

# DIGITAL EARTH TESTER

## MEGGER<sup>®</sup> DET62D

### User Guide

MeterCenter    [www.MeterCenter.com](http://www.MeterCenter.com)    (800) 230-6008



### SAFETY WARNINGS

- Warnings and precautions must be read and understood **before** the instrument is used. They must be **observed** during use.
- The earth spikes, test leads and their terminations **must not** be touched if an installation earth-fault can arise, unless adequate precautions are taken.
- The **DET62D** must be disconnected while its battery cells are changed. Replacement fuses **must** be of the correct type and rating.
- Special precautions are necessary when 'live' earths may be encountered. Isolation switches and fuses are needed in this situation.
- When working near high tension systems, rubber gloves and shoes should be worn.

#### NOTE

THE INSTRUMENT MUST ONLY BE USED BY TRAINED AND COMPETENT PERSONS.

### GENERAL DESCRIPTION.

The **MEGGER DET62D** Digital Earth Tester is a compact portable instrument designed to measure earth electrode resistance quickly and accurately. Powered by six LR6 battery cells, the instrument is very robust and has a tough case moulded in ABS plastic.

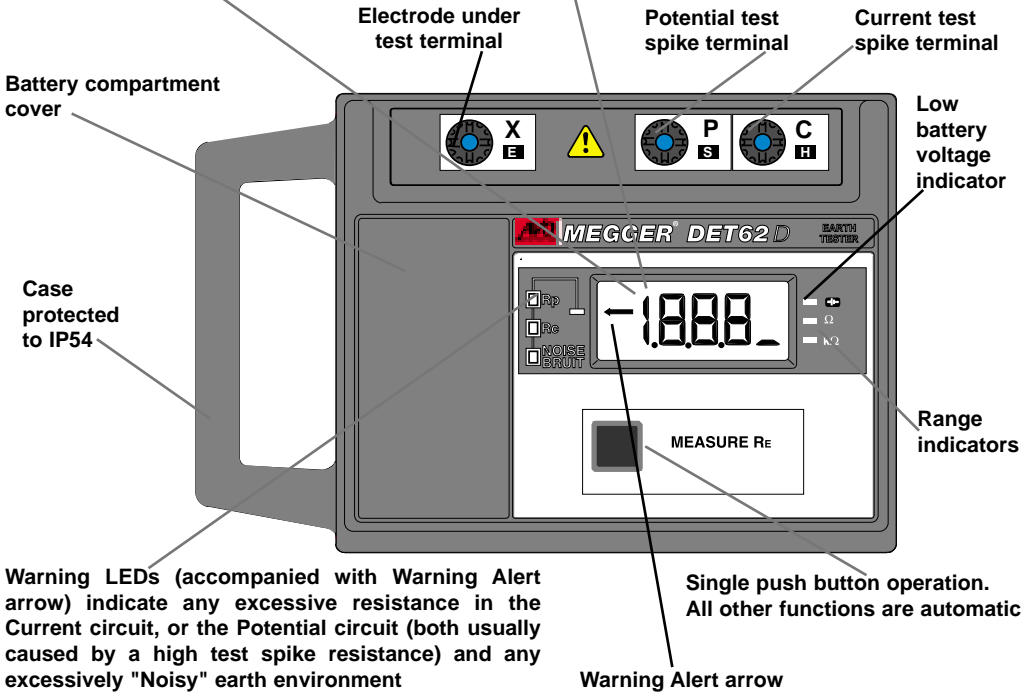
The instrument uses the three-terminal method of measurement in which the 'X' terminal is connected to the earth electrode under test, and the 'C' and 'P' terminals are connected to Current and Potential test spikes. Test frequency is 128 Hz to avoid problems from electrical mains 'Noise'.

Test leads and auxiliary electrode test spikes can be supplied as part of an earth testing field accessory kit which is available as an option.

## DET62D FEATURES

The 3½ digit liquid crystal display shows all test resistance results directly in  $\Omega$  or  $k\Omega$ , with the decimal point automatically

If the resistance under test exceeds  $2 k\Omega$ , an over-range symbol appears ('1' as left hand digit, with a decimal point)



## CIRCUIT CONDITION WARNING INDICATORS

IF ANY OF THE WARNING INDICATION LEDS ARE ILLUMINATED, A WARNING ALERT ARROW IS DISPLAYED .

### HIGH CURRENT SPIKE RESISTANCE ( $R_c$ )

During a test, if the resistance of the Current circuit is too high for accurate measurement, the  $R_c$  LED automatically illuminates. This may be caused by an open circuit, poor test lead connections, or excessive resistance of the soil near the electrode under test and / or the remote Current spike. Whatever the cause of the symbols appearance, it should be cleared before a test can be regarded as valid. Moistening the soil around the Current spike; re-siting the spike in a new position or using more than one spike may solve the problem.

### HIGH POTENTIAL SPIKE RESISTANCE ( $R_p$ )

If the resistance of the Potential circuit is too high for an accurate measurement, the  $R_p$  LED automatically illuminates. This may be caused by an open circuit, poor test lead connections, or excessive resistance of the soil near the electrode under test and / or the remote Voltage spike. Whatever the cause of the symbols appearance, it should be cleared before a test can be regarded as valid. Moistening the soil around the Voltage spike; re-siting the spike in a new position or using more than one spike may solve the problem.

### EXCESSIVE NOISE INTERFERENCE (NOISE / BRUIT)

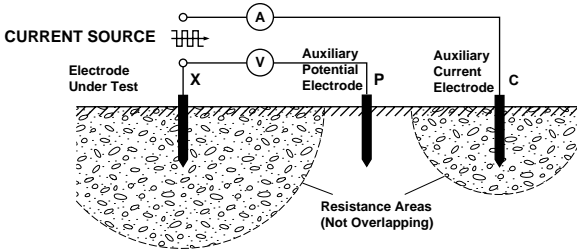
During a test, if the interference voltage in the earth being measured is beyond the level that can be rejected by the Instrument, the 'NOISE' LED will illuminate. Valid measurements cannot be made in this condition, and the solution may be to wait until the interference has subsided. Alternatively, choose a new position for the two remote test spikes, by re-siting them at right angles to their first position; still in a straight line, and try again.

