

目 次

	ページ
序文	1
0 この製品安全規格の原則	1
0.1 目的	1
0.2 この規格で扱う人の種類	1
0.3 痛み及び傷害のモデル	2
0.4 エネルギー源	3
0.5 セーフガード	4
0.6 電氣的要因による痛み又は傷害（感電）	7
0.7 電氣的要因による火災	9
0.8 有害物質に起因する傷害	10
0.9 機械的要因による傷害	10
0.10 熱的要因による傷害（皮膚の熱傷）	11
0.11 放射的要因による傷害	13
1 適用範囲	13
2 引用規格	15
3 用語、定義及び略語	24
3.1 エネルギー源の略語	24
3.2 その他の略語	25
3.3 用語及び定義	27
4 一般要求事項	55
4.1 一般事項	55
4.2 エネルギー源の分類	58
4.3 エネルギー源に対する保護	59
4.4 セーフガード	62
4.5 爆発	65
4.6 導体及び導電部の固定	66
4.7 主電源コンセントに直接差し込む機器	67
4.8 コイン又はボタン電池を含む機器	67
4.9 導電物が混入することによる火災又は感電の可能性	70
4.10 コンポーネントの要求事項	70
5 電氣的要因による傷害	71
5.1 一般事項	71
5.2 電気エネルギー源の分類及び限度値	71
5.3 電気エネルギー源に対する保護	77
5.4 絶縁材料及び要求事項	79

5.5	セーフガードとしてのコンポーネント	116
5.6	保護導体	120
5.7	予想接触電圧, タッチカレント及び保護導体電流	128
5.8	電池バックアップ電源の中のバックフィードセーフガード	133
6	電氣的要因による火災	134
6.2	電力源及び潜在的発火源の分類	134
6.3	通常動作状態及び異常動作状態における火災に対するセーフガード	139
6.4	単一故障状態における火災に対するセーフガード	140
6.5	内部及び外部の電線	155
6.6	追加接続する機器の火災に対するセーフガード	156
7	有害物質による傷害	156
7.1	一般事項	156
7.2	有害物質へのばく露の減少	156
7.3	オゾンへのばく露	156
7.4	個人用セーフガード又は個人用防護具 (PPE) の使用	157
7.5	指示セーフガード及び説明文の使用	157
8	機械的的要因による傷害	157
8.1	一般事項	157
8.2	機械的エネルギー源の分類	157
8.3	機械的エネルギー源に対するセーフガード	160
8.4	鋭利な縁及び角をもつ部分に対するセーフガード	160
8.5	運動部分に対するセーフガード	161
8.6	機器の安定性	168
8.7	壁, 天井又は他の構造物に取り付ける機器	172
8.8	ハンドル強度	174
8.9	車輪又はキャスト取付けの要求事項	174
8.10	カート, スタンド及び類似の運搬装置	175
8.11	スライドレール取付機器 (SRME) の取付手段	177
8.12	伸縮式アンテナ又はロッドアンテナ	179
9	熱エネルギーによる熱傷	179
9.1	一般事項	179
9.2	熱エネルギー源の分類	180
9.3	接触温度限度値	180
9.4	熱エネルギー源に対するセーフガード	183
9.5	セーフガードの要求事項	183
9.6	ワイヤレス給電装置の要求事項	184
10	放射	188
10.1	一般事項	188
10.2	放射エネルギー源の分類	188
10.3	レーザ放射に対するセーフガード	191

10.4 ランプ及びランプシステム（LED タイプを含む）からの光放射に対するセーフガード	191
10.5 X 線に対するセーフガード	194
10.6 音響（acoustic）エネルギー源に対するセーフガード	195
附属書 A（参考）この規格の適用範囲に含む機器の例	201
附属書 B（規定）通常動作状態試験，異常動作状態試験及び単一故障状態試験	202
附属書 C（規定）紫外放射	211
附属書 D（規定）試験用発生器	213
附属書 E（規定）オーディオ信号の増幅を意図した機器の試験条件	215
附属書 F（規定）機器の表示，説明書及び指示セーフガード	218
附属書 G（規定）コンポーネント	231
附属書 H（規定）呼出シグナルに関する判断基準	281
附属書 I（参考）過電圧カテゴリ	286
附属書 J（規定）介在絶縁物なしで用いる絶縁巻線	287
附属書 K（規定）安全インタロック	290
附属書 L（規定）遮断デバイス	295
附属書 M（規定）電池を含んだ機器，及びその保護回路	298
附属書 N（規定）電気化学的電位	315
附属書 O（規定）空間距離及び沿面距離の測定	316
附属書 P（規定）導電物に対するセーフガード	322
附属書 Q（規定）建物配線との相互接続を意図した回路	329
附属書 R（規定）制限回路短絡試験	332
附属書 S（規定）耐熱性及び耐火性の試験	334
附属書 T（規定）機械的強度試験	340
附属書 U（規定）CRT の機械的強度及び爆縮の影響に対する保護	344
附属書 V（規定）アクセス可能部分の決定	346
附属書 W（参考）この規格で紹介されている用語の比較	352
附属書 X（規定）ピーク値 420 V（実効値 300 V）以下の交流主電源に接続する回路の絶縁に対する空間距離を決定するための代替方法	353
附属書 Y（規定）屋外エンクロージャの構造要求	355
参考文献	367
附属書 JA（参考）JIS と対応国際規格との対比表	372

まえがき

この規格は、産業標準化法第 16 条において準用する同法第 12 条第 1 項の規定に基づき、一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会（JBMA）及び一般財団法人日本規格協会（JSA）から、産業標準原案を添えて日本産業規格を改正すべきとの申出があり、日本産業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が改正した日本産業規格である。これによって、**JIS C 62368-1:2022** は改正され、この規格に置き換えられた。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣及び日本産業標準調査会は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

JIS C 62368 の規格群には、次に示す部編成がある。

JIS C 62368-1 第 1 部：安全性要求事項

JIS C 62368-3 第 3 部：通信ケーブル及び通信ポートを介する直流電力伝送の安全性要求事項

オーディオ・ビデオ，情報及び通信技術機器— 第 1 部：安全性要求事項

Audio/video, information and communication technology equipment— Part 1: Safety requirements

序文

この規格は，2023 年に第 4 版として発行された **IEC 62368-1** を基とし，国内の電源事情などを考慮し，技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。

なお，この規格で点線の下線を施してある箇所は，対応国際規格を変更している事項である。技術的差異の一覧表にその説明を付けて，**附属書 JA** に示す。

0 この製品安全規格の原則

0.1 目的

この規格は，エネルギー源を分類し，これらのエネルギー源に対するセーフガードを規定する製品安全規格であり，さらに，これらのセーフガードの適用及び要求事項の指針を示している。

この規格に規定するセーフガードは，痛み，傷害，及び火災における物損の可能性を軽減することを目的としている。

この箇条の目的は，設計者が機器の安全設計のために安全の基本原則を理解する手助けをすることである。これらの原則は，参考事項であり，この規格の詳細な要求事項に置き換わるものではない。

0.2 この規格で扱う人の種類

0.2.1 一般事項

この規格は，3 種類の人，すなわち，一般人，教育を受けた人及び熟練者の保護のためのセーフガードについて記載する。この規格で別途規定しない限り，一般人の保護のための要求事項を適用する。この規格では，人は，痛み又は傷害を引き起こす可能性がある状態又は状況を故意に起こさないものと仮定する。

注記 1 オーストラリアでは，教育を受けた人又は熟練者の作業は，規制当局からの正式な免許を必要とする場合がある。

注記 2 ドイツでは，ある一定の法的要件を満たしている場合だけ，教育を受けた人又は熟練者としてみなすことが可能である。

0.2.2 一般人

一般人とは、教育を受けた人及び熟練者以外の全ての人を指す用語である。一般人には、機器の使用者だけでなく、機器にアクセスできる可能性のある人、又は機器の近傍にいる全ての人を含む。通常動作状態又は異常動作状態の下で、一般人は、痛み又は傷害の要因となる可能性があるエネルギー源の部分にさらされないことが望ましい。単一故障状態の下で、一般人は、傷害の要因となる可能性があるエネルギー源の部分にさらされないことが望ましい。

0.2.3 教育を受けた人

教育を受けた人とは、痛みの要因となる可能性があるエネルギー源（表 1 参照）を特定し、これらのエネルギー源への意図しない接触又はばく露を避けるための予防措置を講じるために、熟練者から教育及び訓練を受けた人、又は熟練者の監督下にある人を指す用語である。通常動作状態、異常動作状態又は単一故障状態の下で、教育を受けた人は、傷害の要因となる可能性があるエネルギー源の部分にさらされないことが望ましい。

0.2.4 熟練者

熟練者とは、機器の技術に関して訓練を受けたか、又は経験をもつ人で、特に機器で用いる様々なエネルギー及びこれらのエネルギーの大きさの知識がある人を指す用語である。熟練者は、訓練及び経験を生かして、痛み又は傷害の要因となる可能性があるエネルギー源を認識し、傷害を防ぐための行動をとるものとみなす。熟練者であっても、傷害の要因となる可能性があるエネルギー源との意図しない接触又はばく露から保護されることが望ましい。

0.3 痛み及び傷害のモデル

エネルギー源は、何らかの形のエネルギーが人体部分から又は人体部分へ伝達することによって人体に痛み又は傷害を引き起こす。

この概念は、スリーブロックモデルによって表現できる（図 1 参照）。

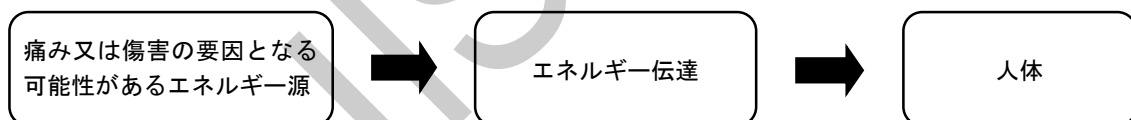


図 1ー痛み及び傷害のスリーブロックモデル

この安全規格においては、エネルギー源の三つのクラスを、それらの電気エネルギー源及び熱エネルギー源への人体の反応に関連する、パラメータの大きさ及び持続時間によって分類して定義する（表 1 参照）。可燃性材料、機械的エネルギー源及び放射エネルギー源に関連するパラメータは、経験及び基本安全規格に基づいて規定される。

表 1ーエネルギークラスへの対応

エネルギー源	人体への影響	可燃性材料への影響
クラス 1	痛みはないが、感じることもある。	発火しそうもない。
クラス 2	痛みはあるが、傷害には至らない。	発火する可能性はあるが、炎の拡大及び拡散は限定的である。
クラス 3	傷害に至る。	容易に発火する、又は急速な炎の拡大及び拡散がある。

痛み又は傷害に対するエネルギーのしきい（閾）値は、人によって異なり一定ではない。例えば、あるエネルギー源に対して、しきい値は人の体重に依存する。すなわち、体重が軽い場合はしきい値も低くなり、体重が重い場合はしきい値も高くなる。このほかにも、年齢、健康状態、感情、薬剤の影響、皮膚の特性などの人体の要素にも依存する。さらに、外観が同じように見える場合でも、同じエネルギー源に対する感受性のしきい値には個人差がある。

エネルギー伝達の時間の影響は、特定のエネルギー形態に依存する。例えば、熱エネルギーによる痛み又は傷害は、皮膚温度が高い場合は非常に短い時間（1 秒程度）で起こり、皮膚温度が低い場合は非常に長い時間（数時間）で起こる。

さらに、痛み又は傷害は、エネルギーが人体へ伝達した後、かなり時間が経ってから起こることがある。例えば、ある化学的又は生理的反応による痛み又は傷害は、数日、数週、数箇月又は数年たたないと顕在化しないこともある。

0.4 エネルギー源

この規格では、エネルギーが人体へ伝達することによって生じる痛み若しくは傷害、又は機器から漏れ出した炎による物損の可能性に関係するエネルギー源を取り扱う。

電気製品は、電気エネルギー源（例えば、主電源）、外部電源ユニット、又は電池に接続する。電気製品は、意図する機能を実行するために電気エネルギーを用いる。

電気エネルギーを用いる過程で、製品は電気エネルギーを他のエネルギー形態に変換する（例えば、熱エネルギー、運動エネルギー、光エネルギー、音響エネルギー、電磁エネルギーなど）。あるエネルギー変換は、製品機能の意図的な部分である場合がある（例えば、プリンタの運動している部分、表示装置の映像、スピーカからの音など）。あるエネルギー変換は、製品機能の副次的結果である場合がある（例えば、機能回路で消費した熱、CRT からの X 線放射など）。

ある製品は、運動している部分又は化学物質のような、非電気エネルギー源を用いる場合がある。このような他のエネルギー源からのエネルギーは、人体から伝達したり、人体へ伝達したり、他のエネルギー形態に変換されたりする場合がある（例えば、化学エネルギーは電池を介して電気エネルギーに変換できたり、又は人体の運動部分はその運動エネルギーを鋭利な縁に伝達したりすることがある。）。

この規格で取り扱うエネルギーの形態並びに関連する傷害及び物損の例を、表 2 に示す。

表 2—エネルギー源に関連する人体反応又は物損の例

エネルギー形態	人体反応又は物損の例	箇条
電気エネルギー (例えば、通電した導電部)	痛み、心室細動、心停止、呼吸停止、皮膚の熱傷、又は臓器の熱傷	5
熱エネルギー (例えば、電気による発火及び炎の拡散)	熱傷に関連した痛み若しくは傷害、又は物損に至る電氣的要因による火災	6
化学反応 (例えば、電解液、有害物質)	皮膚の損傷、臓器の損傷、又は中毒	7
運動エネルギー (例えば、機器の運動している部分、機器の部分に対して運動している人体)	手、足、目、耳などの裂傷、刺し傷、擦過傷、打撲、挫滅創、切断又は喪失	8
熱エネルギー (例えば、アクセス可能な高温部)	皮膚の熱傷	9

放射エネルギー (例えば、電磁エネルギー、光エネルギー、音響エネルギー)	視覚障害、皮膚の熱傷、又は聴力障害	10
---	-------------------	----

0.5 セーフガード

0.5.1 一般事項

多くの製品は、痛み又は傷害の要因となる可能性があるエネルギーを用いている。製品設計は、そのようなエネルギーの使用を避けることができない。したがって、このような製品は、人体へのエネルギー伝達の可能性を減少させる仕組みを採用することが望ましい。人体へのエネルギー伝達の可能性を減少させる仕組みがセーフガード（図 2 参照）である。

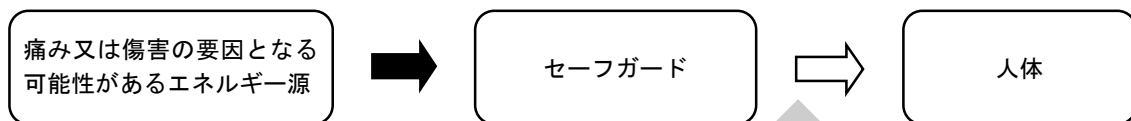


図 2ー安全のスリーブロックモデル

セーフガードとは、次の二つを満たすデバイス、仕組み又はシステムのことである。

- ー 痛み又は傷害の要因となる可能性があるエネルギー源と人体との間に挿入する。
- ー 人体への、痛み又は傷害の要因となるエネルギー伝達の可能性を減少させる。

注記痛み又は傷害の要因となる可能性があるエネルギー伝達に対するセーフガードのメカニズムには、次のようなものがある。

- ー エネルギーを減衰させる（エネルギーの値を減らす）。
- ー エネルギーを妨げる（エネルギー伝達率を悪くする）。
- ー エネルギーをそらす（エネルギーの方向を変える）。
- ー エネルギー源を切断、遮断又は無効にする。
- ー エネルギー源を囲い込む（エネルギーが漏れる可能性を減らす）。
- ー エネルギー源と人体との間にバリアを挿入する。

セーフガードは、機器、設置及び人に適用することが可能である。また、痛み又は傷害の要因となるエネルギー伝達の可能性を減少させることを意図する場合は、学習又は指示による行動（例えば、指示セーフガードの結果）でもよい。セーフガードは、単一の要素、又は要素の組合せでもよい。

一般的には、**JIS Z 8051** に規定する要求事項に基づいて、この規格で用いるセーフガードの優先順位は、次の順番である。

- ー 機器セーフガード 機器に接する人の知識又は行動を必要としないため、常に有用である。
- ー 設置セーフガード 設置することによって、安全特性が備えられる場合に有用である（例えば、機器の安定性を提供するためには、床にボルトで固定する必要がある）。
- ー 行動的セーフガード エネルギー源をアクセス可能にする必要がある機器の場合に有用である。

実際は、セーフガードの選択には、エネルギー源の特質、対象となる使用者、機器の機能上の要求事項などを考慮する。

0.5.2 機器セーフガード

機器セーフガードは、基礎セーフガード、付加セーフガード、二重セーフガード又は強化セーフガードにもなる。

0.5.3 設置セーフガード

設置セーフガードは、機器製造業者によって管理できないが、機器の設置指示書に記載する場合もある。

一般的に、機器に対して、設置セーフガードは付加セーフガードである。

注記例えば、保護接地を用いる付加セーフガードは、一方は機器に、もう一方は設置設備に位置する。

機器を設置設備の保護接地に接続しない限り、保護接地を用いる付加セーフガードは、有効にならない。

設置セーフガードの要求事項は、この規格では扱わない。ただし、この規格では保護接地のような幾つかの設置セーフガードが設備に備えられ、かつ、有効であるとみなしている。

0.5.4 個人用セーフガード

個人用セーフガードは、基礎セーフガード、付加セーフガード又は強化セーフガードにもなる。

個人用セーフガードの要求事項は、この規格では扱わない。ただし、この規格では製造業者が指定する方法で用いる場合、個人用セーフガードは有効であるとみなしている。

0.5.5 行動的セーフガード

0.5.5.1 行動的セーフガードの説明

機器セーフガード、設置セーフガード又は個人用セーフガードが存在しない場合、人はエネルギー伝達及びその結果としての傷害を避けるために、特有の行動をセーフガードとして用いることがある。行動的セーフガードとは、人体へのエネルギー伝達の可能性を少なくするための、自発的又は指示による行動である。

この規格では、3種類の行動的セーフガードを規定している。それぞれの行動的セーフガードは、規定する人の種類に関係する。指示セーフガードは通常、一般人を対象とするが、教育を受けた人又は熟練者を対象とする場合もある。予防セーフガードは、教育を受けた人が用いる。スキルセーフガードは、熟練者が用いる。

機器セーフガードは全ての人を保護するため、行動的セーフガードよりも優先される。ただし、特定の状況では、予防セーフガード又はスキルセーフガードが機器セーフガードの代わりとして許容される。

0.5.5.2 指示セーフガード

指示セーフガードは、痛み又は傷害の要因となる可能性があるエネルギー源の存在及びその場所を記載した情報として与え、人体へのエネルギー伝達の可能性を減少させるため、特定の行動を人に促すことを意図したものである（**附属書 F** 参照）。

指示セーフガードは、製品の予期した使用に応じて、視覚表示（記号若しくは言葉、又はその両方）又

は音によるメッセージでもよい。

サービスを行うために、機器に通電することが必要な箇所にアクセスする場合、クラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源への接触を避ける方法を人に知らせるような指示セーフガードは、機器セーフガードをバイパスする際に許容可能な保護としてみなすことが可能である。

機器セーフガードを設けることで機器の機能を干渉又は阻害する場合、指示セーフガードを機器セーフガードの代わりに用いてもよい。

痛み又は傷害の要因となる可能性があるエネルギー源の露出が機器の正しい機能上、不可欠な場合、指示セーフガードを他のセーフガードの代わりに人の保護を確実にするために用いてもよい。指示セーフガードとして、個人用セーフガードの使用に関する指示をする必要があるか否かを検討することが望ましい。

指示セーフガードを与えたことによって、一般人が教育を受けた人になることはない (0.5.5.3 参照)。

0.5.5.3 予防セーフガード（教育を受けた人が使用）

予防セーフガードとは、クラス 2 エネルギー源に対し、教育を受けた人を保護するために予防として行う熟練者による教育を受けた人への訓練及びその経験、又は熟練者による監督のことである。予防セーフガードは、この規格では特に規定していないが、教育を受けた人という用語を用いるときには有効であるとみなしている。

機器のサービス中、教育を受けた人が機器セーフガードを取り除く、又は無効にすることが必要な場合がある。このような場合には、教育を受けた人は、クラス 2 エネルギー源へのばく露を避けるために予防セーフガードを用いることが見込まれる。

0.5.5.4 スキルセーフガード（熟練者が使用）

スキルセーフガードとは、クラス 2 エネルギー源及びクラス 3 エネルギー源に対し、熟練者を保護するための熟練者の教育、訓練、知識及び経験である。スキルセーフガードは、この規格では特に規定していないが、熟練者という用語を用いるときには有効であるとみなしている。

機器のサービス中、熟練者が機器セーフガードを取り除く、又は無効にすることが必要な場合がある。このような場合には、熟練者は、傷害を避けるためにセーフガードとしてスキルを用いることが見込まれる。

0.5.6 一般人又は教育を受けた人のサービス中のセーフガード

一般人又は教育を受けた人によるサービス中、そのような人に対するセーフガードが必要な場合がある。このようなセーフガードは、機器セーフガード、個人用セーフガード又は指示セーフガードでもよい。

0.5.7 熟練者のサービス中の機器セーフガード

熟練者のサービス中、熟練者の視野外にあるクラス 3 エネルギー源に意図しない接触を引き起こすような人体の不随意の反応（例えば、驚き）に対して保護をするよう機器セーフガードを施すことが望ましい。

注記 このセーフガードは、熟練者がサービス時に二つ以上のクラス 3 エネルギー源の間に人体の一部又は全身を入れることが必要な、主に大形機器に適用される。

0.5.8 セーフガード特性の例

表 3 に、セーフガード特性の幾つかの例を示す。

表 3—セーフガード特性の例

セーフガード	基礎セーフガード	付加セーフガード	強化セーフガード
機器セーフガード： 機器の物理的部分	通常動作状態の下で有効	基礎セーフガードが故障のときに有効	通常動作状態の下及び機器内の他の部分での単一故障状態のときに有効
	例 基礎絶縁	例 付加絶縁	例 強化絶縁
	例 発火温度を下回る通常動作状態の温度	例 防火用エンクロージャ	該当なし
設置セーフガード： 設備の物理的部分	通常動作状態の下で有効	機器の基礎セーフガードが故障のときに有効	通常動作状態の下及び機器内の他の部分での単一故障状態のときに有効
	例 電線の寸法	例 過電流保護デバイス	例 コンセント
個人用セーフガード： 人体に装着する物理的なデバイス	機器セーフガードがない場合、通常動作状態の下で有効	機器の基礎セーフガードが故障のときに有効	機器セーフガードがない場合、通常動作状態の下及び機器内の他の部分での単一故障状態のときに有効
	例 グローブ	例 絶縁床マット	例 活電導体取扱い用の電氣的に絶縁されたグローブ
指示セーフガード： 人体へのエネルギー伝達の可能性を減少させることを意図した自発的又は指示による行動	機器セーフガードがない場合、通常動作状態の下で有効	機器の基礎セーフガードが故障のときに有効	全ての適切なセーフガードを備えることが機器の意図する機能を妨げる場合だけ、例外的な理由で有効
	例 カバーを開ける前に通信ケーブルを取り外す指示セーフガード	例 ドアを開けた後の高温部分に対する指示セーフガード	例 事務用コピー機内の高温部分又は商用プリンタの連続ロール紙カッターに対する指示セーフガード

0.6 電氣的要因による痛み又は傷害（感電）

0.6.1 電氣的要因による痛み又は傷害のモデル

電氣的要因による痛み又は傷害は、その要因となる可能性がある電気エネルギーが人体へ伝達したときに発生する（図 3 参照）。

電気エネルギーの伝達は、人体への 2 か所以上の電氣的接触があるときに発生する。

- 最初の電氣的接触は、人体と機器の導電部との間で起こる。
- 第二の電氣的接触は、人体の別の部分と次のいずれかの部分との間で起こる。
 - ・ 接地
 - ・ 機器の別の導電部

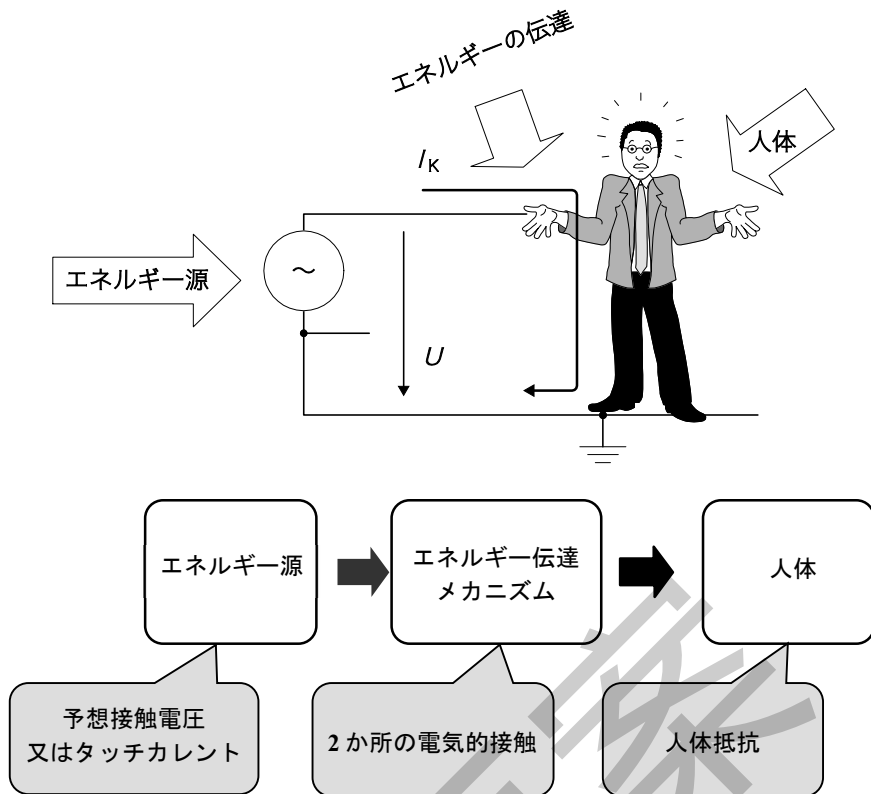


図 3—電氣的要因による痛み又は傷害の図解及びモデル

電流の大きさ，持続時間，波形及び周波数によって，人体への影響は，感じないものから，感じる，痛みを伴う，傷害へと変化する。

0.6.2 電氣的要因による痛み又は傷害に対する保護のモデル

電氣的要因による痛み又は傷害から保護するために，痛み又は傷害を引き起こす可能性がある電気エネルギー源と人体との間に一つ以上のセーフガードを挿入する（図 4 参照）。

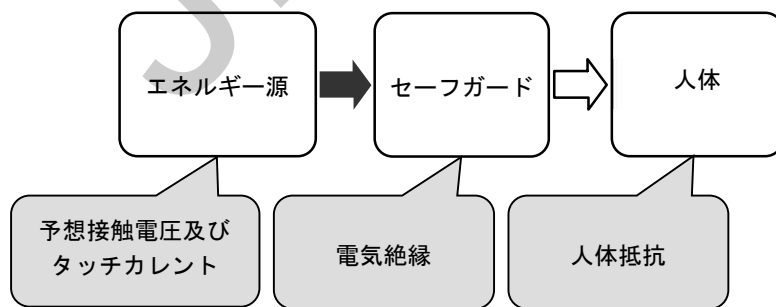


図 4—電氣的要因による痛み又は傷害に対する保護のモデル

電氣的要因による痛みに対する保護は，通常動作状態及び異常動作状態の下で提供される。そのような保護は，通常動作状態及び異常動作状態の下で，痛みの要因となる可能性がある電気エネルギー源と一般人との間に基礎セーフガードを挿入する。

