

Megger[®]

Megger Limited
Archcliffe Road Dover
Kent CT17 9EN ENGLAND
T +44 (0)1 304 502101
F +44 (0)1 304 207342

Megger
4271 Bronze Way, Dallas, TX 75237-
1019 USA
T +1 800 723 2861
T +1 214 333 3201
F +1 214 331 7399

Megger
Z.A. Du Buisson de la Couldre
23 rue Eugène Henaff
78190 TRAPPES France
T +33 (1) 30.16.08.90
F +33 (1) 34.61.23.77

OTHER TECHNICAL SALES OFFICES

Toronto CANADA, Sydney AUSTRALIA, Madrid SPAIN, Mumbai INDIA and the Kingdom of BAHRAIN.

Megger products are distributed in 146 countries worldwide.

This instrument is manufactured in the United Kingdom.

The company reserves the right to change the specification or design without prior notice.

Megger is a registered trademark

Part No. 6171-140 V19 Printed in England 0109

www.megger.com

Megger[®]

Major Megger MJ10 & BM12 Multi-voltage Insulation and Continuity Testers

USER GUIDE

GUIDE DE L'UTILISATEUR

GEBRAUCHSANLEITUNG

GUÍA DEL USUARIO

Safety Warnings	3
General Description	4
Applications	5
Operation	
Precautions	6
Battery Condition Tests	6
Battery Replacement	6
Preliminary Checks	6
Fuse Replacement	7
Insulation Testing	7
Continuity Testing	8
Guard Terminal	8
Voltage Range	9
Application Notes	
Preventative Maintenance	10
Insulation Testing Concepts	11
Specification	27
Accessories	31
Repair and Warranty	32

Symbols used on the instrument

Caution: Refer to accompanying notes.



Risk of electric shock.



Equipment complies with relevant EU Directives



SAFETY WARNINGS

The circuit under test **must** be de-energized and isolated **before** connections are made except for voltage measurement.

- Circuit connections **must not** be touched during a test.
- After insulation tests, capacitive circuits **must** be allowed to discharge **before** disconnecting the test leads. Automatic discharge is an additional safety feature and **should not** be regarded as a substitute for normal safe working practice.
- The 'Test' button **must not** be pressed when making a voltage test.
- U.K. Safety Authorities recommend the use of fused test leads when measuring voltage on high energy systems.
- Replacement fuses **must** be of the correct type and rating.
- Test leads, including crocodile clips, must be in good order, clean and have no broken or cracked insulation.
- **Warnings** and **Precautions must** be read and understood before the instrument is used. They must be observed during use.
- This equipment is designed for use only in a controlled electromagnetic environment.

NOTE

THE INSTRUMENTS MUST ONLY BE USED BY SUITABLY TRAINED AND COMPETENT PERSONS

General Description

The **MJ10** and **BM12** Insulation and Continuity testers are completely self contained instruments to give rapid and accurate measurement of insulation resistance and continuity resistance. They fulfil the requirements of the VDE 0413 specification parts 1 and 4 (1980), and IEC 1010 -1, EN 61010 -1 (1995).

Both instruments have four insulation testing voltages 100 V, 250 V, 500 V and 1000 V with a single measuring range for insulation resistance of 0 to 2000 M Ω and ∞ . In addition each instrument has a 4 Ω resistance range making them ideal for use when testing electrical installations to the requirements of BS7671 (1992) (IEE Wiring Regulations).

The **MJ10** uses a low voltage, hand cranked, brushless a.c. generator as a power supply which is connected, after rectification, to a d.c. to d.c. converter to provide the test voltages. The generator is designed to be easy to turn even under full load.

Power for the **BM12** is derived from six 1,5 V alkaline manganese cells mounted in a battery compartment in the base of the instrument. The cells are connected to a d.c. to d.c. converter to provide the test voltages.

Automatic discharge for capacitive circuits under test is provided and both instruments have a 600 V a.c. range, which is operative on any function providing the 'Test' button is not pressed. Although calibrated for a.c. voltage this range can be used to give an indication of the

discharging voltage level following testing of equipment having capacitance. In addition, each instrument is provided with a guard terminal which can be used to minimise the effects of surface leakage when carrying out insulation resistance tests.

In order to minimise the effects of standing e.m.f.'s when continuity testing, two ranges are provided. This enables two measurements, with opposite polarities of the test current, to be made without altering the position of the test leads.

The instruments use a moving coil meter with taut band suspension, white scales on a black scale plate and an orange 'dayglow' pointer to indicate the insulation or continuity resistance being measured.

Three 4 mm terminal sockets marked '+', '-' and 'G' are provided on the side of the case for connection of the test leads. After the test leads have been connected to the instrument terminals, the carrying handle folds down neatly over them. Should the handle accidentally become detached from the case it may be easily 'sprung' back into position. The case is robust, yet light-weight, and is made from a strong polycarbonate plastic. Mounted on top of the case is a six position, rotary, range selection switch and a push-button 'Test' switch. On the **BM12** an additional push-button switch is provided to enable the battery condition to be checked.

Applications

These testers are intended for the direct measurement of insulation resistance and continuity of domestic and industrial wiring, cables, transformers, motors, generators electrical machinery and appliances. Because they are self-powered, they are suitable for use during installation and commissioning work as well as for service and maintenance applications. In the U.K. the **MJ10** and **BM12** are suitable for testing wiring installations in accordance with BS7671 (1992) (IEE Wiring Regulations).

Note

Users of this equipment and or their employers are reminded that Health and Safety Legislation require them to carry out valid risk assessments of all electrical work so as to identify potential sources of electrical danger and risk of electrical injury such as from inadvertent short circuits. Where the assessments show that the risk is significant then the use of fused test leads constructed in accordance with the HSE guidance note GS38 'Electrical Test Equipment for use by Electricians' should be used.

Operation



Precautions

1. The circuit under test must be de-energized and isolated before insulation or continuity tests are made. The instrument's voltmeter function may be used to verify that the circuit is 'dead'.
2. When capacitive circuits have been tested allow a suitable time to elapse, before disconnecting the test leads, for the circuits to discharge. Monitor the discharge on the meter and remove the test leads, when this voltage has fallen to zero.
3. The instrument should not be used in explosive or inflammable environments, although there is unlikely to be a fire hazard due to the instrument itself. However, arcing in faulty insulation, sparking caused when making or removing connections to equipment that has not been properly de-energized, or discharge of capacitance following tests, can all lead to explosion or fire hazard.

