



AC/DC

EDS3090/-91/-92/-96

Portable Einrichtung zur Isolationsfehlersuche
für spannungsführende und spannungslose
AC- und DC-Stromversorgungen



Abbildung ähnlich

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise.....	5
1.1	Benutzung des Handbuchs.....	5
1.2	Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen.....	5
1.3	Service und Support.....	5
1.4	Schulungen und Seminare.....	5
1.5	Lieferbedingungen.....	5
1.6	Kontrolle, Transport und Lagerung.....	5
1.7	Gewährleistung und Haftung.....	6
1.8	Entsorgung von Bender-Geräten.....	6
2	Sicherheitshinweise.....	7
3	Systembeschreibung.....	8
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
3.2	Systemkomponenten.....	8
3.2.1	Übersicht.....	8
3.2.2	Typenliste der Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche.....	9
3.2.3	Zubehör.....	11
3.3	Funktion der Systemkomponenten.....	11
3.3.1	Prüfstrom-Generator PGH18.....	11
3.3.2	Isolationsfehlersuchgerät EDS195P(M).....	11
3.3.3	Messzangen.....	12
3.3.4	Ankoppelgerät AGE185.....	12
3.4	Funktionsprinzip Isolationsfehlersuche ($I_{\Delta L}$).....	12
3.4.1	Prinzipschaltbild EDS-System.....	13
3.4.2	Prüftakt.....	13
3.4.3	Begriffe.....	14
3.4.4	Ströme im EDS-System.....	14
3.5	Funktionsprinzip Differenzstrommessung ($I_{\Delta n}$).....	15
4	Vor dem Einsatz zu bedenken.....	16
4.1	Funktionsweise einer Einrichtung zur Isolationsfehlersuche.....	16
4.2	Voraussetzungen für eine sichere Isolationsfehlersuche.....	16
4.3	Reduzierter Prüfstrom.....	18
4.4	Kennlinien zur Ansprechempfindlichkeit des EDS195P(M).....	19
4.4.1	Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise in 3AC-Systemen.....	21
4.4.2	Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise in AC-Systemen.....	22
4.4.3	Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise in DC-Systemen.....	23

4.4.4	Ansprechkennlinien für Steuerstromkreise in AC-Systemen.....	24
4.4.5	Ansprechkennlinien für Steuerstromkreise in DC-Systemen.....	25
5	Anschließen des Prüfstrom-Generators.....	26
5.1	Isolationsüberwachungsgerät abkoppeln.....	26
5.2	Anschluss an ein spannungsloses IT-System.....	26
5.3	Anschluss an ein spannungsführendes IT-System.....	27
5.4	Anschluss an ein PV-System.....	28
6	Bedienung.....	30
6.1	Kurzbeschreibung einer Isolationsfehlersuche (EDS-Modus).....	30
6.2	Ausführliche Beschreibungen zur Isolationsfehlersuche.....	30
6.3	Beschreibung einer Differenzstrommessung.....	31
6.4	Anzeige- und Bedienelemente des PGH18.....	31
6.5	Anzeige- und Bedienelemente des EDS195P(M).....	32
6.6	Bedienen des EDS195P(M).....	33
6.6.1	Ein- und Ausschalten des Geräts.....	33
6.6.2	Messzange wechseln.....	34
6.6.3	Display-Beleuchtung einschalten.....	34
6.6.4	Zwischen Isolationsfehlersuche $I_{\Delta L}$ und Differenzstrommessung $I_{\Delta n}$ umschalten.....	34
6.6.5	Ansprechwerte für $I_{\Delta L}$ und $I_{\Delta n}$ schnell abfragen.....	34
6.6.6	Info-Menü abfragen.....	34
6.6.7	Bedeutung der Display-Elemente.....	35
6.7	Standard-Anzeigen des EDS195P(M).....	35
6.7.1	EDS-Messung ($I_{\Delta L}$).....	35
6.7.2	RCM-Messung ($I_{\Delta n}$).....	36
6.8	Alarmer bei EDS-Messung oder RCM-Messung.....	37
6.9	Anzeige bei Geräte- bzw. Messfehlern.....	37
6.10	Werkseinstellungen EDS195P(M) (Lieferzustand).....	38
6.11	Menüstruktur.....	39
6.11.1	Navigieren im Menü.....	40
6.11.2	Menüpunkt 2. Einstellungen.....	40
6.11.3	Menüpunkt 3. System.....	40
6.11.4	Menüpunkt 4. Harmonische.....	40
6.11.5	Menüpunkt 5. $I_{\Delta L}$ Alarmer.....	41
6.11.6	Menüpunkt 6. $I_{\Delta n}$ Logger.....	41
6.12	Practical usage.....	41
6.12.1	Isolationsfehlersuche in einem Netz ohne ein fest installiertes EDS-System.....	41
6.12.2	Isolationsfehlersuche in einem Netz mit fest installiertem EDS-System.....	44

6.12.3	Isolationsfehlersuche in diodentkoppelten DC-Systemen.....	46
6.12.4	Einsatz des EDS195P(M) als Differenzstrommessgerät.....	49
6.12.5	Anzeige der Harmonischen bei Differenzstrommessung.....	50
6.13	Ankoppelgerät AGE185 für höhere Nennspannungen.....	50
6.14	Stromversorgung des EDS195P(M).....	51
6.14.1	Ladezustand anzeigen.....	52
6.14.2	Batterie/Akku wechseln.....	52
6.14.3	Mitgeliefertes Netzgerät.....	52
6.15	Zusätzliche Informationen zur Fehlersuche mit dem EDS309X.....	52
6.15.1	Sammlung und Analyse von Informationen.....	53
6.15.2	Messungen durchführen.....	53
7	Technische Daten.....	59
7.1	Technische Daten des Systems EDS309.....	59
7.2	Technische Daten PGH18.....	59
7.3	Technische Daten EDS195P(M).....	60
7.4	Technische Daten Messzangen.....	62
7.5	Technische Daten AGE185.....	63
7.6	Normen und Zulassungen.....	63
7.7	Maßbilder.....	64
7.8	Statuswort.....	65
7.9	Bestelldaten.....	66
7.10	Komponentenliste.....	67
7.11	Änderungshistorie.....	67

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Benutzung des Handbuchs

**HINWEIS**

Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik! Bestandteil der Gerätedokumentation ist neben diesem Handbuch die Verpackungsbeilage „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.

**HINWEIS**

Lesen Sie das Handbuch vor Montage, Anschluss und Inbetriebnahme des Gerätes. Bewahren Sie das Handbuch zum Nachschlagen griffbereit auf.

1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen

**GEFAHR**

Bezeichnet einen hohen Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

**WARNUNG**

Bezeichnet einen mittleren Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

**VORSICHT**

Bezeichnet einen niedrigen Risikograd, der eine leichte oder mittelschwere Verletzung oder Sachschaden zur Folge haben kann.

**HINWEIS**

Bezeichnet wichtige Sachverhalte, die keine unmittelbaren Verletzungen nach sich ziehen. Sie können bei falschem Umgang mit dem Gerät u.a. zu Fehlfunktionen führen.



Informationen können bei einer optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein.

1.3 Service und Support

Informationen und Kontaktdaten zu Kunden-, Reparatur- oder Vor-Ort-Service für Bender-Geräte sind unter www.bender.de > [Service & Support](#) einzusehen.

1.4 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:
www.bender.de > [Fachwissen](#) > [Seminare](#)

1.5 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender GmbH & Co. KG. Sie sind gedruckt oder als Datei erhältlich.

1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrolle der Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang. Bei Beanstandungen ist die Firma umgehend zu benachrichtigen, siehe www.bender.de > [Service & Support](#).

Bei Lagerung der Geräte sind die Angaben unter Umwelt / EMV in den technischen Daten zu beachten.

1.7 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen bei:

- nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes
- unsachgemäßem Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Gerätes
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Gerätes
- eigenmächtigen baulichen Veränderungen am Gerät
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- unsachgemäß durchgeführten Reparaturen
- der Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, die seitens der Herstellerfirma nicht vorgesehen, freigegeben oder empfohlen sind
- Katastrophenfällen durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt
- Montage und Installation mit nicht freigegebenen oder empfohlenen Gerätekombinationen seitens der Herstellerfirma

Dieses Handbuch und die beigelegten 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.

1.8 Entsorgung von Bender-Geräten

Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes.



Bender GmbH & Co. KG ist unter der WEEE Nummer: DE 43 124 402 im Elektro-Altgeräte-Register (EAR) eingetragen. Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten unter www.bender.de > Service & Support.

2 Sicherheitshinweise

Die Verwendung des Geräts außerhalb der Bundesrepublik Deutschland unterliegt den am Einsatzort geltenden Normen und Regeln. Innerhalb Europas gilt die europäische Norm EN 50110.



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

- eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Gerätes.

Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

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 mA 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 mA und 30 mA ansprechen.

Ungenauere Messung

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

Alarmmeldung durch mangelnde Symmetrierung der Leiter

i *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 $I_{\Delta n} > 10 A$ verursachen.*

3 Systembeschreibung

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Gerätes oder Systems erforderlichen Arbeiten sind durch geeignetes Fachpersonal auszuführen.

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 EDS195P(M) verwendet werden, ist bei Anschlussleitung und Wandler auf ausreichende Nennisolationsspannung zu achten (Überspannungskategorie, siehe Technische Daten).

Keine unzulässigen Veränderungen am Gerät vornehmen. Nur Ersatzteile oder Zusatzeinrichtungen verwenden, die vom Hersteller verkauft oder empfohlen werden.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

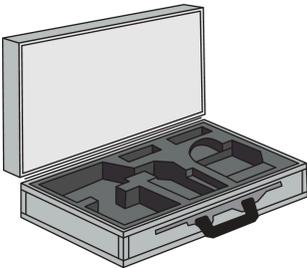
3.2 Systemkomponenten

Eine detaillierte Übersicht zum Lieferumfang der EDS309x-Varianten finden Sie unter „Bestelldaten“, Seite 66.

3.2.1 Übersicht

Die Hauptaufgabe des EDS309x ist die Isolationsfehlersuche in IT-Systemen. Dazu werden die einzelnen Komponenten des EDS309x kombiniert eingesetzt.

Auswahl der möglichen Komponenten



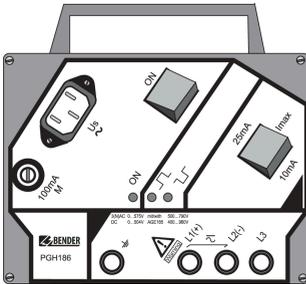
Aluminiumkoffer mit Tragegurt



Messzange
PSA3020 (Hauptstromkreise) oder
PSA3320 (Steuerstromkreise)
Innendurchmesser: 20 mm



Messzange
PSA3052 (Hauptstromkreise) oder
PSA3352 (Steuerstromkreise)
Innendurchmesser: 52 mm



Prüfstrom-Generator PGH18...
zur Erzeugung eines Prüfstroms für die
Isolationsfehlersuche



Isolationsfehlersuchgerät EDS195P(M)
Anschluss von Messzangen und zur
Suche von Isolationsfehlern

3.2.2 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 (z. B. PGH471) oder ein ISOMETER® mit integriertem Prüfstromgenerator (z. B. iso685-x-P) installiert ist

EDS3090PG:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen kein Prüfstromgenerator und kein ISOMETER® mit integriertem Prüfstromgenerator installiert ist
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH185: AC 50...60 Hz, 230 V

EDS3090PG-13:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen kein Prüfstromgenerator und kein ISOMETER® mit integriertem Prüfstromgenerator 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 kein Prüfstromgenerator und kein ISOMETER® mit integriertem Prüfstromgenerator 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 kein Prüfstromgenerator und kein ISOMETER® mit integriertem Prüfstromgenerator 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 „Kennlinien zur Ansprechempfindlichkeit des EDS195P(M)“, Seite 19 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 (z. B. PGH473) oder ein ISOMETER® mit integriertem Prüfstromgenerator (z. B. iso685-x-P) installiert ist

EDS3091PG:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen kein Prüfstromgenerator und kein ISOMETER® mit integriertem Prüfstromgenerator installiert ist
- Versorgungsspannung des mitgelieferten Prüfstrom-Generators PGH183: AC 50...60 Hz, 230 V

EDS3091PG-13:

- Anwendbar in IT-Systemen, in denen kein Prüfstromgenerator und kein ISOMETER® mit integriertem Prüfstromgenerator 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

3.2.3 Zubehör

Angaben zum Standardzubehör sowie zu optionalem Zubehör finden Sie in „Bestelldaten“, Seite 66 und in der Komponentenliste „Komponentenliste“, Seite 67.

i 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 EDS195P(M) angeschlossen werden:

- WF...
- W.../WR.../WS...
- W...-8000/WS...-8000

Wandler der Serie W...AB dürfen nicht verwendet werden!

Für Wandler der Serie WF... benötigen Sie ein Adapterkabel von BNC auf PS2, siehe „Bestelldaten“, Seite 66.

3.3 Funktion der Systemkomponenten

3.3.1 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.

3.3.2 Isolationsfehlersuchgerät EDS195P(M)

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 isox1685xP oder PGH1... sowie EDS4....
 - EDS195PM - nur Geräte mit dem Zusatz "M" besitzen den Messsignalausgang zum Konnectieren eines Oszilloskops
- Differenzstrommessung $I_{\Delta n}$ (RCM-Modus) zum Einsatz in TN- oder TT-Wechselspannungssystemen.

