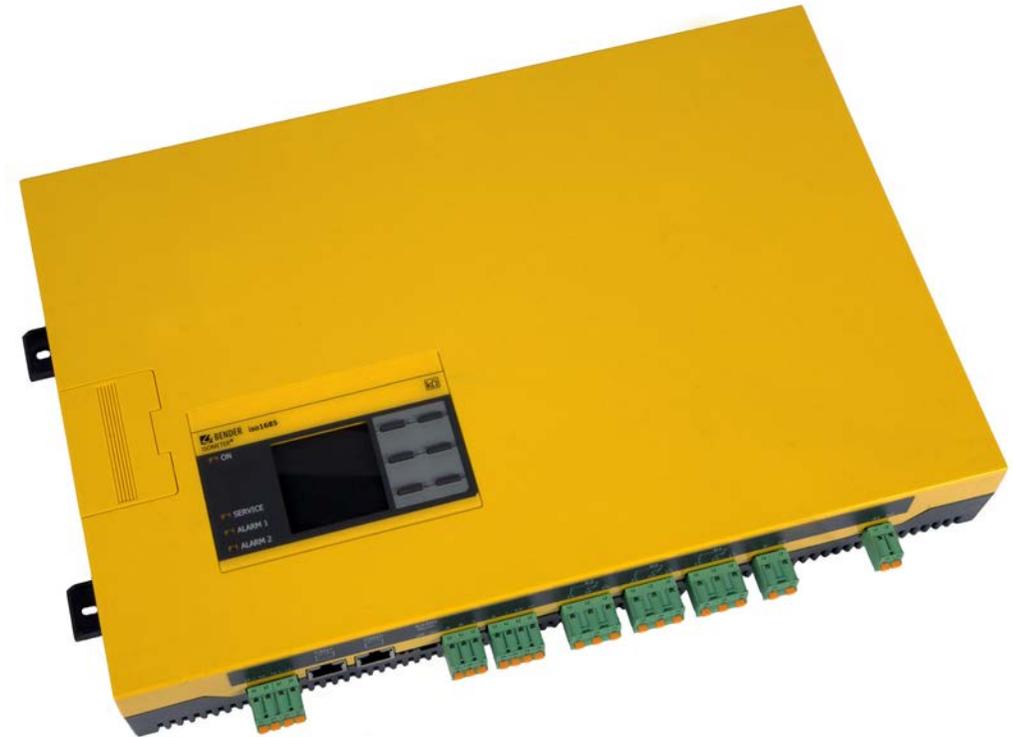




ISOMETER® isoHR1685DW-925

AC/DC



Isolationsüberwachungsgerät für isolierte Hubarbeitsbühnen

Software-Version

isoHR1685DW-925: D0601 V2.2x, D0602 V1.0x



Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany

Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany

Tel.: +49 6401 807-0

Fax: +49 6401 807-259

E-Mail: info@bender.de

Web: www.bender.de

Kundendienst

Service-Hotline: 0700-BenderHelp (Telefon und Fax)

Carl-Benz-Straße 8 • 35305 Grünberg • Germany

Tel.: +49 6401 807-760

Fax: +49 6401 807-629

E-Mail: info@bender-service.com

© Bender GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck nur mit Genehmigung
des Herausgebers.
Änderungen vorbehalten!

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| 1. Allgemeine Hinweise | 5 | 5. Montage und Anschluss | 15 |
| 1.1 Hinweise zur Benutzung des Handbuchs | 5 | 5.1 Montage | 15 |
| 1.2 Technische Unterstützung | 5 | 5.2 Anschluss | 15 |
| 1.2.1 Endkunden Betreuung & Beratung / Support | 5 | 5.2.1 Anschlussbedingungen | 15 |
| 1.2.2 Reparatur / Repair Service | 5 | 5.2.2 Schrittwiseiger Anschluss des ISOMETER®s | 16 |
| 1.2.3 Kundendienst / Field Service | 5 | 5.3 Anschluss an eine Hubarbeitsbühne | 17 |
| 1.3 Schulungen | 6 | 5.4 Anbindung an eine SPS-Steuerung (Beispiel) | 18 |
| 1.4 Lieferbedingungen | 6 | 6. Inbetriebnahme | 19 |
| 1.5 Lagerung | 6 | 6.1 Inbetriebnahmeschema Isolationsfehlerüberwachung | 19 |
| 1.6 Gewährleistung und Haftung | 6 | 6.2 Erstinbetriebnahme | 19 |
| 1.7 Entsorgung | 6 | 6.2.1 Sprache einstellen | 19 |
| 2. Sicherheitshinweise | 7 | 6.2.2 Datum und Uhrzeit einstellen | 19 |
| 2.1 Sicherheitshinweise allgemein | 7 | 6.2.3 Profil einstellen | 19 |
| 2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen | 7 | 6.2.4 Ansprechwert Ran1 für Alarm 1 einstellen | 20 |
| 2.3 Gerätespezifische Hinweise | 7 | 6.2.5 Ansprechwert Ran2 für Alarm 2 einstellen | 20 |
| 2.4 Adresseinstellung und Terminierung | 7 | 6.2.6 TEST | 20 |
| 2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung | 8 | 6.3 Erneute Inbetriebnahme | 20 |
| 3. Funktion | 9 | 7. Anzeige | 21 |
| 3.1 Merkmale | 9 | 7.1 Normalanzeige | 21 |
| 3.2 Produktbeschreibung | 9 | 7.2 Fehleranzeige (aktiv) | 21 |
| 3.3 Funktionsbeschreibung | 9 | 7.3 Fehleranzeige (inaktiv) | 21 |
| 3.3.1 Isolationsüberwachung | 9 | 7.4 Fehlermeldung bestätigen | 22 |
| 3.3.2 Zuordnung der Alarm-Relais K1, K2, K3 | 9 | 7.5 Data-isoGraph | 22 |
| 3.3.3 Gerät deaktivieren | 10 | 7.6 Historienspeicher | 22 |
| 3.3.4 Messwert-Übertragung | 10 | 8. Einstellungen | 23 |
| 3.4 Historienspeicher | 10 | 8.1 Menüstruktur des Gerätemenüs | 23 |
| 3.5 Selbsttest | 10 | 8.2 Einstellungen im Gerätemenü | 24 |
| 3.5.1 Selbsttest nach Zuschalten der Versorgungsspannung | 10 | 8.2 (1.0) Alarmeinstellungen | 24 |
| 3.5.2 Automatischer Selbsttest | 10 | 8.2 (1.1) Isolation Alarm | 24 |
| 3.5.3 Manueller Selbsttest | 10 | 8.2 (1.1.1) Alarm 1 | 24 |
| 4. Geräteübersicht | 11 | 8.2 (1.1.2) Alarm 2 | 24 |
| 4.1 Maße | 11 | 8.2 (1.1.3) Fehlerspeicher | 24 |
| 4.2 Anschlüsse | 12 | 8.2 (1.2) Profil | 24 |
| 4.3 Anzeige- und Bedienelemente | 13 | 8.2 (1.3) Gerät | 24 |
| 4.3.1 Anzeigeelemente | 13 | 8.2 (1.4) Start alarm | 24 |
| 4.3.2 Gerätetasten | 13 | 8.2 (1.5) Eingänge | 25 |
| 4.3.3 Bedienelemente in der Serviceklappe | 13 | 8.2 (1.5.1) Digital 1 | 25 |
| 4.4 Bedienung und Navigation | 13 | 8.2 (1.5.2) Digital 2 | 25 |

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| 8.2 (1.6) Ausgänge | 25 | 10. Alarmmeldungen | 32 |
| 8.2 (1.6.1) Relais 1 | 25 | 11. Technische Daten | 33 |
| 8.2 (1.6.2) Relais 2 | 25 | 11.1 Geräteprofile | 33 |
| 8.2 (1.6.3) Relais 3:..... | 26 | 11.2 Werkseinstellungen..... | 33 |
| 8.2 (1.6.4) Summer | 26 | 11.3 Diagramme | 34 |
| 8.2 (2.0) Daten Messwerte | 26 | 11.3.1 Ansprechzeit Profil Leistungskreise | 34 |
| 8.2 (3.0) Steuerung | 26 | 11.3.2 Ansprechzeit Profil Hohe Kapazität | 34 |
| 8.2 (4.0) Historie | 26 | 11.3.3 Ansprechzeit Profil Umrichter < 10 Hz | 34 |
| 8.2 (5.0) Geräteeinstellungen | 26 | 11.3.4 Ansprechzeit Profil Umrichter > 10 Hz | 34 |
| 8.2 (5.1) Sprache | 26 | 11.4 Tabellarische Daten (*) = Werkseinstellung..... | 35 |
| 8.2 (5.2) Uhr..... | 27 | 11.4.1 Normen und Zulassungen | 36 |
| 8.2 (5.2.1) Zeit..... | 27 | 11.4.2 Bestellangaben | 36 |
| 8.2 (5.2.2) Format (Zeit)..... | 27 | | |
| 8.2 (5.2.3) Sommerzeit..... | 27 | Index | 37 |
| 8.2 (5.2.4) Datum..... | 27 | | |
| 8.2 (5.2.5) Format (Datum)..... | 27 | | |
| 8.2 (5.3) Schnittstelle | 27 | | |
| 8.2 (5.3.1) Modus..... | 27 | | |
| 8.2 (5.3.2) BMS | 27 | | |
| 8.2 (5.3.3) Modbus/RTU..... | 27 | | |
| 8.2 (5.4) Anzeige | 28 | | |
| 8.2 (5.4.1) Helligkeit | 28 | | |
| 8.2 (5.5) Passwort | 28 | | |
| 8.2 (5.5.1) Passwort..... | 28 | | |
| 8.2 (5.5.2) Status | 28 | | |
| 8.2 (5.6) Inbetriebnahme | 28 | | |
| 8.2 (5.7) Werkseinstellung | 28 | | |
| 8.2 (5.8) Service | 28 | | |
| 8.2 (6.0) Info | 28 | | |
| 9. Gerätekommunikation | 29 | | |
| 9.1 RS-485-Schnittstelle mit BMS-Protokoll..... | 29 | | |
| 9.1.1 Topologie RS-485-Netzwerk | 29 | | |
| 9.1.2 BMS-Protokoll | 29 | | |
| 9.1.3 BMS-Master | 30 | | |
| 9.1.4 Inbetriebnahme RS-485-Netzwerk mit BMS-Protokoll | 30 | | |
| 9.1.5 BMS-Adresse einstellen | 30 | | |
| 9.1.6 Alarm- und Betriebsmeldungen über BMS-Bus | 30 | | |
| 9.2 RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU-Protokoll | 31 | | |

1.1 Hinweise zur Benutzung des Handbuchs



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



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

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



GEFAHR

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



WARNUNG

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



VORSICHT

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



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

1.2 Technische Unterstützung

1.2.1 Endkunden Betreuung & Beratung / Support

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

- Fragen zu speziellen Kundenapplikationen
- Inbetriebnahme
- Störungsbeseitigung

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

Fax: +49 6401 807-259

0700BenderHelp (Telefon und Fax nur in Deutschland)

E-Mail: support@bender-service.com

1.2.2 Reparatur / Repair Service

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

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

Telefon: +49 6401 807-780* (technisch)

+49 6401 807-784*, -785* (kaufmännisch)

Fax: +49 6401 807-789

E-Mail: repair@bender-service.com

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

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

1.2.3 Kundendienst / Field Service

Vor-Ort-Service für alle Bender-Produkte

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

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

+49 6401 807-753* (kaufmännisch)

Fax: +49 6401 807-759

E-Mail: fieldservice@bender-service.com

Internet: www.bender.de

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

1.3 Schulungen

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

www.bender.de -> *Fachwissen* -> *Seminare*.

1.4 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender.

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

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

1.5 Lagerung

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

1.6 Gewährleistung und Haftung

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

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

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

1.7 Entsorgung

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

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

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

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

www.bender.de -> *Service & Support*.

