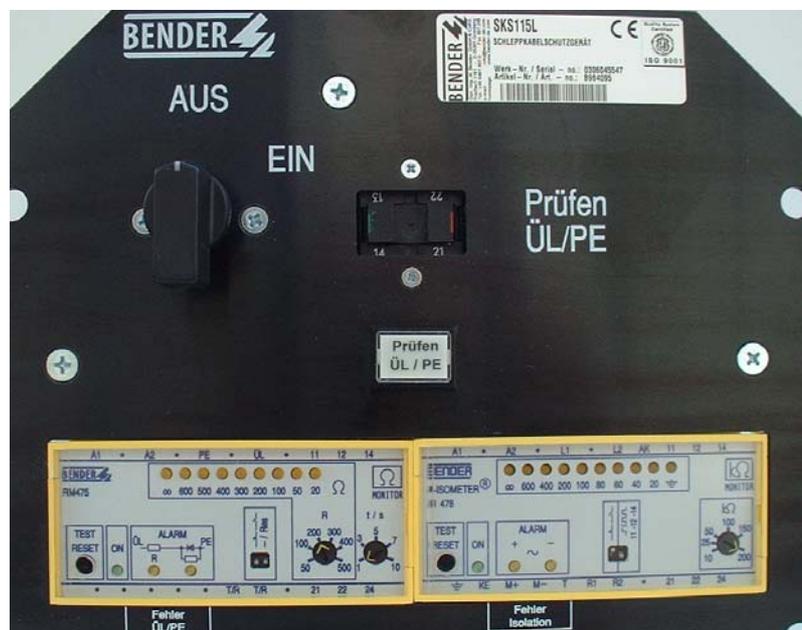


# Bedienungshandbuch



## SKS115L(I)

Schleppkabel-Schutzgerät für ortsveränderliche, elektrische Betriebsmittel in schlagwetterfreien Gruben unter Tage und im Tagebau



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

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

E-Mail: [info@bender-de.com](mailto:info@bender-de.com)  
Web-Server: <http://www.bender-de.com>



© Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co.KG

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Diese Dokumentation effektiv nutzen .....</b>	<b>5</b>
1.1    Hinweise zur Benutzung .....	5
1.2    Kapitelüberblick .....	5
<b>2. Sicherheitshinweise .....</b>	<b>7</b>
2.1    Arbeiten an elektrischen Anlagen .....	7
2.2    Startphase der Anlage .....	7
<b>3. Schutz der Schleppkabel ist erforderlich .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Schleppkabelschutzgerät SKS115L .....</b>	<b>11</b>
4.1    Lieferumfang .....	11
4.2    Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
4.3    Anzeige- und Bedienelemente .....	11
4.4    Funktion .....	14
4.4.1    Komponenten des SKS115L(I) .....	14
4.4.2    Arbeitsweise des Schleppkabelschutzgeräts .....	14
4.4.3    Fehlerarten .....	15
<b>5. Montage und Anschluss .....</b>	<b>19</b>
5.1    Montage .....	19
5.1.1    Schaltschrank-Montage .....	19
5.1.2    Montage auf einem anderen Träger .....	20
5.2    Anschluss .....	22
5.2.1    Anschluss des SKS115L an $U_n < 800\text{ V}$ .....	22
5.2.2    Anschluss des SKS115L an $U_n = 800\text{...}1000\text{ V}$ .....	24
5.2.3    Anschluss des Bediengeräts BG12 .....	26
5.2.4    Anschluss des Schalter-Übermessteils DS2-21 .....	26
<b>6. Inbetriebnahme .....</b>	<b>27</b>
6.1    Voraussetzung .....	27
6.2    Startphase .....	27
6.2.1    Bei erster Inbetriebnahme des SKS115L .....	27

---

6.2.2	Bei nachfolgender Inbetriebnahme des SKS115L .....	27
6.3	Funktionsprüfung .....	28
6.3.1	Schleifenüberwachung .....	28
6.3.2	Offline-Isolationsüberwachung .....	28
<b>7.</b>	<b>Technische Daten SKS115L .....</b>	<b>29</b>
7.1	Tabellarische Daten .....	29
7.2	Maßbilder .....	31
7.2.1	SKS115LI — Gerät im Isolierstoffgehäuse .....	31
7.2.2	SKS115L — Gerät ohne Gehäuse mit Montage-Basisplatte .....	32
7.2.3	Bediengerät BG12 .....	33
7.2.4	Schalter-Übermessteil DS2-21 .....	34
7.2.5	Ankoppelgerät AGH502S .....	35
7.3	Bestellangaben .....	36
7.4	TÜV-Prüfbericht .....	37

# 1. Diese Dokumentation effektiv nutzen

## 1.1 Hinweise zur Benutzung

Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik!

Um Ihnen das Verständnis und das Wiederfinden bestimmter Textstellen und Hinweise im Handbuch zu erleichtern, haben wir wichtige Hinweise und Informationen mit Symbolen gekennzeichnet. Die folgenden Beispiele erklären die Bedeutung dieser Symbole:



---

*Informationen, die auf Gefahren hinweisen, werden durch das Achtung-Zeichen hervorgehoben*

---



---

*Informationen, die Ihnen bei der optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein sollen, werden durch das Info-Zeichen hervorgehoben*

---

## 1.2 Kapitelüberblick

- Diese Dokumentation effektiv nutzen:  
Dieses Kapitel gibt ihnen Hinweise zur Benutzung dieser Dokumentation
- Sicherheitshinweise:  
Dieses Kapitel weist Sie auf Gefahren bei Installation und Betrieb hin
- Schutz der Schleppkabel ist erforderlich:  
Dieses Kapitel gibt eine Übersicht zur Anwendung des Schleppkabel-Schutzes
- Das Schleppkabelschutzgerät SKS115L:  
Dieses Kapitel beschreibt den Lieferumfang, die am Gerät vorhandenen Anzeige- und Bedienelemente, die Funktion des Gerätes sowie den bestimmungsgemäßen Gebrauch
- Montage und Anschluss:  
Dieses Kapitel beschreibt die Besonderheiten von Montage und Anschluss, die sich durch die Liefervarianten ergeben
- Inbetriebnahme:  
Dieses Kapitel beschreibt die Voraussetzungen und die Startphase der Inbetriebnahme.
- Technische Daten:  
In diesem Kapitel finden Sie eine Übersicht der Technischen Daten, Maßskizzen sowie Bestellhinweise



## 2. Sicherheitshinweise

### 2.1 Arbeiten an elektrischen Anlagen

- Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Gerätes oder Systems erforderlichen Arbeiten sind durch geeignetes Fachpersonal auszuführen.
- Beachten Sie die einschlägigen Bestimmungen, die für das Arbeiten an elektrischen Anlagen gelten, insbesondere auch DIN EN 50110 oder deren Nachfolgeregelungen.



---

*Nicht fachgerecht durchgeführte Arbeiten an elektrischen Anlagen können zu Gefahren für Gesundheit und Leben führen!*

---

- Wird das Gerät außerhalb der Bundesrepublik Deutschland verwendet, sind die dort geltenden Normen und Regeln zu beachten. Eine Orientierung kann die europäische Norm EN 50110 bieten.

### 2.2 Startphase der Anlage



---

*Die Startphase der Anlage ist bei jedem Schichtanfang, jeder Inbetriebnahme und bei jedem Umsetzen der Anlage aus sicherheitstechnischen Gründen in der auf Seite 27 beschriebenen Art und Weise durchzuführen.*

---



### 3. Schutz der Schleppkabel ist erforderlich

Um ein Höchstmaß an Betriebs-, Brand- und Berührungssicherheit zu erhalten, werden Stromversorgungen, z.B. in schlagwetterfreien Bergbauanlagen, als IT-System betrieben. Das heißt, kein Punkt dieser elektrischen Anlage darf betriebsmäßig geerdet sein.

Stellen sich im Lauf der Zeit Isolationsverschlechterungen ein, so kann der Betrieb, selbst bei direktem, einpoligen Isolationsfehler, zunächst ohne Störung weitergeführt werden. Erst wenn zusätzlich ein zweiter Isolationsfehler in einem anderen Leiter auftritt, kann es zu Betriebsunterbrechungen kommen. Deshalb muss der Isolationszustand eines solchen Netzes dauerhaft automatisiert überwacht werden, um Isolationsverschlechterungen bereits frühzeitig zu erkennen. Hiermit kann das Netz auf einem hohen Stand an Zuverlässigkeit gehalten werden (vorbeugende Instandhaltung).

Das Messsystem, das in Wechselspannungsnetzen zur Isolationsfehlererkennung eingesetzt wird, beruht auf dem Prinzip der Überlagerung einer Messgleichspannung  $U_M$  zwischen dem IT-System und dem Schutzleiter PE. Damit die Messergebnisse nicht verfälscht werden, darf in jedem galvanisch verbundenen System nur ein Isolationsüberwachungsgerät eingesetzt werden.

Tritt ein Isolationsfehler in der Anlage auf, ist es unter Umständen erforderlich, zur Fehlersuche das gesamte Netz abzuschalten. Daher wird das SKS115L(I) vor allem vor den ortsveränderlichen Großgeräte-Zuleitungen, den Schleppkabeln, zur selektiven Fehlerorterkennung eingesetzt.

Meldet die Isolationsüberwachung einen Isolationsfehler, ermöglicht das Betriebsschutz BS eine Abschaltung der einzelnen Netzabgänge. Jedes Schleppkabel-Schutzgerät misst dann den Isolationswiderstand seines Kabels. Ist der Abgang schadhaft, verhindert die Wiedereinschaltsperrre des Schutzgerätes eine erneute Inbetriebnahme, während fehlerfreie Abgänge sofort wieder eingeschaltet werden können.

Die Schleppkabel sind besonderen Gefährdungen ausgesetzt, da sie ohne besonderen mechanischen Schutz verlegt sind und durch ständiges Auf- und Abwickeln auf eine Kabeltrommel, sowie durch Überfahren von Fahrzeugen, stark beansprucht werden.

Um eine einwandfreie Funktion des Isolationsüberwachungsgerätes im Schleppkabel-Schutzgerät und der Wiedereinschaltsperrren zu gewährleisten, ist es daher wichtig und notwendig, die Funktion des Schutzleiters automatisiert zu überwachen.