Ansprechwert

Der Ansprechwert wird bestimmt durch die Empfindlichkeit des EDS195P(M). Dieser Wert kann in DC- und (3)AC-IT-Systemen als arithmetischer Mittelwert eingestellt werden, siehe „Messzangen“, Seite 12. Netzstörungen und zu hohe Netzableitkapazitäten können die Genauigkeit negativ beeinflussen.

3.3.3 Messzangen

Messzangen erfassen das Prüfstromsignal bzw. den Differenzstrom. Sie verfügen über eine ca. 2 m lange Messleitung. Der Anschluss an das EDS195P(M) erfolgt über eine BNC-Verbindung. Die nachfolgende Tabelle fasst die wichtigsten Daten für die Anwendung verschiedener Messzangen zusammen.

Messzangen und Ansprechwerte des EDS195P(M)

		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, $\pm 30\%$ / ± 2 mA	10 mA, $\pm 30\%$ / ± 2 mA	0,2...1 mA, $\pm 30\%$ / $\pm 0,2$ 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

Sollen anstelle von Messzangen Messstromwandler eingesetzt werden, benötigen Sie den mitgelieferten Adapter: BNC-/4-mm-Stecker. Siehe „Komponentenliste“, Seite 67.

3.3.4 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.

3.4 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.

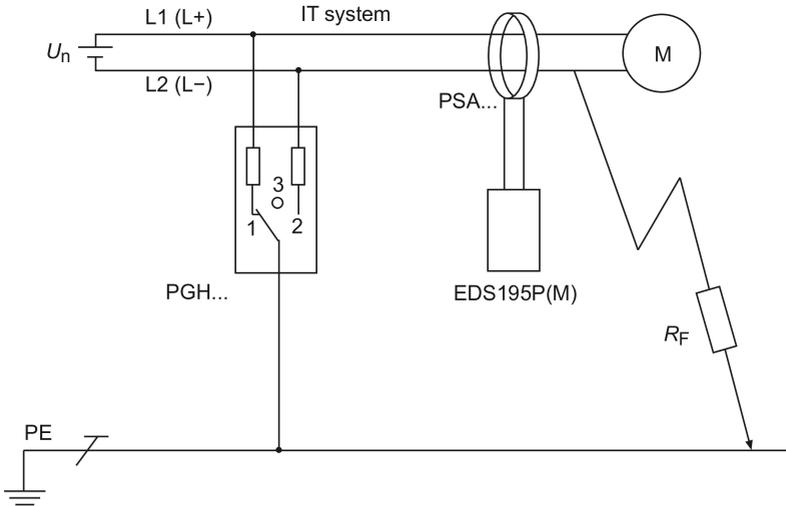
Beispielsweise wird der Prüfstrom beim EDS3090 auf maximal 25 mA begrenzt, bei Einstellung $I_{\max} = 10$ mA auf 10 mA. Bei der Projektierung ist zu beachten, dass keine Anlagenteile durch diesen Prüfstrom beschädigt werden können.

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 EDS195P(M) gemeldet.

- i** Beachten Sie diese Hinweise für ein zutreffendes Messergebnis:
- Alle stromführenden Leitungen durch die Messzange führen.
 - Schutzleiter oder Abschirmungen von abgeschirmten Leitungen nicht durch die Messzange führen.
 - Handelsübliche Messzangen nicht einsetzen. Sie sind für das EDS309... nicht geeignet.

Weitere Hinweise erhalten Sie in unserer Technischen Information Technifo08 „Wandlerinstallation“.

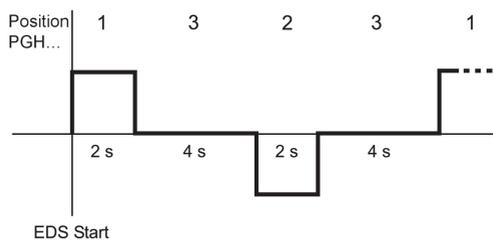
3.4.1 Prinzipschaltbild EDS-System



EDS195P(M)	Isolationsfehlersuchgerät
PGH...	Prüfstrom-Generator
U_n	Netzspannung IT-System
PSA...	Messzange
R_F	Isolationsfehler
PE	Schutzleiter

3.4.2 Prüftakt

Die Dauer eines Taktes des Prüfstromimpulses beträgt sechs 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.



3.4.3 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)

3.4.4 Ströme im EDS-System

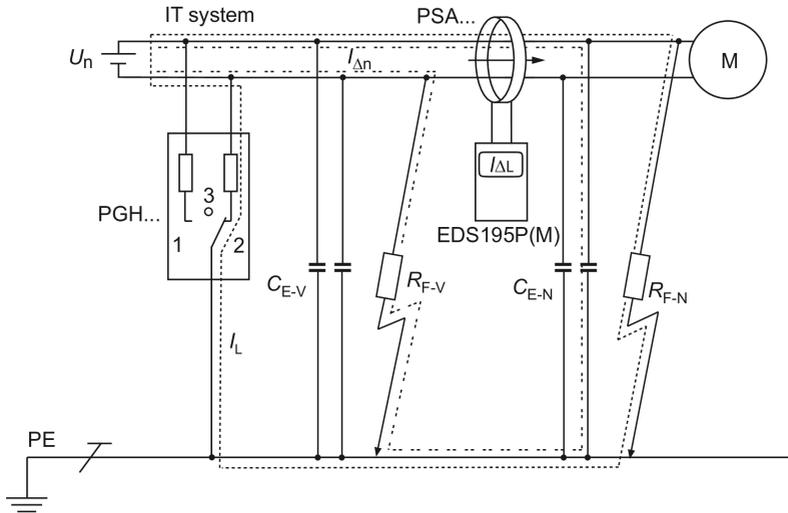


Abbildung 3-1: Verlauf der Differenzströme und des Prüfstroms

- Schleife des Prüfstroms durch den Isolationsfehler R_{F-N}
 Differenzströme $I_{\Delta n}$ (Beispiel)
 $I_{\Delta L}$ Messwert des vom EDS195P(M) 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

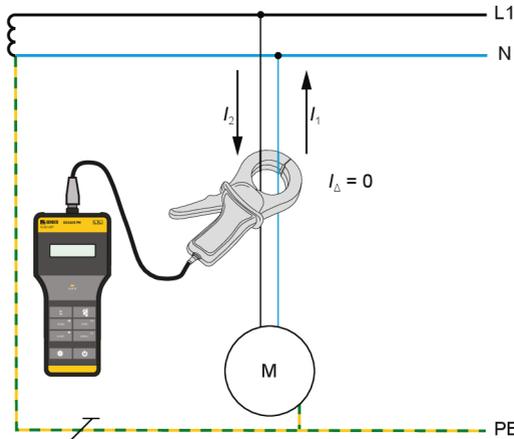
Durch den Messstromwandler des EDS195P(M) fließen folgende Ströme:

- 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

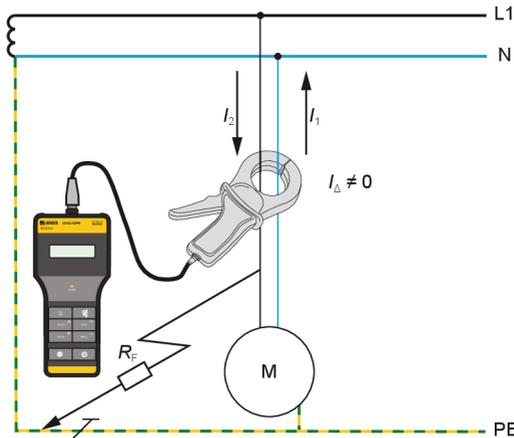
3.5 Funktionsprinzip Differenzstrommessung ($I_{\Delta n}$)

Im RCM-Modus arbeitet das EDS309... nach dem Prinzip der Differenzstrommessung. Dabei kommt nur das Isolationsfehlersuchgerät EDS195P(M) 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.

Die beiden Ströme I_1 und I_2 sind im Betrag gleich, jedoch im Vorzeichen unterschiedlich, so dass sich als Summe Null ergibt. Das EDS195P(M) erkennt dies, es erfolgt keine Meldung.



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 EDS195P(M).



i 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 EDS195P(M) auch in ein- und dreiphasigen IT-Systemen gemessen werden. Die Eignung dafür ist im Einzelfall zu prüfen.

4 Vor dem Einsatz zu bedenken

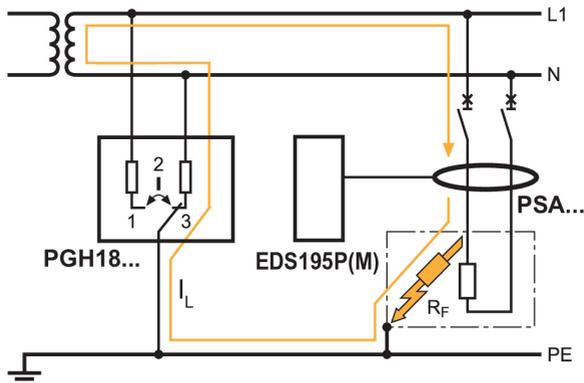
4.1 Funktionsweise einer Einrichtung zur Isolationsfehlersuche

Eine Einrichtung zur Isolationsfehlersuche besteht aus einem Prüfstrom-Generator PGH18... und einem Isolationsfehlersuchgerät EDS195P(M) 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 begrenzt auf 25 mA bzw. 10 mA beim PGH185/186 und auf 2,5 mA bzw. 1 mA beim PGH183.
- 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 EDS195P(M) ausgewertet werden.
- Durch Verfolgen des Kabels mit der Messzange kann der Fehlerort genau lokalisiert werden.

EDS-Funktionsprinzip



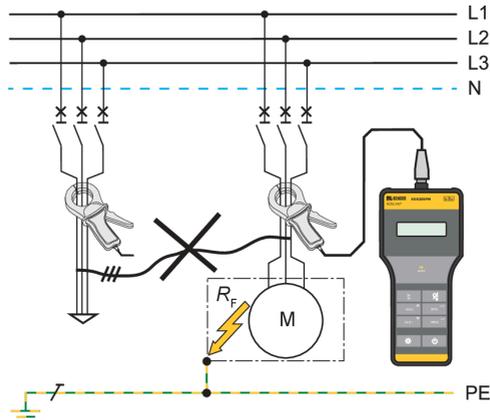
4.2 Voraussetzungen für eine sichere Isolationsfehlersuche

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 30 s vorhanden sein.
- Der Prüfstrom liegt in folgenden Bereichen:

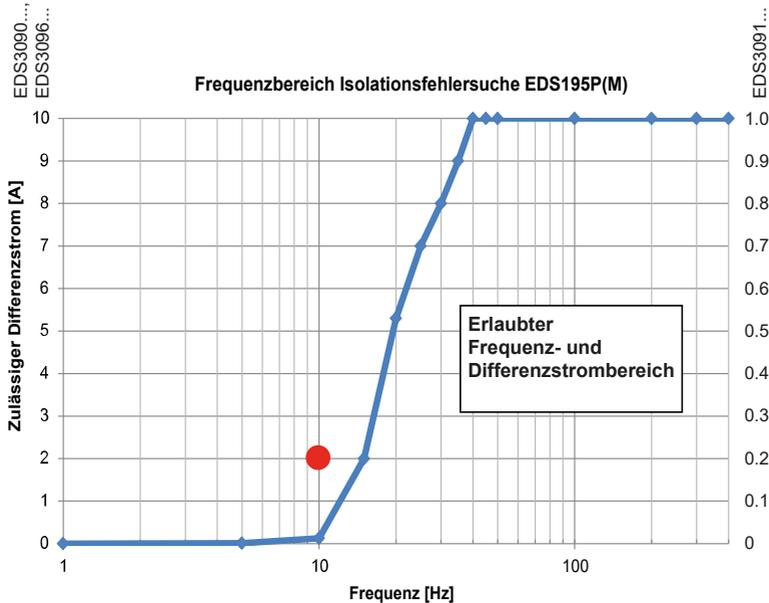
- Hauptstromkreise mit EDS3090, EDS3090PG, EDS3090PG-13, EDS3092PG, EDS3096PG-13, EDS3096PV, EDS3096PG:
 $I_L = 2 \dots 50 \text{ mA}$
- Steuerstromkreise mit EDS3091, EDS3091PG, EDS3091PG-13, EDS3092PG:
 $I_L = 0,2 \dots 5 \text{ mA}$
- Die Vorkapazitäten C_{E-V} müssen mindestens so groß sein wie die Nachkapazitäten C_{E-N} . Siehe auch „Ströme im EDS-System“, Seite 14.
- 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.
 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:
 - **Hauptstromkreise:** Überschreiten die gemessenen Differenzströme 10 A, gibt das EDS195P(M) die Alarmmeldung $I_{\Delta n} > 10 \text{ A}$ aus. Dies gilt für die Netznennfrequenzen 50/60/400 Hz bei EDS3090, EDS3090PG, EDS3090PG-13, EDS3092PG, EDS3096PG-13, EDS3096PV und EDS3096PG.
 - **Steuerstromkreise:** Überschreiten die gemessenen Differenzströme 1 A, gibt das EDS195P(M) die Alarmmeldung $I_{\Delta n} > 1 \text{ A}$ aus. Dies gilt für die Netznennfrequenzen 50/60/400 Hz bei EDS3091, EDS3091PG, EDS3091PG-13 und EDS3092PG.

