

*J61050(H15)*

ネオン変圧器 - 一般及び安全要求事項

この電気用品の技術上の基準を定める省令第2項の規定に基づく基準は、IEC 61050(1991), Amd. No. 1(1994)に対応している基準である。

# ネオン変圧器 - 一般及び安全要求事項

## 第1章：一般要求事項

### 1 総則

#### 1.1 範囲

この規格は、50Hz・60Hzで1,000V以下の交流電源で使用し、1,000V以上15,000V（注1参照）以下の定格無負荷出力を冷陰極管形放電ランプに供給し、安定させる入出力巻線付きの独立形又は機器組込形の単相変圧器に、適用する。これら変圧器は照明、電気広告灯、投光信号機、又は同様な目的に使用される。

変圧器の安全性を確実にするため、性能を検査する必要がある。これらランプの特性は標準化されていないため、本規格の参照負荷は試験結果が再現できるよう規定されている。

この規格は低高圧のナトリウム灯、高圧の水銀灯、ハロゲンランプ、キセノンランプ、熱陰極管形蛍光灯、コピー機用特殊ランプ等のランプ又は管用の変圧器には適用されない。

この規格は単巻変圧器には適用されない。

しかし、本規格はこの範囲に規定されていない下記の様な変圧器利用の指針として役立つものである；例えば、本範囲の範疇にその特性があり又、他のIEC規格の対象になっていない写真用ランプの変圧器。

適用できるコンデンサはIEC 61048に適合しなければならない。

注1 2.8の定義参照

2（削除）

本規格の試験は形式試験である。受渡試験に関する指針は附属書Cの規定による。

#### 1.2 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の一部を構成する。

##### IEC規格

IEC 60112 : 1979、湿潤状態での固体電気絶縁材料の比較トラッキング指数及び保証トラッキング指数を決定する試験方法

IEC 60417 : 1973、機器に使用される図形表示。シングルシート（SINGLE SHEETS）の指数、測量、及び編纂。

IEC 60529 : 1989、電気機器の防水試験及び固形物の侵入に対する保護等級（IPコード）。

IEC 60598-1 : 1986、照明器具 - パート1 - 一般要求事項及び試験、改訂1（1988）。

IEC 60695-2-1 : 1980、火災試験 パート2 - 試験方法。グローワイヤー試験及び指針。

IEC 60817 : 1984、スプリング起動の衝撃試験器具及びその精度。

IEC 61048 : 1990、管形蛍光灯及びその他放電ランプ回路に使用されているコンデンサ。その一般及び安全要求事項。

##### ISO規格

ISO 3 : 1973、優先される番号 - 優先番号の系列。

### 2 用語の定義

特に指定されない限り、実効値（r.m.s.値）を適用する。

- 2.1 定格値：製造者によって変圧器銘板に明記してあり、変圧器を設計した値（電圧、電流など）。
- 2.2 短絡電流：入力端子間に定格入力電圧及び定格周波数を加え、出力端子間を短絡した時の出力端子間の電流
- 2.3 独立形変圧器：何らかの外郭を付加することなしで照明器具に個別に装着できる1個又はそれ以上

の独立したユニットを含む変圧器。表示に従って必要な保護を備えた適切な外郭内に設置された機器組込形変圧器で構成してもよい。

- 2.4 機器組込形変圧器：照明器具、箱、外郭、もしくは類似するものに組み込まれる為だけに設計した1個又はそれ以上の独立したユニットを含む変圧器。
- 2.5 耐短絡変圧器：変圧器が過負荷又は短絡した時に、温度上昇が規定限度を超えず、かつ、過負荷が解消した後も作動可能な変圧器。
- 2.6 本質的耐短絡変圧器：保護装置が存在しなくても、過負荷又は短絡時に温度が規定限度を超えずに、過負荷又は短絡が解消した後も作動が継続する変圧器。
- 2.7 管形冷陰極放電ランプ：電子放出素材で被覆した陰極をもち、起動段階で外部熱源なしで電界放出によって電子を放出する放電管。これらのランプは、低圧力充填剤である希ガス（又はその混合）及び多くの場合水銀蒸気で充填されている。又、内部を蛍光素材で被膜されているものも含む。
- 2.8 定格無負荷出力電圧：出力回路が無負荷で、定格周波数で定格供給電圧に接続した変圧器出力巻線の端子間の最高電圧。
- 2.9 通常負荷等価抵抗：入力巻線に定格電圧の定格周波数を加えた時、定格出力電流を出力巻線に流入させることが可能な変圧器出力端子に接続された無誘導抵抗。（図1参照）
- 2.10 実効負荷：入力巻線に定格電圧が定格周波数で加えられた時、定格出力電流を出力巻線に流入させることが可能な変圧器出力端子に接続した放電ランプ。
- 2.11 高力率変圧器：定格入力電圧及び定格周波数で実効負荷に接続した時、総合力率が0.85以上の変圧器。
- 2.12 定格最高周囲温度、 $t_a$ ：変圧器が通常の状態で作動される時について、製造業者が設定した当該変圧器の最高許容周囲温度。
- 2.13 定格最高作動温度（コンデンサケース）、 $t_c$ ：通常作動状態における部品のいかなる外部表面でも発生し得る最高許容温度。  
注 - 少量であっても、コンデンサの内部損失は表面温度が周囲温度より高くなることにつながるため、その為の余裕が必要である。温度の差はケースの性質により異なる。
- 2.14 定格最高作動温度（巻線）、 $t_w$ ：その温度での変圧器の5年継続作動が可能な製造業者が設定した最高巻線温度。
- 2.15 定格温度上昇（巻線）、 $t$ ：特定された状況下で、製造業者が設定した巻線の温度上昇。  
注 - 加熱試験については10を参照。
- 2.16 動作電圧：変圧器が定格電圧を供給され、開路状態又はランプ作動状態で、過渡現象を無視し、すべての絶縁にかかる最高実効電圧。
- 2.17 分離可能部品：工具、貨幣などを使用しないで、手だけによって分離可能な部品。
- 2.18 形式試験：関連する仕様要求事項に該当する製品の設計が適合しているかどうかを判定する為に形式試験試料に実施される試験又は一連の試験。
- 2.19 形式試験試料：形式試験用に製造業者又は販売業者が提出した1個又はそれ以上のユニットを含む試料。

### 3 一般的要求事項

変圧器は通常での作動では使用者又はその周囲に危険をもたらさないように設計及び組立てられていなければならない。変圧器に組み込まれているコンデンサ及び他の部品は該当するIEC規格の要求事項に適合しなければならない。

通常、変圧器及びその他素子の適否は指定された全ての試験を実施して判定する。加えて、独立形変圧器の外郭は分類及び表示規定も含めてIEC 60598-1に適合しなければならない。

## 4 試験の全般注意事項

### 4.1 この規格における試験は形式試験である。

注 - この要求事項が許容している条件及び許容値は目的別の形式試験試料の試験方法に関連している。この安全基準での試料の適合結果は当該試料の製造業者の全製品の適合を確認するものではない。製品の適合は製造業者の責務であり、形式試験に加えて受渡試験及び品質保証を行わなければならない。

