

DI-10形

高電圧絶縁抵抗計

仕様および取扱説明書

◇◇ 第 14 版 ◇◇

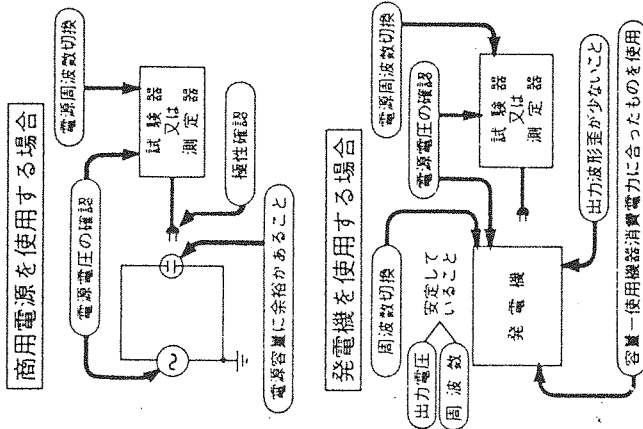


株式
会社

ムサシ電機計器製作所

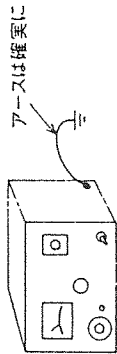
試験・測定機器の一般的な取扱い注意

電源の取扱い



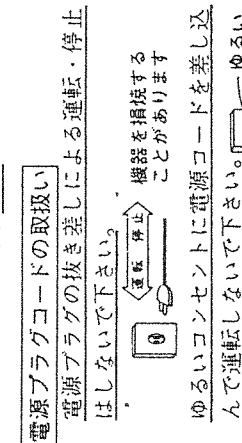
アースの接続

アースを取る必要のある機器は感電事故防止の為に必ずアースして下さい。



コード類の取扱い

電源コード・その他接続コード類は定期的に点検して下さい。
電源コードは、コード被ふくに異常はないか、(さけたり、溶けたり等)、絶縁は問題ないか。
電源プラグコードの取扱い
電源プラグの抜き差しによる運転・停止はしないで下さい。
ゆるいコンセントに電源コードを差し込んで運転しないで下さい。



電源コードを引っ張らないで下さい。(断線の原因となります)。

- コードの接続は確実に行って下さい。
 - 締付けは充分に
 - クリップ等は確実ににはさみ込み
 - 極性は正しく
 - 方向性のあるもの正しい方向に
- コードをはずす時は、プラグ・端子・クリップを持ってはらずして下さい。
(コードを引っ張ってははずすと断線の原因となります)
- コードをケースにはさみ込んだり、つぶしたりしないで下さい。
(断線や絶縁不良の原因となります)

電池使用機器の場合

使用前必ず電池電圧の確認をして下さい。
電池交換：極性を間違えないこと。全て新品と取り換えて下さい。
充電池電池使用の場合：
使用後必ず充電するようにして下さい。
過放電・過充電に注意して下さい。
高温
電池寿命に影響
保管：低・高温の保管は出来る限り避けて下さい。

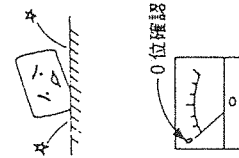
ヒューズ交換

- ヒューズが切れた場合、原因究明を必ず行ってから交換して下さい。
- 指定された定格のヒューズ以外使用しないで下さい。
- 指定外ヒューズを使用しますと機器が損傷したり故障の原因となるだけでなく、被試験物等をも損傷させる場合があります。また、重大事故につながる危険性もあります。(このようにして起きた故障・事故については弊社として責任は負いません)

指示計器付機器の取扱い

- 振動・衝撃等は出来る限り与えないようにして下さい。
- 指示計器なし機器においても過度な振動・衝撃を与えないように配慮して下さい。
- 指示計器付の場合には、なお一層配慮して下さい。

指示計器に過度な振動・衝撃等が加わりますと、摩擦等の原因となり正しい測定が出来なくなったり、指示計器が壊れて測定不能となったりしますので、運搬・取扱いに充分注意して下さい。



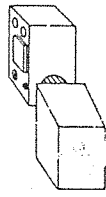
- 指示計器の機械的0位を確認してから試験・測定を行って下さい。
- 指示計器に表示されている正しい姿勢で使用して下さい。
- 正しい姿勢で使用しないと、正確な試験・測定ができません。
- 指示計器カバーの帯電防止効果が悪くなったら帯電防止剤を塗って下さい。
- 帯電防止効果が悪くなると、カバーを軽くこするだけで指針が動き正常な指示しなくなります。

帯電防止剤として次のようなものが市販されていますのでご利用下さい。

- リバーンNO.30塗布式 (東京薬品化工製)
- エレクノンOR-1000スプレー式 (フタインケミカル製)
- イオンライザー#100スプレー式 (春日電機製)

冷却用吸込口・吹出口をふさがらないで下さい

吸込口・吹出口をふさいだり、障害物を置いたりしますと正常な動作をしなくなったり、故障の原因となります。



試験器・測定機器は定格値以内でご使用下さい

取扱説明書の仕様定格を確認の上、定格値以内でご使用下さい。
定格オーバーによる事故・故障の場合、弊社として責任は負いません。

特殊な使い方をする場合、弊社へ確認の上使用して下さい

保管

- 次の点に注意して保管して下さい。
 - 直射日光はさけて下さい。
 - 低・高温はさけて下さい。
 - 湿度が高い所はさけて下さい。
 - 化学薬品等のある所はさけて下さい。
 - 振動の激しい所はさけて下さい。

点検・校正

試験・測定機器の点検・校正は定期的に実施して下さい。特に高精度の指示計器のついたものは必ず実施した方が望ましいです。

機器を操作する場合、必ず取扱説明書を良く読んで正しくご使用下さい

1. 適用範囲

本書は、D I - 1 0 形高電圧絶縁抵抗計の仕様及び取扱説明について適用します。

2. 概 要

受変電設備をはじめとする電気用機器は最近、高電圧、高容量化が進み、従来からの試験器では対応しきれない場合が多くなってきました。更に、非破壊による絶縁診断の普及と試験を安全に手軽にという要求からD I - 1 0 形が製作されました。

D I - 1 0 形は、測定電圧を1 k V ~ 10 k V まで任意に可変出来、あらゆる安全基準に適合した試験が可能です。

また、D I - 1 0 形の電源として商用電源と内蔵の充電式バッテリーが使用出来る為、どのような場所での試験も可能です。さらには、試験や持ち運びに便利で丈夫な構造としたことは勿論のこと、充電電荷の放電用スイッチ等を備えた安全設計となっています。

3. 仕 様

3.1 使用電源

3.1.1 内蔵電池

公称 D C 12V

充電式電池 約5時間の試験が可能（外部交流電源により充電可能）

3.1.2 外部電源

A C 100 / 110 / 120 / 200 / 220 / 240 V ±10V

50 / 60 H z , 1 φ

3.2 定 格

3.2.1 定格電圧

D C 1 ~ 10 k V (連続可変)

3.2.2 有効測定範囲

10MΩ ~ 100,000MΩ

ただし、設定電圧に応じた3桁

例えば10 k V では 100MΩ ~ 100,000MΩ

1 k V では 10MΩ ~ 10,000MΩ

3.2.3 許容差（有効測定範囲内）指示値の±10%以内

3.2.4 出力電圧計

D C 0 ~ 10 k V 2.5 級

3.2.5 負荷放電回路

試験を終了すると自動的に負荷の充電電荷を放電します。

3.2.6 試験警報

出力電圧発生中に、電子音で危険を報知します。

3.2.7 記録計用出力

被試験物に流れる電流に応じた電圧を出力します。出力インピーダンス10 k Ω (1 μ A に対し10 m V の出力) (図-4 参照)

