

J60669-1(H14)

家庭用及びこれに類する用途の固定電気設備用スイッチ
パート1：一般要求事項

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 60669-1(1998), Amd. No. 1(1999)に対応している基準である。

家庭用及びこれに類する用途の固定電気設備用スイッチ

パート 1：一般要求事項

1 適用範囲

本規格は家庭用及びこれに類する用途の固定電気設備に取り付ける交流専用の手動式の汎用スイッチで、定格電圧が 440 V 以下、定格電流が 63 A 以下の屋内用又は屋外用のものに適用される。

ねじなし端子付スイッチの定格電流は 20 A を限度とする。

注 1 (削除)

本規格は埋込形スイッチの埋込ボックスを除いて、スイッチボックスにも適用される。

注 2 埋込形スイッチのボックスに関する一般的な要求事項は、IEC 60670 で与えられる。

本規格は次のようなスイッチに適用する：

- パイロットランプを内蔵したスイッチ；
- 電磁式遠隔制御形スイッチ（規定はパート 2 に記載されている）；
- 遅延装置を組み込んだスイッチ（規定はパート 2 に記載されている）；
- 他の機能とスイッチの組み合わせ（ヒューズと組み合わせるスイッチを除く）；
- 電子スイッチ（規定はパート 2 に記載されている）；
- 可とうケーブルの保持及び引き出し用装置をもつスイッチ（附属書 B 参照）

注 3 これらのスイッチに使用する可とうケーブルの最小長さは、各国の配線規定によって規制することができる。

この規格に適合するスイッチは、周囲温度が通常 25 を超えないが、一時的に 35 までなるような場所で使用する。

注 4 本規格に適合するスイッチは、周囲温度が 35 にはならないような方法と場所で器具に組み込むときに限り、適切である。

船舶や車両、それと類似のものの中や危険な場所、例えば爆発が起こりそうな場所に対しては、特別な構造が要求される。

2 引用規格

下記の規格は本文中に引用することによって、本規格の規定を構成する規定を含む。

- IEC 60050-442 : 1998 国際電気工学用語 - パート 442：電気付属品
- IEC 60112 : 1979, 湿潤状態での固体電気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 60212 : 1971, 固体電気絶縁材料の試験前と試験中の標準使用準条件
- IEC 60227-1 : 1993, 定格電圧 450/750V 以下の塩化ビニル絶縁ケーブル - パート 1：一般要求事項
アmendメント 1 (1985)
- IEC 60227-3 : 1993, 定格電圧 450/750V 以下の塩化ビニル絶縁ケーブル - パート 3：固定配線用シースなしケーブル
- IEC 60227-4 : 1992, 定格電圧 450/750V 以下の塩化ビニル絶縁ケーブル - パート 4：固定配線用シース付きケーブル
- IEC 60227-5 : 1979, 定格電圧 450/750V 以下の塩化ビニル絶縁ケーブル - パート 5：可とうケーブル：アmendメント 1 (1987)
- IEC 60245-1 : 1994, 定格電圧 450/750V 以下のゴム絶縁ケーブル - パート 1：一般要求事項
- IEC 60245-4 : 1994, 定格電圧 450/750V 以下のゴム絶縁ケーブル - パート 4：コード及び可とうケーブル

IEC 60364-4-46	: 1981, 建築物の電気設備 - パート 4 : 安全保護装置 - 第 46 章 : 絶縁及び開閉装置
IEC 60417	: 1973, 器具に使用する図記号、索引、調査とシングルシートの編集
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 60670	: 1989, 家庭用及びこれに類する用途の固定電気設備用アクセサリのエンクロージャに関する一般要求事項
IEC 60695-2-1	: 1991, 火災試験 - パート 2 : 試験方法 - セクション 1 : グローワイヤ試験及びガイダンス
IEC 60998	: - 家庭用及びこれに類する用途の低電圧用接続装置
IEC 60998-1	: 1990, パート 1 : 一般要求事項
IEC 60998-2-1	: 1990, パート 2-1 : ねじ形締付ユニットによる分離形の接続器具の個別要求事項
IEC 60998-2-2	: 1991, パート 2-2 : ねじ無し形締付ユニットによる分離形接続器具の個別要求事項
IEC 60999-1	: 1990 接続装置 - ねじ締め形及びねじなし形銅導体取付装置の安全性 - パート 1 : 0.5 mm ² から 35 mm ² 以下の導体の一般的要求事項及び個別要求事項
ISO 1456	: 1988, ニッケルプラスクロム及び銅プラスニッケルプラスクロムの電着塗装
ISO 2039-2	: 1987, プラスチック - 硬度測定 - パート 2 : ロックウェル硬度
ISO 2081	: 1986, 金属メッキ - 鉄又は鋼の亜鉛電気メッキ
ISO 2093	: 1986, 錫の電気メッキ - 規格と試験方法

3 定義

本規格のために下記の定義が適用される。

用語“電圧”及び“電流”を使用する場合には、特に規定のない限り、実効値を意味する。

- 3.1 スイッチ (switch) : 1 個以上の回路の電流を開閉するように設計された装置。
- 3.1.1 押しボタンスイッチ (push-button switch) : 通常、指又は手のひらのような人体の部分で加えられる力で操作され、バネのような蓄積エネルギー復元部をもつ、1 個の操作部を有するスイッチ。
- 3.1.2 瞬時接触スイッチ (momentary contact switch) : 操作後、最初の状態に自動的に戻る開閉装置。

注 - 瞬時接触スイッチはベル、電磁式リモートコントロールスイッチ又は遅延スイッチを操作することを目的とする。

- 3.1.3 瞬間押しボタンスイッチ (momentary push-button switch) : 操作後、最初の状態に自動的に戻る押しボタンスイッチ。
- 3.1.4 引きひもスイッチ (cord-operated switch) : 開閉状態を変えるためのに操作手段が引きひもであるスイッチ。
- 3.1.5 ミニギャップ構造のスイッチ (switch of mini-gap construction) : 接点間の空間距離が 3 mm 未満で少なくとも 1.2 mm を有する構造のスイッチ。

注 - ミニギャップ構造のスイッチは機能上の目的 (開閉) のもので、安全断路を目的とするものではない。(IEC 60364-4-46 参照)

- 3.2 1動作（one operation）：ある動作位置から他の動作位置への可動接点の移動。
- 3.3 端子（terminal）：1つ以上の締付ユニットで、必要な場合に絶縁を含む、1極の導電部分。
- 3.4 締付ユニット（clamping unit）：1つ以上の導体の機械的締付と電氣的接続のために必要である端子の部分若しくは複数の部分。
- 3.5 ねじ締め付け装置付き端子（terminal with screw clamping）：ねじ締めのみによって外部の単線あるいは可とう導体を締付けて接続する意図の端子。
- 3.6 ピラー端子（pillar terminal）：導体が穴又はくぼみに挿入され、ねじの端末又は複数の端末の下で締め付けられるねじ締め付け装置が付いた端子。締付圧力は、そのねじの端により直接に加えられるか又はねじの端部によって圧力が加えられる中間締付部分を通じて加えられる。
注 - ピラー端子の例は図1に図示されている。
- 3.7 ねじ端子（screw terminal）：ねじ頭の下に導体を締めつける、ねじ締め付け装置付きの端子。締め付け圧力は直接にねじ頭に加えてもよいし、座金、締め板及び広がり防止具のような介在部分を通して加えられてもよい。
注 - ねじ端子の例は図2に図示されている。
- 3.8 スタッド端子（stud terminal）：導体をナットの下に締めつけるねじ端子。締付圧力は、適当な形状のナットで直接加えてもよいし、座金、締め板及び広がり防止具などの介在物を通じて加えてもよい。
注 - スタッド端子の例は図2に図示されている。
- 3.9 サドル端子（saddle terminal）：2個以上の個数のねじ又はナットを使い、導体をサドルの下で締め付ける装置付きのねじ端子である。
注 - サドル端子の例は図3に図示されている。
- 3.10 ラグ端子（lug terminal）：ケーブルラグやバーをねじ又はナットで締めつけるねじ端子又はスタッド端子。
注 - ラグ端子の例は図4に図示されている。
- 3.11 マントル端子（mantle terminal）：ねじ山をつけてあるスタッドの溝の底にナットで導体を締め付ける締め付け装置付きのねじ端子。導体は、ナットの下で適当な形状の座金で溝の底に向かって締めつけられるか、ナットがキャップナットの場合には中央のペグにより締めつけられるか又はナットから溝の中の導体に圧力を伝達するような効果的な方法により締めつけられる。
注 - マントル端子の例は図5に図示されている。
- 3.12 ねじなし端子（screwless terminal）：硬い導体（単線又は撚り線）又は可とう導体の接続及び切り離し又は取り外された2本の導体を相互に接続するための接続装置。接続は、導体の絶縁物の除去以外、特別な事前処理をせずに、バネ、アングル、偏心形、あるいは円錐形の部品等を用いて直接又は間接的に行われる。
- 3.13 転造ねじ（thread-forming screw）：ねじ込んで、材料を変形させることによりねじ山を形成する、ねじ山に切れ目のないタッピングねじ。
注 - 転造ねじの例は図6に図示されている。
- 3.14 切削ねじ（thread-cutting screw）：ねじ込んで、材料を取り去ることによりねじ山を形成する、ねじ山に切れ目があるタッピングねじ。
注 - 切削ねじの例は図7に図示されている。
- 3.15 機械的遅延装置（mechanical time-delay device）：操作をしてから機械的な補助装置で、それが操作される条件が整った後、ある一定時間後に動作する装置。
- 3.16 ベース（base）：通電部分を保持するスイッチの一部であり、一般的に機構部を所定の位置に保持する部分。
- 3.17 定格電圧（rated voltage）：製造業者がスイッチに指定した電圧。

- 3.18 定格電流 (operating member) : 製造業者がスイッチに指定した電流。
- 3.19 操作部 (引きひも) (pole(of a switch)) : 引きひもに内部機構を接続する引きひもスイッチの部分。操作部は通常スイッチの駆動部に取り付けられる。
- 3.20 極 (スイッチの) (actuating member) : 回路自身を開閉できる接点を有する、スイッチの回路の通電部と組み合わせられるスイッチの部分 (極と一緒に断続する装置となる部分を除く)。
通電部は、スイッチのその他の通電部の共通の部分により構成されてもよい。
- 3.21 操作部 (actuating member) : 引く、押す、回す又はその他の方法でスイッチを動作させるもの [IEV 442-04-14]
- 3.22 パイロットランプ (pilot light) : スwitchと一体となった又は組み込むように設計され、たとえばスイッチの状態、スイッチの設置場所を示すようにしたスイッチに内蔵の光源装置。

4 一般要求事項

スイッチ及びボックスは通常の使用状態において性能に高い信頼性があり、使用者及び周囲に危険のないように設計、組立がなされなければならない。
適否は関連するすべての要求事項及び試験に適合することにより判定される。

5 試験に関する一般注意事項

- 5.1 本規格による試験は型式試験である。
- 5.2 特に規定のない限り、試験品は納入された状態で、通常の使用状態で試験する。
特に記述のないときは、パイロットランプの取付装置のあるスイッチは、パイロットランプを取付けた状態で試験する。試験結果は、この装置を持たない同形のスイッチにも適用するものとみなす。
スタンダードシートによらない埋込形スイッチは適合ボックスとともに試験する。
- 5.3 特に規定のない限り、試験は 15 ~ 35 の周囲温度で、項目順に行う。
疑義のある場合、周囲温度 20 ± 5 で試験が行われる。
- 5.4 一つの定格電流及び1つの定格電圧を表示したスイッチは、9個の試験品を必要とする。
一組3個の試験品に対して、19.2の試験を除いた関連する全ての試験をする。
19.2の試験は、別の一組の3個の試験品 (様式番号2のスイッチにあっては別の二組)、24.の試験には、さらに別の一組の3個の試験品を使用する。
24.2の試験には、3個の追加の試験品を要求する。
12.3.2の試験には、3個の追加の試験品を必要とする。
12.3.11の試験には、追加の試験品として合計で少なくとも5箇所のねじなし端子部の試験を行うためのスイッチを必要とする。
12.3.12の試験には、3個の追加の試験品が必要である。各試験について一つの締付ユニットを試験する。
13.5.1及び13.5.2の各試験には、それぞれ追加の試験品として3個の分離した薄膜、又は3個の薄膜を組み込んだスイッチを必要とする。
パイロットランプを取り付けたスイッチは、16.の試験で3個の追加の試験品が必要となる。
引きひもスイッチは、20.9の試験で3個の追加の試験品を使用する。
二つの定格電圧及び対応する定格電流を表示したスイッチは、15個の試験品を必要とする。

スイッチに表示されている定格電圧と定格電流の二つの組合せ毎に、3個の試験品に対して、19.2の試験を除く全ての関係する試験をする。

19.2の試験には、さらに3個一組の試験品を二組（様式番号2の場合は四組）使用する。

250/380 Vと表示されたスイッチは380 Vのスイッチとして試験する。

ベル用瞬間接触スイッチ、電磁遠隔制御形スイッチ又は遅延スイッチは18.3と19.2の試験を行なわない。

注 - 試験に必要な試験品の数は附属書Aに示されている。

- 5.5 試験品は、すべての関連する試験にかけられ、すべての試験に適合すれば、この規格に適合しているとみなされる。

試験品の内の1つが、組立上の欠陥か又は製造上の欠陥により試験に合格しない場合、その試験及びその試験に影響したかもしれない先行試験が繰り返されなければならない、さらにそれに続く試験が、もう一つの完全なセットの試験品に対し、要求される試験の順に行われ、すべての試験品が、要求事項を満足しなければならない。

注 - 申請者は、5.4に定める数の試験品と共に、1つの試験品が不合格になった場合に要求されるかもしれない追加の試験品セットを提出しても良い。その場合、試験所は特に要求せずに、追加の試験品セットを試験し、さらに不合格が発生する場合に限って不適合となる。追加の試験品セットが、同時に提出されない場合、1個の試験品の不合格によって、不適合となる。

6 定格

- 6.1 スwitchの定格電圧は 100 V, 125 V, 130 V, 200 V, 230 V, 250 V, 277 V, 300 V, 380 V, 415 V及び440 Vが望ましい。

ベル用瞬間接触スイッチ、電磁式遠隔制御形スイッチ及び遅延スイッチの標準定格電圧は 100 V, 125 V, 130 V, 200 V, 250 V及び300 Vのものがある。

他の定格電圧を使用する場合には、100 V以上でなければならない。

- 6.2 スwitchの定格電流は6 A, 7 A, 10 A, 12 A, 15 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A及び63 Aが望ましい。

スイッチの定格電流が16 Aを超え、25 Aまでのものにあつては、蛍光灯ランプによる試験を行うことができる。

6.1と6.2の要求事項に対する適否は、表示の目視検査により判定される。

- 6.3 (削除)

7 分類

- 7.1 スwitchは下記により分類する。

- 7.1.1 可能な接続によって (図8参照)

	パターン番号
- 単極スイッチ	1
- 2極スイッチ	2
- 3極スイッチ	3
- 3極+中性線スイッチ付のスイッチ	03
- 3路用スイッチ	6
- 電源共通2回路スイッチ	5
- 1個の開位置を有する3路用スイッチ	4
- 2極3路用スイッチ	6/2
- 4路スイッチ (又は中間スイッチ)	7

注

- 1 2個以上の、同一か又は異なるパターン番号の異なるスイッチを共通のベースに取り付けてもよ

い。

2 開路状態が考慮されるパターン番号としては、上記の区分では押しボタンスイッチと瞬時接触スイッチも参照される。

7.1.2 接点が開路状態での接点距離によって：

- 通常のギャップの構造のスイッチ
- ミニギャップ構造のスイッチ
- マイクロギャップ構造のスイッチ
- 接点ギャップのないスイッチ（半導体開閉装置）

注

- 1 ミニギャップ構造のスイッチは、開路状態で、1.2 ~ 3 mmの接点距離を有する。
- 2 マイクロギャップ構造のスイッチは、開路状態で 1.2 mm未満の接点距離を有する。
- 3 半導体開閉装置を有するスイッチは、接点ギャップをもたない。
- 4 この規格のスイッチは、機能を目的とする。

7.1.3 欠如

7.1.4 有害な水の浸入に対する保護等級によって：

- IPX0：スイッチは、水の浸入に対して保護されていない。
- IPX2：保護等級をもった防滴形スイッチ
- IPX3：保護等級をもった防雨形スイッチ
- IPX4：スイッチは、散水に対して保護されている。
- IPX5：スイッチは、噴流に対して保護されている。
- IPX7：保護等級をもった防浸形スイッチ

注 IPのコードの説明についてはIEC60529参照。

7.1.5 スwitchの操作方法によって：

- ロータリー形
- タンブラー形
- ロッカー形
- 押しボタン形
- 引きひも形

7.1.6 スwitchの取付方法によって：

- 露出形
- 埋込形
- 半埋込形
- パネル形
- アークトレイブ形

7.1.7 スwitchの設計の結果としての取付方法によって：

- 導体の位置を動かすことなくカバーやプレートが外せるスイッチ（デザインA）
- 導体の位置を動かすことなくカバーやプレートが外せないスイッチ（デザインB）

注 - スwitchがカバーとプレートから分離できないベース（主要部分）を有し、導体の位置を変えないで壁を再び飾るものを剥がすことができる本規格に適合するための補助プレートが必要とする場合には、補助プレートがカバーとプレートに対する要求事項を満足するときに限り、デザインAのもののみならず。

7.1.8 端子のタイプによって：

- ねじ端子付スイッチ
- 硬い導体線専用のねじなし端子付スイッチ
- 硬い導体及び可とう導体用のねじなし端子付スイッチ
- 単線専用ねじなし端子付スイッチ

7.1.9 危険部への可触及び外部固形物の侵入による危険に対する保護階級によって、

- IP2X：スイッチは、直径 12.5 mm以上の有害な外部固形物の浸入及び指が危険部分に接近に対して保護されている。
- IP4X：スイッチは、直径 1.0 mm及びそれ以上の外部固形物の浸入及び針線が、危険部分に接近しないように保護されている。
- IP5X：スイッチは、塵の浸入及び針金の危険部分への接触がないように保護されている。

7.2 (削除)

表 1 (削除)

8 表示

8.1 スイッチには下記の表示をしなければならない。

- 定格電流(A)又は定格蛍光灯負荷電流(AX)か又は2つの異なる定格を組み合わせた場合には、両方の組み合わせの定格(8.2の表示の例と6.2を参照すること)
- 定格電圧(ボルト)
- 電源の性質の記号
- 製造業者名、販売者名、商標又は識別記号
- 型番(カタログ番号の場合もある)
- 半導体開閉装置の記号(適用できる場合に限る)
- 第一特性数字の保護階級は、危険部分に接近及び有害な外部固形物の侵入に対する保護を2より大きく宣言するならば、第二数字特性数字を表示しなければならない。
- 第二特性数字の保護階級は、有害な水の浸入に対する保護を0より大きく宣言するならば、第一数字特性数字を表示しなければならない。

注

1 スイッチの目視検査でその接続がわかりにくい場合、7.1.1に定めたパターン番号を表示することが望ましい。このパターン番号は型番の中に組み込まれてもよい。

2 ベースが、操作装置が分離されている2個以上のスイッチを有する場合、パターン番号を表示することが望ましい。例えば1+6とか1+1+1。

更に、ねじなし端子付スイッチで使用制限があるものは、単線のみ又は硬い電線のみをつけるのに適していることを表示しなければならない。

情報はスイッチの上又は包装の上若しくは両方につけても良い。

8.2 記号を使用する場合、下記のようにしなければならない。

電流(蛍光灯負荷電流).....	A X
(他の電流).....	A
電圧.....	V
交流.....	<u>AC</u> 又は ~
中性専用線.....	N
電圧側.....	L
<u>接地側極</u>	<u>N又はW</u>
接地.....	<u>⊥</u> 又は <u>⊥</u>
“開”位置(切).....	
“閉”位置(入).....	
ミニギャップ構造.....	m

マイクロギャップ構造 μ

注1 - 記号“ ”は、普通のギャップ構造のスイッチに限り使用されなければならない。

保護階級（関連する場合） IPXX

注

2 正確な記号の構造の詳細は、IEC60417に記載されている。

3 IPコードにおいて文字“X”は、関連ナンバーにより置き換えられる。

4 製品の構造によって形成されるラインは表示の一部としてはみなされない。

蛍光灯負荷電流付きの表示について、記号 AX は記号“ X ”により置き換えてもよい。

定格電流と定格電圧による表示について、図のみ使用してもよい。

電源の性質の表示は定格電流と定格電圧の表示の次に配置すること。

注5 電流と電圧及び電源の性質の表示は例えば、下記の通りでもよい。

10AX 250V ~ 又は 10X/250 ~ 又は $\frac{10X}{250}$ ~

20A-16AX250V ~ 又は 20-16X/250 ~ 又は $\frac{20-16X}{250}$ ~

10AX 400V ~ 又は 10X/400 ~ 又は $\frac{10X}{400}$ ~

25AX 400V ~ 又は 25X/400 ~ 又は $\frac{25X}{400}$ ~

25A250V ~ 又は 25/250 ~ 又は $\frac{25}{250}$ ~

25AX 440V ~ 又は 25X/440 ~ 又は $\frac{25X}{440}$ ~

8.3 下記の表示は、スイッチの主要部分にされなければならない。

- 定格電流、定格電圧及び電源の性質；
- 製造業者又は責任ある販売者の名称、商標又は識別記号；
- ねじなし端子がある場合、導体を挿入する前に、導体から取り除かれるべき絶縁の長さ；
- 型番。

注1 - 型番は、その一連製品の記号だけであってもよい。

安全確保のために必要で別売されるカバープレートのような部品は製造業者名又は責任ある販売者名、商標又は識別記号及び型番を表示しなければならない。

IPコードを適用する場合は、スイッチが、通常の使用状態に設置及び配線したときに、容易に認識できるように表示しなければならない。

IP表示は、スイッチが通常の使用状態で取り付けられ、配線された時に存在するかもしれないカバーやカバープレートを外した時でも容易に読めるように、スイッチの前面か又は組み合わせた外郭の内側の部分か又はスイッチの主要部分に表示し、肉眼又は拡大しない矯正視力ではっきり見えなければならない。これらの表示は工具を使用しないで外すことができる部品につけてはならない。

注

2 追加の型番は主要部分又は組み合わせた外郭の外側か又は内側に表示してもよい。

3 “主要部分”は、接点を支持する部品及びそれらと一体となった部分を意味する。それは、ノブ、ハンドル及びこれに類するもの又は別売される部分は含まない。

8.4 接続の方法が重要でない、接続の方法が明らかである又は接続の方法が配線図に示されている場合を除き、相の導体（電源導体）の接続端子は、識別できなければならない。この識別には文字Lを使い、そのような端子が1個を超える場合には、L₁、L₂、L₃等

の文字を当該の端子や複数の端子を指す矢印と共に用いる。

これらの表示は、ねじ又は他の容易に取外しのできる部品に付けてはならない。

他の表示方法によるときは、端子の表面が裸の黄銅又は銅でなければならない。他の端子は他の色の金属層又は他の色で覆われていなければならない。

どれか1つの極に組み合わせたパターン番号2、3、03及び6/2のスイッチの端子にあっては、他の極との関係が明らかな場合を除き、他の極に接続する端子の識別とは異なる類似の識別を有していなければならない。

注

1 配線図はスイッチに同封される取扱説明シートであってもよい。

2 “容易に取外せる部品”とは通常にスイッチを取付けているとき、取外すことができる部品である。

8.5 中性線専用の端子は記号Nで表示する。接地側極専用端子は記号N又はWを表示する。

接地端子には記号 \perp 又は $\textcircled{\perp}$ をつけなければならない。

これらの表示は、ねじや他の容易に取り外せる部品には付けてはならない。

スイッチの主たる機能の一部分とはならない導体の接続を行う端子は、明らかに識別されなければならない。ただし、この目的が、明らかであって配線図（附属品に固定されなければならない）中に示されるときは除外される。

機器端子の識別は：

- IEC 60417の図式記号か色又は英数字システム又は両方による機器端子の表示
- それらの物理的寸法か相対的な位置

ネオン又は指示器のリード線は、本項の目的に対しては、導体とはみなさない。

8.6 パターン番号2、3、03のスイッチ、その他の場合であって、定格電圧が250Vを超えるか又は定格電流が16Aを超えるスイッチは、操作部が別の位置へ移動する方向若しくは実際のスイッチの位置が明らかに示されるように表示しなければならない。2つ以上の操作部を有するスイッチにあっては、この表示はそれぞれの操作部に対する操作の結果を示さなければならない。

この表示は、スイッチのカバー又はカバープレートがつけられたとき、スイッチの正面からはっきりわかるものでなければならない。

この表示がカバーかカバープレート又は取り外せる操作部に付けられている場合には、表示が正しくないような位置に、それらを固定することができてはならない。

“入”と“切”の記号は、それらが操作部の移動方向を示す場合を除き、スイッチの位置の表示に使用してはならない。

注1 スwitchの位置の表示に対する他の適切な手段は、例えば、ランプ表示を使用してもよい。

“入”の位置表示をする短い直線はロータリースイッチにあっては、放射上でなければならない。

これらの要求事項は引きひもスイッチとパターン番号6、6/2、7のスイッチに対しては適用しない。

注2 押しボタンスイッチについては、表示を必要としていない。

8.1から8.6の要求事項に対する適否は、目視検査により判定する。

8.7 押しボタンは制御回路を開路するために使用する場合（常閉）に限り、赤色でなければならない。追加的に制御回路やパイロットランプ等のための補助接点を閉じるために使用してもよい。

8.8 スイッチを取り付ける時、特に準備が必要な場合、スイッチに添付される取付説明書に詳細を示されなければならない。

取付説明書は販売国の公用語で書かれなければならない。

8.7及び8.8の要求事項に対する適否は目視検査により判定する。

注

- 1 例えば、特別な準備が単体で保護されていないスイッチとパネル取付用スイッチに対して必要かもしれない。
- 2 取付後、本規格の要求事項に適合するのに必要な条件が達成されていることを保証するため、取扱説明書には下記について明確な情報が含まれたほうがよい。
 - スイッチに必要な空間の寸法
 - その空間内にスイッチを支持し、固定する手段の寸法及び位置
 - 取り付けた場所におけるスイッチの各部と周囲との間の最小距離
 - 必要な場合、換気用開口部の最小寸法及びそれらの正しい配置
 - 交換可能なパイロットランプを持つスイッチは、ランプの詳細について