Das Schleppkabel-Schutzgerät erkennt frühzeitig eine Unterbrechung oder Überbrückung des Schutzleiters PE im Schleppkabel und am ortsveränderlichen Betriebsmittel (Großgerät) und ermöglicht so eine Abschaltung.



## 4. Schleppkabelschutzgerät SKS115L

### 4.1 Lieferumfang

Sie erhalten:

- Schleppkabelschutzgerät SKS115L(I)  
I = Gerät im Isolierstoffgehäuse
- Bediengerät BG12
- Schalter-Übermessteil DS2-21(wenn bestellt)
- Ankoppelgerät AGH502S für  $U_n > 800$  V (wenn bestellt)
- Bedienungshandbuch
- Ergänzende Dokumentationen zu den internen Komponenten des SKS115L:  
IR478LY, RM475LY

### 4.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Schleppkabelschutzgerät SKS115L dient der Überwachung ortsveränderlicher, elektrischer Betriebsmittel und deren Zuleitungen in schlagwetterfreien Gruben unter Tage sowie im Tagebau. Überwacht werden der Schutzleiter PE und das Betriebsschutz BS. Letzteres wird im Fehlerfall gegen Wiedereinschalten gesichert.

### 4.3 Anzeige- und Bedienelemente

Das Gerät verfügt an der Frontseite über Anzeigen zur Überwachung des:

- Status der Schleife Überwachungsleiter/Schutzleiter (ÜL/PE)  
Die linke gelbe Alarm-LED des RM475LY signalisiert ohmsche Längsfehler, die rechte ohmsche Querfehler des überwachten Schleppkabels.
- Isolationsstatus des durch das Betriebsschutz BS abgetrennten Abzweigs,  
z. B. der angeschlossenen Großgeräte und der mit ihnen verbundenen Schleppkabel.  
Die Isolationsmessung erfolgt, sobald die Schleifenüberwachung (ÜL/PE) das fehlerhafte Schleppkabel vom Netz getrennt hat.  
Die Alarm-LEDs signalisieren Isolationsfehler. Weitere Informationen zur Signalisierung finden Sie in der separaten Dokumentation IR478LY.

Nachfolgend finden Sie eine Abbildung und Beschreibung der Bedienfront des SKS115L.

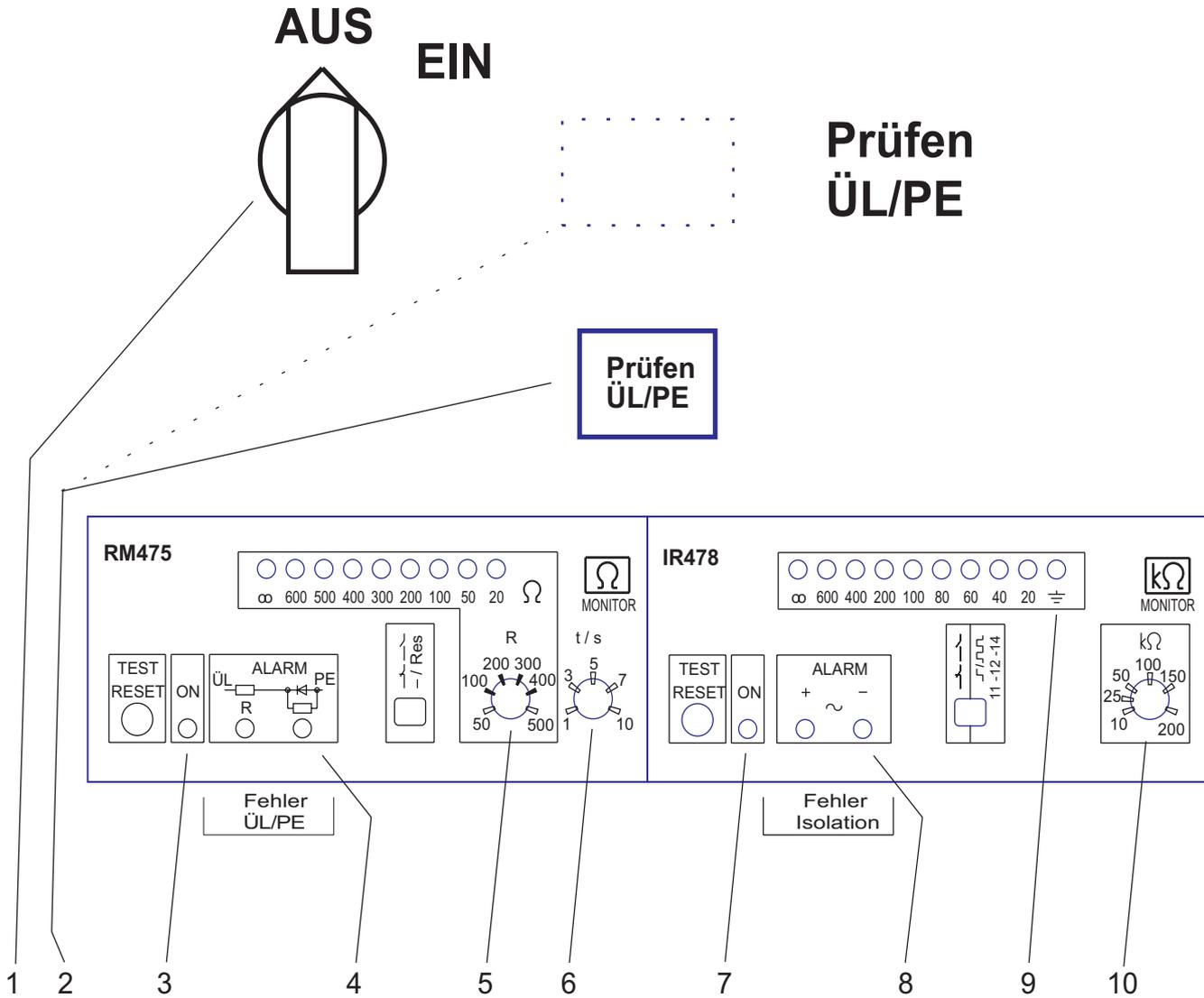


Abb. 4.1: Bedienfront des SKS115L ohne Gehäuse

### Legende zur Bedienfront

1	Hauptschalter / Ankoppelschalter EIN/AUS
2	Prüftaste zur Kontrolle der Schleifenüberwachung ÜL/PE
3	LED grün: Betriebsanzeige RM475LY
4	Alarm-LEDs gelb: Anzeige von Längs- und Querfehlern des Schleppkabels, - bei Fehlern in Längs- und Querrichtung: jeweils Dauerlicht - bei Fremdspannung auf überwachter Leiterschleife: beide LEDs blinken - bei angeschlossenem Endglied, geöffneter Schleife ÜL/PE und Zuschalten der Versorgungsspannung $U_S$ läuft folgender Zyklus ab: beide LEDs blinken 3 mal, danach folgen 2 s Dauerlicht der Längsfehler-LED Der Zyklus endet, sobald die Schleife ÜL/PE geschlossen wird
5	LED-Zeile zur Anzeige des gemessenen $R_{längs}$ in $\Omega$ Einstellung des Ansprechwerts $R_{längs}$ , Werkseinstellung: 200 $\Omega$
6	Einstellung der Ansprechzeit $t_{an}$ für Fehlererfassung, Werkseinstellung: 1 s
7	LED grün: Betriebsanzeige IR478LY
8	Alarm-LEDs gelb: Anzeige von Isolationsfehlern $R_F$ der Leiter L1, L2, L3 gegen Erde, Details der Signalisierung finden Sie in der Zusatzdoku: IR478
9	LED-Zeile zur Anzeige des gemessenen Isolationswiderstands $R_F$ in $k\Omega$
10	Einstellung des Ansprechwerts $R_{an}$ , Werkseinstellung: 100 $k\Omega$

## 4.4 Funktion

### 4.4.1 Komponenten des SKS115L(I)

#### Grundgerät

SKS115L ist eine fertig verdrahtete Einheit, bestehend aus einer Isolierstoffplatte und den darauf montierten Funktionseinheiten. Dies sind im einzelnen:

- Isolationsüberwachungsgerät IR478LY
- Schleifen-Überwachungsgerät RM475LY

Das Zusammenwirken beider Geräte wird im Kapitel 4.4.2 beschrieben.

#### Erforderliches Zubehör

- Bediengerät BG12

Das Bediengerät BG12 dient vom Großgerät aus zur Fern- Ein- und Ausschaltung des Betriebsschützes BS über das Schleppkabel-Schutzgerät SKS115L.

Das in ein Isolierstoffgehäuse der Schutzart IP 65 eingebaute Gerät beinhaltet neben dem EIN/AUS-Taster einen Transformator, das Endglied, sowie eine 100 mA-Feinsicherung. Diese Sicherung ist als zusätzliche Schutzmaßnahme für den Fall gedacht, dass ein Kurzschluss zwischen L1, L2, L3 und dem Überwachungsleiter oder Schutzleiter vorhanden ist. Da sie mit ihrem ohmschen Widerstand Bestandteil des Messkreises ist, muss bei einem eventuellen Austausch immer eine Sicherung gleichen Wertes (100mA) eingesetzt werden.

#### Optionales Zubehör

- Schalter-Übermessteil DS2-21
- AGH502S

Das Schalter-Übermessteil DS2-21 dient zur Überbrückung des Motorschützes MS, um die Messgleichspannung  $U_M$  des Isolationsüberwachungsgerätes IR478LY weiter zu leiten. Beachten Sie bitte, das DS2-21 nur für Nennspannungen bis 500 V geeignet ist.

In den Fällen, in denen  $U_n > 793$  V ist, benötigen Sie zusätzlich das Ankoppelgerät AGH502S. Durch Vorschalten des Ankoppelgeräts können Sie IT-Systeme mit  $U_n$  bis 1000 V überwachen.

### 4.4.2 Arbeitsweise des Schleppkabelschutzgeräts

SKS115L bietet zwei Grundfunktionen, die unabhängig voneinander arbeiten:

- Überwachung des Schutzleiters PE mit Hilfe eines zusätzlichen Überwachungsleiters ÜL
- Wiedereinschaltsperrung durch Isolationsüberwachung des Schleppkabels und des Großgerätes bei ausgeschaltetem Betriebsschutz BS.

#### Schleifenüberwachung ÜL/PE

Mittels des im BG12 befindlichen Endgliedes bildet das Schleppkabel die Leiterschleife ÜL/PE. In diese Schleife wird durch RM475LY ein getakteter Messstrom eingekoppelt und ausgewertet. Mit diesem Messverfahren wird kontinuierlich der Längs- und Querwiderstand des Schleppkabels bestimmt.

