

Clamp EARTH TESTER MET-1

取扱説明書

このたびは、クランプアーステスター MET-1（メッツワン）をお買い上げいただき、ありがとうございます。ご使用前に、この《取扱説明書》をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

なお、この取扱説明書は、必要なときにいつでも取り出せるように大切に保存してください。

Let's Create
New Concepts of Instruments

MULTI マルチ計測器株式会社

本 社 東京都千代田区佐久間町1-26 村井ビル7F
〒101-0025 電話 03(3251)7013代 FAX 03(3253)4278
野田工場 千葉県野田市宮崎 53-8
〒278-0005 電話 047(125)8853 FAX 047(123)9488
Homepage: <http://www.multimic.com/>
E-mail: multi@multimic.com

… 取扱説明書に関する注意事項 …

- この取扱説明書をよくお読みになり、内容を理解してからご使用下さい。
- 本書は再発行致しませんので、大切に保管して下さい。
- 製品本来の使用法および、取扱説明書に規定した方法以外での使い方に対しては、安全性の保障はできません。
- 本書の安全に関する指示事項には、必ず従って下さい。
- 取扱説明書の内容は、製品の性能・機能向上などによって将来予告なしに変更することがあります。
- 取扱説明書に記載した画面表示内容と、実際の画面表示が異なる場合があります。
- 図は一部を省略したり、抽象化して表現している場合があります。
- 取扱説明書の内容に関しては万全を期していますが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどに気づいたときは、ご連絡下さい。
- 取扱説明書の全部または、一部を無断で転載、複製することを禁止します。
- 保証書（保証規定）をよくお読み下さい。（最終ページ）

— も く じ —

安全上のご注意	1
1. 概 要	3
2. 使用前の注意事項	4
3. 各部の名称と機能の説明	5
4. 使用方法	7
4.1 ご使用前の準備	
4.2 操作手順	
1) クランプ式電流計としての操作方法	
2) 接地抵抗計としての操作方法	
(1) CT OUT モードでの測定	
(2) TERMINALS Outモードでの測定	
(3) 接地抵抗計としての使用例	
5. 仕 様	19
5.1 電流検出用 CT	
5.2 注入用 CT	
5.3 計測部仕様	
5.4 一般仕様	
6. アフターサービス	21
7. 保証について	21

安全上のご注意

必ずお守り下さい。

- 本器を安全にご使用いただくため、この「安全上のご注意」をよくお読みのうえ、正しくご使用ください。
- ここに示した注意事項はお使いになる人や他の人々への危害、財産への損害を未然に防止するための内容を記載してあります。



警告：この表示は、取り扱いを誤った場合に、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容を示しています。



注意：この表示は、取り扱いを誤った場合、「損害を負う可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される」内容を示しています。

○ 使用環境

⚠ 注意

- 直射日光や高温多湿、結露するような環境下での、保存や使用はしないでください。変形とか、絶縁劣化を起こす場合があります。
- 酸、アルカリ、有機溶剤、腐食性ガス等の影響を受ける環境で使用しないでください。
- 機械的振動が直接伝わる場所での使用、保存はしないでください。故障の原因となります。
- 強磁界を発生するもの、または帯電しているものの近くで使用しないでください。誤動作の原因となります。
- 本器は防水、防塵構造となっておりません。ほこりの多い環境や水のかかる環境では、使用しないでください。故障の原因となります。

○ 使用条件、接続

⚠ 警告

感電の恐れがあります。

- 本器は低圧用です。AC 500V 以下の電路で使用してください。使用前に、使用回路電圧の確認を行なってください。
- 測定は、被覆線のみとし、裸線にはクランプしないでください。

- 1 -

感電や感電事故の恐れがあります。

- 雨や湿気にさらされた状態、水滴が付着した状態、または濡れた手での使用は避けてください。
- CT 及び CT ケースに損傷のある場合、又、CT ケーブルに異常のある場合は使用を避けてください。

感電や火傷事故、発火事故の恐れがあります。

- CT に過大電流を印加すると発熱します。CT は定格に応じて使用してください。
- 充電器の電源電圧は AC 100V です。指定電源電圧外で使用しますと、本器の破損や、電気事故になりますので、範囲外では絶対に使用しないでください。
- 入力端子及び出力端子には、AC 10V 以上の電圧は印加しないでください。

