

# 信号ケーブルアース調査装置

MSI-110

取扱マニュアル

ミドリ安全株式会社

# 1. 活線絶縁抵抗測定器とは

従来、機器の制御信号等に用いている、非接地方式直流配電系の制御信号ケーブルにおいて、絶縁監視装置等が設定された限界値以下の絶縁不良が発生した場合、警報を発する機能を有しています。

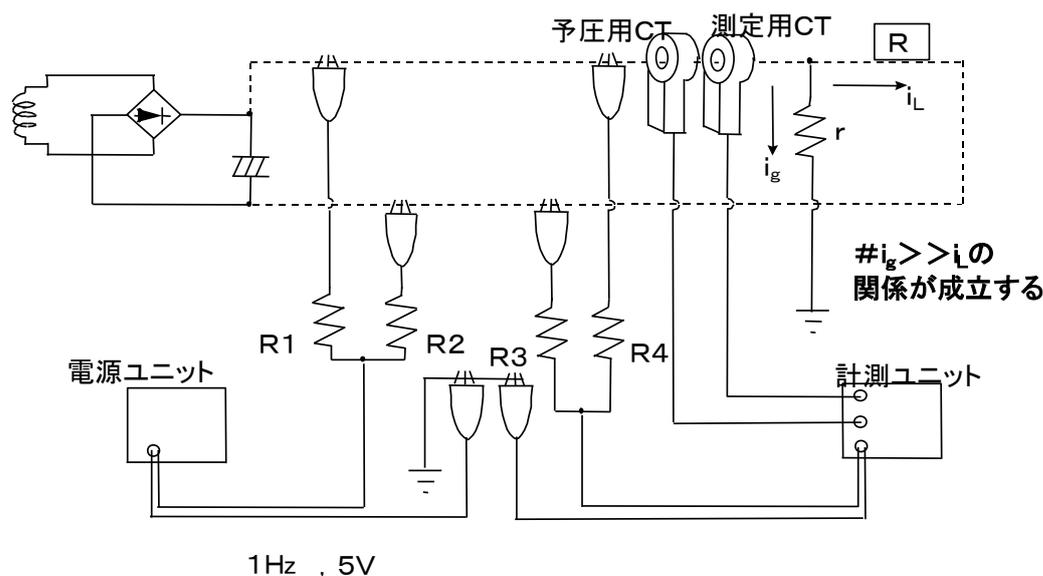
しかしこの絶縁監視装置等では、警報が発せられても絶縁不良の生じたケーブル芯線の特特定が難しく、その特定に多くの労力を要しています。そこでその問題点を解決するため、停電することなく容易に、絶縁不良の生じた信号制御ケーブルの芯線を特定できる測定器が本装置です。

この装置は、基準信号5V、1Hz を対地間に加える測定用電源装置、絶縁抵抗を測定する絶縁抵抗測定器、5V、1Hz 電流を検出する検出用CT(測定用 CT、抑圧用 CT)により構成されています。

その特徴を列挙すると次のようになります。

- (ア) 停電せずに測定可能
- (イ) 芯線を端子から外すことなく、昼間測定可能
- (ウ) 既設回路に影響を与えることなく測定可能
- (エ) 芯線毎1KΩ～1MΩまで測定値を表示
- (オ) 小型の CT により狭い場所での測定可能
- (カ) リレー等の直流電流が流れていても測定可能
- (キ) 交流電源がなくても測定可能(絶縁抵抗測定器)

測定原理は、電源ユニットから測定用回線(点線部)と対地との間に、5V、1Hz の電源を保護抵抗 R1、R2 を介して重畳させ、測定用回線と対地間に流れる5V、1Hz の電流を測定用 CT で検出します。その検出された電流値と保護抵抗 R3、R4 を介して得られる電源ユニットからの基準電圧とを計測ユニットで比較演算して、測定用回線の絶縁抵抗値を表示します。測定用回線に脈流の直流電流が流れている場合は、抑圧用 CT にて流れている脈流の直流分を検出して計測ユニットでその変動分を演算します。その結果を測定用 CT に供給することによって流れている直流変動分相殺することにより、測定用 CT で5V、1Hz の電流を的確に検出することを可能にしています。(下図参照)



