



EDS3090

...91, ...92, ...96



**Portable Einrichtung zur Isolationsfehlersuche
für spannungsführende und spannungslose
AC- und DC-Stromversorgungen
Software-Version: D399 V2.1**



Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany
Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-Mail: info@bender.de • www.bender.de

Fotos: Bender Archiv und bendersystembau Archiv.

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

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Hinweise	7
1.1 Hinweise zur Benutzung des Handbuchs	7
1.2 Technische Unterstützung	8
1.2.1 First Level Support	8
1.2.2 Reparaturservice	8
1.2.3 Vor-Ort-Service	8
1.3 Lieferbedingungen	9
1.4 Kontrolle, Transport und Lagerung	9
1.5 Gewährleistung und Haftung	9
1.6 Entsorgung	9
1.7 Kapitelüberblick	10
2. Sicherheitshinweise	11
2.1 Sicherheitshinweise allgemein	11
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.3 Sicherheitshinweise gerätespezifisch	11
3. Systembeschreibung	13
3.1 Systemkomponenten	13
3.1.1 Übersicht Systemkomponenten	13
3.1.2 Typenliste der Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche	14
3.1.3 Zubehör	16
3.2 Funktion der Systemkomponenten	16
3.2.1 Prüfstrom-Generator PGH18...	16
3.2.2 Isolationsfehlersuchgerät EDS195PM	16
3.2.3 Messzangen	17
3.2.4 Ankoppelgerät AGE185	17
3.3 Funktionsprinzip Isolationsfehlersuche (I Δ L)	17
3.3.1 Prinzipschaltbild EDS-System	18
3.3.2 Prüftakt	18
3.3.3 Begriffe	18
3.3.4 Ströme im EDS-System	19
3.4 Funktionsprinzip Differenzstrommessung (I Δ n)	20

4. Überlegungen vor dem Einsatz	21
4.1 Wie funktioniert eine Einrichtung zur Isolationsfehlersuche?	21
4.2 Voraussetzungen für eine sichere Isolationsfehlersuche	22
4.3 Reduzierter Prüfstrom	24
4.4 Kennlinien zur Ansprechempfindlichkeit des EDS195PM	24
4.4.1 Ansprechkenlinien für Hauptstromkreise in 3AC-Systemen	25
4.4.2 Ansprechkenlinien für Hauptstromkreise in AC-Systemen	26
4.4.3 Ansprechkenlinien für Hauptstromkreise in DC-Systemen	26
4.4.4 Ansprechkenlinien für Steuerstromkreise in AC-Systemen	27
4.4.5 Ansprechkenlinien für Steuerstromkreise in DC-Systemen	27
5. Anschließen des Prüfstrom-Generators	28
5.1 Isolationsüberwachungsgerät abkoppeln	28
5.2 Prüfstrom-Generator in einem spannungslosen IT-System	28
5.3 Anschluss an ein spannungsführendes IT-System	29
5.4 Anschluss an ein PV-System	30
6. Bedienen	32
6.1 Kurzbeschreibung einer Isolationsfehlersuche (EDS-Modus)	32
6.1.1 Inbetriebnahme des PGH18... zwecks Prüfstromspeisung	32
6.1.2 Isolationsfehlersuche mittels EDS195PM	32
6.2 Ausführliche Beschreibungen zur Isolationsfehlersuche	32
6.3 Beschreibung einer Differenzstrommessung	32
6.4 Anzeige- und Bedienelemente des PGH18...	33
6.5 Anzeige- und Bedienelemente des EDS195PM	34
6.6 Bedienen des EDS195PM	35
6.6.1 Ein- und Ausschalten des Geräts	35
6.6.2 Wechseln der Messzange	36
6.6.3 Verbesserte Lesbarkeit durch Display-Beleuchtung	36
6.6.4 Umschalten zwischen den Betriebsarten Isolationsfehlersuche I Δ L und Differenzstrommessung I Δ n	36
6.6.5 Schnelle Abfrage der Ansprechwerte für I Δ L und I Δ n	36
6.6.6 Info-Menü abfragen	36
6.6.7 Bedeutung der Display-Elemente	37
6.7 Standard-Anzeigen des EDS195PM	38
6.7.1 EDS-Messung (I Δ L)	38
6.7.1.1 Standardanzeige ohne Umfassen eines zu messenden Kabels	38
6.7.1.2 Standardanzeige bei EDS-Messung (I Δ L) mit umfasstem Kabel	38
6.7.1.3 Standardanzeige bei Messstörungen oder Pausen zwischen Polaritätswechseln der Messpulse	38
6.7.2 RCM-Messung (I Δ n)	38
6.7.2.1 Standardanzeige bei RCM-Messung (I Δ n) mit umfasstem Kabel	38

6.8	Alarmer bei EDS-Messung oder RCM-Messung	39
6.9	Anzeige bei Geräte- bzw. Messfehlern	39
6.10	Werkseinstellungen EDS195PM (Lieferzustand)	40
6.11	Menüstruktur	41
6.11.1	Navigieren im Menü	42
6.11.2	Menüpunkt Einstellungen	42
6.11.3	Menüpunkt System	43
6.11.4	Menüpunkt Harmonische	43
6.11.5	Menüpunkt IΔL Alarmer	43
6.11.6	Menüpunkt IΔn Logger	44
6.12	Praktischer Einsatz	44
6.12.1	Isolationsfehlersuche in einem Netz ohne ein fest installiertes EDS-System ..	44
6.12.2	Isolationsfehlersuche in einem Netz mit fest installiertem EDS-System	47
6.12.3	Isolationsfehlersuche in diodenentkoppelten DC-Systemen	49
6.12.4	Einsatz des EDS195PM als Differenzstrommessgerät	51
6.12.5	Anzeige der Harmonischen bei Differenzstrommessung	52
6.13	Ankoppelgerät AGE185 für höhere Nennspannungen	53
6.14	Stromversorgung des EDS195PM	54
6.14.1	Ladezustand anzeigen	54
6.14.2	Batterie/Akkumulator wechseln	54
6.14.3	Mitgeliefertes Netzgerät	54
7.	Technische Daten	55
7.1	Technische Daten des Systems EDS309...	55
7.2	Technische Daten PGH18...	55
7.3	Technische Daten EDS195PM	56
7.4	Technische Daten Messzangen	57
7.5	Technische Daten AGE185	58
7.6	Normen und Zulassungen	58
7.7	Änderungshistorie ab 2022	58
7.8	Maßbilder	59
7.9	Statuswort	60
7.10	Bestellangaben inklusive Zubehör	61
7.11	Komponentenliste	62
8.	Zusätzliche Informationen zur Fehlersuche mit dem EDS309X	64
8.1	Erforderliche Komponenten:	64
8.2	Sammlung und Analyse von Informationen	64
8.3	Messungen durchführen	65

1. Allgemeine Hinweise

1.1 Hinweise zur Benutzung des Handbuchs

Bewahren Sie dieses Handbuch zum Nachschlagen griffbereit auf.

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 Symbol:



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **hohen** Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder eine **schwere Verletzung** zur Folge hat.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **mittleren** Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder eine **schwere Verletzung** zur Folge haben **kann**.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **niedrigen** Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder **mäßige Verletzung** oder **Sachschaden** zur Folge haben **kann**.



Dieses Symbol bezeichnet Informationen, die Ihnen bei der optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein sollen.



Dieses Handbuch richtet sich an **Fachpersonal** der Elektrotechnik und Elektronik!

1.2 Technische Unterstützung

Für die Inbetriebnahme und Störungsbehebung bietet Bender an:

1.2.1 First Level Support

Technische Unterstützung telefonisch oder per E-Mail für alle Bender-Produkte

- Fragen zu speziellen Kundenapplikationen
- Inbetriebnahme
- Störungsbeseitigung

Telefon:	+49 6401 807-760*
Fax:	+49 6401 807-259
nur in Deutschland:	0700BenderHelp (Telefon und Fax)
E-Mail:	support@bender-service.de

1.2.2 Reparaturservice

Reparatur-, Kalibrier-, Update- und Austauschservice für Bender-Produkte

- Reparatur, Kalibrierung, Überprüfung und Analyse von Bender-Produkten
- Hard- und Software-Update von Bender-Geräten
- Ersatzlieferung für defekte oder falsch gelieferte Bender-Geräte
- Verlängerung der Garantie von Bender-Geräten mit kostenlosem Reparaturservice im Werk bzw. kostenlosem Austauschgerät

Telefon:	+49 6401 807-780** (technisch)
	+49 6401 807-784**, -785** (kaufmännisch)
Fax:	+49 6401 807-789
E-Mail:	repair@bender-service.de

Geräte für den Reparaturservice senden Sie bitte an folgende Adresse:

Bender GmbH, Repair-Service,
Londorfer Str. 65,
35305 Grünberg

1.2.3 Vor-Ort-Service

Vor-Ort-Service für alle Bender-Produkte

- Inbetriebnahme, Parametrierung, Wartung, Störungsbeseitigung für
- Bender-Produkte
- Analyse der Gebäudeinstallation (Netzqualitäts-Check, EMV-Check, Thermografie)
- Praxisschulungen für Kunden

Telefon:	+49 6401 807-752**, -762** (technisch)
	+49 6401 807-753** (kaufmännisch)
Fax:	+49 6401 807-759
E-Mail:	fieldservice@bender-service.de
Internet:	www.bender.de

*365 Tage von 07:00 - 20:00 Uhr (MEZ/UTC +1)

**Mo-Do 07:00 - 16:00 Uhr, Fr 07:00 - 13:00 Uhr

1.3 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender. Für Softwareprodukte gilt zusätzlich die vom ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.) herausgegebene „Softwareklausel zur Überlassung von Standard-Software als Teil von Lieferungen, Ergänzung und Änderung der Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“. Die Liefer- und Zahlungsbedingungen erhalten Sie gedruckt oder als Datei bei Bender.

1.4 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrollieren Sie die Versand- und Geräteverpackung auf Beschädigungen und vergleichen Sie den Packungsinhalt mit den Lieferpapieren. Bei Transportschäden benachrichtigen Sie bitte umgehend Bender.

Die Geräte dürfen nur in Räumen gelagert werden, in denen sie vor Staub, Feuchtigkeit, Spritz- und Tropfwasser geschützt sind und in denen die angegebenen Lagertemperaturen eingehalten werden.

1.5 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts.

- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Geräts.
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Geräts.
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen am Gerät.
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen und die Verwendung vom Hersteller nicht empfohlener Ersatzteile oder nicht empfohlenen Zubehörs.
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Die Montage und Installation mit nicht empfohlenen Gerätekombinationen.
- Dieses Handbuch, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Gerät arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.6 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes. Fragen Sie Ihren Lieferanten, wenn Sie nicht sicher sind, wie das Altgerät zu entsorgen ist.

Im Bereich der Europäischen Gemeinschaft gelten die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) und die Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie). In Deutschland sind diese Richtlinien durch das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) umgesetzt. Danach gilt:

- Elektro- und Elektronik-Altgeräte gehören nicht in den Hausmüll.
- Batterien oder Akkumulatoren gehören nicht in den Hausmüll, sondern sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.
- Altgeräte anderer Nutzer als privater Haushalte, die als Neugeräte nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurden, werden vom Hersteller zurückgenommen und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten finden Sie auf unserer Homepage unter www.bender.de -> Service & Support.

1.7 Kapitelüberblick

1. Dieses Handbuch effektiv nutzen:
Dieses Kapitel gibt Hinweise zur Benutzung dieser Dokumentation.
2. Sicherheitshinweise:
Dieses Kapitel weist auf Gefahren bei Installation und Betrieb hin.
3. Systembeschreibung:
In diesem Kapitel finden Sie eine Übersicht über die Systemkomponenten, eine Beschreibung von deren Funktion und die Grundlagen der Isolationsfehlersuche.
Im letzten Abschnitt ist das Funktionsprinzip einer Differenzstrommessung beschrieben.
4. Überlegungen vor dem Einsatz:
Dieses Kapitel beschreibt die praktischen Aspekte der Isolationsfehlersuche und liefert zahlreiche Kennlinien zur Beurteilung der einzustellenden Ansprechwerte.
5. Anschließen des Prüfstrom-Generators:
Hier ist der Anschluss des PGH18... an ein zu überprüfendes Netz beschrieben.
6. Bedienen:
Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der grafischen Bedienoberfläche des EDS195PM.
Außerdem finden Sie die Darstellung der Menüstruktur sowie die grafische Darstellung der diversen Standard-Displays.
Außerdem finden Sie Angaben zur Stromversorgung des EDS195PM.
7. Technische Daten:
Neben den tabellarischen Daten finden Sie Angaben zu Normen und den Maßen der Systemkomponenten.
8. Häufig gestellte Fragen:
Nutzen Sie dieses Kapitel, um evtl. auftretende Störungen schnell erkennen und beseitigen zu können.
9. INDEX:
Nutzen Sie das Stichwortverzeichnis zum schnellen Finden ausgesuchter Schlagwörter.

2. Sicherheitshinweise

2.1 Sicherheitshinweise allgemein

Bestandteil der Gerätedokumentation sind neben dieser Bedienungsanleitung die beiliegenden „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



Dieses Handbuch richtet sich an **Fachpersonal** der Elektrotechnik und Elektronik!

Die portable Isolationsfehlersucheinrichtung EDS309... dient der Lokalisierung von Isolationsfehlern in IT-Systemen. Alle Varianten sind auch für die Messung von Differenzströmen in TN- und TT-Systemen geeignet. Das EDS3096PG ist insbesondere zur Isolationsfehlersuche in spannungslosen Systemen geeignet.

Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs, auch die Messkategorien der verwendeten Messzangen. Sollten im Einzelfall andere Messstromwandler als die mitgelieferten Messzangen in Verbindung mit dem EDS195PM verwendet werden, ist bei Anschlussleitung und Wandler auf ausreichende Nennisolationsspannung zu achten (Überspannungskategorie, siehe Technische Daten)

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.



VORSICHT

Netzstörungen und zu hohe Netzableitkapazitäten können die Genauigkeit der Messung negativ beeinflussen.

2.3 Sicherheitshinweise gerätespezifisch



VORSICHT

Gefahr durch zu hohen Prüfstrom oder zu hohe Prüfspannung!

Ein zu hoher Prüfstrom des PGH18... kann sensible Verbraucher (z. B. in Steuerstromkreisen) schädigen oder ungewollte Schaltvorgänge auslösen. Wählen Sie deshalb für diese Systeme den kleineren Prüfstrom (1 bzw. 10 mA).

Beispielsweise dürfen in Systemen mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) nur EDS3091 oder EDS3091PG eingesetzt werden.

Die Prüfspannung von DC 50 V des Prüfstrom-Generators PGH186 kann Störungen an empfindlichen Anlagenteilen hervorrufen. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Bender.

Der Prüfstrom des PGH185 oder PGH186 kann zum Auslösen von FI-Schutzschaltern führen. Der Prüfstrom ist auf maximal 25 mA (bzw. 10 mA) begrenzt, doch können beispielsweise 30 mA-FI-Schutzschalter bereits zwischen 15 und 30 mA ansprechen.



Innerhalb der Messzange ist die größtmögliche Symmetrierung der Leiter anzustreben. Andernfalls kann die Messzange durch zu hohen Laststrom in die Sättigung gehen und eine Alarmmeldung $I_{\Delta n} > 10A$ verursachen.

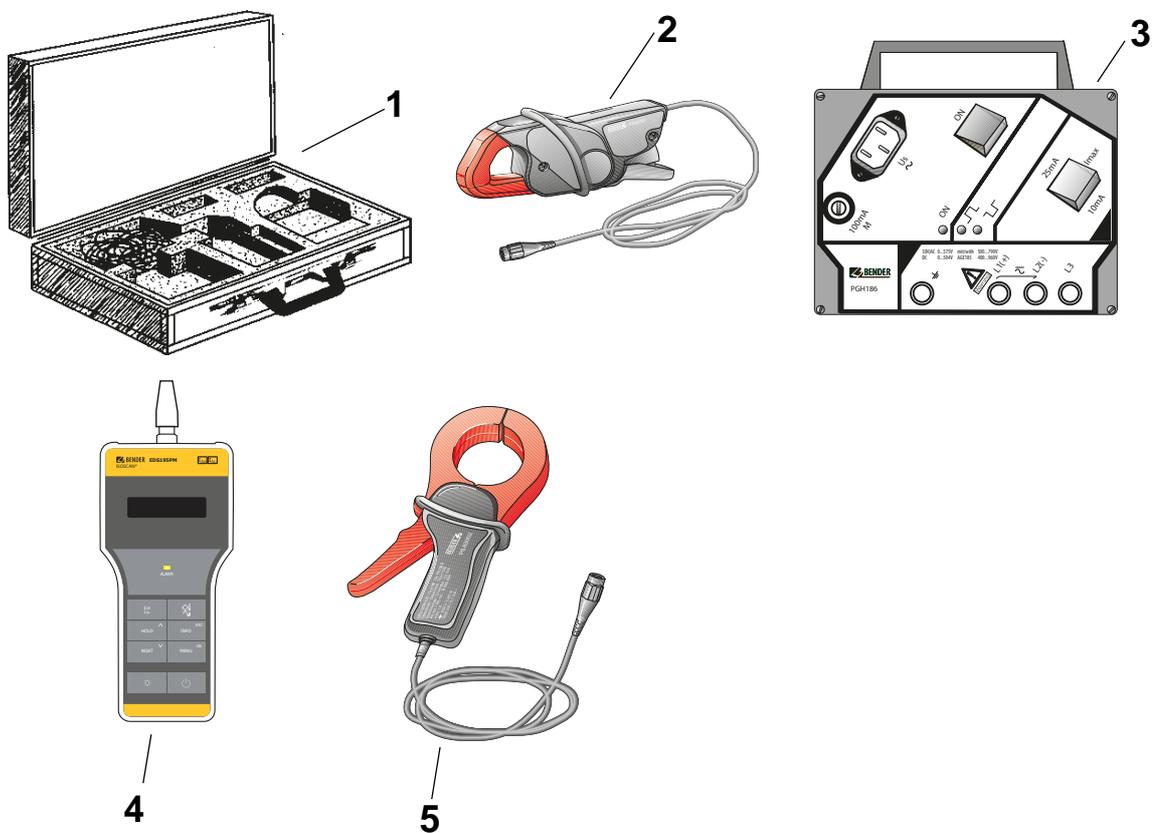
3. Systembeschreibung

3.1 Systemkomponenten

Eine detaillierte Übersicht zum Lieferumfang der EDS309x-Varianten finden Sie auf Seite 62. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Auswahl der möglichen Komponenten.

3.1.1 Übersicht Systemkomponenten

Die Hauptaufgabe des EDS309... ist die Isolationsfehlersuche in IT-Systemen. Dazu werden die einzelnen Komponenten des EDS309... kombiniert eingesetzt.



1	Aluminiumkoffer mit Tragegurt
2	Messzange PSA3020 (Hauptstromkreise) oder PSA3320 (Steuerstromkreise) Zangeninnendurchmesser 20 mm
3	Prüfstrom-Generator PGH18... zur Erzeugung eines Prüfstroms für die Isolationsfehlersuche
4	Isolationsfehlersuchgerät EDS195PM zum Anschluss von Messzangen und zur Suche von Isolationsfehlern
5	Messzange PSA3052 (Hauptstromkreise) oder PSA3352 (Steuerstromkreise) Zangeninnendurchmesser 52 mm

3.1.2 Typenliste der Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche

Mit allen unten aufgelisteten Gerätevarianten ist eine Differenzstrommessung in TT- und TN-Systemen (geerdete Systeme) möglich.

Die nachfolgende Übersicht beschreibt, mit welchen Modellen welche Messaufgaben gelöst werden können:

Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in Hauptstromkreisen

1. Zulässige Netzspannung der Hauptstromkreise:

- Isolationsfehlersuche in IT-Systemen bis AC 42...460 Hz, 20...575 V und DC 20...504 V
- Isolationsfehlersuche mit AGE185 bis AC 42...460 Hz, 500...790 V und DC 400...960 V

EDS3090:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen bereits ein Prüfstrom-Generator PGH471 oder ein IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP installiert ist.

EDS3090PG:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen weder ein Prüfstrom-Generator PGH471 noch ein IRDH575 installiert ist.
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH185:
AC 50...60 Hz, 230 V

EDS3090PG-13:

- Anwendbar in IT-Systemen in denen weder ein Prüfstrom-Generator PGH471 noch ein IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP installiert ist.
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH185-13:
AC 50...60 Hz, 90...132 V

2. Zulässige Netzspannung der Hauptstromkreise:

- Isolationsfehlersuche in IT-Systemen bis AC 42...460 Hz, 0...575 V und DC 0...504 V
- Isolationsfehlersuche mit AGE185 bis AC 42...460 Hz, 500...790 V und DC 400...960 V

EDS3096PG:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen weder ein Prüfstrom-Generator PGH471 noch ein IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP installiert ist.
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH186:
AC 50...60 Hz, 230 V
- Isolationsfehlersuche, auch in allpolig abgeschalteten IT-Systemen

EDS3096PG-13:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen weder ein Prüfstrom-Generator PGH471 noch ein IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP installiert ist.
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH186-13:
AC 50...60 Hz, 90...132 V
- Isolationsfehlersuche, auch in allpolig abgeschalteten IT-Systemen

EDS3096PV:

- Anwendbar in PV-Anlagen, in denen kein Prüfstrom-Generator installiert ist.
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH186:
AC 50...60 Hz, 230 V
- Isolationsfehlersuche, auch in allpolig abgeschalteten oder spannungslosen IT-Systemen

Zubehör CTAF:

- Set mit flexiblen Messzangen mit Bandlängen von 500 und 1000 mm
- Anwendung für Kabel mit großen Abmessungen oder in Anlagen mit engen Platzverhältnissen
- Kombinierbar mit EDS3090, EDS3092, EDS3096
- Die geringere Ansprech-Empfindlichkeit gegenüber den Messzangen PSA3... im Kapitel 4.4 ist zu beachten.

Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in Steuerstromkreisen

Zulässige Netzspannung der Steuerstromkreise:

Isolationsfehlersuche in IT-Systemen bis AC 42...460 Hz, 20...265 V und DC 20...308 V.

EDS3091:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen bereits ein Prüfstrom-Generator PGH473 oder ein IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP installiert ist.

EDS3091PG:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen weder ein Prüfstrom-Generator PGH473 noch ein IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP installiert ist.
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH183:
AC 50...60 Hz, 230 V

EDS3091PG-13:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen weder ein Prüfstrom-Generator PGH473 noch ein IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP installiert ist.
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH183-13:
AC 50...60 Hz, 90...132 V

Einrichtung zur Isolationsfehlersuche in Hauptstromkreisen und Steuerstromkreisen

EDS3092PG:

- Enthält die Komponenten und vereinigt die Eigenschaften von EDS3090PG und EDS3091PG

3.1.3 Zubehör

Angaben zum Standardzubehör sowie zu optionalem Zubehör finden Sie in den Bestellangaben auf Seite 61 und in der Komponentenliste auf Seite 62.



Benutzen Sie bei der Arbeit mit dem EDS309... ausschließlich die von uns gelieferten Komponenten. Handelsübliche Messzangen dürfen nicht eingesetzt werden! Dies gilt auch für Messzangen oder Messstromwandler aus dem Bender-Programm, die nicht ausdrücklich für den Einsatz mit EDS309... bestimmt sind. Neben den mitgelieferten Messzangen dürfen folgende Messstromwandler aus den Bender-Serien an das EDS195PM angeschlossen werden:
 WF...
 W... /WR... /WS...
 W...-8000/WS...-8000
Nicht verwendet werden können Wandler der Serie W...AB!

