

アクティブメータ
[簡易型低圧回路絶縁測定装置]
AM-2000NK
取扱説明書

- S O U K O U -

本社、工場 〒529-1206 滋賀県愛知郡秦荘町蚊野 215
TEL 0749 - 37 - 3664 FAX 0749 - 37 - 3515
東京営業所 〒101-0023 東京都千代田区神田松永町三友ビル3F
TEL 03 - 3258 - 3731 FAX 03 - 3258 - 3974
九州連絡所 〒812-0043 福岡市博多区堅粕 4-24-14 トライビル5F
TEL 092-413-7848 FAX 092-413-7939

営業的なお問合せ : sell-info@soukou.co.jp
技術的なお問合せ : tec-info@soukou.co.jp
URL : <http://www.soukou.co.jp>

目次

安全にご使用していただくために	2
1. はじめに	3
2. 仕様	3
3. 各部名称	6
4. 測定方法	
4-1：基本操作	8
4-2：単相2線式	9
4-3：単相3線式	11
4-4：三相3線式△一端接地	13
4-5：三相3線式、単相3線式混在	17
4-6：三相4線式	20
5. アクティブメータを使用した絶縁管理の考え方	24
6. 外形図	26
保証書	

安全にご使用いただくために

安全にご使用いただくため、試験装置をご使用になる前に、次の事項を必ずお読み下さい。
また、仕様に記されている以外で使用しないで下さい。
試験装置のサービスは、当社専門のサービス員のみが行えます。
詳しくは、(株)双興電機製作所にお問い合わせ下さい。

人体保護における注意事項

- | | |
|--------------|--|
| 感電について | 人体や生命に危険が及ぶ恐れがありますので、各測定コードを接続する場合は、十分気をつけて接続して下さい。
測定中、電圧入力部には400V回路（最大測定電圧 500V）に接続を行う事があります。
測定電圧が高く感電の危険がありますので、十分注意して下さい。
測定作業は、必ず 低圧用ゴム手袋 、 ヘルメット を装着し、服装は皮膚が露出しないようにして下さい。 |
| 電氣的な過負荷 | 感電または、発火の恐れがありますので、測定入力には指定された範囲外の電圧、電流を加えないで下さい。 |
| パネルの取り外し | 試験装置内部には電圧を入力する部分があり感電の危険がありますのでパネルを取り外さないで下さい。 |
| 機器が濡れた状態での使用 | 感電の恐れがありますので、機器が濡れた状態では使用しないで下さい。 |
| ガス中での使用 | 発火の恐れがありますので、爆発性のガスがある場所では使用しないで下さい。 |

機器保護における注意事項

- | | |
|-----------|---|
| 電 源 | 指定された範囲外の電圧を印加しないで下さい。 |
| 故障と思われる場合 | 故障と思われる場合は、必ず(株)双興電機製作所または、販売店までご連絡下さい。 |

1. はじめに

停電作業による低圧回路の絶縁測定が困難な現在，従来からの絶縁状態の管理には，漏洩電流（ I_0 ）が測定可能なリーククランプメータが使用されています。

リーククランプメータを使用する事により，日常点検時に低圧回路を停電したり，機器を外す事なく受電状態で絶縁状態の傾向を管理しています。

しかし，漏れ電流には，絶縁抵抗によって対地間に流れる漏れ電流（ I_{gr} ）と，静電容量によって対地間に流れる漏れ電流（ I_{gc} ）とがあり，通常のリーククランプメータでは測定を行っている漏れ電流がどのような漏れ電流かを判断する事は出来ません。

そこで，低圧回路の活線絶縁測定装置として I_{gr} 測定装置があります。

このたび漏洩電流測定時の高調波による影響を極力なくす為，強力なフィルタ回路を装備し，漏れ電流測定用回路を高精度で，より微小電流を計測できるようにしました**AM-2000NK**を開発いたしました。

本装置の操作方法を十分，ご理解いただき無停電状態での絶縁管理の測定装置の1つとして使用して下さい。

2. 仕様

使用電源 : 単3乾電池(1.5V) 8本

測定回路 : 単相2線式，単相3線式，3相3線式，3相4線式

回路電圧測定 : 有効電流を測定する為の基準要素の電圧

測定範囲 : AC80~500V (50/60Hz)

表示分解能 : 0.1V

測定精度 : $\pm 1\%rdg \pm 5dgt$

回路電流測定 : 合成電流，有効電流の測定を行なう。

漏れ電流の測定は，高性能クランプ（30φ），大型クランプ（68φ）

合成電流測定 : 静電容量分，抵抗分の全ての成分を含んだ漏洩電流

測定範囲 : 20mA $\sqrt{\text{ }}^{\circ}$ (0.1~19.99mA), 200mA $\sqrt{\text{ }}^{\circ}$ (1~199.9mA)

2000mA $\sqrt{\text{ }}^{\circ}$ (10~1999mA)

表示分解能 : 20mA $\sqrt{\text{ }}^{\circ}$ (0.01mA), 200mA $\sqrt{\text{ }}^{\circ}$ (0.1mA), 2000mA $\sqrt{\text{ }}^{\circ}$ (1mA)

高性能クランプ（30φ）

測定精度 : $\pm 1.5\%rdg \pm 50dgt(20mA \sqrt{\text{ }}^{\circ})$ 0.1mA 以上

$\pm 1\%rdg \pm 10dgt(200/2000mA \sqrt{\text{ }}^{\circ})$

大型クランプ（68φ）（オプション）

測定精度 : $\pm 3\%rdg \pm 50dgt(20mA \sqrt{\text{ }}^{\circ})$ 0.5mA 以上

$\pm 1.5\%rdg \pm 10dgt(200/2000mA \sqrt{\text{ }}^{\circ})$

高周波フィルタ : 約 100Hz 以上の高周波成分カット機能
フィルタ性能 : 50/60Hz 共用になっておりますので 180Hz で約 60%の減衰をする様になっております。

有効電流測定 : 回路電圧の基準要素に対して合成電流の漏洩電流成分の内、同相成分を測定した電流

測定範囲 : 20mA ㊦ (0.1 ~ 19.99mA), 200mA ㊦ (1 ~ 199.9mA)
2000mA ㊦ (10 ~ 1999mA)

