

# Fluke 1623-2 und 1625-2

## GEO Erdungsmessgeräte

## Technische Daten

Die neuen GEO Erdungsmessgeräte Fluke 1623-2 und 1625-2 bieten Funktionen für die Datenspeicherung und den Download über den USB-Anschluss. Erstklassiges Zubehör dient zur Vereinfachung und Verkürzung der Messzeit.

### Produktfunktionen:

- 3- und 4-polige Spannungsfall- und Erdschleifenwiderstandsmessung
- 4-polige Erdwiderstandsmessung
- Selektive Messung an Tiefenerdern mit 1 Stromzange
- Spießlose Messung an Tiefenerdern mit 2 Stromzangen
- Schutzart IP 56 für den Außeneinsatz
- Professionelle Tragetasche
- USB-Datenspeicherung und -übertragung

### Zusätzlich bietet der Fluke 1625-2 folgende erweiterten Funktionen:

- automatische Frequenzregelung (AFC) – erkennt Störungen und wählt eine geeignete Messfrequenz aus, um den Einfluss der Störungen zu minimieren und präzisere Messwerte des Erdungswiderstands zu erzielen
- R\*-Messung – berechnet die Erdungsimpedanz aus Widerstand und Induktivität bei 55 Hz berechnet, möglichst nah an der Netzfrequenz und trotzdem störsticher bei
- einstellbare Grenzwerte – zur Beschleunigung der Messungen

### Spießloses Verfahren

Mit den Erdungsmessgeräten Fluke 1623-2 und 1625-2 lassen sich Erdschleifenwiderstände einfach mit Stromzangen messen. Bei diesem



Messverfahren werden zwei Zangen um den Tiefenerder gelegt und mit dem Erdungsmessgerät verbunden. Es werden keine Erdungsspieße verwendet. Über eine der Zangen wird eine bekannte Festspannung induziert, und mit der zweiten Zange wird der Strom gemessen. Dann ermittelt das Messgerät automatisch den Widerstand des Tiefenerders.

Diese Messmethode lässt sich nur anwenden, wenn an dem zu messenden Gebäude oder der zu messenden Struktur ein Erdungssystem angeschlossen ist. Dies ist jedoch meist der Fall. Wenn wie in vielen Wohngebieten nur ein Erdungspfad vorhanden ist, erbringt das spießlose Verfahren keinen akzeptablen Wert, und das Spannungsfall-Messverfahren muss angewendet werden.

Für das spießlose Verfahren müssen die Tiefenerder nicht getrennt werden, so dass das angeschlossene Erdungssystem während der Messung intakt bleibt. Die Zeiten des enormen Zeitaufwands für das Platzieren und Anschließen von Spieß an jedem Tiefenerder in der Anlage sind endlich vorbei. Das spart viel Zeit. Sie können Erdungsmessungen in Gebäuden, an Strommasten und überall dort vornehmen, wo ein Zugang zum Erdreich nicht möglich ist.

### Die vielseitigsten Messgeräte

Die Erdungsmessgeräte Fluke 1623-2 und 1625-2 können alle vier Arten der Erdungsmessung ausführen.

- 3- und 4-polige Spannungsfallmessung (mit Spieß)
- 4-polige Erdwiderstandsmessung (mit Spieß)
- Selektive Messung (mit einer Zange und Spieß)
- Spießlose Messung (nur mit zwei Zangen)

Außerdem sind die Messgeräte besonders einfach bedienbar. Bei jeder Messung geben die Messgeräte an, welche Spieße oder Stromzangen angeschlossen werden müssen, und der große Drehschalter lässt sich auch mit Handschuhen bedienen.

Das komplette Modell-Kit enthält das Messgerät 1623-2 oder 1625-2, Messleitungen, 4 Erdungsspieße, 3 Kabelrollen mit Kabeln, 2 Stromzangen, Batterien und ein Handbuch – alles in einer professionellen Fluke Tragetasche.

## Technische Daten: 1623-2

### Allgemeine Daten

|   |   |
|---|---|
| <b>Anzeige: LCD mit 1999 Stellen</b>            | Anzeige mit speziellen Symbolen, Ziffernhöhe 25 mm  |
| <b>Bedienoberfläche</b>                         | Unmittelbare Messung über Ein-Schalter-Konzept mit DREHEN und STARTEN. Die einzigen Bedienelemente sind der Drehschalter und die START-Taste. |
| <b>Robust, staub- und spritzwassergeschützt</b> | Das Messgerät ist für raue Umgebungsbedingungen konzipiert (Gummischutzhülle, Schutzart IP 56)  |
| <b>Speicher</b>                                 | Interner Speicher für bis zu 1500 Datensätze und Zugriff über den USB-Anschluss   |

