drücken der entsprechenden orangefarbenen Entriegelungen mit einem Flachsraubendreher geöffnet werden. Beachten Sie die Spezifikation in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

**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.

Anschlussbild



1 [L1/+, L2/-]: Anschluss an ein 3(N)AC-Netz

2 [L1/+, L2/-]: Anschluss an ein AC-Netz

3 [L1/+, L2/-]: Anschluss an ein DC-Netz

[I1+, I1-, I2+, I2-]: Digitale Eingänge

[A, B, S]: RS-485 Schnittstelle

[E, KE]: Anschluss an Erde und Konrollerde

[A1, A2]: Anschluss Versorgungsspannung

[31, 32, 33] [21, 22, 24] [11, 12, 14]: Anschluss an Relais K3...K1

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. Klemmen **A** und **B** an BMS-Bus anschließen.
3. Klemme **S** an den Schirm der Bus-Leitung anschließen (nur an einem Ende der Leitung).
4. Klemmen **I1+**, **I1-** und **I2+**, **I2-** mit digitalen Steuerschaltern verbinden.
5. Klemme **L1/+** an **L1** des zu überwachenden Netzes anschließen.
6. 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.*

7. Meldeausgänge der Relais **K1**, **K2** und **K3** anschließen.
8. Klemmen **A1** und **A2** an die Versorgungsspannung U_s anschließen.

Anschluss eines Isolationsfehlersuchgerätes (EDS) an das ISOMETER® isoPV1685DP



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.



VORSICHT! Fehlerhafte Messung

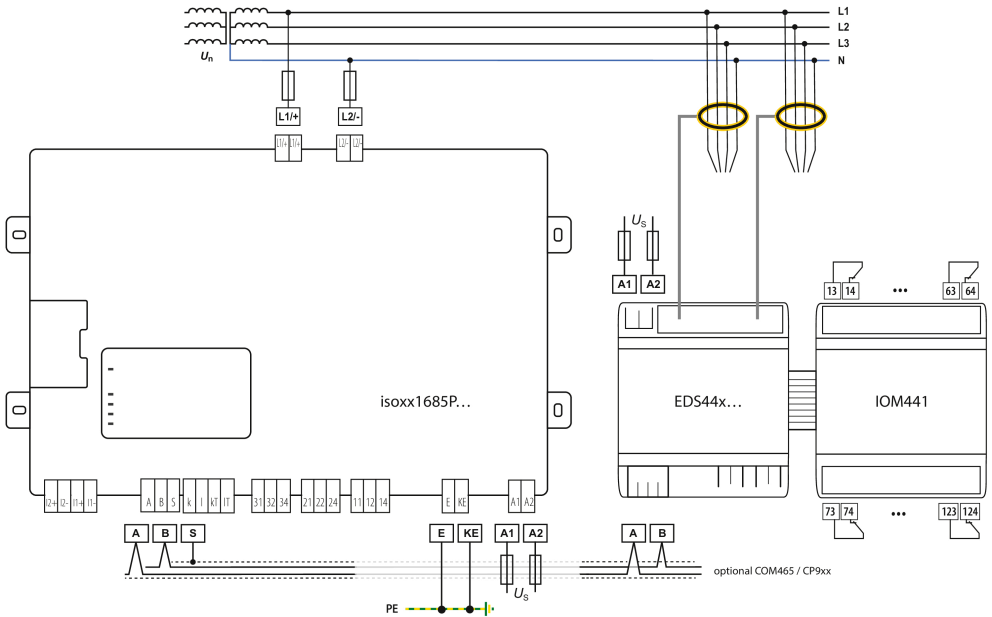
Der eingespeiste Prüfstrom kann weitere angeschlossene Isolationsfehlerüberwachungseinrichtungen beeinflussen. Wenn diese den eingespeisten Prüfstrom messen, kann die Messung fehlerhaft sein.



HINWEIS!

Die Isolationsüberwachung ist deaktiviert, während die Isolationsfehlersuche aktiv ist.

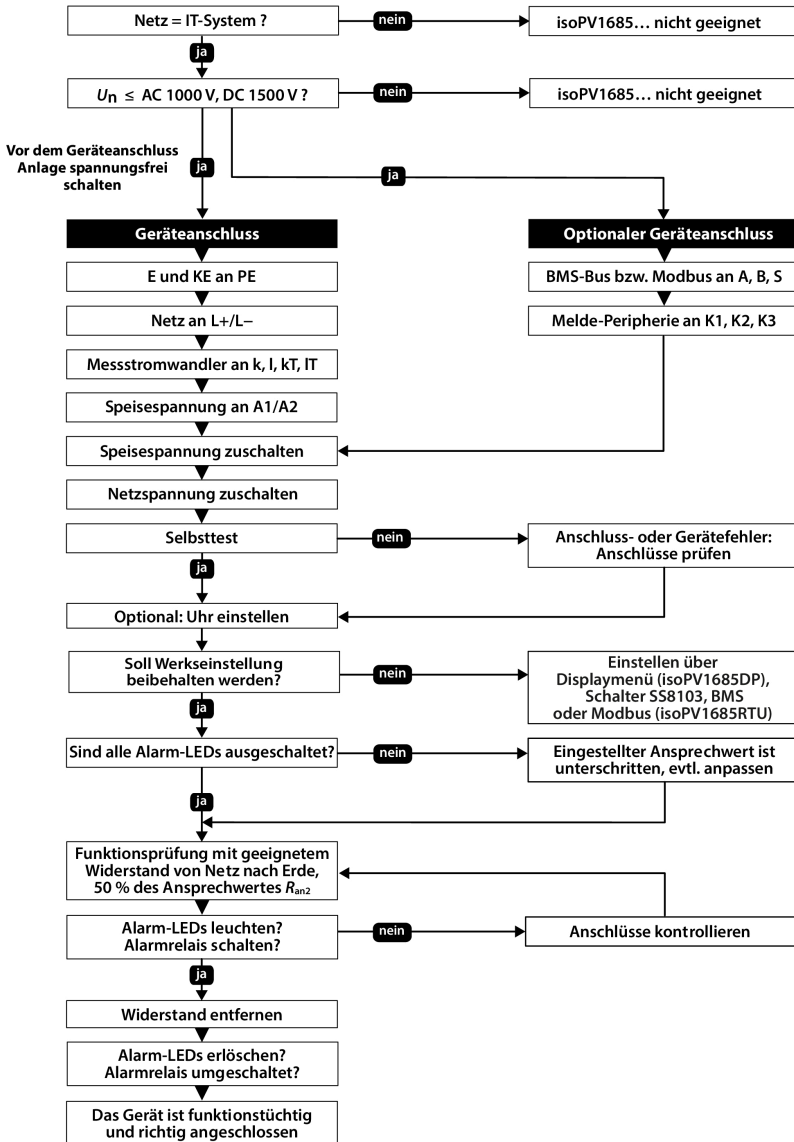
Anschlussmöglichkeit mit Isolationsfehlersuchgerät EDS440 an ein 3NAC-Netz



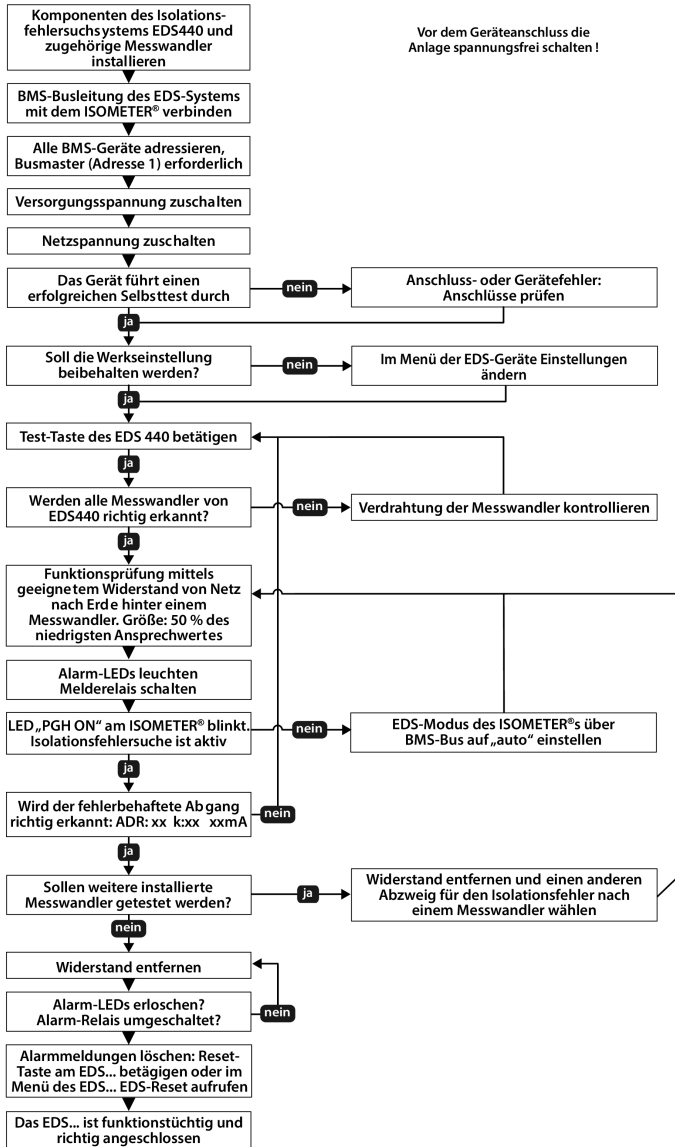
i Der Anschluss an das hier gezeigte 3NAC Netz dient als Beispiel zur Veranschaulichung der EDS-Komponenten. Der Anschluss an 3AC, AC und DC-Netze erfolgt wie im Anschlussbild dargestellt.