痛みの要因となる可能性がある電気エネルギー源に対する最も一般的な基礎セーフガードは，エネルギー源と人体との間に挿入する電気絶縁（基礎絶縁としても知られている。）である。

電氣的要因による傷害に対する保護は、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下で提供される。そのような保護は、通常動作状態及び異常動作状態の下で、傷害の要因となる可能性がある電気エネルギー源と一般人（4.3.2.4 参照）又は教育を受けた人（4.3.3.3 参照）との間に基礎セーフガード及び付加セーフガードの両方を挿入する。いずれかのセーフガードが故障した場合に、もう一方のセーフガードが有効になる。傷害の要因となる可能性がある電気エネルギー源に対する付加セーフガードは、基礎セーフガードと人体との間に挿入する。付加セーフガードは、追加の電気絶縁（付加絶縁）、保護接地した導電バリア、又は同じ機能を果たす他の構造でもよい。

傷害の要因となる可能性がある電気エネルギー源に対するもう一つのセーフガードは、エネルギー源と人体との間に挿入する電気絶縁（二重絶縁又は強化絶縁としても知られている。）である。

同様に、傷害の要因となる可能性がある電気エネルギー源と人体との間に強化セーフガードを挿入してもよい。

0.7 電氣的要因による火災

0.7.1 電氣的要因による火災のモデル

電氣的要因による火災は、熱エネルギーが燃料材を熱して発火及び燃焼に至るような、電気エネルギーから熱エネルギーへの変換によるものである（図 5 参照）。

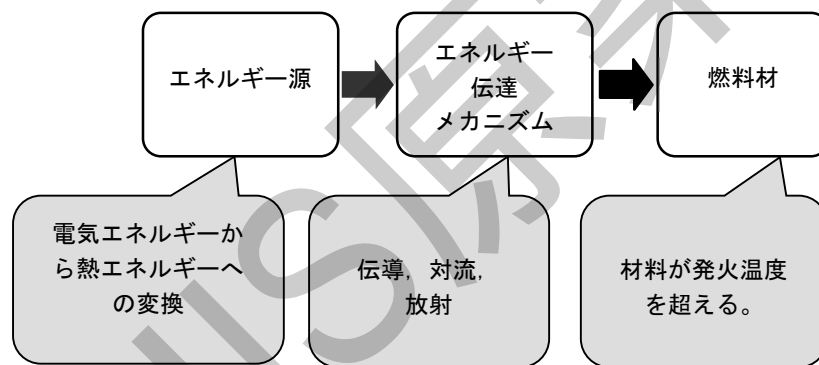


図 5—電氣的要因による火災のモデル

電気エネルギーは、抵抗又はアークのいずれかで熱エネルギーに変換され、伝導、対流又は放射のいずれかによって燃料材へ伝達する。燃料材は、加熱することによって気体、液体及び固体に化学的に分解する。気体は引火温度に達するとき、発火源によって引火する。気体は発火温度にあるとき自ら発火する。いずれの場合においても、火災に至る。

0.7.2 電氣的要因による火災に対する保護のモデル

電氣的要因による火災に対する基礎セーフガードは、通常動作状態及び異常動作状態の下で、材料の温度によって、材料を発火させないことである（図 6 参照）。

電氣的要因による火災に対する付加セーフガードは、発火の可能性を減少させるか、又は発火した場合の炎の拡散の可能性を減少させることである。

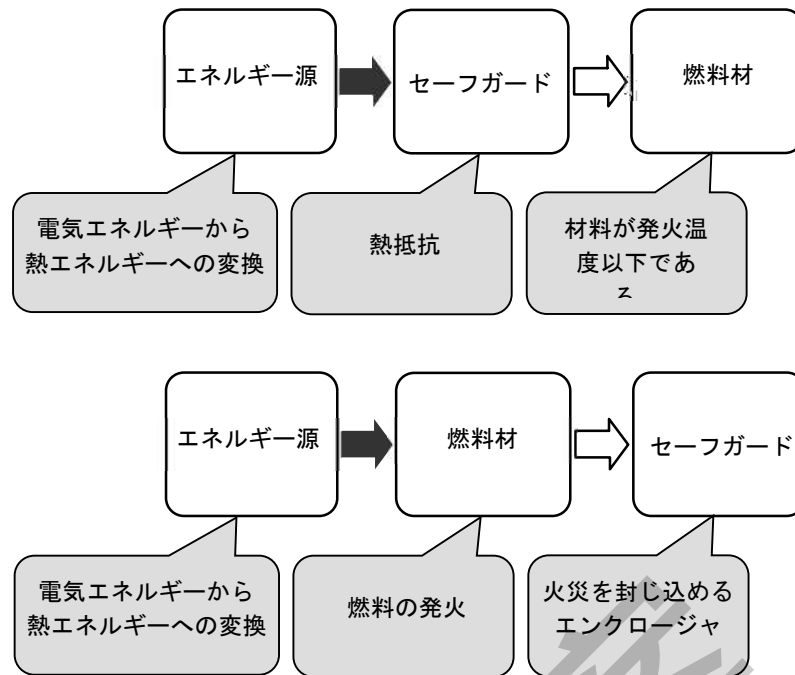


図 6—火災に対する保護のモデル

0.8 有害物質に起因する傷害

有害物質に起因する傷害は、人体との化学反応によって生じる。有害物質による傷害の程度は、ばく露の規模及び持続時間の両方、並びにその物質に対する人体の影響の受けやすさに依存する。

有害物質に起因する傷害に対する基礎セーフガードは、材料を封じ込めることである。

有害物質に起因する傷害に対する付加セーフガードは、次のものを含めてもよい。

- 第二の容器又はこぼれ防止容器
- こぼれ防止受皿
- 無許可のアクセスを防ぐための不正開封防止用ねじ
- 指示セーフガード

機器内で用いる有害物質の使用及び有害物質へのばく露は、国家又は地域で規制される。これらの規制において、有害物質の実際的な分類は、この規格で分類した他のエネルギー源と同様の方法を適用できない。したがって、箇条 7 では、エネルギー源を分類しない。

0.9 機械的要因による傷害

機械的要因による傷害は、人体と機器の一部との間に衝突があった場合の、人体への運動エネルギーの伝達によるものである。運動エネルギーは、機器から排出されて人体に衝突するものを含む、機器のアクセス可能部分と人体との間の、相対的な動きによる作用である。

運動エネルギー源の例を、次に示す。

- 鋭利な縁及び角に相対する人体の動き
- 挟み込みを含む、回転又は他の運動している部分の動き

- － し（弛）緩，破裂，又は爆縮による部分の動き
- － 安定性の喪失による機器の動き
- － 壁，天井又はラックへの固定手段の故障による機器の動き
- － ハンドルの故障による機器の動き
- － 電池の破裂による部分の動き
- － カート又はスタンドの，安定性の喪失又は故障による機器の動き

機械的要因による傷害に対する基礎セーフガードは，特定のエネルギー源に対して機能する。基礎セーフガードには，次のものを含めてもよい。

- － 丸めた縁及び角
- － 運動している部分がアクセス可能になることを防ぐエンクロージャ
- － 運動している部分が飛び出すことを防ぐエンクロージャ
- － 運動している部分へのアクセスを制御する安全インタロック
- － 運動している部分の動きを停止する手段
- － 機器の安定性を保つための手段
- － 堅ろう（牢）なハンドル
- － 堅ろうな固定手段
- － 爆発又は爆縮で排出される部分を封じ込めるための手段

機械的要因による傷害に対する付加セーフガードは，特定のエネルギー源に対して機能する。付加セーフガードには，次のものを含めてもよい。

- － 指示セーフガード
- － 説明書及び訓練
- － 追加のエンクロージャ又はバリア
- － 安全インタロック

機械的要因による傷害に対する強化セーフガードは，特定のエネルギー源に対して機能する。強化セーフガードには，次のものを含めてもよい。

- － CRT 前面の特別に厚いガラス
- － ラックのスライドレール及び支持手段
- － 安全インタロック

0.10 熱的要因による傷害（皮膚の熱傷）

0.10.1 熱的要因による傷害のモデル

熱的要因による傷害は，傷害の要因となる可能性がある熱エネルギーが人体へ伝達したときに発生する場合がある。（図 7 参照）。

熱エネルギーの伝達は，人体が機器の熱い部分に接触するときに発生する。傷害の程度は，温度の差，対象物の熱容量，熱エネルギーが皮膚へ伝達する度合い，及び接触時間に依存する。

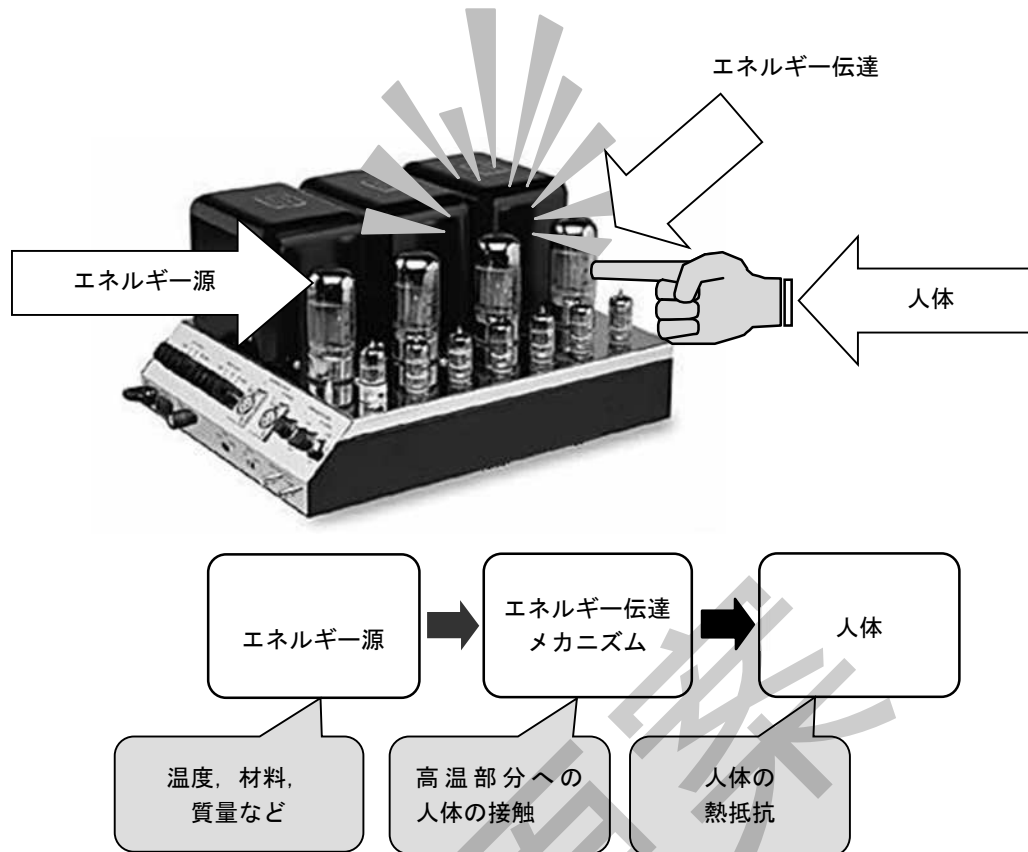


図 7—熱的要因による傷害の図解及びモデル

温度、接触時間、材料の特性及び材料の質量によって、人体は、熱を暖かさから痛み又は傷害（熱傷）を起こす熱さまで、様々に知覚する。

0.10.2 熱的要因による痛み又は傷害に対する保護のモデル

熱的要因による痛み又は傷害から保護するために、痛み又は傷害を引き起こす可能性がある熱エネルギー源と一般人との間に一つ以上のセーフガードを挿入する（図 8 参照）。

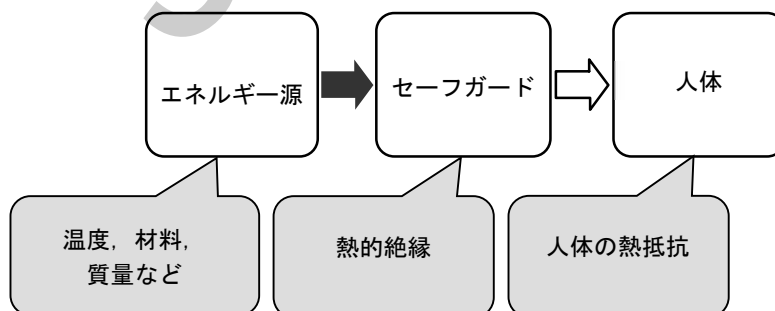


図 8—熱的要因による傷害に対する保護のモデル

熱的要因による痛みに対する保護は、通常動作状態及び異常動作状態の下で提供される。そのような保護は、痛みの要因となる可能性がある熱エネルギー源と一般人との間に基礎セーフガードを挿入する。

熱的要因による傷害に対する保護は、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下で提供される。

そのような保護は、傷害の要因となる可能性がある熱エネルギー源と一般人との間に基礎セーフガード及び付加セーフガードを挿入する。

痛み又は傷害の要因となる可能性がある熱エネルギー源に対する基礎セーフガードとは、エネルギー源と人体との間に挿入した熱的絶縁のことである。ある場合には、痛み又は傷害の要因となる可能性がある熱エネルギー源に対する基礎セーフガードは、高温部分を特定し、傷害の可能性を減少させる方法を示す指示セーフガードでもよい。ある場合には、基礎セーフガードによって、痛み又は傷害の要因となる可能性がある熱エネルギー源を、傷害を起こさないレベルに減少させてもよい。

そのような基礎セーフガードの例を、次に示す。

- － 電気エネルギーの熱エネルギーへの転換を制御（例えば、サーモスタット）
- － ヒートシンクなど

傷害の要因となる可能性がある熱エネルギー源に対する付加セーフガードとは、エネルギー源と人体との間に挿入した熱的絶縁のことである。ある場合には、痛み又は傷害の要因となる可能性がある熱エネルギー源に対する付加セーフガードは、高温部分を特定し、傷害の可能性を減少させる方法を示す指示セーフガードでもよい。

0.11 放射的要因による傷害

この規格の適用範囲内における放射による傷害は、一般的に、次のいずれかのエネルギー伝達メカニズムの一つに起因する。

- － 例えば、網膜を侵すレーザの高集中エネルギーのような非電離放射へのばく露に起因する人体器官の加熱
- － 過度なピーク又は持続的な大音量による耳への過剰な刺激に起因し、物理的又は神経損傷をもたらす聴覚障害
- － X線放射
- － 紫外放射（UV放射）

放射エネルギーは、波動放射が人体に衝突することによって伝達する。

放射エネルギーに起因する傷害に対する基礎セーフガードは、放射エネルギーを遮蔽するエンクロージャ内にそのエネルギーを封じ込めることである。

放射エネルギーに起因する傷害に対して、幾つかの付加セーフガードがある。このような付加セーフガードには、放射エネルギー発生器の電源を遮断する安全インタロック、無許可のアクセスを制限する不正開封防止用ねじなどを含めることが可能である。

聴覚障害に対する基礎セーフガードは、個人用音楽プレーヤ及びその附属ヘッドホン又はイヤホンの音響出力を制限することである。

聴覚上の痛み及び聴覚障害に対する付加セーフガードの例として、正しく機器を用いる方法を使用者に伝える警告及び情報を提供することがある。

1 適用範囲

この規格は、定格電圧が 600 V 以下の、オーディオ、ビデオ、情報通信技術及び事務機器の分野における電気電子機器の安全性について規定する。この規格は、機器の性能又は機能特性に対する要求事項は含まない。

注記 1 この規格の適用範囲に含む機器の例を、**附属書 A** に示す。

注記 2 定格電圧 600 V には、400/690 V 定格の機器を含むと考える。

この規格に関連する解説情報は、IEC TR 62368-2 に含まれている。

この TR は、この規格に適用するのに役立つ解説情報とともに根拠も提供している。

この規格は、次にも適用される。

- 機器に組み込むことを意図したコンポーネント及び部分組立品。このようなコンポーネント及び部分組立品が組み込まれた機器全体がこの規格に適合する場合には、コンポーネント及び部分組立品がこの規格の全ての要求事項を満足する必要はない。
- この規格の適用範囲に含まれる主として機器に電力を供給することを意図した外部電源ユニット
- この規格の適用範囲に含まれる機器とともに用いることを意図したアクセサリ
- アクセス制限エリアに設置された大形機器。大きな機械的特性をもつ機器の場合、追加の要求事項が適用されることがある。
- 熱帯地域で用いられる機器

この規格には、屋外場所に設置することを目的としたオーディオ、ビデオ及び情報通信技術機器の要求事項も含む。屋外場所に直接設置され、オーディオ、ビデオ及び情報通信技術機器のハウジングとして供給される屋外エンクロージャにも屋外機器の関連する要求事項を適用する。この規格の本体に規定していない特定の構造要求事項については、**附属書 Y** による。

この規格は、IEC 61140 に調和しており、設置に対する共通の安全面と適切に連携することで、電気設備について考慮している。

各設置には特定の要求事項がある場合がある。加えて、屋外機器を直接の落雷の影響から保護するための要求事項は、この規格には含んでいない。

注記 3 この項目の詳細については、**JIS Z 9290-1** を参照。

この規格は、製造業者が特に指定しない限り、海拔 2 000 m 以下を想定している。

USB、イーサネット[®] (PoE) などの一般的に用いられる通信ケーブルを介して直流電力を供給又は受電するための機能を備えた機器については、**JIS C 62368-3** に規定がある。

注¹⁾ “イーサネット” は、富士フイルムビジネスイノベーション株式会社の登録商標である。

- 独自のコネクタを使用して電力を供給又は受電する機器。
- 独自のプロトコルを使用して電力伝送を可能にする機器。

この規格は、一般人、教育を受けた人及び熟練者のためのセーフガードを規定する。明らかに子供による使用を意図した機器、子供向けに設計した機器、又は特に子供をひ（惹）きつける機器は、追加の要求事項を適用する場合がある。

注記 4 オーストラリアでは、教育を受けた人又は熟練者の作業は、規制当局からの正式な免許を必要とする場合がある。

注記 5 ドイツでは、多くの場合、特定の法的要件が満たされている場合だけ、教育を受けた人又は熟練者とみなすことが可能である。

この規格は、次のものには適用しない。

- － ロボット機器などの、非自己完結形の、危険な運動部分をもつ機器

注記 6 産業環境におけるロボット機器に関する要求事項については、**JIS B 9960-1**、**JIS B 9960-11**、**JIS B 8433-1** 及び **JIS B 8433-2** を参照。

- － 移動作業形ロボット、身体アシストロボット、搭乗形ロボットを含む生活支援ロボット

注記 7 パーソナルケアロボットに関する要求事項については、**JIS B 8445** を参照。

- － 電動発電機セット、電池バックアップシステム及び配電用変圧器のような、機器と一体ではない電源システム
- － 屋内の湿った場所で使用する機器。

この規格は、次の事項を扱わない。

- － ルーチン試験を除く、生産工程
- － 熱分解又は燃焼によって、放出するガスの有害な影響
- － 廃棄工程
- － 輸送の影響（この規格で規定するものを除く。）
- － 材料、コンポーネント又は機器本体の保管による影響
- － アルファ粒子、ベータ粒子のような微粒子放射線による傷害の可能性
- － 高濃度の酸素又は爆発性の雰囲気中での機器の使用
- － 箇条 7 に規定する以外の化学薬品へのばく露
- － 静電放電による事象
- － 電磁界へのばく露
- － 環境側面
- － 機能安全に関する要求事項。ただし、ワークセルに関連するものを除く。

注記 8 安全に関する電子システム（例えば、保護電子回路）の機能安全及びソフトウェアの安全性に関する要求事項は、**JIS C 0508-1** を参照。

注記 9 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

IEC 62368-1:2023, Audio/video, information and communication technology equipment—Part 1: Safety requirements (MOD)

なお、対応の程度を表す記号“MOD”は、**ISO/IEC Guide 21-1** に基づき、“修正している”ことを示す。

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、この規格の規定の一部を構成する。これらの

引用規格のうちで、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS B 9705-1 機械類の安全性—制御システムの安全関連部—第 1 部：設計のための一般原則

JIS B 9961 機械類の安全性—安全関連の電気・電子・プログラマブル電子制御システムの機能安全

JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード）

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

JIS C 1513-1 電気音響—オクターブバンド及び 1/N オクターブバンドフィルタ（分析器）—第 1 部：仕様

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 61260-1:2014, Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters - Part 1: Specifications(IDT)

JIS C 2110-1 固体電気絶縁材料—絶縁破壊の強さの試験方法—第 1 部：商用周波数交流電圧印加による試験

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60243-1, Electric strength of insulating materials—Test methods—Part 1: Tests at power frequencies

JIS C 2134 固体絶縁材料の保証及び比較トラッキング指数の測定方法

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60112, Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (IDT)

JIS C 2814-1 家庭用及びこれに類する用途の低電圧用接続器具—第 1 部：通則

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60998-1, Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes—Part 1: General requirements (MOD)

JIS C 2814-2-2 家庭用及びこれに類する用途の低電圧用接続器具—第 2-2 部：ねじなし形締付式接続器具の個別要求事項

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60998-2-2, Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes - Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units (MOD)

JIS C 3010 電線及び電気温床線の安全に関する要求事項

注記 この規格は、電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈（20130605 商局第 3 号）（以下、技術基準の解釈という。）の別表第一（電線および電気温床線）の整合規格であり、両者は同一とみなされている。

JIS C 3215（規格群）巻線共通規格・巻線個別規格

JIS C 3216-3 巻線試験方法—第 3 部：機械的特性

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60851-3:2009, Winding wires—Test methods—Part 3: Mechanical properties 及び Amendment 1:2013

JIS C 3216-5 巻線試験方法—第 5 部：電気的特性

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60851-5:2008, Winding wires—Test methods—Part 5: Electrical properties 及び Amendment 1:2011

JIS C 3662-1 定格電圧 450/750 V 以下の塩化ビニル絶縁ケーブル—第 1 部：通則

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60227-1, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V—Part 1: General requirements (MOD)

JIS C 3662-2:2009 定格電圧 450/750 V 以下の塩化ビニル絶縁ケーブル—第 2 部：試験方法

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60227-2:1997^{※1}, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V—Part 2: Test methods 及び Amendment 1:2003 (IDT)

※1 この版は廃止され、IEC 63294:2021 に置き換わった。

JIS C 3662 (規格群) 定格電圧 450/750 V 以下の塩化ビニル絶縁ケーブル

JIS C 3663-1 定格電圧 450/750 V 以下のゴム絶縁ケーブル—第 1 部：通則

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60245-1, Rubber insulated cables—Rated voltages up to and including 450/750 V—Part 1: General requirements (MOD)

JIS C 3663 (規格群) 定格電圧 450/750 V 以下のゴム絶縁ケーブル

JIS C 3665-1-2 電気ケーブル及び光ファイバケーブルの燃焼試験—第 1-2 部：絶縁電線又はケーブルの一条垂直燃焼試験—1 kW 混合ガス炎による方法

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60332-1-2, Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions—Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable—Procedure for 1 kW pre-mixed flame (IDT)

JIS C 3665-1-3 電気ケーブル及び光ファイバケーブルの燃焼試験—第 1-3 部：絶縁電線又はケーブルの一条垂直燃焼試験—燃焼落下物（粒子）の測定方法

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60332-1-3, Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions—Part 1-3: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable—Procedure for determination of flaming droplets/particles (IDT)

JIS C 4003 電気絶縁—熱的耐久性評価及び呼び方

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60085, Electrical insulation—Thermal evaluation and designation (MOD)

JIS C 4526-1 機器用スイッチ—第 1 部：通則

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 61058-1:2016, Switches for appliances—Part 1: General requirements (MOD)

JIS C 61810-1 電磁式エレメンタリ リレー—第 1 部：一般及び安全性要求事項

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 61810-1:2015, Electromechanical elementary relays—Part 1: General and safety requirements (IDT)

JIS C 5101-14 電子機器用固定コンデンサ—第 14 部：品種別通則：電源用電磁障害防止固定コンデンサ

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60384-14, Fixed capacitors for use in electronic equipment—Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains

JIS C 5381 (規格群) 低圧サージ防護デバイス

JIS C 5381-11 低圧サージ防護デバイス—第 11 部：低圧配電システムに接続する低圧サージ防護デバイスの要求性能及び試験方法

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 61643-11:2011, Low-voltage surge protective devices—Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems—Requirements and test methods (IDT)

JIS C 5381-331 低圧サージ防護デバイス用金属酸化物バリスタ (MOV) の試験方法

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 61643-331:2020, Components for low-voltage surge protection—Part 331: Performance requirements and test methods for metal oxide varistors (MOV) (IDT)

JIS C 6011-1 電子装置用きょう体の試験方法—第 1 部：屋内設置のキャビネット，ラック，サブラック及びシェルの耐環境性能の試験及び安全性の評価

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 61587-1, Mechanical structures for electrical and electronic equipment—Tests for IEC 60917 and IEC 60297 series—Part 1: Environmental requirements, test setups and safety aspects

JIS C 6101-1:1998 テレビジョン受信機試験方法 第 1 部：一般的事項—高周波テレビジョン信号及び映像周波数における電氣的測定

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60107-1:1997, Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions—Part 1: General considerations—Measurements at radio and video frequencies (MOD)

JIS C 6575 (規格群) ミニチュアヒューズ

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60127 (all parts), Miniature fuses (MOD)

JIS C 6691 温度ヒューズ—要求事項及び適用の指針

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60691, Thermal-links—Requirements and application guide

JIS C 6802 レーザ製品の安全基準

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60825-1, Safety of laser products—Part 1: Equipment classification and requirements

JIS C 6803 レーザ製品の安全—光ファイバ通信システムの安全

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60825-2, Safety of laser products—Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCs)

JIS C 6804 レーザ製品の安全—情報伝送のための光無線通信システムの安全

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60825-12, Safety of laser products—Part 12: Safety of free space optical communication systems used for transmission of information (IDT)

JIS C 6965 ブラウン管の機械的安全性

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 61965, Mechanical safety of cathode ray tubes (IDT)

JIS C 7550 ランプ及びランプシステムの光生物学的安全性

JIS C 8201-1 低圧開閉装置及び制御装置—第 1 部：通則

JIS C 8201-5-5 低圧開閉装置及び制御装置—第 5 部：制御回路機器及び開閉素子—第 5 節：機械的ラッチング機能をもつ電氣的非常停止機器

JIS C 8269 (規格群) 低電圧ヒューズ

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60269(all parts), Low-voltage fuses

JIS C 8282 (規格群) 家庭用及びこれに類する用途のプラグ及びコンセント

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60884(all parts), Plugs and socket-outlets for household and similar purposes

JIS C 8283 (規格群) 家庭用及びこれに類する用途の機器用カプラ

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60320 (all parts), Appliance couplers for household and similar general purposes (MOD)

JIS C 8283-1 家庭用及びこれに類する用途の機器用カプラー第 1 部：一般要求事項

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60320-1, Appliance couplers for household and similar general purposes—Part 1: General requirements (MOD)

JIS C 8285 工業用プラグ、コンセント及びカプラ

JIS C 8286 電気アクセサリ—電源コードセット及び相互接続コードセット

JIS C 8300 配線器具の安全性

注記 この規格は、技術基準の解釈の別表第四（配線器具）の整合規格であり、両者は同一とみなされている。

JIS C 8303 配線用差込接続器

注記 対応国際規格における引用規格：IEC/TR 60083, Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC

JIS C 8513 リチウム一次電池の安全性

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60086-4:2014, Primary batteries—Part 4: Safety of lithium batteries

JIS C 8514 水溶液系一次電池の安全性

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60086-5:2016, Primary batteries—Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

