



# ISOMETER® isoHV525

AC/DC



Isolationsüberwachungsgerät für  
ungeerdete AC-, AC/DC- und DC-Netze (IT-Systeme)  
bis 3(N)AC, AC/DC 0... 1000 V oder DC 0... 1000 V  
Software-Version: D0500 V1.xx (isoHV525-M4-4)  
D0453 V1.xx (isoHV525-S4-4)



**Bender GmbH & Co. KG**

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

© Bender GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten.  
Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.  
Änderungen vorbehalten!

Fotos: Bender Archiv

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Wichtig zu wissen .....</b>	<b>6</b>
1.1 Hinweise zur Benutzung des Handbuchs .....	6
1.2 Technische Unterstützung: Service und Support .....	7
1.2.1 First-Level-Support .....	7
1.2.2 Repair-Service .....	7
1.2.3 Field-Service .....	8
1.3 Schulungen .....	8
1.4 Lieferbedingungen .....	8
1.5 Kontrolle, Transport und Lagerung .....	8
1.6 Gewährleistung und Haftung .....	9
1.7 Entsorgung .....	9
<b>2. Sicherheitshinweise .....</b>	<b>10</b>
2.1 Sicherheitshinweise allgemein .....	10
2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen .....	10
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
<b>3. Funktion .....</b>	<b>12</b>
3.1 isoHV525-M4-4 .....	12
3.1.1 Gerätemerkmale .....	12
3.1.2 Funktionsbeschreibung .....	12
3.1.2.1 Manueller Selbsttest .....	12
3.1.2.2 Funktionsstörung .....	13
3.1.2.3 Meldezuordnung der Alarmrelais K1/K2 .....	13
3.1.2.4 Mess- und Ansprechzeiten .....	13
3.1.2.5 Externe, kombinierte Test- bzw. Reset-Taste T/R .....	13
3.1.2.6 Analogausgang .....	14
3.2 isoHV525-S4-4 .....	15
3.2.1 Gerätemerkmale .....	15

3.2.2	Funktionsbeschreibung .....	15
3.2.2.1	Manueller Selbsttest .....	16
3.2.2.2	Funktionsstörung .....	17
3.2.2.3	Meldezuordnung der Alarmrelais K1/K2 .....	17
3.2.2.4	Mess- und Ansprechzeiten .....	17
3.2.2.5	Externe, kombinierte Test- bzw. Reset-Taste T/R .....	18
3.2.2.6	Fehlerspeicher .....	18
3.2.2.7	Schnittstelle/Protokolle .....	19
<b>4.</b>	<b>Montage und Anschluss .....</b>	<b>21</b>
4.1	Montage .....	21
4.2	Das Gerät anschließen .....	22
4.3	Inbetriebnahme .....	26
<b>5.</b>	<b>Parameter Übersicht isoHV525-S4-4 .....</b>	<b>27</b>
5.1	AnsprechwertEinstellung .....	27
5.2	Relais Arbeitsweise Konfiguration .....	27
5.2.1	Relais-Meldezuordnung „r1“ und „r2“ .....	28
5.2.2	Fehlerspeicher-Konfiguration .....	28
5.3	Schnittstellen-Konfiguration .....	29
5.4	Zeit-Konfiguration .....	29
5.5	Funktions-Konfiguration .....	30
5.6	Messwertbeschreibung .....	30
<b>6.</b>	<b>Datenzugriff isoHV525-S4-4 mittels BMS-Protokoll .....</b>	<b>31</b>

<b>7. Datenzugriff isoHV525-S4-4 mittels Modbus RTU-Protokoll .....</b>	<b>32</b>
7.1 Modbus Register aus ISOMETER® auslesen .....	32
7.1.1 Befehl des Masters an das ISOMETER® .....	32
7.1.2 Antwort des ISOMETER®s an den Master .....	32
7.2 Modbus-Register schreiben (Parametrierung) .....	33
7.2.1 Befehl des Masters an das ISOMETER® .....	33
7.2.2 Antwort des ISOMETER®s an den Master .....	33
7.3 Exception-Code .....	34
7.3.1 Aufbau des Exception-Codes .....	34
<b>8. Modbus Registerbelegung des ISOMETER®s .....</b>	<b>35</b>
8.1 Gerätespezifische Datentypen des ISOMETER®s .....	38
8.1.1 Gerätenamen .....	38
8.1.2 Messwerte .....	38
8.1.2.1 Float = Gleitkommawerte der Kanäle .....	39
8.1.2.2 AT&T = Alarm-Typ und Test-Art (intern/extern) .....	39
8.1.2.3 R&U = Bereich und Einheit .....	40
8.1.3 Alarmzuordnung der Relais .....	41
8.2 Kanalbeschreibungen .....	42
<b>9. IsoData-Datenstring .....</b>	<b>44</b>
<b>10. Technische Daten .....</b>	<b>45</b>
10.1 Tabellarische Darstellung .....	45
10.2 Normen, Zulassungen und Zertifizierungen .....	48
10.3 Bestellinformationen .....	48
10.4 Änderungshistorie .....	49

# 1 Wichtig zu wissen

## 1.1 Hinweise zur Benutzung des Handbuchs



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

Bewahren Sie dieses Handbuch 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 Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder **eine schwere Verletzung** zur Folge hat.



**WARNUNG**

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



**VORSICHT**

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



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

## 1.2 Technische Unterstützung: Service und Support

Für die Inbetriebnahme und Störungsbehebung bietet Bender an:

### 1.2.1 First-Level-Support

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

- Fragen zu speziellen Kundenapplikationen
- Inbetriebnahme
- Störungsbeseitigung

**Telefon:** +49 6401 807-760\*  
**Fax:** +49 6401 807-259  
nur in Deutschland: 0700BenderHelp (Telefon und Fax)  
**E-Mail:** support@bender.de

### 1.2.2 Repair-Service

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

- Reparatur, Kalibrierung, Überprüfung und Analyse von Bender-Produkten
- Hard- und Software-Update von Bender-Geräten
- Ersatzlieferung für defekte oder falsch gelieferte Bender-Geräte
- Verlängerung der Garantie von Bender-Geräten mit kostenlosem Reparaturservice im Werk bzw. kostenlosem Austauschgerät

**Telefon:** +49 6401 807-780\*\* (technisch)/  
+49 6401 807-784\*\*, -785\*\* (kaufmännisch)  
**Fax:** +49 6401 807-789  
**E-Mail:** repair@bender.de

Geräte für den **Reparaturservice** senden Sie bitte an folgende Adresse:

Bender GmbH, Repair-Service,  
Londorfer Str. 65,  
35305 Grünberg

### 1.2.3 Field-Service

Vor-Ort-Service für alle Bender-Produkte

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

<b>Telefon:</b>	+49 6401 807-752**,-762 **(technisch)/ +49 6401 807-753** (kaufmännisch)
<b>Fax:</b>	+49 6401 807-759
<b>E-Mail:</b>	fieldservice@bender.de
<b>Internet:</b>	www.bender.de

\*365 Tage von 07:00 - 20:00 Uhr (MEZ/UTC +1)

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

## 1.3 Schulungen

Bender bietet Ihnen gerne eine Einweisung in die Bedienung des Geräts an. Aktuelle Termine für Schulungen und Praxisseminare finden Sie im Internet unter [www.bender.de](http://www.bender.de) -> Fachwissen -> Seminare.

## 1.4 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender.

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

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

## 1.5 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrollieren Sie die Versand- und Geräteverpackung auf Beschädigungen und vergleichen Sie den Packungsinhalt mit den Lieferpapieren. Bei Transportschäden benachrichtigen Sie bitte umgehend Bender.

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 Geräts. Fragen Sie Ihren Lieferanten, wenn Sie nicht sicher sind, wie das Altgerät zu entsorgen ist. Im Bereich der Europäischen Gemeinschaft gelten die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) und die Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie). In Deutschland sind diese Richtlinien durch das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) umgesetzt. Danach gilt:

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

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

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Sicherheitshinweise allgemein

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

### 2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen



Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Geräts 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 Schlags,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Geräts.

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

**Beachten Sie die allgemeinen Angaben zu Nennanschluss- und Versorgungsspannung gemäß den technischen Daten!**

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 Bestimmungsgemäße Verwendung



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

Das ISOMETER® isoHV525 überwacht den Isolationswiderstand  $R_F$  von ungeerdeten AC-, AC/DC- und DC-Systemen (IT-Systemen) mit Netzennennspannungen von 3(N)AC, AC/DC 0...1000 V oder DC 0...1000 V. Die maximal zulässige Netzableitkapazität  $C_e$  beträgt 150  $\mu\text{F}$ . Die in AC-Systemen vorhandenen gleichstromgespeisten Komponenten haben keinen Einfluss auf das Ansprechverhalten, wenn mindestens ein Laststrom von DC 100 mA fließt. Durch die separate Versorgungsspannung  $U_S$  ist auch die Überwachung eines spannungslosen Systems möglich.

Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.