R=信号リレー  
r=ケーブルアースの抵抗

## 2. 仕様

- (1) 電源電圧 : AC100V(但し測定部のみDC9V可)
- (2) 測定電路 : AC90~110V(非接地電路)  
DC90~110V(非接地電路)
- (3) 測定範囲(抵抗):  $9\text{k}\Omega \sim 1\text{M}\Omega$   
( $9\text{k}\Omega$ 以下は $9\text{k}\Omega$ をフリッカ、 $1\text{M}\Omega$ 以上は、 $1\text{M}\Omega$  Goodを表示)
- (4) 測定範囲(電流):  $0.01\text{mA} \sim 0.5\text{mA}$ (1HzのI<sub>g</sub>電流)
- (5) DC抑圧電流 :  $0 \sim 400\text{mA}$
- (6) 対地静電容量 :  $5\mu\text{F}$ 以下  
補正可能容量

### 3. 各装置の取扱い方法

#### (1)取扱い手順

##### (ア)校正

精度良く測定する為に、初めて本装置を使用するときやCTを取替えたときなど、校正が必要です。(その他の場合、CTの経年変化を補正するため、1ヶ月に1回程度行ってください。)

- 電源コード、検出用CT、を本装置に接続します。基準信号入出力コードを電源ユニットの基準電圧出力コネクタと計測ユニットの基準信号入力コネクタに接続します。(抑圧用のCTは、接続しないで下さい。)



- 電源ユニット、計測ユニットそれぞれの電源を”ON”にします。また、電源ユニットの基準信号出力スイッチを”ON”にします。次に計測ユニットの校正/テストスイッチを1回押します。



- 表示器のメッセージに従い、測定開始スイッチを押します。測定完了ランプが点滅し、自動的にCTの校正を行います。



- 校正が終了すると、ブザーが鳴り測定完了ランプが点灯します。校正データを装置に記憶させるために、表示器のメッセージに従い校正/テストスイッチを1回押します。表示器のメッセージが”スタンバイ”に変わります。以上で校正作業は終わりです。

(校正が正確にできているかどうかを確認するには、校正終了後、校正/テストスイッチを2回押し、テストモードにします。表示器のメッセージに従って操作すると正常ならば全ての項目について○の表示が出ます。)

##### (イ)測定

測定対象の

- ・DC回線を+回線と-回線を一括で測定→a)に従ってください
- ・DC回線の+回線又は-回線を単独で測定→b)に従ってください
- ・AC回線を測定→c)に従ってください
- ・iモードでの測定(測定ユニットに基準信号を取り込まない測定)→d)に従って下さい

##### a)DC回線を+回線と-回線を一括で測定

- 電源コード、検出用 CT、を本装置に接続します。基準信号入出力コードを電源ユニットの基準電圧出力コネクタと計測ユニットの基準信号入力コネクタに接続します。



- 基準信号出力コードを電源ユニットの基準信号出力コネクタに接続します。電源ユニット、計測ユニットそれぞれの電源を”ON”にし、電源ユニットの基準信号出力スイッチを”ON”にします。

