



# ISOMETER® isoNAV685-D

Isolationsüberwachungsgerät für IT-Wechselspannungssysteme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern und Umrichtern

Insulation monitoring device for IT AC systems with galvanically connected rectifiers and inverters



## ISOMETER® isoNAV685-D Isolationsüberwachungsgerät

Diese Kurzanleitung ersetzt nicht das Handbuch!

Kurzanleitung für folgende Geräte

Typ / Type	Versorgungsspannung $U_s$ / Supply voltage $U_s$	Art.-Nr. / Art.-No.	Handbuch Nr. / Manual No.
isoNAV685-D	AC 24...240 V; 50...400 Hz; DC 24...240 V	B91067014	D00215

## ISOMETER® isoNAV685-D Insulation monitoring device

This quick-start guide does not replace the manual!

Quick-start guide for the following devices

### Zubehör

Bezeichnung	Description	Art.-Nr. / Art.-No.
iso685 Mechanisches Zubehör bestehend aus: Klemmenabdeckung und 2 Montageclips	iso685 Mechanical accessories comprising: terminal cover and 2 mounting clips	B91067903
iso685 Stecker-Kit Schraubklemmen	iso685 plug kit, screw terminals	B91067901
iso685 Stecker-Kit Push-in mit Federklemmen	iso685 plug kit, with push-wire terminals	B91067902

### Lieferumfang

- isoNAV685-D
- Klemmenabdeckung, Montageclips (x2), Schraubklemmen
- Sicherheitshinweise
- Kurzanleitung



Handbuch

### Scope of delivery

- isoNAV685-D
- Terminal cover, Mounting clips (x2), push-wire terminals
- Safety instructions
- Quick-start



Manual

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ISOMETER® isoNAV685-D überwacht den Isolationswiderstand von ungeerdeten AC-Hauptstromkreisen (IT-Systemen) mit Netzspannungen von AC 0...690 V und einer Frequenz von 60 Hz im dreiphasigen Netz.

Die in AC/DC-Systemen vorhandenen gleichstromgespeisten Komponenten haben keinen Einfluss auf das Ansprechverhalten.

Durch die separate Versorgungsspannung ist auch die Überwachung eines spannungslosen Systems möglich. Die maximal zulässige Netzableitkapazität beträgt, profilabhängig, 0...150 µF.

### Intended use

The ISOMETER® isoNAV685-D monitors the insulation resistance of unearthed AC main circuits (IT systems) with input voltages of AC 0...690 V and a frequency of 60 Hz in the three-phase network.

DC components existing in AC/DC systems do not influence the operating characteristics.

Due to the separate supply voltage, de-energised systems can also be monitored. The maximum permissible system leakage capacitance is 0...150 µF, depending on the profile.

### Sicherheitshinweise



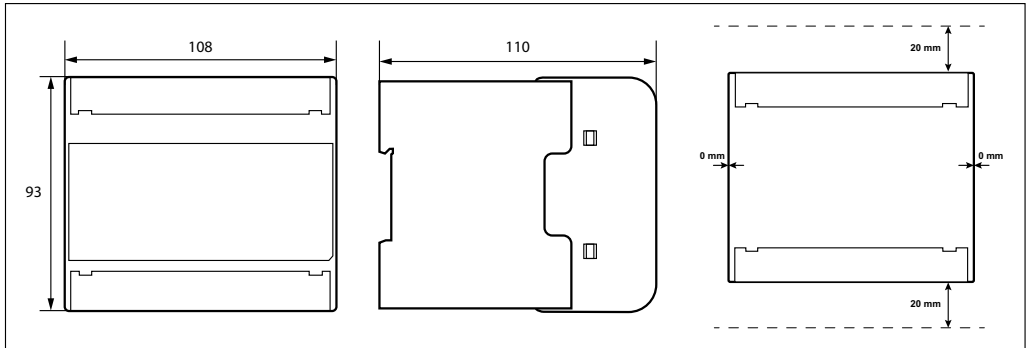
**GEFAHR! Elektrischer Schlag!** An den Klemmen liegt eine hohe Spannung an, die bei direkter Berührung lebensgefährlich ist. Nehmen Sie das Gerät nur mit montierten und eingerasteten Klemmenabdeckungen in Betrieb. Ist das Gerät mit den Klemmen L1+, L2, L3/- an ein betriebsbedingt spannungsführendes IT-System angeschlossen, dürfen die Klemmen KE und E nicht vom Schutzleiter (PE) getrennt werden.