### 4.2 特に指定されない限り、試験は条項の番号順に実施する。

### 4.3 特に指定されない限り、試験の間、試料は通常の使用状態の位置に取り付け、周囲温度は20～27とする。

### 4.4 形式試験用に次のユニット数を提出する：

- 温度表示が無い変圧器：1ユニット
- 温度表示が有る変圧器：8ユニット（7ユニットは11の耐久試験用であり残りの1ユニットがその他の試験用である。）
- 独立形変圧器の16.5の試験用：3ユニット

一般的に、各変圧器タイプごとに全試験を実施しなければならない。類似した一定範囲の変圧器が関わる場合、製造者が同意したその範囲の変圧器を代表するものに対して試験を実施する。異なる特性を有するが同形の変圧器の適否の際及び製造者又は他の試験機関により試験結果が認定された場合、11の耐久試験用の試料数を削減するか試験を省いてもよい。

正確な変圧器の作動を確実にする為に、必要があれば直列コンデンサを組み込むか又は取り付ける。

### 4.5 11の試験では、11.3の要求事項に7ユニット中6ユニットが適合すれば試験結果は適合とみなす。2ユニット以上が不適格となれば、結果は不適合と判断する。

不適格数が2ユニットであれば、さらに7ユニットに対して再試験を行わなければならないが、この再試験では不適合のユニットは認めない。

### 4.6 複数の定格供給電圧、定格供給電圧範囲、及び複数の定格周波数用に設計された変圧器の場合、最も不利な供給電圧及び/又は周波数で各試験を実施する。

### 4.7 供給電圧及び周波数

#### a) 安定した供給電圧及び周波数

多くの試験の場合、供給電圧及び周波数は $\pm 0.5\%$ の一定範囲で維持されなければならない。しかし、実際の計測時には、電圧は指定された試験値の $\pm 0.2\%$ の範囲に調整しなければならない。変圧器温度は供給電圧に依存しているため、安定した電源を使用しなければならない。調整後、再設定された電圧で変圧器が最終温度に達するまで十分な時間を取らなければならない。周波数変動により影響を受ける電源幹線には特殊な対策が必要である。インダクタンスの電流は幹線の周波数変動に対応して変動する：低い周波数は変圧器の電流を増加させ温度の上昇につながる。 $\pm 0.5\%$ 以内の周波数変動は許容範囲内である。

長期間にわたる試験(例：耐久試験)の場合、電圧及び周波数の変動はそれぞれ指定数値の $\pm 2\%$ 及び $\pm 1\%$ とする。

#### b) 供給電圧の波形

供給電圧の高調波は3%を超えてはならない。高調波は基本電圧を100%とした個々の調波の実効値の合計と定義する。

使用される電源のインピーダンスは変圧器のインピーダンスより低いものでなくてはならない。計測中に発生する条件下でもこの要求事項が満たされるように手段を講じなければならない。

## 5 定格

### 5.1 定格無負荷出力電圧の望ましい数値は次による：

1,250, 1,600, 2,000, 2,500, 3,150, 4,000, 5,000, 6,300, 8,000, 10,000, 12,000及び15,000V。

5.2 定格出力電流の望ましい数値は次による：

10 - 12.5 - 16 - 20 - 25 - 31.5 - 40 - 50 - mA

これらの数値はR10シリーズより選出された。

二重のアンダーラインがある数値はR5シリーズよりの推薦数値である。

注 - Rシリーズの優先数字はISO 3に準じている。

指定されていない数値は許容範囲である。

定格二次短絡電流は50mAを超えてはならない。

## 6 分類

6.1 変圧器は設置方法によって次のように分類する：

- a) 独立形変圧器
- b) 機器組込形変圧器

6.2 出力巻線が接地される変圧器は次のように分類する：

- a) 接地端子が1個の変圧器 (保護装置を内蔵するものに限る)
- b) 接地端子が2個の変圧器：1個は変圧器本体の接地用、残りの1個は保護機器を經由して巻線の接地用とする。

## 7 表示

7.1 必須表示

- a) 商標、製造業者名、又は販売業者名による出所表示
- b) 製造者のモデル番号又は形式名
- c) 定格供給電圧又は電圧範囲
- d) アンペア表示による定格入力電流又はボルトアンペア表示による定格入力
- e) 定格供給周波数
- f) 定格無負荷出力電圧；

この表示は下記の条件で行なわなければならない：

- 出力巻線が接地端子に接続していない場合：...V (例：4,000V)
- 出力巻線の一端が接地端子に接続している場合：E-...V (例：E-4,000V)
- 出力巻線の中性点が接地端子に接続している場合：...-E-...V  
(例：3,000 -E- 3,000V)

- g) ミリアンペア又はアンペアで表示される定格出力電流と短絡電流(それぞれを斜線で区切る)；  
(例：30/40mA これは定格出力電流が30mAで短絡電流が40mAであることを意味する。) ただし、短絡状態においても10に規定された通常作動の試験に適合するものは、定格出力電流を表示する必要はない。

- h) 接地端子があれば、60417-IEC-5019  の記号で表示しなければならない。

この記号はねじ等の容易に動かせる部品に表示してはならない。

接地端子が2個ある変圧器の場合、保護装置に接続される接地端子はEの記号で表示しなければならない。

7.2 該当する場合、表示される情報：

- a) 定格最高作動温度の巻線を有している変圧器は該当数値を5 きざみの数値で $t_w$ の記号の後に表示する。
- b)  $t_w$ 表示のある変圧器で、製造業者の選択によって11による耐久試験を60日間実施するものは、 $t_w$ 表示の後に( )内にD6と表示しなければならない。  
30日間実施する標準耐久試験に関しては表示する必要は無い。
- c) 周囲温度の許容上限温度が25 以外であれば、5 きざみの数値で $t_a$ の記号の後に表示する。

- d) 変圧器の的確な作動を確保する為に必要な交換可能なコンデンサの定格電圧、定格静電容量、定格作動温度、及び試験電圧。
- e) 力率改善コンデンサに接続されている追加の端子がある変圧器の場合、静電容量及び力率数値と関連する回路を示す配線図。
- f) 独立形変圧器の場合、次の記号で表示する。 
- g) 独立形変圧器の場合、IEC 60417に従い「危険電圧」の記号。

### 7.3 その他の情報

製造業者は可能であれば、下記の情報を提供する：

- a) 巻線の定格温度上昇を5 きざみの数値で“ t ”の記号の後に表示する。

### 7.4 独立形変圧器であれば、危険電圧の記号、出所表示、製造者のモデル又は形式、及び保護等級コードを変圧器の工具なしで取り外しができない外郭となる外部表面に表示しなければならない。

その他の表示は、外郭を開けるか取り外した時に目視できる箇所に表示してもよい。

### 7.5 7.1～7.4への適否は目視検査により確認する。

### 7.6 表示は耐久性があり判読可能でなければならない。

適否は、目視検査及び摩擦試験（表示を最初に水を含ませた布片で15秒間手で擦り、再度15秒間石油系アルコールを含ませた布片で擦る）によって確認する。

この試験後、表示は判読可能でなければならない。

注 - 使用する石油系アルコールは、最大0.1体積%の芳香剤と、29%のカウリブタノールを含んだ、初期沸騰点が約65、蒸発温度が69、密度が約0.68g/cm<sup>3</sup>のヘキサン溶剤からなる。