基準信号出力コード黒線とクリップ黒を測定する回線の+側へ接続し、基準信号出力コード白線とクリップ白を測定する回線の-側へ接続します。

また、基準信号出力コード緑線とクリップ黒をアース(大地)に接続して下さい。

**注:接続作業時、絶縁保護具等を用いて、感電しないよう十分注意してください。**

アースがない場合には、付属の接地棒を湿った地面に打ち込み、これをアースとして下さい。

計測ユニットが置かれる場所にAC電源が無い場合は、ケース内側のふたの部分にある電池収納ケースに電池(単2電池、6本)をいれます。

↓  
○測定したい芯線+回線-回線の両方の芯線を検出用CTにクランプしてください。この時抑圧用のCTは本体へは接続しないでください。

↓  
○計測ユニットの表示器が”スタンバイ”の表示になっている事を確認して測定開始スイッチを1回押すと測定を開始します。測定終了ランプ(緑)が点滅し”>>>…”表示で進行を示します。途中から測定値も表示します。  
測定が終了すると測定終了ランプ(緑)が点灯に変わりブザーが鳴ります。そして最終的に確定した測定値を表示します。

確定した測定値を表示した後、表示切替スイッチを1回押すとic(測定電流値)とVg(基準電圧値)を表示します。

#### b)DC回線の+回線又は-回線を単独で測定

○電源コード、検出用CTを本装置に接続します。基準信号入出力コードを電源ユニットの基準電圧出力コネクタと計測ユニットの基準信号入力コネクタに接続します。

↓  
○基準信号出力コードを電源ユニットの基準信号出力コネクタに接続します。電源ユニット、計測ユニットそれぞれの電源を”ON”にし、電源ユニットの基準信号出力スイッチを”ON”にします。

基準信号出力コード黒線とクリップ黒を測定する回線の+側へ接続し、基準信号出力コード白線とクリップ白を計測する回線の-側へ接続します。

また、基準信号出力コード緑線とクリップ黒をアース(大地)に接続して下さい

**注：接続作業時、絶縁保護具等を用いて、感電しないよう十分注意してください。**

アースがない場合には、付属の接地棒を湿った地面に打ち込み、これをアースとして下さい。

計測ユニットが置かれる場所にAC電源が無い場合は、ケース内側のふたの部分にある電池収納ケースに電池(単2電池、6本)をいれます。

↓  
○測定したい芯線(+又は-側)にCTをクランプします。この時測定する芯線に  
・直流電流(DC電流)が流れている回線は、検出用CTと直流抑圧用CTを互いと同じ向きになるように芯線にCTをクランプします。

**注：400mA以下の回線が対象**

・直流電源(DC電流)が流れていない回線は、抑圧用CTをはずし、検出用CTだけを芯線にCTをクランプします。

↓  
○計測ユニットの表示器が”スタンバイ”の表示になっていることを確認して計測開始スイッチを1回押すと測定を開始します。直流電流(DC電流)が流れている回線では、はじめに”DC Yok A T T C H U”の表示で直流電流を抑圧します。(直流抑圧用CTを使用しない時は、この表示はしません)次に、測定終了ランプ(緑)が点滅し”>>>…”表示で進行を示します。途中から測定値も表示します。

測定が終了すると測定終了ランプ(緑)が点灯に変わりブザーが鳴ります。そして最終的に確定した測定値を表示します。

確定した測定値を表示した後、表示切替スイッチを1回押すとic(測定電流値)とVg(基準電圧値)を表示します。

### c)AC回線を測定(100V系非接地回路のみ)

- 電源コード、検出用 CT を本装置に接続します。基準信号入出力コードを電源ユニットの基準電圧出力コネクタと計測ユニットの基準信号入力コネクタに接続します。



- 基準信号出力コードを電源ユニットの基準信号出力コネクタに接続します。電源ユニット、計測ユニットそれぞれの電源を”ON”にし、電源ユニットの基準信号出力スイッチを”ON”にします。

基準信号出力コード黒線とクリップ黒と白線とクリップ白を測定する回線にそれぞれ接続します。(ACの極性は有りません)

