

LIVE INSULATION TESTER MLIT-1

取扱説明書

このたびは、活線絶縁抵抗計 MLIT-1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、必要な時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 東京都千代田区神田佐久間町1-26 秋葉原村井ビル7F
〒101-0025 電話03(3251)7013(代) FAX03(3253)4278
野田工場 千葉県野田市宮崎53-8
〒278-0006 電話04(7125)8853 FAX04(7123)9488
Homepage: <http://www.multimic.com/>
E-mail: multi@multimic.com

安全上のご注意

必ずお守りください。

- 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、絶縁劣化をお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、防塵構造になっていません。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。AC500V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。
- 本体ケースやCT及びCTケースに損傷のある場合の使用は避けてください。又、電池カバーが外れている場合は、測定をしないでください。
- 電池を交換するときは、全ての測定回路から本器をはずして交換してください。
- CT入力端子には、AC10V以上の電圧を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。クランプCTを落下させたり、衝撃を加えたりしますと、コアの嵌合面が損傷し、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コード及び電圧取込コードの断線による故障を防ぐため、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。
 - ◆本器を分解しないでください。
- 当社のサービスマン以外は本器を分解しないでください。

1. 概要

- 本器は、モータ、機器あるいは、回路の絶縁を活線状態で測定できる業界初のクランプ式活線絶縁測定器です。従来はモータ、機器等の絶縁抵抗値は、回路を遮断して測定していましたが、最近では時間的制約により、回路を遮断できない所が多く、絶縁抵抗値を測定することが困難になってきました。
このMLIT-1は、超高精度の分割変流器（ZCT）を使用し、従来困難であった10MΩ～20MΩの絶縁抵抗を測定できるようになりました。

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。

《製品構成》

- ・ MLIT-1本体（単3アルカリ乾電池4本内蔵）1
- ・ CTセンサー（分割変流器）ZCT-30SP1
- ・ 電圧取込コード（赤、黒各1）1
- ・ 携帯ケース1
- ・ 取扱説明書1

3. 仕様

1) 入力部仕様

(1) 電圧入力（相電圧）

- ① 取込方式：テストリードによる直接入力
- ② 入力インピーダンス：1MΩ以上
- ③ 電圧入力範囲：～50V～～500V
- ④ 入力周波数：50Hz,60Hz 切換による
- ⑤ 最小分解能：0.1V

(2) 電流入力（接地線電流）

- ① 取込方式：分割型変流器による

2) 電流検出部仕様

- ① C T 窓 径：φ30mm
- ② 方 式：分割型ZCT
- ③ 構 造：手動、スライド方式
- ④ 耐 電 圧：AC2000V、1分間
- ⑤ ケーブル長：2000mm
- ⑥ 寸法・重量：29.6×90.2×70.7mm,約200g

3) 計測部仕様

- ① 測 定 機 能：交流電圧、線電流、漏れ電流、抵抗分漏れ電流（Ior）、絶縁抵抗
- ② 測 定 方 式：CTクランプ方式
- ③ 測 定 レ ン ジ：漏れ電流、線電流（オートレンジ）
0～200μA/2mA/20mA/200mA
交流電圧：0～500.0V（1レンジ）
絶縁抵抗：電流と電圧から算出
- ④ 入 力 周 波 数：45～65Hz（周波数切替スイッチにて周波数を合わせる）
- ⑤ 最 小 分 解 能：漏れ電流、線電流、Ior電流：0.1μA
交流電圧：0.1V
- ⑥ 交 流 検 波 方 式：平均値整流の実効値換算
- ⑦ A / D 変 換 方 式：逐次比較方式
- ⑧ 表 示 器：最大表示1999カウント、液晶表示、単位記号付
- ⑨ サンプルレート：2回/秒
- ⑩ オーバレンジ表示：「OL」を表示
- ⑪ データホールド：「DH」マークが点灯し、表示をホールド

- ⑫ $\tan \delta$ 測定 : $\tan \delta$ ONで表示に $\tan \delta$ を表示し、 $\tan \delta$ 値を計算式に入れた絶縁抵抗値を表示。
- ⑬ 電池電圧低下表示 : 動作電圧以下の時「 BAT 」マーク点灯
- ⑭ オートパワーオフ機能 : 最終キー操作より、約10分後に自動的に電源をOFF
- ⑮ メモリ機能 : 表示された値を、内部メモリに書き込み必要に応じて表示上に取り出すことができます。
書き込み可能メモリ数100
オールクリアモード等あり