# APPLICATIONS

The principal application of the **DET62D** is in the testing of single or small earth electrodes by the 3 terminal test technique. The instrument will directly measure the resistance to earth of an earth electrode, in the presence of electrical mains supply 'noise' in the soil, provided it is not excessive. The instrument may also be used equally well for the testing of Continuity of conductors; conduit coupling joints etc.

## MEASURING METHOD - 3 TERMINAL RESISTANCE MEASUREMENT

A measured current is passed between the electrode under test 'X', and the remote Current electrode 'C'. The voltage drop between 'X', and the remote potential electrode 'P' is measured. The resistance of the electrode under test is then the voltage between 'X' and 'P', divided by the current flowing between 'X' and 'C', provided there is no overlap of the resistance areas of the electrodes. The resistance area is where the incremental resistance is still significant, owing to localised current flows.

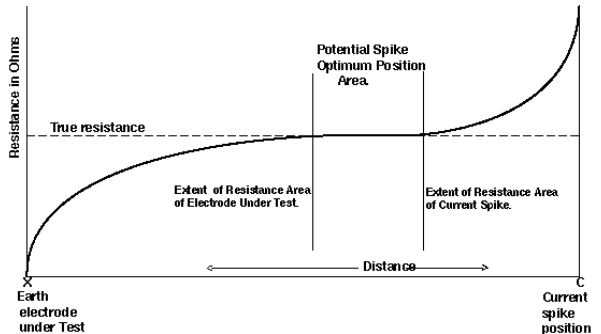


By Ohm's Law: 
$$R = \frac{V}{I}$$

## THE FALL OF POTENTIAL METHOD

This is the basic method for measuring the resistance of earth electrode systems. It is most useful on small single or double earth electrode systems. To obtain a reliable measurement with the 'Fall-of-Potential' method the Current spike must be far enough away from the Earth electrode. In general, reliable results may be expected if the distance between the Current spike and the Electrode under test is at least ten times the maximum dimension of the electrode system, e.g. 30 m for a 3 m electrode system. Both possess resistance areas, and if they are positioned too close together their resistance areas will overlap.

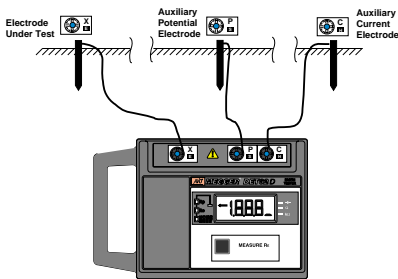
The optimum position for the Potential spike will be located between these resistance areas. To locate this point the Potential spike is moved between 'X' and 'C', and readings are taken at each location. The more readings that are taken, the more accurate the final resistance reading will be. Test results are plotted, on a curve. The optimum position is the point on the curve where reading variation is minimal. Provided there is reasonable homogeneity of the soil, the distance apart is adequate, and the straight line of the electrodes is maintained, the shape of the curve will ideally be as shown.



## OPERATION

### INITIAL TEST SET UP AND CONNECTIONS

1. Connect a short lead from the Earth electrode to be tested to the instrument terminal 'X' ('E') (The resistance of this lead will be included in the measurement).
2. Insert the Current test spike into the ground 30 to 50 metres away from the Earth electrode to be tested. Connect this spike to the instrument terminal 'C' ('H').
3. Insert the Potential test spike into the ground midway between the Current test spike and the Earth electrode, and in direct line with them both. Connect this spike to the instrument terminal 'P' ('S').
4. When running the test leads out to each remote electrode, avoid laying the wires too close to each other.



# OPERATION

## LIVE EARTH SAFETY PRECAUTIONS

It is preferable that the earth electrode to be tested is first isolated from the circuit it is protecting, so that only the earth is measured and not the complete system. When this is done, the circuits and equipment must be de-energised. If however this is not possible, the earth electrode should be duplicated so that when it is disconnected for test purposes, the other one provides the necessary circuit protection. The following safety precautions are essential when working near high tension systems where any unintentional 'Live' earths may be encountered between the site earth and remote earths established for test purposes. A 'Live' earth is one that carries current from the mains supply, *or could do so under fault conditions*.

1. All persons involved must be trained and competent in isolation and safety procedures for the system to be worked on. They must be clearly instructed not to touch the earth electrode; test spikes; test leads, or their terminations if any 'Live' earths may be encountered. It is recommended that they wear appropriate rubber gloves, rubber soled shoes, and stand on a rubber mat.

2. The 'P' ('S') and 'C' ('H') terminals should be connected through a double pole isolation switch, the rating of which will cope with the maximum fault voltage and current. The isolation switch must be open whilst any personal contact is made with the remote test spikes, or the connecting leads, e.g. when changing their position.

**Note:** If a fault occurs while a test is being made the instrument may be damaged. Incorporating fuses at the isolation switch, rated at 100 mA, and able to cope with the maximum fault voltage will provide some protection for the instrument.

## TEST PROCEDURE FOR EACH MEASUREMENT

Connect the instrument terminals to the respective earth electrode and test spikes. See 'Initial Test Set Up and Connections'.

1. Press the push button. This will begin the test sequence and include the circuit condition, and 'noise' monitoring. The instrument will automatically switch 'Off' after 30s of inactivity. Alternatively, press the Test push again to switch 'Off'.
2. Check the circuit condition warning LEDs. If any adverse conditions are indicated, the cause should be rectified (to prevent a false reading), before the test continues. **Note:** If the Current spike resistance is too high for the required measurement range, the instrument will autorange to a range which can tolerate a higher Current spike resistance. This results in a loss of resolution.
3. If conditions for the test are satisfactory, the display will stabilise, and the reading given may be accepted.
4. Several individual readings are taken, in order to locate the Potential spike in its optimum position, relative to the Current spike and the Electrode under test. Measurements are plotted and the 'Plateau' region of the curve is identified to confirm the real resistance value.
5. Calculate the average of ALL measurements which lie on the horizontal plateau of the curve.
6. If the maximum deviation from the average of all measurements is better than 5%, then their average may be taken as the resistance to earth of the electrode under test.

**Note:** To determine 'X' ('E') terminal lead resistance, firmly connect the lead to the 'X' ('E') terminal, and its free end to the 'P' ('S') terminal. Firmly connect terminals 'P' ('S') and 'C' ('H') together with a short length of lead. Press the push button, and note the reading of the instrument. This is the resistance value of 'X' ('E') terminal lead ONLY. If desired, subtract this value from the overall measured resistance.