⚠ 注意

◆ 安全にお使いいただくために

- 本器及び CT を落としたり、強い衝撃を与えたりしないでください。
- 各ケーブルの上に重いものをのせたり、改造しないでください。
- クランプ CT を落下させたり、衝撃を加えたりしますとコアの筈合面が損傷し、測定に悪影響を及ぼしますので、十分注意してください。
- クランプ CT の断線による故障を防ぐため、CT コードの付け根は、折ったり、引っ張ったりせず、取扱いには、十分注意してください。

- 2 -

1. 概要

接地工事は電気機器の取扱上の安全を期するため、義務づけられていますが、長年に渡ってその安全を確保していくためには、定期的に接地抵抗の測定を行なわなければなりません。

従来の接地抵抗計は、測定時に補助接地棒を打ち込んだりあるいは、接地線をはずす停電作業等、今日の現場測定においては、簡単に行なえない作業であり、接地抵抗を測定することが困難になりました。

本器は A、B、C、D 種等の接地抵抗を、接地線をクランプするだけで簡単に測定できます。又、電路を停電することなく測定できますので時間の制約もありません。

尚、本器は電路の漏れ電流を測定する機能も有しています。

(用途)

- 特別高圧、高圧機器の外箱、鉄台の接地抵抗
 - 避雷器の接地抵抗
 - 特別高圧計器用変成器の二次側電路
 - B、C、D種接地抵抗
 - 等電位ボンディング用導体の接地確認用
 - 静電対策用アースマットの接地抵抗、静電気対策用のアース
 - 多重接地箇所の接地抵抗
- 以上 A 種接地

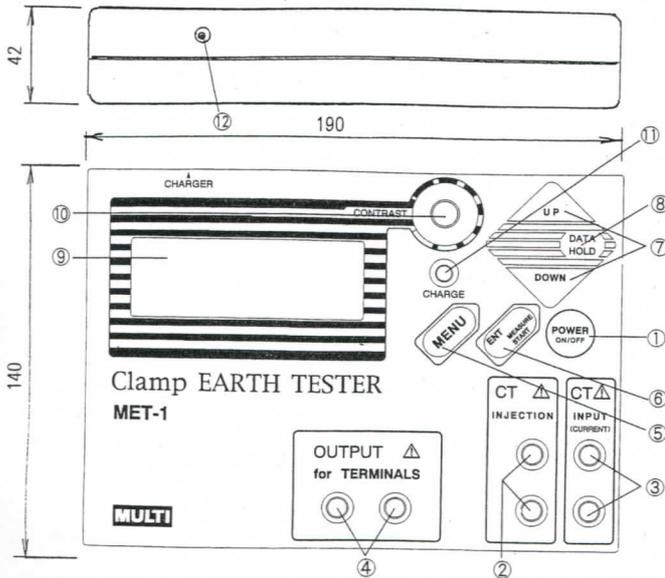
2. 使用前の注意事項

開梱が終わりましたら、外観を点検し、付属品を確認してください。万一損傷や不足品がありましたら、お買い上げの販売店又は弊社までご連絡ください。

《 付属品 》

携帯ケース	1
検出用 CT (CT SENSOR)	1
注入用 CT (INJECTION CT)	1
補助リード	1
充電器 (CHARGER) META-10C	1
取扱説明書	1

3. 各部の名称と機能の説明



(各部の説明と機能)

- ① 電源スイッチ (Power) : 本器の電源を ON, OFF します。最終キー操作により 5 分後にオートパワーオフ機能により電源 OFF になります。
- ② 注入用 CT 入力端子 (INJECTION) : 注入用 CT を差し込む端子です。赤を赤端子に差し込みます。
- ③ 検出用 CT 入力端子 (INPUT) : 検出用 CT を差し込む端子です。赤を赤端子に差し込みます。

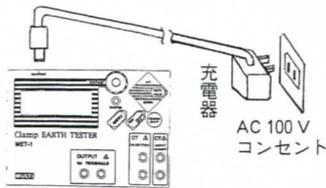
- ④ ターミナル用信号出力端子 : 接地線のターミナルをはずして、注入信号を入りたい時に本端子を利用します。
- ⑤ メニュースイッチ (MENU) : 表示器を初期画面にしたいとき本スイッチを押します。
- ⑥ 入力スイッチ (ENT) 測定開始スイッチ : UP, DOWN で設定された計測条件を内部に入力します。又、接地抵抗の測定スタートスイッチにも使用します。
- ⑦ UP, DOWN キースイッチ : 表示器上のカーソルを移動します。
- ⑧ データホールドスイッチ (DATA HOLD) : 漏れ電流、電流測定モード時、本スイッチを押すことで、表示値を保持します。再度押すと解除します。
- ⑨ 表示器 (LCD) : 2 × 16 の液晶モジュールで、計測条件設定項目や計測データを表示します。
- ⑩ コントラストつまみ (CONTRAST) : 表示器の表示の濃さを調整するつまみです。文字や数値などが読み取りにくい時に、このつまみで濃さを調整します。
- ⑪ チャージランプ (CHARGE) : 充電器で内部の充電用電池を充電している時本ランプは点灯します。
- ⑫ CHARGER 用ジャック : 専用の充電器を接続します。