**DANGER! Electric shock!** The terminals carry high voltage and direct contact with these terminals will likely result in electrocution. Make sure the terminal covers are properly mounted and clicked in before putting the device into operation. If the terminals L1+, L2, L3/- of the device are connected to a live IT system, the terminals E and KE must not be disconnected from the protective conductor (PE).

- ! VORSICHT! Sachschaden durch unsachgemäße Installation!** Die Anlage kann Schaden nehmen, wenn Sie in einem leitend verbundenen System mehr als ein Isolationsüberwachungsgerät anschließen. Sind mehrere Geräte angeschlossen, funktioniert das Gerät nicht und meldet keine Isolationsfehler. Schließen Sie in jedem leitend verbundenen System nur ein Isolationsüberwachungsgerät an.
- ! CAUTION! Damage to property due to incorrect installation!** There should only be one insulation monitoring device per conductively connected installation. Damage to the installation may result if several insulation monitoring devices are connected. In addition, the device will not function and will not report an insulation fault if more than one insulation monitoring device is connected.
- ! VORSICHT! Trennung vom IT-System!** Bei Isolations- und Spannungsprüfungen an der Anlage muss das Isolationsüberwachungsgerät für die Dauer der Prüfung vom IT-System getrennt sein. Andernfalls kann das Gerät Schaden nehmen.
- ! CAUTION! Disconnect from the IT system!** The insulation monitoring device must be disconnected from the IT system before insulation or voltage tests at the installation and must remain so for the duration of the test. Otherwise the device may be damaged.

## Maße

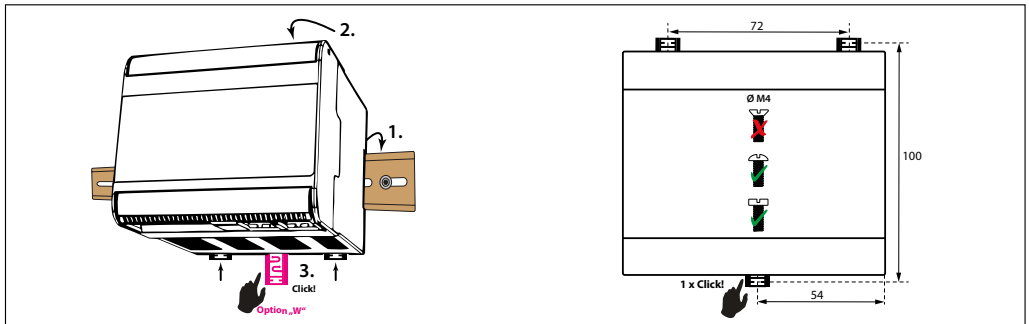


Maßangabe in mm

## Dimensions

Dimensions in mm

## Montage



Montage auf Hutschiene / DIN rail mounting

Schraubbefestigung /Screw mounting

### Anschluss

Verdrahten Sie das Gerät gemäß Anschlussplan. Beachten Sie dabei die technischen Daten. Montieren Sie nach dem Anschluss die obere und die untere mitgelieferte Klemmenabdeckung!