## CONTINUITY TESTING

The instrument will measure metallic resistances of low inductance or capacitance. The circuit under test **MUST** be switched off, de-energised and isolated before the test is made. Firmly connect terminals 'P' and 'C' together with a short length of lead, and connect a short test lead from these terminals and another from 'X' terminal. Connect these two test leads across the test points, press the push button, and note the instrument reading. Due to the inherent high accuracy of the instrument, and the low resistance to be measured, contact resistance between the test lead clips and the conduit could be a factor in the measured value. Contact and test lead resistance should therefore be kept as low as possible.

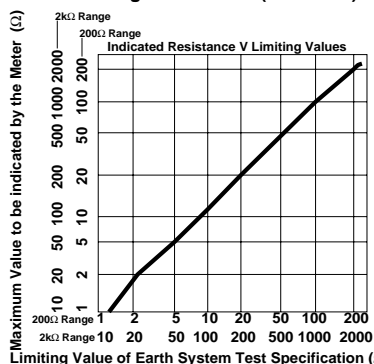
## BATTERY INSTALLATION

It is advisable that new battery cells are available before embarking on a test sequence, as it can be extremely inconvenient if the battery life expires while a field test is in progress. **Caution:** Whenever battery cells are being fitted or replaced, there should be no connections to the instrument terminals. The cover to the battery compartment lifts off the front of the instrument, and is held in position by two captive screws in the base of the instrument. To fit or replace battery cells, loosen the two captive screws, and lift away the cover. Fit new cells as indicated on the battery compartment moulding. Replace the cover and tighten the securing screws. To avoid damage by leaking electrolyte, do not leave cells fitted in an instrument which will remain unused for extended periods of time.

## SPECIFICATION

<b>Earth Resistance Ranges:</b>	00,0Ω to 199,9 Ω 0,00kΩ to 1,999 kΩ
<b>Accuracy (23°C ± 2°C):</b>	±2% of reading ±3 digits. Total service error ±5% of reading ±3 digits
<b>Test Frequency:</b>	128 Hz ± 0,5 Hz
<b>Test Current: (constant throughout a range)</b>	200 Ω range 1 mA a.c.(r.m.s.) 2 kΩ range 100µA a.c.(r.m.s.)
<b>Interference Effect:</b>	40 V ±1V (peak to peak) at 50 Hz; 60 Hz; 200 Hz or 16 2/3 Hz in the Potential circuit will typically have a effect of ±1% on the reading obtained. If the 'Noise' LED is not showing, the maximum error will not exceed 2%.
<b>Max. Current Loop Resistance:</b>	The loop resistance that will introduce an additional 1% error is: 200Ω range 40kΩ 2 kΩ range 400kΩ
<b>Max.Voltage Probe Resistance:</b>	An additional error of typically ±1% will be introduced for a resistance of 75kΩ. If the <b>Rp</b> LED is not showing, the maximum error will not exceed 2%.
<b>Max. Output Voltage:</b>	50 V.
<b>Display:</b>	3 1/2 digit LCD. Maximum reading 1999
<b>Environment Protection:</b>	IP54.
<b>Temperature Effect:</b>	<±0,01% /°C over the temperature range -5°C to +55°C
<b>Temperature Range:</b>	Operating -15°C to +55°C Storage -40°C to +70°C (without batteries)
<b>Humidity:</b>	Operating 90% RH max. at 45°C Storage 70% RH max. at 55°C
<b>Flash Test:</b>	3 kV a.c.
<b>Voltage Withstand:</b>	240 V a.c. applied between any two terminals (In the event of a system fault)
<b>Power Supply:</b>	6 x 1,5V alkaline battery cells IEC LR6 Instrument accuracy range: 6 V to 10 V. Typical battery life: 700 x 15 second tests Reduction of battery life will occur at low temperatures
<b>Fuses:</b>	Internal 100 mA ceramic 20 mm x 5 mm IEC 127/1 (for current source protection) Internal 100 mA ceramic HBC 20 mm x 5mm IEC127/1 (for potential protection)
<b>Compliance With Standards:</b>	BS 7430 (1992) BS7671 (1992) VDE 0413 (1982) NFC 15-100 IEC 364
<b>Safety:</b>	The instrument meets the requirements for safety to IEC1010-1(1995),EN61010-1(1995)
<b>E.M.C.</b>	The instrument meets EN 5008-1 and EN50082-1(1992)
<b>Dimensions:</b>	38 mm x 153 mm x 70 mm
<b>Weight:</b>	0,82 kg
<b>Cleaning:</b>	Wipe the disconnected instrument with a clean cloth dampened with soapy water or isopropyl alcohol (IPA)

**Limiting Value Curve (VDE 0413)**



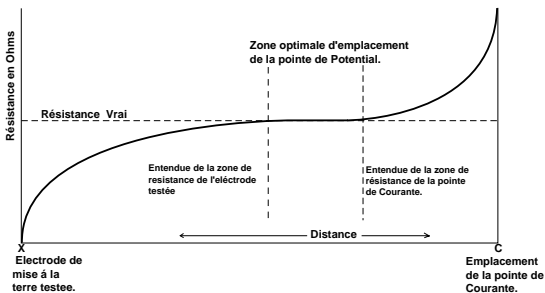
Limiting Value of Earth System Test Specification (Ω)

## FONCTIONNEMENT

### La méthode de "chute de potentiel"

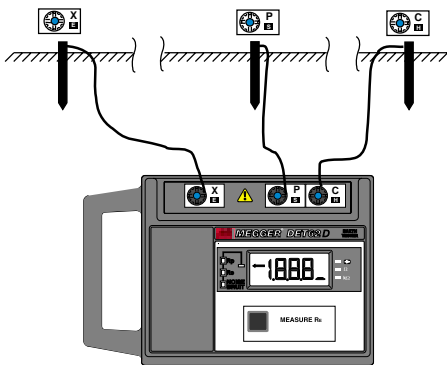
Il s'agit de la méthode fondamentale de mesure de la résistance des circuits à électrodes de mise à la terre. Elle est surtout utile sur les circuits à une ou deux électrodes de mise à la terre. Pour que cette méthode de "chute de potentiel" donne des mesures fiables, il faut que la pointe de courant soit suffisamment éloignée de l'électrode de mise à la terre. Ces deux éléments ont des zones de résistance et, par conséquent, s'ils sont trop rapprochés l'un de l'autre, ces zones de résistance risquent de se chevaucher. En général, pour obtenir des résultats fiables la distance entre l'électrode testée et la pointe de courant doit être égale à au moins dix fois la dimension maximale du circuit de l'électrode, c'est-à-dire