*Zwischen L1/+ und L2/- muss für die korrekte Funktion des ISOMETER®s ein Netzzinnenwiderstand  $\leq 1 \text{ k}\Omega$  über die Quelle (z. B. Transformator) oder die Last vorhanden sein.*



*Bei einer Alarmmeldung des ISOMETER®s sollte der Isolationsfehler schnellstmöglich beseitigt werden.*



*Die Meldung des ISOMETER®s muss auch dann akustisch und/oder optisch wahrnehmbar sein, wenn das Gerät innerhalb eines Schaltschranks installiert ist.*

Es gibt 2 Varianten des isoHV525 ISOMETER®s:

- isoHV525-M4-4 mit Analogausgang
- isoHV525-S4-S mit serieller Schnittstelle

## 3 Funktion

### 3.1 isoHV525-M4-4

#### 3.1.1 Gerätemerkmale

- Überwachung des Isolationswiderstands  $R_F$  für ungeerdete AC-/DC-Systeme
- Automatische Anpassung an die Netzableitkapazität  $C_e$  bis 150  $\mu\text{F}$
- Zwei getrennte Ansprechwerte für Alarm 1, Alarm 2
- Alarme werden über Alarmrelais („K1“, „K2“) ausgegeben
- 0... 10 V Analogausgang (galvanisch getrennt)

#### 3.1.2 Funktionsbeschreibung

Das ISOMETER® misst den Isolationswiderstand  $R_F$  sowie die Netzableitkapazität  $C_e$  zwischen dem zu überwachenden Netz (L1/+, L2/-) und Erde (PE).

Unterschreitet der Wert  $R_F$  den Ansprechwert, erfolgt eine Meldung über die Relais „K1“ und „K2“. Überschreitet der Wert  $R_F$  den jeweiligen Rückfallwert (Ansprechwert zuzüglich Hysterese) ununterbrochen, dann schalten die Alarmrelais wieder in die Ausgangslage zurück. Mit der externen Test-/Reset-Taste kann die Gerätefunktion geprüft werden.



*Das isoHV525 ermittelt die Netzableitkapazität über eine Impedanzmessung, deren Frequenz auf einen möglichst genauen Isolationsmesswert angepasst wird. Durch Gleichrichter oder Wechselrichter wird das Messsignal beeinflusst und es kann zu Phasenfehlern kommen, die einen verfälschten Messwert für die Netzableitkapazität  $C_e$  zur Folge haben.*

##### 3.1.2.1 Manueller Selbsttest

Die eingebaute Selbsttestfunktion prüft die Funktion des Isolationsüberwachungsgeräts und den Anschluss an Erde. Durch das Drücken der externen Test-/Reset-Taste wird ein Selbsttest gestartet. Bei einem manuellen Selbsttest schaltet Relais 1 („K1“). Im Falle eines Fehlers schaltet Relais 2 („K2“) und die Messfunktion wird unterbrochen. Interne Gerätefehler können durch äußere Störungen oder interne Hardwarefehler auftreten. Nach Beseitigung des Fehlers schalten die Alarmrelais selbständig bzw. durch Drücken der externen Test-/Reset-Taste in die Ausgangslage zurück. Der Selbsttest kann einige Minuten dauern.

### 3.1.2.2 Funktionsstörung

Neben dem beschriebenen Selbsttest werden einige Funktionen des Isolationsüberwachungsgeräts im laufenden Betrieb kontinuierlich überprüft. Sollte der Fehler nach einem Geräteneustart wiederholt auftreten, sollte Kontakt zum Bender-Service aufgenommen werden.

### 3.1.2.3 Meldezuordnung der Alarmrelais K1/K2

Voralarm und Test sind dem Relais 1 („K1“) zugeordnet. Der Hauptalarm und Gerätefehler sind dem Relais 2 („K2“) zugeordnet.

### 3.1.2.4 Mess- und Ansprechzeiten

Die Messzeit ist die Zeit, die für die Erfassung eines Messwerts notwendig ist. Sie spiegelt sich in der Ansprechzeit  $t_{ae}$  wider. Sie wird für den Isolationswiderstandsmesswert hauptsächlich von der notwendigen Messpulsdauer bestimmt, die abhängig vom Isolationswiderstand  $R_F$  und der Netzableitkapazität  $C_e$  des zu überwachenden Netzes ist. Der Messpuls wird von dem im ISOMETER® integrierten Messspannungsgenerator erzeugt. Netzstörungen können zu verlängerten Messzeiten führen.

#### Ansprechzeit $t_{ae}$

Die Ansprechzeit  $t_{ae}$  ist die Zeit, die das ISOMETER® für das Bestimmen des Messwerts benötigt. Sie ist für den Isolationswiderstandsmesswert abhängig vom Isolationswiderstand  $R_F$  und der Netzableitkapazität  $C_e$ .

### 3.1.2.5 Externe, kombinierte Test- bzw. Reset-Taste T/R

Reset = Drücken des externen Tasters < 1,5 s

Reset mit anschließendem Test = Drücken des externen Tasters > 1,5 s

Messfunktion stoppen = Dauerhaftes Drücken des externen Tasters.

Mit einer externen Test-/Reset-Taste darf nur ein ISOMETER® angesteuert werden. Eine galvanische Parallelschaltung mehrerer Test- oder Reset-Eingänge für Sammelprüfungen von Isolationsüberwachungsgeräten ist nicht erlaubt.

### 3.1.2.6 Analogausgang

In dem ISOMETER isoHV525-M4-4 ist ein analoger Spannungsausgang 0...10 V implementiert.

Aktivierung	Einstellwert	Beschreibung
	FAC	
	U 0...10 V	0...10 V, Zulässige Bürde > 20 kΩ
on	120 kΩ	Skalenreferenzwert für nichtlineare Widerstandsanzeige bei 50% Schnittstellenaussteuerung.

Berechnung des Isolationswiderstandes über den Analogausgang:

$$R_f \text{ (k}\Omega\text{)} = \frac{A_1 \times R_{SKM} \text{ (k}\Omega\text{)}}{A_2} - R_{SKM} \text{ (k}\Omega\text{)}$$

Variable	Beschreibung
$R_f$	Isolationsfehler in kΩ
$R_{SKM}$	Skalenreferenzwert in kΩ (d. h. 120 kΩ)
$A_1$	Oberere Wert Analogausgang (d. h. 10 V)
$A_2$	Messwert Analogausgang



*Der Analogausgang liefert erst nach der Initialisierung des isoHV525-M4-4 stabile Ausgangswerte.*

## 3.2 isoHV525-S4-4

### 3.2.1 Gerätemerkmale

- Überwachung des Isolationswiderstands  $R_F$  für ungeerdete AC-/DC-Systeme
- Messung der Netznominalspannung  $U_n$  (True-RMS) mit Unter-/Überspannungserkennung
- Messung der Verlagerungsspannungen Netz gegen Erde (L1+/PE und L2-/PE)
- Automatische Anpassung an die Netzableitkapazität  $C_e$  bis 150  $\mu\text{F}$
- Zwei getrennt einstellbare Ansprechwerte für Alarm 1 und Alarm 2
- Alarmergebnisse werden über Alarmrelais („K1“, „K2“) ausgegeben
- Ruhe- oder Arbeitsstromverhalten der Relais wählbar
- Anlauf-, Ansprech- und Rückfallverzögerung einstellbar
- Fehlerspeicherung aktivierbar
- RS-485 (galvanisch getrennt) mit folgenden Protokollen:
  - BMS-Schnittstelle (Bender-Messgeräte-Schnittstelle) zum Datenaustausch mit anderen Bender-Komponenten
  - Modbus RTU
  - IsoData (für kontinuierliche Datenausgabe)

### 3.2.2 Funktionsbeschreibung

Das ISOMETER® misst den Isolationswiderstand  $R_F$  sowie die Netzableitkapazität  $C_e$  zwischen dem zu überwachenden Netz (L1/+, L2/-) und Erde (PE). Der Effektivwert der Netznominalspannung  $U_n$  zwischen L1/+ und L2/- sowie die Verlagerungsspannungen  $U_{L1e}$  (zwischen L1/+ und Erde) und  $U_{L2e}$  (zwischen L2/- und Erde) werden ebenfalls gemessen.

Ab einer Mindestnetznominalspannung ermittelt das ISOMETER den fehlerbehafteten Leiter L1/+ bzw. L2/-, d. h. die Verteilung des Isolationswiderstands zwischen den Leitern L1/+ und L2/-.

Der Wertebereich des fehlerbehafteten Leiters liegt bei  $\pm 100\%$ :

Anzeige	Bedeutung
-100 %	Einseitiger Fehler an Leiter L2/-
0 %	Symmetrischer Fehler
+100 %	Einseitiger Fehler an Leiter L1/+

Die Teilwiderstände können aus dem Gesamtisolationswiderstand  $R_F$  und dem fehlerbehafteten Leiter (R%) mit folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Fehler an Leiter L1/+} \rightarrow R_{L1F} = (200 \% * R_F) / (100 \% + R \%)$$

$$\text{Fehler an Leiter L2/-} \rightarrow R_{L2F} = (200 \% * R_F) / (100 \% - R \%)$$

Überschreiten die Werte  $R_F$  oder  $U_n$  die aktivierten Ansprechwerte, erfolgt eine Meldung über die Relais „K1“ und „K2“. Dort kann auch die Arbeitsweise der Relais (n.o./n.c.) eingestellt sowie der Fehlerspeicher „M“ aktiviert werden.

Verletzen die Werte  $R_F$  oder  $U_n$  ihren jeweiligen Rückfallwert (Ansprechwert zuzüglich Hysterese) ununterbrochen nicht mehr für die Dauer  $t_{off}$ , dann schalten die Alarmrelais wieder in die Ausgangslage zurück. Ist die Fehlerspeicherung aktiviert, bleiben die Alarmrelais in Alarmstellung, bis die externe Test-/Reset-Taste betätigt oder die Versorgungsspannung  $U_s$  unterbrochen wurde.

Mit der externen Test-/Reset-Taste kann die Gerätefunktion geprüft werden. Die Geräteparametrierung erfolgt zunächst über Bender. Das ISOMETER® isoHV525-S4-4 kann auch über den BMS-Bus, z. B. mittels eines BMS-Ethernet-Gateway (COM465IP) oder eines Modbus RTU, parametrieren werden.