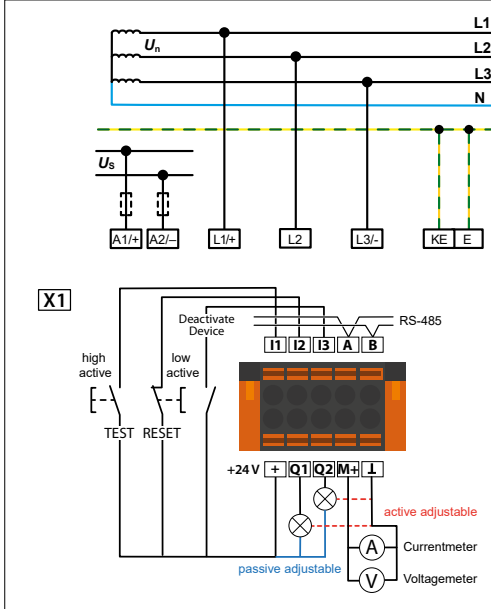
**! WARNUNG! Verletzungen, Brände und Sachschäden durch Kurzschluss!** Entsprechend DIN VDE 0100-430 können Sie auf Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss für die Ankopplung der Klemmen L1/+, L2, L3/- an das zu überwachende IT-System verzichten, wenn die Leitung oder das Kabel so ausgeführt ist, dass die Kurzschlussgefahr auf ein Mindestmaß beschränkt ist. Achten Sie auf kurz- und erdschlussfeste Verlegung.

### Connection

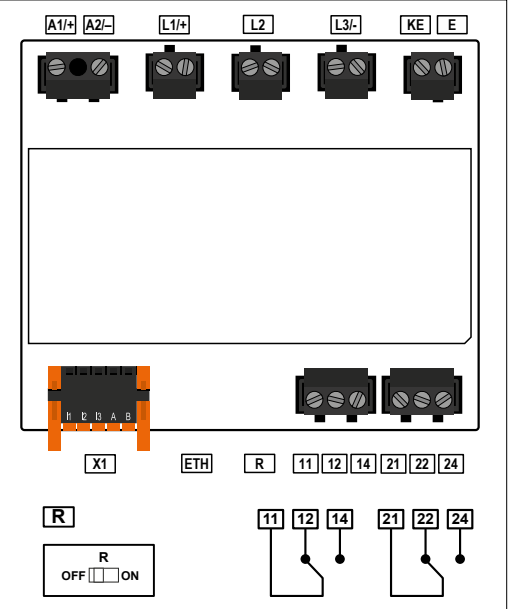
Wire up the device according to the wiring diagram taking account of the technical data. After connecting the device, install the enclosed upper and lower terminal cover!

**! WARNING! Injury, fire and damage to property due to a short circuit!** When coupling the terminals L1/+, L2, L3/- to the IT system  $\leq 690$  V to be monitored, devices for protection against a short-circuit can be omitted according to IEC 60364-4-43:2008 or DIN VDE 0100430 if the wiring is carried out in such a way as to reduce the risk of a short-circuit to a minimum. Pay attention to short-circuit proof and earth-fault proof wiring.