Fehlerkurve:

Der Differenzstromwert 2 A mit 10 Hz liegt außerhalb des erlaubten Frequenzbereichs (roter Punkt)
→ keine gültige Messung möglich!



i Abgänge dürfen hinter der Messzange keine galvanische Verbindung miteinander haben, weil solche Übergänge störende Differenzströme erzeugen.

Beispielsweise kann als Folge die Meldung $I_{\Delta n} > 10A$ ausgegeben werden.

i 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.

i 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 „Kennlinien zur Ansprechempfindlichkeit des EDS195P(M)“, Seite 19.

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 EDS195P(M)

Die Ansprechempfindlichkeit des EDS-Systems wird beeinflusst durch

- Netzform
- Netzspannung
- Netzfrequenz
- Ableitkapazität
- Prüfstrom

Die Höhe des Prüfstromes kann am Prüfstrom-Generator PGH18... eingestellt werden. Abhängig von der Netzform tritt in AC-Systemen ein reduzierter Prüfstrom auf. Der jeweilige Faktor beträgt in AC-Systemen 0,5 und in 3AC-Systemen 0,67. Stellen Sie deshalb am EDS195P(M) den Ansprechwert für den Einsatz in AC- und 3AC-Systemen wie folgt ein:

Einstellungen des EDS195P(M) und des PGH18...

Einstellungen	Hauptstromkreis	Steuerstromkreis	PV-Anlage
Einrichtung zur Isolationsfehlersuche	EDS3090 EDS3090PG EDS3090PG-13 EDS3092PG EDS3096P	EDS3091 EDS3091PG EDS3091PG-13 EDS3092PG	EDS3096PV
Einstellung EDS195P(M): Auswahl des Messzangentyps mit Taste	PSA 3020 , PSA 3052 , PSA3165 Messbereich 2...50 mA	PSA 3320 , PSA 3352 Messbereich 0,2...5 mA	PSA 3052 Messbereich 2...50 mA
Einstellung PGH18...: Prüfstrom I_L	25 mA (PGH185/186)	2,5 mA (PGH183)	25 mA (PGH186)
Ansprechbereich EDS195P(M) Menüpunkt 2.2: I_{ΔL} ALM	2...10 mA	0,2...1 mA	2...10 mA
Einstellung PGH18...: Reduzierter Prüfstrom I_L	10 mA (PGH185/186)	1 mA (PGH183)	10 mA (PGH186)
Ansprechbereich EDS195P(M) bei reduziertem Prüfstrom Menüpunkt 2.2: I_{ΔL} ALM	2...5 mA	0,2...0,5 mA	2...5 mA

Für Einstellung des Ansprechwerts siehe Menüpunkt **2. Einstellungen** > **2. I_{ΔL}** („Menüstruktur“, Seite 39).

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 praxisingerechten Ansprechwerts für das EDS195P(M). Wenn das Isolationsüberwachungsgerät in einer überwachten Anlage eine Alarmmeldung zeigt, kann mit der manuellen Isolationsfehlersuche begonnen werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

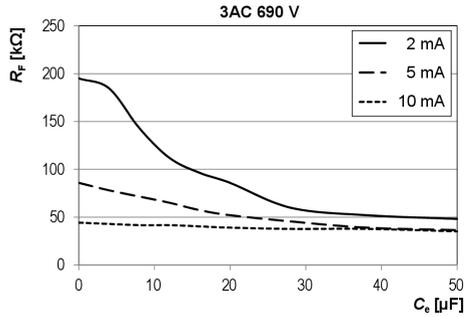
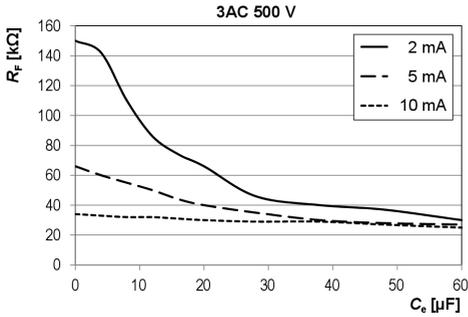
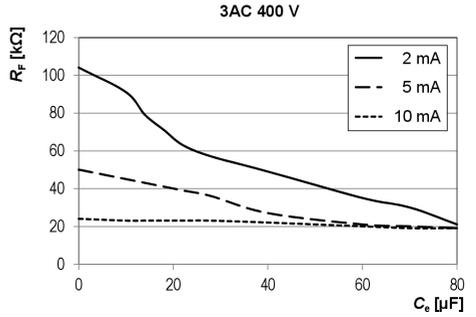
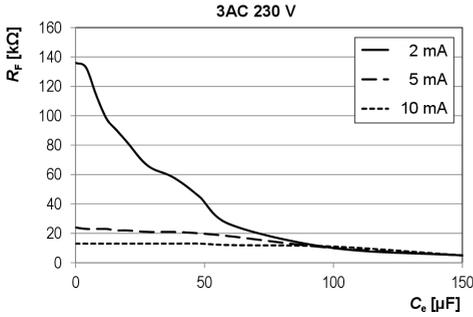
1. Wählen Sie die Kennlinien (3AC, AC, DC), die der Netzform Ihres Systems entsprechen.
2. Wählen Sie aus dieser Gruppe ein Diagramm mit einer Netzspannung, die der vorhandenen Netzspannung am nächsten kommt.
3. Ermitteln Sie die zu erwartende Ableitkapazität C_e des überwachten Systems.
Isolationsüberwachungsgeräte 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 EDS195P(M) 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 am EDS195P(M) den gewünschten Ansprechwert links der Linie aus Schritt 3. ein.

i Für das EDS3096 gelten die Kennlinien für DC 24 V und AC 42 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.

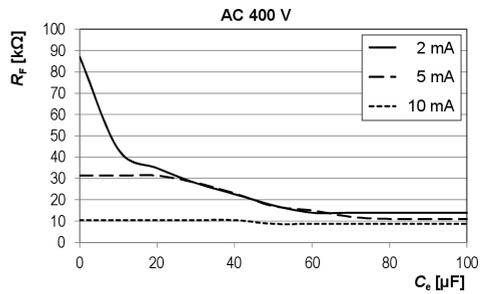
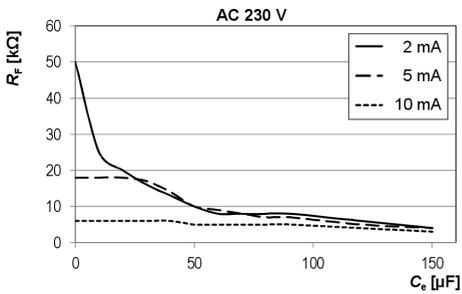
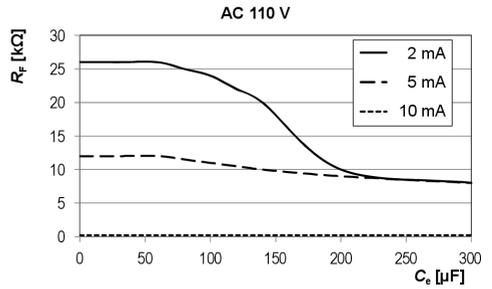
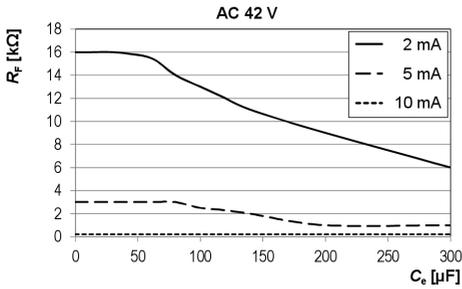
4.4.1 Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise in 3AC-Systemen



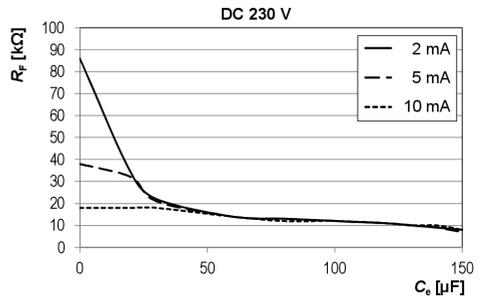
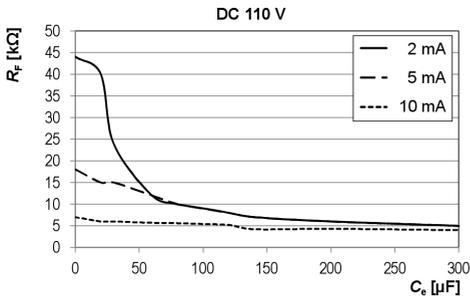
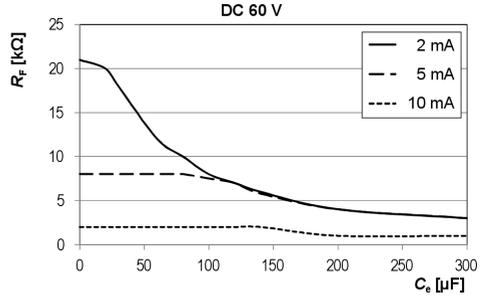
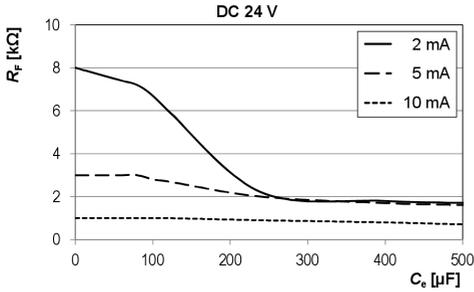
Bei der Anwendung des **CTAF-SET** gilt nur die Kennlinie für 10 mA.



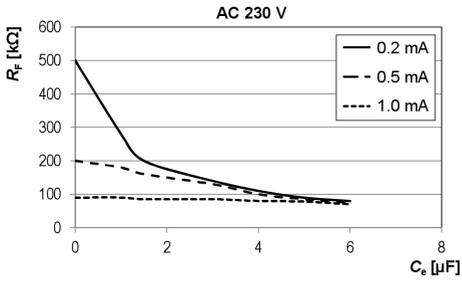
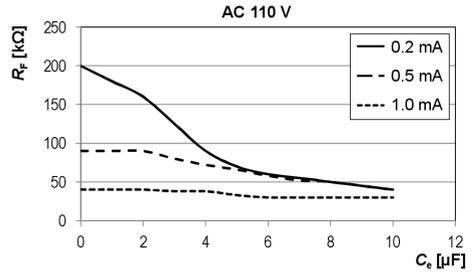
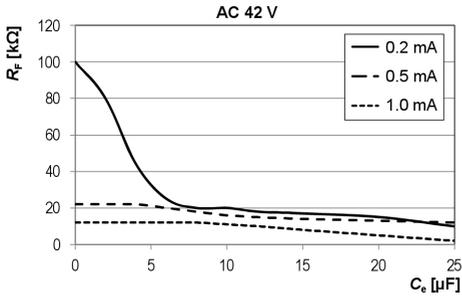
4.4.2 Ansprechkurven für Hauptstromkreise in AC-Systemen



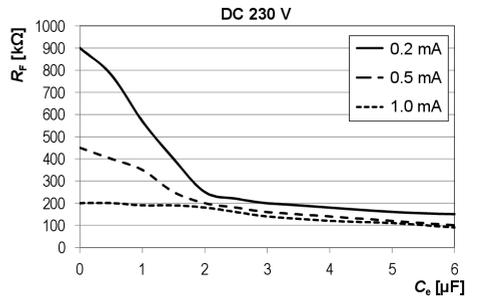
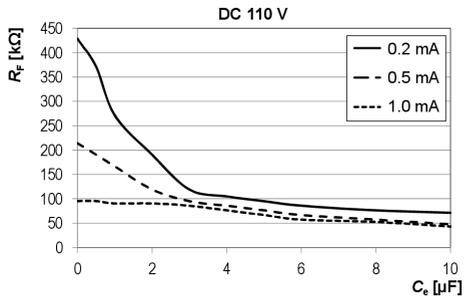
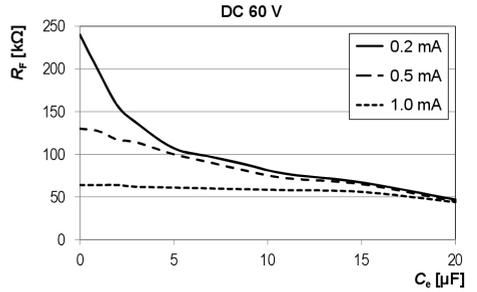
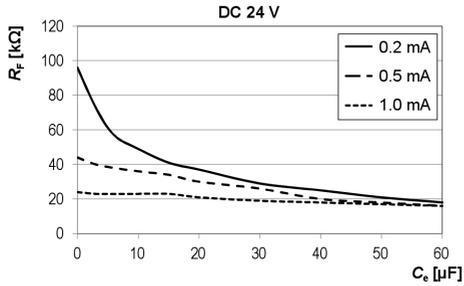
4.4.3 Ansprechkennlinien für Hauptstromkreise in DC-Systemen



4.4.4 Ansprechkurven für Steuerstromkreise in AC-Systemen



4.4.5 Ansprechkennlinien für Steuerstromkreise in DC-Systemen



5 Anschließen des Prüfstrom-Generators



HINWEIS

Geräteschaden durch zu hohe Versorgungsspannung

Der Betrieb des PGH18... und ggf. des Netzgerätes mit falscher Versorgungsspannung kann zur Zerstörung der Geräte führen.

