



ISOMETER® isoMIL425-D4W-4 DE

**Isolationsüberwachungsgerät für ungeerdete
AC-, AC/DC- und DC-Stromversorgungen (IT-Systeme)
für militärische Anwendungen bis 3(N)AC, AC/DC 400 V.
Software-Version: D459 V1.xx**

Diese Kurzanleitung richtet sich an Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik. Sie ersetzt nicht das Handbuch. Stellen Sie sicher, dass das Personal das Handbuch gelesen und alle Hinweise, die die Sicherheit betreffen, verstanden hat. Das Handbuch finden Sie unter: http://www.bender-de.com/fileadmin/products/m/d/isoMIL425-D4W-4_D00203_00_M_XXDE.pdf

1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ISOMETER® überwacht den Isolationswiderstand (R-Mode) oder die Isolationsimpedanz (Z-Mode) von ungeerdeten AC/DC-Hauptstromkreisen (IT-Systemen) mit Netzennspannungen von 3(N)AC, AC/DC oder DC 0 ... 400 V. Die in 3(N)AC, AC/DC-Systemen vorhandenen gleichstromgespeisten Komponenten haben keinen Einfluss auf das Ansprechverhalten, wenn mindestens ein Laststrom von DC 10 mA fließt. Durch die separate Versorgungsspannung ist auch die Überwachung eines spannungslosen Systems möglich. Die maximal zulässige Netzableitkapazität C_e beträgt im R-Mode 300 μF und im Z-Mode 1 μF .



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

2. Sicherheitshinweise allgemein

Montage, Anschluss und Inbetriebnahme nur durch Elektrofachkraft!

Beachten Sie unbedingt:

- die bestehenden Sicherheitsvorschriften (DIN EN 50110)
- das beiliegende Blatt „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.

3. Funktionsbeschreibung

Das ISOMETER® misst den Isolationswiderstand R_F sowie die Ableitkapazität C_e zwischen dem zu überwachenden Netz (L1/+, L2/-) und Erde (PE). Der im Menü "SEt" zuschaltbare Z-Mode berechnet die Isolationsimpedanz Z_F aus R_F und C_e mit der im Parameter Z eingestellten Netzfrequenz $f_n = 50$ Hz oder $f_n = 60$ Hz. Der Effektivwert der Netzspannung U_n zwischen L1/+ und L2/- sowie die DC-Spannungen zwischen L1/+ und Erde U_{L1e} sowie zwischen L2/- und Erde U_{L2e} werden ebenfalls gemessen.

Verletzen die Werte R_F , Z_F oder U_n die aktivierten Ansprechwerte des Menüs „AL“, erfolgt eine Meldung über die LEDs sowie die Relais K1 und K2 gemäß den Einstellungen in der Meldezuordnung des Menüs "out". Dort kann auch die Arbeitsweise der Relais (n.o. / n.c.) eingestellt sowie der Fehlerspeicher „M“ aktiviert werden.

4. Montage und Anschluss



Gefahr eines elektrischen Schlages!

*Sorgen Sie für **Spannungsfreiheit** im Montagebereich und beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.*

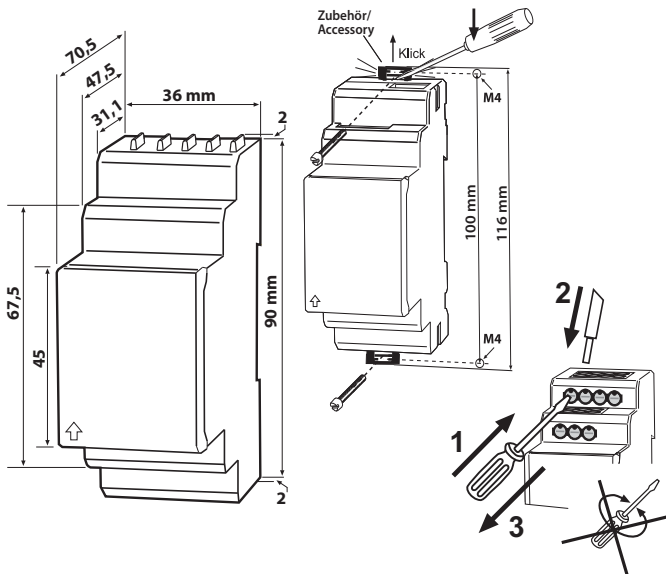
Beachten Sie den Mindestabstand zu benachbarten Geräten:
Seiten 0 mm, oben 20 mm, unten 20 mm!

Montage auf Hutschiene:

Rasten Sie den rückseitigen Montageclip des Geräts auf der Hutschiene so ein, dass ein sicherer und fester Sitz gewährleistet ist

Schraub-Befestigung

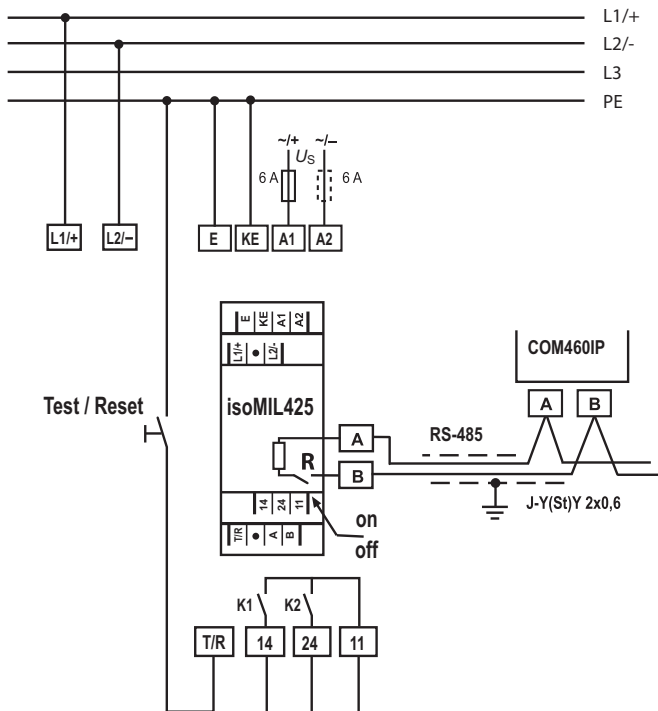
Bringen Sie die rückseitigen Montageclips (2. Montageclip erforderlich, siehe Bestellinformation) mittels Werkzeug in eine über das Gehäuse hinaus ragende Position. Befestigen Sie das Gerät mit zwei M4-Schrauben (siehe Seite 3).



