

GFL-1500

Solar Ground Fault Locator

Gebruiksaanwijzing



9/2025, Rev. 1, 12/2025 (Dutch)

©2025 Fluke Corporation. Alle rechten voorbehouden.

Specificaties kunnen worden gewijzigd zonder voorafgaande kennisgeving.

Alle productnamen zijn handelsmerken van de respectieve firmas.'

BEPERKTE GARANTIE EN BEPERKING VAN AANSPRAKELIJKHEID

Fluke garandeert voor elk van haar producten, dat het bij normaal gebruik en onderhoud vrij is van materiaal- en fabricagefouten. De garantieperiode bedraagt 3 jaar en gaat in op de datum van verzending. De garantie op onderdelen en op de reparatie en het onderhoud van producten geldt 90 dagen. Deze garantie geldt alleen voor de eerste koper of de eindgebruiker die het product heeft aangeschaft bij een door Fluke erkend wederverkoper, en is niet van toepassing op zekeringen, wegwerpbatterijen of enig ander product dat, naar de mening van Fluke, verkeerd gebruikt, gewijzigd, verwaarloosd of verontreinigd is, of beschadigd is door een ongeluk of door abnormale bedienings- of behandelingsomstandigheden. Fluke garandeert dat de software gedurende 90 dagen in hoofdzaak in overeenstemming met de functionele specificaties zal functioneren en dat de software op de juiste wijze op niet-defecte dragers is vastgelegd. Fluke garandeert niet dat de software vrij is van fouten of zonder onderbreking werkt.

Door Fluke erkende wederverkopers verstrekken deze garantie uitsluitend aan eindgebruikers op nieuwe en ongebruikte producten, maar ze zijn niet gemachtigd om deze garantie namens Fluke uit te breiden of te wijzigen. Garantieservice is uitsluitend beschikbaar als het product is aangeschaft via een door Fluke erkend verkooppunt of wanneer de koper de toepasbare internationale prijs heeft betaald. Fluke behoudt zich het recht voor de koper de invoerkosten voor de reparatie-/vervangingsonderdelen in rekening te brengen als het product in een ander land dan het land van aankoop ter reparatie wordt aangeboden.

De garantieverplichting van Fluke beperkt zich, naar goeddunken van Fluke, tot het terugbetalen van de aankoopprijs, het kosteloos repareren of vervangen van een defect product dat binnen de garantieperiode aan een door Fluke erkend service-centrum wordt geretourneerd.

Voor garantieservice vraagt u bij het dichtstbijzijnde door Fluke erkende service-centrum om een retourautorisatienummer en stuurt u het product vervolgens samen met een beschrijving van het probleem franco en met de verzekering vooruitbetaald (FOB bestemming) naar dat centrum. Fluke is niet aansprakelijk voor beschadiging die tijdens het vervoer wordt opgelopen. Nadat het product is gerepareerd op grond van de garantie, zal het aan de koper worden geretourneerd met vervoerkosten vooruitbetaald (FOB bestemming). Als Fluke van oordeel is dat het defect is veroorzaakt door verwaarlozing, verkeerd gebruik, verontreiniging, wijziging, ongeluk of abnormale bedienings- of behandelingsomstandigheden, met inbegrip van overspanningsdefecten die te wijten zijn aan gebruik buiten de opgegeven nominale waarden voor het product of buiten de normale slijtage van de mechanische componenten, zal Fluke een prijsopgave van de reparatiekosten opstellen en niet zonder toestemming aan de werkzaamheden beginnen. Na de reparatie zal het product aan de koper worden geretourneerd met vervoerkosten vooruitbetaald en zullen de reparatie- en retourkosten (FOB afzender) aan de koper in rekening worden gebracht.

DEZE GARANTIE IS HET ENIGE EN EXCLUSIEVE VERHAAL VAN DE KOPER EN VERVANGT ALLE ANDERE UITDRUKKELIJKE OF STILZWIJGENDE GARANTIES, MET INBEGRIJ VAN, MAAR NIET BEPERKT TOT STILZWIJGENDE GARANTIES VAN VERKOOPBAARHEID OF GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL. FLUKE IS NIET AANSPRAKELIJK VOOR BIJZONDERE SCHADE, INDIRECTE SCHADE, INCIDENTELE SCHADE OF GEVOLGSCHADE, MET INBEGRIJ VAN VERLIES VAN GEGEVENS, VOORTVLOEIENDE UIT WELKE OORZAAK OF THEORIE DAN OOK.

Aangezien in bepaalde landen of staten de beperking van de geldigheidsduur van een stilzwijgende garantie of de uitsluiting of beperking van incidentele schade of gevolgschade niet is toegestaan, is het mogelijk dat de beperkingen en uitsluitingen van deze garantie niet van toepassing zijn op elke koper. Wanneer een van de voorwaarden van deze garantie door een bevoegde rechtbank of een andere bevoegde beleidsvormer ongeldig of niet-afdwingbaar wordt verklaard, heeft dit geen consequenties voor de geldigheid of afdwingbaarheid van enige andere voorwaarde van deze garantie.

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

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

Inhoudsopgave

Titel	Pagina
Inleiding	1
Contact opnemen met Fluke Corporation	1
Veiligheidsinformatie.....	1
Het product	2
De ontvanger	3
Functies van de ontvanger	3
Display van ontvanger	4
Ontvanger gebruiken.....	5
Puntsensor en onderbrekingsmodi.....	6
Onderbreker-modus van ontvanger	7
De stroomtang	10
Kenmerken van de stroomtang	10
Display van stroomtang	12
Stroomtang gebruiken	13
De zender	14
Kenmerken van de zender	14
Display van zender	15
Instelmenu van zender	16
Functies van de draaiknop.....	17
Een systeem analyseren	22
Schermen FAULT, OPEN en MAP	26
Zendermodi	27
Overzicht van aardfouten	29
Overzicht van foutopsporing.....	30
Het dc-systeem van de aarde isoleren.....	30
Controleer de actieve aansluitingen	31
Systeemworkflows.....	33
Workflow voor geïsoleerde reeks.....	33
Ondergrondse fouten.....	35
Workflow voor dubbel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer.....	35
Workflow voor enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer	38
Enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer:	
Gesloten gezeekerde workflow.....	38
Enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer:	
Open gezeekerde workflow.....	42

Workflow voor centrale omvormer met afgetakte combinerboxen	43
Workflow aftakkingsbus	45
Workflow combinerbox of reeksomvormer met externe koppelingen	48
Problemen met een workflow oplossen	52
Een draadbreek lokaliseren.....	53
Een systeem in kaart brengen.....	55
Firmware updaten	56
Vervangingsonderdelen	57
Onderhoud.....	57
Product reinigen	58
Afvoeren van het product	58
Batterijen vervangen.....	58
De batterijen van de zender vervangen	59
De batterijen van de ontvanger vervangen	60
De batterijen van de stroomtang vervangen	61

Inleiding

De GFL-1500 (het product) is een aardfoutzoeker voor zonne-energie-installaties. Het product bestaat uit een zender (de zender), een ontvanger (de ontvanger), een stroomtang voor signaaltracering (de stroomtang), een set meetsnoeren met krokodillenklemmen, en MC4-meetsnoeren. Het product detecteert en lokaliseert aardfouten, onderbrekingen en brengt circuitpaden in kaart in een spanningvoerend of spanningsloos fotovoltaïsch systeem.

De zender genereert een hoogfrequent signaal in een systeem en gebruikt elektrische metingen om een aardfout te identificeren. De ontvanger of de stroomtang detecteert het signaal om de fout te lokaliseren.

Het product werkt bij systemen met spanningen tot 1500 V dc/600 V ac.

Contact opnemen met Fluke Corporation

Fluke Corporation is wereldwijd actief. Ga voor lokale contactgegevens naar onze website: www.fluke.com.

Ga naar onze website om uw product te registreren of om de nieuwste handleidingen of de laatste aanvullingen daarop te bekijken, af te drukken of te downloaden.

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

Veiligheidsinformatie

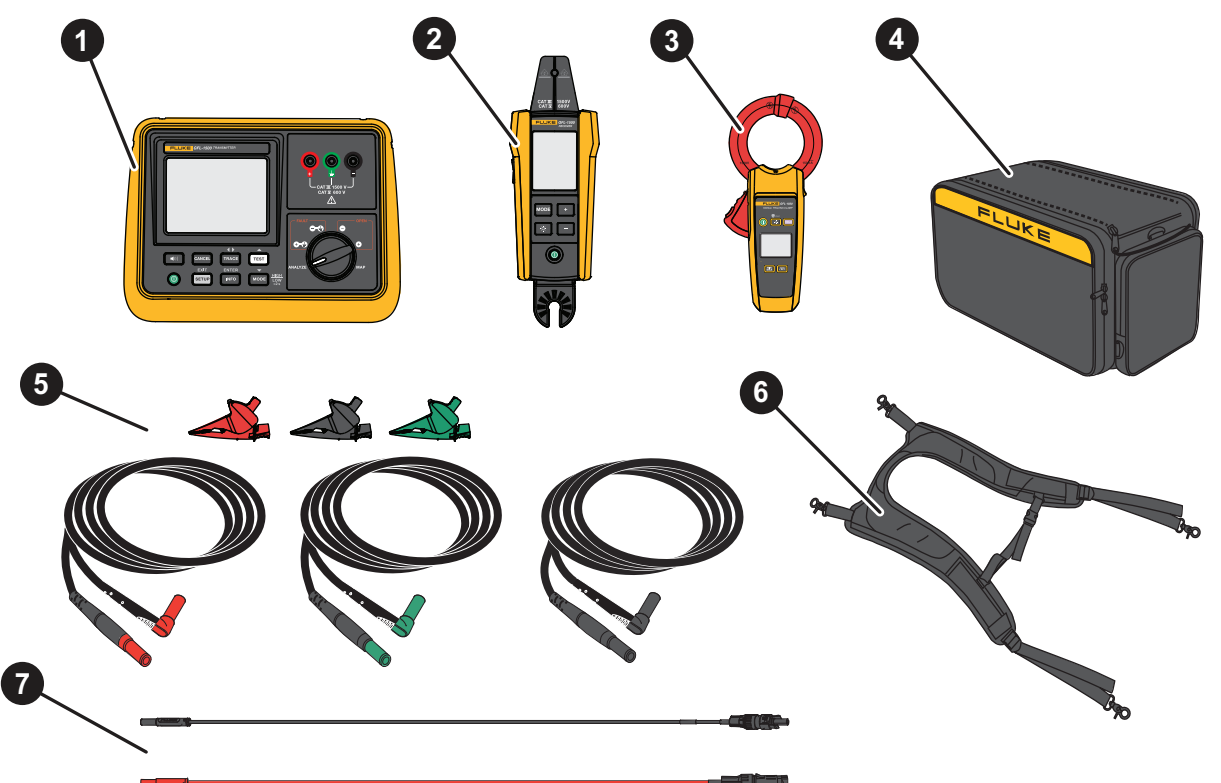
Algemene veiligheidsinformatie vindt u in het gedrukte veiligheidsinformatiedocument dat bij het product wordt geleverd en op www.fluke.com. Waar van toepassing wordt specifiekere veiligheidsinformatie vermeld.

Waarschuwing geeft omstandigheden en procedures aan die gevaar opleveren voor de gebruiker. **Let op** wijst op omstandigheden en procedures die het product of de te testen apparatuur kunnen beschadigen.

Het product

Tabel 1 toont de items die bij het product worden geleverd. Zie voor de onderdeelnummers voor vervangingsonderdelen: [Vervangingsonderdelen](#).

Tabel 1. Product

			
Item	Beschrijving	Item	Beschrijving
1	De zender	5	Meetsnoeren en krokodillenklemmen
2	De ontvanger	6	Riem
3	De stroomtang	7	MC4-meetsnoeren
4	Draagtas	--	Batterijen

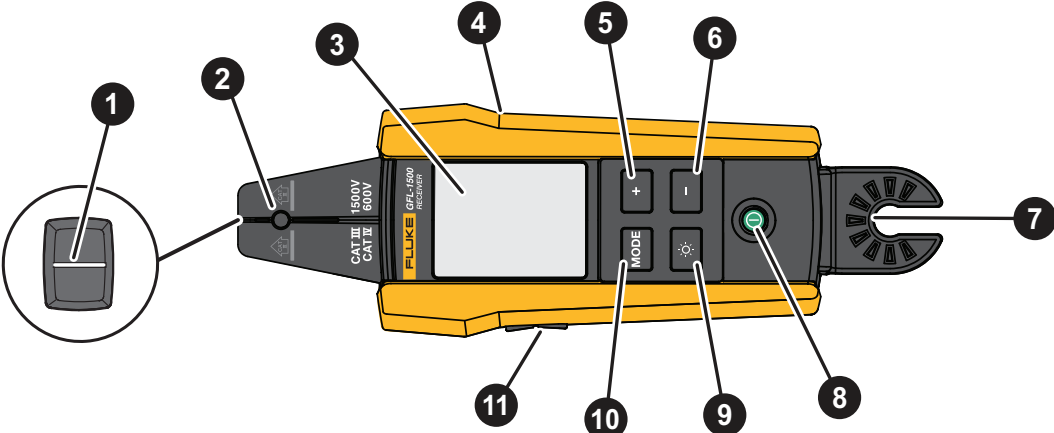
De ontvanger

Gebruik de ontvanger met de zender om direct een signaal in een draad te detecteren.

Functies van de ontvanger

Tabel 2 toont de kenmerken van de ontvanger.

Tabel 2. Functies van de ontvanger

	
Item	Functie
1	Zorg dat de lijn aan de bovenkant van de puntsensor op één lijn ligt met een draad of zekering om een signaal te detecteren. Zie Puntsensor en onderbrekingsmodi .
2	De ledindicator gaat branden wanneer de ontvanger een signaal detecteert. De frequentie van de flits is evenredig aan de sterkte van het signaal.
3	Het display toont de instellingen, testfuncties en resultaten. Zie Display van ontvanger .
4	Vingerbescherming. ⚠⚠ Waarschuwing Houd de ontvanger vast achter de vingerbescherming.
5	Druk op + om de gevoeligheid van de ontvanger voor het detecteren van een signaal te verhogen.
6	Druk op - om de gevoeligheid van de ontvanger voor het detecteren van een signaal te verlagen.

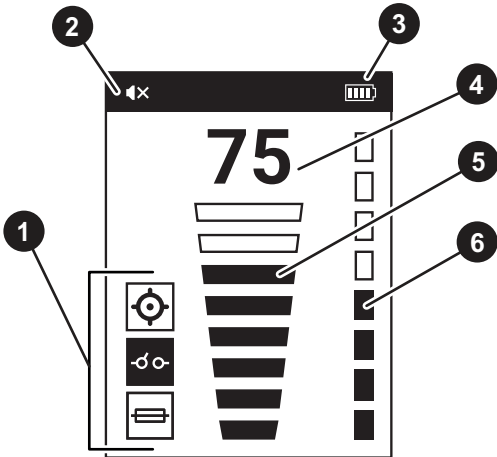
Tabel 2. Functies van de ontvanger (vervolg)

Item	Functie
7	Punt voor het bevestigen van een hot stick. De hot stick is afzonderlijk verkrijgbaar.
8	Druk op  om de ontvanger in of uit te schakelen
9	Druk op  om de helderheid van het display aan te passen.
10	Druk op  om een modus te selecteren. Zie Tabel 4 .
11	Hiermee past u het volume van het product aan.

Display van ontvanger

[Tabel 3](#) toont de items op het display van de ontvanger.

Tabel 3. Display van ontvanger

	
Item	Functie
1	Indicator voor de traceermodus. Het pictogram met de zwarte achtergrond geeft de geselecteerde modus aan.
2	Volume-indicator.
3	Batterij-indicator.
4	De signaalsterkte als een getal van 00 t/m 99.
5	De signaalsterkte als een aantal balkjes.
6	Het gevoeligheidsniveau (1 t/m 8) van de ontvanger.

Ontvanger gebruiken

De ontvanger kan een signaal direct in een draad detecteren.

Opmerking

De ontvanger kan geen signaal detecteren in een ondergronds gedeelte van een draad.

Ga als volgt te werk om de ontvanger te gebruiken:

1. Sluit de zender aan. Zie [Overzicht van foutopsporing](#), [Een draadbreuk lokaliseren](#) en [Een systeem in kaart brengen](#).
2. Schakel de ontvanger in.

Opmerking

Houd de ontvanger > 1 m van de zender en de meetsnoeren om signaalinterferentie te minimaliseren.

3. Pas indien nodig de helderheid van het display en het volume aan.
4. Druk op **MODE** om een modus te selecteren. [Tabel 4](#) geeft een overzicht van de traceermodi van de ontvanger en beschrijft de toepassingen voor elke modus.
5. Om een andere draad in een andere modus te traceren, drukt u op **MODE** om een nieuwe modus te selecteren.

Tabel 4. Ontvangermodi

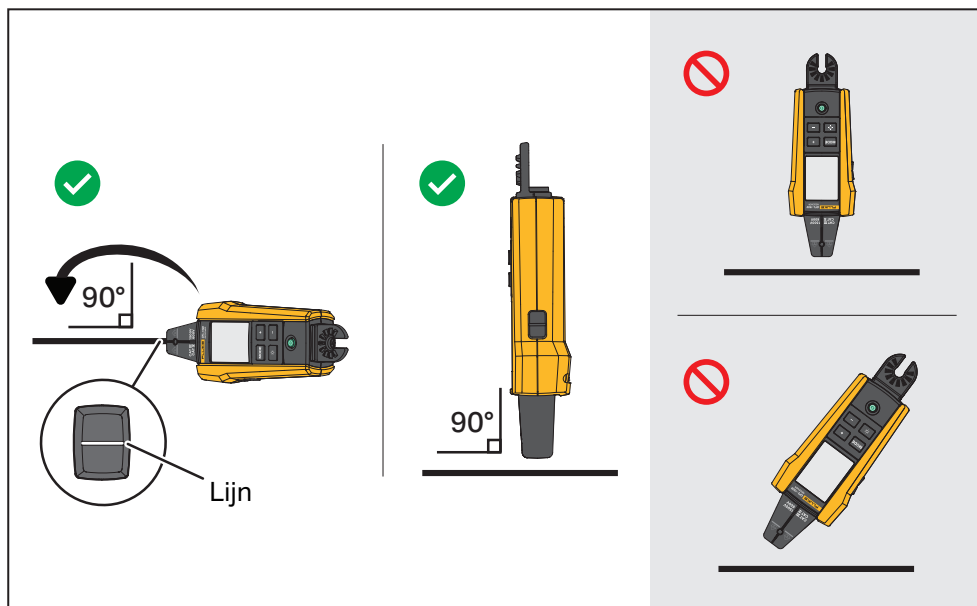
Modus	Beschrijving
Puntsensor 	Te gebruiken met de FAULT-functies van de zender, om een aardfout in een geïsoleerde reeks of in een onderbroken parallel circuit op te sporen. Zie Puntsensor en onderbrekingsmodi. Te gebruiken met de MAP-functie van de zender, om de reeksindeling van een PV-systeem te bevestigen. Het PV-systeem mag geen aardfout of onderbroken draad bevatten. Zie Puntsensor en onderbrekingsmodi.
Onderbreking 	Te gebruiken met de OPEN-functie van de zender, om een signaal in een geïsoleerde reeks of geïsoleerd circuit te traceren voor het lokaliseren van een draadbreuk.
Onderbreker 	Te gebruiken met de zender om te bepalen welke zekering of onderbreker op de zender is aangesloten. Zie Onderbreker-modus van ontvanger. Te gebruiken met de FAULT- of MAP-functie.