- Prüfen Sie, ob die anzuschließenden Geräte laut Typenschild für die Spannung des versorgenden Netzes geeignet sind.



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

5.1 Isolationsüberwachungsgerät abkoppeln

Isolationsüberwachungsgeräte mit einem Innenwiderstand $R_i < 120 \text{ k}\Omega$ beeinflussen die Isolationsfehlersuche. Sie müssen allpolig vom Netz abgekoppelt werden. Ein Abschalten der Versorgungsspannung ist nicht ausreichend.

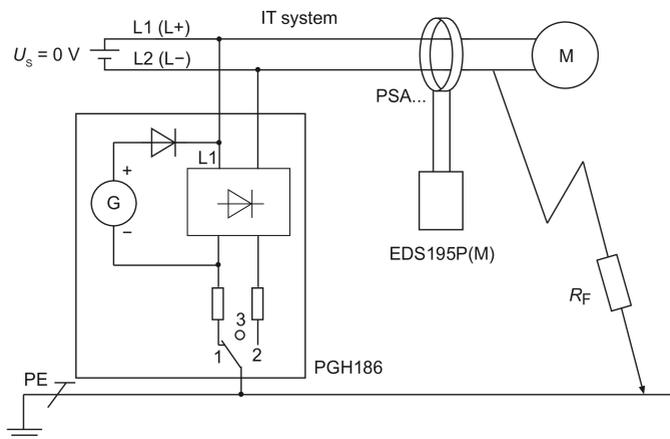
Geräte mit $R_i \geq 120 \text{ k}\Omega$ müssen nicht abgekoppelt werden. Die Beeinflussung ist vernachlässigbar. Jedoch beeinflusst das PGH18... die Messung des Isolationsüberwachungsgeräts.

5.2 Anschluss an ein spannungsloses 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.

- Die aktiven Leiter des zu durchsuchenden Systems müssen über Verbraucher oder die spannungslose Stromversorgung miteinander gekoppelt sein.



5.3 Anschluss an ein spannungsführendes IT-System



GEFAHR

Elektrischer Schlag

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

- Körperkontakt mit aktiven Leitern vermeiden.
- Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen beachten.



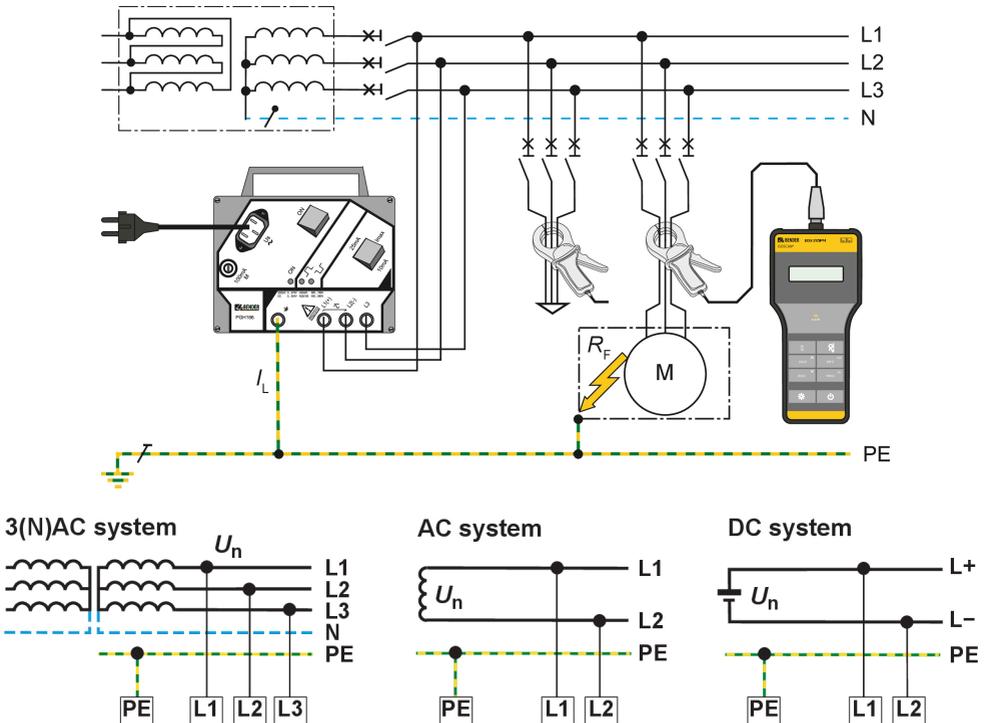
GEFAHR

Elektrischer Schlag

Wird das PGH18... ohne Schutzleiter PE an ein spannungsführendes System angeschlossen, so liegt an der Klemme \perp lebensgefährliche Netzspannung an.

- PGH18... nur mit Schutzleiter PE an Klemme \perp an ein spannungsführendes System anschließen.

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



5.4 Anschluss an ein PV-System



GEFAHR

Elektrischer Schlag

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

- Körperkontakt mit aktiven Leitern vermeiden.
- Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen beachten.



GEFAHR

Elektrischer Schlag

Wird das PGH18... ohne Schutzleiter PE an ein spannungsführendes System angeschlossen, so liegt an der Klemme \ominus lebensgefährliche Netzspannung an.

- PGH18... nur mit Schutzleiter PE an Klemme \ominus an ein spannungsführendes System anschließen.



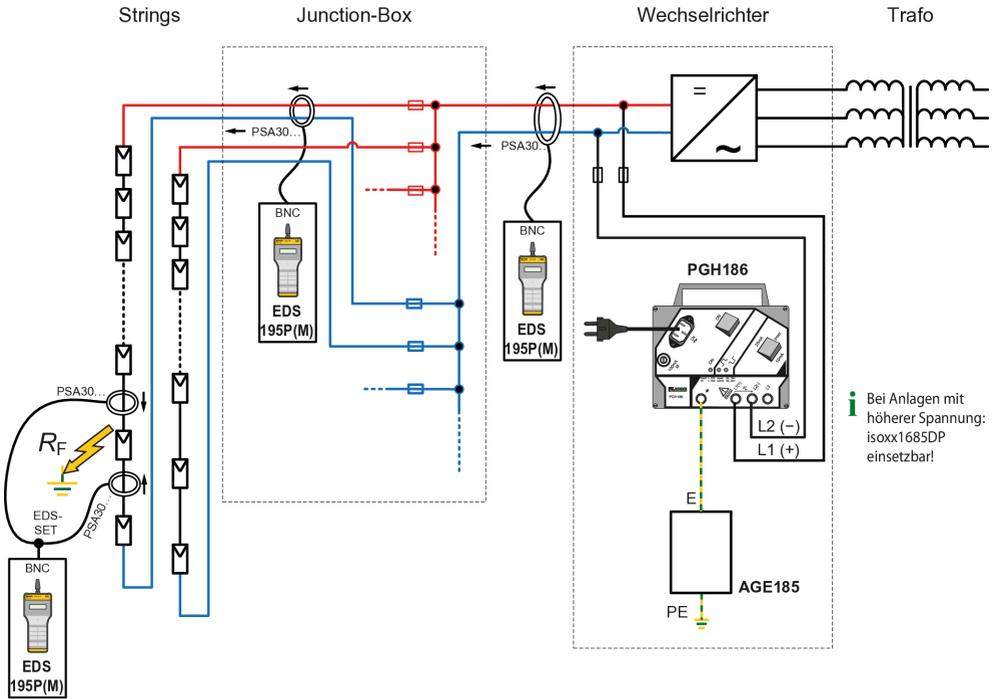
VORSICHT

Kurzschlussgefahr

Wird das EDS3090PV mit Messleitungen ohne integrierte Sicherungen angeschlossen, kann es bei Fehlverdrahtung zum Kurzschluss kommen.

- Schließen Sie das EDS3090PV mit den beiliegenden Messleitungen mit integrierten Sicherungen an.

Schließen Sie den Prüfstrom-Generator PGH186... wie folgt an:



PGH186	Prüfstrom-Generator
AGE185	Ankoppelgerät
EDS3096PV	Einrichtung zur Isolationsfehlersuche
EDS195P(M)	Isolationsfehlersuchgerät
PSA30...	Messzangen (Prüfstrom-Sensor)
EDS-SET	BNC-T-Stück und 2 BNC-Kabel zur Fehlersuche in diodentkoppelten Netzen

Zur Isolationsfehlersuche in der Junction-Box müssen die Kabel +/- eines Strings so verlegt sein, dass diese mit einer Messzange PSA30... umfasst werden können.

In den Strings können Isolationsfehler mit zwei parallel geschalteten Messzangen und dem EDS-SET lokalisiert werden. Messzangen beidseitig an den Modulzuleitungen unter Beachtung der Pfeilrichtung anlegen.

i Bei Anlagen mit höherer Spannung: isox1685DP einsetzbar!

6 Bedienung

6.1 Kurzbeschreibung einer Isolationsfehlersuche (EDS-Modus)



GEFAHR

Elektrischer Schlag

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

- Körperkontakt mit aktiven Leitern vermeiden.
- Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen beachten.

Inbetriebnahme des PGH18... zwecks Prüfstromeinspeisung

1. PGH18... an PE des zu untersuchenden Netzes anklemmen, siehe „Anschluss an ein spannungsführendes IT-System“, Seite 27.
2. 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.

Isolationsfehlersuche mittels EDS195P(M)



Während der Inbetriebnahme dürfen keine Leiter umfasst sein und die Messzange muss sich in Ruhelage befinden.

1. EDS195P(M) ohne Wandler mit der Taste \cup einschalten.
2. Selbsttest bis zur Meldung **Anschl. Wandler** abwarten.
3. Gewünschten Wandlertyp mit der Taste \otimes einstellen.
4. Ausgewählten Wandler anschließen und Selbsttest abwarten.
5. PE-Leiter zwischen PGH18... (IRDH575, iso685-x-P oder isoxx1685xP) und bspw. PE-Schiene mit der Messzange umfassen, um den Prüfstrom I_L nachzuweisen.
6. Zusammengehörende aktive Leiter des jeweiligen Abgangs mit der Messzange umfassen.
ACHTUNG! Dabei nicht PE umfassen.
7. Messwert ablesen und bewerten.
 - Wurde der eingestellte Ansprechwert überschritten, blinkt die LED **ALARM**.

6.2 Ausführliche Beschreibungen zur Isolationsfehlersuche

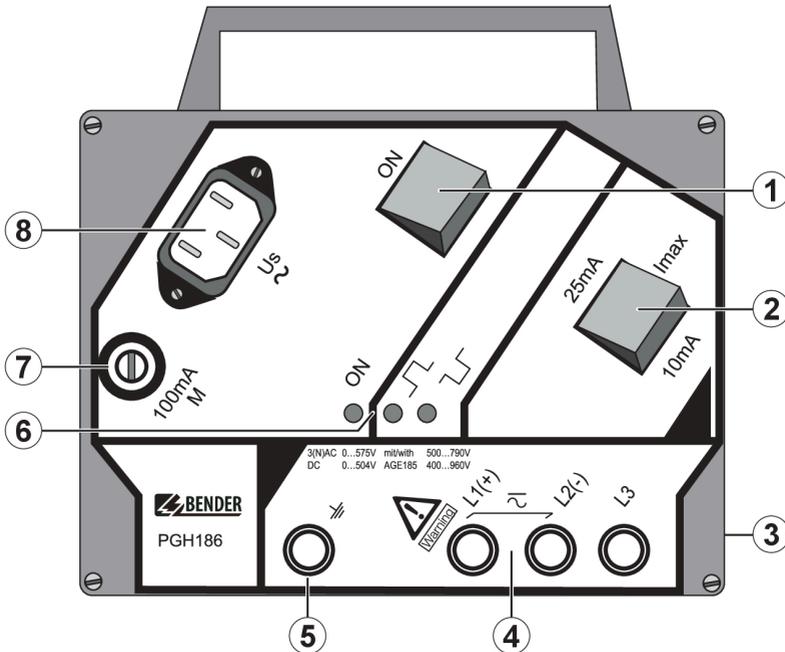
Verwendung des EDS309...

- ohne ein fest installiertes EDS-System, siehe „Isolationsfehlersuche in einem Netz ohne ein fest installiertes EDS-System“, Seite 41
- zusätzlich zu einem fest installierten EDS-System, siehe „Isolationsfehlersuche in einem Netz mit fest installiertem EDS-System“, Seite 44
- in diodentkoppelten DC-Systemen, siehe „Einsatz des EDS195P(M) als Differenzstrommessgerät“, Seite 49

6.3 Beschreibung einer Differenzstrommessung

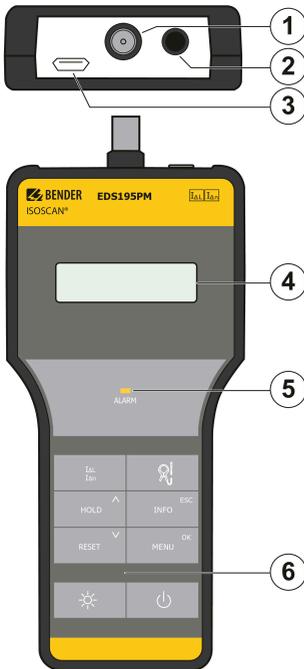
Mit dem EDS195P(M) können Differenzstrommessungen bis 10 A durchgeführt werden, siehe „Einsatz des EDS195P(M) als Differenzstrommessgerät“, Seite 49.