Anschlussplan

Die Klemmen A1 und A2 sind an die Versorgungsspannung gemäß DIN VDE 0100-430 anzuschließen, d.h. die Zuleitung ist mit Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss zu versehen (Empfehlung: Schmelzsicherung 6 A). Für die Ankopplung der Klemmen L1/+ und L2/- 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.

Für UL-Anwendungen: Nur 60/70°C-Kupferleitungen verwenden! Die Versorgungsspannung ist bei UL- und CSA-Applikationen zwingend über 5-A-Vorsicherungen zuzuführen.



Legende zum Anschlussplan

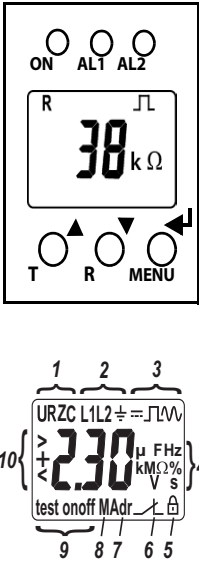

Klemme	Anschlüsse
A1, A2	Anschluss an die Versorgungsspannung über Schmelzsicherung. Bei Versorgung aus IT-System beide Leitungen absichern
E, KE	Jede Klemme jeweils separat an PE anschließen: Gleichen Leitungsquerschnitt wie bei A1, A2 verwenden
L1/+, L2/-	Anschluss an das zu überwachende 3(N)AC, AC- oder DC-Netz
T/R	Anschluss für externe kombinierte Test- und Reset-Taste
11, 14	Anschluss Alarmrelais K1
11, 24	Anschluss Alarmrelais K2
A, B	RS485 Kommunikationsschnittstelle mit zuschaltbarem Terminierungswiderstand

5. Fehlercodes

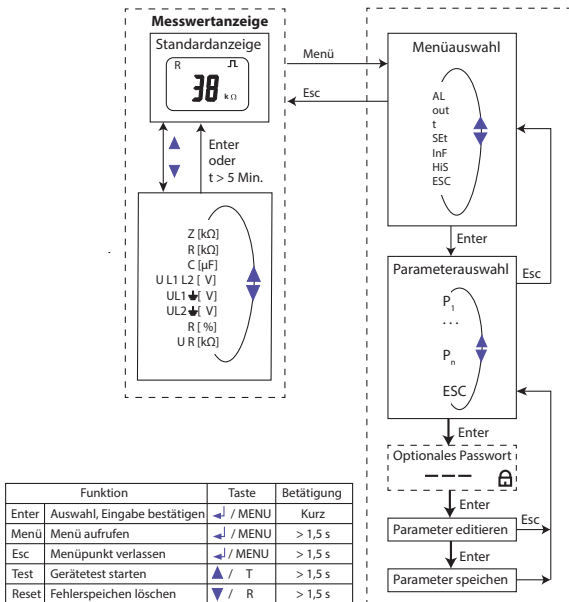
Sollte wider Erwarten ein Gerätefehler auftreten, erscheinen im Display Fehlercodes:

Fehlercode	Bedeutung
E.01	Anschlussfehler PE
E.02	Anschlussfehler Netz (L1/+, L2/-) Mangelhafte Verbindung oder ab $U_n > 50 V_{DC}$ Polaritätsfehler.
E.07	Überschreitung der nach Datenblatt maximal zulässigen Netzableitkapazität C_e
E.xx	Gerätefehler Kontakt zum Bender-Service aufnehmen.

6. Genutzte Display-Elemente

Gerätefront/Display	Funktion	
	ON AL1 AL2	
	▲ T	grün - On gelb - Alarm gelb - Alarm <i>Zuordnung gemäß Tabelle auf Seite 9/10</i> Aufwärts-Taste Test-Taste (> 1,5 s betätigen)
	▼ R	Abwärts-Taste Reset-Taste (> 1,5 s betätigen)
	← MENU	ENTER MENU-Taste (> 1,5 s betätigen)
	1	U : Netzspannung R : Isolationswiderstand Z : Isolationsimpedanz C : Ableitkapazität
	2	Überwacher Leiter
	3	= : Spannungsart DC  : Störungsfreie Messwert-aktualisierung ~ : Spannungsart AC
	4	Messwerte und Einheiten
	5	Passwortschutz ist aktiviert
	6	Im Menübetrieb wird die Arbeitsweise des jeweiligen Alarmrelais angezeigt
7	Kommunikationsschnittstelle Mit Messwert: isoData-Betrieb	
8	Fehlerspeicher ist aktiviert	
9	Zustandsymbole	
10	Kennung für Ansprechwerte und Ansprechwertverletzung	

7. Menü-Übersicht



Menüpunkt	Parameter
AL	Ansprechwerte abfragen und einstellen
out	Fehlerspeicher, Alarmrelais und Schnittstelle konfigurieren
t	Verzögerungszeiten und Selbsttestzyklus einstellen
SEt	Gerätesteuerung parametrieren
InF	Software-Version abfragen
HiS	Historienspeicher abfragen und löschen
ESC	Zur nächsthöheren Menüebene bewegen

7.1 Menü „AL“

Ansprechwerteinstellung



Erst mit dem Aktivieren des Z-Modus im Menü „SEt“ erscheinen die Ansprechwerte Z1 sowie Z2 im Menü und werden aktiviert. Gleichzeitig werden die Ansprechwerte R1 und R2 auf **off** gesetzt, können aber anschließend wieder auf **on** gesetzt werden.