Für Wandler der Serie WF... benötigen Sie ein Adapterkabel von BNC auf PS2, siehe Seite 61.

3.2 Funktion der Systemkomponenten

3.2.1 Prüfstrom-Generator PGH18...

Das PGH18... erzeugt einen definierten Prüfstrom. Seine Größe ist abhängig vom vorhandenen Isolationsfehler und der Netzspannung.

- Das PGH185 bzw. PGH186 begrenzt den Prüfstrom je nach Schalterstellung auf maximal 25 mA bzw. maximal 10 mA.
- Das PGH183 begrenzt den Prüfstrom je nach Schalterstellung auf maximal 2,5 mA bzw. maximal 1 mA.
- Das PGH186 treibt den Prüfstrom in spannungslosen IT-Systemen oder in IT-Systemen mit einer Netzspannung < 50 V mittels einer integrierten Spannungsquelle (DC 50 V). In IT-Systemen mit einer Netzspannung > 50 V wird die im Netz vorhandene Spannung zum Treiben des Prüfstroms benutzt.

3.2.2 Isolationsfehlersuchgerät EDS195PM

Das Isolationsfehlersuchgerät EDS195PM besitzt folgende Messfunktionen:

- Isolationsfehlersuche $I_{\Delta L}$ (EDS-Modus) zum Einsatz in IT-Wechsel- oder Gleichspannungssystemen:
 - entweder als Komponente der portablen Einrichtung zur Isolationsfehlersuche EDS309...
 - oder als zusätzliches Isolationsfehlersuchgerät in einer fest installierten Einrichtung zur Isolationsfehlersuche mit IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP oder PGH1... sowie EDS4....
- Differenzstrommessung $I_{\Delta n}$ (RCM-Modus) zum Einsatz in TN- oder TT-Wechselspannungssystemen. Der Ansprechwert-Bereich ist der Tabelle 3.1 auf Seite 17 zu entnehmen.

Ansprechwert

Der Ansprechwert wird bestimmt durch die Empfindlichkeit des EDS195PM. Dieser Wert kann sowohl in DC- als auch in AC- und 3 AC-IT-Systemen als arithmetischer Mittelwert nach Tabelle 3.1 auf Seite 17 eingestellt werden. Netzstörungen und zu hohe Netzableitkapazitäten können die Genauigkeit negativ beeinflussen.

3.2.3 Messzangen

Messzangen erfassen das Prüfstromsignal bzw. den Differenzstrom. Sie verfügen über eine ca. 2 m lange Messleitung. Der Anschluss an das EDS195PM erfolgt über eine BNC-Verbindung. Die nachfolgende Tabelle fasst die wichtigsten Daten für die Anwendung verschiedener Messzangen zusammen.

		Hauptstromkreis (EDS3090..., 3092..., 3096...)		Steuerstromkreis (EDS3091...)
IT-System	Messzangen	PSA3020, PSA3052, PSA3165	CTAF	PSA3320, PSA3352
	Messbereich	2...50 mA	10...50 mA	0,2...5 mA
	Ansprechwert	2...10 mA, ±30% / ±2 mA	10 mA, ±30% / ±2 mA	0,2...1 mA, ±30% / ±0,2 mA
TN/TT-System	Messzangen	PSA3020, PSA3052, PSA3165		PSA3320, PSA3352
	Messbereich	5 mA... 10 A		2 mA...2 A
	Ansprechwert	10 mA...10 A		5 mA...1 A

Tab. 3.1: Messzangen und Ansprechwerte des EDS195PM

Sollen anstelle von Messzangen Messstromwandler eingesetzt werden, benötigen Sie den mitgelieferten Adapter: BNC-/4-mm-Stecker. Siehe Tabelle auf Seite 62.

3.2.4 Ankoppelgerät AGE185

Das Ankoppelgerät AGE185 erweitert den Nennspannungsbereich der Einrichtung zur Isolationsfehlersuche EDS309.... Damit ermöglicht es den Anschluss an Netzennspannungen bis AC 790 V bzw. DC 960 V.

3.3 Funktionsprinzip Isolationsfehlersuche ($I_{\Delta L}$)

In IT-Systemen fließt bei einem ersten Isolationsfehler ein Differenzstrom, der im Wesentlichen von den Netzableitkapazitäten bestimmt wird. Der Grundgedanke der Fehlersuche ist daher, den Fehlerstromkreis kurzzeitig über einen definierten Widerstand zu schließen. Nach diesem Prinzip wird von der Netzspannung selber ein Prüfstrom getrieben, der ein auswertbares Signal enthält.

Der Prüfstrom wird periodisch vom Prüfstrom-Generator PGH18... (Bestandteil des EDS309...PG-Systems) erzeugt.

Wahlweise kann der Prüfstrom auch durch ein iso685-D-P, isoxx1685xP, IRDH575 oder einen Prüfstrom-Generator PGH47... erzeugt werden.

Der Prüfstrom ist in Amplitude und Zeit begrenzt. Dabei werden die Netzleiter abwechselnd über einen definierten Widerstand mit Erde verbunden. Der dadurch entstehende Prüfstrom ist abhängig von der Größe des vorhandenen Isolationsfehlers und der Netzspannung.

Beispielsweise wird der Prüfstrom beim EDS3090 auf maximal 25 mA begrenzt, bei Einstellung $I_{\max} = 10\text{mA}$ auf den Wert von 10 mA. Bei der Projektierung ist zu beachten, dass keine Anlagenteile vorhanden sind, bei denen dieser Prüfstrom auch in ungünstigen Fällen eine schädliche Reaktion hervorrufen kann.

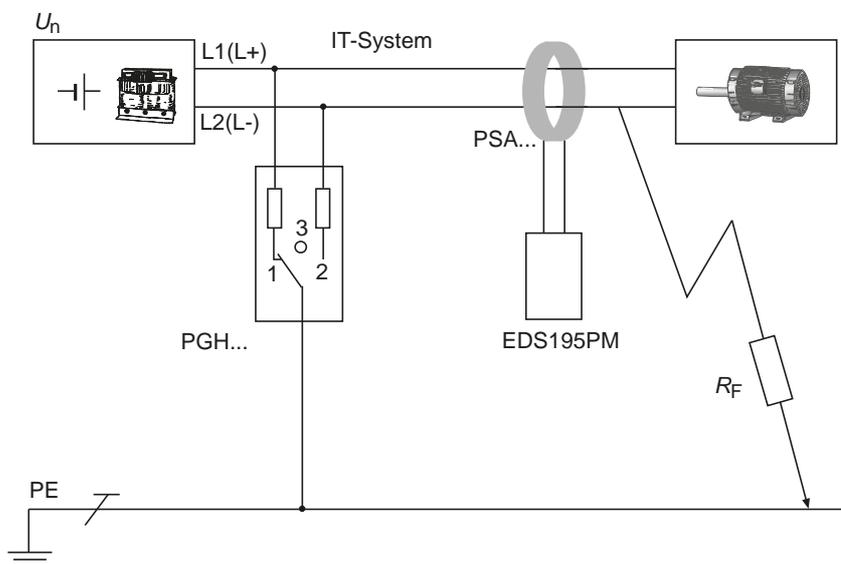
Der Prüfstromimpuls fließt vom Prüfstrom-Generator über die spannungsführenden Leitungen auf dem kürzesten Weg zur Isolationsfehlerstelle. Von dort aus fließt er über den Isolationsfehler und die Erdleitung (PE-Leitung) zum Prüfstrom-Generator zurück. Dieser Prüfstromimpuls wird von den im Isolationsfehlerpfad liegenden Messzangen oder Messstromwandlern erkannt und durch das angeschlossene Isolationsfehlersuchgerät EDS195PM gemeldet.



*Achten Sie unbedingt darauf, dass alle stromführenden Leitungen durch die Messzange geführt werden. Führen Sie vorhandene **Schutzleiter** oder **Abschirmungen** von abgeschirmten Leitungen **nicht durch die Messzange!** Handelsübliche Messzangen sind für das EDS309... nicht geeignet und dürfen nicht eingesetzt werden.*

Nur bei Beachten dieser Hinweise erhalten Sie ein zutreffendes Messergebnis. Weitere Hinweise erhalten Sie in unserer Technischen Information Technifo08 „Wandlerinstallation“.

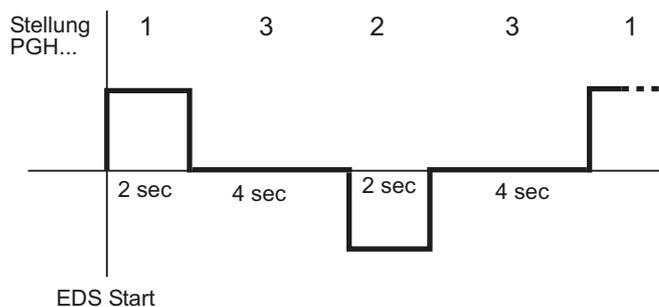
3.3.1 Prinzipschaltbild EDS-System



EDS195PM	Isolationsfehlersuchgerät
PGH...	Prüfstrom-Generator
U_n	Netzspannung IT-System
PSA...	Messzange
R_F	Isolationsfehler
PE	Schutzleiter

3.3.2 Prüftakt

Die Dauer eines Taktes des Prüfstromimpulses beträgt 6 Sekunden. Das PGH... sendet abwechselnd positive und negative Prüfstromimpulse. Die folgende Skizze zeigt den Prüftakt des PGH... bei den unterschiedlichen Schalterstellungen (1, 2, 3) des Gerätes, siehe Prinzipschaltplan oben.

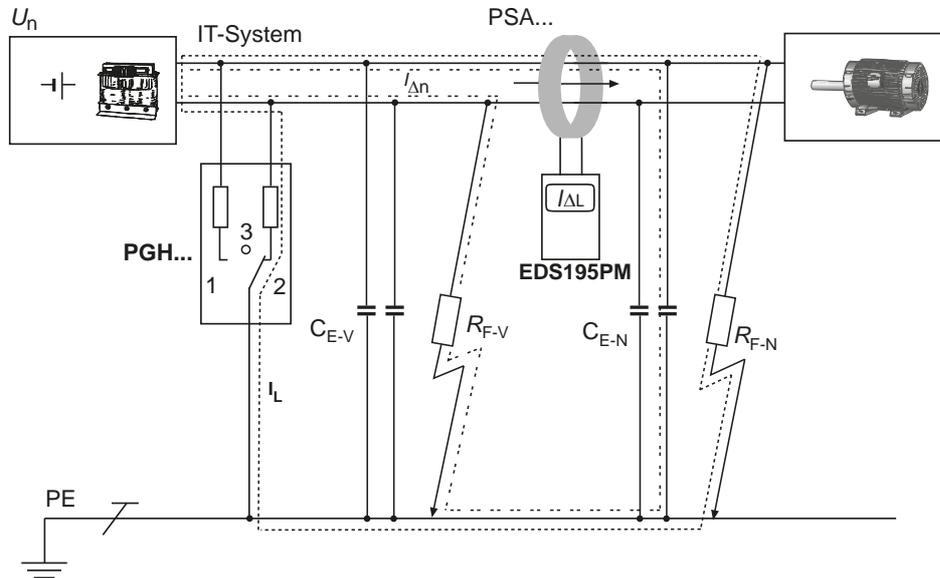


3.3.3 Begriffe

- I_L = Prüfstrom, der durch den Prüfstrom-Generator während der Fehlerlokalisierung fließt (EDS-Modus).
- $I_{\Delta L}$ = Messwert des vom Isolationsfehlersuchgerät erfassten Prüfstroms (EDS-Modus).
- $I_{\Delta n}$ = Differenzstrom, der durch einen Isolationsfehler entsteht (RCM-Modus).

3.3.4 Ströme im EDS-System

Ergänzend zum Prinzipschaltbild von Seite 18 ist hier der Verlauf der Differenzströme und des Prüfstroms dargestellt:



.....	Schleife des Prüfstroms durch den Isolationsfehler R_{F-N}
... ..	Differenzströme $I_{\Delta n}$ (Beispiel)
$I_{\Delta L}$	Messwert des vom EDS195PM erfassten Prüfstroms
C_{E-V}	Vorkapazitäten, Netzableitkapazitäten vor dem Messstromwandler
C_{E-N}	Nachkapazitäten, Netzableitkapazitäten hinter dem Messstromwandler
R_{F-V}	Isolationsfehler vor dem Messstromwandler
R_{F-N}	Isolationsfehler hinter dem Messstromwandler

Durch den Messstromwandler des EDS195PM fließen folgende Differenzströme:

- der Prüfstrom, der durch den Isolationsfehler R_{F-N} hervorgerufen wird
- die Differenzströme $I_{\Delta n}$, die durch die Netzableitkapazitäten C_{E-V} und C_{E-N} fließen bzw. durch R_{F-V} und R_{F-N} hervorgerufen werden
- transiente Ableitströme, die durch Schalt- und Regelaktivitäten im Netz hervorgerufen werden
- niederfrequente Ableitströme, die durch den Einsatz von Umrichtern hervorgerufen werden

3.4 Funktionsprinzip Differenzstrommessung ($I_{\Delta n}$)

Im RCM-Modus arbeitet das EDS309... nach dem Prinzip der Differenzstrommessung. Dabei kommt nur das Isolationsfehlersuchgerät EDS195PM mit einer Messzange zum Einsatz, der Prüfstromgenerator PGH18... wird nicht benötigt.

Dem Kirchhoffschen Gesetz entsprechend ist in einem Netzwerk an jedem Knotenpunkt die Summe der zufließenden Ströme gleich der Summe der abfließenden Ströme.

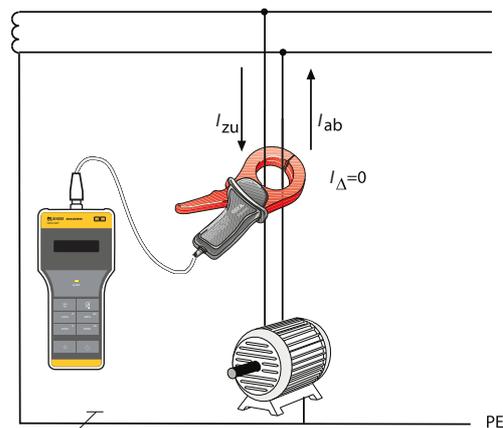


Abb. 3.1: Die beiden Ströme I_{zu} und I_{ab} sind im Betrag gleich, jedoch im Vorzeichen unterschiedlich, so dass sich als Summe Null ergibt. Das EDS195PM erkennt dies, es erfolgt keine Meldung.

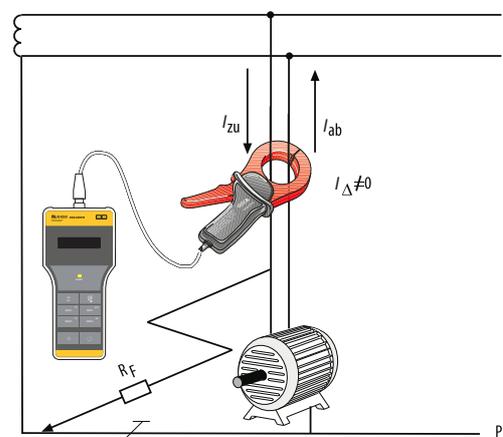


Abb. 3.2: Über einen Isolationsfehler R_F fließt ein Teil des Stroms ab. Die Summe der Ströme ist nicht mehr Null. Sobald der Differenzstrom den Ansprechwert erreicht oder überschreitet, erfolgt eine Alarmmeldung des EDS195PM.



Im RCM-Modus können Differenzströme in ein- und dreiphasigen TT- oder TN-Systemen gemessen werden. Ist die Netzableitkapazität vor der Messzange ausreichend hoch, so kann mit dem EDS195PM auch in ein- und dreiphasigen IT-Systemen gemessen werden. Die Eignung dafür ist im Einzelfall zu prüfen.

4. Überlegungen vor dem Einsatz

4.1 Wie funktioniert eine Einrichtung zur Isolationsfehlersuche?

Sie besteht aus einem Prüfstrom-Generator PGH18... und einem Isolationsfehlersuchgerät EDS195PM mit angeschlossener Messzange PSA3....

Funktionsablauf

- Start der Isolationsfehlersuche durch Aktivierung des Prüfstrom-Generators PGH18...
- Der Prüfstrom-Generator PGH18... verbindet kurzzeitig die aktiven Leiter über eine Strombegrenzung mit Erde.
- Über den Isolationsfehler entsteht ein geschlossener Stromkreis, in dem ein netzspannungsabhängiger Prüfstrom I_L fließt. Der Prüfstrom ist auf einen Maximalwert von 25 mA bzw. 10 mA (PGH185/186) oder 2,5 mA bzw. 1 mA (PGH183) begrenzt.
- Der Prüfstrom fließt vom Prüfstrom-Generator über die spannungsführenden Leitungen, den Isolationsfehler R_F und über die Erdleitung (PE-Leitung) zum Prüfstrom-Generator zurück.
- Das Prüfstromsignal kann mittels Messzangen durch Umfassen der von den Verteilungen abgehenden Kabel, die im Stromkreis liegen, erfasst und durch das Isolationsfehlersuchgerät EDS195PM ausgewertet werden.
- Durch Verfolgen des Kabels mit der Messzange kann der Fehlerort genau lokalisiert werden.

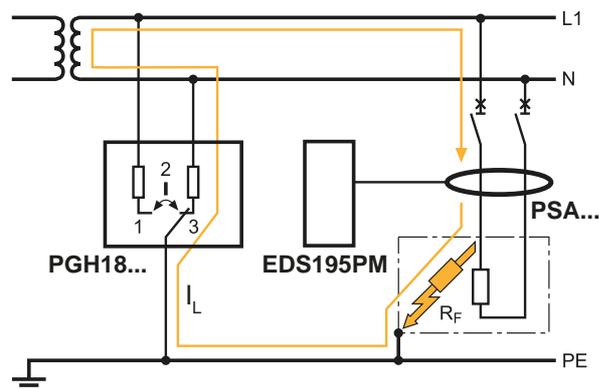


Abb. 4.1: EDS-Funktionsprinzip

4.2 Voraussetzungen für eine sichere Isolationsfehlersuche

Das Isolationsfehlersuchgerät hat die Aufgabe, den Isolationsfehler R_{F-N} hinter der Messzange zu lokalisieren. Dazu muss es den durch den Isolationsfehler hervorgerufenen Prüfstrom sicher erkennen.

Voraussetzungen:

- Der Isolationsfehler muss mindestens 30s vorhanden sein.
- Der Prüfstrom liegt in folgenden Bereichen:
 - Hauptstromkreise mit EDS3090, EDS3090PG, EDS3090PG-13, EDS3092PG, EDS3096PG-13, EDS3096PV, EDS3096PG: $I_L = 2 \dots 50 \text{ mA}$
 - Steuerstromkreise mit EDS3091, EDS3091PG, EDS3091PG-13, EDS3092PG: $I_L = 0,2 \dots 5 \text{ mA}$
- Die Vorkapazitäten C_{E-V} müssen mindestens so groß sein wie die Nachkapazitäten C_{E-N} .
Siehe auch Kapitel 3.3.4.
- Die gesamte Netzableitkapazität des Netzes darf die Maximalwerte in den Kennlinien von Kapitel 4.4 nicht überschreiten.
- Die Summe von Prüfstrom und Differenzstrom, die durch die Messzange oder den Messstromwandler fließt, darf folgende Werte nicht überschreiten:
 - Hauptstromkreise mit EDS3090, EDS3090PG, EDS3090PG-13, EDS3092PG, EDS3096PG-13, EDS3096PV, EDS3096PG: maximal 10 A
 - Steuerstromkreise mit EDS3091, EDS3091PG, EDS3091PG-13, EDS3092PG: maximal 1 A
- Hinter einer Messzange oder einem installierten Messstromwandler dürfen keine Verbindungen zu anderen Abgängen bestehen, siehe Skizze.

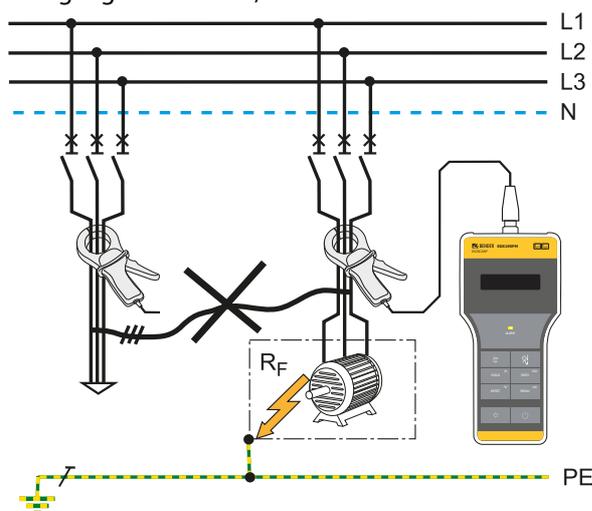


Abb. 4.2: Verbindungen zwischen Abgängen führen zu Messfehlern

- Neben der Größe des Differenzstroms beeinflusst auch die jeweilige Frequenz des Differenzstroms die sichere Erkennung des Prüfstroms. Von der Netzfrequenz abweichende Differenzströme können z. B. durch den Einsatz von Frequenzumrichtern entstehen. Das Verhalten des EDS309... wird durch die weiter unten dargestellte Fehlerkurve beschrieben:
 - Überschreiten in **Hauptstromkreisen** die gemessenen Differenzströme den Wert von 10 A, gibt das EDS195PM die Alarmmeldung „ $\Delta n > 10A$ “ aus.
Dies gilt für die Netznennfrequenzen 50/60/400 Hz bei EDS3090, EDS3090PG, EDS3090PG-13, EDS3092PG, EDS3096PG-13, EDS3096PV und EDS3096PG:
 - Überschreiten in **Steuerstromkreisen** die gemessenen Differenzströme den Wert von 1 A, gibt das EDS195PM die Alarmmeldung „ $\Delta n > 1A$ “ aus.
Dies gilt für die Netznennfrequenzen 50/60/400 Hz bei EDS3091, EDS3091PG, EDS3091PG-13 und EDS3092PG.

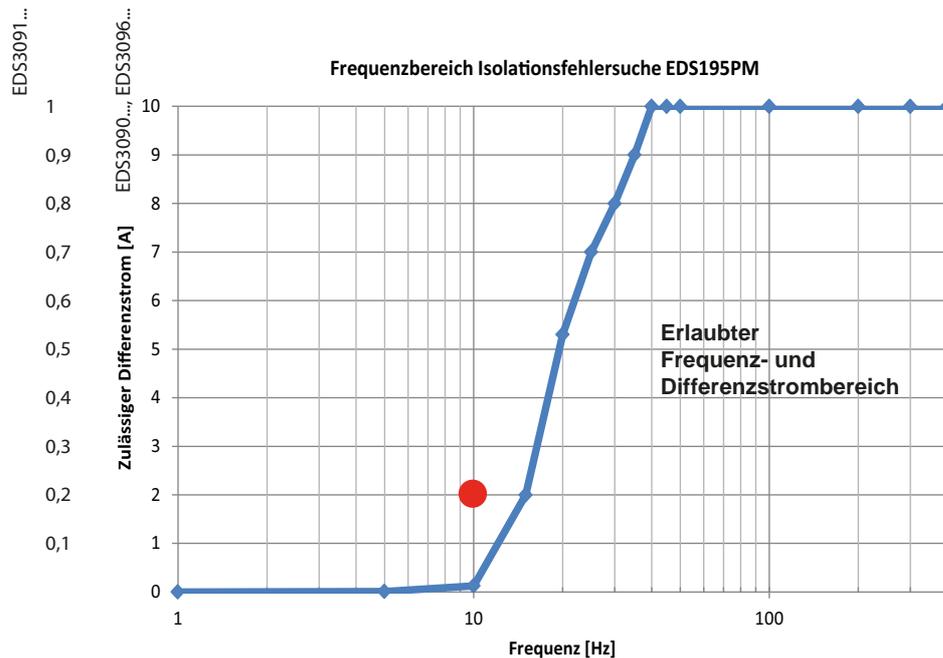


Abb. 4.3: Fehlerkurve:
 Der Differenzstromwert 2 A mit 10 Hz liegt außerhalb des erlaubten Frequenzbereichs (roter Punkt) ==> keine gültige Messung möglich!