6 Inbetriebnahme

6.1 Schema zur Inbetriebnahme



6.2 Inbetriebnahmeschema mit Isolationsfehlersuche

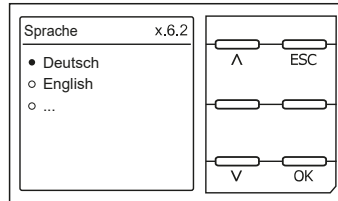


6.3 Erstinbetriebnahme

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

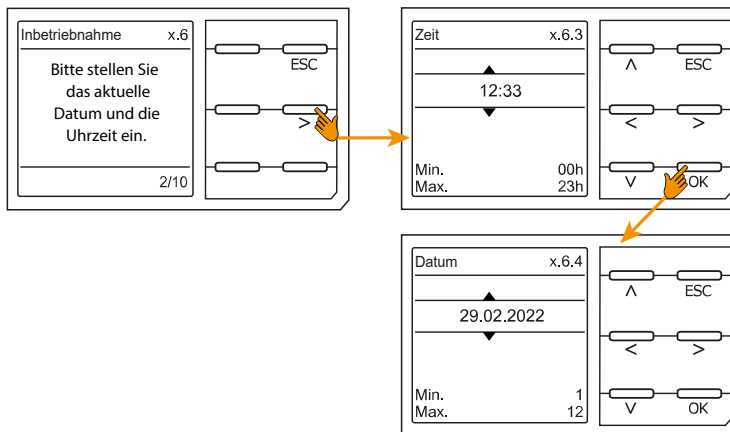
Sprache einstellen

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



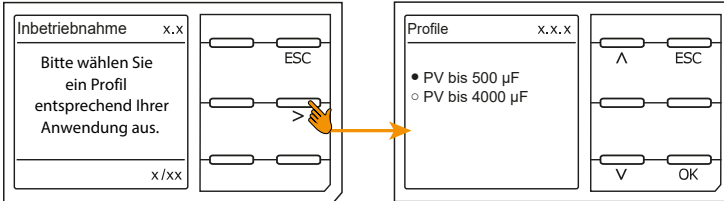
Datum und Uhrzeit einstellen

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



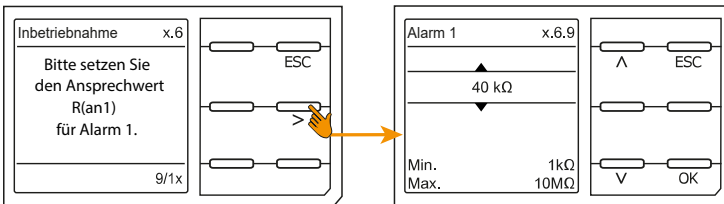
Profil einstellen

Um das Isolationsüberwachungsgerät optimal auf das zu überwachende Netz einzustellen, können Sie hier ein zu Ihrer Anlage passendes Profil auswählen. Eine Übersicht über die Profile finden Sie im Kapitel 10.1 Geräteprofile .

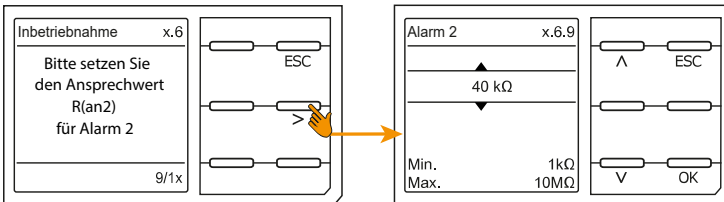


Ansprechwerte einstellen

Hier können Sie den Ansprechwert für die Vorwarnung einstellen.

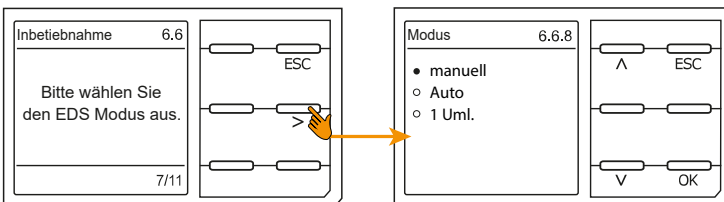


Hier können Sie den Ansprechwert für den Alarm einstellen.



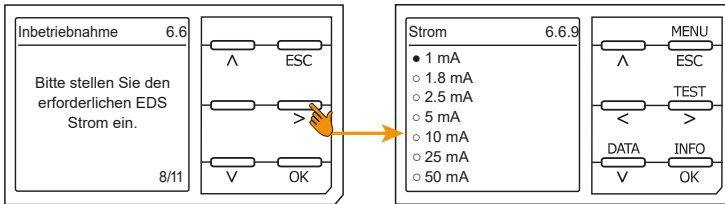
EDS Modus

Stellen Sie den Modus für die Isolationsfehlersuche auf „manuell“, „automatisch“ oder „1 Umlauf“.



EDS Strom einstellen

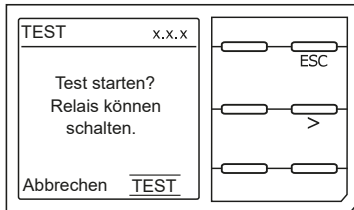
Stellen Sie den maximalen Prüfstrom ein.



- EDS441: 1...5 mA
- EDS440: 10...50 mA

TEST

Starten Sie den Gerätetest.






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

7 Anzeige

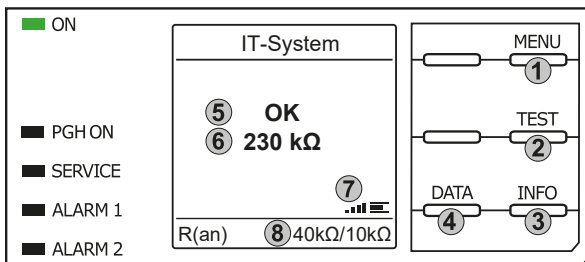
7.1 Normalanzeige

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

	Signalqualität der Messung passt zum ausgewählten Profil Je besser die Signalqualität, desto schneller und genauer kann das Gerät messen.
	Signalqualität der Messung passt nicht zum ausgewählten Profil Wählen Sie ein anderes Messprofil aus. (Siehe „Geräteprofile“, Seite 63.)
	Fortschrittsbalken zwischen zwei Messimpulsen

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

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



Tastenfeld

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

Anzeige

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

7.2 Fehleranzeige (aktiv)



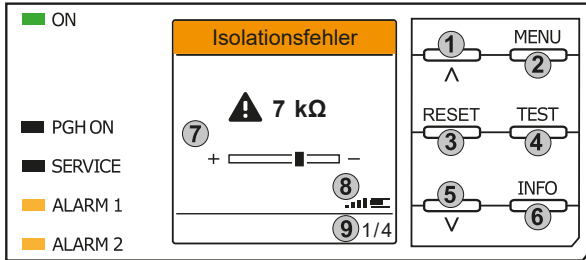
Ein aktiver Fehler wird mit dem allgemeinen Warnzeichen angezeigt. Der obere Teil des Displays wird orange und zeigt die Fehlermeldung an.