Display	Aktivierung		Einstellwert			Beschreibung
	FAC	Ke	Bereich	FAC	Ke	
R1 <	on		R2 ... 990	40	kΩ	Voralarmwert R_{an1} Hys. = 25% / min. 1kΩ
R2 <	on		1 ... R1	10	kΩ	Alarmwert R_{an2} Hys. = 25% / min. 1kΩ
Z1 <	off		Z2 ... 500	60	kΩ	Voralarmwert Z_{an1} Hys. = 25% / min. 1kΩ
Z2 <	off		10 ... Z1	50	kΩ	Alarmwert Z_{an2} Hys. = 25% / min. 1kΩ
U <	off		10 ... "U>"	30	V	Alarmwert Unterspannung Hys. = 5% / min. 5 V
U >	off		"U<" ... 500	500	V	Alarmwert Überspannung Hys. = 5% / min. 5 V

FAC = Werkseinstellung; **Ke** = Kundeneinstellungen

7.2 Menü „out“

Relais Arbeitsweise-Konfiguration



Relais K1			Relais K2			Beschreibung
Display	FAC	Ke	Display	FAC	Ke	
 1	n.c.		 2	n.c.		Arbeitsweise Relais n.c / n.o.

FAC = Werkseinstellung; **Ke** = Kundeneinstellungen

Relais-Meldezuordnung „r1“ und „r2“ und LED-Zuordnung

In der Meldezuordnung werden mit der Einstellung „on“ die einzelnen Meldungen / Alarme dem jeweiligen Relais zugeordnet. Die LED-Anzeige ist direkt den Meldungen zugeordnet und hat keinen Bezug zu den Relais.

Kann das Gerät einen unsymmetrischen Isolationsfehler dem entsprechenden Leiter (L1/+ oder L2/-) zuordnen, setzt es nur die jeweilige Meldung. Andernfalls werden die Meldungen L1/+ und L2/- gemeinsam gesetzt.

K1 „r1“			K2 „r2“			LEDs			Meldungs- beschreibung
Display	FAC	Ke	Display	FAC	Ke	ON	AL1	AL2	
 1 Err	off		 2 Err	on		⊙	⊙	⊙	Gerätefehler E.xx
r1 +R1 < Ω	on		r2 +R1 < Ω	off		●	●	○	Voralarm R1 Fehler R _F an L1/+

K1 „r1“			K2 „r2“			LEDs			Meldungs- beschreibung
Display	FAC	Ke	Display	FAC	Ke	ON	AL1	AL2	
r1 -R1 < Ω	on		r2 -R1 < Ω	off		●	●	○	Voralarm R1 Fehler R _F an L2/-
r1 +R2 < Ω	off		r2 +R2 < Ω	on		●	○	●	Alarm R2 Fehler R _F an L1/+
r1 -R2 < Ω	off		r2 -R2 < Ω	on		●	○	●	Alarm R2 Fehler R _F an L2/-
r1 Z1 < Ω	on		r2 Z1 < Ω	off		●	●	○	Voralarm Z1
r1 Z2 < Ω	off		r2 Z2 < Ω	on		●	○	●	Alarm Z2
r1 U < V	off		r2 U < V	on		●	○	⊙	Alarm U _n Unterspannung
r1 U > V	off		r2 U > V	on		●	⊙	○	Alarm U _n Überspannung
r1 test	off		r2 test	off		●	●	●	Manuell gestarteter Gerätetest
r1 S.AL	off		r2 S.AL	off		●	●	●	Gerätetestart mit Alarm

FAC = Werkseinstellung; **Ke** = Kundeneinstellungen

○: LED aus ⊙: LED blinkt ●: LED an

Fehlerspeicher-Konfiguration

Display	FAC	Ke	Beschreibung
M	off		Memoryfunktion für Alarmmeldungen (Fehlerspeicher)

FAC = Werkseinstellung; **Ke** = Kundeneinstellungen

Schnittstellen-Konfiguration

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

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

7.3 Menü „t“


Zeit-Konfiguration

Display	Einstellwert			Beschreibung
	Bereich	FAC	Ke	
t	0 ... 10	0		s Anlaufzeit bei Gerätestart
ton	0 ... 99	0		s Ansprechverzögerung K1 und K2
toff	0 ... 99	0		s Rückfallverzögerung K1 und K2
test	OFF / 1 / 24	24		h Wiederholzeit Gerätetest

FAC = Werkseinstellung; **Ke** = Kundeneinstellungen

7.4 Menü „SEt“

Funktions-Konfiguration







Display	Aktivierung		Einstellwert			Beschreibung
	FAC	Ke	Bereich	FAC	Ke	
	off		0 ... 999	0		Passwort für Parametereinstellung

Display	Aktivierung		Einstellwert			Beschreibung
	FAC	Ke	Bereich	FAC	Ke	
Z	off		50,0 / 60,0	50,0		Hz Z-Mode Impedanzberechnung Z_F aktivieren und zugehörige Netzfrequenz f_n auswählen
nEt	on					Überprüfung Netzanschluss bei Gerätetest
S.Ct	on					Gerätetest bei Gerätestart
FAC						Werkseinstellung (Factory Setting) ausführen
SYS						Nur für Bender Service

FAC = Werkseinstellung; **Ke** = Kundeneinstellungen

7.5 Messwertanzeige und Historienspeicher

Im R-Mode wird nur R_F und im Z-Mode nur Z_F dauerhaft im Display angezeigt (Standardanzeige). Aus allen anderen Messwertanzeigen wird nach spätestens 5 Minuten zur Standardanzeige gewechselt. Der Fehlerort wird nur im R-Mode und Z_F nur im Z-Mode in den Historienspeicher (HiS) geschrieben. Das Puls Symbol kennzeichnet einen aktuellen Messwert. Fehlt dieses Symbol läuft die Messung und es wird der letzte gültige Messwert angezeigt. Die Symbole < oder > werden zum Messwert eingeblendet wenn ein Ansprechwert erreicht oder verletzt, bzw. der Messbereich unter- oder überschritten wurde.