8.9 表示は耐久性があり、読みやすくなければならない。

適否は目視検査と下記の試験により判定する。

表示は水を浸した布で 15 秒間手でこすり、再度石油溶剤を浸した布で 15 秒間手でこする。

注

- 1 刻印、成形、プレス、彫版による表示にはこの試験を行わない。
- 2 使用される石油溶剤には、容積百分率 0.1 % 以下の芳香族化合物含有量で、カウリブタノール値が約 29、初期沸騰点約 65、乾点約 69 及び密度約 0.68 g/cm^3 をもつヘキサン溶液が推奨される。

9 寸法検査

スイッチ及び取付ボックスは、該当するスタンダードシートが規定されている場合、それに適合しなければならない。

適否は測定により判定される。

10 感電に対する保護

10.1 スイッチは通常の使用状態のように設置し、結線したとき、工具を使用しないで外すことができる部品を外した後であっても、充電部に接触できないように設計されていなければならない。

ELV 以外の電圧で供給されるパイロットランプを装着するスイッチは、ランプに直接接触してはならない。

適否は、目視検査及び必要な場合、下記の試験により判定する。

試験品を通常の使用状態のように設置し、12.に規定された最小と最大の断面積の導体を接続して試験する。

IEC 60529 の図 1 の標準テストフィンガーは、あらゆる可能な姿勢であてられ、電圧が 40V ~ 50V の電気表示器が、その当該部分との接触の現状を見るために用いられる。

外郭又はカバーが熱可塑性材又はエラストマーで作られたスイッチは、次の追加試験を行う。この試験は、周囲温度 35 ± 2 で実施し、スイッチは、この温度に保持される。

この追加試験の間、標準試験指と同じ寸法で関節部のない棒状の試験指で、75 N の力を 1 分間スイッチに加える。

上記の電気表示器に接続した試験指が、絶縁材料が変形してスイッチの安全性を損なうおそれのあるすべての場所にあてられる。ただし、薄膜にはあてず、薄い壁のノックアウトには、10 N の力である。

この試験の間、取付手段と組み合わされたスイッチは、充電部に関節部のないその試験指が触れるような変形があってはならない。

注 - 薄膜のようなものは、13.15.1 の試験によってのみ、試験される。

10.2 ノブ、操作レバー、押しボタン、ロッカー等は絶縁材料製でなければならない。ただし、人が触れやすい金属部が、二重絶縁又は強化絶縁により機構の金属部から分離されているか、又はその代わりにその金属部が確実にアースされているときは除く。

適否は目視検査及び 16. と 23. の試験により判定する。

注 - この要求事項は取外すことができるキー又は鎖や棒のような中間部品には適用しない。

- 10.3 下記を除いて、16 A 以下の定格電流をもつスイッチの人が触れ易い部品は絶縁材料製でなければならない。

- a) ベース及びカバー又はカバープレートを固定するために使用され、充電部から絶縁されている小さなねじ等。
- b) 10.2 に適合する操作部品。
- c) 10.3.1 又は 10.3.2 のいずれかの要求事項を満たす場合には、金属製のカバー及びプレート。

- 10.3.1 金属製のカバー又はカバープレートは絶縁内張又は絶縁隔壁による追加の絶縁により保護されなければならない。絶縁内張又は絶縁隔壁は、

- 永久的に損傷せず外せないようにスイッチの本体又はカバー又はカバープレートに固定すること
- 又は下記のように設計されていなければならない。
 - ・ それらは、間違った位置に取り替えられるおそれがない；
 - ・ それらが省略された場合には、附属品は動作不能か、不完全であるとみなされる；
 - ・ 万一、導体はその端子から外れても、例えば固定用ねじを通じるなどにより、充電部と金属製のカバー又はカバープレートの間の偶然の接触のおそれがあるてはならない。
 - ・ 沿面距離又は空間距離が 23. に規定されている値未満にならないように予防措置がとられなければならない。

適否は目視検査により判定する。

上記の裏打ち又は隔壁は 16. と 23. の試験に適合しなければならない。

注 - 金属カバーあるいはカバープレートの内側又は外側に噴霧される。絶縁用皮膜はこの項目の目的に対しては、絶縁裏打ちか障壁であるとみなされない。

注 - 別売されるカバープレートは、適用除外とする。

IEC 60998 に適合するものは、端子から電線が外れないものとして扱う。ただし、この場合、ねじなし端子の引張荷重は 100 N とする。

- 10.3.2 金属製のカバー又はカバープレートのアースは、カバー又はプレートを固定することによって行い、固定手段以外の手段でなくてもよい。接続部分は低抵抗接続でなければならない。

注 - 固定のねじ又は他の手段は、許容される。

適否は目視検査及び 11.4 の試験により判定する。

- 10.4 操作ハンドルの心棒や回転軸のような機構の金属部であって、それが充電部から絶縁されていないものにあっては、外郭から突き出ているてはならない。

ただし、取外しできるキー又は類似の装置等によって操作されるスイッチは、機構の金属部のような部分は、充電部から絶縁されていなければならない。

適否は、操作部品を取り外すか破壊した後に、必要ならば、目視検査により判定する。

注 - 操作部品を破壊する場合には、適否は 23. の試験により、判定される。

- 10.5 操作ハンドルの心棒か回転軸のような機構の金属部品は、スイッチが通常の使用状態に固定されるとき、人が触れるおそれがあるてはならない。

更に、それらは人が触れられる金属部及びベースを支持台に取り付けるねじから、絶縁されなければならない。人が触れる金属部には金属ボックス内に取り付けるおそれがある埋込形スイッチのベースを支持する金属フレームを含む。

この追加規定は、機構の金属部が充電部からの沿面距離又は空間距離が、23. に規定された値の少なくとも 2 倍の距離で絶縁されているか、その代わりに機構の金属部が確実

にアースされている場合には、適用しない。

注 1 (削除)

適否は目視検査により判定し、必要な場合、測定及び 10. と 16. の試験により判定する。

注

2 非密閉型スイッチ又はアークトレイブ形スイッチの機構金属部の絶縁距離を確認する場合、スイッチの通常の取付方法による保護状態を考慮する。

3 追加規定は、金属基板のなかで回転する金属心棒を有する非密閉型連用スイッチにあっては、充電部と心棒の間及び金属機構部品と基板との間の沿面距離と空間距離が、23. に規定された値の少なくとも 2 倍は必要であるということの意味する。

- 10.6 取外しできるキーか又は引きひも、鎖、棒のような中間部品により操作されるスイッチは、キー及びその中間部品が充電部から絶縁されている部分にだけ触れられるように設計されなければならない。

キー又は中間部品は、機構の金属部分から絶縁されなければならない。ただし、充電部と機構部品間の沿面距離と空間距離が 23. に規定した値の少なくとも 2 倍ある場合を除く。

適否は目視検査及び 16.2 の試験により判定し、必要ならば測定により判定する。

注 - ラッカー又はエナメルは 10.1 ~ 10.6 でいう絶縁材料とはみなさない。

- 10.7 引きひもスイッチに、使用者が取り付けるか又は交換できる引きひもをつけている場合には、通常の使用状態で引きひもを取り付けたり、交換しているときに、充電部に接触できないように設計されなければならない。

適否は目視検査により判定する。

11 アース装置

- 11.1 絶縁が故障したとき、充電部となるかもしれない人が触れやすい金属部は接地端子を有しているか又は永久かつ確実に接地端子に接続されていなければならない。

注

1 この要求事項は 10.3.1 に述べる金属カバープレートには適用しない。

2 この要求事項において、ベース、カバー又はカバープレートを固定するために、充電部から絶縁された小ねじ等は絶縁故障の場合、充電部となるかもしれない人が触れやすい部分とはみなさない。

3 別売りカバープレートは、適用外とする。

- 11.2 接地端子は、ねじ締め装置又はねじなし端子をもつ端子であり、12. の該当する要求事項に適合しなければならない。

接地端子は、対応する電源電線用端子と同一寸法以上でなければならない。ただし、追加の外部接地端子であっても、少なくとも 2 mm^2 (1.6 mm) の電線が接続できるものでなければならない。

- 11.3 IP コードが IPX0 以上及び一つ以上のインレットをもつ絶縁製外郭の露出形スイッチは、内部接地端子或いは一連の接地回路の引込線及び引出線が接続できる非固定端子のための十分な空間がなければならない。

12. は、非固定端子には適用しない。

11.1 から 11.3 の適否は、目視検査及び 12. の試験で判定する。非固定端子の十分な空間の適否は、製造業者が指定する端子の型に接続して試験を実施して確認する。

- 11.4 接地端子とそれに接続されなければならない人が触れやすい金属部との間の接続は低抵抗でなければならない。

適否は下記の試験により判定する。

定格電流の 1.5 倍か、25 A のどちらか大きい方の電流を、無負荷電圧が 12 V を超えない交流電源から、接地端子と人が触れやすい金属部との間に順番に通電する。

接地端子と人が触れやすい金属部との間の電圧降下を測定し、電流と電圧降下により抵抗値を計算する。

どの場合においても、抵抗値は 0.05 を超えてはならない。

注 - 試験中、測定用プローブの先端と金属部との間の接触抵抗が測定結果に影響を与えないよう注意すべきである。

12 端子

12.1 全般

スイッチはねじ締め端子又はねじなし端子を有していなければならない。

たとえ、端子を所定の位置に保持するか又は端子の回転を防止するとしても、端子内で導体を締め付ける手段はその他の構成部品の固定に使われてはならない。

端子のすべての試験は 12.3.11 を除いて、15.1 の試験後に行わなければならない。

適否は目視検査及び 12.2 又は 12.3 の該当する試験により判定する。

12.2 外部の銅導体接続用ねじ締め端子

12.2.1 スwitchは下記の表 2 又、表 2' に示す公称断面積をもった銅導体が適切に接続される端子を有していなければならない。

表 2 - 定格電流と銅導体の接続できる断面積の関係

定格電流の範囲 A	硬い導体（撚線又は単線） ³⁾	
	公称断面積 mm ²	導体の最大径 mm
4 以下 ¹⁾	-	-
4 を超えて 6 以下	0.75 から 1.5 まで	1.45
6 を超えて 10 以下 ²⁾	1 から 2.5 まで	2.13
10 を超えて 16 以下 ²⁾	1.5 から 4 まで	2.72
16 を超えて 25 以下	2.5 から 6 まで	3.34
25 を超えて 32 以下	4 から 10 まで	4.34
32 を超えて 40 以下	6 から 16 まで	5.46
40 を超えて 63 以下	10 から 25 まで	6.85

¹⁾ 特別低電圧用といった特殊用途に用いる。ここでは可とう導体（0.5 mm²を超え 1 mm²以下）が使用される。

²⁾ パターン番号 3, 03, 7 以外のスイッチの電源は、それぞれ 2 本の 2.5 mm²の導体を接続できること。250V 以下の定格電圧のスイッチに対しては、円形の孔は 2 本の 2.5 mm²の導体の接続に対して充分である。

³⁾ 可とう導体の使用は、許される。

表 2' - 定格電流と銅導体の接続できる断面積の関係

器具の定格電流 A		7 以下	7 を 超え 10 以下	10 を 超え 15 以下	15 を 超え 20 以下	20 を 超え 30 以下	30 を 超え 40 以下	40 を 超え 60 以下	60 を 超え 63 以下
接続電線 及び 可とうケー ブルの 太さ(呼び)	公称径 mm	1.6	1.6	1.6	2	2.6	-	-	-
	公称断 面積 mm ²	0.75	1.25	2	3.5	5.5	8	14	22
接続電線及び 可撓ケーブルの種類		JIS C 3301 JIS C 3306 JIS C 3307							

* 表 2 (IEC 60227 又は 60245 適用電線用)を使用したものは、関連する試験は、すべ

て表 2 を用いる。

表 2 ' (JIS 電線用) を使用したものは、関連する試験は、すべて表 2 ' を用いる。

導体用スペースは少なくとも表 2 を適用する場合、図 1 , 2 , 3 , 4 及び 5 に規定されたものでなければならない。

巻締め型は、大頭丸平小ねじを使用し、そのねじの寸法は、JIS C 8303 の規定に従わなければならない。

適否は目視検査、測定及び規定された最小と最大の断面積の導体を取り付けて判定する。

12.2.2 ねじ締め型端子は、特別な準備をせずに、導体を接続できなければならない。

適否は目視検査により判定する。

注 - 用語“特別な準備”には、導体の素線の半田付け、ケーブルラグの使用、アイレットの形成等を含むが、端子に挿入する前に導体の形を整えること及び、端末を固めるために可とう導体をねじること及び巻締めは含まない。

12.2.3 ねじ締め型端子は適切な機械的強度を有していなければならない。

導体を締め付けるねじとナットは、ISO メートルねじであるか、ピッチと機械的強度についてもこれに相当するねじでなければならない。

ねじは亜鉛やアルミニウムのように、軟らかくクリーブするおそれのある金属であってはならない。

適否は目視検査及び 12.2.6 と 12.2.8 の試験により判定する。

注 - 暫定的には、SI, BA 及び UN ねじはピッチと機械的強度において、ISO メートルねじに匹敵するものとみなされる。

12.2.4 ねじ締め型端子は耐腐食性を有していなければならない。

その本体が 22.5 に記載されている銅又は銅合金でできている端子は、この要求事項に適合するとみなす。

12.2.5 ねじ型端子は、それらが、不当な損傷を与えないで導体（あるいは複数の導体）を締め付けるように設計され、組み立てられなければならない。

適否は下記の試験により判定する。

端子は図 10 による試験装置に取り付けられ、表 2 又は表 2 ' の硬い（単線あるいは撚線）導体（複数の導体）を取り付ける。表 2 の場合、最初に、最小断面積の導体、それから最大断面積の導体を取り付ける。締め付けねじ（あるいは複数のねじ）あるいはナット（複数のナット）は表 3 のトルクを用いて締められる。

表 3 - ねじ端子の機械的強度確認のための締め付けトルク

ねじ山の公称径 mm	トルク Nm					
2.8 以下	0.2	-	0.4	-	0.4	-
2.8 を超え 3.0 以下	0.25	-	0.5	-	0.5	-
3.0 を超え 3.2 以下	0.3	-	0.6	-	0.6	-
3.2 を超え 3.6 以下	0.4	-	0.8	-	0.8	-
3.6 を超え 4.1 以下	0.7	1.2	1.2	1.2	1.2	-
4.1 を超え 4.7 以下	0.8	1.2	1.8	1.8	1.8	-
4.7 を超え 5.3 以下	0.8	1.4	2.0	2.0	2.0	-
5.3 を超え 6.0 以下	-	1.8	2.5	3.0	3.0	-
6.0 を超え	-	-	-	-	-	0.8

1 1 欄は、締め付けたとき、ねじが孔から突き出ない頭なしねじに、及びねじの径より刃幅のあるねじ回しを使用すると締め付けることができないその他のねじに適用する。
2 欄は、ねじ回しを使用して締め付けるマントル型端子のナットに適用する。
3 欄は、ねじ回しを使用して締め付けるその他のねじに適用する。
4 欄は、ねじ回し以外の手段を使用してナットを締め付けるマントル端子のナットに適用する。
5 欄は、ねじ回し以外の手段を使用して締め付けるねじ又はナット（マントル端子のナットは除く）に適用する。
6 欄は、中心孔固定のスイッチのナットに適用する。
ねじがねじ回しで締め付けるためのすり割りがある六角頭を有し、そして3欄と5欄の値が異なっている場合には、試験は2度行う。最初は六角頭に5欄に規定したトルクを加える。次にねじ回しを使用して、3欄に規定したトルクを加える。3欄と5欄における値が同じ場合には、ねじ回しでの試験のみを行う。

2 マントル端子にあっては、規定された公径はすり割り付スタッドの公径である。
3 試験用ねじ回しの刃の形状は、試験されるべきねじの頭に適合しなければならない。
4 ねじとナットは、急激に締め付けられてはならない。
5 表3の値は、条件付きである。

試験導体の長さは、表4に規定される高さ(H)より75mm長くしなければならない。

導体の末端は、表4に示すように、機器の下の高さ(H)の所に位置するプレートの適切なブッシングに通す。ブッシングは、その中心線が、直径75mmの円を描くように水平に水平面に配置される。水平面中で、この円は、締付ユニットの中心と同心である。プレートは、(10±2)回/分の速度で、回転される。

締付ユニットの挿入部とブッシングの上面との間の距離は、表4の高さから±15mm以内でなければならない。ブッシングは、絶縁導体の結束、戻りあるいは回転を防止するために、潤滑油がつけられる。

表4中に定められる重量が、導体の末端から懸垂される。試験時間は約15分間とする。

試験中、導体は、締付ユニットから滑り落ちるか、締付ユニットの近くで切れてはならず、導体は、その後の使用に支障があるほど損傷を受けてはならない。

試験は、硬い単線導体が、適用できる場合には、硬い単線導体をつけて繰り返される。ただし、最初の試験が、硬い燃線を用いて行われたときに限る。硬い燃線が適用できない場合において、試験は、硬い単線のみを用いて行ってもよい。

表 4 - 銅導体のための可とう及び引っ張り試験の値

導体断面積 ¹⁾		ブッシングの径 ²⁾	高さ H ³⁾	荷重
<u>撚線及びコード 接続のもの</u> mm ²	<u>単線接続のもの</u> (mm)			
0.5	-	6.5	260	0.3
0.75	-	6.5	260	0.4
1.0	-	6.5	260	0.4
<u>1.25</u>	-	<u>6.5</u>	<u>260</u>	<u>0.4</u>
1.5	-	6.5	260	0.4
<u>(2.0)</u>	<u>1.6</u>	<u>9.5</u>	<u>280</u>	<u>0.7</u>
2.5	-	9.5	280	0.7
<u>(3.5)</u>	<u>2.0</u>	<u>9.5</u>	<u>280</u>	<u>0.9</u>
4.0	-	9.5	280	0.9
<u>(5.5)</u>	<u>2.6</u>	<u>9.5</u>	<u>280</u>	<u>1.4</u>
6.0	-	9.5	280	1.4
<u>(8.0)</u>	<u>3.2</u>	<u>9.5</u>	<u>280</u>	<u>2.0</u>
10.0	-	9.5	280	2.0
<u>14.0</u>	-	<u>13.0</u>	<u>300</u>	<u>2.9</u>
16.0	-	13.0	300	2.9
<u>22.0</u>	-	<u>13.0</u>	<u>300</u>	<u>4.5</u>
25.0	-	13.0	300	4.5
<u>38.0</u>	-	<u>14.5</u>	<u>320</u>	<u>6.8</u>

¹⁾ mm²に相当する AWG サイズは、IEC 60999 で知ることができる。
²⁾ ブッシングの穴が導体を折り曲げずに取り付ける十分な大きさが無い場合、さらに一回り大きい穴があるブッシングを使用してもよい。
³⁾ 高さ H の許容差 = ± 15 mm

12.2.6 ねじ締め型端子は、導体を金属面の間で、確実に締め付けるよう設計しなければならない。

適否は目視検査及び下記の試験により判定する。

端子に表 2 に定める最小と最大の断面積又は表 2 ' の硬い撚り線を取り付け、表 3 の該当する列に記載されているトルクの 2/3 のトルクで端子ねじを締め付ける。

ねじが六角頭ですり割り溝を有する場合には、表 3 の列 3 に記載されているトルクの 2/3 のトルクを加える。

それから、それぞれの導線に表 5 に定める引張荷重を加える。引張荷重は導体スペースの軸方向に 1 分間、静かに加える。

表 5 - 引張荷重の値

端子につけられる 導体の断面積 mm ²	0.5 ~ 1 迄	0.75 ~ 1.5 迄	1.5 ~ 2.5 迄	2.5 ~ 4 迄	4 ~ 6 迄	6 ~ 10 迄	10 ~ 16 迄	16 ~ 25 迄
引張荷重 (N)	30	40	50	50	60	80	90	100

クランプが2本の導体を接続するようになっている場合には、各導体にそれぞれ該当する引張荷重を加える。

試験中、導体は端子内で著しく動いてはならない。

クランプが2個を超える導体の接続を意図している場合には、試験に対しては、IEC 60998 の該当するパートに示されている要求事項の試験を参照すること。

最初の試験が硬い撚線で行われたならば、適用できる場合には、試験は硬い単線で繰り返される。硬い撚線がない場合には 試験は硬い単線でのみ行う。

12.2.7 ねじ締め端子はねじ又はナットを締め付けている間、単線又は硬い撚線の素線のどちらでも滑り落ちないように設計されるか又は設置されなければならない。

本要求事項はラグ端子には適用しない。

適否は下記の試験により判定する。

端子には表2に規定した最大断面積又は表2'の導体を取り付ける。

この端子は単線と硬い撚線をつけてその両方で判定する。

2本か3本の導体を環状に巻付ける端子は、許容される数の導体を接続することによって判定される。

表2を適用する場合、端子に表6に示す構成の導体を接続する。

表6 - 導体構成

断面積 mm ²	素線数と公称素線径 mm	
	単線	撚線
1	1 × 1.13	7 × 0.42
1.5	1 × 1.38	7 × 0.52
2.5	1 × 1.78	7 × 0.67
4	1 × 2.25	7 × 0.86
6	1 × 2.76	7 × 1.05
10	1 × 3.57	7 × 1.35
16	-	7 × 1.70
25	-	7 × 2.14

端子の締付装置に取り付ける前に、硬い導体（単線又は撚線）の素線はまっすぐにされる。ただし、巻締めタイプについては導体を曲げる。さらに、撚線はそのほぼ原形に戻るよう、ねじってもよい。

巻締めタイプは、ねじを締め付ける方向に導体を曲げる。その他は、規定された最小の長さで導体を端子の締付部に取り付けるか、挿入する長さが規定されていない場合には、端子の反対側に突き出るまで挿入し、素線が最も外れやすい状態にする。そして締めねじを表3の該当列に示すトルクの2/3のトルクで締め付ける。

試験後、素線は締付ユニットから外れず、沿面距離及び空間距離が 23.に示す値より小さくなってはならない。

12.2.8 ねじ締め端子は締め付け用のねじやナットを締め付たり緩めたりしても、スイッチの端子固定装置でガタガタしないように、スイッチの中に固定又は配置されなければならない。

注

- 1 この要求事項は、端子の回転や変位が阻止されるように設計されることを意味しないが、どのような動きも、この要求事項に不適合とならないよう十分制限される。
- 2 シーリングコンパウンド及び樹脂の使用は、端子の緩みを防止するのに充分であるとみなす。ただし、以下を満足する場合に限る。
 - シーリングコンパウンド及び樹脂が通常の使用中にストレスを受けない。
 - シーリングコンパウンド及び樹脂の有効性がこの規格で規定している最も不利な条件で端子が達する温度によっても損われない。

適否は目視検査、測定及び次の試験により判定する。

表 2 で規定している最大断面積又は表 2 の硬い単線銅導体が端子の中に配置される。

ねじとナットは、適当な試験用ねじ回しかスパナにより、5 回締め付け、緩められる。締め付けるときに加えるトルクは表 3 の該当列に示した値か又は該当図 1 から 4 の表に示した値のいずれか大きい方のトルクに等しいものとする。

導体は、ねじやナットを緩めるたびに動かす。

試験中、端子は緩んではならない。又、端子のその後の使用を損なうねじの破壊や、頭、すり割り、ねじ山、座金又はあぶみ金への損傷などがあってはならない。

- 12.2.9 ねじ締め接地端子の締めねじ又はナットは偶然に緩まないよう、適切に固定され、工具を使用せずに緩めることができてはならない。

適否は手による試験により判定する。

一般的に、図 1 , 2 , 3 , 4 及び 5 に示した端子の設計はこの要求事項に適合する十分な弾性を有する。他の設計にあっては、不注意で外れることのないよう、適切な弾性を有する部品を使用するなど、特別な装置が必要であるかもしれない。

- 12.2.10 ねじ締め接地端子はこれらの部品と、接地導体の銅又はこれらの他の部品と接触している、他の金属との接触による腐食のおそれがないものでなければならない。

接地端子の本体は真鍮か、同等に腐食し難い他の金属でできていなければならない。

ただし、ねじあるいはナットが真鍮及び同じくらい腐食し難い他の金属でできているとき、接地端子の本体が金属のフレーム又は外郭の一部である場合は、除く。

接地端子の本体又は外郭の一部がアルミニウム合金のフレームである場合には、銅とアルミニウム又はアルミニウム合金との接触による腐食のおそれを回避するため、予防措置をとらなければならない。

適否は目視検査により判定する。

注 - 腐食試験に耐えるめっきした鋼でできたねじあるいはナットは真鍮に劣らず腐食し難い金属とみなす。

- 12.2.11 表 2 を適用する場合、ピラー端子にあっては、締めねじと導体末端との距離は導体を完全に挿入したとき、少なくとも図 1 に規定した値でなければならない。

注 - 締めねじと導体末端との間の最短距離は導体が真っ直ぐ貫通できないピラー端子にのみ適用する。

表 2 を適用する場合、マントル端子にあっては、導体を十分に挿入したとき、固定部と導体末端との距離は少なくとも図 5 に規定した値でなければならない。

適否は表 2 の該当する定格電流に対して、定められた最大断面積の単線を完全に挿入し、完全に締め付けた後に測定を行い判定する。

- 12.2.12 40A 以上の定格を持つスイッチがラグ端子を有する場合には、スプリングワッシャーか又は同等の有効な固定手段を取り付けなければならない。

適否は目視検査により判定する。

- 12.3 外部の銅導体用ねじなし端子

- 12.3.1 ねじなし端子は単線又は硬い銅導体のみに適するタイプか又は硬い銅導体と可とう銅導体の両方に適するタイプであってもよい。

後者のタイプに対しては、試験は最初に硬い導体をつけて行い、次に可とう導体をつけて繰り返す。

注 - 本項目は下記の付いたスイッチには適用されない。

- 例えば、平形差込コネクタのように、ねじなし端子において導体を締め付ける前に導体に特殊装置の固定を必要とするねじなし端子
- 例えば、ねじりジョイント付端子のように、導体のねじりを必要とするねじなし端子
- 絶縁体を貫通する線又は先端により導体に直接接触を提供するねじなし端子

- 12.3.2 ねじなし端子は、表 6 を適用する場合表 7、表 6 を適用しない場合表 7 ' に記載されている公称断面積をもつ硬い銅導体又は硬い銅導体と可とう銅導体の適切な接続がで

きる締付ユニットを有していなければならない。

表 7 - 定格電流とねじなし端子の銅導体の関係

定格電流 A	導体		
	公称断面積 mm ²	最大の硬い 導体の直径 mm	最大の可とう 導体の直径 mm
4	0.75 ~ 1	1.19	-
6	1 ~ 1.5	1.45	1.73
10 ~ 16(16を含む) ¹⁾	1.5 ~ 2.5	2.13	2.21