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

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

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

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


Tastenfeld

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

Anzeige

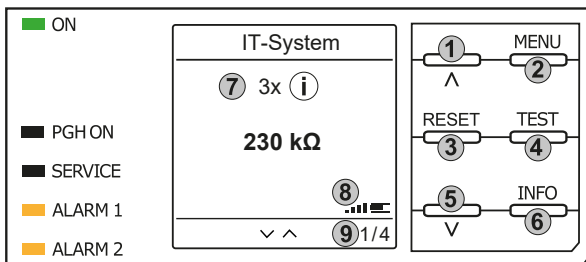
7. Anzeige Fehlerwert und DC-Shift
8. Signalqualität und Fortschrittsbalken
9. x-ter Fehler von

7.3 Fehleranzeige (inaktiv)



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

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

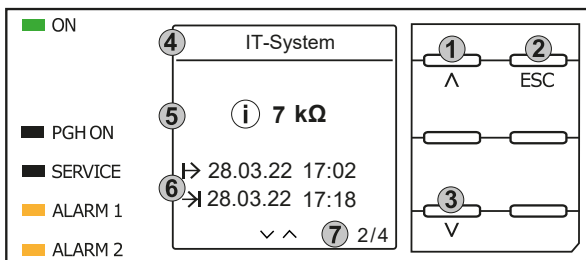

Tastenfeld

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

Anzeige

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

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


Tastenfeld

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

Anzeige

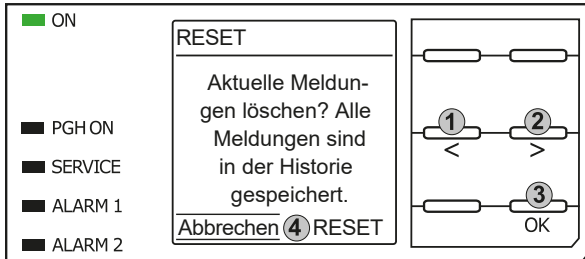
4. Fehlerbeschreibung
5. Alarmwert
6. Fehler gekommen / Fehler gegangen
7. Nummer des selektierten Fehlers/ Anzahl der Fehlermeldungen

7.4 Fehlermeldung bestätigen

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

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

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



Tastenfeld

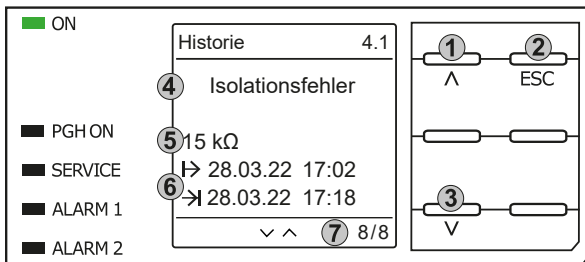
1. Abbrechen auswählen.
2. RESET auswählen.
3. Funktion bestätigen.

Anzeige

4. Funktionen Abbrechen / Reset

7.5 Historienspeicher

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



Tastenfeld

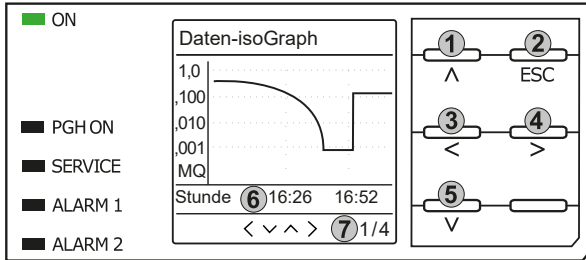
1. Nächste Meldung
2. Ansicht verlassen
3. Vorherige Meldung

Anzeige

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

7.6 Data - isoGraph

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


Tastenfeld

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

Anzeige

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

7.7 Isolationsfehlersuche

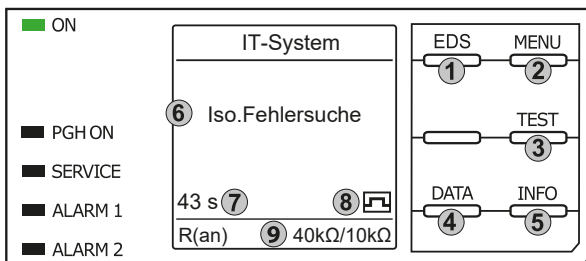
Im aktivierten EDS-Modus zeigt das ISOMETER® die Meldung **Iso.Fehlersuche**. Darunter zeigt es auf der linken Seite, welcher EDS-Modus aktiviert ist. Rechts zeigt es den Polaritätswechsel der Messpulse mit dazwischenliegender Pause an. Die verschiedenen Pulsphasen werden durch die jeweiligen Symbole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

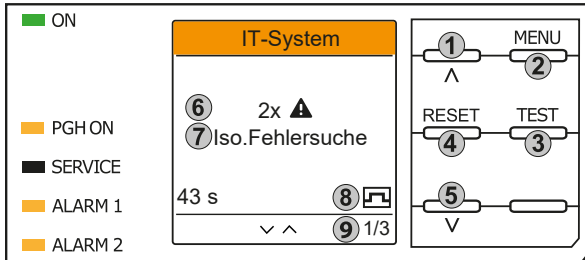

Tastenfeld

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

Anzeige

6. Funktionsname
7. 43 s: Isolationsfehlersuche im Modus **auto** oder **1 Umlauf**.
∞s: Isolationsfehlersuche wurde manuell gestartet.
8. Messpulsphase
9. Ansprechwerte für Vorwarnung und Alarm

Wurde ein Isolationsfehler erkannt, so wechselt die Anzeige zum Fehlermodus. Die Kopfzeile ist bei aktivem Fehler orange unterlegt, die Anzahl vorhandener Fehler und die laufende Isolationsfehlersuche werden dargestellt.



Tastenfeld

1. vorheriger Fehler
2. Menüanwahl
3. Start Test
4. Fehler bestätigen
5. nächster Fehler

Anzeige

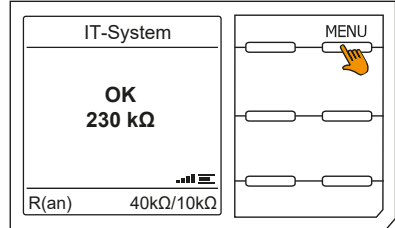
6. Anzahl der Fehler
7. Fehlerangabe
8. Messpulsphase
9. x.ter Fehler von ...

8 Einstellungen

8.1 Bedienung und Navigation

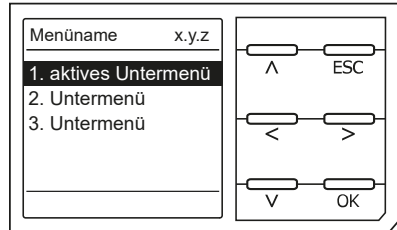
Menüwahl

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



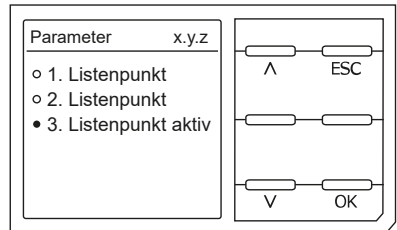
Anwahl von Untermenüs

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



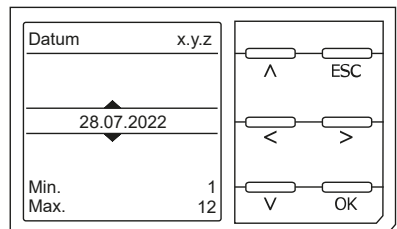
Listenauswahl

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



Parameteranwahl und Werteinstellung

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



Zeicheneingabe

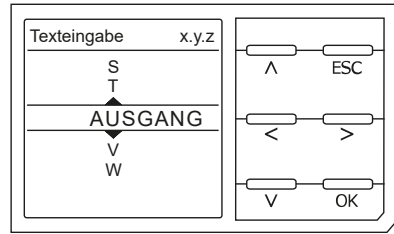
Mit den Tasten \vee (vorwärts) und \wedge (rückwärts) ändern Sie das hervorgehobene Zeichen. Mit der Taste $>$ gelangen Sie zur nächsten Position.

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

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

Verlassen der Zeicheneingabe erfolgt mit der Taste

ESC.

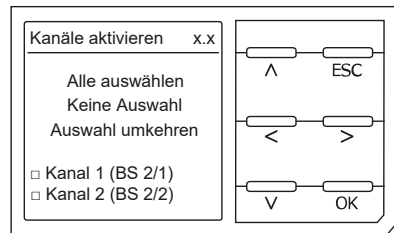


Mehrfachauswahl

Mit den Tasten \wedge und \vee wählen Sie die Optionen (**Alle auswählen**, **Keine Auswahl**, **Auswahl umkehren**) und die Kanäle aus. Jede Auswahl ist mit der Taste **OK** zu bestätigen.

Für die angewählten Kanäle erfolgt mit der Taste $>$ die Aktivierung oder ein Sprung in das nächste Untermenü.

Verlassen des Menüs erfolgt mit der Taste **ESC**.