### Temperaturbereiche

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| <b>Betriebstemperatur</b>      | -10 °C bis 50 °C  |
| <b>Temperatur bei Lagerung</b> | -30 °C bis +60 °C |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Temperaturkoeffizient</b>       | ± 0,1 % vom Messwert/°C <18 °C >28 °C   |
| <b>Eigenabweichung</b>             | Bezieht sich auf den Referenztemperaturbereich und ist für 1 Jahr gewährleistet   |
| <b>Betriebsfehler</b>              | Bezieht sich auf den Betriebstemperaturbereich und ist für 1 Jahr gewährleistet   |
| <b>Klimaklasse</b>                 | C1 (IEC 654-1), -5 °C bis +45 °C, 5 % bis 95 % rel. Feuchte   |
| <b>Schutzart</b>                   | IP 56 für Tasche, IP 40 für Batteriefach gemäß EN 60529   |
| <b>Sicherheit</b>                  | Schutz durch doppelte und/oder verstärkte Isolierung. Max. 50 V gegen Erde. IEC 61010-1: Überspannungskategorie – keine, Verschmutzungsgrad 2 |
| <b>EMV (Störfestigkeit)</b>        | IEC 61326-1: portable Geräte  |
| <b>Qualitätssystem</b>             | Entwickelt, konzipiert und gefertigt nach DIN ISO 9001  |
| <b>Fremdspannung</b>               | Vext, max = 24 V (DC, AC < 400 Hz), Messung für höhere Werte blockiert  |
| <b>Fremdspannungsunterdrückung</b> | > 120 dB (16 <sup>2</sup> /3, 50, 60, 400 Hz)   |
| <b>Messzeit</b>                    | Typisch 6 Sek.  |
| <b>Max. Überlast</b>               | 250 Veff (betrifft Missbrauch)  |
| <b>Stromversorgung</b>             | 6 x 1,5 V Alkalibatterien (Typ AA LR6)  |
| <b>Betriebsdauer</b>               | Typisch > 3.000 Messungen   |
| <b>Abmessungen (BxHxT)</b>         | 250 mm x 133 mm x 187 mm  |
| <b>Gewicht</b>                     | 1,1 kg inkl. Batterien<br>7,6 kg inkl. Zubehör und Batterien in Tragetasche   |

### RA 3-Pol-Erdungswiderstandsmessung (IEC 1557-5)

| Schalterposition       | Auflösung        | Messbereich          | Genauigkeit                     | Betriebsfehler                  |
|------------------------|------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| R <sub>A</sub> 3-polig | 0,001 Ω bis 10 Ω | 0,020 Ω bis 19,99 kΩ | ± (2 % vom Messwert + 3 Digits) | ± (5 % vom Messwert + 3 Digits) |

Für 2-polige Messungen die Anschlüsse H und S mit dem gelieferten Anschlusskabel anschließen.

### Messprinzip: Strom-/Spannungsmessung

|  |  |
|--|--|
| Messspannung   | $V_m = 48 \text{ V AC}$  |
| Kurzschlussstrom   | $> 50 \text{ mA}$  |
| Frequenzmessung  | 128 Hz   |
| Widerstand des Messfühlers ( $R_S$ )   | Max 100 k $\Omega$   |
| Widerstand der Hilfserdelektrode ( $R_H$ )   | Max. 100 k $\Omega$  |
| Zusätzlicher Fehler von $R_H$ und $R_S$  | $R_H[\text{k}\Omega] \cdot R_S[\text{k}\Omega] / R_A[\Omega] \cdot \dots \cdot 0,2 \%$ |
| Überwachung von $R_S$ und $R_H$ mit Fehleranzeige                                    |  |
| Automatische Bereichswahl  |  |
| Messung wird nicht durchgeführt, wenn der Strom durch die Stromzange zu niedrig ist. |  |

### $R_A$ – 4-polige Erdungswiderstandsmessung (IEC 1557-5)

| Schalterposition | Auflösung                      | Messbereich                         | Genauigkeit                         | Betriebsfehler                      |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $R_A$ 4-polig    | 0,001 $\Omega$ bis 10 $\Omega$ | 0,020 $\Omega$ bis 19,99 k $\Omega$ | $\pm$ (2 % vom Messwert + 3 Digits) | $\pm$ (5 % vom Messwert + 3 Digits) |

