

GFL-1500

Solar Ground Fault Locator

Bedienungshandbuch



9/2025 (German)

©2025 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Änderungen der technischen Daten vorbehalten.

Alle Produktnamen sind Marken der jeweiligen Unternehmen.

BEGRENZTE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, daß jedes Fluke-Produkt unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt 3 Jahre ab Versanddatum. Die Garantiedauer für Teile, Produktreparaturen und Service beträgt 90 Tage. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher geleistet, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, verschmutzt, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf Vernachlässigung, unsachgemäße Handhabung, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachten Überspannungsfehlern, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten begonnen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt, und es werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS DAR UND GELTEN AUSSCHLISSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLISSLICH - JEDOCH NICHT DARAUf BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLISSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, kann es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
6920 Seaway Blvd
Everett, WA 98203
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

Inhalt

Titel	Seite
Einleitung.....	1
Kontaktaufnahme mit Fluke Corporation	1
Sicherheitsinformationen	1
Das Produkt	2
Der Empfänger	3
Funktionen des Empfängers.....	3
Bildschirm des Empfängers	4
Den Empfänger verwenden	5
Modi Spitzensensor und Unterbrechung.....	6
Empfänger-Leistungsschalter-Modus.....	7
Die Zange	10
Funktionen der Zange	10
Zangenanzeige.....	12
Verwenden der Zange	13
Der Transmitter	14
Funktionen des Transmitters	14
Transmitteranzeige	15
Transmitter-Einstellungsmenü	16
Funktionen des Drehknopfs.....	17
Ein System analysieren.....	22
Bildschirme FAULT, OPEN und MAP.....	26
Transmitter-Modi	26
Erdschlussübersicht.....	29
Nachverfolgen eines Erdschlusses	29
Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren.....	30
Überprüfen der aktiven Anschlüsse	31
System-Arbeitsabläufe.....	32
Isolierter Strang	32
Anschlusskasten mit doppelter Sicherung oder Strang-Wechselrichter.....	33
Anschlusskasten mit einzelner Sicherung oder Strang-Wechselrichter.....	35
Zentraler Wechselrichter mit verzweigten Anschlusskästen.....	39
Verteilerschiene.....	41
Fehlerbehebung bei einem Arbeitsablauf	43

Orten von Unterbrechungen in Leitungen.....	44
Zuordnen eines Systems	46
Ersatzteile.....	47
Wartung	47
Reinigung des Produkts.....	48
Austauschen der Batterien.....	48
Austauschen von Batterien im Transmitter	48
Austausch von Batterien im Empfänger	49
Austausch von Batterien in der Zange	50
Entsorgung des Produkts	50

Einleitung

Das GFL-1500 (das Produkt) ist ein Solar-Erdschluss-Ortungsg r t. Das Produkt besteht aus einem Transmitter (dem Transmitter), einem Empfänger (dem Empfänger), einer Signalverfolgungszange (der Zange), einem Satz von Messleitungen mit Krokodilklemmen und Messleitungen MC4. Das Produkt erkennt und ortet Erdschlüsse, Unterbrechungen und Kurzschlüsse in spannungsführenden oder spannungsfreien Photovoltaikanlagen.

Der Transmitter generiert ein Hochfrequenzsignal in einem System und verwendet elektrische Messungen, um Erdschlüsse zu identifizieren. Der Empfänger oder die Zange erkennt das Signal, um den Erdschluss zu orten. Die Zange an Systemen mit hohem Widerstand verwenden.

Das Produkt funktioniert bei Systemen mit Spannungen bis CAT III 1500 V.

Kontaktaufnahme mit Fluke Corporation

Die Fluke Corporation ist weltweit tätig. Lokale Kontaktinformationen finden Sie auf unserer Website: www.fluke.com.

Um Ihr Produkt zu registrieren oder die aktuellen Handbücher oder Ergänzungen anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie unsere Website.

+1-425-446-5500 fluke-info@fluke.com

Sicherheitsinformationen


Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie im gedruckten Dokument mit Sicherheitshinweisen, das mit dem Produkt geliefert wird, sowie unter www.fluke.com. Gegebenenfalls sind gerätespezifische Sicherheitsinformationen aufgeführt.

Der Hinweis **Warnung** weist auf Bedingungen und Verfahrensweisen hin, die für den Anwender gefährlich sind. Mit **Vorsicht** sind Situationen und Aktivitäten gekennzeichnet, durch die das Produkt und/oder das zu prüfende System beschädigt werden können.

Das Produkt

Tabelle 1 zeigt die Artikel, die im Lieferumfang des Produkts enthalten sind. Ersatzteilnummern finden Sie unter [Ersatzteile](#).

Tabelle 1. Produkt



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Der Transmitter	5	Messleitungen MC4
2	Der Empfänger	6	Tragetasche
3	Die Zange	7	Riemen
4	Messleitungen und Krokodilklemmen	--	Batterien

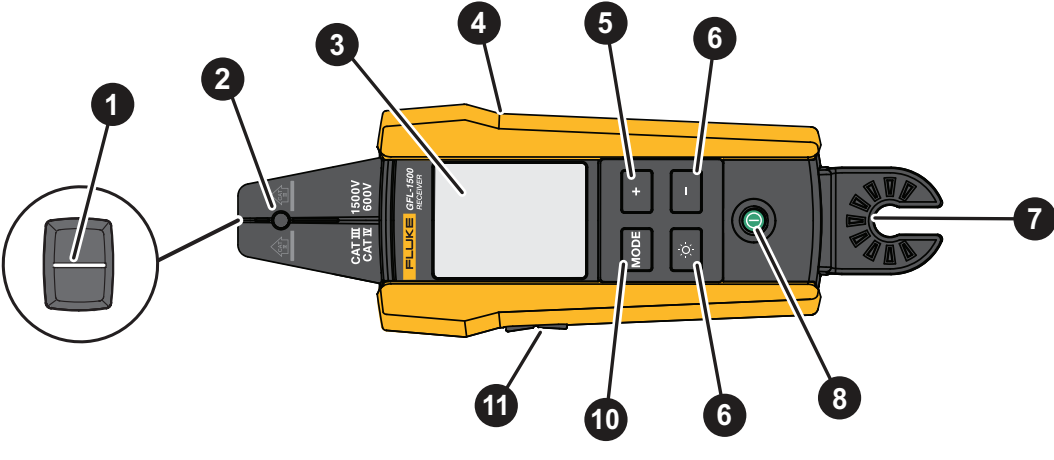
Der Empfänger

Verwenden Sie den Empfänger mit dem Transmitter, um ein Signal in einem Kabel direkt zu erkennen.

Funktionen des Empfängers

Tabelle 2 zeigt die Funktionen des Empfängers.

Tabelle 2. Funktionen des Empfängers



Element	Funktion
1	Zum Erkennen eines Signals die Linie oben am Spitzensensor an einer Leitung oder Sicherung ausrichten. Siehe Modi Spitzensensor und Unterbrechung .
2	Die LED-Anzeige leuchtet, wenn der Empfänger ein Signal erkennt. Die Frequenz des Blitzes ist proportional zur Stärke des Signals.
3	Die Anzeige zeigt Einstellungen, Testfunktionen und Ergebnisse. Siehe Bildschirm des Empfängers .
4	Griffschutz. ⚠️ ⚠️ Warnung Den Empfänger hinter dem Griffschutz halten.
5	+ drücken, um die Empfindlichkeit des Empfängers zur Erkennung eines Signals zu erhöhen.
6	- drücken, um die Empfindlichkeit des Empfängers zur Erkennung eines Signals zu verringern.

Tabelle 2. Funktionen des Empfängers (Forts.)

Element	Funktion
7	Stelle zum Befestigen eines Verlängerungsstabs (separat erhältlich).
8	ⓘ drücken, um den Empfänger ein- und auszuschalten.
9	☀ drücken, um die Helligkeit des Displays einzustellen.
10	MODE drücken, um einen Modus auszuwählen. Siehe Tabelle 4 .
11	Zum Anpassen der Lautstärke der vom Produkt ausgegebenen Töne.

Bildschirm des Empfängers

[Tabelle 3](#) zeigt die Elemente auf dem Display des Empfängers an.

Tabelle 3. Anzeige des Empfängers

Element	Funktion
1	Nachverfolgungsmodus-Anzeige. Das Symbol mit schwarzem Hintergrund zeigt den ausgewählten Modus an.
2	Lautstärkeanzeige.
3	Batteriestandsanzeige.
4	Die Stärke des Signals als Zahl von 00 bis 99.
5	Die Stärke des Signals als Anzahl von Balken.
6	Die Empfindlichkeitsstufe (1 bis 8) des Empfängers.

Den Empfänger verwenden

Der Empfänger kann ein Signal direkt in einem Kabel erkennen.

Hinweis

Der Empfänger kann kein Signal auf einem unterirdischen Kabelabschnitt erkennen.

Verwenden des Empfängers:

1. Den Transmitter anschließen. Siehe [Nachverfolgen eines Erdschlusses](#), [Orten von Unterbrechungen in Leitungen](#) und [Zuordnen eines Systems](#).
2. Den Empfänger einschalten.

Hinweis

Den Empfänger > 1 m (3 ft) vom Transmitter und den Messleitungen entfernt halten, um Signalstörungen zu minimieren.






3. Bei Bedarf die Helligkeit des Displays und die Lautstärke anpassen.
4.  drücken, um einen Modus auszuwählen. In [Tabelle 4](#) sind die verschiedenen Empfänger-Nachverfolgungsmodi mit den entsprechenden Anwendungen aufgeführt.
5. Um eine andere Leitung in einem anderen Modus nachzuverfolgen,  drücken, um einen neuen Modus auszuwählen.

Tabelle 4. Empfängermodi

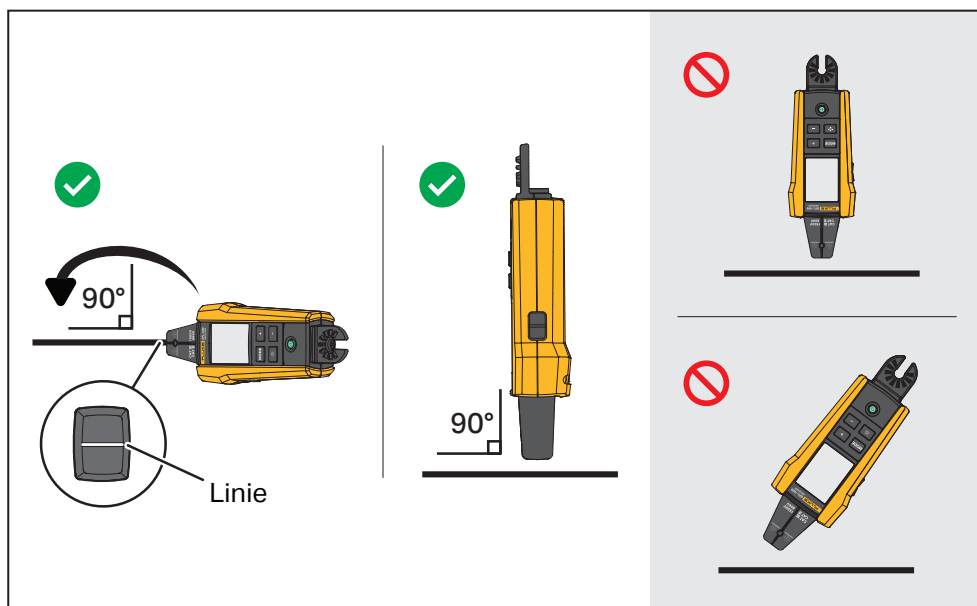
Modus	Beschreibung
Spitzensensor 	Die Funktionen FAULT (Erdschluss) am Transmitter verwenden, um Erdschlüsse in einem isolierten Strang oder in einer unterbrochenen Parallelschaltung zu orten. Siehe Modi Spitzensensor und Unterbrechung . Die Funktion MAP (Zuordnen) am Transmitter verwenden, um das Stranglayout einer PV-Anlage zu bestätigen. Die PV-Anlage darf keinen Erdschluss oder Leitungsbruch beinhalten. Siehe Modi Spitzensensor und Unterbrechung .
Unterbrechung 	Mit der Funktion OPEN (Unterbrechung) am Transmitter kann man ein Signal in einem isolierten Strang oder Stromkreis nachverfolgen, um einen Bruch in einer Leitung zu orten.
Leistungsschalter 	Diesen Modus zusammen mit dem Transmitter verwenden, um herauszufinden, welche Sicherung oder welcher Leistungsschalter mit dem Transmitter verbunden ist. Siehe Empfänger-Leistungsschalter-Modus . Mit den Funktionen FAULT oder MAP verwenden.

Modi Spitzensensor und Unterbrechung

So verwendet man die Modi Spitzensensor oder Unterbrechung:

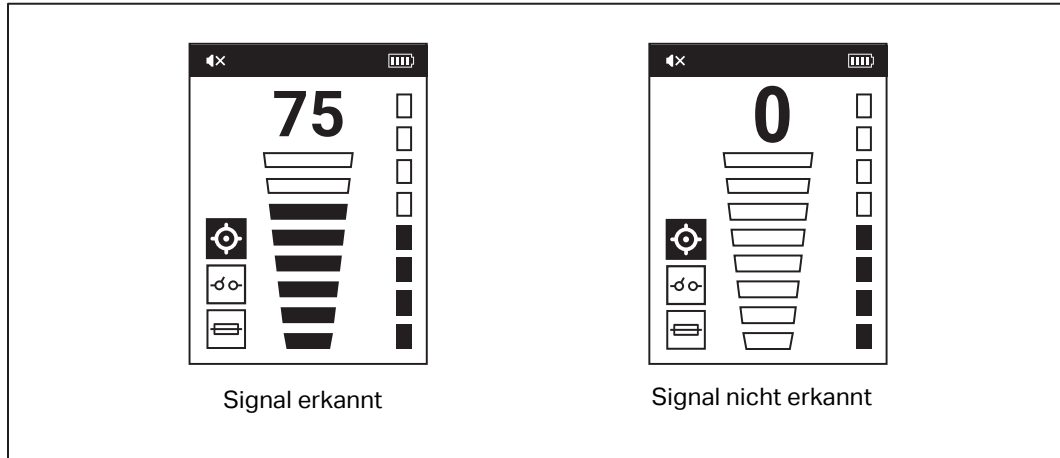
1. Den Zielbereich mit dem Spitzensensor scannen, um den stärksten Signalpegel zu finden.
2. Um den stärksten Signalpegel an einem Kabel zu ermitteln, richten Sie den Empfänger senkrecht zum Kabel aus, wobei die Linie auf der Oberseite des Spitzensensors parallel zum Kabel verläuft. Siehe [Abbildung 1](#).
3. Um die Richtung der Leitung zu überprüfen, den Empfänger regelmäßig um 90 Grad von einer Seite zur anderen drehen, während der Spitzensensor senkrecht zur Leitung bleibt.

Abbildung 1. Ausrichtung der Modi Spitzensensor und Unterbrechung des Empfängers



4. Die Empfindlichkeit regelmäßig anpassen, um die Signalstärke bei 75 % zu halten. Die Signalstärke-Anzeige auf dem Display ändert sich. Siehe [Abbildung 2](#).
5. Wenn das Signal zu stark ist, um die Leitung genau zu orten, die Empfindlichkeit am Empfänger verringern oder den Modus **LOW** (niedrig) am Transmitter verwenden.

Abbildung 2. Signalstärke der Modi Spitzensensor und Unterbrechung des Empfängers



Empfänger-Leistungsschalter-Modus

Der Leistungsschalter-Modus passt die Empfindlichkeit des Empfängers automatisch an. Der Empfänger speichert das stärkste erkannte Signal im Speicher. Der Empfänger findet daher einen richtigen Leistungsschalter oder eine korrekte Sicherung.

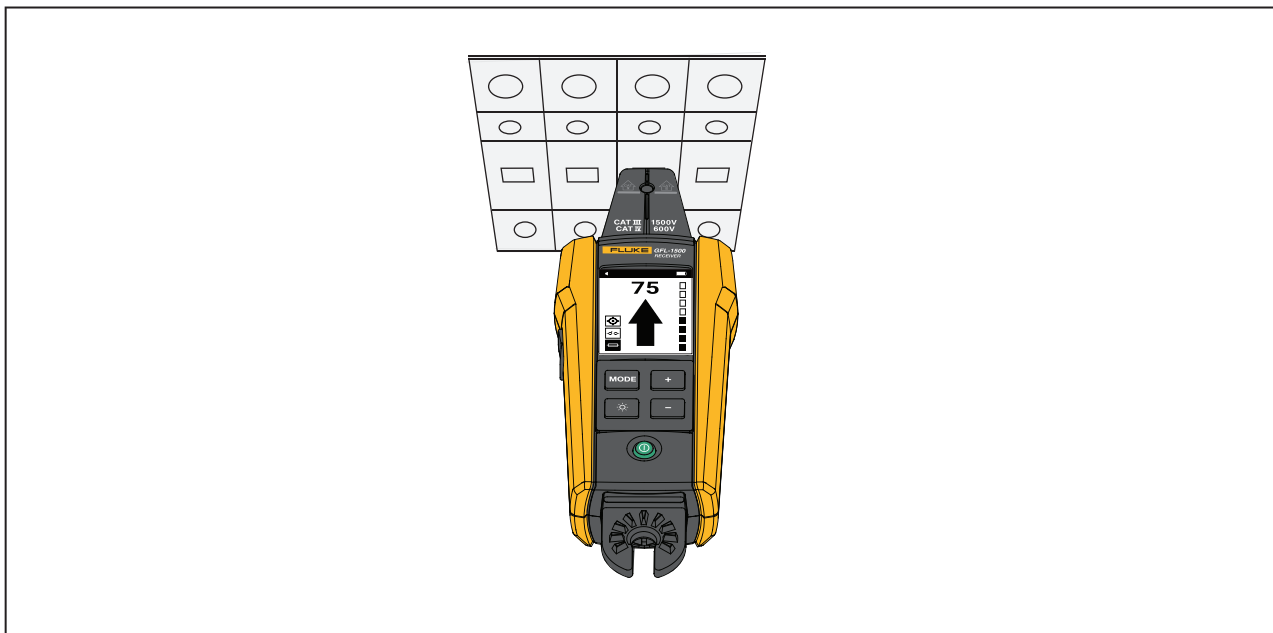
Verwenden des Leistungsschalter-Modus:

1. Den Spitzensensor senkrecht zum Leistungsschalter ausrichten. Die Linie oben am Spitzensensor wird parallel zu den Leistungsschaltern ausgerichtet. Siehe [Abbildung 3](#).