Battery Condition Test (**BM12** only)

Prior to carrying out any of the preliminary checks or testing with the instrument, perform the battery condition test. Press the battery condition test switch, marked with the battery symbol, and check that the meter indicates within the portion of the scale marked with the battery symbol. If the meter does not indicate the correct battery voltage level the cells must be changed before proceeding with any checks or testing.

Battery Replacement (**BM12** only)

The cells are housed in a battery compartment in the base of the instrument. To change the cells, use a screwdriver to remove the battery cover securing screw and lift off the battery compartment cover. Replace the cells ensuring that the polarity is as marked on the base of the battery compartment. Replace and secure the battery compartment cover.

Preliminary Checks

Without the test leads being connected to the instrument, but with the rotary selector switch set to the 1 kV range, press and hold down, the 'Test' button, whilst turning the generator handle (**MJ10** only). The meter pointer should remain over the '∞' (infinity) position on the scale. This establishes that there is no leakage through the instrument itself.

Inspect the test leads to see that they have good unbroken insulation and that they are not contaminated with grease, oil or dirt. Connect two of the test leads to the '+' and '-' terminals on the side of the instrument case and ensure that their clips are not touching anything. Press the 'Test' button again and keep it pressed whilst turning the generator handle (**MJ10** only) and observe the meter pointer. It should rest over the '∞' (infinity) position on the scale. If it does not, the test leads may be faulty and should be inspected more closely for damage. Replace them if necessary.

Note:- With the **BM12** the reading is taken after pressing the 'Test' button, there is no other control to operate.

Connect the test lead clips together, press the 'Test' button and turn the generator handle (**MJ10** only) again. The meter should read zero. If it indicates infinity or a high resistance value the leads may be open circuit and should be inspected further. Replace them if necessary. (Shorting the leads together and obtaining a zero reading also shows that the instrument is working).

Note:- To avoid creating leakage paths when insulation testing, it is advisable not to allow the leads to twist together nor trail across metalwork etc. more than is really necessary.

To check that the fuse in the continuity circuit is intact, disconnect the test leads and set the rotary selector switch to the ' Ω +' position. Press the 'Test' button and keep it pressed whilst turning the generator handle (**MJ10** only). The reading obtained should be beyond full scale. If the reading is approx. zero on the continuity resistance range the fuse has ruptured and should be replaced.

Fuse Replacement

The fuse is held in a screw type holder situated in the base of the instrument. To change a fuse, use a screwdriver to release the centre part of the holder

containing the fuse. Replace with a 1 A 600 V 32 mm x 6 mm ceramic HBC fuse (see 'Specification').

Insulation Testing

After connecting the test leads to the instrument and carrying out the Preliminary Checks as detailed above, set the selector switch to the voltage required. Having isolated the circuit to be tested connect the test leads as follows:-

- (a) For insulation tests to earth:-
Connect the '+' test lead to earth (ground) or frame of the equipment, and the '-' lead to that part of the circuit to be tested.
- (b) For insulation tests between wires:-
Connect a lead to the core of each of the wires.

Press the 'Test' button and whilst keeping it pressed turn the generator handle (**MJ10** only). The meter pointer will indicate the value of insulation resistance on the ' $M\Omega$ ' scale. If a capacitive circuit is tested the pointer will initially deflect towards zero and then gradually rise to its final steady value as the capacitance is charged up to the output voltage of the tester.

If several successive readings of ' ∞ ' are obtained, connect the two farther ends of the test leads together and carry out a check on the leads. A zero reading should result, which double checks that the leads are not disconnected or broken and therefore, the insulation resistance

Operation

readings are correct.

Note:- **BM12** readings are taken after pressing the 'Test' button, there is no other control to operate.

Automatic Discharge

Capacitive circuits automatically discharge through the tester when the 'Test' button is released. The approximate discharge voltage will be indicated on the voltage scale. Wait a few moments for the voltage to fall to zero before disconnecting the test leads.

Continuity Testing

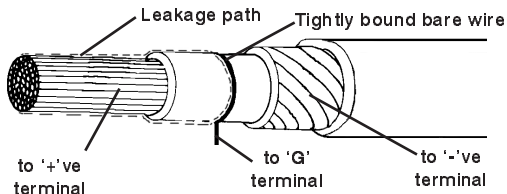
With the leads connected to the instrument, and having tested them and the fuse as described in the Preliminary Checks, set the selector switch to the ' $\Omega+$ ' position. With the circuit under test isolated connect the leads across the appropriate points. Press the 'Test' button and whilst keeping it pressed turn the generator handle (**MJ10** only). The resistance will be indicated on the ' Ω ' scale.

Note:- The resistance of the test leads is allowed for in the calibration of the instrument. It is for this reason that only the test leads supplied or replacement ones should be used.

If necessary repeat the continuity test with the selector switch set to the ' $\Omega-$ ' position. The effects of any stray e.m.fs. in the sample under test may then be negated by taking the average of the reading when the ' $\Omega+$ ' position was used with that when the ' $\Omega-$ ' position was used.

Guard Terminal

For basic insulation tests and where there is little possibility of surface leakage affecting the measurement, it is unnecessary to use the guard terminal. i.e. if the insulator is clean and there are unlikely to be any adverse current paths. However in cable testing, there may be surface leakage paths across the insulation between the bare cable and the external sheathing due to the presence of moisture or dirt. Where it is required to remove the effect of this leakage, particularly at high testing voltages, a bare wire may be bound tightly around the insulation and connected via the third test lead to the guard terminal '**G**'.



The guard terminal is at the same potential as the negative terminal. Since the leakage resistance is effectively in parallel with the resistance to be measured, the use of the guard causes the current flowing through surface leakage to be diverted from the measuring circuit. The instrument therefore reads the leakage of the insulator, ignoring leakage across its surface.

Voltage Range

The a.c. voltage range on the instrument is effective whenever the 'Test' button is not pressed. Therefore, as soon as the test leads are connected to the item under test, any a.c. voltage present will be immediately shown. Thus indication is given that the item has not been completely de-energized.

The instrument may be used directly as an a.c. voltmeter with a 0 - 600 V range. It also acts as a discharge monitor when the 'Test' button is released following an insulation test on a capacitive item, e.g. a cable. In this case it is important to realise that the actual voltage is not shown (that being d.c. in nature), but the meter does indicate when the voltage has decayed to zero and therefore when it is safe to remove the test leads. Please note, however, that the instrument does not indicate the presence of negative d.c. voltages.

Note:- Users of this equipment and or their employers are reminded that Health and Safety Legislation require them to carry out valid risk assessments of all electrical work so as to identify potential sources of electrical danger and risk of electrical injury such as from inadvertent short circuits. Where the assessments show that the risk is significant then the use of fused test leads constructed in accordance with the HSE guidance note GS38 'Electrical Test Equipment for use by Electricians' should be used.