表示分解能 : 20mA ㊦ (0.01mA), 200mA ㊦ (0.1mA), 2000mA ㊦ (1mA)

高性能クランプ (30φ)

測定精度 : $\pm 3\%rdg \pm 50dgt(20mA \text{ ㊦})$ 0.1 mA 以上
 $\pm 2\%rdg \pm 10dgt(200/2000mA \text{ ㊦})$

大型クランプ (68φ) (オプション)

測定精度 : $\pm 5\%rdg \pm 50dgt(20mA \text{ ㊦})$ 0.5mA 以上
 $\pm 3\%rdg \pm 10dgt(200/2000mA \text{ ㊦})$

絶縁抵抗測定 : 回路電圧と有効電流から演算した抵抗値

測定範囲 : 0.5 kΩ ~ 5MΩ

*有効測定範囲は有効電流の測定範囲に準じます。従って各回路電圧で有効測定範囲は以下の通りになります。

100V 回路 0.5 kΩ ~ 1 MΩ

200V 回路 1 kΩ ~ 2 MΩ

400V 回路 2 kΩ ~ 4 MΩ

表示分解能 : 20mA ㊦ (0.001MΩ) 2MΩ以上は 0.01 MΩ

200mA ㊦ (0.1kΩ) 200 kΩ以上は 1 kΩ

2000mA ㊦ (0.01kΩ) 20 kΩ以上は 0.1 kΩ

高性能クランプ (30φ)

測定精度 : $\pm 5\%rdg \pm 50dgt(20mA \text{ ㊦})$ 有効電流が 0.1 mA 以上の場合
 $\pm 3\%rdg \pm 10dgt(200/2000mA \text{ ㊦})$

大型クランプ (68φ)

測定精度 : $\pm 10\%rdg \pm 50dgt(20mA \text{ ㊦})$ 有効電流が 0.5 mA 以上の場合
 $\pm 5\%rdg \pm 10dgt(200/2000mA \text{ ㊦})$

外部磁界の影響

近接磁界 : 100A 接近状態で 1 mA 以下(高性能クランプ)
100A 接近状態で 10mA 以下(大型クランプ)

残留磁界 : 100A 往復電流で 2 mA 以下(高性能クランプ)
100A 往復電流で 10 mA 以下(大型クランプ)

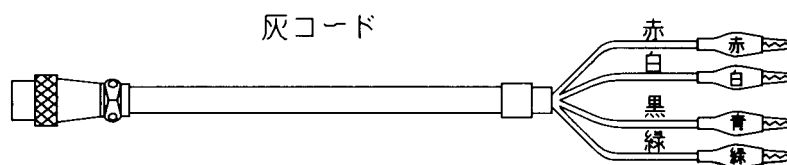
*外部磁界の影響は、合成電流、有効電流、絶縁抵抗の測定精度に影響します。

外形寸法 : 170 (D) x 265 (W) x 190 (H)
 外形図 : A38681
 パネル図 : A38799
 ケース材質 : アルミケース
 重量 : 約3kg
 使用環境 : 0~40℃ 5~85%