Abgänge dürfen hinter der Messzange keine galvanische Verbindung miteinander haben, weil solche Übergänge störende Differenzströme erzeugen. Beispielsweise kann als Folge die Meldung „ $\Delta n > 10A$ “ ausgegeben werden.



Symmetrische Isolationsfehler hinter dem Messstromwandler werden unter bestimmten Umständen nicht erkannt. Niederfrequente Differenzströme (z. B. hervorgerufen durch Umrichter) können bewirken, dass Isolationsfehler nicht gefunden werden, wenn ihre Frequenz gleich oder annähernd gleich der Prüftaktfrequenz des PGH18... ist.



Parallelkabel, die zum selben Verbraucher führen, sind während der Messung gemeinsam durch die Messzange zu führen.

4.3 Reduzierter Prüfstrom

Besonders in DC-Steuerspannungsnetzen im Kraftwerks- und EVU-Bereich können Relais oder SPS installiert sein, die bereits bei relativ geringen Strömen schalten. In einem solchen Fall muss der Schalter I_{\max} am PGH18... in Stellung 10 mA bzw. 1 mA gebracht werden. Die Beschriftung des Schalters, z. B. 10 mA und 25 mA, gibt die Prüfstromhöhe nur für DC-Systeme an.

AC-Prüfströme siehe Kapitel 4.4.

Auch vor einer Messung mit reduziertem Prüfstrom (Schalterstellung 10 mA bzw. 1 mA) muss geprüft werden, ob empfindliche Anlagenteile ungewollt zum Ansprechen gebracht werden.

4.4 Kennlinien zur Ansprechempfindlichkeit des EDS195PM

Netzform, Netzspannung, Netzfrequenz, Ableitkapazität und Prüfstrom beeinflussen die Ansprechempfindlichkeit des EDS-Systems. Die Höhe des Prüfstromes kann am Prüfstrom-Generator PGH18... eingestellt werden. Abhängig von der Netzform tritt in AC-Systemen ein reduzierter Prüfstrom auf. Im Vergleich zu DC-Systemen beträgt der jeweilige Faktor in AC-Systemen 0,5 und in 3AC-Systemen 0,67. Stellen Sie deshalb am EDS195PM den Ansprechwert für den Einsatz in AC- und 3AC-Systemen wie folgt ein:

Einstellungen	Hauptstromkreis	Steuerstromkreis	PV Anlage
Einrichtung zur Isolationsfehlersuche	EDS3090 EDS3090PG EDS3090PG-13 EDS3092PG EDS3096PG	EDS3091 EDS3091PG EDS3091PG-13 EDS3092PG	EDS3096PV
Einstellung EDS195PM: Auswahl des Messzangentyps mit Taste	PSA3020, PSA3052, PSA3165 Messbereich 2...50 mA	PSA3320, PSA3352 Messbereich 0,2...5 mA	PSA3052 Messbereich 2...50 mA
Einstellung PGH18...: Prüfstrom I_L	25 mA (PGH185/186)	2,5 mA (PGH183)	25mA (PGH186)
Ansprechbereich EDS195PM Menüpunkt 2.2: IΔL ALM	2...10 mA	0,2...1 mA	2...10mA
Einstellung PGH18...: Reduzierter Prüfstrom I_L	10 mA (PGH185/186)	1 mA (PGH183)	10 mA (PGH186)
Ansprechbereich EDS195PM bei reduziertem Prüfstrom Menüpunkt 2.2: IΔL ALM	2...5 mA	0,2...0,5 mA	2...5 mA

Tab. 4.1: Einstellungen des EDS195PM und des PGH18...

Für Einstellung des Ansprechwerts siehe Menüpunkt 2. Einstellungen/ 2. IΔL) auf Seite 41. Die Ansprechwerte sind als Kennlinien dargestellt, deren maximale Abweichung $\pm 30\%$ betragen kann. Messzangen-Toleranzen sind dabei beinhaltet. Die Kennlinien gelten für die jeweils angegebene Nennspannung.

Bei Nennspannungsabweichung ist mit einer proportionalen Änderung der Ansprechwerte zu rechnen. Bei Netzspannungen, die sich im Betrieb dynamisch ändern oder bei Überlagerung von Gleichströmen sowie Wechselströmen, die von der Netzfrequenz abweichen (z. B. durch Frequenzumrichter), können Ansprechwerte außerhalb der dargestellten Bereiche entstehen.

Die folgenden Kennlinien ermöglichen Ihnen die einfache Ermittlung eines praxisgerechten Ansprechwerts für das EDS195PM. Wenn das Isolationsüberwachungsgerät in einer überwachten Anlage eine Alarmmeldung zeigt, kann mit der manuellen Isolationsfehlersuche begonnen werden.

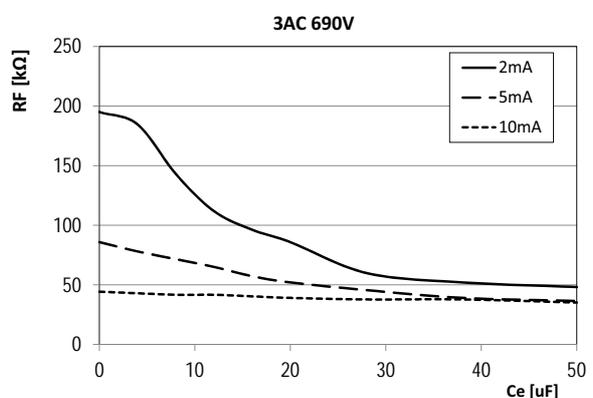
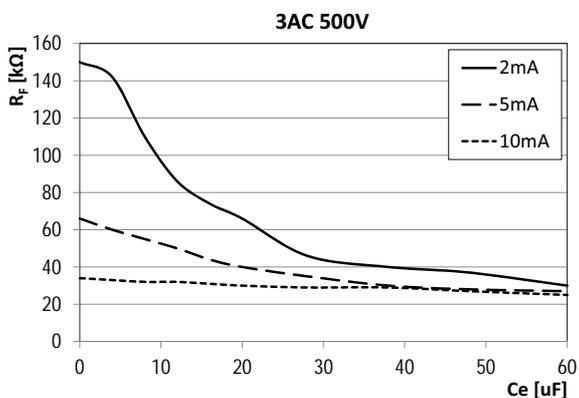
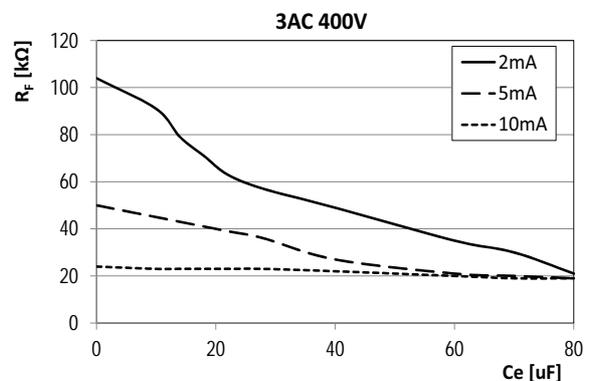
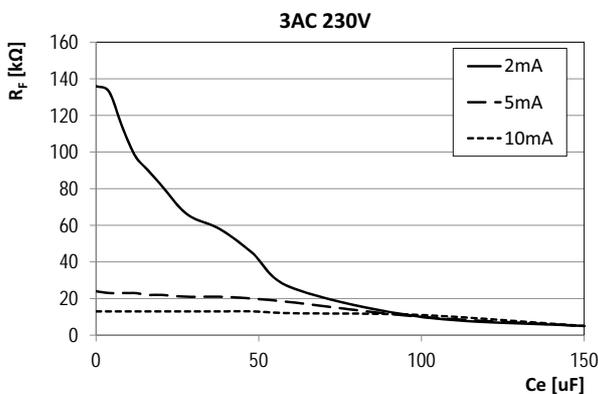
Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die Kennlinien (3AC, AC, DC), die der Netzform Ihres Systems entsprechen.
2. Wählen Sie aus dieser Gruppe ein Diagramm mit einer Netzspannung, die der gewünschten Netzspannung am nächsten kommt.
3. Ermitteln Sie die zu erwartende Ableitkapazität C_e des überwachten Systems. Isolationsüberwachungsgeräte der Serie IRDH... können den Wert der Ableitkapazität anzeigen (INFO-Taste betätigen). Tragen Sie diesen Wert als senkrechte Linie in das Diagramm ein. Sollte keine Kapazitätsabfrage möglich sein, ist die jeweils höchste Kapazität im Diagramm anzunehmen.
4. Die dargestellten Kennlinien zeigen die Ansprechempfindlichkeit des EDS195PM bei Hauptstromkreisen von 2 mA, 5 mA und 10 mA und bei Steuerstromkreisen von 0,2 mA, 0,5 mA und 1 mA. Werte oberhalb der jeweiligen Kurve können nicht erfasst werden. Werte und Kennlinien, die im Bereich zwischen oberer und unterer Kennlinie liegen, können anhand der bestehenden Kennlinien grob geschätzt werden.
5. Stellen Sie den gewünschten Ansprechwert, links der Linie aus Punkt 3., am EDS195PM ein.
6. Für das EDS3096 gelten die Kennlinien für DC 24 V und AC42 V nicht, da der Prüfstromgenerator mit einer eigenen Prüfspannung von DC 50 V arbeitet. Daher sind bei diesen Nennspannungen die Kurven für DC 60 V und AC 110 V gültig.

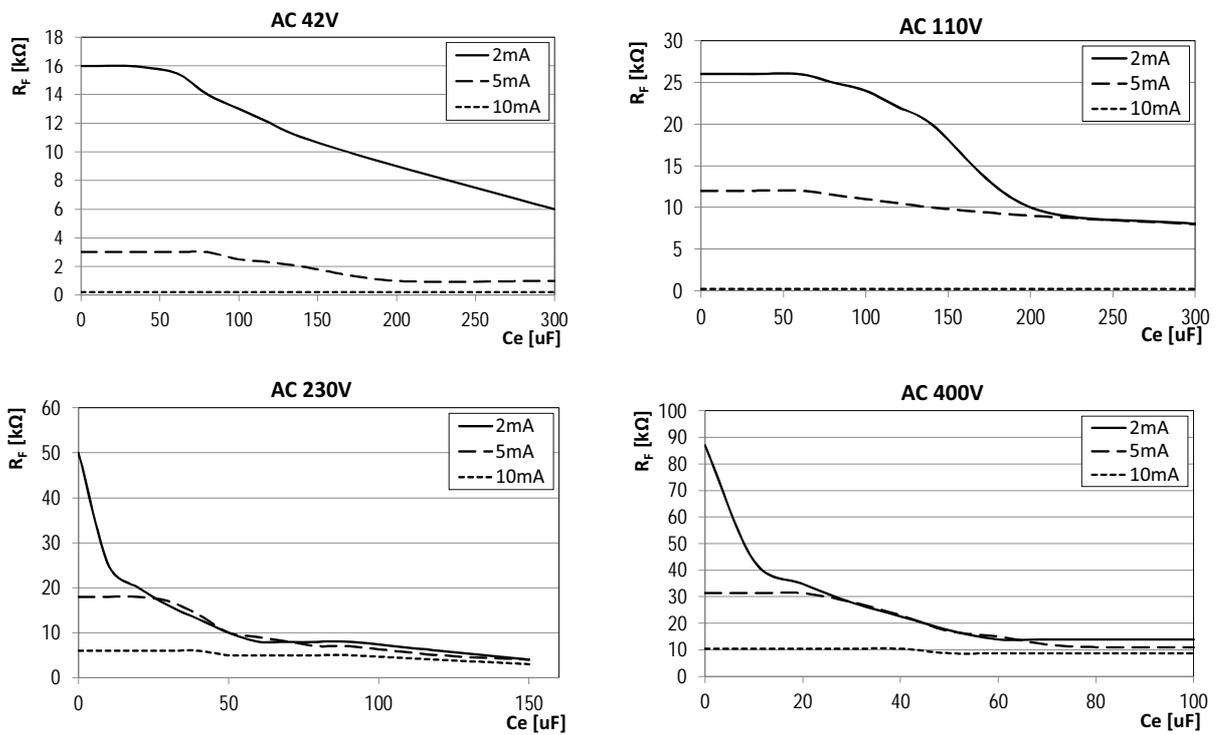
4.4.1 Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise in 3AC-Systemen



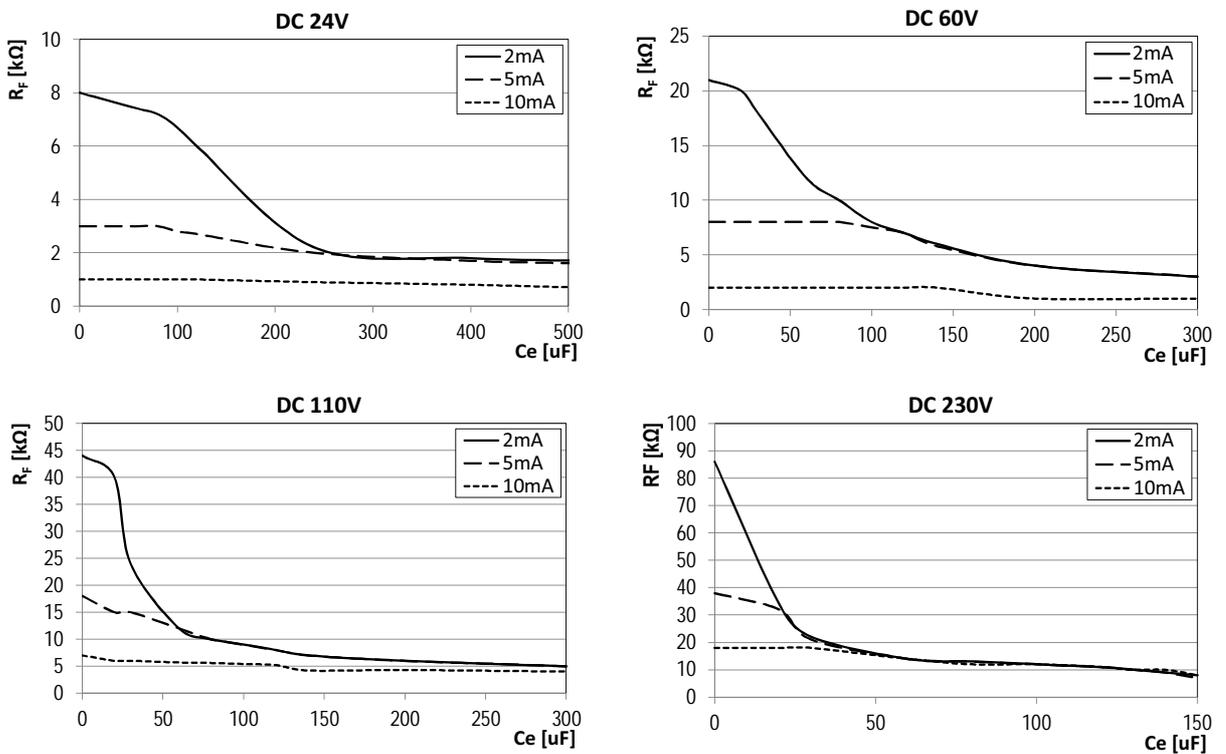
Bei der Anwendung des CTAF gilt **nur** die Kennlinie für 10 mA.



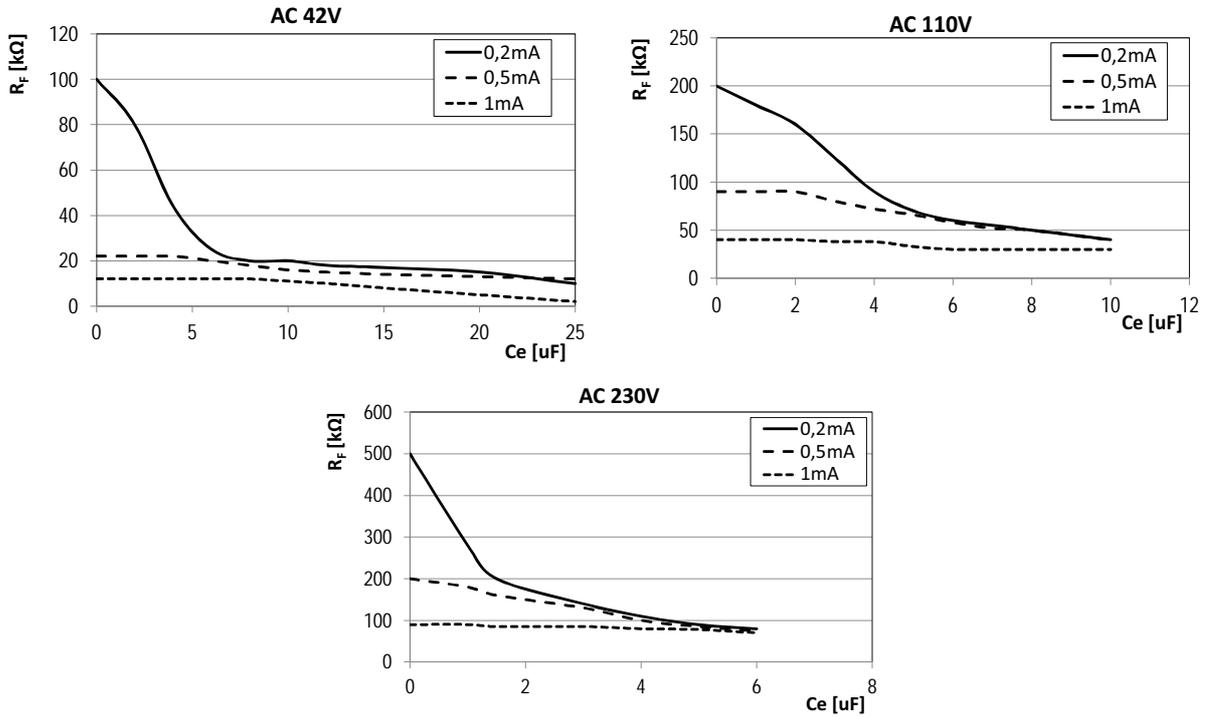
4.4.2 Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise in AC-Systemen



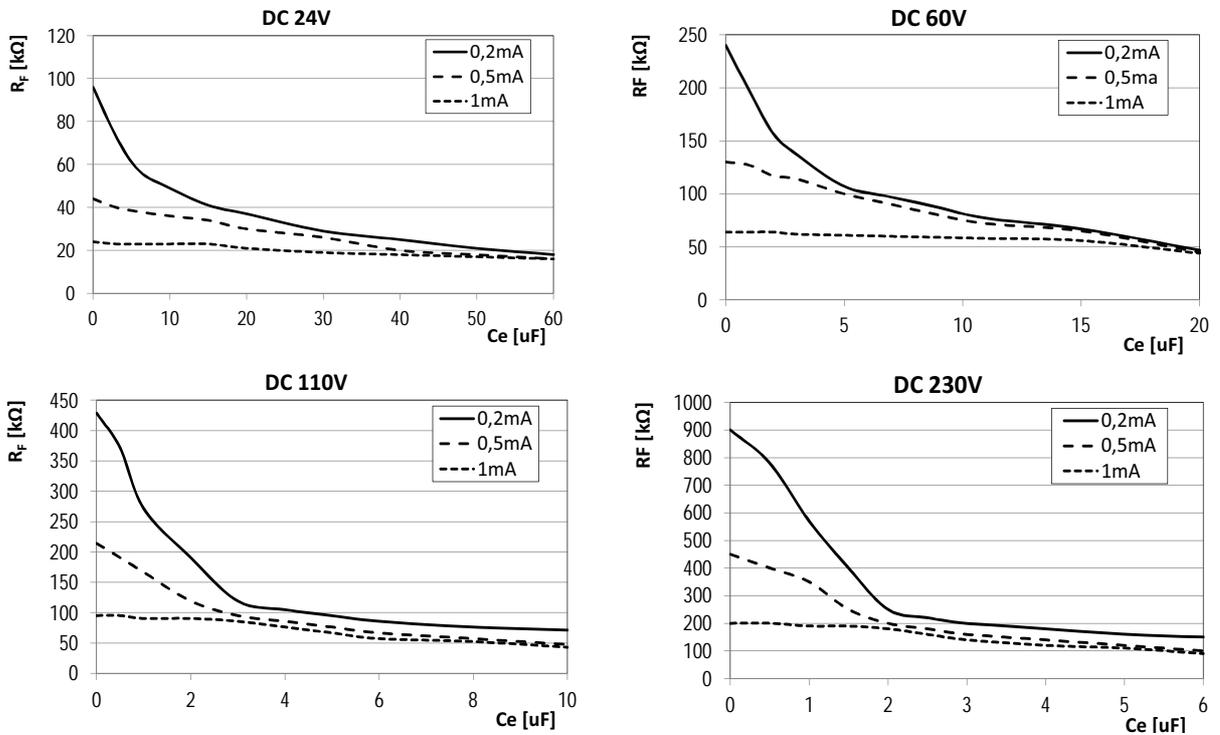
4.4.3 Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise in DC-Systemen



4.4.4 Ansprechkennlinien für Steuerstromkreise in AC-Systemen



4.4.5 Ansprechkennlinien für Steuerstromkreise in DC-Systemen



5. Anschließen des Prüfstrom-Generators



VORSICHT

Gefahr durch zu hohe Versorgungsspannung

Prüfen Sie, ob die anzuschließenden Geräte laut Typenschild für die Spannung des versorgenden Netzes geeignet sind. Der Betrieb des PGH18... und ggf. des Netzgerätes mit falscher Versorgungsspannung kann zur Zerstörung der Geräte führen.



Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob alle Systemkomponenten korrekt miteinander verbunden sind.

5.1 Isolationsüberwachungsgerät abkoppeln

Während der Isolationsfehlersuche mit dem EDS309... muss ein vorhandenes Isolationsüberwachungsgerät für die Dauer der Fehlersuche vom Netz getrennt werden, wenn dessen Innenwiderstand $R_i < 120 \text{ k}\Omega$ ist. Dabei muss die Netzankopplung allpolig unterbrochen werden, ein Abschalten der Versorgungsspannung des Isolationsüberwachungsgerätes ist nicht ausreichend. Bei Einsatz eines solchen Geräts mit $R_i \geq 120 \text{ k}\Omega$ ist die Beeinflussung vernachlässigbar, auf die Trennung kann in diesem Fall verzichtet werden. Jedoch beeinflusst das PGH18... die Messung des Isolationsüberwachungsgeräts.