3.3 附属品

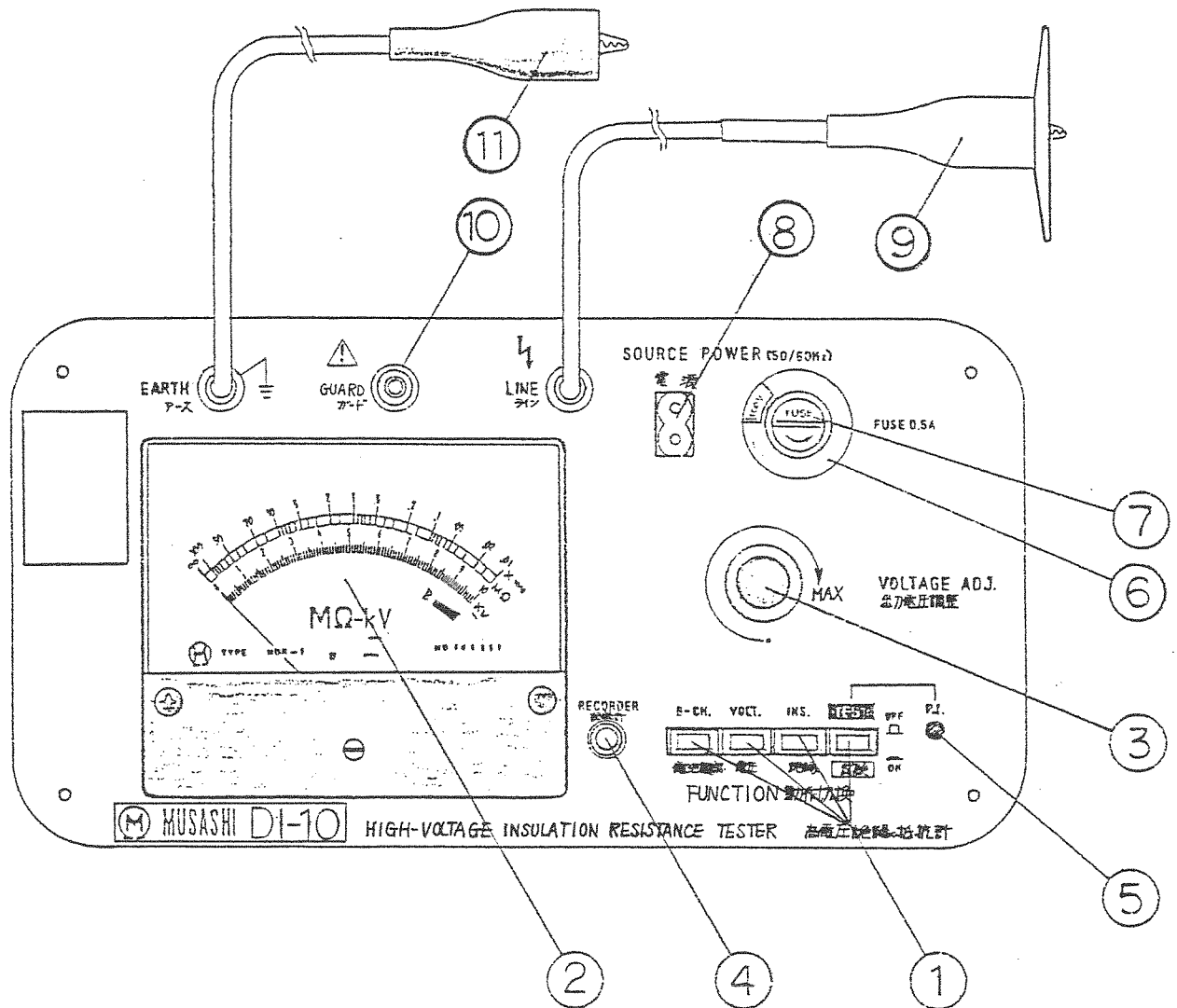
ヒューズ 0.5 A	1本
電源入力コード (3m)	1本
ガード用コード (3m)	1本
仕様および取扱説明書	1部

3.4 重量

約 5 Kg (附属コードを含む)

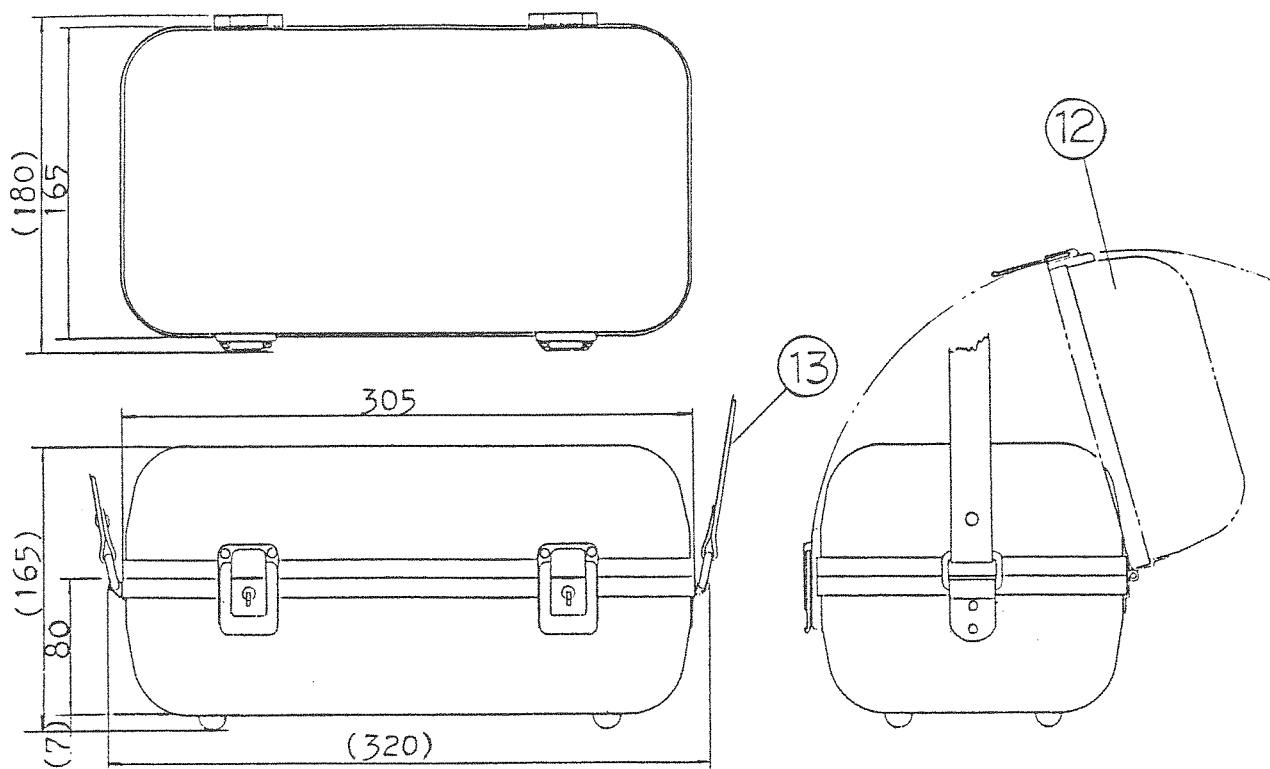
4. パネル面, 外観, 各部の名称及び動作

4.1 パネル面 (○内の数字は, 4.3 項の○内の数字に対応します。)