### Messprinzip: Strom-/Spannungsmessung

|   |  |
|---|--|
| Messspannung                                      | $V_m = 48 \text{ V AC}$  |
| Kurzschlussstrom                                  | $> 50 \text{ mA}$  |
| Messfrequenz                                      | 128 Hz   |
| Widerstand des Messfühlers ( $R_S + R_{ES}$ )     | Max. 100 k $\Omega$  |
| Widerstand der Hilfserdelektrode ( $R_H$ )        | Max. 100 k $\Omega$  |
| Zusätzlicher Fehler von $R_H$ und $R_S$           | $R_H[\text{k}\Omega] \cdot R_S[\text{k}\Omega] / R_A[\Omega] \cdot \dots \cdot 0,2 \%$ |
| Überwachung von $R_S$ und $R_H$ mit Fehleranzeige |  |
| Automatische Bereichswahl                         |  |

### $R_A$ – 3-polige selektive Erdungswiderstandsmessung mit Stromzange ( $R_A \supset C$ )

| Schalterposition          | Auflösung                      | Messbereich                         | Genauigkeit                         | Betriebsfehler                       |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| $R_A$ 3-polig $\supset C$ | 0,001 $\Omega$ bis 10 $\Omega$ | 0,020 $\Omega$ bis 19,99 k $\Omega$ | $\pm$ (7 % vom Messwert + 3 Digits) | $\pm$ (10 % vom Messwert + 5 Digits) |

### Messprinzip: Strom-/Spannungsmessung (mit externer Stromzange)

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Messspannung   | $V_m = 48 \text{ V AC}$ |
| Kurzschlussstrom   | $> 50 \text{ mA}$       |
| Messfrequenz   | 128 Hz                  |
| Widerstand des Messfühlers ( $R_S$ )   | Max. 100 k $\Omega$     |
| Widerstand der Hilfserdelektrode ( $R_H$ )   | Max. 100 k $\Omega$     |
| Überwachung von $R_S$ und $R_H$ mit Fehleranzeige                                    |                         |
| Automatische Bereichswahl  |                         |
| Messung wird nicht durchgeführt, wenn der Strom durch die Stromzange zu niedrig ist. |                         |


### $R_A$ – 4-polige selektive Erdungswiderstandsmessung mit Stromzange ( $R_A \supset C$ )

| Schalterposition          | Auflösung                      | Messbereich                         | Genauigkeit                         | Betriebsfehler                       |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| $R_A$ 4-polig $\supset C$ | 0,001 $\Omega$ bis 10 $\Omega$ | 0,020 $\Omega$ bis 19,99 k $\Omega$ | $\pm$ (7 % vom Messwert + 3 Digits) | $\pm$ (10 % vom Messwert + 5 Digits) |

**Messprinzip: Strom-/Spannungsmessung (mit externer Stromzange)**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Messspannung   | $V_m = 48 \text{ V AC}$ |
| Kurzschlussstrom   | $> 50 \text{ mA}$       |
| Messfrequenz   | 128 Hz                  |
| Widerstand des Messfühlers ( $R_s$ )   | Max. 100 k $\Omega$     |
| Widerstand der Hilfserdelektrode ( $R_H$ )   | Max. 100 k $\Omega$     |
| Überwachung von $R_s$ und $R_H$ mit Fehleranzeige                                    |                         |
| Automatische Bereichswahl  |                         |
| Messung wird nicht durchgeführt, wenn der Strom durch die Stromzange zu niedrig ist. |                         |

**Spießlose Erdschleifenmessung (⊕⊖)**

| Schalterposition  | Auflösung                       | Messbereich                       | Genauigkeit                         | Betriebsfehler                       |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| $R_A$ 4-polig  | 0,001 $\Omega$ bis 0,1 $\Omega$ | 0,020 $\Omega$ bis 199,9 $\Omega$ | $\pm$ (7 % vom Messwert + 3 Digits) | $\pm$ (10 % vom Messwert + 5 Digits) |

**Messprinzip: Spießlose Messung von Widerstand in geschlossenen Schleifen unter Verwendung von zwei Transformatoren.**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Messspannung              | $V_m = 48 \text{ V AC (primär)}$  |
| Messfrequenz              | 128 Hz  |
| Rauschstrom ( $I_{EXT}$ ) | Max. $I_{EXT} = 10 \text{ A (AC)}$ ( $R_A < 20 \Omega$ )<br>Max. $I_{EXT} = 2 \text{ A (AC)}$ ( $R_A > 20 \Omega$ ) |