30 mètres pour un circuit à électrodes de 3 mètres. L'emplacement optimal de la pointe de potentiel se situe entre ces deux zones. Pour identifier ce point, il faut déplacer la pointe de potentiel entre "X" et "C" et prendre des mesures en chaque point. Plus vous prenez de mesures et plus vous obtiendrez une résistance finale précise et exacte. Reproduisez les résultats de ces essais sur une courbe. L'emplacement optimal est le segment de la courbe qui enregistre une variation minimale des résultats affichés. A condition que le sol offre une homogénéité raisonnable, le profil de la courbe dépend uniquement des dimensions et de la distance séparant l'électrode de courant de l'électrode testée. Si cette distance est adéquate, à condition de maintenir les électrodes sur une même ligne droite, vous obtiendrez une courbe au profil idéal.



### Réglages initiaux de l'essai et branchements

1. Branchez un conducteur court entre l'électrode de mise à la terre à tester et la borne "X" (ou "E") de l'instrument. La résistance de ce conducteur est intégrée aux mesures.



2. Plantez la pointe d'essai de courant dans le sol, à une distance de 30 à 50 mètres de l'électrode de mise à la terre à tester. Reliez cette pointe à la borne "C" (ou "H") de l'instrument.

3. Plantez la pointe d'essai de potentiel dans le sol, à mi-distance entre la pointe d'essai de courant et l'électrode de mise à la terre, sur la même ligne que ces deux composants. Raccordez cette pointe à la borne "P" (ou "S") de l'instrument.

4. Lorsque vous branchez chaque conducteur d'essai sur chaque électrode éloignée, évitez de trop rapprocher les fils les uns des autres.

### Précautions à prendre avec une mise à la terre sous tension

Pour commencer, il est préférable que l'électrode de mise à la terre à tester soit isolée du circuit qu'elle protège afin de mesurer uniquement la mise à la terre et non pas la totalité du circuit. Une fois cette opération réalisée, il convient de désexciter les circuits et l'équipement. Cependant, si cela n'est pas possible, il faut doubler l'électrode de mise à la terre afin que la deuxième mise à la terre assure la protection nécessaire des circuits lors du débranchement de la première mise à la terre en vue des essais. Vous devez respecter les précautions suivantes lors d'interventions à proximité de circuits à haute tension si vous risquez de rencontrer des mises à la terre "sous tension". Nous leur recommandons également de porter des gants en caoutchouc et des chaussures à semelle en caoutchouc et de travailler sur un petit tapis en caoutchouc.

1. Toutes les personnes participant à ces interventions doivent avoir reçu une formation professionnelle et connaître parfaitement les procédures d'isolement et de sécurité du circuit sur lequel elles doivent intervenir. Il faut leur signaler clairement qu'elles ne doivent pas toucher l'électrode de mise à la terre, les pointes d'essai, les conducteurs d'essai ou leurs terminaisons au cas où il risque d'y avoir des mises à la terre "sous tension". Nous leur recommandons également de porter des gants en caoutchouc et des chaussures à semelle en caoutchouc et de travailler sur un petit tapis en caoutchouc.

2. Branchez les bornes "P" ("S") et "C" ("H") en les faisant passer par un sectionneur bipolaire dont les caractéristiques nominales sont suffisantes pour résister au courant et à la tension maximum de défaut. Ouvrez le sectionneur pendant toute la durée des contacts personnels avec les points d'essai à distance ou avec les conducteurs de raccordement, par exemple, pour en modifier la position.

**Nota :** si une anomalie se produit pendant le déroulement d'un essai, l'instrument risque d'être endommagé. L'incorporation de fusibles de 100 mA au niveau du sectionneur, en mesure de résister à la tension maximale de défaut, permet d'offrir une certaine protection à cet instrument.

### Procédure d'essai pour chaque mesure

Branchez les bornes de l'instrument sur l'électrode de mise à la terre et sur les pointes d'essai appropriées. Consultez la Section intitulée "Réglages initiaux de l'essai et branchements".

1. Appuyez sur le bouton-poussoir. Maintenez la pression sur ce bouton. Cela permet de lancer la séquence d'essai et de mettre en oeuvre une surveillance de l'état du circuit et des "bruits".
2. Vérifiez les diodes électroluminescentes qui signalent l'existence de conditions spécifiques dans le circuit. Si des conditions négatives sont signalées, il faut en identifier la cause et y remédier (afin d'éviter des lectures erronées), avant de poursuivre l'essai. **Nota** : si la résistance de la pointe de courant est trop élevée pour la plage requise de mesures, l'instrument sélectionne automatiquement une gamme qui permet de tolérer une résistance plus élevée de pointe de courant. Cela entraîne cependant une réduction de la résolution.
3. Si les conditions de l'essai sont satisfaisantes, l'affichage se stabilise et vous pouvez accepter le résultat indiqué.
4. Effectuez plusieurs mesures individuelles pour localiser l'emplacement idéal de la pointe de potentiel, par rapport à la pointe de courant et à l'électrode testée. Reproduisez ces mesures sur une courbe. Identifiez le "plateau" de cette courbe afin de confirmer la valeur réelle de la résistance.
5. Calculez la moyenne de TOUTES les mesures qui se situent sur le plateau horizontal de la courbe.
6. Si l'écart maximum par rapport à la moyenne de toutes les mesures est inférieur à 5%, vous pouvez considérer que cette moyenne est la résistance à la terre de l'électrode testée.