*Das isoHV525 ermittelt die Netzableitkapazität über eine Impedanzmessung, deren Frequenz auf einen möglichst genauen Isolationsmesswert angepasst wird. Durch Gleichrichter oder Wechselrichter wird das Messsignal beeinflusst und es kann zu Phasenfehlern kommen, die einen verfälschten Messwert für die Netzableitkapazität  $C_e$  zur Folge haben.*

### 3.2.2.1 Manueller Selbsttest

Die eingebaute Selbsttestfunktion prüft die Funktion des Isolationsüberwachungsgeräts und den Anschluss an das zu überwachende IT-System. Durch das Drücken der externen Test-/Reset-Taste wird ein Selbsttest gestartet. Im Falle eines Fehlers schaltet Relais 2 („K2“) und die Messfunktion wird unterbrochen.

Interne Gerätefehler können durch äußere Störungen oder interne Hardwarefehler auftreten. Nach Beseitigung des Fehlers schalten die Alarmrelais selbständig bzw. durch Drücken der externen Test-/Reset-Taste in die Ausgangslage zurück. Der Selbsttest kann einige Minuten dauern.

### 3.2.2.2 Funktionsstörung

Neben dem beschriebenen Selbsttest werden einige Funktionen des Isolationsüberwachungsgeräts im laufenden Betrieb kontinuierlich überprüft. Sollte der Fehler nach einem Geräteneustart wiederholt auftreten, sollte Kontakt zum Bender Service aufgenommen werden.

### 3.2.2.3 Meldezuordnung der Alarmrelais K1/K2

Voralarm und Test sind dem Relais 1 („K1“) zugeordnet. Der Hauptalarm und Gerätefehler sind dem Relais 2 („K2“) zugeordnet.

### 3.2.2.4 Mess- und Ansprechzeiten

Die Messzeit ist die Zeit, die für die Erfassung eines Messwerts notwendig ist. Sie spiegelt sich in der Ansprechzeit  $t_{ae}$  wider. Sie wird für den Isolationswiderstandsmesswert hauptsächlich von der notwendigen Messpulsdauer bestimmt, die abhängig vom Isolationswiderstand  $R_F$  und der Netzableitkapazität  $C_e$  des zu überwachenden Netzes ist. Der Messpuls wird von dem im ISOMETER® integrierten Messpulsgenerator erzeugt. Synchron dazu verhalten sich die Messzeiten für  $C_e$ ,  $U_{L1e}$ ,  $U_{L2e}$  und R %. Netzstörungen können zu verlängerten Messzeiten führen. Dagegen ist die Messzeit der Netzennspannungsmessung  $U_n$  unabhängig und erheblich kürzer.

### Ansprechverzögerung $t_{on}$

Die Ansprechverzögerung  $t_{on}$  wird mit dem Parameter „ton“ einheitlich für alle Meldungen eingestellt, wobei jede in der Meldezuordnung aufgeführte Alarmmeldung einen eigenen Timer für  $t_{on}$  hat. Diese Verzögerungszeit kann für die Störunterdrückung bei kurzen Messzeiten eingesetzt werden.

Die Signalisierung eines Alarms erfolgt erst, wenn für die Dauer von  $t_{on}$  ununterbrochen eine Grenzwertverletzung des jeweiligen Messwerts vorliegt. Jede wiederkehrende Grenzwertverletzung innerhalb der Zeit  $t_{on}$  startet die Ansprechverzögerung „ton“ neu.

### Ansprechzeit $t_{ae}$

Die Ansprechzeit  $t_{ae}$  ist die Zeit, die das ISOMETER® für das Bestimmen des Messwerts benötigt. Sie ist für den Isolationswiderstandsmesswert abhängig vom Isolationswiderstand  $R_F$  und der Netzableitkapazität  $C_e$ .

### Gesamtansprechzeit $t_{an}$

Die Gesamtansprechzeit  $t_{an}$  ist die Summe der Ansprechzeit  $t_{ae}$  und der Ansprechverzögerungszeit  $t_{on}$ .

### Rückfallverzögerung $t_{\text{off}}$

Die Rückfallverzögerung  $t_{\text{off}}$  kann mit dem Parameter „toff“ einheitlich für alle Meldungen eingestellt werden, wobei jede in der Meldezuordnung aufgeführte Alarmmeldung einen eigenen Timer für  $t_{\text{off}}$  hat. Die Signalisierung eines Alarms wird solange aufrechterhalten, bis ununterbrochen für die Dauer von  $t_{\text{off}}$  keine Grenzwertverletzung (inklusive Hysterese) des jeweiligen Messwerts mehr vorliegt. Nach jedem wiederkehrenden Wegfall der Grenzwertverletzung innerhalb der Zeit  $t_{\text{off}}$  startet die Rückfallverzögerung „toff“ neu.

### Anlaufverzögerung $t$

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung  $U_S$  wird die Alarmausgabe für die im Parameter „t“ eingestellte Zeit (0... 10 s) unterdrückt.

#### 3.2.2.5 Externe, kombinierte Test- bzw. Reset-Taste T/R

Reset = Drücken des externen Tasters < 1,5 s

Reset mit anschließendem Test = Drücken des externen Tasters > 1,5 s

Messfunktion stoppen = Dauerhaftes Drücken des externen Tasters

Mit einer externen Test-/Reset-Taste darf nur ein ISOMETER® angesteuert werden. Eine galvanische Parallelschaltung mehrerer Test- oder Reset-Eingänge für Sammelprüfungen von Isolationsüberwachungsgeräten ist nicht erlaubt.



*Die Stopp-Funktion kann ebenfalls über einen Schnittstellen-Befehl ausgelöst und in diesem Fall nur über die Schnittstelle zurückgesetzt werden.*

#### 3.2.2.6 Fehlerspeicher

Der Fehlerspeicher kann mit dem Parameter „M“ aktiviert oder deaktiviert werden. Bei aktiviertem Fehlerspeicher bleiben alle auflaufenden Alarmmeldungen der Relais bis zum Löschen über die Reset-Taste (intern/extern) oder Abschalten der Versorgungsspannung  $U_S$  erhalten.

### 3.2.2.7 Schnittstelle/Protokolle

Das ISOMETER® benutzt die serielle Hardware-Schnittstelle RS-485 mit folgenden Protokollen:

#### BMS

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



*Das isoHV525-S4-4 meldet sich auf dem BMS-Bus mit dem Gerätenamen „isoHV425“.*

#### Modbus RTU

Modbus RTU ist ein Anwendungsschicht-Messaging-Protokoll und bietet Master/Slave-Kommunikation zwischen Geräten, die zusammen über Bussysteme und Netzwerke verbunden sind. Modbus-RTU-Nachrichten haben eine 16-Bit-CRC (Cyclic-Redundant Checksum), die die Zuverlässigkeit gewährleistet.



*Das isoHV525-S4-4 meldet sich auf dem Modbus mit dem Gerätenamen „isoHV425-D4-4“.*

#### IsoData

Das ISOMETER® sendet kontinuierlich mit einem Takt von ca. 1 s einen ASCII-Datenstring. Eine Kommunikation mit dem ISOMETER® ist in diesem Mode nicht möglich und es dürfen keine weiteren Sender an der RS-485-Busleitung angeschlossen sein. Der ASCII-Datenstring für das ISOMETER® ist auf [Seite 44](#) beschrieben.



*Das IsoData-Protokoll kann durch das Senden des Befehls „Adr3“ während einer Sendepause des isoHV525-S4-4 beendet werden.*

Die Parameter-Adresse, Baudrate und Parität für die Schnittstellen-Protokolle können über die RS-485-Schnittstelle parametrierbar werden.



*Mit „Adr = 0“ ist das IsoData-Protokoll aktiviert. Der Parameterwert „---“ für die Baudrate kennzeichnet das aktivierte BMS-Protokoll. In diesem Fall ist die Baudrate für das BMS-Protokoll mit 9 600 Baud festgelegt. Wird der Parameterwert der Baudrate ungleich „---“ eingestellt, ist das Modbus-Protokoll mit einstellbarer Baudrate aktiviert.*

## 4 Montage und Anschluss



Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Geräts 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 Schlags,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Geräts.

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

**Beachten Sie die allgemeinen Angaben zu Nennanschluss- und Versorgungsspannung** gemäß den technischen Daten!



Für alle Anschlussleitungen an PE (Klemmen E und KE) muss der Querschnitt der Anschlussleitung an die Vorsicherung der Anschlüsse „A1“ und „A2“ angepasst sein.



### **Anwendung in Schienenfahrzeugen/DIN EN 45545-2:2016**

Beträgt der Abstand zu benachbarten Komponenten, die nicht die Anforderung der Norm DIN EN 45545-2 Tabelle 2 erfüllen, horizontal < 20 mm oder vertikal < 200 mm, sind diese als gruppiert zu betrachten.

Siehe DIN EN 45545-2 Kapitel 4.3 Gruppierungsregeln.