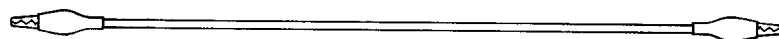
付属品

- 1) 取扱説明書 1部
 2) 測定コード

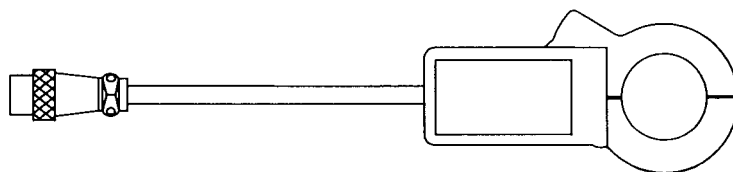
電圧測定コード 0.5sq X 4芯 3m 1本



接地線用補助コード 1.25sq 単線 3m 1本



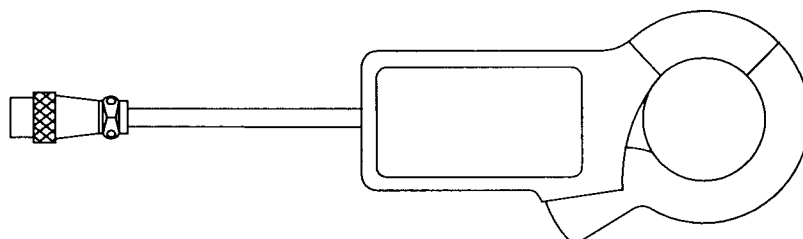
高性能クランプセンサ (30φ) リード線 3m 1本



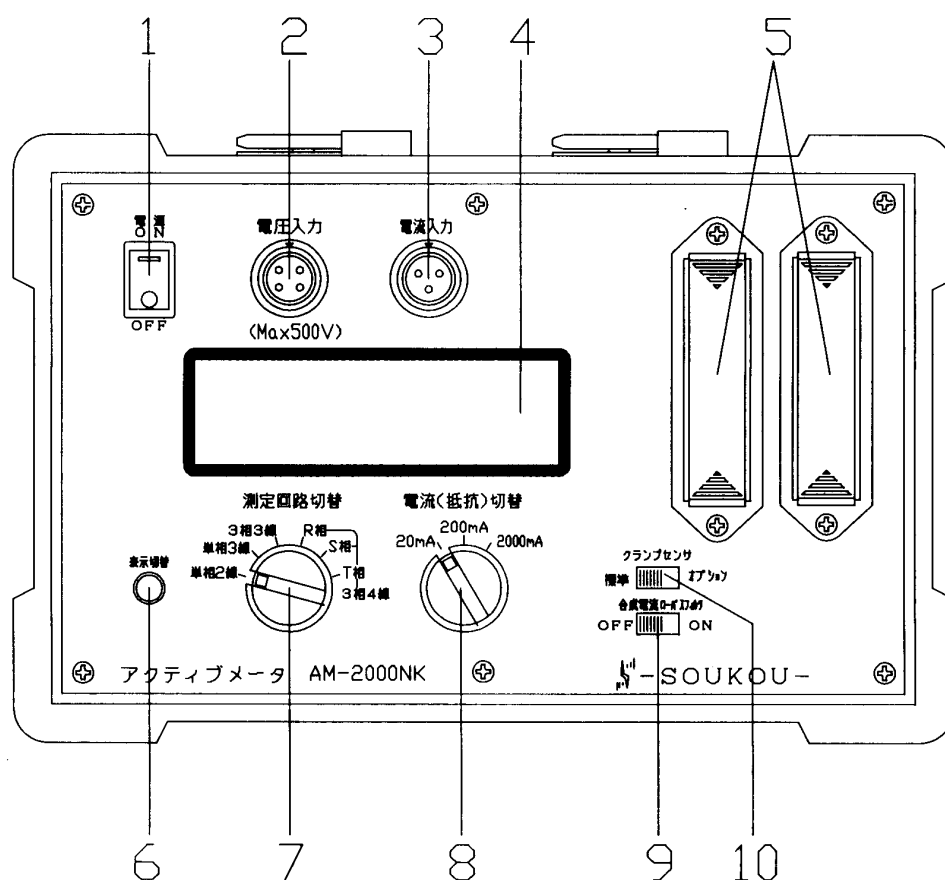
3) 単三乾電池 (本体に装着) 8本

オプション

1) 大型クランプセンサ (68φ x 17°)



3. 各部名称



1. 電源スイッチ
本装置のメインスイッチです。
2. 電圧入力コネクタ
基準電圧の入力コネクタです。最大印加電圧は、500Vです。
3. 電流入力コネクタ
電流測定用クランプセンサの入力コネクタです。
各種クランプセンサを接続します。
4. 表示ディスプレイ
各測定値を表示します。
5. 電池ホルダ
動作用乾電池を接続します。
単三乾電池 8 本です。
6. 表示切替スイッチ
ディスプレイの表示内容を切り替えるスイッチです。
7. 測定回路切替スイッチ
測定を行う回路に選択します。
三相3線式の各回路を測定する場合は、3相4線式の各相に設定します。
8. 電流（抵抗）切替スイッチ
漏れ電流の測定レンジ切替スイッチです。

9. 合成電流フィルタスイッチ
合成電流測定のパスフィルタスイッチです。
“ON” にすると100Hz以上の高周波電流をカットします。
高調波の漏洩電流の確認に使用します。
* 電圧、有効電流は常時パスフィルタが入っております。
10. クランプセンサ設定スイッチ
標準クランプ（30φ）とオプションクランプ（68φ）の切替スイッチです。

4. 測定方法

4-1：基本操作

1. 測定回路に応じて接続を行います。
2. 測定回路を確認します。
3. 電源スイッチを“ON”にします。
4. 測定回路切替スイッチを測定を行なう回路に設定します。
5. 表示切替スイッチを押し、表示ディスプレイに合成電流（I_O）を表示させます。

1Φ2W	V : 100.0V
	I _O : 02.00mA

*本装置は、電圧入力が50V以上入力された時、電流測定を行いません。
その為、電圧を入力せず電流のみ測定を行っても、電流の表示はしません。

6. 電流（抵抗）切替スイッチを、適正レンジに設定します。
7. 表示切替スイッチを押すと、有効電流と絶縁抵抗値が表示されます。

1Φ2W	I _{gr} : 01.00mA
	メカ “ : 0.100MΩ

*合成電流（I_O）の表示で適正レンジに選択した後は、有効電流（I_{gr}）の電流表示が少なくてもレンジを低いレンジに切り替えないで下さい。
合成電流が正常に測定できない為、有効電流の測定も測定できなくなります。

表示内容について

電圧入力が50V以下の場合

1Φ2W	V : — — —. —V
	I _O : 00.00mA

3相4線式のレンジでは、各基準電圧に対して有効電流（I_{gr}）の位相が進みか遅れを表示します。

3Φ4R	I _{gr} : 01.00mA
LD	メカ “ : 0.100MΩ

LDと表示すれば、進み、LGと表示すれば遅れになります。

漏洩電流の検出位相について

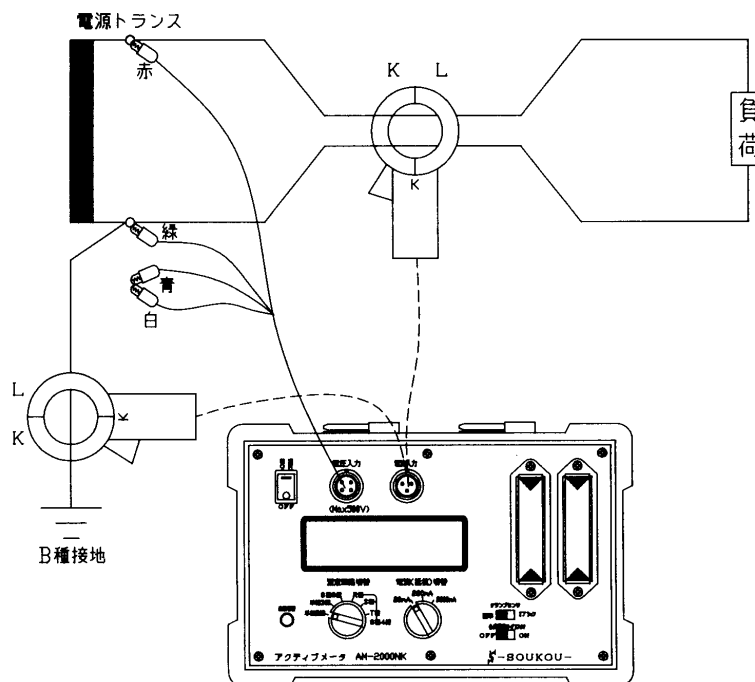
3相4線式レンジでは極性を確認しており、基準電圧に対して漏洩電流の位相が進み、遅れとも90度以上にある場合はI_{gr}の電流値を表示しません。

これは、クランプの方向が逆の場合も同様の現象となります。

次に各回路の測定について説明します。

4-2：单相2線式

1. 測定図1のように結線します。
クランプは、各回路の絶縁状態の測定は2線一括でクランプします。
供給している変圧器回路の一括測定の場合は、B種接地線にクランプします。
測定図にクランプの方向が、記入されていますがどちらでも構いません。



