

## Prüfstrom-Generator

Deutsch

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Prüfstrom-Generator PGH474(E) wird innerhalb einer Einrichtung zur Isolationsfehlersuche eingesetzt, die zur Lokalisierung von Isolationsfehlern in IT-Systemen medizinisch genutzter Räume dient. Aufgaben des PGH474(E):

- Erzeugung des Prüfstromes
- Begrenzung des Prüfstromes auf 1 mA
- Synchronisation mit Isolationsfehlersuchgeräten EDS461/491
- Steuerung der Isolationsfehlersuche bei Systemen ohne Melde- und Bedientableau TM... oder Melde- und Prüfkombination MK...

Synchronisierung und Steuerung erfolgt über die RS-485-Schnittstelle (BMS-Bus). Die Ausführung PGH474E wird benötigt, wenn mehr als neun Prüfstrom-Generatoren an den BMS-Bus angeschlossen werden.

### Sicherheitshinweise allgemein

Montage, Anschluss und Inbetriebnahme nur durch Elektrofachkraft! Beachten Sie unbedingt:

- die bestehenden Sicherheitsvorschriften und
- das beiliegende Blatt „Wichtige sicherheitstechnische Hinweise für Bender-Produkte“.

### Funktionsbeschreibung

Die Isolationsfehlersuche wird abhängig vom angeschlossenen Steuereingang entweder als permanente Isolationsfehlersuche oder als einmaliger Durchlauf gestartet. Bei aktiviertem Prüfstrom zeigen die Prüfstrom-LEDs den jeweils positiven und negativen Prüftakt an.

Der Prüfstrom-Generator PGH474(E) erzeugt (bei vorhandenem Isolationsfehler) in einem IT-System ein definiertes Prüfstromsignal. Der Prüfstrom ist begrenzt auf max. 1 mA und muss per DIP-Schalter auf ein- bzw. dreiphasige Netze angepasst werden. Das Prüfstromsignal wird von den im Fehlerstromkreis liegenden Messstromwandlern erfasst und die fehlerbehafteten Abgänge werden von den Isolationsfehlersuchgeräten EDS461/491 angezeigt.

## Locating current injector

English

### Intended use

The locating current injector PGH474(E) is used in insulation fault location systems intended for the localisation of insulation faults in IT systems in medical locations. Tasks of the PGH474(E):

- Locating current generation
- Limitation of the locating current to 1 mA
- Synchronisation with insulation fault locators EDS461/491
- Control of insulation fault location in systems without TM alarm indicator and operator panels or MK.. alarm and test combinations.

Synchronisation and controlling is carried out via the RS-485 interface (BMS bus). Version PGH474E is required if more than nine locating current injectors are connected to the BMS bus.

### General safety information

Installation, connection and commissioning shall only be carried out by electrically skilled persons! Particular attention shall be paid to:

- the current safety regulations and
- the enclosed sheet "Important safety instructions for Bender products".

### Function

Depending on the connected input, you can either start a permanent insulation fault location process or one pass only. With the locating current activated, the locating current LEDs indicate the positive or negative test cycle in each case.

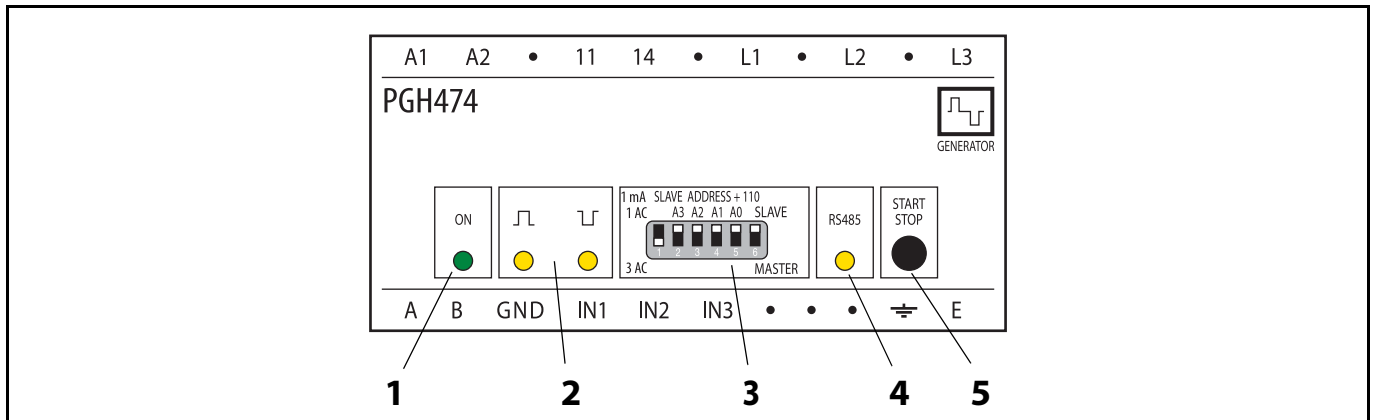
In an IT system the locating current injector PGH474(E) generates (in case of an occurring insulation fault) a defined locating current signal. The locating current is limited to max. 1 mA and has to be adapted to single and three phase systems using a DIP switch. The locating current signal is detected by the measuring current transformers located in fault current circuit and the faulty subcircuits will be indicated by the EDS461/491 insulation fault locators.