JIS C 8702-1 小形制御弁式鉛蓄電池—第1部：一般要求事項、機能特性及び試験方法**JIS C 8702-2** 小形制御弁式鉛蓄電池—第2部：寸法、端子及び表示**JIS C 8704-1** 据置鉛蓄電池—一般的要求事項及び試験方法—第1部：ベント形**JIS C 8704-2-1** 据置鉛蓄電池—第2-1部：制御弁式—試験方法**JIS C 8704-2-2** 据置鉛蓄電池—第2-2部：制御弁式—要求事項**JIS C 8713** 密閉形小形二次電池の機械的試験

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 61959, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes—Mechanical tests for sealed portable secondary cells and batteries (MOD)

JIS C 8715-2 産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム—第2部：安全性要求事項

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 62619:2022, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes—Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications

JIS C 9730 (規格群) 自動電気制御装置

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60730 (all parts), Automatic electrical controls for household and similar use

JIS C 9730-1 自動電気制御装置—第1部：一般要求事項

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60730-1:2022, Automatic electrical controls for household and similar use—Part 1: General requirements

JIS C 9921-5 テレビジョン受信機（ブラウン管のものに限る）の設計上の標準使用期間を設定するための標準使用条件**JIS C 60068-2-6** 環境試験方法—電気・電子—第2-6部：正弦波振動試験方法（試験記号：Fc）

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60068-2-6, Environmental testing—Part 2-6: Tests—Test Fc: Vibration (sinusoidal) (IDT)

JIS C 60068-2-11 環境試験方法（電気・電子）塩水噴霧試験方法

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60068-2-11, Basic environmental testing procedures—Part 2-11: Tests—Test Ka: Salt mist

JIS C 60068-2-78 環境試験方法—電気・電子—第2-78部：高温高湿（定常）試験方法（試験記号：Cab）

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60068-2-78, Environmental testing—Part 2-78: Tests—Test Cab: Damp heat, steady state (IDT)

JIS C 60664-1:2023 低電圧電力システム内装置用絶縁協調—第1部：基本原則、要求事項及び試験

- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60664-1:2020, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems—Part 1: Principles, requirements and tests (IDT)
- JIS C 60664-3** 低圧系統内機器の絶縁協調—第3部：汚損保護のためのコーティング、ポッティング及びモールドイングの使用
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60664-3, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems—Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution (IDT)
- JIS C 60695-2-11** 火災危険性試験—電気・電子—第2-11部：グローワイヤ／ホットワイヤ試験方法—最終製品に対するグローワイヤ有炎燃焼性指数 (GWEPT)
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60695-2-11, Fire hazard testing—Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods—Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)
- JIS C 60695-10-2** 耐火性試験—電気・電子—第10-2部：異常発生熱—ボールプレッシャー試験方法
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60695-10-2, Fire hazard testing—Part 10-2: Abnormal heat—Ball pressure test method (IDT)
- JIS C 60695-10-3** 火災危険性試験—電気・電子—第10-3部：異常発生熱—成形応力解放変形試験
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60695-10-3, Fire hazard testing—Part 10-3: Abnormal heat—Mould stress relief distortion test
- JIS C 60695-11-5** 耐火性試験—電気・電子—第11-5部：試験炎—ニードルフレーム（注射針バーナ）試験方法—装置、試験炎確認試験装置の配置及び指針
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60695-11-5:2016, Fire hazard testing—Part 11-5: Test flames—Needle-flame test method—Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance
- JIS C 60695-11-10** 耐火性試験—電気・電子—第11-10部：試験炎—50 W 試験炎による水平及び垂直燃焼試験方法
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60695-11-10, Fire hazard testing—Part 11-10: Test flames—50 W horizontal and vertical flame test methods
- JIS C 60695-11-20** 耐火性試験—電気・電子—第11-20部：試験炎—500 W 試験炎による燃焼試験方法
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60695-11-20:2015, Fire hazard testing—Part 11-20: Test flames—500 W flame test methods
- JIS C 60990:2023** タッチカレント及び保護導体電流の測定方法
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 60990:2016, Methods of measurement of touch current and protective conductor current (IDT)
- JIS C 61558-1** 変圧器，リアクトル，電源装置及びこれらの組合せの安全性—第1部：通則及び試験
- 注記** 対応国際規格における引用規格：IEC 61558-1:2017, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof—Part 1: General requirements and tests (MOD)
- JIS C 61558-2-16** 変圧器，リアクトル，電源装置及びこれらの組合せの安全性—第2-16部：一般用のスイッチモード電源装置及びスイッチモード電源装置用変圧器の個別要求事項及び試験
- JIS C 61558-2** (規格群) 変圧器，電源装置，リアクトル及びこれに類する装置の安全性
- JIS C 62133-1** ポータブル機器用二次電池の安全性—第1部：アルカリ蓄電池
- JIS C 62133-2** ポータブル機器用二次電池の安全性—第2部：リチウム二次電池
- JIS K 2265-2** 引火点の求め方—第2部：迅速平衡密閉法
- 注記** 対応国際規格における引用規格：ISO 3679, Determination of flash point – Method for flash no-flash and flash point by small scale closed cup tester

JIS K 2265-3 引火点の求め方—第3部：ペンスキーマルテンス密閉法

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 2719, Determination of flash point—Pensky-Martens closed cup method

JIS K 6251 加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—引張特性の求め方

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 37, Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of tensile stress-strain properties

JIS K 6258 加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—耐液性の求め方

JIS K 7111-1 プラスチック—シャルピー衝撃特性の求め方—第1部：非計装化衝撃試験

JIS K 7171 プラスチック—曲げ特性の求め方

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 178, Plastics—Determination of flexural properties (IDT)

JIS K 7193 プラスチック—高温空気炉を用いる着火温度の求め方

JIS K 7206 プラスチック—熱可塑性プラスチック—ビカット軟化温度 (VST) の求め方

JIS K 7241 発泡プラスチック—小火炎による小試験片の水平燃焼特性の求め方

JIS K 7341 プラスチック—小火炎に接触する可とう性フィルムの垂直燃焼性試験方法

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 9773, Plastics—Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source (IDT)

JIS K 7350-1 プラスチック—実験室光源による暴露試験方法 第1部：通則

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 4892-1, Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 1: General guidance

JIS S 0101:2000 消費者用警告図記号

JIS Z 8210 案内用図記号

IEC 60038, IEC standard voltages

IEC 60130-9, Connectors for frequencies below 3 MHz—Part 9: Circular connectors for radio and associated sound equipment

IEC 60169-3, Radio-frequency connectors—Two pin connector for twin balanced aerial feeders

IEC 60027-1, Letter symbols to be used in electrical technology—Part 1: General

IEC 60127-8, Miniature fuses – Part 8: Fuse resistors with particular overcurrent protection

IEC 60073, Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification—Coding principles for indicators and actuators

IEC 60086-4, Primary batteries—Part 4: Safety of lithium batteries

IEC 60086-5, Primary batteries—Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

IEC 60127 (all parts), Miniature fuses

IEC 60268-1:1985/AMD1:1988/AMD2:1988, Sound system equipment – Part 1: General

IEC 60309 (all parts), Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes

IEC 60317 (all parts), Specifications for particular types of winding wires

IEC 60317-0-7:2017, Specifications for particular types of winding wires—Part 0-7: General requirements—Fully insulated (FIW) zero-defect enamelled round copper wire

IEC 60317-43, Specifications for particular types of winding wires—Part 43: Aromatic polyimide tape wrapped round copper wire, class 240

IEC 60317-56, Specifications for particular types of winding wires—Part 56: Solderable fully insulated (FIW) zero-defect polyurethane enamelled round copper wire, class 180

- IEC 60332-2-2**, Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions—Part 2-2: Test for vertical flame propagation for a single small insulated wire or cable—Procedure for diffusion flame
- IEC 60417**, Graphical symbols for use on equipment, available
at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>
- IEC 60529**:1989/AMD1:1999/AMD2:2013, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC TS 60695-11-21**, Fire hazard testing—Part 11-21: Test flames—500 W vertical flame test method for tubular polymeric materials
- IEC 60728-11**:2016, Cable networks for television signals, sound signals and interactive services—Part 11: Safety
- IEC 60738-1**:2022, Thermistors—Directly heated positive temperature coefficient—Part 1: Generic specification
- IEC 60747-5-5**:2020, Semiconductor devices—Part 5-5: Optoelectronic devices—Photocouplers
- IEC 60896-11**, Stationary lead-acid batteries—Part 11: Vented types—General requirements and methods of tests
- IEC 60896-21**:2004, Stationary lead-acid batteries—Part 21: Valve regulated types—Methods of test
- IEC 60896-22**, Stationary lead-acid batteries—Part 22: Valve regulated types—Requirements
- IEC 60947-1**, Low-voltage switchgear and controlgear—Part 1: General rules
- IEC 60947-5-5**, Low-voltage switchgear and controlgear—Part 5-5: Control circuit devices and switching elements—Electrical emergency stop device with mechanical latching function
- IEC 60906-3**, IEC System of plugs and socket-outlets for household and similar purposes—Part 3: SELV plugs and socket-outlets, 16 A 6 V, 12 V, 24 V, 48 V, a.c. and d.c.
- IEC 60998-2-2**, Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes - Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units
- IEC 60999-1**, Connecting devices—Electrical copper conductors—Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units—Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0.2 mm² up to 35 mm² (included)
- IEC 60999-2**, Connecting devices—Electrical copper conductors—Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units—Part 2: Particular requirements for clamping units for conductors above 35 mm² up to 300 mm² (included)
- IEC 61051-1**:2018, Varistors for use in electronic equipment—Part 1: Generic specification
- IEC 61051-2**:2021, Varistors for use in electronic equipment—Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors
- IEC 61056-1**, General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types)—Part 1: General requirements, functional characteristics—Methods of test
- IEC 61056-2**, General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types)—Part 2: Dimensions, terminals and marking
- IEC 61204-7**, Low-voltage switch mode power supplies—Part 7: Safety requirements
- IEC 61293**, Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply—Safety requirements
- IEC 61427** (all parts), Secondary cells and batteries for renewable energy storage—General requirements and methods of test
- IEC/TS 61430**, Secondary cells and batteries—Test methods for checking the performance of devices designed for reducing explosion hazards—Lead-acid starter batteries

- IEC 61434**, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes—Guide to designation of current in alkaline secondary cell and battery standards
- IEC 61558-2-16**, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof —Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units for general applications
- IEC 61643** (all parts), Low-voltage surge protective devices
- IEC 61984**, Connectors—Safety requirements and tests
- IEC 62061**, Safety of machinery—Functional safety of safety-related control systems
- IEC 62133-1**, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes—Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications—Part 1: Nickel systems
- IEC 62133-2:2017/AMD1:2021**, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes —Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications—Part 2: Lithium systems
- IEC 62230**, Electric cables—Spark-test method
- IEC 62281**, Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport
- IEC 62440:2008**, Electric cables with a rated voltage not exceeding 450/750 V—Guide to use
- IEC 62471** (all parts), Photobiological safety of lamps and lamp systems
- IEC 62471:2006**, Photobiological safety of lamps and lamp systems
- IEC 62471-5:2015**, Photobiological safety of lamps and lamp systems—Part 5: Image projectors
- IEC 62485-2**, Safety requirements for secondary batteries and battery installations—Part 2: Stationary batteries
- IEC 62821-1**, Electric cables - Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements
- IEC 62821-2^{※2}**, Electric cables - Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods
- ※2 この版は廃止され、IEC 63294:2021 に置き換わった。
- IEC 62821-3**, Electric cables - Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Flexible cables (cords)
- IEC 63010-1**, Halogen-free thermoplastic insulated and sheathed flexible cables of rated voltages up to and including 300/300 V – Part 1: General requirements and cables
- IEC 63010-2³**, Halogen-free thermoplastic insulated and sheathed flexible cables of rated voltages up to and including 300/300 V – Part 2: Test methods
- ※3 この版は廃止され、IEC 63294:2021 に置き換わった。
- IEC 63294:2021**, Test methods for electric cables with rated voltages up to and including 450/750 V
- IEC Guide 117:2010**, Electrotechnical equipment—Temperatures of touchable hot surfaces
- ISO 179-1**, Plastics—Determination of Charpy impact properties—Part 1:Non-instrumented impact test (MOD)
- ISO 180**, Plastics—Determination of Izod impact strength
- ISO 306**, Plastics—Thermoplastic materials—Determination of Vicat softening temperature (VST) (IDT)

- ISO 527** (all parts), Plastics—Determination of tensile properties
- ISO 871**, Plastics—Determination of ignition temperature using a hot-air furnace (MOD)
- ISO 1798**, Flexible cellular polymeric materials—Determination of tensile strength and elongation at break
- ISO 1817:2022**, Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of the effect of liquids
- ISO 3864** (all parts), Graphical symbols—Safety colours and safety signs
- ISO 3864-2**, Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 2: Design principles for product safety labels
- ISO 4892-2:2013**, Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 2: Xenon-arc lamps
- ISO 4892-4**, Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 4: Open-flame carbon-arc lamps
- ISO 7000**, Graphical symbols for use on equipment—Registered symbols, available—at <https://www.graphical-symbols.info/equipment>
- ISO 7010**, Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Registered safety signs
- ISO 8256**, Plastics—Determination of tensile-impact strength
- ISO 9772**, Cellular plastics—Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame
- ISO 13849-1**, Safety of machinery—Safety-related parts of control systems—Part 1: General principles for design
- ISO 14993**, Corrosion of metals and alloys—Accelerated testing involving cyclic exposure to salt mist, “dry” and “wet” conditions
- ISO 21207**, Corrosion tests in artificial atmospheres—Accelerated corrosion tests involving alternate exposure to corrosion-promoting gases, neutral salt-spray and drying
- ISO 22479**, Corrosion of metals and alloys—Sulfur dioxide test in a humid atmosphere (fixed gas method)
- ASTM D412**, Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension
- ASTM D471-98**, Standard Test Method for Rubber Property-Effect of Liquids
- ASTM D3574**, Standard Test Methods for Flexible Cellular Materials—Slab, Bonded, and Molded Urethane Foams
- EN 50332-1:2013**, Sound system equipment: Headphones and earphones associated with personal music players—Maximum sound pressure level measurement methodology—Part 1: General method for “one package equipment”
- EN 50332-2**, Sound system equipment: Headphones and earphones associated with personal music players—Maximum sound pressure level measurement methodology—Part 2: Matching of sets with headphones if either or both are offered separately, or are offered as one package equipment but with standardised connectors between the two allowing to combine components of different manufacturers or different design
- EN 50332-3:2017**, Sound system equipment: Headphones and earphones associated with personal music players—Maximum sound pressure level measurement methodology—Part 3: Measurement method for sound dose management

3 用語、定義及び略語

3.1 エネルギー源の略語

略語	説明
----	----

ES	電気エネルギー源	5.2 参照
ES1	クラス 1 電気エネルギー源	
ES2	クラス 2 電気エネルギー源	
ES3	クラス 3 電気エネルギー源	
MS	機械的エネルギー源	8.2 参照
MS1	クラス 1 機械的エネルギー源	
MS2	クラス 2 機械的エネルギー源	
MS3	クラス 3 機械的エネルギー源	
PS	電力源	6.2 参照
PS1	クラス 1 電力源	
PS2	クラス 2 電力源	
PS3	クラス 3 電力源	
RS	放射エネルギー源	10.2 参照
RS1	クラス 1 放射エネルギー源	
RS2	クラス 2 放射エネルギー源	
RS3	クラス 3 放射エネルギー源	
TS	熱エネルギー源	9.2 参照
TS1	クラス 1 熱エネルギー源	
TS2	クラス 2 熱エネルギー源	
TS3	クラス 3 熱エネルギー源	

3.2 その他の略語

略語	説明
AIT	自然発火温度 (auto ignition temperature)
AWG	米国ワイヤゲージ規格 (American wire gauge)
CD	コンパクトディスク (compact disc)
CD ROM	読み出し専用コンパクトディスク (compact disc read-only memory)
CRT	ブラウン管 (cathode ray tube)

CSD	算出された音圧ばく露量 (calculated sound dose)
CTI	比較トラッキング指数 (comparative tracking index)
dBFS	最大値に対するデジタル信号レベル (digital signal level relative to full scale)
DVD	デジタル多用途ディスク (digital versatile disc)
E	音圧ばく露 (sound exposure)
EIS	電気絶縁システム (electrical insulation system)
EUT	供試機器 (equipment under test)
FIW	完全絶縁巻線 (fully insulated winding wire)
GDT	ガス入り放電管 (gas discharge tube)
IC	集積回路 (integrated circuit)
ICX	コンデンサ放電機能をもつ集積回路 (integrated circuit including capacitor discharge function)
IR	赤外 (infrared)
LED	発光ダイオード (light emitting diode)
LEL	爆発下限界 (lower explosion limit)
LFL	燃焼下限界 (lower flammability limit)
LFC	液体充填コンポーネント (liquid filled component)
LPS	有限電源 (limited power source)
MEL	瞬間ばく露レベル (momentary exposure level)
MOV	金属酸化物バリスタ (metal oxide varistor)
NEMA	米国電機工業会 (National Electrical Manufacturers Association)
NiCd	ニッケルカドミウム (nickel cadmium)
PIS	潜在的発火源 (potential ignition source)
PMP	個人用携帯オーディオプレーヤ (personal music player)
PoE	パワー オーバーイーサネット (power over Ethernet) ²⁾
PPE	個人用防護具 (personal protective equipment)
PTC	正温度特性 (positive temperature coefficient)
PTI	保証トラッキング指数 (proof tracking index)

RC	抵抗－コンデンサ (resistor-capacitor)
RG	リスクグループ (risk group)
Sb	アンチモン (antimony)
SEL	音圧ばく露レベル (sound exposure level)
SRME	スライドレール取付機器 (slide rail mounted equipment)
TSS	サイリスタ サージ サプレッサ (thyristor surge suppressor)
UPS	無停電電源 (uninterruptible power supply)
USB	ユニバーサル シリアル バス (universal serial bus)
UV	紫外 (ultraviolet)
VDR	電圧依存性抵抗 (voltage dependent resistor)
VRLA	制御弁式酸化鉛 (valve regulated lead acid)

注 2) “イーサネット” 及び “Ethernet” は、富士フイルムビジネスイノベーション株式会社の登録商標である。

3.3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。使用者の利便性を考慮し、定義する用語をアルファベット順に記載し、その細分箇条を示す。

なお、用語として、“電圧” 及び “電流” 並びにこれらの略語を用いる場合、この規格に別途規定しない限り、実効値とする。

5VA 材 (5VA class material)	3.3.4.2.1
5VB 材 (5VB class material)	3.3.4.2.2
異常動作状態 (abnormal operating condition)	3.3.7.1
アクセス可能 (な) (accessible)	3.3.6.1
オーディオ増幅器 (audio amplifier)	3.3.1.1
アーク性 PIS (arcing PIS)	3.3.9.2
バックフィード (backfeed)	3.3.6.2
バックフィードセーフガード (backfeed safeguard)	3.3.11.1
基礎絶縁 (basic insulation)	3.3.5.1
基礎セーフガード (basic safeguard)	3.3.11.2
電池 (battery)	3.3.17.1

ボタン電池 (button cell battery)	3.3.17.3
算出された音圧ばく露量 (calculated sound dose, CSD)	3.3.19.1
セル (cell)	3.3.17.2
チーズクロス (cheesecloth)	3.3.6.3
クラス 0I 機器 (class 0I equipment)	3.3.15.4A
クラス I 機器 (class I equipment)	3.3.15.1
クラス II 構造 (class II construction)	3.3.15.2
クラス II 機器 (class II equipment)	3.3.15.3
クラス III 機器 (class III equipment)	3.3.15.4
空間距離 (clearance)	3.3.12.1
コイン電池 (coin cell battery)	3.3.17.3
可燃性材料 (combustible material)	3.3.4.1
消耗品 (consumable material)	3.3.16.1
冷却媒体 (coolant)	3.3.6.4
沿面距離 (creepage distance)	3.3.12.2
直流電圧 (DC voltage)	3.3.14.1
デバイス (device)	3.3.6.5
最大値に対するデジタル信号レベル (digital signal level relative to full scale, dBFS)	3.3.19.5
ダイレクトプラグイン機器 (direct plug-in equipment)	3.3.3.1
遮断デバイス (disconnect device)	3.3.6.6
二重絶縁 (double insulation)	3.3.5.2
二重セーフガード (double safeguard)	3.3.11.3
電気のエンクロージャ (electrical enclosure)	3.3.2.1
エンクロージャ (enclosure)	3.3.2.2
機器セーフガード (equipment safeguard)	3.3.11.4
爆発 (explosion)	3.3.16.2
爆発性 (物質) (explosive)	3.3.16.3

外部回路 (external circuit)	3.3.1.2
防火用エンクロージャ (fire enclosure)	3.3.2.3
固定形機器 (fixed equipment)	3.3.3.2
完全絶縁巻線 (fully insulated winding wire, FIW)	3.3.18.1
機能接地 (functional earthing)	3.3.6.7
機能絶縁 (functional insulation)	3.3.5.3
FIW (完全絶縁巻線) のグレード (grade of FIW)	3.3.18.2
手持形機器 (hand-held equipment)	3.3.3.3
有害物質 (hazardous substance)	3.3.16.4
HB40 材 (HB40 class material)	3.3.4.2.3
HB75 材 (HB75 class material)	3.3.4.2.4
HBF 発泡材 (HBF class foamed material)	3.3.4.2.5
HF-1 発泡材 (HF-1 class foamed material)	3.3.4.2.6
HF-2 発泡材 (HF-2 class foamed material)	3.3.4.2.7
指定最高充電温度 (highest specified charging temperature)	3.3.17.4
設置セーフガード (installation safeguard)	3.3.11.5
教育を受けた人 (instructed person)	3.3.8.1
指示セーフガード (instructional safeguard)	3.3.11.6
絶縁液体 (insulating liquid)	3.3.5.4
間欠動作 (intermittent operation)	3.3.7.2
液冷システム (liquid cooling system)	3.3.6.8
液体充填コンポーネント (liquid filled component, LFC)	3.3.6.9
液体充填コンポーネント組立品 (liquid filled component assembly, LFC assembly)	3.3.6.10
スピーカドライバ (loudspeaker driver)	3.3.6.11
指定最低充電温度 (lowest specified charging temperature)	3.3.17.5
主電源 (mains)	3.3.1.3
主電源過渡電圧 (mains transient voltage)	3.3.14.2

材料の燃焼性分類 (material flammability class)	3.3.4.2
指定最大充電電流 (maximum specified charging current)	3.3.17.6
指定最大充電電圧 (maximum specified charging voltage)	3.3.17.7
機械的エンクロージャ (mechanical enclosure)	3.3.2.4
モジュール式液体充填コンポーネント (modular liquid filled component, modular LFC)	3.3.6.12
瞬間ばく露レベル (momentary exposure level, MEL)	3.3.19.2
可動形機器 (movable equipment)	3.3.3.4
ノンクリップ出力 (電力) (non-clipped output power)	3.3.7.3
非着脱式電源コード (non-detachable power supply cord)	3.3.6.13
通常動作状態 (normal operating condition)	3.3.7.4
一般人 (ordinary person)	3.3.8.2
屋外用エンクロージャ (outdoor enclosure)	3.3.2.5
屋外機器 (outdoor equipment)	3.3.3.5
屋外場所 (outdoor location)	3.3.6.14
ピーク応答周波数 (peak response frequency)	3.3.7.5
恒久接続形機器 (permanently connected equipment)	3.3.3.6
個人用セーフガード (personal safeguard)	3.3.11.7
ピンクノイズ (pink noise)	3.3.1.4
タイプ A プラグ接続形機器 (pluggable equipment type A)	3.3.3.7
タイプ B プラグ接続形機器 (pluggable equipment type B)	3.3.3.8
汚損度 (pollution degree)	3.3.6.15
潜在的発火源 [potential ignition source (PIS)]	3.3.9.1
予防セーフガード (precautionary safeguard)	3.3.11.8
プロフェッショナル機器 (professional equipment)	3.3.3.9
予想接触電圧 (prospective touch voltage)	3.3.14.3
保護ボンディング導体 (protective bonding conductor)	3.3.11.9
保護導体電流 (protective conductor current)	3.3.14.4

保護導体 (protective conductor)	3.3.11.10
保護電流定格 (protective current rating)	3.3.10.6
保護接地 (protective earthing)	3.3.11.11
保護接地導体 (protective earthing conductor)	3.3.11.12
定格電流 (rated current)	3.3.10.1
定格周波数 (rated frequency)	3.3.10.2
定格負荷インピーダンス (rated load impedance)	3.3.7.6
定格電力 (rated power)	3.3.10.3
定格電圧範囲 (rated voltage range)	3.3.10.5
定格電圧 (rated voltage)	3.3.10.4
合理的に予見可能な誤使用 (reasonably foreseeable misuse)	3.3.7.7
強化絶縁 (reinforced insulation)	3.3.5.5
強化セーフガード (reinforced safeguard)	3.3.11.13
要求耐電圧 (required withstand voltage)	3.3.14.5
抵抗性 PIS (resistive PIS)	3.3.9.3
アクセス制限エリア (restricted access area)	3.3.6.16
実効値動作電圧 (RMS working voltage)	3.3.14.6
ルーチン試験 (routine test)	3.3.6.17
セーフガード (safeguard)	3.3.11.14
安全インタロック (safety interlock)	3.3.11.15
抜取試験 (sampling test)	3.3.6.18
リチウム二次電池 (secondary lithium battery)	3.3.17.8
自己完結形 LFC (self-contained LFC)	3.3.6.19
短時間動作 (short-time operation)	3.3.7.8
単一故障状態 (single fault condition)	3.3.7.9
スキルセーフガード (skill safeguard)	3.3.11.16
熟練者 (skilled person)	3.3.8.3

固体絶縁 (solid insulation)	3.3.5.6
音圧ばく露 (sound exposure, E)	3.3.19.3
音圧ばく露レベル (sound exposure level, SEL)	3.3.19.4
据置形機器 (stationary equipment)	3.3.3.10
蓄積エネルギー運転状態 (stored energy mode)	3.3.6.20
部分組立品 (subassembly)	3.3.6.21
付加絶縁 (supplementary insulation)	3.3.5.7
付加セーフガード (supplementary safeguard)	3.3.11.17
温度制限器 (temperature limiter)	3.3.13.1
短時間過電圧 (temporary overvoltage)	3.3.14.7
サーマルカットオフ (thermal cut-off)	3.3.13.2
サーモスタット (thermostat)	3.3.13.3
工具 (tool)	3.3.6.22
タッチカレント (touch current)	3.3.6.23
可搬形機器 (transportable equipment)	3.3.3.11
形式試験 (type test)	3.3.6.24
V-0 材 (V-0 class material)	3.3.4.2.8
V-1 材 (V-1 class material)	3.3.4.2.9
V-2 材 (V-2 class material)	3.3.4.2.10
VTM-0 材 (VTM-0 class material)	3.3.4.2.11
VTM-1 材 (VTM-1 class material)	3.3.4.2.12
VTM-2 材 (VTM-2 class material)	3.3.4.2.13
ワイヤレス給電装置 (wireless power transmitter)	3.3.3.12
ワークセル (work cell)	3.3.6.25
動作電圧 (working voltage)	3.3.14.8
包装用ティッシュ (wrapping tissue)	3.3.6.26

3.3.1 回路の用語

3.3.1.1

オーディオ増幅器 (audio amplifier)

スピーカ及びヘッドホンを駆動することを意図したオーディオ信号の増幅デバイス。

3.3.1.2

外部回路 (external circuit)

主電源でない、機器外部の電気回路。

注記 外部回路は、ES1, ES2 又は ES3, 及び PS1, PS2 又は PS3 に分類される。

3.3.1.3

主電源 (mains)

機器に動作用電力を供給する交流又は直流の電力系統（機器の外部）。

注記 1 主電源には、公共又は自家用の設備が含まれ、この規格で別途規定しない限り、電動機駆動発電機及び無停電電源装置のような同等の電源が含まれる。

注記 2 主電源から絶縁した通信ケーブル及び回路（例えば、データ、音声、PoE, USB, HDMI, 同軸, RFT(Remote feeding telecommunication)及び表 13 の類似の回路）を用いた外部回路への電源供給は、主電源とみなさない。