4) 一般仕様

- ① 使用回路電圧 : AC500V以下(絶縁電線)
- ② 使用温湿度範囲 : 0~50°C、85%RH以下(但し、結露なきこと)
- ③ 保存温湿度範囲 : -10°C~60°C、80%RH以下(但し、結露なきこと)
- ④ 耐電圧 : CT部と本体握り部間AC2000V,1分間印加して異常なきこと
- ⑤ 電源 : 単3アルカリ乾電池(LR6×4)
- ⑥ 消費電流 : 約15mA(連続使用で、約110H)
- ⑦ 外形寸法・重量 : 78(W)×155(H)×32(D)mm、約300g

性能(23°C±5°C、85%RH以下)

漏れ電流(I_o),線電流(I)抵抗分漏れ電流(I_{or})
rdg:reading,dgt:digit

レンジ	最小分解能	確度 (50Hz/60Hz)
電圧(V)	0.1V	0~499.9V ±1.0%rdg±10dgt
I, I_o	200 μ A	0.1 μ A 0~199.9 μ A ±1.0%rdg±10dgt
	2mA	0.001mA 0.200~1.999mA ±1.0%rdg±10dgt
	20mA	0.01mA 2.00~19.99mA ±1.0%rdg±10dgt
	200mA	0.1mA 20.0~220.0mA ±1.0%rdg±10dgt
I_{or}	200 μ A	0.1 μ A 0~199.9 μ A ±1.5%rdg±15dgt
	2mA	0.001mA 0.200~1.999mA ±1.5%rdg±15dgt
	20mA	0.01mA 2.00~19.99mA ±1.5%rdg±15dgt
	200mA	0.1mA 20.0~220.0mA ±1.5%rdg±15dgt

※確度は、被測定電線をCTの中心においた時とする。

※交流変換方式：平均値整流の実効値換算

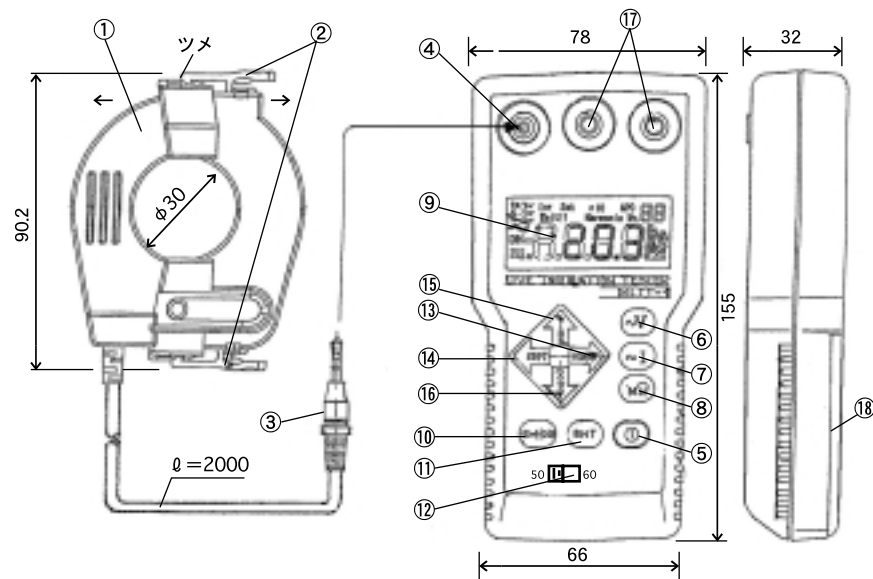
※ I_{or} の確度は、単相(1 ϕ)の場合、電圧と電流の位相角が0°の時とする。