### Anschlussbild



### Wiring diagram



**Legende zu den Anschlussbildern**
**Legend to the wiring diagrams**

Anschlüsse	Klemme/Terminal	Connections
Stromversorgung, $U_s = 24 \dots 240V$ (50...400Hz)	A1/+ A2/- **	Power supply, $U_s = 24 \dots 240V$ (50...400 Hz)
Anschlüsse an das zu überwachende Netz AC, 0...690 V AC, 0...600 V für UL-Anwendungen DC, 0...1000 V	L1/+, L2, L3/-	Connections to the system to be monitored AC, 0...690 V AC, 0...600 V für UL applications DC, 0...1000 V
Anschluss an Erde	KE, E	Connection to ground
Konfigurierbare digitale Eingänge (z. B. Test, Reset, ...)	I1...I3 (X1)	Configurable digital inputs (e.g. Test, Reset, ...)
Serielle Schnittstelle RS-485 (BS-Bus)	A, B (X1)	Serial interface RS-485 (BS bus)
Versorgungsspannung der Ein- und Ausgänge I, Q und M. Elektr. Überlastschutz. Autom. Abschaltung bei Kurzschluss und Transiente (rücksetzbar) <b>Bei Versorgung über ein externes 24-V-Netzteil dürfen A1/+, A2/- nicht angeschlossen werden.</b>	+ (X1)	Supply voltage of the inputs and outputs I, Q and M. Electrical overload protection. Automatic shutdown in the event of a short circuit and transient (resettable). <b>If the supply is via an external 24 V source, then A1/+, A2/- must not be connected.</b>
Konfigurierbarer digitaler Ausgang	Q1, Q2 (X1)	Configurable digital output
Konfigurierbarer analoger Ausgang (z. B. Messinstrument)	M+ (X1)	Configurable analogue output (e.g. measuring instrument)
Bezugspotential Masse	⊥ (X1)	Reference potential ground
Ethernet-Anschluss, Webserver, Modbus, IP	RJ45 (ETH)	Ethernet connector, webserver, modbus, IP
Terminierung für den BS-Bus	R	Termination for the BS bus
Relais 1	11, 12, 14	Relay 1
Relais 2	21, 22, 24	Relay 2

**i** \*\* Leitungsschutz vorsehen! Gemäß der DIN VDE 0100-430 ist bei der Versorgungsspannung ein Leitungsschutz vorzusehen.

**i** \*\* Provide line protection! According to DIN VDE 0100-430, a line protection shall be provided for the supply voltage

## Inbetriebnahme des Geräts

1. Prüfen auf korrekten Anschluss des ISOMETER®s an das zuüberwachende Netz.
2. Versorgungsspannung für ISOMETER® zuschalten
3. Inbetriebnahme-Assistent ausführen und die geforderten Einstellungen durchführen. Bei einer erneuten Inbetriebnahme können Sie ihn manuell über das Gerätemenü aufrufen.
4. Das Gerät führt einen vierstufigen Selbsttest durch. Die Alarmrelais werden dabei nicht geprüft. Danach erscheint im Display der ermittelte Isolationswiderstand. Liegt er über den in der untersten Zeile eingeblendeten Ansprechwerten, wird zusätzlich die Meldung „OK“ angezeigt. Wird während des Selbsttests ein Fehler erkannt, erscheint im Display eine Fehlermeldung.
5. Funktion mit einem echten Isolationsfehler prüfen. Das ISOMETER® ist am überwachten Netz, z. B. mit einem dafür geeigneten Widerstan gegen Erde zu prüfen.

**i** Die Relais sind abgefallen, bis der Inbetriebnahme-Assistent abgeschlossen ist.

## Commissioning of the device

1. Check that the ISOMETER® is properly connected to the system to be monitored.
2. Connect the supply voltage to the ISOMETER®
3. Execute the commissioning wizard and carry out the required settings. For recommissioning, the commissioning wizard can be opened manually via the device menu.
4. The device carries out a self test in four steps. The alarm relays are not checked during this test. After completion of the test, the measured insulation resistance is shown on the display. If the value exceeds the response values indicated in the lowest line of the display, the message "OK" will additionally be displayed. If a fault is detected during the self test, a fault message will appear on the display.
5. Check the function using a genuine insulationfault. Check the ISOMETER® in the system beingmonitored, e.g. using a suitable resistance against earth.