HiS	Display	Beschreibung
✓	Z kΩ 	Isolationsimpedanz Z_F 1 kΩ ... 1 MΩ Auflösung 1 kΩ
✓	± R kΩ 	Isolationswiderstand R_F 1 kΩ ... 4 MΩ Auflösung 1 kΩ
✓	C μF 	Ableitkapazität C_e Z-Mode = off: 1 μF ... 300 μF Z-Mode = on: 1 nF ... 1 μF Auflösung 1 μF Auflösung 1 nF
✓	~ ± U L1 L2 V	Netzspannung L1 - L2 U_n 0 V _{RMS} ... 500 V _{RMS} Auflösung 1 V _{RMS}
✓	± U L1  = V	Netzspannung L1/+ - PE U_{L1e} 0 V _{DC} ... 500 V _{DC} Auflösung 1 V _{DC}
✓	± U L2  = V	Netzspannung L2/- - PE U_{L2e} 0 V _{DC} ... 500 V _{DC} Auflösung 1 V _{DC}
✓	± R %	Fehlerort in % -100% ... +100% Anzeige nur ab $U_n \geq 20 V_{DC}$ $R_{L1F} = (200\% * R_F) / (100\% + x\%)$ $R_{L2F} = (200\% * R_F) / (100\% - x\%)$
-	U R = kΩ 	Isolationswiderstand R_{UGF} 1 kΩ ... 4 MΩ Auflösung 1 kΩ Anzeige nur ab $U_n \geq 20 V_{DC}$ R_{UGF} ist ein Näherungswert für unsymmetrische Isolationsfehler und dient als Tendenzanzeige mit kurzen Messzeiten. Im Z-Mode nicht verfügbar.

✓: Messwert kann im Historienspeicher angezeigt werden.

Technische Daten

()* = Werkseinstellung

Isolationskoordination nach IEC 60664-1/IEC 60664-3

Bemessungsspannung (A1, A2) - (11, 14, 24)	300 V
Bemessungs-Stoßspannung	4 kV
Bemessungsspannung (L1/+, L2/-, E, KE, T/R, A, B)	400 V
Bemessungs-Stoßspannung	6 kV
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	3
Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen	(A1, A2) - (L1/+, L2/-, E, KE, T/R, A, B) - (11, 14, 24)
Spannungsprüfungen nach IEC 61010-1	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	≤ 3 W, ≤ 9 VA

Überwachtes IT-System

Netznominalspannung U_n	3(N)AC, AC/DC 0 .. 400 V
Toleranz von U_n	+25 %
Frequenzbereich von U_n	DC, 15 .. 460 Hz

Messkreis

Messspannung U_m	± 12 V
Messstrom I_m bei $R_F, Z_F = 0 \Omega$	≤ 110 μ A
Innenwiderstand R_i, Z_i	≥ 115 k Ω
Zulässige Netzableitkapazität C_e (R-Mode)	≤ 300 μ F
Zulässige Netzableitkapazität C_e (Z-Mode)	≤ 1 μ F
Zulässige Fremdgleichspannung U_{fg}	≤ 700 V

Ansprechwerte

Ansprechwert R_{an1}	2 .. 990 k Ω (40 k Ω)*
Ansprechwert R_{an2}	1 .. 980 k Ω (10 k Ω)*
Ansprechunsicherheit R_{an} (R-Mode oder $Z_F \approx R_F$)	± 15 %, mindestens ± 1 k Ω
Hysterese R_{an}	25 %, mindestens 1 k Ω

Ansprechwert Z_{an1}	11 ... 500 k Ω (off)*
Ansprechwert Z_{an2}	10 ... 490 k Ω (off)*
Ansprechunsicherheit Z_{an}	± 15 %, mindestens ± 1 k Ω
Hysterese Z_{an}	25 %, mindestens 1 k Ω
Unterspannungserkennung	10 ... 499 V (off)*
Überspannungserkennung	11 ... 500 V (off)*
Ansprechunsicherheit U	± 5 %, mindestens ± 5 V
Frequenzabhängige Ansprechunsicherheit ≥ 400 Hz	-0,015 % / Hz
Hysterese U	5 %, mindestens 5 V

Zeitverhalten

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

Anzeigen, Speicher

Anzeige	LC-Display, multifunktional, unbeleuchtet
Anzeigebereich Messwert Isolationswiderstand (R_F)	1 k Ω ... 4 M Ω
Anzeigebereich Messwert Impedanz (Z_F) mit $f_n = 50 / 60$ Hz	1 k Ω ... 1 M Ω
Betriebsmessunsicherheit (R_F im R-Mode, Z_F im Z-Mode)	± 15 %, mindestens ± 1 k Ω
Anzeigebereich Messwert Netzennspannung (U_n)	0 ... 500 V RMS
Betriebsmessunsicherheit	± 5 %, mindestens ± 5 V
Anzeigebereich Messwert Netzableitkapazität bei $R_F > 10$ k Ω	0 ... 300 μF
Betriebsmessunsicherheit	± 15 %, mindestens $\pm 2 \mu\text{F}$
Anzeigebereich Messwert Netzableitkapazität bei $Z_F > 10$ k Ω	1 nF ... 1 μF
Betriebsmessunsicherheit ($Z_F \approx X_C$)	± 15 %, mindestens ± 2 nF
Passwort	off / 0 ... 999 (0, off)*
Fehlerspeicher Alarmmeldungen	on / (off)*

Schnittstelle

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)	≤ 1200 m
Leitung: paarweise verdreht, schirm einseitig an PE	min. J-Y(St)Y 2x0.6

Abschlusswiderstand	120 Ω (0,25 W), intern, zuschaltbar
Geräteadresse, BMS-Bus, Modbus RTU	3...90 (3)*

Schaltglieder

Schaltglieder	2 x 1 Schließer, gemeinsame Klemme 11
Arbeitsweise	Ruhestrom/Arbeitsstrom (Ruhestrom)*
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen	10 000 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
Minimale Kontaktbelastbarkeit	1 mA bei AC / DC \geq 10 V

Umwelt/EMV

EMV	IEC 61326-2-4, DIN EN50121-3-2
Umgebungstemperaturen:	
Betrieb	-40...+70 °C
Transport	-50...+80 °C
Lagerung	-55...+80 °C
Klimaklassen nach IEC 60721	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K7
Transport (IEC 60721-3-2)	2K4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K6
Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M7
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M3

Anschluss

Anschlussart.....	Federklemme
Leitergrößen	AWG 24-14
Abisolierlänge	10 mm
starr/flexibel.....	0,2...2,5 mm ²
flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse	0,25...2,5 mm ²
Mehrleiter flexibel mit TWIN Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,5...1,5 mm ²
Öffnungskraft	50 N

Testöffnung, Durchmesser 2,1 mm

Sonstiges

Betriebsart Dauerbetrieb

Einbaulage Kühlschlitze müssen senkrecht durchlüftet werden

Schutzart Einbauten (DIN EN 60529) IP30

Schutzart Klemmen (DIN EN 60529) IP20

Gehäusematerial Polycarbonat

Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene IEC 60715

Schraubbefestigung 2 x M4 mit Montageclip

Gewicht ≤ 150 g

()* = Werkseinstellung

Bestellangaben

Typ	Ausführung	Art.-Nr.
isoMIL425-D4W-4	Federklemme	B 7103 6306 W
Montageclip für Schraubmontage (1 Stück je Gerät)		B 9806 0008

ISOMETER® isoMIL425-D4W-4 EN

**Insulation monitoring device for unearthed
IT AC-, AC/DC and DC systems (IT systems)
in military applications up to 3(N)AC, AC/DC 400 V
Software version: D459 V1.xx**

This operating manual is designed for electrically skilled persons working in electrical engineering and electronics! It does not replace the operating manual. Make sure that the personnel has read this manual and understood all instructions relating to safety.

