



DE EN

APPLICATION NOTE

EDS3090

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



**Tragbare Einrichtung zur Isolationsfehlersuche
Für eingeschaltete und abgeschaltete AC- und DC-Systeme
Software version: D399 V2.0**

**Portable equipment for insulation fault location
For energised and deenergised AC and DC systems
Software version: D399 V2.0**

Zusätzliche Information zu Fehlersuche / Additional fault location information

Zugehörige Dokumentation / corresponding documentation:

EDS309x_D00012_03_M_XXDE / 11.2014

EDS309x_D00012_02_M_XXEN / 11.2014



Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65 • 35305 Gruenberg • Germany

Postfach (P.O.Box) 1161 • 35301 Gruenberg • Germany

Tel.: +49 6401 807-0 •

Fax: +49 6401 807-259

E-mail: info@bender.de •

Web: <http://www.bender.de>

© Bender GmbH & Co. KG

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

Photos: Bender archives and bendersystembau archives.

© Bender GmbH & Co. KG

All rights reserved.
Reprinting only with permission
of the publisher.
Subject to change!

Inhaltverzeichnis

Erforderliche Komponenten.....	5
Sammlung und Analyse von Informationen.....	5
Messungen durchführen.....	6
Zusätzliche Notizen.....	12

Table of contents

Required equipment.....	13
Collecting and analysing information.....	13
Taking measurements.....	14
Additional notes.....	20

Zusätzliche Informationen zur Fehlersuche mit dem EDS309X

DE

Manchmal ist die Suche nach einem Fehler nicht immer genau so möglich, wie in dem Handbuch beschrieben. Das ISOMETER meldet einen Isolationsfehler, aber der Fehler kann nicht mit dem EDS309X lokalisiert werden. Um die vielfachen Service-Besuche vor Ort zu reduzieren und die Kundenzufriedenheit zu erhöhen, werden in diesem Informationsblatt Tipps zur Fehlersuche mit einem EDS309X gegeben. Dieses Informationsblatt sollte zusammen mit dem neuesten EDS309X-Handbuch benutzt werden.

**Bevor ein Service-Besuch vor Ort gemacht wird:**

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

Erforderliche Komponenten:

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

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

- IRDH575B1- 435 (B91065500)
- IRDH575B2- 435 (B91065503)

Sammlung und Analyse von Informationen

Bevor Sie eine Messung beginnen:

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

In einem speziellen Fall wurden zwei DSL-Modems installiert. Dem Betriebsmitarbeiter, der mit

Bender zusammen den Fehler suchte, war dies nicht bewusst. Der Minus-Anschluss für die Spannungsversorgung war geerdet und dies war die Ursache für den Fehler.

Messungen durchführen

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



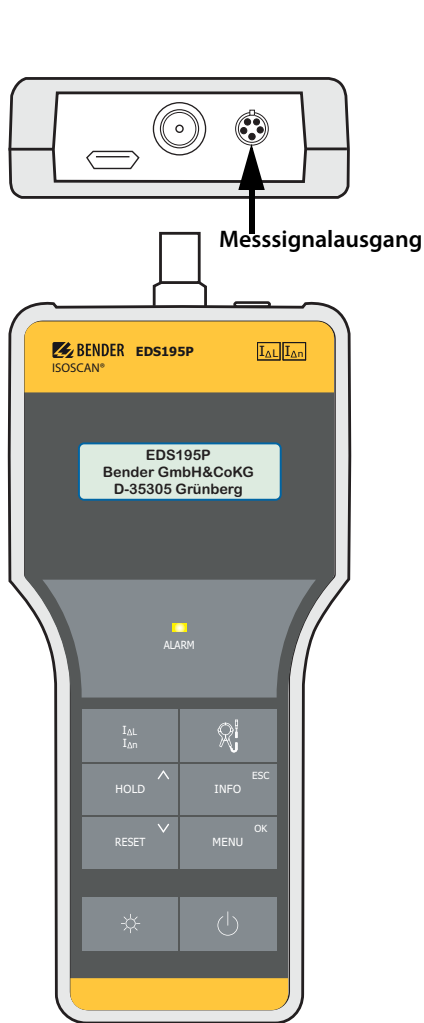
Gehen Sie sicher, dass es keine Systemkomponenten oder Verbraucher (z.B. Relais) gibt, in denen der Prüfstrom eine Reaktion auslösen kann, die gefährlich werden könnte. Benutzen Sie zuerst einen niedrigen Prüfstrom und erhöhen Sie ihn nach Bedarf.