## 第2章：安全要求事項

### 8 電気特性

#### 8.1 出力巻線が複数ある場合も含めて、定格無負荷出力電圧と定格出力電流との積又は積の和が2,500VAを超過してはならない。

#### 8.2 変圧器を定格周波数で定格供給電圧に接続し、変圧器の制御装置のタップ入力巻線が最高電圧に設定してある時、無負荷出力電圧は定格値の110%を超過又は、関連数値の上限を超過してはならない。

適否は、計測によって判定する。

#### 8.3 変圧器を定格周波数で定格供給電圧に接続している場合、短絡電流は表1に規定する最高温度を超えないような値とする。

適否は、計測によって判定する。

#### 8.4 変圧器を定格周波数で定格供給電圧に接続している場合、短絡電流は定格短絡電流の5%又は2mAのいずれか大きいほうを超過してはならない。

適否は、計測によって判定する。

### 9 磁気影響

通常使用で、変圧器は予測しない磁気漏れを起こしてはならない。

適否は、定格周波数での定格供給電圧における通常負荷に相当する入力電流を計測することで判定する。又、500mm×500mm×1.5mmの鋼鉄板を変圧器の支持表面の下で変圧器より20mm離れた位置に設置した後に計測を繰り返すことで判定する。入力電流はこのような条件で5%以上違つてはならない。

10 加熱

10.1 試験実施前に、各巻線の抵抗を周囲温度25 で測定しなければならない。

10.2 10.5の要求事項に従い、変圧器に試験を実施し安定状態が確保できた後に、温度は表1に記載されている通常及び異常状態の試験用の最高値を超過してはならない。

表1は独立形及び機器組込形変圧器に適用される。

注 - 安定状態とは、計測された温度が1K / 時間以上の上昇がみられない場合、又は、関連する状態での作動が7時間経過後の場合とする。

表1 - 最高温度<sup>(1)</sup>

部 品	最高温度 ( )			
	通常作動		異常作動	
	100% U <sub>n</sub>		106% U <sub>n</sub>	
巻線			D3	D6
- 温度表示なしの変圧器	105		170	
- 温度表示のある変圧器	<i>t<sub>w</sub></i>		(2)	(2)
<i>t<sub>w</sub></i> 100			172	159
105			179	166
110			187	173
115			194	180
120			201	187
125			208	193
130			216	200
独立形変圧器ケース	85		135	
コンデンサ外郭				
- 温度表示なし	50		60	
- 定格最高温度 <i>t<sub>c</sub></i> 表示あり	<i>t<sub>c</sub></i>		<i>t<sub>c</sub> + 10</i>	
端子の外部配線	85		-	
ゴム又はポリ塩化ビニル絶縁線及びコード (絶縁体が機械的ストレスを受けないこと)	85		-	
その他の線及びコード	(3)		(3)	

注  
 1 変圧器が当該変圧器の最高周囲温度で作動した場合、表1の温度を超過してはならない。  
 2 異常作動の温度は耐久試験 D3 又は D6 によって変圧器が到達した最高温度に対応する。  
 3 試験後に、絶縁体は変圧器の安定した作動に支障をきたす様な顕著な損傷があつてはならない。

10.3 作動条件

定格出力電流を指定している変圧器及び機器組込形の変圧器の通常作動とは変圧器がその通常負荷(2.10参照)に接続してある状態である。四捨五入で丸められたmAの値の許容値1%か1mAのいずれか大きいほうで定格出力電流の計測値に適用されなければならない。

定格出力電流を指定しない独立形変圧器の通常作動及び、それ以外の変圧器の異常作動とは、下記のいずれかの条件の状態を指す；

- a) ランプ又はランプのうち1個(又は同等な通常負荷)が挿入されていない；
- b) 変圧器の全ての出力巻線が短絡回路である；

- c) 2組以上の出力巻線をもつ変圧器の場合、1組が短絡しておりその他の線が通常負荷に接続されている；
- d) 出力巻線の中性点が外部金属部品に接続されている変圧器の場合、より大きな短絡電流の巻線部分が短絡していなければならない。巻線の他の部分は通常負荷に接続していなければならない。この試験は漏電保護のある変圧器には適用しない。

試験目的の為に、異常状態は上記a)～d)の最も苛酷な状態でなければならない。

- 10.4 加熱試験後に、変圧器が室温まで冷却された後も表示は判読可能でなければならない。
- 10.5 変圧器は最初に安定状態が得られるまで、定格周波数及び供給電圧の通常作動で試験され、その後巻線の温度を計測しなければならない。その後、定格供給電圧の1.06倍の異常状態で試験を繰り返す。

試験は図2に示すように風の当たらない区域で変圧器を2個の木材ブロックで支えて実施する。

木材ブロックは高さ75mm、幅10mm、長さは変圧器の幅と同じか長いものとしなければならない。さらに、ブロックは変圧器の端がブロックの外側角（ブロックの高さ幅は±1.0mmの公差とする）にあうように設置しなければならない。

変圧器が2ユニット以上で構成されている場合、各ユニットを各ブロックで試験する。変圧器ケースに含有されていない限り、コンデンサは風の当たらない区域に設置してはならない。

巻線の温度は可能であれば、下記方程式(1)「抵抗変化」方法で計測し、全ての計測は熱電対又は同様の方式で計測する。

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1} (234.5 + t_1) - 234.5 \quad (1)$$

ここに： $t_1$ ： 摂氏の初期温度

$t_2$ ： 摂氏の最終温度

$R_1$ ： 温度 $t_1$ における抵抗

$R_2$ ： 温度 $t_2$ における抵抗

この計算式は銅巻線にだけ適用される。アルミ巻線用には上記数値234.5を229に代える。

周囲温度は変圧器より150mm離れた場所で、変圧器高さの半分の位置で計測しなければならない。

どの試験でも、混合物又はワニスが漏れだしてはならない。漏れ落ちないような、少量の漏れは無視する。

取付方法が取扱説明書等で指示してある場合には、その方法に従う。

## 11 耐久性

本試験は定格最高作動温度（ $t_w$ ）の表示がある変圧器にだけ適用しなければならない。

- 11.1 この試験は事前に試験をされていない、本試験後新たな試験に使用されない新規の7台の変圧器に対して実施しなければならない。

試験前に、定格供給電圧、定格周波数で、変圧器の最高無負荷出力電圧を測定する。

- 11.2 変圧器の巻線は、定格最高作動温度の数値を決定する11.4に規定する耐熱試験に耐えるものでなければならない。

熱状態は目標試験期間が、製造業者の選択によって30日間か60日間になるよう調整しなければならない。特に指示がない限り、試験期間は30日間としなければならない。（7.2 b)参照）