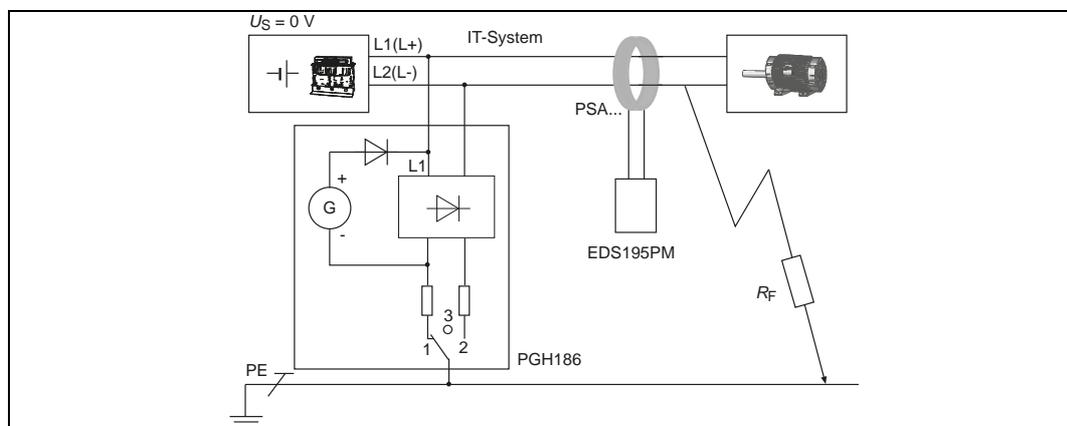
5.2 Prüfstrom-Generator in einem spannungslosen IT-System

Zur Isolationsfehlersuche in spannungslosen Systemen mit EDS3096PG liefert die integrierte Spannungsquelle G des PGH186 eine Prüfspannung.

Die Prüfspannung DC 50 V wird vom PGH186 an der Buchse L1(+) bereitgestellt. Stellen Sie sicher, dass diese Buchse während der Isolationsfehlersuche an das zu überwachende System angekoppelt ist, nur dann ist die integrierte Spannungsquelle des PGH186 wirksam.



Beachten Sie, dass die aktiven Leiter des zu durchsuchenden Systems über Verbraucher oder die spannungslose Stromversorgung miteinander gekoppelt sein müssen.



5.3 Anschluss an ein spannungsführendes IT-System



Gefahr eines elektrischen Schlags!

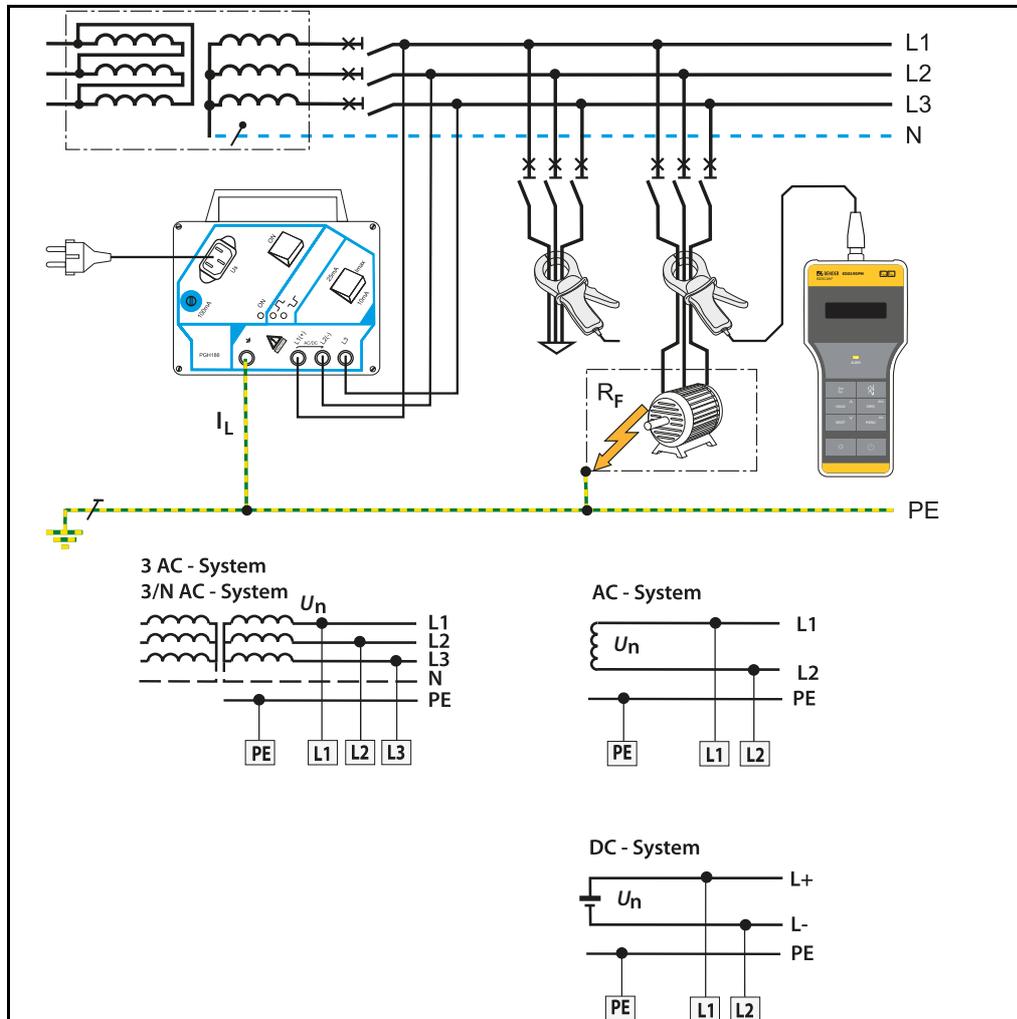
Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. Vermeiden Sie deshalb jeglichen Körperkontakt mit aktiven Leitern und beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.



Gefahr eines elektrischen Schlags!

Ist das PGH18... mit den Klemmen L1, L2, L3 (bzw. L1, L2) an ein betriebsbedingt spannungsführendes Netz angeschlossen, darf die Klemme \perp nicht vom Schutzleiter (PE) getrennt werden. Andernfalls liegt an der Klemme gefährliche Netzspannung!

Schließen Sie den Prüfstrom-Generator PGH18... wie folgt an:



5.4 Anschluss an ein PV-System



GEFAHR

Gefahr eines elektrischen Schlags!

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. Vermeiden Sie deshalb jeglichen Körperkontakt mit aktiven Leitern und beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.



GEFAHR

Gefahr eines elektrischen Schlags!

Ist das PGH186 mit den Klemmen L1(+) und L2(-) an ein betriebsbedingt spannungsführendes Netz angeschlossen, darf die Klemme \perp nicht vom Schutzleiter (PE) getrennt werden. Andernfalls liegt an der Klemme gefährliche Netzspannung!

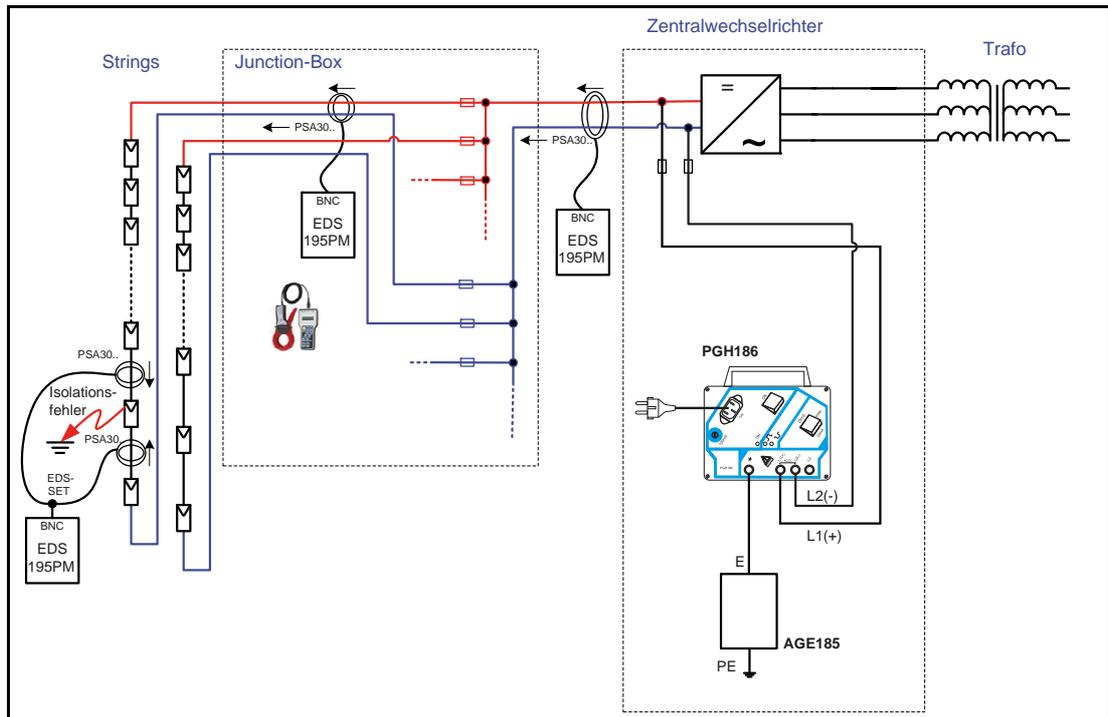


VORSICHT

Gefahr eines Kurzschlusses!

Wird das EDS3090PV mit Messleitungen ohne integrierte Sicherungen angeschlossen, kann es bei Fehlverdrahtung zum Kurzschluss kommen. Schließen Sie das EDS3090PV mit den dem Gerät beiliegenden Messleitungen mit integrierten Sicherungen an, um die Gefahr eines Kurzschlusses bei Fehlverdrahtung zu reduzieren.

Schließen Sie den Prüfstrom-Generator PGH186 wie folgt an:



Legende:

- PGH186 Prüfstrom-Generator
 - AGE185 Ankoppelgerät
 - EDS3096PV Einrichtung zur Isolationsfehlersuche
 - EDS195PM Isolationsfehlersuchgerät
 - PSA30.. Messzangen (Prüfstrom-Sensor)
 - EDS-SET BNC-T-Stück und 2 BNC-Kabel zur Fehlersuche in diodenentkoppelten Netzen
- Zur Isolationsfehlersuche in der Junction-Box müssen die Kabel ± eines Strings so verlegt sein, dass diese mittels einer Messzange PSA30... umfasst werden können.
- In den Strings können Isolationsfehler mittels zwei parallel geschalteter Messzangen und des EDS-SET lokalisiert werden. Messzangen dabei jeweils beidseitig an den Modulzuleitungen unter Beachtung der Pfeilrichtung anlegen.

6. Bedienen

6.1 Kurzbeschreibung einer Isolationsfehlersuche (EDS-Modus)



Gefahr eines elektrischen Schlags!

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. Vermeiden Sie deshalb beim Platzieren der Messzange jeglichen Körperkontakt mit aktiven Leitern.

6.1.1 Inbetriebnahme des PGH18... zwecks Prüfstrom einspeisung

1. Das PGH18... zuerst an PE des zu untersuchenden Netzes anklemmen, siehe Seite 29
2. Anschließend PGH18... an aktive Leiter anklemmen
3. Gerät an U_S anschließen und einschalten

Soll der Prüfstrom I_L von einem iso685-x-P oder isoxx1685xP geliefert werden, ist an diesem der Menüpunkt „Portables EDS verwenden - ein“ einzustellen.

6.1.2 Isolationsfehlersuche mittels EDS195PM

1. Während der Inbetriebnahme dürfen keine Leiter umfasst sein und die Messzange muss sich in Ruhelage befinden.
2. EDS195PM ohne Wandler mit der -Taste einschalten
3. Selbsttest bis zur Meldung „Anschl. Wandler“ abwarten
4. Gewünschten Wandlertyp mit der -Taste einstellen
5. Ausgewählten Wandler anschließen und Selbsttest abwarten
6. PE-Leiter zwischen PGH18... (IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP) und bspw. PE-Schiene mit der Messzange umfassen, um nachzuweisen, dass der erforderliche Prüfstrom I_L fließt.
7. Zusammengehörnde aktive Leiter des jeweiligen Abgangs mit der Messzange umfassen. Achtung! Dabei **nicht** PE umfassen!
8. Messwert ablesen und bewerten.
Wurde der eingestellte Ansprechwert überschritten, blinkt die LED „ALARM“.

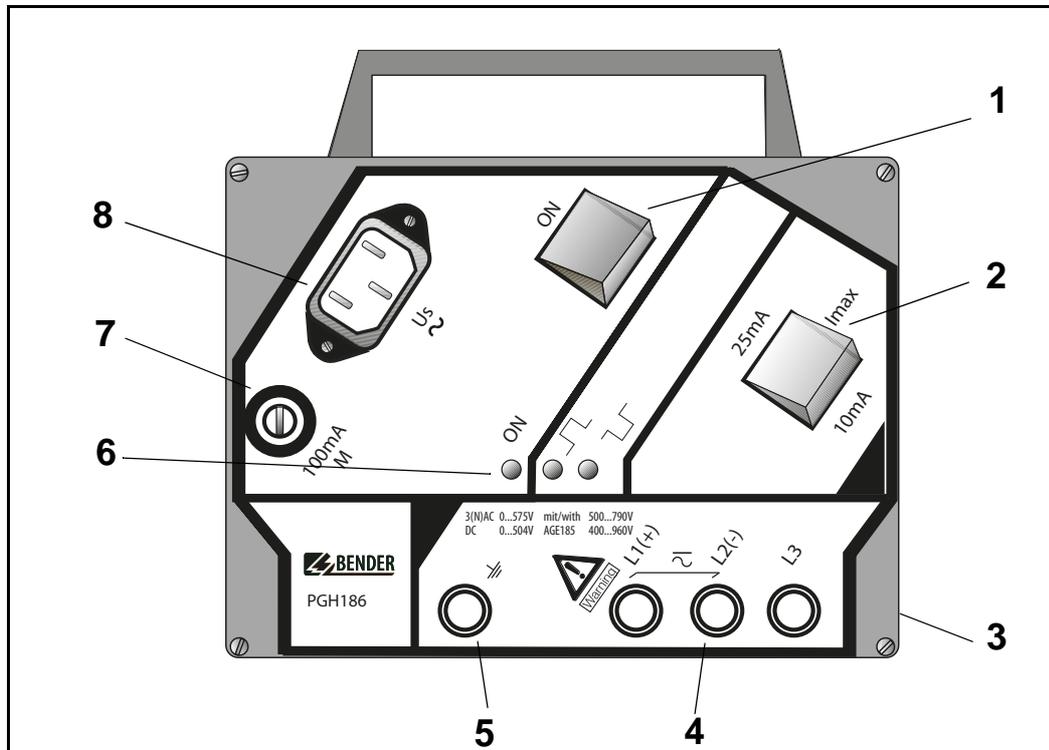
6.2 Ausführliche Beschreibungen zur Isolationsfehlersuche

- EDS309... einsetzen, ohne ein fest installiertes EDS-System, siehe Seite 44
- EDS309... einsetzen, zusätzlich zu einem fest installierten EDS-System, siehe Seite 47
- EDS309... einsetzen, in diodenentkoppelten DC-Systemen, siehe Seite 51

6.3 Beschreibung einer Differenzstrommessung

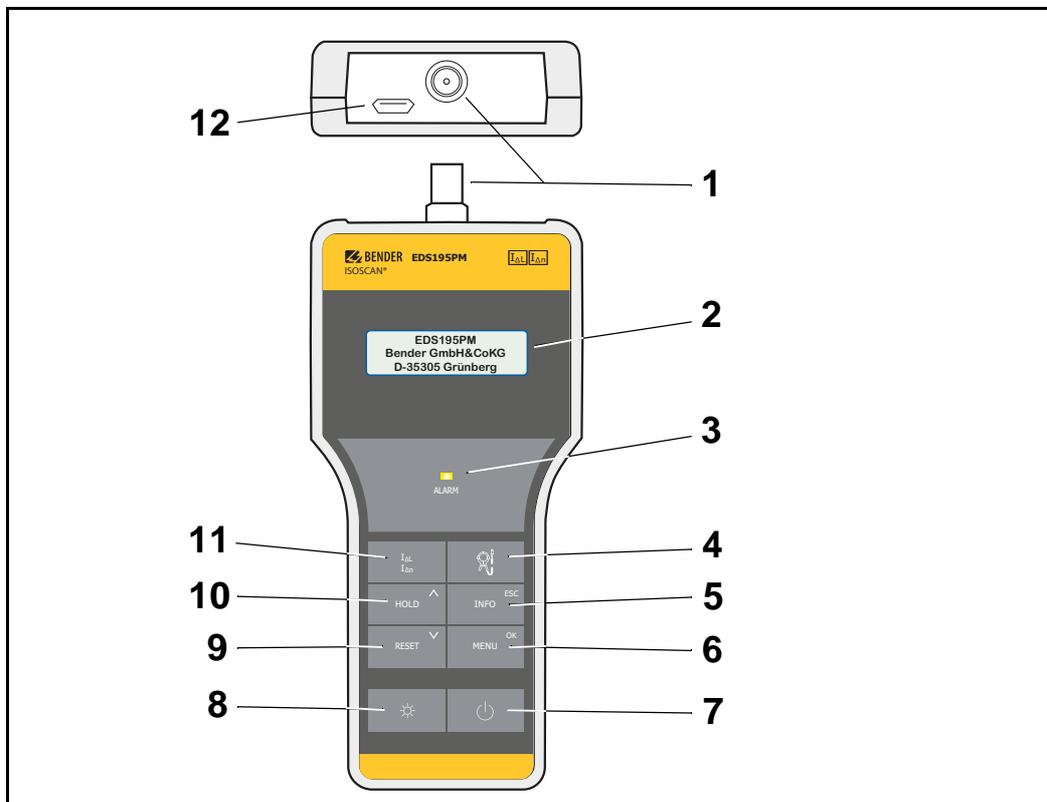
Mit dem EDS195PM können auch Differenzstrommessungen bis zu einem Wert von 10 A durchgeführt werden, siehe Seite 51.

6.4 Anzeige- und Bedienelemente des PGH18...



1	EIN/AUS-Schalter, Prüfstrom ein- oder ausschalten
2	Umschalter für maximale Prüfstromwerte: 25/10 mA oder 2,5/1 mA
3	Nicht sichtbar: Magnet-Klebestreifen an Gehäuserückseite zur Befestigung an Metallteilen (z. B. Schaltschrank)
4	3 Buchsen für Netzankopplung
5	Buchse für PE-Anschluss
6	Anzeige-LEDs: ON Betriebs-LED  Anzeige positiver Takt des Prüfstroms  Anzeige negativer Takt des Prüfstroms
7	Feinsicherung 100 mA
8	Einbaugerätestecker für Versorgungsspannung

6.5 Anzeige- und Bedienelemente des EDS195PM



1		BNC-Anschluss für Messzange
2		LC-Display, beleuchtet 3 Zeilen a 16 Zeichen
3		Alarm-LED: - blinkt bei Überschreiten des Ansprechwerts - leuchtet konstant bei Wegfall des Fehlers, wenn der Fehlerspeicher aktiviert ist
4		Taste für Auswahl des Wandlers: - PSA30xx = PSA30... / PSA3165 (geeignet für $I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$) - CTAF (geeignet für $I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$, $I_{Lmin} = 25 \text{ mA}$) - W/WR/WS = W.... / WR.... / WS.... (geeignet für $I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$) - PSA33xx = PSA33... (geeignet für $I_{Lmax} = 5 \text{ mA}$) - W/WS-8000 = W....-8000 / WS....-8000 (geeignet für $I_{Lmax} = 5 \text{ mA}$) - WF = WF.... (nur für $I_{\Delta n}$ geeignet)
5		INFO-Taste: - Gerätetyp, Datum, Uhrzeit, Hersteller - Software-Version - Aktuelle Ansprechwerte $I_{\Delta L}$ und $I_{\Delta n}$ - Status-Wort (Setup Status) ESC-Taste: Verlassen einer Menüfunktion ohne Parameteränderung

6		MENU-Taste: Start des Menübetriebs Enter-Taste: Bestätigung geänderter Parameterwerte oder ausgewählter Menüpunkte
7		Ein-Aus-Taste
8		Taste für Ein- /Ausschalten der Display-Beleuchtung
9		RESET-Taste: Fehlerspeicher löschen Abwärts-Taste: Im Menü abwärts bewegen, Parameter-Werte verringern
10		HOLD-Taste: Speichern des Messwerts Aufwärts-Taste: Im Menü aufwärts bewegen, Parameter-Werte erhöhen
11		Taste für Auswahl der Betriebsart: $I_{\Delta L}$ = Isolationsfehlersuche in IT-Systemen (EDS-Modus) $I_{\Delta n}$ = Differenzstrommessung in TN-S-Systemen (RCM-Modus)
12		Micro-USB-Anschluss zum Laden des Geräteakkus

6.6 Bedienen des EDS195PM

6.6.1 Ein- und Ausschalten des Geräts

- Schalten Sie das Gerät ohne Wandler mittels Ein-Aus-Taster ein.
Nach dem Einschalten wird der Selbsttest gestartet.
Bei regulärem Verlauf erscheint „Anschl. Wandler“.
- Ausschalten können Sie das Gerät durch Betätigen des Ein-Aus-Tasters für etwa 2 s.

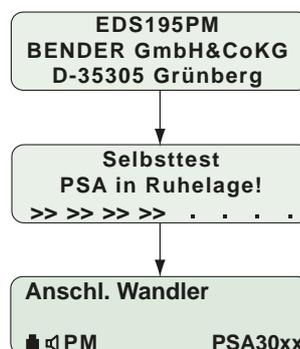


Abb. 6.1: Start-Sequenz des EDS195PM

6.6.2 Wechseln der Messzange

Für den Wechsel der Messzange sind 2 Methoden anwendbar.

- Wechsel bei abgeschaltetem EDS195PM:
 - nicht benötigte Zange abkoppeln
 - EDS195PM einschalten
 - Meldung „Anschl. Wandler“ abwarten
 - gewünschten Zangentyp einstellen
 - zugehörige Zange ankoppeln
 - Selbsttest abwarten.

- Wechsel im laufenden Betrieb des EDS195PM:
 - Zange vom Gerät trennen
 - Meldung „Anschl. Wandler“ abwarten
 - gewünschten Zangentyp einstellen
 - zugehörige Zange ankoppeln
 - Selbsttest abwarten.

6.6.3 Verbesserte Lesbarkeit durch Display-Beleuchtung

Drücken Sie die Beleuchtungstaste , um die Lesbarkeit von Texten und Symbolen zu verbessern.

Sie schalten die Beleuchtung durch erneutes Drücken der Taste wieder ab.

6.6.4 Umschalten zwischen den Betriebsarten Isolationsfehlersuche $I_{\Delta L}$ und Differenzstrommessung $I_{\Delta n}$

Hier wählen Sie die Messfunktion aus: $I_{\Delta n}$ für Differenzstrommessung vorzugsweise in TN-/TT-Systemen, $I_{\Delta L}$ für die Isolationsfehlersuche in IT-Systemen.

Vermeiden Sie eine Modus-Umschaltung während der Isolationsfehlersuche.

6.6.5 Schnelle Abfrage der Ansprechwerte für $I_{\Delta L}$ und $I_{\Delta n}$

Durch dreimaliges Drücken der INFO-Taste erhalten Sie die aktuellen Ansprechwerte.