¹⁾ パターン番号 3, 03 と 7 以外のスイッチの各電源端子は 2 個の 2.5 mm² の導体の接続ができること。このような場合には、各導体の分離した独立締付手段をもつ定格電流 10 A の端子を使用しなければならない。

表 7' - 単線専用のねじなし端子の銅導体の関係

定格電流 A	単線接続のもの (mm)
7 以下	1.6
7 を超え 12 以下	
12 を超え 15 以下	1.6, 2.0
15 を超え 20 以下	
<u>電線太さの指定表示があるときは、表示された電線による。</u>	

適否は目視検査及び定められた最小及び最大の断面積の導体を取り付けることにより判定する。

12.3.3 ねじなし端子は特別な準備をせずに導体を接続できなければならない。

適否は目視検査を行い判定する。

注 - 用語“特別な準備”は導体の素線の半田付及び圧着端子の使用などを含むが、端子に挿入する前に導体の形を整えること又は端末部を固めるために可とう導体をねじること含まない。

12.3.4 主として通電用のねじなし端子の部分は 22.5 に記載されている材料でできていなければならない。

適否は目視検査及び化学的分析により判定する。

注 - バネ、弾性ユニット、締付板等は主として通電する部分とはみなさない。

12.3.5 ねじなし端子は充分な接触圧力で導体の不当な損傷なしに、規定された導体を締め付けられるように設計されなければならない。

導体は、金属面の上に締め付けられなければならない。

適否は目視検査及び 12.3.10 の試験により判定する。

12.3.6 導体接続と分離の方法が明確でなければならない。

導体の分離は、導体を引っ張ること以外の方法で、汎用工具を使用するか否かに関わらず、手動で分離できる操作で行えるようにする。

接続又は分離をする工具を使用するための開口部と導体挿入用の開口部とを混同する

おそれがあるとはならない。

適否は目視検査及び 12.3.10 の試験により判定する。

12.3.7 2 本以上の導体を挿入するために使用する目的のねじなし端子は下記のように設計されていなければならない。

- 挿入中、導体のうちの 1 本の締付装置の操作は、他の導体（若しくは複数の導体）の締付装置の操作とは関係がないこと。
- 分離中、導体は同時に又は別々に分離することができる。
- 各導体は異なる締付ユニットに挿入される（必ずしも異なる穴ではない）こと。

設計されている最大数までは、いかなる数の導体であっても、確実に締め付けることができなければならない。

適否は目視検査及び該当する導体による試験により判定する。

12.3.8 ねじなし端子は導体が挿入されすぎることが防止され、適切な挿入が明らかであるように設計されなければならない。

注 - 導体をねじなし端子に挿入する前に、取り除くべき絶縁の長さを示す適切な表示はスイッチにつけるか又はスイッチに同梱する取扱説明書に記載してもよい。

スイッチのねじなし端子は、挿入しすぎることにより、表 20 又は附属書 J A で要求される沿面距離又は空間距離を低減するか、スイッチの機構に影響を与えるおそれがあるならば、停止装置で導体が挿入されすぎないように、設計されなければならない。

適否は目視検査及び 12.3.10 の試験により判定する。

12.3.9 ねじなし端子はスイッチに適切に固定されなければならない。

ねじなし端子は、取付けの際、導体の接続中又は分離中にガタついてはならない。

適否は目視検査及び 12.3.10 の試験により判定する。

他の固定手段のないシーリングコンパウンドによる補填は充分ではない。しかし、自己硬化樹脂は通常の使用状態で機械的ストレスを受けない端子を固定するために使用してもよい。

12.3.10 ねじなし端子は通常使用時に発生する機械的ストレスに耐えなければならない。

適否は、各試験品の 1 個のねじなし端子上に絶縁されない導体をのせた状態で、各試験毎に新しい試験品を使用して、下記の試験により判定する。

試験は最初に 12.3.2 に規定される最大断面積をもつ導体で行い、次に最小断面積をもつ単線の銅導体を付けて実施する。

導体は 5 回接続して外す。毎回新しい導体を使用される。ただし 4 回目の接続に対して使用される導体と同じ場所で締め付けられる 5 回目を除く。各接続に対して、導体は端子にできるだけ深く押し込まれるか、十分な接続が明らかとなるように、挿入される。

各接続後、導体は 30 N の引張荷重が加えられる。引張荷重は導体のスペースの縦軸の方向に 1 分間静かに加えられる。

引張荷重を加える間に、導体はねじなし端子から抜けてはならない。

それから、試験は 12.3.2 に規定される最大断面積と最小断面積をもつ硬い銅燃線導体を用いて繰り返される；しかし、これらの導体は 1 回だけ接続され、そして外される。

硬い導体と可とう導体の両方に使用するねじなし端子は可とう導体を 5 回接続し、また外して試験しなければならない。

ねじなし端子の各導体は、図 10 に示される装置を使用して、 10 ± 2 回転/分の円運動に 15 分間かけられる。導体は、表 4 に示される値の引張荷重を加える。

試験中に、導体は締付ユニットの中で著しく動いてはならない。

これらの試験後、端子又は締付手段はガタついてはならず、導体はその後の使用を損なう損傷を生じてはならない。

12.3.11 ねじなし端子は通常使用状態で発生する電氣的ストレス及び熱的ストレスに耐えなければならない。

適否は、下記の試験、a)と b)により判定する。試験は、他の試験に使用されたことのない5箇所¹⁾のねじなし端子部に対して行われる。

試験はいずれも新しい銅導体で行う。

a)試験は表8 (表7対応)又は表8' (表7'対応)に定める交流を1時間ねじなし端子に加えて負荷し、同じ表に定める断面積をもつ長さ1mの硬い単線を接続して行う。

試験は締付ユニット毎に行う。

表8 - ねじなし端子の通常使用における電氣的又は温度ストレスを確認するための試験電流

定格電流 (A)	試験電流 (A)	導体の断面積 (mm ²)
4	9	0.75
6	13.5	1
10	17.5	1.5
16	22	2.5

推奨される定格電流とは異なる定格電流をもつスイッチに対しては、試験電流は次に高い推奨される定格電流とその次に高い定格電流の間の内挿法によって決定され、次に高い定格電流に規定される断面積に等しい導体の断面積が、選択される。

表8' - 単線専用ねじなし端子の通常使用における電氣的又は温度ストレスを確認するための試験電流

定格電流 (A)	試験電流 (A)	電線の太さ (mm)
15以下	定格電流 の1.5倍	1.6
15を超え20以下		2.0

試験中にスイッチには通電されないが端子に限って通電される。

この試験の直後に、各ねじなし端子における電圧降下が、定格電流を流している状態で測定される。

いかなる場合も、電圧降下は15mVを超えてはならない。

測定は、各ねじなし端子にまたがって電線接続部の位置にできるだけ近いところで行われる。

端子の裏面に電線が接続しにくい場合には、3路用スイッチの第2の接続点を使用してもよい。単極用スイッチのときには、試験品は製造業者により適切な試験準備をしてよい。そのとき端子の性能に影響を及ぼさないように注意しなければならない。

測定を含む試験期間中に導体及び測定装置が著しく動かされないように注意しなければならない。

b) 前の試験 a)に定める電圧降下測定を既に受けたねじなし端子は下記のように試験される。

試験中、表8 (表7対応)又は表8' (表7'対応)に規定されている試験電流値に

等しい電流が通電される。

導体を含む試験装置全体は、電圧降下の測定が完了してしまうまで動かしてはならない。

端子は 192 回の温度サイクルを受ける。各サイクルは、継続時間約 1 時間で下記のように実施される。

- 電流は約 30 分間流される。
- その後約 30 分間電流は流されない。

各ねじなし端子における電圧降下は、24 回の温度サイクル毎及び 192 回の温度サイクルが完了した後に a) の試験に従って測定される。

いかなる場合であっても、電圧降下は 22.5 mV 又は 24 回目のサイクルの後に測定された値の 2 倍のいずれか小さい方を超えてはならない。

この試験後、肉眼又は拡大しない矯正視力による目視検査でクラック変形などのような、その後の使用を明らかに阻害する変化があってはならない。

更に、12.3.10 による機械的強度試験は繰り返され、すべての試験品がこの試験に耐えなければならない。

12.3.12 ねじなし端子は、例えば、ボックスに取付中のような場合で通常取付中に向きが変わってしまった時であっても接続された硬い単線が締め付けられたままであり、向きを変えるストレスが締付ユニットに伝達されるように設計されていなければならない。

適否は、他の試験に使われていない 3 個のスイッチの試験品に対して行う下記の試験により判定する。

試験の原理が図 11 a に示されている試験装置は下記の構造であること。

- 端子に適切に挿入される規定された導体は各方向につき 30 ° (方向公差が ± 5 °) だけ相互に異なる 12 方向のうちのいずれかの方向に曲げられる。
- 開始点は元の点から 10 ° と 20 ° だけ変えられる。

注 1 基準点を規定する必要はない。

導体の真っ直ぐな位置から試験位置まで導体の方向を変えることは、端子からある距離で規定の力を導体に加える適切な器具によって行わなければならない。

曲げ器具は下記のように設計されていなければならない。

- 力は向きを変えていない導体に垂直方向に加える。
- 締付ユニットの中で、導体を回転したり変位させずに振れること。
- 規定された電圧降下測定を行う間は、力を加えたままとする。

例えば、図 11 b に示すように導体が接続されるとき、試験中の締付ユニットにまたがる電圧降下が測定できるように準備されなければならない。

試験品は、試験される締付ユニットに挿入される規定された導体が自由に向きを変えられるように試験装置の固定部分に取り付けられる。

酸化を避けるため、導体の絶縁は試験を開始する直前に取り除かなければならない。

注

2 必要ならば、挿入された導体は障害物が試験の結果に影響しないように、障害物の周りで恒久的に曲げてよい。

3 場合により、導体の案内部の場合を除き、加えられる力に対応して導体のふれを妨げる試験品の部分を外すことが望ましい。

締付ユニットは表 9 (表 2 対応) 又は表 9' (表 2' 対応) に規定される最小断面積をもつ硬い銅単線導体を通常の使用状態のように取り付け、第 1 試験にかけられる。同じ締付ユニットは第 1 試験が不合格になった場合を除き、最大断面積をもつ導体を使用して第 2 試験にかけられる。

導体を曲げる力は表 10 に規定される。距離 100 mm は導体の案内部があれば、案内部を含む端子の端から導体に力を加える点まで測定される。

試験は連続通電で行う（つまり、試験中に電流を開閉しない）。適切な電源を使用し、試験中、電流の変化が±5%以内に保たれるような適切な抵抗が回路の中に挿入されるべきである。

表 9 - ねじなし端子の曲げ試験用硬い銅導体の断面積

スイッチの定格電流 (A)	試験導体の断面積 (mm ²)	
	第 1 試験	第 2 試験
6	1.0 ¹⁾	1.5
6 を超え 16 以下 (16 を含む)	1.5	2.5

¹⁾ 固定設備で 1.0 mm² の導体の使用を認められる国に対してのみ

表 9' - ねじなし端子の曲げ試験用硬い銅導体の断面積

第 1 試験	第 2 試験
製造業者指定接続電線の最小太さのもの	製造業者指定接続電線の最大太さのもの

表 10 - 曲げ試験の力

試験用導体の太さ		試験用導体を曲げる力 ¹⁾ N
mm ²	(mm)	
1.0		0.25
1.5		0.5
<u>(2.0)</u>	<u>1.6</u>	<u>0.75</u>
2.5		1.0
<u>(3.1)</u>	<u>2.0</u>	<u>1.3</u>
<u>(5.3)</u>	<u>2.6</u>	<u>2.0</u>

¹⁾ 力は弾性限界値に近い値まで導体にストレスを与えるように選択される。

スイッチの定格電流に等しい試験電流が、試験される締付ユニットに流される。表 10 による力は図 11a に示されている 12 の方向のうちの一つの方向で試験される締付ユニットに挿入される試験用導体に加えられ、この締付ユニットにまたがる電圧降下が測定され、それから、力は取り除かれる。

それから、同一の試験の後に図 11a に示されている残りの 11 の方向のそれぞれに力が連続して加えられる。

12 の試験方向のいかなる方向であっても、電圧降下が 25 mV を超える場合には、力はこの方向で電圧降下が 25 mV を下まわるまで、1 分未満の間加えられる。電圧降下が 25 mV を下まわる値に達した後、さらに 30 秒間、同一方向に力が加えられる。試験中電圧降下が上昇しないこと。

そのセットのスイッチのその他の 2 個の試験品は同じ試験手順に従って、方向が各試験品に対して約 10° だけ異なるように 12 の方向に力が加えられて試験される。一つの試験品が力の印加試験中に不合格となった場合には、試験は他のセットの試験品について繰り返され、すべての試験に合格しなければならない。

13 構造規定

- 13.1 絶縁物の裏打ち、隔壁等は十分な機械的強度をもち、確実な方法で固定されなければならない。

適否は、20.の試験の後の目視検査により判定する。

注 - 別売カバープレートは適用外とする。

- 13.2 スイッチは次の事項が可能である構造でなければならない。
- 導体を端子に容易に挿入でき、容易に接続できること。
 - 導体の適正な配置。
 - 壁又はボックスにスイッチを容易に固定できること。
 - ベースの底面とベースを取り付ける面との間又はベースの側面と外郭（カバー又はボックス）との間に、適当な空間があること。これはスイッチの取付後、導体被覆が異極の充電部に押しつけられないか又はロータリースイッチの心棒のような、機構の可動部に押しつけられないようにするためである。

露出形スイッチは、固定装置が取付中にケーブルの絶縁体を損傷しない構造でなければならない。

注

- 1 この要求事項は、端子金属部が不完全に取り付けられることによって、導体の絶縁と接触するのを防止するため、端子の金属部品が絶縁バリアや絶縁壁により必然的に保護されることを含まない。
- 2 取付プレートに取り付ける露出形スイッチにあっては、この要求事項を満たすために配線用のみぞが必要になるかもしれない。

更に、デザインAとして分類されたスイッチは、導体の位置を変えずにカバー又はカバープレートを容易に正しく配置したり、取外しができなければならない。

適否は、目視検査及び関連する定格電流の範囲のうち、表2で規定した最大断面積又は表2'の導体を使用して取付ける試験により判定する。

- 13.3 感電に対する保護をするカバー、カバープレートと操作部又はそれらの部分は、2箇所以上の点で有効な固定方法により、所定の位置に保持されなければならない。

ただし、それらが、他の手段（例えば、ショルダ）により取り付けられる手段を有していれば、カバー、カバープレート及び操作部又はそれらの部分は、単一固定部品、例えば、ねじにより固定してもよい。

注

- 1 カバー、カバープレートと操作部の固定は、留め方式（係留）であることが推奨される。ボール紙製の固定座金の使用は係留される予定のねじを固定する充分な方法とみなす。
- 2 沿面距離と空間距離が表20又は附属書JAに定められる値をもつように充電部から絶縁され、この項の要求事項に適合する非接地金属部は、人が触れるおそれがないものとみなす。
- 3 別売のカバープレートは、適用外とする。

タイプAスイッチのカバー、カバープレート又は操作部を固定するものが、ベースを固定するために用いられる場合には、カバー、カバープレート又は操作部を外した後でも所定の位置にベースを保持する装置が存在しなければならない。

安全性及び構造の要求事項に対する適否は 13.3.1、13.3.2 又は 13.3.3 により判定する。

- 13.3.1 固定手段が、ねじであるカバー、カバープレート又は操作部に対しては：

目視検査のみにより判定する。

- 13.3.2 固定手段がねじに依存せず、その取り外しが取付面か又は支持面にほぼ垂直方向に力を加えることにより行われるカバー、カバープレート又は操作部に対しては、（表11参照）

- それらの取り外しにより、標準試験指が充電部に接触するかもしれないとき：20.4の試験により判定する。
- 沿面距離と空間距離が表20又は附属書JAに示される値をもつようなやり方で、それらの取り外しによって充電部から分離された非接地金属部に、標準試験

指が、接触するかもしれないとき：

20.5 の試験によって、判定される。

- それらの取り外しにより標準試験指が、
 - ・ 絶縁材又は
 - ・ 接地金属部又は
 - ・ 沿面距離と空間距離が表 20 又は附属書 JA に示される値の 2 倍の値をもつように充電部から絶縁される金属部又は
 - ・ 交流 25 V 以下の安全特別低電圧 (SELV) 回路の充電部のみに接触するかもしれないときは：

20.6 の試験により判定する。

表 11 - 固定手段がねじに依存していないカバー、カバープレート又は操作部に適用する力

カバー、カバープレート又はそれらの部分を外した後に試験指の接触	試験項目	加えられる力 (N)			
		20.7 と 20.8 に適合するスイッチ		20.7 と 20.8 に適合しないスイッチ	
		外れない	外れる	外れない	外れる
充電部と	20.4	40	120	80	120
表 20 又は附属書 JA の沿面距離と空間距離により充電部から分離される非接地金属部と	20.5	10	120	20	120
絶縁材、接地金属部、SELV 25 V 交流の充電部、表 20 又は附属書 JA の 2 倍の沿面距離及び空間距離により充電部から分離された金属部と	20.6	10	120	10	120

13.3.3 取扱説明書又はカタログに記載されている製造業者の指示に従って、その固定がねじに依存せず、工具を使用することによって取外しができるカバー、カバープレート又は操作部に対して：

13.3.2 と同じ試験により判定される。ただし取付面か又は支持面に垂直方向に 120 N 以下の力で、カバー、カバープレート、操作部又はそれらの部分は外れてはならない。

13.4 スイッチは、通常の使用状態で配線され固定したときに IP 階級による外郭にすきまができないような構造でなければならない。

適否は目視検査及び表 2 に規定する最小断面積又は表 2' の導体の取り付けにより、判定する。

注 - 排水孔、 外殻と電線管又はケーブルとの間の小さな間隙や外郭と操作部分との間の小さな間隙は無視する。

13.5 ロータリスイッチのノブは、シャフト又は機構操作部に確実に取り付けなければならない。

適否は次の試験により判定する。

ノブは、1 分間 100 N の軸方向の引張荷重が加えられる。

この後、1 方向のみの操作を行うスイッチのノブは、過度の力を加えずに逆回しが可能な場合には、ノブを 100 回逆回しする。

この試験中に、ノブは外れてはならない。

- 13.6 表面、ボックス又は外郭にスイッチを取り付けるためのねじ及び他の装置は正面から容易に人が触れることができなければならない。これらの装置は他の固定目的に用いられてはならない。
- 13.7 ベースが別で、スイッチ又はスイッチとコンセントを組み合わせるものは、それぞれのベースの正しい位置が確保できるように設計されなければならない。それぞれのベースの固定は、取り付け面へのその組合せの固定からは独立していなければならない。

13.6 及び 13.7 の要求事項に対する適否は目視検査により判定する。

- 13.8 スwitchを組み合わせた附属品（配線器具）は、それぞれの規格に適合しなければならない。ただし、組み合わせたものに対する規格がない場合に限る。

- 13.9 IP20 以上の IP コードの露出形スイッチは、通常の使用状態の配線またはシース付きケーブルで固定したときに IP 分類に従わなければならない。

IPX4 或いは IPX5 の保護階級の露出形スイッチは、排水孔を開けられるように準備しなくてはならない。

排水孔が準備されているスイッチは、直径 5 mm 以上、又は 20 mm² の範囲において、3 mm 以上の長さ及び幅の孔でなければならない。

スイッチの設計上、1 箇所では取り付けができない設計である場合には、その状態で排水口が有効でなければならない。それ以外の場合は、垂直な壁にスイッチを取り付けたとき、少なくともスイッチの 2 箇所の位置で排水口が有効なものでなければならない。これらのうちの 1 箇所は、頂上部の導体の引込口であり、他の 1 箇所は底部の導体の引込口である。

パネ蓋がある場合には、それは青銅及びステンレス鋼等の耐腐食性材料製でなければならない。

適否は目視検査、測定及び 15.2 の該当する試験により判定する。

注 - 外郭の裏側の排水口は外郭を取り付けたときに壁から 5 mm 以上の空間距離が確保されているか又は排水口が規定された寸法以上の場合に限り、有効であるとみなす。

- 13.10 ボックス内に取り付けるスイッチは、ボックスを所定の位置に取り付けた後、ボックス内にスイッチを取り付ける前に導体末端を処理できるように設計されていなければならない。

更に、ベースをボックス内に取り付けたとき、ベースは十分な安定性を有していなければならない。

適否は目視検査を行い、表 2 の該当する定格電流のための最大断面積又は表 2 ' の導体を取り付けて判定する。

- 13.11 2 箇所以上の導体引込口を有している外郭の IPX0 以外で、パターン番号 1、5 及び 6 の露出形スイッチは、12. に該当する規定に適合する追加の固定端子を有しているか又は非固定端子のための十分な空間を有しているどちらかで、第 2 導電部のを連続性を維持しなければならない。

適否は目視検査及び 12. の該当する試験により判定する。

- 13.12 電線管又は保護カバーの接続を想定している導体引込口は、電線管又は接続やケーブルシースを機械的に完全に保護ができるように、挿入できなければならない。

露出形スイッチは、電線管又は保護カバーが、外郭の内部に少なくとも 1 mm は入るような構造でなければならない。

露出形スイッチにおいて、表2の電線を用いる場合で、電線管引込用開口部は、16, 20, 25 又は 32 のサイズの電線管が接続できなければならない。もし、開口部が2個以上ある場合は、それらのサイズのうちいずれか2箇所以上の（同一サイズでもよい）の組合せを接続できなければならない。

適否は13.10の試験における目視検査及び測定により判定する。

露出形スイッチにおいて、表2の電線を用いるときは、ケーブル引込用開口部はなるべく表12に規定されている寸法を有するケーブルを挿入できるか製造業者が指定する通りの寸法でなければならない。

注 - 十分な寸法の引込用開口部は、ロックアウトを使用するか、適切な挿入部品を使用すれば、得ることができる。

表 12 - 露出形スイッチの外付けケーブルの外径限度値

定格電流 A	電線の断面積 mm ²	電線の数	ケーブルの外径限度値 mm	
			最小	最大
6	1.5	2	7.6	11.5
		3		12.5
		4		13.5
		5		15
10	1.5 を超えて 2.5 迄	2	7.6	13.5
		3		14.5
		4		15.5
		5		17
16	1.5 を超えて 4 迄	2	7.6	15
		3		16
		4		18
		5		19.5
20 - 25	2.5 を超えて 6 迄	2	8.6	18.5
		3		20
		4		22
		5		24.5
32	4 を超えて 10 迄	2	9.6	24
		3		25.5
		4		28
		5		30.5
40	6 を超えて 16 迄	2	10.5	27.5
		3		29.5
		4		32
		5		35.5
63	10 を超えて 25 迄	2	13	31.5
		3		34
		4		37.5
		5		41.5

注 - 本表に記載されているケーブルの外部寸法の限度値は IEC 60227-4 に従った 60227 IEC 10 及び IEC60245-4 に従った 60245 IEC 66 及び与えられる情報に適合すること。

13.13 露出形スイッチが電線管から裏面引き込みの意図である場合には、露出形スイッチはスイッチの取付面に垂直に電線管から裏引き込み装置を有するように設計されていること。

適否は目視検査により判定する。

13.14 スイッチが、引込用開口部に薄膜又は類似のものをつけている場合には、その薄膜は交換できなければならない。

適否は目視検査により判定する。

13.15 引込用開口部の薄膜の規定

13.15.1 薄膜は確実に固定され、通常の使用状態において生じる機械的ストレスと温度ストレスにより変位してはならない。

適否は次の試験により判定する。

薄膜をスイッチに組み込んだ状態で試験を行う。

最初に、15.1 に規定した処理を行った薄膜をスイッチに取り付ける。

次に、15.1 に記載されている恒温槽に2時間入れて、 40 ± 2 の温度に維持する。

この後、直ちに図9に図示された標準試験指と同一寸法で関節部のない試験指で、薄膜のすべての部分に30 Nの力を5秒間加える。

これらの試験の間、薄膜は充電部が可触となってしまうほど変形してはならない。

通常の使用状態において、軸方向に引張荷重が加わるおそれがある薄膜にあっては、軸方向に30 Nの引張荷重を5秒間加える。

この試験中、薄膜はとび出てきてはならない。

次に何の処理もしていない薄膜で試験を繰り返す。

13.15.2 薄膜は周囲温度が低いときであっても、スイッチにケーブルの挿入ができるように設計され、そのような材料を使用することを推奨する。

注 - この推奨へ場合は、寒冷地用に対して必要である。

適否は下記の試験により判定する。

劣化処理をしていない薄膜をスイッチに取り付ける。開口部のない薄膜は、適当に穴を開ける。

スイッチは -15 ± 2 の温度の冷蔵庫内に2時間入れておく。

この後、スイッチを冷蔵庫より取り出す。取り出した直後、スイッチがまだ冷たい間に、製造業者の指定する最も太いケーブルを過度の力を加えないで薄膜を通して導入することができなければならない。

13.15.1 及び 13.15.2 の試験後、この規格に不適合となるような有害な変形やひび割れ、又は類似の損傷が薄膜に生じてはならない。

14 機構

14.1 スイッチを操作して操作部から手を離れたときに、操作部は、可動接点の位置に対応した位置に自動的になければならない。ただし、引きひもスイッチ及び単ボタンスイッチにあっては、操作部は、単一の静止位置でもよい。

14.2 スイッチは可動接点が“入”及び“切”の位置でのみ、静止するような構造でなければならない。ただし、中間位置が、操作部の中間位置に対応する場合であって、固定接点と可動接点間の絶縁が十分である場合に限り、許容される。

必要な場合、固定接点と可動接点との間の絶縁は、中間位置に停止しているときに、16.2 に規定される耐電圧試験により判定される。試験電圧は、カバーやカバープレートを外さずに当該端子間に加える。

14.1 及び 14.2 の規定に対する適否は、目視検査及び手で動かしてみるにより判定する。

14.3 スイッチは、ゆっくり操作したときに著しいアークが生じない構造でなければならない。

適否は 19.1 の試験の終わりに、更にスイッチ回路を10回遮断して判定する。その際、操作部分は2秒以上の時間をかけて手で定期的にかき動かされ、可能な場合には、可動接点を中間位置に止め、それから操作部が解放される。

試験中、持続するアークが発生してはならない。

- 14.4 パターン番号 2, 3, 03 及び 6/2 のスイッチは全極同時に開閉を行うが、パターン番号 03 のスイッチは中性線が他極より後に “入” になるか又は、他極の前に “切” になってはならない。

適否は目視検査及び手による試験により判定する。

- 14.5 スwitchを設置するために、カバー又はカバープレートが取外すことができる場合の機構部の動作は、カバーやカバープレートの有無に関わらず独立していなければならない。