- 11.3 変圧器が室温に到達後、下記の要求事項を安全に満たしていなければならない：

- a) 定格供給電圧及び定格周波数において、変圧器の最高無負荷出力電圧は11.1で計測した数値の5%以内としなければならない。
- b) 15.2 b)、c)、d)に従い計測された絶縁抵抗は、1M 未満であってはならない。
- c) 変圧器は15.3の加圧試験を上記b)に規定する同様の部分に実施し耐えなければならない。試験電圧は入力側の定格電圧の2倍の数値及び出力巻線が外部金属部品より絶縁されている変圧器

の出力側の動作電圧の1.1倍とする。

出力巻線と外部金属部品とを接続している変圧器は、次の耐電圧試験を実施する：誘導試験は15.4に従い、試験電圧は定格供給電圧の1.1倍とする。

11.4 耐熱試験中、7台の変圧器は恒温槽内に設置し回路に定格供給電圧を加えなければならない。

これら変圧器は通常使用と同様の電氣的機能を果たさなければならない。試験の対象とならないコンデンサ、部品又はその他付属品は恒温槽外で回路から切り離し及び再接続できなければならない。巻線の作動状態に影響を及ぼさないその他の部品も取り外してもよい。

注 - 試験の対象とならないコンデンサ、部品又はその他付属品を切り離す必要のある変圧器の場合、製造業者が変圧器からこれら部品を切り離し、必要な接続を取り外してある特別仕様の変圧器を提供することが望ましい。

通常作動状態を確保する為一般的に、変圧器は通常負荷（2.9参照）で試験する。通常負荷等価抵抗は常に恒温槽外に設置しなければならない。

その後恒温槽用サーモスタットは恒温槽内温度が次の条件を満たすように調整する：各変圧器の最も熱い巻線の温度が表2の目標数値と概ね同じになるようにする。

表2 - 目標試験温度

定格最高作動温度 $t_w$	寿命試験の理論的試験温度	
	30日間	60日間
100	165	152
105	172	159
110	179	165
115	186	172
120	193	178
125	200	185
130	207	192

試験期間が60日間である「D6」表示の変圧器以外、標準寿命試験の試験期間は30日間とする。

7時間後に、巻線の実際温度は「抵抗変化」方式により決定し、必要があれば恒温槽内サーモスタットを試験目標温度にできる限り近付ける為に再調整する。それ以後サーモスタットが恒温槽内温度を正確に±2以内に維持していることを確認する為に1日1回恒温槽内温度を計測する。

24時間後に巻線温度を再度計測し、変圧器の最終試験期間を計算式(2)により決定する。試験を実施している変圧器の最も熱い巻線の実際目標温度と理論値との許容差は、目標試験期間の3分の2以上2倍以下でなければならない。

24時間目の計測後には、巻線温度を一定に保つ努力をしてはならない。周囲温度だけを恒温調整により安定化してもよい。

各変圧器の試験期間は、当該変圧器が電源に接続された時点で開始する。

試験の終わりに、関連する変圧器は電源から切り離さなければならないが他の変圧器の試験が完了するまで恒温槽外に搬出してはならない。

注 - 理論試験温度は定格最高作動温度  $t_w$  において5年間の継続運転に相当する。

下記の方程式を本項に基づいて必要に応じて使用してはならない：

$$\log L = \log L_0 + 4,500 \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right) \tag{2}$$

ここに：

- $L$  - 目標試験期間（日数）
- $L_0$  - 1,826日（5年間）
- $T$  - ケルビン表示の理論試験温度（ $t + 273$ ）
- $T_w$  - ケルビン表示の定格最高作動温度（ $t_w + 273$ ）

定数4,500は経験値である。

## 12 保護等級

12.1 独立形変圧器はIEC 60598-1に準じて保護等級を表示しなくてはならない。その保護等級は最低IP20であり、どのような充電部も次によるしか触れることができないよう設計していなければならない：

- 鍵又は、工具の補助による；
- 保護外郭を開けることで作動する連動スイッチによって電源から切り離れた後。

ラッカー、エナメル、塗装、及び紙、綿、又は類似の素材による内張りは充電部への接触に対して必要な保護をもっていると判断してはならない。なお、出力巻線に接続されていても、外部金属部品は充電部とはみなしてはならない。（16.2参照）

12.2 適否は、変圧器の保護等級表示に対応しているIEC 60598-1の9の試験により判定する。

外郭内の充電部接触に対する保護等級2及び固体異質物質の侵入に対する保護等級の判定には、想定し得る全ての位置に、IEC 60529 図1に示した試験指を、必要があれば10Nの力で加圧して試験する。

液体侵入に対する保護等級の判定には、通常使用と同様に変圧器は外部配線を取り付け、2.5Nmのトルクでしっかりとグランドにねじ止める。

## 13 直列コンデンサへの電圧

13.1 直列コンデンサを使用している変圧器は一次巻線にサーマルカットアウト又は同様の機器が接続していなければならない。変圧器は、1個または2個以上のコンデンサを短絡させ、異常作動の試験を実施しなくてはならない。カットアウトは表1の最高巻線温度に達する前に作動しなければならない。

13.2 コンデンサは放電抵抗を付けなければならない。IEC 61048参照。

13.3 通常作動の変圧器が定格供給電圧で試験している場合、直列コンデンサにかかる電圧はコンデンサの定格電圧を超えてはならない。

適否は、計測によって判定する。

13.4 10.3に規定されている異常作動では、各コンデンサにかかる電圧は試験電圧を超過してはならない。表示されていない場合、試験電圧はコンデンサの定格電圧の1.3倍とみなす。

適否は、10.2の試験により確認される。

## 14 耐湿性

通常使用で想定される湿度に対して変圧器は防湿でなければならない。

適否は、次の試験によって判定する。

変圧器は相対湿度を91%と95%との間に維持した試験箱の中で48時間調整しなければならない。変圧器を設置した箱内の空気温度は20 ~ 30 より選択した適性温度値  $t$  から  $\pm 1$  内に維持されなければならない。

箱内に設置前に、変圧器の温度は  $t$  と  $(t+4)$  の間に設定される。

変圧器は、製造者の指示（あれば）に従い取り付けなければならない。

ケーブル引込口（あれば）は開放状態にしておかななければならない。ロックアウトがあれば、その内1個を開放しておかななければならない。

絶縁試験前に、目視できる水滴は吸い取り紙で除去しておかななければならない。

## 15 絶縁抵抗及び耐電圧

15.1 変圧器の絶縁抵抗及び耐電圧は十分なものでなければならない。

適否は、15.2及び15.3の試験により判定する。出力巻線が外部金属部品と接続している変圧器については、15.4の試験によって判定する。これら試験は、14の試験直後に、取り外された部品を再度取り付け指定温度まで変圧器温度を低下させた湿度キャビネット又は部屋の中で行なわなければならない。露出面は、表面水分を布で拭き取らなければならない。