### Bedienelemente

Dargestellt ist das PGH474. Beim PGH474E haben die DIP-Schalter abweichende Funktionen.

### Operating elements

The PGH474 is illustrated below. The functions of the DIP switches of PGH474E are different from the standard device.



Legende:

- 1 LED „ON“ leuchtet, wenn Gerät eingeschaltet ist
- 2 Takt-LEDs: Takt des Prüfstromes
- 3 DIP-Schalter für Geräteeinstellungen (Details siehe Kapitel „Inbetriebnahme“)
- 4 LED zeigt Aktivität auf dem BMS-Bus (BMS = Bender-Messgeräte-Schnittstelle).
- 5 Taste für Start bzw. Stopp der Isolationsfehlersuche

Legend:

- 1 LED "ON" lights up when the device is switched on
- 2 Cycle LEDs: cycle of the locating current
- 3 DIP switch for device settings (for details refer to the chapter "Commissioning")
- 4 LED indicates activity on the BMS bus (BMS = Bender Measuring device interface).
- 5 Button to start and stop insulation fault location

### Montage und Anschluss



Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Wird dies nicht beachtet, so besteht für das Personal die Gefahr eines elektrischen Schlages. Außerdem drohen Sachschäden an der elektrischen Anlage und die Zerstörung des Gerätes.



Before mounting the device and working on the device connections, make sure that the power supply voltage has been disconnected. Failure to comply with this requirement will expose personnel to electric shock. Furthermore, the electrical installation may sustain damage and the device be destroyed beyond repair.

### Montage

Das Gerät ist für folgende Einbauarten geeignet:

- Installationsverteiler nach DIN 43871 oder
- Schnellmontage auf Hutprofilschiene nach IEC 60715
- oder Schraubmontage.

### Installation

The device is suited for:

- mounting into standard distribution panels according to DIN 43871 or
- DIN rail mounting according to IEC 60715 or
- screw mounting.

### Maßbild

### Dimension diagram

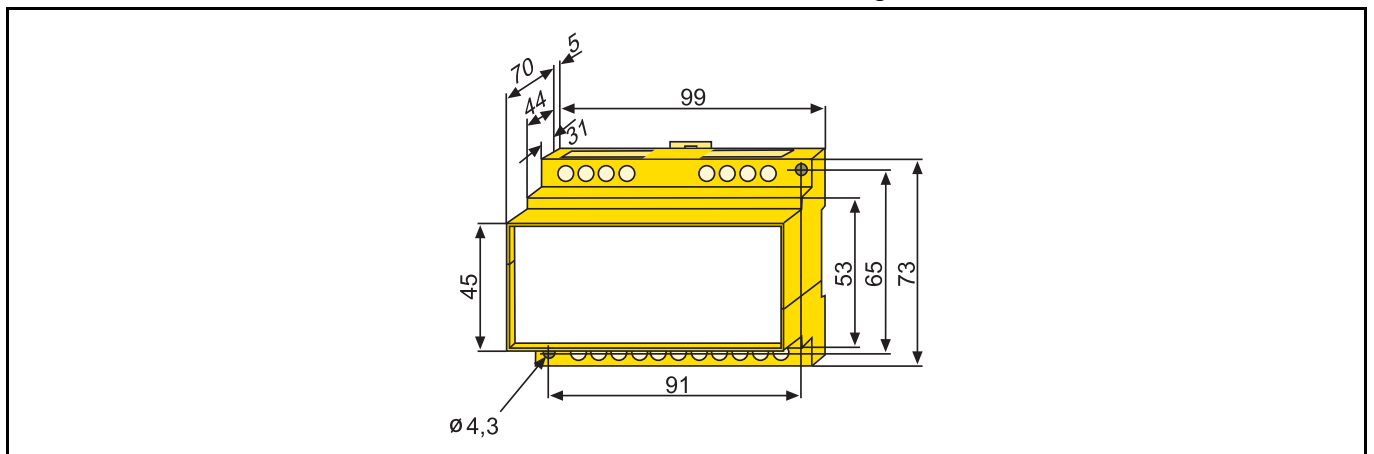


Abb. 1: alle Maße in mm

Fig. 1: all dimensions in mm

**Anschluss**



An die Klemmen A, B, GND, IN1, IN2 und IN3 dürfen nur fest installierte Geräte, die mindestens die Anforderungen der Überspannungskategorie CAT II (300V) erfüllen, angeschlossen werden.