2.1 Sicherheitshinweise allgemein

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



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

2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen



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



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr

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

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

Bei einer Alarmmeldung des ISOMETER®s müssen die Arbeiten an spannungsführenden Oberleitungen sofort eingestellt und der Isolationsfehler schnellstmöglich beseitigt werden.

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

2.3 Gerätespezifische Hinweise



Betrieb innerhalb eines Schaltschranks

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

IT-Systeme mit mehreren ISOMETER®n

Es darf nur ein ISOMETER® in einem galvanisch verbundenen System angeschlossen sein. In IT-Systemen, die über Kuppelschalter zusammenschaltet 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 Frequenzbereich ergibt sich keine Beeinflussung der Isolationsüberwachung.

2.4 Adresseinstellung und Terminierung

Für einwandfreies Funktionieren des Isolationsüberwachungsgeräts der Serie isoHR1685D-925 ist seine korrekte Adressierung und Terminierung von grundlegender Bedeutung.



VORSICHT

Busfehler

Eine Doppelvergabe von Adressen kann in den betroffenen BMS-Bussen zu schwerwiegenden Fehlfunktionen führen. Sorgen Sie für eine korrekte Adresseinstellung und Terminierung des Geräts!

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung



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



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

Das Gerät wird zur Überwachung des Isolationswiderstands von isolierten Hubarbeitsbühnen, welche das Arbeiten an spannungsführenden Oberleitungen erlauben, eingesetzt. Das spezielle Messverfahren **AMP^{PLUS}** überwacht den Isolationswiderstand auch dann, wenn Ableitkapazitäten gegen Erde vorhanden sind bzw. Fremdspannungen gegen Erde auftreten. Die Anpassung an Ableitkapazitäten erfolgt automatisch.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

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

Durch individuelle Parametrierung ist in jedem Falle die Anpassung an die Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort vorzunehmen, um die Forderungen der Normen zu erfüllen. Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

3.1 Merkmale

ISOMETER® für isolierte Hubarbeitsbühnen

- Kontinuierliche Überwachung der Isolationsebenen bei Hubarbeitsbühnen auch während des Betriebs
- Speicherung der Daten für den Nachweis des Isolationszustandes. Ggf. zur Beweislastführung nach einem Stromunfall
- Grafische Darstellung des Isolationsverlaufs über die Zeit (isoGraph)
- RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU zur Weitergabe der Daten, Alarmermittlung über vorhandene Kommunikation zur Arbeitsbühne
- Historienspeicher mit Echtzeituhr (3-Tage-Puffer) zur Speicherung von 1023 Alarmmeldungen mit Datum und Uhrzeit
- Frei programmierbare digitale Eingänge
- Automatischer Geräteselbsttest mit automatischer Meldung im Fehlerfall
- Anschlussüberwachung
- Getrennt einstellbare Ansprechwerte R_{an1} (Alarm 1) und R_{an2} (Alarm 2) für Vorwarnung und Alarm
- Hochauflösendes grafisches LC-Display zum einfachen Ablesen und Erfassen des Gerätezustandes
- Messung hochohmiger Isolationsfehler 100 k Ω ...100 M Ω
- Automatische Anpassung an hohe Netzableitkapazitäten, Messbereiche siehe Kapitel „Technische Daten“.

3.2 Produktbeschreibung

Das ISOMETER® isoHR1685DW-925 überwacht die Isolation von Hubarbeitsbühnen/Oberleitungsfahrzeugen. Das Arbeiten an Oberleitungen des Nahverkehrs ist eine besonders gefährliche Tätigkeit. Zum Schutz der Arbeitskräfte sind Oberleitungsfahrzeuge mit 2 Isolationsebenen ausgestattet. Verschmutzung, Alterung oder Beschädigung der Isolationsebenen führen dazu, dass Ströme über den Menschen zur Erde abgeleitet werden und Stromunfälle passieren können.

Das isoHR1685DW-925 erhöht die Sicherheit bei Arbeiten unter Spannung.

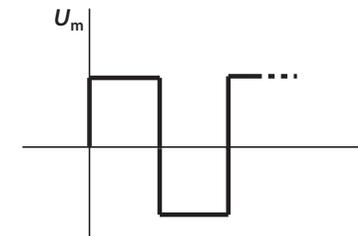
Das Gerät wird im Fahrzeug verbaut, überwacht permanent das Isolationsniveau und informiert die Arbeitskräfte unmittelbar bei Unterschreiten bestimmter Isolations-schwellwerte vor und während der Durchführung der Arbeiten. Es können beide Isolationsebenen überwacht werden.

3.3 Funktionsbeschreibung

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

3.3.1 Isolationsüberwachung

Zur Isolationsüberwachung wird der Hubarbeitsbühne eine pulsformige Messwechselspannung überlagert. Der Messpuls besteht aus positiven und negativen Rechteck-Pulsen gleicher Amplitude. Deren Periodendauer ist abhängig von den jeweiligen Ableitkapazitäten und den Isolationswiderständen der überwachten Hubarbeitsbühne.



Pulsfolge der Messspannung für die Isolationsfehler-Überwachung

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

3.3.2 Zuordnung der Alarm-Relais K1, K2, K3

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

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

K3 schaltet bei einem Geräte- bzw. Anschlussfehler.

3.3.3 Gerät deaktivieren

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

Das Aktivieren bzw. Deaktivieren erfolgt über

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



Deaktivierung des Geräts beachten!

Das Gerät kann während der Fahrt des Fahrzeuges und bei nicht benutzter Hubarbeitsbühne deaktiviert werden. Damit werden Alarmmeldungen vermieden, die während der Fahrt zu Irritationen führen können.

3.3.4 Messwert-Übertragung

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

3.4 Historienspeicher

Im geräteinternen Historienspeicher werden alle Warnungen, Alarme und Gerätefehler mit Zeitstempeln versehen und abgespeichert. Erfasst werden die Zeitpunkte des Beginns, der Quittierung und des Ereignisendes. Der Historienspeicher kann über das Gerätemenü aufgerufen und zurückgesetzt werden (siehe "Historie" auf Seite 27).

3.5 Selbsttest

3.5.1 Selbsttest nach Zuschalten der Versorgungsspannung

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

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

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



| | |
|--|---|
| | Test erfolgreich |
| | Test nicht erfolgreich |
| | Test nicht verfügbar (bspw. fehlerhafte Geräteeinstellungen) |
| | Test wird gerade durchgeführt. |

3.5.2 Automatischer Selbsttest

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

- Verbindung E-KE
- Temperaturüberwachung von der Ankopplung

Nach jeweils 24 h wird ein automatischer Selbsttest durchgeführt.

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

3.5.3 Manueller Selbsttest

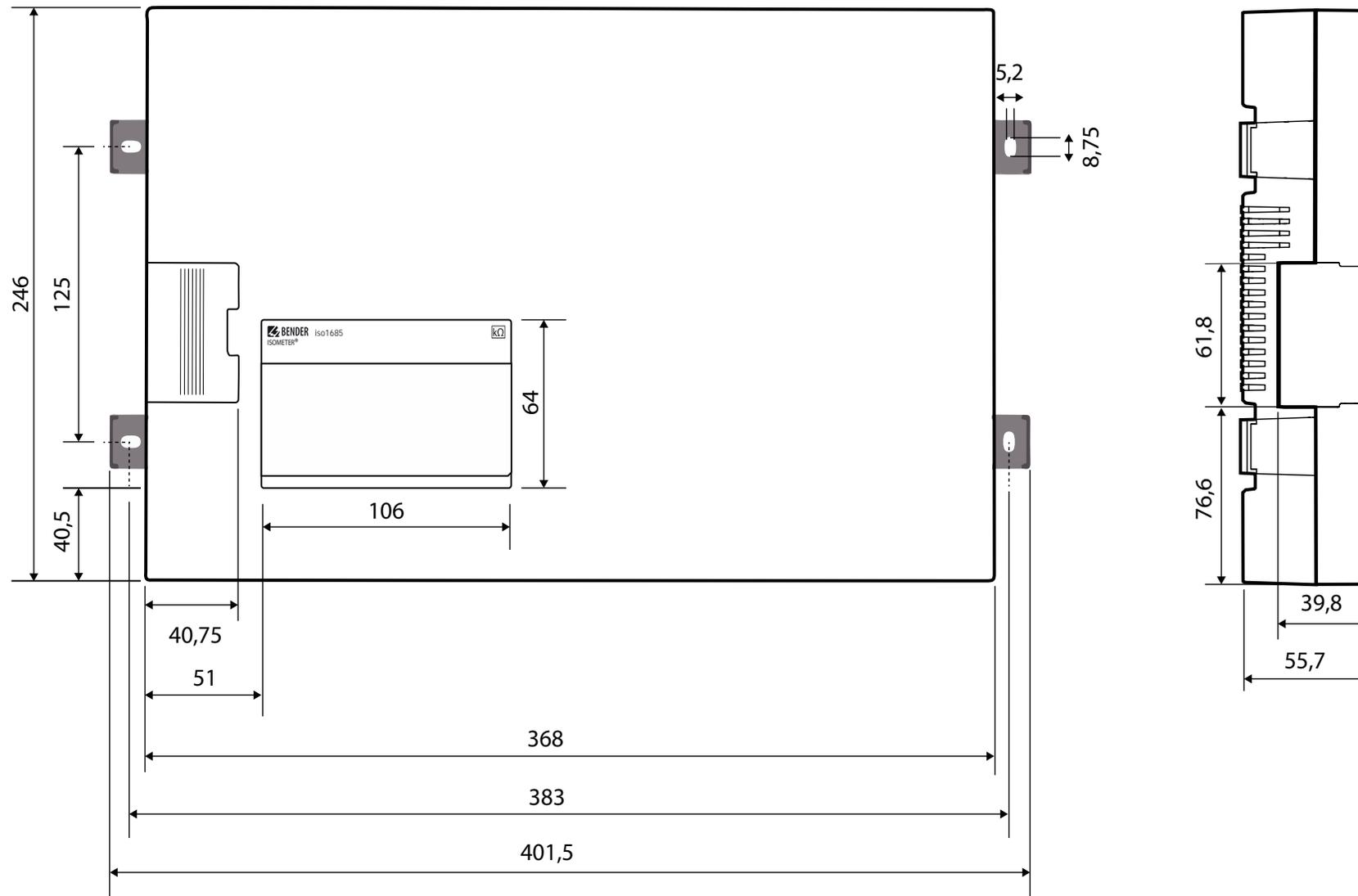
Der Start erfolgt über die Test-Taste des ISOMETER®s.