4. 使用方法

4.1 ご使用前の準備

1) 本器の充電を行ないます。

- ① 右図のように本器 CHARGER に充電器を差し込みます。
- ② 充電器の入力を AC 100V コンセントに差し込みます。
- ③ 本器の CHARGE ランプが点灯し、充電を開始します。
- ④ 約 8 時間で充電が終了します。充電が終了しても、CHARGE ランプは点灯しています。



警告

- CHARGER には、指定以外の入力を行なわないでください。火災等が発生する恐れがあります。
- 水滴が付着した状態または、濡れた手でプラグを触らないでください。感電する恐れがあります。
- 付属の充電器以外は使用しないでください。

電池パックについて

※本器は内部にニッケル・カドミウムの電池パックを内蔵しています。ご使用の際は、以下に記載された内容に従い正しくお使いください。

本器を使用しない、または長期間使用しない場合

- 6 ヶ月に一度は充電してください。長期間使用しなかった電池パックは十分に充電できないことがあります。
- 乾燥したところに保管してください。
- 十分に充電した電池パックでも、長期間使用しないと、自己放電により電池が消費されます。必ず充電してからお使いください。
- 過充電は避けてください。電池の寿命に影響します。

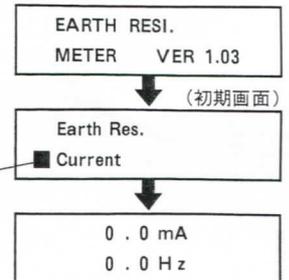
※寿命について

- 十分に充電しても使用時間が短いときは寿命です。新しい電池パックと交換してください。交換に際しては、お買い上げの販売店又は弊社までご連絡ください。

4.2 操作手順

1) クランプ式電流計としての操作方法

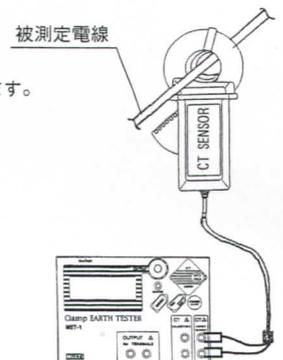
- ① POWER スイッチ ① を 1 回押します。
- ② DOWN スイッチを 1 回押し、カーソルを Current の位置にし、ENT スイッチ ⑥ を 1 回押します。
- ③ 右図の様な表示となり、測定状態となります。
- ④ 検出用 CT 入力端子に検出用 CT を接続し、クランプ部を開き測定したい電線を 1 本はさみ込み、クランプ部を完全に閉じます。(線電流の測定)
- ⑤ 表示値を読みとります。(入力電流が測定範囲を越えた場合「OVER」を表示します) 表示値を保持したい場合は DATA HOLD スイッチを活用してください。表示器に「DH」の表示があるときは、再度 DATA HOLD スイッチを押してください。



(もれ電流の測定)

- ① 接地線でのもれ電流の測定 操作は、線電流の測定と同様に行ないます。
- ② 接地線以外の電路でのもれ電流の測定 操作は、線電流の測定と同様ですが、単相のもれ電流は、2 本一緒に、三相の場合は 3 本一緒にさみ込んでください。

注) 測定状態から初期画面に戻す場合 MENU スイッチを 1 回押します。



警告

感電の恐れがあります。

- 本器は低圧用です。AC 500V 以下の電路で使用してください。使用前に、使用回路電圧の確認を行なってください。
- 測定は、被覆線のみとし、裸線にはクランプしないでください。

感電や火傷事故、発火事故の恐れがあります。

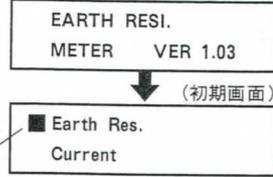
- CT に過大電流を印加すると発熱します。本検出用 CT には AC 20 A 以上の電流を印加しないでください。