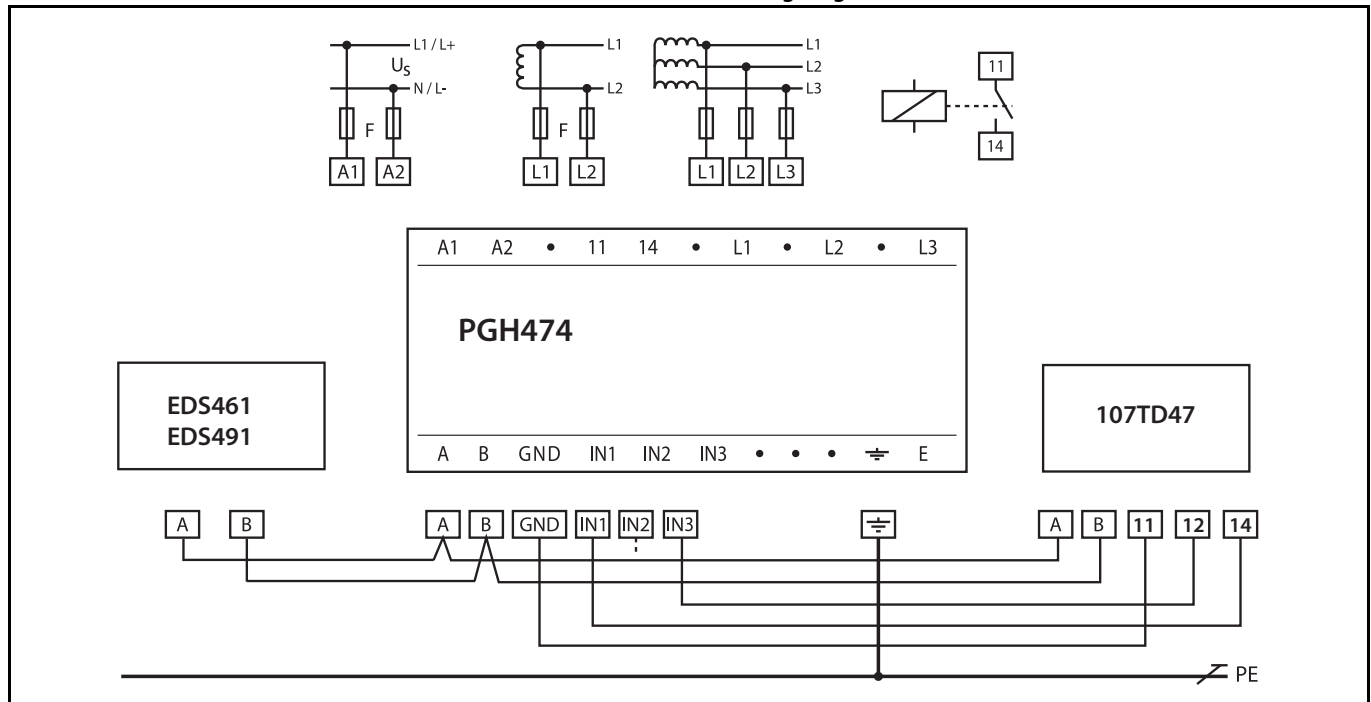
**Connection**



Only permanently installed equipment providing at least overvoltage category II (300 V) may be connected to the terminals A, B, GND, IN1, IN2 and IN3.

**Anschluss Schaltbild**

**Wiring diagram**



**Legende zum Anschlussbild**

A1, A2	Versorgungsspannung $U_S$ , siehe Typenschild, Schmelzsicherung 6 A (Empfehlung), Hinweis: Versorgungsspannung $U_S$ im IT-System zweipolig absichern
11,14	Melderelais, ist für die Dauer der Isolationsfehlersuche geschlossen
L1, L2, L3	Anschluss an das zu überwachende IT-System: AC oder 3AC
A, B	BMS-Bus
IN1, IN2, IN3, GND	Steuereingänge zum Start der Isolationsfehlersuche