Insulation Testing Concepts

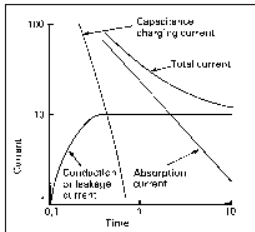
Insulation resistance can be considered by applying Ohm's Law. The measured resistance is determined from the applied voltage divided by the resultant current,

$$R = \frac{V}{I}$$

There are two further important factors to be considered. These are:

- the nature of the current through and/or over the insulation, and :
- the length of time for which the test voltage is applied. These two factors are linked.

The total current that flows is made up of three separate currents:-



1. Capacitance charging current. This current is initially high and drops as the insulation becomes charged up to the applied voltage.

2. Absorption current. This current is also initially high but drops at a much slower rate than the charging current.
3. Conduction or Leakage current. This is a small steady current that can be sub-divided into two:-
 - (a) A current flowing along conduction paths through the insulation material.
 - (b) A current flowing along conduction paths over the surface of the insulation material.

As the total current depends upon the time for which the voltage is applied, Ohm's Law theoretically applies at infinite time.

The charging current falls relatively rapidly as the equipment under test becomes charged up. The actual length of time depends upon the size and capacitance of the item under test. Larger items with more capacitance will take longer e.g. long supply cables. The absorption current decreases relatively slowly compared with the charging current. In essence it depends upon the nature of the insulation material. The conduction or leakage current builds up quickly to a steady value and then remains constant for a particular applied voltage under stable conditions. It is this current that is affected by moisture, dirt etc. and the degree to which it flows bears a direct relation to the quality of the insulation, and consequently to the value of the insulation resistance measured. Increase in the leakage current is a pointer to possible future problems.



AVERTISSEMENTS RELATIFS A LA SÉCURITÉ

- Le circuit à contrôler **doit** être désexcité et isolé avant d'effectuer les connexions, sauf pour les mesures de tension.
- Les connexions du circuit **ne doivent pas** être touchées pendant la mesure.
- Après des mesures d'isolement, il **convient** d'attendre que les circuits capacitifs soient déchargés **avant** de débrancher les cordons de mesure.
- La décharge automatique **ne doivent pas** être considérées comme remplaçant les pratiques normales de travail en sécurité.
- Les fusibles de rechange **doivent** être du type et de puissance corrects.
- Les cordons de mesure, y compris les pinces crocodiles, doivent être en bon état, propres et sans rupture ou fissuration de l'isolant.
- Les autorités de sécurité du Royaume-Uni recommandent l'utilisation de cordons de mesure équipés de fusibles pour la mesure des tensions sur les circuits à haute énergie.
- Les avertissements et les précautions doivent être lus et compris avant d'utiliser l'instrument. Ils doivent en outre être observés pendant l'exploitation.
- Cet équipement est pour l'utilisation dans un environnement électromagnétique contrôlé

NOTE

Mode d'emploi



PRECAUTIONS D'EMPLOI

1. Le circuit à vérifier **doit être** mis hors tension et isolé **avant** d'effectuer des mesures d'isolement ou de continuité.

La fonction voltmètre de l'appareil peut être utilisée pour s'assurer que le circuit est hors tension.

2. Lors de l'essai de circuits capacitifs, attendre le temps nécessaire pour que la décharge s'effectue avant de débrancher les cordons. Surveiller cette décharge sur le galvanomètre.
3. L'appareil **ne doit pas** être utilisé dans des environnements explosifs ou inflammables.

Verification des piles (Modèle **BM12**)

Avant d'effectuer un essai avec l'appareil, contrôler l'état de ses piles. Appuyer sur le bouton essai des piles, marqué par un symbole et s'assurer que l'aiguille de l'indicateur se place dans la zone marquée du symbole piles. Si les piles ont une tension trop faible, les remplacer.

Remplacement des piles (Modèle **BM12**)

Les piles sont logées dans un compartiment situé à la base de l'appareil. Pour les remplacer, retirer les vis de maintien du couvercle du compartiment et ouvrir celui-ci. Remplacer les piles en respectant la polarité. Remettre le couvercle en place et le fixer par ses vis.

Verifications Preliminaires

Sans brancher les cordons d'essai sur l'appareil, mais en plaçant le commutateur rotatif sur la gamme 1 kV, presser et maintenir le bouton d'essai 'TEST' et tourner la manivelle (**MJ10** seulement). L'aiguille de l'indicateur doit rester sur la position '∞' de l'échelle. Ceci permet de s'assurer qu'il n'y a pas de fuite interne à l'appareil. Vérifier que l'isolant des cordons est en bon état et propre (pas de graisse, huile ou poussière). Brancher deux des cordons sur les bornes '+' et '-' de l'appareil, et s'assurer que leurs pinces ne sont en contact avec rien. Mettre en service l'appareil et vérifier que l'aiguille reste sur la position '∞' (infini). Si ce n'est pas le cas, les cordons peuvent être endommagés. Les vérifier à

Mode d'emploi

nouveau et Si nécessaire, les remplacer.

Mettre les pinces en court-circuit et mettre l'appareil en service, l'aiguille doit alors se placer sur la position '0' de l'échelle. En cas contraire, les cordons peuvent être endommagés ou coupés. Si nécessaire, les remplacer.

Remarque:- Afin d'éviter de créer des circuits de fuite lors des mesures d'isolement, ne pas laisser les cordons torsadés, ou en contact avec des pièces métalliques.

Pour vérifier le fusible dans le circuit de continuité, débrancher les cordons et placer le commutateur de sélection sur la position ' Ω +'. Mettre en service l'appareil. L'aiguille doit aller au-delà de la position ' ∞ '. Si elle se place près de la position zéro sur l'échelle résistance, le fusible est coupé et doit être remplacé.

Le fusible est dans un porte-fusible placé à la base de l'appareil. Pour le changer, utiliser un tournevis pour ôter le capot du porte-fusible. Mettre un fusible neuf 1 A 600 V 32 mm x 6 mm céramique HPC.

Mesure d'isolement

Après avoir branché les cordons sur l'instrument et effectué les vérifications préliminaires, placer le sélecteur sur la tension requise. Le circuit à soumettre aux essais se trouvant hors tension, brancher les cordons d'essai comme suit:-

- a) Mesure d'isolement par rapport à la terre:-
Relier le cordon '+' à la terre ou à la masse de l'appareillage et le cordon - sur la partie du circuit à vérifier.
- b) Mesure d'isolement entre fils:-
Relier un cordon d'essai à chacun des conducteurs.