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

- internes Flash
- CPU-Register
- Watchdogs
- Oszillator
- Geräte-Neustart mit Re-Initialisierung und Re-Kalibrierung
- Anschlussüberwachung PE

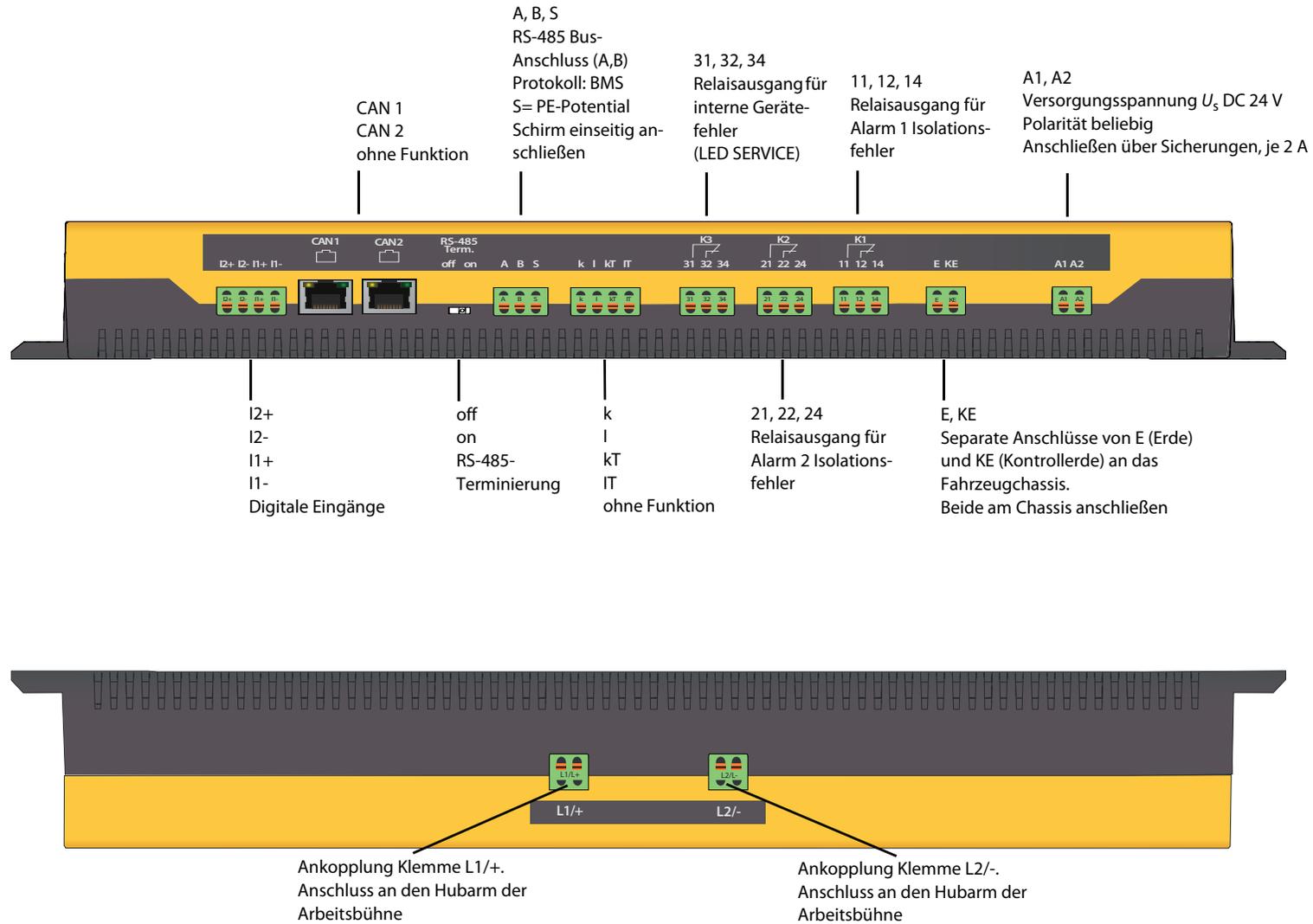
Während des manuellen Selbsttests werden alle Alarm-Relais geschaltet.

4.1 Maße

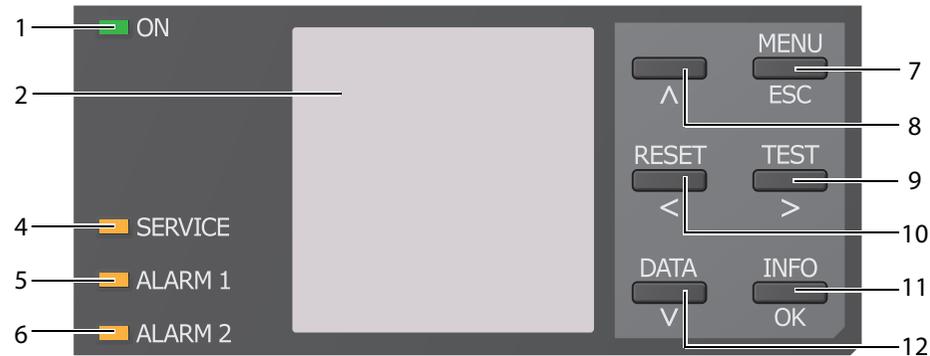


Alle Maße in mm

4.2 Anschlüsse



4.3 Anzeige- und Bedienelemente



4.3.1 Anzeigeelemente

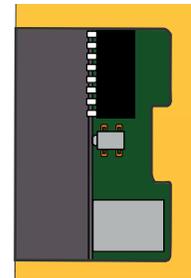
| | | |
|---|-------------------|---|
| 1 | ON (grün) | Die Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft. |
| 2 | | Das Display des Geräts zeigt Informationen über das Gerät und die Messungen an. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Anzeige" ab Seite 21 . |
| 4 | SERVICE (gelb) | Die LED „SERVICE“ leuchtet, wenn ein Gerätefehler vorliegt. Leuchtet die LED dauerhaft beachten Sie die Liste der Fehlercodes auf Seite 31 . |
| 5 | ALARM 1 (gelb) | Isolationsfehler 1 (Vorwarnung): Die LED „ALARM 1“ leuchtet konstant, wenn der Isolationswiderstand den Ansprechwert 1 unterschreitet, $R_F < R_{an1}$ Blinkt: Anschlussfehler, Erde sowie Netz (L1/+, L2/-) prüfen |
| 6 | ALARM 2 (gelb) | Isolationsfehler 2 (Alarm): Die LED „ALARM 2“ leuchtet konstant, wenn der Isolationswiderstand den Ansprechwert 2 unterschreitet, $R_F < R_{an2}$ Blinkt: Anschlussfehler, Erde sowie Netz (L1/+, L2/-) prüfen |

4.3.2 Gerätetasten

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

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

4.3.3 Bedienelemente in der Serviceklappe



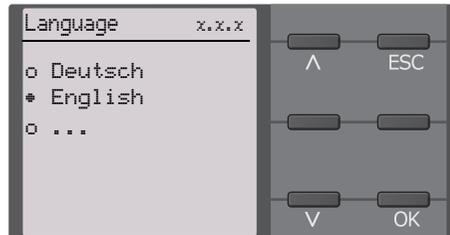
| Bedienelemente | Funktion |
|------------------------|------------------------|
| DIP-Schalter (SS8103) | ohne Funktion |
| Taster (ST6101) | Rücksetzen von Alarmen |
| Speicherkarte (SDCard) | ohne Funktion |

4.4 Bedienung und Navigation

Navigieren Sie mit den Gerätetasten durch das Gerätemenü. Die Funktionen der Gerätetasten werden im Kapitel ["Gerätetasten" auf Seite 13](#) beschrieben.

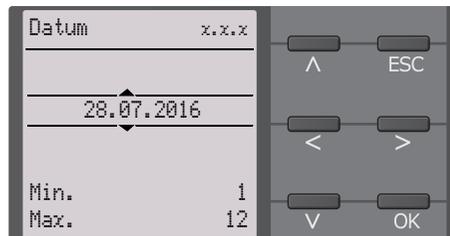
Navigation in Listen

Um eine Auswahl in einer Liste vorzunehmen, navigieren Sie mit den **V** und **^** Tasten zum gewünschten Punkt. Klicken Sie dann auf „OK“.



Navigation mit Pfeilen

Mit den **V** und **^** Tasten können Sie einen Wert hoch- bzw. runterzählen. Mit den **<** und **>** Tasten können Sie eine Position nach links bzw. rechts springen, um andere Werte einzustellen. Es wird immer der Wert eingestellt, an dessen Position sich die **↕** Symbole befinden.



5.1 Montage

Montieren Sie das Gerät mit 4 Schrauben M5, siehe auch Bohrungen im Maßbild (siehe "Maße" auf Seite 11). Richten Sie es so aus, dass das Display im Betrieb lesbar ist und die Netzkopplung (L1/+, L2/-) dabei oben positioniert ist.



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.

5.2 Anschluss

5.2.1 Anschlussbedingungen



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



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr

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

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



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch scharfkantige Klemmen!

Schnittverletzungen möglich. Fassen Sie Gehäuse und Klemmen vorsichtig an.



VORSICHT

Gefahr vor 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 leitend verbundenen System nur ein Isolationsüberwachungsgerät an.



Trennung vom IT-System beachten!

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

Ordnungsgemäßen Anschluss prüfen!

Kontrollieren Sie vor Inbetriebnahme der Anlage, ob das Gerät ordnungsgemäß angeschlossen ist und funktioniert. Führen Sie dazu eine Funktionsprüfung durch einen Erdschluss über einen geeigneten Widerstand durch.

Feder-Steckklemmen

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

5.2.2 Schrittweiser Anschluss des ISOMETER®s

Schließen Sie das Gerät mit Hilfe des Anschlussplans an.
Gehen Sie wie folgt vor:

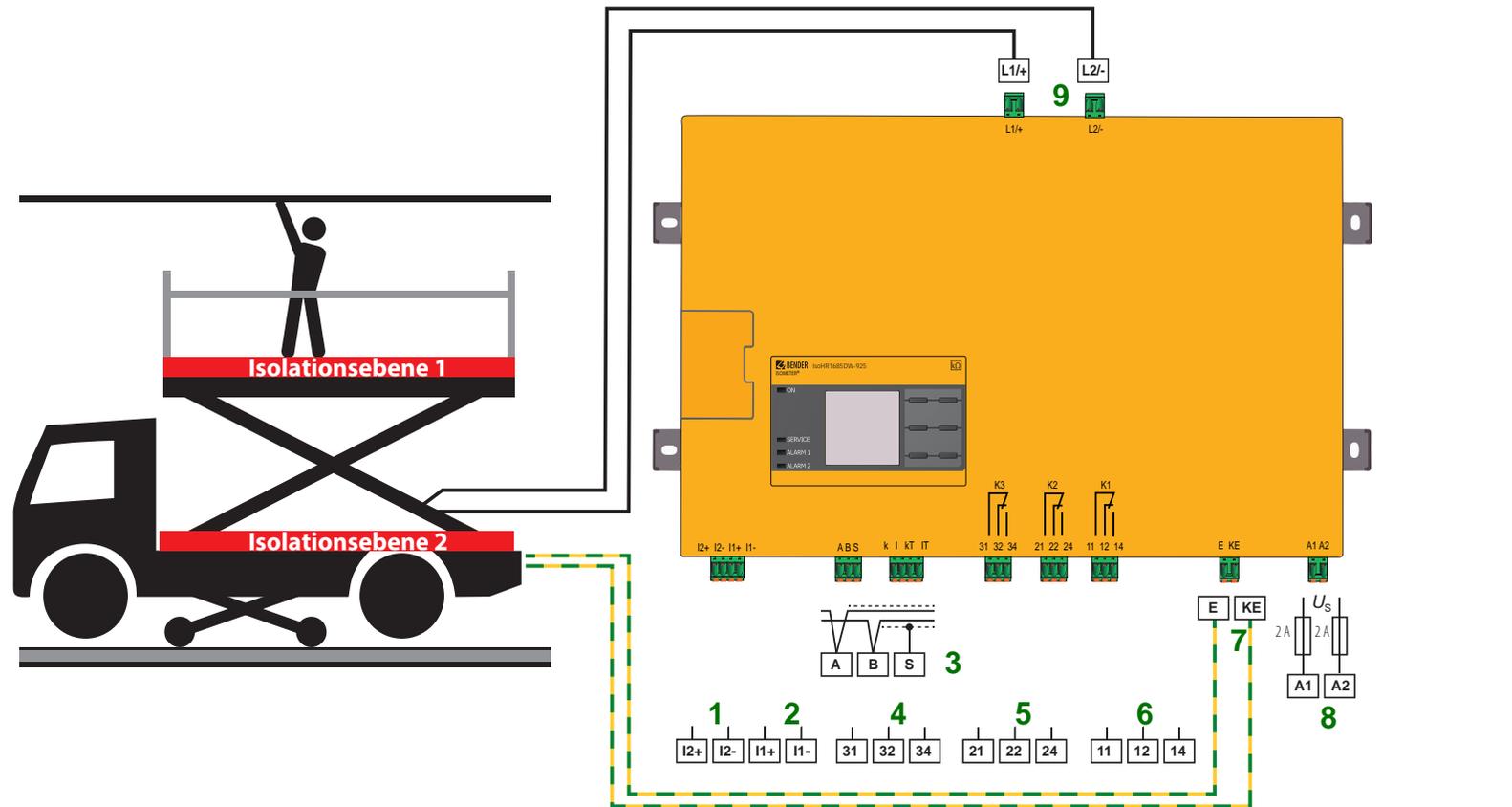
1. Klemme E und KE an Erde (PE) anschließen
2. Klemme A und B an BMS-Bus / Modbus anschließen
3. Klemme S an den Schirm der Bus-Leitung anschließen
(nur an einem Ende der Leitung)
4. Klemme L1/+ an L1 der zu überwachenden Hubarbeitsbühne anschließen
5. Klemme L2/- an L2 der zu überwachenden Hubarbeitsbühne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