Hinweis

Unterschiedliche Bauformen, Höhen oder interne Kontaktstrukturen von Leistungsschaltern oder Sicherungen können die Genauigkeit beim Orten von Leistungsschaltern oder Sicherungen beeinträchtigen. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die Abdeckung des Leistungsschalterfelds oder der Sicherungstafel entfernt und die Leitungen selbst anstelle der Leistungsschalter oder Sicherungen gescannt werden.

Abbildung 3. Ausrichtung im Leistungsschalter-Modus des Empfängers



2. Jeden Leistungsschalter oder jede Sicherung mehrmals scannen, bis der Pfeil auf der Anzeige dauerhaft nur einen Leistungsschalter oder eine Sicherung anzeigt. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn am Ausgang des Leistungsschalters oder der Sicherung gescannt wird. Die Reihenfolge, in der die Leistungsschalter oder Sicherungen gescannt werden, spielt keine Rolle.

Die Signalstärke-Anzeige auf dem Display ändert sich. Siehe [Abbildung 4](#). Zur Anwendung des Leistungsschalter-Modus siehe [Abbildung 5](#).

Abbildung 4. Leistungsschalter-Signalstärke des Empfängers

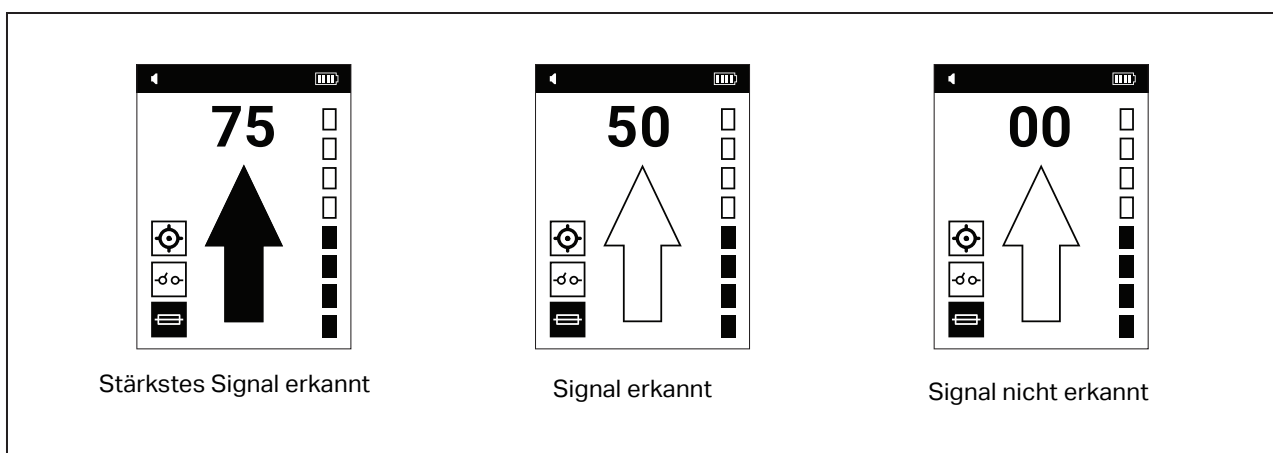
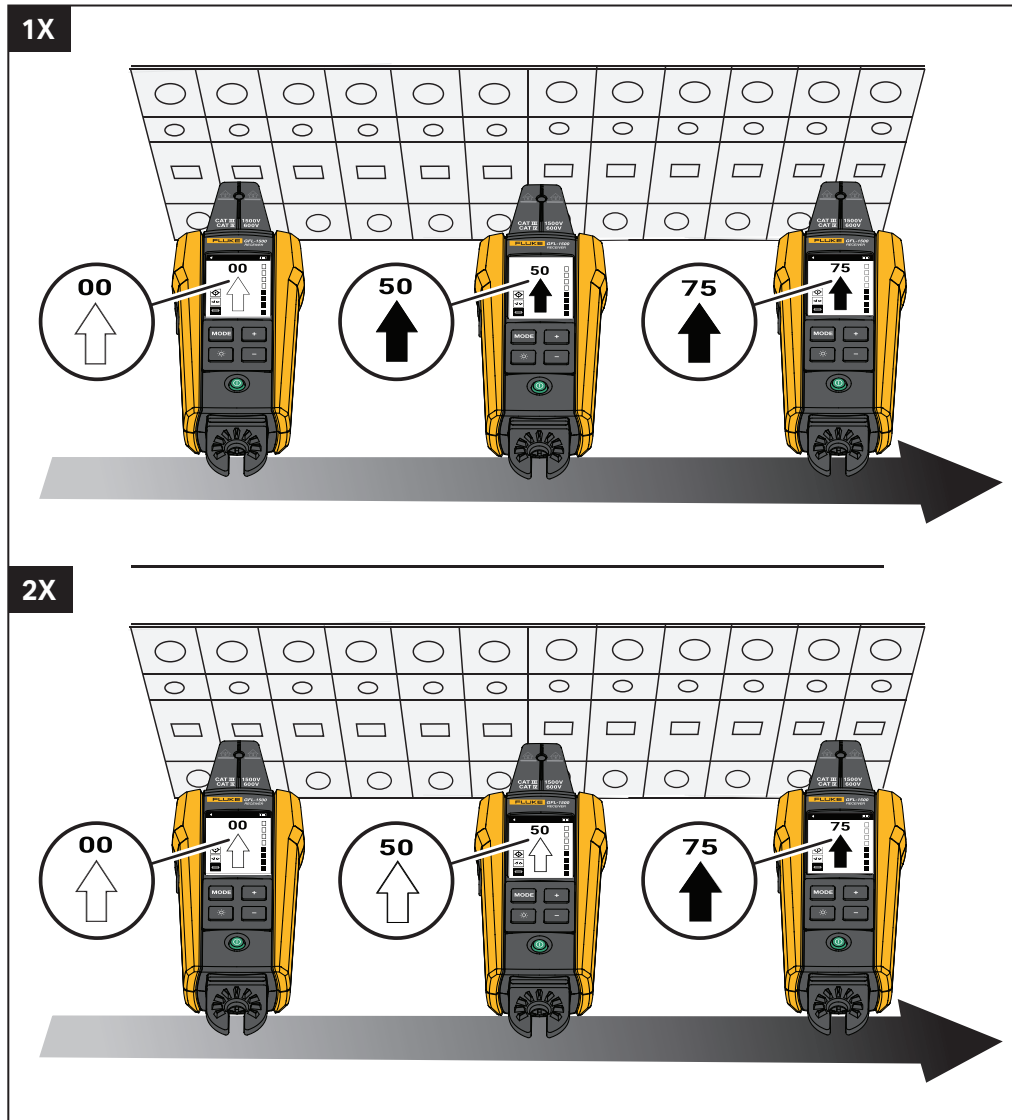


Abbildung 5. Anwendung des Leistungsschalter-Modus des Empfängers



Die Zange

Die Zange an Systemen mit hohem Widerstand verwenden.

Funktionen der Zange

Tabelle 5 zeigt die Funktionen der Zange.

Tabelle 5. Funktionen der Zange










Element	Funktion
<p>1</p>	<p>Griffschutz.</p> <p style="text-align: center;">⚠⚠ Warnung</p> <p style="text-align: center;">Die Zange hinter dem Griffschutz halten.</p>
<p>2</p>	<p> drücken, um die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein- und auszuschalten.</p> <p> zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Beleuchtung (10) ein- und auszuschalten.</p>
<p>3</p>	<p>HOLD drücken, um die Ergebnisse beizubehalten und HOLD auf der Anzeige anzuzeigen.</p> <p>Erneut HOLD drücken, um die Ergebnisse zu löschen und HOLD aus der Anzeige zu entfernen.</p>
<p>4</p>	<p>Die Anzeige zeigt den gemessenen Wert, die Einheit, die Funktion und den Batteriestand an. Siehe Zangenanzeige.</p>

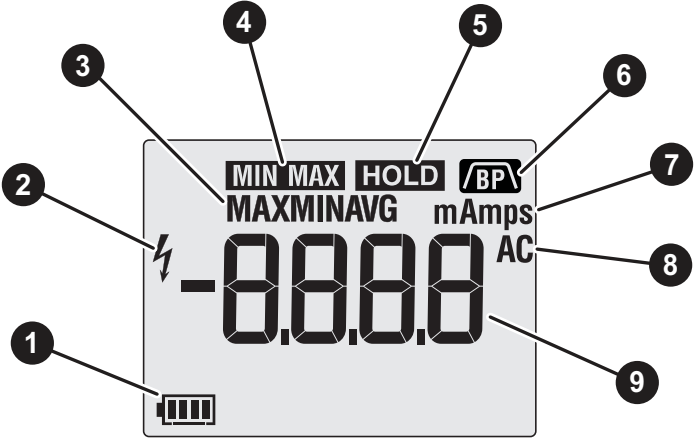
Tabelle 5. Funktionen der Zange (Forts.)

Element	Funktion
5	 drücken, um den Bandpassfilter zu aktivieren und kapazitive Leckpfade herauszufiltern, um zuverlässigere Ergebnisse zu erzielen. Filter sollen nur 30 Hz bis 70 Hz verwenden.
6	 drücken: 1x, um die Minimum-Messung auf der Anzeige anzuzeigen. 2x, um die Maximum-Messung auf der Anzeige anzuzeigen. 3x, um die Mittelungs-Messung auf der Anzeige anzuzeigen. Siehe Tabelle 6 .
7	Um die Zange ein- und auszuschalten, auf  drücken.
8	Zangentrigger. Die Zangenentriegelungstaste () verwenden, um die Zange () zu entriegeln und öffnen.
9	Die Zangenentriegelungstaste. Den Zangentrigger () verwenden, um die Zange () zu entriegeln und öffnen.
10	Wenn die Beleuchtung aktiviert ist, beleuchtet sie den Klemmbereich der Zange, um die Sichtbarkeit zu erhöhen.
11	Die Zange.

Zangenanzeige

Tabelle 6 zeigt die Elemente auf der Anzeige der Zange.

Tabelle 6. Anzeige der Zange



Element	Funktion
1	Batteriestandsanzeige.
2	Hochspannungsanzeige.
3	MAX , MIN oder AVG (Maximum, Minimum oder Mittelung) wird angezeigt, je nachdem, wie oft MIN MAX an der Zange gedrückt wird. Siehe Tabelle 5 .
4	Wird mit aktiviertem MIN MAX angezeigt. Siehe Tabelle 5 .
5	Wird mit aktiviertem HOLD angezeigt. Siehe Tabelle 5 .
6	Wird mit aktiviertem BP angezeigt. Siehe Tabelle 5 .
7	Maßeinheit
8	Zeigt an, dass die Messung in Wechselspannung erfolgt.
9	Der gemessene Wert.

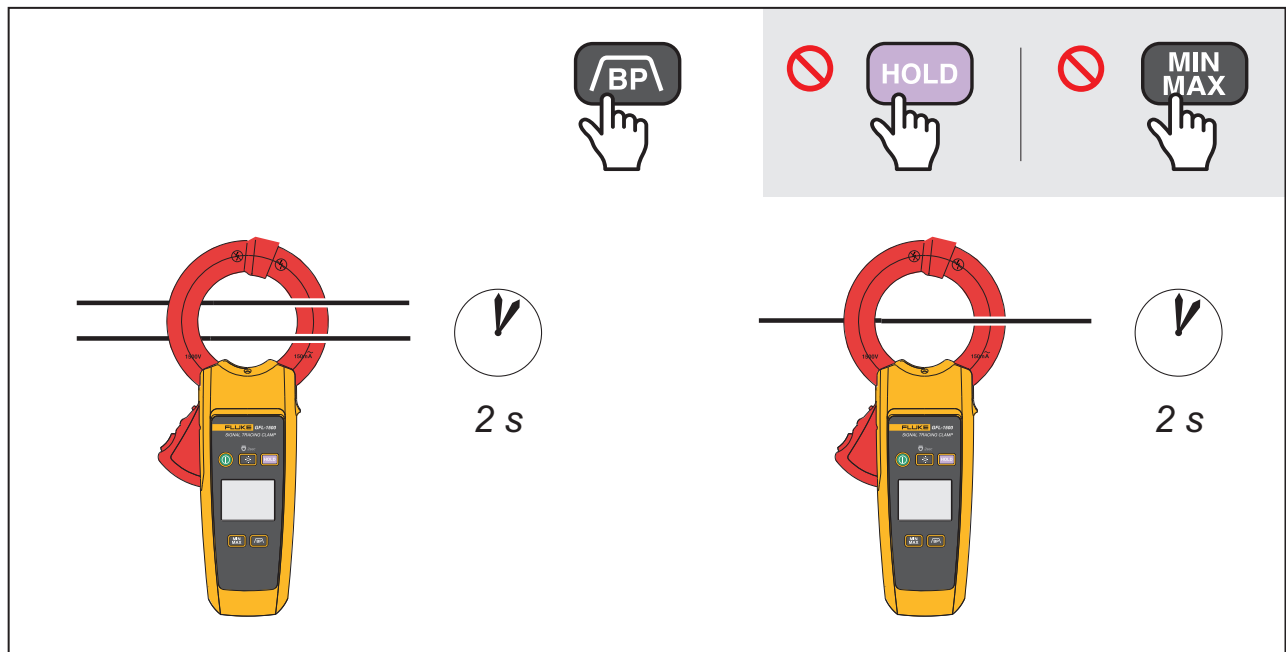
Verwenden der Zange

Die Zange zusammen mit dem Transmitter verwenden, um Erdschlüsse nachzuverfolgen oder einem System zuzuordnen.

Verwendung der Messzange:

1. Den Transmitter anschließen. Siehe [Nachverfolgen eines Erdschlusses](#) und [Zuordnen eines Systems](#).
2. Die isolierten Leitungen korrekt in der Zange ausrichten. Siehe [Abbildung 6](#).
3. Die Messzange einschalten.
4. Wenn sich der Transmitter im Array-Modus befindet, **BP** drücken.
5. Die Zange zwei Sekunden lang stillhalten, damit sich die Messung stabilisiert.

Abbildung 6. Zangenausrichtung



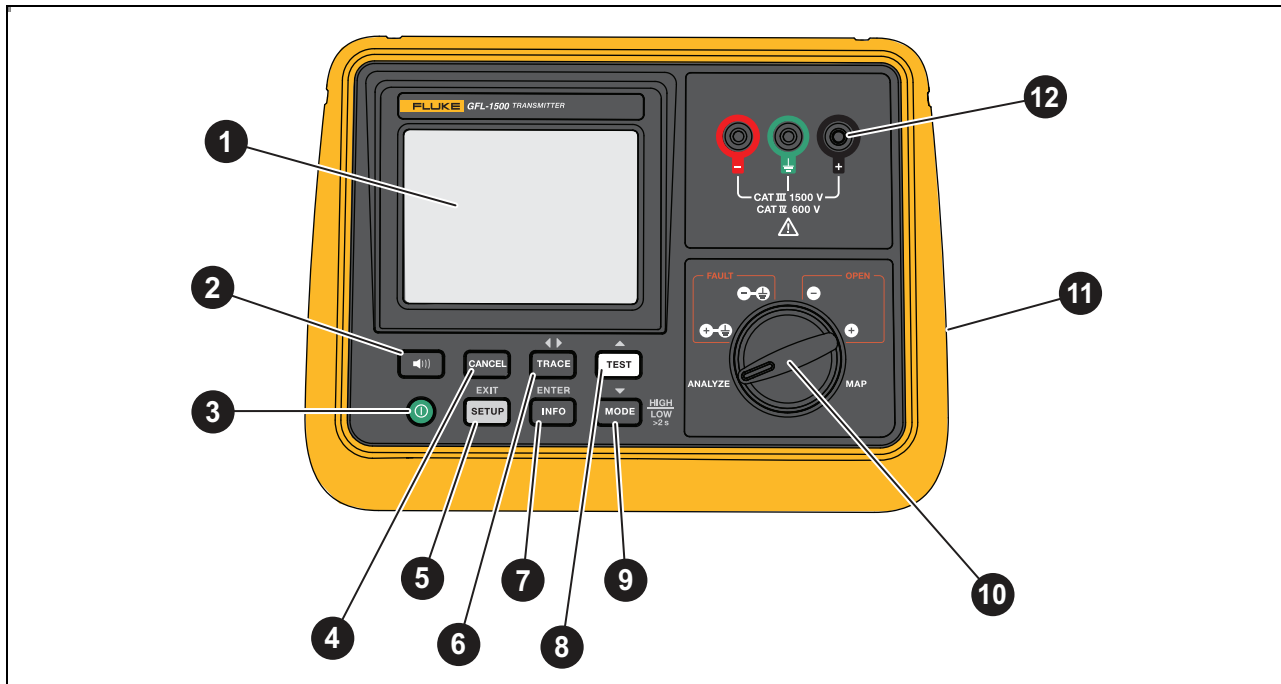
Der Transmitter

Der Transmitter generiert ein Signal in einem spannungsführenden oder spannungsfreien Stromkreis.