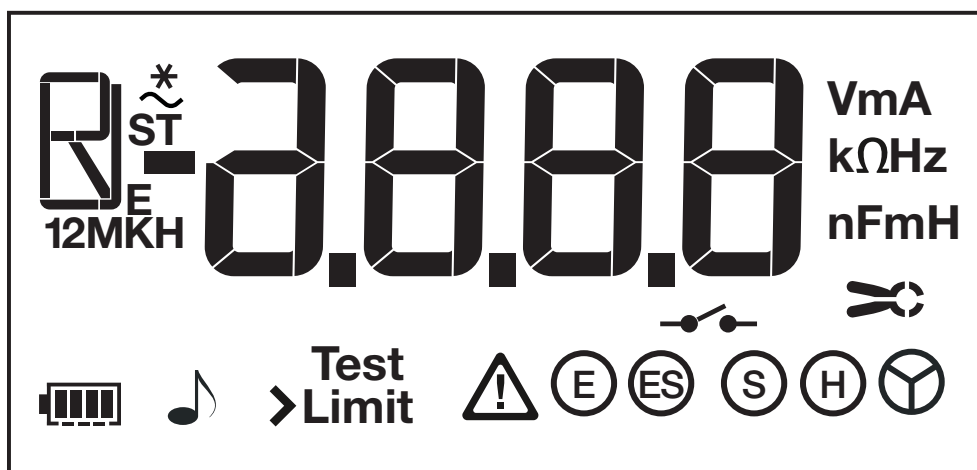
Automatische Bereichswahl

Die Informationen hinsichtlich spießloser Erdschleifenmessungen sind nur gültig, wenn sie zusammen mit den empfohlenen Stromzangen bei angegebenem Mindestabstand verwendet werden.

## Technische Daten: 1625-2

### Allgemeine Daten

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Speicher</b>     | Interner Speicher für bis zu 1500 Datensätze und Zugriff über den USB-Anschluss  |
| <b>Messfunktion</b> | Interferenzspannung und Frequenz, Erdungswiderstand 3- und 4-polig mit/ohne Stromzange, Widerstand 2-polig mit AC, 2- und 4-polig mit DC |
| <b>Anzeige</b>      | 4 Stellen (Anzeigeumfang 2999) - 7-Segment-LCD, mit verbesserter Ablesbarkeit  |
| <b>Bedienung</b>    | Zentraler Drehschalter und Funktionstasten   |



### Temperaturbereiche

|                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| <b>Betriebstemperaturbereich</b>      | -10 °C bis 50 °C |
| <b>Temperaturbereich bei Lagerung</b> | -30 °C bis 60 °C |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Temperaturkoeffizient</b> | ± 0,1 % vom Bereich/± 0,1 % vom Messwert/°C < 18 °C > 28 °C |
|------------------------------|---|

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Schutzart</b>                | IP 56 für Gehäuse, IP 40 für Batteriefach gemäß EN 60529   |
| <b>Max. Spannung</b>            | <p>△ Buchse <b>&gt;C</b> zu Buchse <b>E ES S H</b></p> <p>U<sub>eff</sub> = 0 V</p> <p>Buchsen „<b>E ES S H</b>“ in beliebiger Kombination, max. U<sub>eff</sub> = 250 V (bei unsachgemäßer Anwendung)</p> |
| <b>Sicherheit:</b>              | Schutz durch doppelte und/oder verstärkte Isolierung. Max. 50 V gegen Erde gemäß IEC 61010-1. Überspannungskategorie – keine, Verschmutzungsgrad 2   |
| <b>EMV (Störfestigkeit)</b>     | IEC 61326-1: portable Geräte   |
| <b>Qualitätsnorm</b>            | Entwickelt, konzipiert und gefertigt nach DIN ISO 9001   |
| <b>Fremdfeldeinfluss</b>        | Erfüllt Forderungen von DIN 43780 (8/76)   |
| <b>Stromversorgung</b>          | 6 x 1,5 V Alkalibatterien (IEC LR6 oder Typ AA)  |
| <b>Betriebsdauer</b>            | Bei IEC LR6/Typ AA: typ. 3.000 Messungen (R <sub>E</sub> +R <sub>H</sub> ≤ 1 kΩ)   |
|                                 | Bei IEC LR6/Typ AA : typ. 6.000 Messungen (R <sub>E</sub> + R <sub>H</sub> > 10 kΩ)  |
| <b>Abmessungen(BxHxT)</b>       | 250 mm x 133 mm x 187 mm   |
| <b>Gewicht</b>                  | ≤ 1,1 kg ohne Zubehör<br>7,6 kg inkl. Zubehör und Batterien in Tragetasche   |
| <b>Material der Tragetasche</b> | Polyester  |