**i** The relays are de-energised, until the commissioning process is finished.

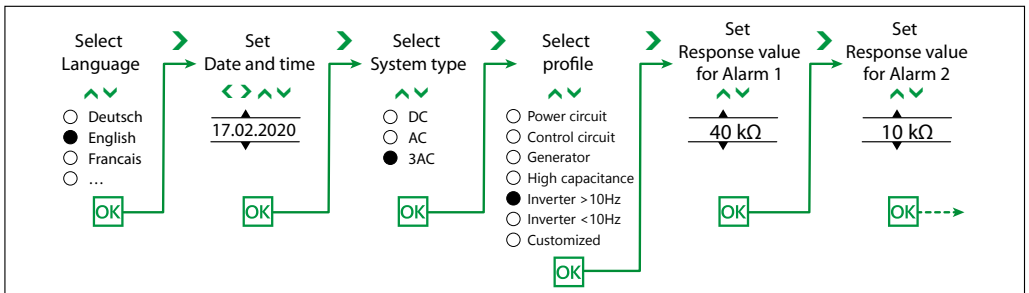
## Tasten des Bedienfelds für Inbetriebnahme

Menü starten 1x Bedienschritt verwerfen, zurück >1x Inbetriebnahme-Assistent abbrechen und Eingabe bestätigen	MENU ESC OK	Start the menu 1x Escape from the operating step, back >1x Stop commissioning wizard Confirm entry
Aufwärtstaste: Im Menü aufwärts bewegen Wert erhöhen. Abwärtstaste: Im Menü abwärts bewegen Wert verringern	↑ ↓	UP button: to move up in the menu increase the value. DOWN button: to move down in the menu decrease the value
Taste nach links: Im Menü zurück Parameterabschnitt auswählen Taste nach rechts: Im Menü vorwärts Parameterabschnitt auswählen	← →	Left arrow button: back in the menu select a section. Right arrow button: to go to the next menu select a section

## Keys of the control panel for commissioning

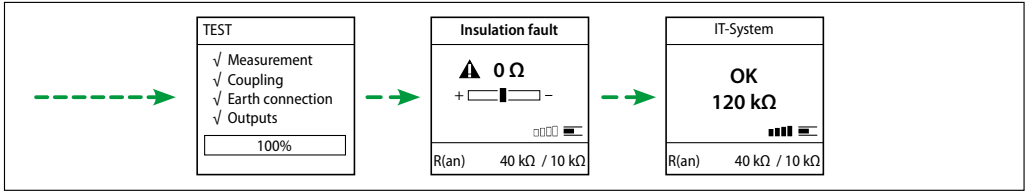
## Schritte zur Inbetriebnahme

## Steps for Commission



## Automatischer oder manueller Test

## Automatic or manual test



**i** Das Profil „Leistungskreise“ ist für IT-Systeme vor-eingestellt. Eine Beschreibung der anderen Profile finden Sie im Handbuch.

**i** The profile “Power circuits” is suitable for IT systems. For a description of the other profiles refer to the manual.

## Alarm und seine Wirkung

### Ursachen für eine Alarmmeldung

- Isolationsfehler  
Isolationswiderstand unterschreitet beide An-sprechwerte. LED ALARM 1 und ALARM 2 leuchten.
- Gerätefehler  
LED SERVICE leuchtet.
- Isolationsfehlersuche ist aktiv  
LED PGH ON blinkt im Takt des Prüfstrompulses.

### Gerät meldet Alarm bzw. Gerätefehler

- Display zeigt Fehler und ggf. Messwert an.
- Bei „ALARM 1“ bzw. „ALARM 2“ leuchten die zuge-hörigen LEDs.
- Alarmton ertönt intervallweise, wenn zugeordnet.
- Zugeordnete Alarmrelais schalten.
- Zugeordnete digitale Ausgänge schalten.

### Alarmmeldungen zurücksetzen (Reset)

Voraussetzung: Ursache für Alarmmeldung besteht nicht mehr. Isolationswiderstand muss mindestens 25 % über dem Ansprechwert liegen.

Wählen Sie: „RESET“ > „RESET“ > „OK“.

## Alarm and its effect

### Cause of the alarm

- Insulation fault  
The insulation resistance is below both response values. LEDs ALARM 1 and ALARM 2 flash.
- Device error  
LED SERVICE flashes.
- Active insulation fault location  
LED PGH ON blinks according to the locating current.