**Nota** : pour déterminer la résistance du conducteur de la borne "X" ("E"), raccordez fermement ce conducteur sur la borne "X" ("E") et son extrémité libre sur la borne "P" ("S"). Raccordez fermement les bornes "P" ("S") et "C" ("H") en utilisant un conducteur court. Appuyez sur le bouton-poussoir et notez la valeur affichée par l'instrument. Il s'agit de la résistance du conducteur de la borne "X" ("E") UNIQUEMENT. Si vous le souhaitez, vous pouvez soustraire cette valeur à la résistance globale mesurée.

### Essais de continuité

Cet instrument permet de mesurer les résistances métalliques à faible inductance ou capacitance. Vous **DEVEZ** débrancher le circuit à l'essai, le désexciter et l'isoler avant d'effectuer ce test. Reliez fermement l'une à l'autre les bornes "P" et "C" avec un conducteur court puis branchez un conducteur d'essai court sur ces bornes et un autre conducteur sur la borne "X". Branchez ces deux conducteurs d'essai aux bornes des points d'essai. Appuyez sur le bouton-poussoir et notez la valeur affichée par l'instrument. Du fait de l'excellente précision de cet instrument et de la faible résistance à mesurer, la résistance de contact entre les pinces des conducteurs d'essai et le conduit peut constituer un facteur affectant la valeur mesurée. Par conséquent, nous vous conseillons de minimiser la résistance de contact et la résistance des conducteurs d'essai.

### Installation de la batterie

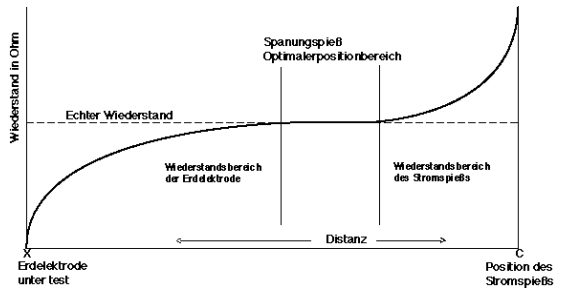
Nous vous recommandons de vous procurer des éléments neufs de batterie avant de commencer une séquence d'essai car si une batterie tombe à plat pendant le déroulement d'un essai en campagne, cela peut être très désagréable.

**Attention** : lors de chaque mise en place ou remplacement d'éléments d'une batterie, il ne faut pas que les bornes de l'instrument soient branchées. Le couvercle du compartiment batterie se soulève à l'avant de l'instrument. Il est maintenu en position par deux vis imperdables qui se trouvent au niveau du socle de l'instrument. Pour mettre en place ou remplacer des éléments de la batterie, desserrez ces deux vis imperdables puis retirez le couvercle en le soulevant. Mettez en place des éléments neufs en respectant les indications gravées sur le compartiment moulé de la batterie. Remettez en place le couvercle puis resserrez-en les vis imperdables. Pour éviter les dégâts provoqués par une fuite d'électrolyte, ne laissez pas les éléments dans un instrument qui doit rester inactif pendant des périodes prolongées.

## BETRIEB

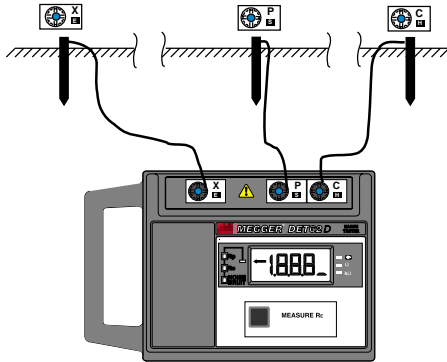
### Das Spannungsabfallverfahren

Dies ist das grundlegende Verfahren zum Messen des Widerstands von Erdelektrodensystemen. Es eignet sich am besten für Einzel- oder Doppелеlektrodensysteme. Zur Erzielung eines zuverlässigen Meßergebnisses mit dem "Spannungsabfallverfahren" (Fall-of-Potential Method) muß der Stromspieß weit genug von der Erdelektrode entfernt sein. Beide Pole besitzen Widerstandsbereiche, und wenn diese zu eng beieinander liegen, überlappen sich die beiden Widerstandsbereiche. Allgemein gilt, daß zuverlässige Ergebnisse bei einem Abstand zwischen der zu prüfenden Elektrode und dem Stromspieß von mindestens dem Zehnfachen der maximalen Ausdehnung des Elektrodensystems, d.h. 30 m bei einem Elektrodensystem von 3 m Umfang, erzielt werden. Die optimale Position für den Spannungsspieß befindet sich zwischen diesen beiden Bereichen. Um diesen Punkt zu lokalisieren, wird der Spannungsspieß zwischen den Punkten "X" und "C" bewegt, wobei an jedem Punkt die Meßergebnisse abgelesen werden. Je mehr Meßwerte abgelesen werden, desto genauer ist der endgültige Widerstandswert. Die Meßergebnisse werden anhand einer Kurve erfasst. Die optimale Position befindet sich an demjenigen Punkt der Kurve, an dem der Meßwert die geringste Abweichung aufweist. Unter der Voraussetzung, daß das Erdschreib einigermmaßen gleichförmig ist, hängt der Kurvenverlauf lediglich von den Abmessungen und dem Abstand zur Stromelektrode sowie zu der zu prüfenden Elektrode ab. Wenn der Abstand angemessen ist und eine geradlinige Verbindung zwischen den Elektroden aufrechterhalten werden kann, nimmt die Kurve im Idealfall den dargestellten Verlauf.



### Einleitende Prüfanzordnung und Verbindungen

1. Verbinden Sie die zu prüfende Erdelektrode und den Anschluß "X" (oder "E") des Meßinstruments mit einem kurzen Kabel. (Der Widerstand dieses Kabels wird in die Messung einbezogen.)



2. Stecken Sie den Stromspieß im Abstand von 30 bis 50 m von der zu prüfenden Erdelektrode in den Boden. Verbinden Sie diesen Spieß mit dem Anschluß "C" (oder "H") des Meßinstruments.

3. Stecken Sie den Spannungsspieß auf halbem Weg und in gerader Linie zwischen dem Stromspieß und der Erdelektrode in den Boden. Verbinden Sie diesen Spieß mit dem Anschluß "P" (oder "S") des Meßinstruments.

4. Wenn Sie die Meßkabel zu den jeweiligen Elektroden abrollen, müssen Sie darauf achten, daß die Kabel nicht zu eng beieinander liegen.