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

Wenn die Stelle des Isolationsfehlers nicht gefunden werden konnte, nachdem die Standardmessungen durchgeführt wurden (siehe FAQ im EDS309X-Handbuch), sollten noch folgende Punkte in Betracht gezogen werden:

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

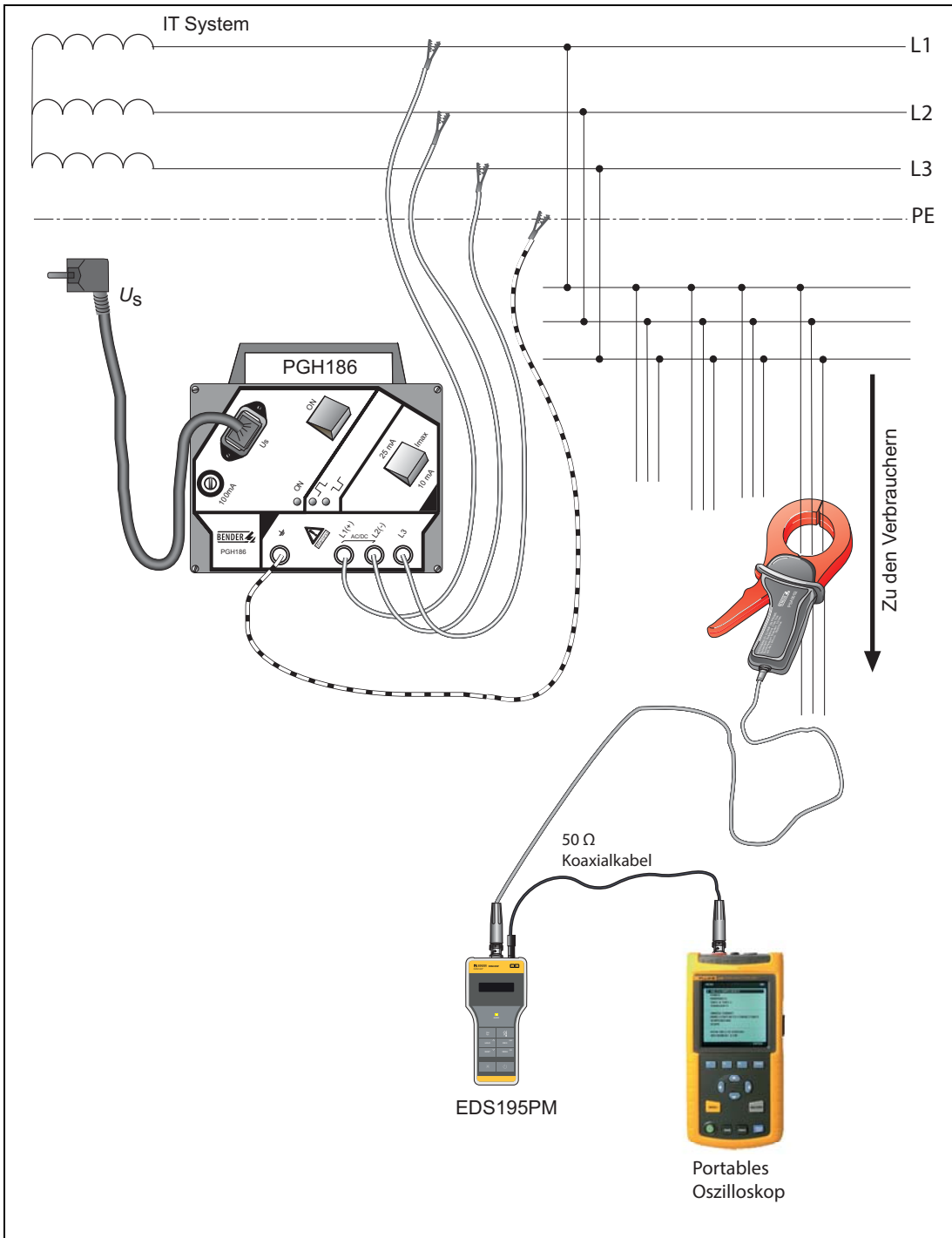
Aus diesen Gründen, muss der Service-Ingenieur **das Signal visuell prüfen und analysieren**. Dies kann mit dem EDS195PM Isolationsfehlersuchgerät und einem portablen Oszilloskop durchgeführt werden. Das EDS195PM hat einen Messsignalausgang, der direkt an das portable Oszilloskop über ein 50-Ohm-Koaxialkabel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