### Device signals alarm or device error

- Display indicates error and, where applicable, the measured value.
- In the event of “ALARM 1” or “ALARM 2”, the asso-ciated LEDs flash.
- A warning sound beeps at intervals, if assigned.
- Assigned alarm relays will switch.
- Assigned digital outputs will switch.

### Reset alarm messages (Reset)

Requirement: The cause of the alarm is no longer pres-ent. The insulation resistance must be at least 25 % higher than the response value.

Select: “RESET” > “RESET” > “OK”.

## Werkseinstellungen

### Ansprechwerte

Ansprechwert $R_{an}$ (Alarm 1) .....	5 k $\Omega$
Ansprechwert DC-Verlagerungsspannung (Alarm 2) .....	150 V
Anlaufverzögerung $T_{Anlauf}$ .....	0 s

### Schnittstellen

IP-Adresse .....	manuell 192.168.0.5
Netzmaske .....	255.255.255.0
BCOM-Adresse .....	system-1-0

### Digitale Eingänge

Arbeitsweise .....	X1.I1 & X1.I3: high-aktiv
Funktionen.....	X1.I1: Reset; X1.I3: Gerät deaktivieren

### Digitale Ausgänge

Funktionen.....	X1.Q1: Isolationsfehler + DC-Verlagerungsspannung
-----------------	--

### Schaltglieder

Arbeitsweise .....	Ruhestrom (N/C)
Kontakt 11-12-14 .....	Funktion 1: Iso. Alarm 1
Kontakt 21-22-24 .....	Funktion 1: Isolationsfehler + DC-Verlagerungsspannung

### Sonstiges

Netzform.....	3 AC
Sprache.....	Deutsch
Ankoppelüberwachung.....	ein
Fehlerspeicher.....	ein
Profil .....	Leistungskreise

## Factory settings

### Response values

Response value $R_{an}$ (Alarm 1) .....	5 k $\Omega$
Response value DC residual voltage (Alarm 2) .....	150 V
Start-up delay $T_{Anlauf}$ .....	0 s

### Interfaces

IP-Adresse.....	manual 192.168.0.5
Network mask.....	255.255.255.0
BCOMAddress.....	system-1-0

### Digital Inputs

Mode.....	X1.I1 & X1.I3: active high
Functions .....	X1.I1: Reset; X1.I3: Deactivate device

### Digital Outputs

Functions .....	X1.Q1: Insulation fault + DC offset fault
-----------------	--

### Switching elements

Operating principle .....	NC operation
Contact 11-12-14.....	Function 1: Insulation Alarm 1
Contact 21-22-24.....	Function 1: Insulation fault + DC offset fault

### Other

Power supply system .....	3 AC
Language.....	German
Coupling monitoring.....	on
Fault memory .....	on
Profile .....	Power circuits



## Technische Daten

### Isolationskoordination (IEC 60664-1/IEC 60664-3)

Bemessungsspannung.....	1000 V
Überspannungskategorie (OVC).....	III
Bemessungs-Stoßspannung (IEC 60664-1).....	8 kV
Bemessungsisolationsspannung (IEC 60664-1).....	1000 V
Verschmutzungsgrad ( $U_n < 690$ V).....	3
Verschmutzungsgrad ( $U_n < 1000$ V).....	2
Sichere Trennung ( $\leq 2000$ m NN) zwischen.....	(L1/+ , L2, L3/-) –
..... (A1, A2) – (11, 12, 14) – (21, 22, 24) – (E, KE), (X1, ETH, X3)	
Spannungsprüfung, Stückprüfung (IEC 61010-1).....	AC 2, 2 kV

### Versorgungsspannung

Versorgung über A1/+, A2/-:

Versorgungsspannungsbereich $U_s$ .....	AC/DC 24... 240 V
Toleranz von $U_s$ .....	-30... +15 %
Frequenzbereich von $U_s$ .....	DC, 50... 400 Hz
Leistungsaufnahme typ. 50/60 Hz (400 Hz).....	$\leq 12$ W/21 VA ( $\leq 12$ W/45 VA)

Versorgung über X1:

Versorgungsspannung $U_s$ .....	DC 24 V
Toleranz von $U_s$ .....	DC -20... +25 %

### Überwachtes IT-System

Netznominalspannungsbereich $U_n$ .....	AC 0... 690 V
..... AC 0... 600 V (für UL Anwendungen)	
Toleranz von $U_n$ .....	AC +15 %
Frequenzbereich von $U_n$ .....	60 Hz

### Ansprechwerte

Ansprechwert $R_{an1}$ (Alarm 1).....	1 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$
Ansprechwert $R_{an2}$ (Alarm 2).....	20 V... 1 kV
Ansprechunsicherheit (nach IEC 61557-8).....	profilabhängig, $\pm 15$ %, mind. $\pm 1$ k $\Omega$

### Zeitverhalten

Ansprechzeit $t_{an}$ bei DC-Verlagerungsspannung $> 1,1 \times U_{DC}$ und Alarm 1.....	max. 150 ms <sup>(1)</sup>
Ansprechzeit $t_{an}$ bei $R_f = 0,5 \times R_{an}$ ( $R_{an} = 10$ k $\Omega$ ) und $C_c = 1$ $\mu$ F nach IEC 61557-8.....	profilabhängig, typ. 4 s (siehe Diagramme im Handbuch)

### Schnittstellen

Feldbus: Schnittstelle/Protokoll.....	Webserver/Modbus TCP/BCOM
Feldbus: Funktion.....	Kommunikationsschnittstelle

### Schaltglieder

Schaltglieder.....	2 Wechsler
Arbeitsweise.....	Ruhestrom (N/C) / Arbeitsstrom (N/O)
Kontakt 11-12-14.....	Keine, Iso, Alarm 1,
..... Isolationsfehler + DC-Verlagerungsspannung, Anschlussfehler,	
..... Gerätefehler, Sammelalarm, Messung beendet, Gerät inaktiv	
Kontakt 21-22-24.....	Keine, Iso, Alarm 1,
..... Isolationsfehler + DC-Verlagerungsspannung, Anschlussfehler,	
..... Gerätefehler, Sammelalarm, Messung beendet, Gerät inaktiv	
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen.....	10.000 Schaltspiele

## Technical data

### Insulation co-ordination (IEC 60664-1/IEC 60664-3)

Rated voltage.....	1000 V
Overvoltage category (OVC).....	III
Rated impulse voltage (IEC 60664-1).....	8 kV
Rated insulation voltage (IEC 60664-1).....	1000 V
Pollution degree ( $U_n < 690$ V).....	3
Pollution degree ( $U_n < 1000$ V).....	2
Protective separation ( $\leq 2000$ m NN) between.....	(L1/+ , L2, L3/-) –
..... (A1, A2) – (11, 12, 14) – (21, 22, 24) – (E, KE), (X1, ETH, X3, X4)	
Voltage test, routine test (IEC 61010-1).....	AC 2.2 kV

### Supply voltage

Supply via A1/+, A2/-:

Supply voltage range $U_s$ .....	AC/DC 24... 240 V
Tolerance of $U_s$ .....	-30... +15 %
Frequency range of $U_s$ .....	DC, 50... 400 Hz
Power consumption typ. 50/60 Hz (400 Hz).....	$\leq 12$ W/21 VA ( $\leq 12$ W/45 VA)

Supply via X1:

Supply voltage $U_s$ .....	DC 24 V
Tolerance of $U_s$ .....	DC -20... +25 %

### IT system being monitored

Nominal system voltage range $U_n$ .....	AC 0... 690 V
..... AC 0... 600 V (for UL applications)	
Tolerance of $U_n$ .....	AC +15 %
Frequency range of $U_n$ .....	60 Hz