4.2 外形寸法 → () 内は、突起物を含む寸法

305 ± 5 (W) × 165 ± 5 (L) × 165 ± 5 (H) (突起物を含まず)



4.3 各部の名称及び動作

① 動作切換スイッチ [FUNCTION]

各ブッシュボタンを押すことによりDI-10形は、次のように機能します。

TEST ——— DI-10形が作動状態となり、試験コードには電圧が発生します。
同時にP.Lが点灯し、試験警報音が発せられます。

INS. ————— 指示計②が絶縁抵抗値(×1000MΩ)を指示するように機能します。
測定の場合“TEST”も同時に“ON”します。

VOLT ——— 指示計②が直流電圧計(kV)として機能し、DI-10形の発生電圧を指示します。この場合も“TEST”を同時に“ON”します。

B-CH. ————— 指示計②がバッテリーインジケータとして機能します。この場合も“TEST”を押します。測定コードには電圧は発生しません。

② 指示計 [MΩ kV]


FUNCTIONスイッチの切換により、3つの機能をしします。

INS. ----- 絶縁抵抗目盛 (×1000MΩ) として∞、100,000MΩ～10MΩを指示しします。(例えば 0.1を指示した場合は、100MΩを意味しします。)


VOLT ----- 直流電圧計として最大 10 kVまでの発生電圧を指示しします。

B-CH. ----- ●SOURCE POWER ジャックに電源コードが差し込まれていない場合

内蔵バッテリーの電圧を指示しします。指針が右へ振れている程、電圧が高いことを意味しします。

B  マークの内がバッテリーの有効範囲ですが、試験の前に必ずバッテリー・チェック (5.1.2 項 参照) し、充分充電してから使用して下さい。

●SOURCE POWER ジャックに電源コードが差し込まれていて、外部電源が供給されている場合

外部電源の電圧が適切であるかどうか指示しします。B  マークの内を指示しない場合は、外部電源電圧切換器の設定を確認して下さい。

③ 出力電圧設定つまみ [VOLTAGE ADJ.]

DI-10形の出力電圧 (発生電圧) を調整しします。

④ 記録計用出力端子 [RECORDER]

試験時の絶縁物に流れる充電電流、漏洩電流を電圧に換算して出力しします。検出用抵抗は 10kΩです。端子の出力電圧に対する電流および絶縁抵抗は、図-4のようになります。

⑤ 試験表示灯 試験警報 (内蔵の電子ブザー)

“TEST” を押した時に、高電圧発生中であることを表示すると共に、内蔵の電子ブザーにより試験中であることを警報しします。

⑥ 外部電源電圧切換器 [VOLTAGE SELECTOR]

ヒューズ・ホルダーのキャップをはずしてプラグを差し替えることで、DI-10形の作動電圧範囲が選べます。電源コードを差し込む前に電源電圧を確認し、その電圧に応じた位置にプラグを差し込みます。

設定した電圧以外で使用すると、故障の原因となりますのでご注意下さい。

⑦ ヒューズ・ホルダー [FUSE]

ヒューズの定格は、0.5 Aです。ヒューズが切れた場合は、その原因を良く調査してから交換して下さい。

⑧ 外部電源入力ジャック [SOURCE POWER (50/60Hz)]

D I - 10形を、外部交流電源で作動させる場合、および内蔵バッテリーを充電する場合に電源コードを差し込んで使用します。

⑨ 試験コード、ラインコード [LINE]

被試験物に接続するライン用コードです。

⑩ ガード端子 [GUARD]

ケーブル等を試験する時、ケーブルの芯線とアース間に裸線等を巻き接続します。試験用ラインコードクリップと、アースコードクリップ間の表面漏洩電流を吸収する働きをします。

⑪ 試験コード、アースコード [EARTH]

試験の時、接地にしっかりと接続します。従って被試験物の一端は、接地されている必要があります。

⑫ コード収納ポケット

D I - 10形の試験コード、電源コード、取扱説明書などを収納出来ます。

⑬ ベルト

D I - 10形の持ち運びの時、長さを適宜調整して使用します。

..... 使用する前に必ず読んで下さい

5. 試験の準備と注意



5.1 試験の準備

5.1.1 VOLTAGE SELECTORの設定

DI-10形を外部交流電源で使用する場合と、内蔵バッテリーの充電をする場合は、外部交流電源電圧に応じて替える必要があります。

- (1) 電源コードをはずします。
- (2) ヒューズ・ホルダーのキャップをはずします。
- (3) VOLTAGE SELECTORの差込み部分を外部交流電源電圧に応じて差し替えます。

5.1.2 バッテリー・チェック

- (1) FUNCTIONスイッチの“B-CH”を押します。
- (2) “TEST”を押して、指示計のB  マーク内に指針があるか確認します。この時、指針が右へ振れる程、電池の電圧が高いことを意味します。
- (3) 指針がB  マーク内からはずれるか、左端に近い時は“5.1.3 項 内蔵バッテリーの充電”に従って充電します。

5.1.3 内蔵バッテリーの充電

- (1) 5.1.1 項のVOLTAGE SELECTORの設定を行います。
- (2) FUNCTIONスイッチは、すべて“OFF”にします。
- (3) 電源コードをSOURCE POWERに接続します。 →充電開始
- (4) バッテリーが完全に放電した状態から、完全に充電されるまで約 18 時間必要です。

5.2 試験上の注意

- 5.2.1 DI-10形は、最大DC 10 kVまで発生します。アース・コードは、必ず接地して下さい。従って被試験物の一端は、接地されている必要があります。

尚、電圧印加の極性は、+側接地に設計されていますので、アース・コードを接地から浮かせたり、アース・コードとライン・コードを反対に接続することは絶対にしないで下さい。

- 5.2.2 試験時には、広範囲に渡って高電圧を発生させる場合もありますので、部外者の浸入や接近についても細心の注意が必要です。更に、試験終了後、負荷を短絡しても電荷が復帰する場合がありますので、長時間短絡しておく安全です。

- 5.2.3 発生電圧は、直流ですから交流用の検電器は反応致しませんので、使用しないで下さい。
- 5.2.4 DI-10形の測定コードには、十分な絶縁と耐圧を持たせてありますが、常にコードに傷が無いかどうか点検して下さい。損傷のある場合は、使用をやめて下さい。
- 5.2.5 コード先端のクリップ部分は、絶縁、耐圧ともに充分ではありませんので、高電圧発生中にクリップ部分を操作しないで下さい。
- 5.2.6 記録計を使用する場合

(1) DI-10形のRECORDEER端子には、出力電圧 10 kV、絶縁抵抗 100.000M Ω の時 1mV、短絡時に約 18 Vの電圧が発生するように設計されています。

記録計としては、入力抵抗 1M Ω 以上のものを使用して下さい。

尚、弊社では、DI-10形用としてMR-100F3形記録計を発売しております。

6. 試験方法

6.1 絶縁抵抗の測定（方法1）

6.1.1 5.1 項の準備をします。

6.1.2 FUNCTIONスイッチの“TEST”が“OFF”になっていることを確認し、SOURCE POWERジャックから電源コードをはずしておきます。

6.1.3 VOLTAGE ADJ. ツマミを左方向いっぱいに絞っておきます。

6.1.4 測定コードを被試験物に継ぎます。（図-1参照）

アース・コードは、必ず接地に継ぎます。

6.1.5 “VOLT”を押し、“TEST”を押します。

6.1.6 指示計（電圧目盛）を見ながら、VOLTAGE ADJ. ツマミを右方向に回し、規定の試験電圧まで上げます。（測定抵抗値が小さくなると、発生電圧が出ない場合があります。詳しくは、図-5を目安にして下さい。）