測定図：1

2. 電源スイッチを“ON”にします。
3. 測定回路切替スイッチを“单相2線式”に設定します。
4. 表示切替スイッチを押し、表示ディスプレイに合成電流（I₀）が表示されます。
例として以下の測定結果とします。
基準電圧：100.0V
合成電流（絶縁抵抗分+静電容量分）：2.00mA

1Φ2w	V : 100.0V
	I ₀ : 02.00mA

5. 電流（抵抗）切替スイッチを、適正レンジに設定します。
6. 表示切替スイッチを押すと、有効電流と絶縁抵抗値が表示されます。
基準電圧（V）と合成電流（I₀）が表示されます。
電流レンジ切替を適正なレンジに設定します。

有効電流 (I_{gr}) と絶縁抵抗 ($M\Omega$ 又は $k\Omega$) が表示されます。

有効電流：1.00mA

絶縁抵抗：0.1M Ω

有効電流は、基準電圧に対して合成電流の同相成分のみを測定します。

絶縁抵抗は基準電圧から有効電流で割った値を表示します。

$100V \div 1mA = 0.100M\Omega$ となります。

1 Φ 2w I_{gr} : 01.00mA メカ “ : 0.100M Ω
--

7. ベクトル図で表示すると図1のようになります。

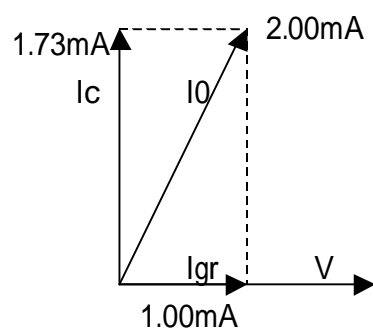


図1: 単相2線式

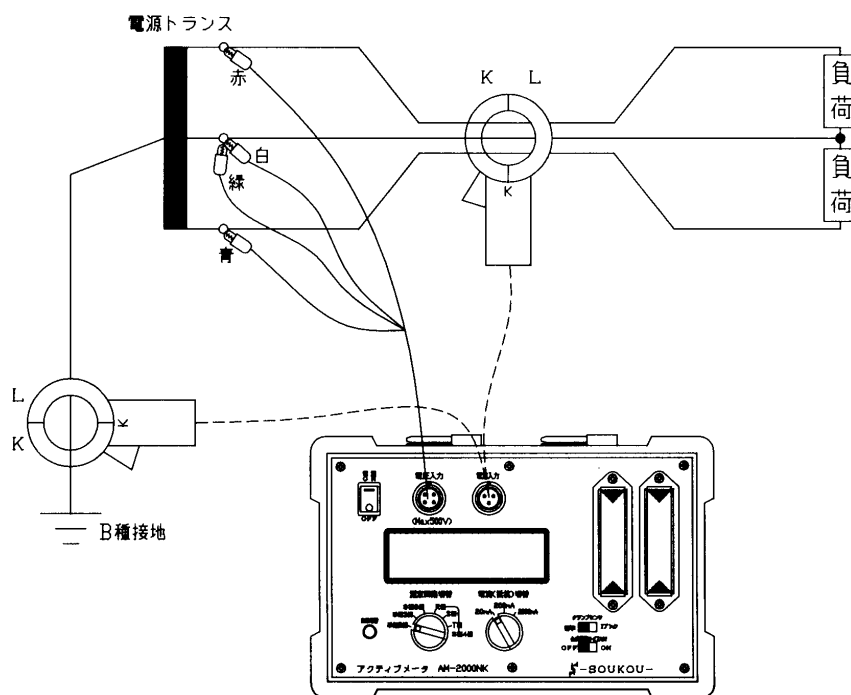
4-3：単相3線式

1. 測定図2のように結線します。

一般的に配線は、最終的にR相，T相が分れているのが多く，絶縁状態がR相，T相で同時に悪くなることは，少ないと考えられます。

絶縁劣化が同時に進む事まで考慮すると，漏電ブレーカ等も使用できなくなります。したがって，片相のみ絶縁不良が進んでいると考えれば，単相2線式と同様に絶縁状態を測定できます。