また、基準信号出力コード緑線とクリップ黒をアース(大地)に接続して下さい。

### 注:接続作業時、絶縁保護具等を用いて、感電しないよう十分注意してください。

アースがない場合には、付属の接地棒を湿った地面に打ち込み、これをアースとして下さい。

計測ユニットが置かれる場所にAC電源が無い場合は、ケース内側のふたの部分にある電池収納ケースに電池(単 2 電池、6本)をいれます。



- 測定したい回線を2本両方の芯線を検出用CTにクランプして下さい。この時抑圧用のCTは本体へは接続しないでください。また、ACの測定は単心測定は出来ません。



- 計測ユニットの表示器が”スタンバイ”の表示になっている事を確認して測定開始スイッチを1回押すと測定を開始します。測定終了ランプ(緑)が点滅し”>>>..”表示で進行を示します。途中から測定値も表示します。

測定が終了すると測定終了ランプ(緑)が点灯に変わりブザーが鳴ります。そして最終的に確定した測定値を表示します。

確定した測定値を表示した後、表示切替スイッチを1回押すとic(測定電流値)とVg(基準電圧値)を表示します。

### d)iモードでの測定(測定ユニットに基準信号を取り込まない測定)

- 電源コード、検出用 CT、を本装置に接続します。



- 基準信号出力コードを電源ユニットの基準信号出力コネクタに接続します。電源ユニット、計測ユニットそれぞれの電源を”ON”にし、電源ユニットの基準信号出力スイッチを”ON”にします。

基準信号出力コード黒線とクリップ黒を測定する回線の+側へ接続し、基準信号出力コード白線とクリップ白を測定する回線の-側へ接続します。

また、基準信号出力コード緑線とクリップ黒をアース(大地)に接続して下さい。

### 注:接続作業時、絶縁保護具等を用いて、感電しないよう十分注意してください。

アースがない場合には、付属の接地棒を湿った地面に打ち込み、これをアースとして下さい。

計測ユニットが置かれる場所にAC電源が無い場合は、ケース内側のふたの部分にある電池収納ケースに電池(単 2 電池、6本)をいれます。



- 測定したい芯線+回線-回線の両方の芯線(ACの場合も同様)を検出用CTにクランプして下さい。この時抑圧用のCTは本体へは接続しないでください。



- 計測ユニットの表示器が”スタンバイ”の表示になっている事を確認して測定開始スイッチを1回押すと測定を開始します。測定終了ランプ(緑)が点滅し”>>>…”表示で進行を示します。途中から測定値も表示します。