Puntsensor en onderbrekingsmodi

De puntsensor of onderbrekingsmodi gebruiken:

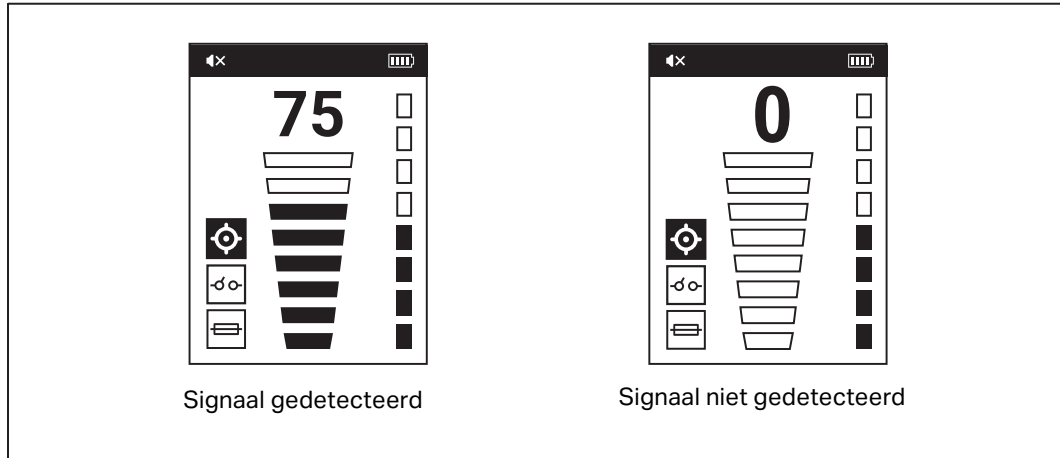
1. Scan een doelgebied met de puntsensor om het sterkste signaalniveau te zoeken.
2. Om het sterkste signaalniveau in een draad te vinden, lijnt u de ontvanger loodrecht op de draad uit met de lijn boven op de puntsensor parallel aan de draad. Zie [Afbeelding 1](#).
3. Om de richting van de draad te controleren, draait u de ontvanger regelmatig 90 graden van de ene naar de andere kant, terwijl de puntsensor loodrecht op de draad blijft.

Afbeelding 1. Puntsensor van ontvanger en uitlijning in onderbrekingsmodus



4. Pas de gevoeligheid regelmatig aan om de signaalsterkte rond 75% te houden. De signaalsterkte-indicator op het display verandert. Zie [Afbeelding 2](#).
5. Als het signaal te sterk is om de draad nauwkeurig te lokaliseren, verlaagt u de gevoeligheid van de ontvanger of gebruikt u de modus **LOW** van de zender.

Afbeelding 2. Puntsensor van ontvanger en signaalsterkte in onderbrekingsmodus



Onderbreker-modus van ontvanger

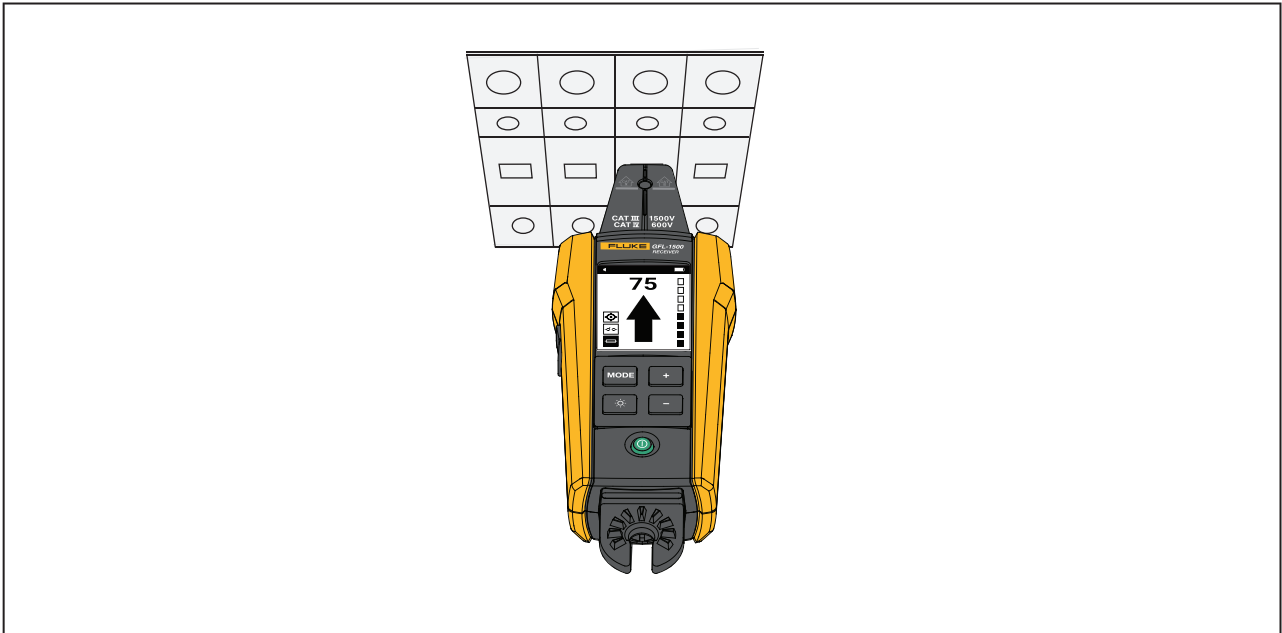
De onderbreker-modus past automatisch de gevoeligheid van de ontvanger aan. De ontvanger slaat het sterkste signaal in het geheugen op. Als gevolg hiervan identificeert de ontvanger één goede stroomonderbreker of zekering.

Ga als volgt te werk om de onderbreker-modus te gebruiken:

1. Lijn de ontvanger loodrecht uit op de onderbreker. De lijn aan de bovenkant van de puntsensor loopt parallel aan de stroomonderbrekers. Zie [Afbeelding 3](#).

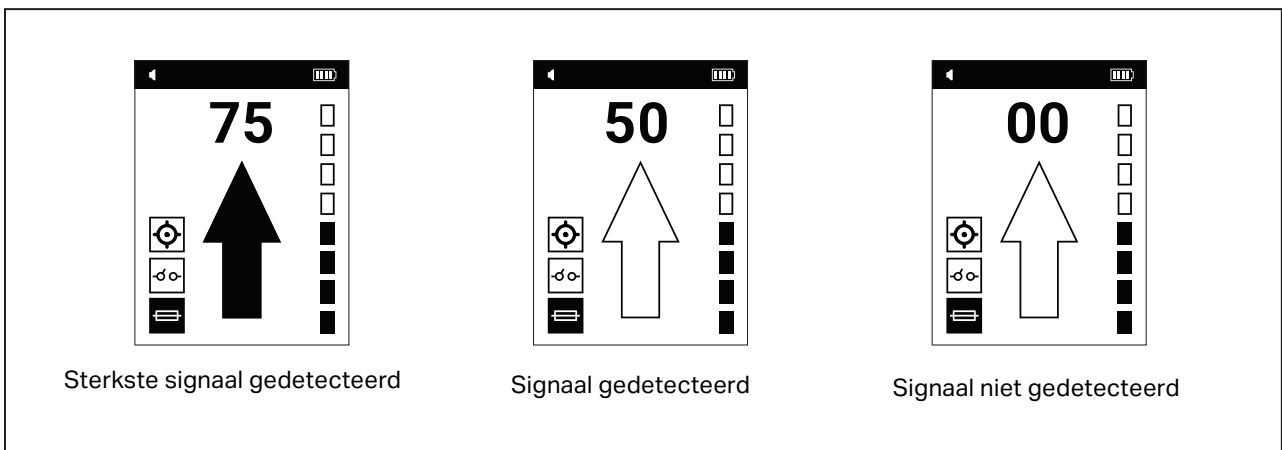
Opmerking

Verschillende ontwerpen van onderbrekers of zekeringen, hoogte of de interne contactstructuur kunnen de nauwkeurigheid van de identificatie van onderbrekers of zekeringen beïnvloeden. Voor de beste resultaten verwijdt u de afdekking van het onderbreker- of zekeringenpaneel en scant u de draden in plaats van de onderbrekers of zekeringen.

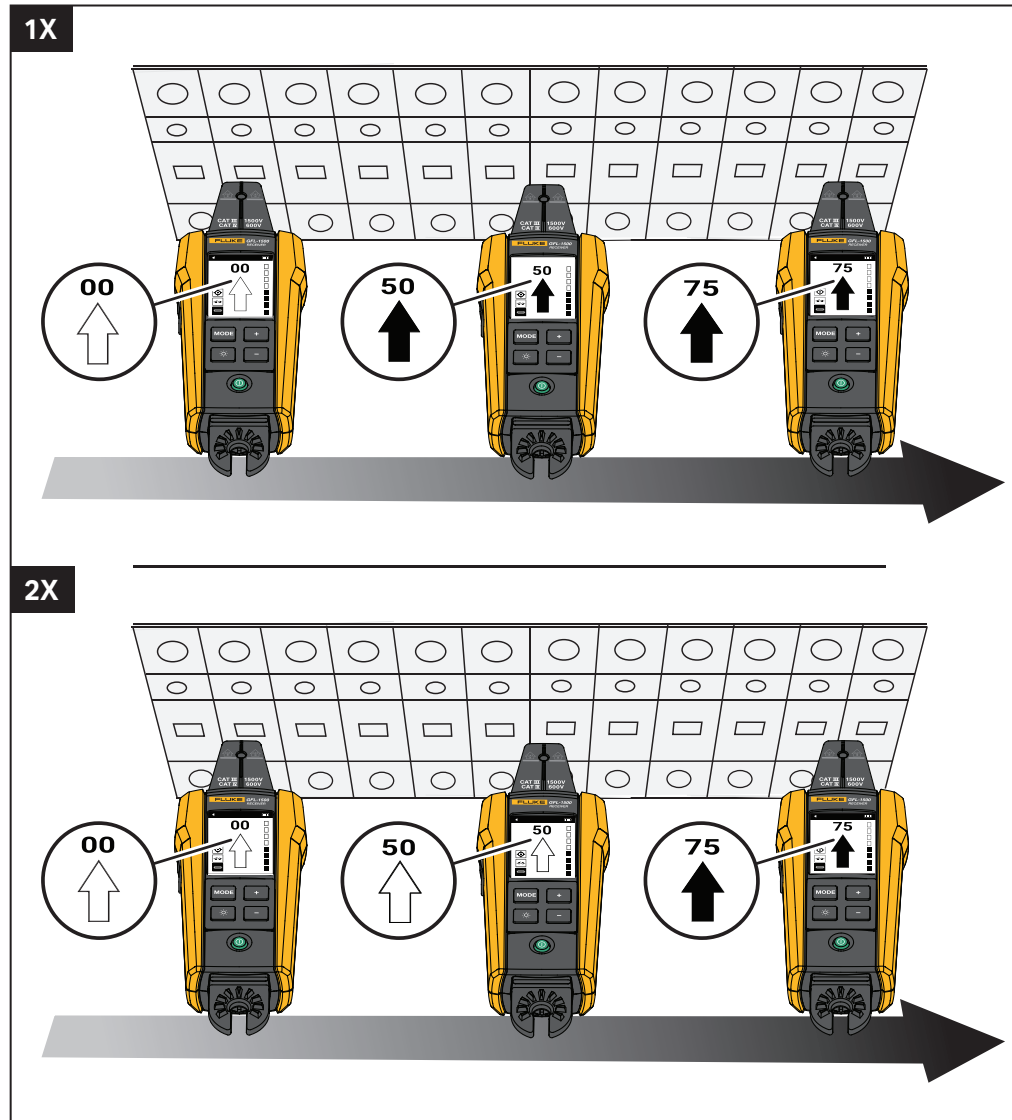
Afbeelding 3. Uitlijning van ontvanger in onderbreker-modus

2. Scan elke onderbreker of zekering meerdere keren tot de pijl op het display brandt voor slechts één zekering of stroomonderbreker. Scan voor de beste resultaten bij de uitgang van de onderbreker of zekering. De volgorde waarin u de onderbrekers of zekeringen scant, is niet relevant.

De signaalsterkte-indicator op het display verandert. Zie [Afbeelding 4](#). Zie voor een toepassing van de onderbreker-modus [Afbeelding 5](#).

Afbeelding 4. Signaalsterkte van onderbreker bij ontvanger

Afbeelding 5. Toepassing van onderbrekermodus van ontvanger



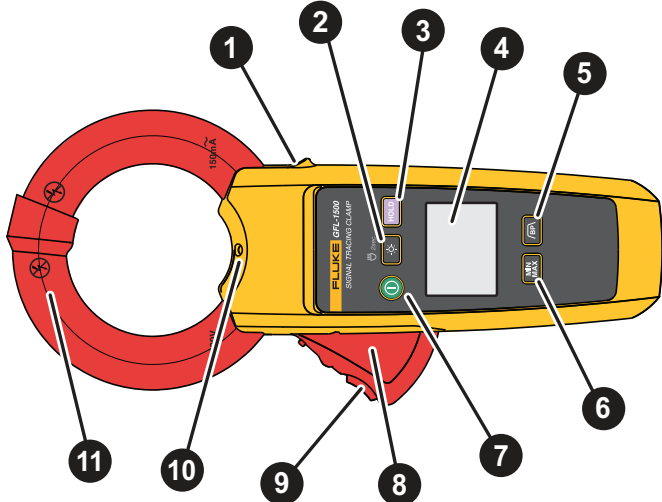
De stroomtang

De stroomtang kan een signaal detecteren in draden die zich in de bek bevinden. Gebruik de stroomtang wanneer u geen ontkoppeling uitvoert in het systeem.

Kenmerken van de stroomtang

Tabel 5 toont de kenmerken van de stroomtang.

Tabel 5. Kenmerken van de stroomtang

	
Item	Functie
1	Vingerbescherming. ⚠ ⚠ Waarschuwing Houd de stroomtang vast achter de vingerbescherming.
2	Druk op  om de achtergrondverlichting van het display in en uit te schakelen. Houd  2 seconden ingedrukt om de spot (10) in of uit te schakelen.
3	Druk op HOLD om de resultaten te behouden en HOLD op het display weer te geven. Druk nogmaals op HOLD om de resultaten te wissen en HOLD van het display te verwijderen.
4	Het display toont de gemeten waarde, eenheid, functie en het batterijniveau. Zie Display van stroomtang .

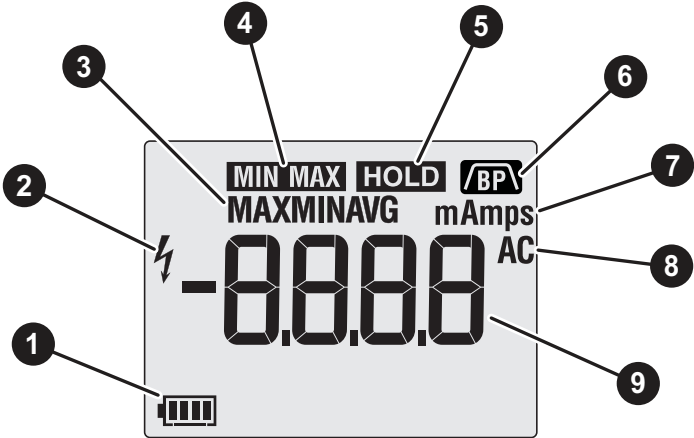
Tabel 5. Kenmerken van de stroomtang (vervolg)

Item	Functie
5	Druk op  om het banddoorlaatfilter te activeren om capacitieve lekpaden uit te filteren voor betrouwbaardere resultaten. Filters mogen alleen 30 Hz t/m 70 Hz gebruiken. Het banddoorlaatfilter () werkt alleen als de zender in de arraymodus HIGH of LOW staat en de indicator voor gevaarlijke spanning () op het display wordt weergegeven. Zie Zendermodi.
6	Druk op : 1x om de minimale meetwaarde op het display te tonen. 2x om de maximale meetwaarde op het display te tonen. 3x om de gemiddelde meetwaarde op het display te tonen. Zie Tabel 6.
7	Druk op  om de stroomtang in en uit te schakelen.
8	Knop voor openen van bek. Te gebruiken met de knop voor het ontgrendelen van de bek () om de bek () te ontgrendelen en te openen.
9	Knop voor ontgrendelen van bek. Te gebruiken met de knop voor het openen van de bek () om de bek () te ontgrendelen en te openen.
10	Wanneer de spot is ingeschakeld wordt het klemgebied van de stroomtang verlicht om uw zicht te verbeteren.
11	De bek.

Display van stroomtang

Tabel 6 toont de items op het display van de stroomtang.

Tabel 6. Display van stroomtang

	
Item	Functie
1	Batterij-indicator.
2	Indicator voor gevaarlijke spanning.
3	MAX , MIN of AVG wordt weergegeven afhankelijk van hoe vaak u op MIN MAX op de stroomtang drukt. Zie Tabel 5.
4	Wordt weergegeven met MIN MAX ingeschakeld. Zie Tabel 5.
5	Wordt weergegeven met HOLD ingeschakeld. Zie Tabel 5.
6	Wordt weergegeven met BP ingeschakeld. Zie Tabel 5.
7	Meeteenheid
8	Geeft aan dat de meting in ac is.
9	De gemeten waarde.

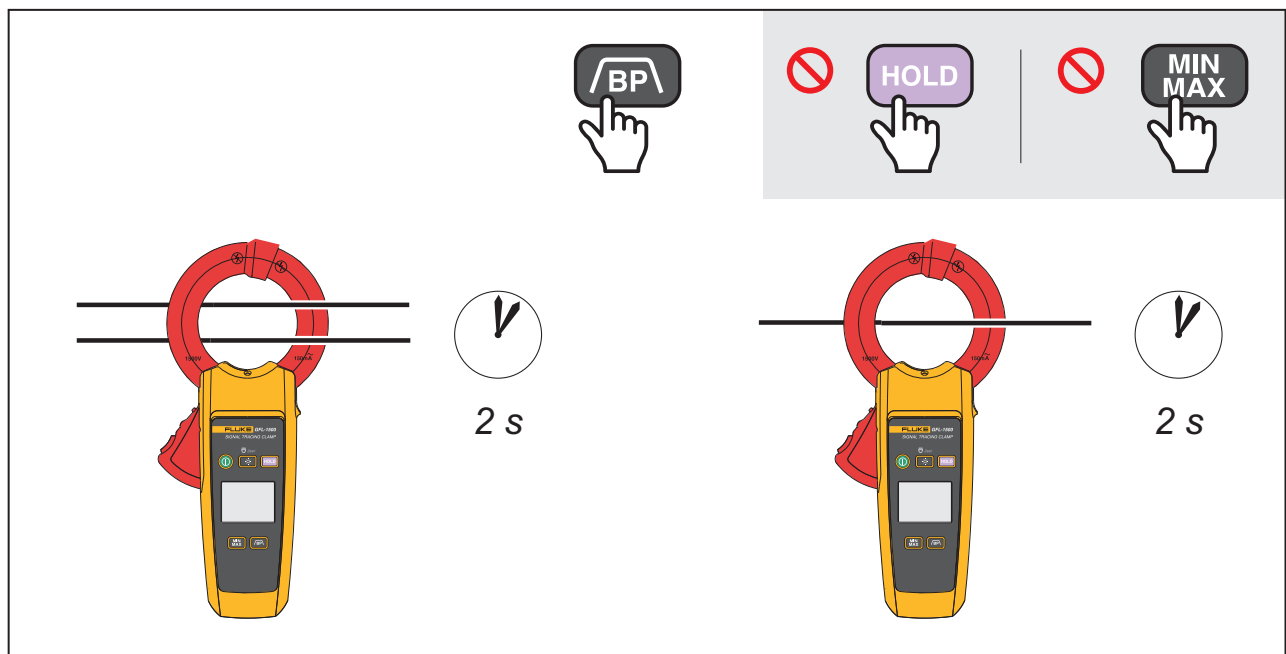
Stroomtang gebruiken

Gebruik de stroomtang met de zender om een aardfout op te sporen of een systeem in kaart te brengen.

