

GH500S-100-mod1

R_{AN} 25 / 50 kOhm

Isolationsüberwachungsgerät für
ungeerdete Gleichspannungsnetze

Insulation monitoring device for
unearthed DC networks



Technisches Gerätehandbuch
Technical Manual
TGH 1237
Ausgabe / Edition
04.93





Dipl. Ing. W. Bender
GmbH + CoKG
Londorfer Str. 65
D-35305 Grünberg
Tel. (06401) 807-0
Fax (06401) 807259

Inhaltsverzeichnis

1. Gerätebeschreibung
 - 1.1 Verwendungszweck
 - 1.2 Lieferumfang
 - 1.3 Funktionsbeschreibung
 - 1.4 Blockschaltbild

2. Bedienungs- und Betriebsanleitung
 - 2.1 Technische Daten
 - 2.2 Einbauvorschriften
 - 2.3 Bedienungsanleitung
 - 2.4 Erste Inbetriebnahme
 - 2.5 Wartung und Instandsetzung

3. Zeichnungen/Pläne
 - 3.1 Maßbild/Gehäuse Nr. Z 150 481
 - 3.2 Maßbild kOhm-Meter Nr. Z 750 015
 - 3.3 Anschlussschaltbild Z 120 536
 - 3.4.1 Ersatzteilliste
 - 3.4.2 Zubehör

Table of contents

1. Description
 - 1.1 Fields of application
 - 1.2 Delivery Code
 - 1.3 Function
 - 1.4 Block diagram

2. Operating instructions
 - 2.1 Technical data
 - 2.2 Mounting instructions
 - 2.3 Operating instructions
 - 2.4 Set up instructions
 - 2.5 Maintenance and repair

3. Drawings/diagrams
 - 3.1 Dimension diagram/Casing No. Z 150 481
 - 3.2 Dimension diagram/kOhm-meter No. Z 750 015
 - 3.3 Wiring diagram Z 120 536
 - 3.4.1 Spare-parts list
 - 3.4.2 Accessories list

1. Gerätebeschreibung

1.1 Anwendung

Das A-ISOMETER® Typ GH500S-100-mod1 dient zur Isolationsüberwachung in ungeerdeten DC-Netzen mit einer Spannung von 0 bis 264 V während des Betriebes.

Das Gerät ist bestimmt zur Überwachung von Schiffnetzen mit besonders hohen Ableitkapazitäten nach Erde.

Es kann aber ebenfalls im Landeinsatz bei normalen und auch bei erschwerten klimatischen Bedingungen (Tropen) verwendet werden.

1.2 Lieferumfang

**1.2.1 A-ISOMETER®
Typ GH500S-100-mod1
Art.-Nr. 982 355**

**1.2.2 Anzeigeelement
Typ 9604 S
Art.-Nr. 986 786**

**1.2.3 Anzeigeelement
Typ 7204 S
Art. Nr. 986 809**

1.3 Funktionsbeschreibung (siehe auch Blockschaltbild)

Im A-ISOMETER® Typ GH500S-100-mod1 wird aus der, an den Klemmen U+/U- angeschlossenen Speisepannung U_s die Elektronikversorgungsspannung gewonnen. Im Generator G wird eine treppenförmige Messspannung erzeugt, die über den Endverstärker an Erde gelegt wird und außerdem ein Taktraster für die Steuersignale des Mess- und Auswerteteils erzeugt.

Ein Erdschluss (z.B. R_F) schließt den Messkreis über die Netzankopplung. Die Messspannung treibt einen Strom über den Erdschlusswiderstand, die Ankopplung, den Eingangsfilter und den Messwiderstand. Gleichzeitig fließt, getrieben durch die Netznominalspannung, ein Fehlerstrom durch den Messkreis. Am Messwiderstand fällt eine, die dem Messstrom proportionale, Spannung $U_F=f(R_F)$ und eine, dem Fehlerstrom proportionale, Verlagerungsspannung U_V ab.

1. Device description

1.1 Fields of application

The A-ISOMETER® type GH500S-100-mod1 is intended for insulation monitoring of unearthed DC networks, 0...264V, during operation.

The device is used in ship's networks with high leakage capacitances to earth.

However, it is also suitable for terrestrial application under normal and extreme climatic conditions (e.g. tropical climate).

1.2 Delivery code

**1.2.1 A-ISOMETER®
type GH500S-100-mod1
Ref. No.982 355**

**1.2.2 Indicating instrument
type 9604 S
Ref. No.986 786**

**1.2.3 Indicating instrument
type 7204 S
Ref. No. 986 809**

1.3 Function (see also block diagram)

The A-ISOMETER® type GH500S-100-mod1 transforms the supply voltage U_s connected to the terminals U+/U- into the electronics voltage. The generator G produces a square wave measuring voltage which is connected to earth E via the output amplifier. The generator supplies the pulse generating segment which produces detailed commands for the measuring and evaluating segment.

The measuring circuit is closed by an earth fault (e.g. R_F) via the mains coupling resistor. The measuring voltage drives a current through the earth fault resistance, the coupling link, the supply filter and the measuring resistance. Simultaneously a fault current passes through the measuring circuit, driven by the rated mains voltage. At the measuring resistance, the voltage $U_F=f(R_F)$, proportional to the measuring current, and the shift voltage U_V , proportional to the fault current, decline.