6.4 Anzeige- und Bedienelemente des PGH18...



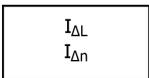
1	EIN/AUS-Schalter, Prüfstrom ein- oder ausschalten
2	Umschalter für maximale Prüfstromwerte: 25mA / 10mA oder 2.5mA / 1mA
3	Rückseite: Magnetstreifen zur Befestigung an Metallteilen (z. B. Schaltschrank)
4	3 Buchsen für Netzankopplung
5	Buchse für PE-Anschluss
6	Anzeige-LEDs <ul style="list-style-type: none"> • ON: Betriebs-LED • : positiver Takt des Prüfstroms • : negativer Takt des Prüfstroms
7	Feinsicherung 100 mA
8	Einbaugerätestecker für Versorgungsspannung

6.5 Anzeige- und Bedienelemente des EDS195P(M)



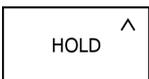
1	BNC-Anschluss für Messzange
2	Messsignalausgang zum Anschluss eines Oszilloskopes (nur EDS195PM)
3	Micro-USB-Anschluss zum Laden des Geräteakkus
4	LC-Display, beleuchtet, 3 Zeilen mit je 16 Zeichen
5	ALARM-LED <ul style="list-style-type: none"> • blinkt bei Überschreiten des Ansprechwerts • leuchtet dauerhaft bei Wegfall des Fehlers, wenn der Fehlerspeicher aktiviert ist
6	Bedientasten

Bedientasten



Betriebsart auswählen:

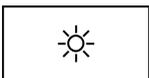
- I_{ΔL}** Isolationsfehlersuche in IT-Systemen (EDS-Modus)
I_{Δn} Differenzstrommessung in TN-S-Systemen (RCM-Modus)



- HOLD** Messwert speichern.
^ Im Menü aufwärts bewegen, Parameter-Werte erhöhen.



- RESET** Fehlerspeicher löschen.
v Im Menü abwärts bewegen, Parameter-Werte verringern.



Display-Beleuchtung ein-/ausschalten.



Wandler auswählen:

Anzeige	Gerät	geeignet für
PSA30xx	PSA30... / PSA3165	$I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$
CTAF		$I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$ $I_{Lmin} = 25 \text{ mA}$
W/WR/WS	W... / WR... / WS...	$I_{Lmax} = 50 \text{ mA}$
PSA33xx	PSA33...	$I_{Lmax} = 5 \text{ mA}$
W/WS-8000	W....-8000 / WS....-8000	$I_{Lmax} = 5 \text{ mA}$
WF	WF...	$I_{\Delta n}$


INFO

Geräteinfo anzeigen:

- Gerätetyp, Datum, Uhrzeit, Hersteller
- Software-Version
- Aktuelle Ansprechwerte $I_{\Delta L}$ und $I_{\Delta n}$
- Status-Wort (Setup Status)

ESC

Menü ohne Parameteränderung verlassen.


MENU

Menü öffnen

OK

Geänderten Parameterwert oder gewählten Menüpunkt bestätigen.



Gerät ein-/ausschalten.

6.6 Bedienen des EDS195P(M)

6.6.1 Ein- und Ausschalten des Geräts

Einschalten

- Taste betätigen, um das Gerät ohne Wandler einzuschalten.
- ✓ Der Selbsttest startet. Danach erscheint **Anschl. Wandler**.

Ausschalten

- Taste für etwa 2 s betätigen.

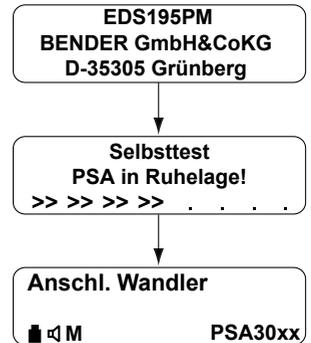


Abbildung 6-1: Start-Sequenz des EDS195P(M)

6.6.2 Messzange wechseln

EDS195P(M) abgeschaltetet:

1. Nicht benötigte Zange abkoppeln.
2. EDS195P(M) einschalten.
3. Meldung **Anschl. Wandler** abwarten.
4. Neuen Zangentyp einstellen.
5. Zugehörige Zange ankoppeln.
6. Selbsttest abwarten.

EDS195P(M) in Betrieb:

1. Zange vom Gerät trennen.
2. Meldung **Anschl. Wandler** abwarten.
3. Neuen Zangentyp einstellen.
4. Zugehörige Zange ankoppeln.
5. Selbsttest abwarten.

6.6.3 Display-Beleuchtung einschalten

Taste ☀ drücken, um die Display-Beleuchtung ein- bzw. auszuschalten.

6.6.4 Zwischen Isolationsfehlersuche $I_{\Delta L}$ und Differenzstrommessung $I_{\Delta n}$ umschalten

Taste $I_{\Delta L} | I_{\Delta n}$ drücken um die Messfunktion auszuwählen:

- $I_{\Delta n}$ für Differenzstrommessung vorzugsweise in TN-/TT-Systemen
- $I_{\Delta L}$ für die Isolationsfehlersuche in IT-Systemen

Vermeiden Sie eine Umschaltung während der Isolationsfehlersuche.

6.6.5 Ansprechwerte für $I_{\Delta L}$ und $I_{\Delta n}$ schnell abfragen

Taste **INFO** 3x drücken, um die aktuellen Ansprechwerte anzuzeigen.

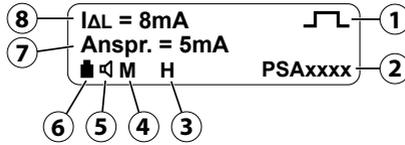
6.6.6 Info-Menü abfragen

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

- Gerätebezeichnung, Uhrzeit, Datum und Hersteller
- Software-Version mit Datum
- Aktuelle Ansprechwerte $I_{\Delta L}$ und $I_{\Delta n}$
- Statuswort, kodiert, siehe „Statuswort“, Seite 65

6.6.7 Bedeutung der Display-Elemente

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



1	Prüfstromimpuls: = positiver Impuls --- = Pause, bzw. bei permanenter Anzeige keine Messung möglich = negativer Impuls ► 29 = Timer (29...0) zeigt die Dauer für die Messung an einem Abgang an
2	Eingestellter Wandlertyp (siehe „Anzeige- und Bedienelemente des EDS195P(M)“, Seite 32)
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	$I_{\Delta L}$ = aktuell gemessener Prüfstrom

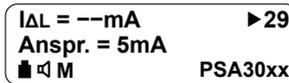
6.7 Standard-Anzeigen des EDS195P(M)

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

Standardanzeige ohne Umfassen eines zu messenden Kabels

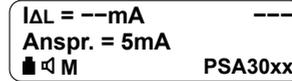
Das Gerät befindet sich im EDS-Modus ($I_{\Delta L}$).

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.



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

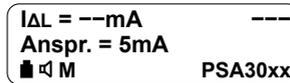
Das Display zeigt einen gemessenen Fehlerstrom $I_{\Delta L}$ von 3 mA. Eine laufende Messung in einem AC-Netz wird durch den Polaritätswechsel der Messpule () mit dazwischenliegender Pause (---) angezeigt.



Beachten Sie, dass der in AC-Netzen durch das PGH18... gebildete Prüfstrom I_L vom EDS195P(M) 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 %.

Standardanzeige bei Messstörungen oder Pausen zwischen Polaritätswechseln der Messpule

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.

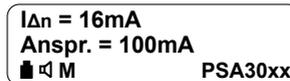


6.7.2 RCM-Messung ($I_{\Delta n}$)

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

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

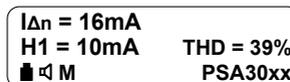
Der eingestellte Differenzstrom-Ansprechwert beträgt 100 mA.



Die untenstehende Anzeige erscheint, wenn dieser Menüpunkt aktiviert ist:

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.

$I_{\Delta L} = 8\text{mA}$ 

Anspr. = 5mA

 M PSA30xx

 Alarm bei der Isolationsfehlersuche (EDS):
LED blinkt

ALARM

$I_{\Delta n} = 1.6\text{mA}$

Anspr. = 100mA

 M PSA30xx

 Alarm bei einer Differenzstrom-Messung (RCM):
LED blinkt

ALARM

6.9 Anzeige bei Geräte- bzw. Messfehlern

Die nachfolgende Tabelle erläutert eventuell auftretende Fehlermeldungen.

Selbsttest Error

PRESS ->RESET

 M PSA30xx

Kann nur nach Ablauf des Selbsttests auftreten:

- Falscher Wandlertyp ist eingestellt.
- Zange war während des Selbsttests
 - nicht in Ruhelage oder
 - wurde von Differenzstrom durchflossen oder
 - wurde vom PGH-Prüfstrom durchflossen.
- EDS195P(M)-Hardware ist defekt.

Taste **RESET** drücken, um neuen Selbsttest zu starten.

Anschl. Wandler

 M PSA30xx

Keine Messzange oder kein Messwandler am Messeingang oder falscher Wandlertyp angeschlossen.

Maßnahmen

- Richtige Messzange oder richtigen Messwandler anschließen.

$I_{\Delta L} = \text{---mA}$ ---

Anspr. = 5mA

 M PSA30xx

Bei permanenter Anzeige von --- ist keine Messung möglich.

Maßnahmen

- Zange in Ruhelage halten.
- Niederfrequente Differenzströme vermeiden.

Störung $I_{\Delta L}$

 M PSA30xx

Eine Störung bei der Isolationsfehlersuche ist aufgetreten.

Mögliche Ursachen

- Die Messzange wird nicht ruhig gehalten.
- Ein niederfrequenter Differenzstrom fließt durch die Messzange und stört die EDS-Messung.
- Ein Magnetfeld nahe der Messzange stört die EDS-Messung.
- EDS195P(M)-Hardware ist defekt.

i Sollte das EDS195P(M) den Prüfstrom durch Netzstörungen nicht mehr erkennen können und ein bestehender Alarm deshalb wegfallen, so wird ein Isolationsfehler nach Ende der Störung wieder erkannt.

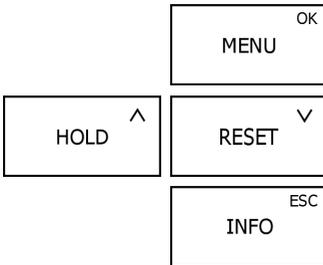
6.10 Werkseinstellungen EDS195P(M) (Lieferzustand)

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

6.11 Menüstruktur

1. Zurück		
2. Einstellungen	1. Zurück	
	2. $I_{\Delta L}$ ALM: 0,2...10 mA	
	3. $I_{\Delta n}$ ALM: 10 mA...10 A	
	4. Fehlersp.: ein/aus	
	5. Summer: ein/aus	
	6. Frequ.: 50/60Hz/bis 1kHz	
	7. Harmonisch: ein/aus	
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		
4. Harmonische	1. Zurück	
	2. H1 < 10 mA	
	3. H2 < 10 mA	
	...	
	9. H8 < 10 mA	
5. $I_{\Delta L}$ Alarme	1. Zurück	
	2. Einträge	
	3. Löschen	1. Zurück
		2. Daten löschen
6. $I_{\Delta n}$ Logger	1. Zurück	
	2. Einträge	
	3. Änderung: 10...100 %	
	4. Überschr.: ja/nein	
	5. Löschen	1. Zurück
		2. Daten löschen
7. Service		

6.11.1 Navigieren im Menü



MENU: Menü öffnen
OK: Menüpunkt auswählen / Änderung bestätigen

^ / v:

- aufwärts/abwärts navigieren
- Werte erhöhen/verringern

ESC:

- Vom ausgewählten Menüpunkt zurückspringen
- Änderung verwerfen

6.11.2 Menüpunkt 2. Einstellungen

Parameter für Isolationsfehlersuche und Differenzstrommessung einstellen:

2. $I_{\Delta L}$ ALM: 0,2...10 mA

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.

Beim Einsatz des Prüfstrom-Generators

- Steuerstromkreise: $I_{Lmax} = 5$ mA
- Hauptstromkreise: $I_{Lmax} = 50$ mA

3. $I_{\Delta n}$ ALM: 10 mA...10 A

Ansprechwert für den mit der Messzange erfassten Differenzstrom $I_{\Delta n}$ einstellen: 10 mA...10 A

4. Fehlersp.: ein/aus

Fehlerspeicher aktivieren oder deaktivieren

5. Summer: ein/aus

Akustisches Signalisieren von Alarmen aktivieren oder deaktivieren

6. Frequ.: 50/60Hz/bis 1kHz

Frequenz des überwachten Netzes einstellen

7. Harmonisch: ein/aus

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 „Menüpunkt 4. Harmonische“, Seite 40. Bei aktivierten Harmonischen können nur Netzfrequenzen von 50 Hz und 60 Hz ausgewählt werden.