Funktionen des Transmitters

Tabelle 7 zeigt die Funktionen des Transmitters.

Tabelle 7. Funktionen des Transmitters



Element	Funktion
1	Auf dem Display werden Menüauswahl und Testergebnisse angezeigt. Siehe Transmitteranzeige .
2	drücken, um die Lautstärke anzupassen.
3	drücken, um das Produkt ein- und auszuschalten.
4	CANCEL drücken, um eine Aktion abzubrechen.
5	Einmal SETUP drücken, um das Einstellungsmenü zu öffnen und die Sekundärfunktionen der Tasten zu aktivieren, wie über den Tasten angegeben. Durch erneutes Drücken von SETUP wird das Einstellungsmenü geschlossen. Siehe Transmitter-Einstellungsmenü .

Tabelle 7. Funktionen des Transmitters

Element	Funktion
6	TRACE drücken, um einen Fehler nachzuverfolgen, einen Bruch in einer Leitung zu orten oder einem System zuzuordnen.
7	INFO drücken, um weitere Informationen auf dem Bildschirm anzuzeigen.
8	Wenn auf dem Drehknopf ANALYZE (Analysieren) ausgewählt ist, TEST drücken, um das System zu analysieren. Siehe Ein System analysieren .
9	MODE drücken, um den Modus auszuwählen: Array, Einheit oder Auto. MODE zwei Sekunden lang gedrückt halten, um zwischen den Amplitudenmodi HIGH (hoch) und LOW (niedrig) umzuschalten. Der Modus LOW ist im Einheitenmodus nicht verfügbar. Siehe Transmitter-Modi .
10	Mit dem Drehknopf den gewünschten Testtyp auswählen. Siehe Funktionen des Drehknopfs .
11	Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite.
12	Eingangsbuchsen für die Messleitungen.

Transmitteranzeige

Wenn Sie den Transmitter zum ersten Mal einschalten, werden die Bildschirme auf Englisch angezeigt. Informationen zum Ändern der Sprachauswahl finden Sie unter [Transmitter-Einstellungsmenü](#).

Im Benutzerhandbuch werden für Beispiele englische Bildschirme verwendet und Übersetzungen der Erläuterungen entsprechend in Tabellen oder im Text angegeben.

Hinweis

Text, der auf den Tasten auf Englisch angezeigt wird, und die Funktionen des Drehknopfs werden auf der Benutzeroberfläche auf Englisch angezeigt.

Transmitter-Einstellungsmenü

So ändert man die Helligkeitsstufe der Anzeige:

1. **SETUP** drücken, um das Einstellungsmenü zu öffnen und die Sekundärfunktionen über den anderen Tasten zu aktivieren.
2. **TEST** (Pfeil nach oben) oder **MODE** (Pfeil nach unten) drücken, um ein Menüelement zu markieren, und **INFO** (**ENTER** [Eingabe]) drücken, um die Option auszuwählen.
3. Die sekundären Funktionen verwenden, um Einstellungen vorzunehmen.
 - a. Um die Helligkeit des Displays zu ändern, **TEST** (Pfeil nach oben) oder **MODE** (Pfeil nach unten) drücken, um eine Helligkeitsstufe auszuwählen.
 - b. Um die Sprachauswahl zu ändern, **TEST** (Pfeil nach oben) oder **MODE** (Pfeil nach unten) drücken, um eine Sprache zu markieren.
 - c. Für Informationen zum Aktualisieren der Firmware siehe unter TruTest™ Software auf unserer Website.
 - d. Um eine Modulnummer zu ändern, **TRACE** (Pfeil nach rechts und Pfeil nach links) drücken, um zwischen den Einer- und Zehner-Spalten zu wechseln, und **TEST** (Pfeil nach oben) oder **MODE** (Pfeil nach unten) drücken, um einen Wert zu ändern.
4. **INFO** (**ENTER** [Eingabe]) drücken, um zum Einstellungsmenü zurückzukehren.
5. Wenn alle Änderungen vorgenommen wurden, **SETUP** (**EXIT** [schließen]) drücken, um das Einstellungsmenü zu schließen und die Sekundärfunktionen zu deaktivieren.

Funktionen des Drehknopfs

Tabelle 8 Zeigt die Funktionen des Drehknopfs des Transmitters.

Tabelle 8. Funktionen des Drehknopfs

Element	Funktion
<p>1</p>	<p>In der Funktion ANALYZE misst der Transmitter gefährliche Spannung am positiven und negativen Anschluss sowie der Erdungsklemme. Siehe Ein System analysieren.</p>
<p>2</p>	<p>In der Funktion FAULT $\oplus \ominus$ tut der Transmitter Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Er generiert ein Signal, das vom positiven Anschluss zu einem Erdschluss fließt. • Er überwacht gefährliche Spannung zwischen positivem Anschluss und Erdungsklemme. <p>Siehe Abbildung 7.</p>
<p>3</p>	<p>In der Funktion FAULT $\ominus \oplus$ tut der Transmitter Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Er generiert ein Signal, das vom negativen Anschluss zu einem Erdschluss fließt. • Er überwacht gefährliche Spannung zwischen negativem Anschluss und Erdungsklemme. <p>Siehe Abbildung 7.</p>

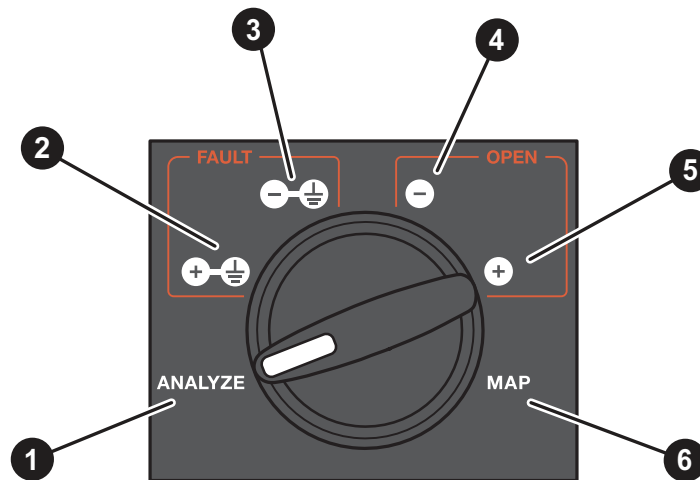


Tabelle 8. Funktionen des Drehknopfs (Forts.)

Element	Funktion
4	<p>In der Funktion OPEN ⊖ tut der Transmitter Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Er generiert ein Signal, das vom negativen Anschluss des Transmitters zu einem Bruch in einem isolierten Stromkreis fließt. • Er überwacht gefährliche Spannung zwischen negativem Anschluss und Erdungsklemme. <p>Siehe Abbildung 8.</p>
5	<p>In der Funktion OPEN ⊕ tut der Transmitter Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Er generiert ein Signal, das vom positiven Anschluss des Transmitters zu einem Bruch in einem isolierten Stromkreis fließt. • Er überwacht gefährliche Spannung zwischen positivem Anschluss und Erdungsklemme. <p>Siehe Abbildung 8.</p>
6	<p>In der Funktion MAP tut der Transmitter Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Er erzeugt ein Signal, das durch einen isolierten Stromkreis vom positiven Anschluss zum negativen Anschluss des Transmitters fließt. • Er überwacht gefährliche Spannung zwischen positivem und negativem Anschluss. <p>Siehe Abbildung 9.</p>

Abbildung 7. FAULT-Signalfluss

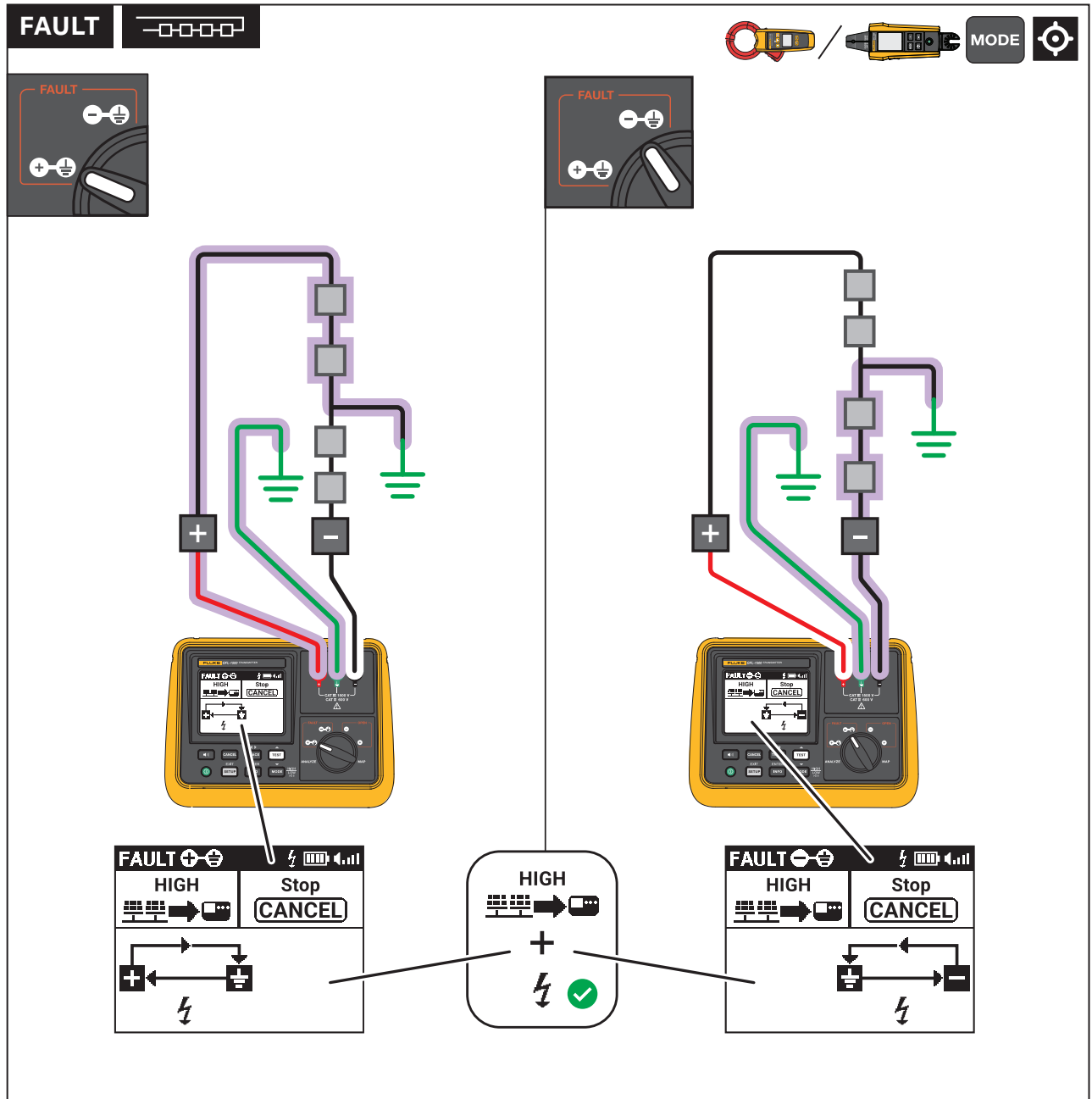


Abbildung 8. OPEN-Signalfloss

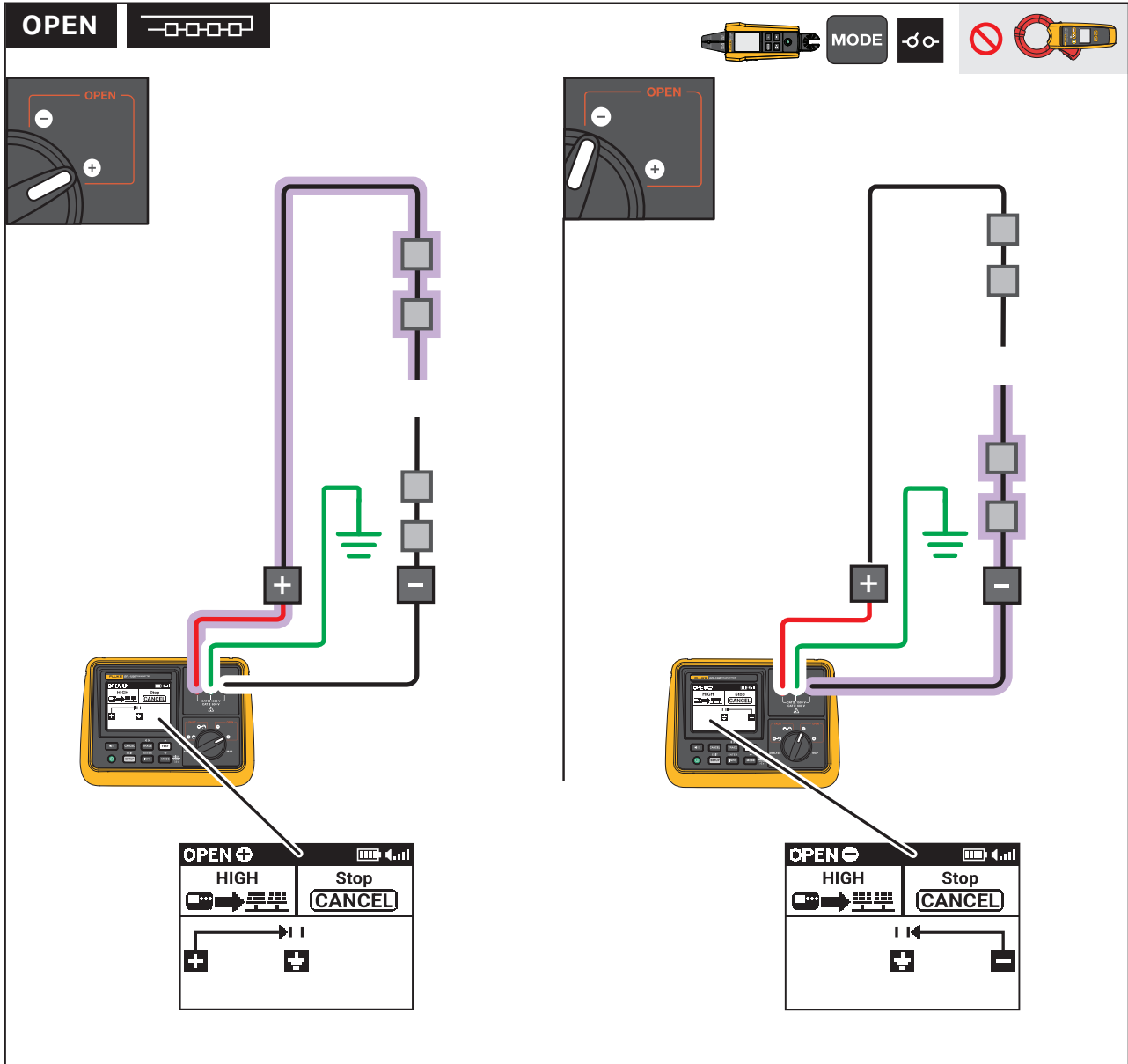
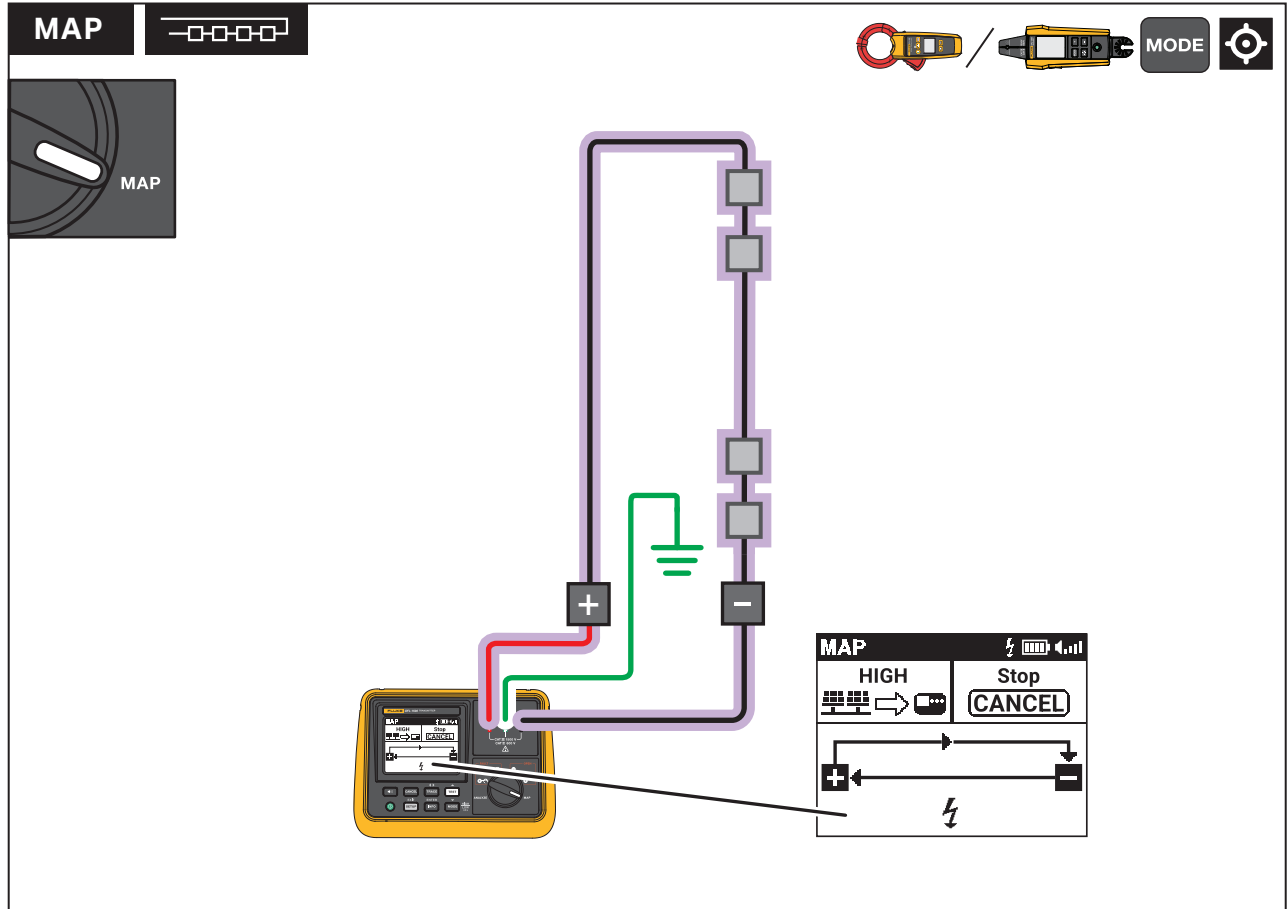