Bei Unterschreiten der zulässigen Werte für den Querwiderstand  $R_{\text{quer}}$  und/oder Überschreiten des zulässigen Wertes für den Längswiderstand  $R_{\text{längs}}$  leuchten die Alarm-LEDs für Quer- und Längsfehler. Zusätzlich betätigt ein Alarmrelais des RM475LY einen Öffner zwischen den Anschluss-Klemmen 8 und 9, der für weitere Alarm-Beschaltung verwendet werden kann, z.B. Ansteuerung von Warnlampen, Sirenen usw. Außerdem leitet das zweite Alarm-Relais die Abschaltung der Steuerspannung für das Betriebsschutz BS ein. Dadurch wird das Schleppkabel vom IT-System getrennt und prinzipiell spannungsfrei geschaltet.

### Isolationsüberwachung mittels Offline-Messung

Sobald die Überwachung der Schleife ÜL/PE einen Fehler meldet, wird das Schleppkabel vom IT-System getrennt. Gleichzeitig startet IR478LY die Isolationsmessung der Leiter L1, L2, L3 des Schleppkabels sowie des angeschlossenen Großgeräts und der weiteren angeschlossenen Komponenten. Zur Isolationsfehler-Erkennung wird zwischen dem IT-System und dem Schutzleiter PE eine Mess-Gleichspannung eingekoppelt. Ein Isolationsfehler zwischen IT-System und Erde schließt den Messkreis. Unterschreitet der gemessene Isolationswiderstand  $R_F$  den eingestellten Ansprechwert  $R_{an}$ , so blinken die Alarm-LEDs. Weitere Informationen zur Signalisierung finden Sie in der separaten Dokumentation IR478LY.

### Wiedereinschaltperre durch Isolationsüberwachung

Sowohl die Schleifenüberwachung, wie auch die Isolationsüberwachung arbeiten aufeinander abgestimmt. Sollte nach der Beseitigung eines vorhandenen ÜL/PE-Fehlers noch ein Isolationsfehler der Leiter L1, L2, L3 gegen Erde vorliegen, sorgt eine interne Verriegelung des SKS115L dafür, dass das Betriebsschutz weiterhin abgeschaltet bleibt.

## 4.4.3 Fehlerarten

### ÜL/PE-Fehler

Wird der ÜL/PE-Messkreis unterbrochen oder hochohmig überbrückt, so wird das Betriebsschutz BS abgeschaltet und die Alarm-LED „Fehler ÜL/PE“ leuchtet. Erneutes Einschalten des Betriebsschützes BS ist erst wieder möglich, wenn:

1. die überwachte Schleife ÜL (Klemme 11) und PE (Klemme PE) geschlossen ist und der Längswiderstand der Schleife kleiner als der eingestellte Ansprechwert  $R_{Längs}$  ist.  
Ansprechwert  $R_{Längs} = 50...500 \Omega$   
Werkseinstellung =  $200 \Omega$
2. die überwachte Schleife ÜL (Klemme 11) und PE (Klemme PE) geschlossen ist und der Isolationswiderstand  $R_{Quer}$  zwischen ÜL und PE  $\geq 1200 \Omega$  ist.

### Isolationsfehler

Da im Normalbetrieb das A-Isometer des SKS115L vom Netz abgetrennt ist, werden alle Isolationsfehler der Anlage mit dem ohnehin im IT-System vorhandenen übergeordneten Isometer erfasst. Meldet dieses Isolationsüberwachungsgerät einen Isolationsfehler in der Anlage, kann der fehlerhafte Abzweig wie folgt ermittelt werden.

Man dreht den Ankoppelschalter EIN/AUS des SKS kurz auf Position „AUS“ und anschließend wieder auf „EIN“ oder drückt die „AUS“-Taste am BG 12. Dadurch werden ÜL und PE kurzgeschlossen. Als Folge unterbricht das SKS115L den Stromkreis des Betriebsschützes BS und die Alarm-LED „Fehler ÜL/PE“ leuchtet auf.

Nach Abschalten des Betriebsschützes BS, schaltet das SKS das interne A-Isometer<sup>®</sup> auf den abgetrennten Netzweig und misst dessen Isolationswiderstand  $R_F$ .

Ist kein Isolationsfehler vorhanden, bleibt die Alarm-LED „Isolationsfehler“ dunkel und der Netzabgang kann durch Drücken der „EIN“-Taste am BG 12 sofort wieder in Betrieb genommen werden, wobei dann auch die Alarm-LED „Fehler ÜL/PE“ erlischt.

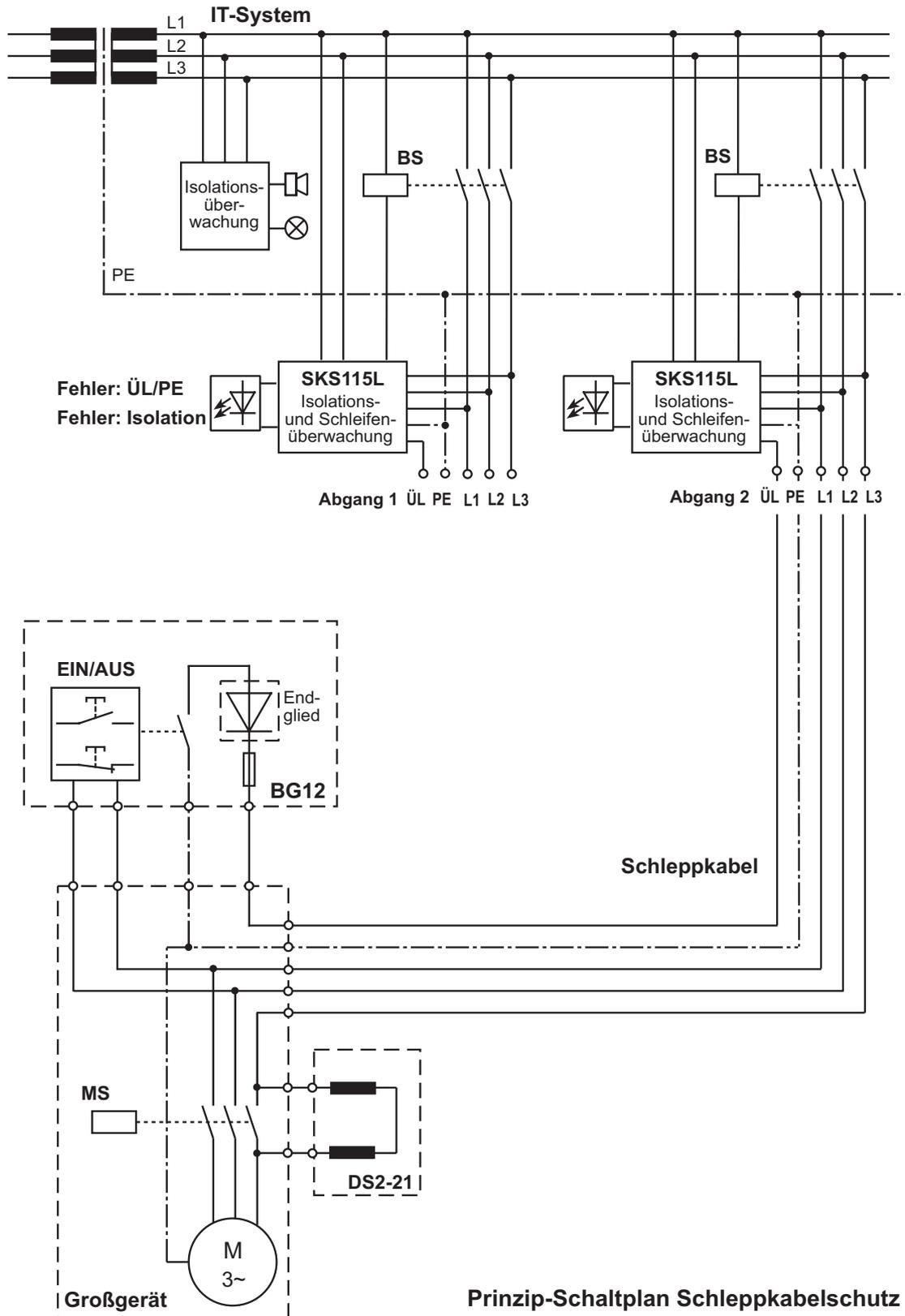
Ist ein Isolationsfehler im Netzabgang vorhanden, leuchtet die Alarm-LED „Isolationsfehler“ auf und das Betriebsschutz BS lässt sich nicht mehr einschalten. Diese Wiedereinschaltperre wird erst dann aufgehoben, wenn der Isolationswiderstand  $R_F$  von Netzabgang und angeschlossenen Großgerät größer als der eingestellte Ansprechwert des SKS-internen A-Isometers<sup>®</sup> ist.

**ÜL/PE-Fehler und Isolationsfehler**

Tritt zunächst ein ÜL/PE-Fehler auf, der das Betriebsschutz BS abschaltet, und nachfolgend ein Isolationsfehler, so leuchten beide Alarm-LEDs auf („Fehler ÜL/PE“ und „Isolationsfehler“).

Durch die Reihenschaltung des ÜL/PE-Schleifenüberwachung und des A-Isometers ist eine UND-Verknüpfung bezüglich der Fehlerbeseitigung vorhanden. D.h. die Wiedereinschaltsperrung für das Betriebsschutz BS wird trotz funktionsbreitem ÜL/PE-Messkreis erst dann wieder aufgehoben, wenn auch der Isolationsfehler beseitigt ist. Auch hierbei ist der Ansprechwert für die Isolationsüberwachung zu berücksichtigen.

Der nachfolgende Prinzip-Schaltplan zeigt zwei Schleppkabel-Schutzgeräte mit zusätzlicher übergeordneter Isolationsüberwachung in einer Untertage-Verteilung mit mehreren Netzabgängen für Großgeräte.