3.3.1.4

ピンクノイズ (pink noise)

単位帯域幅当たりのエネルギー ($\Delta W/\Delta f$) が周波数に反比例する、瞬時値が正規分布する定常的なランダム信号。

注記 1 別途規定しない限り、平均値はゼロである。

注記 2 E.2.1 を参照。

3.3.2 エンクロージャの用語

3.3.2.1

電氣的エンクロージャ (electrical enclosure)

電氣的要因による傷害に対するセーフガードを意図したエンクロージャ。

(IEC 60050-195:2021, 195-06-13 の定義を、“セーフガード” などを用いて修正した。)

3.3.2.2

エンクロージャ (enclosure)

意図した用途に対して、適した保護のタイプ及びグレードを備えた囲い。

(IEC 60050-195:2021, 195-02-35 を参照)

3.3.2.3

防火用エンクロージャ (fire enclosure)

エンクロージャの内部からエンクロージャの外部への炎の拡散に対するセーフガードを意図したエンクロージャ。

3.3.2.4

機械的エンクロージャ (mechanical enclosure)

機械的要因による痛み及び傷害に対するセーフガードを意図したエンクロージャ。

3.3.2.5

屋外エンクロージャ (outdoor enclosure)

屋外場所の環境条件からの保護を提供することを意図するエンクロージャ。

注記 1 屋外エンクロージャは、他のエンクロージャの機能ももってもよい。例えば、防火用エンクロージャ、電気的エンクロージャ、機械的エンクロージャ。

注記 2 機器を入れるための別のキャビネット又はハウジングは、屋外エンクロージャの機能を提供してもよい。

3.3.3 機器の用語

3.3.3.1

ダイレクトプラグイン機器 (direct plug-in equipment)

機器のエンクロージャの一部として主電源プラグを備えた機器。

3.3.3.2

固定形機器 (fixed equipment)

支持体に固定するか、又は製造業者が設置指示書で指定した手段によって規定の場所に固定する機器。

注記 1 テーブルへの固定、又は地震防護のような、一般人が機器を固定するためのねじ穴又はその他の手段を備えた機器は、固定形機器とはみなされない。

注記 2 一般的に、固定形機器は、壁、天井又は床に取り付けられている。

(IEC 60050-826:2022, 826-16-07 を参照し、一部を修正した。)

3.3.3.3

手持形機器 (hand-held equipment)

通常使用時に手で保持することを意図した、可動形機器又はあらゆる機器の一部。

3.3.3.4

可動形機器 (movable equipment)

次のいずれかの機器。

- 質量が 18 kg 以下であって、固定形機器でない機器
- 意図した用途に用いるために一般人が移動することを容易にする車輪、キャスタ、その他の手段をもつ機器

3.3.3.5

屋外機器 (outdoor equipment)

屋外場所の環境条件に全体的又は部分的にばく露された状態で設置することを意図した仕様である、と製造業者が指定した機器。

注記 ラップトップ、ノートブックコンピュータ、電話機などの可搬形機器は、製品仕様として屋外場所での継続的な使用を製造業者が指定しない限り、屋外機器には当たらない。

3.3.3.6

恒久接続形機器 (permanently connected equipment)

工具の使用によってだけ、主電源への電氣的接続又は主電源からの切離しが可能な機器。

3.3.3.7

タイプ A プラグ接続形機器 (pluggable equipment type A)

非工業用のプラグ及びコンセント、非工業用の機器用カプラ、又はこれらの両方を用いて主電源に接続することを意図した機器。

注記 例として、JIS C 8282 規格群、及び JIS C 8303 が適用されるプラグ及びコンセント、及び JIS C 8283 規格群が適用される機器用カプラがある。

3.3.3.8

タイプ B プラグ接続形機器 (pluggable equipment type B)

工業用のプラグ及びコンセント、工業用の機器用カプラ、又はこれらの両方を用いて主電源に接続することを意図した機器。

注記 例として、JIS C 8285 又は IEC 60309-1 が適用されるプラグ及びコンセントがある。

3.3.3.9

プロフェッショナル機器 (professional equipment)

一般大衆への販売は意図されていない、流通用途、専門家用途又は産業用途の機器。

(JIS C 60050-161, 161-05-05 を参照し、一部を修正した。)

3.3.3.10

据置形機器 (stationary equipment)

次のいずれかの機器。

- 固定形機器
- 恒久接続形機器
- 機器の物理的特性のために、通常移動しない機器

注記 据置形機器は、可動形機器でもなく、可搬形機器でもない。

3.3.3.11

可搬形機器 (transportable equipment)

定常的に持ち運ぶことを意図した機器。

注記 例として、ノートブックコンピュータ、CD プレーヤー及び携帯形アクセサリ、並びにこれらの外部電源ユニットが含まれる。

3.3.3.12

ワイヤレス給電装置 (wireless power transmitter)

電池駆動の手持形デバイスを充電するために電磁界を用いて電力を伝送する機器。

3.3.4 燃焼性の用語

3.3.4.1

可燃性材料 (combustible material)

着火又は燃焼能力がある材料。

注記 全ての熱可塑性材料は、材料の燃焼性分類にかかわらず、着火又は燃焼能力があると考ええる。

3.3.4.2

材料の燃焼性分類 (material flammability class)

材料の燃焼挙動及び着火した場合における自己消火能力の識別。

注記 材料は、JIS C 60695-11-10、JIS C 60695-11-20、JIS K 7241、JIS K 7341 又は ISO 9772 に規定する試験に従って分類される。

3.3.4.2.1

5VA 材 (5VA class material)

JIS C 60695-11-20 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、5VA に分類される材料。

3.3.4.2.2

5VB 材 (5VB class material)

JIS C 60695-11-20 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、5VB に分類される材料。

3.3.4.2.3

HB40 材 (HB40 class material)

JIS C 60695-11-10 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、HB40 に分類される材料。

3.3.4.2.4

HB75 材 (HB75 class material)

JIS C 60695-11-10 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、HB75 に分類される材料。

3.3.4.2.5

HBF 発泡材 (HBF class foamed material)

JIS K 7241 又は **ISO 9772** に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、HBF に分類される発泡材料。

3.3.4.2.6

HF-1 発泡材 (HF-1 class foamed material)

JIS K 7241 又は **ISO 9772** に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、HF-1 に分類される発泡材料。

3.3.4.2.7

HF-2 発泡材 (HF-2 class foamed material)

JIS K 7241 又は **ISO 9772** に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、HF-2 に分類される発泡材料。

3.3.4.2.8

V-0 材 (V-0 class material)

JIS C 60695-11-10 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、V-0 に分類される材料。

3.3.4.2.9

V-1 材 (V-1 class material)

JIS C 60695-11-10 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、V-1 に分類される材料。

3.3.4.2.10

V-2 材 (V-2 class material)

JIS C 60695-11-10 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、V-2 に分類される材料。

3.3.4.2.11

VTM-0 材 (VTM-0 class material)

JIS K 7341 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、VTM-0 に分類される材料。

3.3.4.2.12**VTM-1 材** (VTM-1 class material)

JIS K 7341 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、VTM-1 に分類される材料。

3.3.4.2.13**VTM-2 材** (VTM-2 class material)

JIS K 7341 に基づき、主要な部分の最も薄い厚さで試験したとき、VTM-2 に分類される材料。

3.3.5 電氣的絶縁**3.3.5.1****基礎絶縁** (basic insulation)

感電に対して、基礎セーフガードとなる絶縁。

注記 この概念は、機能目的だけに用いられる絶縁には適用されない。

3.3.5.2**二重絶縁** (double insulation)

基礎絶縁及び付加絶縁の両方からなる絶縁。

(IEC 60050-195:2021, 195-06-08 を参照)

3.3.5.3**機能絶縁** (functional insulation)

機器を適正に機能させるためだけに必要な導電部間の絶縁。

3.3.5.4**絶縁液体** (insulating liquid)

完全に液体からなる絶縁材料。

(IEC 60050-212:2010, 212-11-04 を参照)

3.3.5.5**強化絶縁** (reinforced insulation)

感電に対して、二重絶縁と同等の保護となる単一の絶縁システム。

3.3.5.6**固体絶縁** (solid insulation)

完全に固体からなる絶縁材料。

(IEC 60050-212:2015, 212-11-02 を参照し、一部を修正した。)

3.3.5.7

付加絶縁 (supplementary insulation)

感電に対する故障保護となる付加セーフガードとして、基礎絶縁に加えて施す独立した絶縁。

3.3.6 その他

3.3.6.1

アクセス可能 (な) (accessible)

人体の一部によって接触可能な状態 (状況)。

注記 人体の一部は、**附属書 V** に規定する一つ以上の該当するプローブによって代表される。

3.3.6.2

バックフィード (backfeed)

蓄積エネルギー運転状態、かつ、主電源が供給されていない状態にあつて、電池のバックアップ電源内部の電圧又はエネルギーの一部が直接又は漏れ電流経路を介して入力端子に発生する状態。

3.3.6.3

チーズクロス (cheesecloth)

約 40 g/m² の漂白した綿布。

注記 チーズクロスは、目が粗く緩く織られた綿糸のガーゼで、本来はチーズを包むために用いられている。

3.3.6.4

冷却媒体 (coolant)

熱を伝達する液体又は気体の媒体。

(IEC 60050-441:1996, 411-44-02 を参照)

3.3.6.5

デバイス (device)

必要な機能を実行することを意図した物質的な要素、又はそのような要素の組立品。

注記 デバイスは、より大きなシステムの一部を形成する場合がある (例えば、ラックシステムに設置したサーバ)。

(IEC 60050-151:2001, 151-11-20 を参照し、一部を修正した。)

3.3.6.6

遮断デバイス (disconnect device)

開位置において分離の要求事項に適合する，主電源から機器を電氣的に遮断する手段。

3.3.6.7

機能接地 (functional earthing)

電氣的な安全以外の目的で，システム，設備又は機器の一点又は複数点を接地する。

(IEC 60050-195: 2021, 195-01-13 を参照し，一部を修正した。)

3.3.6.8

液冷システム (liquid cooling system)

デバイスの温度を下げるために用いる液体を循環させ冷却するシステム。

(IEC 60050-851:2008, 851-14-48 を参照し，一部を修正した。)

3.3.6.9

液体充填コンポーネント (liquid filled component, LFC)

特定の機能を失わずに物理的にそれ以上小さく分割できないデバイスの構成部品，及び冷却液が通過する部品。

例 冷却板，チューブ，接続部及び相互接続部

(IEC 60050-151:2001, 151-11-21 を参照し，一部を修正した。)

3.3.6.10

液体充填コンポーネント組立品 (liquid filled component assembly, LFC assembly)

一つ以上の液体充填コンポーネントを含み，単一のユニットに組み立てたコンポーネントのセット

例 冷却板，チューブ，接続部及び相互接続部の組立品，又はそれらの組み合わせ

(IEC 60050-904:2014, 904-1-08 を参照し，一部を修正した。)

3.3.6.11

スピーカドライバ (loudspeaker driver)

電気振動波から音響波を得て，周囲の媒体に音響パワーを放射するように設計した変換器。

3.3.6.12

モジュール式液体充填コンポーネント (modular liquid filled component, modular LFC)

液冷システムを完成するために外部接続に依存する，液体充填コンポーネント組立品を含むデバイス

例 冷却液供給器, 又は施設の給水システム (facility water system for operation)

3.3.6.13

非着脱式電源コード (non-detachable power supply cord)

機器に固定されるか又は組み込まれ, 工具を用いることなしに機器から取り外せない電源供給用の可とうコード。

3.3.6.14

屋外場所 (outdoor location)

天候その他の屋外の影響に対して, 建造物又は他の構造物が備える保護が限定される又は存在しない, 機器の設置場所。

3.3.6.15

汚損度 (pollution degree)

マイクロ環境の予想される汚損の特徴を示す数字。

(IEC 60050-581:2008, 581-21-07 を参照)

3.3.6.16

アクセス制限エリア (restricted access area)

適切な許可を受けた熟練者及び教育を受けた人だけがアクセス可能なエリア。

3.3.6.17

ルーチン試験 (routine test)

ある基準に適合しているかを確認するために, 製造中又は製造後に, 対象となる個々のデバイスに対して行う試験。

(JIS C 60664-1: 2023 の 3.1.42 を参照)

3.3.6.18

抜取試験 (sampling test)

一つのロットから無作為に抽出した幾つかのデバイスに対する試験。

(JIS C 60664-1: 2023 の 3.1.43 を参照)

3.3.6.19

自己完結形 LFC

完全液冷システムを含むデバイス

注記 複数のモジュール LFC で構成する自己完結形 LFC は, G.15 に従ってモジュール LFC とみなす。

3.3.6.20

蓄積エネルギー運転状態 (stored energy mode)

指定条件の下で電池バックアップ電源が達する安定した運転状態。

注記 JIS C 4411-1 では、指定条件を次のように規定している。

- 交流入力電源が接続されていないか、又は指定する許容範囲から外れている。
- 動作電源及び出力のための電力をエネルギー蓄積装置から供給している。
- 負荷が電池バックアップ電源の定格で指定する範囲内である。

3.3.6.21

部分組立品 (subassembly)

個別に組み立てられ、かつ、他のユニットと組み合わせてより大きな製品となるよう設計されたユニットで、最終製品から独立して動作することがない。

注記 部分組立品は、最終製品のコンポーネントとみなす。

3.3.6.22

工具 (tool)

ねじ、ラッチ又はこれらと類似の固定手段を固定又は解放するために用いるもの。

注記 工具の例として、コイン、食器類、ドライバ、プライヤなどが含まれる。

3.3.6.23

タッチカレント (touch current)

人体の一部が二つ以上のアクセス可能部分、又は一つのアクセス可能部分と大地とに接触したときに人体を通して流れる電流。

3.3.6.24

形式試験 (type test)

設計及び製造した機器がこの規格の要求事項を満たすことができるかどうかを判定するために、代表サンプルに対して行う試験。

3.3.6.25

ワークセル (work cell)

機器の保守又は操作のために人が完全又は部分的（例えば、手足全体又は頭部）に入ることが可能な大きさで、機械的危険源が存在する可能性がある機器内の空間。

注記 1 ワークセルには、複数の区画を含むことがある。区画は、操作又は保守目的のために用いることがある。

注記 2 ワークセルを含む機器は、一般的にアクセス制限エリア内に設置される。

3.3.6.26

包装用ティッシュ (wrapping tissue)

12 g/m²～30 g/m²のティッシュ。

注記 包装用ティッシュは、壊れやすい物品を包装するために用いられる、柔らかく、薄く、通常半透明の紙である。

3.3.7 動作及び故障状態

3.3.7.1

異常動作状態 (abnormal operating condition)

通常動作状態ではないが、機器自体の単一故障状態でもない一時的な動作状態。

注記 1 異常動作状態については、**B.3**に規定している。

注記 2 ある異常動作状態は、機器又は人に起因することがある。

注記 3 ある異常動作状態は、コンポーネント、デバイス又はセーフガードの故障を引き起こすことがある。

3.3.7.2

間欠動作 (intermittent operation)

一つの動作期間及びそれに続く機器のスイッチオフ又はアイドリング動作の期間からなる一連のサイクルの動作。

3.3.7.3

ノンクリップ出力 (電力) (non-clipped output power)

試験周波数において、ピークの片側又は両側がクリップする直前の定格負荷インピーダンスで消費される正弦波電力。

注記 附属書 E を参照。

3.3.7.4

通常動作状態 (normal operating condition)

合理的に予想することができる通常使用の範囲を可能な限り忠実に表している動作モード。

注記 1 この規格で別途規定しない限り、通常使用の最も厳しい状態は、**B.2**に規定するような最も不利な既定値である。

注記 2 合理的に予見可能な誤使用は、通常動作状態に含まず、異常動作状態に含まれる。

3.3.7.5

ピーク応答周波数 (peak response frequency)

定格負荷インピーダンスで測定した場合に、最大の出力電力が生じる試験周波数。

注記 この周波数は、増幅器又は変換器の仕様動作範囲内であることが望ましいとされている。

3.3.7.6

定格負荷インピーダンス (rated load impedance)

製造業者が宣言した、出力回路を終端するために用いるインピーダンス又は抵抗。

3.3.7.7

合理的に予見可能な誤使用 (reasonably foreseeable misuse)

供給者が意図しない方法であるが、容易に予測できる人間の挙動から生じる製品の使用、プロセス又はサービス。

注記 合理的に予見可能な誤使用は、異常動作状態の一形態と考える。

(JIS Z 8051:2015 の 3.7 を参照し、一部を修正した。)

3.3.7.8

短時間動作 (short-time operation)

通常動作状態の下での指定された期間の動作。機器が冷めた状態から始動し、各動作期間後の間隔は、機器が室温になるまで冷めるのに十分であるような時間とする。

3.3.7.9

単一故障状態 (single fault condition)

通常動作状態の下で、一つのセーフガード（ただし、強化セーフガードを除く。）又は一つのコンポーネント若しくはデバイスの故障が生じた機器の状態。

注記 単一故障状態については、B.4 に規定している。

3.3.8 この規格で扱う人

3.3.8.1

教育を受けた人 (instructed person)

エネルギー源に関して熟練者から指導を受けた人又は監督されている人で、責任をもってエネルギー源に対して、機器セーフガード及び予防セーフガードを適用できる人。

注記 1 この定義における監督とは、他者に対する作業の指示及び監視を指している。

注記 2 ドイツでは、多くの場合、ある一定の法的要件を満たしている場合だけ、教育を受けた人とみなすことがある。

3.3.8.2

一般人 (ordinary person)

熟練者又は教育を受けた人のいずれでもない人。

(IEC 60050-826:2022, 826-18-03 を参照)

3.3.8.3

熟練者 (skilled person)

危険源を特定し、自分自身及び他者への傷害のリスクを低減するような適切な行動をとるための適切な知識又は経験がある人。

注記 ドイツでは、多くの場合、ある一定の法的要件を満たしている場合だけ、熟練者とみなすことがある。

(IEC 60050-826:2022, 826-18-01 を参照し、一部を修正した。)

3.3.9 潜在的発火源

3.3.9.1

潜在的発火源, PIS [potential ignition source, PIS]

発火の要因となる電気エネルギーがある箇所。

3.3.9.2

アーク性 PIS (arcing PIS)

導体又は接点の開放によって、アークが発生する可能性がある PIS。

注記 1 アーク性 PIS となることを防止するために、電氣的保護回路又は追加機構的な手段を講じられる場合がある。

注記 2 プリント配線板の導電パターン上で発生する可能性がある電氣的接合点の接触不良又は断線は、この定義に含まれる。

3.3.9.3

抵抗性 PIS (resistive PIS)

過度の電力消費によって、コンポーネントが発火する可能性がある PIS。

注記 抵抗性 PIS となることを防止するために、電氣的保護回路又は追加構造的な手段が講じられる場合がある。

3.3.10 定格

3.3.10.1

定格電流 (rated current)

製造業者が宣言した通常動作状態における機器の入力電流。

3.3.10.2

定格周波数 (rated frequency)

製造業者が宣言した供給電源の周波数又は周波数範囲。

3.3.10.3

定格電力 (rated power)

製造業者が宣言した通常動作状態における機器の入力電力。

3.3.10.4

定格電圧 (rated voltage)

製造業者がコンポーネント、デバイス又は機器に対して指定する電圧値であり、動作及び性能特性に関連する値。

注記 機器は、複数の定格電圧値又は定格電圧範囲をもっている場合がある。

(JIS C 60664-1:2023 の 3.1.17 を参照)

3.3.10.5

定格電圧範囲 (rated voltage range)

製造業者が宣言した下限及び上限の定格電圧によって表される供給電源の電圧範囲。

3.3.10.6

保護電流定格 (protective current rating)

建造物の設備又は機器内にある、回路を保護する過電流保護デバイスの電流定格。

3.3.11 セーフガード

3.3.11.1

バックフィードセーフガード (backfeed safeguard)

バックフィードによる感電のリスクを低減する制御の仕組み。

3.3.11.2

基礎セーフガード (basic safeguard)

通常動作状態及び異常動作状態の下で、痛み又は傷害を引き起こす要因となる可能性がある、機器内のエネルギー源に対する保護のためのセーフガード。

3.3.11.3

二重セーフガード (double safeguard)

基礎セーフガード及び付加セーフガードからなるセーフガード。

3.3.11.4

機器セーフガード (equipment safeguard)

機器の物理的なセーフガード。

3.3.11.5**設置セーフガード (installation safeguard)**

設置設備の物理的なセーフガード。

3.3.11.6**指示セーフガード (instructional safeguard)**

特定の行動を呼び起こす指示。

3.3.11.7**個人用セーフガード (personal safeguard)**

人体に装着し、エネルギー源へのばく露を減らす個人用防護具。

注記 例として、シールド、ゴーグル、グローブ、エプロン、フェイスマスク又は呼吸器具がある。

3.3.11.8**予防セーフガード (precautionary safeguard)**

熟練者の監督又は指導に基づく、クラス2エネルギー源との接触又はばく露を避けるための、教育を受けた人の行動。

3.3.11.9**保護ボンディング導体 (protective bonding conductor)**

安全のために接地が必要な部分の保護等電位接続のために設けた機器内の保護導体。

注記 保護ボンディング導体は、機器内部にある。

3.3.11.10**保護導体 (protective conductor)**

安全性の提供（例えば、感電に対する保護）を目的とする導体。

注記 保護導体は、保護接地導体又は保護ボンディング導体のいずれかである。

(IEC 60050-195:2021, 195-02-09 を参照し、定義に例及び注記を追加する修正をした)

3.3.11.11**保護接地 (protective earthing)**

電気的安全の目的で、システム、設備又は機器の一点又は複数点を接地する。

(IEC 60050-195:2021, 195-01-11 を参照)

3.3.11.12

保護接地導体 (protective earthing conductor)

保護接地のために、建造物の設備に設けられた接地点に機器の主保護接地端子を接続する保護導体。

3.3.11.13

強化セーフガード (reinforced safeguard)

次の全ての状態において有効な単一のセーフガード。

- 通常動作状態
- 異常動作状態
- 単一故障状態

3.3.11.14

セーフガード (safeguard)

痛み若しくは傷害、又は（火災に関しては）発火若しくは炎の拡散の可能性を減少させるために、特別に設けた物理的な部分、物理的なシステム、又は指示。

注記 セーフガードの更なる説明は、**0.5** を参照。

3.3.11.15

安全インタロック (safety interlock)

人体に高エネルギーが伝達する前に、自動的にエネルギー源をより低いクラスに変化させる手段。

注記 安全インタロックには、該当する場合、電気機械式デバイス、プリント配線板上の導体、配線及びその終端部などの、セーフガードの機能に直接的に関与するコンポーネント及び回路のシステムが含まれる。

3.3.11.16

スキルセーフガード (skill safeguard)

クラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源への接触又はばく露を避けるための、知識及び経験に基づく熟練者の行動。

3.3.11.17

付加セーフガード (supplementary safeguard)

基礎セーフガードに加えて適用される、基礎セーフガードが故障した場合に機能するセーフガード。

3.3.12 間隔

3.3.12.1

空間距離 (clearance)

二つの導電部間の空間を介した最短距離。

(JIS C 60664-1:2023 の 3.1.4 を参照)

3.3.12.2**沿面距離 (creepage distance)**

二つの導電部間の絶縁物表面に沿った最短距離。

(JIS C 60664-1:2023 の 3.1.5 を参照し、一部を修正した。)

3.3.13 温度制御**3.3.13.1****温度制限器 (temperature limiter)**

直接的又は間接的にシステム内外の熱エネルギーの出入りを制御することによって、システムの温度を特定の値よりも下又は上に制限するデバイス。

注記 温度制限器は、自動復帰形又は手動復帰形の場合がある。

3.3.13.2**サーマルカットオフ (thermal cut-off)**

直接的又は間接的にシステム内外の熱エネルギーの出入りを制御することによって、単一故障状態の下で、システムの温度を制限するデバイス。

3.3.13.3**サーモスタット (thermostat)**

直接的又は間接的にシステム内外の熱エネルギーの出入りを制御することによって、システムの温度をある範囲内に維持するデバイス。

3.3.14 電圧及び電流**3.3.14.1****直流電圧 (d.c. voltage)**

ピーク対ピークのリップルが平均値の 10 %以下の電圧。

注記 ピーク対ピークのリップルが平均値の 10 %を超える場合には、ピーク電圧に関連する要求事項が適用される。

3.3.14.2**主電源過渡電圧 (mains transient voltage)**

外部からの過渡的な現象によって生じる、機器の主電源入力部に予想される最大ピーク電圧。

3.3.14.3

予想接触電圧 (prospective touch voltage)

導電部に触れていない状態で、同時にアクセス可能な導電部間又は一つのアクセス可能な導電部と大地との間の電圧。

(IEC 60050-195:2021, 195-05-09 を参照し、一部を修正した。)

3.3.14.4

保護導体電流 (protective conductor current)

通常動作状態の下で、保護接地導体を流れる電流。

注記 保護導体電流は、以前、“漏えい電流”に包含されていた。

3.3.14.5

要求耐電圧 (required withstand voltage)

該当する絶縁が耐えることを要求されるピーク電圧。

3.3.14.6

実効値動作電圧 (r.m.s. working voltage)

動作電圧の真の実効値。

注記 1 動作電圧の真の実効値は、波形のあらゆる直流成分も含まれる。

注記 2 交流実効値電圧 A 及び直流成分電圧 B をもつ波形の総実効値は、次の式で与えられる。

$$(A^2 + B^2)^{1/2}$$

3.3.14.7

短時間過電圧 (temporary overvoltage)

比較的持続時間が長い主電源周波数の過電圧。

3.3.14.8

動作電圧 (working voltage)

通常動作状態の下で機器に定格電圧又は定格電圧範囲内の電圧を供給している間、あらゆる個々の絶縁部に加わる電圧。

注記 1 外部からの過渡電圧は、除外される。

注記 2 反復ピーク電圧は、無視される。

3.3.15 感電に対する保護に関する機器のクラス

3.3.15.1

クラス I 機器 (class I equipment)

基礎セーフガードとして基礎絶縁を用い、付加セーフガードとして保護ボンディング及び保護接地を用いる機器。

注記 1 クラス I 機器は、クラス II 構造を備えている場合がある。

注記 2 クラス I 機器であっても、保護接地用口出線がある 2 ピン変換プラグ (クラス I 機器用プラグを接地極なしの 2 ピンプラグに変換するアダプタ) 若しくは保護接地用口出線がある 2 ピンプラグをもつコードセットを附属品として同こん (梱) するか、又はその使用を使用者に推奨する場合は、**3.3.15.4A** を参照。

(IEC 60050-851:2008, 851-15-10 を参照し、一部を修正した。)

3.3.15.2

クラス II 構造 (class II construction)

感電に対する保護を二重絶縁又は強化絶縁に依存している機器の部分。

3.3.15.3

クラス II 機器 (class II equipment)

感電に対する保護を基礎絶縁だけに依存しているのではなく、付加セーフガードを備えている機器であって、保護接地のための手段がなく、設置条件に依存していない機器。

3.3.15.4

クラス III 機器 (class III equipment)

感電に対する保護を ES1 からの電源供給に依存しており、ES3 を発生させない機器。

3.3.15.4A

クラス 0I 機器 (class 0I equipment)

感電に対する保護が基礎絶縁だけに依存しているのではなく、付加セーフガードとして、アクセス可能な導電部を設備の固定配線の保護接地導体に接続するために、プラグの接地刃の代わりに保護接地用端子又は口出線を備えているプラグ接続形機器。