De klem gebruiken:

1. Sluit de zender aan. Zie [Overzicht van foutopsporing](#) en [Een systeem in kaart brengen](#).
2. Lijn de geïsoleerde draden in de stroomtang correct uit. Zie [Afbeelding 6](#).
3. Schakel de stroomtang in. Druk niet op **HOLD** of **MIN MAX**.
4. Druk op **BP** terwijl de zender zich in de arraymodus bevindt. Zie [Zendermodi](#).
5. Als de zender in de eenheidmodus staat, druk dan niet op **BP**. Zie [Zendermodi](#).
6. Houd de stroomtang 2 seconden stil, zodat de meting zich kan stabiliseren.

Afbeelding 6. Uitlijning van de stroomtang



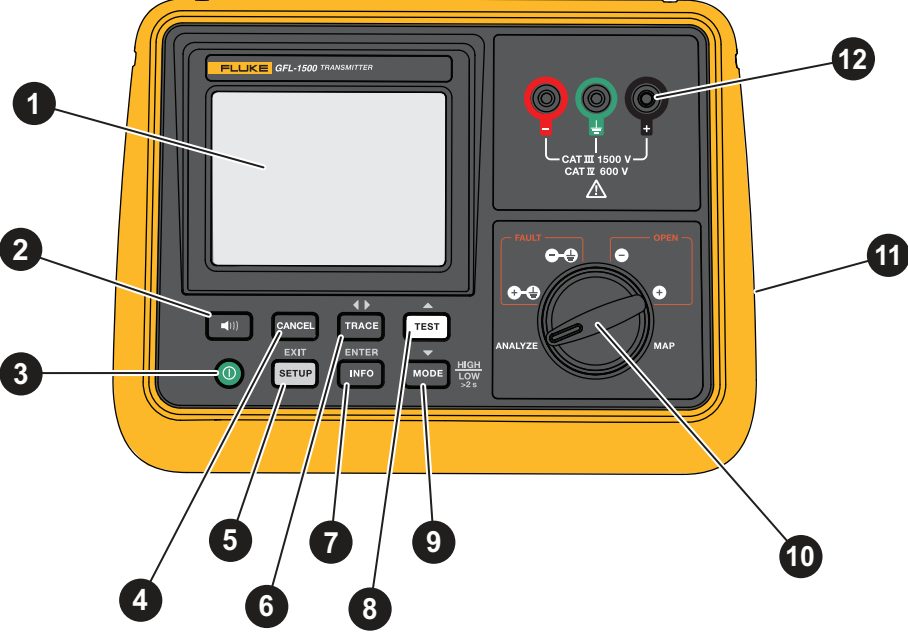
De zender

De zender genereert een signaal in een spanningvoerend of spanningsloos circuit.

Kenmerken van de zender

Tabel 7 toont de kenmerken van de zender.

Tabel 7. Kenmerken van de zender

	
Item	Functie
1	Op het display worden menuselecties en testresultaten weergegeven. Zie Display van zender , .
2	Druk op  om het volume aan te passen.
3	Druk op  om het product in en uit te schakelen.
4	Druk op CANCEL om een actie te annuleren.
5	Druk eenmaal op SETUP om het instelmenu te openen en de secundaire functies van de knoppen te activeren die boven de knoppen zijn aangegeven. Druk nogmaals op SETUP om het instelmenu af te sluiten. Zie Instelmenu van zender .

Tabel 7. Kenmerken van de zender

Item	Functie
6	Druk op TRACE om een traceersignaal te starten, terwijl FAULT , OPEN of MAP is geselecteerd op de draaiknop.
7	Druk op INFO om te schakelen tussen het resultatenscherf van ANALYZE en het modulescherf van ANALYZE, terwijl ANALYZE op de draaiknop is geselecteerd.
8	Selecteer met de draaiknop ANALYZE en druk op TEST om het systeem te analyseren. Zie Een systeem analyseren .
9	Druk, terwijl FAULT , OPEN , of MAP is geselecteerd op de draaiknop, op MODE om de modus te selecteren: array, eenheid of automatisch. Houd MODE 2 seconden ingedrukt om te wisselen tussen de modi voor hoge en lage amplitude: HIGH en LOW . De modus LOW is alleen beschikbaar in de eenheidmodus met OPEN geselecteerd op de draaiknop. Zie Zendermodi .
10	Selecteer met de draaiknop het type test dat u wilt uitvoeren. Zie Functies van de draaiknop .
11	Het batterijvak bevindt zich aan de achterkant.
12	Ingangen voor de meetsnoeren.

Display van zender

Wanneer u de zender voor de eerste keer inschakelt, worden de schermen in het Engels weergegeven. Om de taalselectie te wijzigen, zie [Instelmenu van zender](#).

De gebruikershandleiding toont Engelse schermen in voorbeelden en vertaalt de uitleg waar nodig in tabellen of tekst.

Opmerking

Tekst die in het Engels wordt weergegeven op de knoppen en de draaiknopfuncties, worden in het Engels weergegeven in de gebruikersinterface (UI) op het display.

Instelmenu van zender

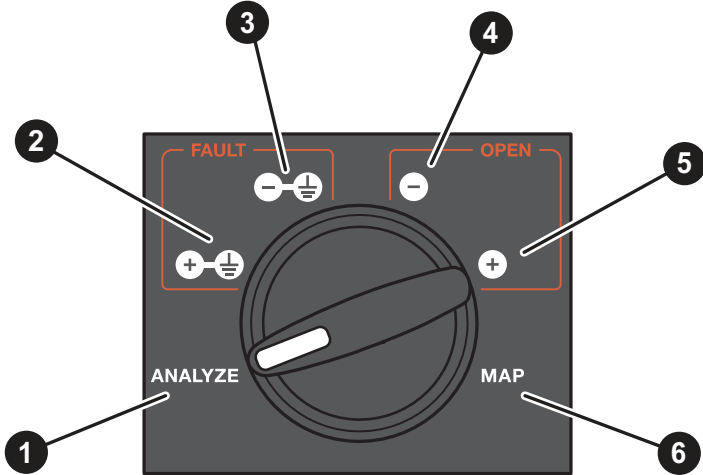
Helderheidsniveau van het display wijzigen:

1. Druk op **SETUP** om het instelmenu te openen en de secundaire functies boven de andere toetsen te activeren.
2. Druk op **TEST** (pijl omhoog) of **MODE** (pijl omlaag) om een menu-item te markeren en druk op **INFO** (**ENTER**) om het item te selecteren.
3. Gebruik de secundaire functies om wijzigingen aan te brengen.
 - a. Om de helderheid van het display te wijzigen, drukt u op **TEST** (pijl omhoog) of **MODE** (pijl omlaag) om een helderheidsniveau te selecteren.
 - b. Om de taalselectie te wijzigen, drukt u op **TEST** (pijl omhoog) of **MODE** (pijl omlaag) om een taal te markeren.
 - c. Om de firmware bij te werken, gebruikt u de TruTest™-software die beschikbaar is op onze website. Zie [Firmware updaten](#).
 - d. Om een modulenummer te wijzigen, drukt u op **TRACE** (pijl naar rechts en pijl naar links) om te wisselen tussen de kolommen voor tientallen en eenheden, en op **TEST** (pijl omhoog) of **MODE** (pijl omlaag) om een waarde te wijzigen.
4. Druk op **INFO** (**ENTER**) om terug te keren naar het instelmenu.
5. Als alle wijzigingen zijn ingesteld, drukt u op **SETUP** (**EXIT**) om het instelmenu af te sluiten en de secundaire functies uit te schakelen.

Functies van de draaiknop

Tabel 8 toont de functies van de draaiknop van de zender.

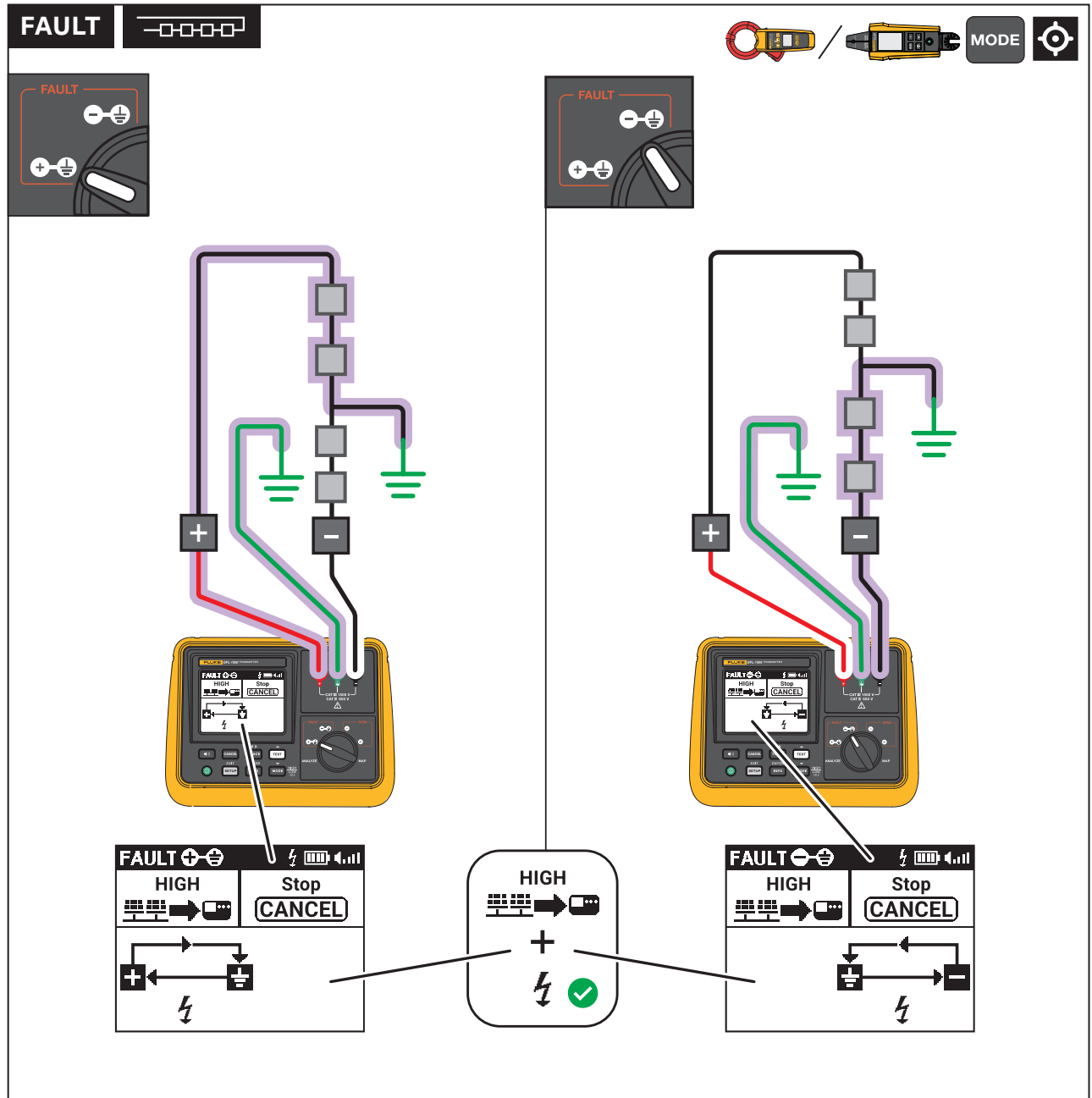
Tabel 8. Functies van de draaiknop

	
Item	Functie
1	In de functie ANALYZE doet de zender het volgende: • Meet spanning naar aarde. • Schat de foutweerstand in. • Kan een schatting maken van het aantal modules voor de fout in een reeks. • Hij bewaakt op gevaarlijke spanning tussen de plus-, min- en aardeaansluiting. Zie Een systeem analyseren.
2	In de functie FAULT $\oplus \ominus$ doet de zender het volgende: • Hij genereert een signaal dat van plus naar een aardfout loopt. • Hij bewaakt op gevaarlijke spanning tussen de plus- en aardeaansluiting. Zie Afbeelding 7.

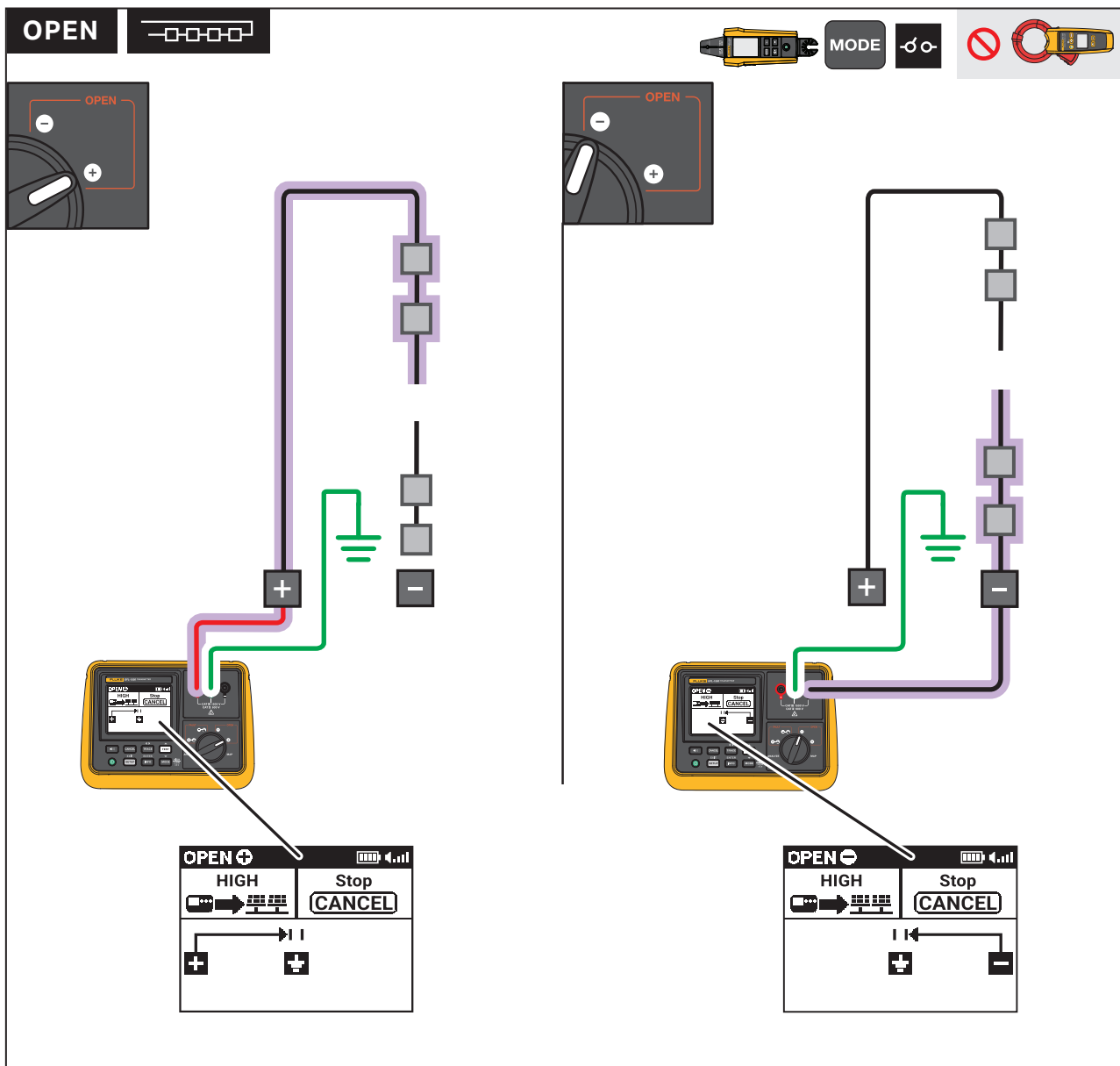
Tabel 8. Functies van de draaiknop (vervolg)

Item	Functie
3	In de functie FAULT  doet de zender het volgende: • Hij genereert een signaal dat van min naar een aardfout loopt. • Hij bewaakt op gevaarlijke spanning tussen de min- en aardeaansluiting. Zie Afbeelding 7.
4	In de functie OPEN  doet de zender het volgende: • Hij genereert een signaal dat van de minaansluiting van de zender naar een onderbreking in een geïsoleerd circuit loopt. • Hij bewaakt op gevaarlijke spanning tussen de min- en aardeaansluiting. Zie Afbeelding 8.
5	In de functie OPEN  doet de zender het volgende: • Hij genereert een signaal dat van de plusaansluiting van de zender naar een onderbreking in een geïsoleerd circuit loopt. • Hij bewaakt op gevaarlijke spanning tussen de plus- en aardeaansluiting. Zie Afbeelding 8.
6	In de functie MAP doet de zender het volgende: • Hij genereert een signaal dat van de plus- naar de minaansluiting van de zender stroomt via een geïsoleerd circuit. • Hij bewaakt op gevaarlijke spanning tussen de plus- en minaansluiting. Zie Afbeelding 9.

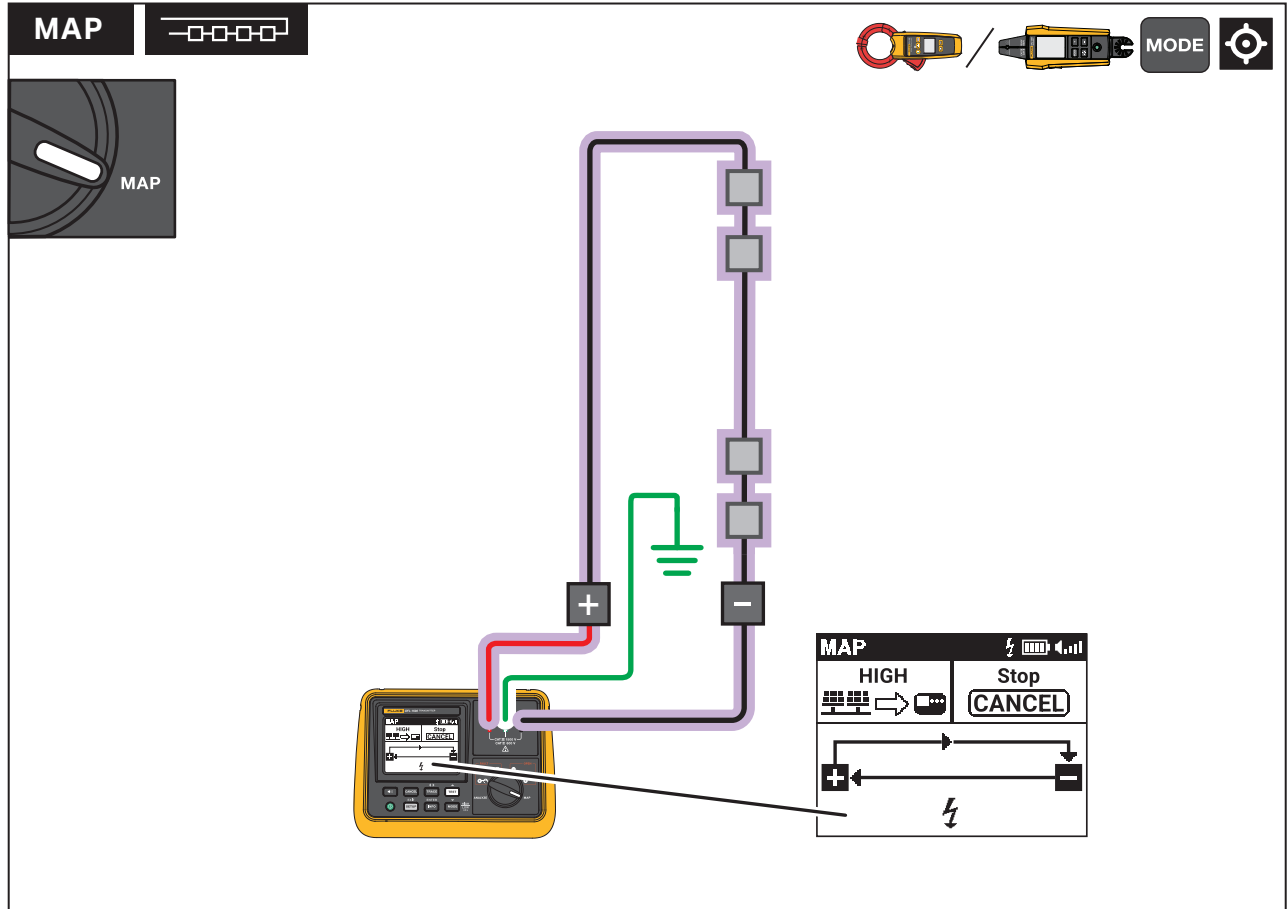
Afbeelding 7. Signaalstroom FAULT



Afbeelding 8. Signaalstroom OPEN



Afbeelding 9. Signaalstroom MAP



Een systeem analyseren

De **ANALYZE**-functie biedt belangrijke diagnostische metingen, zoals geschatte foutweerstand en spanning naar aarde.