### 4.1 Montage

#### **Schraubmontage:**

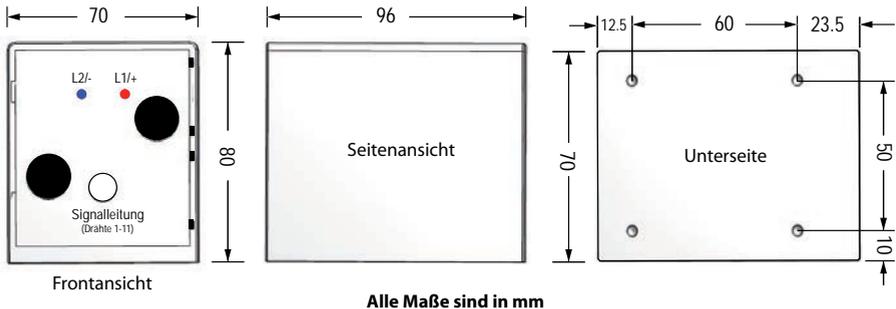
Befestigen Sie das Gerät mit vier M4-Schrauben (siehe Maßbild auf [Seite 22](#)).

## 4.2 Das Gerät anschließen

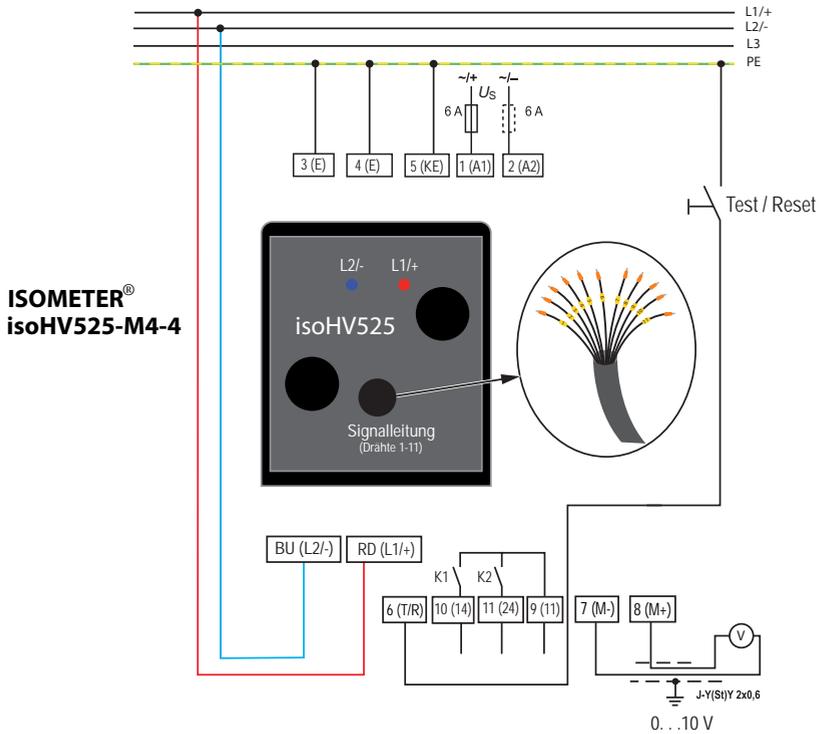
Die Drähte 1 und 2 („A1“ und „A2“) sind an die Versorgungsspannung  $U_s$  gemäß DIN VDE 0100-430 anzuschließen, d. h. die Zuleitung ist mit Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss zu versehen (Empfehlung: Schmelzsicherung 6 A). Für den Anschluss der Klemmen „L1/+“ (RD) und „L2/-“ (BU) an das zu überwachende IT-System kann entsprechend DIN VDE 0100-430 auf Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss verzichtet werden, wenn die Leitung oder das Kabel so ausgeführt ist, dass die Gefahr eines Kurzschlusses auf ein Mindestmaß beschränkt ist.

Mit einer externen Test-/Reset-Taste darf nur ein ISOMETER® angesteuert werden. Eine galvanische Parallelschaltung mehrerer Test- oder Reset-Eingänge für Sammelprüfungen von ISOMETER®n ist nicht erlaubt.

### Maßbild



**isoHV525-M4-4** - Verdrahten Sie das Gerät gemäß Anschlussbild.

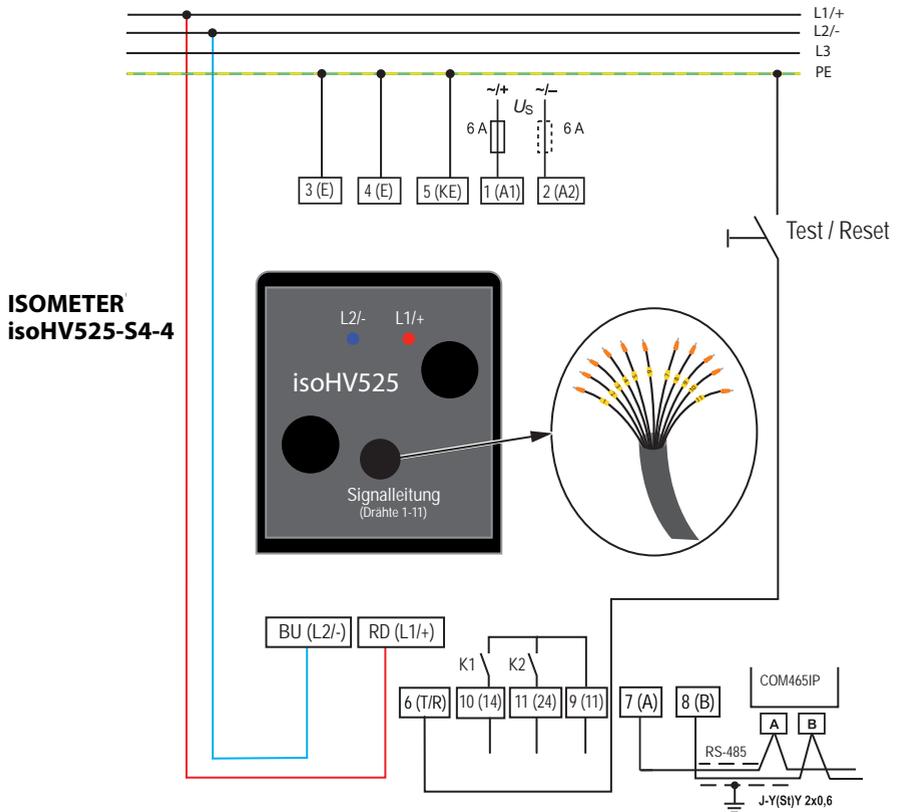


*Der untere Temperaturbereich gilt nur bei fester Verlegung des Kabels.*

**Legende zum Anschlussbild für isoHV525-M4-4:**

Leitungsnummer	Klemme	Anschlüsse
<b>1</b> <b>2</b>	<b>A1</b> <b>A2</b>	Anschluss an die Versorgungsspannung $U_s$ über Schmelzsicherung (Leitungsschutz): Bei Versorgung aus IT-System beide Leitungen absichern.
<b>3 und 4</b> <b>5</b>	<b>E</b> <b>KE</b>	Jede Klemme jeweils separat an PE anschließen.
<b>6</b>	<b>T/R</b>	Anschluss für externe kombinierte Test- und Reset-Taste
<b>7</b> <b>8</b>	<b>M-</b> <b>M+</b>	Analogausgang
<b>9</b> <b>10</b> <b>11</b>	<b>11</b> <b>14</b> <b>24</b>	Gemeinsamer Anschluss für „K1“ und „K2“ Anschluss an Alarmrelais „K1“ Anschluss an Alarmrelais „K2“
<b>RD</b> <b>BU</b>	<b>L1/+</b> <b>L2/-</b>	Anschluss an das zu überwachende IT-Netz

**isoHV525-S4-4:** Verdrahten Sie das Gerät gemäß Anschlussbild.



*Der untere Temperaturbereich gilt nur bei fester Verlegung des Kabels.*

**Legende zum Anschlussbild für isoHV525-S4-4:**

Leitungsnummer	Klemme	Anschlüsse
1 2	A1 A2	Anschluss an die Versorgungsspannung $U_s$ über Schmelzsicherung (Leitungsschutz): Bei Versorgung aus IT-System beide Leitungen absichern.
3 und 4 5	E KE	Jede Klemme jeweils separat an PE anschließen.
6	T/R	Anschluss für externe kombinierte Test- und Reset-Taste
7 8	A B	Serielle RS485-Kommunikationsschnittstelle Beispiel: Anschluss eines BMS-Ethernet-Gateways COM4651P
9 10 11	11 14 24	Gemeinamer Anschluss für „K1“ und „K2“ Anschluss an Alarmrelais „K1“ Anschluss an Alarmrelais „K2“
RD BU	L1/+ L2/-	Anschluss an das zu überwachende IT-Netz

### 4.3 Inbetriebnahme

1. **Prüfen auf korrekten Anschluss** des ISOMETER®s an das zu überwachende Netz.
2. **Versorgungsspannung  $U_s$  für ISOMETER® zuschalten.**  
Das Gerät führt eine Kalibrierung, einen Selbsttest und eine Justierung auf das zu überwachende Netz durch. Bei hohen Netzableitkapazitäten kann dieser Vorgang bis zu 4 min dauern.
3. **Starten eines manuellen Selbsttests** durch Drücken der externen Test-/Reset-Taste.
4. **Funktion mit einem echten Isolationsfehler prüfen.**  
Das ISOMETER® am überwachten Netz ist mit einem dafür geeigneten Widerstand gegen Erde zu prüfen.

## 5 Parameter Übersicht isoHV525-S4-4

### 5.1 Ansprechwerteinstellung

Die beiden Parameter für die Überwachung des Isolationswiderstands sind „R1“ und „R2“. Der Wert „R1“ kann nur größer als der Wert „R2“ eingestellt werden. Erreicht oder unterschreitet der Isolationswiderstand  $R_F$  die Werte „R1“ oder „R2“, führt dies zu einer Alarmmeldung. Überschreitet  $R_F$  die Werte „R1“ oder „R2“ zuzüglich des Hysteresevalues (siehe Tabelle unten), wird der Alarm gelöscht.