測定図にクランプの方向が，記入されていますがどちらでも構いません。



測定図：2

2. 電源スイッチを“ON”にします。

3. 測定回路切替スイッチを“単相3線式”に設定します。

4. 2つの例を説明します。

①R相とT相の静電容量が同じで，R相10mA，T相5mAの抵抗分が流れた場合はR相に5mA多く抵抗分の電流が流れます。

ベクトル図で表示すると図2のようになります。

②R相とT相の静電容量が等しくなく片側の相のみ漏洩電流が多い場合は，単相2線式と同じ電流分布になります。

ベクトル図で表示すると図3のようになります。

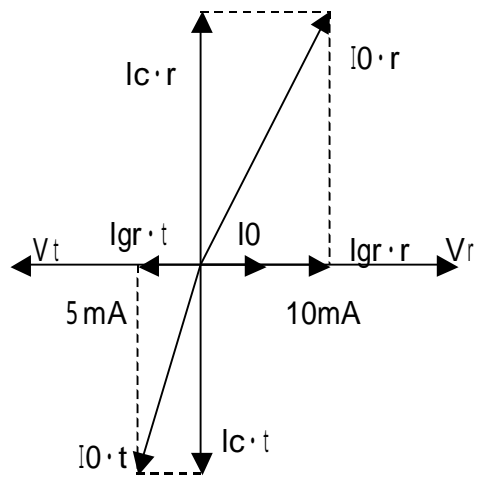


图2:单相3线式 -

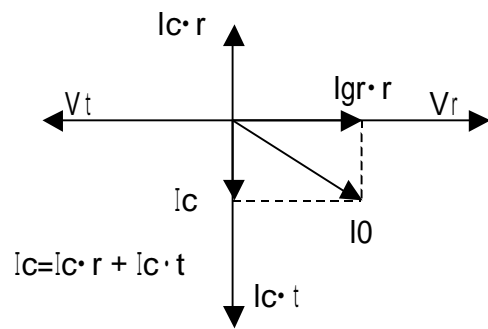


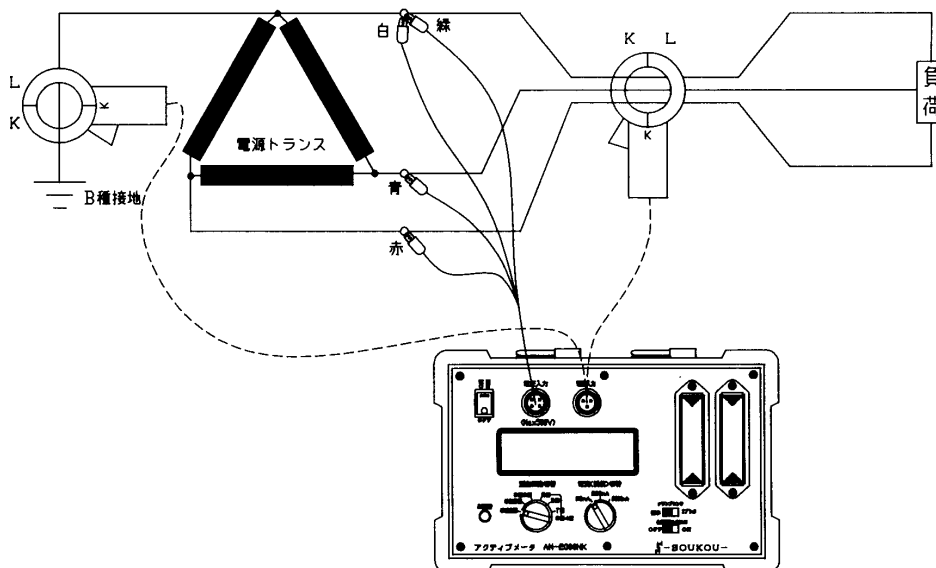
图3:单相3线式 -

4-4：三相3線式△-端接地

1. 測定図3のように接続します。

三相回路の絶縁測定は、R相の絶縁抵抗と対地間静電容量、T相の絶縁抵抗と対地間静電容量の4つの条件が影響されます。

各相の測定を行なう場合は極性が必要な為、クランプの極性に注意して下さい。



測定図：3

2. 電源スイッチを“ON”にします。

3. 測定回路切替スイッチを“三相3線式”に設定します。

4. 3つの例を説明します。

- ①一般的に三相回路は、三相とも同じ各回路に配線されるので、非接地側の2線の静電容量と絶縁抵抗が同じであれば、有効電流を $2/\sqrt{3}$ 倍すると、非接地2相の漏洩電流の和となります。

ベクトル図で表示すると図4のようになります。

本装置の三相3線式は、ベクトル図の $V\Delta$ を基準に I_{gr} を求めております。

測定した I_{gr} は $2/\sqrt{3}$ の係数をかけております。

その為、合成電流 I_0 より多く表示する場合があります。

次項にその説明をしております。

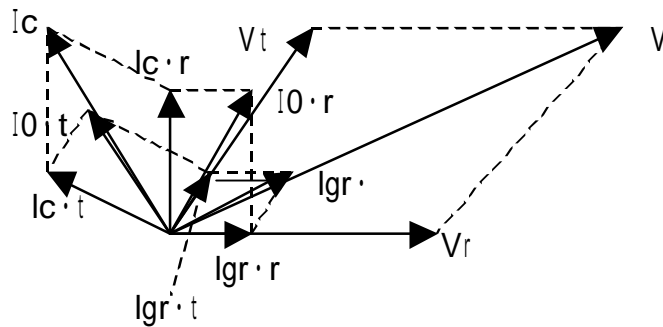


図4：三相3線式 -

R相に抵抗による電流 ($I_{gr \cdot r}$) と静電容量による電流 ($I_{c \cdot r}$), T相に抵抗による電流 ($I_{gr \cdot t}$) と静電容量による電流 ($I_{c \cdot t}$) が流れと, 全電流は

$$I_0 = I_{gr \cdot r} + I_{c \cdot r} + I_{gr \cdot t} + I_{c \cdot t}$$

となり

$$|I_{c \cdot r}| = |I_{c \cdot t}|$$

なので, 合成電流 I_c は Δ より 90° 進むので, Δ への影響は“0”となります。よって, Δ への投影は, $I_{gr \cdot r}$ と $I_{gr \cdot t}$ のみを考えれば良い事になります。
 $I_{gr \cdot r}$ と $I_{gr \cdot t}$ の Δ の投影は Δ の有効分なので

$$\begin{aligned} I_{gr \cdot \Delta} &= I_{gr \cdot r} \cos 30^\circ + I_{gr \cdot t} \cos 30^\circ \\ &= \sqrt{3}/2 \cdot I_{gr \cdot r} + \sqrt{3}/2 \cdot I_{gr \cdot t} \\ &= \sqrt{3}/2 \cdot (I_{gr \cdot r} + I_{gr \cdot t}) \end{aligned}$$

$I_{gr \cdot \Delta}$ は Δ の有効分であるので, その値の $2/\sqrt{3}$ は,

$$\begin{aligned} I_{gr \cdot \Delta} \times 2/\sqrt{3} &= \sqrt{3}/2 \cdot (I_{gr \cdot r} + I_{gr \cdot t}) \times 2/\sqrt{3} \\ &= I_{gr \cdot r} + I_{gr \cdot t} \end{aligned}$$

この事により, Δ の有効分の $2/\sqrt{3}$ は, R相の漏洩電流とT相の漏洩電流の代数和になります。

- ② R相の有効電流が合成電流と等しく、T相の有効電流が合成電流の 1/2 であれば、R相に大きい漏洩電流があります。
 漏洩電流が静電容量の電流に対して十分大きい場合を考えます。
 ベクトル図で表示すると図5のようになります。
 例として R 相に 10mA の漏洩電流があったとします。