Presser le bouton 'Test' (essai) et tourner la manivelle (**MJ10** seulement). L'aiguille indique la valeur de l'isolement sur l'échelle.

Si un circuit capacitif est soumis aux essais, l'aiguille se déplace d'abord vers le zéro, puis remonte graduellement vers sa valeur définitive, prenant alors une position stable une fois que la capacité a été chargée à la tension du mégohmmètre.

Si l'aiguille indique plusieurs fois ' ∞ ', court-circuiter les cordons et s'assurer que l'on obtient bien une lecture '0'.

Les circuits capacitifs sont automatiquement déchargés dès que l'on relâche le bouton 'Test' (essai). La tension de décharge approximative est indiquée sur l'échelle volts. Attendre le temps nécessaire pour que la tension retombe à zéro avant de débrancher les cordons.

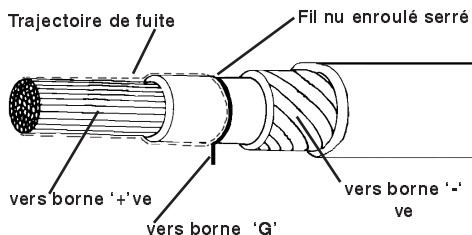
Mesures de Continuite

Relier les cordons à l'appareil de mesure, et après les avoir vérifiés ainsi que le fusible, mettre le commutateur de sélection sur la position ' $\Omega +$ '. Une fois le circuit à vérifier isolé, relier les cordons aux points appropriés. Presser le bouton 'Test' (essai) et tourner la manivelle (**MJ10** seulement). L'aiguille indique la valeur de l'isolement sur l'échelle.

Nota:- La résistance des cordons fournis d'origine avec l'appareil a été intégrée dans celui-ci. Aussi, ne pas utiliser de cordons différents. Si nécessaire, refaire la mesure en mettant le commutateur de sélection sur la position ' $\Omega -$ ' et effectuer une moyenne avec les résultats obtenus sur la gamme ' $\Omega +$ ' pour éviter les erreurs dues à l'apparition de force électro motrice.

Utilisation de la Borne de Protection

Pour les essais d'isolement ordinaires ou dans le cas où les fuites de surface n'affecteront pas les mesures, il n'est pas nécessaire d'utiliser la borne de protection (si l'isolant est propre et si aucunes trajectoires de courant adverses existent). Cependant, lors des essais de câbles, des trajectoires de fuites de surface peuvent exister entre le câble nu et la gaine extérieure en cas d'humidité ou de saletés. Lorsque les effets de ces fuites doivent être éliminés, en particulier dans le cas de hautes tensions d'essai, un fil nu peut être enroulé de façon serrée autour de l'isolement et connecté par le troisième câble d'essai à la borne de protection '**G**'.



Gamme Tension

L'appareil est en gamme tension alternative tant que le bouton "essai" n'est pas pressé. Cette fonction permet de vérifier que la structure à essayer n'est pas sous tension ou chargée. Elle permet aussi de vérifier la décharge d'une structure après essai. Dans ce cas, il ne faut pas oublier que la tension réelle n'est pas indiquée, étant donné que la charge se fait en courant continu. L'appareil indique simplement quand la tension est retombée à zéro et que l'on peut retirer les cordons en toute sécurité. Noter s.v.p. que l'instrument n'indiquera pas la présence de tensions d.c. negatives.

Nota:- Les autorités de sécurité du Royaume-Uni recommandent l'utilisation de cordons de mesure équipés de fusibles pour la mesure des tensions sur les circuits à haute énergie.



SICHERHEITSHINWEISE

- Außer im Fall von Spannungsprüfungen **muß** der geprüfte Stromkreis **vor** dem Herstellen der Verbindungen von der Stromquelle getrennt und isoliert werden.
- Die Anschlüsse des Stromkreises **dürfen** während des Prüfens **nicht** berührt werden.
- Nach den Isolationsprüfungen **muß** gewartet werden, bis sich die kapazitiven Stromkreise entladen haben, **bevor** die Prüfkabel getrennt werden.
- Der automatischen Entladevorrichtung **die nicht** als Ersatz für eine normale unsichere Arbeitsweise verstanden werden dürfen.
- Die Sicherheitsbehörden von Großbritannien empfehlen bei der Durchführung von Spannungsprüfungen an Hochenergiesystemen den Einsatz von Prüfkabeln mit Sicherungen.
- Beim Austauschen von Sicherungen ist darauf zu achten, daß der richtige Typ der richtigen Klasse verwendet wird.
- Die Prüfkabel einschließlich der Krokodilklemmen müssen sich in einem guten Zustand befinden, müssen sauber sein und dürfen keine gerissene oder aufgesprungene Isolierung aufweisen.
- Vor Einsatz des Geräts müssen die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden und bei der Bedienung beachtet werden.
- Nur für die Verwendung in kontrollierter elektromagnetischer Umgebung entwickelt.

HINWEIS

DIESE AUSRÜSTUNG DARF NUR VON AUSREICHEND GESCHULTEM FACHPERSONAL BEDIENT WERDEN

Betriebsanleitung



WARNUNG

1. Der zu prüfende Stromkreis muß entladen und abgeschaltet sein, bevor Isolations-oder Durchgangsprüfungen durchgeführt werden. Die Spannungsmessfunktion des Instrumentes kann verwendet werden, um zu bestätigen, daß der Stromkreis wirklich spannungslos ist.
2. Wenn kapazitive Stromkreise geprüft wurden, zunächst eine gewisse Zeit warten, bevor die Prüflösungen abgenommen werden, so daß sich die Stromkreise entladen können. Das Entladen mit Hilfe des Meßgerätes überwachen. Prüfkabel erst dann entfernen, wenn die Spannung auf Null abgefallen ist.
3. Die Instrumente dürfen nicht unter explosionsgefährdeten oder entflammaren Betriebsbedingungen Einsatz finden, obwohl die Instrumente selbst so gut wie keine Gefahr darstellen. Lichtbogenüberschlag bei fehlerhafter Isolierung, Funkenbildung beim Herstellen oder Abtrennen von Verbindungen an Ausrüstungen, die nicht ordnungsgemäß entladen werden, oder Kapazitätsentladungen nach Prüfungen können alle explosions-oder feuergefährlich werden.

Prüfung des Batterieladezustands (nur **BM12**)

Vor Durchführung irgendwelcher Vorprüfungen oder Tests am, Instrument zunächst den Batterieladezustand überprüfen. Dazu den Schalter für den

Batterieladezustand (mit einem Batteriesymbol gekennzeichnet) betätigen. Wenn das Meßgerät nicht den erforderlichen Batteriespannungswert anzeigt, müssen die Stabzellen ausgetauscht werden, bevor irgendwelche Inspektionen oder Prüfungen stattfinden.