2) 接地抵抗計としての操作方法

(1) CT OUT モードでの測定

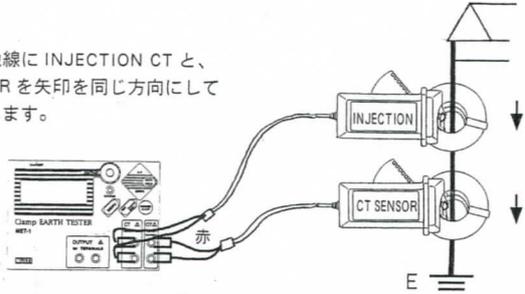
本モードは、注入用 CT (INJECTION) を使って接地抵抗を測定するモードを言います。

- ① POWER スイッチ ① を 1 回押します。

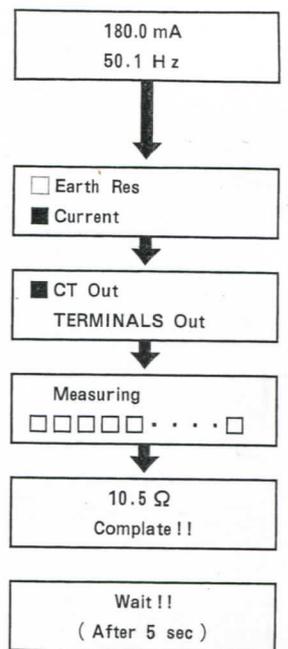


- ② 本器の注入用 CT 入力端子に INJECTION CT を、検出用 CT 入力端子に CT SENSOR をそれぞれ接続します。

- ③ 被測定接地線に INJECTION CT と、CT SENSOR を矢印を同じ方向にしてクランプします。



- ④ カーソルの位置を Current にし、ENT スイッチを 1 回押し、接地線に流れる電流値を確認します。(電流値が 2 A 以上ある場合、接地抵抗の測定はできません)
- ⑤ MENU スイッチを 1 回押しして、初期画面にします。
- ⑥ カーソルの位置を Earth Res の位置にし、ENT スイッチを押します。
- ⑦ カーソルの位置を CT Out の位置にし、ENT スイッチを押します。



- ⑧ Measuring が点滅し、測定を開始します。
- ⑨ 約30秒後に測定値を表示します。

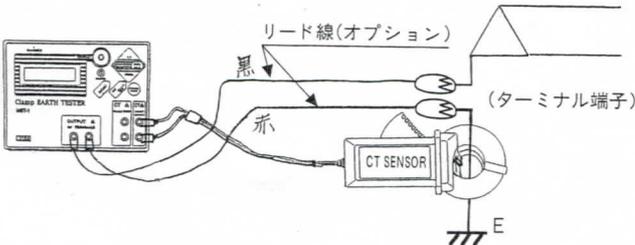
※測定状態から初期画面に戻す場合、MENU スイッチを 1 回押します。
 ※連続で測定する場合、電路の安定性を考えて待ち時間を設けていますが、異常ではありません。

注意

- 注入用 CT と検出用の CT の方向は同じにしてください。方向を間違えた場合は、測定値が「OVER」になったり、異常な値を表示します。
- 2 A 以上流れている接地線は測定できません。
- 本器は電路の L、C を利用して、接地抵抗を測定しています。測定された接地抵抗値が、予想した値より異常に高い場合は、電路が共振していません。その場合は、使用例等に基づき、補助リード線等を利用して、上手に測定してください。

(2) TERMINALS Out モードでの測定

本モードは、ターミナル出力を使って接地抵抗を測定するモードを言います。



- ① 電路を停電させ、ターミナル端子をはずします。
- ② 上図のように結線します。
- ③ POWER スイッチを 1 回押します。
- ④ カーソルの位置を Earth Res に合わせます。
- ⑤ ENT スイッチを押し、次にカーソルの位置を TERMINALS Out にします。
- ⑥ ENT スイッチを押します。Measuring が点滅し、測定を開始します。
- ⑦ 約30秒後に測定値を表示します。