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

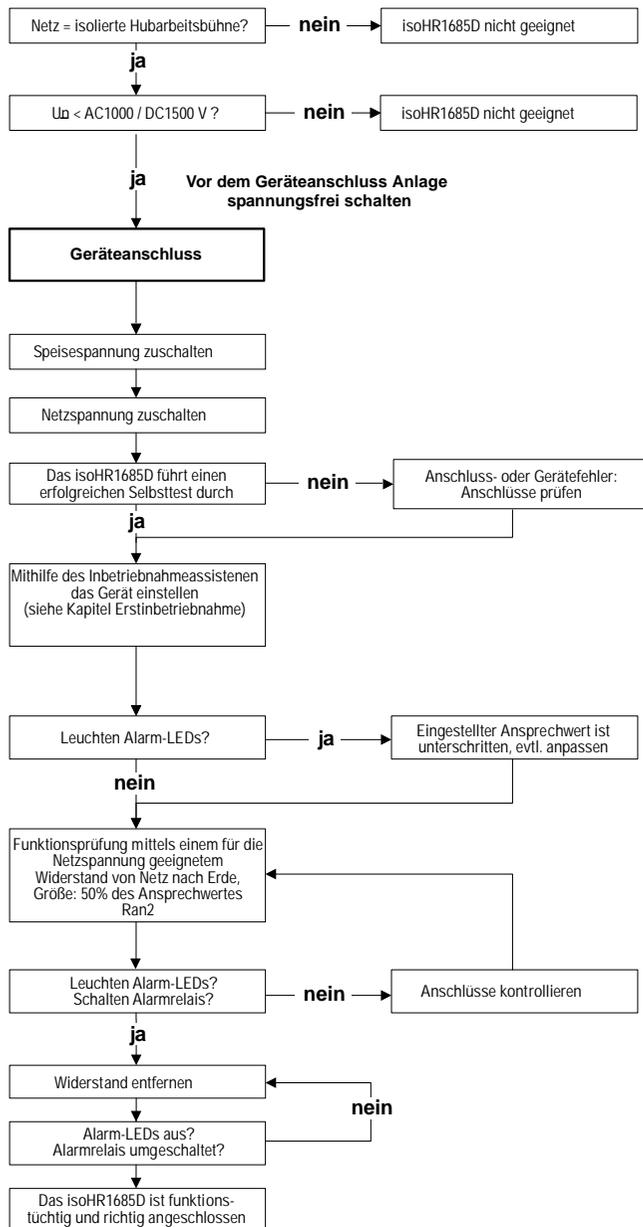
6. Klemme A1/A2 an die Versorgungsspannung U_s anschließen
7. Meldeausgänge 11/12/14, 21/22/24 und 31/32/34 anschließen.

5.3 Anschluss an eine Hubarbeitsbühne



- | | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|---|
| 1 | I2+, I2- | Initiale Messung, digitaler Eingang | 6 | 11, 12, 14 | Alarmrelais K1 für interne Gerätefehler |
| 2 | I1+, I1- | Test, digitaler Eingang | 7 | E, KE | Separate Anschlüsse von E und KE an PE bzw. Fahrzeugchassis |
| 3 | A, B, S | Anschluss an RS-485 mit BMS-Bus, Modbus RTU, S = Schirm (einseitig an PE anschließen), terminierbar mit S700 | 8 | A1, A2 | Anschluss an $U_S = DC 24 V$ über Sicherungen, je 2 A |
| 4 | 31, 32, 34 | Alarmrelais K3 für interne Gerätefehler | 9 | L1/+, L2/- | Anschluss der beiden Ankoppelklemmen L1/+ und L2/- am Hubarm der Arbeitsbühne |
| 5 | 21, 22, 24 | Alarmrelais K2 für interne Gerätefehler | | | |

6.1 Inbetriebnahmeschema Isolationsfehlerüberwachung



6.2 Erstinbetriebnahme

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

Nutzen Sie die Gerätetasten zur Navigation. Eine Beschreibung der Gerätetasten finden Sie unter ["Gerätetasten" auf Seite 13](#).

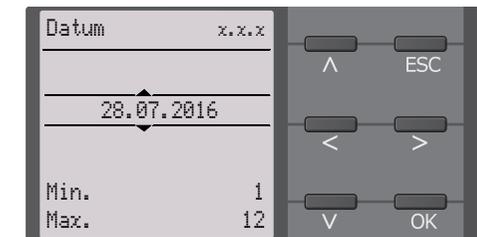
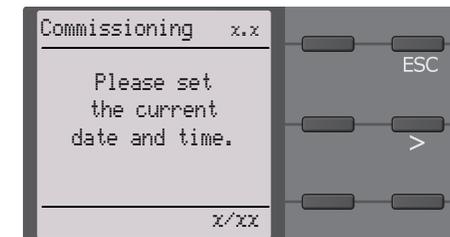
6.2.1 Sprache einstellen

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



6.2.2 Datum und Uhrzeit einstellen

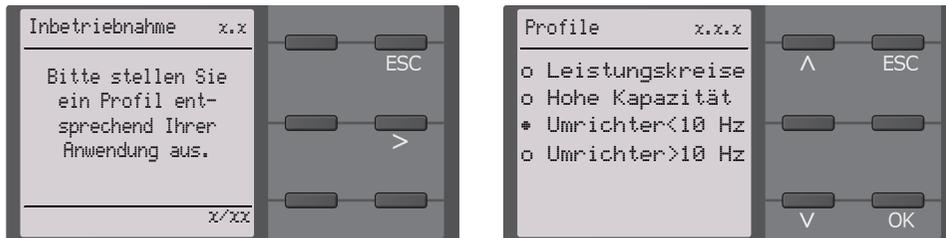
Nur wenn das richtige Datum und die richtige Uhrzeit eingestellt ist, können Alarmmeldungen im Historienspeicher und der Verlauf des Isolationswiderstandes im isoGraph richtig zugeordnet werden.



6.2.3 Profil einstellen

Um das Isolationsüberwachungsgerät optimal auf das zu überwachende Netz einzustellen, können Sie hier ein zu Ihrer Anlage passendes Profil auswählen. Eine Übersicht über die Profile finden Sie unter ["Geräteprofile" auf Seite 33](#).

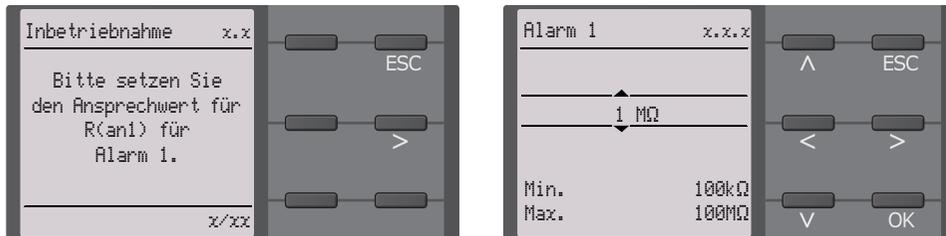
Das Profil "Umrichter < 10 Hz" ist für die Applikation an Hubarbeitsbühnen am besten geeignet. Es ist auch in der Werkseinstellung vorkonfiguriert.



Der Ansprechwertebereich ändert sich je nach ausgewähltem Profil. Siehe "Ansprechwerte für Isolationsüberwachung" auf Seite 35.

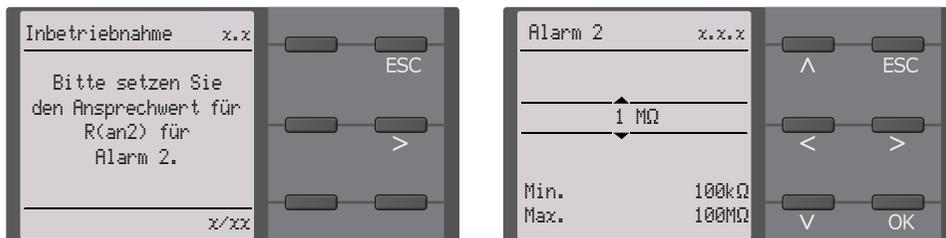
6.2.4 Ansprechwert R_{an1} für Alarm 1 einstellen

Hier können Sie den Ansprechwert für den Voralarm einstellen.



6.2.5 Ansprechwert R_{an2} für Alarm 2 einstellen

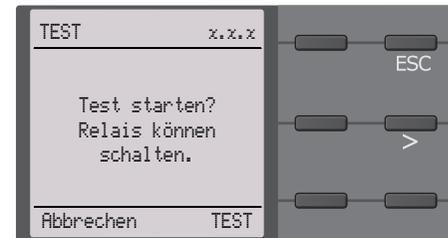
Hier können Sie den Ansprechwert für den Hauptalarm einstellen. Empfehlung für den Hauptalarm sind 50 Ω/V .



6.2.6 TEST

Starten Sie den Gerätetest.

Während des Tests schalten alle Relais und die LEDs ALARM 1 und ALARM 2 leuchten kurz.



6.3 Erneute Inbetriebnahme

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

Menü/Geräteeinstellung/Inbetriebnahme

Damit können Sie bereits vorgenommene Einstellungen später modifizieren.



Gerätstatus beachten!

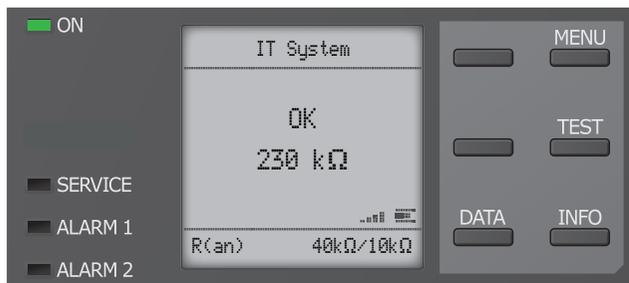
Nach abgeschlossener Erstinbetriebnahme und der ersten durchgeführten Initialmessung wechselt das Gerät bei Einhaltung der eingestellten Ansprechwerte vom Alarm- in den Normalzustand.

7.1 Normalanzeige

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

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

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



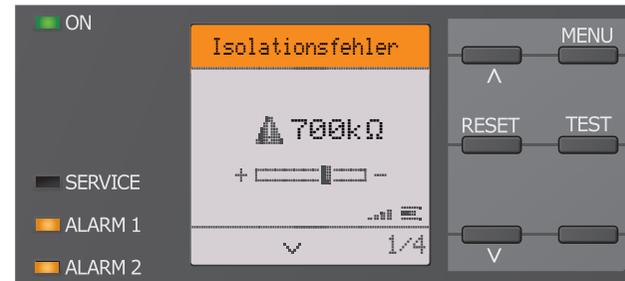
7.2 Fehleranzeige (aktiv)

Ein aktiver Fehler wird auf dem Display mit einem angezeigt. Der obere Teil des Displays wird orange und zeigt die Fehlermeldung an. Je nach Fehlertyp, werden die LEDs "ALARM 1", "ALARM 2" oder "SERVICE" aktiviert.

Im unteren Beispiel ist der Isolationswiderstand noch 700 kΩ. Da die eingestellten Ansprechwerte von $R_{an1}=4\text{ M}\Omega$ und $R_{an2}=1\text{ M}\Omega$ beide unterschritten sind, wurden ALARM 1 und ALARM 2 ausgelöst.