非金属外郭の変圧器は、外部表面を金属箔で覆わなければならない。

15.2 絶縁抵抗は約500Vの直流電圧で、電圧をかけ始めてから1分後に計測する。

絶縁抵抗は引き続き次の箇所を計測する；

- a) 分離可能な異なる極性の充電部間
- b) 電氣的に入力巻線に接続している充電部と、絶縁素材の外部部品を包む金属箔を含む外部金属部品との間
- c) 巻線が外部金属部品より絶縁している場合、電氣的に出力巻線に接続している充電部と、外部金属部品との間
- d) 金属外郭と20の規定に適合するために必要な絶縁内張りがあるものは、その内面と接している金属箔間

絶縁抵抗は2MΩ以上でなければならない。

15.3 加圧試験

周波数50Hz又は60Hzで次の数値をもつ実質的に正弦波の電圧を15.2で規定されている部品間に1分間加圧しなければならない。

試験電圧は次による：

- 全ての変圧器に対しては、出力巻線を外部金属部品に接続して、入力側に定格入力電圧の2倍プラス1000Vを加圧する
- 出力巻線が外部金属部品から絶縁している変圧器に対しては、入力巻線を外部金属部品に接続して、出力側に定格無負荷出力電圧の2倍を加圧する。ただし、定格無負荷出力電圧が5kVを超えるものは定格無負荷出力電圧の1.5倍か10kVのいずれか高い値とする。

試験当初は、上記指定電圧の半分以下を加圧しなければならない。その後、急速に指定電圧まで上昇させる。

試験中にフラッシュオーバー又は絶縁破壊が起きてはならない。

電圧の降下が見られないグロー放電は無視する。

15.4 誘導試験

この試験は15.3の試験終了直後に実施しなければならない。目的は出力巻線と本体間の絶縁を確認することにある。

無負荷状態の変圧器は、可能な限り正弦波の交流電圧に1分間接続しなければならない。一次電圧は定格供給電圧の150%まで上昇させなければならない。周波数は定格周波数の約2倍とする。

試験中にフラッシュオーバー又は絶縁破壊が起きてはならない。

## 16 構造

16.1 変圧器は短絡保護機能をもたなければならない。

16.2 変圧器の外部金属部品は接地端子に接続しなければならない。

2次巻線を接地するものについては下記に接続される。

- 上記接地端子(保護装置を内蔵するものに限る)、又は
- 2番目の接地端子、この場合、両端子は無視できる抵抗値を有する取り外し可能な短絡バーで接続しなければならない。

出力巻線の中心点を接地に接続しなければならない。

16.3 16.1及び16.2の要求事項への適否は、8.2の許容値を考慮した計測によって判定する。

16.4 設定機器、手動スイッチ、漏電スイッチ、及び力率改善のための素子を変圧器に組み込む場合、

それらは入力回路に組み込む。

変圧器とコンデンサが一体であり変圧器が使用されていない時以外に分離できない変圧器及び定格電圧で電源から切り離された1分後に出力回路の電圧が50Vを超えないように設置した変圧器を条件に力率改善コンデンサを出力回路に直列に挿入してもよい。

適否は、目視検査及び計測により判定する。

16.5 独立形変圧器は十分な機械的強度及び耐熱・耐火性をもつ外郭がなければならない。

#### 16.5.1 機械的強度

機械的強度はIEC 60817に従いスプリング作動衝撃試験装置により試験しなければならない。

試験装置の衝撃力及びスプリング圧縮は次による：

衝撃力：0.70Nm

圧縮：24mm

非金属外郭の場合、試験は変圧器を24時間-10℃で調整後に再度実施する。

#### 16.5.2 耐熱性

劣化によって変圧器を危険にする非金属素材は耐熱性でなければならない。金属素材を使用していれば、腐食に対する保護が必要である。（22参照）

適否は、当該外郭及び他の絶縁素材の外部部分にIEC 60598-1の13.2に記載されているボールプレッシャー試験を実施して判定する。

#### 16.5.3 耐火性

外部の可触可能な絶縁素材は適切な耐火性をもつものでなければならない。

適否は、外郭及び外部の接触できる部品に21.2に記載されているグローワイヤー試験を実施して判定する。

#### 16.5.4 非金属外郭

非金属外郭付きの独立形変圧器は、さらに下記の試験を実施しなければならない：

- 試験試料は3台とする、
- 試験は10サイクルとする、
- 変圧器は抵抗試験の変化（10.5参照）により計測する、
- 温度計測の許容値：±2K。

次の試験条件を適用する。

##### a) 温度の安定化

2K / 時間以内に巻線温度が一定になった時。

##### b) 試験サイクル

###### サイクル 1

電源供給がない時、変圧器を室温で安定させなければならない（4.3参照）。

変圧器は安定温度に達するまで異常条件（10.3～10.5）で8時間以上作動させなければならない。

電源を切り、変圧器を室温まで冷却する。

###### サイクル 2から10

変圧器を-25℃の安定温度まで冷却する。

変圧器は安定温度に達するまで異常条件（10.3～10.5）で8時間以上作動させなければならない。

電源を切り、変圧器を室温まで冷却する。

10サイクル終了後、3試料すべてはそれぞれのIP保護等級及び14及び15の要求事項に適合しなければならない。

矯正後の裸眼で確認できないひびは許容できる。

16.6 電源遮断用のインターロックスイッチをもっている場合には、次のとおり12.1に従い設計しな

ればならない：インターロックスイッチが「オフ」の状態、カバーが開放されている時、特別な付属品の補助がない限り「オン」の位置に移動してはならない。このスイッチの充電部は効果的に突発的接触に対する有効な保護（カバーなど）をもっていなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

インターロックスイッチは通常負荷に相当する抵抗で100回作動し試験しなければならない。その後、開放位置で接点間に電圧2000V、50Hzを1分間負荷しなければならない。

試験中に、フラッシュオーバー又は絶縁破壊が起きてはならない。

**17 導体の接続**

17.1 変圧器の入力巻線及び出力巻線は、ねじ、ナット、ねじなし端子又は適切な曲げ易い接続リードを含む効果的な手段で接続できる端子をもたなければならない。

17.2 入力側の端子は表3に記載されている導体を接続できなければならない。

表3 - 導線の公称断面積

定格入力電流 A	公称断面積 mm <sup>2</sup>
10以下	1.5
10を超え16以下	2.5
16超過	4

17.3 ねじ端子は、IEC 60598-1の14の要求事項に適合しなければならない。

17.4 ねじなし端子は、IEC 60598-1の15の要求事項に適合しなければならない。

17.5 接続リード付きの変圧器は附属書Bの要求事項に適合しなければならない。

**18 接地設備**

18.1 独立形変圧器の鉄心及び外部金属部品は接地端子又は接地用口出し線に確実に接続していなければならない。

18.2 出力巻線が外部金属部品に接続されている機器組込形変圧器はこれら部品に接続している接地端子をもたなければならない。

18.3 接地端子は17の要求事項に適合しなければならない。定格2次短絡電流が30mAを超えるものについては 2.6mmの導体が接続でき、定格2次短絡電流が30mA以下のものについては 1.6mmの導体が接続できなければならない。