注 - 構造によっては、操作部はカバーの構成部分となってもよい。

適否は、カバー又はカバープレートを取り付けない状態で、スイッチを 1 個のランプに直列に接続し、操作部に過度の力を加えないで普通に押し判定する。

試験中にランプがちらつくような点滅をしてはならない。

- 14.6 引きひもスイッチは、スイッチが通常の使用状態に取り付けられるとき、45 N以下の力を鉛直方向に加える。また、65 Nの力を取付面に垂直な面の中で鉛直方向に対して $45 \pm 5^\circ$ の方向に引張荷重を加えて離すことにより開閉の切り替えができなければならない。

適否は手による試験により判定する。

注 - “通常使用状態” という表現は、製造業者の指示に従ってスイッチが取り付けられることを意味する。

15 耐老化性、スイッチの外郭による保護及び耐湿性

15.1 耐老化性

スイッチは経年劣化に耐えなければならない。

適否は下記の試験により判定する。

通常の使用状態に取り付けられるスイッチとボックスは、通常の空気の組成と気圧の雰囲気中の自然循環換気式恒温槽の中で試験がなされる。

IPX0 より大きい IP コードのスイッチは、15.2.1 項に規定する固定及び取付られた後に試験する。

恒温槽内の温度は 70 ± 2 である。

試験品は 7 日間 (168 時間) 恒温槽の中に入れておく。

電熱式恒温槽の使用を推奨する。

自然循環は、恒温槽の壁に開けた穴により行うことができる。

処置後、試験品を取り出し、少なくとも 4 日間 (96 時間)、室温で、相対湿度 45 ~ 55 % に保持される。

試験品は肉眼又は拡大せずに矯正視力でわかるクラックがあってはならない。材料は、粘着性がでたり、油じみでいてはならない。これは次のとおり判定する。

人差指に乾いた粗目の布切を巻きつけた状態にして、5 N の力で試験品に押しつける。

布の跡が試験品に残らず、試験品の材料が布切に粘着してはならない。

試験後、試験品が、この規格に不適合となる損傷があってはならない。

注 - 力 5 N は下記の方法で得ることができる。

試験品をはかりの一方の皿に置き、もう一方の皿に試験品の重さプラス 500g の重りをのせる。それから、乾いた粗目の布切を巻いた人差指で試験品を押し、平衡にする。

15.2 スwitchの外郭による保護

スイッチの外郭は、スイッチの IP 分類に従った危険部分の接触、有害な外部固形物の侵入及び有害な水の浸入に対して保護するようになっていなければならない。

適否は 15.2.1 及び 15.2.2 の試験により判定する。

15.2.1 危険部分に接触、有害な外部固形物の侵入に対する保護

スイッチの外郭は、スイッチの IP 分類に従った危険部分の接触、有害な外部固形物の侵入に対する保護を有していなければならない。

適否は、以下の状態で IEC 60529 の適合性を確認する。

スイッチは、通常の使用状態に設置する。

埋込形及び半埋込形のスイッチは、製造業者取付説明書による適切なボックスに取り付ける。

ねじ付パッキン押さえ又は薄膜を有するスイッチが取り付けられ、表 2 又は表 2' に記載した接続範囲内でケーブルと接続される。パッキン押さえは 20.3 の試験中に加えられトルクの 2/3 に等しいトルクで締め付ける。

外郭のねじ部は、表 5 に記載されている値の 2 / 3 倍に等しいトルクで締め付ける。

工具を使用せずに取り外せる部品は取り外す。

スイッチがこの試験に合格したときは、そのような単一スイッチの組み合わせ品は合格するものとみなす。

注 - パッキン押さえはシーリングコンパウンドやあるいは類似のもので充填しない。

15.2.1.1 危険部への接触に対する保護

試験の適合性は、IEC 60529 を実施する。(10.参照)

15.2.1.2 有害な外部固形物の侵入に対する保護

IEC 60529 による適合試験を実施する。

テストプローブは、排水孔には適用しない。

第一特性数字 5 の試験に関して、スイッチの外郭は、カテゴリ 2 と考えられる。塵は、満足する操作の妨害或いは、安全の低下するような量が侵入してはならない。

15.2.2 有害な水の浸入に対する保護

スイッチの外郭は、IP 分類に従った有害な水の浸入に対して保護階級がなければならない。

適否は、以下の条件で IEC 60529 の試験で適合性を確認する。

埋込形及び半埋込形のスイッチは、製造業者取付説明書による適切なボックスにより、そのスイッチの意図した使用方法として説明してある方法で、試験用壁に取り付ける。

製造業者の取付説明書により壁の種類を指定しているとき、そのスイッチに要求する設置要件と同じように、その壁についての説明を記述しなければならない。(8.8 項参照)

製造業者取付説明書により壁の形が指定されていない場合は、図 27 の試験壁を使用する。それは、平らでなめらかな表面のレンガである。ボックスは、試験壁に取り付けられ、水が、ボックスと壁の間に侵入しないようにしっかりと固定しなければならない。

注 1 シーリング材が壁の中のボックスの密閉のために使われる場合は、試験用試料のシーリング特性に影響を与えてはならない。

2 図 27 に参考として示すボックスの上端部は、基準面に合わせるように配置する。その他の場所は、できる限り取扱説明書に従う。

試験壁は、垂直に取り付ける。

露出形スイッチは、通常の使用状態で垂直の壁表面に固定し、定格に適合する表 2 又は表 2' の断面積の最大及び最小の導体のケーブルを配線する。

スイッチに固定する外郭のねじ部は、表 3 で与えられる 2/3 に等しいトルクで締め付ける。

グラウンドは、表 19 の適切な 2/3 に等しいトルクで締め付ける。

注 3 パッキン押さえは、シーリングコンパウンド又はそれに類似する方法で密閉してはならない。工具なしで外せる部分は取り外す。

IP コードが IPX5 未満のスイッチの外郭に排水孔があるとき、通常の使用状態で最も下の位置にある 1 個の排水孔を開ける。IPX5 以上の IP コードをもつスイッチの外郭は、

排水孔を開けない。

注意事項として、試験用に組み立てたものには、例えばたたく及び振る等によって試験結果に影響があるような、妨害を与えてはならない。

スイッチの排水孔が開いているときは、流れ込んだ水は溜まることなく流れだし、スイッチ組立品に害がないことを検査する。

試験品は、16.2 の耐電圧に耐えなければならず、この項による試験の完了後 5 分以内に開始しなければならない。

15.3 耐湿性

スイッチは通常の使用状態において発生するかもしれない湿気に耐えなければならない。

適否は、この項で規定した湿気処理の直後に行う、16.に規定した絶縁抵抗測定及び耐電圧試験によって判定される。

ケーブル引込口がある場合には、開けたままにし、ロックアウトを有する場合、そのうちの1つが開けられる。

工具を使用せずに外すことのできる部品は外され、主要部品と共に湿気処理にかけられる。パネ蓋はこの処理の間開けておく。

湿気処理は相対湿度を 91 % ~ 95 % に維持した恒湿槽の中で実施される。

試験品が配置される場所の空気温度は、20 ~ 30 の間の都合のよい温度(t)の ± 1 の範囲内に維持する。

恒湿槽内に置かれる前に、試験品は t から $t + 4$ の間の温度にしておく。

試験品を恒湿槽内に次の期間置いておく。

- IP コードが IPX0 のスイッチは、2 日間 (48 時間)
- IP コードが IPX0 より大きいスイッチは、7 日間 (168 時間)

注

- 1 多くの場合、湿気処理を行う前に試験品を少なくとも 4 時間、規定の温度に保つことにより、規定の温度にすることができる。
- 2 相対湿度 91 % ~ 95 % は、恒湿槽内に空気と十分な接触面がある、硫酸化ナトリウム (Na_2SO_4) か硝酸カリウム (KNO_3) の飽和水溶液を置くことにより得られる。
- 3 恒湿槽内で規定の状態をつくるために、内部の空気の定常的循環を保証し、一般に熱絶縁された恒湿槽を使用することが必要である。

この処理後、試験品はこの規格の意味する損傷が生じてはならない。

16 絶縁抵抗及び耐電圧

スイッチの絶縁抵抗及び耐電圧は十分でなければならない。

パイロットランプの 1 極は、この節の試験に関しては接続しない。

適否は、15.3 の試験の直後に、試験のために工具を使用しないで試験品から取り出した部分を再組立後に、試験品を規定温度にできる恒湿槽、又は室内に放置して、次の試験によって判定する。

16.1 絶縁抵抗は約 500 V の直流電圧により測定する。測定は、電圧を印加してから 1 分後に行う。

測定は表 14 に示すとおり、連続して行う。項目 1、項目 2 及び項目 3 の試験のために必要なスイッチの開又は閉及び接続状態は表 13 に示される。

表 13 - 絶縁抵抗確認用試験電圧の適用箇所

パターン 番号	接続図	位置	電圧の印加位置*	
			左と右の間に印加 端子番号と	器体(ボディ(B))と 接続した端子番号と
1		切	1 2	B+2 B+1
		入	1-2	B
2		切	1+3 2+4	B+2+4 B+1+3
		入	1-2 1-2+3-4	B+3-4 B
3		切	1+3+5 2+4+6	B+2+4+6 B+1+3+5
		入	1-2 3-4 5-6	B+3-4+5-6 B+1-2+5-6 B+1-2+3-4
03		切	1+3+5+7 2+4+6+8	B+2+4+6+8 B+1+3+5+7
		入	1-2+5-6 1-2+7-8	B+3-4+7-8 B+3-4+5-6
4		切	1	B+2+3
		入	1-2 1-3	B+3 B+2
5		切	2+3 1	B+1 B+2+3
		入	1-3 1-2-3	B+2 B
6		-	1-3	B+2
		-	1-2	B+3
6/2		-	1-3+2-4	B+5+6
		-	1-5+2-6	B+3+4
7		-	1-2	B+3-4
		-	3-4	B+1-2
		-	1-4	B+2-3
		-	2-3	B+1-4

* - は、実際の接続を示す。
+ は、試験用の接続を示す。

用語“器体（ボディ）”は下記を含む。人が触れやすい金属部、埋込形スイッチのベースを支える金属フレーム、操作キー、人が触れやすい外郭の外側表面及び絶縁材料製の操作キーに接触する金属箔、コード止めの点、チェーン又は棒などで操作されるスイッチのチェーン又は棒、ベース又はカバー又はカバープレートの固定用ねじ、外側の組立ねじ、接地端子及び充電部から絶縁されることが必要である場合には、その機構の金属部（10.4 参照）

項目 1 及び 2 による測定を行うために金属箔が、シーリングコンパウンドを効果的に試験するために使用される。

項目 5 による試験は絶縁をするために何らかの絶縁用内張りが必要なときに限って行われる。

絶縁抵抗は表 14 に示される値より小さくてはならない。

注 - 金属箔を外側表面の周囲に巻きつけている間、又は金属箔を絶縁材料製の部品の内側表面に接触するように配置している間に、図 9 に図示された標準試験指と同じ寸法で関節部のない真っ直ぐな試験指を使用して、著しい力を加えないで、穴又は溝に金属箔を押しつける。

16.2 適用箇所 に 50 又は 60Hz の正弦波電圧を 1 分間加える。試験電圧値及び印加点は表 14 に示す。

最初、規定値の 1/2 以下の電圧を加え、そこからすみやかに規定値まで、電圧を上昇させる。

試験中、発火や絶縁破壊が生じてはならない。

注

- 1 試験に使用する高圧トランスは、出力電圧を該当する試験電圧に調整した後、出力端子を短絡したとき、出力電流が、少なくとも 200mA になるように設計されなければならない。
- 2 過電流リレーは出力電流が 100mA 未満であるとき、作動してはならない。
- 3 印加試験電圧の実効値は $\pm 3\%$ 以内で、測定されるように注意しなければならない。
- 4 電圧低下のないグロー放電は無視する。

表 14 - 耐電圧確認用試験電圧、適用箇所及び絶縁抵抗の最小値

適用箇所	絶縁抵抗 の最小値 M	試験電圧 (V)	
		定格電圧 130V 以下のスイッチ	定格電圧 130V を超えるスイッチ
1 一括して接続したすべての極と器体との間、スイッチの位置は、“入”	5	1 250	2 000
2 各極(各極は順番に行う)と器体に接続された他のすべての極との間、スイッチの位置は“入”	2	1 250	2 000
3 スwitchが“入”位置になったときに一緒に電氣的に接続された端子間、このスイッチの位置は、“切”位置である。 - 通常か又はミニギャップ構造 - マイクロギャップ構造 - 半導体構造	2 2 3)	1 250 500 3)	2 000 1 250 ²⁾ 3)
4 充電部から絶縁された時その機構の金属部品と次の部分の間 - 充電部 - ノブ又はノブと類似の操作部分の表面に接触する金属箔 - キー操作スイッチのキー、但し絶縁が要求される場合(10.6 参照) - 絶縁が要求されるならば、コード止め部分、スイッチを操作する鎖又は棒 - ベースの固定ねじを含む人の触れうる金属部、但し絶縁が要求される場合(10.5 参照)	5 5 5 5	1 250 1 250 1 250 1 250	2 000 2 000 2 000 2 000
5 金属外郭とその絶縁裏張りの内面に接触した金属箔との間、但し、絶縁裏打ちがある場合 ⁴⁾	5	1 250	2 000
6 充電部と人が触れやすい金属部との間、但し、機構の金属部が充電部から絶縁されていない場合	-	1 250	3 000
7 充電部と機構の金属部との間 - ただし、機構の金属部が人が触れやすい金属部から絶縁されていないとき(10.5 参照) - 但し、機構の金属部が取外しできるキー又は引きひも、鎖又は、棒との接触部分から絶縁されていない場合(10.6 参照)	- -	2 000 2 000	3 000 3 000
8 充電部と金属ノブ、押しボタン、及び類似の部品との間(10.2 参照)	-	2 500	4 000

注 1 この値は、平常動作後の耐電圧試験に適用する。
 2 定格電圧が 250V 以下のスイッチに対しては、この値は、下記に下げる。
 - 耐湿性の後の耐電圧試験には、750V
 - 平常動作後の耐電圧試験には、500V
 3 アイテム 3 に従った半導体式スイッチ装置のオフ位置の検証に関する試験は、考慮中である。
 4 この試験は、絶縁裏打ちが必要な場合のみ行う。

17 温度上昇

17.1 スイッチは通常の使用状態で過度の温度上昇がないような構造でなければならない。

接点の金属及び接点の設計はスイッチの開閉動作が酸化又はその他の劣化による悪影響を受けない金属及び設計でなければならない。

適否は下記の試験により判定する。

スイッチは、通常の使用状態のように、塩化ビニル絶縁の硬い銅導体が表 15 に規定した状態で垂直に取り付けられる。端子ねじ又はナットは、表 3 に記載したトルクの 2/3 のトルクで締め付ける。

端子の通常の冷却を確保するために、端子に接続する導体は少なくとも 1 m の長さがなければならない。

注 1 硬い導体は単線であっても燃線でもよい。

スイッチは、表 15 に示す値の交流を 1 時間通電する。

表 15 - 銅導体の温度上昇試験電線と断面積

定格電流 A	試験電流 A	導体の公称断面積 mm ²
1	1.5	0.5
2	3	0.75
4	5	1.0
6	8	1.5
<u>7</u>	<u>9</u>	-
10	13.5	2.5
<u>12</u>	<u>16</u>	-
<u>15</u>	<u>19</u>	-
16	20	4.0 ¹⁾
20	25	4.0
25	32	6.0
32	38	10.0
40	46	16.0
63	75	25.0

¹⁾ パターン番号 3 及び 03 以外のスイッチで定格電圧 250 V 以下のスイッチにあっては、定格電流 10 A の端子が使用されるとき、断面積が 2.5 mm² の導体を接続して試験を行わなければならない。また、表 2 ' を適用するものは、表 2 ' による。

注 2 その他の定格電流のスイッチに対する試験電流はその定格電流値の上下の規定定格値の間の内挿によって決定される。

パターン番号 4 , 5 , 6 , 6/2 及び 7 の各スイッチにあっては、1 回路にのみ負荷される。

埋込形スイッチは埋込ボックスに取り付けられる。ボックスは、石膏で周囲を囲われた松の板の上で、ボックスの前の縁が突き出ず、松の板の前面より下に 5 mm を超えない位置にあるように置かれる。

注 3 試験用組立部は初めに製造の際、少なくとも 7 日間の乾燥した方がよい。

2 個以上の部分から作られる松の板の寸法は、石膏の周囲に少なくとも 25 mm の松の板がおける寸法で、石膏は、ボックスの側面と裏面の最大寸法の周囲に厚さ 10 ~ 15 mm で囲まなければならない。

注 4 松の板の中の空洞の側面は円筒形でよい。

スイッチに接続されるケーブルはボックスの上部から挿入しなければならない。挿入口は空気の循環を防止するために密閉される。ボックスの中の導体の長さは 80 ± 10 mm を有していなければならない。

導体の長さが 80 ± 10 mm にできない場合は、可能な限り短い導体を接続しなければならない。

露出形スイッチは少なくとも厚さ 20 mm、幅 500 mm、高さ 500 mm を有する木板の表面の中央に取り付けなければならない。

他のタイプのスイッチは製造業者の取扱説明書に従って取り付けるか又は取扱説明書がない場合には、通常の使用状態で最も不利な条件となるように取り付けなければならない。

試験組立をする場合は、試験のために風のない環境に置かなければならない。

温度は、溶解片、色が変化する示温計（色温度計）か又は熱電対を使用し、測定されている温度に対する影響が無視できるように選定し、位置を定めて、測定する。

端子の温度上昇は 45 K を超えてはならない。

試験中に 21.3 の試験を行うために必要な温度上昇値を測定しなければならない。

注

5 接点の著しい酸化は、すり合わせ動作や銀接点又は表面を銀めっきした接点の使用により防止できる。

6 直径 3 mm の蜜ろうペレット（溶融点 65 ）を溶融粒子として使用してもよい。

7 複数のスイッチの組合せた場合には、試験はスイッチ毎に、別々に行う。

- 17.2 パイロットランプ内蔵又はパイロットランプを内蔵する事を意図したスイッチは、通常の使用状態で、人が触れる表面が過温にならないように設計されていること。

適否は、以下の試験で確認する。

スイッチは、パイロットランプを定格電圧で連続 1 時間点灯し、17.1 の固定及び接続する。

スイッチの外部表面の温度上昇は、次の温度を超えてはならない。

非金属材のノブ、ハンドル、センサー表面等に関しては 60K

非金属材のその他の外部露出等に関しては 70K

金属材のノブ、ハンドル、センサー表面等に関しては 40K

金属材のその他の外部露出等に関しては 50K

注 - ネオンランプを使用するパイロットランプは、試験しない。

18 開閉容量

スイッチは適切な開閉容量を有していなければならない。

この試験の目的上、パイロットランプは接続しない。

適否は 18.1 の試験及び定格電流が 16 A 以下で 250 V 以下の定格電圧のスイッチ及び定格電圧 250 V を超えるパターン番号 3 及び 03 のスイッチにあっては、18.2 の追加試験によって判定する。

引きひもスイッチは通常の使用状態に取付け、取付面の垂直線に対して $30^\circ \pm 5^\circ$ の方向と垂直方向に、引きひもスイッチを操作するのに十分な 50 N 以下の引張荷重を試験の間中、引きひもにかけて、試験しなければならない。

試験は図 12 の原理の装置によって行われる。

接続は図 13 に図示されている。

スイッチは 17. の試験に使用する導体を接続する。

- 18.1 スwitchは、定格電圧の 1.1 倍、定格電流の 1.25 倍で試験する。スイッチは次に示す一様な速さで 200 回操作する。

- 定格電流が 10 A 以下の場合 30 回 / 分

- 定格電流が 10 A を超え 25 A 未満の場合 15 回 / 分
- 定格電流が 25 A 以上の場合 7.5 回 / 分

どちらの方向にも操作できるロータリースイッチにあっては、全操作回数の半分は操作部を一方方向に回転させ、残りの半分は逆方向に回転させる。

スイッチは、交流を使用して試験される ($\cos \phi = 0.3 \pm 0.05$)。抵抗と誘導コイルは並列に接続されない。ただし、空心の誘導器 (インダクター) が使用される場合、そのインダクターを流れる電流の約 1 % が流せる抵抗器をインダクターに並列に接続する。

電流が正弦波である場合、鉄心インダクターを使用してもよい。

三相の試験にあっては三心インダクターが使用される。

スイッチに金属棒がある場合、スイッチ棒に付ける。スイッチに可触金属部がある場合、ワイヤヒューズで接地をしなければならない。そのワイヤヒューズは、試験中に溶断してはならない。ヒューズ素子は、直径 0.1 mm の銅線及び 50 mm 以上の長さで構成される。

様式番号 6、様式番号 6/2 及び様式番号 7 のスイッチについては、図 13 に示す切換えスイッチ S を表 16 に示す全操作回数に対する比率による回数の試験操作後に切り換える。

表 16 - 全操作回数に対する比率

パターン番号	スイッチの形	スイッチ S の比率
1,2,4 又は 5	ロータリースイッチ両方向	
	その他のスイッチ	-
3 又は 03	ロータリースイッチ両方向	
	その他のスイッチ	-
6,6/2 又は 7	ロータリースイッチ両方向	1/4 と 3/4
	その他のスイッチ	1/2

単一機構のパターン番号 5 のスイッチは 1 回路に定格電流 (I_n) を流し、他の回路に $0.25I_n$ の電流を流して 200 回、次いで各回路に $0.625I_n$ の電流を流して 200 回操作する。

2 箇の独立した機構を有するパターン番号 5 のスイッチは、パターン番号 1 の 2 箇のスイッチとして試験する。試験は連続して行う。

片側を試験している間は、他方は“切”位置にしておく。

試験中、持続するアークが発生してはならない。

試験後、試験品は使用を阻害するかもしれない損傷があってはならない。

引きひもスイッチに入る部分に関連しない、交換できる引きひもの破損があっても、試験に不合格であるとみなしてはならない。

注

1 試験装置はスイッチの操作部を円滑に動作させ、スイッチ機構の通常動作と操作部の自由な運動を妨げないように注意しなければならない。

2 試験中、試験品に油は差さない。

18.2 スイッチは、定格電圧で、定格電流の 1.2 倍の電流で試験される。

試験は多数の 100 V、200 W タングステンフィラメントランプ (電流の調整の必要な限度において、これ以下の消費電力のものとする事ができる。) を使用することにより行われる。

注 1 (削除)

試験電圧は電球の定格電圧でなければならない。電球の数はスイッチの定格電流の1.2倍以上の試験電流を流すことができる最小の個数とする。

供給可能な短絡電流は1500 A以上でなければならない。その他の条件は18.1に規定した条件とする。

試験中、持続するアーク又は接点の溶着が生じてはならない。

注2 スwitchの次の操作を妨げない接点のくっつきは溶着とみなさない。

試験後、試験品はその後の使用を阻害する損傷があってはならない。

19 平常動作

19.1 スwitchは過度の摩耗あるいはその他の有害な影響を受けず、通常の使用状態において生じる機械的ストレス、電気的ストレス及び熱的ストレスに耐えなければならない。

この試験の目的上、パイロットランプは接続しない。

適否は下記の試験により判定する。

Switchは、定格電圧、定格電流のとき、試験装置の中で、18.1に規定した接続を行い試験する。

試験電圧の公差は $\pm 5\%$ である。

特に規定のない限り、回路の詳細及び切換Switch Sの操作方法は、18.1に記述する。操作回数は表17に示す。

表17 - 平常動作試験の操作回数

定格電流	操作回数
定格電圧が交流250V以下のSwitchに対しては、16A（16Aを含む）以下、但しパターン番号3と03を除く	40 000
定格電圧が交流250Vを超えるSwitch及びパターン番号3と03のSwitchに対しては、16Aを含み16A以下。	20 000
16Aを超え、40A以下（40Aを含む）	10 000
40Aを超える	5 000

操作速度は18.1に規定されている通りである。

閉路期間は全サイクルの $25 \pm 5\%$ 、開路期間は全サイクルの $75 \pm 5\%$ である。

どちらの方向でも操作できるパターン番号5のロータリースwitchにあっては、操作部は一方方向に全操作数の1/2の操作数だけ回転させ、残りは逆の方向に回転される。

どちらの方向でも操作できる意図のその他のロータリースwitchにあっては、全操作数の3/4を時計回り、残りを逆方向に回転させる。

引きひもSwitchは通常の使用状態に取付け、取付面の垂直線に対して $30 \pm 5^\circ$ の方向と垂直方向に、引きひもSwitchを操作するのに十分な50 N以下の引張荷重を引きひもに加える。

Switchは交流を使用して試験する。（ $\cos \phi = 0.6 \pm 0.05$ ）

パターン番号2のSwitchは、極を直列に接続して3個の試験品からなる最初のセットについて試験される。

3個1セットの試験品の第2セットについては、1極のみ操作数の2分の1の所で全負荷をかけて試験される。2極が同一でない場合には、試験は他の極について繰返さなければならない。

パターン番号4と5のSwitchの2極はパターン番号1の2個のSwitchとして試験

される。極が同じである場合には、ただ 1 極のみを試験する必要がある。

単一機構のパターン番号 5 のスイッチにあっては各回路に定格電流の 0.5 倍の電流を通电する。

パターン番号 6 のスイッチは 1 極については操作数の半分で他の極については操作数の半分で試験されなければならない。

2 対の極が同一である場合には、パターン番号 6/2 のスイッチはパターン番号 6 の 1 個のスイッチとして試験する。そうでない場合には、パターン番号 6 の 2 個のスイッチとして試験する。

パターン番号 7 のスイッチはパターン番号 6 のダブルスイッチとして試験する。一方を試験している間は他方は“切”位置にしておく。

温度測定が端子を乱さないで行うことができるように長さ 0.3 ± 0.015 m のケーブルで試験回路に接続しなければならない。

試験中、試験品は正しく機能しなければならない。

試験後、試験品は 16. の耐電圧試験に耐えなければならない。ただし、公称 4 000V の試験電圧は公称 1 000V だけ低減し、その他の試験電圧は 500V だけ低減する。そして、17. に規定した温度上昇試験では、試験電流は定格電流値にまで低減する。

その時、試験品は下記のことが生じてはならない。

- さらなる使用を阻害する摩耗
- 操作部の位置と可動接点との位置のずれ、ただし操作部の位置が示されている場合。
- スイッチが動作不能になるか又は 10. の規定に適合しなくなるほどの外郭、絶縁裏打ち又は絶縁隔壁の劣化
- シーリングコンパウンドの漏れ出し
- 電氣的又は機械的接続部の緩み
- パターン番号 2 , 3 , 03 又は 6/2 のスイッチの可動接点の相対的な変位。