8.2 Menüstruktur isoPV1685DP

1. Alarminstellungen	
1.	Isolation Alarm
2.	Profil
3.	Gerät
4.	Ankoppelüberwachung
5.	Netzfrequenz
6.	Eingänge
	1. Digital 1
	2. Digital 2 siehe Digital 1
7. Ausgänge	
	1. Relais 1
	2. Relais 2 siehe Relais 1
	3. Summer
2. EDS	
1. Allgemein	
	1. Modus
	2. Strom
2. Kanäle scannen	
3. Kanal aktivieren	
4. Gruppeneinstellungen	
	1. Kanalanwahl
	2. Ausgänge
	3. Digitaler Eingang
	4. Geräteeinstellungen
5. Kanal	
	1. Name
	2. Wandlerüberwachung
	3. Ansprechwert I(Δ L)
	4. Ansprechwert I(Δ n)
6. Ausgänge	
	1. Sammelrelais
	2. Kanalrelais
	3. Summer
	4. Digitaler Ausgang
7. Eingänge	
	1. Modus
	2. t(on)
	3. t(off)
	4. Funktion
8. Gerät	
	1. Name
	2. Trigger
	3. Fehlerspeicher
9. Service	

3. Daten Messwerte	
4. Steuerung	<ul style="list-style-type: none">1. Test2. Reset3. EDS
5. Historie	<ul style="list-style-type: none">1. Historie2. Löschen
6. Geräteeinstellungen	<ul style="list-style-type: none">1. Sprache2. Uhr & Datum3. Schnittstelle4. Anzeige5. Passwort6. Inbetriebnahme7. Werkseinstellungen8. Service
7. Info	

8.3 Einstellungen im Gerätemenü

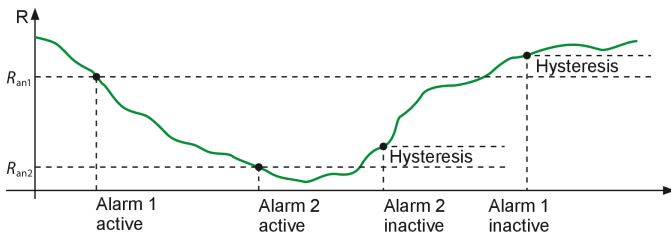
8.3.1 Alarmeinstellungen

In den Alarmeinstellungen können Sie die Grenzwerte für die Isolationswiderstände von Alarm 1 und Alarm 2 festlegen und an das Benutzungsprofil des ISOMETER®s anpassen. Um Einstellungen vornehmen zu können, müssen Sie ein Gerätepasswort eingeben.

8.3.1.1 Isolation Alarm

Im Menü **Isolation Alarm** können Sie die Grenzwerte für **Alarm 1** und **Alarm 2** des ISOMETER®s einstellen. Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der beiden Alarmstufen R_{an1} für **Alarm 1** und R_{an2} für **Alarm 2** können Sie in der folgenden Grafik ablesen.

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



Menüpunkt: Alarm 1

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

Menüpunkt: Alarm 2

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

Menüpunkt: Fehlerspeicher

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

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

8.3.1.2 Profil

Passen Sie den Einsatzbereich des ISOMETER®s auf Ihr Netzprofil an. Eine Beschreibung der Profile finden Sie im Kapitel „Geräteprofile“, Seite 63.

Zur Wahl stehen:

PV bis 500 µF Geeignet für Netze mit hohen Ableitkapazitäten

Messbereichsgrenze: 200 kΩ

PV bis 4000 µF

Geeignet für Netze mit sehr hohen Ableitkapazitäten wie z. B. in großen Photovoltaikanlagen

Messbereichsgrenze: 50 kΩ

8.3.1.3 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.

8.3.1.4 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.

8.3.1.5 Netzfrequenz

Diese Einstellung dient zur idealen Einstellung der Messparameter.

- **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.

8.3.1.6 Eingänge

Das ISOMETER® isoPV1685DP stellt insgesamt 2 digitale Eingänge (I1, I2) zur Verfügung, die Sie frei parametrieren können.

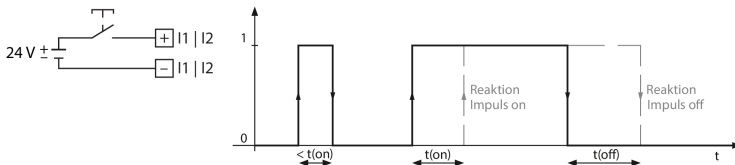
8.3.1.6.1 Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge können mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

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.

- **N/C** Ruhestromschaltung der Kontakte 11-12-14 / 21-22-24
(Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen).
- **N/O** Arbeitsstromschaltung der Kontakte 11-12-14 / 21-22-24
(Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen).

Relais 3

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

8.3.1.7.2 Summer

Den Summer können Sie mit den folgenden Parametern einstellen.

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.

Funktionen

Die folgenden Funktionen können mit dem Summer verknüpft werden:

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: <ul style="list-style-type: none"> – Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern. – Keine niederohmige Verbindung der Klemmen E und KE zur Erde (PE).
Gerätefehler	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
Sammlealarm	Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen.
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.

8.3.2 EDS (Isolationsfehlersuche)

8.3.2.1 Allgemein

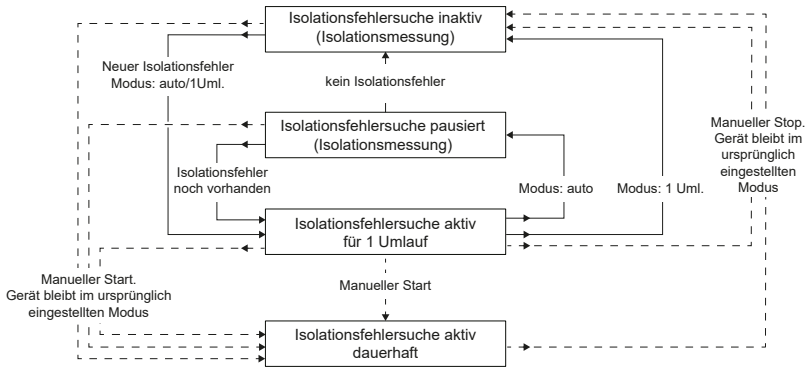
8.3.2.1.1 Modus

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

Manuell Im manuellen Modus startet die Isolationsfehlersuche nicht automatisch. 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.

1 Uml. Im Modus 1Umlauf 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.



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

8.3.2.1.2 Strom



VORSICHT! Zu hohe Prüfströme 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.

Gerätespezifische maximale Prüfströme:

EDS441	EDS440
• 1 mA	• 5 mA
• 1.8 mA	• 10 mA
• 2.5 mA	• 25 mA
• 5 mA	• 50 mA

8.3.2.2 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.

8.3.2.3 Kanal aktivieren

Bei der Erstinbetriebnahme sind alle Kanäle inaktiv. Bevor Sie Kanäle einstellen können, müssen Sie sie in diesem Menü aktivieren. Wählen Sie aus, welche Messkanäle Sie aktivieren möchten.

Eine Mehrfachauswahl ist möglich:

- | | |
|---|--|
| Alles auswählen | Alle Kanäle werden ausgewählt. |
| Keine Auswahl | Kein Kanal wird ausgewählt. |
| Auswahl invertieren | Die bisherige Auswahl wird invertiert. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Kanal 1 (BS 2/1) | Kanal ist ausgewählt. |
| ... | |
| <input type="checkbox"/> Kanal 12 (BS 2/12) | Kanal ist nicht ausgewählt. |

Mit \wedge und \vee navigieren Sie zum gewünschten Auswahlpunkt.

Mit **OK** bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Mit **>** werden die ausgewählten Kanäle aktiviert.

8.3.2.4 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 „Kanal [Konfiguration]“, Seite 46 bis „Gerät“, Seite 51.

i **Anzeige von Werten in den Gruppeneinstellungen**

Bei jeder Öffnung der Gruppenkonfiguration ist die Anzeige aller Einstellungen auf --, unabhängig der realen Werte, die gerade festgelegt sind. Die Anzeige von Parameterwerten erfolgt nur unmittelbar, nachdem der Parameter gesetzt und das entsprechende Menü nicht verlassen wurde. Um die Werte der einzelnen EDS zu sehen, gehen Sie in die Menüs „Kanal [Konfiguration]“, Seite 46 bis „Gerät“, Seite 51.

8.3.2.4.1 Kanal

Bevor Sie einen Messkanal einstellen können, müssen Sie ihn aktivieren.

Eine Mehrfachauswahl ist möglich:

- | | |
|---|--|
| Alles auswählen | Alle Kanäle werden ausgewählt. |
| Keine Auswahl | Kein Kanal wird ausgewählt. |
| Auswahl invertieren | Die bisherige Auswahl wird invertiert. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Kanal 1 (BS 2/1) | Kanal ist ausgewählt. |
| ... | |
| <input type="checkbox"/> Kanal 12 (BS 2/12) | Kanal ist nicht ausgewählt. |

Mit \wedge und \vee navigieren Sie zum gewünschten Auswahlpunkt.

Mit **OK** bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Mit **>** aktivieren Sie die ausgewählten Messkanäle und gelangen zu deren Einstellungen.

- **Wandler**

Stellen Sie den verwendeten Wandlertyp ein.

TYP A W... / WR... / WS...

TYP AB W...AB

- **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.

aus Wandlerüberwachung ist ausgeschaltet.

- **Ansprechwert $I_{\Delta L}$**

Stellen Sie den Ansprechwert für den Alarm für die Isolationsfehlersuche ($I_{\Delta L}$) zwischen 200 μ A und 10 mA ein. Der Ansprechwert muss unterhalb des eingestellten Prüfstroms liegen.