測定が終了すると測定終了ランプ(緑)が点灯に変わりブザーが鳴ります。そして最終的に確定した測定値を表示します。

抵抗値と異なり、電流値が大きいほど絶縁が悪いと言えます。

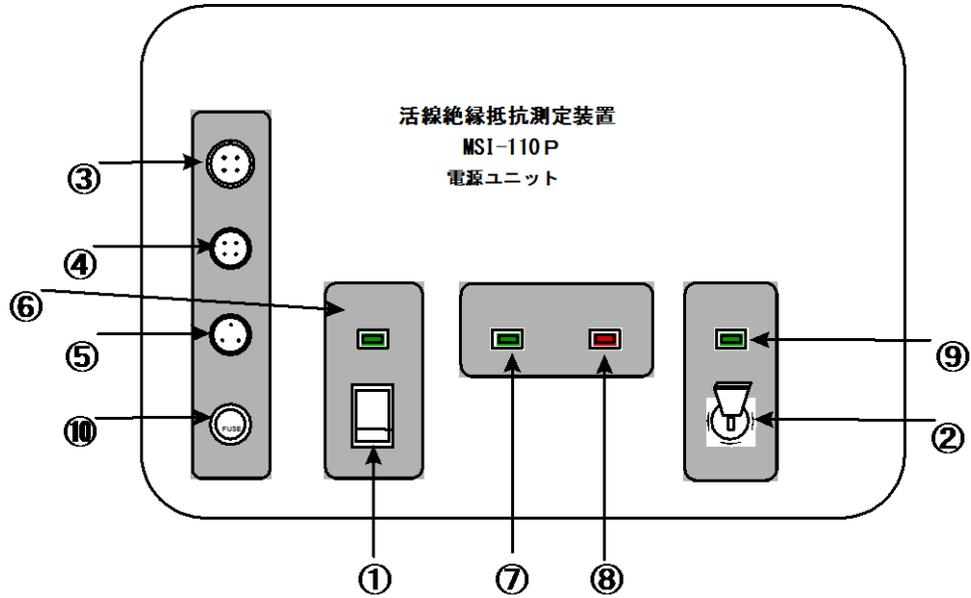
#### ※電源ユニットと測定ユニットを離して使用する場合

遠隔測定(電源ユニットを配電盤室内等に設置し、計測ユニットを離れた端子接点等に持っていき測定する場合)をする場合は、測定場所に計測ユニットを設置します。基準信号入力コードを計測ユニットの基準信号入力コネクタに接続します。電源ユニットの基準信号出力が接続されている同じ電路に基準信号入力コード黒線とクリップ黒を+側へ接続し、基準信号出力コード白線とクリップ白を-側へ接続します。また、基準信号入力コード緑線とクリップ黒をアース(大地)に接続して下さい。これで遠隔地においても基準信号の取り込みが可能となります。