The manual can be found at: http://www.bender-de.com/fileadmin/products/m/e/isoMIL425-D4W-4_D00203_00_M_XXEN.pdf

1. Intended use

The ISOMETER® monitors the insulation resistance (R mode) or the insulation impedance (Z mode) of unearthed AC/DC main circuits (IT systems) with mains voltages of 3(N)AC, AC/DC or DC 0...400 V.

DC components existing in AC/DC systems do not influence the operating characteristics when a load current of at least DC 10 mA flows. A separate supply voltage allows de-energised systems to be also monitored. The maximum permissible system leakage capacitance, C_e , is 300 μF in R mode and 1 μF in Z mode.



To ensure that the ISOMETER® functions correctly, a mains internal resistance of $\leq 1\text{k}\Omega$ must exist between L1/+ and L2/- via the source (e.g. a transformer) or the load.

2. Safety information

Installation, connection and commissioning of electrical equipment shall only be carried out by qualified electricians. Particular attention must be paid to:

- The current safety regulations, in particular DIN EN 50110
- "Important safety instructions for Bender products" (enclosed).

3. Functional description

The ISOMETER® measures the insulation resistance R_F and the leakage capacitance C_e between the system being monitored (L1 / +, L2 / -) and earth (PE). Z mode (selectable in the "SEt" menu) calculates the insulation impedance Z_F from R_F and C_e with a system frequency parameter $f_n = 50$ Hz or $f_n = 60$ Hz. The RMS value of the mains voltage U_n between L1/+ and L2/-, as well as the DC voltages between L1/+ and earth U_{L1e} , and between L2/- and earth U_{L2e} are also measured.

If the values of R_F , Z_F or U_n exceed the thresholds set in the "AL" menu, this will be indicated by the LEDs, and relays K1 and K2 according to the message assignment settings in the "out" menu. In addition, the operation of the relay (n.o. / n.c) can be set and the fault memory "M" activated.

4. Installation and connection



DANGER

Risk of electric shock!

Avoid any physical contact with active conductors and ensure compliance with the regulations for working on electrical installations.

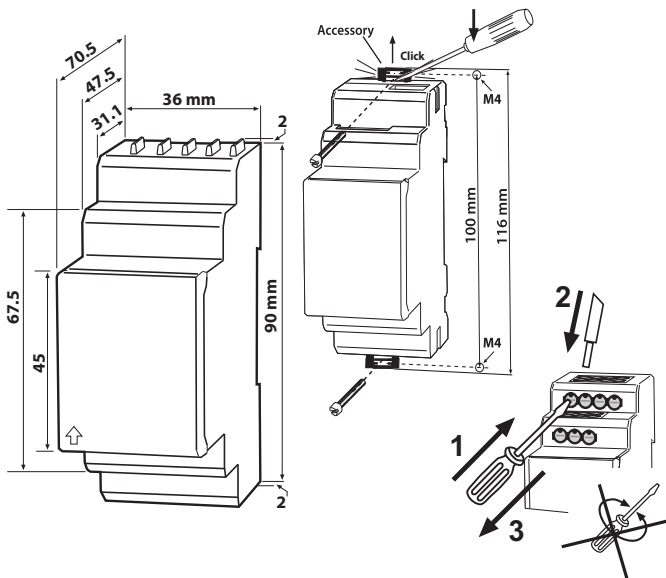
Consider a minimum distance to adjacent devices:
lateral 0 mm, top 20 mm, bottom 20 mm!

DIN rail mounting

Snap the mounting clip at the rear of the device onto the DIN rail so that it sits securely

Screw mounting

Use a tool to position the rear mounting clips (a second mounting clip is required, see ordering information in the manual) so that it protrudes over the enclosure. Fix the device with two M4 screws (as shown in the sketch on page 21).



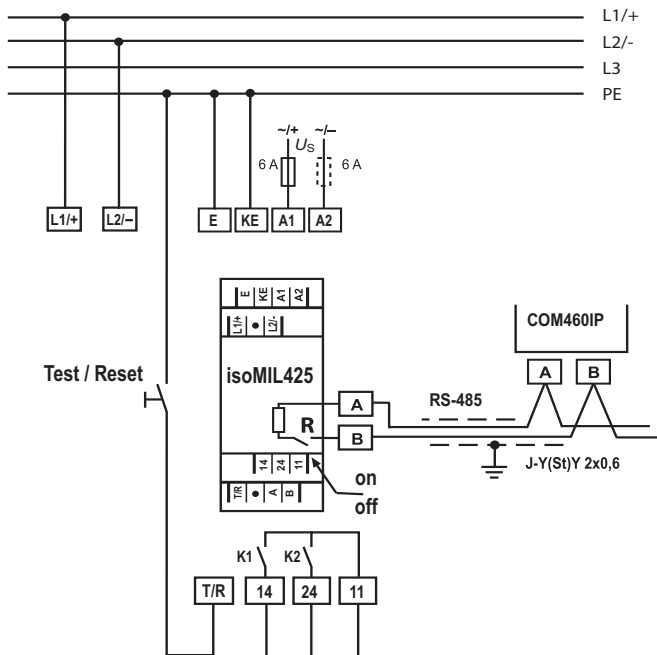
Connection

Connect terminals A1 and A2 to the supply voltage according to IEC 60364-4-43, i.e. the connections are to be protected against short-circuit by means of a protective device (a 6 A fuse is recommended). Devices for protection against short-circuit in conformity with IEC 0100-430 for the coupling of terminals L1/+ and L2/- to the IT system to be monitored can be omitted if the wiring is carried out in such a manner as to reduce the risk of a short-circuit to a minimum. Only one ISOMETER® may be controlled via a T/R button. A parallel connection of several test or reset inputs for testing multiple ISOMETER®s is not allowed.