Die beiden Parameter „U <“ und „U >“ können zur Überwachung der Netzennspannung  $U_n$  aktiviert bzw. deaktiviert werden. Der maximale Unterspannungswert ist durch den Überspannungswert begrenzt.

Parameter	Aktivierung	Einstellwert			Beschreibung	Verfügbar über	
		Bereich	FAC	Ke		BMS	Modbus
R1	on	R2 ... 500	50	k $\Omega$	Voralarmwert $R_{an1}$ Hys. = 25 %/min. 1k $\Omega$	X	X
R2	on	10... R1	25	k $\Omega$	Alarmwert $R_{an2}$ Hys. = 25 %/min. 1k $\Omega$	X	X
U<	off	30 ... "U>"	30	V	Alarmwert Unterspannung RMS Hys. = 5 %/min. 5 V	X	X
U>	off	"U<"... 1,10k	1100	V	Alarmwert Überspannung RMS Hys. = 5 %/min. 5 V	X	X

FAC = Werkseinstellung; Ke = Kundeneinstellungen

### 5.2 Relais Arbeitsweise Konfiguration

Relais K1		Relais K2		Beschreibung	Verfügbar über	
FAC	Ke	FAC	Ke		BMS	Modbus
n.c.		n.c.		Arbeitsweise Relais n.c./n.o.	X	X

FAC = Werkseinstellung; Ke = Kundeneinstellungen

### 5.2.1 Relais-Meldezuordnung „r1“ und „r2“

In der Meldezuordnung werden mit der Einstellung „on“ die einzelnen Meldungen/ Alarmer dem jeweiligen Relais zugeordnet. Kann das Gerät einen unsymmetrischen Isolationsfehler dem entsprechenden Leiter (L1/+ oder L2/-) zuordnen, setzt es nur die jeweilige Meldung.

K1 „r1“		K2 „r2“		Meldungsbeschreibung	Verfügbar über	
FAC	Ke	FAC	Ke		BMS	Modbus
off		on		Gerätefehler E.xx	X*	X
on		off		Voralarm R1 Fehler $R_F$ an L1/+	X*	X
on		off		Voralarm R1 Fehler $R_F$ an L2/-	X*	X
off		on		Alarm R2 Fehler $R_F$ an L1/+	X*	X
off		on		Alarm R2 Fehler $R_F$ an L2/-	X*	X
off		on		Alarm $U_n$ Unterspannung	X*	X
off		on		Alarm $U_n$ Überspannung	X*	X
off		off		Manuell gestarteter Geräte- test, test		X
off		off		Gerätestart mit Alarm, S.AL		X

FAC = Werkseinstellung; Ke = Kundeneinstellungen

\* Werte können ausschließlich gelesen werden. Neue Werte können nicht zugewiesen werden.

### 5.2.2 Fehlerspeicher-Konfiguration

FAC	Ke	Beschreibung	Verfügbar über	
			BMS	Modbus
off		Memory-Funktion für Alarmmeldungen (Fehlerspeicher)	X	X

FAC = Werkseinstellung; Ke = Kundeneinstellungen

### 5.3 Schnittstellen-Konfiguration

Einstellwert			Beschreibung		Verfügbar über	
Bereich	FAC	Ke			BMS	Modbus
0 / 3 ... 90	<b>3</b>	( )	BusAdr.	Adr = 0 deaktiviert BMS sowie Modbus und aktiviert isoData mit kontinuierlicher Datenausgabe (115k2, 8E1)	X	X
---/ 1,2k ... 115k	"---"	( )	Baud rate	"---" --> BMS-Bus (9k6, 7E1) "1,2k" ... "115k2" --> Modbus (variabel, variabel)	X	X
8E1 8o1 8n1	<b>8E1</b>	( )	Modbus	<b>8E1</b> - 8 Daten-Bit, even Parity, 1 Stop-Bit <b>8o1</b> - 8 Daten-Bit, odd Parity, 1 Stop-Bit <b>8n1</b> - 8 Daten-Bit, no Parity, 1 Stop-Bit		X

**FAC** = Werkseinstellung; **Ke** = Kundeneinstellungen;  
( ) = Kundeneinstellung, die durch FAC nicht verändert wird.

### 5.4 Zeit-Konfiguration

Parameter	Einstellwert			Beschreibung	Verfügbar über	
	Bereich	FAC	Ke		BMS	Modbus
t	0 ... 10	<b>0</b>	s	Anlaufverzögerung bei Geräte-start	X	X
ton	0 ... 99	<b>0</b>	s	Ansprechverzögerung K1 und K2	X	X
toff	0 ... 99	<b>0</b>	s	Rückfallverzögerung K1 und K2	X	X
test	OFF/1/24	<b>24</b>	h	Wiederholzeit Gerätetest	X	X

**FAC** = Werkseinstellung; **Ke** = Kundeneinstellungen

## 5.5 Funktions-Konfiguration

Parameter	Aktivierung		Einstellwert			Beschreibung	Verfügbar über	
	FAC	Ke	Bereich	FAC	Ke		BMS	Modbus
nEt	on					Überprüfung Netzanschluss bei Gerätetest	X	X
S.Ct	on					Gerätetest bei Gerätestart		X

FAC = Werkseinstellung; Ke = Kundeneinstellungen

## 5.6 Messwertbeschreibung

Beschreibung	
<b>Isolationswiderstand</b> 1 k $\Omega$ ... 4 M $\Omega$	<b><math>R_F</math></b> Auflösung 1 k $\Omega$
<b>Netzableitkapazität</b> 1 $\mu$ F ... 200 $\mu$ F	<b><math>C_e</math></b> Auflösung 1 $\mu$ F
<b>Netzennspannung L1 - L2</b> 0 V <sub>RMS</sub> ... 1,15k V <sub>RMS</sub>	<b><math>U_n</math></b> Auflösung 1 V <sub>RMS</sub>
<b>Verlagerungsspannung L1/+ - PE</b> 0 V <sub>DC</sub> ... $\pm$ 1,15k V <sub>DC</sub>	<b><math>U_{L1e}</math></b> Auflösung 1 V <sub>DC</sub>
<b>Verlagerungsspannung L2/- - PE</b> 0 V <sub>DC</sub> ... $\pm$ 1,15k V <sub>DC</sub>	<b><math>U_{L2e}</math></b> Auflösung 1 V <sub>DC</sub>
<b>Fehlerort in %</b> -100 % ... +100 %	
<b>Isolationswiderstand</b> 1 k $\Omega$ ... 4 M $\Omega$	<b><math>R_{UGF}</math></b> Auflösung 1 k $\Omega$

## 6 Datenzugriff isoHV525-S4-4 mittels BMS-Protokoll

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

BMS Kanal Nr.	Betriebswert	Alarm
1	$R_F$	Voralarm R1
2	$R_F$	Alarm R2
3	$C_e$	----
4	$U_n$	Unterspannung
5	$U_n$	Überspannung
6	---	Anschlussfehler Erde (E.01)
7	---	Anschlussfehler Netz (E.02)
8	---	Alle anderen Gerätefehler (E.xx)
9	Fehlerort [%]	---
10	$U_{L1e}$	---
11	$U_{L2e}$	---
12	Aktualisierungszähler	---
13	$R_{UGF}$	---
14	---	---
15	---	---

## 7 Datenzugriff isoHV525-S4-4 mittels Modbus RTU-Protokoll

Anfragen an das ISOMETER® erfolgen mittels Funktionscode 0x03 (mehrere Register lesen) oder dem Befehl 0x10 (mehrere Register schreiben). Das ISOMETER® generiert eine funktionsbezogene Antwort und sendet diese zurück.

### 7.1 Modbus Register aus ISOMETER® auslesen

Mit dem Funktionscode 0x03 werden die gewünschten Words des Prozessabbilds aus den „Holding Registers“ des ISOMETER® ausgelesen. Dazu sind die Startadresse und die Anzahl der auszulesenden Register anzugeben. Bis zu 125 Words (0x7D) können in einer Abfrage ausgelesen werden.

#### 7.1.1 Befehl des Masters an das ISOMETER®

Im nachfolgenden Beispiel fragt der Master vom ISOMETER® mit der Adresse 3 den Inhalt des Registers 1003 an. Das Register enthält die Kanalbeschreibung von Messkanal 1.

Byte	Name	Beispiel
Byte 0	Modbus-Adresse des ISOMETER®	0x03
Byte 1	Funktionscode	0x03
Byte 2, 3	Startadresse	0x03EB
Byte 4, 5	Anzahl Register	0x0001
Byte 6, 7	CRC16 Checksumme	0xF598

#### 7.1.2 Antwort des ISOMETER®s an den Master

Byte	Name	Beispiel
Byte 0	Modbus-Adresse des ISOMETER®	0x03
Byte 1	Funktionscode	0x03
Byte 2	Anzahl Datenbytes	0x02
Byte 3, 4	Daten	0x0047
Byte 7, 8	CRC16 Checksumme	0x81B6

## 7.2 Modbus-Register schreiben (Parametrierung)

Mit dem Modbus-Befehl 0x10 (mehrere Register setzen) können Register im Gerät verändert werden. Parameter-Register liegen ab Adresse 3000 vor. Der Inhalt der Register kann der Tabelle auf [Seite 35](#) entnommen werden.

### 7.2.1 Befehl des Masters an das ISOMETER®

In diesem Beispiel wird in dem ISOMETER® mit Adresse 3 der Inhalt der Register-Adresse 3003 auf 2 gesetzt.