6.1.7 “INS.”を押します。

この時、指示計（絶縁抵抗目盛）の指示が求める絶縁抵抗値です。

6.1.8 試験が終わりましたら“TEST”をもう一度押し、“OFF”の状態にします。

この時、DI-10形内蔵の負荷放電回路が動作して、負荷に充電された電荷を放電します。放電の状態は“VOLT”を押して、指示計（電圧目盛）を見ることによって確認出来ます。

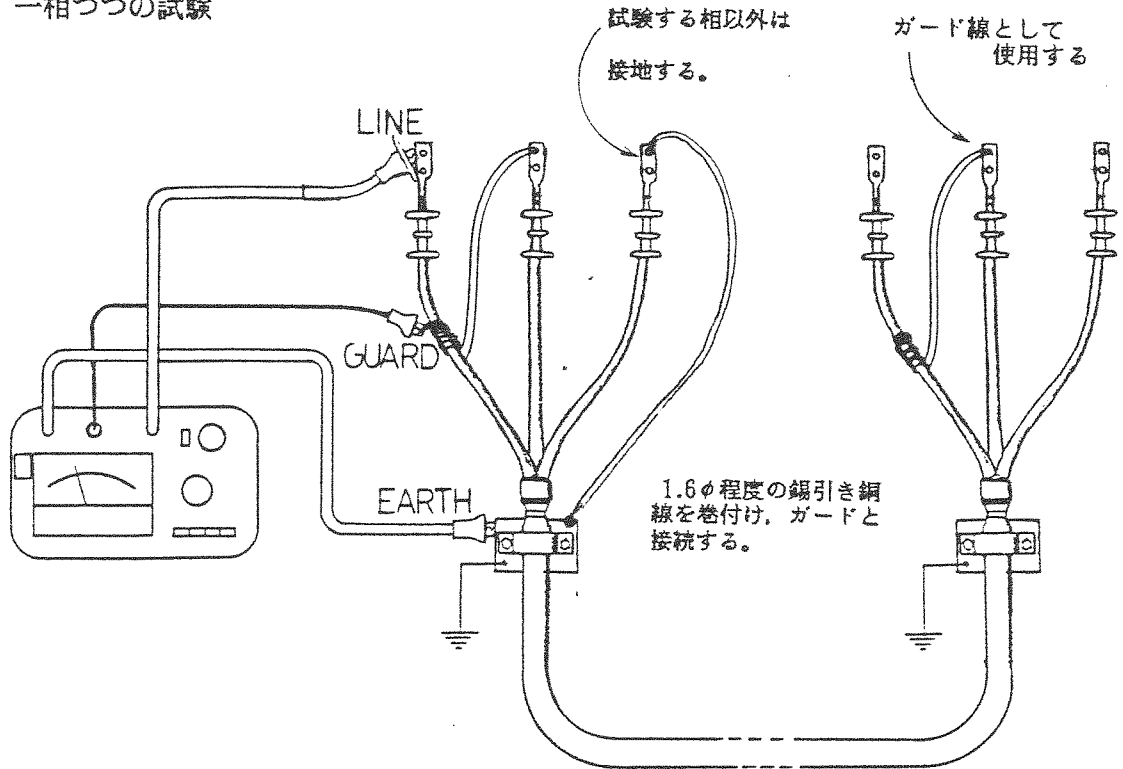
6.1.9 試験中被試験物に絶縁破壊が起ると、指示計が右方向いっぱいに振り切れますので“TEST”を押して“OFF”状態にし、試験を中止します。