EDS195PM

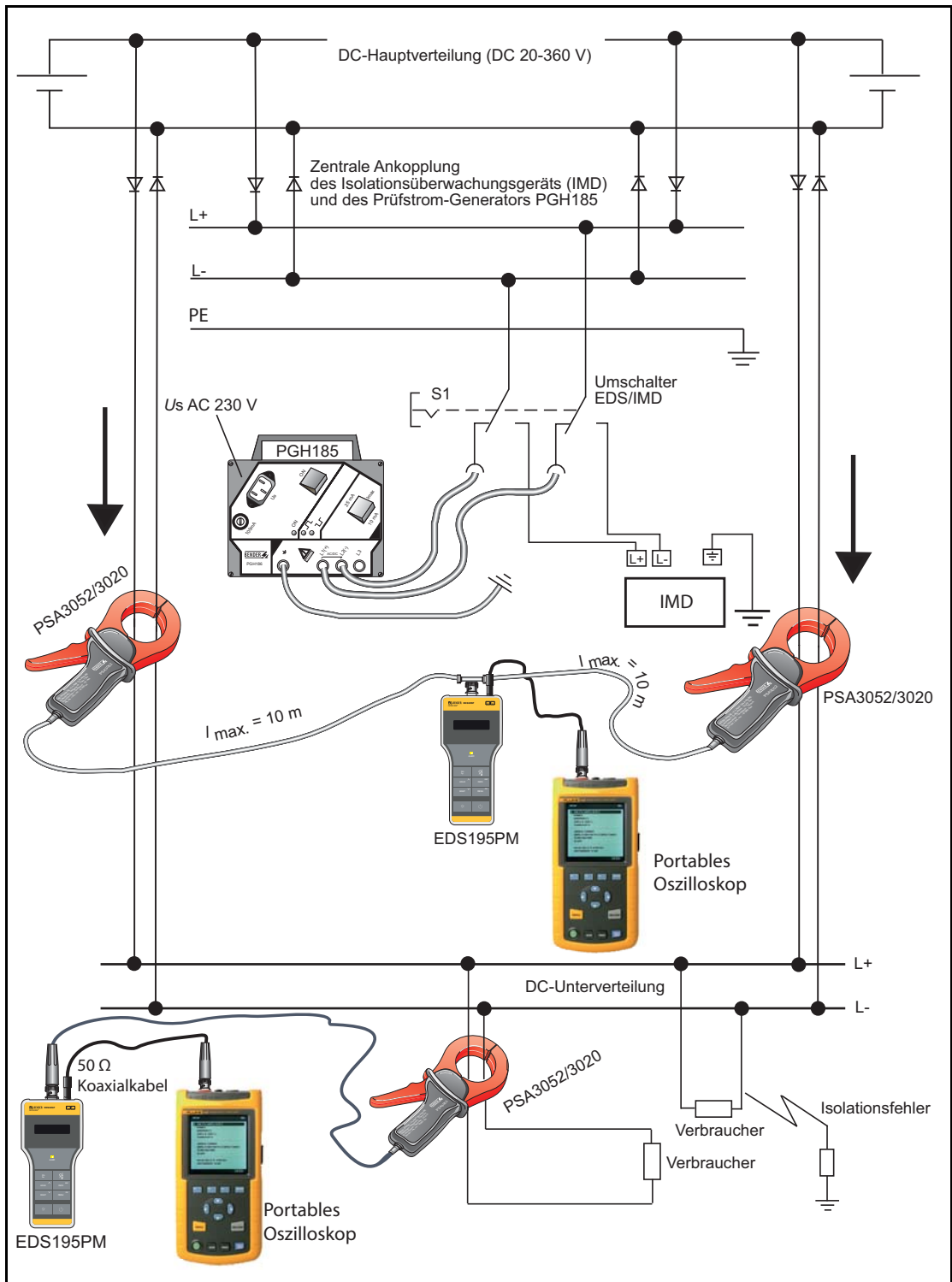


Portables Oszilloskop



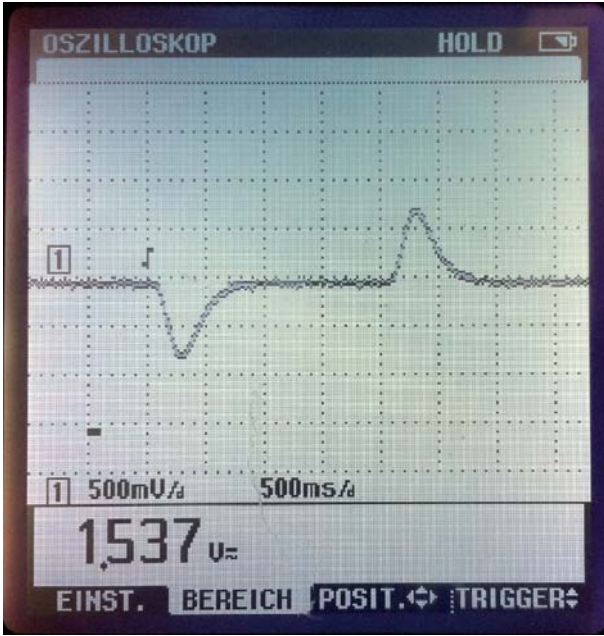
Anschlussbild EDS309...

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





Isolationsfehlersuche in einem diodenentkoppelten DC-System (Anschlussbild)

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



Anzeige des Prüfstromimpulses

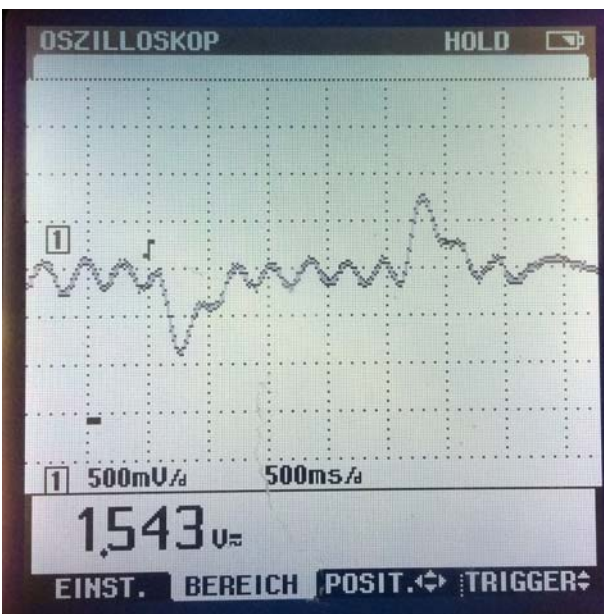


$I_{\Delta L} = 9\text{mA}$
Anspr. = 0.5mA
 M PSA33xx


Korrespondierendes EDS195PM Display


Portables Oszilloskop Signal wenn keine Störungen im System sind

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 Rechteck-Signals für den erkannten Prüfstrom ist nur ein "----" Symbol oben rechts zu erkennen.



Anzeige dass das Signal gestört ist



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

Korrespondierendes EDS195PM Display

Portables Oszilloskop Signal beim 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

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



Fehlersuchen in Dioden-entkoppelte DC-Systeme:

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

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



Fehlersuchen in AC-Systeme:

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

Zusätzliche Notizen

Additional fault location information using the EDS309x



There are times when locating a fault is not as straightforward as is described in the manual. The ISO-METER® indicates an insulation fault but the fault cannot be located using the EDS309x. With the aim of reducing multiple trips onsite and increasing customer satisfaction, this information sheet provides additional fault finding tips using the EDS309x. This information sheet should be used together with the latest version of the EDS309x manual.



Before travelling onsite:

Ensure you take **ALL** equipment necessary to cover **ALL** possible troubleshooting needs.

Required equipment:

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

In the event you need to accurately measure the insulation resistance and generate a test current of 50 mA, the following equipment is needed:

- IRDH575B1- 435 (B91065500)

IRDH575B2- 435 (B91065503)

Collecting and analysing information

Before taking any measurements:

- **Obtain and scrutinize the plant drawings/layout:**
 - Make sure you familiarize yourself with all the outlets/measuring points and where they are.
- **Determine the system type:**
 - Main electricity grid (use the EDS3090PG)
 - Voltage controlled network (use the EDS3091PG)
- **Speak to as many people as possible:**
 - Ask when and how (under what circumstances) did the fault occur?
 - Find out what changes (if any) were made to the installation before the fault occurred by asking the following questions:
 - Were any new components added (system extension)?
 - Were any components replaced?