注

1 15.3 の湿気処理は本項の耐電圧試験の前には繰り返さない。

2 試験中、試験品には油は差さない。

この試験の後に、14.3 の試験が引続き行われる。

19.2 蛍光灯負荷用のスイッチは、過度の摩耗又は他の有害な影響なしに、図 14 に図示される試験回路端子の間に負荷を挿入した状態にして、力率調整によって、蛍光ランプ回路を制御しているときに発生する電氣的ストレス及び熱的ストレスに耐えなければならない。

電源の保護短絡電流は、 $\cos \phi = 0.9 \pm 0.05$ で 3kA から 4kA 間でなければならない。

F は、長さが 50 mm 以上で公称直径 0.1 mm の銅ワイヤーヒューズである。

R1 は、約 100A の電流限度抵抗である。

2 芯ケーブルは、試験電流を流したときに、R 3 の抵抗値が 0.25Ω となるような長さに調整する。(スイッチの定格電流が 10A 以下の時は 1.5 mm^2 で試験される。10A を超え 20A 以下の時は 2.5 mm^2 の断面積であること。)若しくは、製造業者が指定する最大断面積の電線を使用する。

負荷 A は、以下のような構成でなければならない：

- 6A のスイッチは、 $70 \mu\text{F} \pm 10\%$ でその他のスイッチは、 $140 \mu\text{F} \pm 10\%$ のコンデンサー C 1。コンデンサーは、出来る限り短い 2.5 mm^2 の導線を接続する。
- インダクター L 1 及び抵抗 R 2 は、試料に通電される試験電流 $I_n (+5, 0)\%$ 、力率 0.9 ± 0.05 に調整する。

負荷 B は、以下のような構成でなければならない：

- $7.3 \mu F \pm 10\%$ のコンデンサー C 2
- 直流で測定したときに 15Ω 以下の抵抗をもつ、 $0.5 \pm 0.1H$ のインダクター L 2

注 - 回路特性は、最も一般的に機器に使われている蛍光灯用負荷を選択している。
適否は下記の試験により判定される。

試験には、新しい試験品を使用する。

パターン番号 3 及び 03 のスイッチを除いて、スイッチは、装置の中で 18.1 に規定される接続を用いて、定格電圧及び定格電流のときに試験される。

試験電圧の公差は $\pm 5\%$ であり、試験電流の公差は $\pm 5\%$ である。切換スイッチ S の回路の詳細と操作方法は特に規定のない限り、18.1 のとおりとする。

操作数は下記の通りである。：

6 A から 10 A (10 A を含む) までの蛍光灯ランプの定格電流をもつスイッチについて :30 回/分で 10000 回。

10 A から 20 A までの定格電流をもつスイッチについて : 15 回/分の操作で 5000 回。

どちらの方向にも操作されるパターン番号 5 のロータリースイッチについて、操作部は全操作回数の 2 分の 1 の間は、1 方向に回転され、残りの操作は逆方向に回転される。

どちらの方向にも操作される他のロータリースイッチについて、全操作回数の 3/4 は時計方向に、残りは反時計方向に回転される。

引きひもスイッチは、通常の使用状態に取り付けた状態で試験されなければならない。

引きひもに試験の始めから終わりまで、引きひもスイッチを動かすのに十分な 50 N 以下の引張荷重が、垂線に対して $30^\circ \pm 5^\circ$ と取付面に垂直な方向に加えられる。

パターン番号 2 のスイッチは極を直列に接続して、3 個 1 セットの最初のセットについて試験される。

3 個 1 セットの第 2 のセットの試験品については 1 極に限り操作数の 2 分の 1 の所で全負荷をかけて試験される。

2 極が同じでない場合には、試験は他の極について繰り返されなければならない。

パターン番号 4 と 5 のスイッチの 2 極は、パターン番号 1 の 2 個のスイッチとして試験される。極が同一である場合には、1 極のみを試験する必要がある。

パターン番号 6 のスイッチは、1 極について操作回数の半分で他の極について操作回数の半分で試験しなければならない。

パターン番号 6/2 のスイッチは、2 対の極が同じである場合には、パターン番号 6 の 1 個のスイッチとして試験される。そうでない場合には、パターン番号 6 の 2 個のスイッチとして試験される。

パターン番号 7 のスイッチは、パターン番号 6 のダブルスイッチとして試験される。

試験品は温度上昇測定が端子を乱さないで行うことができるように長さ 0.3 ± 0.015 m のケーブルで試験回路に接続しなければならない。負荷は図 14、負荷 A に定める通りとする。

負荷は規定操作数の後、図 14 の負荷 B に取り換えられなければならない。スイッチは定格電圧でその回路において 100 回の操作数で試験されなければならない。

スイッチに金属棒がある場合、スイッチ棒に付ける。スイッチに可触金属部がある場合、ワイヤヒューズで接地をしなければならない。そのワイヤヒューズは、試験中に溶断してはならない。ヒューズ素子は、直径 0.1 mm の銅線及び 50 mm 以上の長さで構成される。

この試験中に、スイッチは試験装置がスイッチ機構の正常な動作と駆動部の自由な運動を妨げないように操作されなければならない。

無理な作動があってはならない。閉路時間は全サイクル数の 25 %⁺⁵ %で、開路時間は全サイクル数の 75 %⁻⁵ %でなければならない。

試験中に、試験品は正確に動作しなければならない。接点の持続するアーク又は溶着は発生してはならない。

スイッチの次の動作を妨げない接点のくっつきは溶着とみなさない。

接点が機械的にスイッチを損傷しない値の力をアクチュエータ（操作部）に加えて分離できる場合には、接点のくっつきは許容される。

試験後、温度上昇測定は試験される試験品の接続部を乱すことなく、定格電流の値に等しい値の試験電流を使用して、17.に規定するように行われる。端子の温度上昇は 45 Kを超えてはならない。試験後、試験回路において手でスイッチを開閉することも可能でなければならない。試験品は、以下があってはならない。

- さらなる使用を損なう摩耗、
- 操作部の位置が示されている場合、操作部の位置と可動接点の位置の間とのずれ、
- スイッチがその後動作不能になるか又は 10.の要求事項に適合しないほどの外郭絶縁裏打ち又は絶縁隔壁の損傷、
- 電氣的又は機械的接続部の緩み、
- シーリング・コンパウンドの漏出、
- パターン番号 2,3 又は 6/2 のスイッチの可動接点の相対的変位、
- 引きひもスイッチに入る部分に関係しない、交換できる引きひもの切断は試験に不合格とはみなさない。

20 機械的強度

スイッチ、ボックス及びねじ込み式パッキン押さえは、その取付時や使用時に加えられるストレスに耐えるように十分な機械的強度を有していなければならない。

適否は下記の試験により判定する。

- スイッチの全ての形 20.1 項
 - 表面に直接設置することを意図したスイッチ 20.2 項
 - ボックスに対しては 20.1 項
 - IP20 以上の IP コードのねじ込み式グランドをもつスイッチは 20.3 項
- 注 - 複数のスイッチの組合せ又はスイッチとコンセントの組合せは下記の方法により試験される。
- 1 個の共通カバーを使用する場合は、1 個の単一製品として；
 - 異なるカバーを使用する場合は、異なる製品として

20.1 試験品は、図 15, 16, 17 及び 18 に示される衝撃試験装置による打撃を受ける。

注 - ボックスは JIS C 8336 又は JIS C 8340 の図を用いることが出来る。また、ボックスレスのもの、製造業者の指定条件で行う。

打撃片は、ロックウェル硬度 HR100 のポリアミド製で、半径 10 mmの半球面及び重量 150 ± 1 gをもつ。

打撃片は、外径 9 mmで肉厚が 0.5 mmの鋼管の下端にしっかり固定され、それが垂直面内に限って振動するように上端に回転軸がついている。

回転軸の中心軸は打撃片の中心軸から 1 000 ± 1 mm上方にある。

ポリアミド製打撃片のロックウェル硬度は直径 12 700 ± 0.0025 mmの球を使用して決定される。初期荷重は 100 ± 2 N、特別荷重は 500 ± 2.5 Nとする。

注 1 プラスチックのロックウェル硬度の測定に関する、追加情報は ISO 規格 2039/2 に示される。

試験装置の設計鋼管を水平位置に保持するために打撃片の表面に 1.9 N ~ 2.0 Nの力が加えられる設計でなければならない。

試験品は公称厚さがほぼ 8 mmで 175 mm角の合板上に取り付け、その合板の上部と底部

の縁の所で取付支持台の一部である硬いブラケットに固定される。

取付支持台は 10 ± 1 kg の重量を有し、回転軸により硬いフレーム上に取り付けられなければならない。フレームは固定の壁に取り付けられる。

取付設計は次のような設計である。

- 衝撃点が回転軸を含む垂直面に存在するように試験品が配置ができなければならない。
- 試験品は水平に移動でき、合板表面に対して垂直な軸の周囲を回転できなければならない。
- 合板は垂直軸の周囲を両方向に 60° 回転できなければならない。

スイッチ及びボックスは通常の使用状態のように合板上に取り付ける。

配線用穴を有していない引込用開口部は開けたままにしておく；配線用穴を有している引込用開口部の場合は、そのうちの 1 個を開ける。

埋込形スイッチにあっては、合板上に固定したしで材か又は類似の材料製の台の中のかぼみに試験品を取り付け、取付ボックス内には取り付けない。木材が、台として使用される場合には、木材繊維の方向は衝撃の方向に対して垂直の方向でなければならない。

ねじ固定式埋込形スイッチは、しで材の台に沈めたラグにねじで固定しなければならない。爪で固定する形の埋込スイッチは、その爪を使用して台の板に固定する。

打撃を加える前に、器台とカバーとを固定する止めねじは表 3 に記載されている値の $2/3$ のトルクで締め付ける。

試験品は、打撃点が回転軸を通る垂直面にくるように取り付けられる。

打撃片を表 18 に規定されている高さから落下させる。

表 18 - 衝撃試験の落下高さ

落下の高さ mm	衝撃を加えられる外郭の部分*	
	IPX0 のスイッチ	IPX0 より高い保護スイッチ
100	A 及び B	-
150	C	A 及び B
200	D	C
250	-	D

* A：前面上の部分（くぼんだ部分に入れた部分を含む）
 B：通常の使用状態で取り付けした後、取付面から 15 mm（壁からの距離）を超えて突き出ない部分。ただし、上述の A 部分は、除く。
 C：通常の使用状態で取り付けした後、取付面から 15 mm を超え 25 mm 以下（壁からの距離）突き出している部分（ただし、上述の A 部は除く）
 D：通常の使用状態で取り付けした後、取付面から 25 mm（壁からの距離）を超えて突き出す部分。ただし、上述の A 部分は除く。

注 2 取付面から最も突き出ている試験品の部分によって定まる衝撃エネルギーは、試験品のすべての部分に加えられる。ただし、A 部は除く。

配電盤取り付け専用配線器具は、高さ 100 mm から打撃片を落下させて得られる衝撃にかけられる。衝撃は配電盤に附属品を取り付けた後、可触の部分にのみ加えなければならない。

落下高さは、振子が放たれる時と、打撃の瞬間の照合点位置の間との垂直距離である。照合点は振子の鋼管の軸と打撃片の軸との交点を通り、両方の軸を通る面に垂直な線が、打撃片の面と交わる、その表面に示される。

注 3 理論的には、打撃片の重心を照合点とすべきであるが、実際には重心を決めることが困難なため、上述のように照合点を選ばれる。

試験品に9回打撃を加える。打撃は試験品全体に均一に分散されるように加える。打撃はロックアウト（配線用の穴）の部分は加えず、下記の打撃が加えられる。

- 部分Aに対して5回の打撃：試験品を水平に動かした後、中心に1回の打撃。中心と端の間の最も不都合な点に各1回。次に、試験品を合板に垂直な軸の周囲に90°回転した後、類似の点に各1回。
- 部分B（該当する場合）、C及びDに対して、4回の打撃：
- 合板を反対方向に各々60°回転した後、打撃が加えられる試験品の2側面の各々に2回の打撃
- 試験品を合板に垂直な軸の周囲に90°回転し、合板を反対方向の各々に60°回転した後、打撃が加えられる試験品の他の2側面の各々に2回の打撃

引込口がある場合には、2本の打撃線がこれらの引込口から可能な限り等距離になるように試験品を取り付ける。

多重スイッチのカバープレート及びその他のカバーは、単一スイッチのカバープレートあるいはカバーとして処理される。

IPX0以外のIPコードのスイッチには、全ての蓋を閉じているときと、蓋を開けたときに露出する部分に、適した回数（10回）の打撃を加える。

試験後、試験品は、この規格の意味で損傷を現してはならない。特に充電部が可触になってはならない。

レンズ（パイロットランプの窓）の試験後、レンズはクラックが入るか又はレンズが外れるかもしれない。その場合であっても、下記の条件で充電部に触れることが可能であってはならない。

- 10.1の条件で、標準の関節のある試験指で
- 10.1の条件で、標準の関節のない試験指で、10Nの力で、

疑義のある場合、ボックス、外郭、カバー及びカバープレートのような外部の部品を取り替えることが、これらの部品又はそれらの絶縁用裏打ちを壊すことなしに、可能かどうかを確認する。

しかし、カバープレートで裏側に内側カバーがある場合で損傷する場合には、試験をその内側カバーについて繰り返し、それが損傷してはならない。

注4 仕上面に対する損傷、23.1に規定した値以下とならないような沿面距離及び空間距離小さなへこみ及び感電に対する保護に悪影響を及ぼさない小さなけは無視される。

肉眼又は拡大せずに矯正視力で見えない亀裂及び強化繊維成型品における表面亀裂及び類似のものは無視される。

スイッチ部品の外側表面における亀裂か穴は、この部分が省略されても、スイッチがこの規格に適合する場合は無視する。装飾カバーの裏に内側のカバーを有する場合には、装飾カバーの破損は装飾カバーを取外した後内側カバーが試験に耐えるならば、無視される。

- 20.2 最初に、非防水形露出形スイッチのベースは、硬い鋼板製の円筒上に固定される。この円筒の半径は、固定用の穴間の距離の4.5倍とするが、200mm未満のときは200mmとする。取付穴の軸は、円筒の軸に直角で、取付穴のピッチの中心をとる軸が円筒の軸と平行となる平面内にあるようにする。

取付ねじは徐々に締付ける。加える最大トルクは3mm（3mmを含む）以下のねじ径のねじについては0.5Nm、それより大きいねじ径のねじについては1.2Nmとする。

次にベースは、同様な方法で平坦な鋼板に固定される。

試験後、さらなる使用を阻害する損傷がスイッチのベースにあってはならない。

- 20.3 ねじ込みパッキン押さえは円筒形の金属棒にはめ込む。金属棒の直径はパッキングの

内径より小さい最も近い整数に等しい直径（ミリメートル）をもつ。

それから、パッキン押さえは、次に適当なスパナにより締付けられる。表 19 に示すトルクが 1 分間スパナに加えらる。

表 19 - パッキン押さえの機械的強度確認用トルク

試験棒の直径 mm	トルク Nm	
	金属製パッキン押さえ	成型材料製パッキン押さえ
14 以下	6.25	3.75
14 を超え 20 以下	7.5	5.0
20 を超える	10.0	7.5

試験後、試験品のパッキン押さえ及び外郭は、この規格の意味における損傷があってはならない。

- 20.4 カバー、カバープレート又は操作部が外れるか外れないために必要な力を試験しているとき、スイッチは通常の使用状態のように取り付けられる。ボックスはボックスの縁が壁と同一の高さになるように通常の使用状態のように取り付け、カバー、カバープレート又は操作部が取り付けられ、埋込形スイッチは、該当する取付ボックス内に固定される。カバー、カバープレート又は操作部が工具を使用しないで操作できる固定装置がついている場合には、これらの装置はロックを外される。

それから、適否は、20.4.1 と 20.4.2 の試験によって、判定する。

- 20.4.1 カバー、カバープレート又は操作部が外れないことの確認

力は、徐々にカバー、カバープレート、操作部又はその部分の中心に作用する力がそれぞれ下記であるように取付面に垂直方向に加えらる。

- 20.7 と 20.8 の試験に適合するカバー、カバープレート、操作部又はその部分に対しては、40 N
- 他のカバー、カバープレート、操作部又はその部分に対しては、80 N

力は 1 分間加えられる。カバー、カバープレート又は操作部は外れてはならない。

それから、試験は新しい試験品につき繰り返される。カバー又はカバープレートは厚さ 1 ± 0.1 mm の硬い材料製の薄板が図 19 に示された支持フレームの周りに取り付けられた後、壁に取り付けられる。

注 - 硬い材料製の薄板は壁紙を模擬するために使用され、数層からできていてもよい。

試験後、試験品は本規格の意味する損傷があってはならない。

- 20.4.2 カバー、カバープレート又は操作部の取外しの確認

120 N 以下の力が、カバー、カバープレート、操作部又はそれらの部分を取外すために用意されるフック（溝、穴、スペース等に順番に入れられる）により取付面か又は支持面に垂直方向に徐々に加えられる。

カバー、カバープレート又は操作部は外れなくてはならない。

試験は、ねじに依存せずに固定され、分離できる部分毎に、10 回行われる（印加点をできるだけ等しく分布させる）。取外す力は、分離できる部分を取外すためにつけられている異なる溝、穴等に毎回加えられる。

次に試験は新しい試験品について、繰り返される。カバー、カバープレート又は操作部は厚さ 1 ± 0.1 mm の硬い材料の薄板が、図 19 に図示されるように、支持フレームの周囲に取り付けられた後、壁に取り付けられる。

試験後、試験品は本規格の意味において損傷してはならない。

- 20.5 試験は 20.4 に記述されているように行われる。しかし 20.4.1 については、下記の力を

加える。

- 20.7 と 20.8 の試験に適合するカバー、カバープレート又は操作部に対して 10 N。
- その他のカバー、カバープレート又は操作部に対しては、20 N。

20.6 試験は 20.4 に記述されるとおりに行われる。しかし、20.4.1 に対しては、すべてのカバー、カバープレート又は操作部に対して 10 N の力を加える。

20.7 図 20 に示されるゲージは図 21 に示されるように、取付面又は支持面にねじを使用しないで固定される各々のカバー、カバープレート又は操作部の各側面に押しつけられる。面 A を面 B に垂直にした状態で取付面か又は支持面上に面 B を静置しながら、ゲージは試験される各側面に直角にあてられる。

その他のカバー、カバープレート又は同じ外形寸法を持ち取付ボックスにねじを使用しないで固定されるカバー若しくはカバープレートの場合には、ゲージの面 B は接合部と同じレベルに置かれなければならない。カバー又はカバープレートの外形は支持面の外形を超えてはならない。

測定が矢印 Y の方向に X 点から開始して繰り返される時(図 22 参照)、面 B に平行に測定した、ゲージの面 C と試験される側面の輪郭との間の距離は減少してはならない。(ただし、面 B を含む面から 7 mm 未満の距離にあって、20.8 の試験に適合する溝、穴、逆テーパ等を除く)

20.8 ゲージが図 24 に図示されるように、取付面か又は支持面に平行に、試験される部分に直角に 1 N の力で図 23 によるゲージがあてられるとき、ゲージは溝、穴又は逆テーパ等の上部から 1.0 mm を超えて入ってはならない。

注 - 図 23 に図示されたゲージが 1.0 mm を超えて入っているかどうかの確認は、面 B に垂直で溝、穴、逆テーパ等の輪郭の上部の部分を含む表面について行われる。

20.9 引きひもスイッチの操作部は十分な強度を有していなければならない。

適否は新しい試験品について下記の試験により判定する。

スイッチは通常の使用状態のように支持部に取り付けられる。

通常使用状態のように、100 N の引張荷重が操作部に 1 分間加えられる。その後、引張荷重の 50 N が円錐面内で最も不都合な方向に 1 分間加えられる。その中心は、引きひもとし、角度は垂線に対して 80 ° 以下とする。

試験後スイッチは本規格の意味において損傷を示してはならない。操作部は破損してはならず、引きひもスイッチは今まで通りに動かなければならない。

21 耐熱性

スイッチ及びボックスは十分な耐熱性を有していなければならない。

適否は、

a) 露出取付ボックス、分離できるカバー、分離できるカバープレート及び分離できるフレームにあっては、21.3 の試験により判定する。

b) スイッチについては、a) 項に包含される部品があれば、その部品は除いて、21.1 及び 21.2 により、天然ゴム、合成ゴム又は両方の混合体で作られたスイッチを除き、21.3 の試験を行い判定する。

21.1 試験品は 100 ± 2 の温度の恒温槽内に 1 時間保持される。

試験中、試験品はその後の使用を妨げるいかなる変化も受けてはならない。シーリングコンパウンドがある場合には、充電部が露出するほど漏出してはならない。

この試験後、試験品をほぼ室温まで冷却させた後、通常の使用状態のように試験品を取り付けるとき、標準試験指に 5 N 以下の力が加えられたとしても、充電部に人が触れ

られてはならない。

試験後、表示は依然として読むことができないなければならない。

シーリングコンパウンドの脱色やふくれや僅かな移動は、この規格の意味での安全が損なわれない限り、無視される。

- 21.2 通電部及びアース回路の部品を所定の位置に保持するのに必要な絶縁材料製の部品は、図 25 に図示した装置によってボールプレッシャー試験を行う。ただし、接地端子をボックス内に保持するのに必要な絶縁部品は、21.3 に規定したように試験されなければならない。

注 - 試験品について試験を行うことができないとき、試験は試験品から切り出した厚さ 2 mm 以上の小片について行うこと。これができない場合には、同一の試験品から切り取った、4 層以下の切片を使用してもよい。その場合には、複数の層の全部の厚さは 2.5 mm 以上であること。

試験される部品の表面を水平に置き、直径 5 mm の鋼球を 20 N の力で表面に押しつける。

試験荷重及び支持手段は試験が始まる前に安定した試験温度にさせるために、十分な時間、恒温槽に入れなければならない。

試験は温度 125 ± 2 の恒温槽内で行う。

1 時間後にその球を試験品から取り去り、試験品は 10 秒以内にほぼ室温になるように水に浸して冷却する。

球によって生じたへこみの直径を測定し、それが 2 mm を超えてはならない。

- 21.3 通電部品及びアース回路の部品を所定の位置に保持するのに必要のない絶縁材料製の部品は、たとえ通電部やアース回路の部品に接触していても、21.2 によるボールプレッシャー試験にかけられる。ただし、その温度は 70 ± 2 か、あるいは 40 ± 2 に 17. の試験において該当部品について決定された最大温度上昇値を加算した値か、いずれか一方の高い温度で試験が行われる。

22 ねじ、通電部及び接続部

- 22.1 接続部は、電気的接続か、機械的接続であっても、通常の使用状態で生じる機械的ストレスに耐えなければならない。

配線器具の取付中に使用される機械的接続は、ねじが、それに挿入される 1 部品と共に供給されるときに限り、転造ねじ又は切削ねじを使用して作られてもよい。更に取付中に使用される切削ねじは配線器具の関連部分に固定されなければならない。

接触圧を伝達するねじやナットは金属製のねじ山にかみ合っていないなければならない。

適否は目視検査及び据付中に外部導体を接続し、スイッチを取り付けるとき動かされるねじとナットに対しては、下記の試験により判定される。

注 1 端子の確認の要求事項は、12. に示される。

ねじ又はナットは下記のように締め付けられ、緩められる。

- 絶縁材料製のねじ山にかみ合っているねじに対して、10 回
- 他のすべての場合、5 回。

絶縁材料製のねじ山にかみ合っているねじやナットは毎回完全に外して、再挿入される。

試験は、適当な試験用ドライバーや、適当な工具を用いて行う。トルクは 12.2.5 に規定されるトルクを加える。

導体は、ねじ及びナットを緩める毎に動かされる。

試験中、今後の使用を阻害するような、ねじ込み接続の損傷、例えばねじの破損又は、ねじ頭のすり割り（該当するねじ回しが使用できなくする）、ねじ山、座金やあぶみ金の損傷など生じてはならない。

注

2 スイッチを組立てる時に動かされるねじあるいはナットは、カバーやカバープレート等の固定用のねじ（ねじ込み式電線管接続装置用及びスイッチ器台固定用のねじは含まない）を含む。

3 ねじ込み式接続は、19.と20.の試験により一部分は判定されるとみなす。

- 22.2 据え付け中に、絶縁材料製のねじ山にかみ合うねじで、スイッチを取り付けているときに動かされるねじについて、それらが、ねじ穴又はナットに正しく挿入することが確実にできなければならない。

適否は目視検査により判定する。

注 - ねじが斜めの挿入を防止されるならば、例えば、固定されるべき部分によって、ねじを案内することにより、また、めねじ中のくぼみにより若しくはリードねじ山を外したねじの使用により、斜めに挿入できないならば、正しい挿入に関する要求事項は満足される。

- 22.3 電氣的接続は、絶縁物に起こる収縮又はへこみを補償するのに、金属部品に十分な弾性がないとき、絶縁物を介して接触圧が伝達されないように設計されなければならない。ただし、磁器材料、純マイカ又は特性的にそれに劣らない絶縁物は除く。ただし、絶縁物におこり得る収縮やへこみを補償するのに、金属部品に十分な弾性がないときに限る。

適否は目視検査及び手による試験により判定する。

注 - 材料の適否は、寸法の安定性を基準にして考慮される。

- 22.4 機械的接続のみならず、電氣的な接続にも用いるねじやリベットは緩み及び回転に対して固定されていなければならない。

適否は目視検査により判定する。

注

1 スプリングワッシャーは十分な固定を与えることができる。

2 リベットに対しては、非円形軸があるいは、適当なきざみ目で充分である。

3 温度上昇の際、軟化するシーリング・コンパウンドは、通常の使用状態でねじれが加わらないねじ接続に限り、十分な固定を提供する。

- 22.5 端子（接地端子も含む）の通電部を含む通電部は、機器に発生する条件下で、その用途に対して十分な機械的強度、導電度及び耐腐食性を有する金属でできていなければならない。