三相3線(Δ)の場合、 Δ 結線で電圧と電流の位相角が300°の時とする。

※測定は周波数切替スイッチで周波数を合わせてください。

※絶縁抵抗値は、各結線において、電圧と電流(I_{or})による計算式で算出しています。

4. 各部の名称と説明



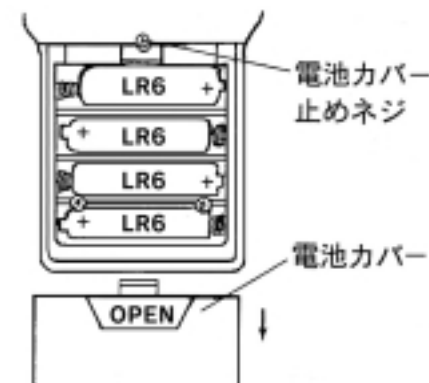
- ① クランプ式ZCT : 電流検出用センサで、クランプ式になっています。
- ② 開閉レバー : 上下の開閉レバーを押し下げ矢印の方向に引っ張るとZCTは開きます。閉じる時は左右を合わせてゆっくり入れ、開閉レバーのツメが引っ掛かる所まで押し込みます。
- ③ ZCT出力プラグ :
④ CT入力コネクタ : ZCT出力プラグをこのコネクタに差し込みます。
- ⑤ 電源スイッチ(POWER) : 本器の電源スイッチで、押すと電源がONになり、再度押すとOFFになります。
- ⑥ 電圧レンジ切替スイッチ(~V) : 本スイッチを押すと電圧値を表示します。
- ⑦ 電流レンジ切替スイッチ(~I) : 本スイッチを押すと I_o 電流を表示します。もう1回押すと1 ϕ の I_{or} 電流を表示、もう1回押すと Δ での I_{or} 。もう1回押すとYでの I_{or} を表示します。測定している回路あるいは機器により正しく設定してください。液晶に現在の設定を表示しています。表示が無い場合は I_o 表示状態です。
- ⑧ 絶縁抵抗切替スイッチ(M Ω) : 本スイッチを押すと電圧と I_{or} 値から求めた抵抗値を表示します。電圧が入力されていない時は「OL」を表示します。回路設定を正しく行ってください。1回押すと1 ϕ 、2回押すと Δ 、3回押すとYの回路における抵抗を表示します。

- ⑨ 液晶表示器(LCD) : 液晶パネルにより、測定値の数字表示、測定モード状態、及び電池状態の表示をします。
- ⑩ データホールドスイッチ(D-HOLD) MEM CLR : 押すと「DH」マークが点灯すると同時に空きのメモリNOも表示され、ENTスイッチを押すと表示されているメモリNOにデータを記憶します。何もしない時は再度押すとデータホールドを解除します。
- ⑪ エントリースイッチ(ENT) : 本スイッチは表示されているデータをメモリする時等に使用します。
- ⑫ 周波数切替スイッチ : 電源周波数に合わせます。
- ⑬ RIGHT・tan δ ONスイッチ : Ior電流レンジ、M Ω レンジにおいて、tan δ 値を計算式に入れて測定したい時、本スイッチを押します。表示器にtan δ が点灯します。又MEMORY ON時、メモリNOの1の位を変更したい時、本スイッチを押すと、1の位が点滅します。
- ⑭ LEFT・tan δ OFFスイッチ : Ior電流レンジ、M Ω レンジにおいて、tan δ 表示を解除したい時、本スイッチを押します。表示器のtan δ が消灯します。又MEMORY ON時、メモリNOの10の位を変更したい時、本スイッチを押すと、10の位が点滅します。
- ⑮ UPスイッチ : データ(表示値)をメモリに入れたい時、本スイッチでメモリNOをUPしてNOを設定できます。又、MEMORY ON時、呼び出したいメモリNOを設定するのも本スイッチを押します。
- ⑯ DOWNスイッチ : メモリNOをDOWNしてNOを設定する時に本スイッチを押します。UPスイッチと合わせて使用します。
- ⑰ 電圧入力端子(～V INPUT) : Ior電流を測定したい時本端子に電圧を入力します。黒端子に接地側を入力します。
- ⑱ 電池カバー(背面) : 電池カバーを取ると、電池の交換ができます。

5. 取扱方法

5-1) 電池の収納

電源が「OFF」であることを確認します。本体を携帯ケースより取り出し、本体背面、中央付近の電池カバー止めネジをプラスドライバーで取り、電池カバーを矢印の方にずらし、外します。電池4本を取り出し、新しい電池4本と交換します。電池カバーを元通りにします。