In den Messtaktphasen (Messspannung 0 V) ist der Schalter S1 geschlossen und der Kondensator C1 wird auf die Verlagerungsspannung U_V aufgeladen. Beim Messtakt steht am Messwiderstand die Verlagerungsspannung U_V und die Spannung U_E an.

Hinter dem Impedanzwandler I1 stellt sich $U_z = (U_F + U_V) - U_V = + U_F$ ein.

Mit dem Schalter S2 wird zyklisch der Speicher C2 in kleinen Schritten ge-oder entladen bis die Kondensatorspannung in C2 der Fehlerspannung U_F entspricht. Der Ladezustand und somit auch der Isolationswert des Netzes werden über den Impedanzwandler I_2 auf dem externen Messinstrument in kOhm angezeigt. Der angezeigte Wert stellt sich schrittweise auf den wirklich im Netz vorhandenen Isolationswert ein. So ergibt sich, vom Moment des Auftretens eines unzulässigen Isolationsfehlers bis zu dessen Meldung, eine systembedingte Messzeit, die in erster Linie von den max. Netzableitkapazitäten bestimmt wird.

Unterschreitet der Erdschlusswiderstand die 50 kOhm- bzw. die 25 kOhm- Marke (je nach Einstellung von S3), signalisiert das Ausgangsrelais "Erdschluss" (Arbeitsstrombetrieb).

Bei angeschlossener Löschtaste wird die Erdschlussmeldung (in R/S flip-flop) gespeichert und kann erst gelöscht werden, wenn der Zeiger des kOhm-Messinstrumentes mindestens einen 25% höheren Isolationswert als den eingestellten Ansprechwerte anliegt.

Um das A-ISOMETER® ohne reellen Erdschluss im Netz zu testen, kann die interne Prüftaste betätigt oder eine externe Prüftaste angeschlossen werden.

Das Anzeigeinstrument zeigt bei der Prüfung unverzögert 0 kOhm an und das Ausgangsrelais signalisiert "Erdschluss".

In the quiescent period between the measuring pulses (measuring voltage 0 V), the switch S1 is closed and the capacitor charge (C1) changes over to the shift voltage U_V . During the measuring pulses, the shift voltage U_V and the voltage U_E built up at the measuring resistance.

Behind the impedance transformer I1, the voltage is as follows:
 $U_z = (U_F + U_V) - U_V = + U_F$

In cycles, the switch S2 gradually charges and discharges the capacitor C2 until the capacitor voltage C2 equals the fault voltage U_F . The charge condition and thus, the network's insulation value are indicated on the external kOhm meter via the impedance transformer I2. The indicated value gradually adapts to the effective network insulation value. Consequently, a system immanent measuring time results, the time between the occurrence of an unpermissible insulation fault and the indication of it. This time is mainly dependent on the max. mains leakage capacitances.

When the earth fault resistance falls below 50 kOhm or the 25 kOhm-threshold (depending on the setting of S3), the output relays signals "earth fault" (N/O operation).