※ 測定状態から初期画面に戻す場合、MENU スイッチを 1 回押します。

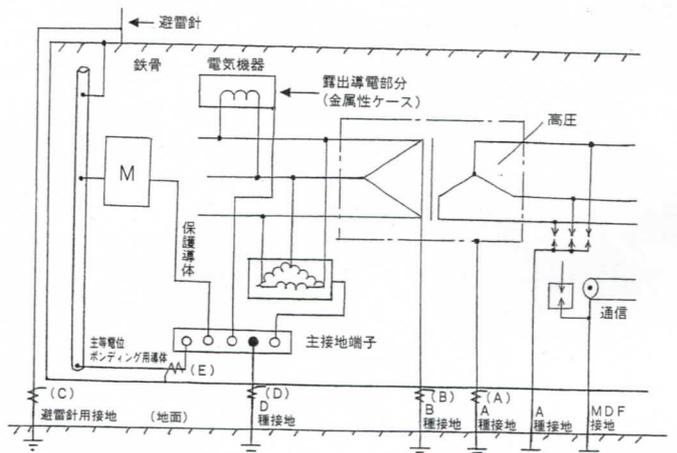
注意

- ターミナル出力の赤、黒と、検出用 CT の方向は図の様にしてください。方向が違う場合、表示値が「OVER」になったり、異常な値を表示します。
- ターミナルを外す場合は、必ず停電してから行ってください。

※リード線はオプションです。自作される場合は 2mm² の線材で、長さは 1 m 以内としてください。

(3) 接地抵抗計としての使用例

使用例 1 (三相 3 線式)

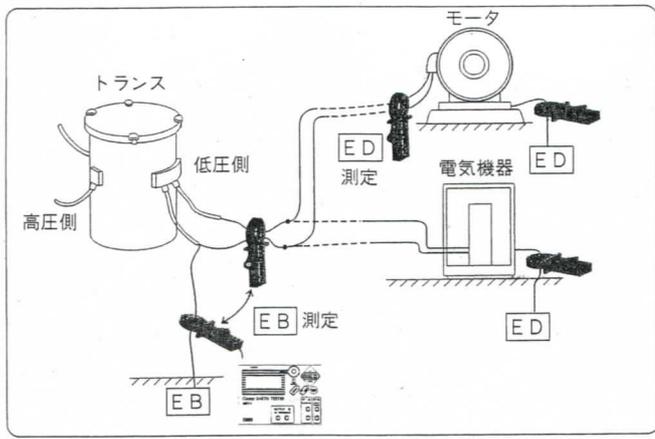


は、クランプする所を意味します。(検出用 CT, 注入用 CT 共)

- (A) は高圧機器の外箱です。この場合電路が短いため補助リード線を使いクランプします。
- (B) は B 種接地線です。この場合は、クランプするだけで測定できます。
- (C) は避雷針の接地線です。この場合、電路が短いため補助リード線を使いクランプします。
- (D) は D 種接地線です。この場合、クランプするだけで測定できます。
- (E) は等電位ボンディング導体です。この場合はクランプするだけで測定できます。

※補助リード線を使う接地線とは、電路が短い、電動機がない電路です。その場合、近くの接地付コンセントの接地相や B C D 種接地線と測定対象の接地線を補助リード線で結んでください。

使用例 2 (活線状態)

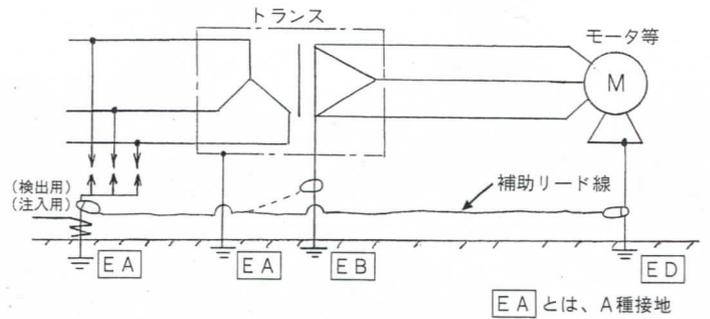


EB とは、B種接地、ED とは、D種接地

※クランプは、注入用、検出用共、同位置にクランプする。

- トランスの近くを3相一括あるいは、単相一括でクランプした場合、EBの接地抵抗が測れます。
- 負荷の近くを3相一括あるいは、単相一括でクランプした場合、EDの接地抵抗が測れます。

使用例 4 (電路が短く共振しない場合)



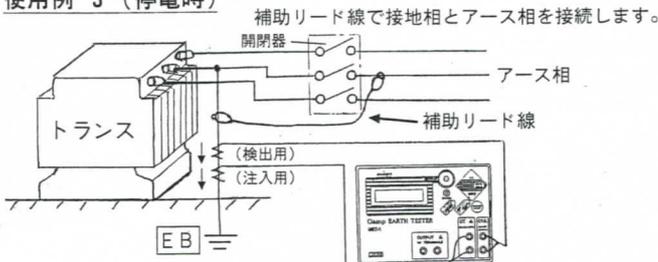
現在のフィールドでは、EA と ED が共通接地になっている所が多い。
EB 接地は単独接地の所が多い。