- 電池が消耗して、動作電圧以下に低下すると、表示部に「」マークが点灯します。速やかに新しい電池と交換してください。
- 新しい電池と古い電池を混ぜて使用しないでください。

⚠ 警告

感電の恐れがあります。

- 電池カバーを外した場合、必ず元に戻してください。電池カバーを外したままの使用は避けてください。
- 電線をクランプした状態あるいは、電圧を取り込んだ状態で、電池を交換しないでください。

⚠ 注意

本器を損傷する恐れがあります。

- 本器を長時間使用しない場合、電池を外して保管してください。電池が液漏れを起こし、本器を損傷する恐れがあります。

5-2) 測定

安全にご使用いただくために、記載されている注意、警告の内容は必ず厳守してください。

警告

感電の恐れがあります。

- 安全上、500V以下の回路でご使用ください。
ご使用前に、使用回路電圧の確認を行ってください。

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又は濡れた手での使用は避けてください。
- 本体ケースやクランプCTケースに損傷のある場合の使用は避けてください。
- 電池カバーが外れている状態での使用は避けてください。

感電や火傷事故、発火事故の恐れがあります。

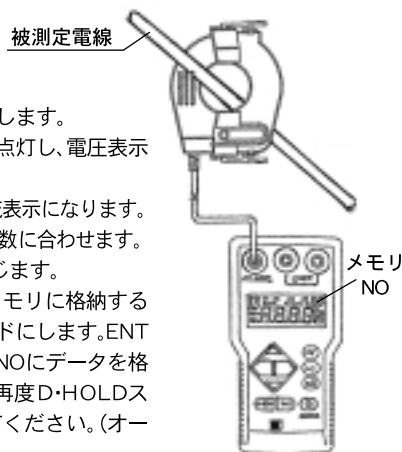
- ZCT部に過大な電流を印加すると発熱します。
最大許容電流(10Arms)以上の電流をZCT部に印加しないでください。
- 電圧入力端子(~VINPUT)には、AC500V以上の電圧を印加しないでください。

(注 記)

- lorレンジは入力が0の場合、表示値が0になりませんが、異常ではありません。
- 電圧入力黒端子には、必ず接地相を接続してください。接地相でない場合、電界の影響によりlor値に誤差が生じる場合があります。

(1) 線電流の測定

- ① 本器のCTINPUTに右図のようにZCTを接続します。
- ② POWERスイッチ⑤を1回押します。表示が全点灯し、電圧表示になります。
- ③ 電流レンジ切替スイッチ⑦を1回押します。電流表示になります。
- ④ 周波数切替スイッチ⑫を被測定物の電源周波数に合わせます。
- ⑤ ZCTを開き、被測定電線にクランプし、閉じます。
- ⑥ 表示値を読み取ります。表示値(データ)をメモリに格納する時はD・HOLDスイッチ⑩を1回押し、DHモードにします。ENTスイッチ⑪を押すと、表示されているメモリNOにデータを格納します。メモリにデータを入れない時は再度D・HOLDスイッチを押して、データホールドを解除してください。(オーバレンジの時は「OL」を表示)



(注 記)

- 本器はオートパワーオフ機能を有していて、最終スイッチ操作より10分後に自動的にOFFします。
- 線電流の測定は、lor測定モードではできません。

(2) 漏れ電流の測定

① 接地線での漏れ電流の測定

操作は線電流の測定と同様に行います。

② 接地線以外の回路での漏れ電流の測定

操作は線電流の測定と同様ですが、単相の漏れ電流は2本一緒に、三相の場合は3本一緒に、はさみ込んで測定して下さい

(3) 抵抗分漏れ電流 (lor) , 絶縁抵抗 (MΩ) の測定

測定上の注意

- 本器の絶縁測定は、活線で行っていますので、通常のメガーとは測定値が異なる場合があります。
- 回路絶縁測定において、電圧の取り込みは、単相、三相3線、三相4線でそれぞれ違いますので、結線方法を参照し、正しくご使用ください。
- モータの種類によって結線方法が違いますので注意してください。
- lor(MΩ)の測定は、電流と電圧の位相を見ているため、結線には十分注意してください。又周波数の設定を間違えると、位相が変化し、正しい測定ができません。周波数の設定は、正しく行ってください。