6.1.10 負荷の電荷が完全に放電したことを確認してから測定コードを被試験物からはずします。

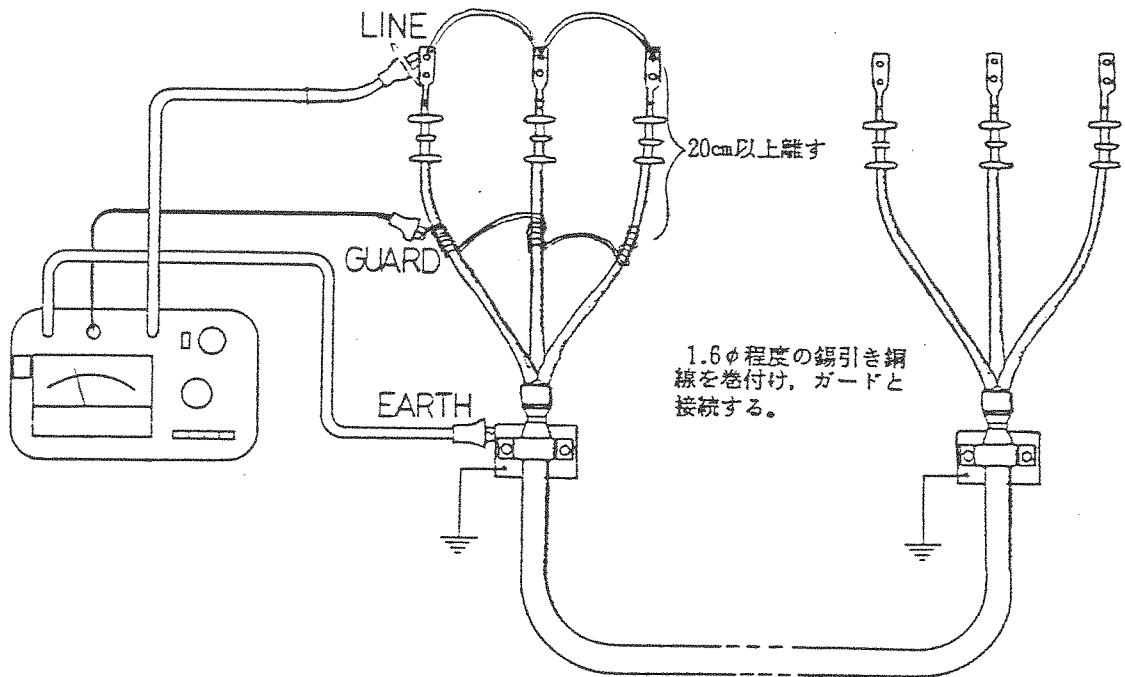
◆ [図-1] 試験物への接続 ◆

◇ 端末処理部にガードを接続した場合 ◇

(1) 一相づつの試験



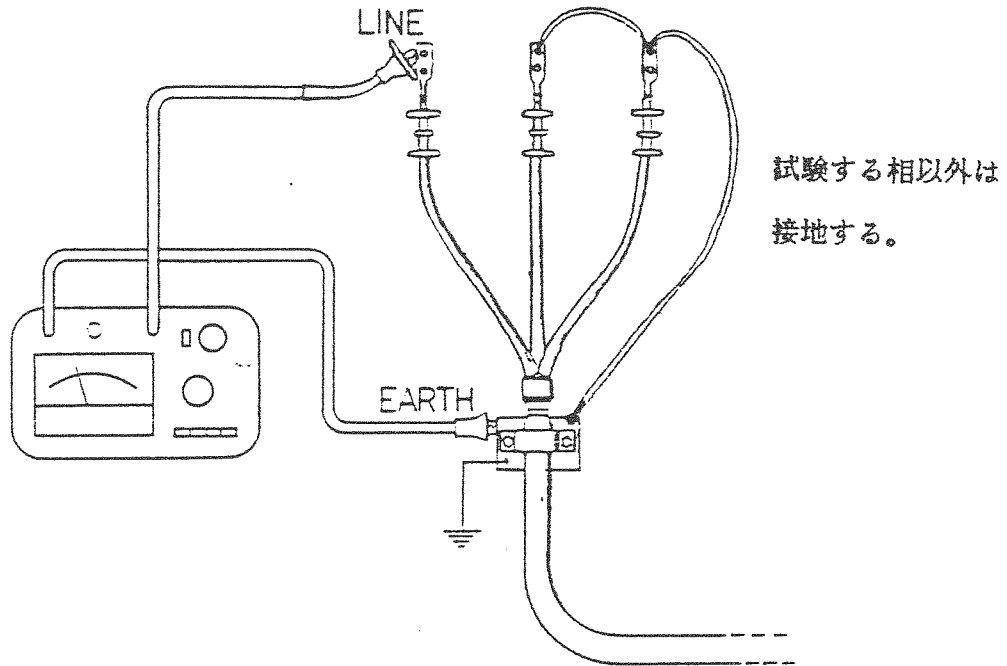
(2) 三相一括の試験



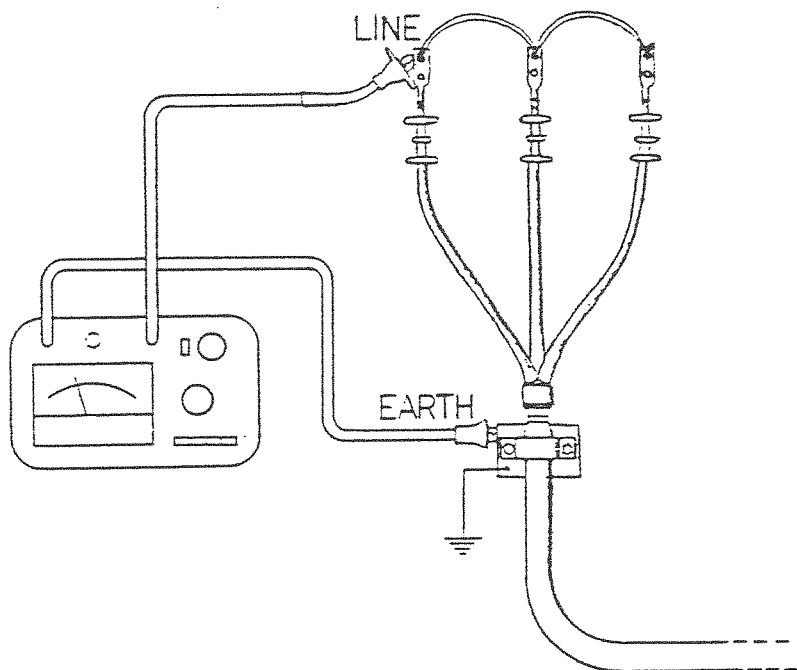
◆ [図-1] 試験物への接続 ◆

◇ガードを使用しない場合（端末処理部分の絶縁も試験する）◇

(1) 一相ずつの試験



(2) 三相一括の試験



6.2 絶縁抵抗の測定（方法2）

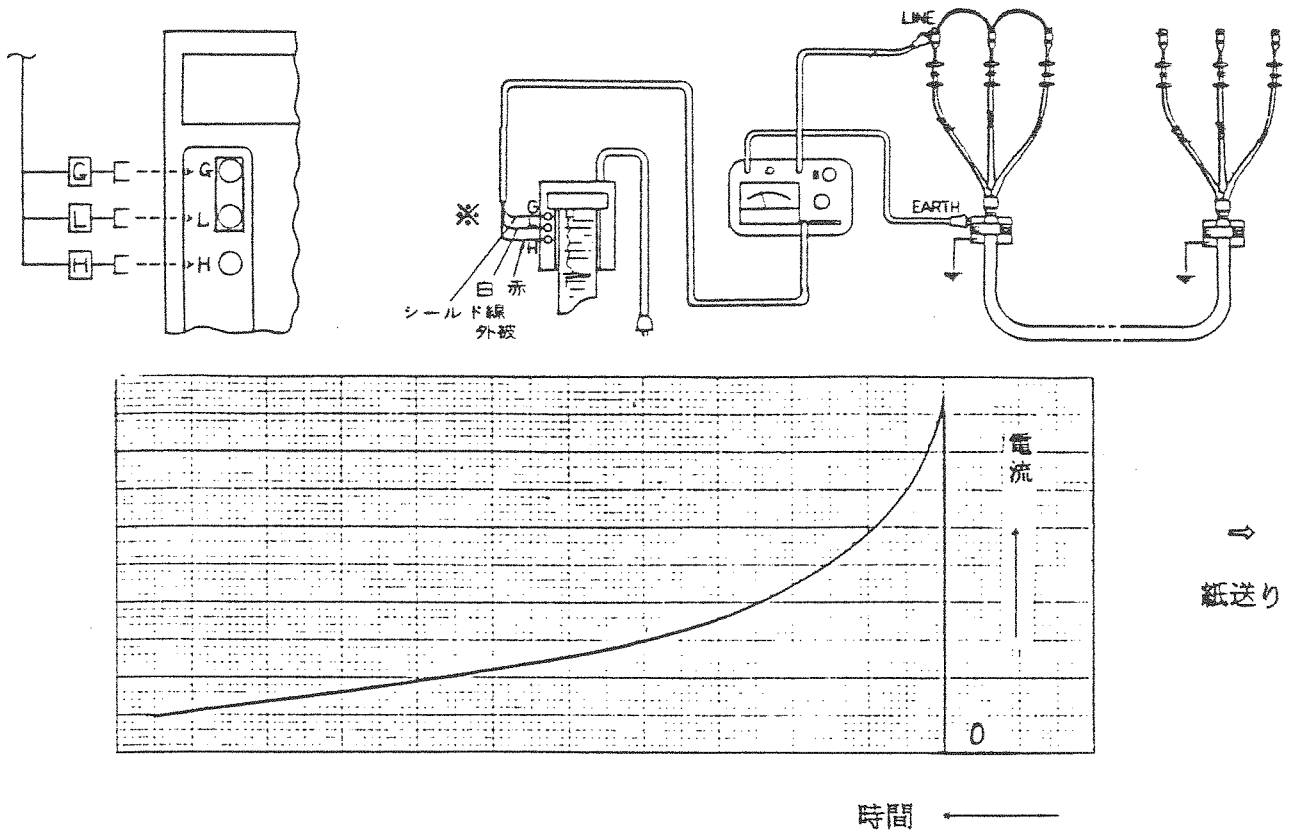
- 6.2.1 5.1 項の準備をします。
- 6.2.2 "TEST" が"OFF" になっていることを確認し、SOURCE POWERジャックから電源コードをはずしておきます。
- 6.2.3 VOLTAGE ADJ. ツマミを左方向いっぱいに絞っておきます。
- 6.2.4 測定コードのアース・コードを接地に継ぎ、ライン・コードは、接地や被試験物から絶縁された安全な所に置きます。（つまり、アース・コードとライン・コードを完全に絶縁します。絶縁されたアクリル板等の上に置けば安全です。）
- 6.2.5 "VOLT" を押し"TEST" を押します。
- 6.2.6 指示計（電圧目盛）を見ながらVOLTAGE ADJ. ツマミを右方向へ回し、規定の試験電圧まで上げます。
- 6.2.7 "TEST" をもう一度押して"OFF" にします。
- 6.2.8 測定コードのライン・コードを被試験物に継ぎます。（アース・コードは接地します。）
- 6.2.9 "INS." を押します。
- 6.2.10 "TEST" を再度押し"ON" します。この時の指示計（絶縁抵抗目盛）を読みます。この方法の場合、試験物への充電電流の変化に伴い絶縁抵抗値が変化しますので、その変化の度合やキック現象の有無なども見ます。
- 6.2.11 試験中の試験電圧（DI-10形の発生電圧）を確認する時は、"TEST" をそのままに"VOLT" を押して指示計（電圧目盛）を読み取ります。
- 6.2.12 試験中、被試験物に絶縁破壊が起ると、指示計が右方向いっぱいになり振り切れますので、"TEST" を押して"OFF" 状態にし、試験を中止します。