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

6.11.3 Menüpunkt 3. System

Bediensprache, Datum, Uhrzeit und Kontrast einstellen.

6.11.4 Menüpunkt 4. Harmonische

Harmonische von H1 bis H8 anzeigen.

Um die Harmonische mit der größten Amplitude in der Standard-Anzeige außerhalb des Menüs sichtbar zu machen, folgenden Menüpunkt aktivieren: **2. Einstellungen** > **7. Harmonische: ein/aus** > **ein**

6.11.5 Menüpunkt 5. I_{ΔL} Alarme

Alarme der Isolationsfehlersuche abfragen.

Die Datensätze sind nummeriert und enthalten die Angaben

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

Maximal werden 300 Datensätze gespeichert. Die Datensätze können per Menü gelöscht werden.

6.11.6 Menüpunkt 6. I_{Δn} Logger

Messwerte einer Differenzstrommessung abfragen.

2. Einträge

Die Datensätze sind nummeriert und enthalten die Angaben

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

3. Änderung: 10...100 %

Prozentuale Änderung, ab der geloggt wird

4. Überschr.: ja/nein

Ältesten Datensatz überschreiben

Maximal werden 300 Datensätze gespeichert. Die Datensätze können per Menü gelöscht werden.

6.12 Practical usage



HINWEIS

Fehlauslösungen durch Netzgerät

Das Netzgerät beeinflusst die Messgenauigkeit des EDS195P(M).

- Netzgerät nie während der Messungen anschließen.

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



GEFAHR

Elektrischer Schlag

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

- Körperkontakt mit aktiven Leitern vermeiden.
- Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen beachten.

Das EDS309... wird primär als portable Isolationsfehlersucheinrichtung in ungeerdeten IT-Systemen eingesetzt. Wenn Sie alle Hinweise im Kapitel „Vor dem Einsatz zu bedenken“, Seite 16 berücksichtigt haben, können Sie mit der Suche des Isolationsfehlers beginnen:

1. Prüfen Sie, ob die Netzennennspannung 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 „Anschluss an ein spannungsführendes IT-System“, Seite 27. 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 Innenwiderstand < 120 k Ω 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“, Seite 18.
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 EDS195P(M) 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 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 die vorgewählte Messzange bzw. den vorgewählten Messstromwandler an das EDS195P(M) an. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest aus und befindet sich anschließend im EDS-Modus. In der ersten Zeile des Displays erscheint **I Δ L**.
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 EDS195P(M) trennen, während sie stromführende Leiter umfasst. Anderenfalls 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 Δ 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 EDS195P(M) messbereit ist. Ist die Zeit abgelaufen ohne dass das EDS195P(M) 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 EDS195P(M) 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 EDS195P(M) nicht gefunden werden.
 - Die Zange befindet sich nicht in Ruhelage.
 - Niederfrequente Differenzströme oder Magnetfelder in der Umgebung überlagern den Prüfstromimpuls.
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 s) ab.
Eine blinkende Alarm-LED des EDS195P(M) signalisiert einen Isolationsfehler hinter (aus Sicht des Prüfstrom-Generators) der Messzange. Empfehlenswert ist die Suche mit aktiviertem Summer.
13. Entlang der Leitung mit dem EDS195P(M) solange messen, bis der Fehler gefunden ist.
Dabei sternförmig in die Unterverteilungen vorstoßen. Der Fehlerort ist gefunden, wenn der erzeugte Prüfstrom durch die Messzange den Ansprechwert des EDS195P(M) übersteigt.

Mögliche Fehlermeldungen

• Selbsttest Error

- Falscher Wandlertyp eingestellt
- EDS195P(M)-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
- EDS195P(M)-Hardware defekt

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

Durch die Messzange fließt ein Differenzstrom $> 10 \text{ A}$ 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.

i 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.

- Zange nicht mit Gewalt öffnen. Zerstörungsgefahr!
- Entsprechendes Netz abschalten, danach Zange ohne Gewalt öffnen.

6.12.2 Isolationsfehlersuche in einem Netz mit fest installiertem EDS-System

Das EDS195P(M) 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 EDS195P(M) weiter gesucht. Das EDS195P(M) 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

Elektrischer Schlag

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

- Körperkontakt mit aktiven Leitern vermeiden.
- Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen beachten.

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:
 1. Funktion im Menü **EDS > 1 Allgemein > 3 Portables EDS verwenden** einschalten.
 2. Taste **EDS** drücken, um die permanente Isolationsfehlersuche zu starten.
 - PGH471: Taste **START/STOP** betätigen.
2. Schalten Sie das EDS195P(M) ohne angeschlossenen Wandler durch Betätigen der Taste \cup ein. Das Gerät führt einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung **Anschl. Wandler** aus.
3. Wählen Sie den Typ der anzuschließenden Messzange oder des Messstromwandlers mit der Taste \mathcal{R} aus. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung **Anschl. Wandler** aus.
4. Schließen Sie die vorgewählte Messzange bzw. den vorgewählten Messstromwandler an das EDS195P(M) an. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest aus und befindet sich anschließend im EDS-Modus. In der ersten Zeile des Displays erscheint **I_{AL}**.
5. 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 EDS195P(M) trennen, während sie stromführende Leiter umfasst. Anderenfalls 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 $I_{\Delta n} > 10 \text{ A}$ 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 EDS195P(M) nicht, so ist der Isolationsfehler zu hochohmig und kann nicht gefunden werden. Erkannte Prüfstromimpulse werden mit dem Symbol  angezeigt.
7. 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 s) ab.
Eine blinkende Alarm-LED des EDS195P(M) signalisiert einen Isolationsfehler hinter (aus Sicht des Prüfstrom-Generators) der Messzange. Empfehlenswert ist die Suche mit aktiviertem Summer.
8. Entlang der Leitung mit dem EDS195P(M) solange messen, bis der Fehler gefunden ist.
Dabei sternförmig in die Unterverteilungen vorstoßen. Der Fehlerort ist gefunden, wenn der erzeugte Prüfstrom durch die Messzange den Ansprechwert des EDS195P(M) übersteigt.

Mögliche Fehlermeldungen

• Selbsttest Error

- Falscher Wandlertyp eingestellt
- EDS195P(M)-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
- EDS195P(M)-Hardware defekt

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

Durch die Messzange fließt ein Differenzstrom $> 10 \text{ A}$ 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.

i 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.

- Zange nicht mit Gewalt öffnen. Zerstörungsgefahr!
- Entsprechendes Netz abschalten, danach Zange ohne Gewalt öffnen.

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 Skizze Abb. 6-2 vorzunehmen.



GEFAHR

Elektrischer Schlag

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

- Körperkontakt mit aktiven Leitern vermeiden.
- Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen beachten.

Beachten Sie dabei:

- Immer zwei Messzangen des gleichen Typs einsetzen.
Achtung: dieser Zangentyp muss auch am EDS195P(M) eingestellt sein.
- Verwenden Sie dazu das EDS195P(M)-Set (siehe „Bestelldaten“, Seite 66).
- 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 Sie alle Hinweise im Kapitel „Vor dem Einsatz zu bedenken“, Seite 16 berücksichtigt haben, können Sie mit einem modifizierten Messverfahren der Fehlersuche beginnen:

Gehen Sie dabei 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 × PSA3020 oder 2 × PSA3052) für die Isolationsfehlersuche erforderlich.
2. Schalten Sie das EDS195P(M) 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 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 die vorgewählte(n) Messzange(n) an das EDS195P(M) 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. Schließen Sie das PGH18... gemäß folgendem Anschlussbild 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. Isolationsfehler in der Anlage suchen:

- 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 Energierichtungen beider Messzangen (siehe Anschlussbild). Die Messzangen sind zu diesem Zweck mit einem Pfeil gekennzeichnet.
8. Umfassen Sie nacheinander und systematisch alle parallelen Verbraucherabgänge mit beiden Messzangen. Isolationsfehlerbehaftete Verbraucherabgänge werden durch Blinken der Alarm-LED am EDS195P(M) angezeigt. Die Alarmmeldungen werden in gleicher Weise wie bei der Anwendung einer einzelnen Messzange ausgegeben. Mögliche Fehlermeldungen, siehe „Mögliche FehlermeldungenMögliche Fehlermeldungen“, Seite 43.

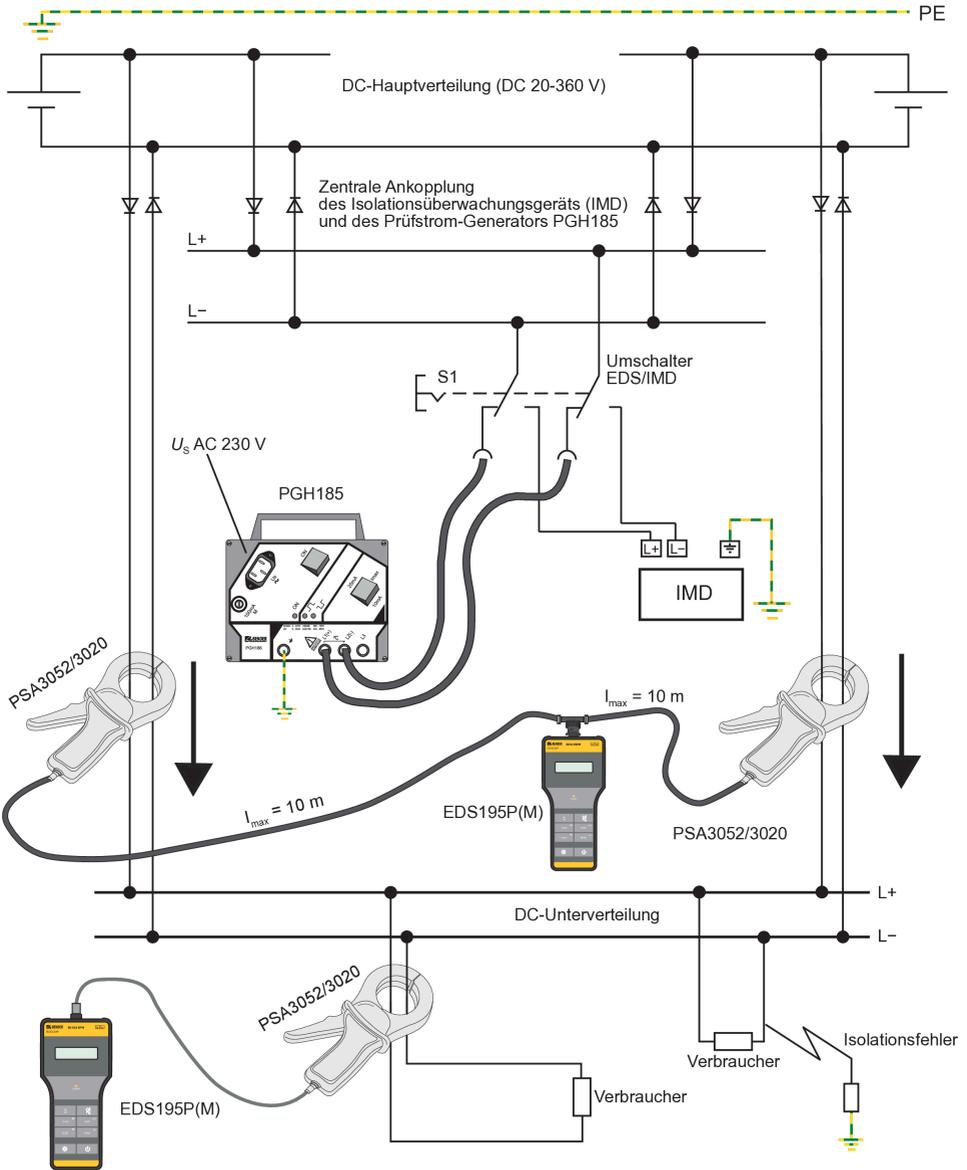


Abbildung 6-2: Isolationsfehlersuche in einem diodentkoppelten DC-System (Anschlussbild)

6.12.4 Einsatz des EDS195P(M) als Differenzstrommessgerät

Das EDS195P(M) kann als Differenzstrommessgerät bis AC 10 A in TN- und TT-Systemen eingesetzt werden. Die Differenzstrommessung ist nur in spannungsführenden Netzen möglich. Der Prüfstromgenerator PGH18... wird für diese Aufgabe nicht benötigt.