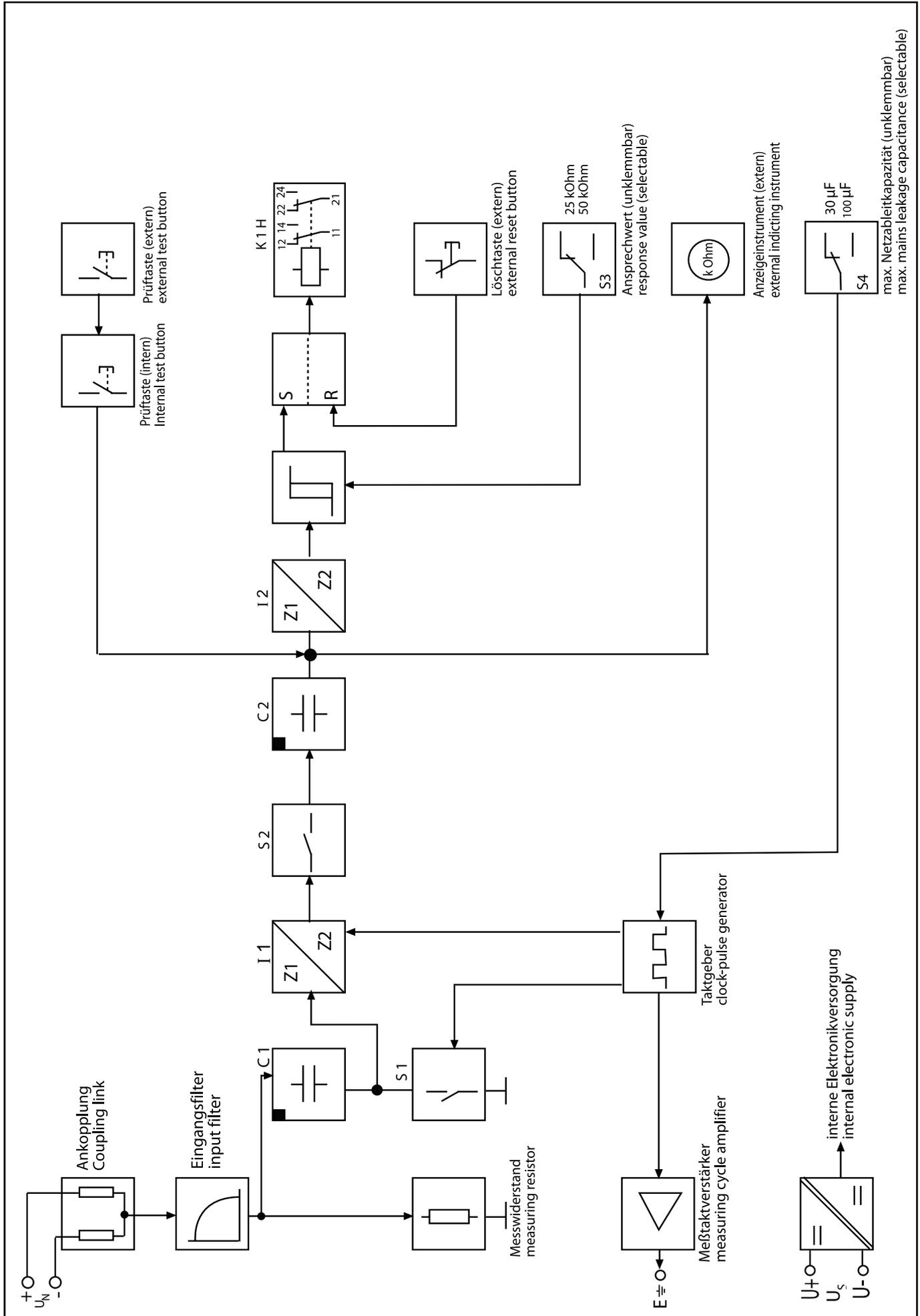
When the reset button is connected, the earth fault indication (in R/S flip-flop) is memorized and can only be reset if the indication of the kOhm meter is, at least, 25 % above the set response value.

In order to check the A-ISOMETER® without a real earth fault in the network, the internal test button may be pressed or an external test button may be connected.

At this test, the indicating instrument indicates 0 kOhm without any delay and the output relay signals earth fault.

1.4 Blockschaltbild

1.4 Block diagram



2. Bedienungs- und Betriebsanleitung

2.1 Technische Daten

2.1.1 Allgemeine Daten

Bezeichnung	Isolationsüberwachungseinrichtung für Gleichspannungsnetze
Typ	GH500S-100-mod 1
Hersteller	Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & CoKG Netzschutztechnik Londorfer Str. 65 D-35305 Grünberg

2.1.2 Sonstige Angaben

Gewicht	3400 g
Gehäuse	Maßbild-Nr. Z 150 481
Material	Al Mg Si 0,5
Oberflächenschutz	eloxiert, außer Schnittkanten
Schutzart, Klemmen	IP 10
Schutzart, Elektronik	IP 50
Anschlussquerschnitt	
eindrähtig	4 mm
feindrähtig	4 mm

2.1.3 Technische Daten

Speisespannung U_S (andere Werte auf Anfrage)	DC 24 V
Arbeitsbereich von U_S	0,9 ... 1,4 U_S
Eigenverbrauch	4 VA
Betriebsart	Dauerbetrieb
Netzspannung U_N	DC 220 V
Arbeitsbereich von U_N	0 ... 1,2 U_N
Insulationskoordination nach DIN VDE 0110 T1	
Bemessungsspannung	AC 250 V
Bemessungsstoßsp./Verschmutzungsgrad	4 kV/3

Spannungsprüfung nach DIN VDE 0435 T.303 u. IEC255	
Prüfspannung	2 kV
Netzableitkapazität max.	100 μ F
Innenwiderstand DC R_i	28 k Ω m
Messspannung U_M	9,3 V
Zulässige Umgebungstemperatur	
bei Betrieb	-5°C ... +60°C, 268 K ... 333 K
bei Lagerung	-30°C ... +70°C, 243 K ... 343 K
Rüttelfestigkeit	gemäß "Germanischer Lloyd" Rüttelkennlinie 1

2. Operating instruction

2.1 Technical Data

2.1.1 General characteristics

Designation	Insulation monitoring device for DC networks
type	GH500S-100-mod 1
Manufacturer	Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & CoKG Netzschutztechnik Londorfer Str. 65 D-35305 Grünberg

2.1.2 Other details

Weight	3400 g
Casing	dimension diagram No. Z 150 481
Material	Al Mg Si 0.5
Surface protection	anodized, except cutted edges
Protection class, terminals	IP10
Production class, electronics	IP50
Connection terminals	
single wire	4 mm
fine braid	4 mm

2.1.3 Technical data

Supply voltage U_S (other values on request)	DC 24 V
Operating range of U_S	0.9 ... 1.4 U_S
Self-consumption	4 VA
Nominal operation class	permanent operation
Rated mains voltage U_N	DC 220 V
Working range of U_N	0... 1.2 U_N
Insulation coordination acc. to DIN VDE 0110 T1	
Rated insulation voltage	AC 250 V
Rated impulse withstand voltage/ Contamination level	4 kV/3