Abbildung 9. MAP-Signalfloss



Ein System analysieren

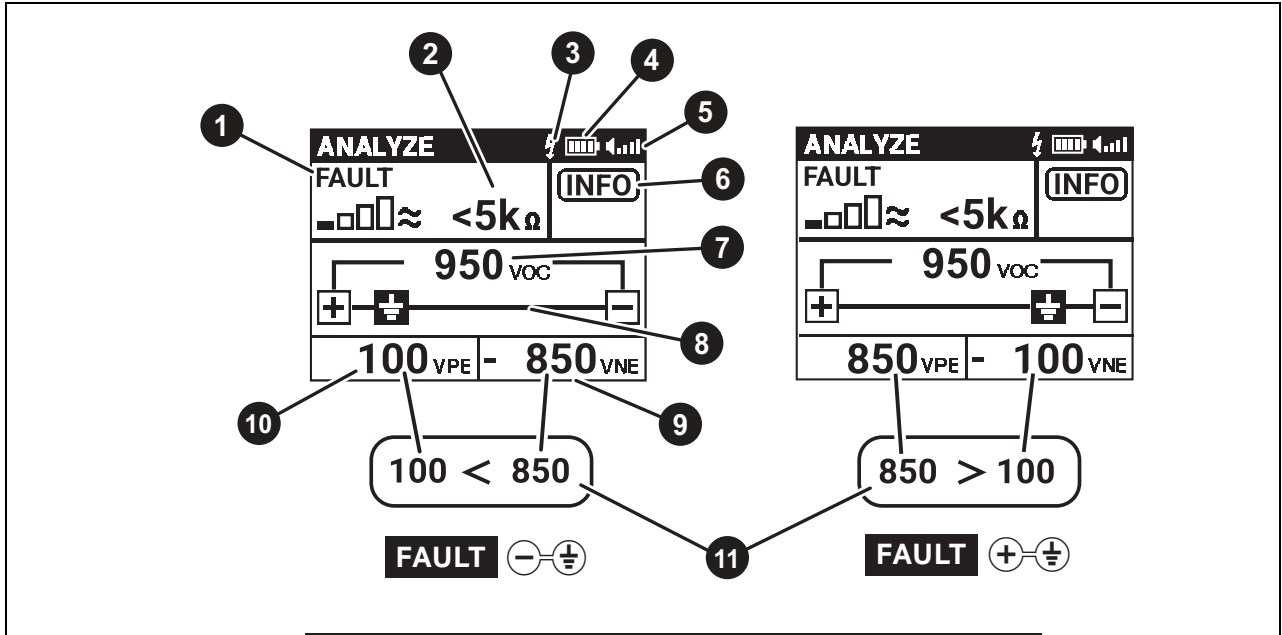
Die Funktion **ANALYZE** (Analysieren) bietet wichtige Diagnosemessungen wie geschätzten Fehlerwiderstand und Spannung gegen Erde.

So wird ein System analysiert:

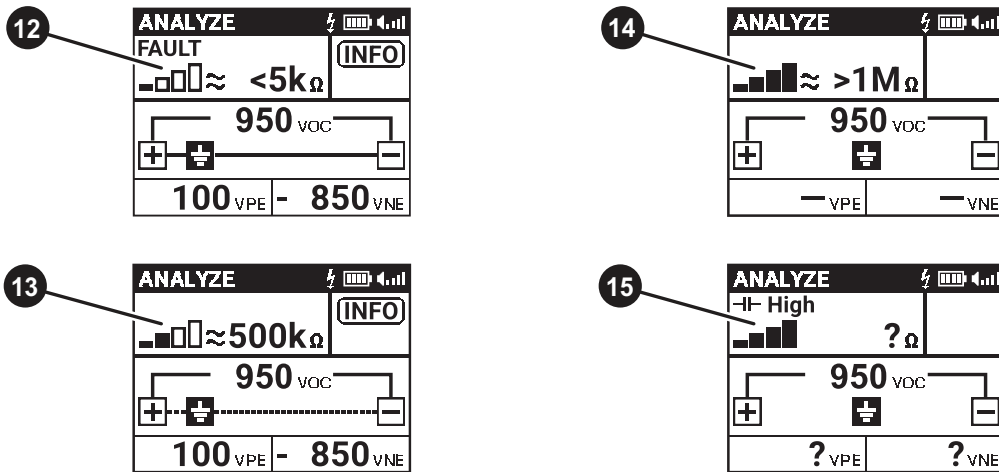
1. Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).
2. Den Arbeitsablauf auswählen, der dem System am ehesten entspricht, das verfolgt werden soll. Siehe [System-Arbeitsabläufe](#).
3. Den Transmitter entsprechend dem Arbeitsablauf des zu verfolgenden Systemtyps korrekt an. Siehe [System-Arbeitsabläufe](#).
4. Am Transmitter:
 - a. Drücken Sie auf .
 - b. Den Drehknopf auf **ANALYZE** drehen.
 - c. **TEST** drücken.

Der Ergebnisbildschirm **ANALYZE** wird angezeigt. Siehe [Tabelle 9](#). Die Ergebnisse werden nicht im Transmitter gespeichert. Wenn sich der Drehknopf zu einer anderen Funktion dreht, einen weiteren Test durchführen, um den Ergebnisbildschirm erneut anzuzeigen.

Tabelle 9. Ergebnisbildschirme ANALYZE



Mögliche Ergebnisbildschirme



Element	Funktion
1	FAULT wird angezeigt, wenn der Transmitter einen nachverfolgbaren permanenten Erdschluss erkennt, der als Näherung des Fehlerwiderstands des Erdschlusses (2) definiert ist ($\approx < 10 \text{ k}\Omega$).
2	Näherung des Fehlerwiderstands des Erdschlusses. Je größer der Widerstand, desto schwieriger ist es, einen Erdschluss nachzuverfolgen.
3	Hochspannung erkannt.
4	Batteriestandsanzeige.
5	Lautstärkeanzeige.

Tabelle 9. Ergebnisbildschirme ANALYZE (Forts.)

Element	Funktion
6	INFO drücken, um zwischen dem Ergebnisbildschirm ANALYZE und dem Modulbildschirm ANALYZE zu wechseln. Siehe Tabelle 10 .
7	Uoc: Leerlaufspannung (positiv zu negativ).
8	<p>Eine durchgezogene Linie zeigt einen nachverfolgbaren permanenten Erdschluss an.</p> <p>Eine gestrichelte Linie zeigt einen Erdschluss mit hohem Widerstand an, der möglicherweise schwer nachzuverfolgen ist.</p> <p>Es wird keine Linie angezeigt, wenn der Transmitter keinen Erdschluss erkennt oder der Transmitter nicht feststellen kann, ob ein Erdschluss vorliegt.</p>
9	Spannung negativ gegen Erde.
10	Spannung positiv gegen Erde.
11	<p>Bei allen System-Arbeitsabläufen außer bei einem Anschlusskasten mit einzelner Sicherung oder Strang-Wechselrichter, wenn der Absolutwert von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $VPE > VNE$, Erdschluss mit FAULT $\oplus-\oplus$ nachverfolgen. • $VNE > VPE$, Erdschluss mit FAULT $\ominus-\oplus$ nachverfolgen. <p>Zu Anschlusskästen mit einzelner Sicherung oder Strang-Wechselrichtersystem siehe Anschlusskasten mit einzelner Sicherung oder Strang-Wechselrichter.</p>
12	Nachverfolgbarer permanenter Erdschluss erkannt. Siehe Nachverfolgen eines Erdschlusses .
13	Erdschluss mit hohem Widerstand erkannt. Kann nachverfolgbar sein. Wenn er schwierig nachzuverfolgen ist, den Fehlerwiderstand zu verringern. Siehe Fehlerbehebung bei einem Arbeitsablauf .
14	Kein Erdschluss erkannt. Nicht nachverfolgen. Verfolgungsergebnisse können inkonsistent sein.
15	Hoher Widerstand und hohe Kapazität erkannt. Der Transmitter kann das Vorliegen eines Fehlers nicht feststellen. Nicht nachverfolgen. Verfolgungsergebnisse können inkonsistent sein.

Tabelle 10. Modulbildschirme ANALYZE

Element	Funktion
1	INFO drücken, um zwischen dem Modulbildschirm ANALYZE und dem Ergebnisbildschirm ANALYZE zu wechseln.
2	Gesamtanzahl der im Einstellungs Menü eingegebenen Module. Wenn die Anzahl der Module nicht angezeigt wird, SETUP drücken, um die Anzahl der Module einzugeben. Siehe Transmitter-Einstellungs Menü .
3	Der ungefähre Fehlerort in Bezug auf die Anzahl der Module. Bei diesem Beispiel liegt der Fehler ungefähr zwischen den Modulen 3 und 4 im Strang mit dem Fehler.
4	Der Fehler liegt im System vor dem ersten Modul im Strang.
5	Der Fehler liegt im System nach dem letzten Modul im Strang.

Bildschirme FAULT, OPEN und MAP

Tabelle 11 zeigt die Informationen zu den Bildschirmen **FAULT**, **OPEN** und **MAP** an.

Tabelle 11. Bildschirme FAULT, OPEN und MAP

Element	Funktion
1	Name der Funktion, die mit dem Drehknopf ausgewählt wurde. In diesem Beispiel wird die Funktion FAULT (⊖⊕) mit dem Drehknopf ausgewählt.
2	Gewählter Modus. Siehe Transmitter-Modi .
3	Funktionsbildschirm OPEN (⊖).
4	Funktionsbildschirm MAP .
5	Die Anzeige für gefährliche Spannung an den aktiven Anschlüssen.
6	Die aktiven Anschlüsse und der Signalweg.

Transmitter-Modi

Der Transmitter verfügt über verschiedene Modi, die die Erkennung eines Signals erleichtern. [Tabelle 8](#) zeigt die Modi des Transmitters.

Der Transmitter gibt verschiedene Töne für Array- und Einheitenmodus aus, um auf Änderungen am System hinzuweisen.

Wenn die Tonänderung hörbar ist:

1. Die Anschlüsse und das Array überprüfen.
2. Aus dem Array-Modus in den Einheitenmodus wechseln.
3. Aus dem Einheitenmodus in den Array-Modus wechseln.

Tabelle 12. Transmitter-Modi

Element	Beschreibung
1	<p>Array-Modus HIGH.</p> <p>Der Array-Modus generiert ein Signal mit hoher Amplitude, indem er die Spannung vom Array zieht.</p> <p>Anwendungsfall:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dies ist der Standardmodus für die Funktion FAULT. • Kann mit der Funktion MAP verwendet werden.
2	<p>Array-Modus LOW.</p> <p>Der Array-Modus generiert ein Signal mit niedriger Amplitude, indem er die Spannung vom Array zieht.</p> <p>Anwendungsfall:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit den Funktionen FAULT verwenden, wenn: <ul style="list-style-type: none"> ○ die Ergebnisse von ANALYZE auf einen Erdschluss im System hinweisen, das Signal jedoch instabil ist. ○ das Signal zu hoch für den Empfänger oder die Zange ist, um eine konsistente Erkennung zu ermöglichen. • Kann mit der Funktion MAP verwendet werden.

Tabelle 12. Transmitter-Modi (Forts.)

Element	Beschreibung
<p style="text-align: center;">3</p>	<p>Einheitenmodus HIGH.</p> <p>Der Einheitenmodus generiert ein Signal, indem eine Spannung vom Transmitter eingespeist wird.</p> <p>Anwendungsfall:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dies ist der Standardmodus für die Funktion OPEN. • Mit den Funktionen FAULT verwenden, wenn die Ergebnisse von ANALYZE auf einen Erdschluss im System hinweisen, aber das Symbol für gefährliche Spannung nicht auf dem Bildschirm FAULT angezeigt wird. • Kann mit der Funktion MAP verwendet werden. <p style="text-align: center;"><i>Hinweis</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Es gibt keinen Einheitenmodus LOW.</i></p>
<p style="text-align: center;">4</p>	<p>Auto-Modus.</p> <p>Die Doppelpfeile zeigen an, wenn der Transmitter bestimmt, welcher Modus ausgewählt wird.</p> <p>Im Auto-Modus werden folgende Optionen ausgewählt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Array-Modus, wenn der Transmitter eine Spannung von ≥ 30 V erkennt. • Einheitenmodus, wenn der Transmitter eine Spannung < 30 V erkennt. <p>Dies wird nur für die Verwendung mit der Funktion MAP empfohlen.</p> <p>Der Auto-Modus kann bei Systemen mit hoher Kapazität möglicherweise nicht wirksam sein.</p>

Erdschlussübersicht

Damit das Produkt einen Fehler in einem System aufspürt und lokalisiert:

- Der Erdschluss muss im System aktiv sein.
- Es muss möglich sein, alle parallelen Zweige im System zu identifizieren.
- Es muss bekannt sein, welcher System-Arbeitsablauf des zu verfolgenden Systems am ehesten entspricht und wie ein Erdschluss im System nachverfolgt werden kann. Siehe [System-Arbeitsabläufe](#).
- Das Gleichstromsystem muss von der Erde isoliert werden. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).

Nachverfolgen eines Erdschlusses

So ortet man Erdschlüsse:

1. Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).
2. Den System-Arbeitsablauf auswählen, der dem System des nachzuverfolgenden Erdschlusses am ehesten entspricht. Siehe [System-Arbeitsabläufe](#).
3. Den Transmitter entsprechend dem Arbeitsablauf des zu verfolgenden Systemtyps anschließen. Siehe [System-Arbeitsabläufe](#).
4. Die Funktion **ANALYZE** verwenden, um Erdschlüsse zu erkennen. Siehe [Ein System analysieren](#).
5. Die korrekte Funktion **FAULT** auswählen, mit der der Erdschluss nachverfolgt werden soll. Siehe [Tabelle 9](#).
6. Den richtigen Modus am Transmitter auswählen. Siehe [Transmitter-Modi](#).
7. Die aktiven Anschlüsse überprüfen. Siehe [Überprüfen der aktiven Anschlüsse](#).
8. Den Empfänger oder die Zange verwenden, um Folgendes zu tun (siehe [System-Arbeitsabläufe](#)):
 - a. Die Verzweigung identifizieren, die den Erdschluss enthält.
 - b. Den Erdschluss in der Verzweigung orten, die den Erdschluss enthält.
Das Signal stoppt an der Fehlerstelle.

Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren

Die positiven und negativen Leitungen des Gleichstromsystems müssen von der Erde isoliert werden, um einen Erdschluss zu orten.

So isoliert man das System von der Erde (siehe [Abbildung 10](#)):

- Den Wechselrichter ausschalten und sich vergewissern, dass sich die Erdschluss-Schutzvorrichtung in einem unterbrochenen Stromkreis befindet.