- **Ansprechwert $I_{\Delta n}$**

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

**HINWEIS!**

Die zulässigen Ansprechwerte und die Ansprechempfindlichkeit hängen vom angeschlossenen Isolationsfehlersuchgerät (EDS) ab.

8.3.2.4.2 Ausgänge

Einstellungen für die Ausgänge des EDS und des IOM441-S vornehmen.

- **Sammelrelais**
- **Kanalrelais**
- **Summer**
- **Dig.Ausgang**

Menüpunkt: Sammelrelais

Auswahl der Relais, die Sie einstellen möchten.

Alles auswählen Alle Kanäle werden ausgewählt.

Keine Auswahl Kein Kanal wird ausgewählt.

Auswahl invertieren Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt).

Relais 1 (BS 2/1) Relais wird ausgewählt.

Relais 2 (BS 2/2) Relais wird nicht ausgewählt.

Mit \wedge und \vee navigieren Sie zum gewünschten Auswahlpunkt.

Mit **OK** bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Mit **>** aktivieren Sie die ausgewählten Relais und gelangen zu deren Einstellungen.

• Test

Manuellen Funktionstest des Relais aktivieren oder deaktivieren.

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

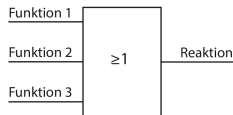
• Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen.

- N/C** Normally closed - Ruhestromschaltung.
 Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen.
N/O Normally opened - Arbeitsstromschaltung
 Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen.

• Funktionen 1 bis 3

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



- aus** Die Funktion wird nicht verwendet.
I_{ΔL} Zustandswechsel des Ausgangs bei Isolationsfehler auf einem Messkanal (EDS-Funktion)
I_{Δn} Zustandswechsel des Ausgangs bei Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion)
Gerätefehler Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
Anschlussfehler Zustandswechsel des Ausgangs bei folgenden Anschlussfehlern der Wandler:
 - Messstromwandler defekt
 - Anschlussleitung unterbrochen
 - Anschlussleitung kurzgeschlossen**Sammelalarm** Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen (I_{ΔL}-Alarm, I_{Δn}-Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).

Menüpunkt: Kanalrelais

Auswahl der Relais, die Sie einstellen möchten.

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

Mit **^** und **v** navigieren Sie zum gewünschten Auswahlpunkt.

Mit **OK** bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Mit **>** aktivieren Sie die ausgewählten Relais und gelangen zu deren Einstellungen.

• Test

Manuellen Funktionstest des Relais aktivieren oder deaktivieren.

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

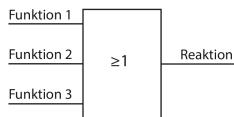
• Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen.

- N/C** Normally closed - Ruhestromschaltung.
Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen.
- N/O** Normally opened - Arbeitsstromschaltung
Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen.

• Funktionen 1 bis 3

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



- aus** Die Funktion wird nicht verwendet.
- I_{ΔL}** Zustandswechsel des Ausgangs bei Isolationsfehler auf einem Messkanal (EDS-Funktion)
- I_{Δn}** Zustandswechsel des Ausgangs bei Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion)
- Gerätefehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
- Anschlussfehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei folgenden Anschlussfehlern der Wandler:
 - Messstromwandler defekt
 - Anschlussleitung unterbrochen
 - Anschlussleitung kurzgeschlossen

Menüpunkt: 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 danach den ausgewählten Summer zu, bei welchen Ereignissen sie auslösen sollen.

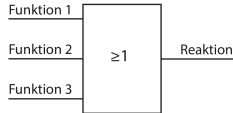
• Test

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

• Funktionen 1 bis 3

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



- aus** Die Funktion wird nicht verwendet.
- $I_{\Delta L}$** Zustandswechsel des Ausgangs bei Isolationsfehler auf einem Messkanal (EDS-Funktion)
- $I_{\Delta n}$** Zustandswechsel des Ausgangs bei Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion)
- Gerätefehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
- Anschlussfehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei folgenden Anschlussfehlern der Wandler:
- Messstromwandler defekt
 - Anschlussleitung unterbrochen
 - Anschlussleitung kurzgeschlossen
- Isolationsfehler-suche aktiv** Der Summer signalisiert eine aktive Isolationsfehlersuche.
- Sammelalarm** Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen ($I_{\Delta L}$ -Alarm, $I_{\Delta n}$ -Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).

Menüpunkt: 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 digitalen Ausgänge der EDS vor.

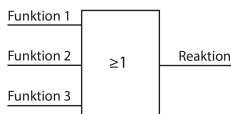
• TEST

Manuell durchgeführte Tests aktivieren und deaktivieren.

- ein** Der manuelle Test führt den Zustandswechsel des Digitalausgangs durch.
- aus** Der manuelle Test führt den Zustandswechsel des Digitalausgangs nicht durch.

• Funktionen 1 bis 3

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



- aus** Die Funktion wird nicht verwendet.
- $I_{\Delta L}$** Zustandswechsel des Ausgangs bei Isolationsfehler auf einem Messkanal (EDS-Funktion)
- $I_{\Delta n}$** Zustandswechsel des Ausgangs bei Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion)
- Gerätefehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.

Anschlussfehler	Zustandswechsel des Ausgangs bei folgenden Anschlussfehlern der Wandler: <ul style="list-style-type: none">• Messstromwandler defekt• Anschlussleitung unterbrochen• Anschlussleitung kurzgeschlossen
Sammelalarm	Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen ($I_{\Delta L}$ -Alarm, $I_{\Delta n}$ -Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).
Störung BS-Bus	Meldung bei gestörter BS-Bus-Verbindung <ul style="list-style-type: none">• kein Master vorhanden• A/B vertauscht• A/B kurzgeschlossen• A/B getrennt

8.3.2.4.3 (Dig.) Eingänge

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).
<input checked="" type="checkbox"/> Dig. Eingang 1 (BS 2/1)	Digitaler Eingang wird ausgewählt.
<input type="checkbox"/> Dig. Eingang 2 (BS 2/2)	Digitaler Eingang wird nicht ausgewählt.

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

• Modus

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

• Reaktionszeit t_{on}

Einstellbereich der Reaktionszeit t_{off} nach einem Einschaltsignal : 100 ms ... 300 s

• Reaktionszeit t_{off}

Einstellbereich der Reaktionszeit t_{off} nach einem Ausschaltsignal: 100 ms ... 300 s

• Funktion

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

8.3.2.4.4 Geräteeinstellungen

Alles auswählen	Alle Geräte werden ausgewählt.
Keine Auswahl	Kein Gerät wird ausgewählt.
Auswahl invertieren	Die bisherige Auswahl wird invertiert (umgekehrt).
<input checked="" type="checkbox"/> BS-Bus 2 (1-12)	

- **Netzform**



*Einstellungen dieses Menüpunkts haben nur Auswirkungen auf angeschlossene EDS460 und **nicht** auf EDS44x Geräte.*

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

- **Frequenz**

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

- 50 Hz
- 60 Hz
- 400 Hz
- DC

- **Trigger**

Der Prüfstromimpuls des ISOMETER®s wird mit der Messtechnik im EDS über den BB- bzw. BS-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 BS- oder BB-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 BS- oder BB-Bus vorhanden ist). Das EDS sucht ständig nach Isolationsfehlern.

- **Fehlerspeicher**

Fehler, die nur zeitweise auftreten, können gespeichert werden.

ein	Alarmmeldungen 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.

8.3.2.5 Kanal [Konfiguration]

In diesem Menü können Sie jeweils einen Kanal konfigurieren.

Mit \wedge und \vee markieren Sie einen Kanal.

Mit $>$ gelangen Sie zu den Einstellungen.

Mit $<$ oder **ESC** gelangen Sie zum übergeordneten Menüpunkt.

- **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.

- **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.
aus	Wandlerüberwachung ist ausgeschaltet.

- **Ansprechwert / Δ_L**

Stellen Sie den Ansprechwert für den Alarm für die Isolationsfehlersuche ($I_{\Delta L}$) zwischen 200 μ A und 10 mA ein. Der Ansprechwert muss unterhalb des eingestellten Prüfstroms liegen.

- **Ansprechwert $I_{\Delta n}$**

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

**HINWEIS!**

Die zulässigen Ansprechwerte und die Ansprechempfindlichkeit hängen vom angeschlossenen Isolationsfehlersuchgerät (EDS) ab.

8.3.2.6 (Dig.) Eingänge

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). |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dig. Eingang 1 (BS 2/1) | Digitaler Eingang wird ausgewählt. |
| <input type="checkbox"/> Dig. Eingang 2 (BS 2/2) | Digitaler Eingang wird nicht ausgewählt. |

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

- **Modus**

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

- **Reaktionszeit t_{on}**

Einstellbereich der Reaktionszeit t_{off} nach einem Einschaltsignal : 100 ms ... 300 s

- **Reaktionszeit t_{off}**

Einstellbereich der Reaktionszeit t_{off} nach einem Ausschaltsignal: 100 ms ... 300 s

- **Funktion**

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

8.3.2.7 Ausgänge

Einstellungen für die Ausgänge des EDS und des IOM441-S vornehmen.