For UL applications:

Only use 60/70°C copper lines!

For UL and CSA applications, it is mandatory to use 5 A fuses to protect the supply voltage.



Wiring diagram legend

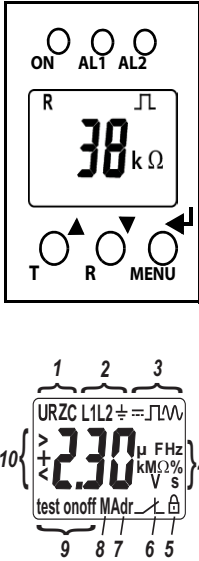

Terminal	Connections
A1, A2	Connection to the supply voltage via fuse (line protection). If supplied from an IT system, both lines have to be protected by a fuse.
E, KE	Connect each terminal separately to PE. The same wire cross section as for A1, A2 is to be used.
L1/+, L2/-	Connection to 3(N)AC, AC or DC system to be monitored
T/R	Connection to the test and reset button
11, 14	Alarm relay K1 terminal
11, 24	Alarm relay K2 terminal
A, B	RS-485 communication interface with switchable termination resistor

5. Error codes

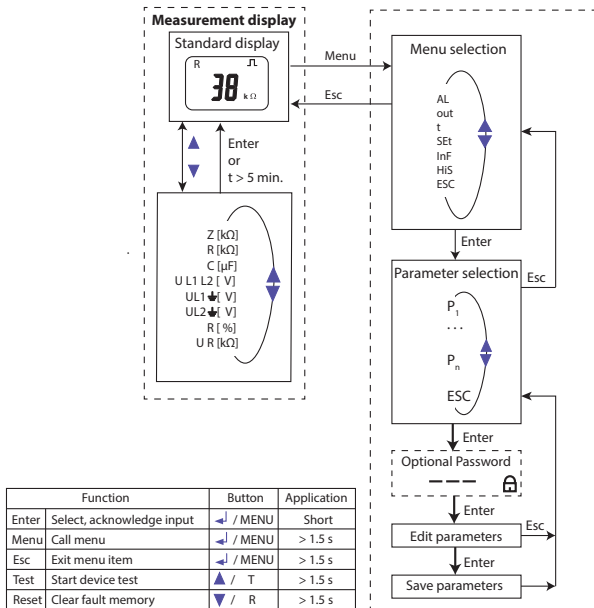
If a device error occurs, the following error codes are displayed:

Error code	Meaning
E.01	PE connection error
E.02	Network connection error (L1/+ , L2/-) Poor connection or polarity error from $U_n > 50 V_{DC}$
E.07	Exceeding the maximum allowable leakage capacitance C_e according to the data sheet
E.xx	Device error Contact Bender Service

6. User display elements

Device front panel/display	Function	
	ON AL1 AL2	green - On yellow - Alarm yellow - Alarm <i>Assignment according to table on page 27/28</i>
	▲ T	Up button Test button (press for > 1.5 s)
	▼ R	Down button Reset button (press for > 1.5 s)
	↵	ENTER
	MENU	MENU button (press for > 1.5 s)
	1	U : Mains voltage R : Insulation resistance Z : Insulation impedance C : Leakage capacitance
	2	Line being monitored
	3	= : Voltage type DC  : Disturbance-free measured value updates ~ : Voltage type AC
	4	Measured value and unit
	5	Password protection enabled
6	In menu mode, the operation of the respective alarm relay is indicated	
7	Communication interface Measured value: isoData operation	
8	Fault memory is enabled	
9	Mode symbol	
10	Identifier for response values and response-value violation	

7. Menu overview



Menu item	Parameter
AL	Response value query and setting
out	Configure fault memory, alarm relay and interface
t	Delay times and self-test cycle settings
SEt	Parameterize device control
InF	Software version
HiS	Query and delete memory history
ESC	To next higher menu level

7.1 "AL" menu

Response settings



The response settings Z1 and Z2 appear in the menu and are activated only after Z mode has been enabled in the "SEt" menu. At the same time the response values R1 and R2 are set to off, but can be subsequently set to on again.

Display	Activation		Setting			Description
	FAC	Cs	Bereich	FAC	Cs	
R1 <	on		R2 ... 990	40	kΩ	Pre-alarm value R_{an1} Hys. = 25% / min. 1kΩ
R2 <	on		1 ... R1	10	kΩ	Alarm value R_{an2} Hys. = 25% / min. 1kΩ
Z1 <	off		Z2 ... 500	60	kΩ	Pre-alarm value Z_{an1} Hys. = 25% / min. 1kΩ
Z2 <	off		10 ... Z1	50	kΩ	Alarm value Z_{an2} Hys. = 25% / min. 1kΩ
U <	off		10 ... "U>"	30	V	Alarm value Undervoltage Hys. = 5% / min. 5V
U >	off		"U<" ... 500	500	V	Alarm value Overvoltage Hys. = 5% / min. 5V

FAC = Factory setting; **Cs** = User setting

7.2 "out" menu



Configuration of relay operation

Relay K1			Relay K2			Description
Display	FAC	Cs	Display	FAC	Cs	
 1	n.c.		 2	n.c.		Relay operation n.c / n.o.

FAC = Factory setting; **Cs** = User setting

Relay signaling assignment "r1" and "r2" and LED assignment

When set to "on", the individual messages / alarms are assigned or mapped to each relay. The LED display is directly associated with the messages and is not related to the relay. In the event of an unsymmetrical insulation fault, only the message corresponding to the assigned conductor (L1/+ or L2/-) will be displayed. Otherwise, the messages for L1/+ and L2/- are shown together.