6.3 記録計を使つての絶縁劣化診断（図-2・図-3参照）

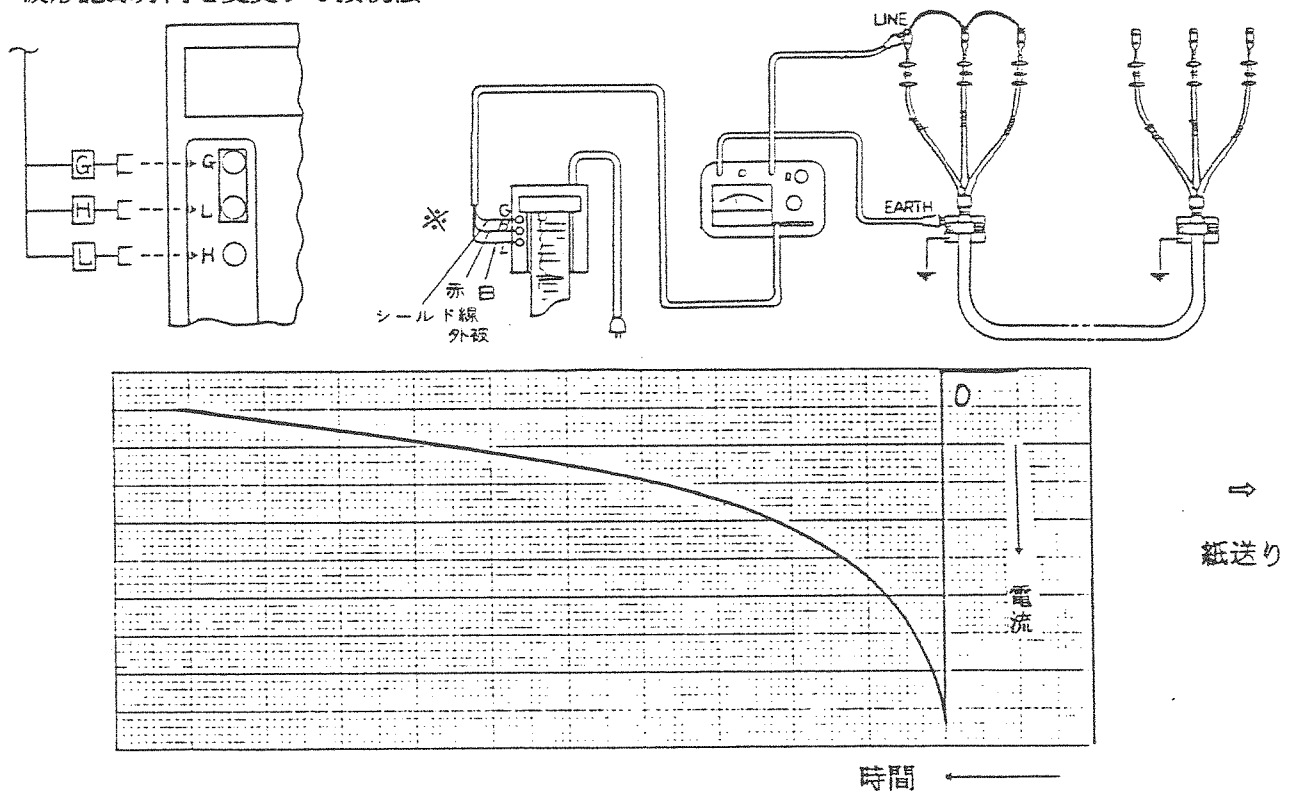
- 6.3.1 5.1 項の準備をします。
- 6.3.2 "TEST" が"OFF" になっていることを確認し、SOURCE POWERジャックから電源コードをはずしておきます。
- 6.3.3 記録計（5.2.6 項 参照）を用意し接続します。
- 6.3.4 記録計の入力電圧レンジをフルスケール10V程度にします。
- 6.3.5 VOLTAGE ADJ. ツマミを左方向いっぱいに絞っておきます。
- 6.3.6 測定コードのアース・コードを接地に継ぎ、ライン・コードの先端を接地や被試験物から絶縁された安全な所に置きます。（つまり、アース・コードとライン・コードを完全に絶縁されたアクリル板等の上にクリップを置けば安全です。）

◆ [図-2] 記録計の接続 ◆ [ムサシ電機製 MR-100F3形 (別売) 使用の場合]

① 従来の接続法

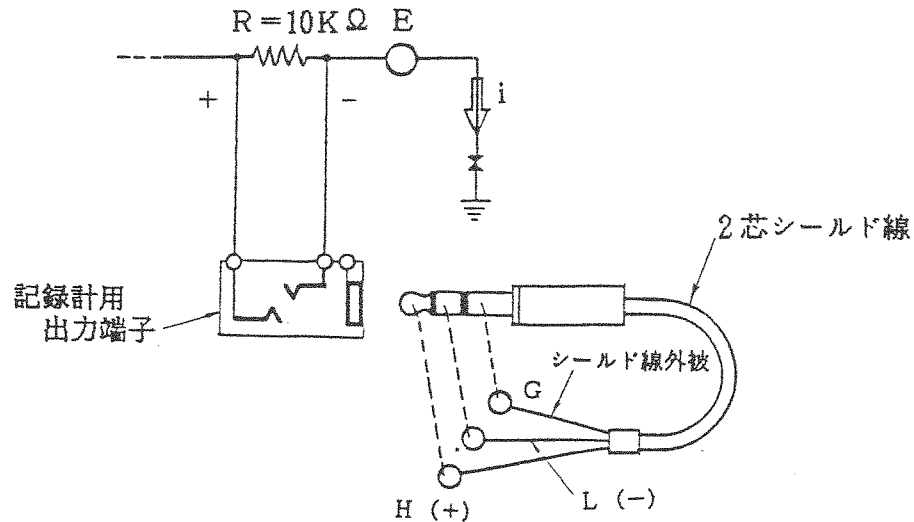


② 波形記録方向を変更する接続法



※ 記録計用コード G, H, L の H と L を入れ換える事により、容易に波形記録方向の変更が出来ます。

◆ [図-3] 記録計用出力端子とプラグの結線 ◆



- 6.3.7 外部交流電源で試験する場合は、SOURCE POWERジャックに電源コードを接続し、電源を取り入れます。
- 6.3.8 "VOLT" を押し"TEST" を押します。
- 6.3.9 指示計（電圧目盛）を見ながらVOLTAGE ADJ. を右方向へ回し、規定の試験電圧まで上げます。
- 6.3.10 "TEST" をもう一度押して"OFF" にします。
- 6.3.11 測定コードのライン・コードを被試験物に継ぎます。（アース・コードは接地します。）
- 6.3.12 "INS." を押します。
- 6.3.13 記録計を作動状態にします。
- 6.3.14 "TEST" を再度押し"ON" にします。