In one particular case, two DSL modems were installed. However, the plant employee working with Bender to locate the fault was totally unaware of this. It was subsequently discovered that the source of the fault was a grounded negative power supply terminal.

Taking measurements

Use the PGH... to generate a defined test current. The magnitude of the current is dependent on the insulation fault present and the system voltage.



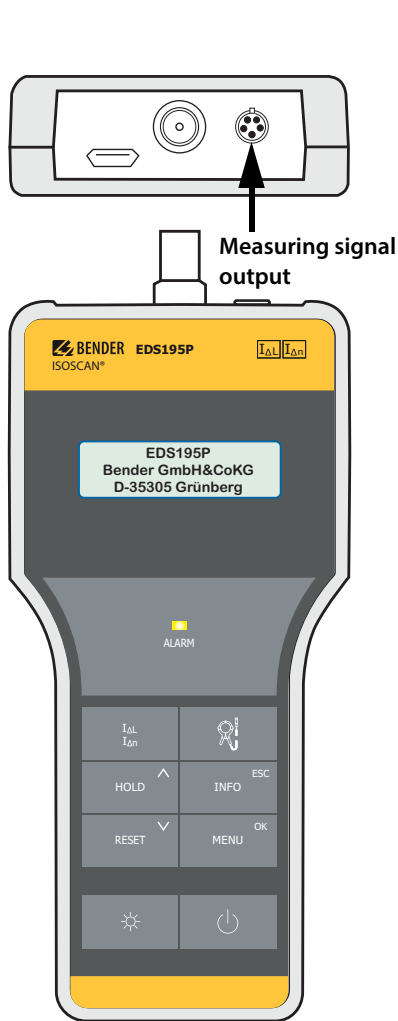
Ensure there are no system components or loads (e.g. relays) in which the test current could cause a reaction that could be dangerous. Use a low test current to begin with and increase as required.

The test current flows from the test current generator through the live conductors to the insulation fault by the shortest route. This locating current pulse is detected by the measuring clamps or measuring current transformers in the insulation fault path and is indicated by the insulation fault locator EDS195P.

If the location of the fault has not been determined after the initial standard measurements and all the standard questions have been asked (see FAQ in EDS309x manual), the following points should be considered:

- Are there other outlets that have been missed? Check the plant layout again.
- Are we looking in the right location for the fault? The fault can also be inside the plant, on the distribution or sub-distribution lines, for example, or in the transformers, charging rectifiers or batteries of the power supply.
- Sometimes the return path of the current is not clear because of leakage capacitances, and the presence of other parallel faults or system interferences can result in reduced sensitivity. Interferences can also occur due to low-frequency residual currents or magnetic fields in the environment.