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

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



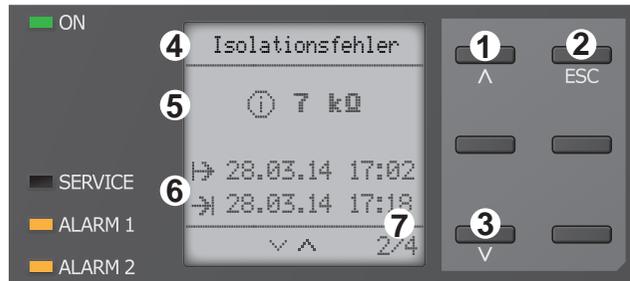
7.3 Fehleranzeige (inaktiv)

Ein inaktiver Fehler wird auf dem Display mit einem angezeigt. Sind mehrere Fehler aufgetreten, wird zusätzlich die Anzahl der Fehler angezeigt. Die Meldung gibt an, dass es in der Vergangenheit zu einem Fehler gekommen war, sich das Gerät jedoch nicht mehr im aktiven Fehlerzustand befindet.



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

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

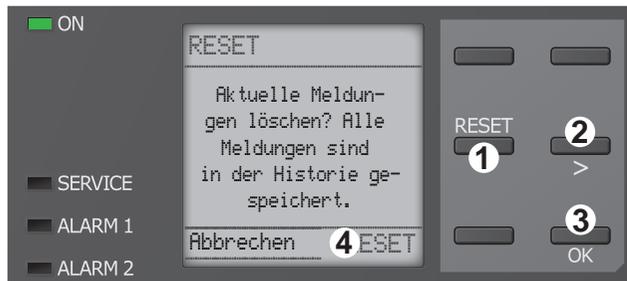


- Tastenfeld
- 1 vorherige Fehlermeldung
 - 2 Ansicht verlassen
 - 3 nächste Fehlermeldung
- Anzeige
- 4 Fehlerbeschreibung
 - 5 Alarmwert
 - 6 Fehler gekommen
 - 7 Fehler gegangen
- 7 Nummer des selektierten Fehlers/Anzahl der Fehlermeldungen

7.4 Fehlermeldung bestätigen

Um die Fehlermeldung zu bestätigen und in die Normalanzeige des ISOMETER®s zurückzukehren, müssen Sie alle Fehler mittels der „RESET“-Taste quittieren. Dabei gilt, dass Fehlermeldungen nur dann zurückgesetzt werden können, wenn deren Fehlerursache behoben ist.

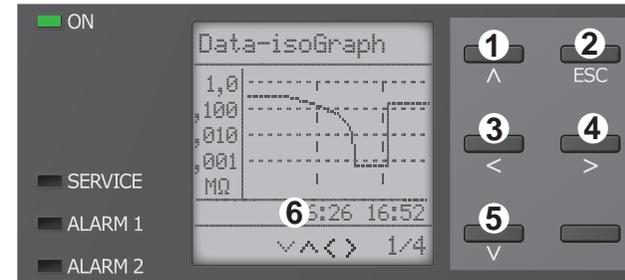
Drücken Sie die „RESET“-Taste, anschließend \triangleright und "OK", um den Fehlerspeicher zu löschen. Anschließend kehrt das ISOMETER® zur Normalanzeige zurück.



- Tastenfeld
- 1 „RESET“-Taste drücken
 - 2 mit \triangleright RESET anwählen
 - 3 „OK“-Taste ist Bestätigung zum Löschen
- Anzeige
- 4 Funktionen

7.5 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

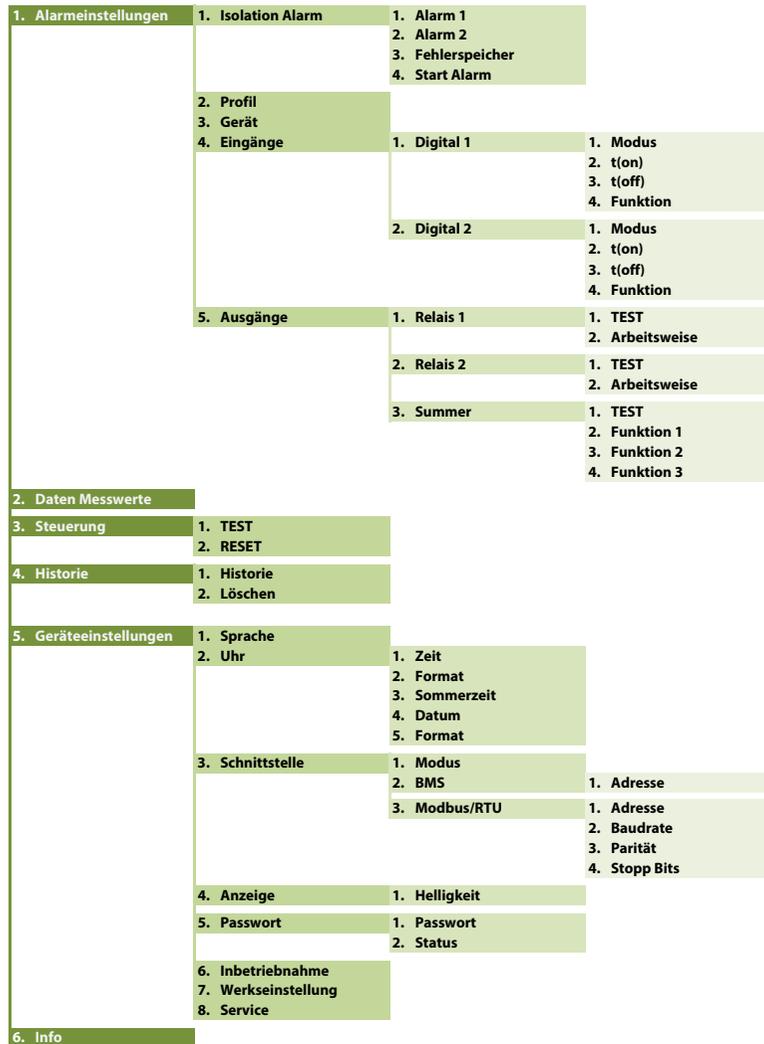
7.6 Historienspeicher

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} im Daten-isoGraph unter **Menü -> Daten -> Messwerte -> Data-isoGraph** zurückgesetzt.



- Tastenfeld
- 1 Nächste Meldung
 - 2 Ansicht verlassen
 - 3 Vorherige Meldung
- Anzeige
- 4 Fehlerbeschreibung
 - 5 Alarmwert
 - 6 Fehler gekommen
 - 7 Fehler gegangen
- 7 Nummer des selektierten Fehlers/Anzahl der Fehlermeldungen

8.1 Menüstruktur des Gerätemenüs



8.2 Einstellungen im Gerätemenü

8.2 (1.0) Alarmeinstellungen

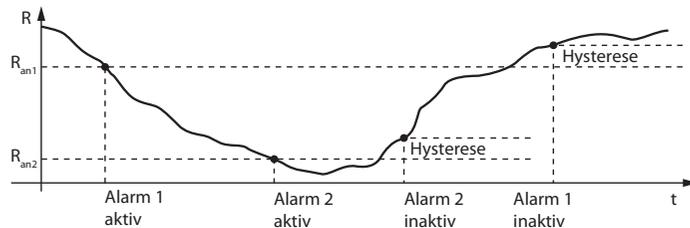
In den Alarmeinstellungen können Sie die Grenzwerte für die Isolationswiderstände von Alarm 1 und Alarm 2 festlegen und das Profil des ISOMETER®s anpassen. Wenn Sie im Gerätemenü die Passwortabfrage aktiviert haben (siehe ["Passwort" auf Seite 28](#)), müssen Sie das Gerätepasswort eingeben, um Einstellungen vornehmen zu können.

Die folgenden Funktionen können Sie anpassen:

8.2 (1.1) Isolation Alarm

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

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



8.2 (1.1.1) Alarm 1

Für Alarm 1 kann ein Isolationswiderstand von 100 kΩ... 100 MΩ eingestellt werden.

Bedingung: Alarm 1 \geq Alarm 2.

8.2 (1.1.2) Alarm 2

Für Alarm 2 kann ein Isolationswiderstand von 100 kΩ... 100 MΩ eingestellt werden.

8.2 (1.1.3) Fehlerspeicher

Automatisches Zurücksetzen von inaktiven Fehlern an den Ausgängen

(Relais 11-12-13, 21-22-24):

- *ein Wird ein Fehler inaktiv, bleiben die programmierten Ausgänge im Fehlerzustand bis ein manuelles Reset durchgeführt wird.
- *aus Wird ein Fehler inaktiv, wechseln die programmierten Ausgänge den Zustand selbsttätig.

8.2 (1.2) Profil

Passen Sie den Einsatzbereich des ISOMETER®s auf Ihr Netzprofil an. Eine Beschreibung der Profile finden Sie unter ["Geräteprofile" auf Seite 33](#).

Zur Wahl stehen:

- *Leistungskreise Für die meisten IT-Systeme geeignet.
- *Hohe Kapazität Geeignet für Netze mit hohen Ableitkapazitäten.
- *Umrichter <10 Hz Geeignet für Netze mit sehr niedrigen Frequenzen oder Hubarbeitsbühnen im Bereich von 1...460 Hz.
- *Umrichter >10 Hz Geeignet für Netze mit dynamischer Frequenzregelung durch Umrichter im Bereich von 10...460 Hz

8.2 (1.3) Gerät

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

- *Aktiv Das Gerät ist aktiv.
- *Inaktiv Das Gerät führt KEINE Messung des Isolationswiderstandes durch. Die Hubarbeitsbühne wird NICHT überwacht! Auf dem Display erscheint die Meldung `Gerät inaktiv`.

8.2 (1.4) Start alarm

- *Start Alarm EIN Gerätestart mit Alarmmeldung und einem Messwert von 0 kΩ
- *Start Alarm AUS Gerätestart ohne Alarmmeldung und einem Messwert von ∞ kΩ

8.2 (1.5) Eingänge

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

8.2 (1.5.1) Digital 1

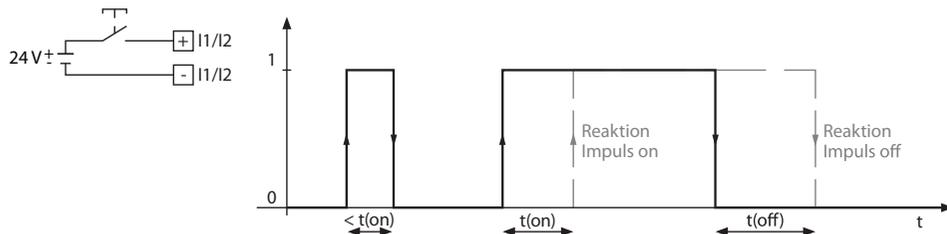
Der digitale Eingang kann mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

8.2 (1.5.1.1) Modus

Den Betriebsmodus des digitalen Eingangs können Sie auf die folgenden Werte einstellen:

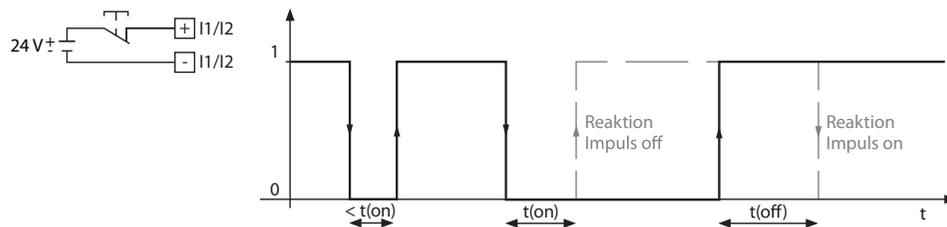
High-aktiv

Ein Event 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 Event wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt.
Reaktionszeit $t(\text{on})$ / $t(\text{off})$ nach einem Abschaltsignal.