保護接地用口出線がある 2 ピン変換プラグ (クラス I 機器用プラグを接地極なしの 2 ピンプラグに変換するアダプタ) 若しくは保護接地用口出線がある 2 ピンプラグをもつコードセットを附属品として同こん (梱) する、又はその使用を使用者に推奨する場合を含む。

注記 クラス 0I 機器は、クラス II 構造を備えている場合がある。

3.3.16 化学用語

3.3.16.1

消耗品 (consumable material)

意図した機能を果たすために機器に用いられ、機器よりも短い耐用年数のあらゆる材料を含み、定期的

又はときどき、取り替えられるか又は補充されるもの。

注記 空気フィルタは、消耗品とは考えない。

3.3.16.2

爆発 (explosion)

周囲の媒体に圧力を加える大量の高熱ガスを放出しながら、非常に急速に燃焼又は分解する、あらゆる化学物質又は物理的混合物の化学反応。

注記 爆発は、圧力容器の容器破損によって起こる圧力及び内容物の突然の放出のような、機械的反動でもある。爆発は、エネルギー放出の規模によって、爆燃、爆ごう（轟）又は圧力破裂として分類することが可能である。

3.3.16.3

爆発性（物質）(explosive)

一般的に高温ガスを伴って大量のエネルギーを発生し、外部酸素源の有無にかかわらず急速な化学変化を引き起こす、物質若しくは混合物質、又はその状態。

3.3.16.4

有害物質 (hazardous substance)

人間の健康に悪影響を与える可能性がある物質。

注記 ある物質が有害かどうかの判断基準は、通常、法律又は規制による。

3.3.17 電池

3.3.17.1

電池 (battery)

電気エネルギー源として用いるために、単数又は複数のセルで組み立てられており、電圧、寸法、端子配列、容量及び放電性能によって特徴付けられるもの。

注記 この規格では、電池パックは、電池に含まれる。

3.3.17.2

セル (cell)

電極、セパレータ、電解液、容器及び端子で構成されており、化学エネルギーを直接変換することによって、電気エネルギー源を供給する基本構成ユニット。

3.3.17.3

コイン又はボタン電池 (coin or button cell battery)

高さよりも直径の方が大きい、小形で単一セルの電池。

3.3.17.4

指定最高充電温度 (highest specified charging temperature)

製造業者が指定する，二次電池の充電中の，電池内のセルの最高表面温度。

注記 最終製造業者は，電池供給業者が指定する仕様を基に，電池の安全性を重視した温度，電圧又は電流を指定する責務があるとみなされている。

3.3.17.5**指定最低充電温度** (lowest specified charging temperature)

製造業者が指定する，二次電池の充電中の，電池内のセルの最低表面温度。

注記 最終製造業者は，電池供給業者が指定する仕様を基に，電池の安全性を重視した温度，電圧又は電流を指定する責務があるとみなされている。

3.3.17.6**指定最大充電電流** (maximum specified charging current)

製造業者が指定する，二次電池充電中の最大充電電流。

3.3.17.7**指定最大充電電圧** (maximum specified charging voltage)

製造業者が指定する，二次電池充電中の最大充電電圧。

3.3.17.8**リチウム二次電池** (secondary lithium battery)

一つ以上のリチウム二次セルからなる電池。

注記 リチウム二次電池の例には，充電式リチウムイオン電池，充電式リチウムポリマー電池及び充電式リチウム金属又は充電式リチウム合金の電池がある。

3.3.18 FIW の用語**3.3.18.1****完全絶縁巻線，FIW** (fully insulated winding wire, FIW)

クラス 180 のポリウレタン銅線。

注記 1 絶縁特性は，IEC 60317-0-7，IEC 60317-56 及び JIS C 3216-5 に規定している。また，これらの規格では，この種の電線が無欠陥巻線と呼んでおり，特定の条件下で試験したときに電氣的不連続性を示さない巻線と定義している。

注記 2 無欠陥巻線は，一般に FIW を指す用語である。

3.3.18.2**FIW のグレード** (grade of FIW)

巻線の全体の直径の範囲 (FIW 3～FIW 9)。

3.3.19 音圧ばく露

3.3.19.1

算出された音圧ばく露量, CSD (calculated sound dose, CSD)

1 週間の音圧ばく露の推定値を安全とみなす最大値の割合で表した値。

注記 追加情報は, EN 50332-3:2017 の B.4 を参照。

3.3.19.2

瞬間ばく露レベル, MEL (momentary exposure level, MEL)

EN 50332-1:2013 の 4.2 に基づき, 両方のチャンネルに適用する規定の試験信号から 1 秒間の音圧ばく露レベルを推定するための数値。

注記 1 MEL は, dB(A) で測定する。

注記 2 追加情報は, EN 50332-3:2017 の B.3 を参照。

3.3.19.3

音圧ばく露, E (sound exposure, E)

A 特性の音圧 p を二乗し, 規定時間 T で積分した値。

$$E = \int_0^T p(t)^2 dt$$

注記 SI 単位は, Pa² s である。

3.3.19.4

音圧ばく露レベル, SEL (sound exposure level, SEL)

基準値 E_0 に対する音圧ばく露の対数値。

$$SEL = 10 \log_{10} \left(\frac{E}{E_0} \right)$$

注記 1 SEL は, dB (A) で測定する。

注記 2 基準値 E_0 は, 人間の聴力の平均的な 1 kHz のしきい値である。

注記 3 追加情報は, EN 50332-3:2017 の B.4 を参照。

3.3.19.5

最大値に対するデジタル信号レベル, dBFS (digital signal level relative to full scale, dBFS)

負のデジタルの最大振幅値に対応するコードを用いない場合の, 直流成分のない 997 Hz 正弦波でディザーをかけない正のピーク値がデジタルの最大振幅値になる信号レベル。

注記 1 dBFS で報告されるレベルは, 常に実効値である。

注記 2 非実効値レベルに dBFS を用いることは無効である。最大振幅値の定義は正弦波に基づいている

ため、正弦波よりも波高率の低い信号レベルが 0 dBFS を超える可能性がある。特に、方形波信号は +3.01 dBFS に達する可能性がある。

4 一般要求事項

4.1 一般事項

4.1.1 要求事項の適用、並びに材料、コンポーネント及び部分組立品の容認

この規格の要求事項は、関連する箇条、及びこれらの箇条が引用する附属書に規定する。

エネルギー源、必要なセーフガードの数、及び各セーフガードの要求を明確に識別するために、この規格全体でクラス分けを使用している。

材料、コンポーネント又は部分組立品の適否を検査によって確認する場合、公開データ又は過去の試験結果を精査することで確認してもよい。

4.1.2 コンポーネントの使用

コンポーネント又はコンポーネントの特性がセーフガード又はセーフガードの一部になる場合、このコンポーネントは、この規格の要求事項に適合するか又は要求事項の箇条に規定がある場合は、関連する JIS 若しくは IEC 規格のコンポーネント規格の安全性に関わる要求事項に適合するか、又はこれらと同等以上の性能をもたなければならない。

注記 0A 技術基準の解釈に適合するコンポーネントは、同等以上の性能をもつとみなされている。

注記 1 JIS 又は IEC 規格のコンポーネント規格などによって適合するとみなされるのは、該当するコンポーネントが明確にその規格の適用範囲内にある場合に限られる。

注記 2 コンポーネント規格への適否に該当する試験は、一般的には、個別で行う。

上記で認めるように JIS 又は IEC 規格のコンポーネント規格を用いる場合、次のようにコンポーネントの評価及び試験を実施する。

- コンポーネントを定格に従って正しく適用し、用いているかを確認する。
- この規格の要求事項に規定する JIS 又は IEC 規格のコンポーネント規格に整合した規格に適合することが確認されたコンポーネントは、機器の一部としてこの規格の該当する試験を行う。ただし、その試験がこの規格の要求事項に規定する JIS 又は IEC 規格のコンポーネント規格に含まれる場合は除く。
- この規格の要求事項に規定するコンポーネント規格に適合することが確認されていないコンポーネントは、機器の一部としてこの規格の該当する試験、及び機器内で生じる状態の下で、コンポーネント規格の該当する試験を行う。
- コンポーネントをその定格に従わずに回路に用いる場合は、機器内で生じる状態の下でコンポーネント規格の該当する試験を行う。通常、試験に必要なサンプル数は、コンポーネント規格で要求する数と同じにする。

適否は、検査、及び関連するデータ又は試験によって判定する。

4.1.3 機器の設計及び構造

機器は、**B.2**に規定する通常動作状態、**B.3**に規定する異常動作状態、及び**B.4**に規定する単一故障状態の下で、傷害、又は火災における物損の可能性を減少させるためのセーフガードを備えるように設計し、構成しなければならない。一般的な試験条件は、**B.1**に規定する。

傷害を引き起こす可能性がある機器の部分は、**4.3**に従いセーフガードを備えなければならない。

一般人又は教育を受けた人がエリアにアクセスするために工具を使用することを製造業者が指定する場合、クラス 2 及びクラス 3 エネルギー源がアクセス可能になってはならない。これには、同じ工具を使用するエリア内の他の全ての区画にあるエネルギー源も含まれる。ただし、次のいずれかの場合を除く。

－ 一般人がサービスをする場合、**4.3.2.3**に従ったクラス 2 エネルギー源。ただし、要素 3 は任意であるが、**F.5**に従って指示セーフガードを備えなければならない。

－ 教育を受けた人に対して、**4.3.3.2**に従ったクラス 2 エネルギー源。

可搬形機器又はこれと類似の機器であって、頻繁に移動させて用いる機器、又は明らかに接地接続が困難な状況で用いる機器の場合には、我が国の配電事情を考慮し、クラス I 機器及びクラス 0I 機器としないことが望ましい。ただし、教育を受けた人又は熟練者が設置することを意図した機器を除く。

適否は、検査及び関連する試験によって判定する。

4.1.4 機器の設置

この規格に規定する機器の評価に当たっては、**4.1.6**に規定されている場合を除き、設置、移設、サービス及び操作に関して、該当する製造業者の説明書を考慮する。

セーフガードの機能を提供する屋外エンクロージャは、**附属書 Y**に適合しなければならない。屋外機器及び屋外エンクロージャは、製造業者が指定した温度範囲内での使用に適していなければならない。製造業者が指定しない場合、外気温の範囲は次による。

- － 最低周囲温度：－33 °C
- － 最高周囲温度：＋40 °C

適否は、検査及び製造業者が提供するデータの評価によって判定する。

注記 1 これらの温度値は、**JIS C 60721-3-4**の分類 4K2に基づく。これらの温度は、厳しい環境（例えば、極端な寒さ又は極端な暑さ）を考慮していない。また、太陽からの放射による加熱分（日射負荷）を含まない。

注記 2 温度範囲については、**JIS C 6011-1**に規定する等級 C1、C2 及び C3 に関する追加情報にも留意する。

4.1.5 この規格で取り扱っていない構造及びコンポーネント

この規格で取り扱っていない技術、コンポーネント及び材料、又は構造の手法が内在する機器は、この規格及びこの規格に含まれる安全の基本原則で一般的に示す以上のセーフガードを備えなければならない。

今までにない状況を扱うための詳細の要求事項の追加が必要になった場合は、適切な委員会へ迅速に通知することが望ましい。

4.1.6 輸送時及び使用時の置き方

機器の使用時の置き方によって、要求事項の適用又は試験結果へ顕著な影響が起こる可能性がある場合は、設置指示書又は使用者への説明書に指定するあらゆる置き方を考慮する。ただし、機器が一般人によって定位置に固定するための手段、例えば、取付け面に直接取り付けのためのねじ穴が設けられているか、装置に備え付けられているか、又は市場で容易に入手できるブラケット等をもつ場合、製造業者が提供する設置指示書又は使用者への説明書に関係なく垂直でない面に取り付ける可能性を含む、機器のあらゆる置き方を考慮する。

さらに、可搬形機器の場合は、移動時のあらゆる置き方についても考慮する。

4.1.7 基準の選択

この規格が、適否に対する複数の判断基準、又は複数の試験方法若しくは試験条件を許容する場合は、製造業者が選択する。

4.1.8 液体、冷媒及び液体充填コンポーネント（LFCs）

液体は、絶縁液体として指定しない限り、導電性の材料として扱う。

冷媒を使用する機器については、IEC 60335-2-40 及び IEC 61010-2-011 を参照。

この規格が意図する傷害が加圧した LFC の液体の流出によって発生する可能性がある場合、機器の内部で用いる LFC の構造及び試験の要求事項は、G.15 による。ただし、G.15 は次の LFC には適用しない。

- 密封はされているが機器内の空気にさらされている LFC
- 傷害の要因になる可能性がない、少量の液体を含むコンポーネント（例えば、液晶ディスプレイ、電解コンデンサ、液冷ヒートパイプなど）
- 湿電池（wet cell batteries）（湿電池については、附属書 M を参照。）
- P.3.3 に適合する LFC 及びその関連部品

4.1.9 電気計測器

電気計測器は、測定するパラメータの全ての成分（直流、主電源周波数、高周波及び高調波分）を考慮に入れた上で、正確に計測できる十分な測定域をもつものを用いる。

実効値を測定する場合は、計測器が正弦波形と同様に非正弦波形の真の実効値が得られるように注意を払う。

測定には、入力インピーダンスの影響が無視できる計測器を用いる。別途規定しない限り、電圧の測定に使用する計測器の入力インピーダンスは 1 MΩ 以上でなければならない。

4.1.10 温度測定

この規格で別途規定しない限り、試験の結果が周囲温度に依存する可能性がある場合、製造業者が指定する機器の周囲温度の範囲を考慮に入れる。特定の周囲温度（ T_{amb} ）で試験を行う場合、外挿法（上限及び下限）によって試験結果から求めた値を試験結果に対する指定周囲温度の範囲の影響を考慮するのに用いてもよい。試験結果及びその外挿法による値が機器全体での試験を代表する場合、コンポーネント及び部分組立品を、機器とは別に考慮してもよい。関連する試験データ及び製造業者の仕様書を、コンポーネント又は部分組立品の温度の変化による影響を明らかにするための調査に用いてもよい。温度測定は、

B.1.5 に従って行う。

4.1.11 定常状態

定常状態とは、温度が安定しているとみなした状態である (**B.1.5** 参照)。

4.1.12 セーフガードの階層

一般人の保護のために要求するセーフガードは、教育を受けた人及び熟練者に対しても有効ではあるが、必ずしも要求事項ではない。同様に、教育を受けた人の保護のために要求するセーフガードは、熟練者に対しても有効ではあるが、必ずしも要求事項ではない。

強化セーフガードは、基礎セーフガード、付加セーフガード又は二重セーフガードの代わりに用いてもよい。二重セーフガードは、強化セーフガードの代わりに用いてもよい。

機器セーフガード以外のセーフガードは、個別の箇条に記載している。

4.1.13 この規格に記載する例

この規格に記載する例は、他の事例、状況及び解決策を排除するものではない。

4.1.14 最終製品から分離させた部分又はサンプルの試験

試験を最終製品から分離させた部分又はサンプルで行う場合、これらの部分又はサンプルが最終製品の内部にあるかのように行う。

4.1.15 表示及び説明書

この規格が次のいずれかを要求する場合、**附属書 F** の関連する要求事項に適合しなければならない。

- 表示
- 説明書
- 指示セーフガード

適否は、検査によって判定する。

注記 フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンでは、他の機器又はネットワークに接続することを意図したクラス I 機器のタイプ A プラグ接続形機器において、安全性を信頼できる接地への接続に依存している場合、又はサージ抑制器をネットワーク端末とアクセス可能部分との間に接続している場合、接地付き主電源コンセントへの接続が必要であることを表示することが要求されている。

4.2 エネルギー源の分類

4.2.1 クラス 1 エネルギー源

この規格で別途規定しない限り、クラス 1 エネルギー源は、次の全ての状態を満足するエネルギー源である。

- 通常動作状態の下で、クラス 1 限度値以下である。
- 単一故障状態をもたらさない異常動作状態の下で、クラス 1 限度値以下である。
- 単一故障状態の下で、クラス 2 限度値以下である。

4.2.2 クラス 2 エネルギー源

この規格で別途規定しない限り、クラス 2 エネルギー源は、通常動作状態、異常動作状態、及び単一故障状態の下で、クラス 1 限度値を超えるがクラス 2 限度値以下のレベルのエネルギー源である。

4.2.3 クラス 3 エネルギー源

クラス 3 エネルギー源は、通常動作状態、異常動作状態又は単一故障状態の下で、クラス 2 限度値を超えるレベルのエネルギー源、又は 4.2.4 に示したクラス 3 エネルギー源であると宣言したエネルギー源である。

4.2.4 宣言によるエネルギー源の分類

製造業者は、エネルギー源のクラスを次のように宣言してもよい。

- ー クラス 1 エネルギー源を、クラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源のいずれかとする。
- ー クラス 2 エネルギー源を、クラス 3 エネルギー源とする。

4.3 エネルギー源に対する保護

4.3.1 一般事項

この規格に記載する“人”、“人体”及び“人体の一部”は、**附属書 V** のプローブで代表する。

4.3.2 一般人の保護のためのセーフガード

4.3.2.1 クラス 1 エネルギー源と一般人との間のセーフガード

クラス 1 エネルギー源と一般人との間には、セーフガードを要求しない（**図 9** 参照）。したがって、一般人は、クラス 1 エネルギー源にアクセス可能となってもよい。

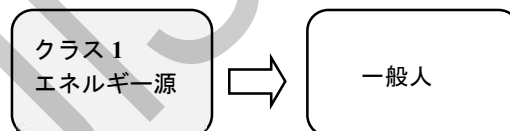


図 9—クラス 1 エネルギー源に対する一般人の保護モデル

4.3.2.2 クラス 2 エネルギー源と一般人との間のセーフガード

クラス 2 エネルギー源と一般人との間には、一つ以上の基礎セーフガードがなければならない（**図 10** 参照）。

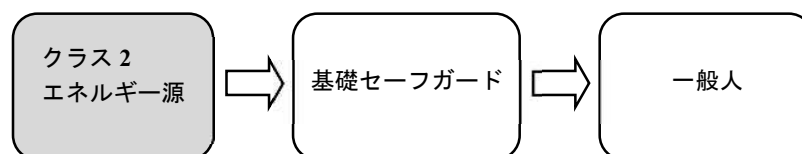


図 10—クラス 2 エネルギー源に対する一般人の保護モデル

4.3.2.3 一般人によるサービス中のクラス 2 エネルギー源と一般人との間のセーフガード

一般人がサービスする場合、基礎セーフガードを取り外すか又は無効にすることが必要なときは、基礎セーフガードを取り外すか又は無効にする前に、一般人に指示が見えるような位置に、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない（図 11 参照）。

この指示セーフガード（F.5 参照）は、次の全てを含めなければならない。

- － クラス 2 エネルギー源の部分及び位置の明示
- － そのエネルギー源から人を保護する行為の指定
- － 基礎セーフガードを復帰する又は元に戻すための行為の指定

一般人がサービスする場合、基礎セーフガードを取り外したり、無効にしたりすることが必要で、かつ、家庭での使用を意図した機器の場合、大人への指示セーフガード（F.5 参照）によって、子供による基礎セーフガードの取外し又は無効化について警告しなければならない。

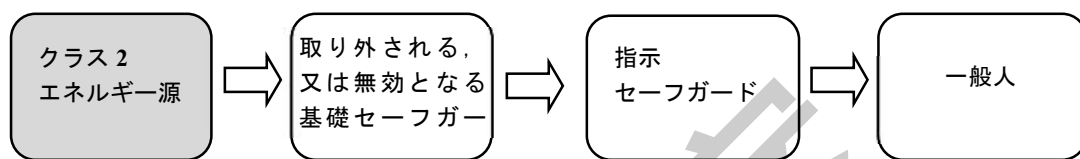


図 11—一般人によるサービス中のクラス 2 エネルギー源に対する一般人の保護モデル

4.3.2.4 クラス 3 エネルギー源と一般人との間のセーフガード

この規格で別途規定しない限り、クラス 3 エネルギー源と一般人との間には、次のいずれかがなければならない（図 12 参照）。

- － 機器基礎セーフガード及び機器付加セーフガード（合わせて、二重セーフガードが構成される。）
- － 強化セーフガード

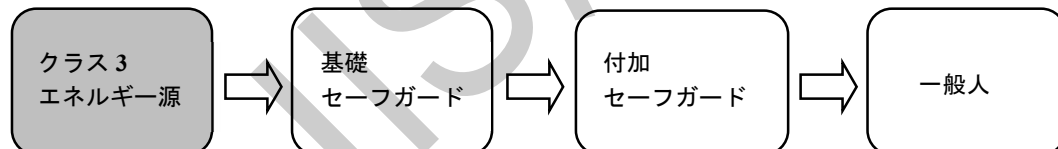


図 12—クラス 3 エネルギー源に対する一般人の保護モデル

4.3.3 教育を受けた人の保護のためのセーフガード

4.3.3.1 クラス 1 エネルギー源と教育を受けた人との間のセーフガード

クラス 1 エネルギー源と教育を受けた人との間には、セーフガードを要求しない（図 13 参照）。

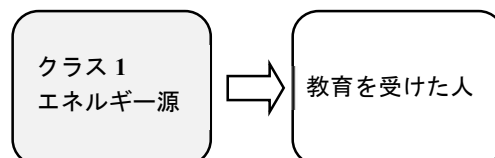


図 13—クラス 1 エネルギー源に対する教育を受けた人の保護モデル

4.3.3.2 クラス 2 エネルギー源と教育を受けた人との間のセーフガード

教育を受けた人は、予防セーフガードを用いる（図 14 参照）。クラス 2 エネルギー源と教育を受けた人との間には、追加のセーフガードを要求しない。したがって、教育を受けた人は、クラス 2 エネルギー源にアクセス可能となってもよい。

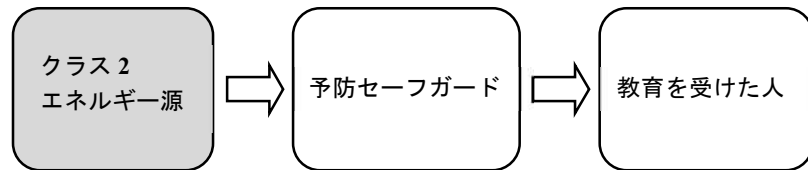


図 14—クラス 2 エネルギー源に対する教育を受けた人の保護モデル

4.3.3.3 クラス 3 エネルギー源と教育を受けた人との間のセーフガード

この規格で別途規定しない限り、クラス 3 エネルギー源と教育を受けた人との間には、次のいずれかがなければならない（図 15 参照）。

- 機器基礎セーフガード及び機器付加セーフガード（合わせて二重セーフガードが構成される。）
- 強化セーフガード

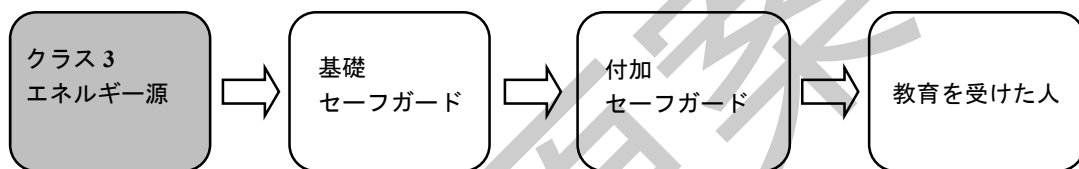


図 15—クラス 3 エネルギー源に対する教育を受けた人の保護モデル

4.3.4 熟練者の保護のためのセーフガード

4.3.4.1 クラス 1 エネルギー源と熟練者との間のセーフガード

クラス 1 エネルギー源と熟練者との間には、セーフガードを要求しない（図 16 参照）。したがって、熟練者は、クラス 1 エネルギー源にアクセス可能となってもよい。

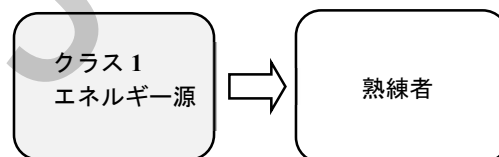


図 16—クラス 1 エネルギー源に対する熟練者の保護モデル

4.3.4.2 クラス 2 エネルギー源と熟練者との間のセーフガード

熟練者は、スキルセーフガードを用いる（図 17 参照）。クラス 2 エネルギー源と熟練者との間には、追加のセーフガードを要求しない。したがって、熟練者は、クラス 2 エネルギー源にアクセス可能となってもよい。

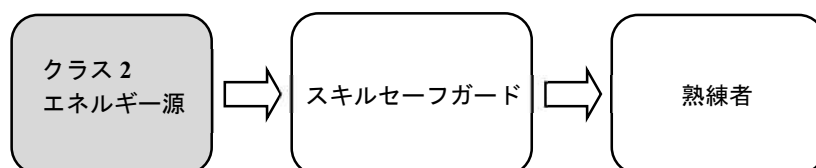


図 17—クラス 2 エネルギー源に対する熟練者の保護モデル

4.3.4.3 クラス 3 エネルギー源と熟練者との間のセーフガード

熟練者は、スキルセーフガードを用いる（図 18 参照）。この規格で別途規定しない限り（例えば、8.5.4 参照）、クラス 3 エネルギー源と熟練者との間には、追加のセーフガードを要求しない。したがって、熟練者は、クラス 3 エネルギー源にアクセス可能となってもよい。

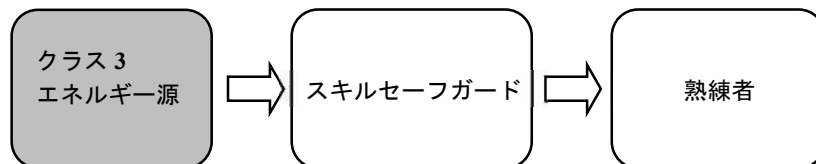


図 18—クラス 3 エネルギー源に対する熟練者の保護モデル

機器のクラス 3 エネルギー源のサービス中において、熟練者による不随意の反応によって傷害を引き起こす可能性を減少させる目的で、次の二つの間にセーフガードがなければならない（0.5.7 及び図 19 参照）。

- サービス中のクラス 3 エネルギー源の近くにある、サービス状態にない他のクラス 3 エネルギー源
- 熟練者



図 19—クラス 3 エネルギー源に対する機器のサービス状態における熟練者の保護モデル

4.3.5 アクセス制限エリアにおけるセーフガード

特定の機器は、アクセス制限エリアだけへの設置を意図している。このような機器の場合、教育を受けた人に対しては 4.3.3 に規定するセーフガードを、熟練者に対しては 4.3.4 に規定するセーフガードを備えなければならない。

4.4 セーフガード

4.4.1 同等な材料又はコンポーネント

この規格において絶縁の耐熱クラス、材料の燃焼性分類などの特定のセーフガードのパラメータを規定する場合、よりよいパラメータのセーフガードを用いてもよい。

注記 材料の燃焼性分類の序列に関しては、表 S.1、表 S.2 及び表 S.3 を参照。

4.4.2 セーフガードの構成

セーフガードは、一つ以上の要素によって構成してもよい。

4.4.3 セーフガードの堅ろう性

4.4.3.1 一般事項

一般人又は教育を受けた人が固体セーフガード（例えば、エンクロージャ、バリア、固体絶縁、接地した導電部、ガラスなど）にアクセス可能な場合、このセーフガードは **4.4.3.2**～**4.4.3.10** に規定する関連の堅ろう性試験に合格しなければならない。

アクセス可能にならない熱可塑性材料で作られた固体セーフガードは、**4.4.3.8** のストレスリリース試験に合格しなければならない。

外部エンクロージャを開けた後にアクセス可能になるセーフガードは、**4.4.3.5** を参照。

次に対する要求事項は、**P.4** に規定する。

- － メタライズしたコーティングの接着性
 - － セーフガードとなる部分を固定する接着剤
 - － 接着剤が剥がれた場合、セーフガードが無効になる場合がある部分
- 別途規定しない限り、試験は最も不利な方向で行う。