Oder:

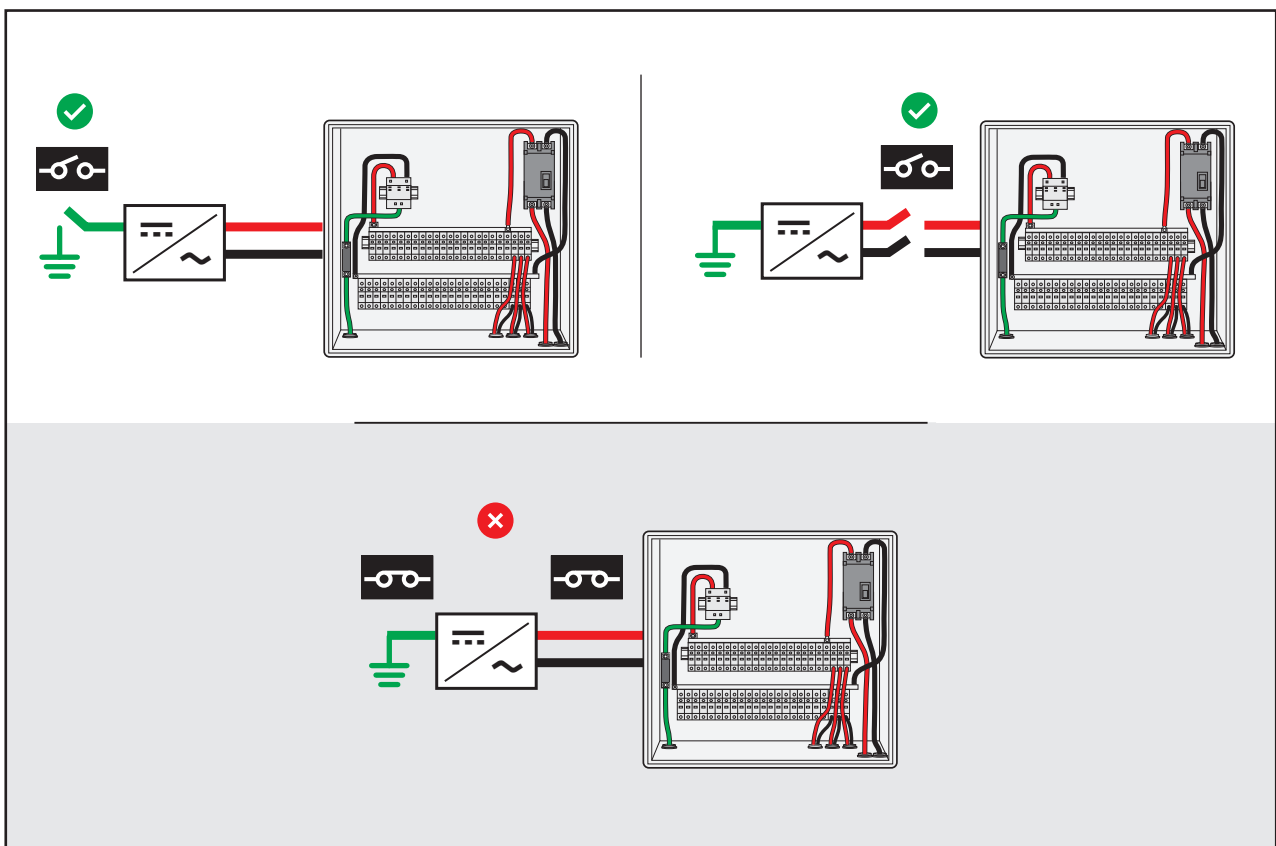
- Die positiven und negativen Leiter zum Wechselrichter vom Sub-Array trennen.

- Den Lasttrennschalter öffnen.

Oder:

- Die positiven und negativen Leiter von ihren Anschlüssen entfernen.

Abbildung 10. Das System von der Erde isolieren



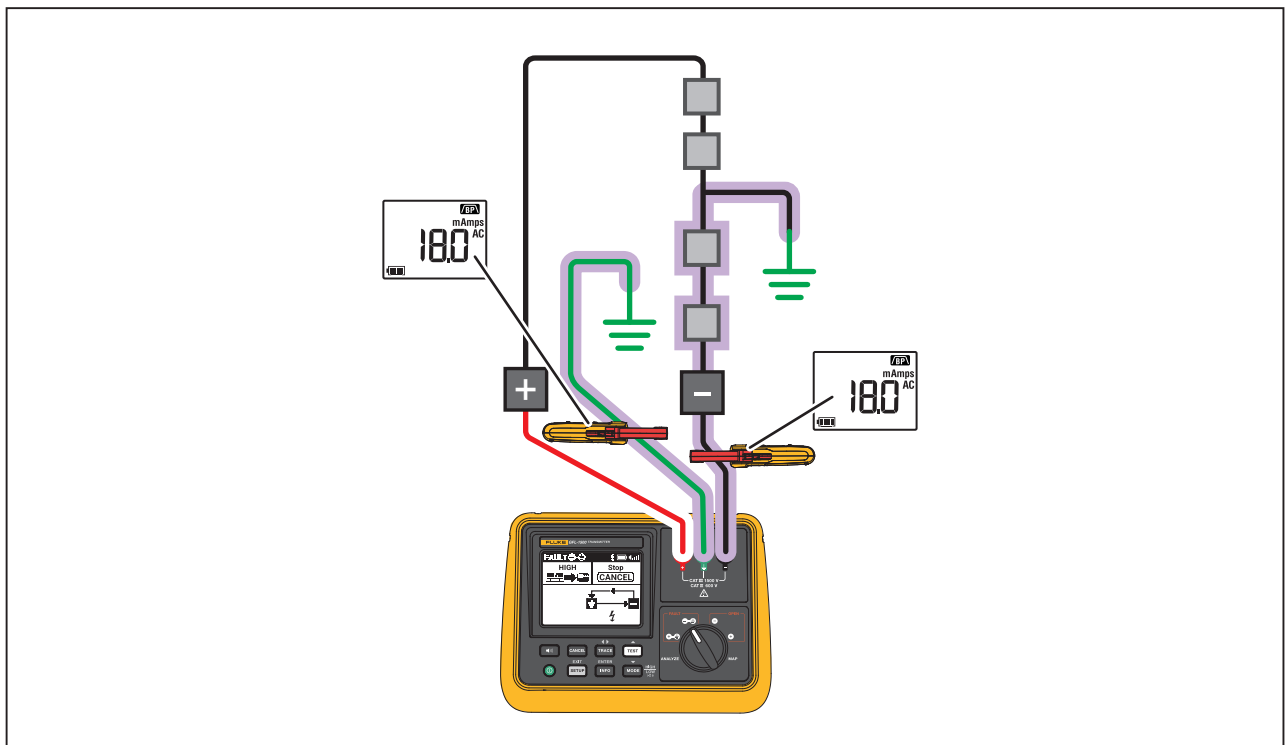
Überprüfen der aktiven Anschlüsse

Bevor ein Erdschluss nachverfolgt wird, die Zange an den Messleitungen in der Nähe der Anschlüsse des Transmitters verwenden, um zu überprüfen, ob der Transmitter das Signal an die aktiven Anschlüsse sendet.

Wenn die Ergebnisse nicht wie erwartet angezeigt werden, siehe [Fehlerbehebung bei einem Arbeitsablauf](#).

Abbildung 11 zeigt, wie ein Signal in der Nähe der Anschlüsse überprüft wird. In diesem Beispiel generiert der Transmitter ein Signal vom negativen Anschluss gegen Erde. Am positiven Anschluss wird kein Signal erkannt.

Abbildung 11. Signal nahe den Anschlüssen



System-Arbeitsabläufe

Den Typ des System-Arbeitsablaufs und das vermutete Problem verwenden, um zu bestimmen, wie ein Erdschluss lokalisiert werden kann.

Isolierter Strang

Gilt für: Gilt für alle Systeme, bei denen ein einzelner Strang isoliert werden kann. Bei einem System mit parallelen Zweigen muss es möglich sein, einen Strang zu isolieren.

Problem: Ein möglicher Erdschluss bei einem einzelnen Strang.

Ziel: Einen isolierten Strang nachverfolgen, um einen Erdschluss zu orten.

So verfolgt man einen Erdschluss in einem isolierten Strang:

1. Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).
2. Den Transmitter direkt an den isolierten Strang anschließen. Siehe [Abbildung 12](#).
In diesem Beispiel generiert der Transmitter ein Signal vom negativen Anschluss gegen Erde.
3. Die Funktion **ANALYZE** verwenden, um Erdschlüsse zu erkennen. Siehe [Ein System analysieren](#).
4. Die korrekte Funktion **FAULT** auswählen, mit der der Erdschluss nachverfolgt werden soll. Siehe [Tabelle 9](#).
5. Den richtigen Modus am Transmitter auswählen. Siehe [Transmitter-Modi](#).
6. Die aktiven Anschlüsse überprüfen. Siehe [Überprüfen der aktiven Anschlüsse](#).
7. **TRACE** drücken und die Zange oder den Empfänger verwenden, um dem Signal vom aktiven Anschluss zum Erdschluss zu folgen. Siehe [Abbildung 12](#).

In diesem Beispiel vom negativen Anschluss zum Erdschluss verfolgen.

Unterirdische Fehler

Erdschlüsse treten häufig an unterirdischen Leitern auf und können in Rückleitungen auftreten.

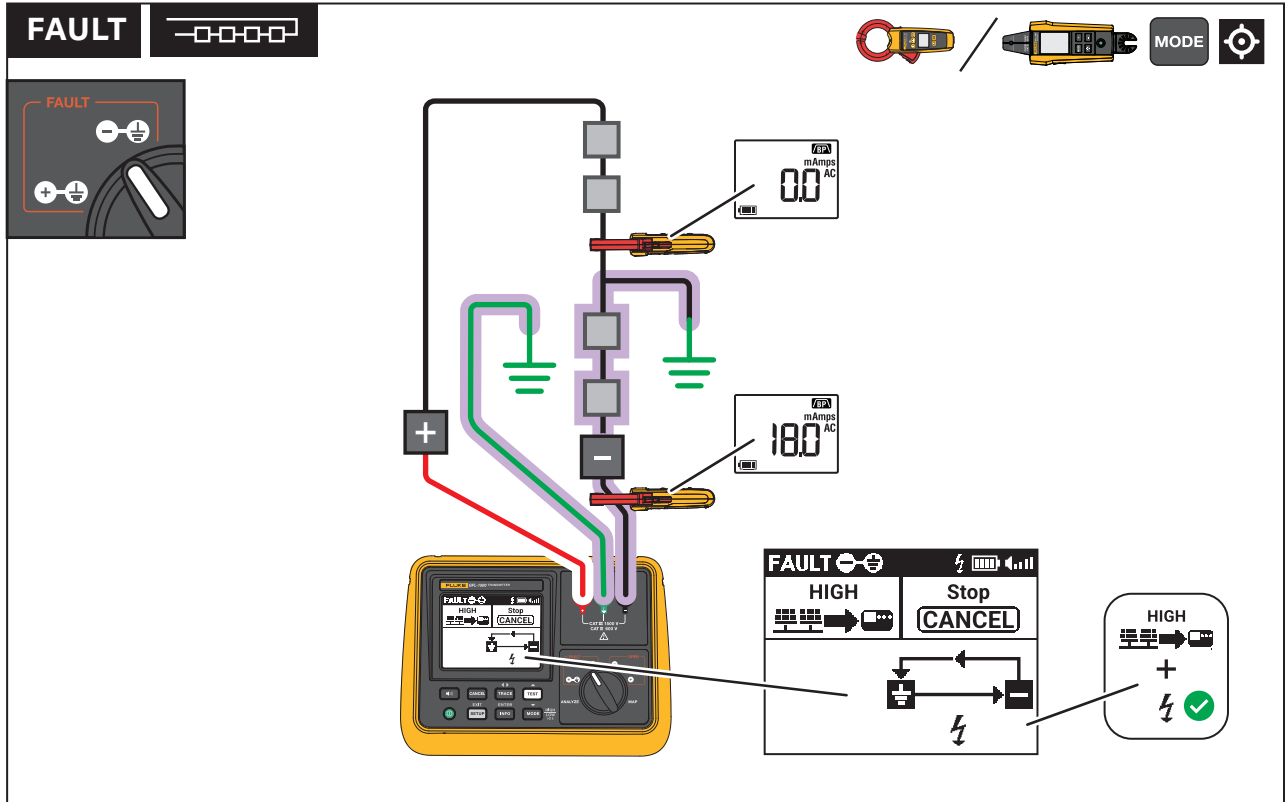
Unmittelbar vor und nach dem unterirdischen Abschnitt messen, um festzustellen, ob der Erdschluss unterirdisch ist.

Wenn das Signal im Stromkreis vor dem unterirdischen Abschnitt, aber nicht nach dem unterirdischen Abschnitt erkannt wird, befindet sich der Erdschluss im unterirdischen Abschnitt.

Hinweis

Der Empfänger und die Zange können die genaue Erdschlussposition in einem unterirdischen Abschnitt nicht identifizieren.

Abbildung 12. Direkter Anschluss isolierter Stränge



Anschlusskasten mit doppelter Sicherung oder Strang-Wechselrichter

Gilt für: Anschlusskästen oder Strang-Wechselrichter mit parallel geschalteten Verzweigungen, die mit einfachen Trennschaltern (Sicherungen) an positiven und negativen Bus-Schienen ausgestattet sind.

Problem: Möglicher Erdschluss in einem Anschlusskasten oder einem Strang-Wechselrichter.

Ziel: Am Anschlusskasten oder Strang-Wechselrichter beginnen, eine Verzweigung mit Erdschluss identifizieren und einen Erdschluss in einem Strang in der Verzweigung mit Erdschluss orten.

So ortet man einen Erdschluss in einem Anschlusskasten mit doppelter Sicherung oder Strang-Wechselrichter:

1. Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).
2. Den Transmitter an einen Anschlusskasten mit doppelter Sicherung anschließen. Siehe [Abbildung 13](#).
3. Die Funktion **ANALYZE** verwenden, um Erdschlüsse zu erkennen. Siehe [Ein System analysieren](#).
4. Die korrekte Funktion **FAULT** auswählen, mit der der Erdschluss nachverfolgt werden soll. Siehe [Tabelle 9](#).

5. Den richtigen Modus am Transmitter auswählen. Siehe [Transmitter-Modi](#).
6. Die aktiven Anschlüsse überprüfen. Siehe [Überprüfen der aktiven Anschlüsse](#).
7. Die Verzweigung identifizieren, die den Erdschluss enthält.
 - a. Die parallelen Verzweigungen auf der Seite trennen, auf der das Signal nicht übertragen wird. Dadurch werden parallele Schleifen unterbrochen und das Signal auf die Verzweigung mit dem Fehler fokussiert. Siehe [Abbildung 14](#).

In diesem Beispiel generiert der Transmitter ein Signal vom negativen Anschluss gegen Erde.

- b. **TRACE** drücken und die Zange oder den Empfänger verwenden, um die Verzweigung mit Erdschluss zu orten. Siehe Schritte A, B und C in [Abbildung 14](#).
8. Den Erdschluss in der Verzweigung orten, die den Erdschluss enthält.
 - a. Die gleichen Trennungen auf einer Seite aller parallelen Verzweigungen beibehalten.
 - b. **TRACE** drücken und die Zange oder den Empfänger verwenden, um dem Signal vom aktiven Anschluss zum Erdschluss zu folgen. Siehe Schritte C, D und E in [Abbildung 14](#).

In diesem Beispiel vom negativen Anschluss zum Erdschluss verfolgen.

Abbildung 13. Anschluss von Anschlusskästen mit doppelter Sicherung

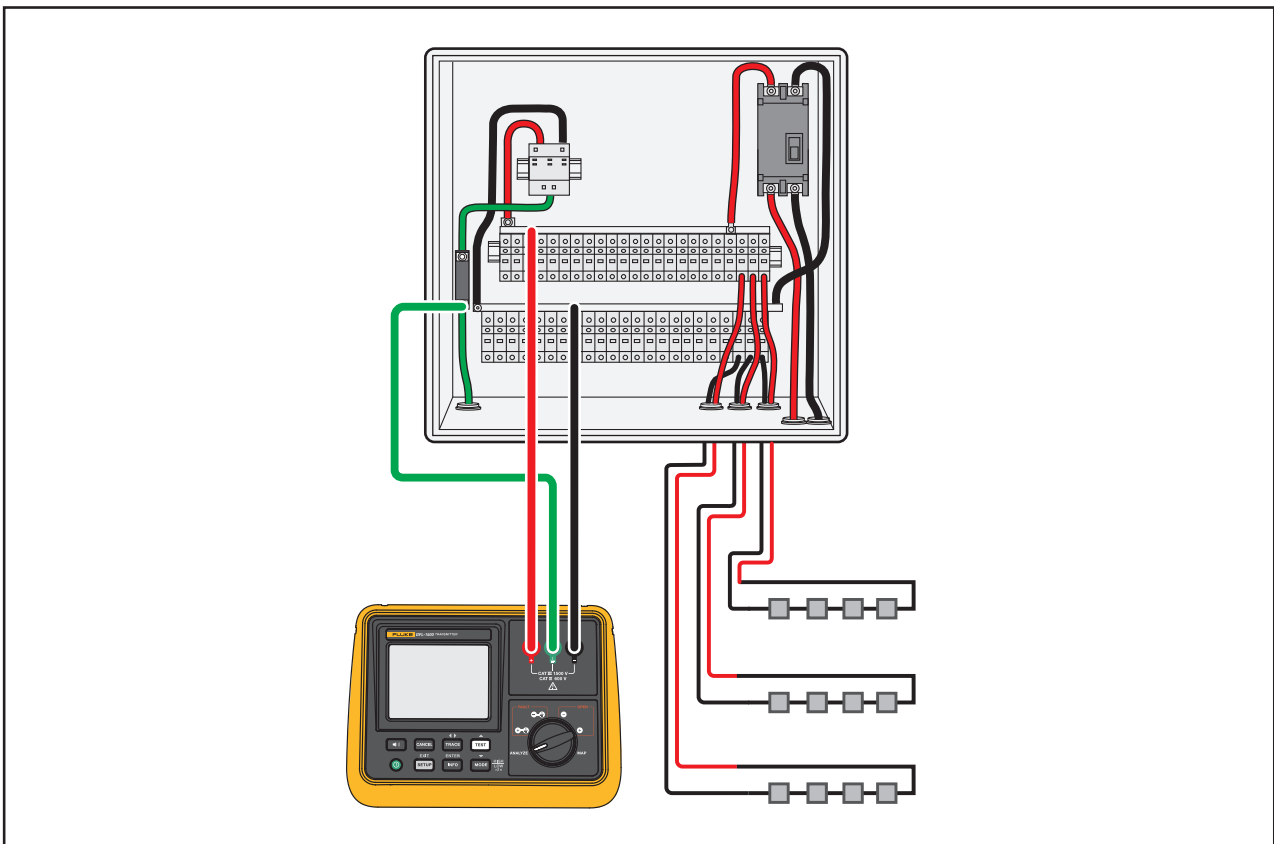
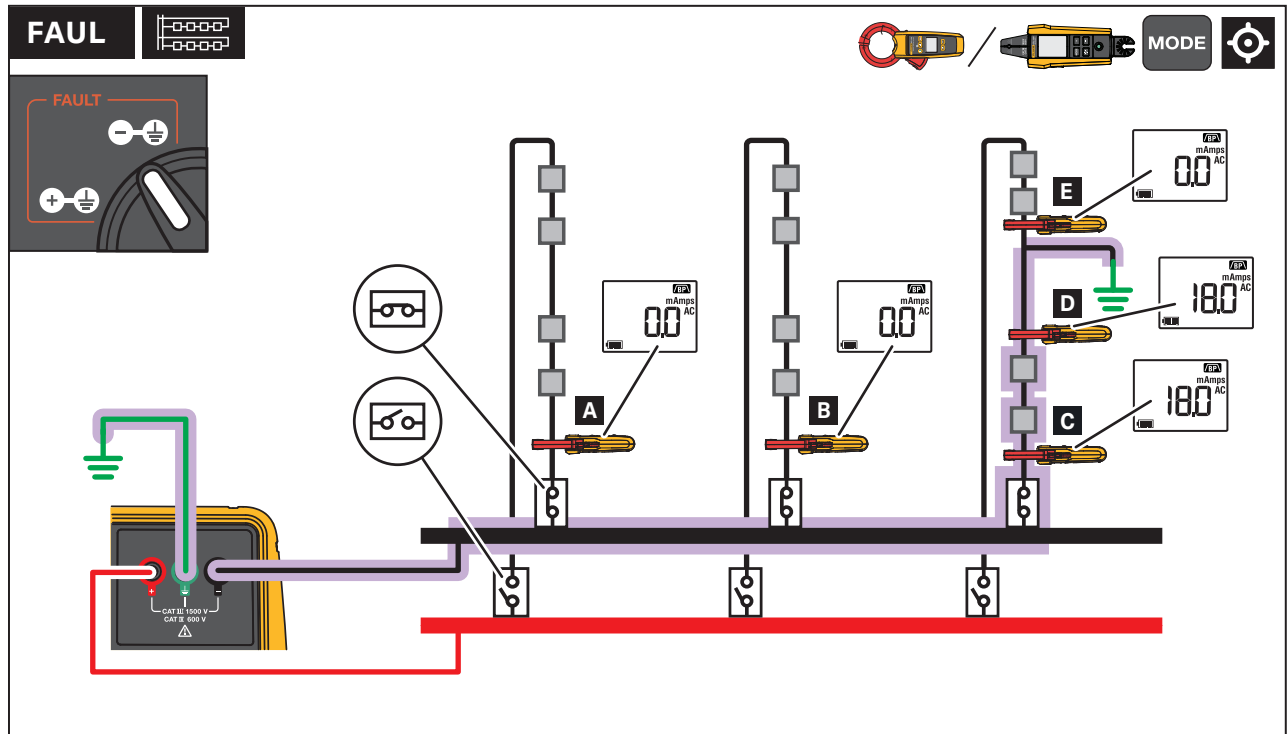