Austausch von Batterien (nur **BM12**)

Die Stabzellen befinden sich im Batteriegehäuse unten im Instrument. Zum Austauschen der Stabzellen wird zunächst die Befestigungsschraube im Gehäusedeckel mit einem Schraubenzieher gelöst. Dann den Batteriegehäusedeckel abnehmen. Beim Einsetzen einer neuen Batterie unbedingt die Polaritätszeichen unten im Batteriegehäuse beachten. Nach dem Einsetzen der neuen Batterie wird der Batteriegehäusedeckel wieder aufgesetzt und festgeschraubt.

Vorprüfungen

Bevor die Prüfkabel im Instrument angeschlossen werden, zunächst den Drehschalter auf den 1-kV-Bereich stellen und die Taste 'Test' drücken. Während die Taste im gedrückten Zustand gehalten wird, die Generatorkurbel (nur **MJ10**). Der Zeiger des Meßgerätes muß dabei über der '∞' (unendlich) Position auf der Skala verbleiben. So wird sichergestellt, daß keine Ableitung durch das Instrument selbst erfolgt. Die Prüfkabel sichtbar prüfen, um sicherzustellen, daß die Isolation nicht fehlerhaft ist; die Kabel dürfen außerdem nicht durch Fett, Öl oder Schmutz verunreinigt sein. Die

Betriebsanleitung

Prüfkabel an den '+' und '-' Anschlüssen am Instrument anklennen. Darauf achten, daß die Anschlußklemmen nichts berühren. Die Taste **Test** erneut betätigen und gedrückt halten, während die Generatorkurbel (nur **MJ10**). Den Zeiger des Meßgerätes beobachten. Er muß über der '∞' (unendlich) Position auf der Skale bleiben. Ist das nicht der Fall, sind die Prüfkabel fehlerhaft; Kabel erneut auf mögliche Schäden überprüfen. Bei Bedarf erneuern.

Anmerkung:- Beim **BM12** wird die Ablesung nach Betätigung der Taste **Test** vorgenommen. Kein anderer Regler muß betätigt werden.

Die Prüfklemmen zusammenschließen, die Taste **Test** betätigen und die Generatorkurbel (nur **MJ10**) wieder drehen. Das Meßgerät muß Null anzeigen. Wird dagegen '∞' oder ein hoher Widerstandswert angezeigt, liegt möglicherweise eine Prüfkabelunterbrechung vor. Mögliche Fehlerursache überprüfen. Kabel falls erforderlich erneuern. (Ein Kurzschließen der Kabel und das Erzielen einer Nullanzeige weist außerdem darauf hin, daß das Instrument funktioniert.)

Anmerkung:- Um bei der Isolationsprüfung Kriechwege zu verhindern, immer darauf achten, daß sich die Kabel nicht miteinander verwickeln und daß sie nicht mehr als unbedingt erforderlich über Metallteile usw. hängen. Um sicherzustellen, daß die Sicherung im Durchgangsbereich intakt ist, die Prüfkabel

abnehmen und den Drehschalter auf die Position 'Ω+' stellen. Die Taste **Test** betätigen und gedrückt halten, während die Generatorkurbel (nur **MJ10**) gedreht wird. Der angezeigte Wert muß über dem Skalenvollausschlag liegen. Wenn die Anzeige im Durchgangsbereich etwa Null beträgt, ist die Sicherung durchgeschlagen und muß erneuert werden.

Einbau einer neuen Sicherung

Die Sicherung befindet sich in einer Schraubhalterung unten im Instrument. Zum Austausch der Sicherung zunächst den mittleren Teil der Halterung, in der sich die Sicherung befindet, mit einem Schraubenzieher lösen. Neue Sicherung einsetzen (1 A 600 V 32 mm x 3 mm Keramik-HBC-Sicherung).

Isolationsprüfung

Nach Anschluß der Prüfkabel am Instrument und Durchführung der vorstehend beschriebenen Vorprüfungen wird der Drehschalter auf die erforderliche Spannung gestellt. Den zu prüfenden Stromkreis abklemmen und die Prüfkabel wie folgt anschließen:

- a) Isolationsprüfung gegen Erde:-
Das '+' Prüfkabel an der Erde oder Masse der Anlage anklennen. Das '-' Prüfkabel an dem zu prüfenden Teil des Stromkreises anbringen.
- b) Isolationsprüfung der Leiter gegeneinander:
Prüfkabel an den Leitern anklennen.

Die Taste 'Test' betätigen und gedrückt halten, während die Generatorkurbel (nur **MJ10**). Der Zeiger des Meßgerätes gibt den Isolationswiderstand auf der 'MΩ' Skale an. Wenn ein kapazitiver Stromkreis geprüft wird, schlägt der Zeiger zunächst nach Null aus, um dann langsam auf den richtigen Wert anzusteigen, dabei wird die Kapazität auf die Ausgangsspannung des Prüfgerätes geladen.

Wenn mehrere Male hintereinander '∞' angezeigt wird, die Prüfkabel kurz schließen, um die Kabel selbst zu überprüfen. Wird Null angezeigt, ist sichergestellt, daß die Kabel nicht unterbrochen oder beschädigt sind. Die angezeigten Werte für den Isolationswiderstand sind also korrekt.

Anmerkung:- Beim **BM12** wird die Ablesung nach Betätigung der Taste 'Test' vorgenommen. Kein anderer Regler muß betätigt zu werden.

Kapazitive Stromkreise werden automatisch durch das Prüfgerät entladen, wenn die Taste 'Test' freigegeben wird. Die ungefähre Entladungsspannung wird auf der Spannungsskale angegeben. Vor dem Abnehmen der Prüfkabel immer erst eine gewisse Zeit warten, bis die Spannung auf Null abgefallen ist.

Durchgangsprüfung

Nach Anschluß der Kabel am Instrument und Überprüfung der Kabel sowie der Sicherung (siehe BE schreibung der erforderlichen Vorprüfungen) wird der

Drehschalter auf die Position 'Ω+' gestellt. Den zu prüfenden Stromkreis abklemmen und die Kabel wie erforderlich anschließen. Die Taste 'Test' betätigen und gedrückt halten, während die Generatorkurbel (nur **MJ10**). Der Widerstand wird auf der 'Ω' Skale angezeigt.

Anmerkung:- Bei der Eichung des Instrumentes wird ein Zuschlag für den Widerstand der Prüfkabel miteinberechnet. Aus diesem Grunde dürfen nur die mitgelieferten oder als Ersatz beigestellten Kabel verwendet werden.