### Sicherheitsvorkehrungen bei stromführender Erdleitung

Es empfiehlt sich, daß die zu prüfende Erdelektrode zunächst von dem von ihr gesicherten Schaltkreis isoliert wird, so daß nur der Erdwiderstand und nicht das gesamte System gemessen wird. Anschließend müssen die Schaltkreise und die Anlage energielos gemacht werden. Sollte dies jedoch nicht möglich sein, muß die Erdelektrode verdoppelt werden, damit beim Trennen der einen Erdelektrode für Prüfzwecke die andere Elektrode den nötigen Schaltkreisschutz liefert. Bei Arbeiten in der Nähe von Hochspannungssystemen, wo unbeabsichtigte und zu Prüfzwecken installierte "stromführende" Erdleitungen zwischen der Ortserdung und der entfernten Erdung vorhanden sein könnten, müssen die folgenden Sicherheitsvorkehrungen beachtet werden. Eine "stromführende" Erdleitung ist eine Leitung, die Netzstrom führt *oder unter Störungsbedingungen führen könnte*.

1. Alle beteiligten Personen müssen bezüglich der Isolierungs- und Sicherheitsverfahren für das betreffende System ausgebildet und versiert sein. Sie müssen deutlich darauf hingewiesen worden sein, die Erdelektrode, die Prüfspieße, die Meßkabel oder ihre Enden nicht zu berühren, wenn jegliche "stromführende" Erdleitungen zu erwarten sind. Es wird empfohlen, daß alle beteiligten Personen Gummihandschuhe und Schuhe mit Gummisohlen tragen und auf Gummimatten stehen.

2. Die Anschlüsse "P" ("S") und "C" ("H") sollten über einen doppelpoligen Isolierschalter angeschlossen werden, dessen Auslegung geeignet ist, die maximale Fehlspannung und den maximalen Fehlstrom zu verarbeiten. Der Isolierschalter muß bei persönlichem Kontakt mit den entfernten Prüfspießen oder den Verbindungskabeln, d.h. bei Umsetzungsarbeiten, offen sein.

**Hinweis:** Falls während einer Prüfmaßnahme eine Störung auftritt, kann das Meßinstrument beschädigt werden. Die



## Prüfverfahren für jede Messung

Verbinden Sie die Anschlüsse des Meßinstruments mit den entsprechenden Erdelektroden und Prüfspießen. Vgl. "Einleitende Prüfanordnung und Verbindungen".

1. Halten Sie die Drucktaste gedrückt. Dadurch wird der Prüfablauf eingeleitet, der Zustand des Schaltkreises überprüft und das "Rauschen" gemessen.
2. Überprüfen Sie die Leuchtanzeigen für den Schaltkreiszustand. Falls ein fehlerhafter Zustand angezeigt wird, muß die Ursache behoben werden (um falsche Ergebnisse zu vermeiden), bevor die Prüfung fortgesetzt wird. **Achtung:** Falls der Stromspießwiderstand zu hoch für den gewünschten Meßbereich ist, schaltet das Instrument automatisch in einen Bereich, der den höheren Stromspießwiderstand verarbeiten kann. Dies führt jedoch zu einer geringeren Auflösungsschärfe.
3. Falls die Prüfbedingungen zufriedenstellend sind, stabilisiert sich die Anzeige, und das Meßergebnis kann akzeptiert werden.
4. Es werden mehrere Einzelergebnisse erfaßt, um den optimalen Standort des Spannungsspießes im Verhältnis zum Stromspieß und zu der zu prüfenden Erdelektrode zu ermitteln. Die Meßergebnisse werden erfaßt, und zwecks Bestätigung des wahren Widerstandswerts wird der "Plateaubereich" der Kurve gekennzeichnet.
5. Berechnen Sie den Durchschnitt ALLER Meßergebnisse, die auf dem horizontalen Plateau der Kurve liegen.
6. Falls die maximale Abweichung vom Durchschnitt aller Meßergebnisse besser als 5 Prozent ist, kann deren Durchschnitt als Widerstandswert zu der zu prüfenden Elektrode gewertet werden.  
**Achtung:** Zwecks Bestimmung des Widerstands des Kabels für den Anschluß "X" ("E") muß das eine Ende des Kabels fest mit dem Anschluß "X" ("E") und das andere Ende mit dem Anschluß "P" ("S") verbunden werden. Verbinden Sie mit einem kurzen Kabel die Anschlüsse "P" ("S") und "C" ("H") fest miteinander. Drücken Sie die Drucktaste und notieren Sie das Meßergebnis. Dieses Ergebnis ist NUR der Widerstandswert von Anschluß "X" ("E"). Bei Bedarf kann dieser Wert vom allgemeinen Meßergebnis des Widerstands subtrahiert werden.

## Durchgangsprüfung

Das Meßinstrument ist in der Lage, den metallischen Widerstand von geringer Induktivität oder Kapazität zu messen. Der zu prüfende Schaltkreis **MUSS** vor Beginn der Prüfung abgeschaltet, energielos gemacht und isoliert werden. Verbinden Sie die Anschlüsse "P" und "C" fest mit einem kurzen Kabel und schließen Sie ein kurzes Meßkabel an diese Anschlüsse und ein weiteres Meßkabel an den Anschluß "X" an. Verbinden Sie die beiden Meßkabel über die Meßpunkte, drücken Sie die Drucktaste und notieren Sie das Meßergebnis. Aufgrund der hohen Meßgenauigkeit des Instruments und des geringeren Widerstandsmeßwerts könnte der Kontaktwiderstand zwischen den Klemmen der Meßkabel und dem Kabel das Ergebnis beeinflussen. Der Widerstand zwischen Anschlüssen und Meßkabeln sollte deshalb stets so gering wie möglich gehalten werden.