Abbildung 14. Orten eines Erdschlusses mit offenen Sicherungen



Anschlusskästen mit einzelner Sicherung oder Strang-Wechselrichter


Gilt für: Anschlusskästen oder Strang-Wechselrichter mit parallel geschalteten Verzweigungen, die mit einfachen Trennschaltern (Sicherungen) an nur einer Bus-Schiene ausgestattet sind. Beachten, dass bei den meisten Anschlusskästen mit einzelner Sicherung die Sicherungen auf der positiven Seite sind.

Problem: Möglicher Erdschluss in einem Anschlusskasten oder einem Strang-Wechselrichter.

Ziel: Am Anschlusskasten oder Strang-Wechselrichter beginnen, eine Verzweigung mit Erdschluss identifizieren und einen Erdschluss in einem Strang in der Verzweigung mit Erdschluss orten.

So ortet man einen Erdschluss in einem Anschlusskasten mit einzelner Sicherung oder Strang-Wechselrichter:

1. Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).
2. Den Transmitter an einen Anschlusskasten mit einzelner Sicherung anschließen. Siehe [Abbildung 15](#).
3. Die Funktion **ANALYZE** verwenden, um Erdschlüsse zu erkennen. Siehe [Ein System analysieren](#).

4. Wenn die Spannung auf der Seite ohne Sicherungen bei > 30 V liegt, die Funktion **FAULT** für diese Seite verwenden. Da die meisten Anschlusskästen mit einzelner Sicherung Sicherungen auf der positiven Seite haben, ist in der Regel **FAULT**  zu verwenden.
5. Den richtigen Modus am Transmitter auswählen. Siehe [Transmitter-Modi](#).
6. Die aktiven Anschlüsse überprüfen. Siehe [Überprüfen der aktiven Anschlüsse](#).
7. Die Verzweigung identifizieren, die den Erdschluss enthält.
 - a. Die parallelen Verzweigungen auf der Seite trennen, auf der das Signal nicht übertragen wird. Dadurch werden parallele Schleifen unterbrochen und das Signal auf die Verzweigung mit dem Fehler fokussiert. Siehe [Abbildung 14](#).

In diesem Beispiel generiert der Transmitter ein Signal vom negativen Anschluss gegen Erde.

- b. **TRACE** drücken und die Zange oder den Empfänger verwenden, um die Verzweigung mit Erdschluss zu orten. Siehe Schritte A, B und C in [Abbildung 14](#).
8. Den Erdschluss in der Verzweigung orten, die den Erdschluss enthält.
 - a. Die gleichen Trennungen auf einer Seite aller parallelen Verzweigungen beibehalten.
 - b. Dem Signal vom aktiven Anschluss zum Erdschluss folgen.

In diesem Beispiel vom negativen Anschluss zum Erdschluss verfolgen.

9. Wenn die Spannung an der Seite ohne Sicherungen bei < 30 V liegt:

Den Drehknopf auf die Seite ohne Sicherungen drehen und den Einheitenmodus wählen. Pro: Alle Trennungen können am Anschlusskasten oder am Strang-Wechselrichter vorgenommen werden. Contra: Bei unklaren Ergebnissen kann der BP-Filter nicht in der Zange verwendet werden.

Oder:

Die Funktion **FAULT** an der Seite mit den Sicherungen verwenden und den Array-Modus auswählen. Pro: Der BP-Filter kann in der Zange verwendet werden, wenn die Ergebnisse aufgrund der Systemkapazität unklar sind. Contra: Erfordert Zugang zu Schnellverbindern an einem isolierten Strang und das Bewegen des Transmitters zu diesen Verbindern.

10. Die aktiven Anschlüsse überprüfen. Siehe [Überprüfen der aktiven Anschlüsse](#).
11. Die Zange um die positiven und negativen Leitungen in einer Verzweigung setzen, um zu bestätigen, welche Verzweigungen symmetrisch sind (0 mA) und keinen Erdschluss haben. Eine Verzweigung, die einen Erdschluss enthält, ist asymmetrisch.

12. **TRACE** drücken und die Zange verwenden, um die Verzweigung mit Erdschluss zu orten. Siehe Schritte A, B und C in [Abbildung 16](#).

In diesem Beispiel generiert der Transmitter ein Signal vom negativen Anschluss gegen Erde.

13. Den Transmitter bewegen und nur an der Verzweigung anschließen, die den Erdschluss enthält. Siehe Schritt D in [Abbildung 16](#).

Oder:

Alle parallelen Verzweigungen auf einer Seite trennen. Siehe [Abbildung 14](#). Dadurch werden parallele Schleifen unterbrochen und das Signal auf die Verzweigung mit dem Fehler fokussiert.

14. **TRACE** drücken und die Zange oder den Empfänger verwenden, um dem Signal vom aktiven Anschluss zum Erdschluss zu folgen. Siehe Schritte E, F und G in [Abbildung 16](#) oder Schritte C, D und E in [Abbildung 14](#).

In diesem Beispiel vom negativen Anschluss zum Erdschluss verfolgen.

Abbildung 15. Anschluss von Anschlusskästen mit einzelner Sicherung

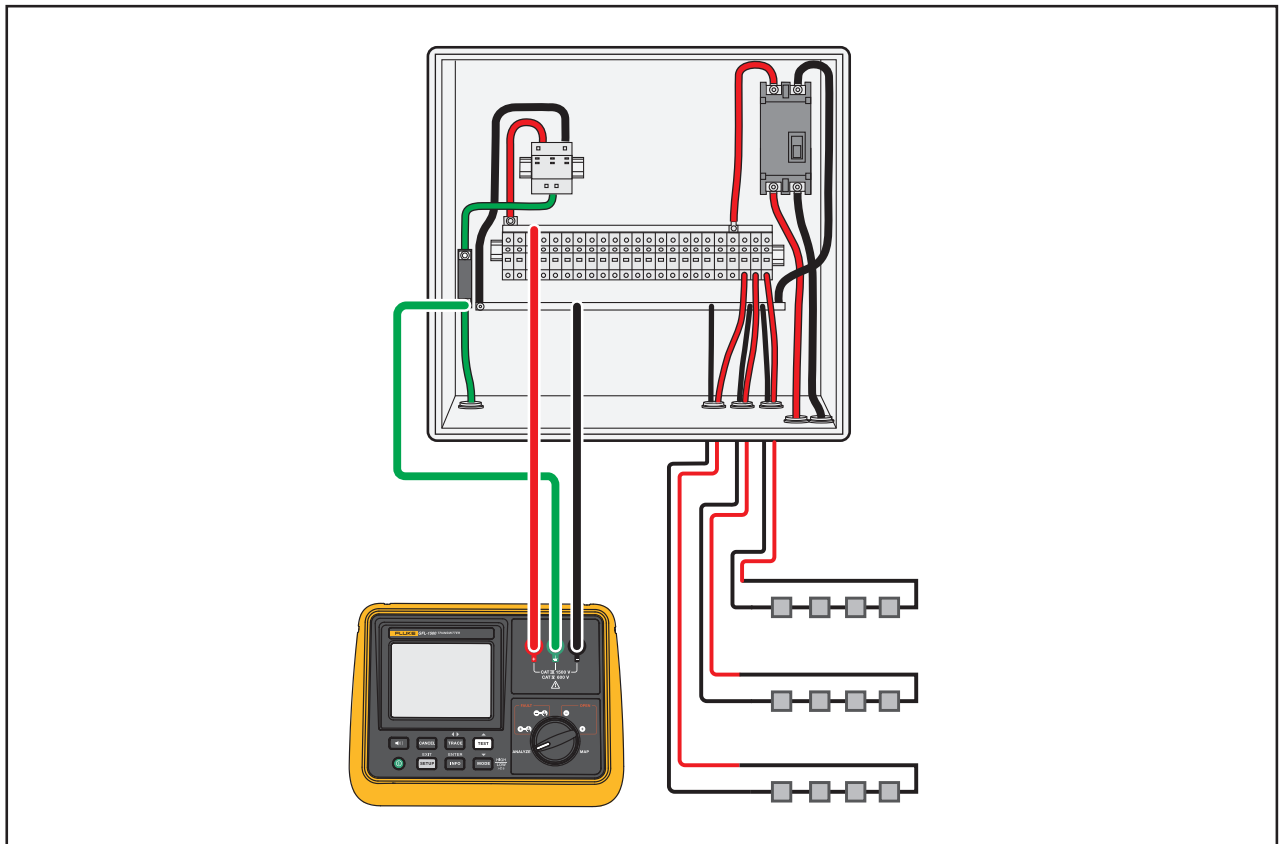
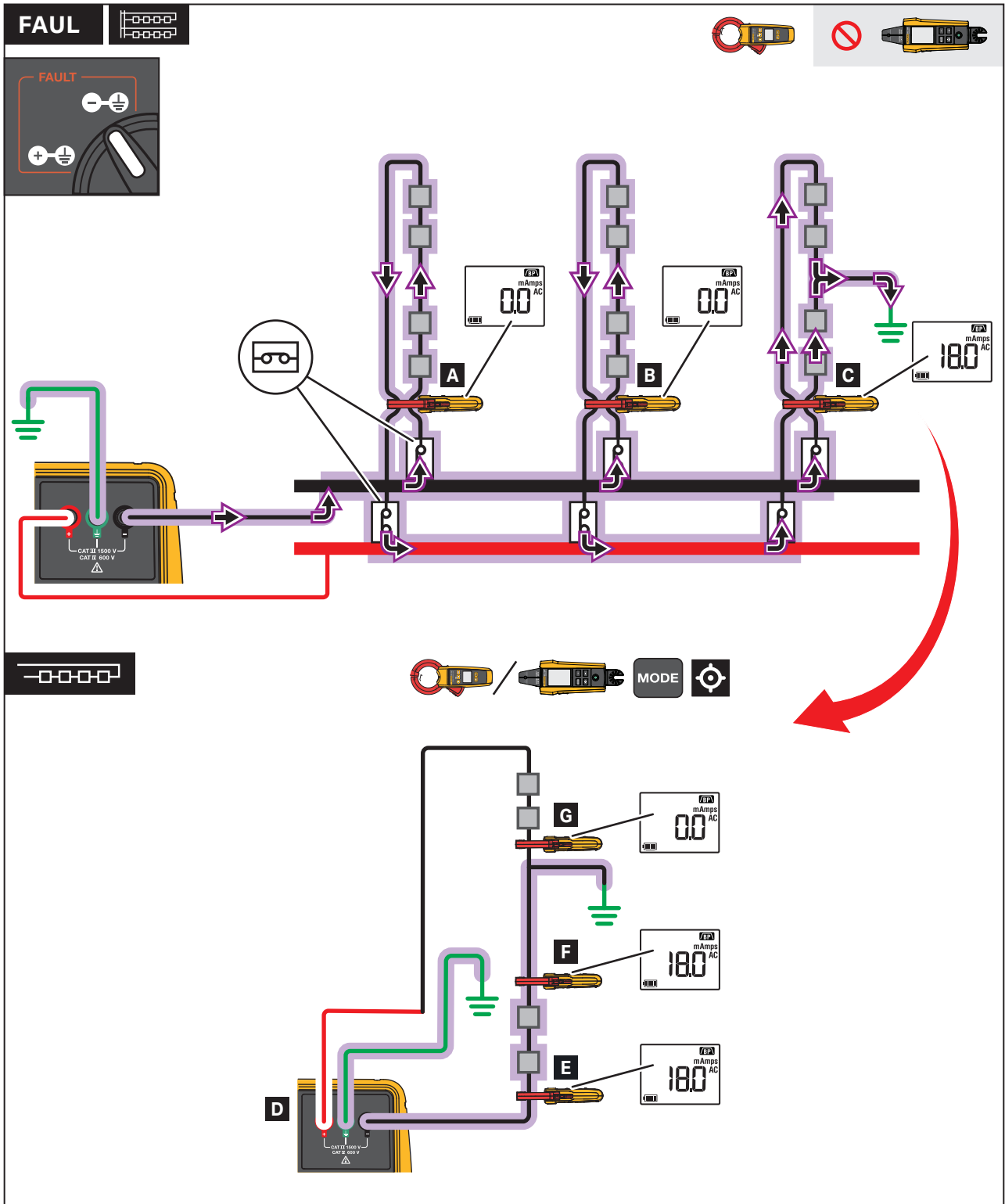


Abbildung 16. Orten eines Erdschlusses mit geschlossenen Sicherungen



Zentraler Wechselrichter mit verzweigten Anschlusskästen

Gilt für: Ein zentraler Wechselrichter oder Anschlusskasten mit mehreren vorgelagerten Anschlusskästen. Parallele Verzweigungen in jedem Anschlusskasten werden mit Schienen verbunden.

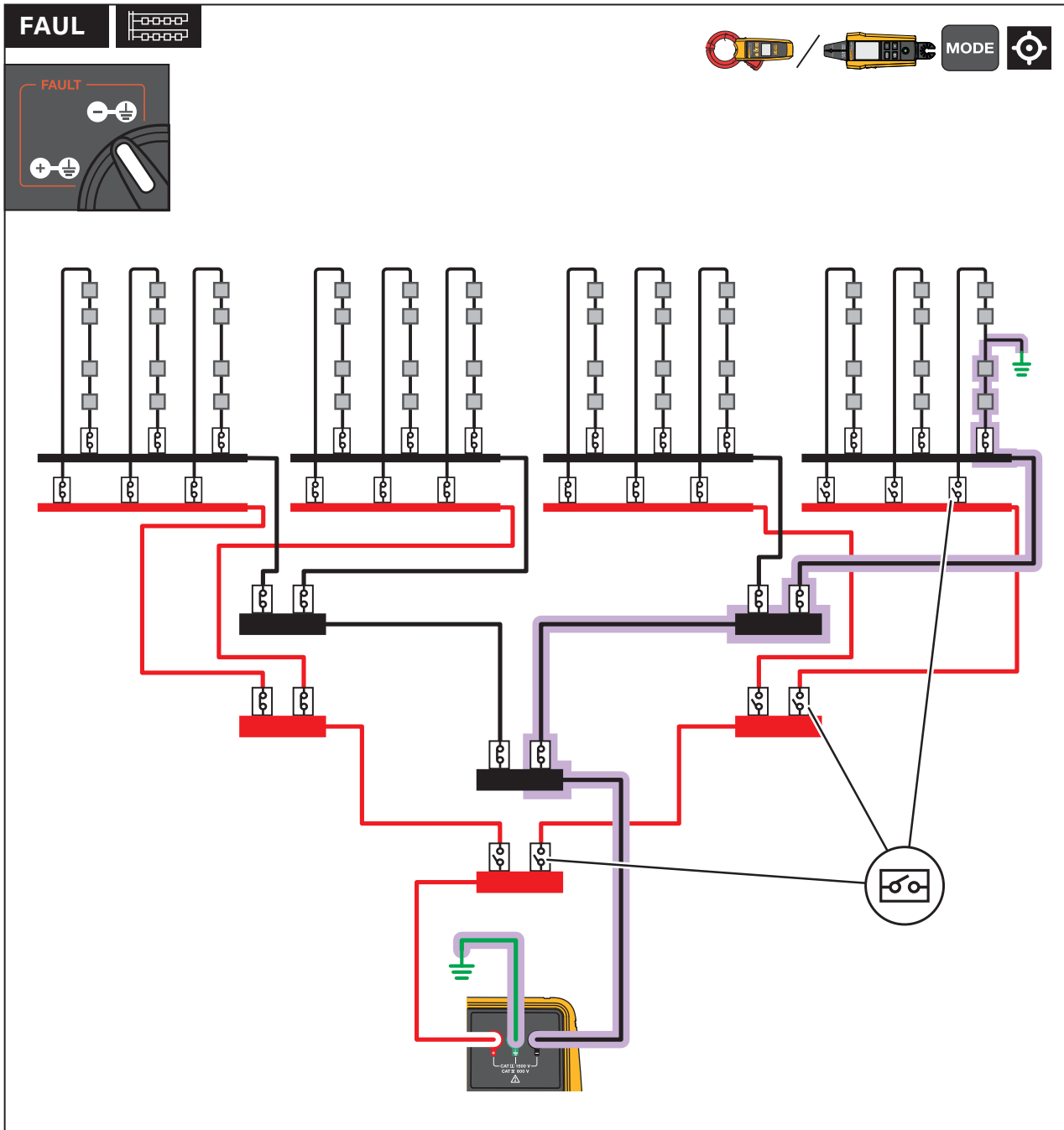
Problem: Ein möglicher Erdschluss in einem Array, aber der Erdschluss ist noch nicht auf einen einzelnen Anschlusskasten eingegrenzt.