**注:接続作業時、絶縁保護具等を用いて、感電しないよう十分注意してください。**

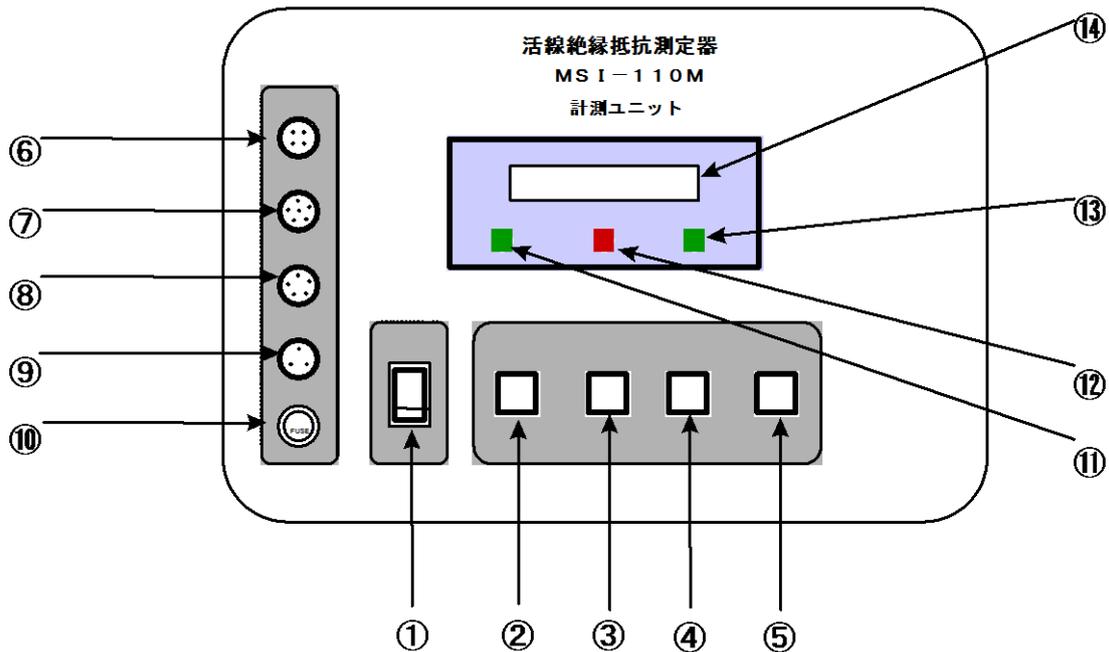
## (2) 各部の名称と機能

### 電源ユニット



- ①電源スイッチ : 本装置の電源のON/OFFをするスイッチです。
- ②基準信号出力スイッチ : 基準出力のON/OFFをするスイッチです。
- ③基準信号出力コネクタ : 基準信号入出力コネクタを接続します。
- ④基準電圧出力コネクタ : 基準入出力コネクタの一端を接続します。
- ⑤電源入力コネクタ : 電源コードを接続します。
- ⑥電源ランプ : 電源スイッチがONの時、緑色の LED ランプが点灯します。
- ⑦スタンバイランプ : 基準信号出力が正常に出力できる状態の時、緑色の LED ランプが点灯します。
- ⑧DCランプ : 基準信号出力にDC電源がかかっているとき、赤色の LED ランプが点灯します。
- ⑨基準信号出力ランプ : 基準信号出力スイッチが ON の時、緑色の LED ランプが点灯します。
- ⑩ヒューズソケット : 本装置保護のヒューズが入ります。(1A, 20mm) 絶縁抵抗測定装置

## 計測ユニット



- ①電源スイッチ : 本装置の電源の ON/OFF をするスイッチです。
- ②測定開始スイッチ : 測定・校正・テストを開始するスイッチです。
- ③表示切替えスイッチ : 測定値の表示を切替えます。(抵抗表示/Ic, Vg 表示)
- ④中断スイッチ : 測定・校正・テストを中断し、スタンバイ状態になります。
- ⑤校正/テストスイッチ : 1度押すと校正モードに、もう1度押すとテストモードになります。
- ⑥基準信号入力コネクタ : 基準信号入出力コネクタの一端又は、基準信号入力コネクタを接します。
- ⑦測定用CTコネクタ : 測定用CTコネクタを接続します。
- ⑧直流抑圧用CTコネクタ : 直流抑圧用CTを接続します。
- ⑨電源入力コネクタ : 電源コードを接続します。
- ⑩ヒューズソケット : 本装置保護のヒューズが入ります。(1A, 20mm)
- ⑪電源ランプ : 電源スイッチが ON の時、緑色の LED ランプが点灯します。
- ⑫異常ランプ : 測定中に異常が生じると赤色の LED ランプが点灯します。
- ⑬測定完了ランプ : 測定中は緑色のLEDランプが点滅し、測定が終了すると緑色のLEDランプが点灯に変わります。
- ⑭LCD表示器 : 測定値や各モードに応じた情報を表示します。

### (3)Q&A(こんな時は…)

**Q1:**測定を途中でやめたい

**A1:**中斷スイッチを1回押して下さい。(スタンバイ表示に戻ります。)

**Q2:**うまく測定できない

**A2:**CTの勘合部に線がはさまっていませんか？

⇒線を勘合部にはさまない様、CTをクランプして下さい。

抑圧用CTと検出用CTの向きが同じ方向ですか？

⇒抑圧用CTと検出用CTの向きが同じになるようにクランプして下さい。

CTが振動していませんか？

⇒CTが振動する場所を避けて使用してください。また、測定中は、手を触れないようにして下さい。

CTとの校正をしていますか？

⇒取扱手順の“校正”の項を読んで校正を行って下さい。

基準信号が測定ユニットに入力されていますか？

⇒基準信号入出力コード又は基準信号入力コードが確実に接続している事を確認して下さい。

⇒電源ユニットの基準信号出力スイッチがONになっていることを確認ください。

⇒電源ユニットのスタンバイランプが点灯していますか。点灯していない場合は

**Q3:**計測ユニットの表示に“iモードニヘンコウ”の表示が出た。この時は、Ig(基準信号に  
関係なくCTで検出された電流値を表示)を表示します。

**A3:**基準信号入出力コネクタが十分に接続されていないことが考えられます。

⇒接続を確認して下さい。

基準信号出力コードが接続されている回線と基準信号入出力コードが接続されている回線との間が接続されていないことが考えられます。

⇒接続する箇所を配線図で確認して下さい。

電源ユニットの基準出力スイッチがONになっていないことが考えられます。

⇒基準出力スイッチをONにして下さい。

基準信号出力コード又は、基準信号入力コードの保護ヒューズが溶断していることが考えられます。

⇒溶断しているヒューズを交換して下さい。(交換ヒューズ 1A)