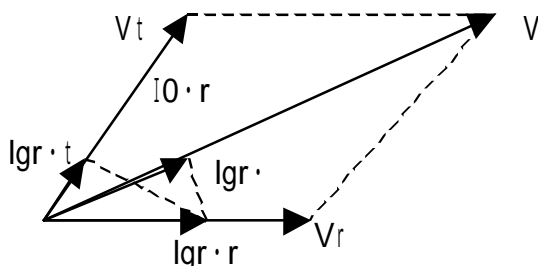


図5：三相3線式 -

このような場合は、各相の測定を行いません。
 各相の測定は、測定回路切替スイッチを三相4線式の各相に設定します。

合成電流 (I_0) は、10mA を表示します。
 次に有効電流 (I_{gr}) は下記の通りとなります。

- R相の有効電流は 10mA
- S相の有効電流は不定 (△一端接地の為)
- T相の有効電流は 5mA
- △の有効電流は 8.66mA

となります。

ここで、T相の有効電流がR相の有効電流の半分になっている事からR相に漏洩電流があることが判ります。

- ③非接地側2線の静電容量が異なり、各相の絶縁劣化が一様でない場合は静電容量の差による電流か、絶縁劣化による電流かの判断はできません。
 例として、 $I_z = 10 + j5$ という電流は様々な条件によって作る事ができます。

$$\begin{aligned} \text{パターン1} \cdots I_z &= (5 + j3) + (5 + j2) \\ &= 10 + j5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{パターン2} \cdots I_z &= (1 + j10) + (9 - j5) \\ &= 10 + j5 \end{aligned}$$

というようにどのような条件でできたのか判断できません。

以上のような3相回路にはパターンがありますが絶縁管理は、下記の通りに行います。本装置の導入前に、停電作業でのメガによる絶縁抵抗結果のデータがあればそのデータを確認します。

メガによるデータが良好な場合は、測定回路レンジで“三相3線式”で合成電流と有効電流の変化を監視して行きます。

メガによるデータが悪い場合、又は測定していない場合は、測定回路レンジで“三相3線式”と“三相4線式”レンジで各相データを測定します。

停電を行わずに測定できるメリットを利用し、月例点検時に前回の測定データと比較し合成電流、各相の有効電流を記録していき電流の変化を見ていきます。

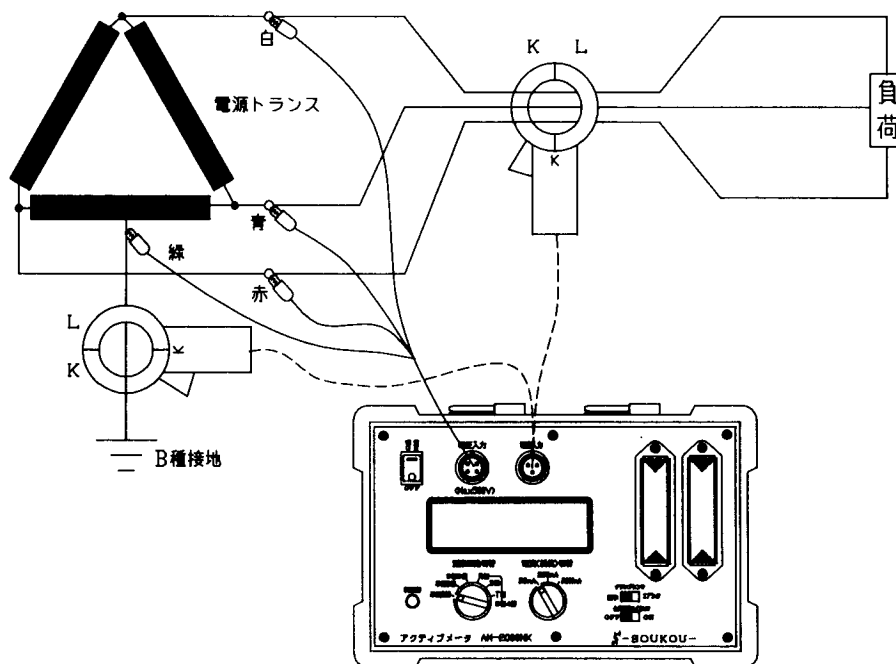
何れかの電流値に変化で異常な電流値が計測されれば停電作業にて、メガで絶縁抵抗を測定して下さい。

4-5：三相3線式，单相3線式混在

1. 測定図4のように接続します。

絶縁測定の場合は，R相の絶縁抵抗と対地間静電容量，S相の絶縁抵抗と対地間静電容量，T相の絶縁抵抗と対地間静電容量の6つの条件が影響されます。

各相の測定を行なう場合は極性が必要な為，クランプの極性に注意して下さい。



測定図：4

2. 電源スイッチを“ON”にします。

3. 測定回路切替スイッチを“三相4線式”の各相に設定し測定を行ないます。

4. 3つの例を説明します。

①一般的に三相回路は，三相とも同じ各回路に配線されるのでR相とT相の静電容量による漏洩電流と絶縁劣化による漏洩電流が同じ傾向であれば打ち消され，S相のみの漏洩電流になります。

このような場合は，单相2線式と考えることができ，S相の有効電流を見ることにより絶縁管理ができます。

ベクトル図で表示すると図6のようになります。

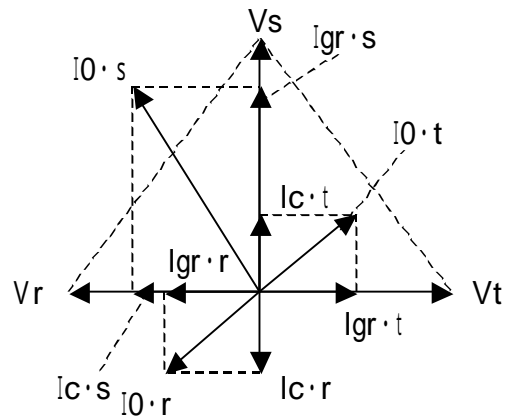


図6：三相3線式・单相3線式混在 -

- ② 1相に大きな漏洩電流がある場合は、各相の有効電流を測定し多く表示している相が漏洩電流となります。
ベクトル図で表示すると図7のようになります。
例としてR相に10mAの漏洩電流があったとします。

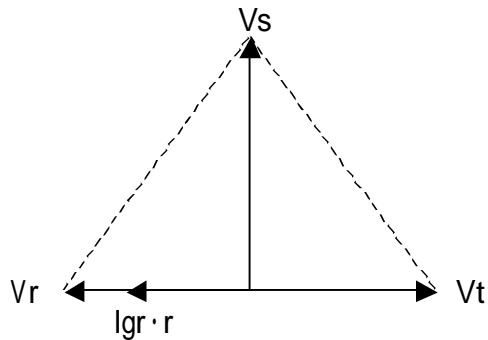


図7：三相3線式・单相3線式混在 -

R相の有効電流は10mA
S相の有効電流は0mA
T相の有効電流は未表示
となります。ここでT相の有効電流が未表示になっている事からR相に漏洩電流があることが判ります。