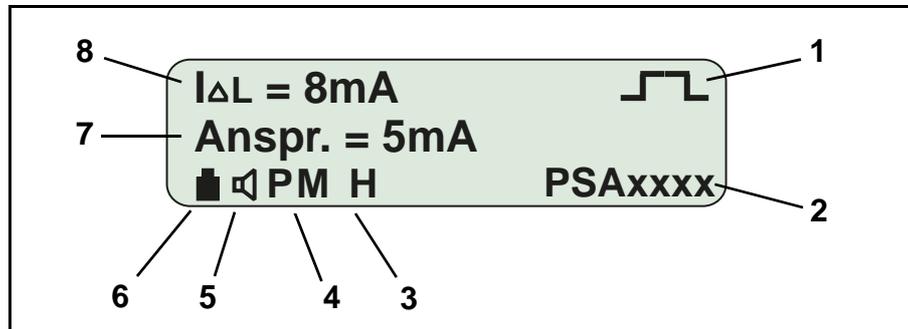
6.6.6 Info-Menü abfragen

Durch Drücken der INFO-Taste erscheinen im Display nacheinander die folgenden Angaben:

- Gerätebezeichnung, Uhrzeit, Datum und Hersteller
- Software-Version mit Datum
- Aktuelle Ansprechwerte $I_{\Delta L}$ und $I_{\Delta n}$
- Statusinformation, kodiert, siehe Seite 60

6.6.7 Bedeutung der Display-Elemente

Die Darstellung beschreibt den EDS-Modus ($I_{\Delta L}$). In diesem wird die Isolationsfehlersuche durchgeführt.



1	<p>Anzeige des Prüfstromimpulses:</p> <p>— — = positiver Impuls</p> <p>--- = Pause, bzw. bei permanenter Anzeige keine Messung möglich</p> <p>— — = negativer Impuls</p> <p>▶29 = Timer (29...0) zeigt die Dauer für die Messung an einem Abgang an</p>
2	<p>Anzeige des eingestellten Wandlertyps:</p> <p>- PSA30xx = PSA30... / PSA3165 (geeignet für $I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$)</p> <p>- CTAF (geeignet für $I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$ $I_{Lmin} = 25 \text{ mA}$)</p> <p>- W/WR/WS = W... / WR... / WS... (geeignet für $I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$)</p> <p>- PSA33xx = PSA33... (geeignet für $I_{Lmax} = 5 \text{ mA}$)</p> <p>- W/WS-8000 = W...-8000 / WS...-8000 (geeignet für $I_{Lmax} = 5 \text{ mA}$)</p> <p>- WF = WF... (nur für $I_{\Delta n}$ geeignet)</p>
3	H = Hold-Funktion ist aktiviert; Messwert-Anzeige „eingefroren“
4	M = Fehlerspeicher ist aktiviert
5	Lautsprecher-Symbol sichtbar: Ein anstehender Alarm wird zusätzlich akustisch ausgegeben
6	Ladezustand der Akkus in Stufen von 0%, 33%, 66%, 100%
7	Anspr. = Ansprechwert von $I_{\Delta L}$
8	$I_{\Delta L}$ = Anzeige des aktuell gemessenen Prüfstroms

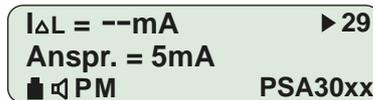
6.7 Standard-Anzeigen des EDS195PM

6.7.1 EDS-Messung ($I_{\Delta L}$)

6.7.1.1 Standardanzeige ohne Umfassen eines zu messenden Kabels

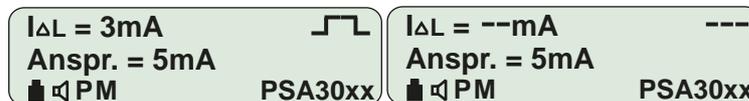
Das Gerät befindet sich im EDS-Modus ($I_{\Delta L}$).

Es wird kein gemessener Prüfstrom $I_{\Delta L}$ angezeigt, da kein Leiter mit der Messzange umfasst wird. Das Display zeigt einen ablaufenden Timer (29...0) an.



6.7.1.2 Standardanzeige bei EDS-Messung ($I_{\Delta L}$) mit umfasstem Kabel

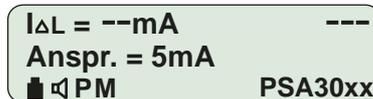
Das Display zeigt einen gemessenen Fehlerstrom $I_{\Delta L}$ von 3 mA. Eine laufende Messung in einem AC-Netz wird durch den Polaritätswechsel der Messpulse () mit dazwischenliegender Pause (- -) angezeigt.



Beachten Sie, dass der in AC-Netzen durch das PGH18... gebildete Prüfstrom I_L vom EDS195PM nur in halber Höhe angezeigt wird. Die im PGH18... verwendete Einweggleichrichtung reduziert den angezeigten Wert in AC-Netzen auf 50 %, in 3AC-Netzen auf 67 %.

6.7.1.3 Standardanzeige bei Messstörungen oder Pausen zwischen Polaritätswechseln der Messpulse

Rechts oben im Display wird permanent - - - angezeigt, wenn eine Messung bedingt durch niederfrequente Differenzströme oder keine ausreichende Ruhelage der Messzange nicht möglich ist. Kurzzeitig erscheint die Meldung - - - während das Messsignal ausgewertet wird.

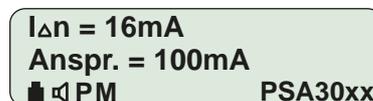


6.7.2 RCM-Messung ($I_{\Delta n}$)

6.7.2.1 Standardanzeige bei RCM-Messung ($I_{\Delta n}$) mit umfasstem Kabel

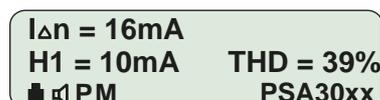
Das Display zeigt einen gemessenen Differenzstrom $I_{\Delta n}$ von 16 mA.

Der eingestellte Differenzstrom-Ansprechwert beträgt 100 mA.



Das folgende Display erscheint bei aktiviertem Menüpunkt „2.Einstellungen/7.Harmonische: ein“. Diese Einstellung ist nur für Netze mit 50 Hz oder 60 Hz möglich.

Für die 1. Harmonische (Grundschiwingung) zeigt das Display einen gemessenen Strom von 10 mA sowie eine Gesamtverzerrung THD aller Harmonischen von 39 %.



6.8 Alarme bei EDS-Messung oder RCM-Messung

Bei Überschreiten eines der eingestellten Ansprechwerte $I_{\Delta L}$ oder $I_{\Delta n}$ blinkt die LED ALARM. Sofern der Fehlerspeicher M aktiviert ist, leuchtet die Alarm-LED nach Wegfall des Fehlers konstant weiter. Der gespeicherte Alarm wird mit der Taste RESET gelöscht.

<p>$I_{\Delta L} = 8\text{mA}$ Anspr. = 5mA  PSA30xx</p>		<p>Alarm bei der Isolationsfehlersuche (EDS): LED blinkt</p>
<p>$I_{\Delta n} = 1.6\text{A}$ Anspr. = 100mA  PSA30xx</p>		<p>Alarm bei einer Differenzstrom-Messung (RCM): LED blinkt</p>

6.9 Anzeige bei Geräte- bzw. Messfehlern

Die nachfolgende Tabelle erläutert eventuell auftretende Fehlermeldungen.

<p>Selbsttest Error PRESS ->RESET  PSA30xx</p>	<p>Kann nur nach Ablauf des Selbsttests auftreten: - Falscher Wandlertyp eingestellt - Zange war während des Selbsttests: nicht in Ruhelage oder wurde von Differenzstrom durchflossen oder wurde vom PGH-Prüfstrom durchflossen - EDS195PM-Hardware defekt Taste „RESET“ drücken, um neuen Selbsttest zu starten.</p>
<p>Anschl. Wandler  PSA30xx</p>	<p>Keine Messzange oder kein Messwandler am Messeingang oder falscher Wandlertyp angeschlossen Maßnahmen: Richtige Messzange oder richtigen Messwandler anschließen</p>
<p>$I_{\Delta L} = \text{--mA}$ Anspr. = 5mA  PSA30xx</p>	<p>Bei permanenter Anzeige von --- ist keine Messung möglich. Maßnahmen: - Zange in Ruhelage halten - Niederfrequente Differenzströme vermeiden</p>
<p>Störung $I_{\Delta L}$  PSA30xx</p>	<p>Eine Störung bei der Isolationsfehlersuche ist aufgetreten Mögliche Ursachen: - Die Messzange wird nicht ruhig gehalten. - Durch die Messzange fließt ein die EDS-Messung störender niederfrequenter Differenzstrom - Es existiert ein die EDS-Messung störendes Magnetfeld in der Umgebung der Messzange - EDS195PM-Hardware defekt</p>



Sollte das EDS195 den Prüfstrom durch Netzstörungen nicht mehr erkennen können und ein bestehender Alarm deshalb wegfallen, so wird ein Isolationsfehler nach Ende der Störung wieder erkannt.

6.10 Werkseinstellungen EDS195PM (Lieferzustand)

Die meisten Einstellungen erfolgen im Menü. Ist dies nicht der Fall, ist die Einstellung mit (Taste) gekennzeichnet.

Betriebsart (Taste):	$I_{\Delta L}$ (EDS-Modus = Isolationsfehlersuche)
Wandler (Taste):	Messzange PSA3052 (bei EDS3090 und 3096) Messzange PSA3352 (bei EDS3091)
Beleuchtung (Taste):	Aus
Fehlerspeicherung:	Ein
Summer:	Ein
Ansprechwert $I_{\Delta L}$ mit PSA30...:	5 mA
Ansprechwert $I_{\Delta L}$ mit PSA33...:	0,5 mA
Ansprechwert $I_{\Delta n}$:	100 mA
Netzfrequenz $I_{\Delta n}$:	50 Hz
Messung Harmonische $I_{\Delta n}$:	Aus
Bediensprache:	English
Uhrzeit:	MEZ

6.11 Menüstruktur

Nachfolgend ist die Menüstruktur schematisch dargestellt.

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3 oder Erklärung
1. Zurück		
2. Einstellungen	1. Zurück 2. I Δ L ALM: 0,2...10 mA 3. I Δ n ALM: 10 mA...10 A 4. Fehlersp.: ein/aus 5. Summer: ein/aus 6. Frequ.: 50/60Hz/bis 1kHz 7. Harmonisch: ein/aus	<i>Ansprechwert gemessener Prüfstrom IΔL</i> <i>Ansprechwert Differenzstrom IΔn</i> <i>Akustischer Alarm</i> <i>Frequenz des überwachten Netzes</i> <i>Anzeige von Harmonischen und Gesamtverzerrung THD in %</i>
3. System	1. Zurück 2. Sprache 3. Uhr 4. Kontrast: : 0...15	1. Zurück 2. Deutsch 3. Englisch 4. Französisch 5. Russisch 1. Zurück 2. Format: T.M.J 3. Datum 4. Zeit <i>Kontrasteinstellung für Display</i>
4. Harmonische	1. Zurück 2. H1 < 10 mA 3. H2 < 10 mA 9. H8 < 10 mA	<i>Dieser Menüpunkt dient ausschließlich der Anzeige der Harmonischen von H1 bis H8. Um die Harmonische mit der größten Amplitude in der Standard-Anzeige außerhalb des Menüs sichtbar zu machen, ist der Menüpunkt „7. Harmonische: ein/aus“ im Menü Einstellungen zu aktivieren</i>
5. I Δ L Alarme	1. Zurück 2. Einträge 3. Löschen	Alarm Nr. 001 Nr. 002 Nr. 1. Zurück 2. Daten löschen
6. I Δ n Logger	1. Zurück 2. Einträge 3. Änderung: 10...100 % 4. Überschr.: ja/nein 5. Löschen	Eintrag Nr. 001 Nr. 002 Nr. <i>Prozentuale Änderung, ab der geloggt wird</i> <i>Ältesten Datensatz überschreiben</i> 1. Zurück 2. Daten löschen
7. Service		<i>Nur für Service-Zwecke</i>

6.11.1 Navigieren im Menü

- Starten des Menübetriebs mit MENU - Auswahl eines Menüpunkts einen Wert mit OK bestätigen	
- Im Menü aufwärts oder abwärts navigieren - Werte erhöhen oder verringern	
ESC: - Vom ausgewählten Menüpunkt zurückspringen - Geänderte Einstellung verlassen ohne zu speichern	

6.11.2 Menüpunkt Einstellungen

Mit diesem Menüpunkt stellen Sie die folgenden Parameter sowohl für die Isolationsfehlersuche als auch für die Differenzstrommessung ein:

- Ansprechwert für den mit der Messzange erfassten Prüfstrom $I_{\Delta L}$ zwischen 0,2...10 mA einstellen.
Dieser Wertebereich ist für Steuerstromkreise (0,2...1 mA) und Hauptstromkreise (2...10 mA) gleichermaßen geeignet.
Beachten Sie beim Einsatz des Prüfstrom-Generators, dass für Steuerstromkreise ein zulässiger Prüfstrom von $I_{Lmax} = 5$ mA vorgegeben ist, für Hauptstromkreise hingegen $I_{Lmax} = 50$ mA.
- Ansprechwert für den mit der Messzange erfassten Differenzstrom $I_{\Delta n}$ zwischen 10 mA und 10 A einstellen
- Fehlerspeicher aktivieren oder deaktivieren
- Akustisches Signalisieren von Alarmen aktivieren oder deaktivieren
- Frequenz des überwachten Netzes einstellen
- Anzeige der Harmonischen einschalten, um den Strom der Harmonischen mit der größten Amplitude im Standard-Display anzuzeigen. Alle Harmonischen von H1 bis H8 sind unter dem Menüpunkt „4. Harmonische“ abzufragen, siehe auch Seite 43. Beachten Sie, dass bei aktivierten Harmonischen nur Netzfrequenzen von 50 Hz und 60 Hz ausgewählt werden können.

Ebene 1	Ebene 2	Erklärung
2. Einstellungen	1. Zurück 2. I Δ L ALM: 0,2...10 mA 3. I Δ n ALM: 10 mA...10 A 4. Fehlersp.: ein/aus 5. Summer: ein/aus 6. Frequ.: 50/60Hz/bis 1kHz 7. Harmonisch: ein/aus	Ansprechwert gemessener Prüfstrom $I_{\Delta L}$ Ansprechwert Differenzstrom $I_{\Delta n}$ Akustischer Alarm Frequenz des überwachten Netzes Anzeige von Harmonischen und Gesamtverzerrung THD



Im Auslieferungszustand werden Alarme durch die Alarm-LED und den Summer signalisiert.

6.11.3 Menüpunkt System

Mittels dieses Menüpunkts wählen Sie die gewünschte Bediensprache aus und stellen das korrekte Datum sowie die Uhrzeit ein. Für das Datum ist eine Formatumschaltung verfügbar. Mit der Einstellung des Kontrastes beeinflussen Sie die Darstellungsqualität.

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3 oder Erklärung
3. System	1. Zurück	
	2. Sprache	1. Zurück 2. Deutsch 3. Englisch 4. Französisch 5. Russisch
	3. Uhr	1. Zurück 2. Format: T.M.J 3. Datum 4. Zeit
	4. Kontrast: 0...15	<i>Kontrasteinstellung für Display</i>

6.11.4 Menüpunkt Harmonische

Dieser Menüpunkt dient ausschließlich der Anzeige der Harmonischen von H1 bis H8.

Ebene 1	Ebene 2	Erklärung
4. Harmonische	1. Zurück 2. H1 < 10 mA 3. H2 < 10 mA 9. H8 < 10 mA	<i>Dieser Menüpunkt dient ausschließlich der Anzeige der Harmonischen von H1 bis H8. Um die Harmonischen sichtbar zu machen, ist der Menüpunkt „2.Einstellungen/7. Harmonische: ein/aus“ zu aktivieren</i>

6.11.5 Menüpunkt $I_{\Delta L}$ Alarmer

Mittels dieses Menüpunkts können die automatisch aufgezeichneten Alarmer einer Isolationsfehler-suche abgefragt werden. Die aufgezeichneten Datensätze sind nummeriert und enthalten folgende Angaben:

- Beginn des Alarms
- Ende des Alarms
- minimaler erfasster Prüfstrom $I_{\Delta L}$
- maximaler erfasster Prüfstrom $I_{\Delta L}$

Es werden maximal 300 Datensätze gespeichert.

Die vorhandenen Datensätze können per Menü gelöscht werden.

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Erklärung
5. $I_{\Delta L}$ Alarmer	1. Zurück		
	2. Einträge	Alarm Nr. 001 Nr. 002 Nr.	<i>Zeitraum der Aufzeichnung und gemessene Min./Max.-Werte von $I_{\Delta L}$</i>
	3. Löschen	1. Zurück 2. Daten löschen	

6.11.6 Menüpunkt I Δ n Logger

Mittels dieses Menüpunkts können die automatisch aufgezeichneten Messwerte einer Differenzstrommessung abgefragt werden. Die aufgezeichneten Datensätze sind nummeriert und enthalten folgende Angaben:

- Den Startzeitpunkt der Messung bzw. der Änderung des überwachten Differenzstroms
- Den erfassten Differenzstrom $I_{\Delta n}$

Es werden maximal 300 Datensätze gespeichert.

Die vorhandenen Datensätze können per Menü gelöscht werden.

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Erklärung
6. $I_{\Delta n}$ Logger	1. Zurück		
	2. Einträge	Eintrag Nr. 001 Nr. 002 Nr.	Zeitpunkt der Aufzeichnung und gemessener Differenzstrom $I_{\Delta n}$
	3. Änderung: 10...100 %		Prozentuale Änderung, ab der geloggt wird
	4. Überschr.: ja/nein		Ältesten Datensatz überschreiben
	5. Löschen	1. Zurück 2. Daten löschen	

6.12 Praktischer Einsatz

6.12.1 Isolationsfehlersuche in einem Netz ohne ein fest installiertes EDS-System



Gefahr eines elektrischen Schlags!

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. Vermeiden Sie deshalb beim Anschließen des PGHs sowie beim Platzieren der Messzange jeglichen Körperkontakt mit aktiven Leitern.

Das EDS309... wird primär als portable Isolationsfehlersucheinrichtung in ungeerdeten IT-Systemen eingesetzt. Nachdem alle Hinweise aus dem Kapitel „Überlegungen vor dem Einsatz“ auf Seite 21 berücksichtigt wurden, kann mit der Suche des Isolationsfehlers begonnen werden. Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

1. Prüfen Sie, ob die Netzennspannung innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
Die zulässigen Spannungen sind auf der Bedienoberfläche des PGH18... angegeben.
2. Koppeln Sie den Prüfstrom-Generator PGH18... in der Nähe der Einspeisung an, siehe Anschlussbild auf Seite 29. Beachten Sie dabei die allgemeinen Richtlinien für das Arbeiten unter Spannung!
 - Verbinden Sie zuerst mit der grün-gelben Leitung die PE-Buchse des PGH18... mit dem PE des Netzes.
 - Verbinden Sie danach das PGH18... über die beiliegenden Anschlussleitungen mit dem zu überprüfenden Netz.

Drehstromnetz	Buchsen L1, L2 und L3 mit dem Netz verbinden
Einphasennetz AC oder DC	Buchsen L1 und L2 mit dem Netz verbinden

3. Schließen Sie das PGH18... mit dem beiliegenden Netzanschlusskabel an eine geeignete Versorgungsspannung an (siehe Typenschild).
4. Ist in dem zu überprüfenden IT-System ein Isolationsüberwachungsgerät mit einem ohmschen Innenwiderstand < 120 kΩ vorhanden, so trennen Sie es allpolig vom zu überwachenden Netz. Es ist nicht ausreichend, die Versorgungsspannung des Isolationsüberwachungsgerätes abzuschalten.
5. Stellen Sie den maximalen Prüfstrom mittels des Schalters I_{\max} am PGH18... ein. Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Reduzierter Prüfstrom“ auf Seite 24.
6. Schalten Sie das PGH18... ein. Die LED „ON“ leuchtet und die beiden LEDs „“ und „“ blinken abwechselnd im Zeitraster des Prüftakts. Zeigen die LEDs keinerlei Aktivität, prüfen Sie die Versorgungsspannung und die von der Bedienseite her zugängliche Feinsicherung.
7. Schalten Sie das EDS195PM ohne angeschlossenen Wandler durch Betätigen der -Taste ein. Das Gerät führt einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung „Anschl. Wandler“ aus.
8. Wählen Sie nun den Typ der anzuschließenden Messzange oder des Messstromwandlers mit der -Taste aus. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung „Anschl. Wandler“ aus
9. Schließen Sie danach die vorgewählte Messzange bzw. den vorgewählten Messstromwandler an das EDS195PM an. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest aus und befindet sich anschließend im EDS-Modus. In der ersten Zeile des Displays erscheint „/ΔL“.
10. Beachten Sie im **Umgang mit der Messzange**:
 - Messzange nicht mit Netzspannungen oberhalb der Nennisolationsspannung in Verbindung bringen (siehe Typenschild der Messzange mit Angabe der Messkategorie, z. B. CAT III)
 - Eisenkern-Kontaktflächen der Messzange immer sauber halten.
 - Messzange nicht in unmittelbarer Nähe von magnetfeldproduzierenden Geräten wie Transformatoren oder Drosseln und nicht in der Nähe von benachbarten Leitern mit hohen Betriebsströmen einsetzen.
 - Messzange nie vom EDS195PM trennen, während sie stromführende Leiter umfasst. Andernfalls kann die Messzange zerstört werden!
 - Innerhalb der Messzange die größtmögliche Symmetrierung der umfassten Leiter anstreben. Andernfalls kann die Messzange durch zu hohen Laststrom in die Sättigung gehen und eine Alarmmeldung $I_{\Delta n} > 10$ A verursachen.
 - Während der Messung **die Messzange ruhig halten!**
 - Während der Messung keinen Druck auf die Zangenschenkel ausüben.
11. Umfassen Sie mit der Messzange die grün-gelbe Leitung zwischen PGH18... und Erde. Die Dauer für eine Messung beträgt maximal 30 Sekunden. Diese Zeit wird rechts oben im Display (29...0) angezeigt, nachdem das EDS195PM messbereit ist. Ist die Zeit von 29 bis 0 abgelaufen ohne dass das EDS195PM einen Fehler gefunden hat, läuft die Zeit erneut von 29 bis 0 ab. Dies geschieht solange kein Fehler gefunden wird. Erkannte Prüfstromimpulse mit dazwischenliegender Pause zeigt das EDS195PM während einer laufenden Messung mit folgenden Symbolen an:  - - - . Zeigt das Display rechts oben permanent - - - an, liegt eine Messstörung vor. Das kann 3 Gründe haben:
 - Der Isolationsfehler ist zu hochohmig und kann vom EDS195PM nicht gefunden werden.
 - Die Zange befindet sich nicht in Ruhelage. Halten Sie die Zange ruhig während der Messung.
 - Niederfrequente Differenzströme oder Magnetfelder in der Umgebung überlagern den Prüfstromimpuls. Vermeiden Sie solche Störungen.