この状態でアレスタの接地抵抗を測定した場合、例えば「OVER」表示になった。この場合、電路 L, C が少ないため、補助リード線で ED と接続します。

※ EB に接続しても良いが、「地絡継電器」等が付いている場合、動作する可能性がありますので、現場の状況を調査します。

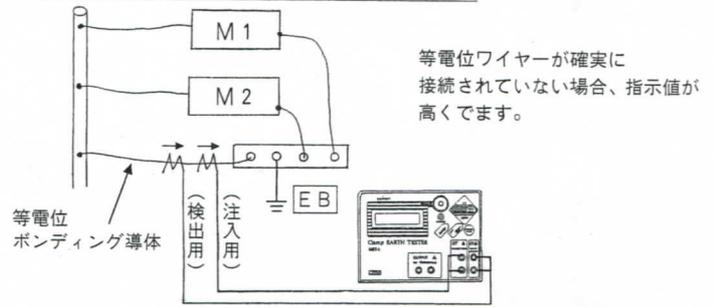
補助リード線を接続しても、まだ共振しない場合でも、多重接地抵抗として測定できます。この時は、EA + ED の値を表示します。

使用例 3 (停電時)



- 13 -

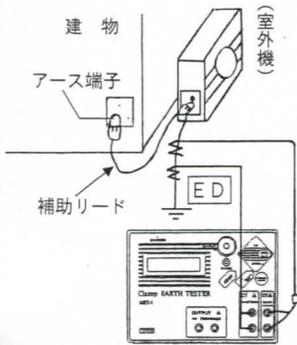
使用例 5 (等電位ボンディングの測定)



等電位ワイヤーが確実に接続されていない場合、指示値が高くなります。

- 14 -

使用例 6 (エアコン室外機等)



エアコン等負荷機器の接地抵抗測定

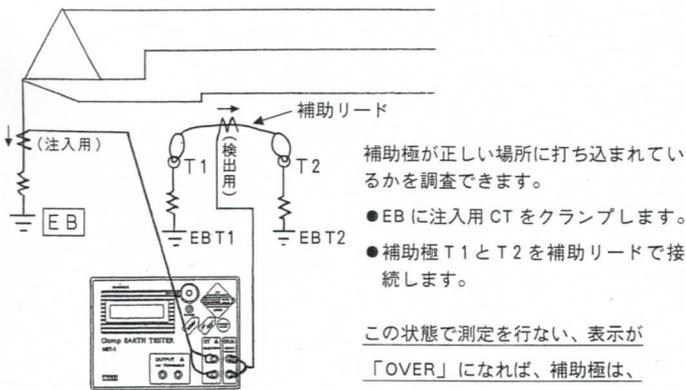
この場合、まず補助リードを使用しないで ED を測定します。

この状態で測定値が「OVER」とか、かなり高い抵抗値であった場合、電路が共振していませんので補助リードを使用します。

建物に備えられているアース端子と ED を補助リード線で接続します。再度測定を行います。

※負荷機器が停止している場合は、負荷機器の電源を ON にしてください。(機器の静電容量が増加します)

使用例 7 (補助極の調査)



補助極が正しい場所に打ち込まれているかを調査できます。

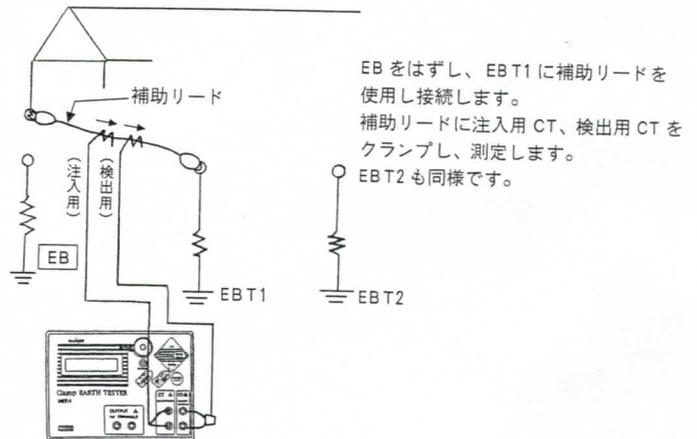
- EB に注入用 CT をクランプします。
- 補助極 T1 と T2 を補助リードで接続します。