**Legend to wiring diagram**

A1, A2	Supply voltage $U_S$ , see nameplate, 6 A recommended, Note: Supply voltage $U_S$ in the IT system requires two fuses.
11,14	Alarm relay remains closed for the duration of insulation fault location
L1, L2, L3	Connection to the IT system to be monitored: AC or 3AC
A, B	BMS bus
IN1, IN2, IN3, GND	Control inputs for starting insulation fault location

**Funktion der Steuereingänge IN1, IN2, IN3**

Die Isolationsfehlersuche wird durch einen potentialfreien Schließerkontakt des Isolationsüberwachungsgerätes 107TD47 gestartet. Dabei sind, je nach Anschluss, folgende Funktionen möglich:

- IN1/GND ist an die Schließerkontakte (11/14) des Isolationsüberwachungsgerätes angeschlossen:  
**Die Isolationsfehlersuche läuft solange, wie der Kontakt geschlossen ist.**  
Ist der Isolationswert des Systems wieder innerhalb der Grenzwerte, so meldet das Isolationsüberwachungsgerät keinen Alarm mehr. Der Kontakt 11/14 öffnet und die Isolationsfehlersuche wird beendet.
- IN2/GND ist an die Schließerkontakte (11/14) des Isolationsüberwachungsgerätes angeschlossen:  
**Die Isolationsfehlersuche wird für einen Durchlauf gestartet und danach gestoppt.** Damit das EDS-System

**Function of the control inputs IN1, IN2, IN3**

Insulation fault location is started by a potential-free N/O contact of the insulation monitoring device 107TD47. Depending on the connection type, the following functions are possible:

- IN1/GND is connected to the N/O contacts (11/14) of the insulation monitoring device:  
**Insulation fault location is carried out continuously as long as the contact is closed.**  
If the insulation value of the system again reaches a value within the limits, the insulation monitoring device will no longer signal an alarm. The contact 11/14 opens and insulation fault location will be completed.
- IN2/GND is connected to the N/O contacts (11/14) of the insulation monitoring device:  
**Insulation fault location will be started for one pass and will be stopped after this.** To start the EDS system, it is nec-

starten kann, muss der Steuereingang für ca. 6 Sekunden geschlossen sein. Für MEDICS®-Systeme wird diese Funktion nicht empfohlen.

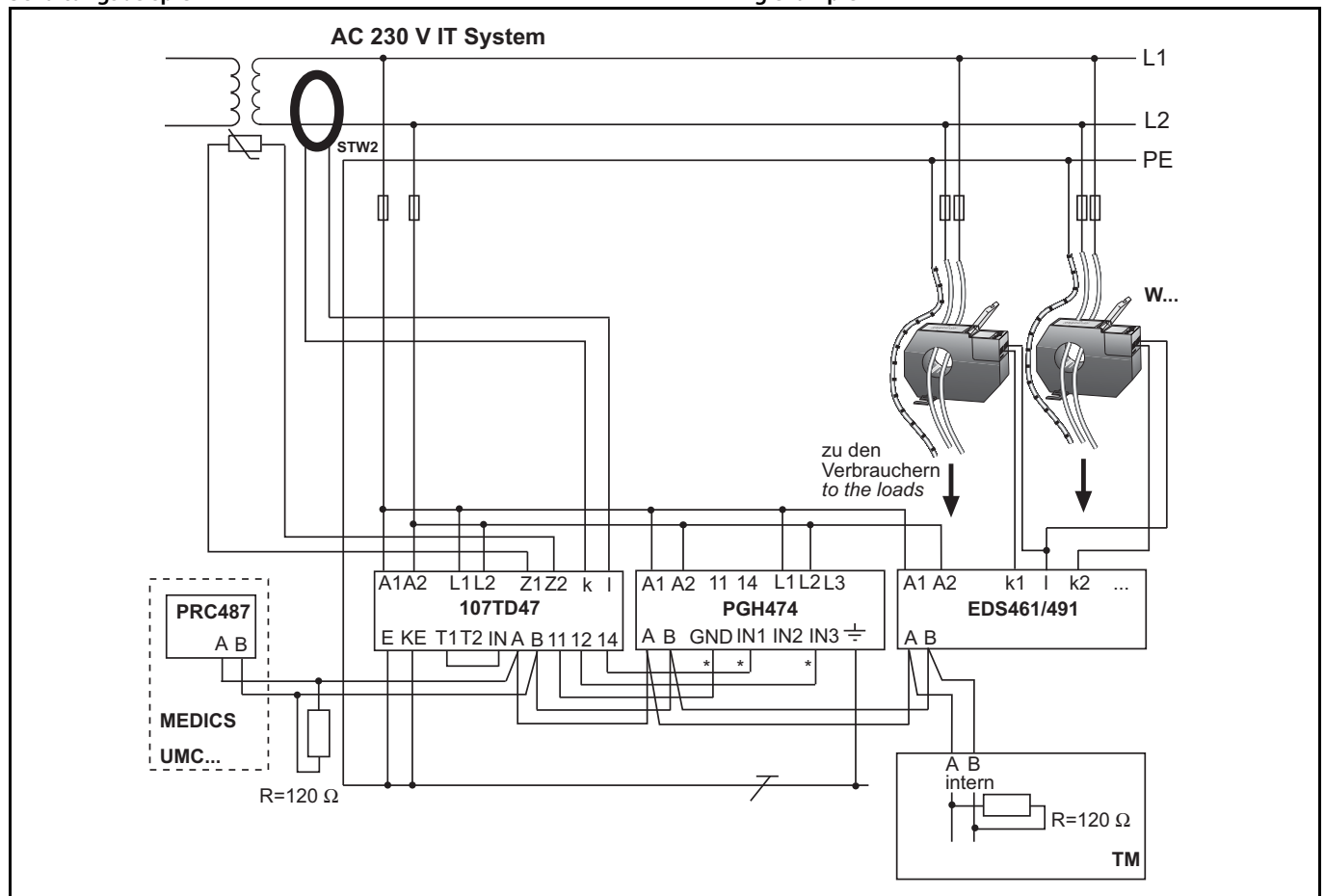
- IN3/GND ist an die Öffnerkontakte (11/12) des Isolationsüberwachungsgerätes angeschlossen: Prüftaktunterdrückung. Es wird kein Prüftakt ausgegeben. **Diese Funktion wird benötigt, wenn mehrere getrennte IT-Systeme überwacht und zentral von einem Melde- und Bedientableau TM... oder einer Melde- und Prüfkombination MK... gesteuert werden.** In diesem Fall darf nur der Prüfstrom-Generator PGH474 einen Prüftakt ausgeben, in dessen IT-System der Isolationsfehler aufgetreten ist. Hinweis: Diese Art des Systemstarts ist nur in gekoppelten IT-Systemen erforderlich!