Een systeem analyseren:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Selecteer de workflow die het meest overeenkomt met het te traceren systeem. Zie [Systeemworkflows](#).
3. Sluit de zender juist aan conform de workflow van het type te traceren systeem. Zie [Systeemworkflows](#).
4. Op de zender:
 - a. Druk op .
 - b. Zet de draaiknop op **ANALYZE**.
 - c. Druk op .

Het resultatscherm **ANALYZE** wordt weergegeven. Zie [Tabel 9](#). De resultaten worden niet opgeslagen in de zender. Wanneer de draaiknop naar een andere functie is gedraaid, voert u een nieuwe test uit om het resultatscherm weer te bekijken.

Tabel 9. Resultatenschermen van ANALYZE

Mogelijke resultatenschermen	
12	
13	
14	
15	
Item	Functie
1	FAULT wordt weergegeven wanneer de zender een traceerbare harde aardfout detecteert, gedefinieerd als een fout waarbij de aardfoutweerstand bij benadering (2) $\approx <10 \text{ k}\Omega$ bedraagt.
2	Benadering van de aardfoutweerstand. Hoe groter de weerstand, hoe moeilijker het is om een fout op te sporen.

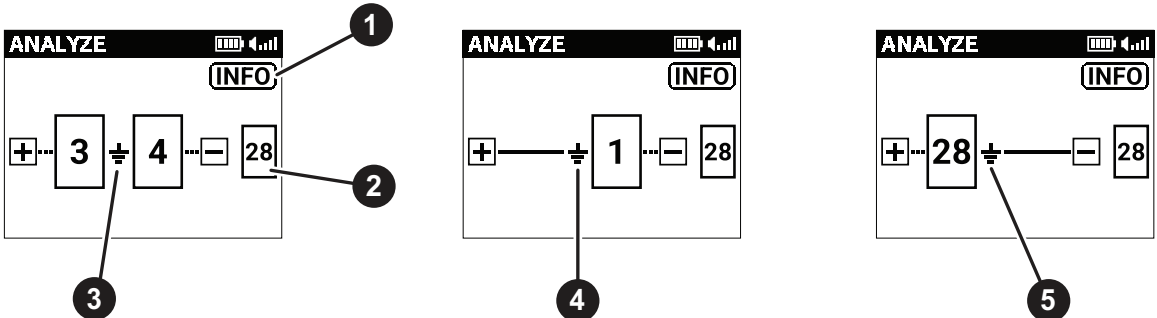
Tabel 9. Resultatenschermen van ANALYZE (vervolg)

Item	Functie
3	Indicator voor gevaarlijke spanning (>30 V). Wanneer gevaarlijke spanning wordt gedetecteerd, wordt ⚡ weergegeven.
4	Batterij-indicator.
5	Volume-indicator.
6	Druk op INFO om te wisselen tussen het resultatenscherm van ANALYZE en het modulescherm van ANALYZE. Zie Tabel 10 .
7	VOC: Nullastspanning (plus naar min).
8	Een ononderbroken lijn geeft een traceerbare ernstige aardfout aan. Een onderbroken lijn duidt op een fout met een hoge weerstand, die moeilijk is te traceren. Er wordt geen lijn weergegeven wanneer de benadering van de aardfoutweerstand (2) $\approx >500 \text{ k}\Omega$ is of de zender niet kan bepalen of er een fout aanwezig is.
9	Spanning min naar aarde.
10	Spanning plus naar aarde.
11	Voor alle systeemworkflows, behalve voor een enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer, als de absolute waarde van: - VPE>VNE, gebruikt u FAULT (+)⊖ om een fout op te sporen. - VNE>VPE, gebruikt u FAULT (−)⊖ om een fout op te sporen. Voor een enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormersysteem, zie Workflow voor enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer.
12	Traceerbare harde fout gedetecteerd. Zie Overzicht van foutopsporing .
13	Fout met hoge weerstand gedetecteerd. Kan traceerbaar zijn. Als het traceren moeilijk is, vermindert u de foutweerstand. Zie Problemen met een workflow oplossen .

Tabel 9. Resultatenschermen van ANALYZE (vervolg)

Item	Functie
14	Geen fout gedetecteerd. Er is geen fout om op te sporen.
15	Hoge weerstand en capaciteit gedetecteerd. Geen harde fout gedetecteerd. Een fout is onwaarschijnlijk, maar er kan sprake zijn van een intermitterende of hoge weerstandsfout. Niet traceren. Resultaten van traceren kunnen inconsistent zijn.

Tabel 10. Moduleschermen van ANALYZE

	
Item	Functie
1	Druk op INFO om te wisselen tussen het modulescherm van ANALYZE en het resultatenscherm van ANALYZE.
2	Totaal aantal modules in de reeks van de serie dat in het instelmenu is ingevoerd. Als het aantal modules niet wordt weergegeven, drukt u op SETUP om het aantal modules in te voeren. Zie Instelmenu van zender .
3	De locatie van de fout bij benadering ten opzichte van het aantal modules. In dit voorbeeld bevindt de fout zich bij benadering tussen module 3 en 4 in de reeks met de fout.
4	De fout bevindt zich in het systeem vóór de eerste module in de reeks.
5	De fout bevindt zich in het systeem na de laatste module in de reeks.

Schermen **FAULT**, **OPEN** en **MAP**

Tabel 11 tonen de informatie op de schermen **FAULT**, **OPEN** en **MAP**.

Tabel 11. Schermen **FAULT, **OPEN** en **MAP****

Item	Functie
1	Naam van de functie die met de draaiknop is geselecteerd. In dit voorbeeld is de functie FAULT (⊖⊕) geselecteerd met de draaiknop.
2	Geselecteerde modus. Zie Zendermodi .
3	Indicator voor gevaarlijke spanning (>30 V). Wanneer gevaarlijke spanning wordt gedetecteerd, wordt ⚡ hier weergegeven en op de actieve aansluitingen (6). Kan op alle schermen worden weergegeven.
4	De functie OPEN (⊖⊕) geselecteerd op de draaiknop.
5	De functie MAP geselecteerd op de draaiknop.
6	De indicatie voor gevaarlijke spanning (⚡) op de actieve aansluitingen. Kan worden weergegeven op de schermen FAULT , OPEN en MAP . Wanneer ⚡ wordt weergegeven op een FAULT -scherm, gebruikt u de arraymodus HIGH om een fout te traceren. Zie Zendermodi .
7	De actieve aansluitingen en het signaalpad. Kan worden weergegeven op de schermen FAULT , OPEN en MAP .

Zendermodi

De zender heeft verschillende modi die het eenvoudiger kunnen maken om een signaal te detecteren. Tabel 8 toont de modi van de zender.

De zender laat in de modi Array en Eenheid verschillende tonen horen om aan te geven dat er iets is veranderd in het systeem.

Als u de toon hoort veranderen:

1. Controleer de aansluitingen en de array.
2. Als de modus Array actief is, schakelt u over naar de modus Eenheid.
3. Als de modus Eenheid actief is, schakelt u over naar de modus Array.

Tabel 12. Zendermodi

Item	Beschrijving
1	Arraymodus HIGH. In de modus Array wordt een signaal met hoge amplitude gegenereerd door de spanning van de array te gebruiken. Wanneer te gebruiken: • Wanneer gevaarlijke spanning (>30 V) wordt gedetecteerd op de actieve aansluitingen en ⚡ wordt weergegeven op het display. Zie 6 in Tabel 11. • Dit is de standaardmodus voor de FAULT-functies. • Kan worden gebruikt voor de MAP-functie.

Tabel 12. Zendermodi (vervolg)

Item	Beschrijving
2	Arraymodus LOW. In de modus Array wordt een signaal met lage amplitude gegenereerd door de spanning van de array te gebruiken. Wanneer te gebruiken: • Wanneer gevaarlijke spanning (>30 V) wordt gedetecteerd op de actieve aansluitingen en  wordt weergegeven op het display. Zie 6 in Tabel 11. • Te gebruiken voor de FAULT-functies als: ○ De resultaten van ANALYZE wijzen op aanwezigheid van een fout in het systeem, maar het signaal instabiel is. ○ De amplitude van het signaal is te hoog voor de ontvanger om de wijzigingen in het signaal te onderscheiden. • Kan worden gebruikt voor de MAP-functie.
3	Eenheidmodus HIGH. In de modus Eenheid wordt een signaal met hoge amplitude gegenereerd door vanaf de zender een spanning te injecteren. Wanneer te gebruiken: • Dit is de standaardmodus voor de OPEN-functie. • Te gebruiken voor de FAULT-functies als de resultaten van ANALYZE wijzen op aanwezigheid van een fout in het systeem, maar het symbool voor gevaarlijke spanning niet wordt weergegeven op het scherm FAULT. • Kan worden gebruikt voor de MAP-functie.

Tabel 12. Zendermodi (vervolg)

Item	Beschrijving
4	Eenheidmodus LOW. In de modus Eenheid wordt een signaal met lage amplitude gegenereerd door vanaf de zender een spanning te injecteren. Wanneer te gebruiken: • Dit is alleen beschikbaar voor de OPEN-functie. • De amplitude van het signaal is te hoog voor de ontvanger om de wijzigingen in het signaal te onderscheiden.
5	Automatische modus. De dubbele pijlen worden weergegeven terwijl de zender bepaalt welke modus moet worden geselecteerd. De automatische modus selecteert: • De modus Array als de zender een spanning van ≥ 25 V detecteert. • De modus Eenheid als de zender een spanning van < 25 V detecteert. Dit wordt alleen aanbevolen voor gebruik met de MAP-functie. De automatische modus is mogelijk niet effectief in systemen met een hoge capaciteit.

Overzicht van aardfouten

Het product kan alleen onder de volgende omstandigheden een fout in een systeem detecteren en lokaliseren:

- De fout moet actief zijn in het systeem.
- U moet alle parallelle aftakkingen in het systeem kunnen identificeren.
- U moet weten welke systeemworkflow het meest overeenkomt met het systeem dat u wilt traceren en hoe u een fout in het systeem kunt traceren. Zie [Systeemworkflows](#).
- U moet het dc-systeem isoleren van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).

Overzicht van foutopsporing

Een aardfout lokaliseren:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Selecteer de systeemworkflow die het meest overeenkomt met het systeem dat de te traceren fout bevat. Zie [Systeemworkflows](#).
3. Sluit de zender aan conform de workflow van het type te traceren systeem. Zie [Systeemworkflows](#).
4. Gebruik de **ANALYZE**-functie om een aardfout te detecteren. Zie [Een systeem analyseren](#).
5. Selecteer de juiste **FAULT**-functie die moet worden gebruikt om de fout te traceren. Zie [Tabel 9](#).
6. Selecteer de juiste modus op de zender. Zie [Zendermodi](#).
7. Controleer welke aansluitingen actief zijn. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
8. Gebruik de ontvanger of de stroomtang om (zie [Systeemworkflows](#)):
 - a. Stel vast welke aftakking de fout bevat.
 - b. Lokaliseer de fout in de betreffende aftakking.

Het signaal stopt op de locatie van de fout.

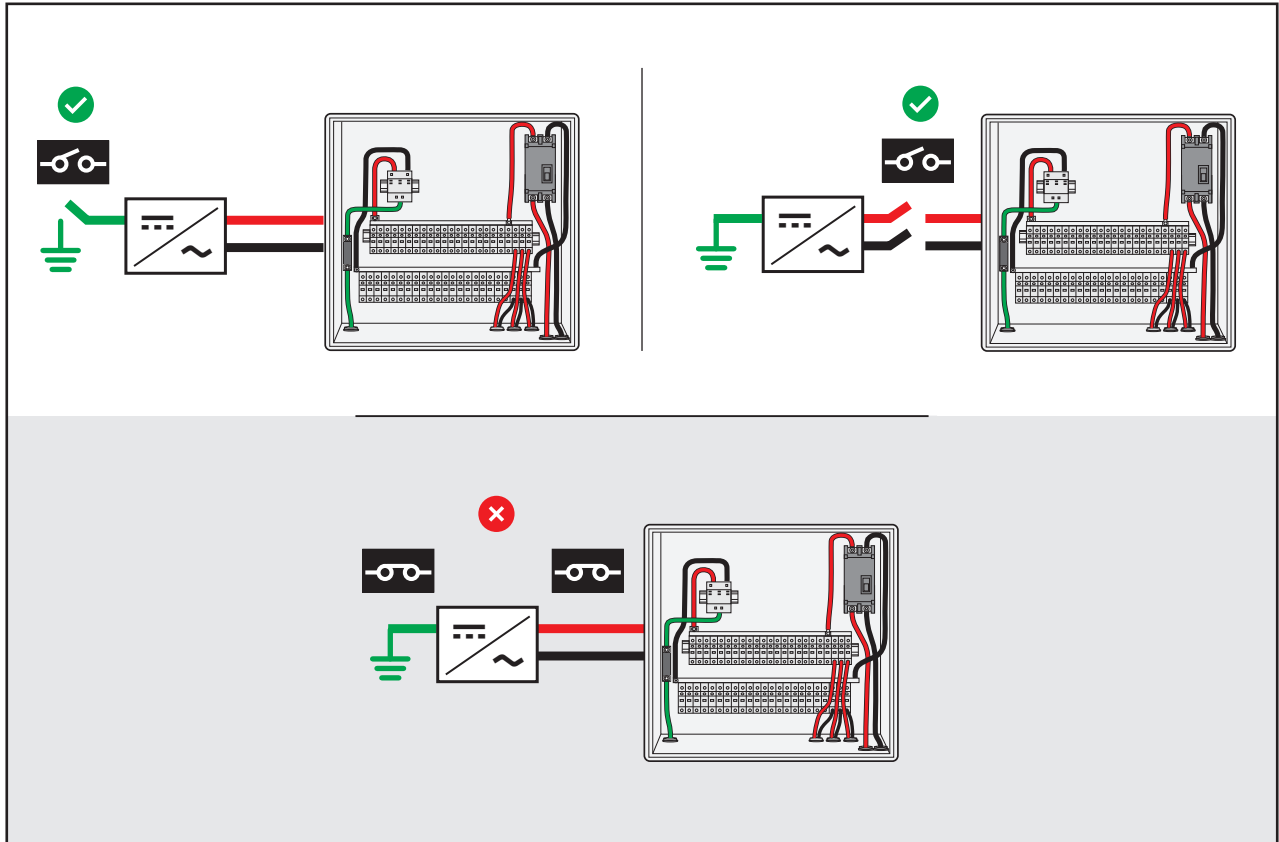
Het dc-systeem van de aarde isoleren

De plus- en mindraad van het dc-systeem moeten worden geïsoleerd van de aarde om een fout te lokaliseren.

Het systeem van de aarde isoleren (zie [Afbeelding 10](#)):

- Schakel de omvormer uit en controleer of de aardfoutbeveiliging (GFPD) is onderbroken.
Of:
- Koppel de plus- en mingeleider naar de omvormer los van de subarray.
 - Open de lastscheidingsschakelaar (LBD).
Of:
 - Koppel de plus- en mingeleider los van hun aansluitingen.

Afbeelding 10. Het systeem van de aarde isoleren



Controleer de actieve aansluitingen

Controleer de actieve aansluitingen voordat u een fout gaat opsporen en telkens wanneer u de zender verplaatst of de aansluitingen aanpast.

Controleren welke aansluitingen actief zijn:

1. Gebruik de stroomtang of de ontvanger op de meetsnoeren in de buurt van de aansluitingen van de zender. Zie [Afbeelding 11](#).
2. Druk op **TRACE** op de zender.

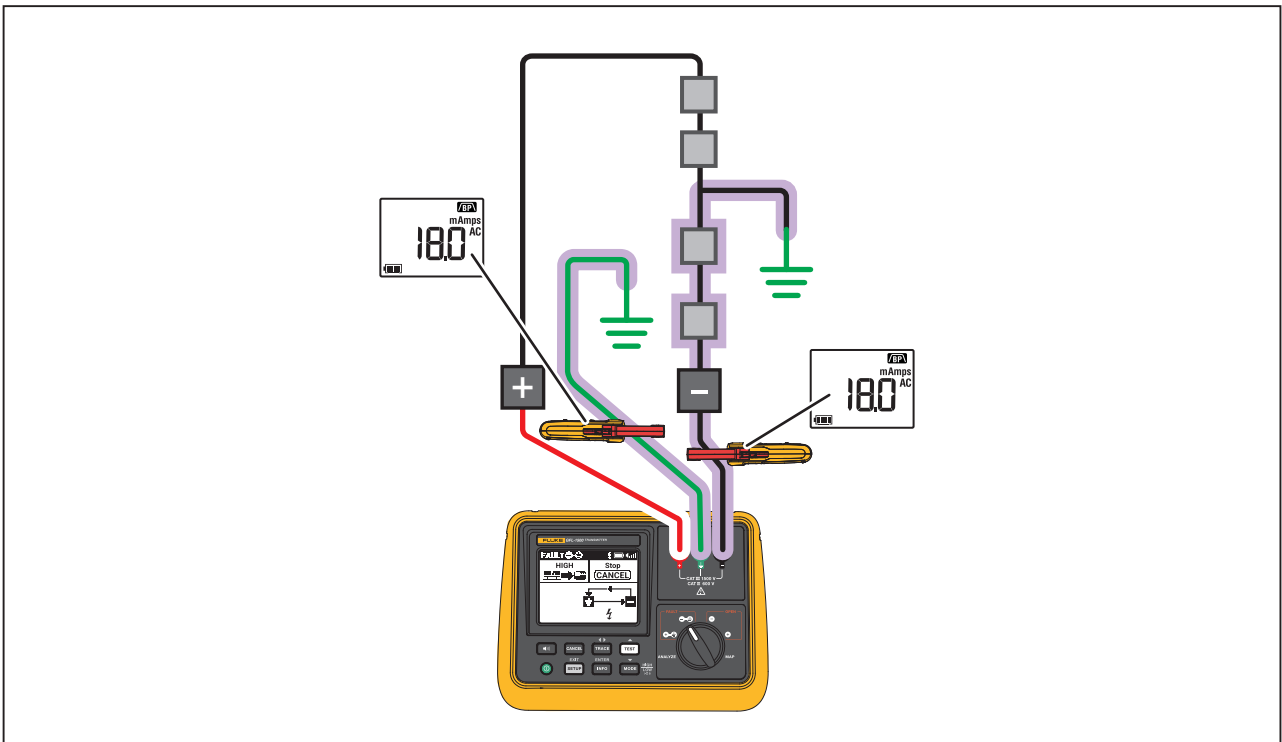
In dit voorbeeld genereert de zender een signaal van min naar aarde. Er wordt geen signaal gedetecteerd op de plusaansluiting.

3. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om te controleren of de zender het signaal verzendt via de actieve aansluitingen.

Voor de meest betrouwbare resultaten gebruikt u de stroomtang met het banddoorlaatfilter (BP) geactiveerd om capacatieve lekpaden uit te filteren. Het banddoorlaatfilter (BP) werkt alleen als de zender in de arraymodus **HIGH** of **LOW** staat en de indicator voor gevaarlijke spanning (⚡) op het display wordt weergegeven.

4. Als niet de verwachte resultaten worden weergegeven, raadpleegt u [Problemen met een workflow oplossen](#).

Afbeelding 11. Controleer de actieve aansluitingen



Systeemworkflows

Gebruik het type systeemworkflow en het vermoedelijke probleem om te bepalen hoe een fout kan worden gelokaliseerd.

In workflows, tenzij anders aangegeven:

- Stel de foutfunctie op de draaiknop in op:
 - **FAULT**  als de absolute waarde van $VPE > VNE$.
 - **FAULT**  als de absolute waarde van $VNE > VPE$.
- Voor de zendermodus:
 - Als de indicator voor gevaarlijke spanning  op het display verschijnt, gebruikt u de arraymodus **HIGH** of **LOW**. Zie **6** in [Tabel 11](#) en **1** en **2** in [Tabel 12](#).
 - Als de indicator voor gevaarlijke spanning  niet op het display verschijnt, gebruikt u de eenheidmodus **HIGH**. Zie **6** in [Tabel 11](#) en **3** in [Tabel 12](#).
- U kunt de stroomtang of de ontvanger gebruiken om een fout op te sporen.
- Voor de meest betrouwbare resultaten gebruikt u de stroomtang met het banddoorlaatfilter  geactiveerd om capacitieve lekpaden uit te filteren. Het banddoorlaatfilter  werkt alleen als de zender in de arraymodus **HIGH** of **LOW** staat en de indicator voor gevaarlijke spanning  op het display wordt weergegeven.

Workflow voor geïsoleerde reeks

Van toepassing op: Van toepassing op alle systemen waarvan één reeks kan worden geïsoleerd. Bij een systeem met parallelle aftakkingen moet u een reeks kunnen isoleren.

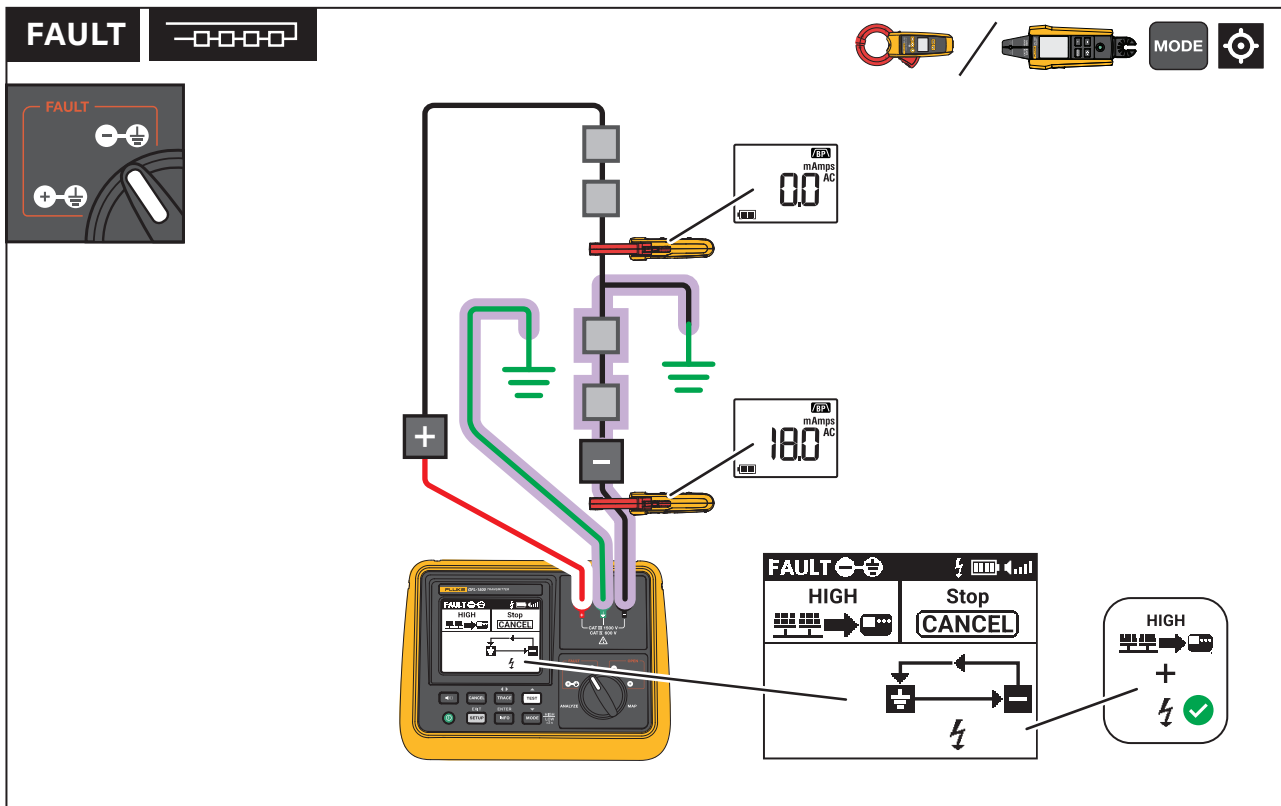
Probleem: Een mogelijke fout in één reeks.

Doel: Een geïsoleerde reeks traceren om een fout te lokaliseren.

Een fout in een geïsoleerde reeks traceren:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Sluit de zender rechtstreeks aan op de geïsoleerde reeks. Zie [Afbeelding 12](#).

Afbeelding 12. Directe verbinding op geïsoleerde reeks



3. Gebruik de **ANALYZE**-functie om een aardfout te detecteren. Zie [Een systeem analyseren](#).
4. Selecteer de juiste **FAULT**-functie die moet worden gebruikt om de fout te traceren. Zie **11** in [Tabel 9](#).
5. Selecteer de juiste modus op de zender. Zie [Zendermodi](#).
6. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
7. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om het signaal te volgen van de actieve aansluiting naar de fout. Zie [Afbeelding 12](#).

Traceer in dit voorbeeld van de minaansluiting naar de fout.

Ondergrondse fouten

Opmerking

De ontvanger en de stroomtang kunnen niet de exacte locatie bepalen van de fout in een ondergronds gedeelte.

Aardfouten treden vaak op in ondergrondse geleiders. Er kan een aardfout optreden aan het positieve of negatieve uiteinde van een reeks zonne-energiemodules, waarbij de draden parallel zijn aangesloten op een omvormer, combinerbox of aftakkingsbussysteem.

Meet direct voor en na het ondergrondse gedeelte om te bepalen of de fout zich onder de grond bevindt.

Als u het signaal detecteert in het circuit vóór het ondergrondse gedeelte, maar niet erna, bevindt de fout zich in het ondergrondse gedeelte.

Workflow voor dubbel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer

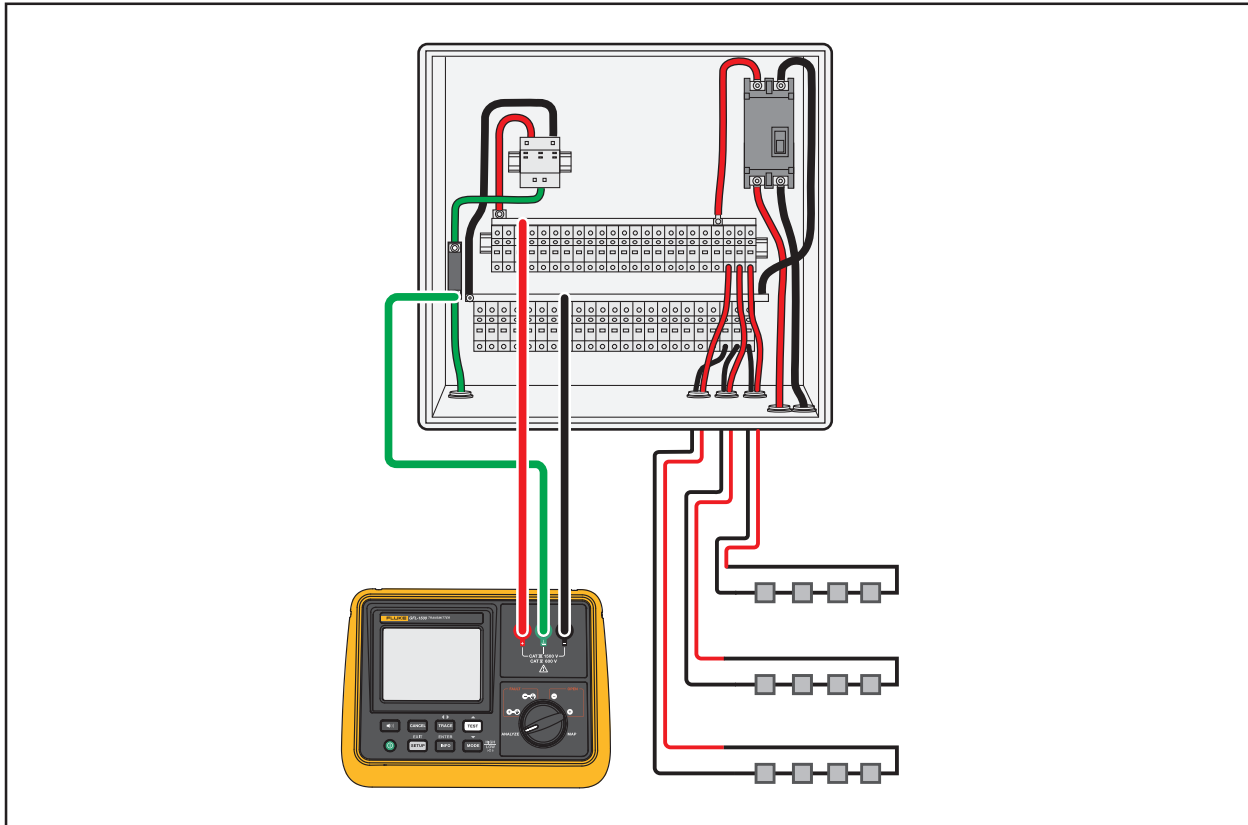
Van toepassing op: Combinerboxen of reeksomvormers met parallelle aftakkingen op één bus, met voorzieningen voor eenvoudige loskoppeling (zekeringen) op zowel de plus- als de minbus.

Probleem: Er bevindt zich mogelijk een fout in het systeem.

Doel: Begin bij de combinerbox of reeksomvormer. Zoek vervolgens een defecte aftakking en lokaliseer de fout op de aftakking.

Ga als volgt te werk om een fout te lokaliseren in een dubbel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Sluit de zender aan op een dubbel gezeekerde combinerbox. Zie [Afbeelding 13](#).

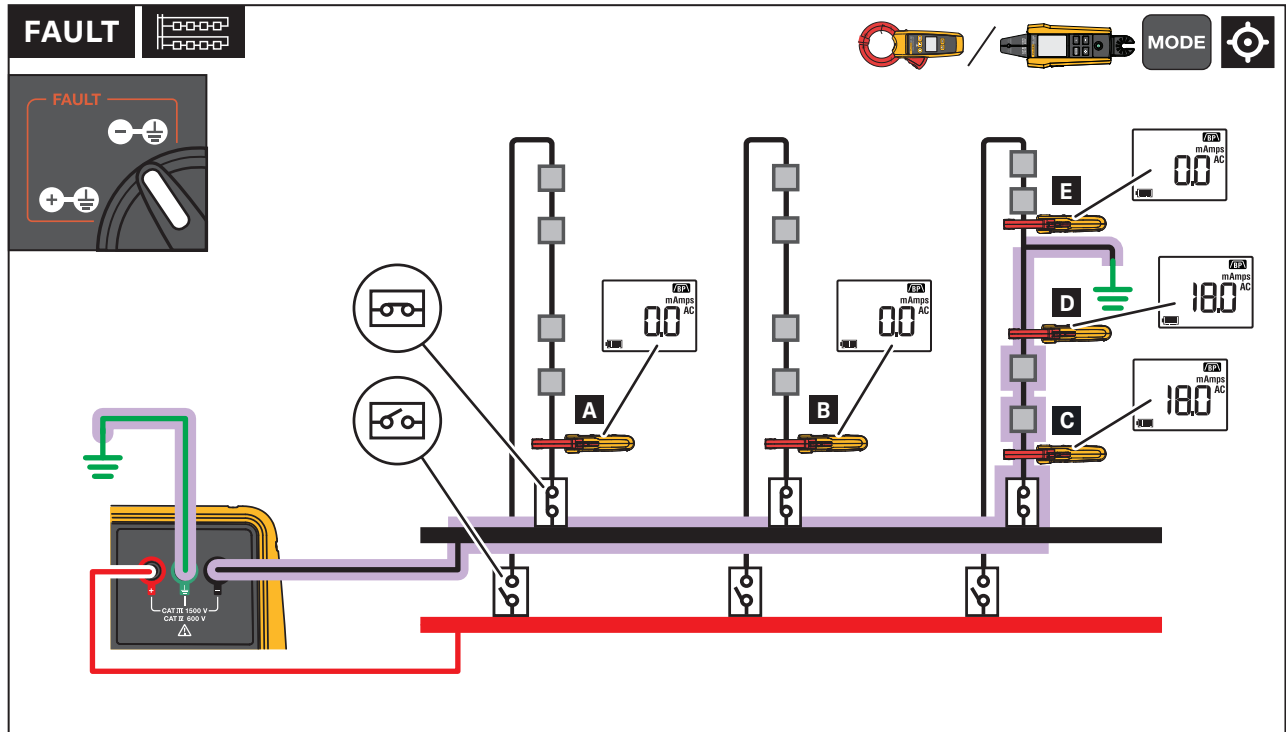
Afbeelding 13. Dubbel gezekerde aansluiting van de combinerbox

3. Gebruik de **ANALYZE**-functie om een aardfout te detecteren. Zie [Een systeem analyseren](#).
4. Selecteer de juiste **FAULT**-functie die moet worden gebruikt om de fout te traceren. Zie **11** in [Tabel 9](#).
5. Selecteer de juiste modus op de zender. Zie [Zendermodi](#).
6. Stel vast welke aftakking de fout bevat.
 - a. Koppel de parallelle aftakkingen los aan de kant waarop het signaal niet wordt verzonden. Hierdoor worden parallelle lussen onderbroken en wordt het signaal gericht op de aftakking met de fout. Zie [Afbeelding 14](#).
 - b. In dit voorbeeld genereert de zender een signaal van min naar aarde.
 - c. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
 - d. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om te bepalen welke aftakking de fout bevat. Zie stap A, B en C in [Afbeelding 14](#).

7. Lokaliseer de fout in de betreffende aftakking.
 - a. Laat dezelfde verbindingen losgekoppeld aan één kant van alle parallelle aftakkingen.
 - b. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om het signaal te volgen van de actieve aansluiting naar de fout. Zie stap C, D en E in [Afbeelding 14](#).

Traceer in dit voorbeeld van de minaansluiting naar de fout.

Afbeelding 14. Open gezekerde workflow traceren



Workflow voor enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer

Van toepassing op: Combinerboxen of reeksomvormers met parallelle aftakkingen op één bus, met voorzieningen voor eenvoudige loskoppeling (zekeringen). Merk op dat de zekeringen van de meeste enkel gezeekerde combinerboxen zich aan de pluskant bevinden.

Probleem: Er bevindt zich mogelijk een fout in het systeem.

Doel: Begin bij de combinerbox of reeksomvormer. Zoek vervolgens een defecte aftakking en lokaliseer de fout op de aftakking.

U kunt een fout opsporen met alle zekeringen gesloten of met één of meer zekeringen open. Beide toepassingen zijn goed mogelijk. Zie [Enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer: Gesloten gezeekerde workflow](#) en [Enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer: Open gezeekerde workflow](#). Gebruik voor de beste resultaten een workflow met gesloten zekeringen.

Enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer: Gesloten gezeekerde workflow

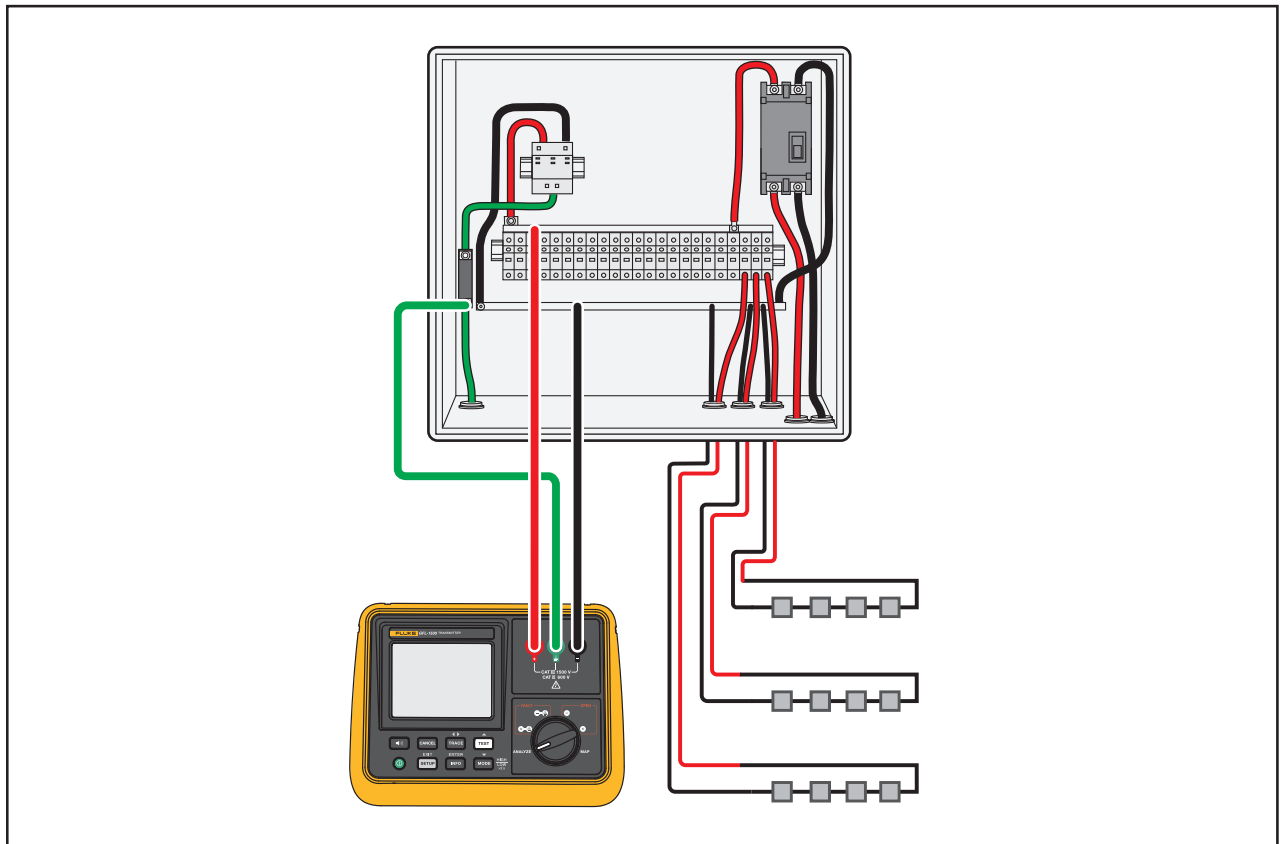
In een gesloten gezeekerde workflow:

- U kunt de stroomtang gebruiken met het banddoorlaatfilter () geactiveerd om capacitieve lekpaden uit te filteren.
- Mogelijk moet u de zender verplaatsen en alleen aansluiten op de aftakking die de fout bevat.