Byte	Name	Beispiel
Byte 0	ISOMETER® Modbus-Adresse	0x03
Byte 1	Funktionscode	0x10
Byte 2, 3	Startregister	0x0BBB
Byte 4, 5	Anzahl der Register	0x0001
Byte 6	Anzahl Datenbytes	0x02
Byte 7, 8	Daten	0x0002
Byte 9, 10	CRC16 Checksumme	0x9F7A

### 7.2.2 Antwort des ISOMETER®s an den Master

Byte	Name	Beispiel
Byte 0	ISOMETER® Modbus-Adresse	0x03
Byte 1	Funktionscode	0x10
Byte 2, 3	Startregister	0x0BBB
Byte 4, 5	Anzahl der Register	0x0001
Byte 6, 7	CRC16 Checksumme	0x722A

## 7.3 Exception-Code

Kann eine Anfrage aus irgendwelchen Gründen nicht beantwortet werden, sendet das ISOMETER® einen sogenannten Exception-Code, mit dessen Hilfe der mögliche Fehler eingegrenzt werden kann.

Exception-Code	Beschreibung
0x01	Unzulässige Funktion
0x02	Unzulässiger Datenzugriff
0x03	Unzulässiger Datenwert
0x04	Interner Fehler
0x05	Annahmebestätigung (Antwort kommt zeitverzögert)
0x06	Anfrage nicht angenommen (ggf. Anfrage wiederholen)

### 7.3.1 Aufbau des Exception-Codes

Byte	Name	Beispiel
Byte 0	ISOMETER® Modbus-Adresse	0x03
Byte 1	Funktionscode (0x03) + 0x80	0x83
Byte 2	Daten (Exception-Code)	0x04
Byte 3, 4	CRC16 Checksumme	0xE133

## 8 Modbus Registerbelegung des ISOMETER®s

Die Information in den Registern ist je nach Gerätezustand entweder der Messwert ohne Alarm, der Messwert mit Alarm 1, der Messwert mit Alarm 2 oder nur der Gerätefehler.

Register	Messwert			Gerätefehler
	ohne Alarm	Alarm 1	Alarm 2	
1000 bis 1003	$R_F$ Isolationsfehler (71) [kein Alarm]	$R_F$ Isolationsfehler (1) [Vorwarnung]	$R_F$ Isolationsfehler (1) [Alarm]	--- Anschluss Erde (102) [Gerätefehler]
1004 bis 1007	---	---	---	---
1008 bis 1011	$U_n$ Spannung (76) [kein Alarm]	$U_n$ Unterspannung (77) [Alarm]	$U_n$ Überspannung (78) [Alarm]	--- Anschluss Netz (101) [Gerätefehler]
1012 bis 1015	$C_e$ Kapazität (82) [kein Alarm]	---	---	---
1016 bis 1019	$U_{L1e}$ Spannung (76) [kein Alarm]	---	---	---
1020 bis 1023	$U_{L2e}$ Spannung (76) [kein Alarm]	---	---	---
1024 bis 1027	<b>Fehlerort in %</b> --- (1022) [kein Alarm]	---	---	---
1028 bis 1031	$R_{UGe}$ Isolationsfehler (71) [kein Alarm]	---	---	---
1032 bis 1035	<b>Messwert-Aktualisierungszähler</b> --- (1022) [kein Alarm]	---	---	--- Gerätefehler (115) [Gerätefehler]

( ) = Kanalbeschreibungs-Code (siehe [Kapitel 8.2](#)); [ ] = Alarm-Typ (siehe [Kapitel 8.1.2.2](#))

Register	Eigenschaft	Beschreibung	Format	Einheit	Wertebereich
3000	RW	Reserviert	---	---	---
3001	RW	Reserviert	---	---	---
3002	RW	Reserviert	---	---	---
3003	RW	Reserviert	---	---	---
3004	RW	Reserviert	---	---	---
3005	RW	Voralarmwert Widerstandsmessung „R1“	UINT 16	k $\Omega$	R2 ... 500
3006	RW	Reserviert	---	---	---
3007	RW	Alarmwert Widerstandsmessung „R2“	UINT 16	k $\Omega$	10 ... R1
3008	RW	Aktivierung Alarmwert Unterspannung „U<“	UINT 16	---	0 = Inaktiv 1 = Aktiv
3009	RW	Alarmwert Unterspannung „U<“	UINT 16	V	30 ... U>
3010	RW	Aktivierung Alarmwert Überspannung „U>“	UINT 16	---	0 = Inaktiv 1 = Aktiv
3011	RW	Alarmwert Überspannung „U>“	UINT 16	V	U< ... 1100
3012	RW	Memoryfunktion für Alarmmeldungen (Fehlerspeicher) „M“	UINT 16	---	0 = Inaktiv 1 = Aktiv
3013	RW	Arbeitsweise Relais 1 „r1“	UINT 16	---	0 = n.o. 1 = n.c.
3014	RW	Arbeitsweise Relais 2 „r2“	UINT 16	---	0 = n.o. 1 = n.c.
3015	RW	Busadresse „Adr“	UINT 16	---	0/3 ... 90
3016	RW	Baudrate „Adr 1“	UINT 16	---	0 = BMS 1 = 1,2 k 2 = 2,4 k 3 = 4,8 k 4 = 9,6 k 5 = 19,2 k 6 = 38,4 k 7 = 57,6 k 8 = 115,2 k

Register	Eigenschaft	Beschreibung	Format	Einheit	Wertebereich
3017	RW	Parität „Adr 2“	UINT 16	---	0 = 8N1 1 = 8O1 2 = 8E1
3018	RW	Anlaufverzögerung „t“ bei Gerätestart	UINT 16	s	0 ... 10
3019	RW	Ansprechverzögerung „ton“ für Relais „K1“ und „K2“	UINT 16	s	0 ... 99
3020	RW	Rückfallverzögerung „toff“ für Relais „K1“ und „K2“	UINT 16	s	0 ... 99
3021	RW	Wiederholzeit „test“ für automatischen Gerätetest	UINT 16	---	0 = OFF 1 = 1 h 2 = 24 h
3022	RW	Reserviert	---	---	---
3023	RW	Reserviert	---	---	---
3024	RW	Überprüfung Netzanschluß bei Gerätetest 'nEt'	UINT 16	---	0 = Inaktiv 1 = Aktiv
3025	RW	Gerätetest bei Gerätestart „S. Ct“	UINT 16	---	0 = Inaktiv 1 = Aktiv
3026	RW	Stop-Mode anfordern (0 = Geräte deaktivieren)	UINT 16	---	0 = Stop 1 = ---
3027	RW	Meldezuordnung Relais 1 „r1“	UINT 16	---	Bit 9 ... Bit 1 siehe <a href="#">Kapitel 8.1.3</a>
3028	RW	Meldezuordnung Relais 2 „r2“	UINT 16	---	Bit 9 ... Bit 1 siehe <a href="#">Kapitel 8.1.3</a>
8003	WO	Werkseinstellung für alle Parameter	UINT 16	---	0x6661 „fa“
8004	WO	Werkseinstellung nur für die durch FAC rücksetzbaren Parameter	UINT 16	---	0x4653 „FS“
8005	WO	Gerätetest starten	UINT 16	---	0x5445 „TE“
8006	WO	Fehlerspeicher löschen	UINT 16	---	0x434C „CL“

Register	Eigenschaft	Beschreibung	Format	Einheit	Wertebereich
9800 bis 9809	RO	Gerätenamen	UNIT 16 (ASCII) - siehe <a href="#">Kapitel 8.1.1</a>	---	---
9820	RO	Software- Identnummer	UINT 16	---	Software D Nummer
9821	RO	Software- Versionsnummer	UINT 16	---	Software Version
9822	RO	Software- Version: Jahr	UINT 16		
9823	RO	Software- Version: Monat	UINT 16		
9824	RO	Software- Version: Tag	UINT 16		
9825	RO	Modbus-Treiber- Version	UINT 16		

**RW** = Read/Write; **RO** = Read only; **WO** = Write only

## 8.1 Gerätespezifische Datentypen des ISOMETER®s

### 8.1.1 Gerätename

Nachfolgend wird das Datenformat des Gerätenamens angegeben.

Word 0x00	0x01	0x02	0x03	-----	0x08	0x09
Insgesamt 10 Words Jedes Word enthält zwei ASCII-Zeichen						

### 8.1.2 Messwerte

Jeder Messwert liegt als Kanal vor und besteht aus 8 Bytes (4 Registern). Die erste Messwert-Registeradresse ist 1000. Die Struktur eines Kanals ist immer gleich. Inhalt und Anzahl sind geräteabhängig. Der Aufbau eines Kanals am Beispiel von Kanal 1:

1000		1001		1002		1003	
HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte
Gleitkommawert (Float)				Alarm-Typ und Test-Art (AT&T)	Bereich und Einheit (R&U)	Kanalbeschreibung	



Der Alarm-Typ ist durch die Bits 0 bis 2 codiert. Die Bits 3, 4 und 5 sind reserviert und haben stets den Wert 0. Bit 6 oder 7 sind gesetzt, wenn ein interner oder externer Test abgelaufen ist. Andere Werte sind reserviert. Das komplette Byte wird aus der Summe von Alarm-Typ und Test-Art errechnet.