警告

- 電圧入力端子(~VINPUT)には、AC500V以上を絶対印加しないでください。破損の原因になります。

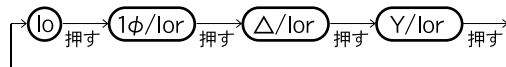
感電の恐れがあります。

- 測定リード線は消耗品です。接続する前に絶縁被覆に損傷のないことを確認してください。異常がある場合はご使用を直ちに中止して、修理又は新品と交換してください。

焼損や火傷の恐れがあります。

- リード線の接続は確実に行ってください。接続を誤るとスパークすることがあります。
- CT INPUTには10V以上の電圧を絶対に印加しないでください。

- ① 本機のPOWERスイッチ⑤を1回押します。表示が全点灯し、電圧表示になります。
- ② CTINPUTにZCT、~VININPUTに付属のテストリードを色を合わせて接続します。
- ③ 被測定電路、被測定物に応じて、電圧、電流を取り込みます。
電圧、電流の取り込みは結線方法を参照してください。
- ④ 周波数切替スイッチ⑫を被測定物の電源周波数に合わせます。
- ⑤ 電圧表示を確認し、電流レンジ切替スイッチ⑦を1回押します。Io電流表示になります。
Io電流を確認したら電流レンジ切替スイッチを再度押します。表示部に1φ/lorを表示し、単相のlorを表示するモードになります。被測定物の結線モードに合わせて、電流レンジ切替スイッチを押していき、lor電流を測定します。電流レンジ切替スイッチを押すと

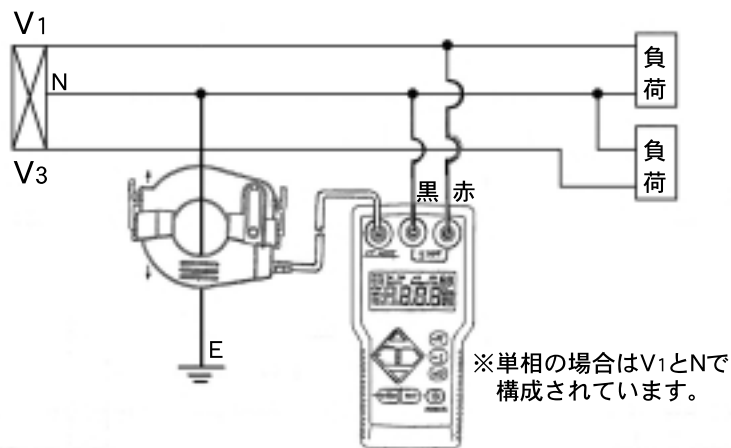


tanδを考慮したい場合はtanδ ONスイッチ⑬を1回押します。表示器にtanδを表示します。元に戻したい時はtanδ OFFスイッチ⑭を1回押します。tanδが消灯します。

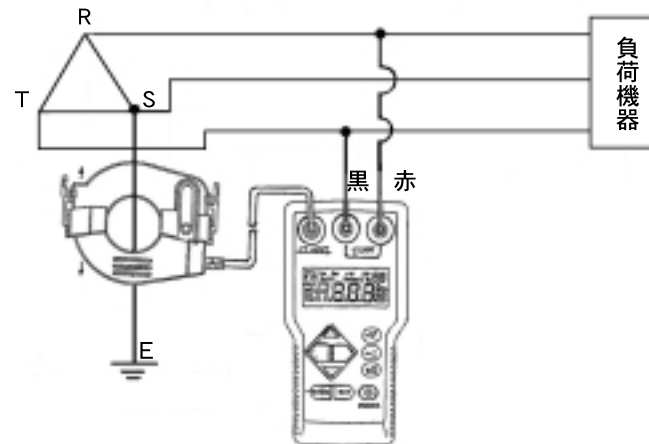
- ⑥ 絶縁抵抗(MΩ)として測定したい場合は絶縁抵抗切替スイッチ⑧を1回押します。電圧が入力されていない場合「OL」を表示します。
- ⑦ lor電流あるいはMΩ値をメモリに入れたい場合はその都度D-HOLDスイッチ⑩を押して、DHモードにし、ENTスイッチ⑪を押してください。

(結線方法)