Ga als volgt te werk om een fout in een enkel gezeekerde combinerbox of reeksomvormer in een workflow met gesloten zekeringen op te sporen:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Sluit de zender aan op een enkel gezeekerde combinerbox. Zie [Afbeelding 15](#).

Afbeelding 15. Enkel gezeekerde aansluiting van de combinerbox



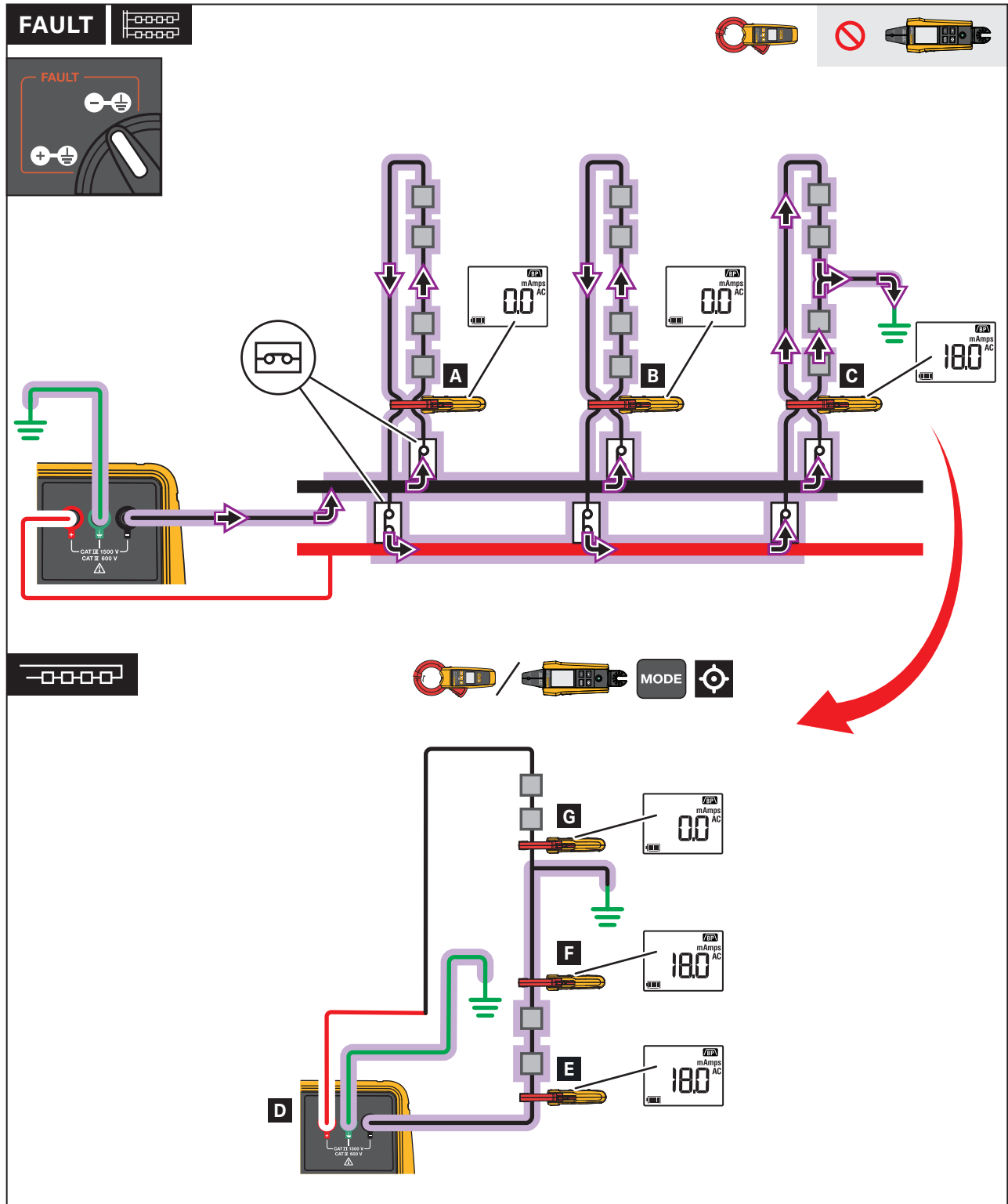
3. Gebruik de **ANALYZE**-functie om een aardfout te detecteren. Zie [Een systeem analyseren](#).
4. Selecteer de juiste **FAULT**-functie die moet worden gebruikt om de fout te traceren. Zie **11** in [Tabel 9](#).
5. Selecteer de juiste modus op de zender. Zie [Zendermodi](#).
6. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
7. Stel vast welke aftakking de fout bevat.

Plaats de stroomtang rond de plus- en mindraden van een aftakking om te controleren welke aftakkingen zijn gebalanceerd (0 mA) en geen fout bevatten.

Een aftakking die een fout bevat, is ongebalanceerd en heeft de hoogste uitlezing. Zie stap A, B en C in [Afbeelding 16](#).

8. Lokaliseer de fout in de betreffende aftakking.
 - a. Verplaats de zender en sluit deze alleen aan op de aftakking die de fout bevat. Zie stap D in [Afbeelding 16](#).
 - b. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
 - c. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om het signaal te volgen van de actieve aansluiting naar de fout. Zie stap E, F en G in [Afbeelding 16](#) of stap C, D en E in [Afbeelding 14](#).

Afbeelding 16. Een gesloten gezekerde worflow traceren



Enkel gezekerde combinerbox of reeksomvormer: Open gezekerde workflow

In een open gezekerde workflow:

- U kunt de ontvanger of de stroomtang gebruiken.
- Mogelijk kunt u de stroomtang niet gebruiken wanneer het banddoorlaatfilter  is geactiveerd om capacatieve lekpaden uit te filteren.

Ga als volgt te werk om een fout in een enkel gezekerde combinerbox of reeksomvormer in een workflow met open zekeringen op te sporen:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Sluit de zender aan op een enkel gezekerde combinerbox. Zie [Afbeelding 15](#).
3. Gebruik de **ANALYZE**-functie om een aardfout te detecteren. Zie [Een systeem analyseren](#).
4. Selecteer de juiste **FAULT**-functie die moet worden gebruikt om de fout te traceren. Zie  in [Tabel 9](#).
5. Selecteer de juiste modus op de zender. Zie [Zendermodi](#).
6. Stel vast welke aftakking de fout bevat.
 - a. Koppel de parallelle aftakkingen los aan de kant waarop het signaal niet wordt verzonden. Hierdoor worden parallelle lussen onderbroken en wordt het signaal gericht op de aftakking met de fout. Zie [Afbeelding 14](#).

In dit voorbeeld genereert de zender een signaal van min naar aarde.
 - b. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
 - c. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om te bepalen welke aftakking de fout bevat. Zie stap A, B en C in [Afbeelding 14](#).
7. Lokaliseer de fout in de betreffende aftakking.
 - a. Laat dezelfde verbindingen losgekoppeld aan één kant van alle parallelle aftakkingen.
 - b. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om het signaal te volgen van de actieve aansluiting naar de fout. Zie stap C, D en E in [Afbeelding 14](#).

Workflow voor centrale omvormer met afgetakte combinerboxen

Van toepassing op: Een centrale omvormer of combinerbox met meerdere combinerboxen stroomopwaarts. Parallelle aftakkingen in elke combinerbox zijn aangebracht in één bus.

Probleem: Een mogelijke fout in een array, maar de fout is nog niet geïsoleerd tot één combinerbox.

Doel: Begin bij een centrale omvormer of combinerbox met meerdere stroomopwaartse combinerboxen en lokaliseer de combinerbox met de fout. Zoek vervolgens de defecte aftakking en lokaliseer de fout op de aftakking.

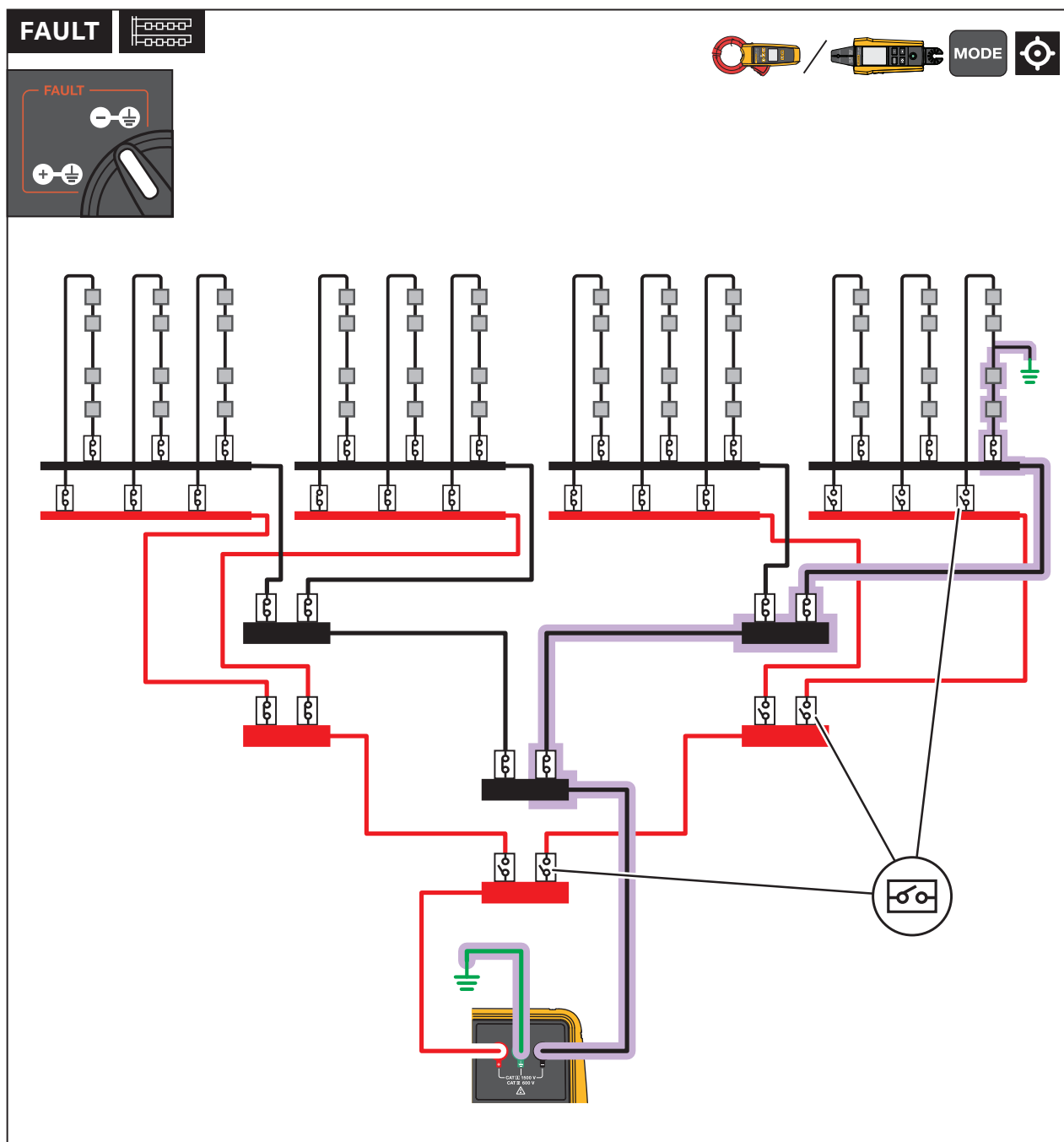
Een fout lokaliseren in een centrale omvormer met afgetakte combinerboxen:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Sluit de zender aan op de plus- en min-dc-bus van de centrale omvormer of op de verst stroomafwaartse combinerbox met een vermoedelijke fout. Sluit de aarde van de zender aan op een beschikbaar aardingspunt in het systeem. Zie [Afbeelding 17](#).

Opmerking

De fout kan zich voordoen tussen combinerboxen of verder stroomopwaarts in de zonne-energiearray.

Afbeelding 17. Een fout stroomopwaarts traceren



3. Als de combinerboxen dubbel gezekeerd zijn, volgt u de overige instructies in [Workflow voor dubbel gezekeerde combinerbox of reeksomvormer](#) voor elke stroomopwaartse combinerbox tot u de fout hebt gelokaliseerd.
4. Als de combinerboxen enkel gezekeerd zijn, volgt u de overige instructies in [Workflow voor enkel gezekeerde combinerbox of reeksomvormer](#) voor elke stroomopwaartse combinerbox tot u de fout hebt gevonden.

Opmerking

Als u de [Enkel gezekeerde combinerbox of reeksomvormer: Open gezekeerde workflow](#) of [Workflow voor dubbel gezekeerde combinerbox of reeksomvormer](#) gebruikt, moet u de zekeringen aan dezelfde zijde op elk niveau van de combinerbox openen totdat u de fout hebt gelokaliseerd.

Workflow aftakkingsbus

Van toepassing op: Een aftakkingsbus. Toegankelijke snelkoppelingen voor de plus- en min aansluiting van afzonderlijke aftakkingen.

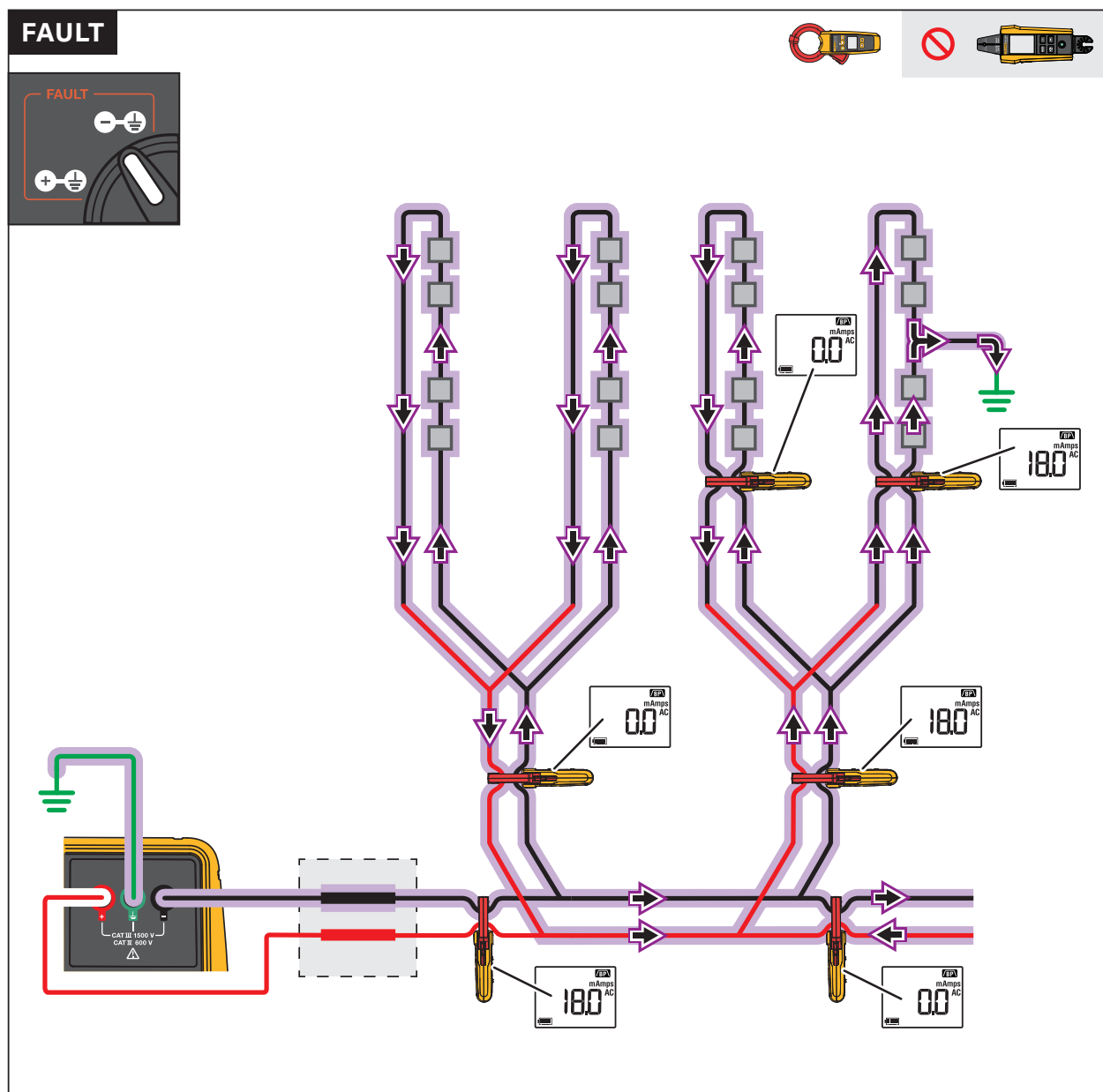
Probleem: Er bevindt zich mogelijk een fout in de array.

Doel: Begin bij een lastscheidingsschakelaar (LBD). Zoek vervolgens een defecte aftakking en lokaliseer de fout op de aftakking.

Een fout lokaliseren in een aftakkingsbussysteem:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Sluit de zender aan op de plus- en minbus van de lastscheidingsschakelaar (LBD) met een mogelijke fout, en sluit de aarde van de zender aan op een beschikbaar aardingspunt in het systeem. Zie [Afbeelding 18](#).

Afbeelding 18. Een aftakkingsbussysteem traceren



3. Gebruik de **ANALYZE**-functie om een aardfout te detecteren. Zie [Een systeem analyseren](#).
4. Selecteer de juiste **FAULT**-functie die moet worden gebruikt om de fout te traceren. Zie **11** in [Tabel 9](#).
5. Selecteer de juiste modus op de zender. Zie [Zendermodi](#).
6. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
7. Stel vast welke aftakking de fout bevat.
 - a. Plaats de stroomtang rond de plus- en mindraden van een aftakking om te controleren welke aftakkingen zijn gebalanceerd (0 mA) en geen fout bevatten.

Een aftakking die een fout bevat, is ongebalanceerd en heeft de hoogste uitlezing. Zie stap A, B en C in [Afbeelding 18](#).
 - b. Herhaal dit bij elke aftakking tot u de aftakking met de fout hebt gevonden.
8. Lokaliseer de fout in de betreffende aftakking.
 - a. Verplaats de zender en sluit deze alleen aan op de aftakking die de fout bevat. Zie stap D in [Afbeelding 16](#).
 - b. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
 - c. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om het signaal te volgen van de actieve aansluiting naar de fout. Zie stap E, F en G in [Afbeelding 16](#) of stap C, D en E in [Afbeelding 14](#).

Workflow combinerbox of reeksomvormer met externe koppelingen

Van toepassing op: Een combinerbox of reeksomvormer die externe koppelingen gebruikt om te communiceren met reeksen.