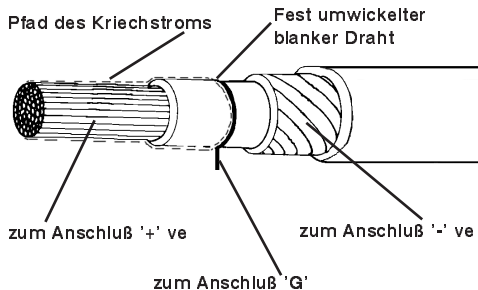
Die Durchgangsprüfung wie erforderlich wiederholen, während der Drehschalter auf 'Ω-' steht. Die Auswirkungen von Streu-EMKs während der Prüfung können dann ausgeglichen werden, indem man die Durchschnittswerte der verschiedenen Prüfungen mit der 'Ω+' und der 'Ω-' Einstellung ermittelt.

Verwendung des Schutzanschlusses (G)

Für einfache Isolierprüfungen und für Prüfungen, bei denen nicht zu erwarten steht, daß die Messung durch Oberflächenableitung beeinflusst wird, braucht der Schutzanschluß nicht verwendet zu werden (sofern die Isolierung sauber ist und störende Strömungspfade unwahrscheinlich sind). Bei der Prüfung von Kabeln kann jedoch aufgrund von Feuchtigkeit oder Schmutz durch die Isolierung hindurch eine Oberflächenableitung zwischen dem blanken Kabel und der äußeren Hülle auftreten. Um den Effekt dieser Ableitung auszuschalten, sollte insbesondere bei hohen Prüfspannungen die Isolierung

Betriebsanleitung

fest mit einem blanken Draht umwickelt und über das dritte Prüfkabel mit dem Schutzanschluß 'G' verbunden werden.



Spannungsbereich

Der Wechsel spannungsmeßbereich des Instrumentes ist in Betrieb, wenn die Taste 'Test' nicht betätigt ist. Sobald also die Prüfkabel an einem zu prüfenden Gerät angeschlossen sind, wird die existierende Spannung sofort angezeigt, um direkt darauf hinzuweisen, daß dieses Gerät nicht vollkommen entladen ist.

Im Bereich von 0 - 600 V kann das Instrument direkt als Wechsel spannungsmesser Einsatz finden. Außerdem wird es zur Überwachung der Entladung verwendet, wenn

nach Durchführung einer Isolationsprüfung an einem kapazitiven Stromkreis die Taste 'Test' betätigt wird (zum Beispiel bei einem Kabel). Dabei muß jedoch unbedingt bedacht werden, daß es sich bei dieser Anzeige nicht um den eigentlichen Spannungswert handelt (von Natur aus Gleichstrom). Das Meßgerät gibt dagegen an, wann die Spannung auf Null abgefallen ist, so daß die Prüfkabel ohne Gefahr abgenommen werden können. Achtung! Dieses Instrument zeigt keine negative Gleichspannung an.

Anmerkung:- Die Sicherheitsbehörden von Großbritannien empfehlen bei der Durchführung von Spannungsprüfungen an Hochenergiesystemen den Einsatz von Prüfkabeln mit Sicherungen.





AVISOS DE SEGURIDAD

- El circuito en prueba debe ser desenergizado y aislado **antes** de hacerse las conexiones, excepto en las mediciones de voltaje.
- Las conexiones de circuito **no deben** tocarse durante la prueba.
- Después de las pruebas de aislamiento, **debe** dejarse descargar los circuitos capacitivos **antes** de desconectar los conductores de prueba.
- La descarga automática **no deben** ser consideradas como un sustituto para la práctica normal de trabajo seguro.
- Los fusibles de repuesto **deben** ser del tipo y capacidad correctos.
- Los conductores de prueba, incluidas las grapas de resorte, deben estar en buen estado, limpios y no tener aislamiento roto o agrietado.
- Las autoridades de seguridad del Reino Unido recomiendan el uso de conductores de prueba con fusible cuando se mide el voltaje de sistemas de alta energía.
- Los avisos y las precauciones deben leerse y comprenderse antes de usar el instrumento. Estos deberán ser observados durante el uso.
- Diseñado para el uso sólo en un ambiente electromagnético controlado

NOTA

ESTE INSTRUMENTO DEBE SER USADO SOLAMENTE POR PERSONAS COMPETENTES Y ADECUADAMENTE ADIESTRADAS.

Instrucciones de Uso



ADVERTENCIAS

1. Es preciso desexcitar y desconectar el circuito objeto de comprobación, antes de efectuar pruebas de aislamiento o de continuidad. Se puede utilizar el voltímetro del instrumento para comprobar que el circuito está 'inactivo'.
2. Cuando se hayan realizado pruebas en circuitos capacitivos, dejar transcurrir un tiempo suficiente antes de desconectar los conductores de prueba, a fin de permitir la descarga de los circuitos. Vigilar la descarga por medio del voltímetro, desconectando los conductores de prueba cuando la tensión haya bajado a cero.
3. No se debe emplear el instrumento en ambientes explosivos o inflamables, ya que, aunque es improbable que el propio instrumento provoque un incendio, la formación de arco en un aislamiento defectuoso, el chisporroteo producido al conectar o desconectar aparatos que no se han desexcitado como es debido, o la descarga de las capacidades después de realizar pruebas, pueden todos plantear peligros de explosión o de incendio.

Comprobación del estado de la Batería (sólo **BM12**)

Antes de someter el instrumento a las pruebas o comprobaciones preliminares, comprobar el estado de la batería. Pulsar el interruptor de prueba de estado de la batería, que lleva marcado el símbolo de ésta, verificando que la indicación del voltímetro coincide con la parte de la escala identificada por el símbolo de la batería. Si el voltímetro no señala el nivel correcto de tensión de la batería, se deberán cambiar las pilas antes de proseguir con las pruebas o comprobaciones ulteriores.

Sustitución de la Batería (sólo **BM12**)

Las pilas van alojadas en un compartimiento situado en la base del instrumento. Para cambiarlas, extraer con un destornillador el tornillo que sujeta la tapa de dicho compartimiento y levantar la misma. Al cambiar las pilas, cerciorarse de que su polaridad coincide con la indicada en la base del compartimiento. Reinstalar la tapa y sujetarla con su tornillo.

Comprobaciones Preliminares

Sin conectar al instrumento los conectores de prueba, pero con el selector giratorio situado en la gama de 1 kV, pulsar y mantener oprimido el botón 'Test', haciendo girar simultáneamente la manivela del generador (sólo **MJ10**). El Índice del voltímetro debe permanecer sobre la posición '∞' (infinito) de la escala, lo que significa que no se está produciendo ninguna fuga por el instrumento propiamente dicho.