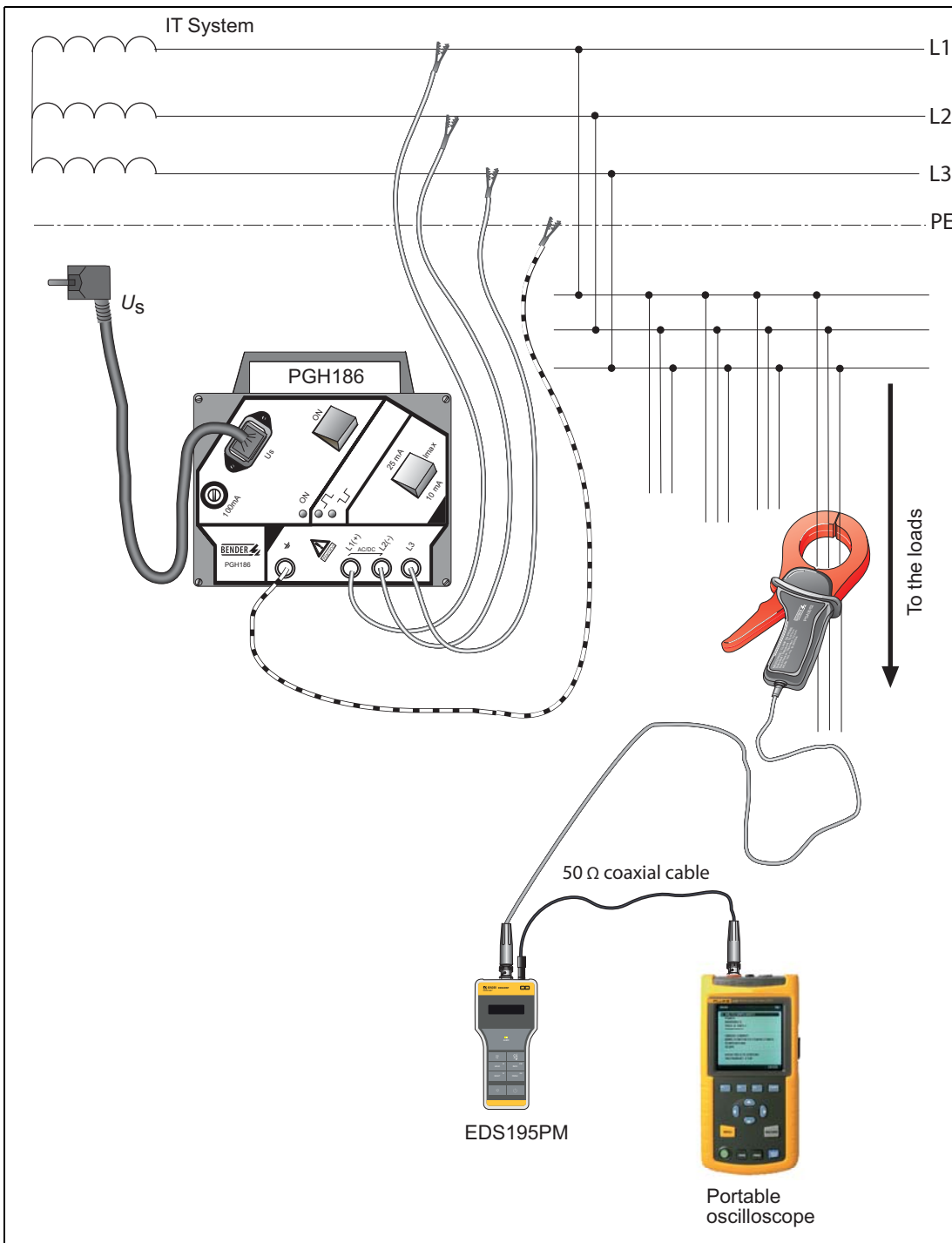
Because of these, the service engineer must **visually inspect and analyse the signal**. This is done using the EDS195PM fault locator and a portable oscilloscope. The EDS195PM has a measuring signal output that can be connected directly to the portable oscilloscope via a 50 Ω coaxial cable (RG58) - see following diagrams.