4.4.3.2 外力試験

次のいずれかの機器の場合、セーフガードとして用いる、アクセス可能なエンクロージャ又はバリアに対しては、**T.4** の外力試験を行う。

- － 可搬形機器
- － 手持形機器
- － ダイレクトプラグイン機器

アクセス可能であって、防火用エンクロージャ又は防火用バリアとしての役割だけを担うセーフガードは、**T.3** の外力試験を行う。

他の全ての場合、セーフガードとして用いる、アクセス可能なエンクロージャ又はバリアに対しては、**T.5** の外力試験を行う。この要求事項は、使用者への説明書でエンクロージャの底面が上面又は側面となる置き方を許容する場合を除き、質量が 18 kg を超える機器の底面には適用しない。

この細分箇条は、ガラスには適用しない。ガラスに関する試験は、**4.4.3.6** に規定する。

4.4.3.3 落下試験

次の機器に対して、**T.7** の落下試験を行う。

- － 手持形機器
- － ダイレクトプラグイン機器
- － 可搬形機器
- － 可動形機器のうち、日常的な移動を含め、意図した用途の一部として、一般人が持ち上げたり動かしたりすることが必要なもの

注記 このような機器の例として、くず容器の上に置かれ、その容器を空にするために取り外すことが必要な紙シュレツダがある。

- － 質量が 7 kg 以下の卓上形機器のうち、次のいずれかとともに用いるもの
 - ・ コード接続式の電話の受話器
 - ・ 他のコード接続式の手持形アクセサリであって、音声機能付きのもの

- ・ ヘッドセット（マイク付きヘッドホン）

4.4.3.4 衝撃試験

4.4.3.3 に規定する機器を除く、全ての機器に対して、**T.6** の衝撃試験を行う。

T.6 の衝撃試験は、次の部分には適用しない。

- － エンクロージャの底面。ただし、使用者への説明書で、エンクロージャの底面が上面又は側面となる置き方を許容する場合を除く。
- － ガラス

注記 ガラスの衝撃試験は、4.4.3.6 に規定がある。

- － ビルトイン機器を含む据置形機器のうち、次に該当する部分
 - ・ 設置後にアクセスできないエンクロージャの表面
 - ・ 設置後に保護されるエンクロージャの表面

4.4.3.5 アクセス可能な内部のセーフガードの試験

一般人が外部エンクロージャを開けるとアクセス可能になる内部の固体セーフガードであって、その損傷によってクラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源にアクセス可能になるものに対して、**T.3** の外力試験を行う。

4.4.3.6 ガラス衝撃試験

この試験は、ガラス製の部分に適用する。ただし、次のものを除く。

- － コピー機、スキャナなどに用いられるプラテンガラスで、そのガラスが **T.3** の外力試験に合格し、かつ、プラテンガラスを保護するためのカバー又はデバイスを備えているもの
- － CRT。CRT に対する要求事項は、**附属書 U** による。
- － ラミネートガラス、又はガラスが破損した場合でも破片が飛散しない構造のもの

注記 ラミネートガラスには、ガラスの片面にプラスチックフィルムを貼付した構造のものを含む。

一般人又は教育を受けた人がアクセス可能なガラスのうち、次のいずれかに該当するものに対して、**T.9** の衝撃試験を行う。

- － 表面積が 0.1 m^2 を超えるもの
- － 長手方向の最大寸法が 450 mm を超えるもの
- － PS3 以外のクラス 3 エネルギー源へのアクセスを防ぐもの

4.4.3.7 ガラス固定試験

PS3 以外のクラス 3 エネルギー源へのアクセスを防ぐセーフガードとして用いるラミネートガラスは、次の全ての固定試験を行う。

- － 1 J の衝撃を 3 回加えた **T.9** に示すガラス衝撃試験
- － ガラスの中心部の最も不利な方向に 10 N のプッシュプル（押込み又は引張り）試験

注記 試験を行うために、吸引ハンドルを用いたり、支持体をガラスに接着させたりして、任意の適切な方法を用いてもよい。

4.4.3.8 熱可塑性材料試験

セーフガードが成形した熱可塑性材料である場合、内部ストレスの開放による材料の収縮又はひずみによってセーフガードの機能が無効にならないように、セーフガードを構成しなければならない。該当する熱可塑性材料に対して、**T.8** のストレスリリース試験を行う。

4.4.3.9 セーフガードを構成する空間

空間（例えば、空間距離）によってセーフガードを構成する場合、バリア又はエンクロージャを用いて、人体又は導電部によって該当する空間が減少することを防がなければならない。このバリア又はエンクロージャに対して、**附属書 T** の該当する機械的強度試験を行う。

4.4.3.10 適合性

4.4.3.2～4.4.3.9 の試験中及び試験終了後、次の全てに適合しなければならない。

- PS3 以外のクラス 3 エネルギー源に対して、一般人又は教育を受けた人がアクセス可能にならない。
- ガラスは、次のいずれかの結果になる。
 - ・ 破損又はクラックがない。
 - ・ 質量 30 g を超えるか、又はあらゆる寸法で 50 mm を超えるガラスの破片が生じない。
 - ・ 個別の試験サンプルに対する **T.10** のガラス破碎試験に合格する。
- 他の全てのセーフガードが有効である。

4.4.4 絶縁液体によるセーフガードの置換え

空気で構成されたセーフガードを絶縁液体に置き換えて用いる場合、次の全てに適合しなければならない。

- 絶縁液体に対して、**5.4.12** 及び **6.4.9** の要求事項
- 絶縁液体がある状態及びない状態の両方において、**5.4.2** 及び **5.4.3** の要求事項

絶縁液体の一部又は全部の消失は、機器の異常動作状態とみなす。

絶縁液体の一部又は全部が消失したときに絶縁液体に浸した部品に供給される電力が遮断される場合、**6.4.2～6.4.8** の要求事項はこれらの浸せき（漬）部品には適用しない。このような遮断システムの例としては、**附属書 K** に適合するフロートスイッチシステムがある。

注記 基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁の代わりに絶縁液体を用いることは、この規格の要求事項では取り扱っていない。

4.4.5 安全インタロック

この規格で別途規定しない限り、安全インタロックを次のいずれかの保護のためのセーフガードとして用いる場合、安全インタロックは、**附属書 K** に適合しなければならない。

- 一般人に対するクラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源
- 教育を受けた人に対するクラス 3 エネルギー源

4.5 爆発

4.5.1 一般事項

爆発は、次のいずれかの要因で発生する。

- 化学反応
- 密閉した容器の機械的変形
- 大量の高温ガスの発生を伴う急激な燃焼又は分解
- 高圧
- 高温

注記 1 爆発は、エネルギー比率によって、爆燃、爆ごう（轟）又は圧力破裂に分類することが可能である。

注記 2 例えば、電気二重層コンデンサは、高エネルギー源であり、過充電及び（定格温度を超える）高温によって、爆発する可能性がある。

電池の爆発に関する要求事項は、**附属書 M** による。

4.5.2 要求事項

通常動作状態及び異常動作状態の間、爆発が起きてはならない。

単一故障状態の下で爆発が起きた場合、爆発によって傷害を引き起こさず、かつ、機器はこの規格の関連事項に適合しなければならない。

適否は、**B.2**、**B.3** 及び **B.4** に規定する検査及び試験によって判定する。

4.6 導体及び導電部の固定

4.6.1 要求事項

導体及び導電部は、移動することによって、例えば、空間距離又は沿面距離が **5.4.2** 及び **5.4.3** に規定する値未満になるなど、セーフガードが無効にならないように配置しなければならない。

導体及び導電部の固定は、導体又は導電部が緩んだり外れたりしても、例えば、空間距離又は沿面距離が **5.4.2** 及び **5.4.3** に規定する値未満になるなど、セーフガードが無効にならないようにしなければならない。

例 導電部の例としては、ねじ、ナット、ワッシャ、バネなどがある。

この要求事項は、次の事項を前提とする。

- 二つの独立した固定は、同時に緩んだり外れたりしない。
- セルフロックワッシャ又は他の固定手段を備えた、ねじ又はナットによって固定した部分は、緩んだり外れたりしない。

注記 スプリングワッシャ又はこれと同等のものによって、適切に固定することが可能である。

4.6.2 適合性

適否は、検査、測定、又は疑義が生じた場合は、**T.2** の試験を最も不利な方向に適用することによって判定する。

要求事項に適合するとみなす例には、次のものを含む。

- － 電線及びその終端部に用いる密着したチューブ（例えば、熱収縮又はゴムスリーブ）
- － はんだ付けで接続し、かつ、はんだ付け接続とは別個に終端部の近くの位置に固定した導体
- － 過度に大きくない穴に導体を通して、確実に折り曲げてからのはんだ付けした導体
- － 端子の近傍で追加の固定をしているねじ端子に接続した導体。より線の場合は、その追加の固定は導体だけでなく絶縁部も締め付けている。
- － ねじ端子に接続した導体であって、かつ、ねじが緩んでも外れないような端子（例えば、導体に圧着した環形ラグ端子）を設けているもの。ただし、そのような端子は軸回転を考慮する。
- － 端子のねじが緩んでも、その位置でとどまっている短くて硬い導体

4.7 主電源コンセントに直接差し込む機器

4.7.1 一般事項

ダイレクトプラグイン機器は、コンセントに過度のトルクを加えてはならない。主電源プラグ部のピンを保持する手段は、通常使用時に受ける力に耐えなければならない。

4.7.2 要求事項

主電源プラグ部は、主電源プラグに関連する規格 (G.4.2 参照) に適合しなければならない。

機器を、通常使用時のように、製造業者の意図に合った形状の固定コンセントに差し込む。コンセントは、コンセントのかん（嵌）合面から 8 mm 内部に入った位置で接触端子の（複数の）中心線と交差する水平軸で旋回するようにする。

4.7.3 適合性

適否は、検査及び追加のトルクによって判定する。かん合面を垂直に保つためにコンセントに加わる追加のトルクは、0.25 Nm を超えてはならない。コンセント自体を垂直に保つためのトルクは、この値には含めない。

注記 1 オーストラリア及びニュージーランドでは、適否は **AS/NZS 3112** によって判定される。

注記 2 英国では、このトルク試験は **BS 1363** に適合するコンセントを用いて実施し、ダイレクトプラグイン機器のプラグ部については、**BS 1363** の関連項目に対して評価される。

4.8 コイン又はボタン電池を含む機器

4.8.1 一般事項

4.8 の要求事項は、次の全てに該当する機器及びリモートコントロール装置に適用する。

- － 子供がアクセス可能になることがありそうな機器
- － 直径 32 mm 以下のコイン又はボタン電池を一つ以上含む機器

これらの要求事項は、次の機器には適用しない。

- － プロフェッショナル機器
- － 子供が近寄りそうにない場所で用いる機器
- － 機器内の電池の位置によって、コイン又はボタン電池が子供によって取り外されそうにない機器。

ただし、4.8.2 は適用する。

- － 所定の位置にはんだ付けするコイン又はボタン電池を含む機器

4.8.2 指示セーフガード

一つ以上のコイン又はボタン電池を含む機器は、**F.5** に規定する指示セーフガードを備えなければならない。

指示セーフガードは、電池を交換しないか、又は機器が損傷した後だけに電池にアクセス可能になる場合には、要求しない。

指示セーフガードの要素は、次による。

- － 要素 1a : 適用しない。
- － 要素 2 : “電池を飲み込むな。化学反応による傷害の危険あり。” 又はこれと同等の文章
- － 要素 3 : 次の文章又はこれと同等の文章

この製品（又はこの製品に附属するリモートコントロール装置）は、コイン又はボタン電池を含んでいます。コイン又はボタン電池を飲み込んだ場合、2 時間足らずで重大な体内損傷を引き起こし、死に至るおそれがあります。

- － 要素 4 : 次の文章又はこれと同等の文章

新しい電池及び使用済みの電池は子供の手の届かないところに保管してください。

電池収納部がしっかり閉まらない場合、製品の使用を中止し、子供の手の届かないところに保管してください。

電池を飲み込んでしまった場合、又は電池が体内のどこかにある疑いがある場合、直ちに医師の診断を受けてください。

4.8.3 構造

コイン又はボタン電池収納部に扉又はカバーを備えた機器は、子供がコイン又はボタン電池を取り外す可能性を減らす設計を施さなければならない。次の場合、許容可能な構造とみなす。

- － コイン又はボタン電池収納部、扉又はカバーを開けるか取り外すために、ドライバ又はコインのような工具を必要とする場合、次の構造のいずれかを用いてよい。
 - ・ 収納部、扉又はカバーを固定するために一つ以上のねじ又は同様の留め具を使用している場合、コイン又はボタン電池収納部、扉又はカバーを開くか取り外すには、ねじ又は留め具を少なくとも 2 回転する必要がある。ねじ又は留め具は、コイン又はボタン電池収納部、扉、カバー、又は機器から脱落しない構造でなければならない。
 - ・ 回転して開くカバーの場合、カバーのロックを解除して回転を開始するために必要なトルクは、0.5 Nm 以上でなければならない。カバーを取り外すには、90° の最小回転角がなければならない。
 - ・ 一つ以上のラッチで固定されているカバーの場合、ラッチを解除するために必要なトルクは、0.5 Nm 以上でなければならない。
- － コイン又はボタン電池収納部、扉又はカバーを取り外すのに工具を必要としない場合、手で開けるときは、次のいずれかに適合しなければならない。
 - ・ 相互に依存する二つ以上の異なる動作
 - ・ 複数の指を使用し、連動する 2 つの機構を同時に動かす動作

適否は、検査と許容可能な構造に適用される測定、4.8.4 の試験及び 4.8.5 の適合性を用いて判定する。

4.8.4 試験

4.8.4.1 試験の順番

一つの試験サンプルを用いて、4.8.4.2～4.8.4.6 のうち、該当する試験を行う。該当する場合、最初に 4.8.4.2 の試験を行う。

4.8.4.2 ストレスリリース試験

熱可塑性樹脂材料で成形した電池収納部である場合、T.8 のストレスリリース試験に従って、完成した機器又は支持枠に取り付けたエンクロージャを用いて試験する。

試験中、電池は取り外してもよい。

4.8.4.3 電池交換試験

電池収納部に扉又はカバーを備えた機器の場合、通常の交換を模擬するため、製造業者の説明書に従って、電池収納部の開閉並びに電池の取外し及び取付けを、10 回行う。

電池収納部の扉又はカバーを一つ以上のねじで固定する場合、適切なドライバ、スパナ又は鍵を用いて、ねじを緩め、次に表 36 に規定するトルクを加えて締め付ける。毎回、ねじを完全に外してから再度挿入する。

4.8.4.4 落下試験

質量 7 kg 以下の携帯形機器の場合、T.7 に従って、電池収納部に最大の力が加わるような向きで、1 m の高さから機器を水平面に 3 回落下させる。

機器がリモートコントロール装置の場合は、10 回落下させる。

4.8.4.5 衝撃試験

電池収納部の扉又はカバーに対して、T.6 の試験方法に従って、扉又はカバーの垂直方向から、次の力で、3 回の衝撃を与える。

- 観賞用の眼鏡の場合（例えば、3D テレビジョン用）、0.5 J [高さ 102 mm±10 mm からの鋼球落下に相当。]
- その他の扉又はカバーの場合、2 J（高さ 408 mm±10 mm からの鋼球落下に相当。)

4.8.4.6 圧壊試験

手持形のリモートコントロール装置に対して、支えなしに最も不利な結果を生じるような向きで、固定した堅い支持面に置く。安定した状態に置いたリモートコントロール装置の露出した上下の表面に、約 100 mm×250 mm の堅い平らな面によって、330 N±5 N の圧壊力を 10 秒間加える。

4.8.5 適合性

適否は、電池収納部の扉又はカバーに対して、最も不利な場所かつ最も不利な方向に、図 V.1 のプローブの関節のない真っすぐなタイプを用いて、30 N±1 N の力を 10 秒間加えて判定する。力は、一度に一方

向に加える。

電池収納部の扉又はカバーは、その機能を維持しなければならない、かつ、次のいずれかでなければならない。

- 電池が、アクセス可能にならない。
- 図 20 のテストフックで約 20 N の力を加えたとき、製品から電池が外れる可能性がない。

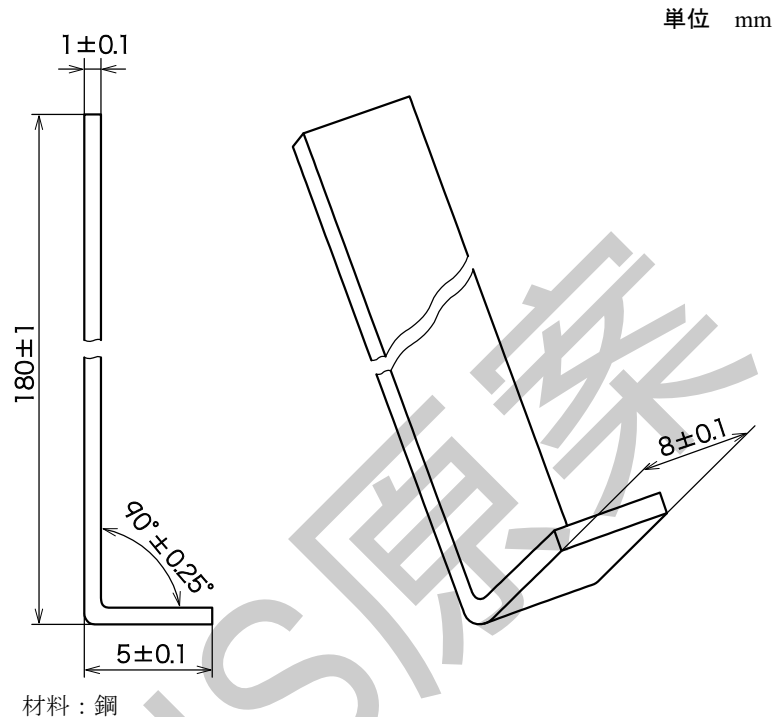


図 20—テストフック

4.9 導電物が混入することによる火災又は感電の可能性

機器外部又は機器の別の部分から導電物が混入することによって、ES3 の回路内とアクセス可能な導電部との間の橋絡、又は 6.4.6 の炎の拡散を抑制する方法によって保護される場合を除き、PS3 の回路内での橋絡が起こる可能性がある場合、ES3 及び PS3 回路よりも上方にある上面及び側面の開口は、次のいずれかでなければならない。

- 床上 1.8 m を超える高さにある。
- 附属書 P に適合する。

適否は、検査又は附属書 P によって判定する。

4.10 コンポーネントの要求事項

4.10.1 遮断デバイス

主電源に接続する機器は、附属書 L に規定する遮断デバイスを備えなければならない。

4.10.2 スイッチ及びリレー

PS3 回路にある、又はセーフガードとして用いるスイッチ及びリレーは、それぞれ **G.1** 又は **G.2** に適合しなければならない。

4.10.3 主電源コード

主電源に接続する電源コードは、**G.7** に適合しなければならない。主電源に接続する電源コードは、外部配線とはみなさない。

4.10.4 電池及びその保護回路

電池及びその保護回路は、**附属書 M** に適合しなければならない。

5 電氣的要因による傷害

5.1 一般事項

機器は、人体を流れる電流による痛みの影響及び傷害の可能性を減少させるために、この箇条に規定するセーフガードを備えなければならない。

5.2 電気エネルギー源の分類及び限度値

5.2.1 電気エネルギー源の分類

5.2.1.1 ES1

ES1 は、電圧レベル又は電流レベルのいずれかが次の両方を満たすクラス 1 の電気エネルギー源である。

- 次の全ての状態の下で、ES1 限度値以下である。
 - ・ 通常動作状態
 - ・ 異常動作状態
 - ・ セーフガードとして用いていないコンポーネント、デバイス、又は絶縁の単一故障状態
- 基礎セーフガード又は付加セーフガードの単一故障状態の下で、ES2 限度値以下である。

保護導体はクラス 1 の電気エネルギー源である。

注記 アクセスの可能性についての要求事項は、**5.3.1** を参照。

5.2.1.2 ES2

ES2 は、次の両方を満たすクラス 2 の電気エネルギー源である。

- 電圧及び電流の両方が、ES1 限度値を超える。
- 次の全ての状態の下で、電圧又は電流のいずれかが、ES2 限度値以下である。
 - ・ 通常動作状態
 - ・ 異常動作状態
 - ・ 単一故障状態

注記 アクセスの可能性についての要求事項は、**5.3.1** を参照。

5.2.1.3 ES3

ES3 は、電圧及び電流の両方が ES2 限度値を超えるクラス 3 の電気エネルギー源である。

中性線は、クラス 3 の電気エネルギー源である。

5.2.2 ES1 及び ES2 の電気エネルギー源の限度値

5.2.2.1 一般事項

5.2.2 に規定する限度値は、接地又はアクセス可能部分を考慮した数値である。

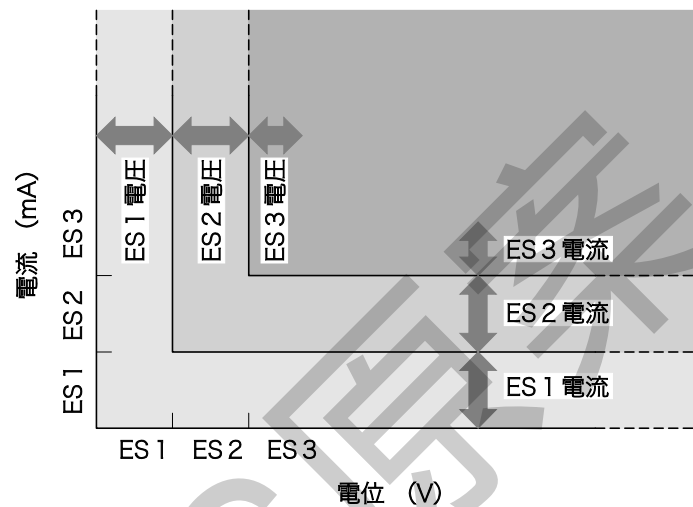


図 21—電圧及び電流の ES 限度値を表した図

限度値電圧までの電圧に対して、電流の制限はない。同様に、限度値電流までの電流に対して、電圧の制限はない。図 21 を参照。

外部回路の分類は、通信又はデータ信号を含まない通常使用電圧又は電流を用いて行う。ただし、呼び出し信号については **5.2.2.6** 及びオーディオ信号は **5.2.2.7** を参照。

5.2.2.2 定常状態における電圧及び電流の限度値

電気エネルギー源の分類は、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態のそれぞれの下での、交流又は直流の電圧及び電流の最大値から決定する（表 4 参照）。

この数値は、対象とするエネルギー源によって供給することができる最大値とする。定常状態とは、その電圧又は電流の数値が 2 秒以上持続することである。定常状態でない場合は、**5.2.2.3**、**5.2.2.4** 又は **5.2.2.5** の限度値を適宜適用する。

表 4—定常状態における ES1 及び ES2 のための電気エネルギー源限度値

エネルギー源	ES1 限度値		ES2 限度値		ES3
	電圧 V	電流 a), c), d) mA	電圧 V	電流 b), c), e) mA	
直流 ^{c)}	60	2	120	25	ES2 限度値

1 kHz までの交流	$U_{\text{RMS}} = 30$ $U_{\text{peak}} = 42.4$	$I_{\text{RMS}} = 0.5$ $I_{\text{peak}} = 0.707$	$U_{\text{RMS}} = 50$ $U_{\text{peak}} = 70.7$	$I_{\text{RMS}} = 5$ $I_{\text{peak}} = 7.07$	を超える値
1 kHz を超え 100 kHz 以下の交流	$U_{\text{RMS}} = (30 + 0.4 f)$ $U_{\text{peak}} = (42.4 + 0.4 \sqrt{2} f)$		$U_{\text{RMS}} = (50 + 0.9 f)$ $U_{\text{peak}} = (70.7 + 0.9 \sqrt{2} f)$		
100 kHz を超える交流	$U_{\text{RMS}} = 70$ $U_{\text{peak}} = 99$		$U_{\text{RMS}} = 140$ $U_{\text{peak}} = 198$		
直流及び交流の重畳 ^{d)}	<div>$\frac{U_{\text{DC}}}{60} + \frac{U_{\text{AC}}}{U_{\text{limit}}} \leq 1$</div> <div>$\frac{U_{\text{DC}}}{60} + \frac{U_{\text{AC RMS}}}{U_{\text{RMS limit}}} \leq 1$</div> <div>(ピーク値の場合, $\frac{U_{\text{DC}}}{60} + \frac{U_{\text{AC}}}{U_{\text{limit}}} \leq 1$)</div> <div>$\frac{U_{\text{DC}}}{60} + \frac{U_{\text{AC peak}}}{U_{\text{peak limit}}} \leq 1$</div>	<div>$\frac{I_{\text{DC}}}{2} + \frac{I_{\text{AC}}}{0.5} \leq 1$</div> <div>$\frac{I_{\text{DC}}}{2} + \frac{I_{\text{AC RMS}}}{0.5} \leq 1$</div> <div>(ピーク値の場合, $\frac{I_{\text{DC}}}{2} + \frac{I_{\text{AC}}}{0.707} \leq 1$)</div> <div>$\frac{I_{\text{DC}}}{2} + \frac{I_{\text{AC peak}}}{0.707} \leq 1$</div>	図 23 による。	図 22 による。	
エネルギー源の波形が完全な正弦波の場合、代替の方法として、電流は次の周波数別の限度値を用いてもよい。					
エネルギー源	ES1 限度値		ES2 限度値		ES3
	電流 a), c) mA (実効値)		電流 b), c) mA (実効値)		
1 kHz までの交流	0.5		5		ES2 限度値を超える値
1 kHz を超え 100 kHz 以下の交流	$I_{\text{RMS}} = (0.5 f)^{\text{d)}$		$I_{\text{RMS}} = (5 + 0.95 f)^{\text{e)}$		
100 kHz を超える交流	50 ^{d)}		100 ^{e)}		
<p>ピーク値は、非正弦波の電圧及び電流の場合には、ピーク値を用いる。実効値は、正弦波の電圧及び電流の場合に限り用いることが可能である。</p> <p>予想接触電圧及びタッチカレントの測定については、5.7 を参照。</p> <p>感電に対する電流の限度値は、IEC 60479-1 及び IEC 60479-2 より引用している。</p> <p>エネルギー源の周波数 f の単位は、kHz である。</p> <p>注 a) 電流は、JIS C 60990:2023 の図 4 に規定する回路網を用いて測定する。</p> <p>b) 電流は、JIS C 60990:2023 の図 5 に規定する回路網を用いて測定する。</p> <p>c) 正弦波及び直流の電流は、2 000 Ω の抵抗を用いて測定してもよい。</p> <p>d) 22 kHz を超える場合、アクセス可能な面積は、1 cm² に制限する。</p> <p>e) 36 kHz を超える場合、アクセス可能な面積は、1 cm² に制限する。</p> <p>f) $U_{\text{RMS limit}}$ は、該当する周波数に対応する実効値の電圧限度値から決定され、$U_{\text{peak limit}}$ は、該当する周波数に対応するピーク値の電圧限度値から決定する。</p>					