Prinzip-Schaltplan Schleppkabelschutz



## 5. Montage und Anschluss

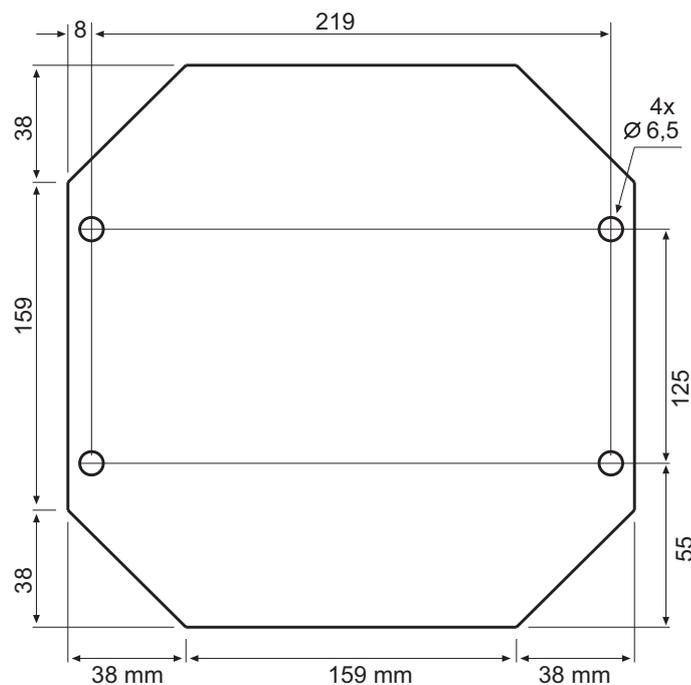
### 5.1 Montage

Das Schleppkabel-Schutzgerät SKS115L(I) ist für zwei verschiedene Montagearten vorgesehen:

- Montage in einem Schaltschrank, das Gerät (3,9 kg) wird ohne Isolierstoff-Gehäuse geliefert und montiert (SKS115L, Bestellnummer: B 984 095)
- Montage auf einem dafür geeigneten Träger, das Gerät (6,4 kg) wird mit Isolierstoff-Gehäuse geliefert und montiert (SKS115LI, Bestellnummer: B 984 096)

#### 5.1.1 Schaltschrank-Montage

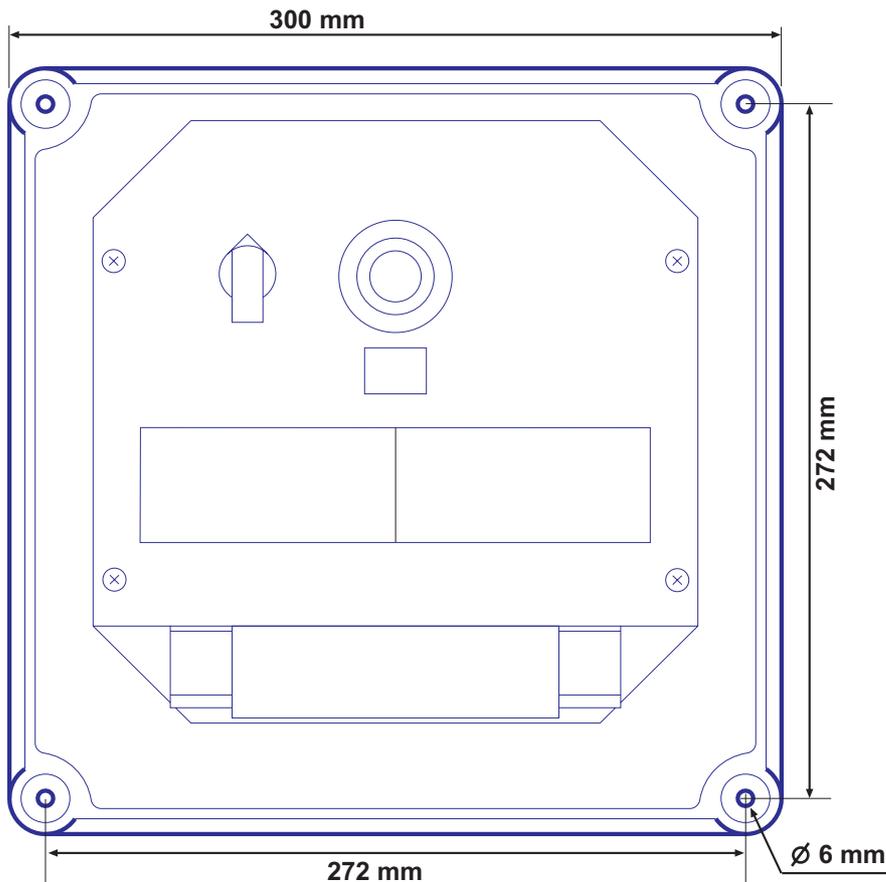
1. Setzen Sie die Montageschienen des Schaltschranks unter Berücksichtigung der Maßskizze so, dass die rückwärtige Montageplatte des SKS115L mit Schrauben befestigt werden kann.



2. Befestigen Sie mit Schrauben der maximalen Größe M6 die Montageplatte mechanisch spannungsfrei auf den Montageschienen.

### 5.1.2 Montage auf einem anderen Träger

1. Lösen Sie die Schraube EIN/AUS-Knopfes und ziehen Sie ihn ab.
2. Lösen Sie die Verriegelungen des Isolierstoffgehäuse-Deckels und nehmen Sie diesen ab.
3. Lösen Sie die Verschraubung des Grundgeräts mittels langschaftigem Kreuzschlitz-Schraubendreher durch die Frontplatte hindurch, heben Sie anschließend das Grundgerät vorsichtig aus dem Gehäuse.
4. Bohren Sie unter Berücksichtigung der Maßskizze geeignete Löcher in den dafür vorgesehenen Untergrund, um die untere Hälfte des Isolierstoffgehäuses befestigen zu können.



5. Befestigen Sie mit Schrauben der maximalen Größe M6 die Montageplatte mechanisch spannungsfrei.
6. Heben Sie das Grundgerät vorsichtig in die befestigte Gehäusehälfte und schrauben Sie es wieder fest.
7. Setzen Sie den Deckel auf, verriegeln Sie den Gehäusedeckel und stecken Sie den Einschaltknopf wieder auf. Anschließend ziehen Sie die Sicherungsschraube des Knopfes wieder an.



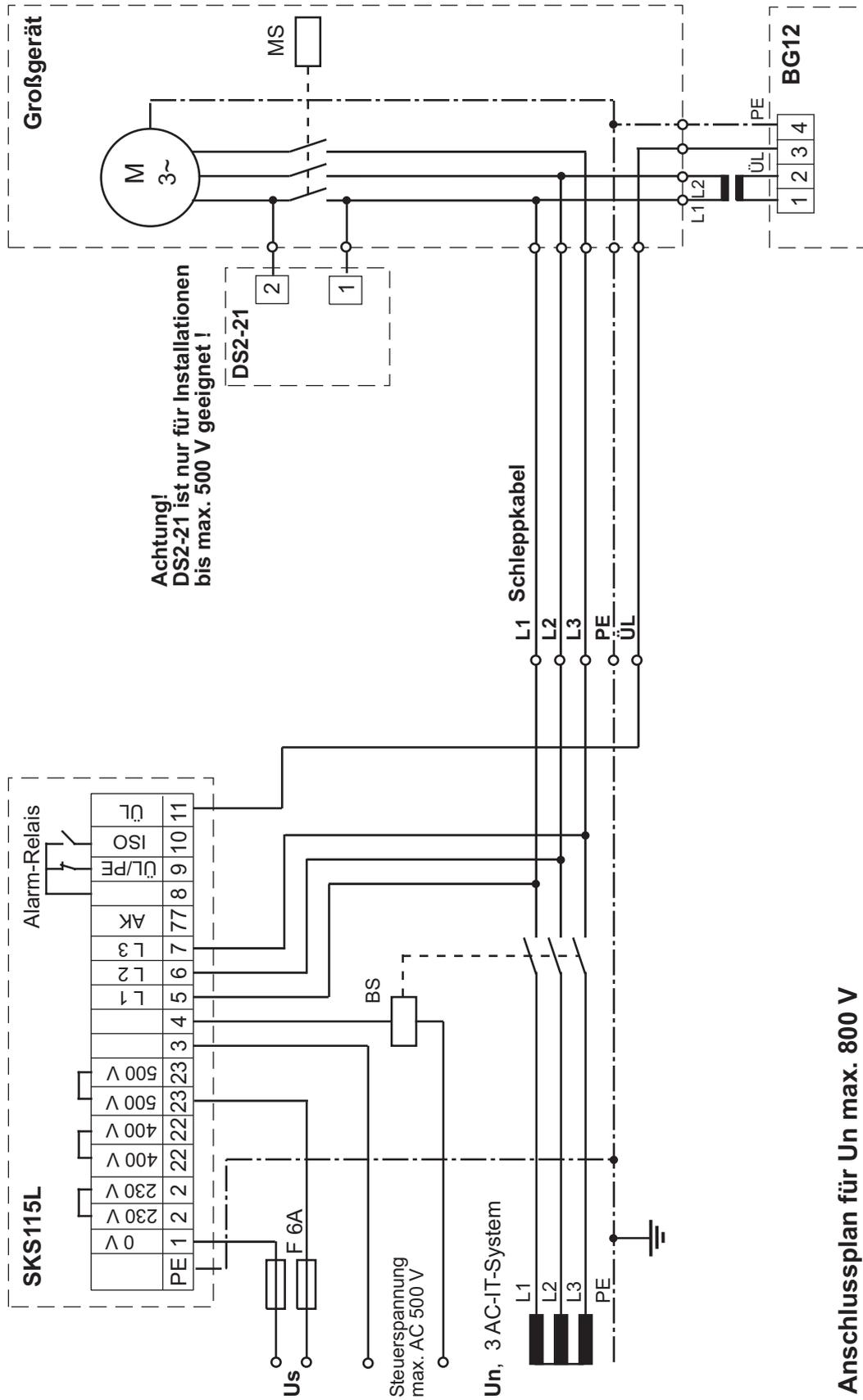
## 5.2 Anschluss

Das Schleppkabel-Schutzgerät SKS115L wird an 3AC-IT-Systemen bis zu einer Nennspannung  $U_n$  von maximal 1000 V betrieben. Für den Bereich  $U_n = 800 \dots 1000$  V ist das Ankopplgerät AGH502S vorzuschalten.

Der Anschluss des SKS115L erfolgt über vorhandene Klemmleisten. Für jeden Abgang des IT-Systems ist ein separates SKS115L vorzusehen.