essary to keep the control input closed for approx. six seconds. This function is not recommended for MEDICS® systems.

- IN3/GND is connected to the N/C contacts (11/12) of the insulation monitoring device: Suppression of the test cycle. No test cycle will be output. **This function is required when several separate IT systems are to be monitored and are to be controlled by a TM... alarm indicator and operator panel or an MK... alarm and test combination from a central location.** In this case, only the locating current injector PGH474 is allowed to output a test cycle in the IT system of which an insulation fault has occurred. Note: This kind of system start is required for coupled IT systems only!

Schaltungsbeispiel

Wiring example



Legende zum Schaltungsbeispiel

- STW2 Messstromwandler zum Anschluss an 107TD47
- W... Messstromwandler zum Anschluss an EDS461/491
- 107TD47 Isolationsüberwachungsgerät mit Transformatorüberwachung
- PGH474 Prüfstrom-Generator
- EDS461/491 Isolationsfehlersuchgerät
- TM... Melde- und Bedientableau
- PRC487 Steuergerät für Umschalteinrichtungen
- R Abschlusswiderstand für BMS-Bus
- \* Diese Verbindungen entfallen, wenn die Isolationsfehlersuche nicht automatisch durch das 107TD47 gestartet wird, sondern stattdessen manuell über die Tasten des TM Melde- und Bedientableaus.

Legend to wiring example

- STW2 Measuring current transformer for connection to 107TD47
- W... Measuring current transformer for connection to EDS461/491
- 107TD47 Insulation monitoring device with transformer monitoring
- PGH474 locating current injector
- EDS461/491 insulation fault locator
- TM... Alarm indicator and operator panel
- PRC487 Control device for changeover modules
- R Terminating resistor for BMS bus
- \* These connections are omitted when the insulation fault location process is not automatically started by the 107TD47, when a manual start-up is carried out via the keys of the TM alarm indicator and operator panel.

**Geräteinstellungen das obige Schaltungsbeispiel**

**Device settings for the wiring example illustrated above**

Gerät Device	Adresse Address	Modus Mode	Besondere Einstellung Special settings
PRC487	4	Slave	siehe Gerätehandbuch zur Umschalteinrichtung Refer manual of the switchover modules
PGH474	111	Slave	System: 1 AC
EDS461/491	2	Slave	-----
107TD47	3	-----	Option: EDS Modus EIN / EDS Mode ON
TM...	1	Master	-----

**Inbetriebnahme**

Kontrollieren Sie vor der Inbetriebnahme den ordnungsgemäßen Anschluss des Gerätes.