アースの接地抵抗が高いことが考えられます。

⇒接地抵抗の低い場所に接続し直して下さい。

電源ユニットのスタンバイランプが点灯していないことが考えられます。

⇒測定しようとしている回線の絶縁抵抗が極端に低いことが考えられます。

**Q4:**計測ユニットの表示に“Cヨウリョウカダイ ウチケシデキマセン”の表示が出た。

**A4:**測定しようとしている回線の浮遊容量が5  $\mu$ F 以上のときに表示されます。

⇒この時は、rモードでは測定できません。負荷側で容量が少なくなった低い所で測定して下さい。

**Q5:**計測ユニットの表示に“DCホセイオーバー”の表示がでた。

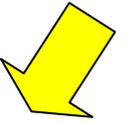
**A5:**測定しようとしている回線の直流電流が400mAを越えているときや直流電流の変動が多いときに表示されます。

⇒この時は、本装置では計測できません。+、-一括測定が可能な回線であれば一括測定で実施してみてください。また、1A程度までであれば1線でも概略の値は測定可能です。

**Q6:** 計測ユニットの表示に”バッテリーデンアツテイカ”の表示がでた。

**A6:** 内臓の乾電池の電圧が低くなったときに表示されます。

⇒乾電池を全て新しいものと交換するかAC100V電源を使用して下さい。



**Q7:** 電源ユニットのスタンバイランプが点灯しない。

**A7:** 測定しようとしている回線の絶縁抵抗が極端に低いことが考えられます。

⇒この時は、抵抗表示では計測できません。iモードの測定を試みて下さい。この時、基準信号出力コードを電路に接続した際、スタンバイランプが不灯になる極性は接続せず片方みの接続として下さい。(基準信号出力コード緑線はアース(大地)に接続します。)

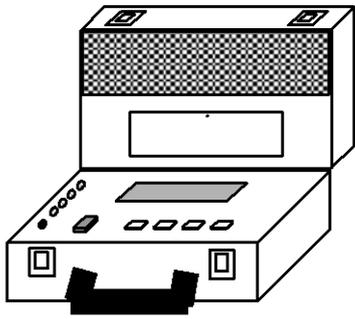
**Q8:** 電源ユニットと計測ユニットの電源ランプ(緑)が点灯しない。

**A8:** ヒューズが熔断していることが考えられます。

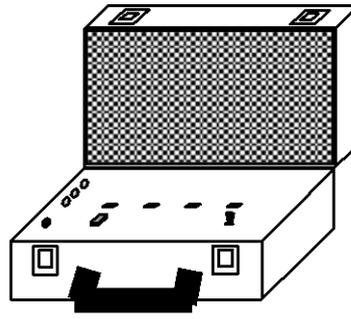
⇒熔断しているヒューズを交換して下さい。(交換ヒューズ 電源ユニット・2A、計測ユニット・1A、それぞれミゼットタイプ)

以上の事柄以外で不具合が発生した場合には、最終ページの連絡先にご相談下さい。

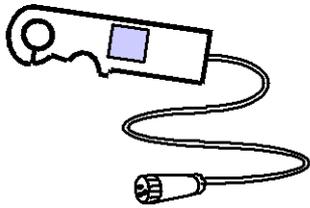
(4)装置一覧



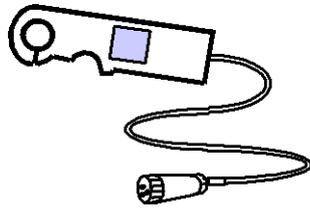
計測ユニット



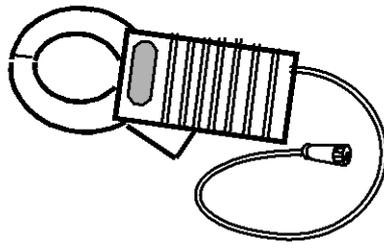
電源ユニット



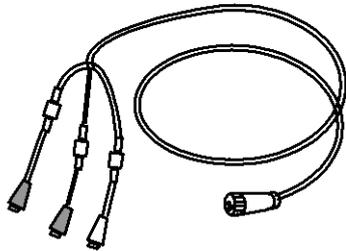
予圧用CT(CT-15-1)