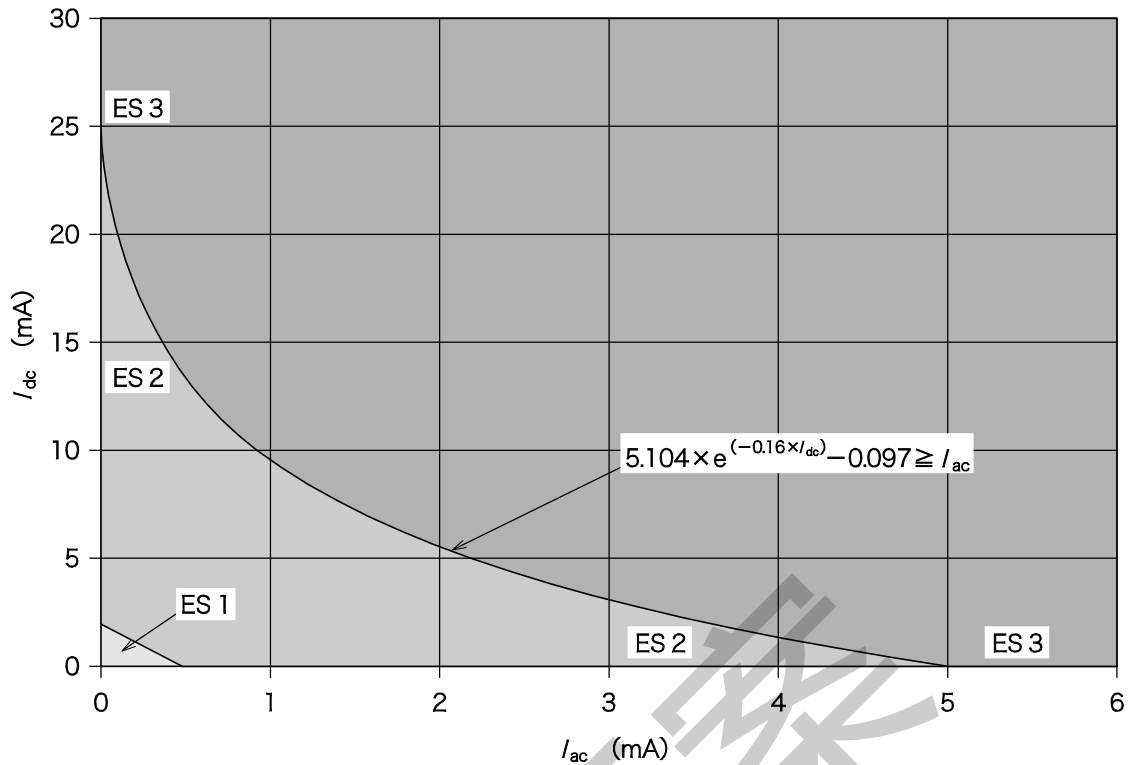


図 22—交流電流及び直流電流が重畳した最大値

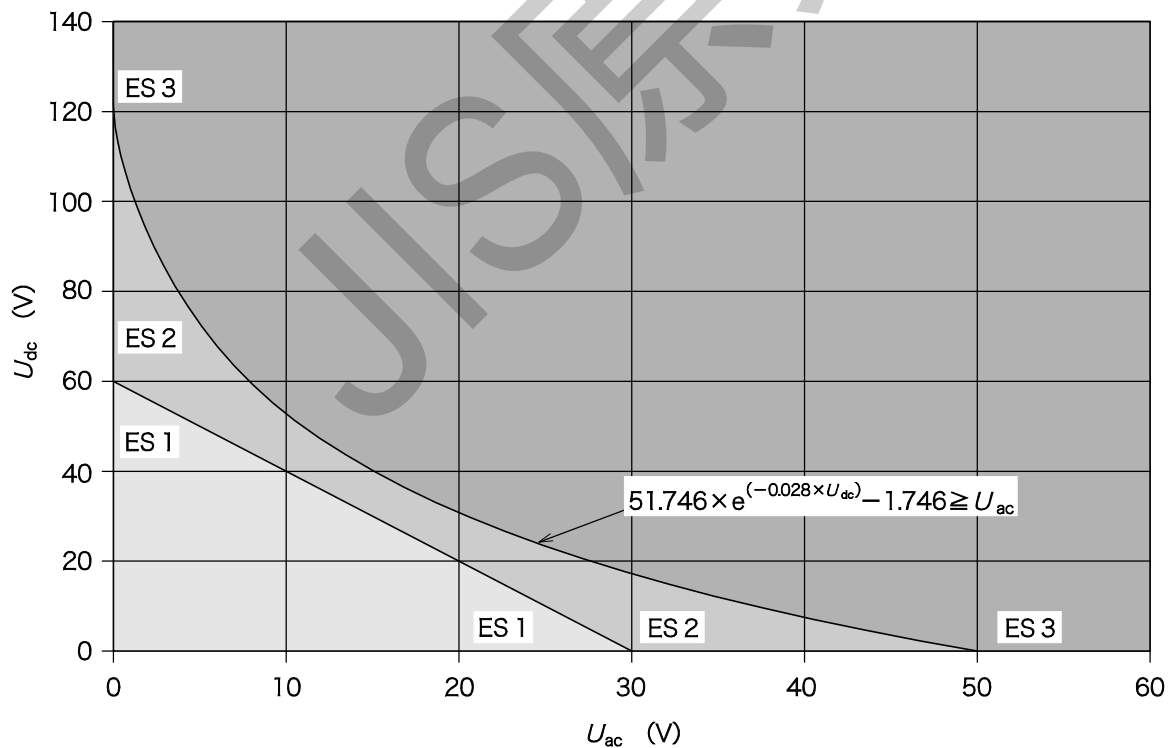


図 23—交流電圧及び直流電圧が重畳した最大値

5.2.2.3 静電容量の限度値

電気エネルギー源がコンデンサの場合には、エネルギー源は、充電電圧 (U_{peak}) と静電容量 (C) との

組合せで分類する。

静電容量は、コンデンサの定格値に規定の許容差を加えたものである。

静電容量値に対する ES1 及び ES2 限度値は、表 5 による。

注記 1 ES2 の静電容量値は、IEC/TS 61201:2007 の表 A.2 に由来する。

注記 2 ES1 の値は、IEC/TS 61201:2007 の表 A.2 の値を 2 で割って計算している。

表 5—充電したコンデンサに対する電気エネルギー源の限度値

C nF	ES1 (U_{peak}) V	ES2 (U_{peak}) V	ES3 (U_{peak}) V
300 以上	60	120	ES2 限度値を 超える値
170	75	150	
91	100	200	
61	125	250	
41	150	300	
28	200	400	
18	250	500	
12	350	700	
8.0	500	1 000	
4.0	1 000	2 000	
1.6	2 500	5 000	
0.8	5 000	10 000	
0.4	10 000	20 000	
0.2	20 000	40 000	
0.133 以下	30 000	60 000	
連続する二つの行の間にある場合、線形内挿法を用いてもよい。			

5.2.2.4 単一パルスの限度値

電気エネルギー源が単一パルスの場合には、エネルギー源は、電圧 (U_{peak}) と持続時間 (パルス幅) との組合せ、又は電流 (I_{peak}) と持続時間 (パルス幅) との組合せで分類する。限度値は、表 6 及び表 7 による。電圧があるクラスの限度値を超えていても、電流がそのクラスの限度値以下の場合には、電流におけるクラスとする。電流があるクラスの限度値を超えていても、電圧がそのクラスの限度値以下の場合には、電圧におけるクラスとする。電流は、5.7 に従って測定する。反復的パルスについては、5.2.2.5 を参照。

パルス幅が 10 ms までの場合、10 ms の電圧又は電流の限度値を適用する。

3 秒間に複数のパルスを検知した場合、その電気エネルギー源は反復的パルスとして扱い 5.2.2.5 の限度値を適用する。

注記 1 パルス限度値は、IEC 60479-1:2018 の図 22 及び表 10 から算出している。

注記 2 これらの単一パルスは、過渡電圧を含んでいない。

注記 3 パルス幅は、電圧又は電流が ES1 の限度値を超えている時間と考える。

表 6—単一パルスの電圧限度値

パルス幅 (次の値以下) Ms	ES1 (U_{peak}) V	ES2 (U_{peak}) V	ES3 (U_{peak}) V
10	60	196	ES2 限度値を 超える値
20		178	
50		150	
80		135	
100		129	
200 及びそれ以上		120	
<p>パルス幅が連続する二つの行の間にある場合、ES2 は低い方（下側）の U_{peak} の値を用いる。隣り合う二つの行の間で線形内挿法を行い、小数点以下を切り捨てて計算したピーク電圧（V）を用いてもよい。</p> <p>ES2 のピーク電圧が連続する二つの行の間にある場合、パルス幅は短い方（上側）の値を用いることが可能である、又は隣り合う二つの行の間で線形内挿法を行い、小数点以下を切り捨てて計算した時間（ms）を用いてもよい。</p>			

表 7—単一パルスの電流限度値

パルス幅 (次の値以下) Ms	ES1 (I_{peak}) mA	ES2 (I_{peak}) mA	ES3 (I_{peak}) mA
10	2	200	ES2 限度値を 超える値
20		153	
50		107	
100		81	
200		62	
500		43	
1 000		33	
2 000 及びそれ以上		25	
<p>パルス幅が連続する二つの行の間にある場合、ES2 は低い方（下側）の I_{peak} の値を用いる、又は隣り合う二つの行の間で線形内挿法を行い、小数点以下を切り捨てて計算したピーク電流値（mA）を用いてもよい。</p> <p>ES2 のピーク電流が二つの行の間にある場合、パルス幅は短い方（上側）の値を用いる、又は隣り合う二つの行の間で線形内挿法を行い、小数点以下を切り捨てて計算した時間（ms）を用いてもよい。</p>			

5.2.2.5 反復的パルスの限度値

反復的パルスの電気エネルギー源のクラスは、**附属書 H** が適用されるパルスを除き、次に規定する電圧又は電流のいずれかによって決定する。電圧がある限度値を超えていても、電流がそのクラスの限度値以下の場合、電流におけるクラスとする。電流が限度値を超えていても、電圧がそのクラスの限度値以下の場合、電圧におけるクラスとする。電流は、**5.7** に従って測定する。

パルスオフの時間が 3 秒未満の場合、**5.2.2.2** のピーク値を適用する。3 秒以上の場合、**5.2.2.4** の値を適用する。

5.2.2.6 呼出シグナル

電気エネルギー源が**附属書 H** に規定するアナログ電話回線の呼出シグナルの場合、エネルギー源のク

ラスは、ES2 とみなす。

5.2.2.7 オーディオ信号の限度値

オーディオ信号の電気エネルギー源の限度値については、E.1 による。

5.3 電気エネルギー源に対する保護

5.3.1 一般事項 v

アクセス可能な部分と ES2 主電源又は ES3 主電源との間のセーフガードの要求事項は、4.3 による。

主電源に直接接続された ES3 エネルギー源に対しては、アクセス可能な ES1 回路又は ES2 回路は、二重セーフガード又は強化セーフガードを備えていなければならない。

さらに、ES2 主電源又は ES3 主電源ではない ES2 回路又は ES3 回路に対して、次の全てを適用する。

- 主電源に直接接続されていない ES2 回路又は ES3 回路とアクセス可能な ES1 回路との間の単一故障状態の下で、アクセス可能な ES1 回路の電流又は電圧のレベルは ES1 の限度値を超えてはならない。
- 主電源に直接接続されていない ES2 回路又は ES3 回路とアクセス可能な ES2 回路との間の単一故障状態の下で、アクセス可能な ES2 回路の電流又は電圧のレベルは ES2 の限度値を超えてはならない。

注記 この構造をもつ例を次に示す。

- ES3 主電源と一体となっている、複数のコンポーネントがあるスイッチング電源の絶縁された二次回路の整流器
- ES2 主電源を備えた構造で用いられる、ES2 主電源と ES1 回路とが接地されている通信センター機器又はアクセス機器
- ES1 回路から生成した ES2 回路を備える構造で用いられる、複数のコンポーネントが存在することによって (ES1 回路から生成する) ES2 レベルの屋内用外部交換ステーション (FXS) 電話インタフェースの絶縁された (二次回路となる) 回路内にある、DC/DC コンバータ

ES3 回路内の裸の導電部は、熟練者のサービス中に該当する導電部への意図しない接触が起こりにくいように配置するか、又はガードしなければならない (図 19 参照)。

交流入力端子へのバックフィードが可能な、電池バックアップ電源については、5.8 を参照。

5.3.2 電気エネルギー源及びセーフガードへのアクセスの可能性

5.3.2.1 要求事項

一般人は、次の全ての部分に対して、アクセス可能であってはならない。

- コネクタのピンを除く、ES2 の裸の部分。ただし、コネクタのピンの場合であっても、通常動作状態の下で、図 V.3 のブラントプローブによってアクセス可能であってはならない。
- ES3 の裸の部分
- ES3 に対する基礎セーフガード

意図した屋外場所で一般人がアクセス可能な屋外機器の場合、次の部分はアクセス可能であってはならない。

- 通常動作状態、異常動作状態及びセーフガードとして用いていないコンポーネント、デバイス又は絶縁の単一故障状態の下で、ES1 の電圧限度値の 0.5 倍を超える裸の部分

- 基礎セーフガード又は付加セーフガードの単一故障状態の下で、ES1 の電圧限度値を超える裸の部分 (5.2.1.1 参照)

教育を受けた人は、次の部分に対して、アクセス可能であってはならない。

- ES3 の裸の部分
- ES3 に対する基礎セーフガード

5.3.2.2 接触性要求事項

420 V（ピーク値）以下の ES3 に対して、**附属書 V** の適切なテストプローブが、裸の内部導電部に接触してはならない。

420 V（ピーク値）を超える ES3 に対して、**附属書 V** の適切なテストプローブが、裸の内部導電部に接触してはならず、かつ、このプローブとの間に空隙がなければならない（**図 24** 参照）。

この空隙は、次のいずれかでなければならない

- 表 26** の動作電圧のピーク値に対応する基礎絶縁の試験電圧に等しい試験電圧（直流又は交流のピーク値）によって **5.4.9.1** に規定する耐電圧試験に合格する。
- 表 8** に規定する最小空隙距離をもつ。

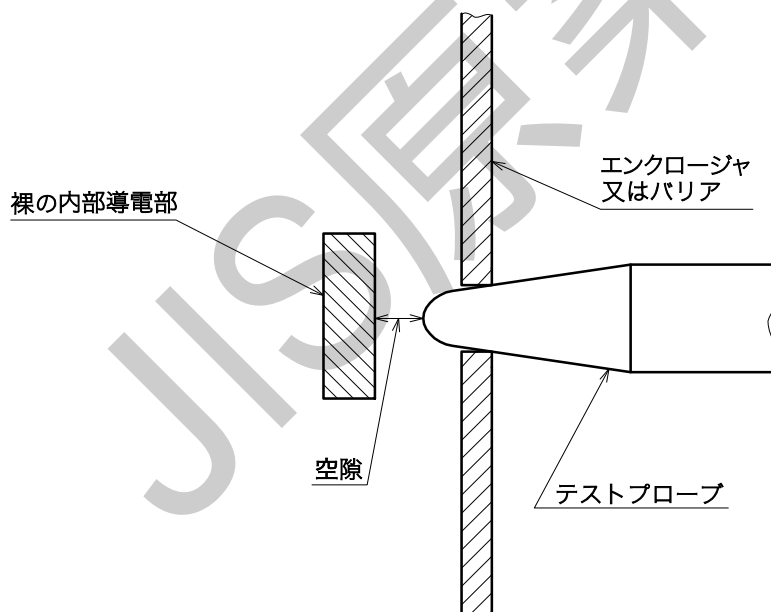


図 24—裸の内部導電部への接触性要求

表 8—最小空隙距離

ピーク電圧又は 直流電圧（次の値以下） V	空隙距離 mm	
	汚損度 2	汚損度 3
420 を超え，1 000 以下	0.2	0.8
1 200	0.25	
1 500	0.5	
2 000	1.0	
2 500	1.5	

3 000	2.0
4 000	3.0
5 000	4.0
6 000	5.5
8 000	8.0
10 000	11
12 000	14
15 000	18
20 000	25
25 000	33
30 000	40
40 000	60
50 000	75
60 000	90
80 000	130
100 000	170

表 8—最小空隙距離（続き）

電圧が連続する二つの行の間にある場合、下側の行の電圧に対応する空隙距離を適用する。最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、空隙距離の計算値は 0.1 mm 単位で切り上げる。

海拔 2 000 m を超える場所で用いることを意図した機器に対して、この表の値に、表 16 に従って意図する高度のための、適切な補正係数を乗じる。

5.3.2.3 適合性

適否は、T.3 の試験を行って判定する。

さらに、電圧が 420 V（ピーク値）を超える裸の ES3 部分に対しては、空隙距離の測定又は耐電圧試験によって判定する。

4.1.2 に適合する、個別のコンポーネント及び部分組立品を最終製品に用いる場合、そのコンポーネント及び部分組立品の試験は要求しない。

5.3.2.4 被覆を剥いだ電線を接続するための端子

被覆を剥いだ電線は、次の全てに適合しなければならない。

- 一般人が用いることを意図した端子に接続する場合、ES2 又は ES3 に接触しない。
- 教育を受けた人が用いることを意図した端子に接続する場合、ES3 に接触しない。

オーディオ信号電圧に関して、ES2 及び ES3 の値は、表 E.1 を参照。ただし、表 E.1 のいずれかのセーフガードを備えるオーディオ信号端子の部分は、試験しない。

適否は、V.1.6 の試験を各端子の開口及び端子から 25 mm 以内にある他のあらゆる開口に対して行うことによって判定する。試験中、端子又は開口に挿入したプローブのいかなる部分も、ES2 又は ES3 に接触してはならない。

5.4 絶縁材料及び要求事項

5.4.1 一般事項

5.4.1.1 絶縁

セーフガードの機能を備えた絶縁は、絶縁材料、空間距離、沿面距離及び固体絶縁で構成し、それぞれの絶縁を、基礎絶縁、付加絶縁、二重絶縁又は強化絶縁のいずれかに指定する。

5.4.1.2 絶縁材料の特性

絶縁材料の選択及び適用に当たっては、箇条5及び4.4.3に従って**附属書T**に規定するとおり、耐電圧、機械的強度、寸法、動作電圧の周波数及びその他の動作環境（温度、気圧、湿度及び汚損）の特性の必要性を考慮しなければならない。

絶縁材料は、5.4.1.3によって判定し、吸湿性であってはならない。

5.4.1.3 適合性

適否は、検査、及び必要な場合は材料のデータの評価によって判定する。

材料が非吸湿性であることをデータで確認できない場合、対象となる絶縁物を用いるコンポーネント又は部分組立品を5.4.8に規定する湿度処理にかけることによって、材料の吸湿特性を判定する。絶縁物は、恒湿槽内にある間に、又は規定した温度の部屋にサンプルを移動して、5.4.9.1に規定する関連する耐電圧試験を行い、合格しなければならない。

5.4.1.4 材料、コンポーネント及びシステムに対する最大動作温度

5.4.1.4.1 要求事項

通常動作状態の下で、絶縁材料の温度は、コンポーネントの絶縁材料を含むEISの温度限度値、又は**表9**に規定する絶縁システムの最高温度限度値を超えてはならない。

最高温度100℃以下の場合は、絶縁システムの耐熱クラスを宣言する必要はない。耐熱クラスを宣言していないEISは、クラス105(A)とみなす。

5.4.1.4.2 試験方法

絶縁材料の温度は、**B.1.5**に従って測定する。

機器又は機器の部分は、通常動作状態（**B.2** 参照）の下で、次のように動作させる。

- 連続動作に対しては、定常状態に達するまで
- 間欠動作に対しては、定格のオン・オフ期間を用いて、定常状態に達するまで
- 短時間動作に対しては、製造業者の指定する動作時間

最終製品に適用する試験条件をコンポーネント又はその他の部分に適用する場合、最終製品とは別に試験してもよい。

5.4.1.4.3 適合性

電気絶縁材料又はEISの温度は、**表9**の限度値を超えてはならない。

単一の絶縁材料について、材料の製造業者が宣言した相対温度指数情報が適用する絶縁のクラスに対して適切な場合、その情報を用いてもよい。

EIS について、製造業者が提出した利用可能な EIS の耐熱クラスデータが適用する絶縁のクラスに対して適切な場合、そのデータを用いてもよい。

クラス 105(A)を超える耐熱クラスの場合、EIS は、**JIS C 4003** に適合しなければならない。

表 9—材料、コンポーネント及びシステムの温度限度値

部分	最高温度 T_{\max} ℃
巻線絶縁を含む、絶縁	
— クラス 105(A)の材料又は EIS	100 ^{a)}
— クラス 120(E)の材料又は EIS	115 ^{a)}
— クラス 130(B)の材料又は EIS	120 ^{a)}
— クラス 155(F)の材料又は EIS	140 ^{a)}
— クラス 180(H)の材料又は EIS	165 ^{a)}
— クラス 200(N)の材料又は EIS	180 ^{a)}
— クラス 220(R)の材料又は EIS	200 ^{a)}
— クラス 250 の材料又は EIS	225 ^{a)}
電源コードを含む、内部配線及び外部配線の絶縁	
— 温度表示がないもの	70
— 温度表示があるもの	巻線又は巻枠上に表示された温度、又は製造業者が指定する定格
その他の熱可塑性絶縁	5.4.1.10 参照
コンポーネント	附属書 G 及び 4.1.2 も参照

表 9—材料、コンポーネント及びシステムの温度限度値（続き）

<p>耐熱クラスは、JIS C 4003 に従って、電気絶縁材料及び電気絶縁システム（EIS）を分類している。耐熱クラスの指定文字を括弧書きで示す。</p> <p>各々の材料について、適正な最高温度を決定するために、その材料のデータを考慮しなければならない。</p> <p>材料のデータがない場合、JIS C 8300 の 19.2（電気絶縁物及び熱絶縁物）は、該当する材料の最高温度を決定するものとみなすことが可能である。</p> <p>注 a) 巻線の温度を熱電対で測定する場合には、表の数値から 10 K を減じた値を適用する。ただし、次の場合を除く。</p> <ul style="list-style-type: none"> — モータ — 熱電対を埋め込んだ巻線
--

5.4.1.5 汚損度

5.4.1.5.1 一般事項

この規格で扱う製品に対する動作環境又はミクロ環境の汚損度の違いは、次による。

- **汚損度 1** 汚損がないか、又は乾燥した非導電性の汚損だけが発生する。汚損による影響はない。

注記 1 機器内において、ほこり及び湿気を排除するように密封したコンポーネント又は部分組立品は、汚損度 1 の例である。

- **汚損度 2** 結露による一時的な導通がときどき発生するおそれがあることを除き、非導電性の汚損だ

けが発生する。

注記 2 汚損度 2 は、一般にこの規格の適用範囲内の機器に当てはまる。

- **汚損度 3** 導電性の汚損が発生する、又は結露によって導電性となるおそれがある乾燥した非導電性の汚損が発生する。

5.4.1.5.2 汚損度 1 の環境及び絶縁コンパウンドに対する試験

一つのサンプルに対して、5.4.1.5.3 の熱サイクル処理を規定の順序で行う。

その後、サンプルを室温に戻してもよい。さらに、5.4.8 に規定する湿度処理を行う。

5.4.4.3 に規定する固体絶縁を形成する絶縁コンパウンドの検証のために試験を行う場合は、この前処理後直ちに、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行い、合格しなければならない。

プリント基板の場合、適否は、外観の目視検査によって判定する。汚損度 1 の要求事項を満たすために必要な沿面距離に影響する剝離があってはならない。

プリント基板以外の場合、適否は、断面の検査によって判定し、絶縁材料に視認できる気泡、空隙又は亀裂が生じてはならない。

5.4.1.5.3 熱サイクル試験手順

コンポーネント又は部分組立品の一つのサンプルに対して、次の一連の熱サイクルを 10 回行う。

- $(T_1 \pm 2)$ °C で、68 時間
- (25 ± 2) °C で、1 時間
- (0 ± 2) °C で、2 時間
- (25 ± 2) °C で、1 時間以上

T_1 は、 $T_2 + T_{ma} - T_{amb} + 10$ (K) で算出した結果、又は 85 °C のいずれか高い方を用いる。ただし、温度を抵抗法によって又は熱電対を埋め込んで測定した場合には、10 K のマージンは加算しない。

T_2 は、5.4.1.4 の試験中に測定した部分の温度を示す。

T_{ma} 及び T_{amb} は、B.2.6.1 による。

ある温度から次の温度に移行するまでの時間は規定しない。徐々に移行することが可能である。

5.4.1.6 要求距離が変化する変圧器内の絶縁

変圧器の絶縁が巻線の長さによって異なった動作電圧をもつ場合、要求する空間距離、沿面距離及び絶縁物を通しての距離は、動作電圧の変化に応じることが可能である。

注記 このような構造の例として、直列に接続した複数のボビンからなる 30 kV の巻線で、一端が接地又は共通点に接続するものがある。

5.4.1.7 起動パルス発生回路の絶縁

ES1 を超える起動パルス発生回路（例えば、放電ランプの点灯）の場合、沿面距離及び絶縁物を通しての距離は、基礎絶縁、付加絶縁及び強化絶縁の要求事項を適用する。

注記 1 この場合の動作電圧は、5.4.1.8.1 i) を参照。

注記 2 起動パルスが交流波形である場合、パルス幅は交流波形のピーク間の時間差を測定することによって決定する。

空間距離は、次のいずれかの方法で決定する。

- 5.4.2 に従って、最小空間距離を決定する。
- 起動パルス回路（例えば、ランプ用）の接続端子を短絡した状態で、次のいずれかの耐電圧試験を行う。
 - ・ 5.4.9.1 の試験
 - ・ 5.4.9.1 の試験電圧値に等しい波高値のパルスを外部のパルス発生器によって発生させ、30 回印加する。このパルス幅は内部で発生する起動パルスの幅以上とする。

適否は、検査又は試験によって判定する。試験中、絶縁破壊又はフラッシュオーバーが生じてはならない。

5.4.1.8 動作電圧の決定

5.4.1.8.1 一般事項

動作電圧を決定するために、次の全ての事項を適用する。

- a) 接地していないアクセス可能な導電部は、接地しているとみなす。
- b) 変圧器巻線又はその他の部分が対地電位をもつ回路に接続していない場合、これらの部分は、最大動作電圧が発生する点で接地しているとみなす。
- c) 二つの変圧器巻線間の絶縁については、5.4.1.6 に規定するものを除き、入力巻線を接続する電圧を考慮して二つの巻線の中の 2 点間の最大電圧を動作電圧とする。
- d) 変圧器巻線とその他の部分間との絶縁については、5.4.1.6 に規定するものを除き、巻線の点とその他の部分との間の最大電圧を動作電圧とする。
- e) 二重絶縁を用いる場合には、基礎絶縁両端の動作電圧は、付加絶縁が回路短絡したとみなして決定する。同様に、付加絶縁両端の動作電圧は、基礎絶縁が回路短絡したとみなして決定する。変圧器巻線間の二重絶縁については、他方の絶縁に最大動作電圧が生じる点で回路短絡が発生するものとみなす。
- f) 動作電圧を測定によって決定する場合、機器への入力電圧は、定格電圧又は最大の測定値が得られる定格電圧範囲内の電圧とする。
- g) 主電源から供給された回路の任意の点と次との間の動作電圧は、定格電圧若しくは定格電圧範囲内の上限電圧、又は測定電圧のいずれか高い方とする。
 - 接地接続した部分
 - 主電源から分離した回路の任意の点
- h) ES1 又は ES2 の外部回路の動作電圧を決定する場合、通常使用電圧（B.2.4 参照）を考慮する。通常使用電圧が不明な場合は、動作電圧は、ES1 又は ES2 の上限電圧を用いる。動作電圧を決定する場合、短い継続時間のシグナル（例えば、電話の呼出など）は考慮しない。
- i) 起動パルス発生回路 [例えば、放電ランプ（5.4.1.7 を参照）] については、動作電圧はランプ接続状態で、ランプ点灯前のパルスのピーク値とする。最小空間距離を決定するための動作電圧の周波数は、30 kHz 未満とする。最小沿面距離を決定するための動作電圧は、ランプ点灯後の測定電圧とする。