18.4 電気的接続は緩みがないように十分に固定し、工具なしで電気的接続を緩めることができないようにする。

ねじなしの端子については、クランプが予定外に緩んではならない。変圧器を接地金属に固定することで変圧器の接地を行ってもよい。変圧器の接地端子が1個の場合、その端子は変圧器の接地にだけ使用しなければならない。

18.5 接地端子の全部分は、接地導体との接続又は接地導体と接続しているその他の金属との接続による電食の危険を最小限にしなければならない。

接地端子のねじ、その他の部品は、黄銅、耐腐食性の金属、又は耐錆表面素材で製造していなければならない。接点面の少なくとも1面は露出金属でなければならない。

18.6 18.1から18.5の要求事項への適否は、目視検査及び次の試験によって判定する。外部接地端子及び使用者の接続する内部接地端子では、17の試験によって判定する。

無負荷電圧が12V以下の電源によって、10A以上の電流を接地用端子又は接地用口出し線と各可触金属部分及び鉄心との間に通電する。

接地用端子又は接地用口出し線と各可触金属部又は鉄心との間の電圧降下を測定し、その抵抗値を電圧降下値と電流値とから計算する。抵抗値は如何なる場合でも0.5 を超えてはならない。

## 19 ねじ、充電部及び接続

19.1 故障が変圧器の安全性を損なう可能性のある、ねじ、充電部及び機械的接続は通常使用で起きる機械的ストレスに耐えるものでなければならない。

適否は、目視検査及びIEC 60598-1の4.11及び4.12の試験によって判定する。

## 20 沿面距離及び空間距離

### 20.1 入力回路

変圧器の入力回路の沿面距離及び空間距離は、表4に記載されている数値より小さくしてはならない。

表4 - 沿面距離及び空間 (mm)

	作動電圧		
	24Vを超え 250V以下	250Vを超え 500V以下	500Vを超え 1000V以下
<u>沿面距離</u>			
1)異なる極性の通電部品間	3	5	7
2)通電部品及びカバー固定器具又は変圧器を土台に固定するねじを含む可触可能な金属部品間	4	6	8
<u>空間距離</u>			
3)異なる極性の通電部品間	3	5	7
4)通電部品及びカバー固定器具又は変圧器を土台に固定するねじを含む可触可能な金属部品間	4	6	8
5)通電部品及び平面補助面又はあれば緩い金属カバー間(ただし、設計が上記4)の数値が最悪の条件で維持されることを確実にしない場合)	6	10	14

### 20.2 出力回路

出力回路の異なる極性の充電部間、出力回路の充電部及び他の金属部品間、入力回路の充電部及び出力回路の充電部間の沿面距離及び空間距離 (mm) は下記の経験数式により計算した値以上とする:

$$\text{最短沿面距離: } d = 8 + 4U$$

$$\text{最短空間距離: } c = 6 + 3U$$

これら数式では、 $U$ は関連部品を考慮して動作電圧 (kV) である: 従って、変圧器の定格無負荷出力電圧ではないこともある。

完全密閉及びコンパウンド充填の内部距離については適用しない。

適否は、目視検査及び計測により判定する。

1mm未満の幅の溝は沿面距離の計算から除外する。1mm幅未満の幅の隙間は全空間の計算から除外する。

## 21 絶縁材料

### 21.1 耐トラッキング

IP保護等級がIP20以外の絶縁部品をもち、充電部をその位置に維持する又は充電部と接続されている独立形変圧器及び外部端子をその位置に維持する機器組込形変圧器の絶縁部品は、粉塵及び湿度に対して保護していない限り、耐トラッキング性の素材でなければならない。

セラミック以外の素材の適否は、次の条件を満たしIEC 60112の耐トラッキング試験によって判定する：

- 試料が最低限15mm×15mmの平らな表面をもっていない場合、試験中に試料から液体の水滴が落ちないことを条件に、上記より小さい面積の平面の試料で実施してもよい。しかし、水滴が表面に残るように作為的な手段を講じてはならない。疑わしい場合、規定面積で同じ製造法で製造された同素材の別の1片で試験を実施してもよい。
- 試料の厚さが3mm未満の場合、同試料を2片又は必要があればそれ以上を積み重ね最低3mmの厚さを確保しなければならない。
- 試験は試料の3箇所又は3試料に対して実施しなければならない。
- 電極はプラチナ製で、IEC 60112の5.4に記載された溶液Aを使用する。
- 試料は故障なしにPTI 175の試験電圧で50水滴まで耐えなければならない。高電圧端子付近に設置される部品に関しては、PTI 600に耐えなければならない。
- 結果的に過電流リレーが作動する0.5A又はそれ以上の電流が2秒間試料表面の電極間の伝導路に流れる場合、又は試料が過電流リレーを開放せずに燃えてしまう場合、故障が起きたとみなす。
- IEC 60112の6.4の腐食の評価は適用しない。
- 表面処理に関する3の注1は適用しない。

各試験開始前には、電極が清潔で的確な形状で正確に位置しているか確認する。

試験結果が疑わしい場合、試験を再度、必要があれば、新しい試料で実施してもよい。

この試験は巻線には、適用されない。

### 21.2 巻線を除く、通電部品を所定位置に支持する絶縁部品は火炎及び着火に対して耐久性がなければならない。

セラミック以外の素材に関しては、適否は下記の試験により判定する。

部品には、IEC 60695-2-1に規定されたとおり、電気的に加熱されたグロー線を650 の温度で30秒間作用する試験を実施する。燃焼滴下に対する効果的防護をもっている変圧器の場合、燃焼滴下の影響を基礎層によって評価する試験部分は適用しない。

## 22 耐食性

錆が変圧器の安全性を劣化することになる鉄製部品は十分なさび止めを施さなければならない。適否は、下記の試験によって判定する。

試験の対象になる部品のグリースを全て除去する。部品はその後、20 ±5 の温度の、濃度10%の塩化アンモニウム溶液に10分間浸す。

乾燥させずにすべての水滴を取り払った後、部品を20 ±5 の温度で湿度飽和された箱に10分間放置する。

100 ±5 の温度の加熱槽で10分間部品を乾燥させた後、部品の表面は錆の発生の兆候を示してはならない。

鋭利な角にみられる錆の痕跡及び摩擦によって除去できる黄色の膜は無視してもよい。

鉄心の外部表面はワニスによる保護で十分なものとみなす。

## 23 防護回路

出力巻線が接地される変圧器の防護回路は、23.1、23.2および23.3項の要求事項に従うものとする。

**23.1 地絡保護装置**が取り付けられている場合は、以下の要求事項に適合するものであること。防護は23.5に従うものとする。

**23.2 装備されている場合には、出力巻線が接地される変圧器の開路防護は、出力回路で起こる切断または管障害の場合に出力電力を落とすものとする。防護は23.6に従うものとする。**

**23.3 接地障害または開路により変圧器の防護器具を作動させた後で、主電源のスイッチを切るまでの間にも、そのままの状態であるものとする。主電源のスイッチを再びオンにすると、防護器具は出力電力を落とすために自動的に復帰するものとする。復帰時に接地障害または開路障害がまだ存在する場合には、防護器具は23.5.3または23.6.3に従って作動するものとする。**