8.2 (1.5.1.2) $t(\text{on})$

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

8.2 (1.5.1.3) $t(\text{off})$

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

8.2 (1.5.1.4) Funktion

Die Funktion der digitalen Eingänge des ISOMETER®s können Sie unterschiedlich parametrieren:

| | |
|---------------------------|--|
| *aus | Digitaleingang ohne Funktion |
| *TEST | Selbsttest des Gerätes |
| *RESET | Zurücksetzen von Fehler- und Alarmmeldungen |
| *Gerät deaktivieren | Das Gerät führt KEINE Messung des Isolationswiderstandes durch, auf dem Display erscheint die Meldung Gerät inaktiv. Das IT-System wird NICHT überwacht! |
| *Initiale Messung starten | Start einer neuen Messung. Alle aufgenommenen Messwerte werden verworfen |

8.2 (1.5.2) Digital 2

Siehe "8.2 (1.5.1) Digital 1".

8.2 (1.6) Ausgänge

Das ISOMETER® stellt insgesamt 3 Alarmrelais zur Verfügung. Relais 1 und Relais 2 können mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

8.2 (1.6.1) Relais 1

Das Relais können Sie mit den folgenden Parametern einstellen:

8.2 (1.6.1.1) TEST

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

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

8.2 (1.6.1.2) Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen:

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

8.2 (1.6.2) Relais 2

Siehe "8.2 (1.6.1) Relais 1".

8.2 (1.6.3) Relais 3:

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

8.2 (1.6.4) Summer

Den Summer können Sie mit den folgenden Parametern einstellen:

8.2 (1.6.4.1) TEST

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

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

8.2 (1.6.4.2) Funktion 1

Die folgenden Parameter können Sie einstellen:

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

8.2 (1.6.4.3) Funktionen 2 und 3

Siehe "8.2 (1.6.4.2) Funktion 1".

8.2 (2.0) Daten Messwerte

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

- *Daten-isoGraph Anzeige des Isolationswiderstandes über den zeitlichen Verlauf der Betriebszeit.
- *Daten - Isolation Anzeige des aktuellen Isolationswiderstandes und der Netzableitkapazität.
- *Daten - Spannung Anzeige der Netzspannungen und der Teilspannungen gegen Erde
- *Daten - Temperatur Ankopplung Netz

8.2 (3.0) Steuerung

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

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

8.2 (4.0) Historie

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

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie unter "[Einstellungen](#)" auf Seite 24.

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

8.2 (5.0) Geräteeinstellungen

Im Menü Geräteeinstellungen können Sie die Grundeinstellungen des ISOMETER® vornehmen:

8.2 (5.1) Sprache

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

- *Deutsch
- *English
- *...

8.2 (5.2) Uhr

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

8.2 (5.2.1) Zeit

Basierend auf dem ausgewählten Uhrzeitformat können Sie die aktuelle Uhrzeit für 24 Std oder 12 Std am/pm einstellen.

8.2 (5.2.2) Format (Zeit)

Wählen Sie das gewünschte Format der Uhrzeitanzeige:

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

8.2 (5.2.3) Sommerzeit

Die Sommerzeit kann in den folgenden Einstellungen berücksichtigt werden:

- *aus Die automatische Umstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit wird nicht durchgeführt.
- *DST Daylight Saving Time
Die automatische Umstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit wird nach nordamerikanischer Regelung durchgeführt.
Beginn: Zweiter Sonntag im März von 02:00 Uhr Lokalzeit auf 03:00 Uhr Lokalzeit
Ende: Am ersten Sonntag im November von 03:00 Uhr Lokalzeit auf 02:00 Uhr Lokalzeit.
- *CEST Central European Summer Time
Die automatische Umstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit wird nach mitteleuropäischer Regelung durchgeführt.
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.

8.2 (5.2.4) Datum

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

8.2 (5.2.5) Format (Datum)

Wählen Sie das gewünschte Format der Datumsanzeige:

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

8.2 (5.3) Schnittstelle

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

- *Modus
- *BMS
- *Modbus/RTU

8.2 (5.3.1) Modus

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

- *BMS
- *Modbus/RTU

8.2 (5.3.2) BMS**8.2 (5.3.2.1) BMS-Adresse**

Adresseinstellung des BMS-Busses von 1 bis 90.

8.2 (5.3.3) Modbus/RTU**8.2 (5.3.3.1) Modbus/RTU-Adresse**

Adresseinstellung im Adressbereich 1 bis 247

8.2 (5.3.3.2) Baudrate

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

8.2 (5.3.3.3) Parität

- *gerade
- *ungerade
- *keine

8.2 (5.3.3.4) Stopp-Bits

- *1
- *2
- *auto

8.2 (5.4) Anzeige

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

8.2 (5.4.1) Helligkeit

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

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

8.2 (5.5) Passwort

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

8.2 (5.5.1) Passwort

Stellen Sie Ihr individuelles 4-stelliges Gerätepasswort ein.

8.2 (5.5.2) Status

Wählen Sie, ob Sie die Passwortabfrage verwenden möchten:

- *ein Passwortabfrage aktiv
- *aus Passwortabfrage inaktiv

8.2 (5.6) Inbetriebnahme

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

8.2 (5.7) Werkseinstellung

8.2 (5.8) Service

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

8.2 (6.0) Info

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

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

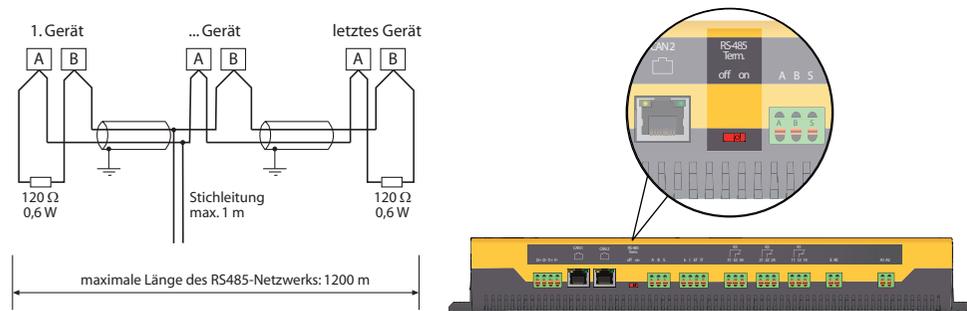
Über die RS-485-Schnittstelle des Gerätes können Daten entweder über das BMS-Protokoll oder das Modbus RTU-Protokoll übertragen werden. Das gewünschte Protokoll und die Protokollparameter werden Menü 8.2 (6.3) "Schnittstelle" eingestellt.

9.1 RS-485-Schnittstelle mit BMS-Protokoll

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

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

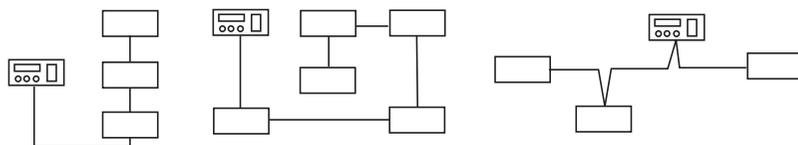
9.1.1 Topologie RS-485-Netzwerk



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

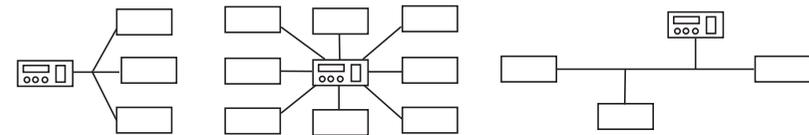
Richtige Verlegung

Drei Beispiele für eine richtige Verlegung:



Falsche Verlegung

Drei Beispiele für eine falsche Verlegung:

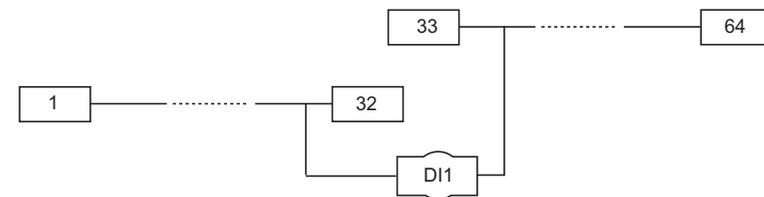


Verdrahtung

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

Geschirmte Leitung, Ader-Durchmesser 0,8 mm (z. B. J-Y(St)Y 2x0,8), Schirm einseitig an Erde (PE). Anschluss an die Klemmen A und B.

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



9.1.2 BMS-Protokoll

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

Die Schnittstellendaten sind:

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

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

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

9.1.3 BMS-Master

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

Folgende Fehlerursachen könnten vorliegen:

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

9.1.4 Inbetriebnahme RS-485-Netzwerk mit BMS-Protokoll

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

9.1.5 BMS-Adresse einstellen



Das ISOMETER® kann am BMS-Bus keine Potential-Terminierung einschalten. Auch wenn deswegen in der Regel keine Kommunikationsprobleme zu erwarten sind, sollte soweit möglich das ISOMETER® als BMS-Slave betrieben werden (BMS-Adresse > 1).
Ist kein anderes masterfähiges Gerät am Bus vorhanden, kann das ISOMETER® auf Master (BMS-Adresse 1) eingestellt werden.



Bevor das ISOMETER® die Ersatzmasterfunktion übernimmt, wartet es nach dem Einschalten, ob sich ein Master im System anmeldet.
Wartezeit: BMS-Adresse minus 1 gleich Wartezeit in Minuten.
Beispiel: Das isoxx1685... hat die BMS-Adresse 3. Es wartet 3 minus 1 Minuten (= 2 Minuten), ob sich ein Master anmeldet.

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

Geräteeinstellungen > Schnittstelle > BMS > BMS-Adresse.

9.1.6 Alarm- und Betriebsmeldungen über BMS-Bus

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

9.1.6.1 Alarmmeldungen

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

9.1.6.2 Betriebsmeldungen

| Meldung | Kanal | Bedeutung |
|-----------------------|-------|---|
| Isolationswiderstand | 1 | Aktueller Isolationswiderstand R_F (wenn $R_F > (R_{an1} + \text{Hysterese})$) |
| Isolationswiderstand | 2 | Aktueller Isolationswiderstand R_F (wenn $R_F > (R_{an2} + \text{Hysterese})$) |
| Ableitkapazität | 4 | Ableitkapazität C_e in nF, 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 |
| Temperatur Ankopplung | 10 | Aktuelle Temperatur der Ankopplung L1/+ |
| Temperatur Ankopplung | 11 | Aktuelle Temperatur der Ankopplung L2/- |

9.1.6.3 Fehlermeldungen zurücksetzen

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

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

9.1.6.4 Fehlercodes

Nachfolgende Liste zeigt alle relevanten über BMS-Bus ausgegebenen Fehlercodes.

| BMS-Fehlercode | Komponente | Fehler | Maßnahme |
|----------------|------------|----------------------------------|--|
| 0.30 | Anschluss | Anschluss Erde (E/KE) | Anschluss prüfen |
| 0.40 | Anschluss | Anschluss Netz (L1/+, L2/-) | Anschluss prüfen |
| 4.05 | Parameter | Falsches Messprofil ausgewählt | Messprofil ändern |
| 7.63 | System | Timeout Netzwerk-Management | Gerät neu starten |
| 8.11 | Hardware | Selbsttest Isolationsmessung | Service kontaktieren |
| 8.12 | Hardware | Hardware Messspannungsquelle | Gerät austauschen |
| 8.42 | 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 |
| 9.64 | 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 |
| 9.74 | System | Programmablauf Spannungsmessung | Gerät neu starten |
| 9.75 | System | Programmablauf Temperaturmessung | Gerät neu starten |
| 9.76 | System | Programmablauf Historienspeicher | Gerät neu starten |
| 9.77 | System | Programmablauf Konsole | Gerät neu starten |
| 9.78 | System | Programmablauf Selbsttest | Gerät neu starten |
| 9.80 | System | Stack-Fehler | Gerät neu starten |
| 9.81 | System | Interner Programmablauf | Gerät neu starten |
| 9.82 | System | Interner Programmablauf | Gerät neu starten |

9.2 RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU-Protokoll

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

Alle Messwerte, Meldungen und Parameter sind in virtuellen Registeradressen abgelegt. Mit einem Lesebefehl auf eine Registeradresse können Daten ausgelesen werden. Mit einem Schreibbefehl können Daten in eine Registeradresse geschrieben werden.