1. Prüfen Sie, ob die Netzennspannung innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
2. Schalten Sie das EDS195P(M) ohne angeschlossenen Wandler durch Betätigen der Taste \cup ein. Das Gerät führt einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung **Anschl. Wandler** aus.
3. Wählen Sie den Typ der anzuschließenden Messzange oder des Messstromwandlers mit der Taste \otimes aus. Das Gerät führt erneut einen Selbsttest durch und gibt wegen des fehlenden Wandlers die Fehlermeldung **Anschl. Wandler** aus.
4. Schließen Sie die vorgewählte Messzange bzw. den vorgewählten Messstromwandler an das EDS195P(M) 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:
 - RCM-Modus ($I_{\Delta n}$) durch Taste **I_{ΔL} | I_{Δn}** wählen.
 - Differenzstrom-Ansprechwert einstellen über den Menü-Pfad **2. Einstellungen > 3. I_{Δn} ALM**:
6. Beachten Sie im Umgang mit der Messzangen:
 - Messzange nicht mit Netzspannungen oberhalb der Nennisolationsspannung in Verbindung bringen (siehe Typenschild der Messzange mit Angabe der Messkategorie, z. B. CAT III)
 - 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 EDS195P(M) trennen, während sie stromführende Leiter umfasst. Anderenfalls kann die Messzange zerstört werden!
 - Innerhalb der Messzange die größtmögliche Symmetrierung der umfassten Leiter anstreben. Anderenfalls kann die Messzange durch zu hohen Laststrom in die Sättigung gehen und eine Alarmmeldung **I_{Δn} > 10 A** verursachen.
 - Während der Messung die Messzange **ruhig** halten oder loslassen.
 - Während der Messung keinen Druck auf die Zangenschenkel ausüben.
7. Beginnen Sie die Messung ausgehend von der Hauptverteilung des Systems. Nun entlang der Leitung mit dem EDS195P(M) solange messen, bis der Isolationsfehler gefunden ist. Dabei sternförmig in die Unterverteilungen vorstoßen.
8. EDS195P(M) 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 die Fehlerspeicherung zu aktivieren (**MENU > 2. Einstellungen > 4. Fehlerspeicher**). 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
- EDS195P(M)-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
- EDS195P(M)-Hardware defekt

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

Durch die Messzange fließt ein Differenzstrom $> 10 \text{ A}$ 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.

6.12.5 Anzeige der Harmonischen bei Differenzstrommessung

Mit dem EDS195P(M) ist es ebenso möglich, Harmonische der Grundfrequenzen von 50 oder 60 Hz zu messen.

1. EDS195P(M) durch Betätigen der Taste \cup einschalten.
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. RCM-Modus ($I_{\Delta n}$) durch Taste $I_{\Delta L}$ | $I_{\Delta n}$ wählen.
4. Folgende Einstellungen vornehmen:
 - 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

EDS195P(M) 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

Elektrischer Schlag

Bei Berühren von spannungsführenden nicht isolierten Leitern können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

- Körperkontakt mit aktiven Leitern vermeiden.
- Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen beachten.

Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

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.

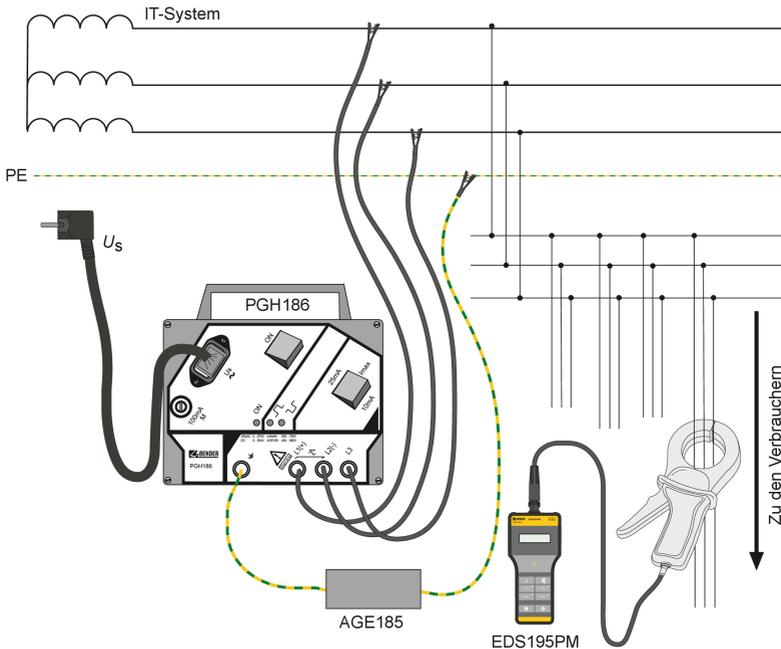


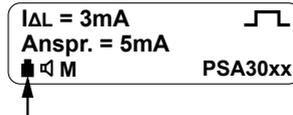
Abbildung 6-3: Anschlussbild EDS309... mit AGE185

6.14 Stromversorgung des EDS195P(M)

- Versorgung
 - Batterien: 3 × AA mit je 1,5 V oder
 - Akkus: 3 × AA NiMH mit je 1,2 V
- Bei eingelezten Batterien darf das Netzgerät nicht angeschlossen werden!
- Bei Anschluss eines Netzgerätes müssen 3 funktionstüchtige Akkus eingelezt 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/Akku wechseln

Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des EDS195P(M). Bei einem Wechsel der Batterien bzw. Akkus bleiben die Einstellungen des EDS195P(M) 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



HINWEIS

Fehlauslösungen durch Netzgerät

Das Netzgerät beeinflusst die Messgenauigkeit des EDS195P(M).

- Netzgerät nie während der Messungen anschließen.

Das USB-Netzgerät dient dem Aufladen der Akkus im EDS195P(M).

6.15 Zusätzliche Informationen zur Fehlersuche mit dem EDS309X

Manchmal ist es nicht möglich, einen Fehler wie in „Practical usage“, Seite 41 beschrieben zu finden. Das ISOMETER® meldet einen Isolationsfehler, aber der Fehler kann nicht lokalisiert werden. Deshalb folgen hier zusätzliche Informationen zur Fehlersuche mit dem EDS309X.



Bevor ein Service-Besuch vor Ort gemacht wird

Vergewissern Sie sich, dass Sie alle für die Fehlersuche erforderlichen Geräte dabei haben.

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
- isox1685xP

6.15.1 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 neue Komponenten hinzugefügt (Systemerweiterung)?
 - Wurden Komponenten ersetzt?

6.15.2 Messungen durchführen

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

i *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(M) Isolationsfehlersuchgerät angezeigt.

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

- Gibt es 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 in 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.



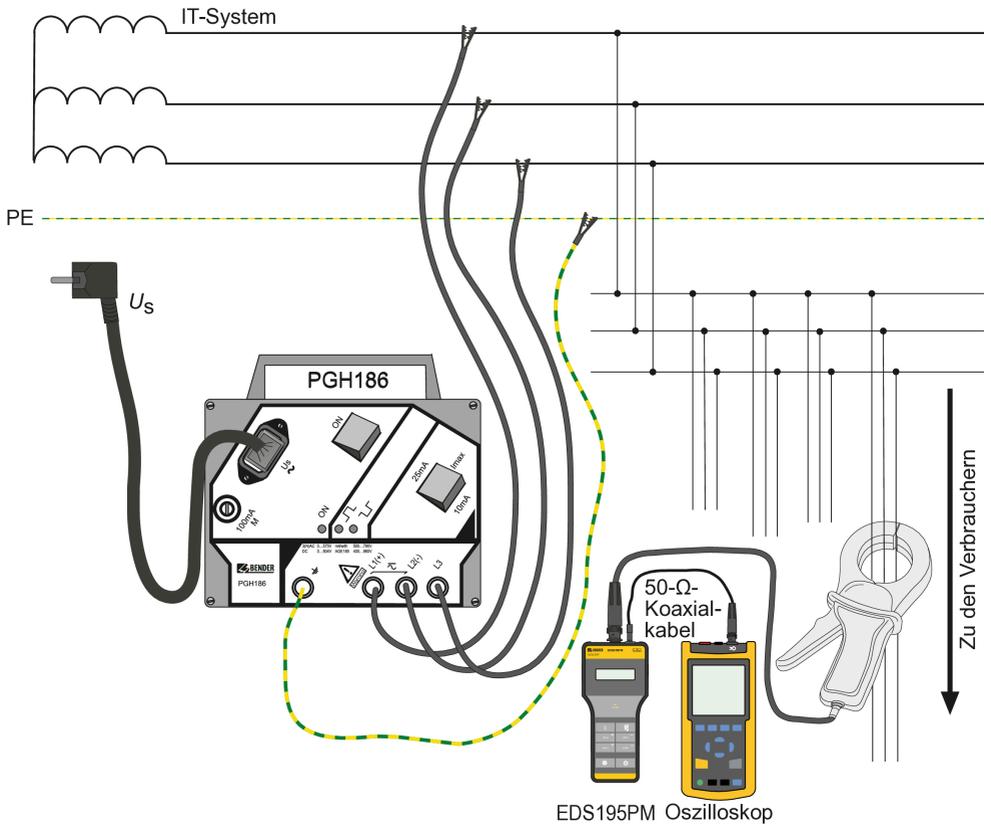


Abbildung 6-4: Anschlussbild EDS309...

In dioden-entkoppelten Systemen können parallele Prüfsignale auch visuell geprüft werden:

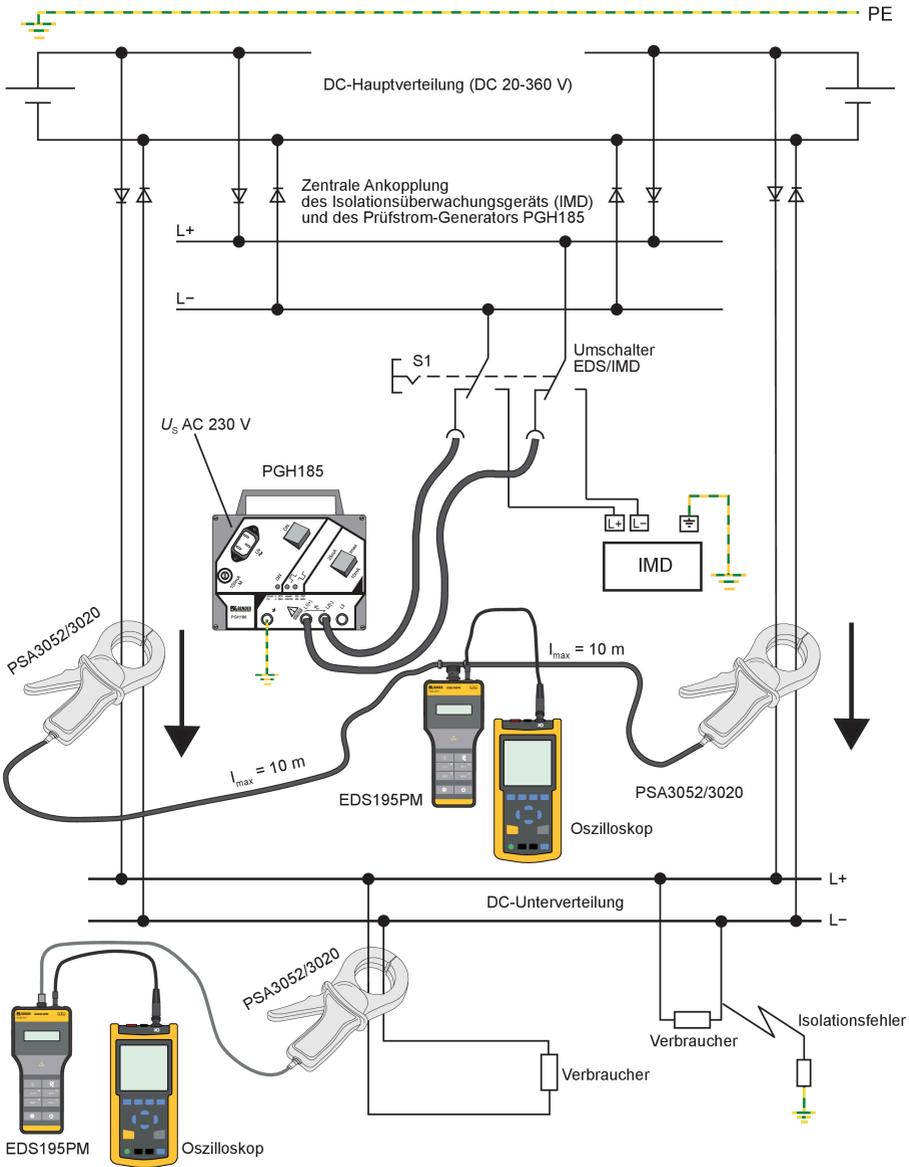


Abbildung 6-5: Isolationsfehlersuche in einem diodenentkoppelten DC-System (Anschlussbild)

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.

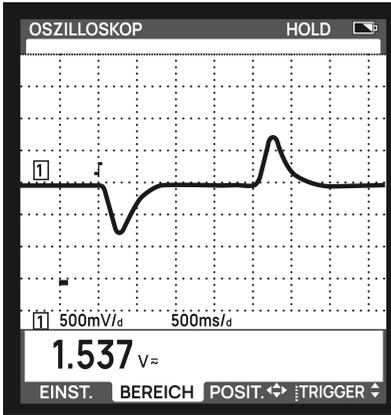
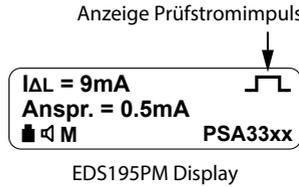


Abbildung 6-6: Oszilloskop,
Signal ohne Störungen im System



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 Rechtecksignals für den erkannten Prüfstrom ist nur ein --- Symbol oben rechts zu erkennen.