Instrucciones de Uso

Examinar los conductores de prueba, verificando que tengan el aislamiento intacto y que no estén contaminados con grasa, aceite o impurezas. Conectar dos de dichos conductores en los bornes '+' y '-' en el costado de la caja del instrumento, cerciorándose de que sus abrazaderas no hagan contacto en ninguna parte. Pulsar nuevamente el botón '**Test**' y mantenerlo oprimido mientras que se haga girar la manivela del generador (sólo **MJ10**) observando al mismo tiempo el índice del voltímetro. Este debe permanecer sobre la posición '∞' (infinito) de la escala. Si no lo hace, los conductores de prueba pueden estar defectuosos y deben ser examinados más detenidamente por si presentan daños, en cuyo caso será preciso sustituirlos.

Nota:- En el caso del modelo **BM12**, la comprobación se realiza después de pulsar el botón '**Test**', sin necesidad de accionar ningún otro mando.

Unir las abrazaderas de los conductores de prueba, pulsar el botón '**Test**' y hacer girar nuevamente la manivela del generador (sólo **MJ10**). El voltímetro debe indicar cero. Si señala infinito o un alto valor de resistencia, es posible que los conductores estén en circuito abierto, por lo que se deberán examinar más a fondo, sustituyéndolos en caso necesario. (Por otra parte, si se ponen los dos conductores en cortocircuito y se obtiene una indicación cero, ello indica que el instrumento está funcionando correctamente).

Nota:- A fin de evitar la creación de líneas de fuga

durante la comprobación del aislamiento, no permitir que los conductores se entrelacen o que hagan contacto en su recorrido con estructuras metálicas, etc. más de lo que sea realmente necesario.

Para verificar que está intacto el fusible incorporado en el circuito de continuidad, desconectar los conductores de prueba y situar el selector giratorio en la posición ' Ω +'. Pulsar el botón '**Test**' y, manteniéndolo oprimido, hacer girar la manivela del generador (sólo **MJ10**). La indicación obtenida debe exceder del valor de plena escala. Si se obtiene una indicación de aproximadamente cero en la gama de resistencias de continuidad, el fusible está averiado y se le debe sustituir.

Sustitucion del fusible

El fusible está alojado en un portafusible de tornillo situado en la base del instrumento. Para cambiarlo, aflojar con un destornillador la parte central del portafusible. Introducir un fusible de 1 A 600 V 32 mm x 6 mm tipo cerámico H.B.C.

Comprobacion del Aislamiento

Después de conectar los conductores de prueba con el instrumento y efectuar las comprobaciones preliminares descritas anteriormente, situar el conmutador en la tensión precisada. Una vez que se haya aislado el circuito objeto de comprobación, conectar los conductores de prueba del modo siguiente:-

(a) Para las pruebas de aislamiento a masa:-

Conectar el conductor '+' con masa o con el bastidor del equipo y el conductor '-' con la parte del circuito que se ha de comprobar.

- (b) Para las pruebas de aislamiento entre cables:- Conectar un conductor con el núcleo de cada uno de los cables.

Pulsar el botón '**Test**' y, manteniéndolo oprimido, hacer girar la manivela del generador (sólo **MJ10**). El índice del instrumento señalará el valor de resistencia del aislamiento en la escala '**MΩ**'. Si se está verificando un circuito capacitivo, el índice se desviará inicialmente hacia cero y después subirá paulatinamente hasta su valor estable final, a medida que se carque la capacitancia hasta la tensión de salida del aparato de prueba.

Si se obtienen varias indicaciones consecutivas de '∞', conectar entre sí los dos extremos alejados de los conductores de prueba y verificar éstos. Si se obtiene una indicación cero, ello confirmará que los conductores no están desconectados o rotos y que, por lo tanto, los valores de resistencia del aislamiento son correctos.

Nota:- En el caso del modelo **BM12**, la lectura se realiza después de pulsar el botón '**Test**', sin necesidad de pulsar ningún otro mando.

Los circuitos capacitivos se descargan automáticamente por el aparato de prueba al soltarse el botón '**Test**'. El

valor aproximado de la tensión de descarga aparecerá en la escala de tensión. Dejar transcurrir unos instantes para que la tensión baje a cero, antes de desconectar los conductores de prueba.

Prueba de Continuidad

Después de verificar los conductores de prueba y el fusible de acuerdo con las Comprobaciones Preliminares, y habiendo conectado aquéllos con el instrumento, situar el interruptor selector en la posición '**Ω+**'. Aislar el circuito objeto de comprobación y conectar los conductores a través del punto apropiado. Pulsar el botón '**Test**' y, manteniéndolo oprimido,

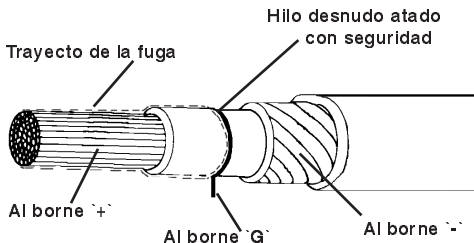
hacer girar la manivela del generador (sólo **MJ10**). El valor de resistencia se indicará en la escala '**Ω**'.

Nota:- La resistencia de los conductores de prueba ha sido ya prevista durante la calibración del instrumento. Por esta razón, sólo deben emplearse los conductores de prueba incluidos en el aparato o los que se suministren en calidad de recambio. En caso necesario, repetir la prueba de continuidad con el selector situado en la posición '**Ω-**'. Ello permitirá contrarrestar los efectos de toda f.e.m. parásita en la muestra objeto de comprobación, para lo cual se confrontará la indicación promedio obtenida al emplear la posición '**Ω+**' con la obtenida al emplear la posición '**Ω-**'.

Instrucciones de Uso

Borne de Protección (Guarda)

El borne de protección 'G' tiene por objeto minimizar los efectos producidos por las corrientes de fuga superficial sobre los valores de resistencia durante las pruebas de aislamiento. Por ejemplo, durante las pruebas de cables, puede existir una línea de fuga entre el conductor desnudo y la vaina externa debido a la presencia de humedad o materias contaminantes. Cuando resulte posible, y en todo caso cuando se realicen pruebas a tensiones elevadas, atar un conductor desnudo en forma apretada alrededor del aislamiento y conectarlo con el borne de protección, tal como aparece en el diagrama.



Gama de Tensiones

La gama de tensiones de c.a. del instrumento es efectiva siempre que no se apriete el botón 'Test'. Por lo tanto, tan pronto como los conductores de prueba estén conectados con el elemento a comprobar, la tensión eventualmente presente será indicada en forma inmediata, señalando con ello que dicho elemento no ha sido totalmente desexcitado.