- **Sammelrelais**
- **Kanalrelais**
- **Summer**
- **Dig.Ausgang**

Menüpunkt: Sammelrelais

Auswahl der Relais, die Sie einstellen möchten.

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

Mit \wedge und \vee navigieren Sie zum gewünschten Auswahlpunkt.

Mit **OK** bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Mit **>** aktivieren Sie die ausgewählten Relais und gelangen zu deren Einstellungen.

• Test

Manuellen Funktionstest des Relais aktivieren oder deaktivieren.

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

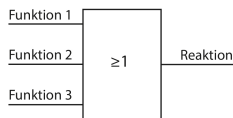
• Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen.

- N/C** Normally closed - Ruhestromschaltung.
Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen.
- N/O** Normally opened - Arbeitsstromschaltung
Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen.

• Funktionen 1 bis 3

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



- aus** Die Funktion wird nicht verwendet.
- $I_{\Delta L}$** Zustandswechsel des Ausgangs bei Isolationsfehler auf einem Messkanal (EDS-Funktion)
- $I_{\Delta n}$** Zustandswechsel des Ausgangs bei Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion)
- Gerätefehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
- Anschlussfehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei folgenden Anschlussfehlern der Wandler:
 - Messstromwandler defekt
 - Anschlussleitung unterbrochen
 - Anschlussleitung kurzgeschlossen
- Sammelalarm** Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen ($I_{\Delta L}$ -Alarm, $I_{\Delta n}$ -Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).

Menüpunkt: Kanalrelais

Auswahl der Relais, die Sie einstellen möchten.

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

Mit \wedge und \vee navigieren Sie zum gewünschten Auswahlpunkt.

Mit **OK** bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Mit **>** aktivieren Sie die ausgewählten Relais und gelangen zu deren Einstellungen.

• Test

Manuellen Funktionstest des Relais aktivieren oder deaktivieren.

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

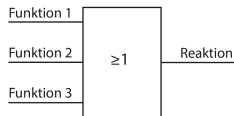
• Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen.

- N/C** Normally closed - Ruhestromschaltung.
Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen.
- N/O** Normally opened - Arbeitsstromschaltung
Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen.

• Funktionen 1 bis 3

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



- aus** Die Funktion wird nicht verwendet.
- I_{ΔL}** Zustandswechsel des Ausgangs bei Isolationsfehler auf einem Messkanal (EDS-Funktion)
- I_{Δn}** Zustandswechsel des Ausgangs bei Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion)
- Gerätefehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
- Anschlussfehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei folgenden Anschlussfehlern der Wandler:
 - Messstromwandler defekt
 - Anschlussleitung unterbrochen
 - Anschlussleitung kurzgeschlossen

Menüpunkt: 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 danach den ausgewählten Summern zu, bei welchen Ereignissen sie auslösen sollen.

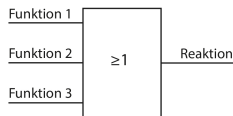
• Test

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

• Funktionen 1 bis 3

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



- aus** Die Funktion wird nicht verwendet.
- $I_{\Delta L}$** Zustandswechsel des Ausgangs bei Isolationsfehler auf einem Messkanal (EDS-Funktion)
- $I_{\Delta n}$** Zustandswechsel des Ausgangs bei Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion)
- Gerätefehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
- Anschlussfehler** Zustandswechsel des Ausgangs bei folgenden Anschlussfehlern der Wandler:
- Messstromwandler defekt
 - Anschlussleitung unterbrochen
 - Anschlussleitung kurzgeschlossen
- Isolationsfehler-suche aktiv** Der Summer signalisiert eine aktive Isolationsfehlersuche.
- Sammelalarm** Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen ($I_{\Delta L}$ -Alarm, $I_{\Delta n}$ -Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).

Menüpunkt: 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 digitalen Ausgänge der EDS vor.

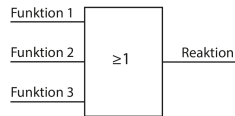
• TEST

Manuell durchgeführte Tests aktivieren und deaktivieren.

- ein** Der manuelle Test führt den Zustandswechsel des Digitalausgangs durch.
aus Der manuelle Test führt den Zustandswechsel des Digitalausgangs nicht durch.

• Funktionen 1 bis 3

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



aus	Die Funktion wird nicht verwendet.
I_{ΔL}	Zustandswechsel des Ausgangs bei Isolationsfehler auf einem Messkanal (EDS-Funktion)
I_{Δn}	Zustandswechsel des Ausgangs bei Überschreitung des Differenzstromes (RCM-Funktion)
Gerätefehler	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
Anschlussfehler	Zustandswechsel des Ausgangs bei folgenden Anschlussfehlern der Wandler:
	<ul style="list-style-type: none"> • Messstromwandler defekt • Anschlussleitung unterbrochen • Anschlussleitung kurzgeschlossen
Sammelalarm	Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen (I _{ΔL} -Alarm, I _{Δn} -Alarm, Anschluss- und Gerätefehler).
Störung BS-Bus	Meldung bei gestörter BS-Bus-Verbindung
	<ul style="list-style-type: none"> • kein Master vorhanden • A/B vertauscht • A/B kurzgeschlossen • A/B getrennt

8.3.2.8 Gerät

• Name

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

• Trigger

Der Prüfstromimpuls des ISOMETER®s wird mit der Messtechnik im EDS über den BB- bzw. BS-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 BS- oder BB-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 BS- oder BB-Bus vorhanden ist). Das EDS sucht ständig nach Isolationsfehlern.

• Fehlerspeicher

Fehler, die nur zeitweise auftreten, können gespeichert werden.

ein Alarmmeldungen 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.

8.3.2.9 Service

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

8.3.3 Daten Messwerte

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

Daten - isoGraph	Anzeige des Isolationswiderstandes über den zeitlichen Verlauf
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 Netzankopplung und des Prüfstromgenerators

8.3.4 Steuerung

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

• TEST	Manueller Test des Gerätes
• RESET	Zurücksetzen von Fehler- und Alarmlmeldungen
• EDS	Isolationsfehlersuche starten

8.3.5 Historie

Im Menü Historie werden die aufgetretenen Fehler des ISOMETER®s angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Kapitel „Historienspeicher“, Seite 28.

• Historie	Übersicht der aufgetretenen Fehler
• Löschen	Zurücksetzen des Historienspeichers

8.3.6 Geräteeinstellungen

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

8.3.6.1 Sprache

Sie können folgende Anzeigesprachen wählen:

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

8.3.6.2 Uhr (& Datum)

Uhrzeit und Datum des Geräts einstellen.

- **Zeit**
Aktuelle Uhrzeit einstellen.
- **Zeitformat**
Format der Uhrzeit einstellen.

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

Modus der Zeitumstellung einstellen.

- | | |
|-------------|--|
| aus | Keine automatische Zeitumstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit |
| DST | Daylight Saving Time
Automatische Zeitumstellung nach nordamerikanischer Regelung:
Beginn: Zweiter Sonntag im März von 02:00 Uhr auf 03:00 Uhr (Lokalzeit)
Ende: Erster Sonntag im November von 03:00 Uhr auf 02:00 Uhr (Lokalzeit) |
| CEST | Central European Summer Time
Automatische Zeitumstellung nach mitteleuropäischer Regelung:
Beginn: Letzter Sonntag im März von 02:00 Uhr MEZ auf 03:00 Uhr MESZ.
Ende: Letzter Sonntag im Oktober von 03:00 Uhr MESZ auf 02:00 Uhr MEZ. |

- **Datum**

Einstellung des aktuellen Datums.

- **Datumsformat**

Format der Datumsanzeige wählen.

- | | |
|-----------------|------------------|
| dd.mm.yy | Tag, Monat, Jahr |
| mm-dd-yy | Monat, Tag, Jahr |

8.3.6.3 Schnittstelle

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

- Modus
- BMS
- Modbus/RTU

Modus

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

- BMS
- Modbus/RTU

BMS

BMS Adresse

Adresseinstellung des BMS-Busses von 1 bis 90.

Modbus RTU

Modbus RTU Adresse

Adresseinstellung im Adressbereich 1 bis 247

Baudrate

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

Parität

- gerade
- ungerade
- keine

Stop Bits

- 1
- 2
- auto

8.3.6.4 Anzeige

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

Menüpunkt: Helligkeit

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

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

8.3.6.5 Passwort

Die Passwortfunktion ermöglicht den Schutz von Geräteparametern vor unbefugtem Verstellen.

Menüpunkt: Passwort

Eingabe des vierstelligen Gerätepassworts. Das voreingestellte Passwort lautet 0000.