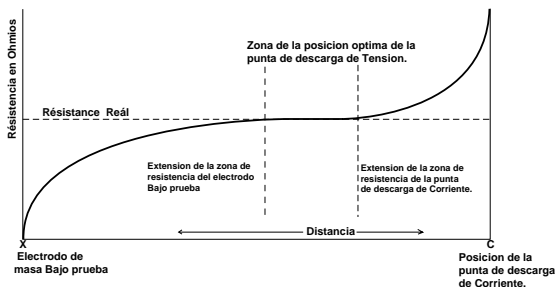
## Einsetzen der Batterie

Es empfiehlt sich, vor Beginn von Prüfmaßnahmen neue Batterien bereitzuhalten, da es sehr problematisch sein könnte, wenn im Verlauf einer Prüfsequenz neue Batterien benötigt werden. **Vorsicht:** Wenn Batterien eingesetzt oder erneuert werden, dürfen keine Kabel an das Instrument angeschlossen sein. Die Abdeckung des Batteriefachs kann nach Lösen der beiden Halteschrauben an der Unterseite des Instruments von der Vorderseite des Instruments abgenommen werden. Lösen Sie die beiden Halteschrauben und heben Sie die Abdeckung ab. Legen Sie die neuen Batterien in das Batteriefach ein. Setzen Sie die Abdeckung auf und ziehen Sie die Halteschrauben fest. Zwecks Vermeidung von Schäden durch auslaufende Batteriesäure sollten die Batterien entnommen werden, wenn das Instrument längere Zeit nicht benutzt wird.

## FUNCIONAMIENTO

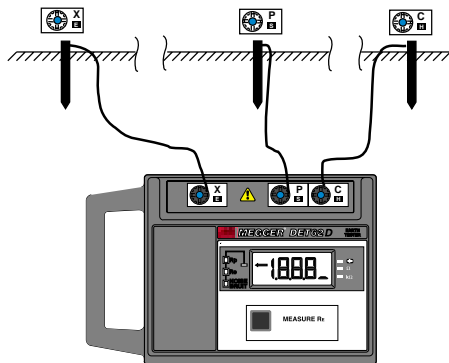
### El método 'Caída de Potencial'

Se trata del método básico para medir la resistencia de los sistemas de electrodos de masa. Es muy útil en pequeños sistemas de electrodos de masa sencillos o dobles. Para obtener una medición exacta con el método 'Caída de Potencial', la Punta de Descarga de Corriente debe encontrarse lo suficientemente lejos del electrodo de masa. Ambas poseen zonas de resistencia, y si se colocan demasiado juntas, sus zonas de resistencia se superpondrán. En general, pueden esperarse resultados exactos si la distancia entre el electrodo bajo prueba y la Punta de Descarga de Corriente es al menos diez veces la dimensión máximo del sistema de electrodo, por ej., 30 m para un sistema de electrodo de 3 m. La posición óptima para la Punta de Descarga de Tensión se encontrará entre esas zonas. Para localizar este punto, la Punta de Descarga de Tensión se mueve entre 'X' y 'C', y las lecturas se toman en cada emplazamiento. Cuantas más lecturas se tomen, más exacta será la lectura final de resistencia. Los resultados de prueba se representan gráficamente en una curva. La posición óptima es el punto en la curva donde la variación de lectura resulta mínima. Siempre que haya una homogeneidad razonable de la tierra, la forma de la curva sólo depende de las dimensiones, la distancia de separación de los Electrodos de Corriente y el electrodo bajo prueba. Si la distancia de separación es adecuada y se mantiene la línea recta de los electrodos, la forma de la curva será idealmente como se muestra.



### Preparación inicial de la prueba y conexiones

1. Conecte un cable corto desde el Electrodo de Masa a comprobarse hasta el terminal 'X' (o 'E') del instrumento (La resistencia de este cable se incluirá en la medición).



2. Coloque la Punta de Descarga de Prueba de Corriente en el suelo, de unos 30 a 50 metros de distancia del electrodo de masa a comprobarse. Conecte esta punta de descarga al terminal 'C' del instrumento (o 'H').

3. Coloque la Punta de Descarga de Prueba de Tensión en el suelo a mitad de camino entre la Punta de Descarga de Prueba de Corriente y el Electrodo de Masa y en conexión directa con los dos. Conecte esta punta de descarga al terminal 'P' del instrumento (o 'S').

4. Cuando coloque los cables de prueba a cada electrodo remoto, evite tender los alambres demasiado cerca los unos de los otros.

### Medidas de seguridad de masa viva

Es preferible que el electrodo de masa a comprobarse se aisle primeramente del circuito que está protegiendo, de manera que sólo se mida la masa y no todo el sistema. Cuando se haya hecho esto, deberán desactivarse los circuitos y el equipo. Sin embargo, si esto no es posible, el electrodo de masa deberá duplicarse de manera que cuando se desconecte con vistas a realizar una prueba, el otro proporcione la protección de circuito necesaria. Las medidas de seguridad que se detallan a continuación son imprescindibles cuando se trabaje cerca de sistemas de alta tensión, en donde puede tropezarse con cualquier masa 'Viva' no intencionada entre la masa del emplazamiento y las masas remotas establecidas para esta prueba. Una masa 'Viva' es aquella que lleva corriente de alimentación por la red, o podría llevarla bajo condiciones defectuosas.

1. Todas las personas relacionadas deberá estar formadas y ser competentes en procedimientos de aislamiento y de seguridad para los sistemas en los que trabajen. Deberá dejarse bien claro que no pueden tocarse el electrodo de masa, las puntas de descarga de prueba, los cables de prueba, o sus terminaciones si existe la posibilidad de encontrarse con alguna masa 'Viva'. Se recomienda el uso de guantes de goma adecuados, zapatos con suela de goma y se encuentren en una alfombra de goma.
  2. Los terminales 'P' (S) y 'C' (H) deberán conectarse a través de un conmutador aislador bipolar, cuya corriente nominal podrá hacer frente a la máxima tensión de error y corriente. El conmutador aislador deberá abrirse cuando se haga contacto personal con las puntas de descarga de prueba remota o los cables de conexión; por ejemplo, cuando cambien su posición.
- Nota:** Si tiene lugar un fallo cuando se está realizando una prueba, es posible que se dañe el instrumento. La incorporación de fusibles en el conmutador aislador, con una corriente nominal de 100 mA y capaz de hacer frente a la tensión de error máxima, dará una cierta protección al instrumento.

### Procedimiento de prueba para cada medición

Conecte los terminales del instrumento a los respectivos electrodos de masa y puntas de descarga de prueba. Véase 'Preparación inicial de la prueba y conexiones'.

1. Pulse y mantenga apretado el botón pulsador. Esto pondrá en marcha la secuencia de prueba e incluirá las condiciones del circuito y la supervisión de 'ruido'.