Ziel: An einem zentralen Wechselrichter oder Anschlusskasten mit mehreren vorgelagerten Anschlusskästen beginnen. Den Kasten mit dem Erdschluss, dann die Verzweigung, die den Erdschluss enthält, und schließlich den Erdschluss in einem isolierten Strang orten.

So ortet man einen Erdschluss in einem zentralen Wechselrichter mit Anschlusskästen:

1. Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).
2. Den Transmitter an die positiven und negativen Gleichstrom-Schienen des zentralen Wechselrichters oder an den am nächsten am Ausgang gelegenen Anschlusskasten mit einem vermuteten Erdschluss anschließen. Die Transmittererdung an einen verfügbaren Erdungspunkt im System anschließen. Siehe [Abbildung 17](#).
3. Die Funktion **ANALYZE** verwenden, um Erdschlüsse zu erkennen. Siehe [Ein System analysieren](#).
4. Wenn die Anschlusskästen doppelte Sicherungen haben, die restlichen Anweisungen unter [Anschlusskasten mit doppelter Sicherung oder Strang-Wechselrichter](#) für jeden vorgelagerten Anschlusskasten befolgen, bis der Erdschluss geortet wurde.
5. Wenn die Anschlusskästen einzelne Sicherungen haben, die restlichen Anweisungen unter [Anschlusskasten mit einzelner Sicherung oder Strang-Wechselrichter](#) für jeden vorgelagerten Anschlusskasten befolgen, bis der Erdschluss geortet wurde.

Abbildung 17. Orten eines vorgelagerten Erdschlusses



Verteilerschiene

Gilt für: Verteilerschiene. Zugängliche Schnellverbinder für den positiven und negativen Teil der einzelnen Verzweigungen.

Problem: Ein möglicher Fehler befindet sich im Array.

Ziel: An einem Lasttrennschalter anfangen. Die Verzweigung mit dem Erdschluss und dann den Erdschluss im isolierten Strang orten.

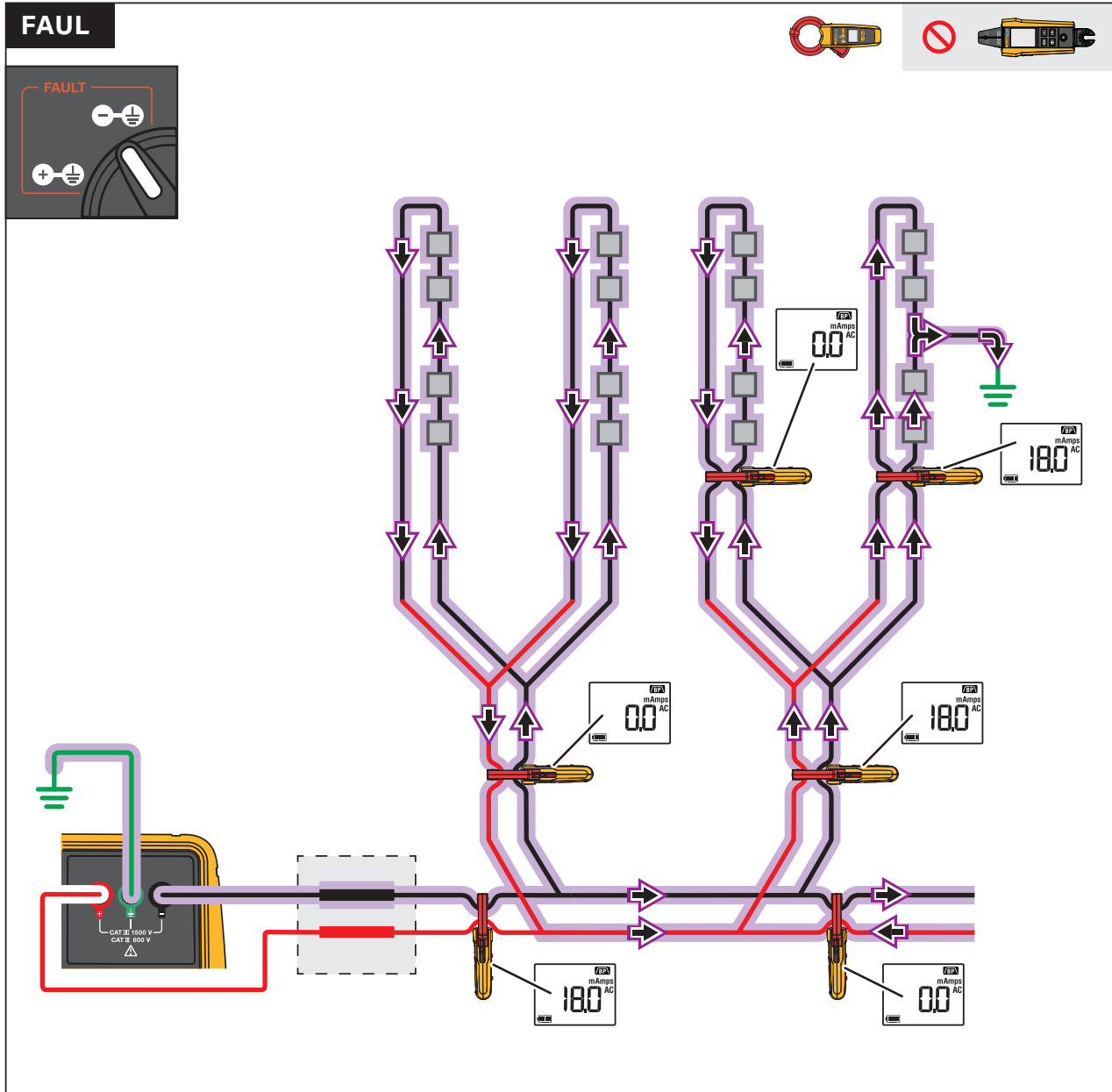
So ortet man einen Erdschluss in einem Verteilerschienensystem:

1. Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).
2. Den Transmitter mit den positiven und negativen Schienen des Lasttrennschalters mit einem möglichen Erdschluss verbinden und die Transmittererdung an einen verfügbaren Erdungspunkt im System anschließen. Siehe [Abbildung 18](#).
3. Die Funktion **ANALYZE** verwenden, um Erdschlüsse zu erkennen. Siehe [Ein System analysieren](#).
4. Die korrekte Funktion **FAULT** auswählen, mit der der Erdschluss nachverfolgt werden soll. Siehe [Tabelle 9](#).
5. Den richtigen Modus am Transmitter auswählen. Siehe [Transmitter-Modi](#).
6. Die aktiven Anschlüsse überprüfen. Siehe [Überprüfen der aktiven Anschlüsse](#).
7. **TRACE** drücken und die Zange verwenden, um die Verzweigung mit dem stärksten Signal zu orten.

Symmetrische Verzweigungen messen in der Regel 0 mA und haben keinen Erdschluss. Eine Verzweigung, die einen Erdschluss enthält, ist asymmetrisch. Siehe [Abbildung 18](#).

8. Den Vorgang an jeder Verzweigung wiederholen, die vom Verteiler abzweigt, bis die Verzweigung geortet wird, die den Erdschluss enthält.
9. Den Transmitter bewegen und nur an der Verzweigung anschließen, die den Erdschluss enthält.
10. Um den isolierten Strang nachzuverfolgen, die Anweisungen unter [Isolierter Strang](#) befolgen.

Abbildung 18. Nachverfolgen eines Verteilerschienensystems



Fehlerbehebung bei einem Arbeitsablauf

Zuerst überprüfen:

- Das Gleichstromsystem ist von der Erde isoliert. Siehe [Das Gleichstromsystem von der Erde isolieren](#).
- Die Messleitungen sind fest mit dem Transmitter verbunden.
- Der Transmitter ist mit dem positiven Anschluss, dem negativen Anschluss und der Erde im System verbunden.
- Der Transmitter gibt einen Signalton aus, und die aktiven Anschlüsse und der Signalweg werden auf der Anzeige angezeigt. Siehe [Bildschirme FAULT, OPEN und MAP](#).
- Bei Systemen mit parallelen Verzweigungen:
 - Eine Seite aller Verzweigungen ist getrennt.
 - Oder:
 - Der Transmitter wurde bewegt, um eine Verbindung mit einem isolierten Strang herzustellen.

Weitere mögliche Probleme:

Die Ergebnisse von **ANALZYE** zeigen an, dass ein Erdschluss vorliegt, es kann jedoch kein Signal im System erkannt werden. Ursache: Möglicherweise liegt ein Erdschluss mit hohem Widerstand vor.

- Array-Modus **LOW** verwenden. Ein geringerer Strom kann ein stabileres Signal liefern.
- Versuchen, den Erdschluss auf eine oder mehrere Arten zu reaktivieren.
 - Das Array mit Wasser besprühen, um den Fehlerwiderstand zu verringern.
 - An den Leitungen rütteln, wenn schlechte Isolierung vermutet wird.
 - Das Tracker-System einstellen, wenn Leitungen mutmaßlich an einer bestimmten Position eingeklemmt sind.

ANALYSIEREN des Systems erneut durchführen, um festzustellen, ob der geschätzte Fehlerwiderstand niedriger ist als zuvor. Dann den Erdschluss nachverfolgen.

Das Signal führt nicht zum Erdschluss. Signal oder Asymmetrie wird in mehreren Verzweigungen beobachtet; Ursache: Möglicherweise tritt ein Leck durch die Kapazität im System auf.

- Den Empfänger nicht verwenden. Die Zange bei aktiviertem BP-Filter verwenden.
- Überprüfen, ob der Transmitter einen Signalton ausgibt und dass die aktiven Anschlüsse und der Signalweg auf der Anzeige angezeigt werden. Siehe [Bildschirme FAULT, OPEN und MAP](#).
- Einen Array-Modus verwenden.

Orten von Unterbrechungen in Leitungen

Der Empfänger kann zusammen mit dem Transmitter verwendet werden, um eine Unterbrechung an einem isolierten Strang zu orten.

So ortet man eine Unterbrechung in einer Leitung:

1. Anschließen des Transmitters
 - a. Den Transmitter bewegen und nur an der Verzweigung anschließen, die die Unterbrechung enthält. Siehe [Abbildung 19](#).

Oder:
 - b. Alle parallelen Verzweigungen auf einer Seite trennen. Siehe [Abbildung 20](#). Dadurch werden parallele Schleifen unterbrochen und das Signal auf die Verzweigung mit dem Fehler fokussiert.
2. Die korrekte Funktion **OPEN** auf Grundlage der Seite auswählen, bei der die Trennungen vorgenommen wurden.

In diesen Beispielen generiert der Transmitter ein Signal vom negativen Anschluss zum Bruch in der Leitung.

3. **TRACE** drücken und den Empfänger verwenden, um dem Signal vom aktiven Anschluss zur Unterbrechung in der Leitung zu folgen. Siehe [Abbildung 20](#).

In diesem Beispiel vom negativen Anschluss zum Bruch in der Erde nachverfolgen.

Abbildung 19. Orten einer Unterbrechung mit einem direkten Anschluss

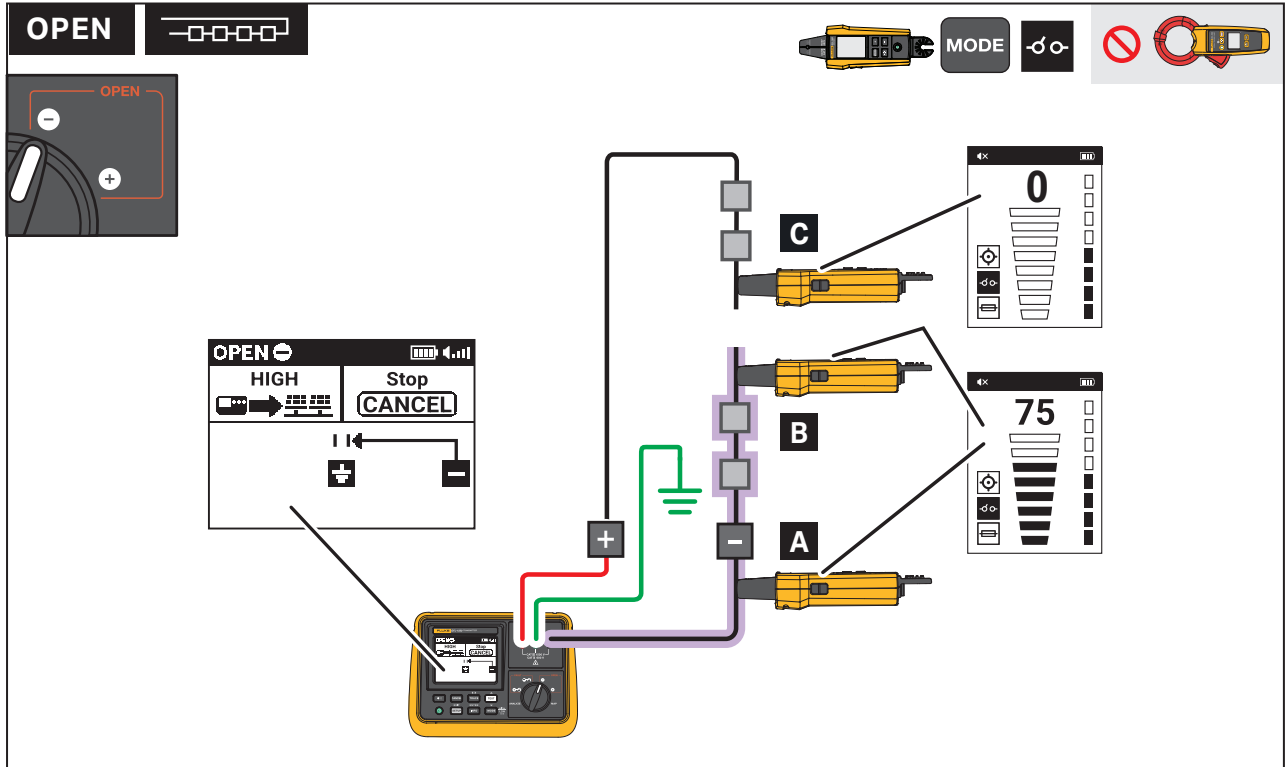
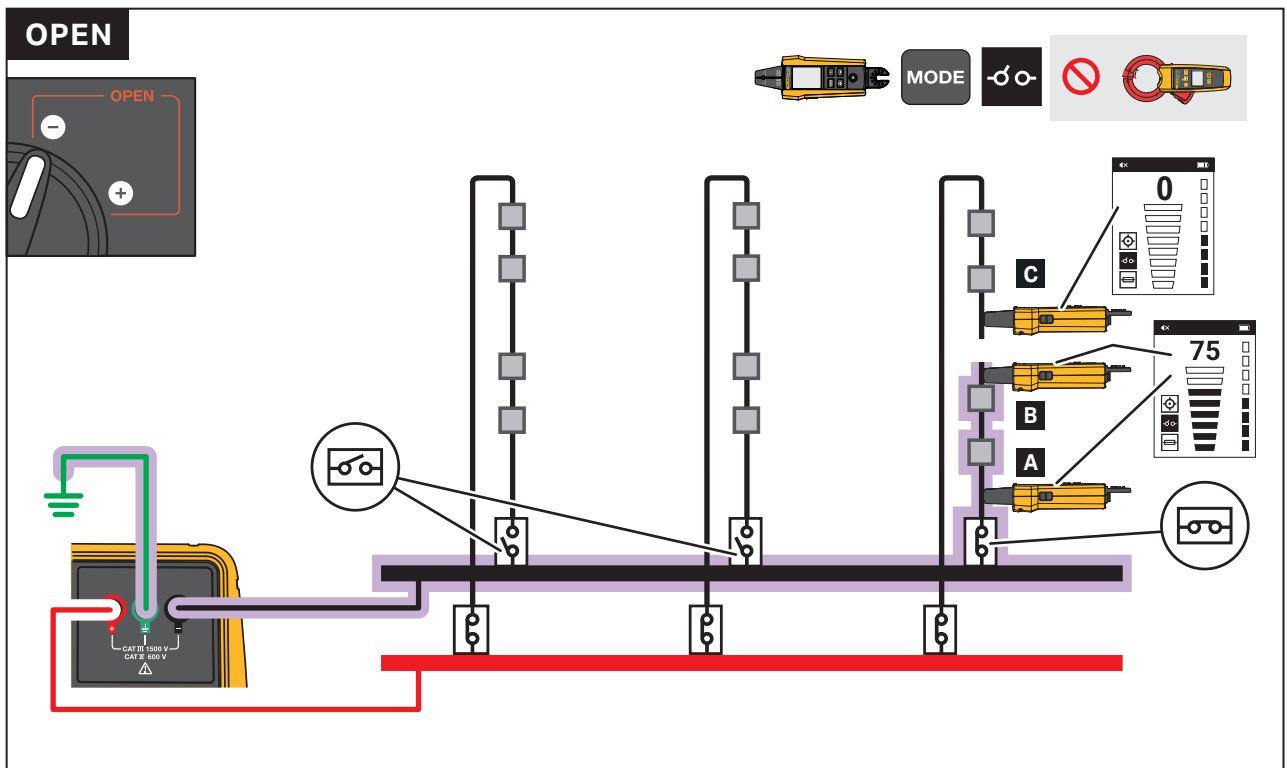