Dielectric-test acc. to DIN VDE 0435 T.303 and IEC 255	
Test voltage	2 kV
Max. mains leakage capacitance	100 μ F
Internal DC resistance R_i	28 k Ω m
Measuring voltage U_M	9,3 V
Admissible ambient temperature	
when operating	-5°C ... +60°C, 268 K ... 333 K
when stored	-30°C ... +70°C, 243 K ... 343 K
Vibration proof	according to "Germanischer Lloyd" vibration characteristics 1

Ansprechwert, umklemmbar	
Brücke 1	$R_{AN1} = 50 \text{ k}\Omega$
Brücke 2	$R_{AN2} = 25 \text{ k}\Omega$
Ansprechwert an $R_{AN} 50\text{k}\Omega$ und $C_E=100\mu\text{F}$	45 s
Ansprechtoleranz	+10 ... + 40%
Instrumentenausgang für externes $\text{k}\Omega$ -Messinstrument	400 μA eingepprägter Strom
Anzeigetoleranz	$\pm 30\%$
Prüftaste	Prüfwert 0 $\text{k}\Omega$
Löschtaste	Erdschlussmeldung kann nur zurück- gesetzt werden , wenn die Anzeige mind. 25% über dem vorgegebenen Ansprechwert liegt

Response value, selectable by terminals	
bridge 1	$R_{AN1}=50\text{k}\Omega$
bridge 2	$R_{AN2}=25\text{k}\Omega$
Response delay at $R_{AN} 50\text{k}\Omega$ and $C_E= 100 \mu\text{F}$	45 s
Response tolerance	+10 ... +40%
Instrument output for external $\text{k}\Omega$ -meter	400 μA current source
Indication tolerance	$\pm 30\%$
Test button	test value 0 $\text{k}\Omega$
Reset button	earth fault can only be reset when indication exceeds the adjusted response value by at least 25 %

2.1.4 Schaltglieder

Schaltglieder	2 Wechsler
Schaltleistung max.	1100 VA
Kontaktennennspannung	AC 220 V
Dauerstrom	5 A
Ausschaltvermögen bei AC 220 V und $\cos \phi = 0,4$	3,8 A
bei DC 110 V und $R/L = 0$	0,35 A

2.1.4 Contact elements

Switching componets	2 change over contacts
Switching capacity max.	1100 VA
Rated contact voltage	AC 220 V
Permanent current	5 A
Break capacity at AC 220 V and $\cos \phi = 0.4$	3.8 A
at DC 110 V and $R/L = 0$	0.35 A

2.2 Einbauanleitung

Der Einbau der Geräte ist entsprechend der Schutzart vorzunehmen. Ansonsten sind die anlagebedingten Vorschriften zu beachten.

An jedem galvanisch zusammenhängenden Netz darf nur ein Isolationswächter angeschlossen sein. Durch Parallelschaltung mehrerer Isolationswächter vermindert sich der Innenwiderstand und die gegenseitige Beeinflussung der Gerätemessspannung führt zu falschen Messergebnissen.

2.3 Bedienungsanleitung

2.3.1 Prüf-und Löschtaste

a)

Die Funktion des Gerätes sollte in wöchentlichen Zeitabständen mit der Prüftaste geprüft werden.

b)

Die Erdschlussmeldung kann erst mit der externen Löschtaste gelöscht werden, wenn das Messinstrument einen Isolationswert anzeigt, der mindestens 25% über dem eingestellten Ansprechwert liegt.

c)

Darüber hinaus ist es empfehlenswert, einen Isolationsfehler im Netz durch Einschalten eines geeigneten Widerstandes nachzubilden, der unter dem eingestellten Ansprechwert liegt.

2.3.2 Ansprechwert

Der Ansprechwert an den Klemmen 50 kOhm und 25 kOhm ist umklemmbar. Liegt das Isolationsniveau oberhalb 100 kOhm, sollte der Ansprechwert 50 kOhm gewählt werden. Für niedrigere Isolationswerte ist der Ansprechwert 25 kOhm vorgesehen.

2.3.3 Netzableitkapazität

Die Anpassung an die im Netz vorhandenen Ableitkapazitäten ist an den Klemmen 30 μ F und 100 μ F wählbar. Schlägt das Anzeigeinstrument bei fehlerfreiem Netz aus, so ist der Bereich 100 μ F zu wählen. Werksseitige Einstellung: 30 μ F.

2.2 Mounting instructions

Mounting of the device has to be accomplished according to its protection class. Apart from this the instructions concerning the installation has to be accounted for.

Only one insulation monitor may be connected to each galvanically connected network. By connecting several insulation monitors in parallel, the internal resistance is reduced and the mutual affection of the devices measuring voltages lead to falsified measuring results.

2.3 Operating instructions

2.3.2 Test and reset button

a)

The devices' proper functioning is to be checked once a week by means of the external test button.

b)

The earth fault indication can only be reset by the external reset button when the instrument indicates the network's real insulation value which has to be at least 25% above the set response value.

c)

Moreover it is recommended to simulate an insulation fault in the network which is inferior to the adjusted response value by connecting an appropriate resistance.