③非接地側2線の静電容量が異なり、各相の絶縁劣化が一様でない場合は静電容量の差による電流か、絶縁劣化による電流かの判断はできません。

以上の様な例より、三相3線式、単相3線式混在の回路の場合は、条件が揃えばB種接地線での測定が可能となりますが、条件が実際にはB種接地線の測定だけでなく3相回路の一括測定と単相回路の一括の各回路を測定する事が望ましいです。

絶縁管理は、下記の通りに行います。

本装置の導入前に、停電作業でのメガによる絶縁抵抗結果のデータがあればそのデータを確認します。

その後、各相合成電流と有効電流の変化を監視して行きます。

停電を行わずに測定できるメリットを利用し、月例点検時に前回の測定データと比較し合成電流、各相の有効電流を記録していき電流の変化を見ていきます。

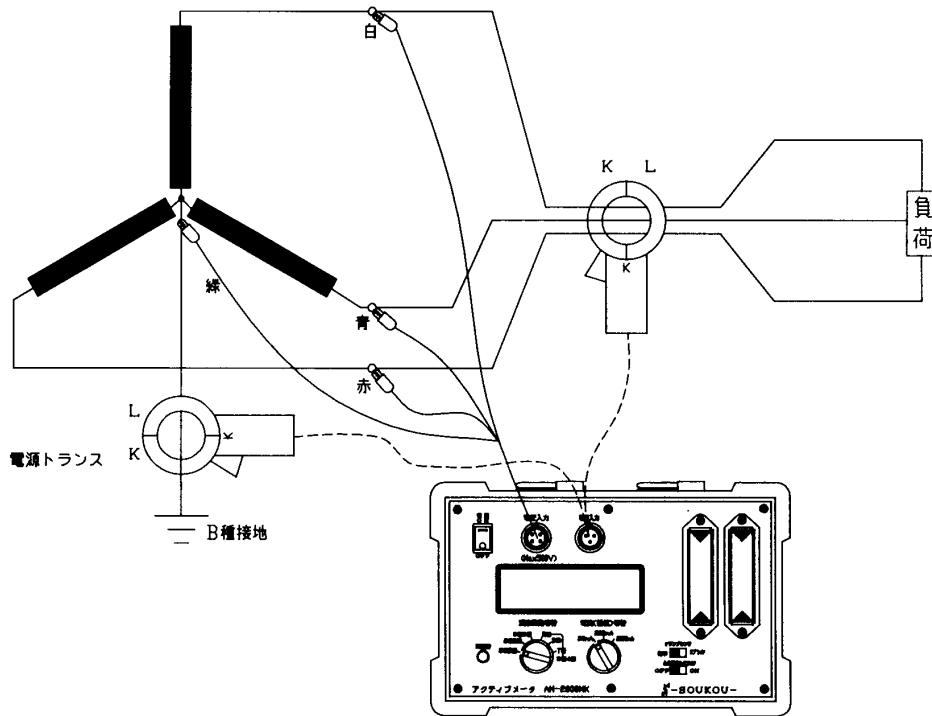
何れかの電流値に変化で異常な電流値が計測されれば停電作業にて、メガで絶縁抵抗を測定して下さい。

4-6：三相4線式

1. 測定図5のように接続します。

絶縁測定の場合は、R相の絶縁抵抗と対地間静電容量、S相の絶縁抵抗と対地間静電容量、T相の絶縁抵抗と対地間静電容量の6つの条件が影響されます。

各相の測定を行なう場合は極性が必要な為、クランプの極性に注意して下さい。



測定図：5

2. 電源スイッチを“ON”にします。

3. 測定回路切替スイッチを“三相4線式”の各相に設定し測定を行ないます。

4. 4つの例を説明します。

①各相の静電容量が同じで、1相のみ絶縁劣化している場合は、有効電流の測定表示している相が劣化しています。

各静電容量による電流は“0”であるので各線路の絶縁抵抗による電流が零相電流として現れます。

ベクトル図で表示すると図8のようになります。

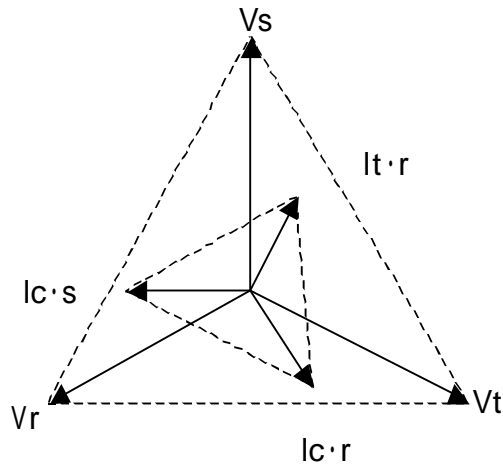


図8:三相4線式 - (健全状態)

例としてR相に10mAの漏洩電流があったとします。
ベクトル図で表示すると図9のようになります。

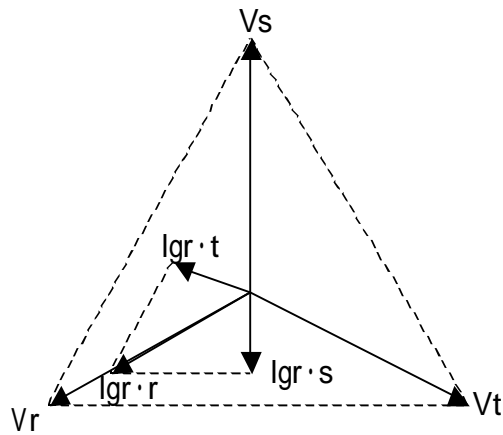


図9:三相4線式 - (R相絶縁不良状態)

合成電流は、10mAを表示します。次に有効電流は下記の通りとなります。

R相の有効電流は10mA

S相の有効電流は未表示

T相の有効電流は未表示

②各相の静電容量が同じで、2相が同様に絶縁劣化している場合は、有効電流の測定表示している相が劣化しています。
 各静電容量による電流は“0”であるので各線路の絶縁抵抗による電流が零相電流として現れます。例としてR相とS相に10mAの漏洩電流があったとします。
 ベクトル図で表示すると図10のようになります。