Menüpunkt: Status

Wählen Sie, ob Sie die Passwortabfrage verwenden möchten:

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

8.3.6.6 Inbetriebnahme

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

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

8.3.6.7 Werkseinstellungen

Zurücksetzen des Geräts auf die Einstellungen bei Auslieferung.

8.3.6.8 Service

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

8.3.6.9 Info

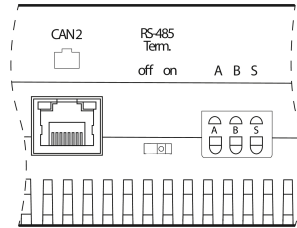
Im Menü **Info** können Sie die aktuellen Einstellungen des ISOMETER®s einsehen. Mit Hilfe der Tasten **^** und **v** können Sie durch die einzelnen Ansichten navigieren:

- **Gerät** Gerätebezeichnung, Seriennummer, Artikelnummer
- **Software** Software-Version Messtechnik, Software-Version HMI
- **Messtechnik** Eingestelltes Profil
- **RS485** Adresse der RS-485 Schnittstelle

9 Gerätekommunikation

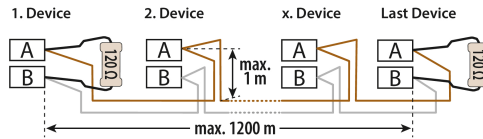
9.1 RS-485-Schnittstelle

Die von der Geräteelektronik galvanisch getrennte RS-485-Schnittstelle dient als physikalisches Übertragungsmedium für das BMS-Protokoll. 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 Ω terminiert werden. Das Gerät isoPV1685DP verfügt zu diesem Zweck über den Terminierungsschalter **RS-485 Term.** (off/on).



Anschluss eines RS-485-Netzwerks

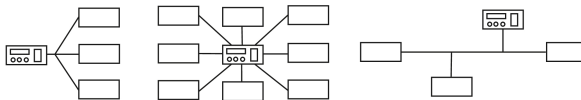
Die optimale Topologie für ein RS-485-Netzwerk ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Dabei ist Gerät 1 mit Gerät 2, Gerät 2 mit Gerät 3, Gerät 3 mit Gerät 4 usw. verbunden. Das RS-485-Netzwerk stellt eine unverzweigte, kontinuierliche Strecke dar.



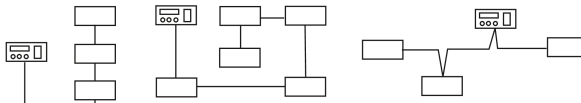
HINWEIS!

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.

Beispiele für falsche Verlegung



Beispiele für richtige Verlegung

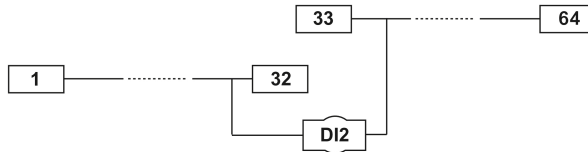


Verdrahtung

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

Geschirmte Leitung, Ader-Durchmesser 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.



Inbetriebnahme RS-485-Netzwerk

- Die Klemmen **A** und **B** (siehe siehe Anschluss, Seite 17) 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-Ω-Widerstand an die Klemmen **A** und **B** anschließen.
- Versorgungsspannung einschalten.
- Ein Gerät als Master bestimmen und Adresse 1 einstellen.
- Adressen fortlaufend (2, 3, 4, ... 33) an allen weiteren Bus-Teilnehmern einstellen.

9.2 BMS-Protokoll

BMS-Protokoll

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

Die Schnittstellendaten sind:

- Baudrate: 9600 Baud
- Übertragung: 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit, 1 Stopp-Bit (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.

BMS-Master

Ein Master kann alle Messwerte, Alarm- und Betriebsmeldungen von einem Slave abfragen. Mit der Einstellung Bus-Adresse = 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

Inbetriebnahme eines 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 Bus-Ende befinden, 120-Ω-Widerstand an die Klemmen **A** und **B** anschließen.
- Versorgungsspannung einschalten.
- Ein busfähiges BMS-Gerät als Master bestimmen und Adresse 1 einstellen.
- Adressen (2...33) fortlaufend an allen weiteren Busteilnehmern einstellen.

9.2.1 BMS-Adressen 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.

i *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: Wartezeit des ISOMETER®s mit der BMS-Adresse 3 auf Verbindung des Masters:
3 min – 1 min = 2 min*

Stellen Sie die BMS-Adresse im Gerätemenü ein über den Pfad:

MENU: Geräteeinstellungen > Schnittstelle > BMS > BMS Adresse

9.2.2 Meldungen über den BMS-Bus

Meldungen werden auf bis zu 12 BMS-Kanälen übertragen. Nachfolgend sind Alarm-, Betriebs- und Fehlermeldungen beschrieben.

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

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, μF
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)

Meldung	Kanal	Bedeutung
Temperatur Ankopplung	10	Aktuelle Temperatur der Ankopplung L1/+
Temperatur Ankopplung	11	Aktuelle Temperatur der Ankopplung L2/-
Temperatur PGH	12	Aktuelle Temperatur des Prüfstromgenerators

Fehlermeldungen

Code	Komponente	Fehlerbeschreibung	Maßnahme
BMS			
0.10	Anschluss	Wandleranschluss	Anschluss prüfen
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
8.41	Hardware	Netzspannung verpolt (L+, L-)	Anschluss prüfen
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
9.62	Parameter	Differenzstrommessung	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

Code	Komponente	Fehlerbeschreibung	Maßnahme
BMS			
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
9.79	System	Stack-Fehler	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

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

Firmware-Update über den BMS-Bus durchführen

Die Aktualisierung der Firmware erfolgt über den BMS-Bus mit dem BMS-Update-Manager, der bei Bender erhältlich ist.

9.3 Modbus RTU-Protokoll

Modbus ist ein international verbreitetes Protokoll zum Datenaustausch zwischen Geräten. Das Modbus RTU-Protokoll dient den Bender-Geräten zur Anbindung in Systeme mit Condition Monitor (z. B. COM465xP) oder zur Anbindung an Fremdsysteme.

Das Protokoll überträgt Messwerte, Statusmeldungen, Steuerbefehle oder Geräteparameter in binärer Form. 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.

Detaillierte Informationen über das Modbus RTU-Protokoll, inklusive der Eigenschaften und der Inbetriebnahme, finden Sie im Handbuch „Modbus RTU“ unter <https://www.bender.de/service-support/downloadbereich>.

10 Technische Daten

10.1 Geräteprofile

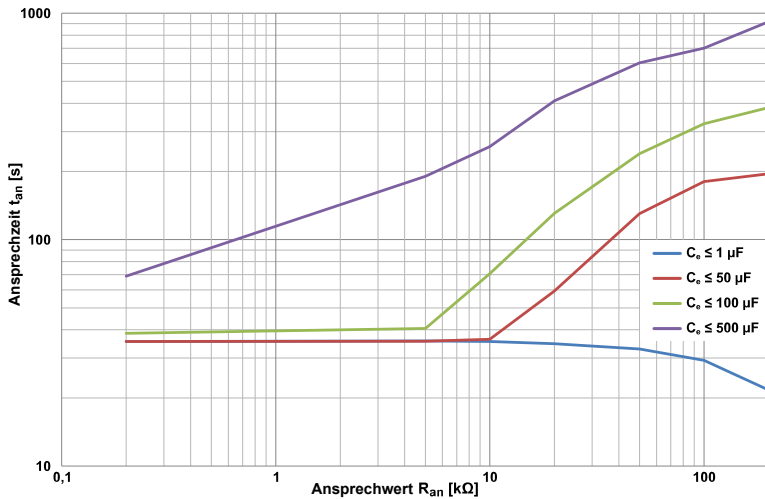
Die Anpassung an unterschiedliche Applikationen erfolgt durch die Auswahl eines Geräteprofils. Folgende Geräteprofile stehen zur Verfügung:

PV bis 500 μF

Profil für PV-Anlagen mit einer Ableitkapazität von bis zu 500 μF . Sowohl für Zentralwechselrichter als auch für Stringwechselrichter Applikationen geeignet.