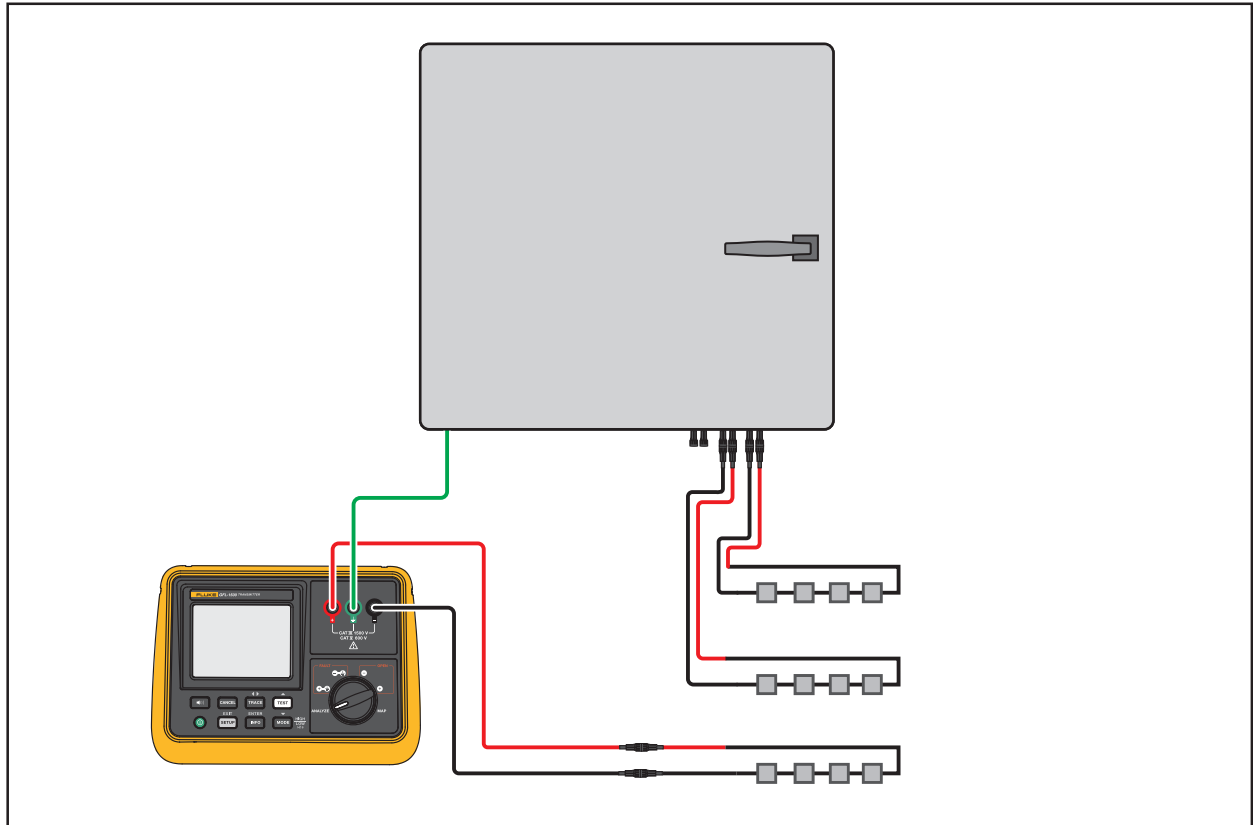
Probleem: Een mogelijke aardfout in het systeem.

Doel: Begin bij een gesloten combinerbox of reeksomvormer. Zoek vervolgens een defecte aftakking en lokaliseer de fout op de aftakking.

Ga als volgt te werk om een fout op te sporen bij een combinerbox of reeksomvormer met externe koppelingen:

1. Isoleer het dc-systeem van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
2. Ontkoppel en analyseer één reeks. Zie [Afbeelding 19](#).
 - a. Koppel de plus- en minzijdes van één reeks los van de externe koppelingen.
 - b. Sluit de zender aan op de geïsoleerde reeks met behulp van de MC4-meetsnoeren.
 - c. Gebruik de functie **ANALYZE** om te bepalen of er een fout is in de geïsoleerde reeks. Zie [Workflow voor geïsoleerde reeks](#).
 - d. Als de functie **ANALYZE** aangeeft dat er een fout is in de geïsoleerde reeks, gebruikt u de juiste **FAULT**-functie om de fout op te sporen. Zie [Workflow voor geïsoleerde reeks](#).
 - e. Als de functie **ANALYZE** niet aangeeft dat er een fout is in de geïsoleerde reeks, gaat u verder met de volgende stap.

Afbeelding 19. Externe koppeling met een geïsoleerde reeks



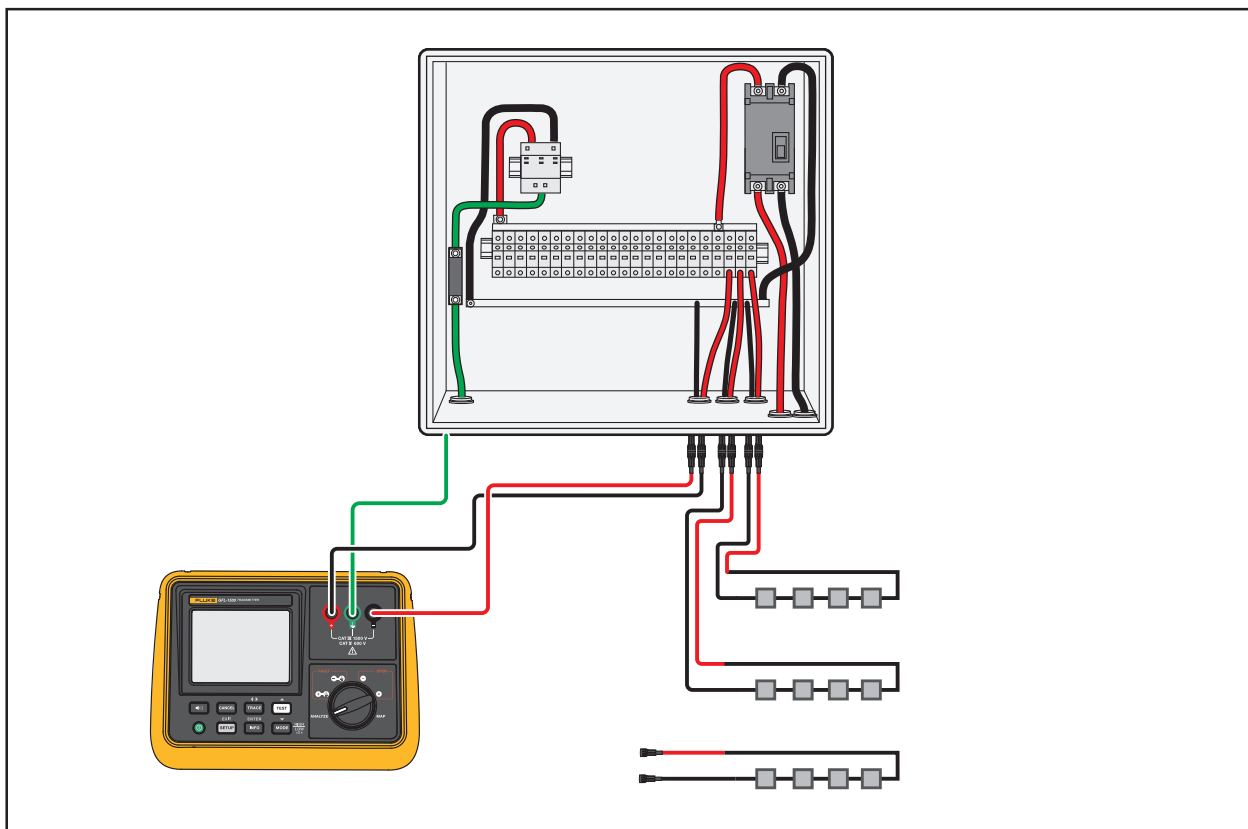
3. Gebruik de beschikbare externe koppelingen waarop de geïsoleerde reeks eerder was aangesloten om de zender op de DC-bus aan te sluiten. Zie [Externe aansluitingen op een DC-bus](#).
 - a. Gebruik een MC4-meetsnoer om de plusaansluiting van de zender aan te sluiten op de pluszijde van de externe koppeling.
 - b. Gebruik een MC4-meetsnoer om de minaansluiting van de zender aan te sluiten op de minzijde van de externe koppeling.

Opmerking

De kleur van de MC4-meetsnoeren komt mogelijk niet overeen met de kleur van de aansluitingen op de zender.

De zender is gekoppeld aan reeksen op dezelfde DC-bus als de externe aansluitingen. Om reeksen uit de bus te verwijderen, opent u de externe aansluitingen in plaats van de zekeringen.

Afbeelding 20. Externe aansluitingen op een DC-bus



4. Gebruik de functie **ANALYZE** om te bepalen of er een fout is in de reeksen die zijn aangesloten op de DC-bus. Zie [Een systeem analyseren](#).

Als u de meetsnoeren met de verkeerde polariteit aansluit, verschijnt er een foutmelding op het display. De fout corrigeren:

- a. Koppel de positieve en negatieve meetsnoeren los van de zender.
 - b. Sluit de meetsnoeren weer aan met de juiste polariteit.
 - c. Druk op **TEST**.
5. Als de functie **ANALYZE** aangeeft dat er een fout is in de reeksen die zijn aangesloten op de DC-bus, gebruikt u de juiste **FAULT**-functie om de fout op te sporen. Zie 11 in [Tabel 9](#).
 6. Selecteer de juiste modus op de zender. Zie [Zendermodi](#).
 7. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
 8. Stel vast welke aftakking de fout bevat.

Plaats de stroomtang rond de plus- en mindraden van een aftakking om te controleren welke aftakkingen zijn gebalanceerd (0 mA) en geen fout bevatten.

Een aftakking die een fout bevat, is ongebalanceerd en heeft de hoogste uitlezing. Zie stap A, B en C in [Afbeelding 16](#).

9. Lokaliseer de fout in de betreffende aftakking.

- a. Verplaats de zender en sluit deze alleen aan op de aftakking die de fout bevat. Zie stap D in [Afbeelding 16](#).

Of:

Koppel de draden los van de externe aansluitingen om alle parallelle aftakkingen los te koppelen aan de zijde waar het signaal niet wordt verzonden. Zie [Afbeelding 14](#). Hierdoor worden parallelle lussen onderbroken en wordt het signaal gericht op de aftakking met de fout.

- b. Controleer de actieve aansluitingen. Zie [Controleer de actieve aansluitingen](#).
- c. Gebruik de stroomtang of de ontvanger om het signaal te volgen van de actieve aansluiting naar de fout. Zie stap E, F en G in [Afbeelding 16](#) of stap C, D en E in [Afbeelding 14](#).

Problemen met een workflow oplossen

Controleer eerst het volgende:

- Het dc-systeem is geïsoleerd van de aarde. Zie [Het dc-systeem van de aarde isoleren](#).
- De meetsnoeren zijn stevig aangesloten op de zender.
- De zender is aangesloten op de plus, min en aarde van het systeem.
- De zender piept en de actieve aansluitingen en het signaalpad worden weergegeven op het display. Zie [Schermen FAULT, OPEN en MAP](#).
- De juiste zendermodus is ingesteld op de zender.
 - Als de indicator voor gevaarlijke spanning () op het display verschijnt, gebruikt u de arraymodus **HIGH** of **LOW**. Zie **6** in [Tabel 11](#) en **1** en **2** in [Tabel 12](#).
 - Als de indicator voor gevaarlijke spanning () niet op het display verschijnt, gebruikt u de eenheidmodus **HIGH**. Zie **6** in [Tabel 11](#) en **3** in [Tabel 12](#).
- Bij systemen met parallelle aftakkingen:
 - Eén kant van alle aftakkingen is losgekoppeld.
 - U hebt de zender verplaatst om verbinding te maken met een geïsoleerde reeks.Of:
 - U gebruikt de stroomtang bij aftakgeleiderparen om een fout te identificeren.

Andere mogelijke problemen:

De resultaten van **ANALYZE** wijzen op aanwezigheid van een fout, maar u kunt geen signaal detecteren in het systeem. Oorzaak: Mogelijk is sprake van een fout met hoge weerstand.

- Gebruik de arraymodus **LOW**. Een lagere stroomsterkte kan een stabiel signaal opleveren.
- Probeer de fout op een of meer manieren opnieuw te activeren.
 - Spuit water op de array om de foutweerstand te verlagen.
 - Beweeg de draden heen en weer als u vermoedt dat er sprake is van slechte isolatie.
 - Stel het trackersysteem af als u vermoedt dat de draden in een bepaalde positie worden afgekneld.

Gebruik opnieuw **ANALYZE** op het systeem om te zien of de geschatte foutweerstand lager is dan eerst. Traceer vervolgens de fout.

Het signaal leidt niet naar de fout. In meerdere aftakkingen wordt het signaal of onbalans waargenomen.

Oorzaak: Er kan lekkage zijn door capaciteit in het systeem.

- Gebruik de ontvanger niet.
- Gebruik de stroomtang met het banddoorlaatfilter (**BP**) geactiveerd om capacitieve lekpaden uit te filteren. Het banddoorlaatfilter (**BP**) werkt alleen als de zender in de arraymodus **HIGH** of **LOW** staat en de indicator voor gevaarlijke spanning () op het display wordt weergegeven.
- Controleer of de zender piept en de actieve aansluitingen en het signaalpad worden weergegeven op het display. Zie [Schermen FAULT, OPEN en MAP](#).

Een draadbreek lokaliseren

De ontvanger kan met de zender worden gebruikt om een breuk in een geïsoleerde reeks te lokaliseren.

Een draadbreek lokaliseren:

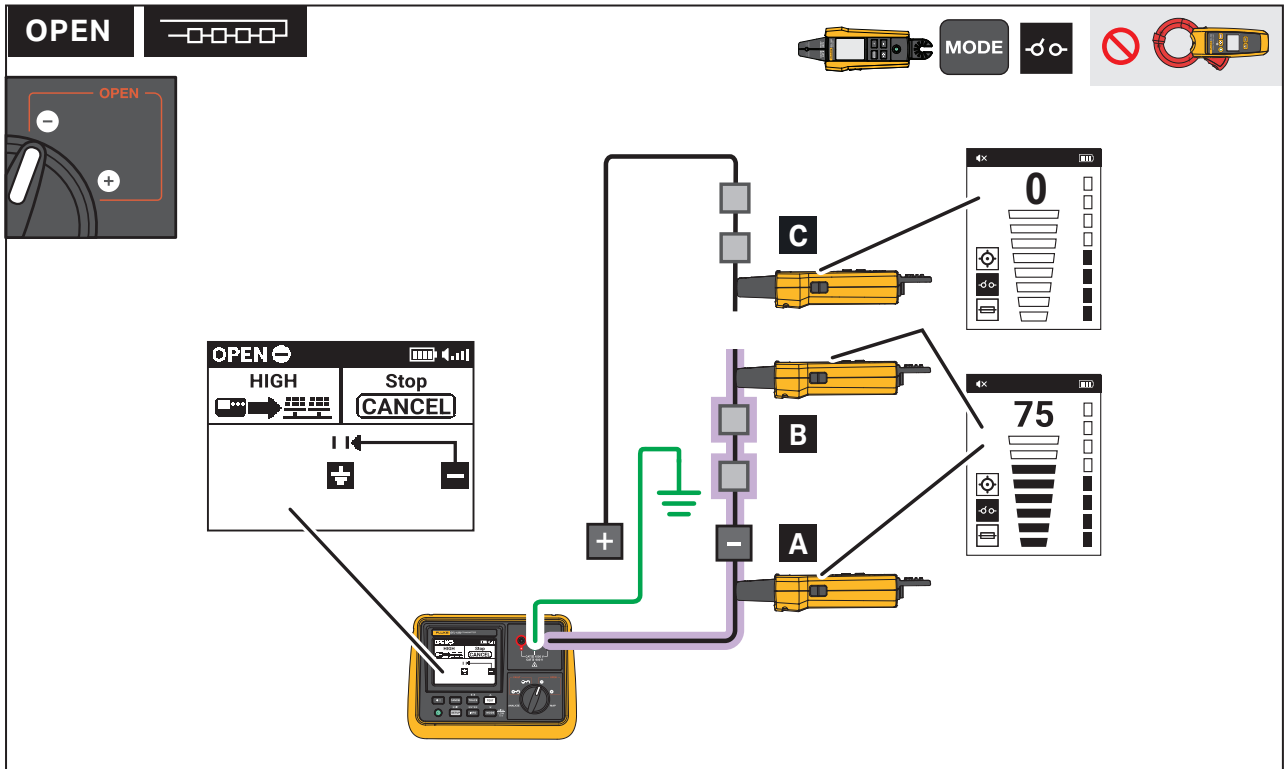
1. Verplaats de zender en sluit deze alleen aan op de aftakking die de onderbreking bevat. Zie [Afbeelding 21](#).
 - a. Sluit slechts twee aansluitingen aan: aarde en plus of min.
 - b. Laat de ongebruikte aansluiting open en losgekoppeld van eventuele parallelle aftakkingen.Of:
 - a. Sluit slechts twee aansluitingen aan: aarde en plus of min.
 - b. Koppel aan de zijde van de aansluiting op het circuit alle parallelle aftakkingen in de bus los die niet zijn onderbroken.
3. Selecteer vervolgens de juiste **OPEN**-functie die overeenkomt met de aangesloten aansluitingen. De actieve aansluiting moet zich aan dezelfde kant bevinden als de ontkoppeling van parallelle aftakkingen.

In deze voorbeelden genereert de zender een signaal van min naar de draadbreek. De parallelle ontkoppeling bevindt zich aan de minzijde.

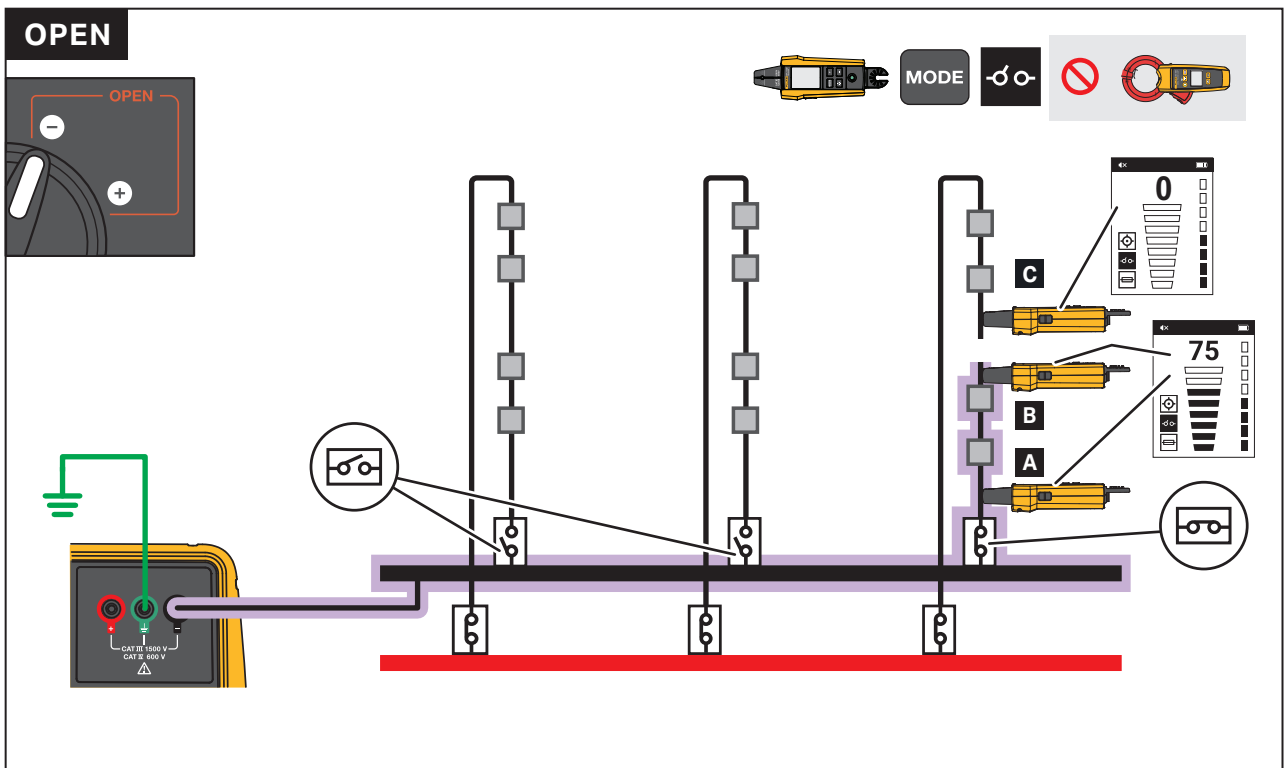
4. Druk op **TRACE** op de zender.
5. Gebruik de ontvanger in de open modus om het signaal te volgen van de actieve aansluiting naar de draadbreek. Zie [Afbeelding 22](#).