## Messung der Interferenzspannung DC + AC ( $U_{st}$ )

| Fehlergrenzen für die Messung: Verfahren |                   | Vollweggleichrichtung |                                 |                                  |
|--|-------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Messbereich                              | Anzeigebereich    | Auflösung             | Frequenzbereich                 | Fehlergrenze                     |
| 1 V bis 50 V                             | 0,0 V bis 50 V    | 0,1 V                 | DC/AC 45 Hz bis 400 Hz<br>Sinus | ± (5 % vom Messwert<br>5 Digits) |
| Messsequenz                              | ca. 4 Messungen/s |                       |                                 |                                  |
| Innenwiderstand                          | ca. 1,5 MΩ        |                       |                                 |                                  |
| Max. Überlastung                         | $U_{eff} = 250$ V |                       |                                 |                                  |

## Interferenzfrequenzmessung (F)

| Messverfahren     | Periodendauermessung der Interferenzspannung |                 |              |                                  |
|-------------------|--|-----------------|--------------|----------------------------------|
| Messbereich       | Anzeigebereich                               | Auflösung       | Bereich      | Genauigkeit                      |
| 6,0 Hz bis 400 Hz | 16,0 Hz bis 299,9 Hz bis 999 Hz.             | 0,1 Hz bis 1 Hz | 1 V bis 50 V | ± (1 % vom Messwert<br>2 Digits) |

## Erdungswiderstand ( $R_E$ )

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Messverfahren              | Strom- und Spannungsmessung mit Messfühler nach IEC 61557-5                      |
| Leerlaufspannung           | 20/48 V AC   |
| Kurzschlussstrom           | 250 mA AC  |
| Messfrequenz               | 94, 105, 111, 128 Hz manuell oder automatisch gewählt (AFC) 55 Hz in Funktion R* |
| Störspannungsunterdrückung | 120 dB ( $16^2/3$ , 50, 60, 400 Hz)  |
| Max. Überlast              | $U_{eff} = 250$ V  |

## Elektrische Messungen, technische Daten

| Eigenabweichung oder Einflussgröße   | Referenzbedingungen oder angegebener Betriebsbereich                         | Bezeichnungscode  | Prüfanforderungen in Übereinstimmung mit den relevanten Teilen von IEC 1557 | Prüfart |
|--|--|---|---|---------|
| Eigenfehler  | Referenzbedingungen  | A   | Teil 5, 6.1   | R       |
| Position   | Referenzlage ± 90°   | E1  | Teil 1, 4.2   | R       |
| Versorgungsspannung  | Grenzwerte laut Hersteller   | E2  | Teil 1, 4.2, 4.3  | R       |
| Temperatur   | 0 °C und 35 °C   | E3  | Teil 1, 4.2   | T       |
| Serienstörspannung   | Siehe 4.2 und 4.3  | E4  | Teil 5, 4.2, 4.3  | T       |
| Messfühler- und Hilfserdelektrodenwiderstand   | 0 bis 100 x $R_A$ jedoch ≤ 50 kΩ   | E5  | Teil 5, 4.3   | T       |
| Systemfrequenz   | 99 % bis 101 % der Nennfrequenz  | E7  | Teil 5, 4.3   | T       |
| Systemspannung   | 85 % bis 110 % der Nennspannung  | E8  | Teil 5, 4.3   | T       |
| Betriebsfehler   | $B = \pm( A  + 1,15 \sqrt{E_1^2 E_2^2 E_3^2 E_4^2 E_5^2 E_6^2 E_7^2 E_8^2})$ |   | Teil 5, 4.3   | R       |
| A = Eigenabweichung<br>E <sub>n</sub> = Abweichungen<br>R = Routineprüfung<br>T = Typprüfung |  | $B[\%] = \pm \frac{B}{\text{fiducial value}} \times 100 \%$ |   |         |

| Messbereich        | Anzeigebereich       | Auflösung | Genauigkeit                     | Betriebsfehler                  |
|--------------------|----------------------|-----------|---------------------------------|---------------------------------|
| 0,020 Ω bis 300 kΩ | 0,001 Ω bis 2,999 Ω  | 0,001 Ω   | ± (2 % vom Messwert + 2 Digits) | ± (5 % vom Messwert + 5 Digits) |
|                    | 3,00 Ω bis 29,99 Ω   | 0,01 Ω    |                                 |                                 |
|                    | 30,0 Ω bis 299,9 Ω   | 0,1 Ω     |                                 |                                 |
|                    | 0,300 Ω bis 2,999 kΩ | 1 Ω       |                                 |                                 |
|                    | 3,00 Ω bis 29,99 kΩ  | 10 Ω      |                                 |                                 |
|                    | 30,0 Ω bis 299,9 kΩ  | 100 Ω     |                                 |                                 |