この状態で測定を行ない、表示が「OVER」になれば、補助極は、正しい位置にあります。

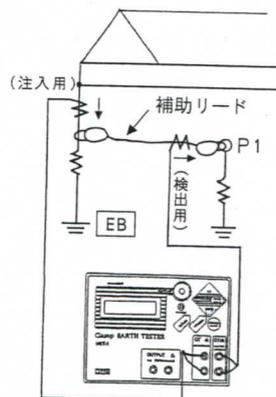
※ CT の方向に注意

- 15 -

使用例 8 (補助極の接地抵抗測定)



EB をはずし、EB T1 に補助リードを使用し接続します。補助リードに注入用 CT、検出用 CT をクランプし、測定します。EB T2 も同様です。



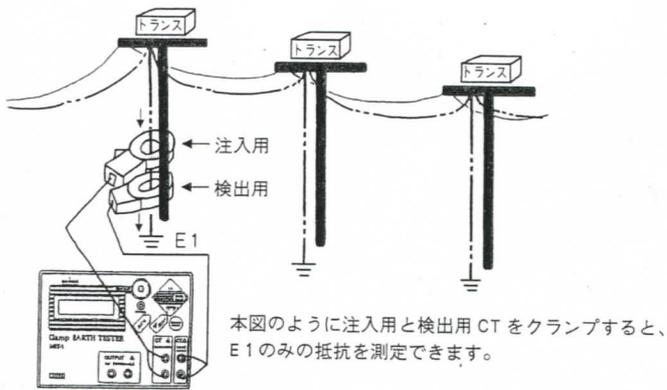
① P1 と EB を補助リードで接続します。

② P1 と EB を含めて注入用 CT で重量させ、P1 側で検出すると、P1 の補助極の接地抵抗が計測できます。

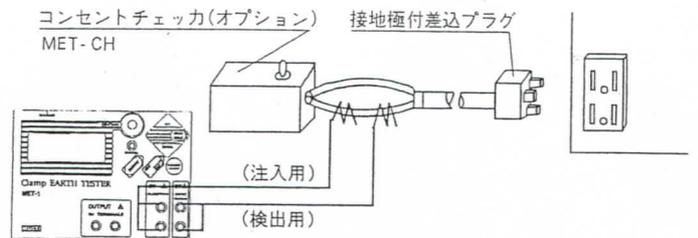
※ CT の方向に注意

- 16 -

使用例 9 (多重接地の測定)

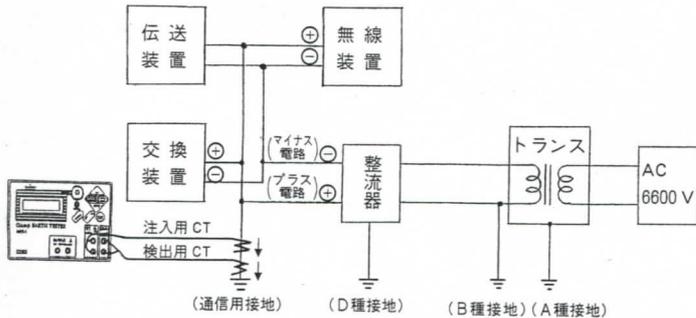


使用例 11 (接地極付きコンセントの誤接続のチェック)



コンセントチェッカ (MET-CH) のプラグを接地極付きコンセントに差し込みます。使用方法に基づき、MET-1 で抵抗を測定し、誤接続のチェックを行います。

使用例 10 (通信用接地の測定)



- 通信用接地は、B種接地と同様クランプするだけで測定できます。
 - 通信機器が誤動作したり、破損したりすることはありませんので、安心してお使い下さい。
- ※安全性に関しましては、別紙パンフレットに記載してありますのでご参照ください。

5. 仕様

5.1 電流検出用 CT

CT 窓径: $\phi 34\text{mm}$ 、(分割型)
耐電圧: AC 3700 V、1 分間 (CT コア金属部-握り部間)
ケーブル長: 2.5 m
寸法・重量: 90.5 (W) \times 165 (H) \times 38 (D) mm、約 460 g

5.2 注入用 CT

CT 窓径: $\phi 34\text{mm}$
耐電圧: AC 3700 V、1 分間 (CT コア金属部-握り部間)
注入方式: CT クランプ方式 (分割型)
注入周波数: 4 kHz ~ 400 kHz (オートスイープ方式)
注入波形: 正弦波
注入レベル: 約 160 mVp
ケーブル長: 2.5 m
寸法・重量: 90.5 (W) \times 165 (H) \times 38 (D) mm、約 440 g