12. Beginnen Sie die Isolationsfehlersuche ausgehend von der Hauptverteilung des IT-Systems. Umfassen Sie alle Netzleiter, **jedoch nicht den PE-Leiter**, mit der Messzange. Warten Sie bei jeder Messung einen Prüfzyklus (ca. 30 Sekunden) ab. Eine blinkende Alarm-LED des EDS195PM signalisiert einen Isolationsfehler hinter (aus Sicht des Prüfstrom-Generators) der Messzange. Empfehlenswert ist die Suche mit aktiviertem Summer.
13. Nun entlang der Leitung mit dem EDS195PM solange messen, bis der Fehler gefunden ist. Dabei sternförmig in die Unterverteilungen vorstoßen. Der Fehlerort wird gefunden, wenn der vom PGH18... erzeugte Prüfstrom durch die Messzange mindestens den eingestellten Ansprechwert des EDS195PM übersteigt.

Mögliche Fehlermeldungen

- Selbsttest Error:
 - Falscher Wandlertyp eingestellt
 - EDS195PM-Hardware defekt
 - Zange wird während der Anzeige „>>>Selbsttest<<<“ bewegt
 - Durch die Zange fließt ein störender Differenzstrom
 - Auf die Zange wirkt ein PGH-Prüfimpuls ein
- Anschl. Wandler:
Messzange oder der Messstromwandler nicht angeschlossen oder defekt.
- Störung $I_{\Delta L}$ (kann nur während des Messbetriebs angezeigt werden):
 - Niederfrequente Störung, kein Messbetrieb möglich
 - EDS195PM-Hardware defekt
- $I_{\Delta n} > 10 \text{ A} / > 1 \text{ A}$:
Durch die Messzange fließt ein Differenzstrom von $> 10 \text{ A}$ bzw. $> 1 \text{ A}$. In diesem Fall ist eine Lokalisierung des Isolationsfehlers an dem betreffenden Abgang nicht möglich. Differenzströme dieser Größenordnung in einem IT-System können durch große Netzableitkapazitäten oder mehrfache Isolationsfehler hervorgerufen werden. Es besteht daher die Möglichkeit, dass auch bei dieser Alarmmeldung ein Isolationsfehler an diesem Abgang existiert.



Bei Betriebsströmen $< 10 \text{ A}$ ist auch die Messung durch Umfassen nur eines Leiters möglich. Bei Strömen $> 10 \text{ A}$ kann dabei der Effekt auftreten, dass sich die Messzange nicht mehr öffnen lässt. Die Gefahr ist besonders in Gleichspannungsnetzen gegeben. Tritt dieses Verhalten auf, so darf keinesfalls Gewalt angewandt werden; dies würde die Messzange zerstören. Es muss vielmehr eine Abschaltung des entsprechenden Netzes erfolgen. Danach kann die Messzange ohne Gewaltanwendung geöffnet werden.

6.12.2 Isolationsfehlersuche in einem Netz mit fest installiertem EDS-System

Das EDS195PM kann auch innerhalb eines fest installierten EDS-Systems (EDS460/490 bzw. EDS461/491) eingesetzt werden. In einem großen und weit verzweigten IT-System werden häufig nur die Hauptabgänge durch das fest installierte EDS-System überwacht. Ist der vom Isolationsfehler betroffene Hauptabgang erkannt, so wird von dort aus mit dem portablen EDS195PM weiter gesucht. Das EDS195PM nutzt dabei den Prüfstromimpuls des fest installierten EDS-Systems (IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP bzw. PGH47...). Das PGH18... wird für diese Anwendung nicht benötigt.

Bei EDS3090 und EDS3091 ist das PGH18... nicht im Lieferumfang. Die Isolationsfehlersuche ist deshalb nur in spannungsführenden IT-Systemen möglich. Beachten Sie auch das Handbuch des fest installierten EDS-Systems.



GEFAHR

Gefahr eines elektrischen Schlags!

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. Vermeiden Sie deshalb beim Platzieren der Messzange jeglichen Körperkontakt mit aktiven Leitern.

Beispiel: Das Isolationsüberwachungsgerät hat einen Isolationsfehler unterhalb seines Ansprechwerts gemeldet und das fest installierte EDS-System gestartet. Der vom Isolationsfehler betroffene Hauptabgang wurde erkannt. Gehen Sie zur weiteren Isolationsfehlersuche wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Modus des EDS-Systems auf permanente Isolationsfehlersuche ein:
 - IRDH575: Im Menü „EDS Setup“ den Modus „EDS on“ einstellen
 - iso685-D-P, isoxx1685xP: Im Menü „EDS, 1 Allgemein => 3 Portables EDS verwenden“ mittels Shortcut -Taste „EDS“ die Isolationsfehlersuche manuell dauerhaft starten
 - PGH471: Taste „Start/Stop“ betätigen
2. Schalten Sie das EDS195PM ohne angeschlossenen Wandler durch Betätigen der -Taste ein. Das Gerät führt einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung „Anschl. Wandler“ aus.
3. Wählen Sie nun den Typ der anzuschließenden Messzange oder des Messstromwandlers mit der -Taste aus. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung „Anschl. Wandler“ aus.
4. Schließen Sie danach die vorgewählte Messzange bzw. den vorgewählten Messstromwandler an das EDS195PM an. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest aus und befindet sich anschließend im EDS-Modus. In der ersten Zeile des Displays erscheint „ $I_{\Delta L}$ “.
5. Beachten Sie im Umgang mit Messzangen:
 - Messzange nicht mit Netzspannungen oberhalb der Nennisolationsspannung in Verbindung bringen (siehe Typenschild der Messzange mit Angabe der Messkategorie, z. B. CAT III).
 - Eisenkern-Kontaktflächen der Messzange immer sauber halten.
 - Messzange nicht in unmittelbarer Nähe von magnetfeldproduzierenden Geräten wie Transformatoren oder Drosseln und nicht in der Nähe von benachbarten Leitern mit hohen Betriebsströmen einsetzen.
 - Messzange nie vom EDS195PM trennen, während sie stromführende Leiter umfasst. Andernfalls kann die Messzange zerstört werden!
 - Innerhalb der Messzange eine größtmögliche Symmetrierung der Leiter anstreben. Andernfalls kann die Messzange durch zu hohen Laststrom in die Sättigung gehen und eine Alarmmeldung $I_{\Delta n} > 10A$ verursachen.
 - Während der Messung **die Messzange ruhig halten!**
 - Während der Messung keinen Druck auf die Zangenschenkel ausüben.

6. Umfassen Sie mit der Messzange die grün-gelbe Leitung zwischen IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP bzw. PGH47... und Erde. Reagiert das EDS195PM nicht, so ist der Isolationsfehler zu hochohmig und kann nicht gefunden werden. Erkannte Prüfstromimpulse werden mit dem Symbol  angezeigt.
7. Beginnen Sie die Isolationsfehlersuche in dem bereits als fehlerhaft erkannten Unterabgang des IT-Systems. Umfassen Sie alle Netzleiter, jedoch **nicht den PE-Leiter**, mit der Messzange. Bei jeder Messung einen Prüfzyklus (ca. 30 Sekunden) abwarten. Eine blinkende Alarm-LED des EDS195PM signalisiert einen Isolationsfehler hinter (aus Sicht des Prüfstrom-Generators) der Messzange. Empfehlenswert ist die Suche mit aktiviertem Summer.
8. Entlang der Leitung mit dem EDS195PM solange messen, bis der Isolationsfehler gefunden ist. Dabei sternförmig in die Unterverteilungen vorstoßen. Der Fehlerort wird gefunden, wenn der vom iso685-D-P, isoxx1685xP, IRDH575 bzw. Prüfstrom-Generator PGH471 erzeugte Prüfstrom durch die Messzange mindestens den eingestellten Ansprechwert des EDS195PM übersteigt.

Mögliche Fehlermeldungen

- Selbsttest Error:
 - Falscher Wandlertyp eingestellt
 - EDS195PM-Hardware defekt
 - Zange wird während der Anzeige „>>>Selbsttest<<<“ bewegt
 - Durch die Zange fließt ein störender Differenzstrom
 - Auf die Zange wirkt ein PGH-Prüfimpuls ein
- Anschl. Wandler:
Messzange oder der Messstromwandler nicht angeschlossen oder defekt.
- Störung I_{ΔL} (kann nur während des Messbetriebs angezeigt werden):
 - Niederfrequente Störung, kein Messbetrieb möglich
 - EDS195PM-Hardware defekt
- I_{Δn} > 10A / > 1A:
Durch die Messzange fließt ein Differenzstrom von > 10 A bzw. > 1 A. In diesem Fall ist eine Lokalisierung des Isolationsfehlers an dem betreffenden Abgang nicht möglich. Differenzströme dieser Größenordnung in einem IT-System können durch große Netzableitkapazitäten oder mehrfache Isolationsfehler hervorgerufen werden. Es besteht daher die Möglichkeit, dass auch bei dieser Alarmmeldung ein Isolationsfehler an diesem Abgang existiert.



Bei Betriebsströmen < 10 A ist auch die Messung durch Umfassen nur eines Leiters möglich. Bei Strömen > 10 A kann dabei der Effekt auftreten, dass sich die Messzange nicht mehr öffnen lässt. Die Gefahr ist besonders in Gleichspannungsnetzen gegeben. Tritt dieses Verhalten auf, so darf keinesfalls Gewalt angewandt werden; dies würde die Messzange zerstören. Es muss vielmehr eine Abschaltung des entsprechenden Netzes erfolgen. Danach kann die Messzange ohne Gewaltanwendung geöffnet werden.

6.12.3 Isolationsfehlersuche in diodenentkoppelten DC-Systemen

In diodenentkoppelten Gleichspannungssystemen treten in und zwischen den entkoppelten Kreisen Ausgleichsströme auf. Richtung und Größe dieser Ausgleichsströme ist abhängig von den Spannungsverhältnissen des Systems, den Eigenschaften der Entkopplungsdioden und der Beschaffenheit der Verbraucher.

Beim Einsatz der Isolationsfehlersucheinrichtung EDS309... in solchen Systemen machen sich diese Ausgleichsströme als Störungen bemerkbar, welche die Genauigkeit der Messung beeinträchtigen können. Daher empfehlen wir den Einsatz des EDS309... in diodenentkoppelten Systemen entsprechend der auf der folgenden Seite dargestellten Skizze vorzunehmen.



Gefahr eines elektrischen Schlags!

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. Vermeiden Sie deshalb beim Anschließen des PGHs sowie beim Platzieren der Messzange jeglichen Körperkontakt mit aktiven Leitern.

Beachten Sie dabei:

- Immer zwei Messzangen des gleichen Typs einsetzen.
Achtung: dieser Zangentyp muss auch am EDS195PM eingestellt sein.
- Verwenden Sie dazu das EDS195PM-Set (siehe Bestellangaben, Seite 61).
- Berücksichtigen Sie die maximale Länge des Koax-Kabels von 10 m je Messzange.
- Die Verwendung von zwei Messzangen führt zu einem Empfindlichkeitsverlust von etwa 10 %.
- Beide Messzangen unbedingt so einsetzen, dass die Energierichtung dem Zangenaufdruck (Pfeil) entspricht.

Beispiel: Das zentrale Isolationsüberwachungsgerät in einem DC-System ohne fest installiertes Isolationsfehlersuchsystem (EDS) hat einen Isolationsfehler gemeldet, der unterhalb des mit dem EDS-System lokalisierbaren Isolationswertes liegt. Nachdem alle Hinweise aus dem Kapitel „4. Überlegungen vor dem Einsatz“ berücksichtigt sind, kann mit einem modifizierten Messverfahren mit der Fehlersuche begonnen werden.

Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

1. Lesen Sie am Isolationsüberwachungsgerät den aktuellen Isolationswiderstand ab. Ist der abgelesene Wert des Isolationswiderstandes kleiner als der maximal lokalisierbare Isolationsfehler des EDS-Systems, sind zwei baugleiche geeignete Messzangen (z. B. 2 x PSA3020 oder 2 x PSA3052) für die Isolationsfehlersuche erforderlich.
2. Schalten Sie das EDS195PM ohne Wandler durch Betätigen der -Taste ein. Das Gerät führt einen Selbsttest durch und gibt die Fehlermeldung „Anschl. Wandler“ aus.
3. Wählen Sie nun den Typ der anzuschließenden Messzange(n) mit der -Taste aus. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung „Anschl. Wandler“ aus.
4. Schließen Sie danach die vorgewählte(n) Messzange(n) an das EDS195PM an. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest aus und befindet sich anschließend im EDS-Modus. In der ersten Zeile des Displays erscheint „|Δ|“
5. Schließen Sie das PGH18... gemäß Anschlussbild auf Seite 50 an die Prüfstrom-Einspeisepunkte an.
6. Start des EDS-Systems:
Schalten Sie das PGH18... ein. Die LED „ON“ leuchtet und die beiden LEDs  und  blinken im Prüftakt. Zeigen die LEDs keinerlei Aktivität, so prüfen Sie die Versorgungsspannung und die im PGH18... eingebaute Feinsicherung.

7. Isolationsfehlersuche in der Anlage:

- Umfassen Sie die Zuleitungen zu den redundant versorgten Verbrauchern mit je einer Messzange. Beachten Sie dabei, dass tatsächlich alle zusammengehörenden Verbraucherzuleitungen zu einem diodenentkoppelten Verbraucher umfasst werden.
- Achten Sie auf identische Energierrichtungen beider Messzangen (siehe Anschlussbild). Die Messzangen sind zu diesem Zweck mit einem Pfeil gekennzeichnet

Umfassen Sie nacheinander und systematisch alle parallelen Verbraucherabgänge mit beiden Messzangen. Isolationsfehlerbehaftete Verbraucherabgänge werden durch Blinken der Alarm-LED am EDS195PM angezeigt. Die Alarmmeldungen werden in gleicher Weise wie bei der Anwendung einer einzelnen Messzange ausgegeben. Mögliche Fehlermeldungen, siehe Seite 46.

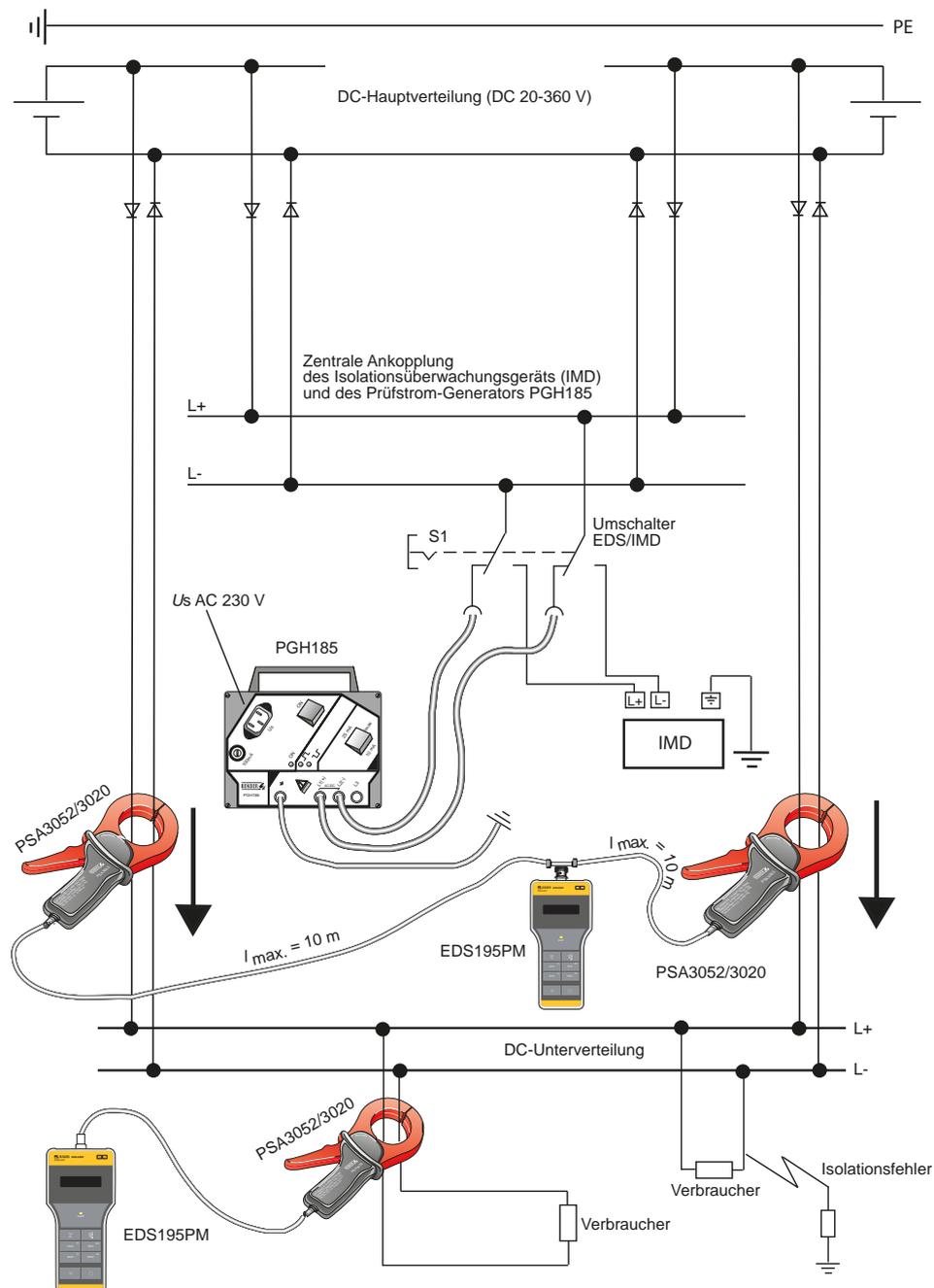


Abb. 6.2: Isolationsfehlersuche in einem diodenentkoppelten DC-System (Anschlussbild)

6.12.4 Einsatz des EDS195PM als Differenzstrommessgerät

Das EDS195PM kann als Differenzstrommessgerät bis 10 A AC in TN- und TT-Systemen eingesetzt werden. Die Differenzstrommessung ist nur in spannungsführenden Netzen möglich. Der Prüfstrom-generator PGH18... wird für diese Aufgabe nicht benötigt.

1. Prüfen Sie, ob die Netzennennspannung innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
2. Schalten Sie das EDS195PM ohne angeschlossenen Wandler durch Betätigen der -Taste ein. Das Gerät führt einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung „Anschl. Wandler“ aus.
3. Wählen Sie nun den Typ der anzuschließenden Messzange oder des Messstromwandlers mit der rechten oberen Taste aus. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung „Anschl. Wandler“ aus.
4. Schließen Sie danach die vorgewählte Messzange bzw. den vorgewählten Messstromwandler an das EDS195PM an. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest aus und befindet sich anschließend im EDS-Modus. In der ersten Zeile des Displays erscheint „I_{ΔL}“.
5. Nehmen Sie folgende Einstellungen vor:
 - Auf die Funktion I_{Δn} (RCM-Modus) mit der entsprechenden Taste umschalten
 - Differenzstrom-Ansprechwert über den Menü-Pfad „2. Einstellungen /3. I_{Δn} ALM:“ einstellen
6. Beachten Sie im Umgang mit Messzangen:
 - Messzange nicht mit Netzspannungen oberhalb der Nennisolationsspannung in Verbindung bringen. (siehe Typenschild der Messzange)
 - Bei der Messung alle Netzleiter, **jedoch nicht PE**, umfassen. Keine geschirmten Leitungen umfassen.
 - Eisenkern-Kontaktflächen der Messzange immer sauber halten.
 - Messzange nicht in unmittelbarer Nähe von magnetfeldproduzierenden Geräten wie Transformatoren oder Drosseln und nicht in der Nähe von benachbarten Leitern mit hohen Betriebsströmen einsetzen.
 - Messzange nie vom EDS195PM trennen während sie stromführende Leiter umfasst. Andernfalls kann die Messzange zerstört werden!

Innerhalb der Messzange eine größtmögliche Symmetrierung der Leiter anstreben.

Andernfalls kann die Messzange durch zu hohen Laststrom in die Sättigung gehen und eine Alarmmeldung $I_{\Delta n} > 10 \text{ A}$ verursachen.

- Während der Messung **die Messzange ruhig halten oder loslassen!**
 - Während der Messung keinen Druck auf die Zangenschenkel auszuüben.
7. Beginnen Sie die Messung ausgehend von der Hauptverteilung des Systems. Nun entlang der Leitung mit dem EDS195PM solange messen, bis der Isolationsfehler gefunden ist. Dabei sternförmig in die Unterverteilungen vorstoßen.
 8. EDS195PM zeigt den Differenzstrom an jedem Messpunkt an. Ist der Differenzstrom größer als der eingestellte Ansprechwert, so leuchtet die LED „ALARM“ und der Messwert wird angezeigt. Bei aktiviertem Summer erfolgt zusätzlich eine akustische Meldung.
 9. Bei Langzeitmessungen an einem Punkt des Netzes ist im Menü 2.4 (Einstellungen/Fehlerspeicher) die Fehlerspeicherung zu aktivieren. Auf diese Weise können auch intermittierende Differenzströme gefunden werden, sofern sie oberhalb des eingestellten Ansprechwerts liegen. Gespeichert wird der höchste gemessene Differenzstrom.

Mögliche Fehlermeldungen

- Selbsttest Error:
 - Falscher Wandlertyp eingestellt
 - EDS195PM-Hardware defekt
 - Zange wird während der Anzeige „>>>Selbsttest<<<“ bewegt
 - Durch die Zange fließt ein störender Differenzstrom
 - Auf die Zange wirkt ein PGH-Prüfimpuls ein
- Anschl. Wandler:
Messzange oder der Messstromwandler nicht angeschlossen oder defekt.
- Störung $I_{\Delta L}$ (kann nur während des Messbetriebs angezeigt werden):
 - Niederfrequente Störung, kein Messbetrieb möglich
 - EDS195PM-Hardware defekt

$I_{\Delta n} > 10A / > 1A$:

Durch die Messzange fließt ein Differenzstrom von $> 10 A$ bzw. $> 1 A$. In diesem Fall ist eine Lokalisierung des Isolationsfehlers an dem betreffenden Abgang nicht möglich. Differenzströme dieser Größenordnung in einem IT-System können durch große Netzableitkapazitäten oder mehrfache Isolationsfehler hervorgerufen werden. Es besteht daher die Möglichkeit, dass auch bei dieser Alarmmeldung ein Isolationsfehler an diesem Abgang existiert

6.12.5 Anzeige der Harmonischen bei Differenzstrommessung

Mit dem EDS195PM ist es ebenso möglich, Harmonische der Grundfrequenzen von 50 oder 60 Hz zu messen.

1. Schalten Sie das EDS195PM durch Betätigen der -Taste ein.
Das Gerät befindet sich nun im EDS-Modus. In der ersten Zeile des Displays erscheint $I_{\Delta L}$
2. Korrekte Einstellung der Zangen- bzw. Wandlerauswahl im Display prüfen, ggf. korrigieren
3. Nun die Messart $I_{\Delta n}$ (RCM-Modus) durch -Taste wählen
4. Nehmen Sie dann folgende Einstellungen vor:
 - Ansprechwert im Menü 2.3 (Einstellungen $I_{\Delta n}$) prüfen und ggf. ändern
 - Netzfrequenz in Menü 2.6 (Einstellungen $I_{\Delta n}$) prüfen und ggf. ändern
 - Messung der Harmonischen im Menü 2.7 (Einstellungen /Harmonische) aktivieren
 - Die gewünschte Harmonische in Menü 4. anzeigen

EDS195PM zeigt die Harmonischen eines Differenzstroms an jedem Messpunkt an. Ist der Differenzstrom größer als der eingestellte Ansprechwert, so blinkt die LED „ALARM“ und der Messwert wird angezeigt. Bei aktiviertem Summer erfolgt zusätzlich eine akustische Meldung.