### 5.2.1 Anschluss des SKS115L an $U_n < 800$ V

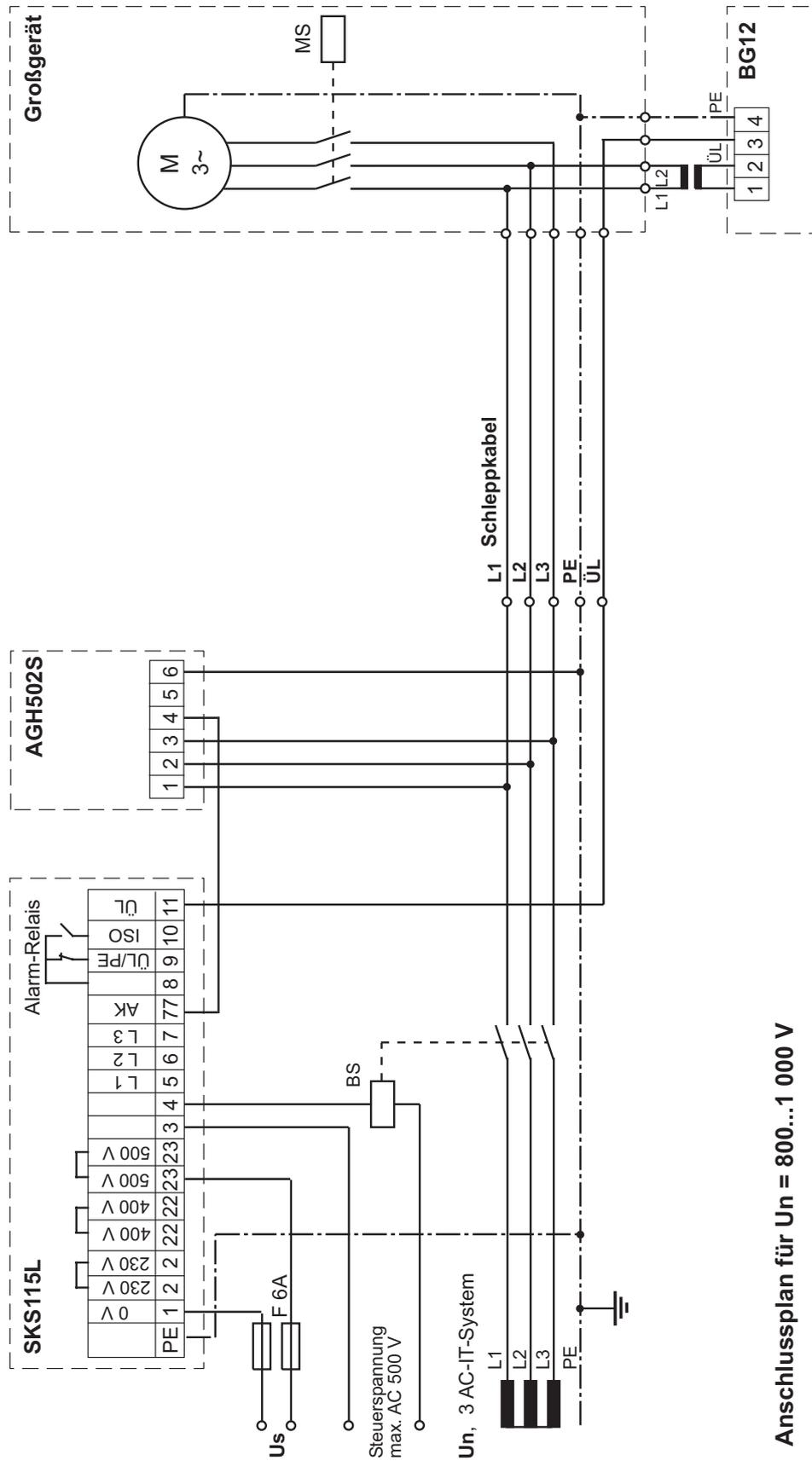
1. Schließen Sie den PE-Leiter zuverlässig an Klemme PE an
2. Schließen Sie den Überwachungsleiter ÜL zuverlässig an Klemme 11 an
3. Versorgungsspannung  $U_S$  zuführen:  
Verbinden Sie die jeweils geeigneten Klemmen mit einer Versorgungsspannung zwischen AC 230 V und 500 V:  
bei AC 230 V an Klemme 1 + 2  
bei AC 400 V an Klemme 1 + 22  
bei AC 500 V an Klemme 1 + 23  
Zwecks Leitungsschutz ist  $U_S$  mit 6 A abzusichern. Bei Speisung durch ein IT-System ist allpolig abzusichern. Falls die Möglichkeit besteht, können Sie die Versorgungsspannung aus dem zu überwachenden IT-System entnehmen. Beachten Sie, dass in diesem Fall die Spannung vor dem Betriebsschutz BS abgenommen werden muss.
4. Steuerspannung für Betriebsschutz zuführen:  
Geräteseitig befindet sich zwischen den Klemmen 3 und 4 ein potentialfreier Unterbrecher-Kontakt. Deshalb kann das Betriebsschutz mit frei wählbarer Steuerspannung bis max. AC 500 V betrieben werden.  
Verbinden Sie die Klemme 3 mit der Steuerspannung, die Klemme 4 mit dem Betriebsschutz, wie im Anschlussplan dargestellt.
5. SKS115L mit dem zu überwachenden IT-System  $U_n < 800$  V verbinden  
Verbinden Sie:  
Klemme 5 mit L1  
Klemme 6 mit L2  
Klemme 7 mit L3  
Bitte beachten Sie, dass der Anschluss hinter dem Betriebsschutz BS erfolgen muss.
6. Kontakte zur Signalisierung von ÜL/PE- und Isolationsfehlern  
Sie können die potentialfreien Kontakte 8, 9, 10 benutzen, um mit externen Komponenten Alarme zu signalisieren (Lampen, Summer, etc.)  
Klemme 9 (Öffner) ist für die Signalisierung von Fehlern in der Schleife ÜL/PE vorgesehen.  
Klemme 10 (Schließer) ist für die Signalisierung von Isolationsfehlern im IT-System hinter dem Betriebsschutz BS vorgesehen.



Anschlussplan für Un max. 800 V

### 5.2.2 Anschluss des SKS115L an $U_n = 800 \dots 1000 \text{ V}$

1. Schließen Sie den PE-Leiter zuverlässig an Klemme PE an
2. Schließen Sie den Überwachungsleiter ÜL zuverlässig an Klemme 11 an
3. Versorgungsspannung  $U_S$  zuführen:  
Verbinden Sie die jeweils geeigneten Klemmen mit einer Versorgungsspannung zwischen AC 230 V und 500 V:  
bei AC 230 V an Klemme 1 + 2  
bei AC 400 V an Klemme 1 + 22  
bei AC 500 V an Klemme 1 + 23  
Zwecks Leitungsschutz ist  $U_S$  mit 6 A abzusichern. Bei Speisung durch ein IT-System ist allpolig abzusichern. Falls die Möglichkeit besteht, können Sie die Versorgungsspannung aus dem zu überwachenden IT-System entnehmen. Beachten Sie, dass in diesem Fall die Spannung vor dem Betriebsschutz BS abgenommen werden muss.
4. Steuerspannung für Betriebsschutz zuführen:  
Geräteseitig befindet sich zwischen den Klemmen 3 und 4 ein potentialfreier Unterbrecher-Kontakt. Deshalb kann das Betriebsschutz mit frei wählbarer Steuerspannung bis max. AC 500 V betrieben werden.  
Verbinden Sie die Klemme 3 mit der Steuerspannung, die Klemme 4 mit dem Betriebsschutz, wie im Anschlussplan dargestellt.
5. SKS115L mit dem Ankoppelgerät AGH502S verbinden:  
Verbinden Sie Klemme 77 des SKS115L mit Klemme 4 des AGH502S.
6. Ankoppelgerät AGH502S mit dem zu überwachenden IT-System  $U_n = 800 \dots 1000 \text{ V}$  verbinden:  
Bitte beachten Sie, dass der Anschluss der Klemmen 1, 2, 3, hinter dem Betriebsschutz BS erfolgen muss.  
Verbinden Sie:  
Klemme 4 mit Klemme 77 des SKS115L  
Klemme 6 mit dem PE-Leiter  
Klemme 1 mit L1  
Klemme 2 mit L2  
Klemme 3 mit L3
7. Kontakte zur Signalisierung von ÜL/PE- und Isolationsfehlern  
Sie können die potentialfreien Kontakte 8, 9, 10 benutzen, um mit externen Komponenten Alarmer zu signalisieren (Lampen, Summer, etc.)  
Klemme 9 (Öffner) ist für die Signalisierung von Fehlern in der Schleife ÜL/PE vorgesehen.  
Klemme 10 (Schließer) ist für die Signalisierung von Isolationsfehlern im IT-System hinter dem Betriebsschutz BS vorgesehen.



Anschlussplan für  $U_n = 800 \dots 1\ 000\ V$

### 5.2.3 Anschluss des Bediengeräts BG12

Beachten Sie bitte:

Das BG12 kann in den Versorgungsspannungsvarianten  $U_S$

AC/DC 24 V, 50/60Hz

AC 230 V, 50/60Hz

AC 400 V, 50/60Hz

AC 500 V, 50/60Hz

geliefert worden sein.

1. Schließen Sie den PE-Leiter zuverlässig an Klemme 4 an
2. Schließen Sie den Überwachungsleiter ÜL zuverlässig an Klemme 3 an
3. Versorgungsspannung  $U_S$  zuführen:  
Verbinden Sie die Klemmen 1 und 2 mit der zutreffenden Versorgungsspannung  $U_S$ .  
Beispielsweise können Sie über einen geeigneten Transformator die erforderliche Spannung aus dem überwachten IT-System entnehmen, wie beispielhaft im Anschlussplan gezeigt.

### 5.2.4 Anschluss des Schalter-Übermessteils DS2-21

DS2-21 wird parallel zu einem der Schließer des Motorschützes MS angeschlossen. Beispielsweise wurde im Anschlussplan der Schließer für L1 gewählt.

1. Wählen Sie den Schließer aus, zu dem DS2-21 parallel geschaltet werden soll.
2. Schließen Sie die Klemme 2 des DS2-21 motorseitig an den von ihnen gewählten Schließer an.
3. Schließen Sie die Klemme 1 des DS2-21 schleppkabelseitig an den von ihnen gewählten Schließer an.