5.3 計測部仕様

測定機能: 接地抵抗、交流電流 (線電流、漏れ電流)
測定方式: CT クランプ方式、トランスによる絶縁出力
測定範囲: 接地抵抗: 0 ~ 200 Ω (最小分解能 0.1 Ω)
交流電流: 0 ~ 200 mA / 2 A / 20 A (最小分解能 0.1 mA)

50 / 60 Hz オートレンジ

測定精度: (23°C \pm 5°C、80%RH 以下において)

接地抵抗:

10 Ω 以下	$\pm 0.5 \Omega$
10 ~ 50 Ω	$\pm 2.0 \Omega$
50 ~ 150 Ω	$\pm 5.0 \Omega$
150 ~ 200 Ω	$\pm 20 \Omega$

検出方式: 同期検波方式

交流電流:

レンジ	分解能	精度 (50Hz / 60Hz)	最大許容電流
200 mA	0.1 mA	2% rdg \pm 8 dgt	20 A rms
2000 mA	1 mA		
20 A	0.01 A		

●計測部仕様 (続き)

交流変換方式: 平均値整流 (実効値換算)

A/D変換方式: 二重積分方式

表示: 2桁 \times 16文字キャラクタ LCD、コントラスト調整付

サンプルレート: 交流電流の場合 約 2回/秒

測定時間: 接地抵抗の場合 約 30秒

オーバ表示: 接地抵抗、交流電流共 OVER 表示

電池電圧低下表示: 「B」マーク点灯

データホールド機能: 交流電流のみデータホールドスイッチによりデータを保持

オートパワーオフ機能: 最終キー操作より、5分で電源 OFF

5.4 一般仕様

電源: Ni - Cd 電池駆動 (1.2V \times 5)

使用回路電圧: AC 500 V 以下

使用温湿度範囲: 0 ~ 40°C、85%RH 以下 (但し結露なきこと)

保存温湿度範囲: -10°C ~ 60°C、80%RH 以下 (但し結露なきこと)

耐電圧: AC 3700 V, CT コア金属部-握り部間

(50/60 Hz, 1分間) AC 2300 V, 電源-ケース間

絶縁抵抗: DC 500 V メガーにて 100 M Ω (CT コア金属部-握り部間)

DC 500 V メガーにて 50 M Ω (電源-ケース間)

消費電流: 接地抵抗の場合 350 mA

電池寿命: 内蔵電池満充電時、接地抵抗で約 450 回使用

(但し充放電回数により、寿命がかわってきます)

寸法・重量: 190 (W) \times 140 (H) \times 42 (D) mm、約 800 g

付属品: 携帯ケース…………… 1

検出用 CT…………… 1

注入用 CT…………… 1

取扱説明書…………… 1

充電器 (META-10C) …… 1

(1次入力: AC 100 V

2次出力: DC 10V、340 mA)

補助リード線…………… 1

オプション: リード線 (MET-LE) …… 1 set (赤・黒)

: コンセントチェッカ (MET-CH)

6. アフターサービス

万一故障した場合は、お手数でもお買い上げいただいた販売店へ直接お持ち込み下さい。なお、都合の悪い場合は、弊社まで郵送願います。郵送する場合は、本器を柔らかい紙、または布で包んで外箱（ダンボール等）に収納し、住所、氏名、電話番号を明記した保証書と一緒に簡易書留で郵送して下さい。

7. 保証について

本器は厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障の際は、お買い上げいただいた販売店または当社へお申しつけ下さい。なお、本製品の保証期間はご購入日より1か年です。この間に発生した故障で、原因が明らかに当社の責任と判定された場合には無償修理いたします。

保証書

※御使用者 住所 氏名	
MODEL MET - 1	SER NO
保証期間	年 月より1か年

お願い 本保証書はアフターサービスの際必要となります。
お手数でも※印箇所にご記入の上本器の最終御使用者のお手許に保管してください。

保証規定

- 保証期間中に正常な使用状態で、万一故障が生じた場合は保証規定に基づき無償で修理いたします。
- 本保証書は、日本国内でのみ有効です。
- 保証書の再発行はいたしません。
- 下記事項に該当する場合は、無償修理の対象から除外いたします。
 - 不適当な取扱い使用による故障
 - 設計使用条件等をこえた取扱い、使用または保管による故障
 - 当社もしくは当社が委嘱した者以外の改造または修理に起因する故障
 - その他当社の責任とみなされない故障

販売店名