Traceer in dit voorbeeld van de minaansluiting naar de onderbreking in het circuit.

Afbeelding 21. Een onderbreking lokaliseren met een rechtstreekse verbinding



Afbeelding 22. Een onderbreking lokaliseren met open zekeringen



Een systeem in kaart brengen

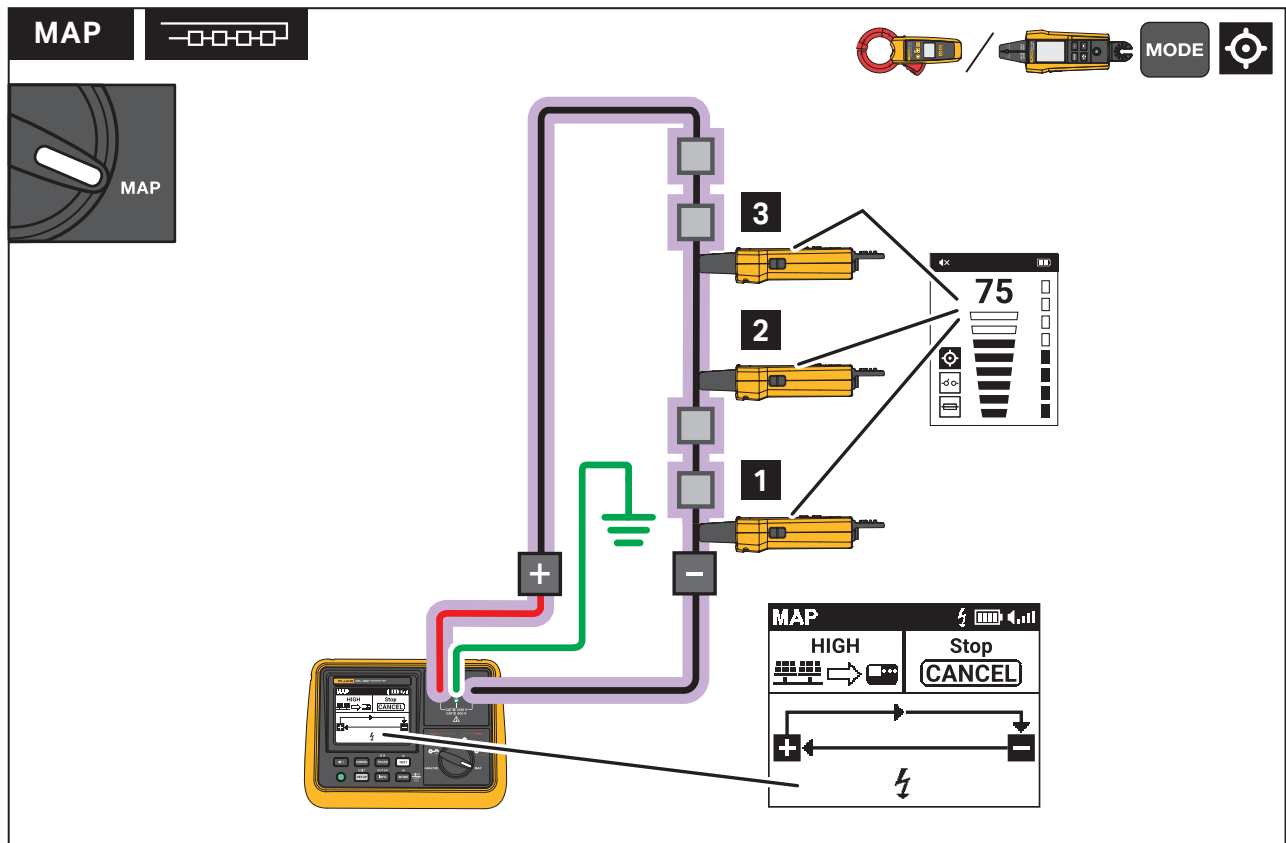
De stroomtang of de ontvanger kan met de zender worden gebruikt om een systeem in kaart te brengen.

Een systeem in kaart brengen:

1. Sluit de zender aan op het systeem. Zie [Afbeelding 23](#).
2. Selecteer de **MAP**-functie, druk op **TRACE** en gebruik de ontvanger of de stroomtang om het signaal te volgen en het systeem in kaart te brengen.

[Afbeelding 23](#) toont hoe een geïsoleerde reeks in een systeem in kaart wordt gebracht.

Afbeelding 23. Een geïsoleerde reeks in kaart brengen

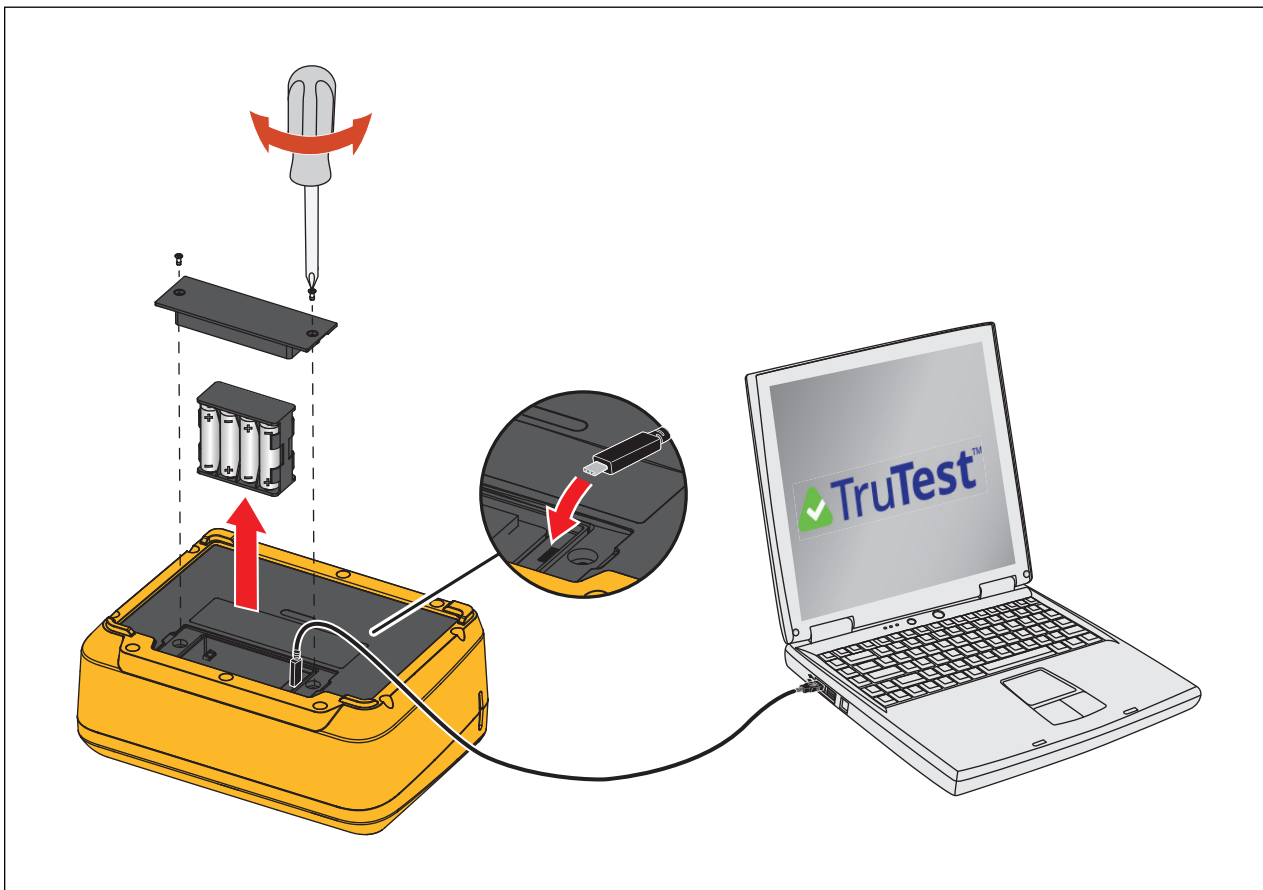


Firmware updaten

Om de firmware van de zender bij te werken.

1. Trek de meetsnoeren uit de zender.
2. Open de batterijklep.
3. Verwijder de batterijset.
4. Sluit een USB-C-kabel aan op de USB-poort van de zender. De USB-kabel wordt niet bij het product geleverd.
5. Verbind het andere eind van de USB-kabel met een pc.
6. Ga naar onze website en download de TruTest™-software.
7. Volg de instructies in de TruTest-software om de firmware bij te werken.

Afbeelding 24. Firmware updaten



Vervangingsonderdelen

Tabel 13 is een lijst van de vervangingsonderdelen. Zie voor het bestellen van onderdelen: [Contact opnemen met Fluke Corporation](#).

Tabel 13. Vervangingsonderdelen

Item	PN
FLK-GFL-1500 ontvanger	6050955
FLK-GFL-1500 stroomtang	6047762
Set meetsnoeren, zwart/rood	5590592
Set krokodillenklemmen	6078023
Set haakse/rechte meetsnoeren, rood/groen/blauw	6078010
TLPV-UTool, ontgrendelen van zonneconnector	5591306
Batterijen (2 AA IEC LR6 alkaline)	376756

Onderhoud

Het product vereist weinig onderhoud.

Waarschuwing

Ga als volgt te werk om mogelijke elektrische schokken, brand of lichamelijk letsel te voorkomen:

- **Verwijder alle probes, meetsnoeren en accessoires voordat de batterijklep wordt geopend.**
- **Batterijen bevatten gevaarlijke chemische stoffen die brandwonden of explosies kunnen veroorzaken. Bij contact met chemische stoffen, reinigen met water en een arts raadplegen.**
- **Let op de polariteit van de batterijen om batterijlekkage te voorkomen.**
- **Gebruik het product niet wanneer de afdekkingen zijn verwijderd of de behuizing is geopend. Er bestaat een kans op blootstelling aan gevaarlijke spanning.**
- **Laat het product uitsluitend repareren door een erkende monteur.**
- **Bij lekkage van de batterij dient het product eerst te worden gerepareerd voordat het weer wordt gebruikt. Lekkende batterijen kunnen leiden tot schokgevaar of beschadiging van het product.**

- **Verwijder de batterijen wanneer het product gedurende een lange periode niet zal worden gebruikt of wanneer het bij temperaturen boven 50 °C wordt opgeslagen. Als de batterijen onder deze omstandigheden niet worden verwijderd, kunnen de batterijen gaan lekken.**
- **De batterijklep moet worden gesloten en vergrendeld voordat u het product gebruikt.**
- **Batterijen en batterijsets uit de buurt van hitte of vuur houden. Plaats het instrument niet in de zon.**

Product reinigen

Neem de behuizing regelmatig af met een vochtige doek en een niet-agressief reinigingsmiddel. Gebruik geen schuur- of oplosmiddelen. Vuil of vocht in de aansluitingen kan de meetwaarden beïnvloeden.

Afvoeren van het product

Voer het product op een professionele en milieuvriendelijke manier af:

- Verwijder persoonlijke gegevens van het product voordat u het afvoert.
- Verwijder batterijen die niet in het elektrische systeem zijn geïntegreerd voordat u het product afvoert en voer de batterijen apart af.
- Als dit product een integrale batterij heeft, moet u het gehele product bij het elektrische afval deponeren.

Batterijen vervangen

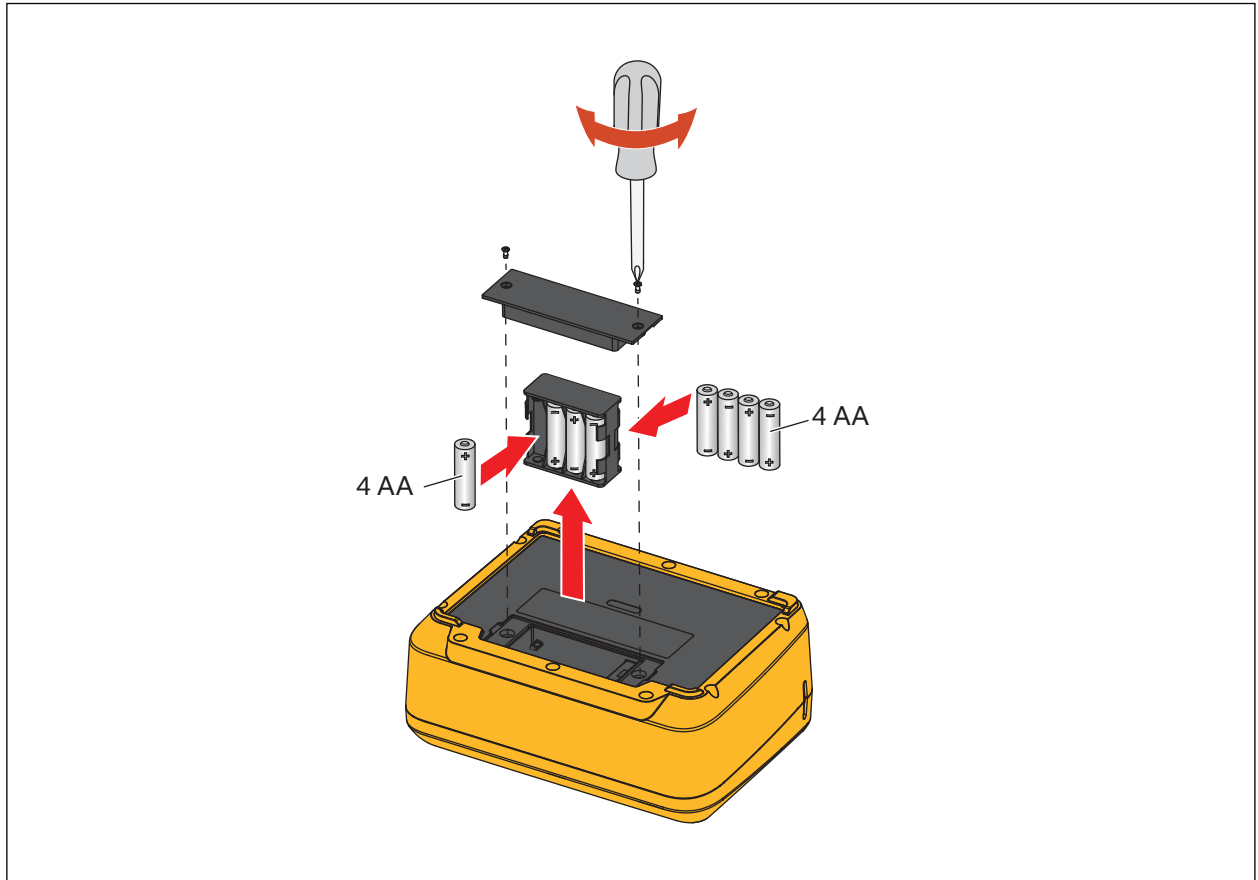
Er worden alkalinebatterijen los bij het product geleverd. Indien gewenst kunt u oplaadbare NiMH-batterijen gebruiken voor het product. Voor het opladen van NiMH-batterijen moet u deze uit het product verwijderen.

Als u de batterijen van het product gaat plaatsen of vervangen, moet u het product uitschakelen en loskoppelen van het systeem. Let tijdens het plaatsen van de batterijen op de polariteit.

De batterijen van de zender vervangen

Afbeelding 25 toont hoe de batterijen van de zender moeten worden vervangen.

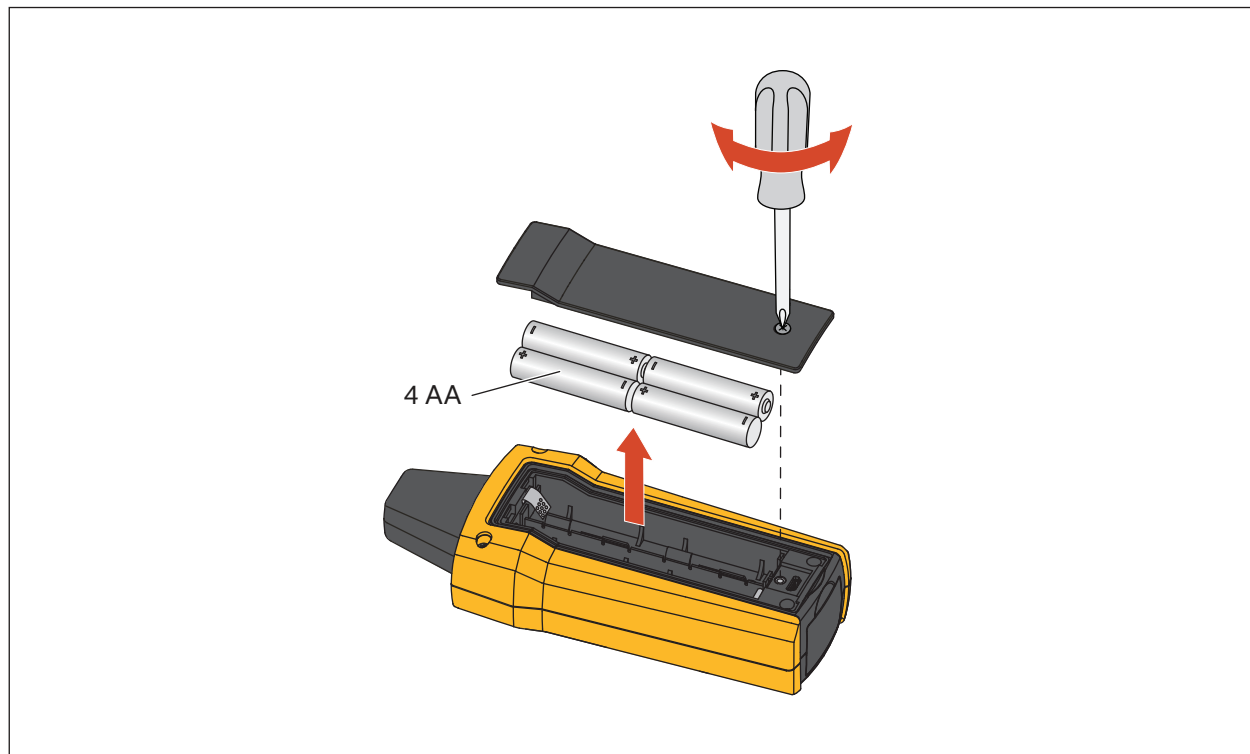
Afbeelding 25. De batterijen van de zender vervangen



De batterijen van de ontvanger vervangen

Afbeelding 26 toont hoe de batterijen van de ontvanger moeten worden vervangen.

Afbeelding 26. De batterijen van de ontvanger vervangen



De batterijen van de stroomtang vervangen

Afbeelding 27 toont hoe de batterijen van de ontvanger moeten worden vervangen.

Afbeelding 27. De batterijen van de stroomtang vervangen