## 6. Inbetriebnahme

### 6.1 Voraussetzung

An das installierte SKS115L muss mindestens das Betriebsschütz BS und das Bediengerät BG12 angeschlossen sein.

### 6.2 Startphase



*Die unten beschriebenen Startphasen unter Punkt 6.2.1 und 6.2.2 sind entsprechend dem Zustand der Inbetriebnahme (erste oder nachfolgende Inbetriebnahme) bei jedem Schichtanfang, Schichtwechsel, jeder Inbetriebnahme und bei jedem Umsetzen der Anlage aus sicherheitstechnischen Gründen in der beschriebenen Art und Weise durchzuführen!*

#### 6.2.1 Bei erster Inbetriebnahme des SKS115L

1. Schalten Sie den Ankoppelschalter EIN/AUS (siehe Seite 12) in die AUS Stellung.
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung  $U_S$  zu.  
Die Schleifenüberwachung ÜL/PE zeigt einen Querfehler (rechte Alarm-LED). Zusätzlich leuchtet in der LED-Zeile die 20  $\Omega$ -Anzeige. Ursache ist eine BG12-interne Brücke.  
Die Offline-Isolationsüberwachung zeigt bei intakter Anlage keinen Fehler an. Die zugehörige LED-Zeile signalisiert  $\infty$ .  
Im Fehlerfall beachten Sie bitte das "Kapitel 4.4.3 Fehlerarten".
3. Drehen Sie am SKS115L den Ankoppelschalter EIN/AUS auf die Position EIN. Die Signalisierung bleibt erhalten, da die Überwachungsschleife ÜL/PE noch durch eine Brücke im Bediengerät BG12 kurzgeschlossen ist.
4. Drücken Sie nun die „EIN“-Taste am BG12 etwa 1-2 s. Dadurch wird die Brücken-Verbindung unterbrochen und das interne Endglied verbindet ÜL und PE zu einer Leiterschleife. Ist kein ÜL/PE- oder Isolationsfehler im IT-System-Abgang vorhanden, zieht das Betriebsschütz an.
5. Schalten Sie das Gerät durch Betätigen der „AUS“-Taste für etwa 1-2 s am BG12 wieder aus. Das Betriebsschütz fällt wieder ab.
6. Drücken Sie nun erneut die „EIN“-Taste am BG12 etwa 1-2 s. Dadurch wird die Brücken-Verbindung unterbrochen und das interne Endglied verbindet ÜL und PE zu einer Leiterschleife. Ist kein ÜL/PE- oder Isolationsfehler im IT-System-Abgang vorhanden, zieht das Betriebsschütz wieder an.  
Der normale Betrieb der Anlage kann nun aufgenommen werden!

#### 6.2.2 Bei nachfolgender Inbetriebnahme des SKS115L

Die nachfolgende Inbetriebnahme beschreibt die Vorgehensweise in der Startphase, wie sie z.B. bei Schichtanfang oder Schichtwechsel durchzuführen ist. Die Punkte 1 bis 3 der ersten Inbetriebnahme, beschrieben im Kapitel 6.2.1, sind schon durchgeführt.

1. Drücken Sie die „EIN“-Taste am BG12 etwa 1-2 s. Dadurch wird die Brücken-Verbindung unterbrochen und das interne Endglied verbindet ÜL und PE zu einer Leiterschleife. Ist kein ÜL/PE- oder Isolationsfehler im IT-System-Abgang vorhanden, zieht das Betriebsschütz an.

2. Schalten Sie das Gerät durch Betätigen der „AUS“-Taste für etwa 1-2s am BG12 wieder aus. Das Betriebsschutz fällt wieder ab.
3. Drücken Sie nun erneut die „EIN“-Taste am BG12 etwa 1-2 s. Dadurch wird die Brücken-Verbindung unterbrochen und das interne Endglied verbindet ÜL und PE zu einer Leiterschleife. Ist kein ÜL/PE- oder Isolationsfehler im IT-System-Abgang vorhanden, zieht das Betriebsschutz wieder an.

Der normale Betrieb der Anlage kann nun aufgenommen werden!

## 6.3 Funktionsprüfung

### 6.3.1 Schleifenüberwachung

Die Funktionsprüfung der ÜL/PE-Schleifenüberwachung erfolgt über die Taste „Prüfen ÜL/PE“.

1. Betätigen Sie die Taste „Prüfen ÜL/PE“ etwa 1-2 s. Hierdurch wird ein Querfehler simuliert ( $R_{\text{Quer}}$  zu klein). Als Folge leuchtet die rechte der beiden Alarm-LEDs „Fehler ÜL/PE“ auf und das Betriebsschutz BS fällt ab.
2. Nach Durchführung des Tests schalten Sie das SKS115L mittels BG12 wieder ein. Danach befindet sich das Gerät wieder im Standardbetrieb.

Der beschriebene Ablauf bestätigt das einwandfreie Funktionieren der Schleifenüberwachung.

### 6.3.2 Offline-Isolationsüberwachung

Vor der Prüfung dieser Funktion muss die Schleifenüberwachung den zu prüfenden Abzweig vom IT-System getrennt haben. Dies erreichen Sie durch Betätigen der Taste „Prüfen ÜL/PE“.

1. Erzeugen Sie in dem vom SKS115L abgetrennten Abzweig mittels eines dafür geeigneten Widerstands einen Isolationsfehler gegen Erde. Als Folge blinken die Alarm-LEDs der Isolationsüberwachung.
2. Entfernen Sie den künstlich erzeugten Isolationsfehler. Nach Durchlauf des Mess-Zyklus erlöschen die Alarm-LEDs.
3. Nach Durchführung des Tests schalten Sie das SKS115L mittels BG12 wieder ein. Danach befindet sich das Gerät wieder im Standardbetrieb.

Der beschriebene Ablauf bestätigt das einwandfreie Funktionieren der Offline-Isolationsüberwachung.

## 7. Technische Daten SKS115L

### 7.1 Tabellarische Daten

Die mit \* gekennzeichneten Angaben sind Absolutwerte

#### Isolationskoordination nach IEC 60664-1

Bemessungsspannung für Isolationsmesskreis .....	AC 630 V
Bemessungsstoßspannung/Verschmutzungsgrad .....	6 kV / 3
Bemessungsspannung für ÜL/PE-Messkreis .....	AC 250 V
Bemessungsstoßspannung/Verschmutzungsgrad .....	4 kV / 3

#### Spannungsbereiche

Netzennspannung $U_n$ .....	1AC/3 AC 0...793 V*
Nennfrequenz $f_n$ .....	50...400 Hz
Netzennspannung $U_n$ mit AGH502S .....	1AC/3 AC 0...1 000 V*
Nennfrequenz $f_n$ .....	50...400 Hz
Netzennspannung $U_n$ DS2-21 .....	AC 0...500 V*
Nennfrequenz $f_n$ .....	50...60 Hz
Versorgungsspannung $U_s$ für SKS115L (siehe auch Gerätetypenschild) .....	AC 230, 400, 500 V
Frequenzbereich $U_s$ .....	40...400 Hz
Eigenverbrauch max. ....	10 VA
Versorgungsspannung $U_s$ für BG12 (siehe auch Gerätetypenschild) .....	AC/DC 24 V
.....	AC 230 V
.....	AC 400 V
.....	AC 500 V
Frequenzbereich $U_s$ .....	50/60 Hz
Eigenverbrauch max. ....	5 VA

#### Ansprechwerte

Ansprechwert Isolationsmesskreis $R_{an}$ .....	10 k $\Omega$ ...200 k $\Omega$
.....	Werkseinstellung 100 k $\Omega$
Ansprechzeit $t_{an}$ bei $R_F = 0,5 \times R_{an}$ und $C_e = 1 \mu F$ .....	$\leq 1$ s
Hysterese .....	25%
Ansprechwert ÜL/PE-Messkreis:	
Ansprechwert Längswiderstand $R_{längs}$ .....	50 ... 500 $\Omega$
.....	Werkseinstellung 200 $\Omega$
Ansprechwert Querwiderstand $R_{quer}$ .....	fest 1 k $\Omega$
Ansprechzeit $t_{an}$ .....	1...10 s
.....	Werkseinstellung 1 s

#### Messkreis

Messspannung $U_m$ für Isolationsmesskreis .....	30 V
Messstrom $I_m$ max. (bei $R_F = 0 \Omega$ ) .....	$\leq 143 \mu A$
Innenwiderstand DC $R_i$ .....	$\geq 210$ k $\Omega$
Impedanz $Z_i$ , bei 50 Hz .....	$\geq 180$ k $\Omega$
Max. zulässige Fremdgleichspannung $U_{fg}$ .....	DC 800 V
Max. zulässige Netzableitkapazität $C_e$ .....	max. 5 $\mu F$
Messspannung $U_m$ für ÜL/PE-Messkreis .....	$\pm 12$ V
Max. Fremdgleichspannung $U_{fg}$ .....	AC 30 V
.....	$\leq 1$ s / AC 500 V
Max. zulässige Netzableitkapazität $C_e$ .....	max. 50 $\mu F$

#### Anzeigen

IR478:

LEDs, Isolationsmesskreis.....	ON, Alarm +/-/~
LED-Zeile, Anzeige des Isolationswiderstands $R_F$ in $k\Omega$ .....	Erdschluss ... $\infty$
RM475:	
LEDs, ÜL/PE-Messkreis .....	ON, $R_{L\text{ängs}}$ , $R_{Q\text{uer}}$
LED-Zeile, Anzeige des Längswiderstands $R_{L\text{ängs}}$ .....	20 $\Omega$ ... $\infty$

### Ausgänge/Eingänge

Test-Taste.....	intern
-----------------	--------

### Schaltglieder

Isolationsmesskreis:	
Schaltglieder.....	1 Schließer
Arbeitsweise .....	Arbeits- oder Ruhestromschaltung
Werkseitige Einstellung.....	Arbeitsstromschaltung
ÜL/PE-Messkreis:	
Schaltglieder.....	1 Öffner
Arbeitsweise .....	Arbeits- oder Ruhestromschaltung
Werkseitige Einstellung.....	Ruhestromschaltung
Elektrische Lebensdauer .....	12 000 Schaltspiele
Kontaktklasse .....	IIB nach DIN IEC 60255 Teil 0-20
Kontaktbemessungsspannung .....	AC 250 V / DC 300 V
Einschaltvermögen.....	UC 5 A
Ausschaltvermögen .....	2 A, AC 230 V, $\cos \phi = 0,4$
.....	0,2 A, DC 220 V, $L/R = 0,04 \text{ s}$
Minimaler Kontaktstrom bei DC 24 V.....	2 mA (50 mW)
BS-Kreis:	
Schaltglieder.....	1 Schließer
Arbeitsweise .....	Arbeitsstromschaltung
Elektrische Lebensdauer .....	12 000 Schaltspiele
Kontaktbemessungsspannung .....	AC 500 V
Einschaltvermögen.....	AC 10 A, ohmsche Belastung
Ausschaltvermögen .....	2 A