2.3.2 Response value

The response value 50 kOhm and 25 kOhm is selectable at terminals. When the insulation level exceeds 100 kOhm, the response value of 50 kOhm will be appropriate. The response value of 25 kOhm is suitable if lower insulation value an expected.

2.3.3 Mains leakage capacitance

The adjustment to the mains leakage capacitance is selectable at the terminals 30 μ F and 100 μ F. When the indicating instruments reacts although the networks is in perfect condition, the range of 100 μ F has to be chosen.

Adjustement by factory: 30 μ F.

2.3.4 Anzeige

Die vom A-ISOMETER GH500S-100-mod 1 gemessene Parallelschaltung aller im Netz vorhandenen Isolationsfehler gegen Erde wird auf dem vorhandenen kOhm-Messinstrument (Zubehör) angezeigt.

2.4 Erste Inbetriebnahme

Gerät gemäß Anschlussschaltbild Z 120 536 anschließen.

2.4.1 Schutzleiteranschluss

Der Erdungsbolzen ist sicher an Erde bzw. den Schutzleiter anzuschließen.

2.4.2 Messanschlüsse

1. An den Klemmen +, - wird das zu überwachende Netz angeschlossen ((Netzspannung max. DC 264 V).
2. Klemme **E** muss zuverlässig mit Erde oder dem Schutzleiter verbunden werden.

2.4.3 Anschlüsse für Anzeige-, Bedien- und Meldeelemente

1. An den Klemmen PT1, PT2 kann eine externe Prüftaste (Schließer) angeschlossen werden.
2. An den Klemmen LT1, LT2 kann eine externe Löschtaste (Öffner) angeschlossen werden. Sollen Isolationsfehler unterhalb des Ansprechwertes nicht gespeichert werden, so bleiben die Klemmen LT1, LT2 unbelegt.
3. Das externe kOhm-Messinstrument kann an die Klemmen M+ und M- angeschlossen werden. Vollausschlag bei 400 µA (Zubehör).
4. An den Klemmen 11, 12, 14 und 21, 22, 24 stehen zwei Wechsler zum Anschluss externer Meldegeräte zur Verfügung.
5. Ansprechwert (siehe 2.3.2)

2.3.4 Indication

The connection of all insulation faults in parallel to earth (measured by the A-ISOMETER GH500S-100 mod1) is indicated on the external kOhm meter (accessories).

2.4 Set up instruction

The device has to be connected according to wiring diagram Z 120 536.

2.4.1 Protective conductor connection

The earthing stud must be properly connected to earth or the protective conductor of the network to be monitored.

2.4.2 Measuring connections

1. The network to be monitored is to be connected to the terminals + and - (mains voltage max. DC 264 V).
2. The terminals E must be properly connected to earth or the protective conductor.

2.4.3 Connection provisions for visual and audible indication as well as operating elements

1. An external test button (NO contact) may be connected to the terminals PT1, PT2.
2. An external reset button (NC contact) may be connected to the terminals LT1, LT2. If the insulation level falls below the response value this will be memorized. If LT1, LT2 is not bridges by a jumper, the response will not be memorized.
3. The external kOhm -meter may be connected to the terminals M+ and M-. Max. indication at 400 µA (accessories).
4. External remote indicators may be connected to the two change over contacts at the terminals 11, 12, 14 and 21, 22, 24.
5. Response value (see 2.3.2)

2.4.4 Anschluss der Versorgung

Die Speisespannung $U_s = DC\ 24\ V$ wird an den Klemmen U+ und U- angeschlossen.

2.4.5 Funktionsprüfung

Nach Einschalten des Gerätes sind die Prüf- und Lösch-taste (wenn vorhanden) zu betätigen (wie in 2.3.1 a) und b) beschrieben). Liegt der Isolationswert des Netzes unterhalb des eingestellten Ansprechwertes, muss vor weitem Prüfungen der Isolationsfehler gesucht und behoben werden.

Wenn das Netz ein sehr hohes Isolationsniveau hat, kann die Funktion des Isolationswächters getestet werden. Dazu ist ein ohmscher Widerstand zwischen dem Netzleiter und Erde anzuschließen. Der Wert des Prüf-widerstandes sollte unterhalb des Ansprechwertes liegen. Nach der Ansprechverzögerung sollte das Messinstrument diesen Wert anzeigen und der Isolationswächter muss ansprechen.

Die Fehlermeldung kann nur durch die externe Lösch-taste zurückgesetzt werden, wenn das Mess-instrument den richtigen Isolationswert des Netzes anzeigt, welcher mindestens 25% über dem Ansprechwert liegen muss.

2.5 Wartung und Instandsetzung

2.5.1 Durch Bedienpersonal

Das A-ISOMETER® GH500S-100-mod 1 ist wartungsfrei aufgebaut. Für das Bedienpersonal entfallen daher alle Pflege- und Wartungsarbeiten.

2.5.2 Durch Fachpersonal

Alle von außen zugänglichen Teile können von entsprechendem Fachpersonal ausgetauscht werden. (siehe Punkt 3.4.1).