|   |  |
|---|--|
| <b>Messzeit</b>   | Typ. 8 Sek. bei Festfrequenz<br>maximal 30 Sek. mit AFC und vollständigem Durchlauf aller Messfrequenzen |
| <b>Zusatzfehler durch Messfühler- und Hilfserdelektrodenwiderstand:</b> | $\frac{R_H (R_S + 2000 \Omega)}{R_E} \times 1.25 \times 10^{-6} \% + 5 \text{ digits}$                   |
| <b>Messfehler von RH und RS</b>   | typ. 10 % von $R_E + R_S + R_H$  |
| <b>Max. Widerstand des Messfühlers</b>                                  | ≤ 1 MΩ   |
| <b>Max. Hilfserderwiderstand</b>  | ≤ 1 MΩ   |

Automatische Überprüfung auf Einhaltung des Fehlers nach IEC 61557-5.

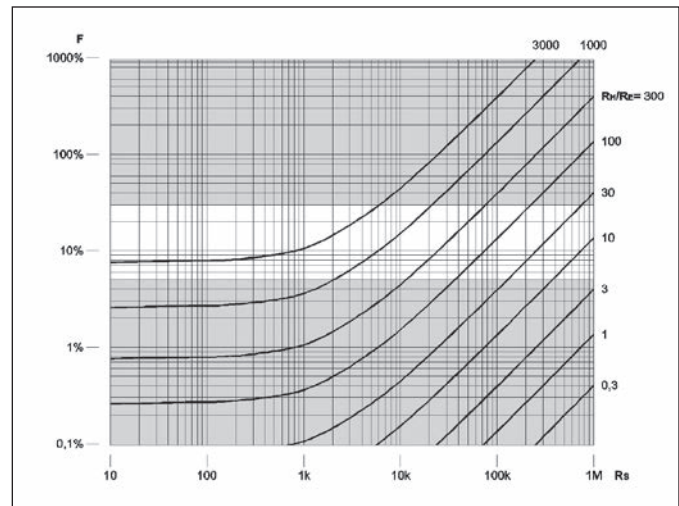
Falls nach der Messung von Messfühler-, Hilfserder- und Erdungswiderstand aufgrund der Störeinflüsse (siehe Grafik) ein Messfehler von über 30 % anzunehmen ist, werden in der Anzeige ein Warnsymbol  $\triangle$  und ein Hinweis angezeigt, dass  $R_S$  oder  $R_H$  zu hoch sind.

### Automatische Umschaltung der Messauflösung in Abhängigkeit vom Hilfserderwiderstand $R_H$

| RH mit $U_{\text{Mess}} = 48 \text{ V}$ | RH mit $U_{\text{Mess}} = 20 \text{ V}$ | Auflösung |
|---|---|-----------|
| < 300 Ω                                 | < 250 Ω                                 | 1 mΩ      |
| < 6 kΩ                                  | < 2,5 kΩ                                | 10 mΩ     |
| < 60 kΩ                                 | < 25 kΩ                                 | 100 mΩ    |
| < 600 kΩ                                | < 250 kΩ                                | 1 Ω       |

### Selektive Erdungswiderstandsmessung ( $R_E \gg C$ )

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Messverfahren</b>              | Strom- und Spannungsmessung mit Messfühler nach EN 61557-5 und Messung des Stroms im Einzelzweig mit zusätzlicher Stromzange (zum Patent angemeldet). |
| <b>Leerlaufspannung</b>           | 20/48 V AC  |
| <b>Kurzschlussstrom</b>           | 250 mA AC   |
| <b>Messfrequenz</b>               | 94, 105, 111, 128 Hz manuell oder automatisch (AFC) wählbar, 55 Hz ( $R^*$ )  |
| <b>Störspannungsunterdrückung</b> | 120 dB ( $16^{2/3}$ , 50, 60, 400 Hz)   |
| <b>Max. Überlast</b>              | Max. $U_{\text{eff}} = 250 \text{ V}$ (Messung wird nicht gestartet)  |



| Messbereich       | Anzeigebereich     | Auflösung | Genauigkeit*                    | Betriebsfehler*                  |
|-------------------|--------------------|-----------|---------------------------------|----------------------------------|
| 0,020 Ω bis 30 kΩ | 0,001 bis 2,999 Ω  | 0,001 Ω   | ± (7 % vom Messwert + 2 Digits) | ± (10 % vom Messwert + 5 Digits) |
|                   | 3,00 bis 29,99 Ω   | 0,01 Ω    |                                 |                                  |
|                   | 30,0 bis 299,9 Ω   | 0,1 Ω     |                                 |                                  |
|                   | 0,300 bis 2,999 kΩ | 1 Ω       |                                 |                                  |
|                   | 3,00 bis 29,99 kΩ  | 10 Ω      |                                 |                                  |