### Allgemeine Daten

EMV-Störfestigkeit .....	nach IEC 61000-6-2
EMV-Störaussendung .....	nach IEC 61000-6-4
Schockfestigkeit IEC60068-2-27 (Gerät in Betrieb).....	15 g / 11 ms
Dauerschocken IEC60068-2-29 (Transport) .....	40 g / 6 ms
Schwingungsbeanspruchung IEC 60068-2-6 (Gerät in Betrieb) .....	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 IEC 60721-3-3.....	3K5
Betriebsart .....	Dauerbetrieb
Anschlussart .....	Durchführungs-Steckklemmen: Cage Clamp®
Anschluss, starr .....	0,08...2,5 mm <sup>2</sup>
Anschluss, flexibel .....	0,08...2,5 mm <sup>2</sup>
Leitergrößen (AWG) .....	28...12
Schutzart, Einbauten (DIN EN 60529) .....	IP30
Schutzart, Klemmen (DIN EN 60529) .....	IP20
Gehäusetyp SKS115L .....	ohne (Schaltschrank-Einbau)
Gehäusetyp SKS115LI .....	Isolierstoffgehäuse IP55
Gewicht ca. ....	ca. 3,9 kg
Gewicht mit Isolierstoff-Gehäuse, ca. ....	ca. 6,4 kg