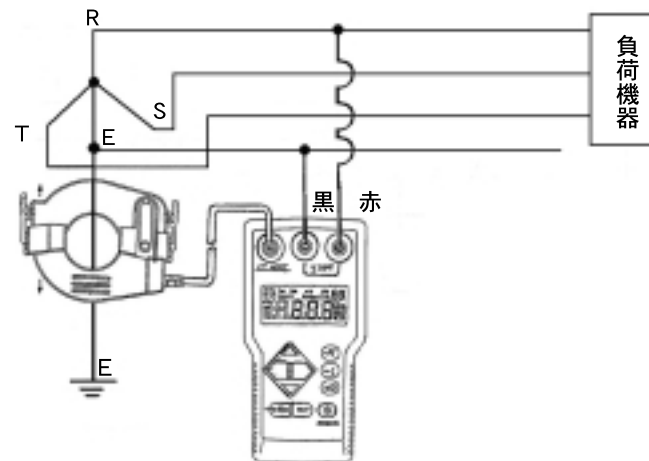
- ① 単相、単相3線電路の場合 : 結線モード1φ/lor



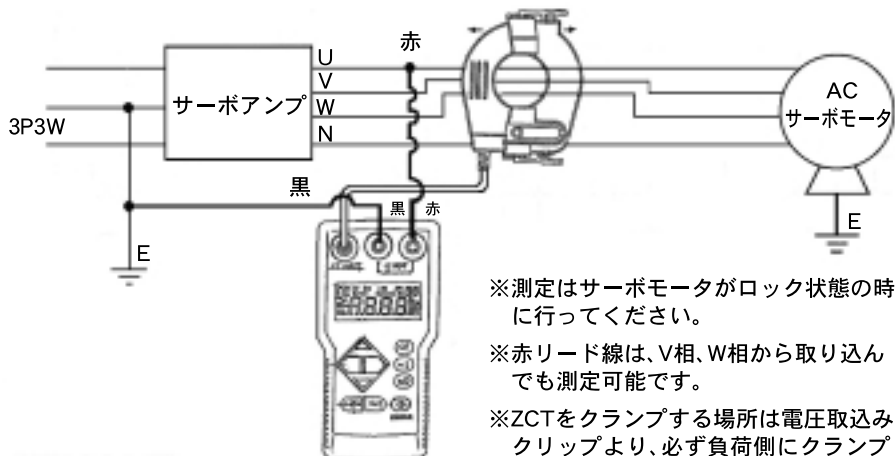
- ② 三相3線電路の場合 : 結線モードΔ/lor



- ③ 三相4線式電路の場合 : 結線モードY/lor



④ ACサーボモータの場合 : 結線モード1φ /lor

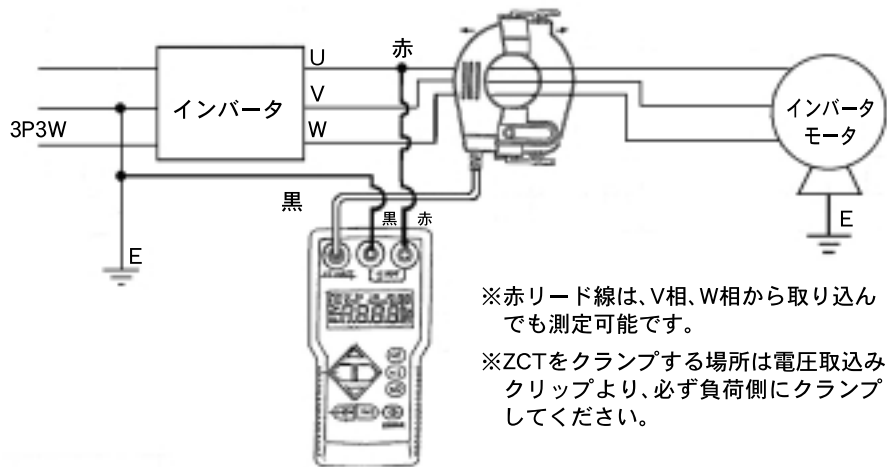


※測定はサーボモータがロック状態の時に行ってください。

※赤リード線は、V相、W相から取り込んでも測定可能です。

※ZCTをクランプする場所は電圧取込みクリップより、必ず負荷側にクランプしてください。

⑤ インバータモータの場合 : 結線モード1φ /lor



※赤リード線は、V相、W相から取り込んでも測定可能です。

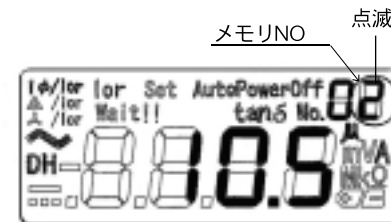
※ZCTをクランプする場所は電圧取込みクリップより、必ず負荷側にクランプしてください。