\* Mit empfohlenen Stromzangen/Stromwandlern.



|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| Zusatzfehler durch Messfühler- und Hilfserdelektrodenwiderstand | $\frac{R_H (R_S + 2000 \Omega)}{R_{TOTAL}} \times 1.25 \times 10^{-6} \% + 5 \text{ digits}$        |                           |
| Messfehler von $R_H$ und $R_S$                                  | Typ. 10 % von $R_{EGES} + R_S + R_H$  |                           |
| Messzeit  | Typ. 8 Sek. bei Festfrequenz, max. 30 Sek. bei AFC und vollständigem Durchlauf aller Messfrequenzen |                           |
| Min. Strom im zu messenden Einzelzweig                          | 0,5 mA  | Mit Stromwandler (1000:1) |
|   | 0,1 mA  | Mit Stromwandler (200:1)  |
| Max. Störstrom durch Stromwandler                               | 3 A   | Mit Stromwandler (1000:1) |

## Widerstandsmessung (R~)

|                  |   |
|------------------|---|
| Messverfahren    | Spannung- und Strommessung                                  |
| Messspannung     | 20 V AC, Rechteck   |
| Kurzschlussstrom | > 250 mA AC   |
| Messfrequenz     | 94, 105, 111, 128 Hz manuell oder automatisch gewählt (AFC) |

| Messbereich                       | Anzeigebereich                     | Auflösung      | Genauigkeit                         | Betriebsfehler                      |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,020 $\Omega$ bis 300 k $\Omega$ | 0,001 $\Omega$ bis 2,999 $\Omega$  | 0,001 $\Omega$ | $\pm$ (2 % vom Messwert + 2 Digits) | $\pm$ (5 % vom Messwert + 5 Digits) |
|                                   | 3,0 $\Omega$ bis 29,99 $\Omega$    | 0,01 $\Omega$  |                                     |                                     |
|                                   | 30 $\Omega$ bis 299,9 $\Omega$     | 0,1 $\Omega$   |                                     |                                     |
|                                   | 300 $\Omega$ bis 2999 $\Omega$     | 1 $\Omega$     |                                     |                                     |
|                                   | 3,0 $\Omega$ bis 29,99 k $\Omega$  | 10 $\Omega$    |                                     |                                     |
|                                   | 30,0 $\Omega$ bis 299,9 k $\Omega$ | 100 $\Omega$   |                                     |                                     |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Messzeit                 | typ. 6 Sek.   |
| Max. Interferenzspannung | 24 V, bei höheren Spannungen wird keine Messung gestartet |
| Max. Überlast            | $U_{eff}$ max. = 250 V                                    |

## Widerstandsmessung (R---)

|                  |   |
|------------------|---|
| Messverfahren    | Strom- und Spannungsmessung gemäß IEC 61557-4 möglich   |
| Leerlaufspannung | 20 V DC   |
| Kurzschlussstrom | 200 mA DC   |
| Messwertbildung  | Bei der 4-Pol-Messung können die Leitungen H, S, ES ohne Zusatzfehler verlängert werden. Widerstände > 1 $\Omega$ in Leitung E können Zusatzfehler von 5 m $\Omega$ / $\Omega$ verursachen. |

| Messbereich                     | Anzeigebereich                    | Auflösung      | Genauigkeit                         | Betriebsfehler                      |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,020 $\Omega$ bis 3 k $\Omega$ | 0,001 $\Omega$ bis 2,999 $\Omega$ | 0,001 $\Omega$ | $\pm$ (2 % vom Messwert + 2 Digits) | $\pm$ (5 % vom Messwert + 5 Digits) |
|                                 | 3,0 $\Omega$ bis 29,99 $\Omega$   | 0,01 $\Omega$  |                                     |                                     |
|                                 | 30,0 $\Omega$ bis 299,9 $\Omega$  | 0,1 $\Omega$   |                                     |                                     |
|                                 | 300 $\Omega$ bis 2999 $\Omega$    | 1 $\Omega$     |                                     |                                     |

|                   |  |
|-------------------|--|
| Messsequenz       | Ca. 2 Messungen/s  |
| Messzeit          | Typ. 4 Sek. inkl. Umkehrung der Polarität (2-polig bzw. 4-polig)           |
| Max. Störspannung | $\leq$ 3 V AC oder DC, bei höheren Spannungen wird keine Messung gestartet |
| Max. Induktivität | 2 Henry  |
| Max. Überlast     | $U_{eff}$ = 250 V  |



## Kompensation des Leitungswiderstands ( $R_L$ )

Die Kompensation des Leitungswiderstands ( $R_L$ ) kann bei den Funktionen  $R_E$  3-polig,  $R_E$  4-polig ,  $R_{\sim}$  und  $R_{\equiv}$  2-polig eingeschaltet werden.