### 8.1.2.3 R&U = Bereich und Einheit

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	Bedeutung
Einheit	-	-	-	0	0	0	0	0	Ungültig (init)
	-	-	-	0	0	0	0	1	Keine Einheit
	-	-	-	0	0	0	1	0	Ω
	-	-	-	0	0	0	1	1	A
	-	-	-	0	0	1	0	0	V
	-	-	-	0	0	1	0	1	%
	-	-	-	0	0	1	1	0	Hz
	-	-	-	0	0	1	1	1	Baud
	-	-	-	0	1	0	0	0	F
	-	-	-	0	1	0	0	1	H
	-	-	-	0	1	0	1	0	°C
	-	-	-	0	1	0	1	1	°F
	-	-	-	0	1	1	0	0	Sekunde
	-	-	-	0	1	1	0	1	Minute
-	-	-	0	1	1	1	0	Stunde	
-	-	-	0	1	1	1	1	Tag	
-	-	-	1	0	0	0	0	Monat	
Gültigkeitsbereich	0	0	X	X	X	X	X	X	Wahrer Wert
	0	1	X	X	X	X	X	X	Wahrer Wert ist kleiner
	1	0	X	X	X	X	X	X	Wahrer Wert ist größer
	1	1	X	X	X	X	X	X	Ungültiger Wert

- In den Bits 0 bis 4 ist die Einheit codiert.
- Die Bits 6 und 7 beschreiben den Gültigkeitsbereich eines Werts.
- Bit 5 ist reserviert.

Das komplette Byte wird aus der Summe von Einheit und Gültigkeitsbereich errechnet.

### 8.1.3 Alarmzuordnung der Relais

Jedem Relais können verschiedene Alarme zugeordnet werden. Die Zuordnung erfolgt über ein 16-Bit-Register je Relais mit den nachfolgend beschriebenen Bits. Die nachfolgende Tabelle gilt für Relais 1 und Relais 2, wobei „x“ für die Nummer des Relais steht. Ein gesetztes Bit aktiviert die beschriebene Funktion.

Bit	Displayanzeige	Bedeutung
0	Reserviert	Beim Lesen immer 0 Beim Schreiben ist der Wert beliebig.
1	 x Err	Gerätefehler E.xx
2	rx +R1 < $\Omega$	Voralarm R1 - Fehler $R_F$ an L1/+
3	rx -R1 < $\Omega$	Voralarm R1 - Fehler $R_F$ an L2/-
4	rx +R2 < $\Omega$	Alarm R2 - Fehler $R_F$ an L1/+
5	rx -R2 < $\Omega$	Alarm R2 - Fehler $R_F$ an L2/-
6	rx U < V	Alarmmeldung $U_n$ - Unterspannung
7	rx U > V	Alarmmeldung $U_n$ - Überspannung
8	rx test	Manuell gestarteter Selbsttest
9	rx S.AL	Gerätestart mit Alarm
10	Reserviert	Beim Lesen immer 0 Beim Schreiben ist der Wert beliebig.
11	Reserviert	Beim Lesen immer 0 Beim Schreiben ist der Wert beliebig.
12	Reserviert	Beim Lesen immer 0 Beim Schreiben ist der Wert beliebig.
13	Reserviert	Beim Lesen immer 0 Beim Schreiben ist der Wert beliebig.
14	Reserviert	Beim Lesen immer 0 Beim Schreiben ist der Wert beliebig.
15	Reserviert	Beim Lesen immer 0 Beim Schreiben ist der Wert beliebig.

## 8.2 Kanalbeschreibungen

Wert	Messwertbeschreibung/ Alarmmeldung Betriebsmeldung	Bemerkung
0		
1 (0x01)	Isolationsfehler	
71 (0x47)	Isolationsfehler	Isolationswiderstand $R_F$ in $\Omega$
76 (0x4C)	Spannung	Messwert in V
77 (0x4D)	Unterspannung	
78 (0x4E)	Überspannung	
82 (0x52)	Kapazität	Messwert in F
86 (0x56)	Isolationsfehler	Impedanz $Z_i$
101 (0x65)	Anschluss Netz	
102 (0x66)	Anschluss Erde	
115 (0x73)	Gerätefehler	Störung ISOMETER®
129 (0x81)	Gerätefehler	
145 (0x91)	Eigene Adresse	

Für die Datenkonvertierung von Parametern werden Datentypbeschreibungen benötigt. Eine Darstellung von Texten ist hier nicht notwendig.

<b>Wert</b>	<b>Parameterbeschreibung</b>
1023 (0x3FF)	Parameter/Messwert ungültig. Der Menüpunkt dieses Parameters wird nicht angezeigt.
1022 (0x3FE)	Kein Messwert/keine Meldung
1021 (0x3FD)	Messwert/Parameter inaktiv
1020 (0x3FC)	Messwert/Parameter nur vorübergehend inaktiv (z. B während der Übertragung eines neuen Parameters).
1019 (0x3FB)	Parameter/Messwert (Wert) ohne Einheit
1018 (0x3FA)	Parameter (Code Auswahlmenü) ohne Einheit
1017 (0x3F9)	String max. 18 Zeichen (z. B. Gerätetyp, - Variante, ...)
1016 (0x3F8)	
1015 (0x3F7)	Uhrzeit
1014 (0x3F6)	Datum: Tag
1013 (0x3F5)	Datum: Monat
1012 (0x3F4)	Datum: Jahr
1011 (0x3F3)	Registeradresse ohne Einheit
1010 (0x3F2)	Zeit
1009 (0x3F1)	Faktor Multiplikation [*]
1008 (0x3F0)	Faktor Division [/]
1007 (0x3EF)	Baudrate
1022 (0x3FE)	
1023 (0x3FF)	Ungültig

## 9 IsoData-Datenstring

Im IsoData-Modus wird der gesamte Datenstring kontinuierlich vom ISOMETER® mit einem Takt von ca. 1 s gesendet. Eine Kommunikation mit dem ISOMETER® ist in diesem Mode nicht möglich und es dürfen keine weiteren Sender an der RS-485-Busleitung angeschlossen sein.

IsoData ist aktiviert, wenn  $Adr = 0$  eingestellt ist.

Das IsoData-Protokoll kann durch das Senden des Befehls „Adr3“ während einer Sendepause des isoHV525-S4-4 beendet werden.

String	Beschreibung
!;	Start-Zeichen
v;	Isolations-Fehlerort ' ' / '+' / '-'
1234, 5;	Isolationswiderstand $R_F$ [k $\Omega$ ]
1234;	Netzableitkapazität $C_e$ [ $\mu$ F]
1234, 5;	reserviert
+1234;	Netzennspannung $U_n$ [ $V_{RMS}$ ] Netzennspannungstyp: AC oder unbekannt: ' ' DC: '+' / '-'
+1234;	Verlagerungsspannung $U_{L1e}$ [ $V_{DC}$ ]
+1234;	Verlagerungsspannung $U_{L2e}$ [ $V_{DC}$ ]
+123;	Isolations-Fehlerort -100 ... +100 [%]
1234, 5;	Genäherter unsymmetrischer Isolationswiderstand $R_{UGF}$ [k $\Omega$ ]
1234;	Alarmmeldung [Hexadezimal] (ohne führendes „0x“)  Die Meldungen sind mit der ODER-Funktion in diesen Wert eingerechnet. Zuordnung der Meldungen: 0x0002 Gerätefehler 0x0004 Vorwarnung Isolationswiderstand $R_F$ an L1/+ 0x0008 Vorwarnung Isolationswiderstand $R_F$ an L2/- 0x000C Vorwarnung Isolationswiderstand $R_F$ symmetrisch 0x0010 Alarm Isolationswiderstand $R_F$ an L1/+ 0x0020 Alarm Isolationswiderstand $R_F$ an L2/- 0x0030 Alarm Isolationswiderstand $R_F$ symmetrisch 0x0040 Alarm Unterspannung $U_n$ 0x0080 Alarm Überspannung $U_n$ 0x0100 Meldung Systemtest 0x0200 Gerätestart mit Alarm
1	Aktualisierungszähler, zählt fortlaufend von 0 bis 9. Er wird mit der Aktualisierung des Isolationswiderstandswerts erhöht.
<CR><LF>	String-Ende

# 10 Technische Daten

## 10.1 Tabellarische Darstellung

( )\* = Werkseinstellung

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

#### Definitionen:

Messkreis (IC1).....	RD (L1/+), BU (L2/-)
Versorgungskreis (IC2) .....	1 (A1), 2 (A2)
Ausgangskreis (IC3).....	9 (11), 10 (14), 11 (24)
Steuerkreis (IC4).....	3/4 (E), 5 (KE), 6 (T/R), 7 (A/M-), 8 (B/M+)
Bemessungsspannung.....	1000 V
Überspannungskategorie .....	III

#### Bemessungs-Stoßspannung:

IC1/(IC2-4) .....	8 kV
IC2/(IC3-4) .....	4 kV
IC3/IC4 .....	4 kV

#### Bemessungs-Isolationsspannung:

IC1/(IC2-4) .....	1000 V
IC2/(IC3-4) .....	250 V
IC3/IC4 .....	250 V
Verschmutzungsgrad .....	3

#### Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen:

IC1/(IC2-4) .....	Überspannungskategorie III, 1000 V
IC2/(IC3-4) .....	Überspannungskategorie III, 300 V
IC3/IC4.....	Überspannungskategorie III, 300 V

#### Spannungsprüfungen (Stückprüfung) nach IEC 61010-1:

IC2/(IC3-4) .....	AC 2,2 kV
IC3/IC4 .....	AC 2,2 kV

#### Versorgungsspannung

Versorgungsspannung $U_s$ .....	AC 100...240 V/DC 24...240 V
Toleranz von $U_s$ .....	-30...+15 %
Frequenzbereich $U_s$ .....	47...63 Hz
Eigenverbrauch .....	$\leq 3 \text{ W}, \leq 9 \text{ VA}$