注 防護器具が続けて復帰しないようにするために、アニメーション付き回路では特別構成を必要とすることがある。

**23.4 適合性は、23.5および23.6に従って関連試験を実施することによって調べる。**

### 23.5 漏電防護

装備されていれば、漏電防護器具は23.5.1～23.5.3の要求事項に従うものとする。

#### 23.5.1 漏洩電流

漏洩電流は、IEC61347-2-10の附属書Iに従って測定するものとする。

#### 23.5.2 偶発的接触

高電圧回路と接地との間で偶発的接触が起こった場合には、漏洩防護器具は変圧器の出力電力を落とすものとする。

#### 23.5.3 地絡保護装置

地絡保護装置は以下の要求事項に従うものとする：

- a) 出力電力を落とすために、センサーの一部および/または防護スイッチや器具を変圧器のケース内に取り付けると、当該個所は、製造業者が指定した温度範囲において正しく作動するものとする。
- b) 出力電力を落とすために、センサーおよび/または防護スイッチを、変圧器のケース内ではない位置に取り付けると、 $-25 \sim +65$  の温度範囲において正しく作動するものとする。
- c) 防護器具の定格使用電流は、防護すべきインバータまたは変換器の定格出力電流未満であり、**15mA**を超えないものとする。

注 実際の電流は、接地障害の間はセンサー回路を通して流れ、当該障害経路のインピーダンスおよび当該障害に供給している変圧器の特性により決まる。しかし、防護器具の使用電流の大きさによって左右されない。

- d) 定格障害電流における作動時間は、**500ms**を超えないものとする。

### 23.6 開路防護

開路防護器具が装備してある場合、その性能は23.6.1～23.6.3の要求事項に従うものとする。

#### 23.6.1 開路電圧

開路電圧はIEC61347-2-10の附属書Iに従って測定するものとする。

#### 23.6.2 運転停止上限

運転停止上限を超えた場合、変圧器の出力電力を落とすものとする。故障状態は、出力回路において接続しているセンサー、または他の適した手段により検出するものとする。

#### 23.6.3 開路防護器具

開路防護器具は以下の要求事項に従うものとする：

- a) 出力電力を落とすために、センサーの一部および/または防護スイッチや器具を変圧器のケース内に取り付けると、当該個所は、製造業者が指定した温度範囲において正しく作動するものとする。
- b) 出力電力を落とすために、センサーおよび/または防護スイッチを、変圧器のケース内ではない位置に取り付けると、 $-25 \sim +65$  の温度範囲において正しく作動するものとする。
- c) I.3.1 で述べたように、開路状態で変圧器のスイッチを入れると、防護器具は**3～5 秒**以内に作動するものとする。

d) I.3.1 に述べたように、設備のスイッチを入れて、開路が起こると、防護器具は 200ms を超えない時間のうちに作動するものとする。次に主電源のスイッチを切ってから再び入れると、開路状態がまだ存続していながら、器具は 3 秒から 5 秒以内に作動するものとする。

注 防護器具が続けて復帰しないことを確認するために、アニメーション付き回路では特別構成を必要とすることがある。

**附属書 A**

(削除)

## 附属書 B

(規定)

### 接続リード線付きの変圧器

電源供給コードがある変圧器については、変圧器本体内で接続している導体が捻りを含む引っ張りから緩和するようにコード止めがなければならない。又、導体の絶縁は磨耗から保護するようなコード止めがなければならない。

2次側のコードも附属書 B の電源供給コードに関する要求事項を満たさなければならない。

B.1 電源供給コードとは、次の方法のいずれかで変圧器に固定又は組み込まれた電源供給を目的としたフレキシブルなケーブル又はコードを意味する：

- X形取付け：特殊な工具なしでフレキシブルなケーブル又はコードが容易に事前処理の必要の無いフレキシブルなケーブル又はコードに取り替えられる取付方法。
- M形取付け：特殊な工具なしでフレキシブルなケーブル又はコードが容易にモールドコードガード又はクリンプ端子付きの特殊ケーブル又はコードに取り替えられる取付方法。
- Y形取付け：通常製造業者又は代理店にだけ入手可能な特殊工具によってだけフレキシブルなケーブル又はコードを取り替えることができる取付方法。Y形取付けは一般又は特殊などどちらのケーブル又はコードにも適用できる。
- Z形取付け：変圧器の部品を破壊しなければフレキシブルなケーブル又はコードが取り替えられない取付方法。

B.2 X形取付方法では、電源供給コードとして使用されるケーブル・コードの全タイプ及びサイズ用のクランプが据付けられていなければ、携帯用変圧器のコード止めにはパッキン押さえを使用してはならない。モールド設計、ケーブル又はコードを結び目又は紐で括り付ける等の固定方法は認めない。電源供給コードの配線が明確であれば、ラビリンス又は同様な手法は認める。

X形取付方法では、コード止めは下記の通り設計又は設置しなければならない：

- ケーブル又はコードの取り替えが容易である。
- 捻りの防止及び緊張の緩和方法が明瞭である。
- 単一タイプのケーブル又はコードだけが取り付けられるよう設計してある変圧器以外は、コード止めは接続される異なるタイプのケーブル・コードに対応する。
- クランプねじが接触又は電氣的に接触しやすい金属部品に接続されている場合、ケーブル又はコードはコード止めのクランプねじに接触してはならない。
- コードを直接支持する金属ねじによってコードを締めてはならない。
- 最低コード止めの一ヶ所がしっかりと変圧器に固定されている。
- ケーブル又はコードの取り替えの際に作動されるねじがあれば、次に記す場合を除き部品を固定する為に使用してはならない；ねじを省く又は誤って装着することで変圧器を作動不可能又は不完全なものにした場合、又はねじによって固定する部品がケーブル又はコード取り替え中に工具なしで取り外すことが出来ない場合。
- クラス Ⅰ の変圧器については、ケーブル又はコードの絶縁障害が接触しやすい金属部品を通电させてしまう場合、絶縁物をもつか又は絶縁内張りで保護されている。
- クラス Ⅱ の変圧器については、絶縁物をもつか又はクラス Ⅰ の変圧器の補助絶縁要求事項に適