この時、記録計の入力電圧レンジを電流値に応じて選択し、電流値を記録したチャートを作ります。

- 6.3.15 この方法の場合でも、試験物への充電電流の変化に伴い、指示計（絶縁抵抗値）及び記録計の振れが変化しますので、その変化の度合やキック現象の有無なども見て下さい。
- 6.3.16 試験中の試験電圧（DI-10形の発生電圧）を確認する時は、"TEST" をそのままに、"VOLT" を押して指示計（電圧目盛）を読み取ります。
- 6.3.17 チャートが出来ましたら ◆参考◆ケーブルの絶縁劣化判定" を参考にして、試験物の絶縁劣化診断をします。
- 6.3.18 試験が終了したら"TEST" を押して"OFF" にします。

この時、DI-10形内蔵の負荷放電回路が動作して負荷に充電された電荷を放電します。

- 6.3.19 試験中被試験物に絶縁破壊が起ると、指示計が右方向いっぱいになり振り切れ、同時に記録計も振り切れますので“TEST”を押して“OFF”の状態にし、試験を中止します。

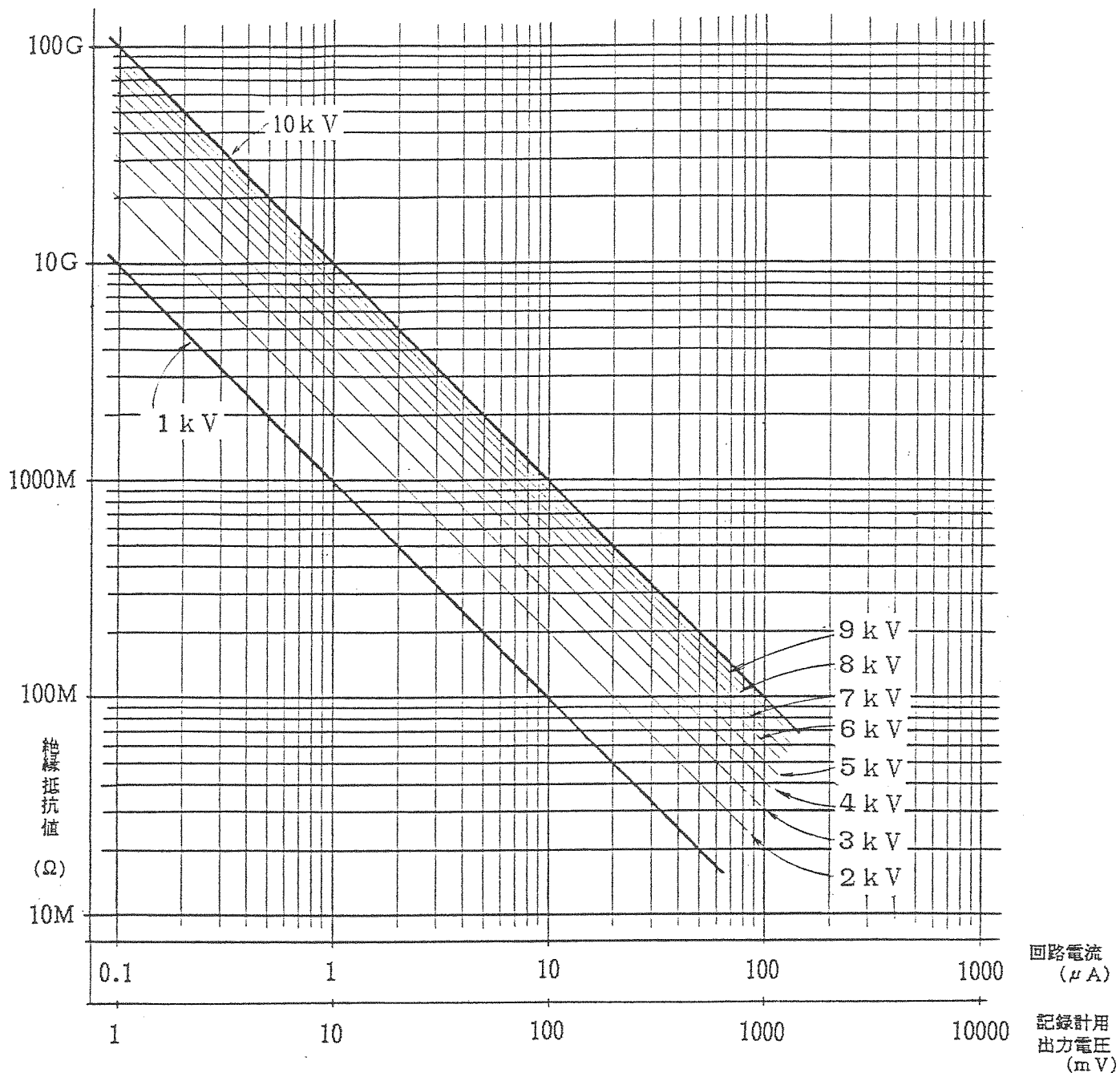
本器内蔵電池の上手な使い方

過放電、または充電の仕方によっては、内蔵電池の寿命に大きな影響を与えますので下記の事に注意して御使用下さい。

1. 試験（放電）後、出来る限り早く充電して下さい。
2. 必ず完全充電状態にまで充電して下さい。
充電不足のまま放置すると、次回の試験回数（放電容量）が減るだけでなく、電池の回復能力を失います。
3. 高温は電池の敵です。
10～35°程度の周囲温度で常時使われると、ベストの寿命が得られます。
4. 過放電しないで下さい。
過放電しますと、電池の寿命が短くなりますので、御注意下さい。

◆ [図-4] ◆

記録計用出力端子電圧（回路電流） 対 絶縁抵抗値 対照グラフ



◆ 参 考 ◆ ケーブルの絶縁劣化判定（判定の目安）

1. 成極指数

$$\text{成極指数} = \frac{\text{電圧印加 10分後の絶縁抵抗値 (M}\Omega\text{)}}{\text{電圧印加 1分後の絶縁抵抗値 (M}\Omega\text{)}} = \frac{\text{電圧印加 1分後の漏洩電流値 (A)}}{\text{電圧印加 10分後の漏洩電流値 (A)}}$$

判定

指数=1.0 以上は良
 1.0 ~ 0.5は要注意
 0.5 以下は吸湿状態（危険な状態）

2. 弱点比

$$\begin{aligned} \text{弱点比} &= \frac{\text{第1ステップ電圧時の絶縁抵抗値 (M}\Omega\text{)}}{\text{第2ステップ電圧時の絶縁抵抗値 (M}\Omega\text{)}} \times 100 \\ &= \frac{\left(\frac{\text{第1ステップ電圧 (V)}}{\text{第1ステップ電圧時の漏洩電流値 (A)}} \right)}{\left(\frac{\text{第2ステップ電圧 (V)}}{\text{第2ステップ電圧時の漏洩電流値 (A)}} \right)} \times 100 \end{aligned}$$

ただし、漏洩電流、絶縁抵抗は試験電圧印加 10 分後の値

判定

300 %を超えるものは危険な状態と判定。

3. 三芯不平衡率

$$\text{三芯不平衡率} = \frac{\text{各相の漏洩電流最大値 (A)} - \text{漏洩電流最小値 (A)}}{\text{各相の漏洩電流の平均値 (A)}} \times 100$$