適否は目視検査及び必要ならば化学分析により判定する。

許容温度範囲内及び通常の化学汚染状態の下で使用されるとき、適当な金属の例は：

- 銅
- 冷間圧延シートから作られる部品に対しては 58 %以上、それ以外の部品に対しては、50 %以上の銅を含有する銅合金
- 13 %以上のクロウム及び 0.12 %の炭素を含有するステンレス鋼
- ISO 2081 に適合する亜鉛電気鍍金皮膜を具えた鋼。その皮膜（コーティング）の厚さは、
 - ・ IP コードが IPX0 のスイッチは、ISO No.1 のサービスコンディションで 5 μ m
 - ・ IP コードが IPX4 のスイッチは、ISO No.2 のサービスコンディションで 12 μ m
 - ・ IP コードが IPX5 のスイッチは、ISO No.3 のサービスコンディションで 25 μ m
- ISO 1456 に適合する下記の厚さ以上のニッケルクロウム電気鍍金鋼
 - ・ IP コードが IPX0 のスイッチは、ISO No.2 のサービスコンディションで 20 μ m
 - ・ IP コードが IPX4 のスイッチは、ISO No.3 のサービスコンディションで 30 μ m
 - ・ IP コードが IPX5 のスイッチは、ISO No.4 のサービスコンディションで 40 μ m

- ISO 2093 に適合する下記の厚さ以上の錫電気鍍金鋼
 - ・ IP コードが IPX0 のスイッチは、ISO No.2 のサービスコンディションで 12 μ m
 - ・ IP コードが IPX4 のスイッチは、ISO No.3 のサービスコンディションで 20 μ m
 - ・ IP コードが IPX5 のスイッチは、ISO No.4 のサービスコンディションで 30 μ m

機械的磨耗を受けるかもしれない通電部は、電気めっきした皮膜を有する鋼でできていてはならない。

湿気状態の下で互いに電気化学電位の大きな差異を示す金属は互いに接触して使用してはならない。

適否をを決める検査は検討中である。

- 注 - この項目の要求事項はねじ、ナット、座金、締付板及びこれに類する端子部品には適用しない。
- 22.6 通常の使用状態において、滑り動作を受ける接点は耐腐食性金属によりできていなければならない。

22.5 及び 22.6 の要求事項に対する適否は目視検査及び化学分析により判定する。

- 22.7 転造ねじと切削ねじを通電部の接続に使用してはならない。転造ねじと切削ねじは接地接続用として使用してもよい。ただし、通常の使用状態において接続を乱す必要がなく、最低 2 個のねじがそれぞれの接続に使用される場合に限る。

適否は目視検査により判定する。

23 沿面距離、空間距離及びシーリングコンパウンドを通しての絶縁距離

- 23.1 沿面距離、空間距離及びシーリングコンパウンドを通しての絶縁距離は表 20 又は附属書 J A に示される値以上でなければならない。

表 20 - 沿面距離、空間距離及びシーリングコンパウンドを通しての絶縁距離

絶縁距離の詳細	(mm)
下記の沿面距離：	
1 接点が開いているときに分離される充電部間	3
2 異極充電部間	4 ¹⁾⁶⁾
3 充電部と次の部分との間 - 絶縁材料の部分の人が触れるおそれのある表面 - 接地回路を含む接地金属部 - 埋込形スイッチの器台を支持する金属枠 - 器台、カバー又はカバープレートを固定するためのねじか装置 - 機構の金属部分、ただし、充電部からの絶縁が要求されている場合 (10.4 参照)	3
4 人が触れるおそれのある金属部からの絶縁が要求されている場合の機構金属部品(10.5 参照)と次の部品との間 - 器台、カバー又はプレートを固定するためのねじや金具 - 埋込形スイッチの器台を支える金属枠 - 人が触れるおそれのある金属部品	3
5 充電部と人の触れるおそれのある非接地金属部(ねじ等は除く)との間	6 ²⁾
空間距離	
6 接点を開いているときに切り離される充電部間	3 ³⁾⁴⁾
7 異極充電部間	3 ⁶⁾
8 充電部と次の部分の間 - 絶縁材料の人の触れるおそれのある部分 - 次の 9 と 11 で挙げていない接地金属部分(接地された金属部分を含む) - 埋込形スイッチの器台を支える金属枠 - 器台、カバー、又はプレートを固定するためのねじあるいは装置 - 機構の金属部、ただし、充電部から絶縁されることを要求されることが必要である場合に限る(10.4 参照)	3
9 充電部と次の部分との間 - 最も不利な位置にスイッチを取り付けた接地金属ボックス ⁵⁾ - 最も不利な位置にスイッチを取り付けたときの専用、絶縁裏打のない非接地金属ボックス	3 4.5
10 人の触れるおそれのある金属部からの絶縁が要求されている場合(10.5 参照)の機構金属部品と次の部品の間 - 器台、カバー又はプレートを固定するためのねじ及び金具 - 埋込形スイッチの器台を支える金属枠 - 器台が壁に直接固定されるとき人の触れるおそれのある金属部品	3
11 充電部と、器台が壁に固定されるとき露出形スイッチの器台が取り付けられる表面の間	6
12 露出形のスイッチに対しては、充電部と外部導体用のスペースがあればその底部との間	3
シーリングコンパウンドを通しての絶縁距離	
13 最低 2 mm のシーリングコンパウンドで覆われた充電部と露出形スイッチの器台を取り付ける取付面との間	4 ¹⁾
14 露出形スイッチに対しては、最低 2 mm のシーリングコンパウンドで覆われた充電部ともしあれば外部導体用のスペースとの間	2.5
¹⁾ この値は定格電圧が 250V 以下の定格電圧をもつスイッチに対しては 3 mm に減らす。 ²⁾ この値は 250V 以下の定格電圧をもつ付属品に対して 4.5 mm に減らす。 ³⁾ この値は接点の分離中に動く微小間隙構造をもつスイッチに充電部にたいしては、接点を開いているとき、1.2 mm に減らす。 ⁴⁾ 接点分離中に動かされる、マイクロギャップ構造のスイッチの充電部に対して、接点が開いているとき、この値は規定されない。 ⁵⁾ 専用の接地金属ボックスの接地が必要である施設のなかで使用する限り、適格であるボックスである。 ⁶⁾ 外部抵抗になるネオンランプの締め付け部の導線間は、異極の充電部の 1 mm 減らした沿面距離及び空間距離となる。	

適否は測定により判定する。

測定は 12. に規定されている最大断面積の導体を取り付けるか又は導体を外したスイッチについて行う。

絶縁材料製の外部にある溝及び開口部をとおした距離は、人が触れられる表面に接触している金属箔との間で測定する。金属箔は、IEC 60529 の図 1 の標準試験指と同寸法の間接のない試験指を用いて押し込む。但し、開口部の中には押し込まない。

導体は端子に挿入し、コアの絶縁物が締付ユニットの金属部に触れるか、コアの絶縁物が構造により金属部に接触しない場合には、障害物の外側に触れるように接続しなければならない。

IP コード IP20 の露出形スイッチにあっては、最も不利な電線管かあるいはケーブルは、13.12 に従って、スイッチ内に距離 1 mm、にわたり導入される。

埋込形スイッチの器台を支える金属枠が可動である場合には、この枠は、最も不利な位置に取り付ける。

注

- 1 機構の金属部品に接触するおそれのある金属部は機構の金属部とみなす。
- 2 両切スイッチの場合には、表 20 の 1 に述べられる沿面距離又は 5 に述べられる空間距離は 1 箇の固定接点と可動部分との間の沿面距離と空間距離及び可動部とその他の固定接点間の沿面距離又は空間距離の合計とする。
- 3 1 mm より幅が小さい溝の沿面距離はその溝幅とする。
- 4 1 mm より幅が小さい空隙は全体の空間距離の計算には含めない。
- 5 露出形スイッチの器台を取り付ける面はスイッチを取付けるときに器台と接触するすべての表面を含む。器台の裏面に金属板がついているときは、この板は取付面とはみなさない。

23.2 絶縁シーリングコンパウンドはそれが含まれるくぼみの縁から上にはみ出てはならない。

適否は目視検査により判定する。

24 絶縁材料の耐過熱性、耐火性及び耐トラッキング性

24.1 耐過熱性、耐火性

電気的作用により熱的ストレスにさらされ、その劣化により、配線器具の安全を損なう絶縁材料製の部分は、異常な熱又は火によって過度の悪い影響を受けてはならない。

24.1.1 グローワイヤー試験

試験は下記の条件で IEC 60695-2-1 に従い、

- a) 通電部品及び接地回路部の部品を所定の位置に保持する必要がある絶縁材料の部分に対しては、850 の温度で行われる試験による。ただし、ボックス中で、接地端子を正しい位置に保持するために要求される絶縁材料製の部品は除く。これは 650 の温度で試験される。
- b) 通電部品及び接地回路の部品を保持するために必要でない絶縁材料の部分にあっては、その部分が通電部品及び接地回路の部品に接触しているとしても、650 の温度で試験される。

規定された試験を同一試験品の複数の箇所について行う必要がある場合には、それ以前の試験による劣化が実施する試験の結果に影響を与えないように、注意しなければならない。

各面が、直径 15 mm の円内に完全に入ってしまう場合、又は表面上の任意の部分が 15 mm の円の外にあるときでも、その面のどの位置にも直径 8 mm の円を納めることができない場合などの小形の部品には、この項目の試験を適用しない。(図 26 参照)

注 1 表面を目視検査するとき、最大寸法上の 2 mm 以下の表面上の突起及び穴は、無視される。

試験は磁器材料製の部品については実施しない。

注 2 グローワイヤー試験は、規定された試験条件の下で、電氣的に加熱された試験ワイヤーにより絶縁用部品が着火せず、規定された条件の下で加熱された試験ワイヤーにより着火するかもしれ

ない絶縁用部品が、ティッシュペーパーで覆われた松の板の上に炎又は燃焼している部品又は被試験材料からの溶融滴下物により火が広がることなく、制限された燃焼時間をもつことを保証するために適用される。

可能なら、試験品は、完成したスイッチでなければならない。

注3 完成したスイッチについて試験できない場合には、適当な部分が試験の目的に沿うためにスイッチから切り取られてもよい。

試験は1個の試験品について実施される。疑義がある場合、試験は更に2個の試験品について繰り返されなければならない。

試験品は、IEC 60212 に従って試験前に標準環境大気状態で24時間放置する。

試験はグローワイヤーを1回あてて行う。

試験品はその用途のうちで最も不利な位置に試験中に配置されなければならない(試験される面を垂直姿勢にする)。グローワイヤーの先端は加熱されるか又は意図した使用条件を考慮して、赤熱している素子がスイッチに接触するかもしれない試験品の規定された面にあてなければならない。

グローワイヤーの押し付け時間及び押しつけ終了後30秒間は、試験品又は周囲の部分(試験品の下の層を含む)が観察されなければならない。

試験品の着火が生じた時間及びグローワイヤーの押しつけ中か押しつけ後に炎が消滅する時間が測定され記録されなければならない。

次の場合に、試験品はグローワイヤー試験に合格しているとみなす。

- 目に見える炎及び持続する赤熱がない場合、
 - グローワイヤーを離れた後、30秒以内に、試験品の炎や赤熱が消える場合
- 巻き付けたティッシュペーパーが発火するか、木台の焦げがあってはならない。

24.2 耐トラッキング性

IPX0 より大きい IP コードのスイッチの充電部保持絶縁物は、トラッキングに対する保護がなければならない。

適否はIEC 60112 に従って判定される。

セラミック部品は試験を行わない。

15 mm × 15 mm以上の試験されるべき部品の平らな表面は、水平に装置の上に配置される。

試験されている材料は、溶液Aを滴下間隔 30 s ± 5 s の間で使用したとき、耐トラッキング指数 175 V に合格しなければならない。

全部で 50 滴の滴下が終わる前に、電極間でフラッシュオーバーか絶縁破壊が生じてはならない。

25 防錆性

鉄製部品(カバー及びボックスを含む)は、錆に対して十分な保護がなされていなければならない。

適否は次の試験により判定する。

試験されるべき部品を脱脂剤中に10分間浸して、油脂類が取り除かれる。

次に、その部分が、温度 20 ± 5 の 10 % 塩化アンモニウム溶液に10分間浸漬される。

乾燥させずに水滴を切った後、その部品を温度 20 ± 5 で、湿気で飽和した空気の入っているボックス内に10分間置かれる。

温度 100 ± 5 の恒温槽内でその部品が10分間乾燥された後、その表面が錆の徴候を示してはならない。

注

- 1 鋭い縁の上の錆の痕跡及びこすれば除くことができる黄色がかかった皮膜は、無視される。

- 2 小型バネ及び類似のもの、及び摩耗にさらされる人が触れるおそれのない部品にあっては一層のグリースが十分な防錆保護を提供できる。そのような部品はグリース層の有効性に疑問のある場合にのみ試験にかけられる。そのときは、試験は前もってグリースを除去しないで、実施される。

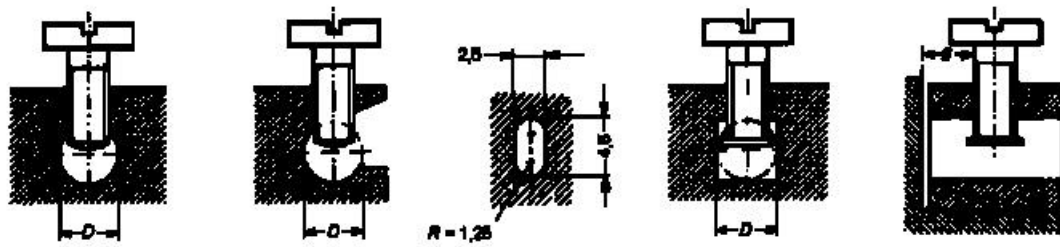
26 EMC 要求事項

26.1 イミュニティ

この規格の適用範囲内のスイッチは、電磁障害に耐えるので、イミュニティ試験は、必要でない。

26.2 放射

電磁障害は、開閉動作中に限り発生するかも知れない。これは、連続的でないので、放射試験は、不必要である。



押さえ板のない端子

細長い穴の端子

押さえ板付き端子

寸法：mm

端子に 挿入 される 導体 断面積 mm ²	導体用 スペース の最小 直径 D (又は 最小 寸法) mm	締付ねじと 電線を十分に 差し込んだ時 の電線端末 との間の 最小距離 mm		トルク Nm						
		1本 の ねじ	2本 の ねじ	1*		3*		4*		
				1本 の ねじ	2本 の ねじ	1本 の ねじ	2本 の ねじ	1本 の ねじ	2本 の ねじ	
下記以下										
1.5	2.5	1.5	1.5	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4
2.5 (円形穴)	3.0	1.5	1.5	0.25	0.2	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
2.5 (細長い穴)	2.5 ×	1.5	1.5	0.25	0.2	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
4	4.5	1.8	1.5	0.4	0.2	0.8	0.4	0.7	0.4	0.4
6	3.6	1.8	1.5	0.4	0.25	0.8	0.5	0.8	0.5	0.5
10	4.0	2.0	1.5	0.7	0.25	1.2	0.5	1.2	0.5	0.5
16	4.5	2.5	2.0	0.8	0.7	2.0	1.2	2.0	1.2	1.2
25	5.5 7.0	3.0	2.0	1.2	0.7	2.5	1.2	3.0	1.2	1.2

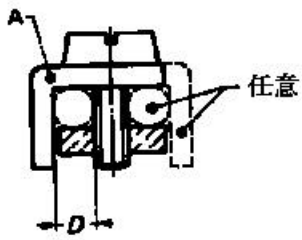
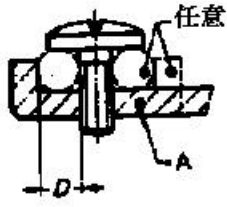
* 規定の値は表3の対応するねじに適用する。

ねじ山を設けた孔を含む端子部分及びねじでそれに向けて導体を締付ける端子部分はあぶみ金を具えた端子の場合のように、分離した2個の部品であってもよい。

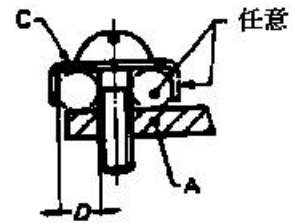
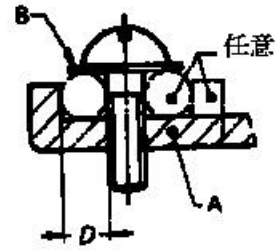
導体用スペースの形状は表示されたスペースと異なってもよいが、Dに対して規定され最小値に等しい直径の円又は 2.5 mm²迄の断面積の導体を挿入できる細長い孔に対して規定された最小輪郭を内接させることができることに限る。

図1 - ピラー端子

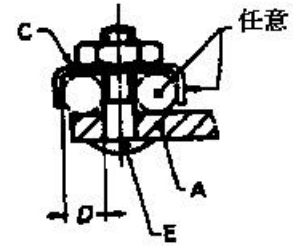
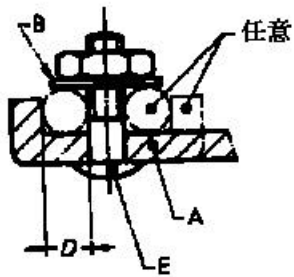
座金、締付プレート
又は広がり防止具を
必要としないねじ



座金、締付プレート
又は広がり防止具を
必要とするねじ



ねじ端子



スタッド端子

- A 固定部
- B ワッシャー又は締付プレート
- C 広がり防止具
- D 導体用スペース
- E スタッド

端子が受け入れる導体の断面積 mm ²	導体用スペースの 最小直径D mm	トルク Nm			
		3 *		4 *	
		ねじ1本	ねじ2本	ねじ1本か 又は スタッド	ねじ2本か 又は スタッド
1.5 以下	1.7	0.5	-	0.5	-
2.5 以下	2.0	0.8	-	0.8	-
4 以下	2.7	1.2	0.5	1.2	0.5
6 以下	3.6	2.0	1.2	2.0	1.2
10 以下	4.3	2.0	1.2	2.0	1.2
16 以下	5.5	2.0	1.2	2.0	1.2
25 以下	7.0	2.5	2.0	3.0	2.0

* 規定値は表3の対応列のねじに適用する。

導体を締付けるために必要な圧力が絶縁材料を通して伝達されないならば、導体を所定の位置に保持する部分は絶縁材料でできていてもよい。

断面積 2.5 mm²以下の導体を挿入できる端子の二番目の随意スペースは、それが二本の、2.5 mm²導体を接続することを要求されるときは第二の導体の接続に使用されてもよい。

巻締め型については、JIS C 8303 参照。

図2 - ねじ端子及びスタッド端子



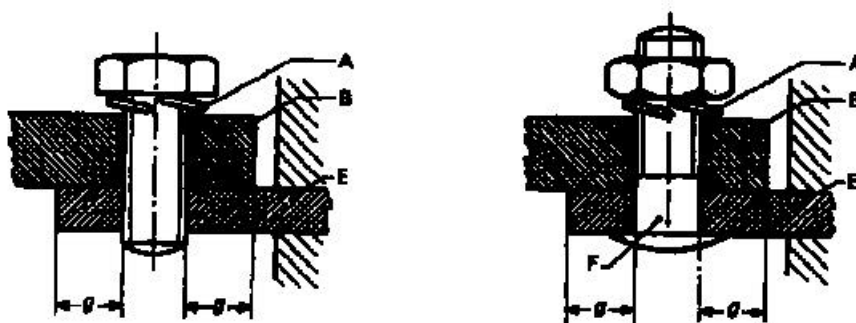
- A サドル
- B 固定部
- C スタッド
- D 導体用空間

端子に挿入される 導体の断面積 mm ²	導体用空間の最小直径 D mm	トルク Nm
4 以下	3.0	0.5
6 以下	4.0	0.8
10 以下	4.5	1.2
16 以下	5.5	1.2
25 以下	7.0	2.0

導体用空間形状は図示したものと異なってもよいが、その場合最小規定値 D に等しい直径の円が内接できるときに限る。

サドルの上面と下面の形状は異なってもよい。それはサドルを反転することによって断面積が小さくても及び大きくても両方の導体を収納するために、異なってもよい。

図3 - サドル端子



- A 固定手段
- B ケーブルラグ又はバー
- C 固定部
- D スタッド

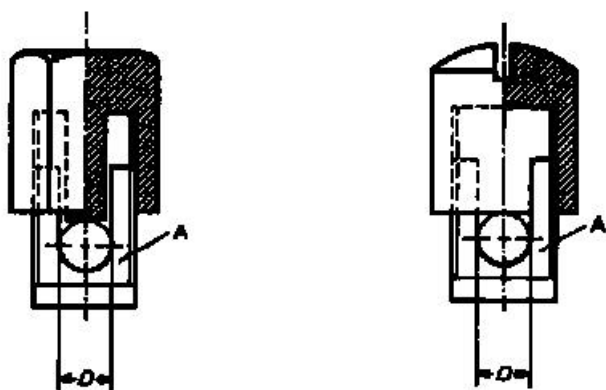
端子に挿入される 導体の断面積 mm ²	穴の縁と締付区域の側面 との間の最小距離 mm	トルク Nm	
		3 *	4 *
16 以下	7.5	2.0	2.0
25 以下	9.0	2.5	3.0

* 規定値は表3の該当列のスタッドに適用される。

この型の端子に対してはスプリング・座金又はそれと同等に有効な固定手段を具備し、締付部周辺の表面は滑らかでなければならない。

ある型のスイッチに対しては規定値より小さいサイズのラグ端子の使用が認められる。

図4 - ラグ端子



- A 固定部
D 導体用空間*

端子に挿入される 導体の断面積 mm ²	導体用空間の最小直径 D mm	固定部と完全に 挿入導体の端末との間 の最小距離 mm
1.5 以下	1.7	1.5
2.5 以下	2.0	1.5
4 以下	2.7	1.8
6 以下	3.6	1.8
10 以下	4.3	2.0
16 以下	5.5	2.5
25 以下	7.0	3.0

* 導体用スペースの底面は接続が確実に行われるように少し丸めなければならない

加えられるトルクの値は該当する場合には、表 3 の列 2 又は列 4 に規定される値である。


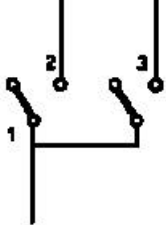

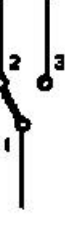

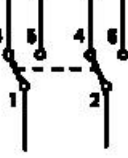

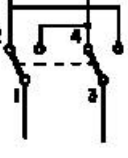
図 5 - マントル端子



図 6 - 転造ねじ



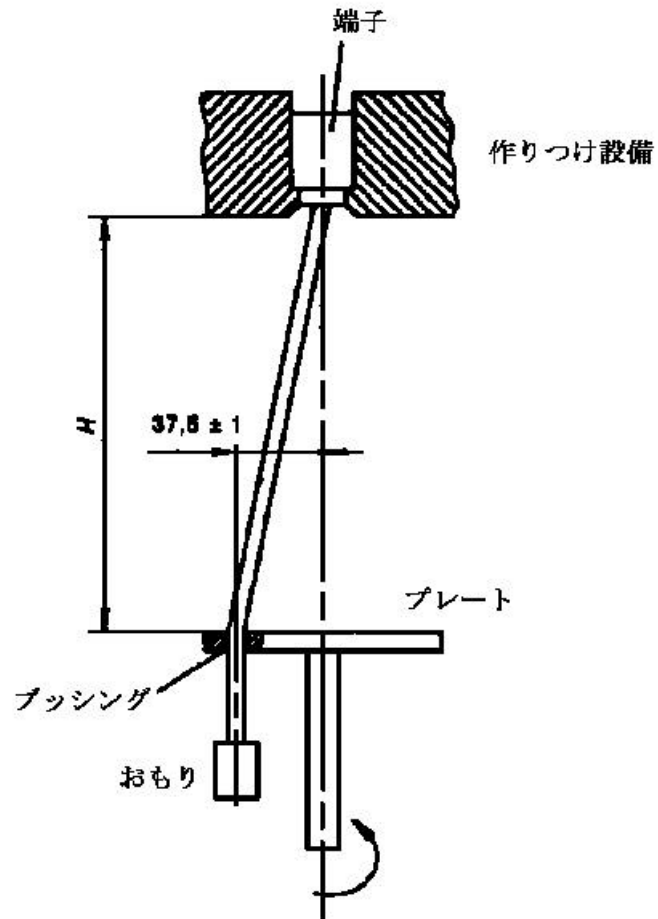
図 7 - 切削ねじ

パターン 番号	極数	可能な接続	パターン 番号	極数	可能な接続
1	1		5	1	
2	2		6	1	
3	3		6/2	2	
03	4		7	1	

端子を示す図は試験目的に限り示され、表示を要求されるものではない。

図 8 - 接続による分類

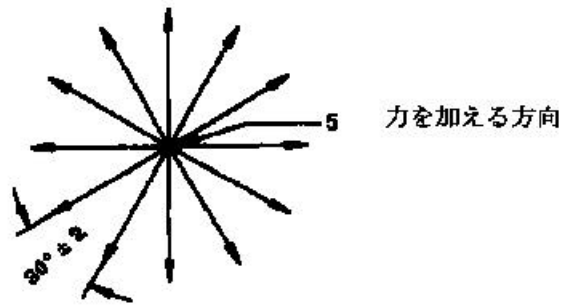
图 9 - 欠如



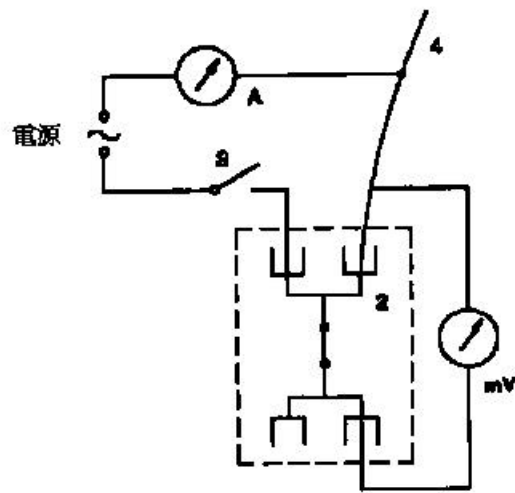
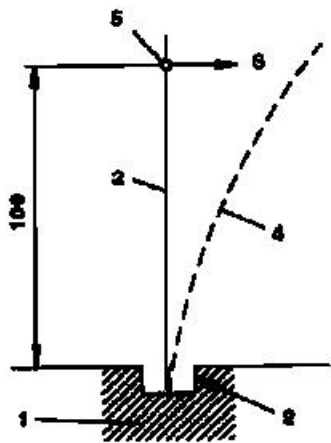
寸法 (mm)

注 - ケーブルに伝わる力が純粋な引張荷重であり、締め付け装置の接続部にトルクが伝わらないように、ブッシングの穴が空けられるように注意しなければならない。

図 10 - 導体に対する損傷を調べる装置



力を加える方向

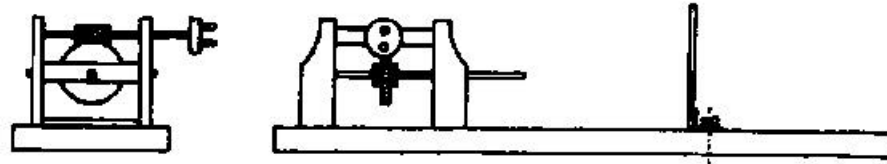


- ハリ
- mV ミリボルトメータ
- 1 試験品
- 2 試験される締付ユニット
- 3 導体
- 4 反った導体
- 5 導体を反らせる力の印加点
- 6 反らせ力（直線導体に直角）