### Response values

Response value $R_{an1}$ (Alarm 1).....	1 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$
Response value $R_{an2}$ (Alarm 2).....	20 V... 1 kV
Operating uncertainty (acc. to IEC 61557-8).....	profile dependent, $\pm 15$ %, at least $\pm 1$ k $\Omega$

### Time response

Response time $t_{an}$ for DC residual voltage $> 1.1 \times U_{DC}$ and Alarm 1.....	max. 150 ms <sup>(1)</sup>
Response time $t_{an}$ at $R_f = 0.5 \times R_{an}$ ( $R_{an} = 10$ k $\Omega$ ) and $C_c = 1$ $\mu$ F acc. to IEC 61557-8.....	profile dependent, typ. 4 s (see diagrams in manual)

### Interfaces

Field bus: Interface/protocol.....	Webserver/Modbus TCP/BCOM
Field bus: Function.....	communication interface

### Switching elements

Switching elements.....	2 changeover contacts
Operating principle.....	N/C operation/N/O operation
Contact 11-12-14.....	none, insulation Alarm 1,
..... insulation fault + DC residual voltage, connection fault,	
..... device fault, collective alarm, measurement ended, device inactive	
Contact 21-22-24.....	none, insulation Alarm 1,
..... insulation fault + DC residual voltage, connection fault,	
..... device fault, collective alarm, measurement ended, device inactive	
Electrical endurance under rated operating conditions.....	10,000 cycles

### Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1

Gebrauchskategorie .....	AC-13 / AC-14 / DC-12 / DC-12 / DC-12
Bemessungsbetriebsp. ....	230 V / 230 V / 24 V / 110 V / 220 V
Bemessungsbetriebsstrom .....	5 A / 3A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Bemessungsisolationsspannung ≤2000 m NN .....	250 V
Bemessungsisolationsspannung ≤3000 m NN .....	160 V
Minimale Kontaktbelastbarkeit .....	1 mA bei AC/DC ≥ 10 V

### Sonstiges

EMV .....	IEC 61326-2-4 <sup>(2)</sup>
Schutzart Einbauten .....	IP40
Schutzart Klemmen .....	IP20

- <sup>1)</sup> Die Schnellauslösung funktioniert nur in IT-Netzen mit einer Netzfrequenz von 60 Hz.
- <sup>2)</sup> Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen.  
In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

### Contact data acc. to IEC 60947-5-1

Utilisation category .....	AC-13 / 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 / 3A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Rated insulation voltage ≤2000 m NN .....	250 V
Rated insulation voltage ≤3000 m NN .....	160 V
Minimum contact rating .....	1 mA at AC/DC ≥ 10 V

### Other

EMC .....	IEC 61326-2-4; EN50121-3-2; EN50121-4 <sup>(2)</sup>
Degree of protection, built-in components (DIN EN 60529) .....	IP40
Degree of protection, terminals (DIN EN 60529) .....	IP20

- <sup>1)</sup> Fast tripping only works in IT networks with a mains frequency of 60 Hz.
- <sup>2)</sup> This is a class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

### EU-Konformitätserklärung

Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist über den QR-Code verfügbar:



### EU Declaration of Conformity

The full text of the EU Declaration of Conformity is available via the QR Code:

### UKCA-Konformitätserklärung

Der vollständige Text der UKCA-Konformitätserklärung ist über den QR-Code verfügbar:



### UKCA Declaration of Conformity

The full text of the UK Declaration of Conformity is available via the QR Code:





**Bender GmbH & Co. KG**

Londorfer Straße 65  
35305 Grünberg  
Germany

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

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

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



© Bender GmbH & Co. KG, Germany  
Subject to change! The specified  
standards take into account the edition  
valid until 03/2024 unless otherwise  
indicated.