Abbildung 20. Orten einer Unterbrechung mit offenen Sicherungen



Zuordnen eines Systems

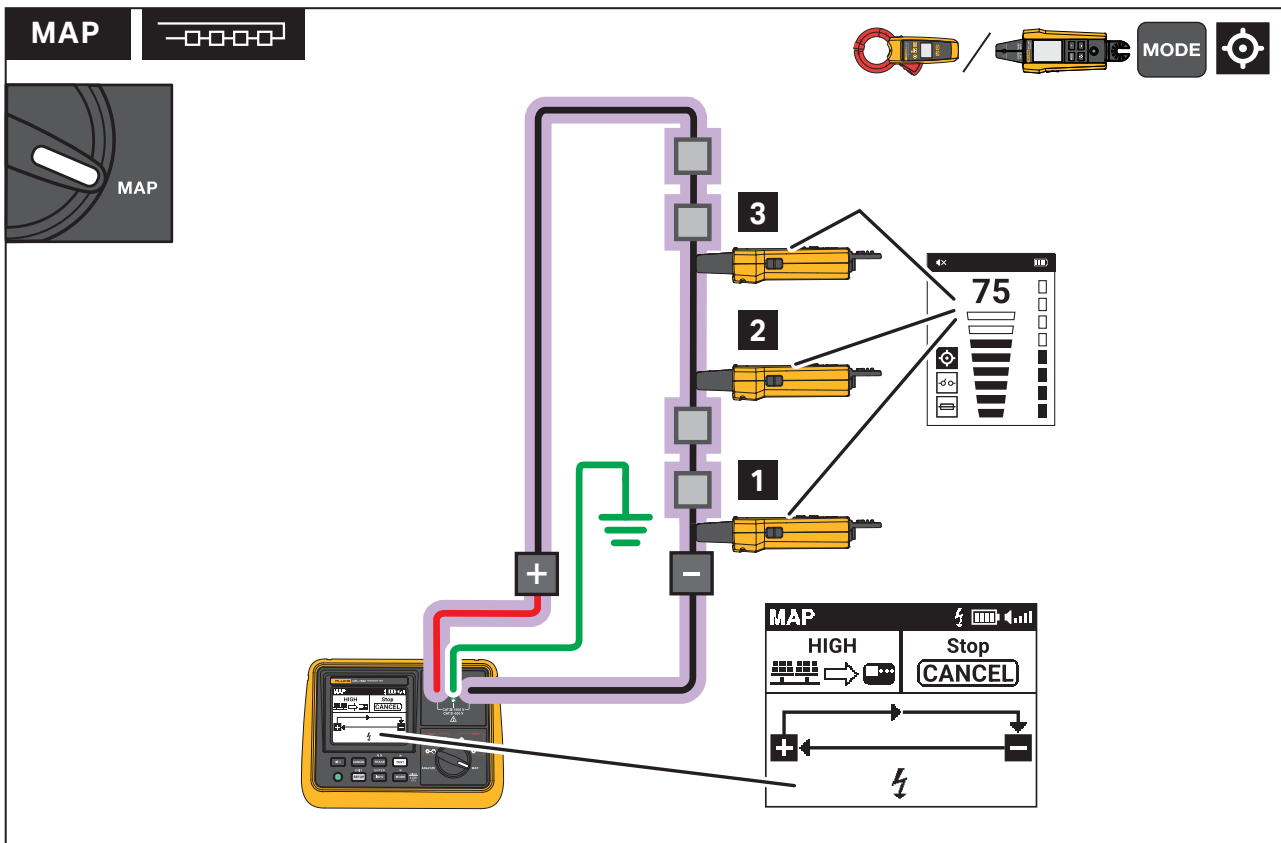
Die Zange oder der Empfänger können zusammen mit dem Transmitter zum Zuordnen eines Systems verwendet werden.

So ordnet man ein System zu:

1. Den Transmitter an das System anschließen. Siehe [Abbildung 21](#).
2. Die Funktion **MAP** wählen, **TRACE** drücken und dem Signal mit dem Empfänger oder der Zange folgen, um das System zuzuordnen.

[Abbildung 21](#) zeigt, wie ein isolierter Strang in einem System zugeordnet wird.

Abbildung 21. Zuordnen eines isolierten Strangs



Ersatzteile

In [Tabelle 13](#) werden alle Ersatzteile aufgeführt. Für Informationen zur Bestellung von Teilen siehe [Kontaktaufnahme mit Fluke Corporation](#).

Tabelle 13. Ersatzteile

Element	PN
Empfänger FLK-GFL-1500	6050955
Zange FLK-GFL-1500	6047762
Messleitungssatz schwarz/rot	5590592
Krokodilklemmensatz	6078023
Messleitungssatz mit geradem Winkel rot/grün/blau	6078010
TLPV-UTool, Trenner für PV-Steckverbinder	5591306
Batterien (2 AA IEC LR6 Alkaline)	376756

Wartung

Das Produkt erfordert nur einen sehr geringen Wartungsaufwand.

⚠️⚠️ **Warnung**

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Personenschäden sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Vor dem Öffnen des Batteriefachs alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen.**
- **Akkus enthalten gefährliche Chemikalien, die Verbrennungen oder Explosionen verursachen können. Bei Kontakt zu Chemikalien die Kontaktstellen mit Wasser reinigen und ärztliche Hilfe holen.**
- **Um ein Auslaufen der Batterien zu verhindern, muss sichergestellt werden, dass die Polarität korrekt ist.**
- **Das Produkt nicht verwenden, wenn Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Es können gefährliche Spannungen auftreten.**
- **Das Produkt nur von einem zugelassenen Techniker reparieren lassen.**
- **Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden. Das Auslaufen der Batterien kann zu Stromschlägen oder Schäden am Produkt führen.**
- **Die Batterien entfernen, wenn das Produkt für eine längere Zeit nicht verwendet oder bei Temperaturen von über 50 °C gelagert wird. Wenn die Batterien nicht entfernt werden, kann Flüssigkeit auslaufen.**
- **Das Batteriefach muss vor Verwendung des Produkts geschlossen und verriegelt werden.**
- **Akkuzellen und Akkusätze weder Hitze noch Feuer aussetzen. Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.**

Reinigung des Produkts

Das Gehäuse von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Lappen und einem milden Reinigungsmittel abwischen. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel verwenden. Schmutz und/oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen kann die Messwerte beeinträchtigen.

Austauschen der Batterien

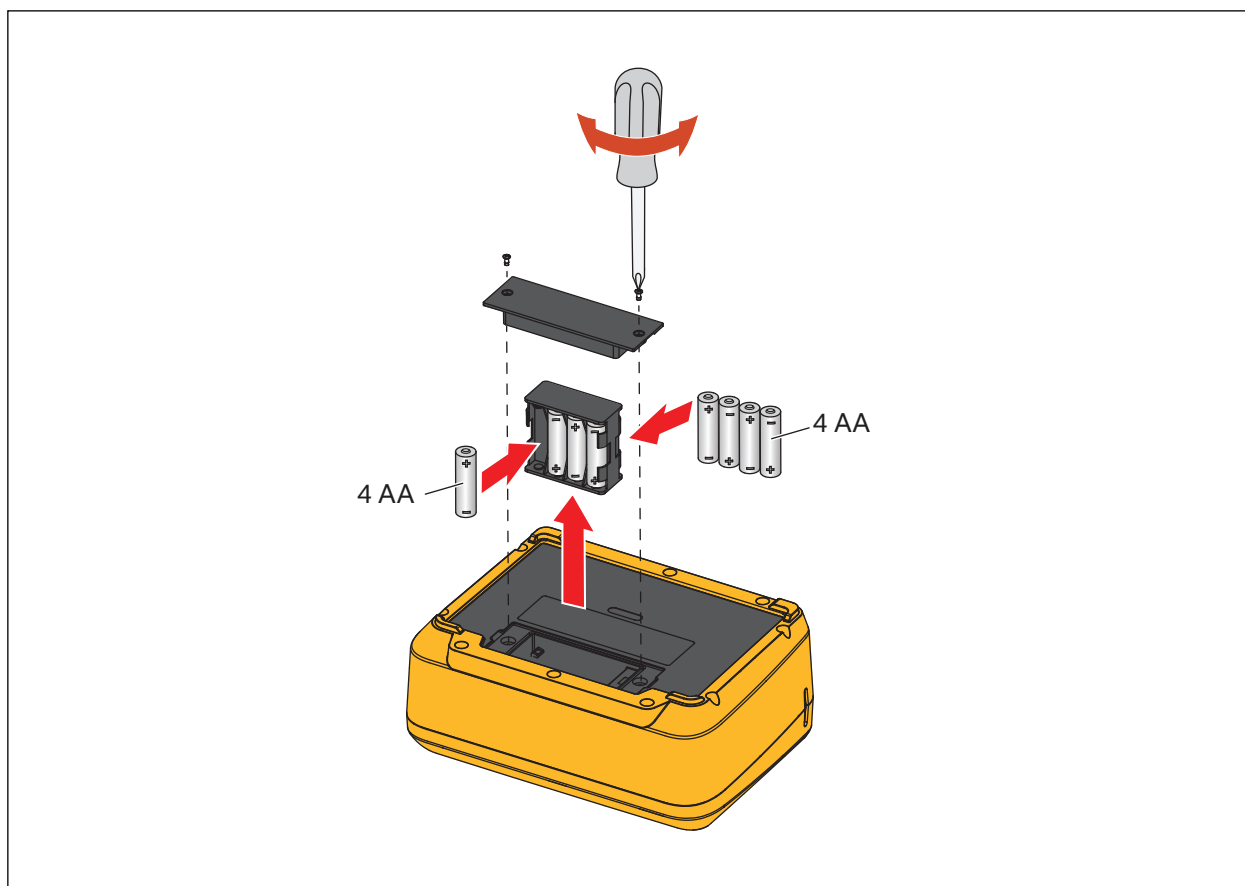
Alkali-Batterien sind im Lieferumfang des Produkts enthalten, sind jedoch nicht im Produkt eingesetzt. Bei Bedarf können auch NiMH-Akkus im Produkt verwendet werden. Um NiMH-Akkus aufzuladen, diese dem Produkt entnehmen.

Um Batterien in das Produkt einzusetzen oder auszutauschen, das Produkt ausschalten und vom System trennen. Dann die neuen Batterien mit richtig ausgerichteter Polarität einsetzen.

Austauschen von Batterien im Transmitter

Abbildung 22 zeigt, wie die Batterien im Sender ausgetauscht werden.

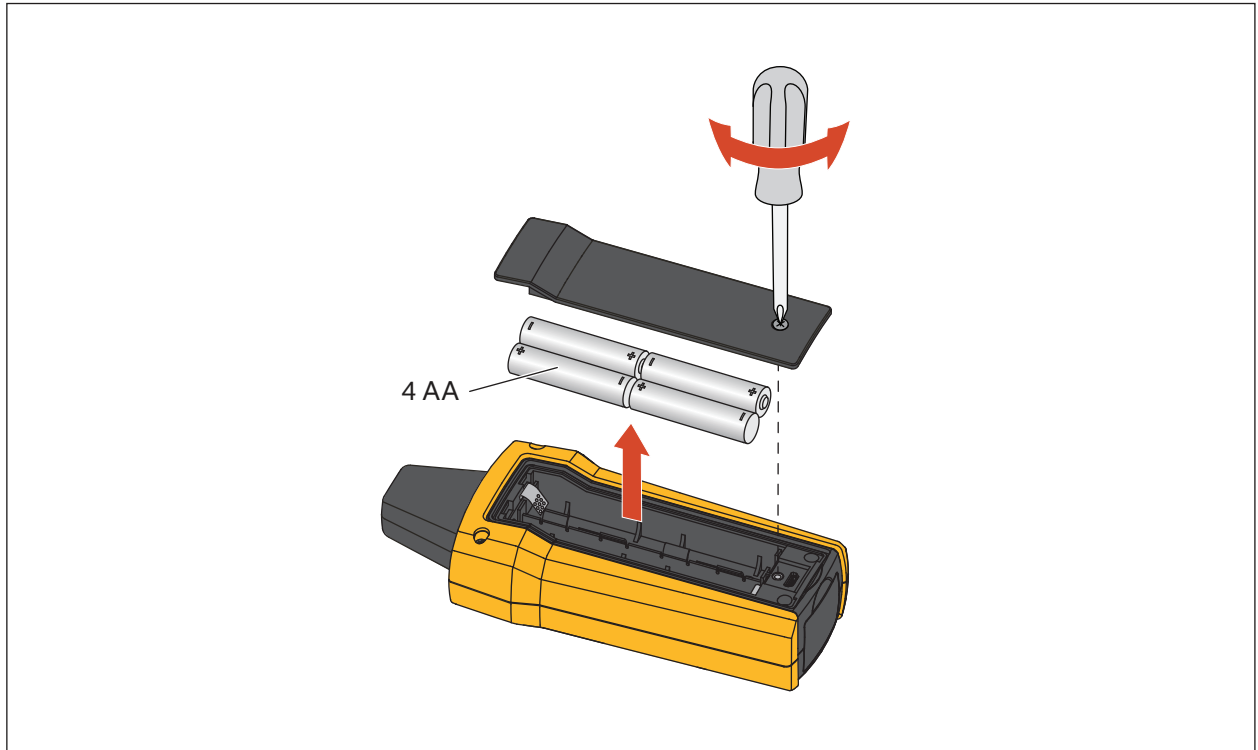
Abbildung 22. Austausch von Batterien im Transmitter



Austausch von Batterien im Empfänger

Abbildung 23 zeigt, wie die Batterien im Empfänger ausgetauscht werden.

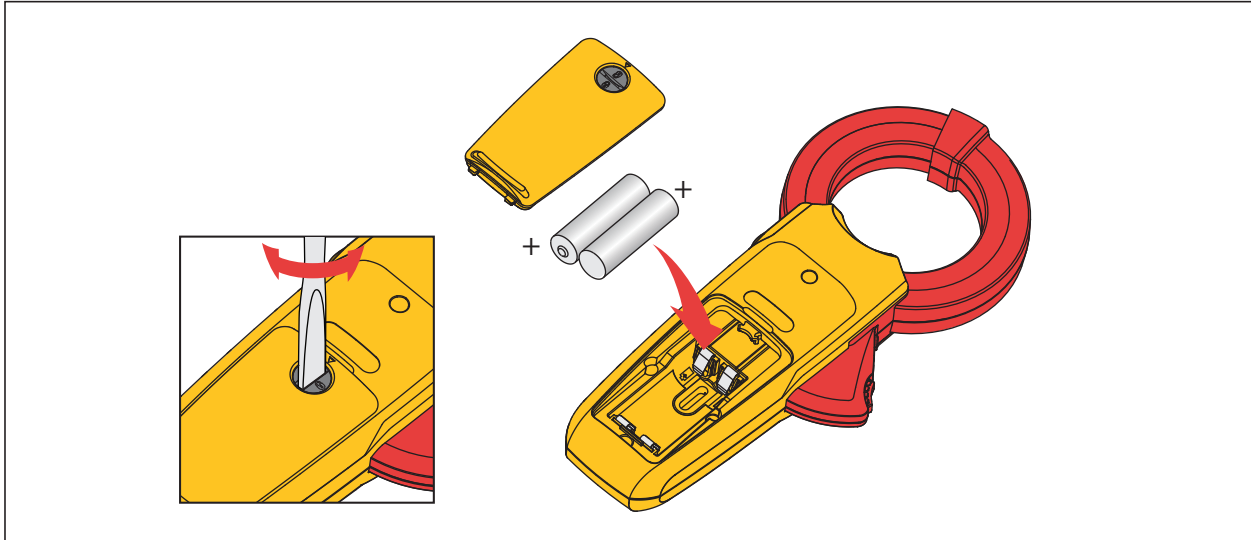
Abbildung 23. Austausch von Batterien im Empfänger



Austausch von Batterien in der Zange

Abbildung 24 zeigt, wie die Batterien im Empfänger ausgetauscht werden.

Abbildung 24. Austausch von Batterien in der Zange



Entsorgung des Produkts

Das Produkt fach- und umweltgerecht entsorgen:

- Vor der Entsorgung personenbezogene Daten im Produkt löschen.
- Vor der Entsorgung Batterien herausnehmen, die nicht in das elektrische System integriert sind, und Batterien getrennt entsorgen.
- Wenn das Produkt einen fest verbauten Akku besitzt, das gesamte Produkt zum Elektronikschrott geben.