2.5.3 Instandsetzung

Eine Instandsetzung der Elektronik im Geräteinsatz ist nicht möglich, da alle wirksamen Bauteile in einem Aluminiummantel hermetisch dicht vergossen sind.

2.4.4 Connection of the supply

The supply voltage $U_s = DC\ 24\ V$ is to be connected to the terminals U+ and U-.

2.4.5 Functional test

After the device is switched on, the test- and reset buttons have to be operated as described in 2.3.1 a) and b). If the insulation monitor shows any insulation fault at the meter or if has responded, the monitored network has to be checked before further testing. When the network has a very high insulation level, then the insulation monitor function can be tested. An ohmic resistance has to be connected between one live part of the network and earth. This resistance should be at least 25% below the adjusted response value. After the response, the meter should show this value and the insulation monitor must respond.

The earth fault indication can only be reset by the external reset button when the instrument indicates a value which is at least 25% above the adjusted response value.

2.5 Maintenance and repair

2.5.1 By user

The A-ISOMETER® GH500S-100-mod 1 is designed to be maintenance-free. Thus, users do not have to perform any maintenance work.

2.5.2 By professionals

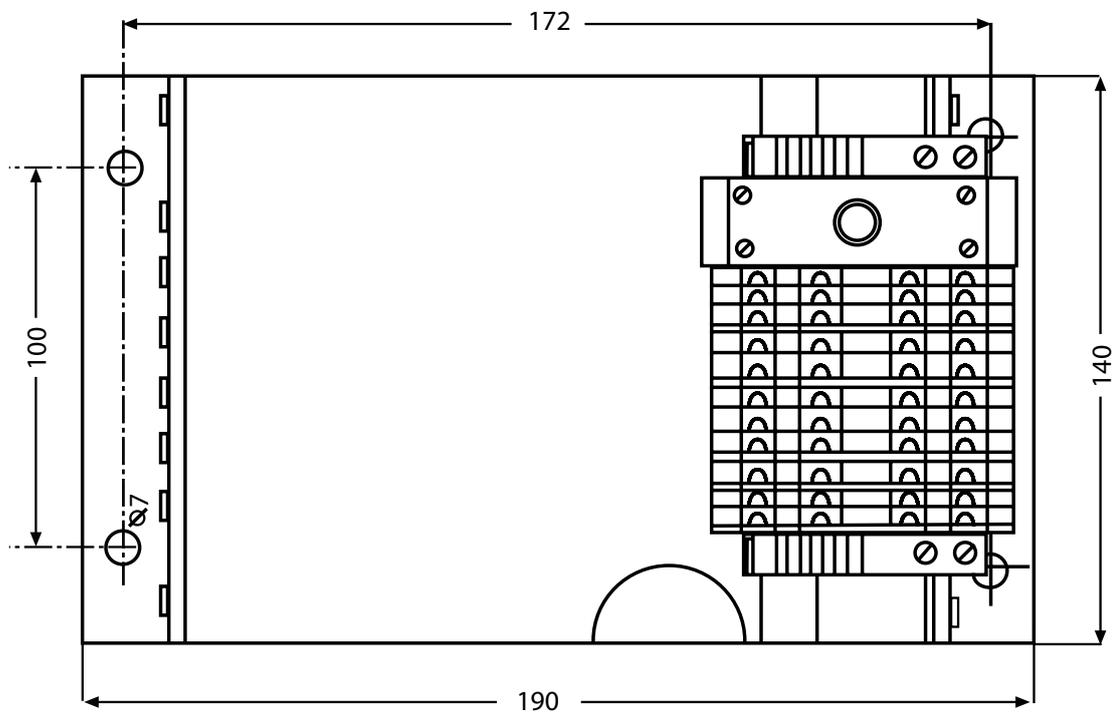
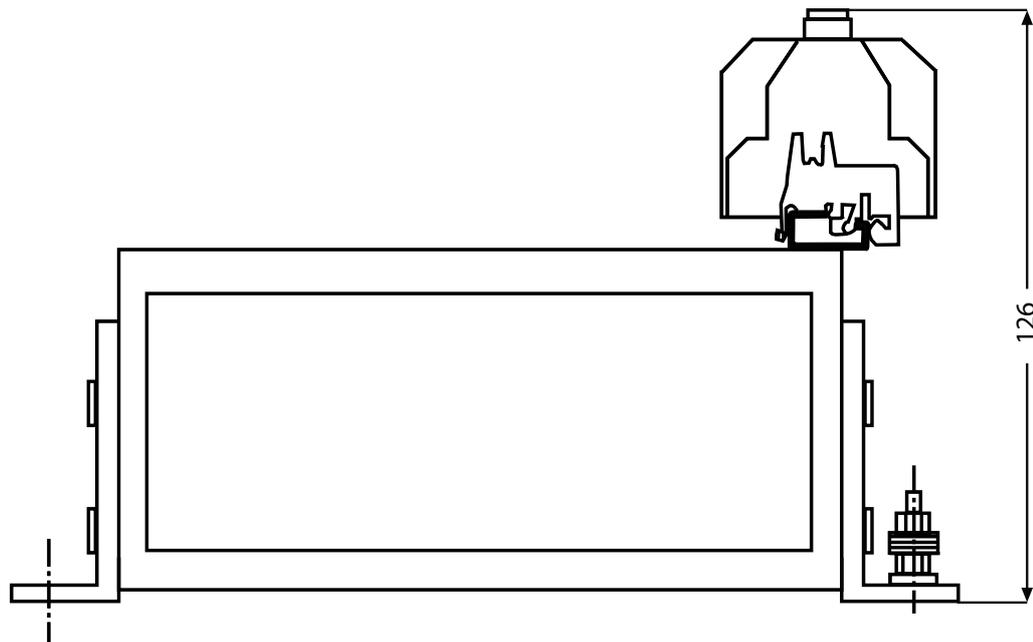
A professional may replace all mechanical elements which are accessible from the outside (see 3.4.1).