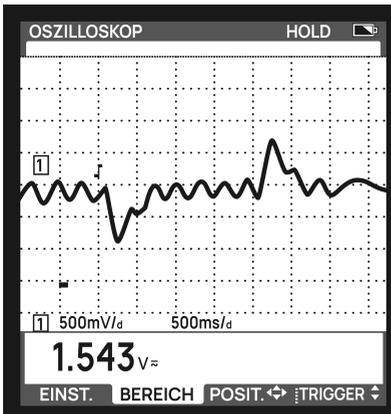
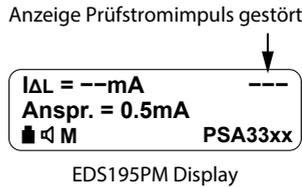


Abbildung 6-7: Oszilloskop,
Signal mit Störungen im System



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 k Ω an.
 - Spannungsmessung aller aktiven Netzleiter (L–, L+, oder L1, L2, L3, N) gegen PE, die Spannung an einem Leiter muss < 1 V sein.
- Einsatz einer PSA33xx in Hauptstromkreisen, üblicherweise wird diese nur in Steuerstromkreisen bis 2,5 mA Prüfstrom eingesetzt. In Verbindung mit dem EDS195PM können aber auch Prüfströme bis 10 mA gemessen werden. Mit dieser Methode wird eine höhere Empfindlichkeit erreicht und ein eindeutigeres Messsignal am Oszilloskop angezeigt.

i **Fehlersuche in Dioden-entkoppelten DC-Systemen**

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

- Verwendung nur einer Messzange
- Visuelle Bewertung des Messsignals mittels Oszilloskop, erfahrungsgemäß ist das Signal ähnlich der Abbildung Abb. 6-7: Oszilloskop, Signal mit Störungen im System gestört, kann aber oftmals dennoch visuell erkannt werden.
- Gegebenenfalls den Prüfstroms erhöhen wie oben beschrieben.

i **Fehlersuche in AC-Systemen**

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.

ACHTUNG *In Ausnahmen kann es vorkommen, dass der Abgang mit der höchsten Differenzstromamplitude auch der mit der höchsten Ableitkapazität ist. In diesem Fall wird die Differenzstromamplitude kleiner je weiter die Messstelle von der Einspeisung des IT-Systems entfernt ist.*

7 Technische Daten

7.1 Technische Daten des Systems EDS309...

Gültig für PGH18..., EDS195P(M), AGE185

Umwelt / EMV

EMV	IEC 61326-2-4
Arbeitstemperatur	-10...+55 °C

Klimaklassen nach IEC 60721:

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K22
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 × H × T	430 × 340 × 155 mm

7.2 Technische Daten PGH18...

Isolationskoordinaten nach IEC 60664-1 / IEC 60664-3

Bemessungsspannung	AC 500 V
Bemessungs-Stoßspannung	4 kV
Verschmutzungsgrad	3

Netzennennspannung U_n

PGH183	AC 42...460 Hz; 20...265 V DC 20...308 V
PGH185	(3)AC 42...460 Hz; 20...575 V DC 20...504 V
PGH186	(3)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 $\times U_S$
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	UL 94 V-0
Gewicht	≤ 700 g
Maße	160 \times 148 \times 81 mm

7.3 Technische Daten EDS195P(M)

()* = Werkseinstellungen

Isolationskoordinaten nach IEC 60664-1 / IEC 60664-3

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

Versorgungsspannung

Versorgungsspannung U_S	Akkus, Batterien oder USB-Netzgerät
Akkumulatoren	3 \times NiMH R6 AA – 1,2 V – min. 2000 mAh
Betriebsdauer (ohne Display-Beleuchtung)	≤ 150 h
Ladezeit	≤ 5 h

Batterien	3 × 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 $I_{\Delta L}$ 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 $I_{\Delta L}$ 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

Messzangen PSA3020, PSA3052, PSA3165:	
Messbereich	5 mA...10 A (Crest Faktor bis 3)
Ansprechempfindlichkeit $I_{\Delta n}$ einstellbar	10 mA...10 A (100 mA)*
Messzangen PSA3320, PSA3352:	
Messbereich	2 mA...2 A (Crest Faktor bis 3)
Ansprechempfindlichkeit $I_{\Delta n}$ 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 × 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	UL 94 V-0
Gewicht	≤350 g
Software-Version	D399 V2.0
Maße B × H × T	84 × 197 × 30 mm

7.4 Technische Daten Messzangen

Anmerkung: Die technischen Daten zum CTA-F-Set finden Sie unter <https://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 × 111 × 45 mm

Maße PSA3020/3320	135 × 65 × 30 mm
Maße PSA3165	285 × 179 × 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	4 kV
Verschmutzungsgrad	3
Netzennspannung U_n	(3)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 B × H × T	88,5 × 42 × 21 mm

7.6 Normen und Zulassungen

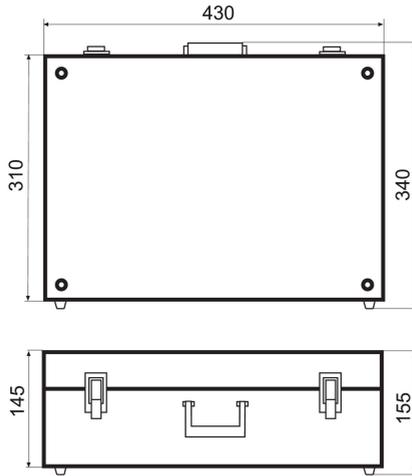
Beachten Sie die geltenden nationalen und internationalen Normen. Die Baureihe EDS309... entspricht den Normen:

- 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

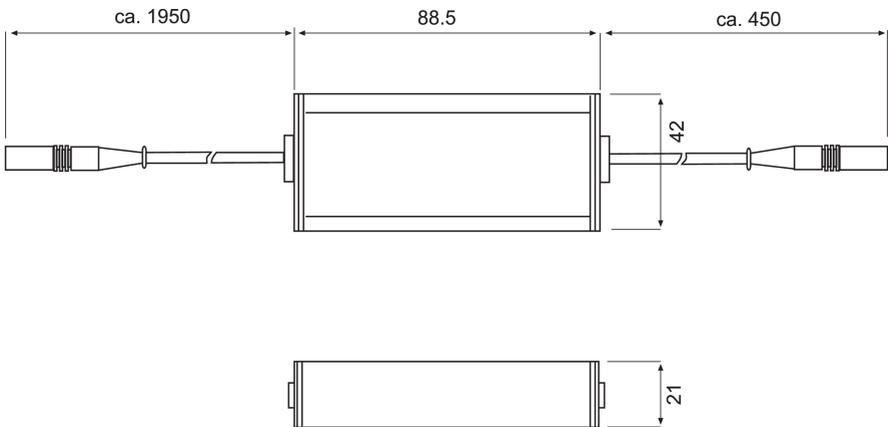
7.7 Maßbilder

Alle Maße in mm

Aluminiumkoffer



AGE185



7.8 Statuswort

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪
05000 10000 E E N 010 P 0024 0016 09 ABCD

- 1 $I_{\Delta L}$ ALM [μ A]
- 2 $I_{\Delta n}$ ALM [mA]
- 3 Fehlerspeicher: E = ein | A = aus
- 4 Summer: E = ein | A = aus
- 5 $I_{\Delta n}$ Datenlogger überschreiben: J = ja | N = nein
- 6 $I_{\Delta n}$ Datenlogger Änderung [%]
- 7 Wandler Typ
 - p = PSA30xx
 - P = PSA33xx
 - w = W/WR/WS
 - W = W/WR-8000
 - F = WF...
- 8 R_{cu} des Messstromwandlers [Ω]
- 9 L des Messstromwandlers [H]
- 10 LCD Kontrast
- 11 Error Code: Ausgabe in hex, binär codiert

7.9 Bestelldaten

Isolationsfehlersuche

Typ	Lieferumfang				Versorgungsspannung	Nennspannung	Art. Nr.
	Isolations- fehler- suchgerät	Prüfstrom- generator	Messzange 20 mm	Messzange 52 mm			
EDS3090	EDS195PM		PSA3020	PSA3052			B91082026
EDS3090PG	EDS195PM	PGH185	PSA3020	PSA3052	AC 50...60 Hz, 230 V	AC 42...460 Hz, 20...575 V; DC 20...504 V	B91082021
EDS3090PG-13	EDS195PM	PGH185-13	PSA3020	PSA3052	AC 50...60 Hz, 90...132 V		B91082022
EDS3091	EDS195PM		PSA3320	PSA3352			B91082027
EDS3091PG	EDS195PM	PGH185	PSA3320	PSA3352	AC 50...60 Hz, 230 V	AC 42...460 Hz, 20...265 V; DC 20...308 V	B91082023
EDS3091PG-13	EDS195PM	PGH185-13	PSA3320	PSA3352	AC 50...60 Hz, 90...132 V		B91082024
EDS3092PG	EDS195PM	PGH183	PSA3320	PSA3352	AC 50...60 Hz, 230 V	AC 42...460 Hz, 20...265 V; DC 20...308 V	B91082030
		PGH185	PSA3020	PSA3052	AC 50...60 Hz, 230 V	AC 42...460 Hz, 20...575 V; DC 20...504 V	
EDS3096PG	EDS195PM	PGH186	PSA3020	PSA3052	AC 50...60 Hz, 230 V		B91082025
EDS3096PG-13	EDS195PM	PGH186-13	PSA3020	PSA3052	AC 50...60 Hz, 90...132 V	AC 42...460 Hz, 0...575 V; DC 0...504 V	B91082029
EDS3096PV	EDS195PM	PGH186	-	2 × PSA3052	AC 50...60 Hz, 230 V		B91082031

Jedes EDS309x wird mit USB-Netzteil und USB-Kabel geliefert.

Optionales Zubehör

Typ	Beschreibung	Nennspannung	Art. Nr.
AGE185	Ankoppelgerät zur Erhöhung des Spannungsbereiches des PGH185/186	AC 42...460 Hz, 500...790 V; DC 400...960 V	B980305
Adapterkabel BNCPS2	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 × Ersatzschrauben, Koffer Nur in Verbindung mit EDS195PM		B98080220
CTAF GEHÄUSE	CTAF-Gehäuse als Ersatzteil für CTAF ohne BNC-Kabel, mit Klemme und 2 × Ersatzschrauben		B98110026
CTAF500 BAND	Band 500 mm als Ersatzteil für CTAF		B98110027
CTAF1000 BAND	Band 1000 mm als Ersatzteil für CTAF		B98110028

7.10 Komponentenliste

Komponenten EDS309...

		EDS195PM mit Zubehör				PGH18... mit Zubehör für							Messzangen					
Gerätetyp	Aluminiumkoffer mit Tragegurt	Bedienungsanleitung	Isolationsfehlersuchgerät	Klemmstecker auf 4 mm	Adapter BNC/4mm Stecker für Wandler	Adapter BNC-PS2 für WF-Wandler, optional	Steckernetzgerät für EDS195PM	Prüfstromgenerator	Netzkaabel für PGH18...	Sicherheits-Messleitung schwarz	Sicherheits-Messleitung grün/gelb	Sicherheitskabelgrip schwarz	Sicherheitskabelgrip grün/gelb	Ankoppelgerät, optional (nur bei EDS3096PV im Lieferumfang)	Messzange 20 mm	Messzange 52 mm	Messzange 115 mm, optional	EDS-Set, optional
EDS3090	1	1	EDS195PM	1	1	1	1								PSA3020	PSA3052	PSA3165	1
EDS3090PG	1	1	EDS195PM	1	1	1	1	PGH185	1	3	1	3	1	AGE185	PSA3020	PSA3052	PSA3165	1
EDS3090PG-13	1	1	EDS195PM	1	1	1	1	PGH185-13	1	3	1	3	1	AGE185	PSA3020	PSA3052	PSA3165	1
EDS3091	1	1	EDS195PM	1	1	1	1								PSA3320	PSA3352		1
EDS3091PG	1	1	EDS195PM	1	1	1	1	PGH185	1	3	1	3	1		PSA3320	PSA3352		1
EDS3091PG-13	1	1	EDS195PM	1	1	1	1	PGH185-13	1	3	1	3	1		PSA3320	PSA3352		1
EDS3092PG	1	1	EDS195PM	1	1	1	1	PGH183 PGH185	2	6	2	6	2		PSA3320 PSA3020	PSA3352 PSA3052		1
EDS3096PG	1	1	EDS195PM	1	1	1	1	PGH186	1	3	1	3	1	AGE185	PSA3020	PSA3052	PSA3165	1
EDS3096PG-13	1	1	EDS195PM	1	1	1	1	PGH186-13	1	3	1	3	1	AGE185	PSA3020	PSA3052	PSA3165	1
EDS3096PV	1	1	EDS195PM	-	-	-	1	PGH186	1	3	1	3	1	AGE185	-	2 x PSA3052	-	-

7.11 Änderungshistorie

Datum	Version	Softwarestand	Änderungen
02.2022	07	-	Redaktionelle Überarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Klimaklassen aktualisiert • CE + UKCA • Änderungshistorie neu
03.2025	08	D399 V2.1	Übertrag ins Redaktionssystem inkl. neues CI
06.2025	09		EDS195P(M) angepasst Hinweis ergänzt bei Grafik „Schließen Sie den Prüfstrom-Generator PGH18... wie folgt an.“, Seite 29



Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65
35305 Grünberg
Germany

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

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



© Bender GmbH & Co. KG, Germany
Änderungen vorbehalten!
Die angegebenen Normen
berücksichtigen die bis zum 06.2025
gültige Ausgabe, sofern nicht anders
angegeben.