## 7.2 Maßbilder

### 7.2.1 SKS115LI — Gerät im Isolierstoffgehäuse

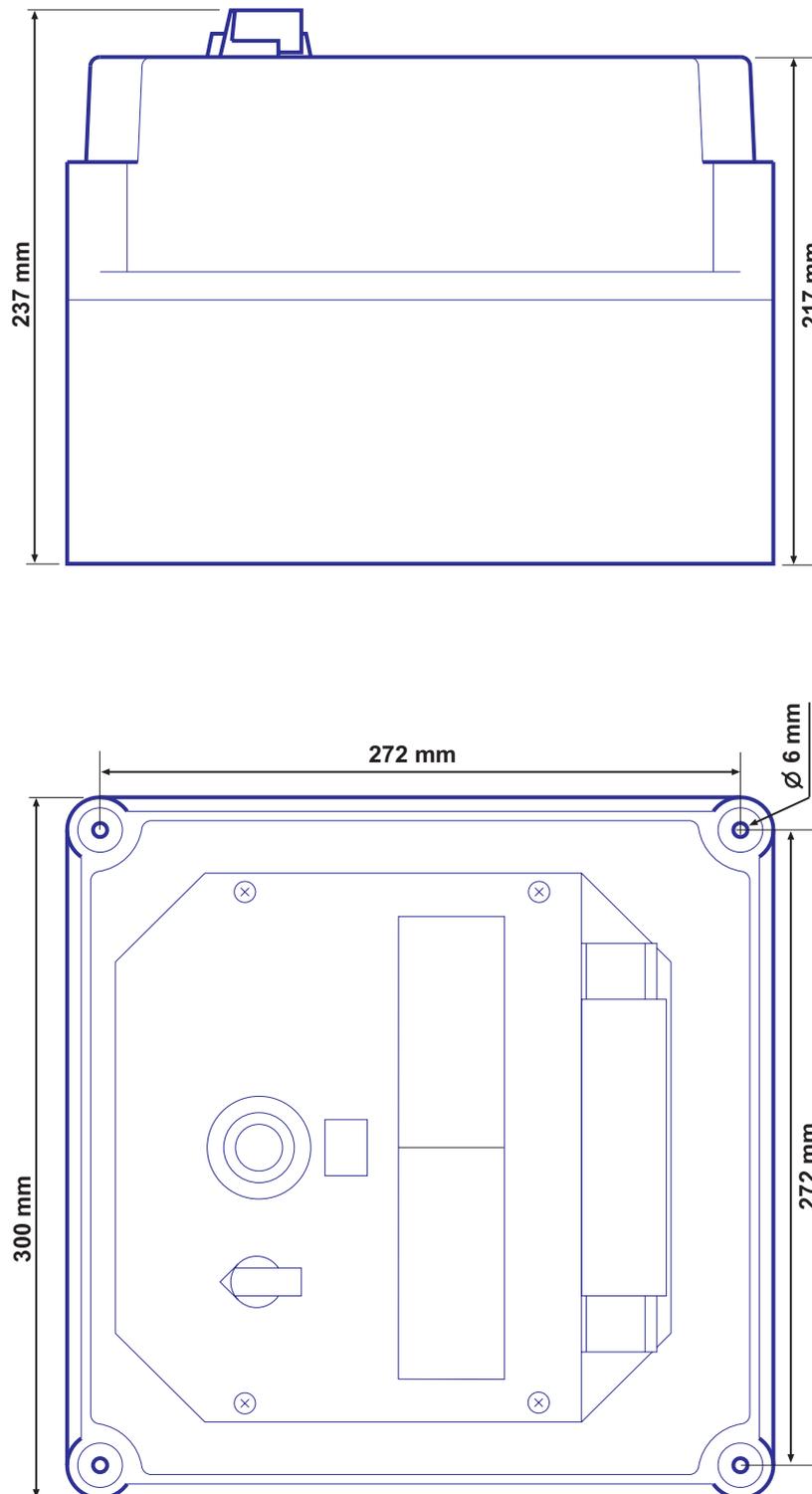


Abb. 7.1: Schleppkabel-Schutzeinrichtung im Isolierstoffgehäuse



### 7.2.3 Bediengerät BG12

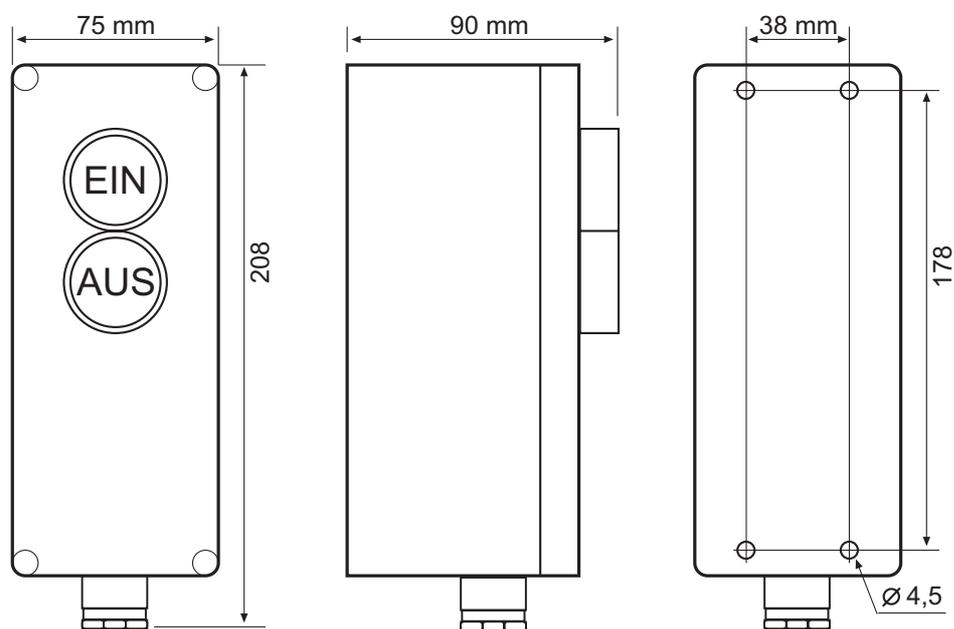


Abb. 7.3: BG12-Ansichten; Front, Seite, Boden

## 7.2.4 Schalter-Übermessteil DS2-21

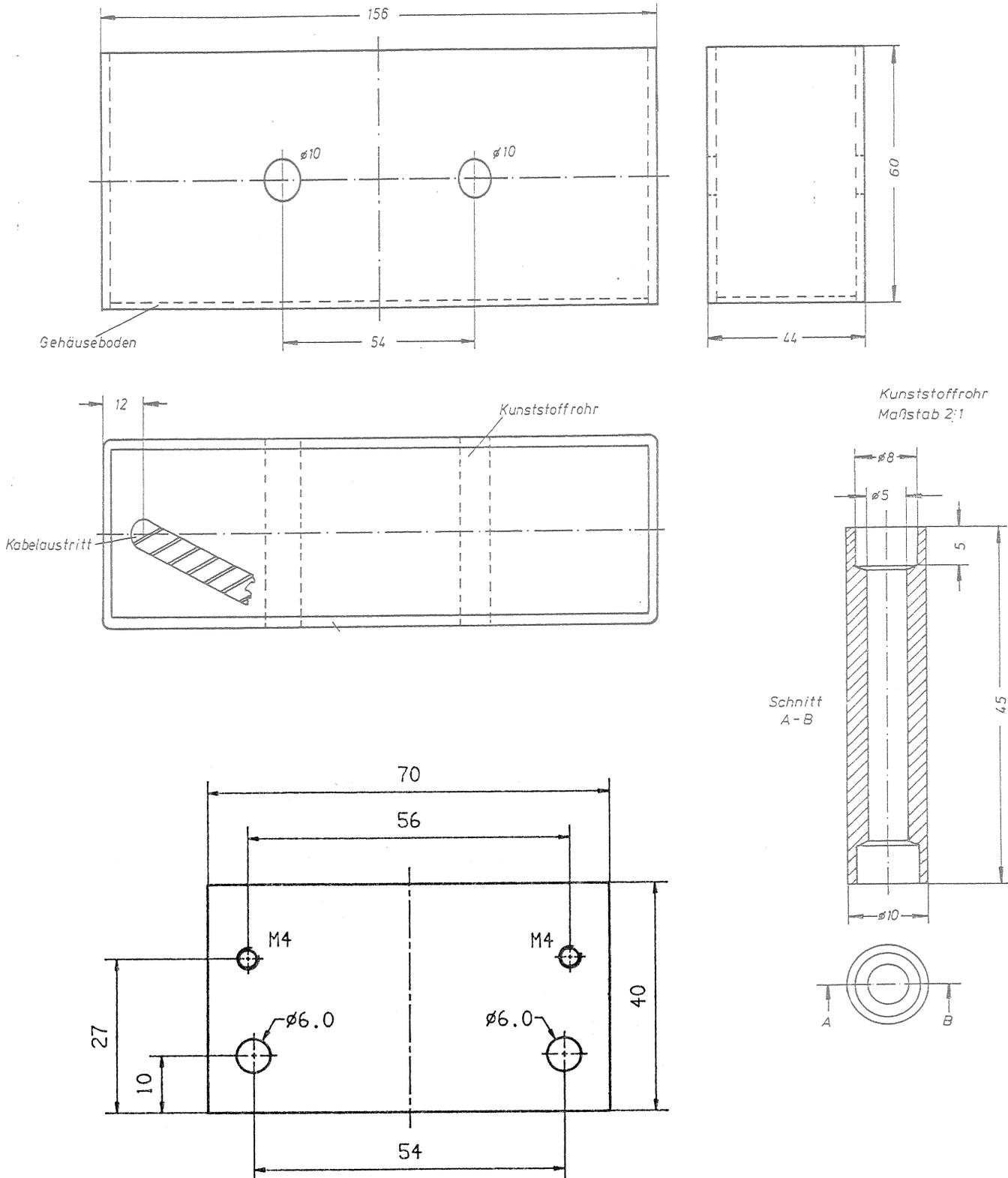


Abb. 7.4: Ansichten des DS2-21, unten Montageplatte für Anschlussklemme

### 7.2.5 Ankoppelgerät AGH502S

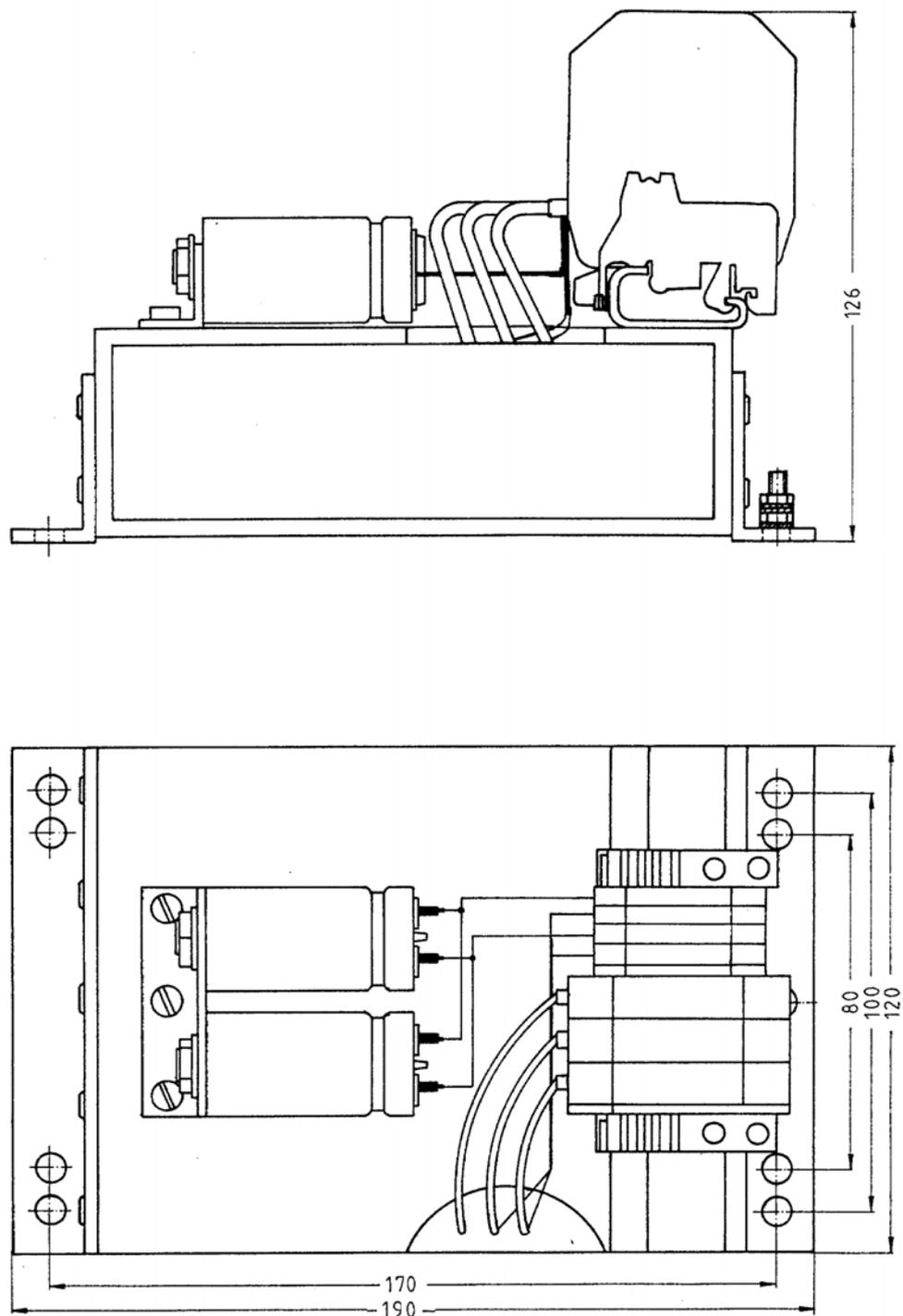


Abb. 7.5: Ansichten Ankoppelgerät AGH502S; Front, Seite

### 7.3 Bestellangaben

SKS115L ist als Standardausführung ohne Gehäuse für die Schaltschrank-Montage lieferbar, oder in der Version SKS115LI mit Isolierstoff-Gehäuse.

Bei Vorschaltung des Ankoppelgeräts AGH502S wird der Bereich von  $U_n$  auf bis zu 1000 V erweitert.

Typ	Nennspg. $U_n$	Speisespannung $U_s$	Art.-Nr.
SKS115L	3AC 0...793 V	AC 230, 400, 500 V	B 984 095
SKS115LI	3AC 0...793 V	AC 230, 400, 500 V	B 984 096
AGH502S	3AC 0...1000 V	keine	B 984 000
BG12	--	AC/DC 24 V 50/60 Hz	B 984 729
BG12	--	AC 230 V 50/60 Hz	B 984 730
BG12	--	AC 400 V 50/60 Hz	B 984 719
BG12	--	AC 500 V 50/60 Hz	B 9702 2024
DS2-21*	AC 500 V	--	B 984 093

## 7.4 TÜV-Prüfbericht

### **TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH Anlagen- und Industrieservice**

Knorrstraße 36                      34121 Kassel  
Postfach 20 02 52                34081 Kassel  
Telefon: 0561/ 2091-303        Telefax: 0561/ 2091-390



## Prüfbericht

Nr. AS-41173747/2

<b><u>Auftraggeber:</u></b>	Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co.KG Londorfer Str. 65 35305 Grünberg
<b><u>Prüfobjekt:</u></b>	<b>Schleppkabelschutzgerät SKS 115L (I)</b> hier: Einsatz in Grubenbauen die nicht durch Grubengas gefährdet sind
<b><u>Prüfdatum:</u></b>	29. Juni 2004 + 14. Februar 2005
<b><u>Vorliegende Unterlagen:</u></b>	1. Bedienungshandbuch SKS 115L (38 Seiten) 2. Zeichnung Nr. Z110 778 vom 17.06.2004 (1 Blatt)
<b><u>1. Prüfgrundlagen:</u></b>	VDE 0118 EN 61557-8 „Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage“ „Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmassnahmen, Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Netze“

Prüfbericht Nr.: AS-41173747/2  
Prüfobjekt: Schleppkabelschutzgerät SKS 115L (I)

Seite 2/2



## **2. Prüfumfang:**

Das Schleppkabelschutzgerät wurde auf Einhaltung der oben angegebenen Prüfgrundlagen hinsichtlich des Einsatzes in Grubenbauen, die nicht durch Grubengase gefährdet sind, untersucht.

## **3. Beschreibung:**

Das Schleppkabelschutzgerät SKS115L(I) ist eine fertig verdrahtete Einheit, bestehend aus einer Isolierstoffplatte und den darauf montierten beiden Funktionseinheiten

- Schleifen-Überwachungsgerät Typ: RM475LY
- Isolationsüberwachungsgerät Typ: IR478LY

Diese beiden Geräte bilden die zwei Grundfunktionen des SKS115L(I), die unabhängig voneinander arbeiten:

- RM475LY: Überwachung des Schutzleiters PE mit Hilfe eines zusätzlichen Überwachungsleiters ÜL
- IR478LY: Wiedereinschaltsperre durch Isolationsüberwachung des Schleppkabels und des Großgerätes bei ausgeschaltetem Betriebsschutz BS.

Notwendiges Zubehörteil ist das Bediengerät BG12, das zur Fern- Ein- Ausschaltung des Betriebsschutz BS verwendet wird.

## **4. Ergebnis:**

Gegen den Betrieb des Schleppkabelschutzgerätes in Grubenbauen, die nicht durch Grubengas gefährdet werden können, bestehen bei Beachtung der Auflagen keine sicherheitstechnischen Bedenken.

## **5. Auflagen:**

- 5.1 Das Schleppkabelschutzgerät darf nur in nicht schlagwettergefährdeten Grubenbauen eingesetzt werden.
- 5.2 Die einwandfreie Funktion des Schleppkabelschutzgerätes muss mindestens bei jedem Schichtbeginn und bei Umsetzungen durch das im Bedienhandbuch unter Punkt 6.2.2 beschriebene Verfahren festgestellt werden.

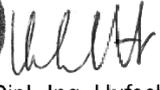
ausgestellt:

Kassel, 14. Februar 2005  
Hu

Bereich Anlagenservice

Der Sachverständige:



  
(Dipl.-Ing. Hufschmidt)



**Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co.KG**

Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Germany  
Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany

Tel.: +49 (0)6401-807-0

Fax: +49 (0)6401-807-259

E-Mail: [info@bender-de.com](mailto:info@bender-de.com)

Web-Server: <http://www.bender-de.com>