Nach Aktivieren der Harmonischen im Menü 2.7 sind die Harmonische mit der größten Amplitude und die Gesamtverzerrung in % auch in der Standard-Anzeige außerhalb des Menüs sichtbar.

6.13 Ankoppelgerät AGE185 für höhere Nennspannungen

Diese Möglichkeit besteht für die Varianten EDS3090PG, EDS3090PG-13 und EDS3096PG mit den Prüfstrom-Generatoren PGH185 und PGH186.

Das Ankoppelgerät AGE185 erweitert den Nennspannungsbereich der Isolationsfehlersucheinrichtung EDS309...

Das AGE185 reduziert die Verlustleistung im Prüfstrom-Generator PGH18... Damit ermöglicht es den Anschluss des PGH18... an Netzennspannungen bis AC 790 V bzw. DC 960 V.



Gefahr eines elektrischen Schlags!

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. Vermeiden Sie deshalb beim Anschließen des PGHs bzw. des AGEs jeglichen Körperkontakt mit aktiven Leitern.

Montage, Anschluss und Inbetriebnahme



Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Gerätes oder Systems erforderlichen Arbeiten sind durch geeignetes **Fachpersonal** auszuführen. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

Die beiden Leitungsenden des AGE185 können beliebig und entsprechend den örtlichen Gegebenheiten an die Klemmen PE des Netzes und an die Buchse PE des PGH186 angeschlossen werden, eine Polarität ist nicht zu beachten.

Anschlussbild

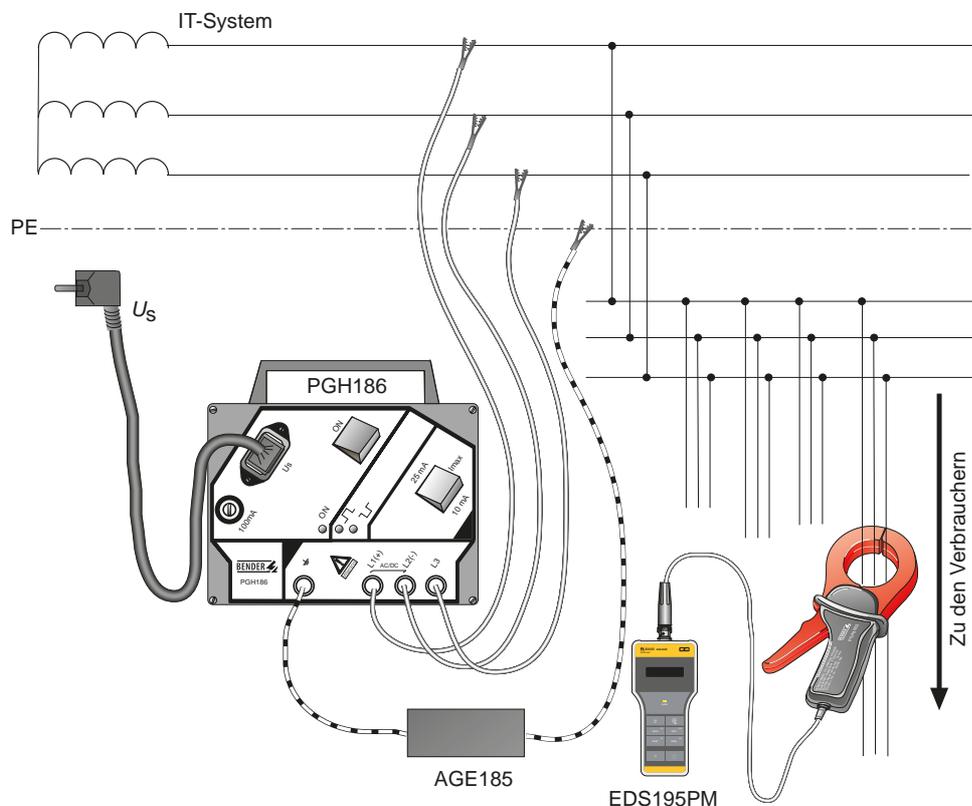


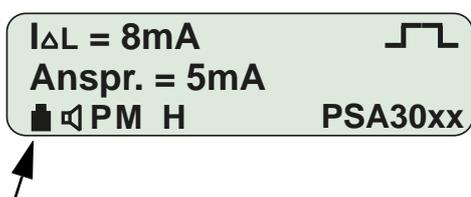
Abb. 6.3: Anschlussbild EDS309... mit AGE185

6.14 Stromversorgung des EDS195PM

- Das Gerät wird über 3 NiMH-Zellen mit je 1,2 V oder 3 Mignonzellen des Typs LR6 AA mit je 1,5 V versorgt.
- **Bei eingelegeten Batterien darf das Netzgerät nicht angeschlossen werden!**
- Bei Anschluss eines Netzgerätes müssen 3 funktionstüchtige **Akkus** im Batteriefach vorhanden sein.
- Ladezeit der Akkus ≤ 5 h.

6.14.1 Ladezustand anzeigen

Das Display kann 4 unterschiedliche Ladezustände darstellen: 100 %, 66 %, 33 % und eine blinkende leere Kontur.



6.14.2 Batterie/Akkumulator wechseln

Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des EDS195PM. Bei einem Wechsel der Batterien bzw. Akkus bleiben die Einstellungen des EDS195PM erhalten.

1. 2 Schrauben an der Abdeckklappe auf der Rückseite lösen, Abdeckung entfernen.
2. Alte Batterien bzw. Akkus entnehmen.
3. Neue Batterien bzw. Akkus mit richtiger Polarität gemäß Aufdruck ins Batteriefach einlegen.
4. Abdeckklappe schließen.

6.14.3 Mitgeliefertes Netzgerät



Gefahr von Fehlauflösungen durch falsche Messwerte!

Netzgerät beeinflusst Messgenauigkeit des EDS195PM.
Deshalb Netzgerät nie während der Messungen anschließen.

Ein Netzgerät mit USB-Buchse und USB-Kabel gehören zum Lieferumfang.
Der Haupteinsatzzweck des mitgelieferten Netzgeräts ist das Aufladen der im EDS195PM befindlichen Akkus. Entnehmen Sie den Ladezustand der Akkus dem Display des EDS195PM.

7. Technische Daten

7.1 Technische Daten des Systems EDS309...

Die in diesem Abschnitt angegebenen technischen Daten gelten für die Komponenten PGH18..., EDS195PM, AGE185.

Umwelt / EMV

EMV	IEC 61326-2-4
Arbeitstemperatur	-10... + 55 °C
Klimaklassen nach IEC 60721:	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K23 (ohne Betauung und Vereisung)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K22
Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721:	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M12

Sonstiges

Betriebsart.....	Dauerbetrieb
Gebrauchslage.....	beliebig
Gewicht EDS309. . .	≤ 7000 g
Gewicht EDS309. . . mit PSA3165	≤ 8500 g
Gewicht EDS3092	≤ 9000 g
Maße, Koffer B x H x T	430 x 340 x 155 mm

7.2 Technische Daten PGH18...

Isolationskoordinaten nach IEC 60664-1 / IEC 60664-3

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

Netzennennspannung U_n

PGH183	AC 42... 460 Hz 20... 265 V, DC 20... 308 V
PGH185	3AC/AC 42... 460 Hz 20... 575 V, DC 20... 504 V
PGH186	3AC/AC 42... 460 Hz 0... 575 V, DC 0... 504 V

Versorgungsspannung

Versorgungsspannung U_S	AC 50... 60 Hz 230 V
Arbeitsbereich von U_S	0,85... 1,15 x U_S
Versorgungsspannung U_S Version -13	AC 50... 60 Hz 90... 132 V
Eigenverbrauch	
PGH 183, PGH 185:.....	≤ 3 VA
PGH 186:.....	≤ 6 VA

Prüfstrom

PGH183:	1 / 2,5 mA
PGH185/186:.....	10 / 25 mA
Prüftakt	2 s
Pausenzeit	4 s

Prüfspannung

PGH186	DC 50 V
--------------	---------

Sonstiges

Schutzart Einbauten DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	IP40
Gehäusematerial	ABS Kunststoff
Entflammbarkeitsklasse	UL94V-0
Gewicht	≤ 700 g
Maße	160 x 148 x 81 mm

7.3 Technische Daten EDS195PM

(*) = Werkseinstellungen

Isolationskoordination nach IEC 60664-1 / IEC 60664-3

Bemessungsspannung	50 V
Bemessungs-Stoßspannung/Verschmutzungsgrad	0,8 kV / 3

Versorgungsspannung

Versorgungsspannung U_S	Akkus, Batterien oder USB-Netzgerät
Akkumulatoren	3 x NiMH ≥ 2000 mAh
Betriebsdauer (ohne Display-Beleuchtung)	≤ 150 h
Ladezeit	≤ 5 h
Größe	AA R6
Batterien	3 x LR6 AA – 1,5 V
USB-Netzgerät:	
Primär	100...240 V, 50...60 Hz
Sekundär	DC 5 V, ± 10 %
Eigenverbrauch	≤ 0,5 W

Messkreis Isolationsfehlersuche

Netzennspannung	bei nicht isolierten Leitern mit Messzange bis zu 600 V
Bemessungsfrequenz	DC, 42...2000 Hz
Hauptstromkreis ($I_{Lmax} = 50$ mA):	
Messbereich	2 mA...50 mA
Messzangen	PSA3020, PSA3052, PSA3165
Ansprechempfindlichkeit / Δ_L einstellbar	2...10 mA (5 mA)*
Ansprechunsicherheit	±30 % / ±2 mA vom Sollwert
Steuerstromkreis: ($I_{Lmax} = 5$ mA)	
Messbereich	0,2 mA...5 mA
Messzangen	PSA3320, PSA3352
Ansprechempfindlichkeit / Δ_L einstellbar	0,2...1,0 mA (0,5 mA)*
Ansprechunsicherheit 0,2...0,9 mA	±30 % / ±0,2 mA vom Sollwert
Ansprechunsicherheit 1...5 mA	±30 % / ±2 mA vom Sollwert

Messkreis Differenzstrom

mit Messzangen	PSA3020, PSA3052, PSA3165
Messbereich	5 mA...10 A (Crest Faktor bis 3)
Ansprechempfindlichkeit / Δ_n einstellbar	10 mA...10 A (100 mA)*
Messzangen	PSA3320, PSA3352
Messbereich	2 mA...2 A (Crest Faktor bis 3)
Ansprechempfindlichkeit / Δ_n einstellbar	5 mA...1 A (100 mA)*
Frequenzbereich	42...1000 Hz
Ansprechunsicherheit, 42...60 Hz	±5 %
Ansprechunsicherheit, 61...1000 Hz	±20 %
Hysterese	20 %
Harmonische, Anzeige abschaltbar	1. bis 8. Harmonische

Eingänge

Anschluss für Messzange	BNC-Buchse
Anschluss für Netzgerät (DC 5 V)	µUSB-Buchse

Anzeige

LCD	3 x 16 Zeichen, zuschaltbare Beleuchtung
LED	Alarm

Sonstiges

Schutzart Einbauten DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	IP40
Schutzklasse nach IEC 60947-1, DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100)	Klasse III
Gehäusematerial	ABS-Kunststoff
Entflammbarkeitsklasse	UL94V-0
Gewicht	≤ 350 g
Software-Version	D399 V2.0
Maße BxHxT	84 x 197 x 30 mm

7.4 Technische Daten Messzangen

Anmerkung: Die technischen Daten zum CTA-F-Set finden Sie unter www.bender.de/service-support/downloadbereich

Elektrische Sicherheit

Norm	IEC 61010-2-030
Verschmutzungsgrad	2
Anlagenklasse	III
Betriebsspannung	600 V
Nennisolationsspannung	AC 600 V CAT III bzw. AC 300 V CAT IV

Übersetzungsverhältnis

PSA30 . . .	10 A/10 mA
PSA33 . . .	1 A/0,1 mA
PSA3165	10 A/10 mA

Sonstiges

Schutzart Einbauten DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	IP40
Schutzklasse nach IEC 60947-1, DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100)	Klasse III
Messausgang	BNC-Stecker
Maße PSA3052/3352	216 x 111 x 45 mm
Maße PSA3020/3320	135 x 65 x 30 mm
Maße PSA3165	285 x 179 x 45 mm
zulässiger Kabeldurchmesser PSA3052/3352	52 mm
zulässiger Kabeldurchmesser PSA3020/3320	20 mm
zulässiger Kabeldurchmesser PSA3165	115 mm
Gewicht PSA3052/3352	≤ 700 g
Gewicht PSA3020/3320	≤ 300 g
Gewicht PSA3165	≤ 1300 g

7.5 Technische Daten AGE185

Isolationskoordination nach IEC 60664-1

Bemessungsspannung	AC 1000 V
Bemessungs-Stoßspannung/Verschmutzungsgrad	4 kV/3
Netzennspannung U_n	3AC/AC 42...460 Hz, 500...790 V, DC 400...960 V

Sonstiges

Schutzart Einbauten DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	IP30
Anschlussart/Leitung:	Sicherheitslaborstecker mit grün-gelber Anschlussleitung 1 mm ²
Gewicht	≤ 200 g
Maße BxHxT:	88,5 x 42 x 21 mm

7.6 Normen und Zulassungen

Beachten Sie die geltenden nationalen und internationalen Normen. Die Baureihe EDS309... entspricht den Normen:

- DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)
Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41:
Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41, modifiziert);
Deutsche Fassung HD 60364-4-41
- DIN EN 61557-9
Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 kV und DC 1,5 kV – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 9:
Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen (IEC 61557-9);
Deutsche Fassung EN 61557-9
- DIN EN 61010-1; VDE 0411-1
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1:
Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1);
Deutsche Fassung EN 61010-1



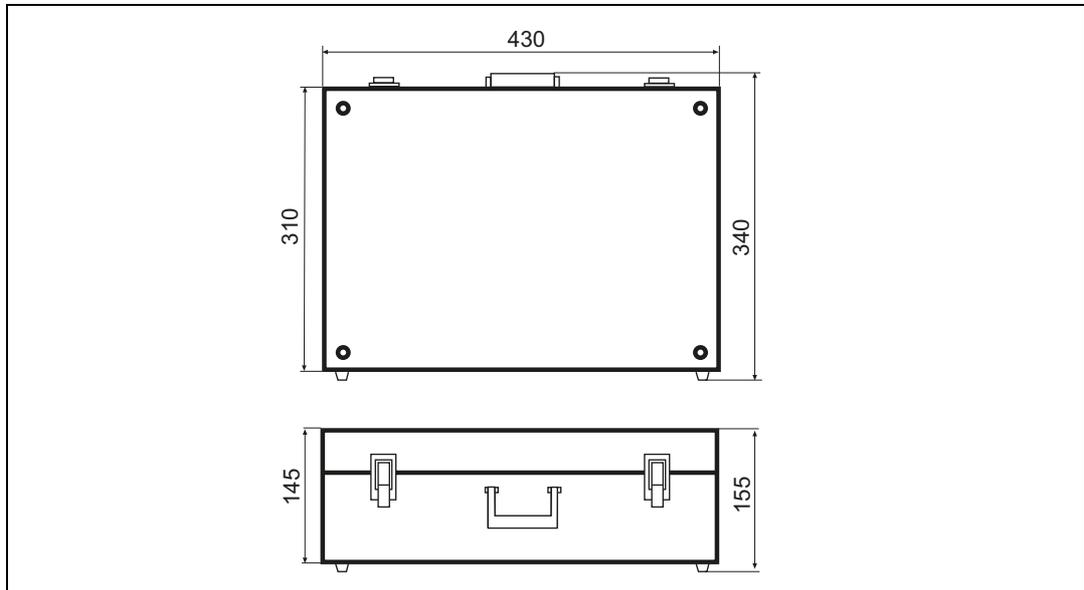
7.7 Änderungshistorie ab 2022

Datum	Dokumenten version	Gültig ab Softwareversion	Änderungen/Zustand
02.2022	07	-	Redaktionelle Überarbeitung S. 56 Klimaklassen aktualisiert S. 58 CE + UKCA S. 59 Änderungshistorie neu

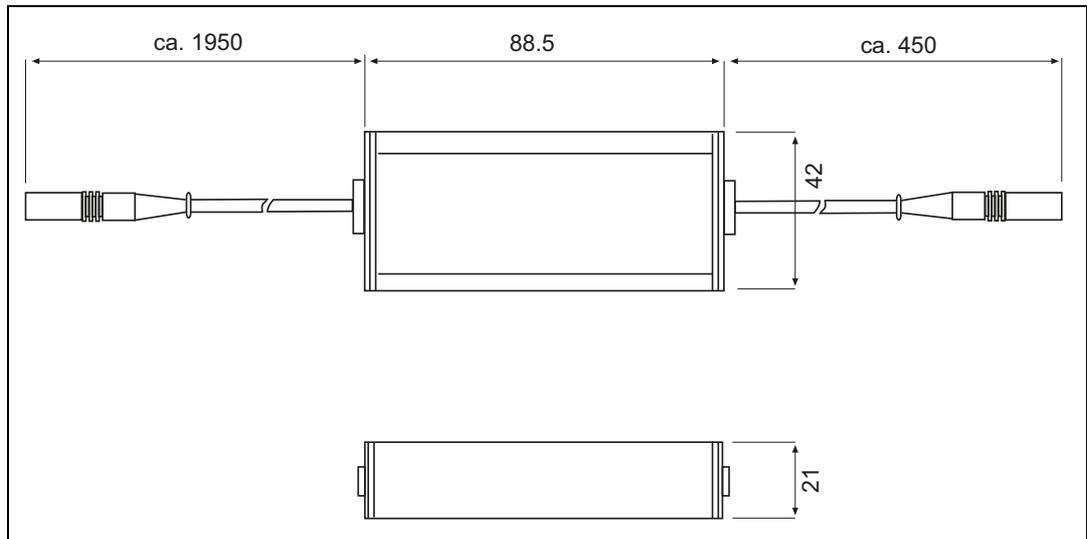
7.8 Maßbilder

Alle Maße sind in mm dargestellt.

Aluminiumkoffer

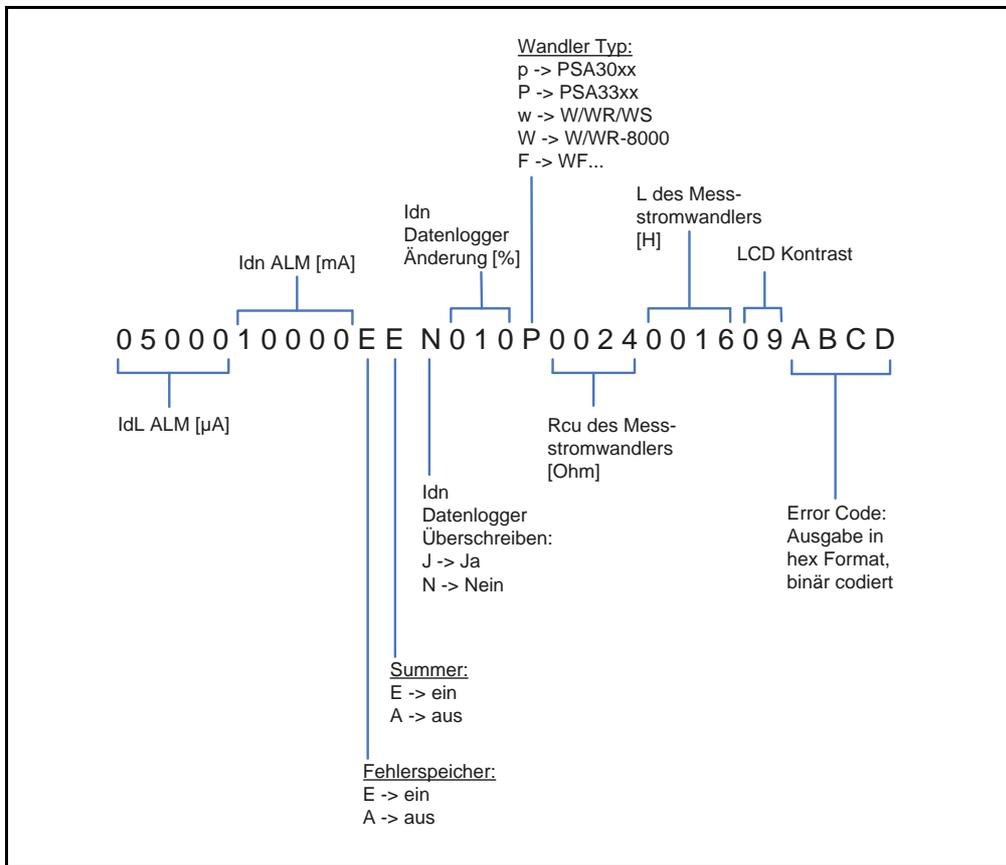


AGE185



7.9 Statuswort

Durch viermaliges Drücken der Taste „INFO“ wird das Statuswort abgefragt. Es bildet die aktuelle Konfiguration ab und liefert bei ggf. vorhandenem Gerätefehler den Fehlercode.



7.10 Bestellangaben inklusive Zubehör

Bestellangaben							
Typ	Lieferumfang			Versorgungsspannung	Nennspannung	Art.-Nr.	
	Isolationsfehler- suchgerät	Prüfstrom- generator	Messzangen 20 mm	Messzangen 52 mm			
EDS3090	EDS195PM		PSA3020	PSA3052	AC 42...460 Hz, 20...575 V und DC 20...504 V	B91082026	
EDS3090PG	EDS195PM	PGH185	PSA3020	PSA3052		B91082021	
EDS3090PG-13	EDS195PM	PGH185-13	PSA3020	PSA3052	AC 50...60 Hz, 230 V AC 50...60 Hz, 90...132 V	B91082022	
EDS3091	EDS195PM		PSA3320	PSA3352		B91082027	
EDS3091PG	EDS195PM	PGH183	PSA3320	PSA3352	AC 42...460 Hz, 20...265 V und DC 20...308 V	B91082023	
EDS3091PG-13	EDS195PM	PGH183-13	PSA3320	PSA3352		B91082024	
EDS3092PG	EDS195PM	PGH183	PSA3320	PSA3352	AC 42...460 Hz, 20...265 V und DC 20...308 V	B91082030	
		PGH185	PSA3020	PSA3052	AC 42...460 Hz, 20...575 V und DC 20...504 V		
EDS3096PG	EDS195PM	PGH186	PSA3020	PSA3052		B91082025	
EDS3096PG-13	EDS195PM	PGH186-13	PSA3020	PSA3052	AC 42...460 Hz, 0...575 V und DC 0...504 V	B91082029	
EDS3096PV	EDS195PM	PGH186	–	2 x PSA3052		B91082031	
Optionales Zubehör							
AGE185	Ankoppelgerät zur Erhöhung des Spannungsbereiches des PGH185/186					AC 42...460 Hz, 500...790 V, DC 400...960 V	B980305
Adapterkabel BNC- PS2	Adapterkabel zum Betreiben eines WF-Wandlers am EDS195PM						B91082045
EDS-SET	BNC-T-Stück und 2 BNC-Kabel zur Fehlersuche in diodenentkoppelten Netzen						B91082007
Steckernetzteil mit USB-Buchse	DC 5 V zur externen Versorgung des EDS195PM über µUSB-Buchse						A167054
PSA3165	Messzange 115 mm für EDS3090... und EDS3096...						B980852
CTAF	Messzange flexibel zur Isolationsfehlersuche und Differenzstrommessung, mit CTAF GEHÄUSE, CTAF500 BAND, CTAF1000 BAND, BNC-Kabel, Klemme, 2 x Ersatzschrauben, Koffer Nur in Verbindung mit EDS195PM						B98080220
CTAF GEHÄUSE	CTAF-Gehäuse als Ersatzteil für CTAF ohne BNC-Kabel, mit Klemme und 2 x Ersatzschrauben						B98110026
CTAF500 BAND	Band 500 mm als Ersatzteil für CTAF						B98110027
CTAF1000 BAND	Band 1 000 mm als Ersatzteil für CTAF						B98110028

8. Zusätzliche Informationen zur Fehlersuche mit dem EDS309X

Manchmal ist die Suche nach einem Fehler nicht immer genau so möglich, wie in [Kapitel 8](#) beschrieben. Das ISOMETER meldet einen Isolationsfehler, aber der Fehler kann nicht mit dem EDS309X lokalisiert werden. Um die vielfachen Service-Besuche vor Ort zu reduzieren und die Kundenzufriedenheit zu erhöhen, werden in diesem Informationsblatt Tipps zur Fehlersuche mit einem EDS309X gegeben.