#### Überwachtes IT-System

Netznominalspannung $U_n$ .....	AC 0...1000 V/DC 0...1000 V
Toleranz von $U_n$ .....	AC +10 %, DC +10 %
Frequenzbereich von $U_n$ .....	DC, 15...460 Hz

## Messkreis

Messspannung $U_m$ .....	±45 V
Messstrom $I_m$ bei $R_F, Z_F = 0$ .....	≤ 120 µA
Innenwiderstand $R_i$ .....	≥ 390 kΩ
Zulässige Netzableitkapazität $C_e$ .....	≤ 150 µF
Zulässige Fremdgleichspannung $U_{fg}$ .....	≤ 1600 V

## Ansprechwerte

### isoHV525-S4-4:

Ansprechwert $R_{an1}$ .....	11... 500 kΩ (50 kΩ)*
Ansprechwert $R_{an2}$ .....	10... 490 kΩ (25 kΩ)*
Ansprechunsicherheit $R_{an}$ .....	±15 %, mindestens ±3 kΩ
Hysterese $R_{an}$ .....	25 %, mindestens 1 kΩ
Unterspannungserkennung $U<$ .....	30 V... 1,09 kV (off)*
Überspannungserkennung $U>$ .....	31 V... 1,10 kV (off)*
Ansprechunsicherheit $U$ .....	±5 %, mindestens ±5 V
Frequenzabhängige Ansprechunsicherheit ≥ 200 Hz.....	-0,075 %/Hz
Hysterese $U$ .....	5 %, mindestens 5 V

### isoHV525-M4-4:

Ansprechwert $R_{an1}$ .....	(bei Kundenspezifische Variante siehe Typenschild) (50 kΩ)*
Ansprechwert $R_{an2}$ .....	(bei Kundenspezifische Variante siehe Typenschild) (25 kΩ)*
Ansprechunsicherheit $R_{an}$ .....	±15 %, mindestens ±3 kΩ
Hysterese $R_{an}$ .....	25 %, mindestens 1 kΩ

## Zeitverhalten (Gilt nur für isoHV525-S4-4)

Ansprechzeit $t_{an}$ bei $R_F = 0,5 \times R_{an}$ und $C_e = 1 \mu\text{F}$ nach IEC 61557-8.....	≤ 20 s
Anlaufverzögerung $t$ .....	0... 10 s (0 s)*
Ansprechverzögerung $t_{on}$ .....	0... 99 s (0 s)*
Rückfallverzögerung $t_{off}$ .....	0... 99 s (0 s)*

## Messwerte, Speicher

### isoHV525-S4-4:

Messwert Isolationswiderstand ( $R_F$ ).....	1 kΩ... 4 MΩ
Betriebsmessunsicherheit.....	±15 %, mindestens ±3 kΩ
Messwert Netzennspannung ( $U_n$ ).....	30... 1,15k V <sub>rms</sub>
Betriebsmessunsicherheit.....	±5 %, mindestens ±5 V
Messwert Netzableitkapazität bei $R_F > 20 \text{ k}\Omega$ .....	0... 200 µF
Betriebsmessunsicherheit.....	±15 %, mindestens ±2 µF
Passwort.....	off/0... 999 (0, off)*
Fehlerspeicher Alarmmeldungen.....	on/(off)*

**isoHV525-M4-4:**

Messwert Isolationswiderstand ( $R_F$ ) .....	1 k $\Omega$ . . . 4 M $\Omega$
Betriebsmessunsicherheit .....	$\pm 15$ %, mindestens $\pm 3$ k $\Omega$

**Serielle Schnittstelle (Gilt nur für isoHV525-S4-4)**

Schnittstelle/Protokoll .....	RS-485/BMS, Modbus RTU, isoData
Baudrate .....	BMS (9,6 kBit/s), Modbus RTU (einstellbar), isoData (115,2 kBits/s)
Leitungslänge (9,6 kBits/s) .....	$\leq 1200$ m
Leitung: paarweise verdreht, Schirm einseitig an PE .....	min. J-Y(St)Y 2 x 0,6
Geräteadresse, BMS-Bus, Modbus RTU .....	3 . . . 90 (3)*

**Analogausgang (Gilt nur für isoHV525-M4-4)**

Arbeitsweise .....	Skalenmittelpunkt 120 k $\Omega$
Funktionen .....	Isolationswert
Spannung .....	0 . . . 10 V ( $\geq 20$ k $\Omega$ )
Toleranz .....	$\pm 10$ %, +2 % v. Endwert

**Schaltglieder**

Schaltglieder .....	2 x 1 Schließer, gemeinsame Klemme 11
Arbeitsweise .....	Ruhestrom/Arbeitsstrom (Ruhestrom)*
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen .....	10000 Schaltspiele

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

Gebrauchskategorie .....	AC-12 ..... AC-14 ..... DC-12 ..... DC-12 ..... DC-12
Bemessungsbetriebsspannung .....	230 V ..... 230V ..... 24V ..... 110V ..... 220 V
Bemessungsbetriebsstrom .....	5 A ..... 2A ..... 1A ..... 0,2A ..... 0,1 A
Minimal notwendige Kontaktbelastung .....	1 mA bei AC/DC $\geq 10$ V

**Umwelt/EMV**

EMV .....	IEC 61326-2-4, DIN EN 50121-3-2
-----------	---------------------------------

**Umgebungstemperaturen:**

Betrieb:	
( $U_n < 700$ V) .....	-55 . . . +70 °C
( $U_n > 700$ V) .....	-55 . . . +55 °C
Transport .....	-55 . . . +85 °C
Lagerung .....	-55 . . . +70 °C

**Klimaklassen nach IEC 60721:**

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3) .....	3K24
Transport (IEC 60721-3-2) .....	2K11
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1) .....	1K23

**Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721:**

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

**Anschlussart**

isoHV525-M4-4 .....	0,8 m Anschlussleitung
isoHV525-S4-4 .....	3 m Anschlussleitung
Minimaler Biegeradius Anschlussleitung.....	> 40 mm

**Sonstiges**

Betriebsart .....	Dauerbetrieb
Schutzart Einbauten (DIN EN 60529) .....	IP65
Gehäusematerial .....	ABS UL94-V0 (Verguß mit Wevo PUR403FL)
Schraubbefestigung .....	4 x M4 (Einschraubtiefe max. 7 mm)
Anzugdrehmoment .....	max. 3 Nm (26 lb-in)
Gewicht .....	≤ 1100 g

## 10.2 Normen, Zulassungen und Zertifizierungen

Das ISOMETER® wurde unter Beachtung folgender Normen entwickelt:

- DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8): 2015-12/Ber1: 2016-12
- DIN EN 50155: 2008-03
- IEC 61557-8: 2014/COR1: 2016
- EN 45545-2: 2016
- UL94 V0

Änderungen vorbehalten! Die angegebenen Normen berücksichtigen die bis zum 04.2021 gültige Ausgabe, sofern nicht anders angegeben.



## 10.3 Bestellinformationen

Typ	Ausführung	Artikelnummer
isoHV525-M4-4	Analogausgang	B91036530
isoHV525-S4-4	Serielle Schnittstelle	B91036531

## 10.4 Änderungshistorie

Datum	Dokumenten- version	Gültig für Software	Zustand/Änderungen
04.2021	06	-	<i>Redaktionelle Überarbeitung</i> <i>Hinzugefügt:</i> Kapitel 4: Sicherheitshinweis zu DIN EN 45545-2:2016 <i>Hinzugefügt:</i> Kapitel 10.2: Norm DIN EN 45545-2-2016, UKCA, ISO9001 entfernt

## Index

### A

Arbeiten an elektrischen Anlagen 10

### B

Benutzungshinweise 6

Bestellinformationen 48

### D

Datenzugriff

- BMS 31

- Modbus RTU 32

### F

Funktion 12

### I

Inbetriebnahme 26

IsoData-Datenstring 44

isoHV525-M4-4 12

- Alarmrelais 13

- Analogausgang 14

- Ansprecheigenzeit 13

- Ansprechzeiten 13

- Funktionsbeschreibung 12

- Funktionsstörung 13

- Gerätemerkmale 12

- Legende 24

- manueller Selbsttest 12

- Messzeiten 13

- Reset-Taste T/R 13

isoHV525-S4-4 15

- Alarmrelais 17

- Anlaufverzögerung 18

- Ansprecheigenzeit 17

- Ansprechverzögerungzeit 17

- AnsprechwertEinstellung 27

- Ansprechzeiten 17

- Fehlerspeicher 18

- Fehlerspeicher-Konfiguration 28

- Funktionsbeschreibung 15

- Funktions-Konfiguration 30

- Funktionsstörung 17

- Gerätemerkmale 15

- Gesamtansprechzeit 17

- manueller Selbsttest 16

- Messwertbeschreibung 30

- Messzeiten 17

- Relais-Meldezuordnung 28

- Reset-Taste T/R 18

- Rückfallverzögerungzeit 18

- Schnittstellen-Konfiguration 29

- Zeit-Konfiguration 29

### K

Konfiguration

- Funktion 30

- Zeit 29

### M

Modbus

- Registerbelegung 35

Montage 21

## S

Schnittstelle/Protokolle 19

- BMS 19

- IsoData 19

- Modbus RTU 19

Schulungen 8

Service 7

Support 7

## T

Technische Daten 45



**Bender GmbH & Co. KG**

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

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

Fotos: Bender Archiv



**BENDER Group**