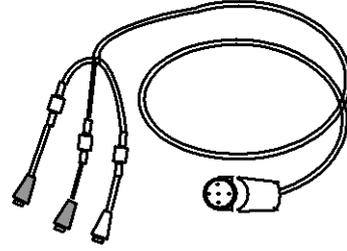
測定用CT(CT-15-2)



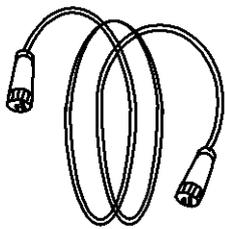
測定用CT(CT-4030D)



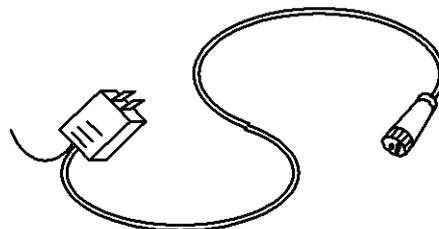
基準信号入力コード



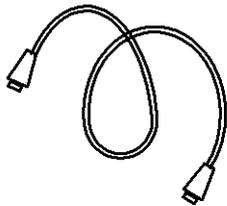
基準信号出力コード



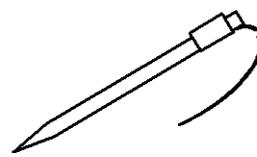
基準信号入出力コード



電源コード×2



補助コード×4



アース棒

## 4. 取扱い注意事項

実際に活線絶縁抵抗測定器を使用する前に以下の事項について注意して下さい。

(1)現在使用している絶縁監視装置等の使用停止をする。

監視装置の電源線、ライン側(+、-)、接地線をすべてはずします。  
併用すると活線絶縁抵抗測定器の測定結果に悪影響を与える可能性があります。

(2)電源ユニット、計測ユニットのアースをとる。

機器室及び接続箱での端子板にある接地線に電源ユニット、計測ユニットのアース線を接続して下さい。

電源ユニットと計測ユニットを別な場所で測定し、計測ユニットの測定点でアースが無い場合は付属のアース棒を地面に打ち込みアースをとって下さい。

(3)芯線あたりの測定できる直流電流は約 400mA以下、対地静電容量は $5\mu\text{F}$ 以下です。

“Cヨウリョウカダイ ウチケンデキマセン”、“DCホセイオーバー”等のエラーメッセージが出た場合は、一括測定又は、抑圧なし測定で測定してみてください。

(4)測定する前に関係箇所の配線図を揃えておいて下さい。

配線図を準備して電源の掛ける場所、基準電圧の取込む場所、CTを掛ける場所を事前に調べておくとスムーズな測定が出来ます。

## 品質保証

本装置の品質保証期間は、ご購入後1年です。

品質保証期間中に、説明書に記載されている正しい使用状態において、万一故障が生じた場合には、無償にて修理をいたします。但し、次の事項に該当する場合は、有償となります。

1. 取扱説明書に基づかない不当な取扱、または使用による故障。
2. 製造元以外でなされた修理または、改造に起因する故障。
3. お買い上げ後、輸送または、落下等によって生じた故障。
4. 火災、水害、地震等の自然災害によって生じた故障。
5. 消耗部品(電池等)の補充または取り替え。
6. その他当社の責任と見なされない場合。

お問い合わせは次の所までお願いいたします。

**ミドリ安全株式会社**

**電気計測事業部**

〒143-0025 東京都大田区南馬込 2-29-1 3F

TEL 03-5742-7211

FAX 03-5742-7214