K1 "r1"			K2 "r2"			LEDs			Message description
Display	FAC	Cs	Display	FAC	Cs	ON	AL1	AL2	
 1 Err	off		 2 Err	on		⊙	⊙	⊙	Device Error E.xx
r1 +R1 < Ω	on		r2 +R1 < Ω	off		●	●	○	Pre-alarm R1 Error R _F on L1/+

K1 "r1"			K2 "r2"			LEDs			Message description
Display	FAC	Cs	Display	FAC	Cs	ON	AL1	AL2	
r1 -R1 < Ω	on		r2 -R1 < Ω	off		●	●	○	Pre-alarm R1 Error R _F an L2/-
r1 +R2 < Ω	off		r2 +R2 < Ω	on		●	○	●	Alarm R2 Error R _F on L1/+
r1 -R2 < Ω	off		r2 -R2 < Ω	on		●	○	●	Alarm R2 Error R _F on L2/-
r1 Z1 < Ω	on		r2 Z1 < Ω	off		●	●	○	Pre-alarm Z1
r1 Z2 < Ω	off		r2 Z2 < Ω	on		●	○	●	Alarm Z2
r1 U < V	off		r2 U < V	on		●	○	⊙	Alarm U _n Undervoltage
r1 U > V	off		r2 U > V	on		●	⊙	○	Alarm U _n Overvoltage
r1 test	off		r2 test	off		●	●	●	Device test manually started
r1 S.AL	off		r2 S.AL	off		●	●	●	Device start with alarm

FAC = Factory setting; **Cs** = User setting

○: LED off ⊙: LED blinking ●: LED on

Fault memory configuration

Display	FAC	Cs	Description
M	off		Memory function for alarm messages (Fault memory)

FAC = Factory setting; **Cs** = User setting

Interface configuration

Display	Setting			Description
	Range	FAC	Cs	
Adr	0 / 3 ... 90	3	()	Bus- Addr. Adr = 0 BMS disabled as well as Modbus; IsoData enabled with continuous data output (115k2, 8E1)
Adr 1	--- / 1.2k ... 115k	"---"	()	Baud rate "---" : BMS bus (9k6, 7E1) "1.2k" ... "115k" --> Modbus (variable, var.)
Adr 2	8E1 8o1 8n1	8E1	()	Modbus 8E1 - 8 data bits even parity, 1 stop bit 8o1 - 8 data bits odd Parity, 1 stop bit 8n1 - 8 data bits no parity, 1 stop bit

FAC = Factory setting; **Cs** = User setting

() = Customer setting not changed by factory setting.

7.3 “t” menu


Configuring time settings

Display	Setting			Description
	Range	FAC	Cs	
t	0 ... 10	0		s Device start up time
ton	0 ... 99	0		s Response delay K1 and K2
toff	0 ... 99	0		s Release delay K1 and K2
test	OFF / 1 / 24	24		h Repeat device test

FAC = Factory setting; **Cs** = User setting

7.4 “SEt” menu

Function configuration







Display	Activation		Setting			Description
	FAC	Cs	Bereich	FAC	Cs	
	off		0 ... 999	0		Password for parameter setting

Display	Activation		Setting			Description
	FAC	Cs	Bereich	FAC	Cs	
Z	off		50.0 / 60.0	50.0	Hz	Z mode Enable impedance calculation Z_F and select the corresponding system frequency f_n
nEt	on					Monitor system connection when testing device
S.Ct	on					Test device at startup
FAC						Run factory settings
SYS						For Bender Service only

FAC = Factory setting; **Cs** = User setting

7.5 Measured values and history memory

In R mode and Z mode, only R_F and Z_F respectively are permanently displayed (standard display). For all other measurements, the display returns to the standard display after at least 5 minutes. The fault location is written to the history memory in R-mode only while the value of Z_F is written to memory in Z mode only. The pulse symbol indicates a current reading. In the absence of this symbol, the measurement continues and only the last valid measured value is displayed. The symbol < or > is displayed with the measured value when a response value has been reached or exceeded, or if the measured value is outside the measurement range.

HiS	Display	Beschreibung
✓	Z kΩ 	Insulation impedance Z_F 1 kΩ ... 1 MΩ Resolution 1 kΩ
✓	± R kΩ 	Insulation resistance R_F 1 kΩ ... 4 MΩ Resolution 1 kΩ
✓	C μF 	Leakage capacitance C_e Z-Mode = off: 1 μF ... 300 μF Z-Mode = on: 1 nF ... 1 μF Resolution 1 μF Resolution 1 nF
✓	~ ± U L1 L2 V	Mains voltage L1 - L2 U_n 0 V _{RMS} ... 500 V _{RMS} Resolution 1 V _{RMS}
✓	± U L1  = V	Mains voltage L1/+ - PE U_{L1e} 0 V _{DC} ... 500 V _{DC} Resolution 1 V _{DC}
✓	± U L2  = V	Mains voltage L2/- - PE U_{L2e} 0 V _{DC} ... 500 V _{DC} Resolution 1 V _{DC}
✓	± R %	Fault location in % -100% ... +100% Displayed from $U_n \geq 20 V_{DC}$ $R_{L1F} = (200\% * R_F) / (100\% + x\%)$ $R_{L2F} = (200\% * R_F) / (100\% - x\%)$
-	U R = kΩ 	Insulation resistance R_{UGF} 1 kΩ ... 4 MΩ Displayed from $U_n \geq 20 V_{DC}$ R_{UGF} is an approximate value for asymmetrical insulation faults and serves as a trend indicator with short measurement times. Available in R mode only.

✓: Measured value can be displayed in the history memory.