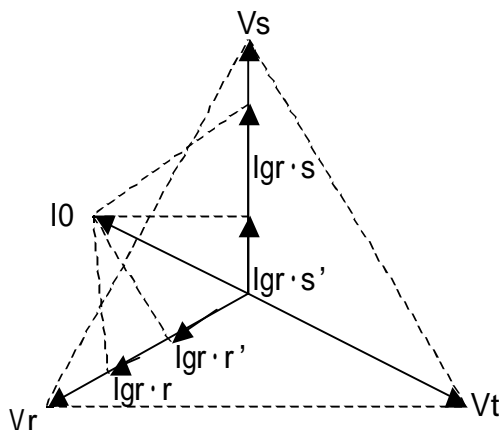


図10:三相4線式 -

合成電流は、10mAを表示します。次に有効電流は下記の通りとなります。

R相の有効電流は5mA ($I_{gr \cdot r'}$)

S相の有効電流は5mA ($I_{gr \cdot s'}$)

T相の有効電流は未表示

R相、S相の有効電流が合成電流の1/2になっている点より、R相、S相に漏洩電流があることが判ります。

- ③各相の静電容量が同じで、各相の絶縁劣化も同じような場合は、漏洩電流が打ち消されますので絶縁劣化の測定はできません。
 この状態は、漏電ブレーカも動作いたしません。
 ベクトル図で表示すると図11のようになります。
 各静電容量による電流の和は“0”になり、各相の絶縁劣化による電流も同じなので“0”になります。従いまして、合成電流も“0”となります。

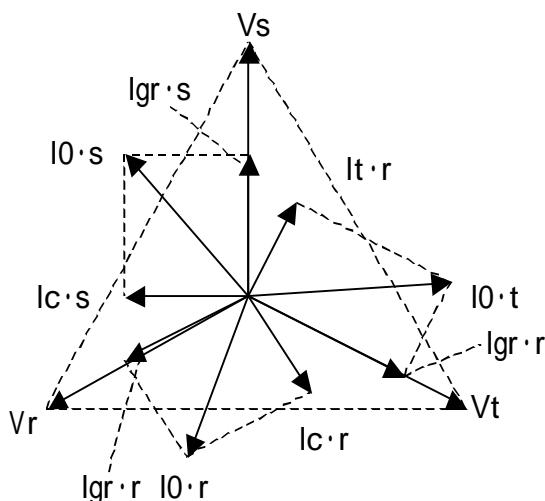


図11:三相4線式 -

- ④非接地側3線の静電容量が異なり、各相の絶縁劣化が一様でない場合は静電容量の差による電流か、絶縁劣化による電流かの判断はできません

以上のような3相4線式回路にはパターンがありますが絶縁管理は、3相3線式同様下記の通りに行います。

本装置の導入前に、停電作業でのメガによる絶縁抵抗結果のデータがあればそのデータを確認します。

その後、各相合成電流と有効電流の変化を監視して行きます。

停電を行わずに測定できるメリットを利用し、月例点検時に前回の測定データと比較し合成電流、各相の有効電流を記録していき電流の変化を見ていきます。

何れかの電流値に変化で異常な電流値が計測されれば停電作業にて、メガで絶縁抵抗を測定して下さい。

5. アクティブメータを使用した絶縁管理の考え方

アクティブメータで測定した値と、ご使用通常の絶縁抵抗計（メガ）測定している値と著しく異なる場合があります。

その原因については、以下の点があります。

1. 測定性能が違います。アクティブメータの場合は0.1 mA以上の電流からの測定で保証となります。

つまり、100V回路の場合で、精度保証は

$$100V \div 0.1mA = 1M\Omega$$

となります。

メガの場合は、125Vで10M Ω 、250Vで20M Ω まで第一有効測定範囲になっております。

この違いは、メガは直流電流を直接測定しますが、アクティブメータは交流電流をクランプで測定し、その信号を位相比較しますので測定性能に違いがあります。

また、クランプメータと同様に外部磁界、往復電流の影響があります。

2. 各設備の絶縁抵抗も同時に測定している為、低くなります。

メガは電路のみですが、アクティブは電路と機器の絶縁状態を測定しています。

電気設備技術基準に記載されている低圧回路の絶縁抵抗値

電気使用場所における使用電圧が低圧の電路の電線相互間及び電路と大地との間の絶縁抵抗は、開閉器又は過電流遮断器で区切ることのできる電路ごとという事で以下のように決まっております。

300V以下で対地電圧が150V以下は、0.1 M Ω 以上

300V以下でその他の場合は、0.2 M以上

300V以上で0.4 M Ω 以上

又は、停電作業を行う事の困難な点より電気設備技術基準（省令第五条 第58条関連）の第14条に、

使用電圧が低圧の電路であって、絶縁抵抗測定が困難な場合には、省令第58条にあげる表の左欄にあげる電路の使用電圧の区分に応じ、それぞれの漏洩電流を1 mA以下に保つこと

電気設備技術基準は、あくまでも電路のみの基準値です。

従って、設備が極力稼動していない時間帯に計測してメガと同じ条件に近い測定

になります。

停電の許可をもらわずに測定できるのが活線メガの特徴です。

また、測定箇所は一括ではなく開閉器で切り離せる回路ごとに基準値以上あれば良いとなっております。

しかし、B種の漏れ電流は少なく各分岐の漏れ電流が多い場合もあります。

これは、単三回路のような各相の絶縁不良及び、非接地側と接地側の同時絶縁不良があります。

管理の仕方としては、絶縁抵抗値より、 I_{gr} 、 I_o 、基準電圧の方の記録が重要です。

クランプメータで漏電を測定し、月次点検等で数mA流れていても直ぐに停電を行い絶縁抵抗の測定を行う事はしていません。

月次点検で異常な変化があったときにさらに詳しく調査し、計画的に停電しメガで不良箇所を調査するからです。

しかし、電路の対地間静電容量が増加した場合、通常のクランプでは、漏洩電流が増加し不必要な停電調査が必要になります。

アクティブメータはこのような時に I_{gr} のみを測定し、 I_o 増加による絶縁不具合の判断を行わない為、不必要な停電を行わないですみます。

6. 外形図