判定

200 %を超えるものは吸湿状態（危険な状態）と判定。

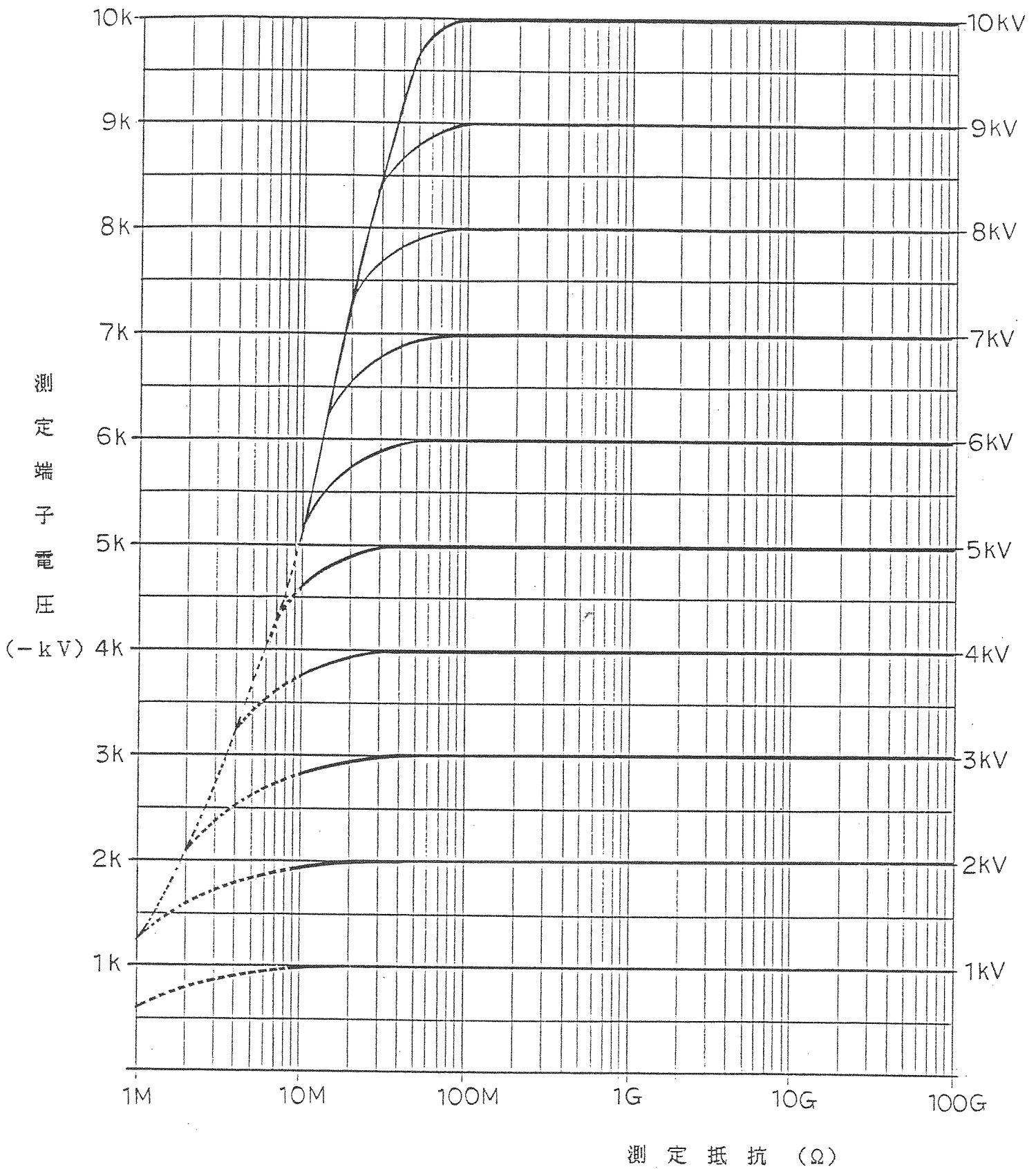
4. キック電流現象

試験中にキック電流（短時間における放電性の電流）が流れる場合は、絶縁が劣化していると考えられる。

これらの数値や現象は参考値であり、総合時に判断する必要があり、天候やケーブルの種類などによっても大きく左右されます。
 ケーブル等を試験し判定する場合は、それらの経年的な電流値の変化やケーブルの特性を良く把握して行うようにして下さい。

◆ [図-5] ◆

測定端子電圧特性グラフ



絶縁診断成績表

1502-000ST019-20/20

事業所名

所在地

実施者

被試物仕様

機器名または、ケーブル名称

試験日

昭和 ___ 年 ___ 月 ___ 日 (___ 曜日)

天候 ___ 気温 ___ C 湿度 ___ %

定格・太さ・長さ・種類等

施設状況

屋内・屋外・キュービクル・柱上

製造年または、経過年数

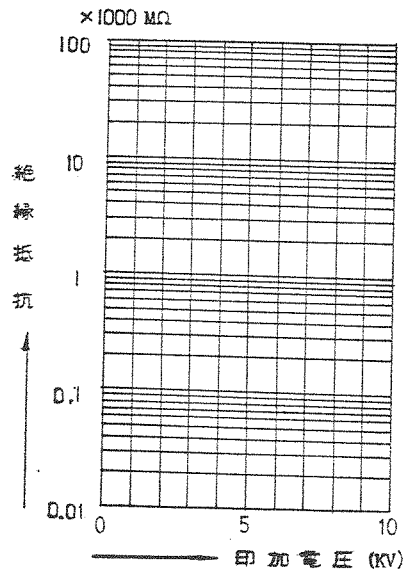
含機器

CB・DS・OS・CT・ケーブル

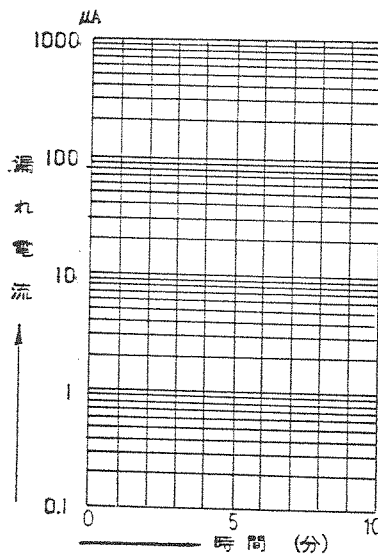
診断結果

印加 電圧	A 相					B 相					C 相					相間 不平衡率
	絶縁抵抗値		キック 現象	成極 指数	弱点 比	絶縁抵抗値		キック 現象	成極 指数	弱点 比	絶縁抵抗値		キック 現象	成極 指数	弱点 比	
	1分値	10分値				1分値	10分値				1分値	10分値				
1KV	MΩ	MΩ				MΩ	MΩ				MΩ	MΩ				%
2KV																
3KV																
4KV																
5KV																
6KV																
7KV																
8KV																
9KV																
10KV																

絶縁抵抗－電圧特性



漏れ電流－時間特性



記事

判定

- 1. 絶縁抵抗 良 要注意 否
- 2. 成極指数 良 要注意 否
- 3. 弱点比 良 要注意 否
- 4. キック現象 無 有
- 5. その他

総合判定

良 要注意 否

成極指数

$$\text{成極指数} = \frac{\text{電圧印加1分後の電流値 (A)} \times \text{電圧印加10分後の絶縁抵抗値 (MΩ)}}{\text{電圧印加10分後の電流値 (A)} \times \text{電圧印加1分後の絶縁抵抗値 (MΩ)}}$$

弱点比

$$\text{弱点比} = \frac{\text{新品時の絶縁抵抗値 (MΩ)}}{\text{試験時の絶縁抵抗値 (MΩ)}} \times \frac{\text{第1ステップ電圧時の絶縁抵抗値 (MΩ)}}{\text{第2ステップ電圧時の絶縁抵抗値 (MΩ)}}$$

相間不平衡率

$$\text{相間不平衡率} = \frac{\text{各相の漏れ電流最大値 (A)} - \text{各相の漏れ電流最小値 (A)}}{\text{各相の漏れ電流平均値 (A)}} \times 100$$