2.5.3 Repair work

Repairing the unit's electronic components is rendered impossible as all active elements are hermetically encapsulated in an aluminium shell and sealed with epoxy resin.

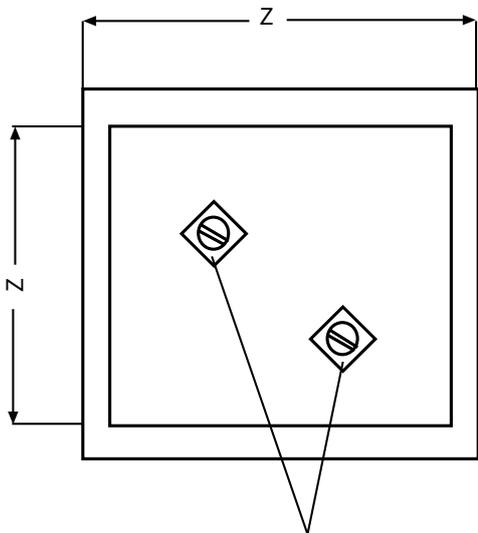
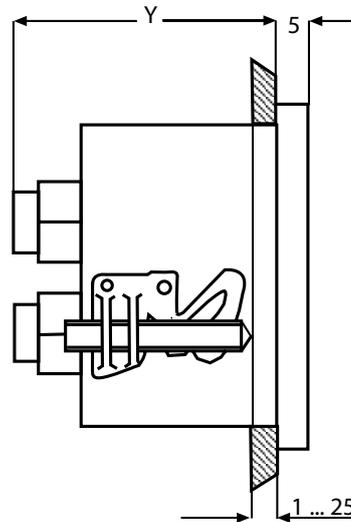
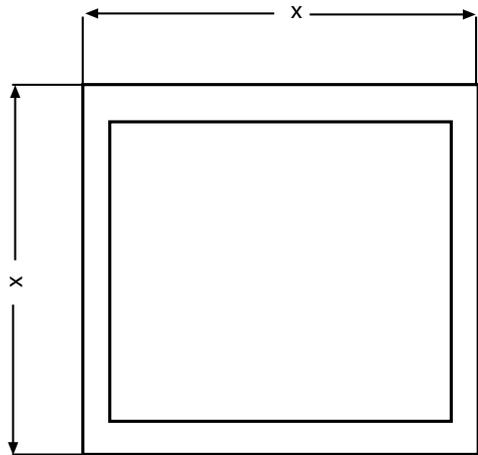
3.1 Maßbild
Gehäuseeinsatz Nr. Z 150 481