2. Compruebe los LED de aviso sobre condición del circuito. Si se indica una condición adversa, deberá rectificarse la causa de la misma (para evitar una lectura errónea) antes de continuar la prueba. **Nota:** Si la resistencia de la Punta de Descarga de Corriente es demasiado alta para la gama de medición requerida, el instrumento clasificará automáticamente a una gama que pueda tolerar una resistencia de Punta de Descarga de Corriente mayor. Esto motiva una pérdida de resolución.

3. Si las condiciones para la prueba son satisfactorias, se estabilizará la visualización y podrá aceptarse la lectura dada.

4. Se tomarán varias lecturas individuales a fin de colocar la Punta de Descarga de Tensión en su posición más idónea, relativa a la Punta de Descarga de Corriente y el Electrodo bajo prueba. Las mediciones se representarán gráficamente y se identificará la región «Meseta» de la curva para confirmar el valor real de resistencia.

5. Calcula el promedio de TODAS las mediciones que se encuentren en la meseta horizontal de la curva.

6. Si la desviación máxima del promedio de todas las mediciones resulta mejor del 5%, entonces, su promedio podrá tomarse como la resistencia a tierra del electrodo bajo prueba.

**Nota:** Para determinar la resistencia del cable terminal 'X' ('E'), conecte firmemente el cable al terminal 'X' ('E') y su extremo libre al terminal 'P' ('S'). Conecte firmemente los terminales 'P' ('S') y 'C' ('H') juntos con un cable corto. Pulse el botón pulsador y tome nota de la lectura del instrumento. Se trata del valor de resistencia del cable terminal 'X' ('E') UNICAMENTE. Si se desea, reduzca este valor de la resistencia total medida.

### Comprobación de continuidad

El instrumento medirá resistencias metálicas de baja inductancia o capacitancia. El circuito bajo prueba **DEBERA** desconectarse, desactivarse y aislarse antes de realizar la prueba. Conecte firmemente los terminales 'P' y 'C' junto con un cable corto y conecte un cable de prueba corte desde estas terminales y otro desde el terminal 'X'. Conecte estos dos cables de prueba a través de los puntos de prueba, pulse el botón pulsador y tome nota de la lectura del instrumento. Debido a la alta precisión inherente del instrumento y a la baja resistencia a medirse, la resistencia al contacto entre las pinzas del cable de prueba y el conducto podría ser un hecho en el valor medido. Por lo tanto, la resistencia de contacto y del cable de prueba deberá mantenerse lo más baja posible.

### Instalación de la batería

Es aconsejable que antes de realizar una secuencia de prueba se tengan nuevas pilas, pues podría resultar muy inoportuno que la pila quedara descargada cuando se esté realizando una prueba de campo. **Precaución:** Cuando se coloquen o sustituyan las pilas, no deberá haber ninguna conexión a los terminales del instrumento. La tapa del compartimiento de la batería se abre en la parte frontal del instrumento y se mantiene en posición mediante dos tornillos imperdibles que se encuentran en la base del instrumento. Para colocar o sustituir las pilas, afloje los dos tornillos imperdibles y saque la tapa. Coloca las pilas nuevas como se indica en la caja del compartimiento de la batería. Vuelva a colocar la tapa y apriete los tornillos de fijación. Para evitar algún desperfecto causado por la fuga de electrolito, no deje las pilas colocadas en el instrumento si éste no ha de utilizarse durante largo de tiempo.

## ACCESSORIES

### Supplied

	<u>Part Number</u>
User Guide	6172 - 133
Terminal shorting link	5131 - 365

### Cat. Number (U.S. Only)

### Optional

Carrying case	6420 - 103	
Instrument carrying harness	6220 - 537	
Three Terminal Earth Testing kit	6210 - 160	250560 (U.S. kit)

### Publications

'Getting Down to Earth'	AVTM-TA
-------------------------	---------

## REPAIR AND WARRANTY

The instrument circuit contains static sensitive devices, and care must be taken in handling the printed circuit board. If the protection of an instrument has been impaired it should not be used, and be sent for repair by suitably trained and qualified personnel. The protection is likely to be impaired if, for example, it shows visible damage, it fails to perform the intended measurements, it has been subject to prolonged storage under unfavourable conditions, or has been subjected to severe transport stresses.

**New Instruments are Guaranteed for 3 Year from the Date of Purchase by the User.**

**NOTE:-** Any unauthorised prior repair or adjustment will automatically invalidate the Warranty.

### **Instrument Repair and Spare Parts**

For service requirements for **MEGGER®** Instruments contact :-

#### **AVO INTERNATIONAL**

Archcliffe Road  
Dover  
Kent, CT17 9EN  
England

Tel: +44 (0) 1304 502243  
Fax: +44 (0) 1304 207342

or

#### **AVO INTERNATIONAL**

Valley Forge Corporate Center  
2621 Van Buren Avenue  
Norristown, PA 19403  
U.S.A.

Tel: +1 (610) 676-8579  
Fax: +1 (610) 676-8625

or an approved repair company.

### **APPROVED REPAIR COMPANIES**

A number of independent instrument repair companies have been approved for repair work on most **MEGGER®** instruments, using genuine **MEGGER®** spare parts. Consult the Appointed Distributor / Agent regarding spare parts, repair facilities and advice on the best course of action to take. If returning an instrument to the manufacturer for repair, it should be sent freight pre -paid to the appropriate address . A copy of the Invoice and of the packing note should be sent simultaneously by airmail to expedite clearance through Customs. A repair estimate showing freight return and other charges will be submitted to the sender, if required, before work on the instrument commences.



**AVO INTERNATIONAL**

### **MeterCenter**

825 W. Queen Creek Rd., Suite 2118 - Chandler, AZ 85248 USA  
Tel +1 480-659-8351 Toll Free (800) 230-6008  
Fax +1 480-659-8361  
Email Sales@MeterCenter.com Website <http://www.MeterCenter.com>

This instrument is manufactured in the United Kingdom. The Company reserves the right to change the specification or design without prior notice. **MEGGER** is the registered Trade Mark of **AVO INTERNATIONAL LIMITED**.

Copyright© **AVO INTERNATIONAL LIMITED**.