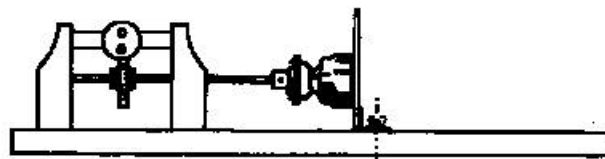
寸法：mm

図 11a - ねじなし端子の
反り試験用試験装置の原理

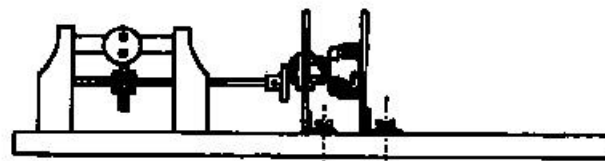
図 11b - ねじなし端子の
反り試験中の電圧降下を
測定する試験装置



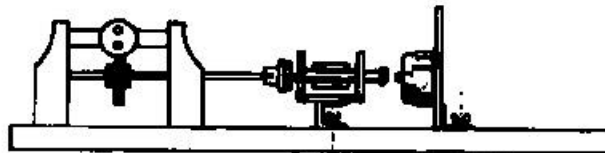
駆動機構



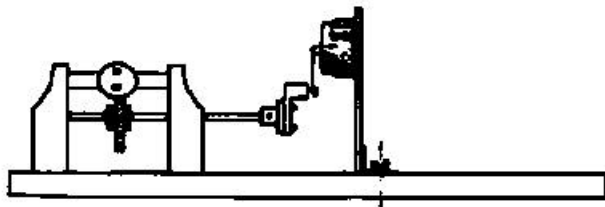
ロータリースイッチの配置



タンブラースイッチの配置

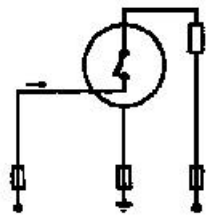


ロッカースイッチ及び押しボタンスイッチの配置

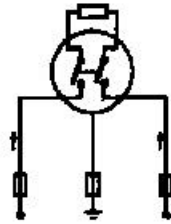


引きひもスイッチの配置

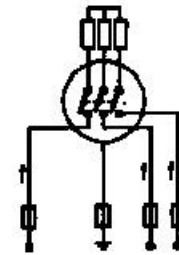
図 12 - 開閉機能試験及び平常試験装置



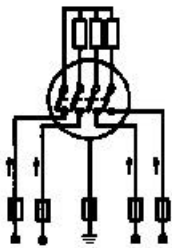
パターン番号 1 のスイッチ



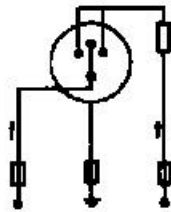
パターン番号 2 のスイッチ



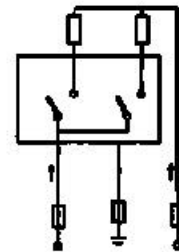
パターン番号 3 のスイッチ



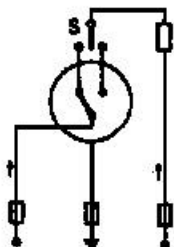
パターン番号 03 のスイッチ



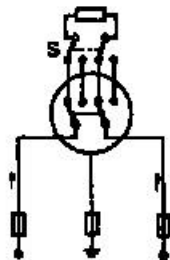
パターン番号 4 のスイッチ



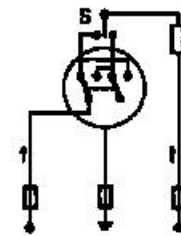
パターン番号 5 のスイッチ



パターン番号 6 のスイッチ



パターン番号 6/2 のスイッチ



パターン番号 7 のスイッチ

相導体の接続を示す矢印はただ例にすぎない。

製造業者による表示が別の接続を示す場合には、この表示は守られなければならない。

図 13 - 開閉容量試験及び通常動作試験回路図

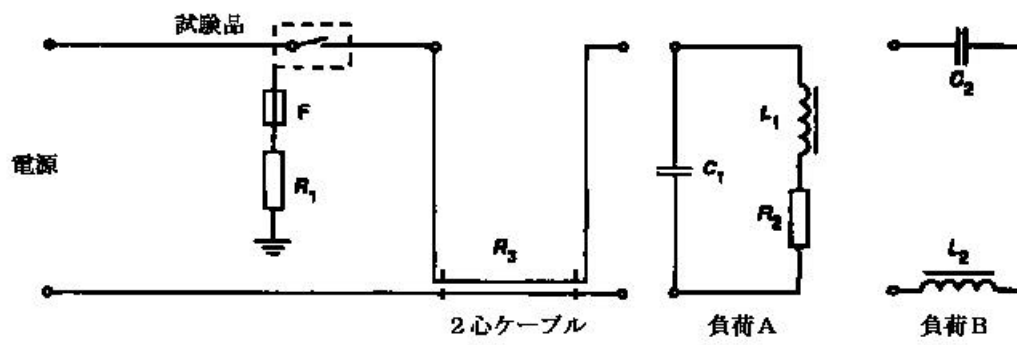
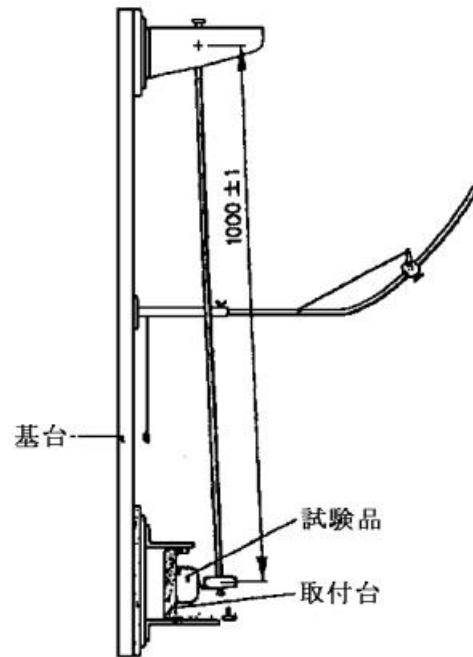
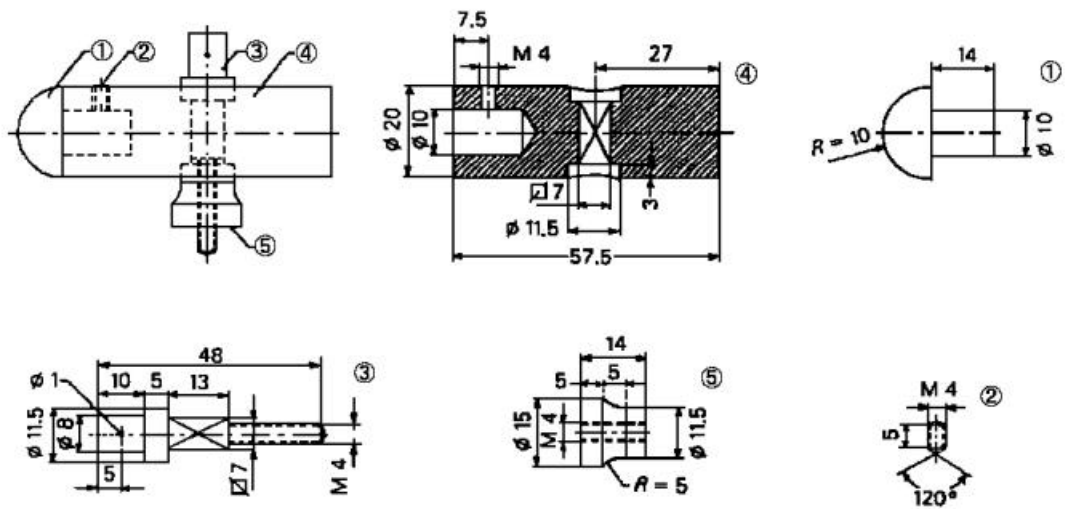


図 14 - 蛍光灯ランプ負荷に使用されるスイッチを試験する回路図



寸法：mm

図 15 - 衝撃試験装置



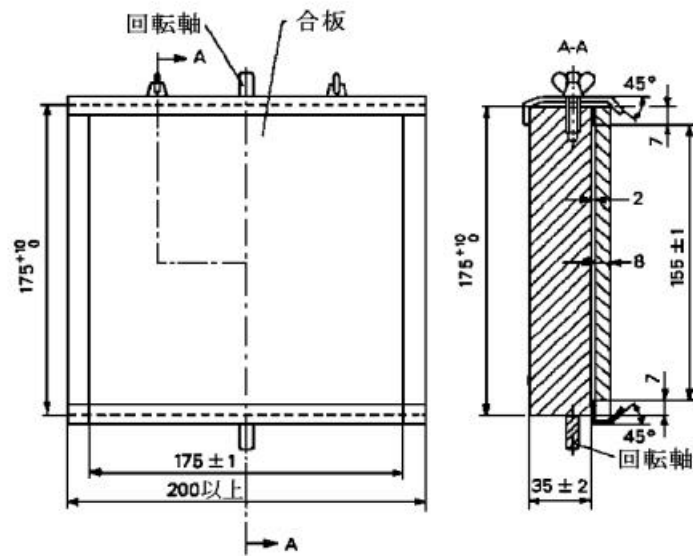
寸法：mm

各部の材料：

1：ポリアミド

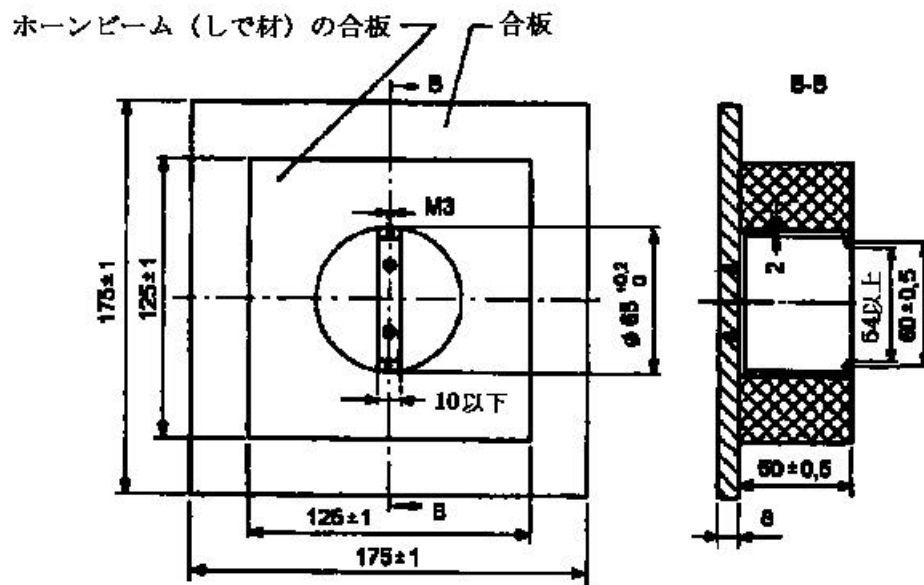
2,3,4,5：鋼 Fe 360

図 16 - 振り衝撃試験装置（打撃片）



寸法：mm

図 17 - 試験品の取付台



寸法：mm

ホーンビーム又は類似の材料でできた台板にある凹みの寸法が一例として示される。

図 18 - 埋込形スイッチの取付台

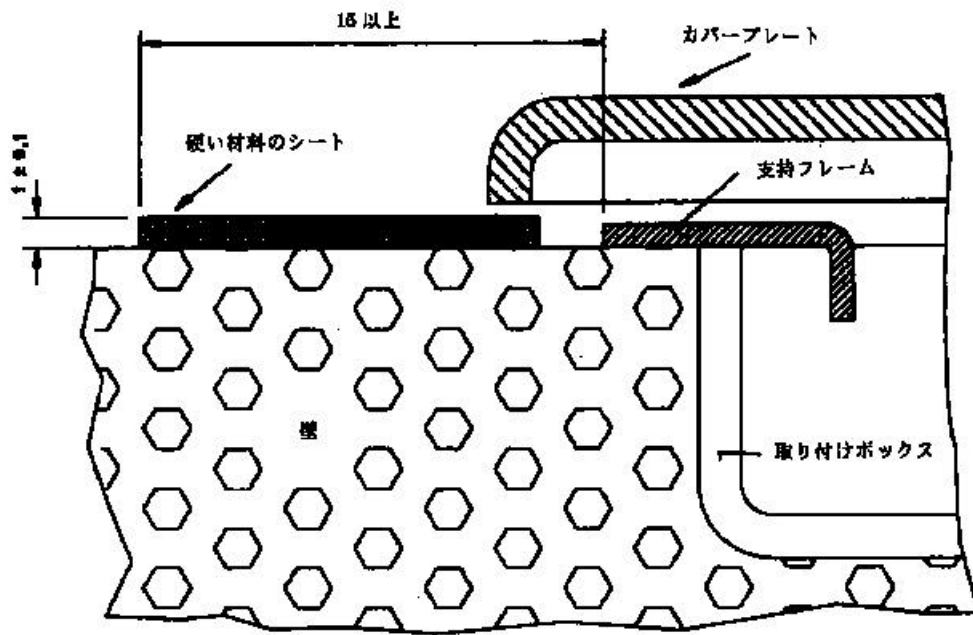


図 19 - カバープレートの試験装置

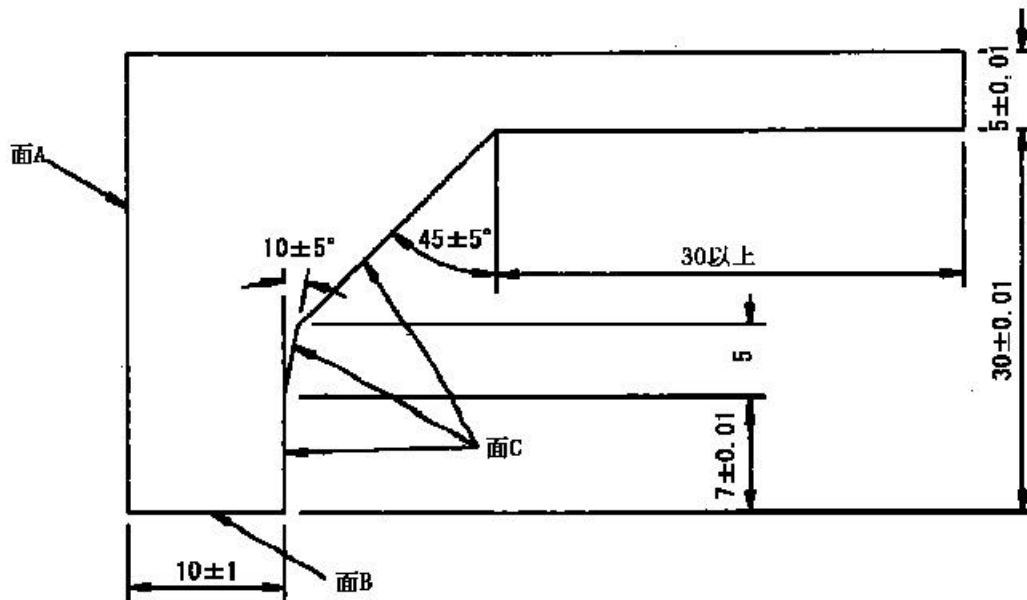
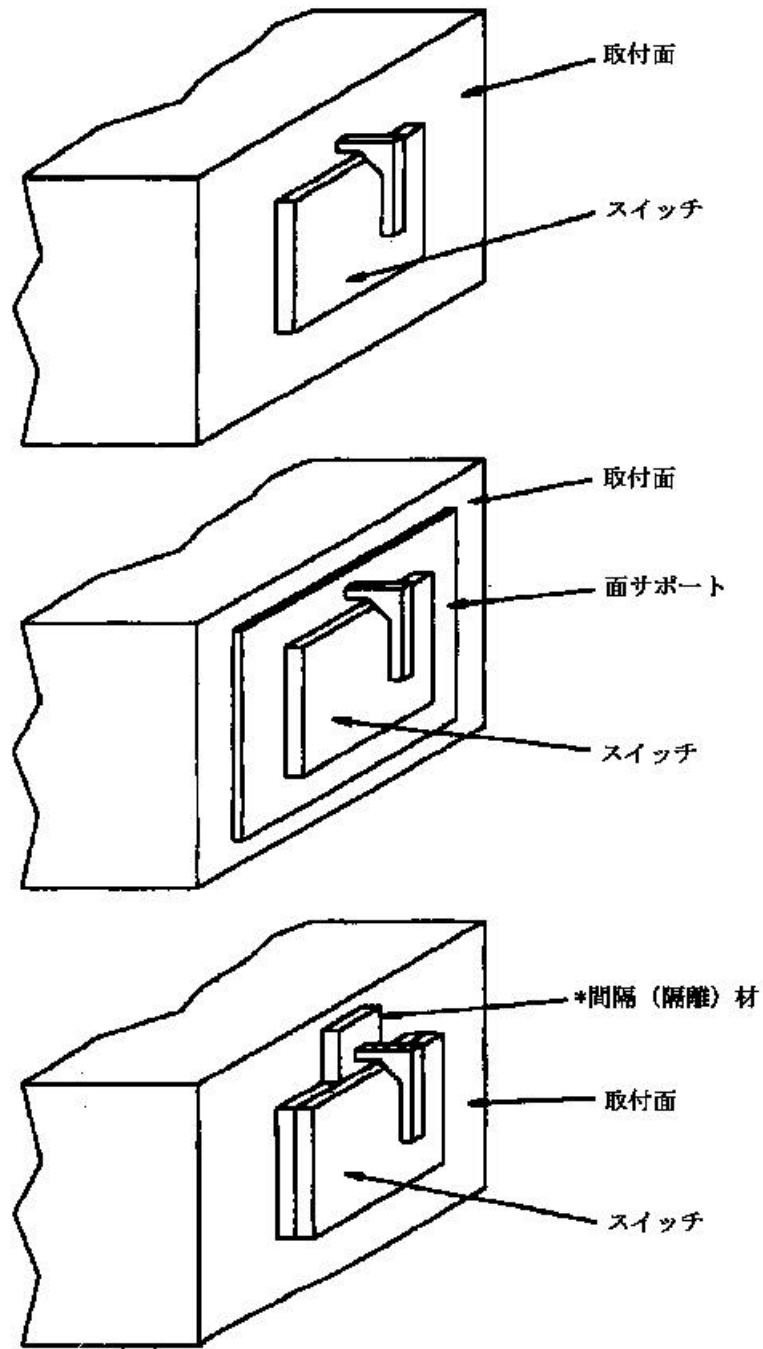
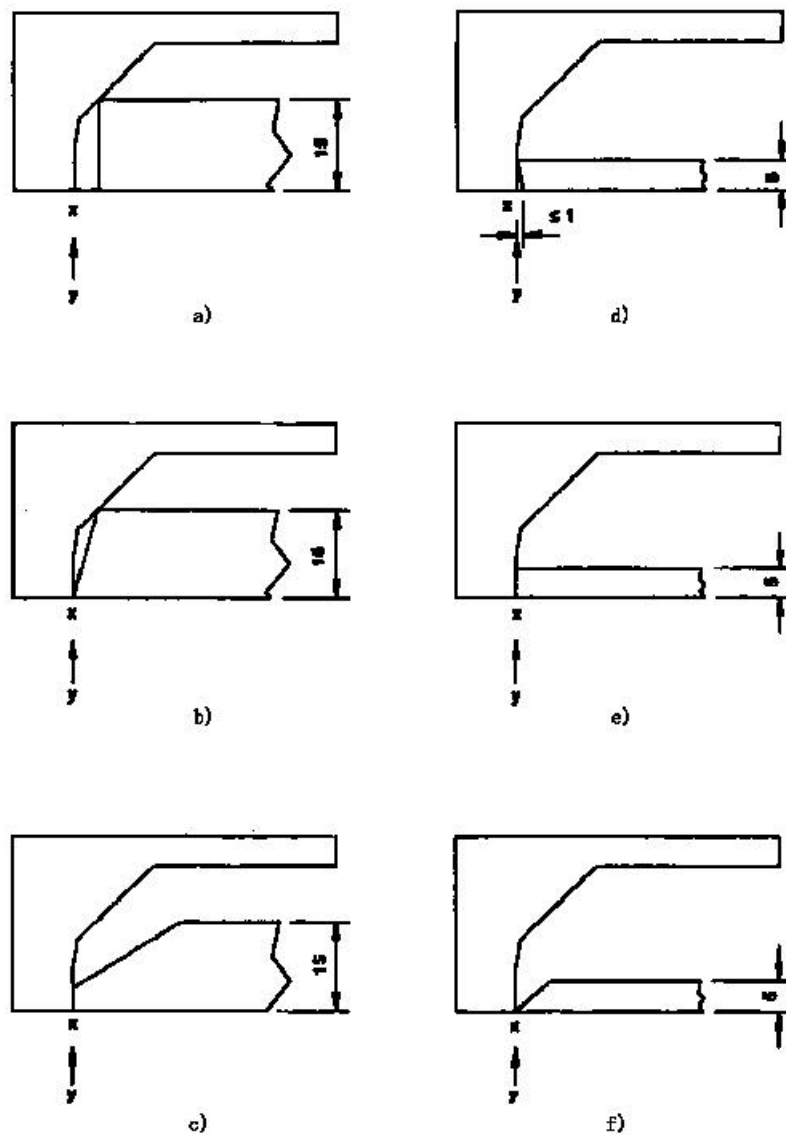


図 20 - カバー、カバープレート又は駆動部の輪郭の確認用ゲージ（厚さ：約 2 mm）



*支持部と同じ厚さをもつ隔離材

図 21 - 取付面又は支持面の上にねじなしで固定されるカバーに図 20 のゲージをあてる例

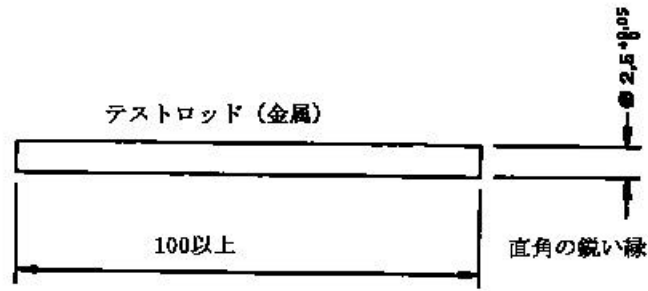


寸法：mm

ケース a)と b)： 不適合

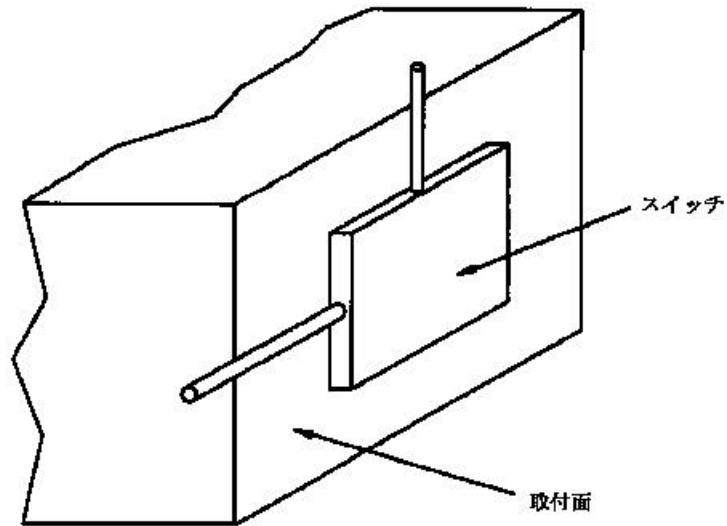
ケース c),d),e)及び f)： 適合。(しかし適合は図 23 に示すゲージを使用して 20.8 の要求事項によっても判定しなければならない。)

図 22 - 20.7 の要求事項に従って、図 20 のゲージをあてる例



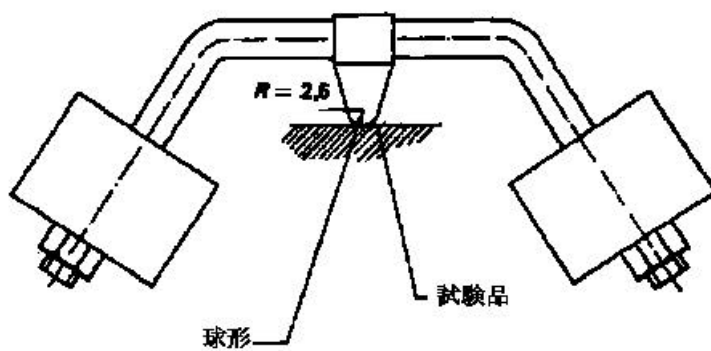
寸法：mm

図 23 - 溝、穴と逆テーパ確認用ゲージ



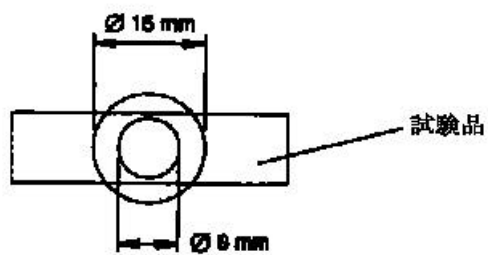
寸法：mm

図 24 - 図 23 のゲージをあてる方向を示すスイッチ

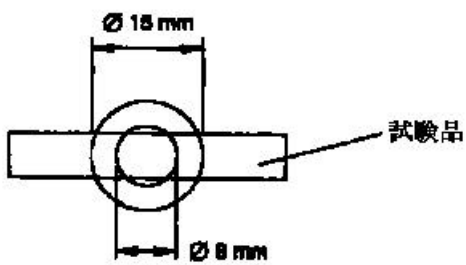


寸法：mm

図 25 - ボールプレッシャー試験装置

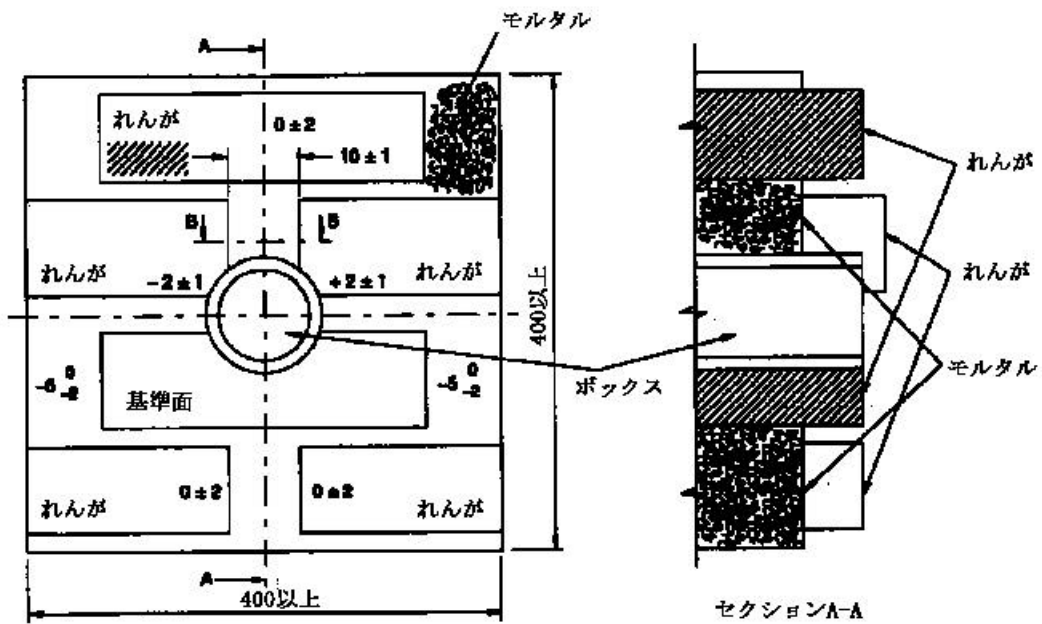


試験すべき

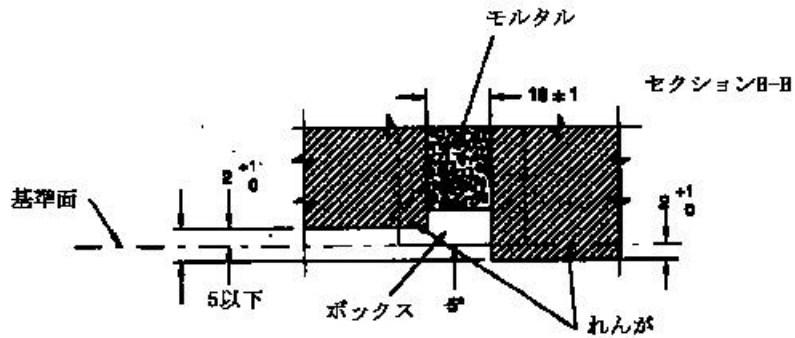


試験不要

図 26 - 図式表示 (24.1.1)