El instrumento puede emplearse directamente como voltímetro de c.a. dentro de la gama de 0 - 600 V. También actúa como monitor de descarga cuando se suelta el botón 'Test' tras la prueba de aislamiento de un elemento capacitivo, por ejemplo, un cable. En este caso, es muy importante tener en cuenta que no se indica el voltaje real (el que corresponde en la naturaleza a c.c.), pero el instrumento sí señala el momento en que la tensión ha disminuido a cero y en que, por lo tanto, se pueden retirar los conductores de prueba sin que ello plantee ningún peligro. Por favor nota que el equipo no indicara la presencia de voltajes d.c. negativos.

Nota:- Las autoridades de seguridad del Reino Unido recomiendan el uso de conductores de prueba con fusible cuando se mide el voltaje de sistemas de alta energía.

Specification

Note: The presence of fast transients in excess of 1.0kV or r.f. in excess of 0.5 volts on measured circuit may affect the results.

INSULATION RANGE

Insulation Resistance:		0 - 2000 M Ω and ∞
Nominal Test Voltages d.c.:		100 V 250 V 500 V 1000 V [$\equiv U_N$, $I_N = 1$ mA] (min. terminal voltage at 1 mA load)
Terminal Voltage on Open Circuit:		Nominal voltage +40%, -0%
Terminal Current on Short Circuit:		1,9 mA
Accuracy:		Within the marked 50% of scale, $\pm 2,5$ mm from any position ($\approx \pm 30\%$ of reading), $\pm 1,5\%$ of f.s.d. over remainder of scale
Voltage Stability:	MJ10	$< \pm 1\%$ between 180 rev/min and 240 rev/min

CONTINUITY RANGE

Resistance:		0 - 4 Ω
Terminal Voltage on Open Circuit:	MJ10 BM12	$8 \text{ V} \pm 5\%$ } [$\equiv U_o$] $5 \text{ V} \pm 5\%$ }
Terminal Short Circuit Current:	MJ10 BM12	$240 \text{ mA} \pm 10\%$ } [$\equiv I_k$] $230 \text{ mA} \pm 10\%$ }
Accuracy:		Within the marked 50% of scale, $\pm 2,5$ mm from any position ($< \pm 30\%$ of reading), $\pm 1,5\%$ of f.s.d. over remainder of scale

VOLTAGE RANGE

Range:		0 - 600 V a.c. (effective with push-button not pressed)
Accuracy:		$\pm 2,5\%$ of f.s.d.

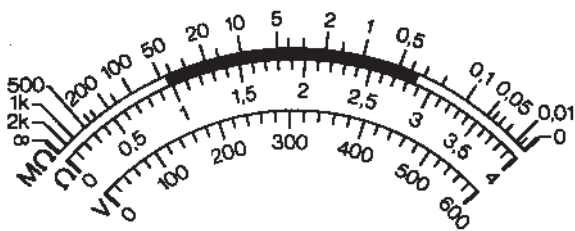
Specification

GENERAL

Overload Rating:		1200 V a.c. or d.c. for 10 seconds on 1 kV test voltage range 600 V a.c. or d.c. on remaining ranges.
Temperature Range:	Operating Storage	-10 °C to +50 °C -20 °C to +70 °C
Humidity Range:	Operating Storage	50% R.H. max. at 40 °C (70% R.H. at 20 °C) 95% R.H. max. at 35 °C
Power Supply:	MJ10 BM12	Low voltage brushless a.c. generator Six 1,5 V cells IEC LR6 type
Battery life:		Typically 1300 Insulation or Continuity range tests
Safety:		The instrument(s) meet the requirements for double insulation to IEC 1010 -1 (1995) EN 61010-1 (1995) to Installation Category II**, 300 Volts phase to earth (ground) 600 V Installation Category I*.
Fuses:		500 mA FF 660 V Ceramic 50 kA HBC 32 mm x 6 mm Ferraz type D86483 or similar 7 A (F) HBC 10 kA
Flash Test:		6 kV a.c. r.m.s.
E.M.C:		In accordance with IEC61326 including amendment No.1
Operational uncertainties		Refer to www.megger.com
Dimensions:	MJ10 BM12	210 mm x 128 mm x 125 mm (including generator handle) (8¼ in x 5 in x 5 in approx.) 180 mm x 128 mm x 125 mm (7 in x 5 in x 5 in approx.)
Weight:	MJ10 BM12	1 kg (2,2 lb) 1 kg (2,2 lb)
Cleaning:		Wipe disconnected instrument with a clean cloth dampened with soapy water or isopropyl alcohol (IPA).

Illustration of Typical Scale

MJ10 scale is shown, **BM12** scale is the same but has a battery condition indication mark added.



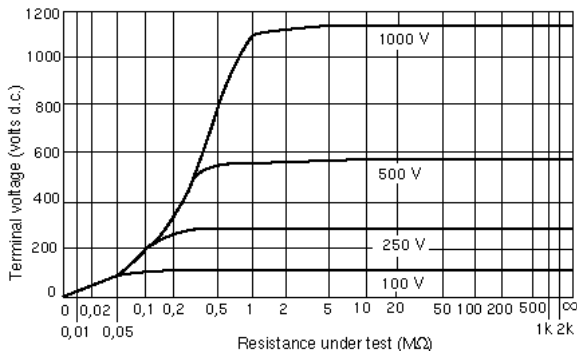
Typical Terminal Voltage Characteristic (**MJ10** and **BM12**)

*Installation Category I

Relates to transient overvoltage likely to be found in special equipment or parts of equipment, telecommunication, electronic etc.

**Installation Category II

Relates to transient overvoltage likely to be found in portable equipment and appliances.







Repair and Warrantanty

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, the instrument shows visible damage, fails to perform the intended measurements, has been subjected to prolonged storage under unfavourable conditions, or has been exposed to severe transport stresses.

New Instruments are Guaranteed for 1 Year from the Date of Purchase by the User.

Note: Any unauthorized prior repair or adjustment will automatically invalidate the Warranty.

Instrument Repair and Spare Parts

For service requirements for Megger Instruments contact

Megger Limited	or	Megger
Archcliffe Road		Valley Forge Corporate Center
Dover		2621 Van Buren Avenue
Kent CT17 9EN		Norristown PA 119403
England		U.S.A.
Tel: +44 (0)1304 502100		Tel: +1 (610) 676-8500
Fax: +44 (0)1304 207342		Fax: +1 (610) 676-8610

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.

Returning an Instrument for Repair

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.