EDS195PM

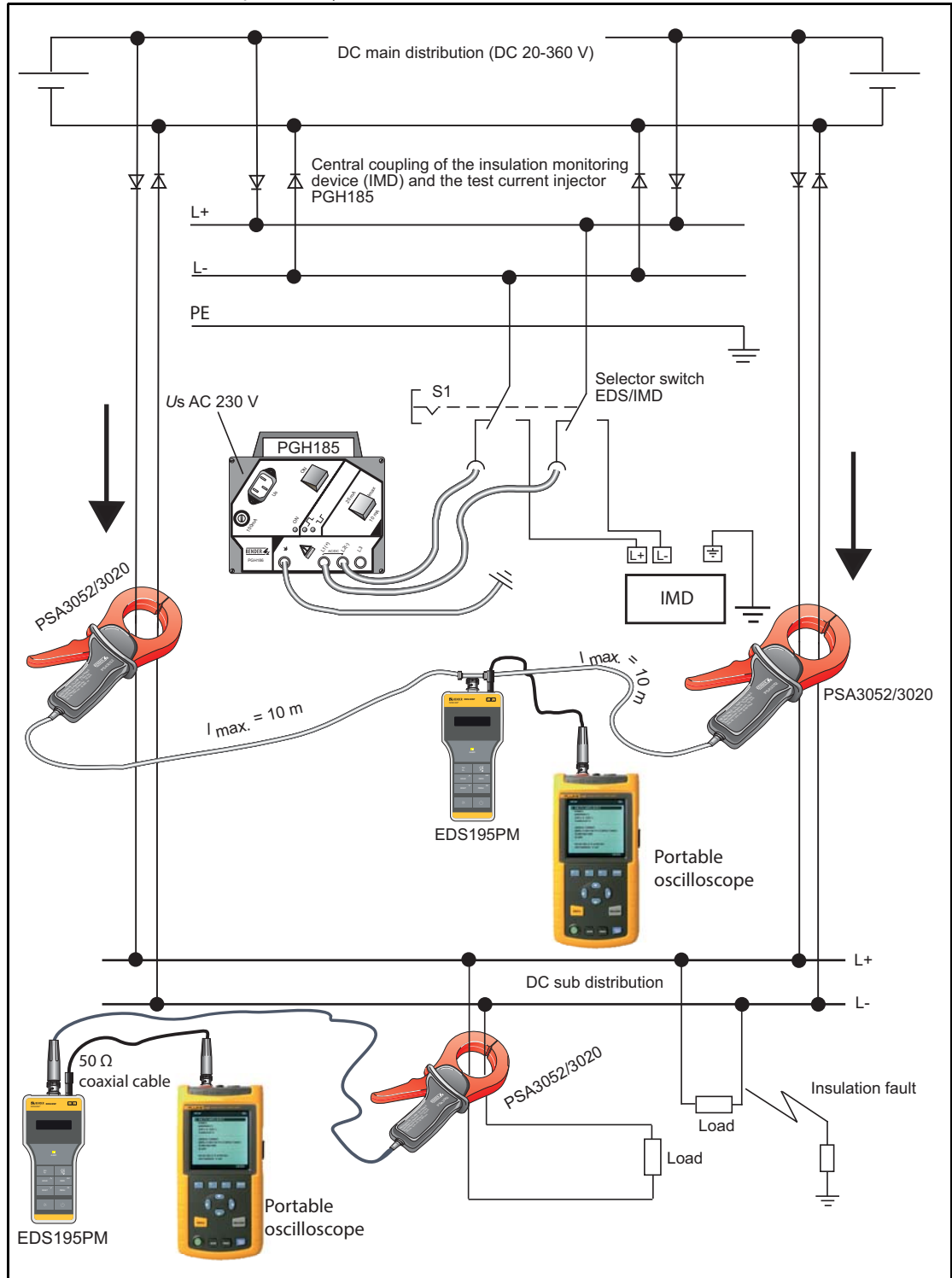


Portable oscilloscope



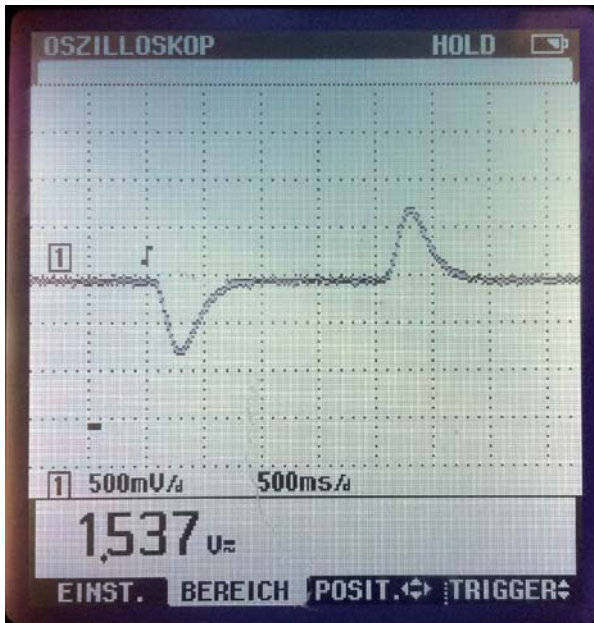
EDS309... connectivity in an IT system

In diode decoupled systems, parallel test signals can also be visually inspected by connecting as shown in a diode decoupled DC system below.



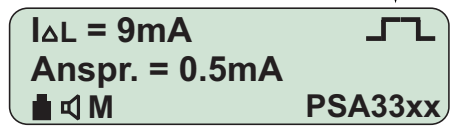
Insulation fault location in a diode-decoupled DC system (connection diagram)

A typical measured signal in systems without any interference is shown below (left). The amplitude of the signal is dependent on the magnitude of the test current. The alarm notification and the square wave pulse signalling a detected test current can be seen at the upper right-hand corner of the EDS195PM display (right).