Die Registeradressen der einzelnen Messwerte und Parameter finden Sie im Handbuch „isox1685Dx_D00272_00_A_XXDE“ mit dem Titel „ISOMETER® isox1685Dx Gerätefamilie - Modbus-Einstellungen“ unter <http://www.bender.de/manuals>.

| Alarmmeldung | Beschreibung | Maßnahmen | Verweis | LED Indikatoren |
|--|---|--|--|---|
| Alarm 1 (Isolation Fehler) | Der Isolationswiderstand ist kleiner als der Ansprechwert R_{an1} | <ul style="list-style-type: none"> Ursache für Isolationsfehler herausfinden und Fehler beheben. | | ALARM 1 leuchtet |
| Alarm 2 (Isolation Fehler) | Der Isolationswiderstand ist kleiner als der Ansprechwert R_{an2} | <ul style="list-style-type: none"> Ursache für Isolationsfehler herausfinden und Fehler beheben. | | ALARM 2 leuchtet |
| L1-L2 bitte auf korrekten Anschluss prüfen | Anschlussfehler Netz | <ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung von Klemme L1/+ und L2/- zum IT-System prüfen Test-Taste betätigen Netzspannung prüfen Vorsicherungen prüfen | siehe Kapitel "Anschluss" ab Seite 15. | ALARM 1 + ALARM 2 blinken im Gleichtakt |
| E-KE bitte auf korrekten Anschluss prüfen | Anschlussfehler. E-KE nicht an PE angeschlossen | <ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung von Klemme E und KE zur Erde (PE) prüfen Test-Taste betätigen | siehe Kapitel "Anschluss" ab Seite 15. | ALARM 1 + ALARM 2 blinken im Gleichtakt |
| Gerätefehler x.xx | Interner Gerätefehler | <ul style="list-style-type: none"> TEST-Taste betätigen Versorgungsspannung aus- und einschalten Bender-Service kontaktieren | | SERVICE leuchtet |
| Übertemperatur Ankopplung | Übertemperatur Ankopplung L1/+ oder L2/- | <ul style="list-style-type: none"> Höhe der Netzspannung prüfen und ggf. existierenden Isolationsfehler beseitigen. Gerät schaltet nach Abkühlphase bei einer Temperatur von 80 °C wieder automatisch zu. Dieses Geräteverhalten ist bei Anwahl einer hohen Netzspannung und niedrigem Isolationsfehlerwiderstand normal. | | SERVICE leuchtet |
| Bitte Uhrzeit und Datum überprüfen! | Uhrzeit und Datum wurden noch nicht eingestellt | <ul style="list-style-type: none"> Ortszeit und Datum einstellen (Bei Spannungsausfall Pufferung für 3 Tage) | siehe Kapitel "Uhr" ab Seite 27. | |

11.1 Geräteprofile

| | Netzfrequenz | Netzableitkapazität | Messspannung | Ansprechwertebereich | Beschreibung |
|-----------------------------|------------------|---------------------|--------------|----------------------------------|---|
| Leistungskreise | DC, 15...460 Hz | 0...0,5 μ F | \pm 50 V | 100 k Ω ...100 M Ω | Hauptnetze ohne dynamische Frequenzänderungen. Das universelle Profil ist geeignet für alle Netze mit überwiegend konstanten Netzfrequenzen und Fremdgleichspannungen. Bei Betrieb mit Umrichtern und dynamischer Frequenzregelung empfiehlt sich die Einstellung Umrichter > 10 Hz bzw. Umrichter < 10 Hz. |
| Hohe Kapazität | DC, 15...460 Hz | 0...1 μ F | \pm 50 V | 100 k Ω ...100 M Ω | Für Netze mit hohen Ableitkapazitäten kann durch Auswahl dieses Profils der Einfluss von Ableitkapazitäten auf das Messergebnis deutlich reduziert werden. |
| Umrichter < 10 Hz | DC, 0,1...460 Hz | 0...0,5 μ F | \pm 50 V | 100 k Ω ...100 M Ω | Für Netze mit sehr niederfrequenten Frequenzregelungen im Bereich von 0,1...460 Hz und sich sehr langsam und stetig ändernden Fremdgleichspannungen durch dynamische Lastzustände in einem IT-System, kann durch dieses Profil die permanente Isolationsüberwachung optimiert werden. |
| Umrichter > 10 Hz | DC, 10...460 Hz | 0...0,5 μ F | \pm 50 V | 100 k Ω ...100 M Ω | Für Netze mit dynamischer Frequenzregelung durch Umrichter im Bereich von 10...460 Hz erfolgt durch dieses Profil eine optimierte Messung in Bezug auf Messerfassungszeit und Messqualität. |

11.2 Werkseinstellungen

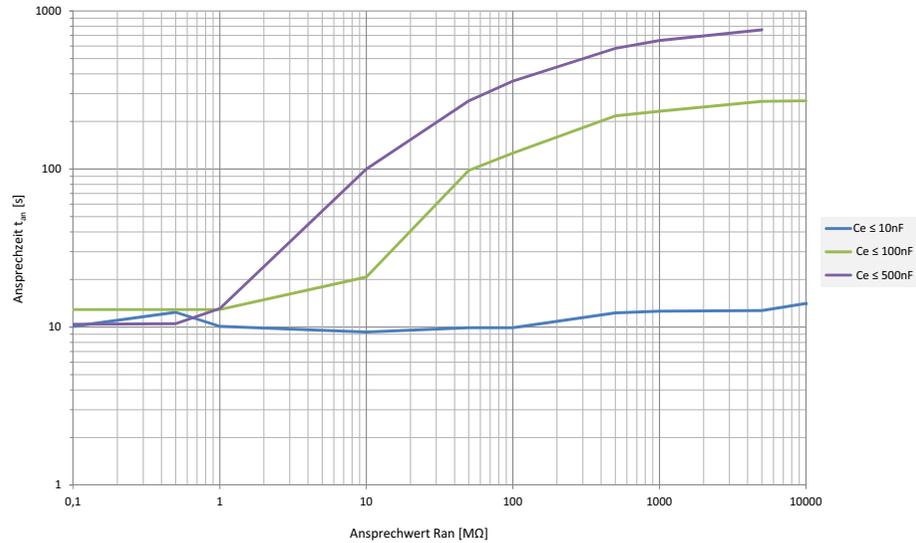
| Parameter | Wert |
|----------------------------------|--|
| Ansprechwerte/Alarmer | |
| Messprofil | Umrichter < 10 Hz |
| Ansprechwert R_{an1} (ALARM 1) | 4 M Ω |
| Ansprechwert R_{an2} (ALARM 2) | 1 M Ω |
| Fehlerspeicher | aus |
| Schaltglieder | |
| Relais 1 (11, 12, 14) | Arbeitsweise: Ruhestrom Funktion: Isolationsmessung |
| Relais 2 (21, 22, 24) | Arbeitsweise: Ruhestrom Funktion: Isolationsmessung |
| Relais 3 (31, 32, 34) | Arbeitsweise: Ruhestrom Funktion: Isolationsmessung |
| BMS | |
| BMS-Adresse | 2 |
| BMS-Terminierung | ON |
| Digitale Eingänge | |
| Digitaler Eingang 1 | Arbeitsweise: high-active Funktion: TEST |
| Digitaler Eingang 2 | Arbeitsweise: high-active Funktion: „Initiale Messung“ |

| Parameter | Wert |
|-------------------------------|--|
| Sonstige | |
| Zulässige Netzableitkapazität | abhängig vom eingestellten Messprofil (siehe "10. Alarmermeldungen") |
| Summer | aus |
| Menüsprache | Deutsch |
| Passwortabfrage | aus |
| Passwort | 0000 |

11.3 Diagramme

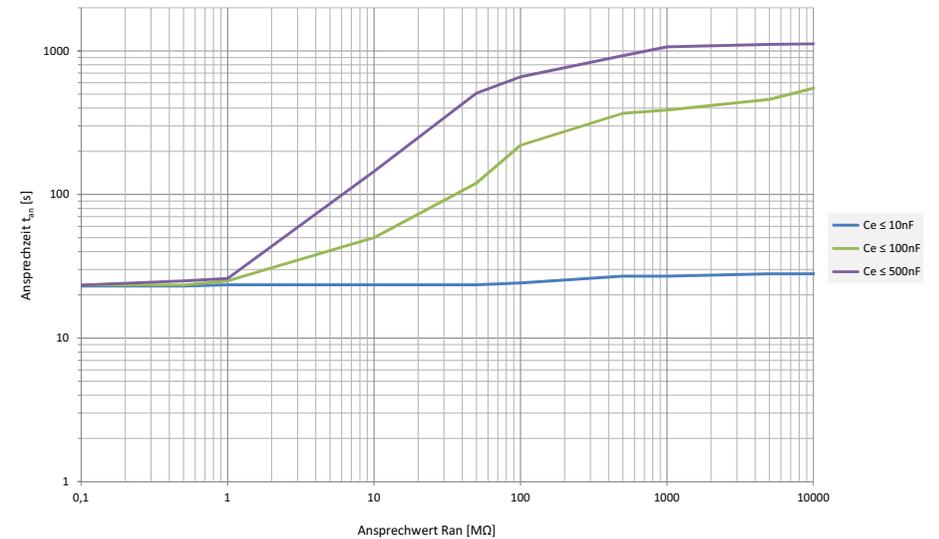
11.3.1 Ansprechzeit Profil Leistungskreise

Ansprechzeiten in Abhängigkeit vom Ansprechwert und der Netzableitkapazität nach IEC 61557-8
(Messprofil: Leistungskreise)



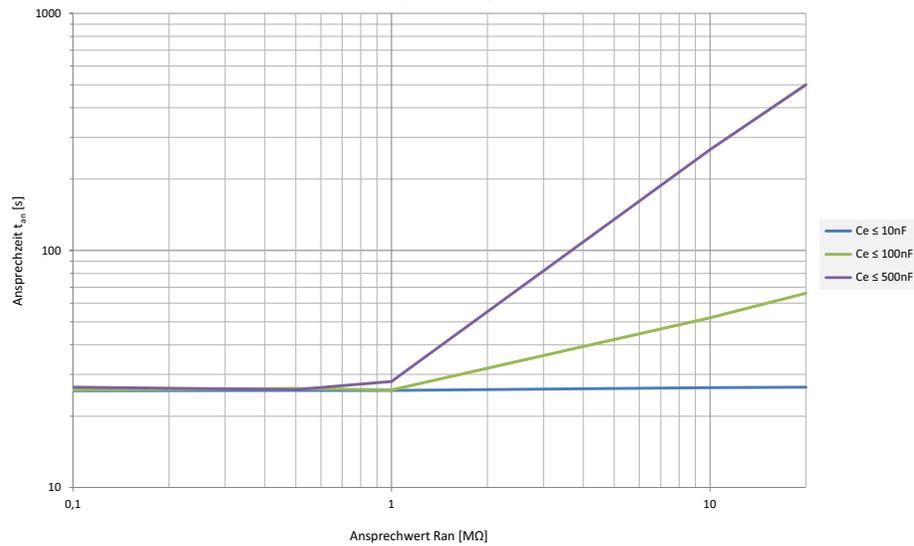
11.3.3 Ansprechzeit Profil Umrichter < 10 Hz

Ansprechzeiten in Abhängigkeit vom Ansprechwert und der Netzableitkapazität nach IEC 61557-8
(Messprofil: Umrichter < 10 Hz)