**Messwertbildung**  $R_{\text{Anzeige}} = R_{\text{gemessen}} - R_{\text{kompensiert}}^*$

\* Vorgabewert  $R_x = 0,000 \Omega$ , variabel im Bereich von  $0,000$  bis  $29,99 \Omega$  durch Messabgleich.

## Spießlose Erdschleifenmessung ()

| Schalterposition | Auflösung                       | Messbereich                      | Genauigkeit                         | Betriebsfehler                       |
|------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| $R_A$ 4-polig    | $0,001 \Omega$ bis $0,1 \Omega$ | $0,02 \Omega$ bis $199,9 \Omega$ | $\pm$ (7 % vom Messwert + 3 Digits) | $\pm$ (10 % vom Messwert + 5 Digits) |

### Messprinzip: Spießlose Messung von Widerstand in geschlossenen Schleifen unter Verwendung von zwei Transformatoren.

|  |   |
|--|---|
| <b>Messspannung</b>                              | $V_m = 48 \text{ V AC (primär)}$                                |
| <b>Messfrequenz</b>                              | 128 Hz  |
| <b>Rauschstrom (<math>I_{\text{EXT}}</math>)</b> | Max. $I_{\text{EXT}} = 10 \text{ A (AC)}$ ( $R_A < 20 \Omega$ ) |
|  | Max. $I_{\text{EXT}} = 2 \text{ A (AC)}$ ( $R_A > 20 \Omega$ )  |

Automatische Bereichswahl

Die Informationen hinsichtlich spießloser Erdschleifenmessungen sind nur gültig, wenn sie zusammen mit den empfohlenen Stromzangen bei angegebenem Mindestabstand verwendet werden.

**Auswahlleitfaden für die unterschiedlichen Anwender**

|              | Techniker im mobilen Service | Techniker für industrielle Instandhaltung | Energieversorgungsunternehmen und Telekommunikation |
|--------------|------------------------------|---|---|
| Fluke 1623-2 | •                            | •   |   |
| Fluke 1625-2 |                              | •   | •   |

**Standardverfahren für Erdungsmessungen**

|              | Spannungsfallverfahren |              | Selektiv     | Spießlos      |
|--------------|------------------------|--------------|--------------|---------------|
|              | 3-polig                | 4-polig/Erde | 1 Stromzange | 2 Stromzangen |
| Fluke 1623-2 | •                      | •            | •            | •             |
| Fluke 1625-2 | •                      | •            | •            | •             |

**Bestellinformationen**

Fluke-1623-2 Kit GEO Erdungsmessgerät-Kit, Basisversion  
 Fluke-1623-2 GEO Erdungsmessgerät, Basisversion  
 EI-1623 Stromzangenset für selektives/spießloses Verfahren für 1623  
 Fluke-1625-2 Kit GEO Erdungsmessgerät-Kit, erweitert  
 Fluke-1625-2 GEO Erdungsmessgerät, erweitert  
 EI-1625 Stromzangenset für selektives/spießloses Verfahren für 1625

**Optionales Zubehör**

ES-162P3-2 Satz Erdungsspieße für 3-polige Messungen  
 ES-162P4-2 Satz Erdungsspieße für 4-polige Messungen  
 EARTH STAKE Erdungsspieß  
 CABLE REEL 25 M BL Kabelrolle für Erdungskabel 25 m, blau  
 CABLE REEL 25 M GR Kabelrolle für Erdungskabel 25 m, grün  
 CABLE REEL 50 M RD Kabelrolle für Erdungskabel 50 m, rot  
 EI-162BN Anlegestromwandler mit 320 mm Durchmesser  
 EI-162X Zangenstromwandler (messend) mit abgeschirmtem Kabelsatz  
 EI-162AC Zangenstromwandler (induzierend)

**Fluke.** *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

Fluke Deutschland GmbH  
 In den Engematten 14  
 79286 Glottertal

**Autorisierter Distributor**



TVW Meßtechnik GmbH  
 Semmelweg 31  
 32257 Bünde  
 Fon: 05223 / 9277 - 0  
 Fax: 05223 / 9277 - 40  
 info@twwbuende.de  
 www.twwbuende.de



©2017 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.  
 Änderungen vorbehalten.  
 3/2017 2634980d-ger

Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.