5-3) メモリ機能の使い方

本器には、記憶機能があり、測定したデータをメモリに記憶し必要に応じて記憶したデータを表示器に表示することができます。

(1) メモリ書き込み方法

- ① 電圧、Io電流、lor電流あるいはMΩを測定している状態で、D-HOLDスイッチ⑩を1回押します。
表示上に「DH」マークが点灯しメモリNOが点滅します。このNOで良ければそのままENTスイッチ⑪を押すと表示されているNOにデータが入ります。



※自分でメモリNOを決めたい場合はUP,DOWN,RIGHT,LEFTスイッチ⑬～⑯で番号を決定し、ENTスイッチ⑪を押します。

※既に入力されているメモリNOに再度書き込むと古いデータが消去され新しいデータに書き替わります。

(2) 書き込まれているデータを表示上で見る方法(MEM ONモード)

- ① LEFTスイッチ⑭とRIGHTスイッチ⑬を押しながらPOWERスイッチ⑤を押します。
- ② NO 01のデータが表示されています。UP,DOWN,RIGHT, LEFTスイッチ⑬～⑯を使ってメモリNOを任意に設定し、データを確認します。
- ③ 現在見ているメモリNOを削除したい場合は、MEMCLRスイッチ⑩を押します。データが消え、メモリNOのみとなります。
- ④ MEM ONモードを終了したい場合は、そのままPOWERスイッチ⑤を1回押します。

(3) メモリ全消去(MEM ALL CLRモード)

- ① D-HOLDスイッチ⑩,ENTスイッチ⑪を押しながら、POWERスイッチ⑤を押します。
- ② 表示器上のメモリNOがインクリメントし、全てのデータを消去します。
- ③ POWERスイッチ⑤を1回押します。

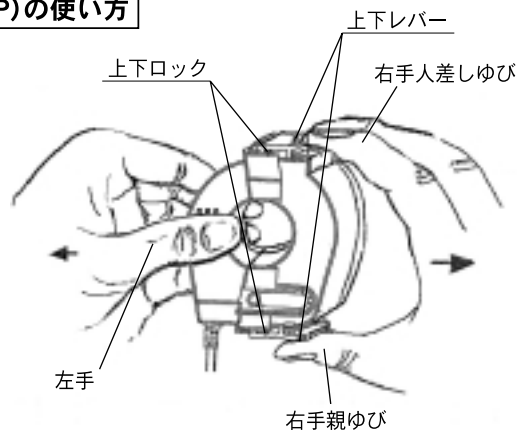
(注 記)

書き込まれたデータは間違っても消去しない様に十分注意してください。

5-4) 分割型ZCT (ZCT-30SP)の使い方

(開閉方法)

- ① 右図のように上下レバーをゆびで押し下げ、矢印の方向に引っ張るとZCTは開きます。
- ② 被測定電線にクランプするときは、左右をゆっくり合わせて上下ロックに上下レバーが完全に入るまで押し込んでください。



⚠ 注意

1. 本ZCTは2次側がオープンになっています。本体に出力プラグを差し込まないでオープンのまま被測定電線にクランプしますと2次側に電圧が発生し危険です。被測定電線にクランプする時は必ず本体に出力プラグを差し込んでください。
2. 本ZCTは高精度ですので丁寧に扱ってください。又、開いたまま放置していると、壊れやすいので閉じた状態で保管してください。

5. 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。

6. 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節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 MLIT-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下さい。

保証規定

- 1 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。
- 2 本保証書は、日本国内でのみ有効です。
- 3 保証書の再発行はいたしません。
- 4 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。
 - a 不適当な取扱い使用による故障
 - b 設計仕様条件等をこえた取扱い、使用または保管による故障
 - c 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
 - d その他当社の責任とみなされない故障

販売店名