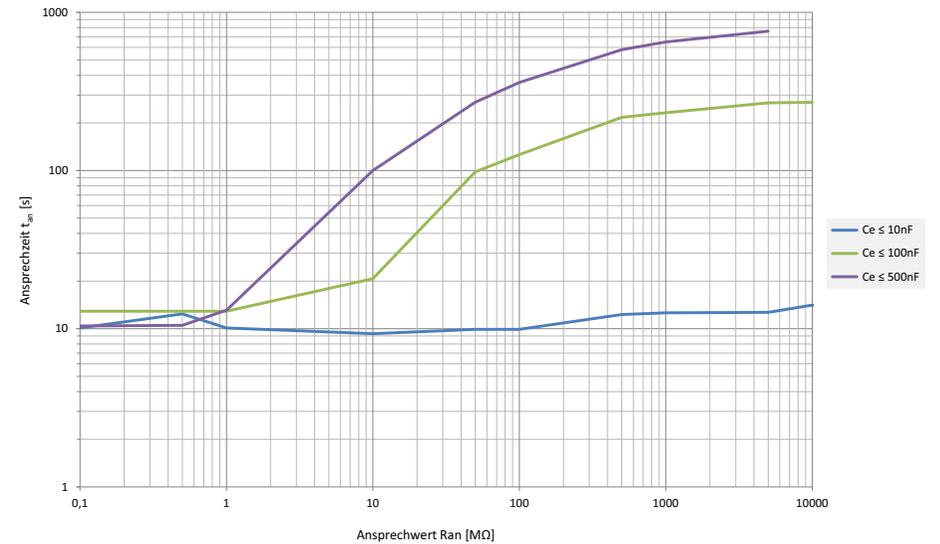
11.3.2 Ansprechzeit Profil Hohe Kapazität

Ansprechzeiten in Abhängigkeit vom Ansprechwert und der Netzableitkapazität nach IEC 61557-8
(Messprofil: Hohe Kapazität)



11.3.4 Ansprechzeit Profil Umrichter > 10 Hz

Ansprechzeiten in Abhängigkeit vom Ansprechwert und der Netzableitkapazität nach IEC 61557-8
(Messprofil: Umrichter > 10 Hz)



11.4 Tabellarische Daten (*) = Werkseinstellung

Isolationskoordination nach IEC 60664-1/IEC 60664-3

Definitionen:

| | |
|--|------------------------------------|
| Messkreis (IC1) | (L1/+, L2/-), (E, KE) |
| Versorgungskreis (IC2) | A1, A2 |
| Ausgangskreis 1 (IC3) | 11, 12, 14 |
| Ausgangskreis 2 (IC4) | 21, 22, 24 |
| Ausgangskreis 3 (IC4) | 31, 32, 34 |
| Steuerkreis (IC6) | (A, B), (I1+, I1-, I2+, I2-) |
| Bemessungsspannung | 1500V |
| Überspannungskategorie | III |
| Bemessungs-Stoßspannung: | |
| IC1 / (IC2-5) | 10 kV |
| IC2 / (IC3-5) | 4 kV |
| IC2 / IC1+IC6 | 800 V |
| IC3 / (IC4-6) | 4 kV |
| IC4 / (IC5-6) | 4 kV |
| IC5 / IC6 | 4 kV |
| Bemessungs-Isolationsspannung: | |
| IC1 / (IC2-6) | 1500 V |
| IC2 / (IC3-5) | 250 V |
| IC2 / IC6 | 50 V |
| IC3 / (IC4-6) | 250 V |
| IC4 / (IC5-6) | 250 V |
| IC5 / IC6 | 250 V |
| Verschmutzungsgrad | 3 |
| Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen: | |
| IC1 / (IC2-5) | Überspannungskategorie III, 1500 V |
| IC2 / (IC3-5) | Überspannungskategorie III, 300 V |
| IC2 / IC6 | Überspannungskategorie III, 50 V |
| IC3 / (IC4-6) | Überspannungskategorie III, 300 V |
| IC4 / (IC5-6) | Überspannungskategorie III, 300 V |
| IC5 / IC6 | Überspannungskategorie III, 300 V |
| Spannungsprüfung (Stückprüfung) nach IEC 61010-1: | |
| IC2 / (IC3-5) | AC 2,2 kV |
| IC2 / IC6 | DC ±0,50 kV |
| IC3 / (IC4-6) | AC 2,2 kV |
| IC4 / (IC5-6) | AC 2,2 kV |
| IC5 / IC6 | AC 2,2 kV |

Spannungsbereiche

| | |
|--|-------------------|
| Netznominalspannungsbereich U_n | AC 0 ... 1000 V |
| | DC 0 ... 1500 V |
| Toleranz von U_n | AC +10 % / DC +5% |
| Frequenzbereich von U_n | DC 0,1 ... 460 Hz |
| Versorgungsspannung U_s (siehe auch Gerätetypenschild) | DC 18 ... 30 V |
| Frequenzbereich von U_s | DC |
| Eigenverbrauch | ≤ 9 W |

Messkreis für Isolationsüberwachung

| | |
|---|---------------------------------|
| Messspannung U_m (Spitzenwert) | ± 50 V |
| Messstrom I_m (bei $R_F = 0 \Omega$) | ≤ 1 μ A |
| Innenwiderstand DC R_i | ≥ 50 M Ω |
| Impedanz Z_i bei 50 Hz | ≥ 50 M Ω |
| Zulässige Fremdgleichspannung U_{fg} | ≤ DC 1600 V |
| Zulässige Netzableitkapazität C_e isoHR1685DW-925 | profilabhängig, 0 ... 1 μ F |

Ansprechwerte für Isolationsüberwachung

| | |
|---|-----------------------------------|
| Ansprechwert R_{an1} (Alarm 1) und R_{an2} (Alarm 2) | 100 k Ω ... 100 M Ω |
| Bedingung Ansprechwert | $R_{an1} \geq R_{an2}$ |
| Obere Messbereichsgrenze bei Einstellung für Messprofil „hohe Kapazität“ $C_{emax} = 1 \mu$ F | 24 M Ω |
| Ansprechunsicherheit (nach IEC 61557-8) | ± 15 % |
| (100 k Ω ... 10 M Ω) | ± 200 k Ω ± 15 % |
| Hysterese | 25 % |

Zeitverhalten

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

Anzeige

| | |
|-------------------------------|---|
| Anzeige | Grafikdisplay 127 x 127 Pixel, 40 x 40 mm |
| Anzeigebereich Messwert | 100 k Ω ... 20 G Ω |

LEDs

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

Digitale Eingänge

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

Serielle Schnittstelle

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

Anschluss (außer Netzankopplung)

| | |
|--|--|
| Anschlussart | steckbare Federklemmen |
| Anschluss, starr/flexibel | 0,2...2,5 mm 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 |

Schaltglieder

| | |
|---|---|
| Schaltglieder | 3 Wechsler: K1 (Isolationsfehler Alarm 1), K2 (Isolationsfehler Alarm 2), K3 (Gerätefehler) |
| Arbeitsweise K1, K2 | Ruhestrom n.c./Arbeitsstrom n.o. (Ruhestrom n.c.)* |
| Arbeitsweise K3 | Ruhestrom n.c., nicht veränderbar |
| Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen | 100.000 Schaltspiele |
| Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1: | |
| Gebrauchskategorie | AC 13... AC 14... DC-12... DC-12... DC-12 |
| Bemessungsbetriebsspannung | 230 V... 230 V... 24 V... 110 V... 220 V |
| Bemessungsbetriebsstrom | 5 A... 3 A... 1 A... 0,2 A... 0,1 A |
| Bemessungsisolationsspannung | 250 V |
| Minimale Kontaktbelastbarkeit | 1 mA bei AC/DC ≥ 10 V |

Umwelt/EMV

| | |
|-----------|---------------|
| EMV | IEC 61326-2-4 |
|-----------|---------------|

Klimaklassen nach IEC 60721:

| | |
|--|---|
| Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3) | 3K23 (keine Betauung, keine Eisbildung) |
| Transport (IEC 60721-3-2) | 2K11 |
| Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1) | 1K22 |

Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721:

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

Abweichung zu den Klimaklassen:

| | |
|--|--------------|
| Umgebungstemperatur Betrieb | -40...+70 °C |
| Umgebungstemperatur Transport | -40...+80 °C |
| Umgebungstemperatur Langzeitlagerung | -25...+80 °C |
| Einsatzbereich | ≤ 3000 m NN |

Sonstiges

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

11.4.1 Normen und Zulassungen

Das Gerät isoHR1685D-925 wurde unter Beachtung folgender Normen entwickelt:

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

**11.4.2 Bestellangaben**

| Typ | Ansprechbereich | Nennspannung | Versorgungsspannung * | Art.-Nr. |
|-----------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------|------------|
| isoHR1685DW-925 | 100 kΩ...100 MΩ | AC 0...1000 V DC 0...1500 V | DC 18...30 V | B91065806W |

Die mit * gekennzeichneten Angaben sind Absolutwerte.

A

Abschlusswiderstand 29
Adresseinstellung 7
Alarm
 Meldungen 32
Alarmmeldungen 30
Alarm-Relais 9
Anschluss
 Anschlussbedingungen 15
Anschlüsse 12
Anschlussplan 17
Ansprechzeit
 Profil Hohe Kapazität 34
 Profil Leistungskreise 34
 Profil Umrichter 34
 Profil Umrichter > 10 Hz 34
Anzeige 21
 Fehleranzeige (aktiv) 21
 Fehleranzeige (inaktiv) 21
 Fehlerspeicher 22
 Grenzwerte für R(an) 21
 Historienspeicher 23
 Signalqualität der Messung 21
Arbeiten an elektrischen Anlagen 7
Ausgang 25

B
Bedienelemente Serviceklappe 13
Bestimmungsgemäße Verwendung 7
Betriebsmeldungen 30
BMS-Bus 27
 Adresse einstellen 30
 Alarmmeldungen 30
 Betriebsmeldungen 30
 Inbetriebnahme 30

Master 30
Protokoll 29
Teilnehmerzahl 29

D

Datum 19, 27
DIP-Schalter 13
Display 21

E

Eingänge 25
Einstellungen
 Alarm 23
 Alarmmeldung zurücksetzen 26
 Datum und Uhrzeit 19, 27
 Eingänge 25
 Grundeinstellungen 26
 Manueller Test 26
 Messung Isolationswiderstand 24
 Messwerte 26
 Netzform 20
 Passwort 28
 Profil 24
 Schnittstelle 27
 Sprache 19, 26

F

Fehlermeldungen zurücksetzen 30
Funktionsbeschreibung 9

G

Gefahren im Umgang mit Gerät 7
Gerätemerkmale 9
Gerätetasten 13

H

Historienspeicher 23

I

Inbetriebnahme 19
Inbetriebnahme-Assistent 19
Isolationsfehlersuche 9
Isolationsüberwachung 9

K

Kommunikationsschnittstellen
 Webserver 31

L

LEDs Anzeigeelemente 13

M

Messwerte 26
Messwert-Übertragung 10
Montage des Geräts 15

N

Netzableitkapazität 33
Netzfrequenz 33
Normen 36

P

Parametrierung der Isolationsfehlersuche 9
Passwort 28
Profil
 Hohe Kapazität 34
 Leistungskreise 34
 Umrichter 34
Profilübersicht 33

R

RS485-Netzwerk
 Falsche Verlegung 29
 Richtige Verlegung 29
RS485-Schnittstelle 29

S

Schnittstelle 27

Selbsttest 20

 automatisch 10

 manuell 10

 Zuschalten Versorgungsspannung 10

Service-Menü 28

Sicherheitshinweise 5, 7

Speicherkarte 13

Sprache 19, 26

Standby-Modus 10

T

Terminierung 7

U

Uhr 19, 27

W

Werkseinstellungen 19

Z

Zulassungen 36



Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany
Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany

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

E-Mail: info@bender.de
Web: www.bender.de

Kundendienst

Service-Hotline: 0700-BenderHelp (Telefon und Fax)
Carl-Benz-Straße 8 • 35305 Grünberg • Germany

Tel.: +49 6401 807-760
Fax: +49 6401 807-629

E-Mail: info@bender-service.com
Web: <http://www.bender.de>



BENDER Group