**Commissioning**

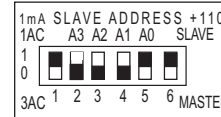
Prior to commissioning, check proper connection of the device.

**Einstellungen PGH474**



Hinweis: schwarz = Schalterstellung

**Settings PGH474**



Note: black = switch position

DIP Schalter	Beschreibung	Werkseinstellung
1	AC /3 AC Netz	1 AC
2-5	Geräteadresse	111
6	Master/Slave Modus	Slave

DIP switch	Description	Factory setting
1	AC /3 AC system	1 AC
2-5	Device address	111
6	Master/Slave mode	Slave

**Adress-Einstellung PGH474**

Addr.	A3	A2	A1	A0
(110+) 1 *	0	0	0	1
(110+) 2	0	0	1	0
(110+) 3	0	0	1	1
(110+) 4	0	1	0	0
(110+) 5	0	1	0	1
(110+) 6	0	1	1	0
(110+) 7	0	1	1	1
(110+) 8	1	0	0	0
(110+) 9	1	0	0	1

**Address setting PGH474**

\* Werkseinstellung

\* Factory setting

**Master/Slave-Modus**

- Master:  
Das PGH474 wird in Kombination mit einem EDS461/491 eingesetzt. Auf dem BMS-Bus ist das PGH474 Master. Es steuert die Isolationsfehlersuche.
- Slave:  
Das PGH474 wird zusammen mit einem EDS461/491 und einem BMS-Master (PRC470, TM..., MK..., COM460IP) eingesetzt.

**Master/Slave mode**

- Master:  
The PGH474 is used in conjunction with an EDS461/491. The PGH474 is the master on the BMS bus. It controls insulation fault location.
- Slave:  
The PGH474 is used in conjunction with an EDS461/491 and a BMS master (PRC470, TM..., MK..., COM460IP).

**Einstellungen PGH474E**



Hinweis: schwarz = Schalterstellung

DIP Schalter	Beschreibung	Werkseinstellung
1	AC /3 AC Netz	1 AC
2-6	Geräteadresse	121

**Settings PGH474E**



Note: black = switch position

DIP switch	Description	Factory setting
1	AC /3 AC system	1 AC
2-6	Device address	121

**Adress-Einstellung PGH474E**

Addr.	A4	A3	A2	A1	A0
(120+) 1 *	0	0	0	0	1
(120+) 2	0	0	0	1	0
(120+) 3	0	0	0	1	1
(120+) 4	0	0	1	0	0
(120+) 5	0	0	1	0	1
(120+) 6	0	0	1	1	0
(120+) 7	0	0	1	1	1
(120+) 8	0	1	0	0	0
(120+) 9	0	1	0	0	1
(120+) 10	0	1	0	1	0
(120+) 11	0	1	0	1	1
(120+) 12	0	1	1	0	0
(120+) 13	0	1	1	0	1
(120+) 14	0	1	1	1	0
(120+) 15	0	1	1	1	1
(120+) 16	1	0	0	0	0
(120+) 17	1	0	0	0	1
(120+) 18	1	0	0	1	0
(120+) 19	1	0	0	1	1
(120+) 20	1	0	1	0	0
(120+) 21	1	0	1	0	1
(120+) 22	1	0	1	1	0
(120+) 23	1	0	1	1	1
(120+) 24	1	1	0	0	0
(120+) 25	1	1	0	0	1
(120+) 26	1	1	0	1	0
(120+) 27	1	1	0	1	1
(120+) 28	1	1	1	0	0
(120+) 29	1	1	1	0	1
(120+) 30	1	1	1	1	0

\* Werkseinstellung

\* Factory setting

**Bedienung**

**Start/Stop-Taste**

Durch Betätigen der Start/Stop-Taste kann die Isolationsfehlersuche manuell gestartet und gestoppt werden. Sind die Kontakte des Steuereingangs IN3/GND geschlossen, so ist kein manuelles Starten der Isolationsfehlersuche möglich.

**Operation**

**Start/Stop button**

By pressing the Start/Stop button, insulation fault location can be started or stopped manually. With the contacts of the control input IN3/GND in closed position, a manual start of insulation fault location is not possible.

### Meldungen auf dem BMS-Bus

Alarmmeldungen können auf anderen Bender-Geräten (z.B. Melde- und Bedientableau TM..., Melde- und Prüfkombination MK...) dargestellt werden.