Technical data

()* = Factory setting

Insulation coordination acc. to IEC 60664-1/IEC 60664-3

Rated voltage (A1, A2) - (11, 14, 24)	300 V
Rated impulse withstand voltage	4 kV
Rated voltage (L1/+, L2/-, E, KE, T/R, A, B)	400 V
Rated impulse withstand voltage	6 kV
Overvoltage category	III
Pollution degree	3
Protective separation (reinforced insulation) between	(A1, A2) - (L1/+, L2/-, E, KE, T/R, A, B) - (11, 14, 24)
Voltage tests according to IEC 61010-1	2.2 kV

Supply voltage

Supply voltage U_s	AC 100...240 V/DC 24...240 V
Tolerance of U_s	-30...+15 %
Frequency range U_s	47...63 Hz
Power consumption	$\leq 3 \text{ W}, \leq 9 \text{ VA}$

IT system being monitored

Nominal system voltage U_n	3(N)AC, AC / DC 0...400 V
Tolerance of U_n	+25 %
Frequency range of U_n	DC, 15...460 Hz

Measuring circuit

Measuring voltage U_m	$\pm 12 \text{ V}$
Measuring current I_m at $R_f, Z_f = 0 \Omega$	$\leq 110 \mu\text{A}$
Internal resistance R_i, Z_i	$\geq 115 \text{ k}\Omega$
Permissible system leakage capacitance C_e (R mode)	$\leq 300 \mu\text{F}$
Permissible system leakage capacitance C_e (Z mode)	$\leq 1 \mu\text{F}$
Extraneous DC voltage U_{fg}	$\leq 700 \text{ V}$

Response values

Response value R_{an1}	2...990 k Ω (40 k Ω)*
Response value R_{an2}	1...980 k Ω (10 k Ω)*
Operating uncertainty R_{an} (R mode or $Z_f \approx R_f$)	$\pm 15 \%$, at least $\pm 1 \text{ k}\Omega$
Hysteresis R_{an}	25 %, at least 1 k Ω

Response value Z_{an1}	11... 500 k Ω (off)*
Response value Z_{an2}	10... 490 k Ω (off)*
Operating uncertainty Z_{an}	$\pm 15\%$, at least ± 1 k Ω
Hysteresis Z_{an}	25%, at least 1 k Ω
Undervoltage detection.....	10... 499 V (off)*
Overvoltage detection.....	11... 500 V (off)*
Operating uncertainty U	$\pm 5\%$, at least ± 5 V
Frequency dependent operating uncertainty ≥ 400 Hz.....	-0.015% / Hz
Hysteresis U	5%, at least 5 V

Time response

Response time t_{an} at $R_F = 0.5 \times R_{an}$ and $C_e = 1 \mu\text{F}$ acc. to IEC 61557-8.....	≤ 10 s
Response time t_{an} at $Z_F = 0.5 \times Z_{an}$	≤ 5 s
Start-up delay t	0... 10 s (0 s)*
Response delay t_{on}	0... 99 s (0 s)*
Delay on release t_{off}	0... 99 s (0 s)*

Displays, memory

Display.....	LC display, multi-functional, not illuminated
Display range measured value insulation resistance (R_F).....	1 k Ω ... 4 M Ω
Display range measured value insulation impedance (Z_F) with $f_n = 50 / 60$ Hz.....	1 k Ω ... 1 M Ω
Operating uncertainty (R_F in R mode, Z_F in Z mode).....	$\pm 15\%$, at least ± 1 k Ω
Display range measured value nominal system voltage (U_n).....	0... 500 V RMS
Operating uncertainty.....	$\pm 5\%$, at least ± 5 V
Display range measured value system leakage capacitance at $R_F > 10$ k Ω	0... 300 μF
Operating uncertainty.....	$\pm 15\%$, at least $\pm 2 \mu\text{F}$
Display range measured value system leakage capacitance at $Z_F > 10$ k Ω	1 nF... 1 μF
Operating uncertainty ($Z_F \approx X_C$).....	$\pm 15\%$, at least $\pm 2 \mu\text{F}$
Password.....	off/0... 999 (0, off)*
Fault memory alarm message.....	on / (off)*

Interface

Interface/protocol.....	RS-485 / BMS, Modbus RTU, isoData
Baud rate.....	BMS (9.6 kbit/s), Modbus RTU (adjustable), isoData (115.2 kbits/s)
Cable length (9.6 kbits/s).....	≤ 1200 m
Cable: twisted pair, shield connected to PE.....	min. J-Y(St)Y 2x0.6

Terminating resistor.....	120 Ω (0.25 W), internal, can be connected
Device address, BMS bus, Modbus RTU	3...90 (3)*

Switching elements

Switching elements.....	2 x 1 NO contacts, common terminal 11				
Operating principle	N/C operation / N/O operation (N/O operation)*				
Electrical endurance, number of cycles	10000				
Contact data acc. to IEC 60947-5-1:					
Utilisation category.....	AC-12.....	AC-14.....	DC-12.....	DC-12.....	DC-12
Rated operational voltage	230 V.....	230 V.....	24 V.....	110 V.....	220 V
Rated operational current	5 A.....	2 A.....	1 A.....	0.2 A.....	0.1 A
Minimum contact rating	1 mA at AC/DC ≥ 10 V				

Environment/EMC

EMC	IEC 61326-2-4, DIN EN50121-3-2
Ambient temperatures:	
Operation	-40...+70 °C
Transport	-50...+80 °C
Storage	-55...+80 °C
Climatic class acc. to IEC 60721	
Stationary use (IEC 60721-3-3)	3K7
Transport (IEC 60721-3-2).....	2K4
Long-time storage (IEC 60721-3-1).....	1K6
Classification of mechanical conditions acc. to IEC 60721	
Stationary use (IEC 60721-3-3)	3M7
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Long-term storage (IEC 60721-3-1)	1M3

Connection

Connection type.....	Push-wire terminal
Conductor sizes	AWG 24-14
Stripping length.....	10 mm
rigid/flexible.....	0.2...2.5 mm ²
flexible with ferrules, with/without plastic collar	0.25...2.5 mm ²
Multiple conductor, flexible with TWIN ferrule with plastic sleeve	0.5...1.5 mm ²
Opening force.....	50 N

Test opening, diameter..... 2.1 mm

Other

Operating modecontinuous operation

Mounting..... cooling slots must be ventilated vertically

Degree of protection, built-in components (DIN EN 60529) IP30

Degree of protection, terminals (DIN EN 60529) IP20

Enclosure material polycarbonate

DIN rail mounting acc. to..... IEC 60715

Screw fixing 2 x M4 with mounting clip

Weight..... ≤ 150 g

Ordering information

Type	Version	Art. No.
isoMIL425-D4W-4	Push-wire terminal	B 7103 6306 W
Mounting clip for screw fixing (1 piece / device)		B 9806 0008

Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Str. 65 • 35305 Gruenberg • Germany

Postfach 1161 • 35301 Gruenberg • Germany

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

Email: info@bender.deWeb: <http://www.bender.de>**BENDER Group**