すべてのモルタルジョイントは、特に規定のない限り、厚さが 10 ± 5 mm



*もしくは、製造業者の指示に従う。

単位：mm

図 27 - 試験壁は 15.2.2 の要求事項に従う

附属書 A
(規格)
試験に必要な試験品の一覧表

5.4 による試験に必要な試験品の数は下記の通りである。

項	試験品数	二重定格電流のための追加の試験品数
6 定格	A	
7 分類	A	
8 表示 (標識)	A	
9 寸法のチェック	ABC	
10 感電に関する保護	ABC	
11 接地装置	ABC	
12 端子 ¹⁾	ABC	JKL
13 構造要求事項 ²⁾	ABC	
14 機構	ABC	
15 耐老化性、防水性及び耐湿性	ABC	
16 絶縁抵抗と耐電圧	ABC	
17 温度上昇	ABC	JKL
18 開閉容量	ABC	JKL
19 平常動作 ³⁾	ABC	JKL
20 機械的強度 ⁴⁾	ABC	
21 耐熱性	ABC	
22 ねじ、通電部及び接続部	ABC	
23 沿面距離、空間距離及び絶縁物を通しての距離	ABC	
19.2 蛍光灯ランプ回路の平常動作	DEF	MNO
24.1 耐過熱性と耐燃性	GHI	
24.2 耐トラッキング性 ⁵⁾	GHI	
25 耐食性	GHI	
総数	9	6
¹⁾ 5個の追加のねじ無し端は 12.3.11 の試験に使用され、追加の 1 セットの試験品は 12.3.12 の試験に使用される。 ²⁾ 追加されるセットの試験品が 13.15.1 と 13.15.2 の試験毎に要求される。 ³⁾ パターン番号 2 のスイッチについて 1 セットの追加試験品が使用される。 ⁴⁾ 引きひもスイッチの追加の 1 セットの試験品は 20.9 の試験に必要である。 ⁵⁾ 1 セットの追加は要求されてもよい。		

附属書 B

(規格)

可とうケーブルのための保持器具及び アウトレットをもつスイッチの追加規定

3 定義

下記の定義を追加する：

3.23 可とうケーブルアウトレットスイッチ

可とうケーブルアウトレット用装置が付いたスイッチである。

7 分類

下記の項目を追加する：

7.1.9 可とうケーブルアウトレットの有無によって：

- 可とうケーブルアウトレット無し
- 可とうケーブルアウトレット付

10 感電に対する保護

10.1 第3段落の最後に下記を追加する：

可とうケーブルアウトレットスイッチについては、試験は可とうケーブルをつけないで行う。

12 端子

12.2.5 第3段落の後に下記を追加する：

可とうケーブルアウトレットスイッチについて試験は同じ手順に従って適切なサイズの可とうケーブル(13.15 参照)を用いて繰り返す。

13 構造規定

下記の項目を追加する：

13.16 可とうケーブルアウトレットスイッチは IEC 規格 245-4 に適合する、該当する可とうケーブル、コード記号 60245 IEC 66 又は IEC 60227-5、コード記号 60227 IEC 53、あるいは製造業者により指定される可とうケーブルを適切な穴、溝（グランドパッキン押え）を通してスイッチに挿入できるよう設計されなければならない。挿入口は、該当する可とうケーブルの最大寸法（外部シース）を挿入できなければならない。このケーブルはスイッチの電流定格にしたがって、表 12a に定める断面積（ただし、1.5 mm² 以上）又は表 2 ' に定める断面積の導体を有する挿入は可とうケーブルの損傷を防止する形状でなければならない。

可とうケーブルのためのケーブル止めは、導体が端子あるいは端子部に接続される場所では、ねじれを含む歪みを除かれるように設けられなければならない。

ケーブル止めはシースを含み、絶縁材料でできているか又は金属でできている場合には、金属部に固定される絶縁内張を設けられなければならない。

ケーブル止めはスイッチに可とうケーブルを確実に止めなければならない。

設計は：

- ケーブル止め部は外部から外すことができないこと、
- ケーブルの締付けは特殊工具を必要としないこと。

を保証しなければならない。

表 12a - 外部可とうケーブル径の限度

定格電流 A	断面積の導体 mm ²	導体数	外部可とうケーブル径の限度	
			最小 mm	最大 mm
6	0.75 以上 1.5 以下	2 3 4 5	3.8 × 6	5.2 × 7.6
			6	11.5
				12.5
				13.5
10	1 以上 2.5 以下	2 3 4 5	7.6	15
				13.5
				14.5
				15.5
16	1.5 以上 4 以下	2 3 4 5	7.6	17
				15
				16
				18
20 ~ 25	2.5 以上 6 以下	2 3 4 5	8.6	19.5
				18.5
				20
				22
注 - 外部導体径の限度は、IEC 60227-5 に従った 60227 IEC 53 及び IEC 60245-4 に従った 60245 IEC 66 及び与えられる情報に満足する。				

可とうケーブルを締め付けるときに使用されるねじは、他の部品を固定するために用いられてはならない。ただし、もしもその部分が省略されるか、正しくない姿勢で取り替えられるか、固定されるべき部品が、工具をさらに使用することなく外すことができないならば、明らかに不完全となることは除く。

適否は目視検査及び下記の試験により判定する。

スイッチは公称断面積 1.5 mm² 及びスイッチの極数に一致する線心数をもつ IEC 60227-5、コード記号 60227 IEC 53 に適合する可とうケーブル又は表 2' のビニル可とうケーブル若しくは、ビニルキャブタイヤケーブルをつける。

注 - この試験の目的に対しては接地は 1 極として、考える。

導体は、端子中に挿入され、その位置を容易に変更しないように十分なだけ、端子ねじが締め付けられる。ケーブル止め部は通常の状態とし、もし締め付けねじがあれば、それは、表 3 に示すトルクの 2/3 まで締め付けられる。

この準備の後、安全を損なうほど又はケーブル止めがゆるめられるほどスイッチに可とうケーブルを押し込むことが可能であってならない。

それから、可とうケーブルは引張荷重 30 N を 25 回加えられる。引張荷重は、毎回 1 秒間最も都合の悪い方向に静かに加える。その直後、可とうケーブルはケーブルの引込み口にできるだけ近く 0.15 Nm のトルクを 1 分間加えられる。

さらに、上記の試験は繰り返される。スイッチは IEC 60245-4 に適合する該当する最

大直径の可とうケーブルコード番号 60245 IEC 66 又は表 2 ' のゴム可とうケーブル若しくは、ゴムキャブタイヤケーブルをつけられる。引張荷重は 60 N に増加しトルクは 0.35Nm に増加する。

試験後可とうケーブルは 2 mm を超えて変位してはならない。

縦方向の変位の測定のためのマークが試験開始前に可とうケーブルがケーブル止めから約 20 mm の距離で引張荷重が加えられる。可とうケーブルにつけられ、試験後ケーブル止めを基準にしたときの、ケーブルの上のマークのずれは、可とうケーブルが再度引張荷重を加えられる間測定する。

交流電圧 2 000 V が 1 分間導体とコード止めとの間に印加される。

試験中、可とうケーブルの絶縁は損傷してはならない。絶縁破壊又はフラッシュオーバーが発生した場合、可とうケーブルに対する損傷を引き起したとみなされる。

附属書 J A
(規 準)
屋内配線用機器の絶縁距離

この附属書は、IEC 60669-1 の表 20 が IEC 60664-1 に置き換えられるまでの暫定的なものである。

台の裏面の充電部は、造営材に取り付ける屋外用のものにあっては台の裏面から、その他のものにあっては、台の取付け面からそれぞれ 3 mm 以上（熱硬化性樹脂を充てんするものにあっては、1 mm 以上）の深さとし、かつ、その上を電気絶縁物（65 の温度で軟化しない耐水質のもの（硫黄を除く。）に限る。）により覆っていなければならない。ただし、屋内用のものであって、台の裏面の充電部が台の取付け面から 6 mm 以上の深さのあるものにあっては、この限りでない。

注

1 - 「台の裏面」とは、取付け面のみでなく裏面全体をいう。

2 - 「台の取付け面」とは、造営材に接する面を含む平面をいう。

3 - 「軟化しない」とは、規定温度の空气中に放置したとき、流出しないことをいう。

通常の使用状態において人が触れるおそれのある外面に露出するおそれのある充電部は、外面から 3 mm 以上（熱硬化性樹脂を充てんするものにあっては、1 mm 以上）の深さとし、かつ、その上を電気絶縁物（65 の温度で軟化しない耐水質のもの（硫黄を除く。）に限る。）により覆っていなければならない。

電線取付け部の充電部は、この規格に特別に規定するものを除き、外かくの外面からの深さが次の値以上でなければならない。

- 電線取付け部の穴の短径が 3 mm 以下のものにあっては、1.2 mm
- 電線取付け部の穴の短径が 3 mm を超え 7 mm 以下のものにあっては、1.5 mm
- 電線取付け部の穴の短径が 7 mm を超えるものにあっては、3 mm

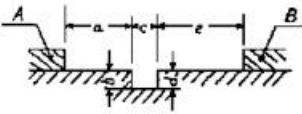
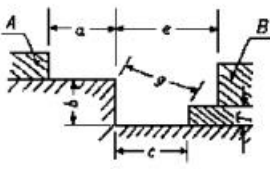
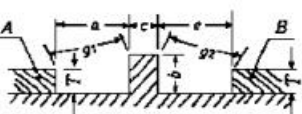
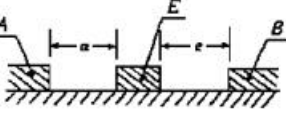
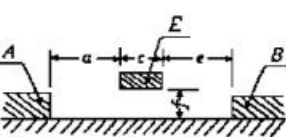
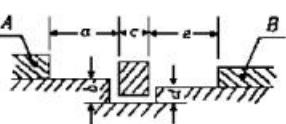
その他の部分は表 JA1 の値以上でなければならない。

表 J A 1

線間電圧 又は対地電圧 (V)		空間距離（沿面距離を含む）(mm)					
		極性が異なる充電部相互間			充電部とアースするおそれのある非充電金属部又は人が触れるおそれのある非金属の表面との間		
		端子部	端子部以外の固定している部分であって金属粉が付着し難い箇所	その他の箇所	端子部	端子部以外の固定している部分であって金属粉が付着し難い箇所	その他の箇所
15V 以下		-	1	1	-	1	1
15V を超え 50V 以下		-	1.2	1.5	-	1.2	1.2
50V を超え 100V 未満		-	1.5	2.5	-	1.5	2
100V 以上 150V 未満	機械器具に組み込まれるもの	3	1.5	2.5	2.5	1.5	2
	その他のもの	3	1.5	3	3	1.5	3
150V 以上 300V 以下		3	2	3	3	2	3

注

- 4 - 「アースするおそれのある非充電金属部」には、人が触れるおそれのある組立ねじ、かしめ鉚、取り付け用ねじ、導電性鉄板等の金属部を含む。
- 5 - 「空間距離」とは、空気を介する部分の最短距離（の和）をいい、「沿面距離」とは、絶縁物表面に沿った最短距離（の和）をいう。
- 6 - 「空間距離（沿面距離を含む。）」の測定方法は、次の図例によるものとし、スイッチの可動片、可動金属部等はその可動範囲内のあらゆる位置で測定するものとする。なお、図例中 G は空間距離、L は沿面距離、A 及び B は充電部又はアースするおそれのある非充電金属部、E はアースするおそれのない非充電金属部をそれぞれ示す。

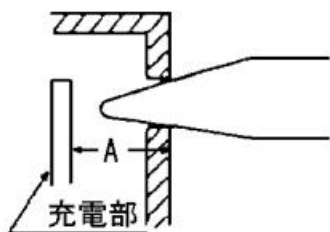
- (1) 
- $L=a+b+c+d+e$ ($c \geq 1 \text{ mm}$)
 $L=a+c+e$ ($c < 1 \text{ mm}$)
 $G=a+c+e$
- (2) 
- $L=a+b+c$ ($c \geq 1 \text{ mm}$)
 $L=a+(b-T)+c$ ($c < 1 \text{ mm}$)
 $G=a+c$ または $a+g$ のいずれか小さい方
- (3) 
- $L=a+2b+c+e$ ($a \geq 1 \text{ mm}, e \geq 1 \text{ mm}$)
 $L=a+2(b-T)+c+e$ ($a < 1 \text{ mm}, e < 1 \text{ mm}$)
 $L=a+b+(b-T)+c+e$ ($a \geq 1 \text{ mm}, e < 1 \text{ mm}$)
 $G=g1+c+g2$
- (4) 
- $L=G$
 $G=a+e$ ($a \geq 1 \text{ mm}, e \geq 1 \text{ mm}$)
 $G=a$ ($e < 1 \text{ mm}$)
 $G=e$ ($a < 1 \text{ mm}$)
- (5) 
- $L=a+c+e$ ($f \geq 1 \text{ mm}$)
 $L=a+e$ ($f < 1 \text{ mm}$)
 $G=a+e$ ($a \geq 1 \text{ mm}, e \geq 1 \text{ mm}$)
 $G=a$ ($e < 1 \text{ mm}$)
 $G=e$ ($a < 1 \text{ mm}$)
- (6) 
- $L=G$
 $L=a+b+c+d+e$ ($b > 0, d > 0$)

注

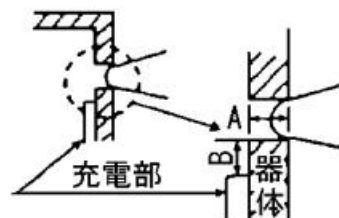
7 - 機能を発揮するために設ける特殊目的をもった放電ギャップ等の電極間には、「空間距離、沿面距離を含む。」の規定は適用しない。

8 - 絶縁変圧器以外のものを用いて電圧降下をさせている充電部の電圧は、極性が異なる充電部相互間にあつてはその電圧とし、充電部とその他の部分間にあつては入力電圧とする。

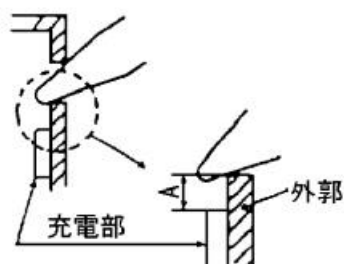
9 - 「充電部と人が触れるおそれのある非金属部の表面との間」の空間距離（沿面距離を含む。）は、開口部（くぼみを含む。）を有するものにあつては、次の図例による。この場合において、試験指に 30N の力を加えたとき変形するものは、変形した位置から測定する。



A に対して規定の距離
が要求される。



A + B に対して規定の距離
が要求される。



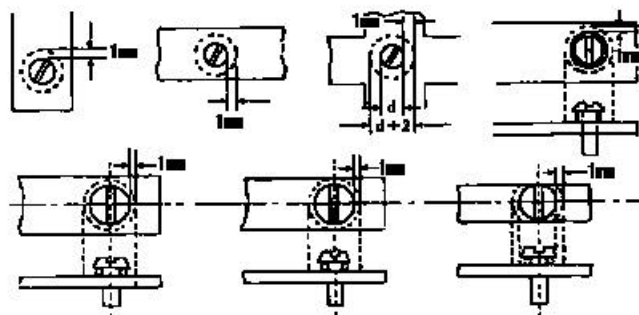
A に対して規定の距離
が要求される。

注

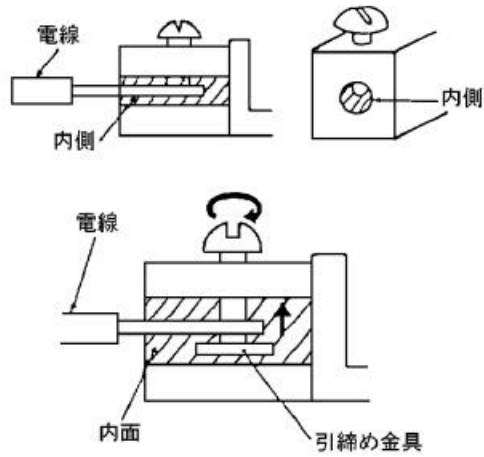
10 - 非金属製外かくのつき合わせ面を通して人が触れる部分と充電部との間は、「充電部と人が触れるおそれのある非金属部の表面との間」とみなす。ただし、つき合わせ面が接着剤で固定してある場合は、空間距離（沿面距離を含む。）は適用しない。

11 - 「端子部」とは、電源及び負荷用接続端子の端子金具をいい、次の部分を含む。なお、電線の接続箇所を特定できないものは、端子金具を端子部とみなす。

(1) 端子ねじの頭部で電線（又はコード）、座金等を締め付ける端子構造のものにあっては、端子ねじの頭径から 1 mm 大きい範囲内（座金、当金を含む。）の頭側。

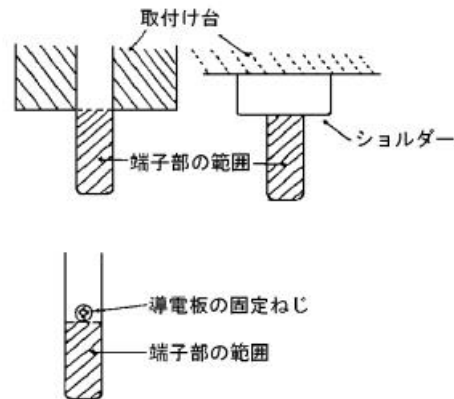


- (2) 端子ねじの先端で電線（又はコード）、当金等を押し締めする端子構造のもの及び端子ねじに設けた引締め金具で電線（又はコード）を引き締める構造のものにあっては、端子ねじ、当金（引き締め金具を含む。）、端子金具の電線挿入口内面

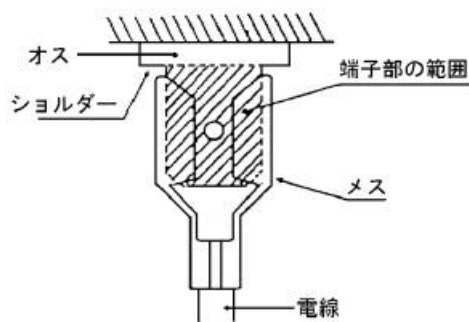


- (3) (1)及び(2)を併用できる端子構造のものにあっては、(1)及び(2)を適用した範囲

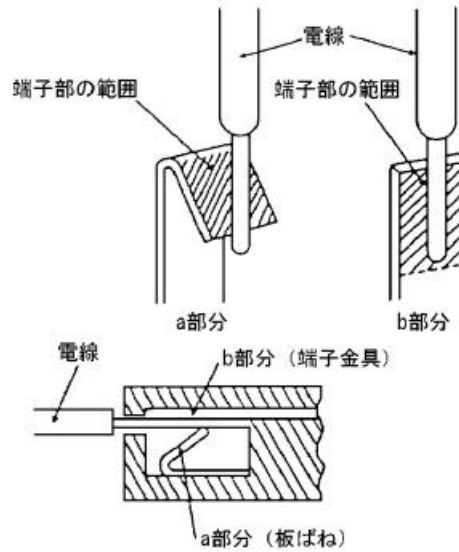
- (4) 端子に半田付け、かしめ又は溶接するものにあっては、端子金具のうちこれらの加工を施すことができる範囲



- (5) 平形接続端子（ファストン端子）にあっては、オス側端子金具のショルダー以外の部分



(6) 速結端子（スプリング式ねじなし端子）にあっては、端子金具のうち電線を挿入した状態において接触し得る部分



注

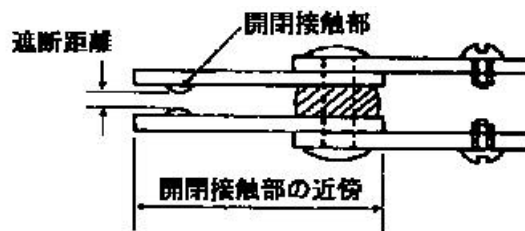
12 - 「端子部とその他の箇所との間」及び「端子部」は、電線を取り付けた状態で距離が変化するものにあつては、器具の定格に応じた太さの電線及び取り付けることができる最小の太さの電線を取り付けたときの距離をいう。

13 - 「固定している部分」には、導電金具が開閉動作等によって定められた範囲内を移動するものを含む。

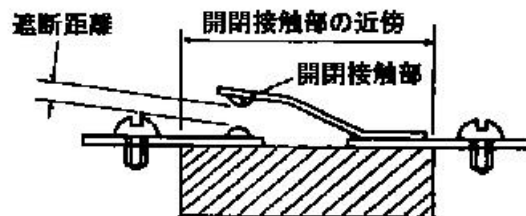
14 - 口出し線付きのものその口出し線の接続が器具内部の端子部にはんだ付け、かしめ、溶接してあるものであつて、器具がリベット等で組み立てられ容易に解体できないものの口出し線取付け部は、「端子部」には含まない。

15 - スイッチの遮断距離及び開閉接触部の近傍には、空間距離（沿面距離を含む）規定は適用しない。

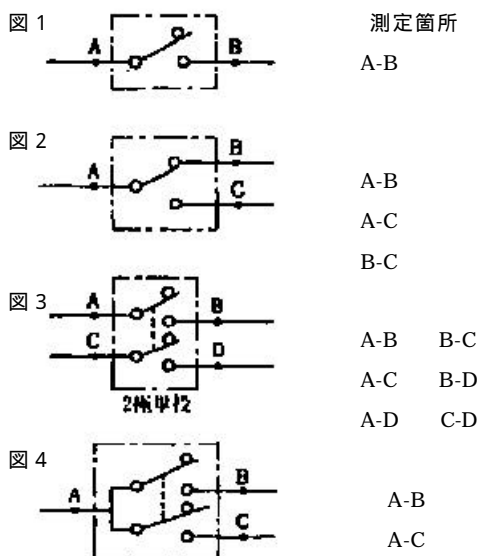
例 1



例 2



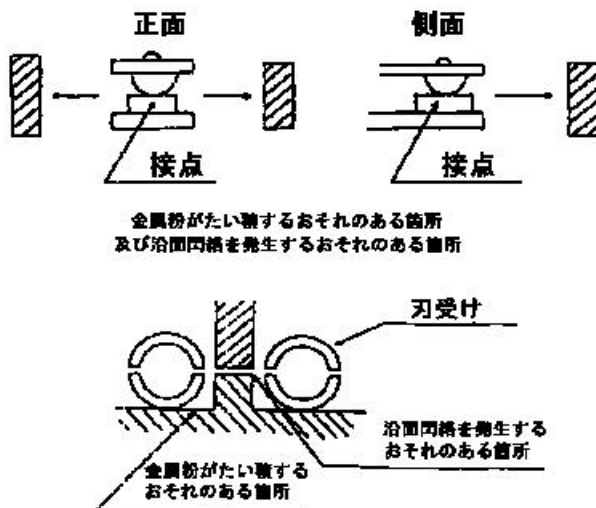
16 - 「極性が異なる充電部相互間」の「端子部」の空間距離（沿面距離を含む）の測定は、次の図例による。



17 - 「固定している部分」には、導電金具が開閉動作等によって定められた範囲内を移動するものを含む。

18 - 開閉動作により発生する金属粉の発生箇所、直面する箇所及びこれらの金属粉がたい積するおそれのある箇所であって、沿面閃絡が発生するおそれのない箇所にあつては、「金属粉が付着し難い箇所」とみなす。

発生箇所に直面する箇所



19 - 空間距離（沿面距離を含む。）は、器具の外表面にあつては、30 N 器具の内部にあつては 2 N の力を距離が最も小さくなるように加えて測定したときの距離とする。

20 - 「器具の外表面」とは、機器組み込み用点滅器等にあつては、機械器具に取り付けられた後、機械器具の表面に露出するおそれのある部分をいい、これ以外の外表面の部分は「器具の内部」とみなす。

21 - 外郭の突き合わせ面の間隙が 0.3 mm 以下のものにあつては、充電部と人が触れるおそれのある非金属部の表面との間の空間距離（沿面距離を含む。）は、1.5 mm 以上とすることができる。ただし、造営材（分電盤を含む。）に取り付けるものの取り付け面を除く。

22 - 線間電圧又は対地電圧が 15 V 以下の部分であつて、耐湿性の絶縁被膜を有するものにあつては、その空間距離（沿面距離を含む。）は、0.5 mm 以上とすることができる。