Steuereingang	Bedeutung	Kanal
IN1/GND	Steuereingang IN1 gesetzt: Isolationsfehlersuche startet und läuft bis IN1 zurückgesetzt wird	1
IN2/GND	Steuereingang IN2 gesetzt: Isolationsfehlersuche startet und läuft für 1 Durchlauf (ca. 5 Minuten)	2
IN3/GND	Funktion des Gerätes abgeschaltet (Unterdrückung)	3
	Start/Stop Isolationsfehlersuche über Taster	4
	Interner Gerätefehler	5

### Messages on the BMS bus

Alarm messages can also be displayed on other Bender devices such as TM... alarm indicator and operator panels, MK... alarm indicator and test combinations.

Control input	Meaning	Channel
IN1/GND	Control input IN1 set: Insulation fault location is started and proceeds until IN1 is reset.	1
IN2/GND	Control input IN2 set: Start-up of insulation fault location for 1 pass (approx. for 5 minutes)	2
IN3/GND	Function of the device switched off (suppression)	3
	Start/stop of insulation fault location via button	4
	Internal device error	5

## Technische Daten

### Isolationskoordination nach IEC 60664-1

Bemessungsspannung ..... AC 500 V  
 Bemessungs-Stoßspannung/Verschmutzungsgrad ..... 4 kV/3

### Überwachtes System

Netzennspannung ..... AC 20...265 V  
 ..... 3AC 20...265 V  
 Nennfrequenz ..... 45...400 Hz

### Versorgungsspannung

Versorgungsspannung  $U_S$  ..... siehe Typenschild bzw. Bestellangaben  
 Arbeitsbereich von  $U_S$  ..... 0,85...1,15 x  $U_S$   
 Eigenverbrauch .....  $\leq 3$  VA

### Messtakt

Prüfstrom ..... 1 mA  
 Prüftakt/Pause ..... 2 s / 4 s

### Eingänge

Steuereingänge ..... 3 (IN1, IN2, IN3)

### Schnittstelle

Schnittstelle ..... RS-485  
 Protokoll ..... BMS  
 Anschluss ..... Klemmen A/B  
 Max. Leitungslänge ..... 1200 m  
 Empfohlene Leitung (geschirmt, Schirm einseitig an PE) ..... J-Y(St)Y 2 x 0,6  
 Abschlusswiderstand ..... 120  $\Omega$  (0,25 W)

### Schaltglieder

Schaltelemente ..... 1 Relais mit 1 Schließer  
 Kontaktbemessungsspannung ..... AC 250 V/DC 300 V  
 Elektrische Lebensdauer (AC 220V /60 Hz) ..... 12 000 Schaltspiele  
 Kontaktklasse ..... IIB (IEC 60255-0-20)  
 Einschaltvermögen AC/DC ..... 5 A  
 Ausschaltvermögen bei AC 230 V,  $\cos \phi$  0,4 ..... 2 A  
 Ausschaltvermögen bei DC 24 V, L/R=0 s ..... 0,2 A

### Allgemeine Daten

EMV-Störfestigkeit ..... EN 61000-6-2  
 EMV-Störaussendung ..... EN 61000-6-4  
 Schockfestigkeit IEC 60068-2-27 (Gerät in Betrieb) ..... 15 g/11 ms  
 Dauerschocken IEC 60068-2-29 (Transport) ..... 40 g/6 ms  
 Schwingungsbeanspruchung IEC 60068-2-6 (Gerät in Betrieb) ..... 1 g / 10...150 Hz

## Technical data

### Insulation coordination acc. to IEC 60664-1

Rated insulation voltage ..... AC 500 V  
 Rated impulse voltage/pollution degree ..... 4 kV/3

### System being monitored

Nominal system voltage ..... AC 20...265 V  
 ..... 3AC 20...265 V  
 Rated frequency ..... 45...400 Hz

### Supply voltage

Supply voltage  $U_S$  ..... see nameplate or ordering details  
 Operating range of  $U_S$  ..... 0.85...1.15 x  $U_S$   
 Power consumption .....  $\leq 3$  VA

### Measuring pulse

Locating current ..... 1 mA  
 Test cycle/idle time ..... 2 s / 4 s

### Inputs

Control inputs ..... 3 (IN1, IN2, IN3)

### Interface

Interface ..... RS-485  
 Protocol ..... BMS  
 Connection ..... terminals A/B  
 Max. cable length ..... 1200 m  
 Recommended cable (shielded, shield on one side connected to PE) ..... J-Y(St)Y 2 x 0.6  
 Terminating resistor ..... 120  $\Omega$  (0.25 W)