Bevor ein Service-Besuch vor Ort gemacht wird:

Vergewissern Sie sich, dass Sie **alle** für die Fehlersuche erforderlichen Geräte dabei haben, die **alle** Belange der Problembeseitigung abdecken.

Erforderliche Komponenten:

- EDS3090PG (B91082021)
- EDS3091PG (B91082023)
- PSA3165 (B980852)
- AGE185 (B980305)
- EDS-SET (B91082007)
- EDS195PM (B91082041)
- Portables Oszilloskop

Eventuell zur genauen Messung des Isolationswiderstandes und zum Generieren des Prüfstromes von 50 mA:

- IRDH575B1- 435 (B91065500)
- IRDH575B2- 435 (B91065503)
- iso685-X-P
- isoxx1685xP

8.1 Sammlung und Analyse von Informationen

Bevor Sie eine Messung beginnen:

- **Verlangen Sie die Installationszeichnungen/Planungsunterlagen und überprüfen Sie diese eingehend:**
 - Machen Sie sich mit allen Anschlussstellen/Messpunkten vertraut und wo diese liegen.
- **Bestimmen Sie die Netzform:**
 - Hauptstromnetz (Einsatz EDS3090PG)
 - Steuerspannungsnetz (Einsatz EDS3091PG)
- **Sprechen Sie mit möglichst vielen Leuten:**
 - Wann und wie (unter welchen Umständen) ist der Fehler aufgetreten?
 - Welche Änderungen (wenn überhaupt) wurden an der Anlage vorgenommen, bevor der Fehler aufgetreten ist:
 - Wurden irgendwelche neuen Komponenten hinzugefügt (Systemerweiterung)?
 - Wurden Komponenten ersetzt?

In einem speziellen Fall wurden zwei DSL-Modems installiert. Dem Betriebsmitarbeiter, der mit Bender zusammen den Fehler suchte, war dies nicht bewusst. Der Minus-Anschluss für die Spannungsversorgung war geerdet und dies war die Ursache für den Fehler.

8.2 Messungen durchführen

Erzeugen Sie mit dem PGH18... einen festgelegten Prüfstrom. Die Stromstärke ist abhängig von dem anstehenden Isolationsfehler und der Netzspannung.



Gehen Sie sicher, dass es keine Systemkomponenten oder Verbraucher (z.B. Relais) gibt, in denen der Prüfstrom eine Reaktion auslösen kann, die gefährlich werden könnte. Benutzen Sie zuerst einen niedrigen Prüfstrom und erhöhen Sie ihn nach Bedarf.

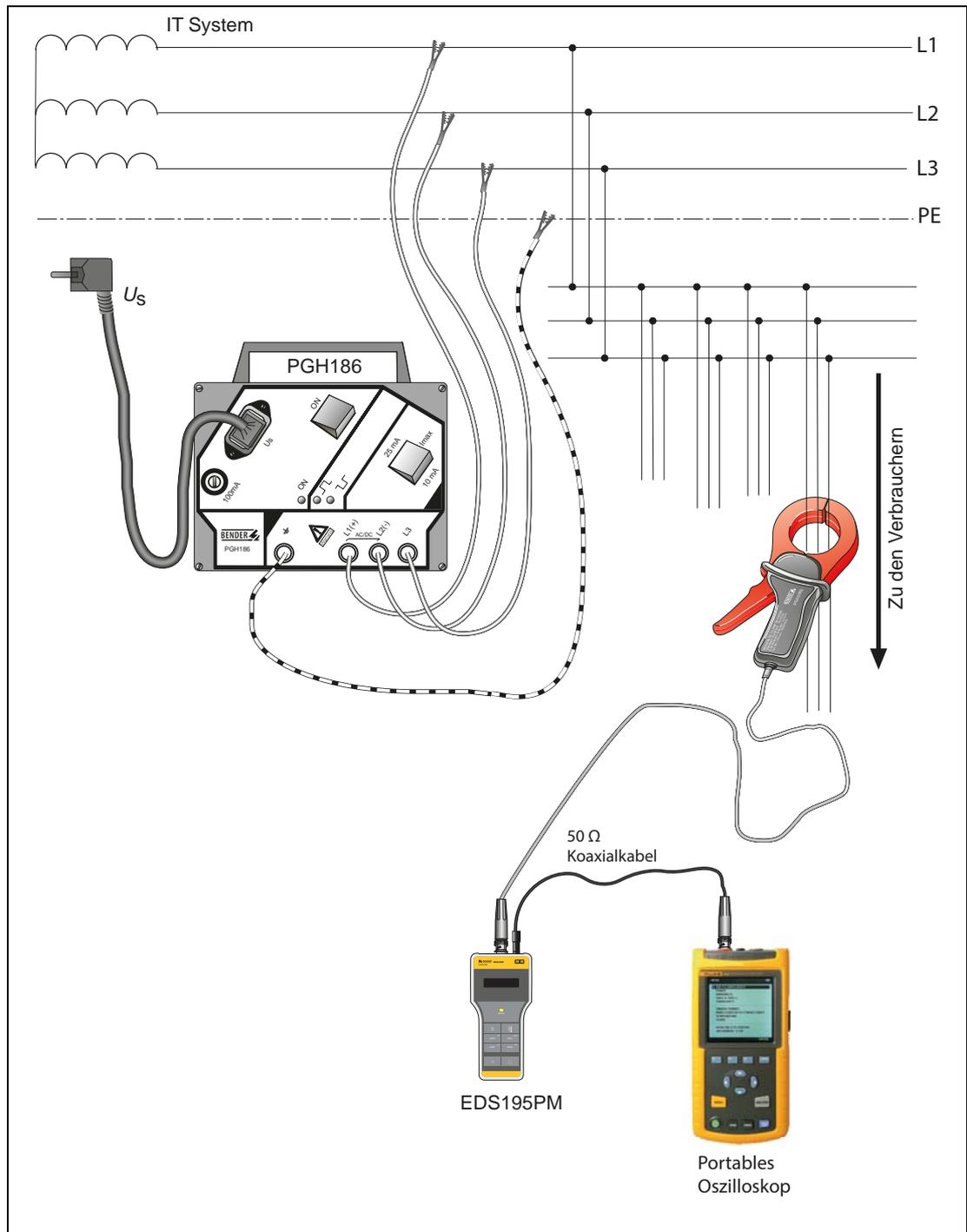
Der Prüfstrom fließt von dem Prüfstrom-Generator durch die spannungsführenden Leiter auf dem kürzesten Weg zu der Isolationsfehlerstelle. Der Prüfstrompuls wird mit den Messzangen oder den im Isolationsfehlerpfad liegenden Messstromwandlern ermittelt und von dem EDS195P Isolationsfehlersuchgerät angezeigt.

Wenn die Stelle des Isolationsfehlers nicht gefunden werden konnte, nachdem die Standardmessungen durchgeführt wurden (siehe [Kapitel 8](#)), sollten noch folgende Punkte in Betracht gezogen werden:

- Gibt es irgendwelche Anschlussstellen, die übersehen wurden? Prüfen Sie nochmals den Anlagenplan.
- Suchen wir den Fehler an der richtigen Stelle? Der Fehler kann auch innerhalb der Anlage sein, zum Beispiel innerhalb von Verteilungen, Unterverteilungen oder in der Spannungsversorgung selbst wie im Transformatoren, Ladegleichrichtern oder Batterien.
- Manchmal ist der Strompfad des Prüfstromes nicht klar wegen Ableitkapazitäten oder die Empfindlichkeit wird reduziert durch das Auftreten anderer paralleler Fehler. Es können auch Störungen, bedingt durch niederfrequente Differenzströme oder fremde Magnetfelder in der Umgebung auftreten.

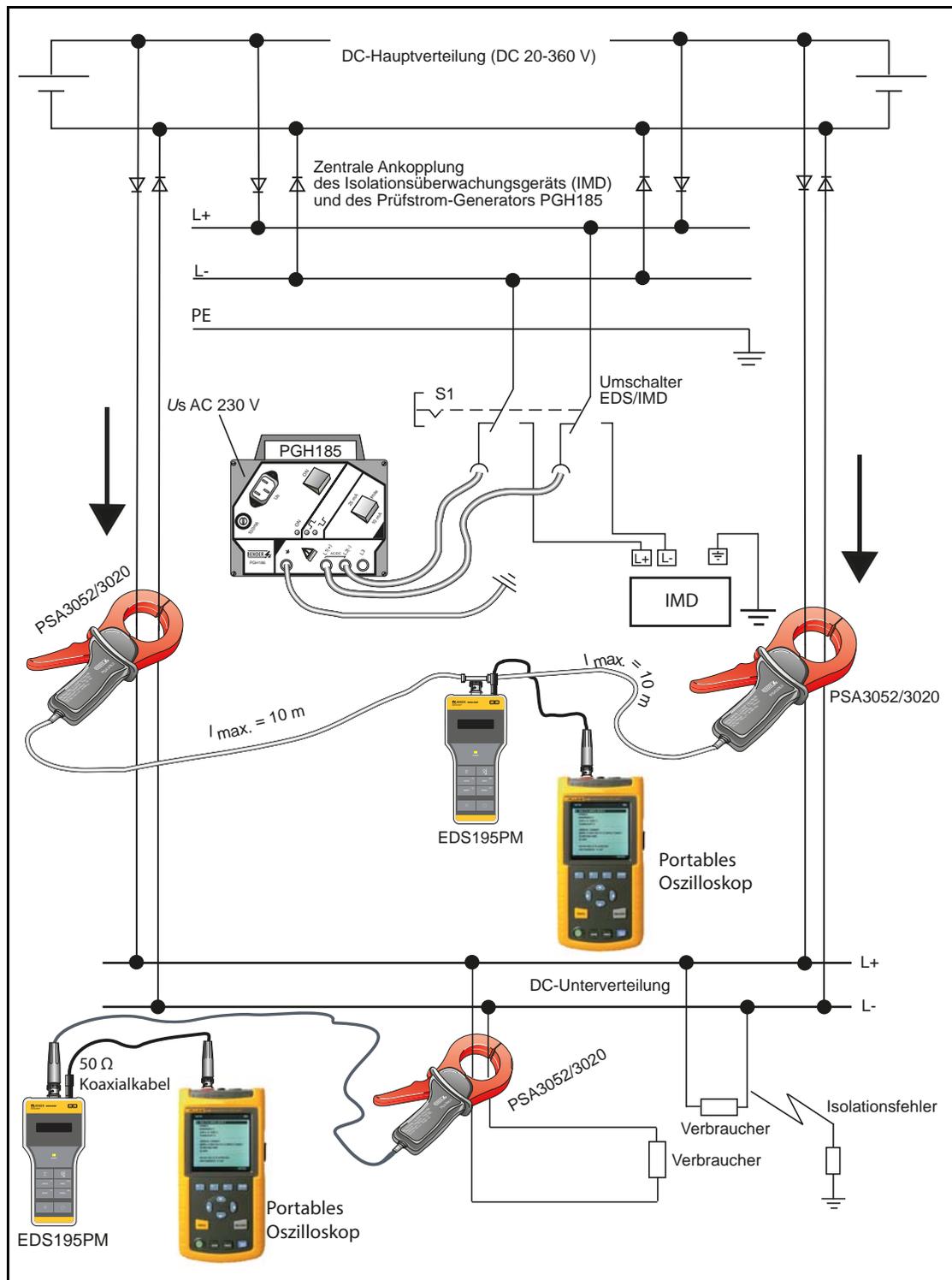
Aus diesen Gründen, muss der Service-Ingenieur **das Signal visuell prüfen und analysieren**. Dies kann mit dem EDS195PM Isolationsfehlersuchgerät und einem portablen Oszilloskop durchgeführt werden. Das EDS195PM hat einen Messsignalausgang, der direkt an das portable Oszilloskop über ein 50-Ohm-Koaxialkabel (RG58) angeschlossen werden kann.





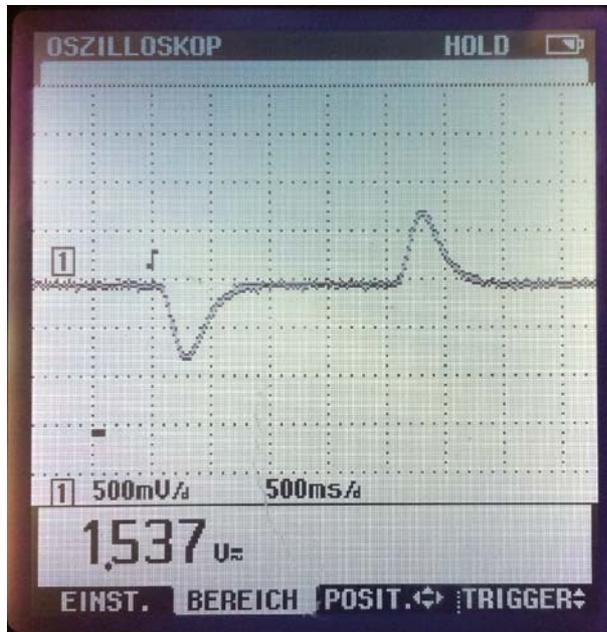
Anschlussbild EDS309...

In dioden-entkoppelten Systemen können parallele Prüfsignale auch visuell geprüft werden, indem es in einem dioden-entkoppelten System angeschlossen wird, wie in dem untenstehenden Bild gezeigt:



Isolationsfehlersuche in einem diodenentkoppelten DC-System (Anschlussbild)

Das Messsignal hat in Systemen ohne Störungen folgenden Verlauf, wobei die Amplitude von der Größe des Prüfstroms abhängig ist. Im Display des EDS195PM sind die Alarmmeldung und das Rechtecksignal für den erkannten Prüfstrom oben rechts zu erkennen.



Portables Oszilloskop Signal wenn keine Störungen im System sind

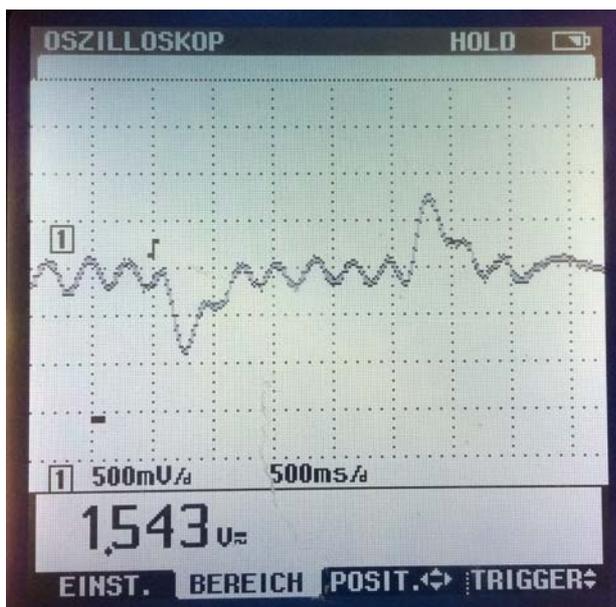
Anzeige des Prüfstromimpulses



$I_{\Delta L} = 9\text{mA}$
 Anspr. = 0.5mA
 M PSA33xx

Korrespondierendes EDS195PM Display

Das Messsignal kann jedoch durch oben genannte Störungen beeinflusst werden, so dass die übliche Funktion der Alarmmeldung nicht gegeben ist. Dennoch ist eine visuelle Erkennung des Signals per Oszilloskop möglich. Im beispielhaften Oszillogramm ist eine niederfrequente Störung zu sehen. Im Display des EDS195PM erscheint keine Alarmmeldung. Anstelle des üblichen Timers bzw. des Recheck-Signals für den erkannten Prüfstrom ist nur ein "---" Symbol oben rechts zu erkennen.



Portables Oszilloskop Signal beim Störungen im System

Anzeige dass das Signal gestört ist



$I_{\Delta L} = \text{--- mA}$
 Anspr. = 0.5mA
 M PSA33xx

Korrespondierendes EDS195PM Display

Mit dieser Methode kann das Prüfstrom Signal weiter verfolgt werden. Sollte das am Oszilloskop angezeigte Prüfstrom Signal sehr klein sein, so bestehen folgende Möglichkeiten:

"Erhöhung des Prüfstroms in Hauptstromkreisen auf 50 mA mittels IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP

- Erhöhung des Prüfstroms in Steuerstromkreisen auf 10 mA oder 25 mA mittels PGH185 unter folgenden Bedingungen:
 - Dies sollte nur bei einem satten Erdschluss erfolgen, um keinen Einfluss auf eine Steuerung zu nehmen. Dazu ist folgendes zu prüfen:
 - Isometer zeigt den Wert $< 1 \text{ k}\Omega$ an
 - Spannungsmessung aller aktiven Netzleiter (L-, L+, oder L1, L2, L3, N) gegen PE, die Spannung an einem Leiter muss $< 1 \text{ V}$ sein.
- Einsatz einer PSA33xx in Hauptstromkreisen, üblicherweise wird diese nur in Steuerstromkreisen bis 2,5 mA Prüfstrom eingesetzt. In Verbindung mit dem EDS195P(M) können aber auch Prüfströme bis 10 mA gemessen werden. Mit dieser Methode wird eine höhere Empfindlichkeit erreicht und ein eindeutigeres Messsignal am Oszilloskop angezeigt.



Fehlersuchen in Dioden-entkoppelte DC-Systeme:

Sollte die Distanz der Schaltanlagen zu groß sein, so dass die gezeigte Anwendung von zwei parallel geschalteten Messzangen nicht möglich ist, kann man folgendermaßen vorgehen:

- Verwendung nur einer Messzange
- Visuelle Bewertung des Messsignals mittels Oszilloskop, erfahrungsgemäß ist das Signal ähnlich der Abbildung gestört, kann aber oftmals dennoch visuell erkannt werden
- Gegebenenfalls Erhöhung des Prüfstroms wie oben beschrieben



Fehlersuchen in AC-Systeme:

Sollte der Isolationsfehler mit der Funktion $I_{\Delta L}$ nicht zu lokalisieren sein, so kann auch mittels der Funktion $I_{\Delta N}$ (Differenzstrommessung) gemessen werden. Dies ist zumindest im Fall eines satten Erdschlusses möglich. Der Abgang mit der höchsten Differenzstromamplitude ist in aller Regel der fehlerbehaftete. In Ausnahmen kann es vorkommen, dass der Abgang mit der höchsten Differenzstromamplitude aber auch der mit der höchsten Ableitkapazität ist. Dies ist bei dieser Methode zu beachten. In diesem Fall wird die Differenzstromamplitude kleiner je weiter die Messstelle von der Einspeisung des IT-Systems entfernt ist.

INDEX

A

- Abfrage der aktuellen Ansprechwerte 34, 36
- Abfrage der Software-Version 34
- Abfrage des Gerätetyps 34
- Ableitströme 19
- Abwärts-Taste 35
- Akku
 - wechseln 54
- Akkus 56
- Alarm wird akustisch ausgegeben 37, 41
- Alarmer bei EDS-Messung oder RCM-Messung 39
- Alarm-LED 34
- Ankoppelgerät AGE185 53
- Ankoppeln des Prüfstromgenerators 44
- Anschluss an ein IT-System 29
- Anschluss für externes Netzgerät 35
- Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise 25
- Ansprechkennlinien für Steuerstromkreise 27
- Anzeige des Prüfstromimpulses 37
- Aufwärts-Taste 35
- Auswahl der Betriebsart 35
- Auswahl des Wandlers 34

B

- Bedeutung der Display-Elemente 37
- Bedienen des EDS195PM 35
- Bedientasten des EDS195PM 34
- Bestellangaben 61
- Bestimmungsgemäße Verwendung 11
- Betriebsarten-Taste 35

D

- Differenzstrom messen 16, 51
- Differenzströme

- Verlauf 19

- Diodenkoppeltes DC-System 32, 49
- Display-Beleuchtung 35

E

- EDS195PM
 - Bedienelemente 34
- EDS-Modus 16
- Ein-Aus-Schalten 35

F

- Fehlerspeicher löschen 35
- Fehlerspeicher M ist aktiviert 37
- Fehlerstromkreis 17
- Fehlersuche 64
 - Messungen durchführen 65
 - Sammlung und Analyse 64
- Fest installiertes EDS-System 32
- Funktionsprinzip 17

G

- Geräte- bzw. Messfehler 39

H

- Harmonische anzeigen 38
- Harmonische messen 52
- Hold-Funktion aktiviert 37
- HOLD-Taste 35

I

- Info-Menü abfragen 36
- INFO-Taste 60
- Isolationsfehlersuche
 - in diodenentkoppelten DC-Systemen 49
 - in einem Netz ohne fest installiertes EDS-System 44
 - mit fest installiertem EDS-System 47
- Isolationsfehlersuchgerät 16
- Isolationsüberwachungsgerät abkoppeln 28

K

- Kennlinien, Ansprechempfindlichkeit 25
- Komponentenliste 62

L

- Ladezustand der Akkus 37
- Leitungen
 - abgeschirmte 17

M

- Maßbilder 59
- Menüpunkt
 - Einstellungen 42
 - Harmonische 43
 - IDL Alarmer 43
 - IDn Logger 44
 - System 43
- Menüstruktur 41
- Messstromwandler
 - handelsüblich 16
- Messzangen
 - Umgang mit 45

N

- Navigieren im Menü des EDS195PM 42
- Normen 58

P

- PGH18...
 - Bedienelemente 33
- Praktischer Einsatz 44
- Prüfstrom 17
- Prüfstrombegrenzung 24
- Prüftakt 18

R

- RCM-Modus
 - Funktion 20
- Reduzierter Prüfstrom 24
- RESET-Taste 35

S

- Schnellabfrage der Ansprechwerte 36
- Sicherheitshinweis gerätespezifisch 11
- Speichern des Messwerts mit HOLD 35
- Sprache einstellen 41
- SPS 24
- Standard-Anzeigen des EDS195PM 38
- Start des Menübetriebs 35
- Statuswort 60
- Störung 39
- Stromversorgung des EDS195PM 54
- Systemen
 - spannungslose 28
- Systemkomponenten 13

T

- Tasten des EDS195PM 34
- Technische Daten
 - AGE185 58
 - EDS195PM 56
 - Messzangen 57
 - PGH18... 55
- Typenliste EDS309... 14

U

- USB-Netzgerät 56

W

- Werkseinstellungen 40

Z

- Zangenauswahl-Taste 34, 37
- Zangenwechsel 36
- Zubehör
 - optional 16



Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany
Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-Mail: info@bender.de • www.bender.de

Fotos: Bender Archiv und bendersystembau Archiv.



BENDER Group