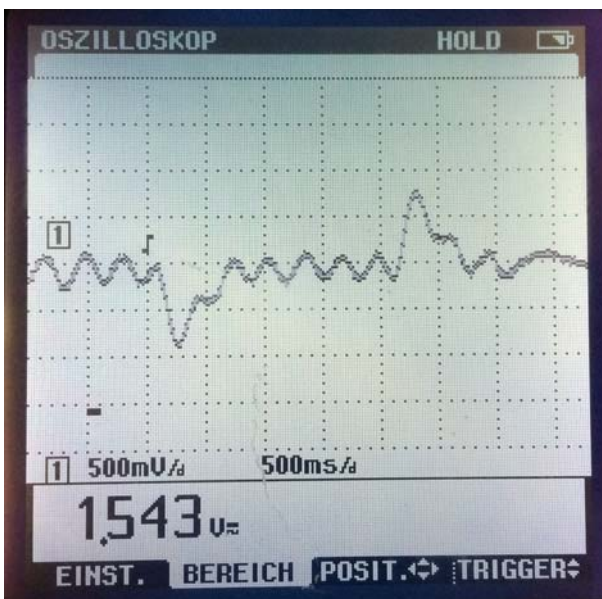
Portable oscilloscope signal in a disturbance-free system

Test current pulse indicating no disturbances



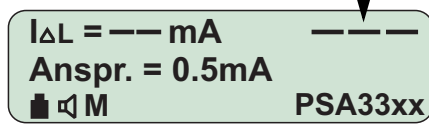
Corresponding EDS195PM display

The measurement signal can, however, be affected by any number of problems (like those mentioned previously) so that the normal alarm notification is not given. In this case a visual detection of the signal by the portable oscilloscope is possible. The example below (left) shows a low-frequency disturbance. No alarm message appears on the EDS195PM display. Instead of the usual timer or the square wave pulse that signals a detected test current, only a "----" is visible in the upper right-hand corner.



Portable oscilloscope signal if a disturbance is present in the system

Indication of a disturbance



Corresponding EDS195PM display

With this method, the test signal can be easily followed.

If the test signal displayed on the oscilloscope is very small, the following options are available:

- Increase the test current in the **main circuits** to 50 mA by means of the IRDH575.
- Increase the test current in **control circuits** to 10 mA or 25 mA by means of the PGH185 under the following condition:
 - This should be done only in the case of an earth fault so that there is no influence on a controller. For this purpose, the following should be checked:
 - The isometer displays a value of $< 1 \text{ k}\Omega$.
 - The voltage measurement on a line of all active line conductors (L-, L+, or L1, L2, L3, N) to earth (PE) must be $< 1 \text{ V}$.
- The PSA33xx is typically used for control circuits into which a test current of up to 2.5 mA has been injected. However, in connection with the EDS195P(M), test currents of up to 10 mA can also be measured. With this method higher sensitivity is achieved and a clearer measurement signal displayed is on the oscilloscope.



Fault finding in diode decoupled DC systems:

If the distance to the switchgear is such as to prevent the use of two parallel measuring clamps (as shown on page 7), proceed as follows:

- Use only one measuring clamp
 - Experience has shown that the signal in a system with a disturbance is similar to that shown on page 8, and often the disturbance can be visually detected with an oscilloscope
 - If necessary, increase the test current as described above
-



Fault finding in AC systems:

If the insulation fault cannot be localized using the $I_{\Delta L}$ function, then measure the differential current by means of the $I_{\Delta N}$ function (this is possible, at least in the case of an earth fault). The output with the highest differential current amplitude is usually where the fault lies. In exceptional cases, the output with the highest differential current amplitude is also the one with the highest leakage capacitance.

This must be considered when using this fault finding method. In this case, the differential current amplitude becomes smaller the further the measuring location is from the IT system supply.

Additional notes



Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65 • 35305 Gruenberg • Germany
Postfach (P.O.Box) 1161 • 35301 Gruenberg • Germany

Tel.: +49 6401 807-0 •

Fax: +49 6401 807-259

E-mail: info@bender.de •

Web: <http://www.bender.de>



BENDER Group