### Switching elements

Switching elements ..... 1 relay with 1 N/O contact  
 Rated contact voltage ..... AC 250 V/DC 300 V  
 Electrical endurance, number of cycles (AC 220 V /60 Hz) ..... 12 000  
 Contact class ..... IIB (IEC 60255-0-20)  
 Limited making capacity AC/DC ..... 5 A  
 Breaking capacity at AC 230 V,  $\cos \phi$  0.4 ..... 2 A  
 Breaking capacity at DC 24 V, L/R=0 s ..... 0.2 A

### General data

EMC immunity ..... EN 61000-6-2  
 EMC emission ..... EN 61000-6-4  
 Shock resistance acc. to IEC 60068-2-27 (device in operation) ..... 15 g/11 ms  
 Bumping IEC 60068-2-29 (transport) ..... 40 g/6 ms  
 Vibration resistance IEC 60068-2-6 (device in operation) ..... 1 g / 10...150 Hz

Schwingungsbeanspruchung IEC 60068-2-6 (Transport).....	2 g / 10...150 Hz
Umgebungstemperatur (bei Betrieb) .....	-10 °C...+55 °C
Umgebungstemperatur (bei Lagerung) .....	-40 °C...+70 °C
Klimaklasse nach DIN IEC60721-3-3 .....	3K5
Betriebsart.....	Dauerbetrieb
Einbaulage .....	beliebig
Anschlussart.....	Reihen клемmen
Anzugsdrehmoment .....	0,5...0,6 Nm (4,3...5,3 lb-in)
Anschlussvermögen Starr / flexibel .....	0,2...4 / 0,2...2,5 mm <sup>2</sup>
Anschlussvermögen Flexibel mit Aderendhülse, ohne/mit Kunststoffhülse .....	0,25...2,5 mm <sup>2</sup>
Leitergrößen (AWG) .....	24-12
Anzugsmoment .....	0,5 Nm
Abisolierlänge .....	8...9 mm
Schutzart Einbauten (DIN EN 60529).....	IP30
Schutzart Klemmen (DIN EN 60529) .....	IP20
Schraubbefestigung.....	2 x M4
Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene.....	IEC 60715
Entflammbarkeitsklasse .....	UL94V-0
Produktnormen.....	DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9)
.....	EN 61557-9, IEC 61557-9
Gewicht .....	≤ 350 g

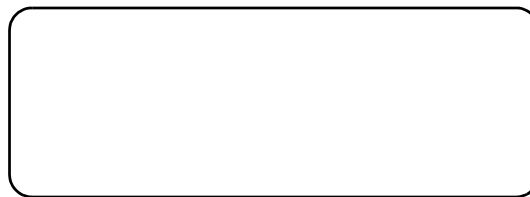
Vibration resistance IEC 60068-2-6 (transport).....	2 g / 10...150 Hz
Ambient temperature, during operation .....	-10 °C...+55 °C
Temperature range for storage .....	-40 °C...+70 °C
Climatic class acc. to DIN IEC 60721-3-3.....	3K5
Operating mode .....	continuous operation
Mounting .....	any position
Connection.....	modular terminals
Tightening torque.....	0.5...0.6 Nm (4.3...5.3 lb-in)
Connection rigid/flexible.....	0.2...4 / 0.2...2.5 mm <sup>2</sup>
Connection flexible with connector sleeve, without/with plastic sleeve.....	0.25...2.5 mm <sup>2</sup>
Conductor sizes (AWG) .....	24-12
Tightening torque.....	0.5 Nm
Stripping length.....	8...9 mm
Degree of protection, internal components (IEC 60529).....	IP30
Degree of protection, terminals (IEC 60529) .....	IP20
Screw mounting .....	2 x M4
DIN rail mounting acc. to .....	IEC 60715
Flammability class.....	UL94V-0
Product standards.....	IEC 61557-9
.....	DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9), EN 61557-9
Weight .....	≤ 350 g

**Abweichende Ausführungen**

Dieses Feld ist nur beklebt, falls Änderungen gegenüber der Standardausführung des Gerätes vorgenommen wurden.

**Versions differing from the standard version**

There will only be a label in this field, if the device is different from the standard version.



**Bestellangaben**

**Ordering information**

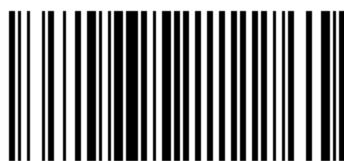
Typ / Type	U <sub>s</sub>	Art. No.
PGH474	AC 230 V	B95 018 012
PGH474E	AC 230 V	B95 018 013

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



BENDER Group

All rights reserved.  
Reprinting and duplicating  
only with permission of the publisher.  
Subject to change!  
© Bender GmbH & Co. KG



Bender GmbH & Co. KG  
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Germany  
Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany

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

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