合する絶縁を接触しやすい金属部品に施す。B.3に規定されている絶縁を施す。

**B.3** M、Y、Z形取付方法については、電源供給コードの線芯は接触しやすい金属部品から、クラス変圧器の基本絶縁の要求事項及びクラス変圧器の補助絶縁の要求事項に応じた絶縁を施さなければならない。絶縁は次のいずれかを含む；

- コード止めに固定する個別の絶縁柵
- ケーブル又はコードに固定する特別な内張り
- クラス変圧器用には、シースケーブル又はコードのシース。

M及びY取付方法には、コード止めは次のとおり設計しなければならない：

- 電源供給コードの取り替えによってこの規格の規定を損なってはならない
- コード止めのクランプねじが接触しやすい又は電氣的に接触しやすい金属部品と接続している場合、ケーブル又はコードはクランプねじに接触してはならない
- 直接ケーブル又はコードを支持する金属ねじによってケーブル又はコードを締めてはならない
- コードの結び目をコード止めとして使用してはならない
- 電源供給コードの配線が明瞭であれば、ラピルス又は同様な方法を用いてもよい
- M形取付方法については、緊張緩和方法及び捻り防止がどのように確保してあるかを明瞭にする。

**B.4** 適否は、目視検査及び次の試験により判定する。

X形取付方法については、変圧器に適切な電源供給コードを装着する。導体は端子に接続し、端子ねじがあれば導体の位置が容易に変わらないように十分に締めておく。

コード止めは通常どおり使用する。クランプねじは19に規定するトルク値の2/3で締める。

単一タイプのケーブル又はコードだけ装着できるように設計してある変圧器でない限り、試験は最初に17に規定する最軽量で最小断面積のケーブル又はコードに対して実施し、その後次に重い最大断面積のケーブル又はコードに対して実施する。

M、Y、Z形取付方法については、コードを指定場所に装着して変圧器を試験する。

ケーブル、コード又は、変圧器の内部品が損壊するほどに、ケーブル又はコードを変圧器に押し込んではいない。

次にケーブル又はコードを表B.1に規定した数値で25回引っ張る。引っ張りは最も不利な位置で急激なひねりなしで1秒間行う。

直後にケーブル又はコードに表B.1に規定したトルクを1分間加える。

表B.1 - 電源供給コードへの引っ張り力及びトルク

変圧器総量 (kg)	引っ張り力 (N)	トルク (Nm)
1 以下	30	0.10
1 を超え 4 以下	60	0.25
4 を超える	100	0.35

試験中、ケーブル又はコードが縦に2mm以上移動してはならない。導体も端子内で1mm以上動いてはならないし接続に緊張があってはならない。

沿面距離及び空間距離は20で規定されている数値を下回ってはならない。

縦変位の計測は、試験開始前に引っ張り力を加えられるケーブル又はコードのコード止めから約20mmの距離又は適切な箇所に表示を付ける。

試験後に、ケーブル又はコードの表示の変位を、コード止め又はその他の箇所に関連して、ケーブル又はコードの引っ張り最中に計測する。

**B.101** 電線の種類は以下に適合すること。

- 1次側の口出し線は、ネオン変圧器にあつては600ボルトゴム絶縁電線またはこれと同等以上の絶縁効力を有するものであつて断面積が2mm<sup>2</sup>以上のものであること。
- 2次側の口出し線は、定格2次電圧が7,500V以下のものにあつては7,500ボルトネオン電線、定格2次電圧が7,500Vをこえるものにあつては15,000ボルトネオン電線であること。
- 導体は、より線であること。

## 附属書C

### (規定)

#### 製造試験に準拠する為のガイドライン

- C.1 出力巻線の無負荷出力電圧は、計測機器の入力抵抗が最低10k $\Omega$ で変圧器の入力は定格供給電圧に接続して計測しなくてはならない。出力巻線の中性点が外部金属部品と接続している変圧器の場合、出力巻線の両半分の出力電圧を計測しなければならない。
- C.2 出力巻線の短絡回路電流は定格供給電圧にを入力を接続し、計測しなければならない。
- C.3 15.3に記載している耐電圧試験を室温で試験開始時から試験電圧で1秒間行なわなければならない。
- C.4 15.4に記載している誘導試験を室温で行なわなければならない。
- C.5 安全装置の機能試験は、機器の寿命の全期間行なわなければならない。

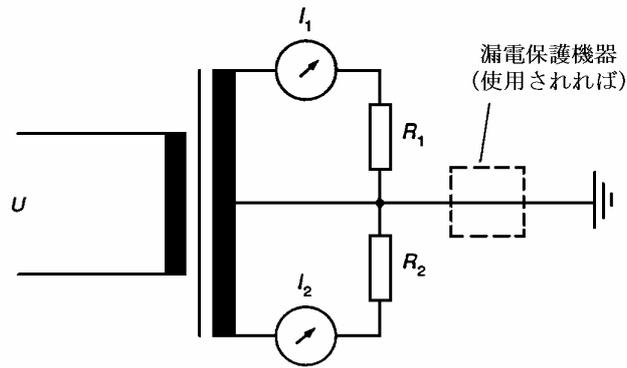
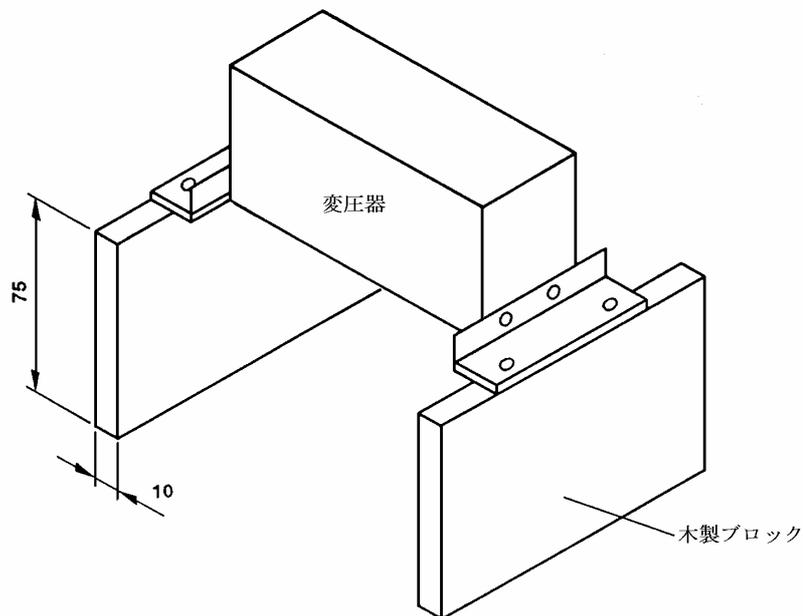


図1 - 通常負荷等価抵抗 (例：中性点接地変圧器)

通常作動： 定格入力電圧及び周波数、通常負荷等価抵抗  $R_1 + R_2$  は  $I_1 = I_2 = I_n$  となるよう調整する。

異常作動： 定格周波数 106%  $U_n$

- 1)  $R_1$ 及び $R_2$ 短路
- 2)  $R_1$ 又は $R_2$ 短絡(いずれか高い短絡電流)；短絡していない抵抗は2次巻線に対応する部品の通常負荷等価抵抗である



寸法：mm

図2 - 加熱試験の木材ブロック及び変圧器の配置

**附属書 D**

(削除)