3.1 Dimension diagram
mounting unit. Z 150 481



**3.2 Massbild
kOhm-meter Nr. Z 750 015**

**3.2 Dimesion diagram
kOhm-meter No. Z 750 015**

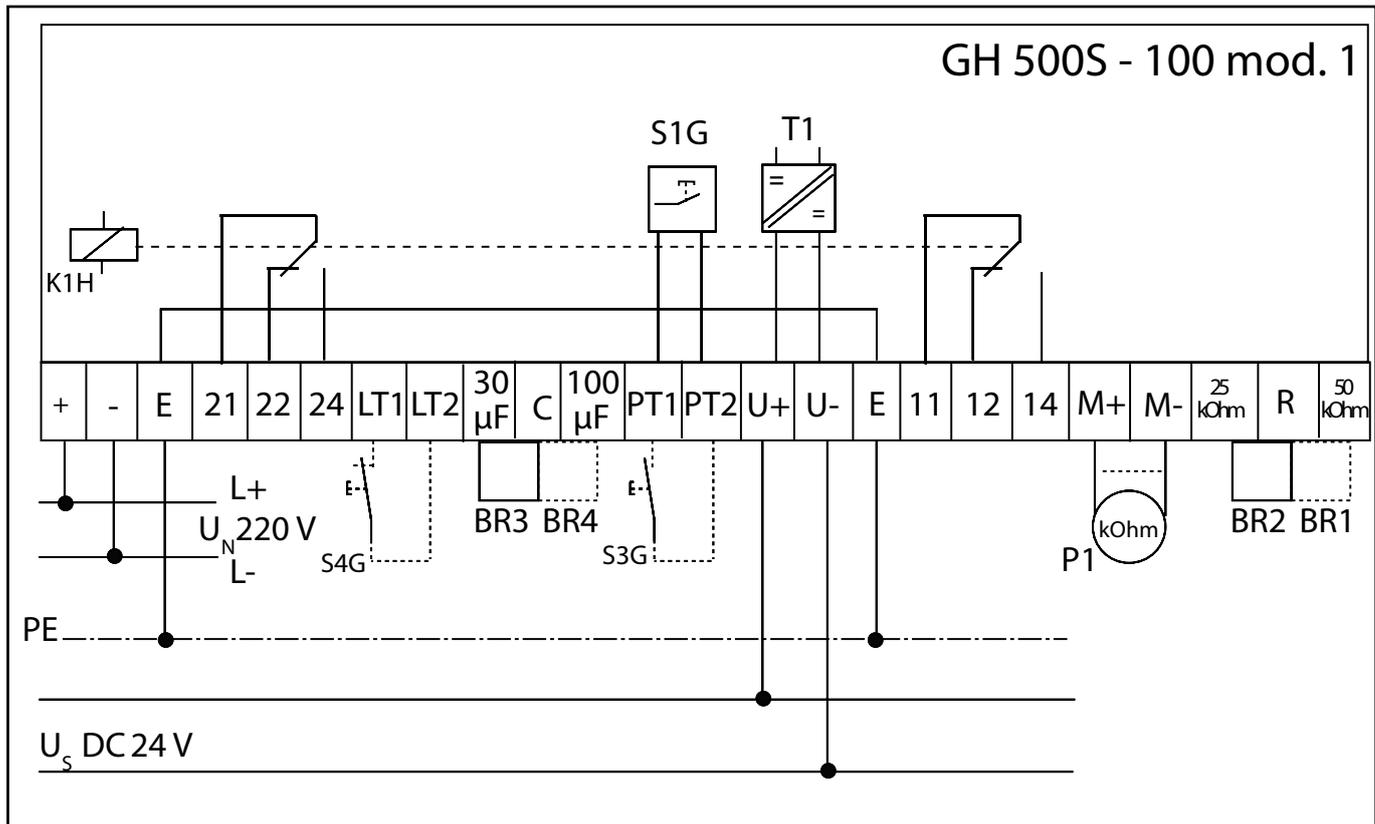


Rückansicht mit Schutzkappe
(entspr. VBG 4)

rear view protection cover
accord. VBG 4

Toleranzen nach DIN 43 178
tolerances acc. DIN 43 178

Typ type	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Art. Nr. Art. No.
9604	96	62	92	B 986 786
7204	72	64	68	B 986 809



Zum Anschlussschaltbild

Legend to wiring diagram

+,- Zu überwachendes Gleichspannungsnetz DC 0 ... 220 V.

+,- DC network to be monitored 0 ... 220 V.

E \perp Erdanschluss zur Messung

E \perp earth connection

U+,U- Speisespannung (DC 24 V)

U+,U- supply voltage (DC 24 V)

11,12,14 Relaisausgang (Arbeitsstrom-Betrieb)

11,12,14 relay output (N/O operation)

21,22,24

21,22,24

PT1,PT2 Anschlüsse für externe Prüftaste S3G

PT1,PT2 connection provisions for external test button S3G

LT1,LT2 Anschlüsse für externe Löschttaste S4R

LT1,LT2 connection provisions for external reset button S4R

M+,M- Anschlüsse für externes kOhm-Messinstrument. Soll kein Instrument angeschlossen werden, Brücke einlegen.

M+,M- connection provisions for external kOhm-meter. When the instrument is not to be connected, insert bridge

Ansprechwert umklemmbar,

response value, selectable

50 kOhm Brücke 1 (BR1)

50 kOhm bridge 1 (BR1)

25 kOhm Brücke 2 (BR2)

25 kOhm bridge 2 (BR2)

S1G aufgebaute Prüftaste

S1G surface-mounted test button

Netzableitkapazität, umklemmbar,

mains leakage capacitance, selectable

30 μF Brücke 3 (BR3)

30 μF bridge 3 (BR3)

100 μF Brücke 4 (BR4)

100 μF bridge 4 (BR4)

3.4.1 Ersatzteilliste	Art.-Nr.	3.4.1 Spare parts list	Ref.-No.
Doppelklemme Phönix KK 3/M	370 050	Double terminal Phönix KK 3/M	370 050
Klemmendeckel Phönix DKK 3/5	371 031	Terminal cover Phönix DKK 3/5	371 031
Distanzplatte Phönix DP-UKK 3/5	371 042	Distance plate Phönix DP-UKK 3/5	371 042
Endklammer Phönix E/KK	371 014	Terminal clamp Phönix E/KK	371 014
Klemmgehäuse mit Prüftaste	-	Terminal casing with test button	-
C-Schiene, Länge 140 mm	372 004	C-rail, 140 mm	372 004

3.4.2 Zubehör		3.4.2 Accessories	
kOhm-Anzeigeeinstrument Type 9604 S- 28 K -240°	B 986 786	kOhm-meter type 9604 ST - 28 K -240°	B 986 786
kOhm-Anzeigeeinstrument Typ 7204 S- 28 K - 240°	B 986 809	kOhm-meter type 7204 St - 28K - 240°	B 986 809