Einstellungen Profil 'PV bis 500 μF '

F_n	C_e	U_m	Ansprechwerte
DC, 50 Hz, 60 Hz	0...500 μF	$\pm 50 \text{ V}$	200 Ω ...200 $\text{k}\Omega$

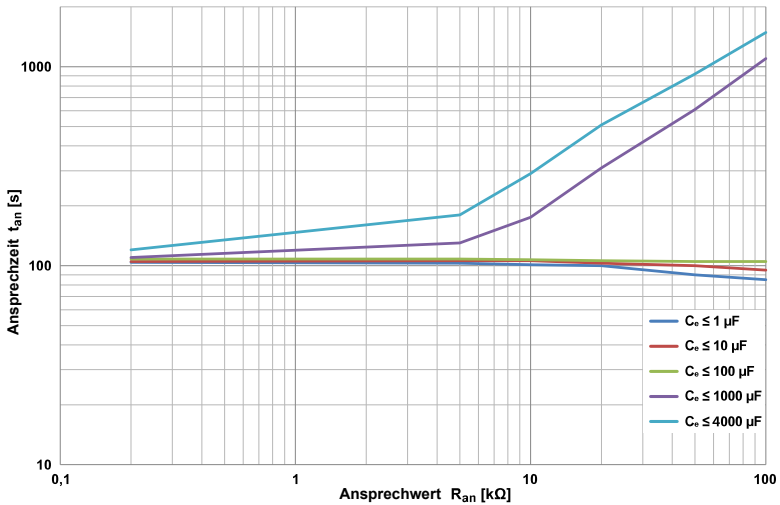


PV bis 4000 μF

Profil für PV-Anlagen mit einer Ableitkapazität von bis zu 4000 μF . Sowohl für Zentralwechselrichter als auch für Stringwechselrichter Applikationen geeignet.

Einstellungen Profil 'PV bis 4000 μF '

F_n	C_e	U_m	Ansprechwerte
DC, 50 Hz, 60 Hz	0...4000 μF	$\pm 50 \text{ V}$	200 Ω ...50 k Ω



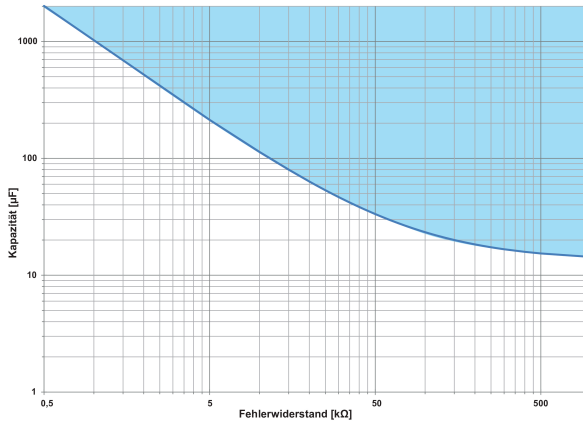
Ableitkapazität

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

Beispiel:

Isolationswiderstand 50 kOhm => min. messbare Ableitkapazität 35 μ F

Isolationswiderstand 5 kOhm => min. messbare Ableitkapazität 210 μ F



10.2 Werkseinstellungen

Parameter	Wert	Einstellung über		
		BMS	Display	Modbus RTU
Ansprechwert R_{an1} (ALARM 1)	10 kΩ	×	×	×
Ansprechwert R_{an2} (ALARM 2)	1 kΩ	×	×	×
Fehlerspeicher	aus	×	×	×
Relais K1	Ruhestrom (N/C)	×	×	×
Relais K2	Ruhestrom (N/C)	×	×	×
Relais K3	Ruhestrom (N/C)			
EDS	auto	×	×	
Messstrom	25 mA	×	×	
BMS-Adresse	2	×	×	×
BMS-Terminierung	ON		×	
Netzableitkapazität	profilabhängig		×	
Messgeschwindigkeit	profilabhängig		×	
Zeit	nicht definiert	×	×	×

10.3 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 (IC5)	31, 32, 34
Steuerkreis (IC6)	(A, B), (I1+, I1-, I2+, I2-)
Bemessungsspannung	DC 1500 V
Überspannungskategorie (ÜK)	III

Bemessungs-Stoßspannung

IC1 / (IC2-5)	10 kV
IC2 / (IC3-5)	4 kV
IC2 / IC1+IC6	0,8 kV
IC3 / (IC4-6)	4 kV
IC4 / (IC5-6)	4 kV
IC5 / IC6	4 kV

Bemessungs-Isolationsspannung

IC1 / (IC2-5)	1500 V
IC2 / (IC3-5)	250 V
IC2 / IC1+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)	ÜK III, 1500 V
IC2 / (IC3-5)	ÜK III, 300 V
IC2 / IC1+IC6	ÜK III, 50 V
IC3 / (IC4-6)	ÜK III, 300 V
IC4 / (IC5-6)	ÜK III, 300 V
IC5 / IC6	ÜK III, 300 V

Spannungsprüfung (Stückprüfung) nach IEC61010-1

IC1 / (IC2-5)	AC 2,2 kV
IC2 / IC6	DC ±0,5 kV
IC3 / (IC4-6)	AC 2,2 kV
IC4 / (IC5-6)	AC 2,2 kV
IC5 / IC6	AC 2,2 kV

Versorgungsspannung

Versorgungsspannung U_s	DC 18...30 V
Eigenverbrauch	≤ 9 W

Spannungsbereich des zu überwachenden Systems

Netzennspannungsbereich U_n	AC 0...1000 V; DC 0...1500 V
Nennfrequenz f_n	DC; 50Hz; 60 Hz (±1 Hz)
Toleranz von U_n	AC +10%; DC + 5 %

Messkreis für Isolationsüberwachung

Messspannung U_m (Spitzenwert)	± 50 V
Messstrom I_m (bei $R_F = 0 \Omega$)	≤ 0,7 mA
Innenwiderstand DC R_i	≥ 70 kΩ
Impedanz Z_i bei 50 Hz	≥ 70 kΩ
Zulässige Fremdgleichspannung U_{fg}	≤ DC 1600 V
Zulässige Netzableitkapazität C_e ; profilabhängig	0...4000 µF

Ansprechwerte für Isolationsüberwachung

Ansprechwerte R_{an}	200 Ω ... 200 k Ω
Bedingung für die Ansprechwerte R_{an1} und R_{an2}	$R_{an1} \geq R_{an2}$
Obere Messbereichsgrenze bei Einstellung $C_{emax} = 500 \mu\text{F}$	200 k Ω
Obere Messbereichsgrenze bei Einstellung $C_{emax} = 4000 \mu\text{F}$	50 k Ω
Ansprechunsicherheit (nach IEC 61557-8)	
10 ... 200 k Ω	$\pm 15 \%$
0,2 k Ω ... < 10 k Ω	$\pm 200 \Omega \pm 15 \%$
Ansprechzeit t_{an} bei $R_f = 0,5 \times R_{an}$ ($R_{an} = 10 \text{ k}\Omega$) und $C_e = 1 \mu\text{F}$ (nach IEC 61557-8)	profilabhängig, typ. 10 s
Hysterese	25 %, +1 k Ω

Messkreis für Isolationsfehlersuche (EDS)

Prüfstrom I_L	DC $\leq 50 \text{ mA}$
Prüftakt / Pause	2 s / 4 s

Anzeigen

Melde-LEDs für Alarmer und Betriebszustände	1 \times grün, 4 \times gelb
Anzeige	Grafikdisplay 127 \times 127 Pixel, 40 \times 40 mm
Anzeigebereich Messwert	200 Ω ... 200 k Ω

Eingänge

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

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
Minimale Kontaktbelastbarkeit	1 mA bei AC/DC ≥ 10 V

Anschluss (außer Netzankopplung)

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

Anschluss der Netzankopplung

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

Umwelt/EMV

EMV	IEC 61326-2-4
Rel. Luftfeuchte	10...100 %
Einsatzbereich	≤ 3000 m NN

Umgebungstemperatur

Betrieb	-40...+ 70 °C
Transport	-40...+ 80 °C
Langzeitlagerung	-25...+ 80 °C

Klimaklassen nach IEC 60721:

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K23
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K22

Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721:

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M12

Sonstiges

Betriebsart	Dauerbetrieb
Gebrauchslage	senkrecht, Netzankopplung oben
Anzugsdrehmoment Gehäusebefestigung (4 × M5)	1,0...1,5 Nm
Schutzart, Einbauten	IP30
Schutzart, Klemmen	IP30
Gehäusematerial	Polycarbonat
Entflammbarkeitsklasse	V-0
Softwareversion	
Gewicht	≤1600 g

10.4 Normen und Zulassungen

Das ISOMETER® isoPV1685DP wurde unter Beachtung folgender Normen entwickelt:

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



10.5 Bestellangaben

Modell	Ansprechwert	Nennspannung	Versorgungsspannung	Art.-Nr
isoPV1685DP-425	200 Ω...200 kΩ	AC 0...1000 V DC 0...1500 V	DC 24 V ±25%	B91065808

Änderungshistorie Handbuch isoPV1685DP

Datum	Dokument Version	Software-Version	Änderungen
02/2023	00		Erste Ausgabe
05/2023	01	D785 V1.0	Korrekturen
02/2025	02	"	Neues CI > Erste SMC-Version, Redaktionelle Überarbeitung
04/2025	03	"	Korrekturen



Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65
35305 Grünberg
Germany

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

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

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



© Bender GmbH & Co. KG, Germany
Subject to change! The specified
standards take into account the edition
valid until 04.2025 unless otherwise
indicated.