5.4.1.8.2 実効値動作電圧

実効値動作電圧を決定する場合、短時間の状態（例えば、外部回路の旋律呼出シグナル）及び繰返し性

のない過渡電圧〔例えば、大気じょう（擾）乱によるもの〕は考慮しない。

注記 沿面距離は、実効値動作電圧から決定される。

5.4.1.9 絶縁物表面

アクセス可能な絶縁物表面は、空間距離、沿面距離及び絶縁物を通しての距離を決定する場合、薄い金属はくによって覆われているとみなす。（図 O.13 参照）

5.4.1.10 導電金属部が直接取り付けられた熱可塑性樹脂

5.4.1.10.1 要求事項

導電金属部が直接取り付けられた熱可塑性樹脂は、その樹脂の軟化がセーフガードの故障をもたらす場合、熱に対して十分な耐性をもたなければならない。

適否は、材料の製造業者からのビカット試験又はボールプレッシャー試験のデータを評価して判定する。利用可能なデータがない場合、適否は、5.4.1.10.2 のビカット試験、又は 5.4.1.10.3 のボールプレッシャー試験によって判定する。

5.4.1.10.2 ビカット試験

B.2 に規定する通常動作状態の下で測定した温度は、JIS K 7206 又は ISO 306 のビカット試験 B50 法に規定するビカット軟化温度よりも少なくとも 15 K 低くなければならない。

B.3 の異常動作状態の間に測定した温度は、ビカット軟化温度よりも低くなければならない。

主電源から電力を受ける回路部分を支える非金属部分のビカット軟化温度は、125 °C 以上でなければならない。

5.4.1.10.3 ボールプレッシャー試験

適否は、JIS C 60695-10-2 に規定するボールプレッシャー試験を実施して判定する。試験は加熱オープンの中で行う。加熱オープンの温度は、 $[(T - T_{amb} + T_{ma} + 15) \pm 2] \text{ °C}$ （ T 、 T_{ma} 及び T_{amb} については、B.2.6.1 を参照。）とする。ただし、主電源から電力を受ける回路の中の部品を支持する熱可塑性の部分は、125 °C 以上で試験する。

試験後、距離 d （へこみの直径）は、2 mm を超えてはならない。

5.4.2 空間距離

5.4.2.1 一般要求事項

空間距離は、次の原因による絶縁破壊の可能性を減少させる寸法でなければならない。

- 短時間過電圧
- 機器に流入する可能性がある過渡電圧
- 機器内で発生する反復ピーク電圧及びその電圧の周波数

要求する全ての空間距離及び試験電圧は、海拔 2 000 m までに適用する。より高い海拔に対しては、表 10、表 11、表 14 及び表 15 に規定する線形内挿法後の切上げ前、かつ、他の補正係数を適用する前に、5.4.2.5 の補正係数を適用する。

注記 安全インタロックの接点間の空隙については、**附属書 K** を参照。遮断デバイスの接点間の空隙については**附属書 L** を参照。コンポーネント内の接点間の空隙については**附属書 G** を参照。コネクタに対しては **G.4.1** を参照。

製造業者が別途規定しない限り及び全ての通常動作状態中に最小空間距離を確保する手段を供給しない限り、スピーカのボイスコイルとその近傍の導電部とは電氣的に接続していると考える。

空間距離を決定するために、次の二つの方法のうちの最大値を用いる。

- － 方法 1 : **5.4.2.2** に従って空間距離を決定する。
- － 方法 2 : **5.4.2.3** に従って空間距離を決定する。代替として、**5.4.2.4** に規定する耐電圧試験を用いて空間距離を決定してもよい。この場合、方法 1 に規定する値は維持する。

過電圧カテゴリ II の場合、420 V（ピーク値）又は 300 V（実効値）以下の交流主電源に接続する回路の空間距離は、代替として**附属書 X**に従って決定してもよい。

5.4.2.2 空間距離を決定する方法 1

表 10 及び**表 11** で用いる電圧を決定するために、次のうち、該当する最大電圧を用いる。

- － 空間距離に印加される動作電圧のピーク値
- － 該当する場合、空間距離に印加される反復ピーク電圧
- － 交流主電源に接続する回路において、公称主電源システム電圧が 250 V 以下の場合、短時間過電圧の値は 2 000 V とし、公称主電源システム電圧が 250 V を超え 600 V 以下の場合、短時間過電圧の値は 2 500 V とする。

代替として、製造業者の選択で **JIS C 60664-1:2023** の **5.4.3.2** に従って短時間過電圧を決定してもよい。この場合、**JIS C 60664-1:2023** の **5.4.3.2** における“固体絶縁”は“空間距離”に置き換える。さらに、 $U_n + 1\,200$ (V) に等しい短時間の値は、**表 10** で用いる電圧とみなす。

注記 U_n は、中性線接地電源システムの相線と中性線との間の公称電圧である。

この電圧を用いて、次のように空間距離を決定する。

- － 基本周波数 30 kHz までの回路に対する**表 10**の空間距離の値
- － 基本周波数 30 kHz を超える回路に対する**表 11**の空間距離の値
- － 30 kHz まで及び 30 kHz を超える周波数の両方が存在する回路に対する**表 10** 及び**表 11**の空間距離のいずれか大きい値

表 10—周波数 30 kHz までの電圧に対する最小空間距離

電圧（ピーク値） （次の値以下） V	基礎絶縁又は付加絶縁 mm			強化絶縁 mm		
	汚損度			汚損度		
	1 a)	2	3	1 a)	2	3
330	0.01	0.2	0.8	0.02	0.4	1.5
400	0.02			0.04		
500	0.04			0.08		
600	0.06			0.12		
800	0.13			0.26		
1 000	0.26	0.26		0.52	0.52	
1 200	0.42			0.84		
1 500	0.76			1.52		1.6
2 000	1.27			2.54		
2 500	1.8			3.6		
3 000	2.4			4.8		
4 000	3.8			7.6		
5 000	5.7			11.0		
6 000	7.9			15.8		
8 000	11.0			20		
10 000	15.2			27		
12 000	19			33		
15 000	25			42		
20 000	34			59		
25 000	44			77		
30 000	55			95		
40 000	77			131		
50 000	100			175		
60 000	120			219		
80 000	175			307		
100 000	230			395		

電圧が連続する二つの行の間にある場合、連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。最小空間距離を算出する場合は、次のように切り上げる。

- － 値が 0.5 mm 以下の場合、0.01 mm 単位で切り上げる。
- － 値が 0.5 mm を超える場合、0.1 mm 単位で切り上げる。

注 a) サンプルが 5.4.1.5.2 の試験に合格する場合、汚損度 1 に対する値を用いてもよい。

表 11－周波数 30 kHz を超える電圧に対する最小空間距離

電圧（ピーク値） （次の値以下） V	基礎絶縁又は付加絶縁 mm	強化絶縁 mm
600	0.07	0.14
800	0.22	0.44
1 000	0.6	1.2
1 200	1.68	3.36
1 400	2.82	5.64
1 600	4.8	9.6
1 800	8.04	16.08
2 000	13.2	26.4

電圧が連続する二つの行の間にある場合、連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。最小空間距離を算出する場合は、次のように切り上げる。

- － 値が 0.5 mm 以下の場合、0.01 mm 単位で切り上げる。
- － 値が 0.5 mm を超える場合、0.1 mm 単位で切り上げる。

汚損度 1 に対しては、補正係数 0.8 を乗じる。
汚損度 3 に対しては、補正係数 1.4 を乗じる。

5.4.2.3 空間距離を決定する方法 2

5.4.2.3.1 一般事項

主電源又は外部回路からの過渡電圧の影響を受ける空間距離の寸法は、その空間距離に対する要求耐電圧から決定する。

各空間距離は、次のステップを用いて決定しなければならない。

- － 5.4.2.3.2 に従って、過渡電圧を決定する。
- － 5.4.2.3.3 に従って、要求耐電圧を決定する。
- － 5.4.2.3.4 に従って、最小空間距離を決定する。

5.4.2.3.2 過渡電圧の決定

5.4.2.3.2.1 一般事項

過渡電圧は、その発生源に基づいて決定するか、又は 5.4.2.3.2.5 に従って測定してもよい。

異なる過渡電圧が同じ空間距離に影響する場合、最大となる過渡電圧を採用し、値は合算しない。

主電源に接続する屋外機器は、設置場所で予想される最大の主電源過渡電圧に対して適切でなければならない。

次の全ての事項について考慮しなければならない。

- － 屋外機器への予想される電源の故障電流は、屋内機器よりも高くなることもある（JIS C 60364-4-43 参照）。
- － 屋外機器への主電源過渡電圧が、屋内機器よりも高くなることもある。

屋外機器内にある主電源過渡電圧又は予想される故障電流を低減するためのコンポーネントは、JIS C

5381 規格群又は **IEC 61643** 規格群の要求事項に適合しなければならない。

注記 1 屋外機器の過電圧カテゴリは、通常、次のいずれかとなる。

- ー 通常の建造物の設備配線を介して給電する場合は、過電圧カテゴリ II
- ー 主電源電力系統から直接給電される場合、過電圧カテゴリ III
- ー 電気設備の引込口部、又はその近傍にある場合、過電圧カテゴリ IV

注記 2 過電圧からの保護の詳細については、**JIS C 60364-5-53** 又は **IEC 60364-5-53** を参照。

適否は、機器の検査、設置指示書の評価、及び必要に応じて、**JIS C 5381**（規格群）又は **IEC 61643**（規格群）に規定する適用可能な部品試験によって確認する。

5.4.2.3.2.2 交流主電源過渡電圧の決定

交流主電源から電力を受ける機器の場合、主電源過渡電圧の値は、過電圧カテゴリ及び交流主電源電圧に依存し、**表 12** に示す。通常、交流主電源への接続を意図した機器の空間距離は、過電圧カテゴリ II として設計しなければならない。

注記 過電圧カテゴリの決定に関する更なるガイダンスについては、**附属書 I** を参照。

機器を設置したとき、設計した過電圧カテゴリを超える過渡電圧を受ける可能性がある機器は、機器の外部又は内部に追加の過渡電圧保護を設ける必要がある。機器の外部に設ける場合、設置指示書にはそのような外部保護の必要性を記載しなければならない。

表 12—主電源過渡電圧

電源供給システムの公称電圧 ^{a)}		交流主電源電圧 (次の値以下) a) c)	主電源過渡電圧 ^{b)}			
三相 V (実効値)	単相 V (実効値)		過電圧カテゴリ			
			I V (ピーク値)	II V (ピーク値)	III V (ピーク値)	IV V (ピーク値)
		50	330	500	800	1 500
		100	500	800	1 500	2 500
120/208	120/240 100 100/200	150	800	1 500	2 500	4 000
200 230/400 277/480		300	1 500	2 500	4 000	6 000
400/690		600	2 500	4 000	6 000	8 000

注^{a)} 中性線がない三相三線電源に接続するよう設計した機器に対しては、交流主電源電圧は相線間電圧である。中性線のあるその他全ての場合、交流主電源電圧は相線と中性線との間の電圧である。

b) 主電源過渡電圧は常に表内の値の一つである。内挿法は認めない。

c) 我が国では、単相系統の公称交流主電源電圧100 V又は200 Vである。しかし、電圧に対する定格インパルス耐電圧の値は、150 Vのラインと中性点との間の電圧に適用する欄で決定する。

d) IEC 60038には、日本の公称電圧が含まれていないため、電源供給システムの公称電圧として、日本の公称電圧を例示した。

5.4.2.3.2.3 直流主電源過渡電圧の決定

接地された直流電力系統全体が単独の建屋内にある場合、過渡電圧は次のいずれかから選択する。

- 直流電力系統が一点接地されている場合、過渡電圧は 500 V ピークとする。
- 直流電力系統が電力源及び機器で接地されている場合、過渡電圧は 350 V ピークとする。

注記 保護接地との接続は、直流電力系統の電力源、機器の場所又はその両方で実施してもよい (ITU-T Recommendation K.27 参照)。

- 直流電力系統に関連する配線が 4 m 未満か、又は連続した金属製電線管の中に完全に敷設されている場合、過渡電圧は 150 V ピークとする。

直流電力系統が接地されていないか、又は同じ建屋内にない場合、接地に対する過渡電圧は、直流電源の元となる主電源過渡電圧と同じとする。

直流電力系統が同じ建屋内にはないが、外部回路の設置技術及び保護技術と同様な技術を用いて構築されている場合、過渡電圧は 5.4.2.3.2.4 に規定する適切な区分を用いて決定する。

機器から取り外さない限り外部主電源から充電する手段をもたない専用の電池から電力供給を受ける場合、過渡電圧は無視する。

直流主電源過渡電圧の決定に当たっては、直流主電源の設置設備及び供給源を考慮しなければならない。これらが不明の場合、屋外機器の直流主電源の主電源過渡電圧は 1.5 kV とする。

直流電力系統が同じ建屋内にない場合、製造業者は直流主電源の主電源過渡電圧を設置指示書に宣言しなければならない。宣言された主電源過渡電圧は、上記の条件を考慮し、少なくとも機器の過電圧カテゴリに対応していなければならない (附属書 I 参照)。

5.4.2.3.2.4 外部回路の過渡電圧の決定

外部回路上で発生する可能性がある過渡電圧として適用する値は、表 13 を用いて決定する。二つ以上の位置又は状態が該当する場合、最も高い過渡電圧を適用する。呼出シグナル又はその他の割込シグナルは、そのシグナルの電圧がその過渡電圧よりも小さければ考慮しない。

過渡電圧が短い継続時間のシグナル (例として電話の呼出シグナル) のピーク値よりも小さい場合、短い継続時間のシグナルのピーク値を過渡電圧として用いる。

外部回路の過渡電圧が表 13 の値よりも高いことが既知である場合、その値を用いる。

注記 1 オーストラリアは、ACIF G624:2005 で過電圧の限度値を公表している。

注記 2 表 13 に規定する値を超える過渡電圧が機器に印加される可能性を減らすための十分な処置がとられていると仮定している。表 13 に規定する値を超える過渡電圧の機器への印加が予想される設備では、サージ抑制などの追加処置を適用できる場合がある。

注記 3 ヨーロッパでは、外部回路との相互接続に対して、EN 50491-3:2009 において追加で要求されている。

表 13—外部回路の過渡電圧

ID	ケーブルタイプ	追加条件	過渡電圧
1a	対称ペア ^a 導体、又は シングルエンドのペア ^a 導体、又は 非ペア導体	機器を含む建物又は構造物は、等電位ボンディングあってもなくても良い。 一次保護が設置されていることを前提としている。 “ネットワーク環境 1”	1 500 V 10/700 µs (IEC 61000-4-5及びITU-T K(規格群)参照)

	<p>- シールド又は非シールド</p> <p>- 屋外の架空線又は埋設線で暴露状態にあるもの(例えば、屋外通信ケーブル)</p>		
1b	<p>対称ペア^a導体、又はシングルエンドのペア^a導体、又は非ペア導体</p> <p>- シールド又は非シールド</p> <p>特徴として、屋外の短い距離、又は構造物内にある。</p> <p>一般的には、300 m未満</p>	<p>機器を含む建物又は構造物は、等電位ボンディングがあってもなくてもよい。</p> <p>一次保護が設置されていることを前提としている。</p> <p>“ネットワーク環境 1”</p>	<p>1 500 V 1,2/50 μs</p> <p>(IEC 61000-4-5及びITU-T K(規格群)参照)</p>
1c	<p>対称ペア^a導体、又はシングルエンドのペア^a導体、又は非ペア導体</p> <p>- シールド又は非シールド、建物の配線に接続されない機器間の短い相互接続線又は回路。</p> <p>ケーブルは屋外アンテナに接続可能である。</p> <p>一般的には、10 m未満</p>	<p>機器を含む建物又は構造物は、等電位ボンディングがあってもなくてもよい。</p> <p>“ネットワーク環境 0”</p>	<p>過渡電圧はごく僅かであり、無視できる^b</p>
2	<p>その他のペア^a又は非ペアの導体であって、直接に相互接続する短い線又は回路</p> <p>一般的には、10 m 未満</p>	<p>建物、構造物、又は機器は、等電位ボンディングがあってもなくてもよい。</p> <p>一次保護を設置することが可能である。</p> <p>“ネットワーク環境 0”</p>	<p>過渡電圧はごく僅かであり、無視できる</p>
3a	<p>交流主電源又はより大きな電氣的過渡現象にさらされる可能性がある建物又は構造物からケーブルが出る可能性がある同軸ケーブル分配ネットワーク。</p> <p>一般的には、これはリモート機器又は高い位置の屋外アンテナまで 30 m を超えるものに適用する。</p>	<p>給電又は給電されていない回路。</p> <p>評価対象の機器内に一次保護又は絶縁デバイスが設置されていない、又は、機器の外部に設置するように指定された一次保護装置/分離装置がない、又は、建物/構造物に入る同軸ケーブルが建物の引込口で確実に接地されていない可能性がある。</p> <p>“ネットワーク環境 1”</p>	<p>4 000 V 1.2/50 μs (接地時)又は 4 000 V 10/700 μs (非接地時)</p> <p>中心導体とシールド・接地・導電性露出部分との間、及びシールドと接地/他の導電性部分との間の電圧である。</p>
3b	<p>主に屋内での使用、又は屋外の機器及びアンテナへの短い接続に使用される同軸ケーブル分配ネットワーク内の同軸ケーブル。</p> <p>一般的には、これは屋内遠隔機器、又は屋上若しくは短い距離にある屋外アンテナまで 30 m 未満であり、</p>	<p>給電又は給電されていない回路。</p> <p>例</p> <ul style="list-style-type: none"> - 建物・構造物内の住宅用又は、業務用機器間の同軸相互接続するもの。 - 又は、同軸ケーブルであって、TV、ケーブルTV、衛星セットトップボックス、又は同様の機器から屋外アンテナへ接続するもの。 	<p>過渡電圧はごく僅かであり、無視できる^b</p>

	過度現象にさらされることが最小限に抑えられる場合に適用する。	“ネットワーク環境 1”	
3c	機器相互接続用であり、完全な屋内用の同軸ケーブル一般的には、これは、過度現象にさらされる可能性がほとんどなく、10 m 未満の場合に適用する。	“ネットワーク環境 0”	過渡電圧はごく僅かであり、無視できる
<p>外部回路の過渡電圧が上記よりも高いことがわかっている場合は、既知の値を使用しなければならない。ガイダンスとして、IEC 61000-4-5 及び ITU-T K (規格群) を参照。</p> <p>異なる接地網に接地された機器内で導体を終端する場合、その導体は建物の外部へ出るものとする。</p> <p>機器外部で発生する定常的な不要電圧（例えば、接地の電位差及び電気鉄道システムによって電気通信ネットワークに誘起される電圧）による影響は設置方法によってコントロールされる。設置方法は適用対象によって異なり、この規格では扱わない。</p> <p>シールドケーブルの過渡（電圧）の低減効果を得るためには、シールドが連続、かつ、両端で接地されていなければならない。</p> <p>ネットワーク環境 0 (IEC TR 62102を参照) は、注目すべき大きさの電氣的過渡現象及び／又は過電圧が発生する可能性が低い外部回路である。次の条件のいずれかが、そのネットワークの全ての部分に当てはまる場合、ネットワーク環境 0 にあるとみなす。</p> <p>a) 外部回路の接続は、IEC 61000-4-5に基づく設置クラス 0“十分に保護された電氣的環境、通常は専用の室内”又は設置クラス 1“部分的に保護された電氣的環境”の定義と一致する。</p> <p>b) 機器間の外部回路の接続が建物の配線では行われず、長さは 10 m 以下である。</p> <p>c) 外部回路の接続は、設置用又は保守用のポートだけであって、通常の使用時には接続しない。</p> <p>d) 外部回路の接続は、機器のポート間の接続が同じキャビネット、フレーム、ラック、壁、テーブルなどに配置されている、又は非常に短い距離で互いに直接隣接している意図であり文書化している。</p> <p>ネットワーク環境 1 は、ネットワーク環境 0 の要件を満たさない外部回路である。</p> <p>注記1 オーディオ、ビデオ及びマルチメディア機器などの家庭用機器は、ID 1c, 3a, 3b 及び 3cに該当する。</p> <p>注記2 ノルウェー及びスウェーデンでは、同軸ケーブルのシールドは通常建物引込口で接地されていない (5.7.7 注記1 参照)。設置条件は、IEC 60728-11を参照。</p>			
<p>注^{a)} ペア導体は、ツイストペア線を含む。</p> <p>b) これらのケーブルは過渡現象の対象とはならないが、外部アンテナに接続されているケーブルは、(1 nFのコンデンサからの) 10 kVの静電気放電電圧で影響を受ける可能性がある。このような静電気放電電圧の影響は、空間距離の決定に当たっては考慮しない。適否は、5.4.5.2の試験によって判定する。</p>			

5.4.2.3.2.5 測定による過渡電圧レベルの決定

空間距離に印加される過渡電圧は、次の手順を用いて測定する。

測定中、機器は主電源、又はいかなる外部回路にも接続しない。主電源に接続する、機器の回路内のサージ抑制器だけ取り外す。機器を別の電源ユニットと一緒に用いることを意図している場合、測定中、機器にその電源を接続する。

空間距離に印加される過渡電圧を測定するために、**附属書 D** の適切なインパルス発生器を用いて、インパルスを発生させる。インパルス間隔は 1 秒以上とし、各極性で少なくとも 3 回ずつのインパルスを、次の 2 点間に印加する。

- a) 交流主電源からの過渡電圧の場合 **表 D.1** の回路 2 のインパルス発生器を用いて、交流主電源過渡電圧と等しい 1.2/50 μ s のインパルスを、次の位置に印加する。
- 相線間
 - 導電的に接続した全ての相導体と中性線との間

- － 導電的に接続した全ての相導体と保護接地との間
 - － 中性線と保護接地との間
- b) 直流主電源からの過渡電圧の場合 **表 D.1** の回路 2 のインパルス発生器を用いて、直流主電源過渡電圧と等しい $1.2/50 \mu\text{s}$ のインパルスを、次の位置に印加する。
- － 正及び負の電源接続点の間
 - － 接続した全ての電源接続点と保護接地との間
- c) 外部回路からの過渡電圧の場合 **附属書 D** の適切なインパルス発生器を用いて、**表 13** に規定する適切なインパルスを発生させ、次の同一タイプのインタフェースの、外部回路接続点間に印加する。
- － インタフェース端子の各ペア間（例えば、A と B との間、又はチップとリングとの間）
 - － 同一タイプのインタフェースの全端子をまとめたものと接地との間

電圧波形測定器を、対象となる空間距離の両端に接続する。

同一回路が複数ある場合、一つだけ試験をする。

5.4.2.3.3 要求耐電圧の決定

要求耐電圧は、次の場合を除き、**5.4.2.3.2** で決定した過渡電圧と同じとする。

- － 主電源から分離した回路を保護ボンディング導体を介して主保護接地端子に接続する場合、要求耐電圧は、**表 12** に規定する過電圧区分又は交流主電源電圧を一つ下げてもよい（主電源過電圧の場合は、該当する欄の左欄。交流主電源電圧の場合は、該当する欄の上欄。）。ただし、交流主電源電圧が 50 V（実効値）以下の場合、この調整は行わない。
- － 容量性フィルタを備えた直流電源から供給を受ける主電源と分離している回路を、保護接地に接続する場合、要求耐電圧は、直流電源の電圧値又は主電源から分離している回路の動作電圧のピーク値のいずれか高い値と等しいとみなす。
- － 機器から取り外さない限り外部主電源から充電する手段をもたない専用の電池から機器に電力供給する場合、過渡電圧は 0 V、及び要求耐電圧は動作電圧のピーク値に等しい。

5.4.2.3.4 要求耐電圧を用いた空間距離の決定

各空間距離は、**表 14** の関連する値を満足しなければならない。

表 14－要求耐電圧を用いた最小空間距離

要求耐電圧 (ピーク電圧 又は直流電圧) (次の値以下) V	基礎絶縁又は付加絶縁 mm			強化絶縁 mm		
	汚損度			汚損度		
	1 ^{a)}	2	3	1 ^{a)}	2	3
330	0.01	0.2	0.8	0.02	0.4	1.5
400	0.02			0.04		
500	0.04			0.08		
600	0.06			0.12		
800	0.10			0.2		
1 000	0.15			0.3		
1 200	0.25			0.5		
1 500	0.5			1.0		

2 000	1.0	2.0
2 500	1.5	3.0
3 000	2.0	3.8
4 000	3.0	5.5
5 000	4.0	8.0
6 000	5.5	8.0
8 000	8.0	14
10 000	11	19
12 000	14	24
15 000	18	31
20 000	25	44
25 000	33	60
30 000	40	72
40 000	60	98
50 000	75	130
60 000	90	162
80 000	130	226
100 000	170	290
<p>要求耐電圧が連続する二つの行の間にある場合、連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。最小空間距離を算出する場合は、次のように切り上げる。</p> <ul style="list-style-type: none"> － 値が 0.5 mm 以下の場合、0.01 mm 単位で切り上げる。 － 値が 0.5 mm を超える場合、0.1 mm 単位で切り上げる。 <p>注 a) サンプルが 5.4.1.5.2 の試験に合格する場合、汚損度 1 に対する値を用いてもよい。</p>		

5.4.2.4 耐電圧試験を用いた空間距離の妥当性の決定

空間距離は、耐電圧試験に耐えなければならない。試験は、インパルス電圧、交流電圧又は直流電圧を用いて行う。要求耐電圧は、5.4.2.3 に従って決定する。

インパルス耐電圧による試験の場合は、表 15 に規定する値をもつ適切な波形（附属書 D 参照）の電圧で行う。各極性で 5 回ずつのインパルスを、1 秒以上の間隔で印加する。

交流電圧による試験の場合は、表 15 に規定するピーク値をもつ正弦波を用いて、5 秒間印加する。

直流電圧による試験の場合は、表 15 に規定する直流電圧を用いて、単一の極性で 5 秒間印加する。

表 15－耐電圧試験の試験電圧

要求耐電圧 (次の値以下) kV (ピーク値)	基礎絶縁又は付加絶縁の空間距離に対する耐電圧試験の試験電圧 kV (ピーク値) (インパルス、交流又は直流)
0.33	0.36
0.5	0.54
0.8	0.93
1.5	1.75
2.5	2.92
4.0	4.92
6.0	7.39
8.0	9.85
12.0	14.77
$U^a)$	$1.23 \times U^a)$

要求耐電圧が連続する二つの行の間にある場合、最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この場合最小試験電圧の計算値は 0.01 kV 単位で切り上げる。

強化絶縁に対する耐電圧試験電圧は、基礎絶縁に対する試験電圧の計算値を 0.01 kV の桁で切り上げた後、その値の 160 %とする。

EUT が交流又は直流による試験のいずれにも不合格の場合、インパルス耐電圧試験を実施する。

海拔 200 m 以上で試験を行う場合、JIS C 60664-1:2023 の表 F.6 を用いてもよい。この場合、インパルス試験電圧は JIS C 60664-1:2023 の表 F.6 における“海拔 200 m”と“海拔 500 m”との間の線形内挿法を用いてもよい。

注^{a)} U は、12.0 kV を超える場合の要求耐電圧値のことである。

5.4.2.5 海拔 2 000 m を超える高度に対する補正係数

海拔 2 000 m を超える場所で用いることを意図して設計した機器に対して、表 10、表 11 及び表 14 の最小空間距離、及び表 15 の耐電圧試験電圧値に、表 16 に従って意図する高度に対する補正係数を乗じる。

注記 1 より高い高度は、真空チャンバ内で模擬することが可能である。

注記 2 中国では、海拔 2 000 m を超える高度に対する補正係数を選択する場合、特別な要求事項がある。

表 16—空間距離及び試験電圧のための補正係数

海拔 m	通常気圧 kPa	空間距離に対する 補正係数	耐電圧試験の試験電圧に対する補正係数		
			最小空間距離 1 mm 未満	最小空間距離 1 mm 以上 10 mm 未満	最小空間距離 10 mm 以上 100 mm 未満
2 000	80.0	1.00	1.00	1.00	1.00
3 000	70.0	1.14	1.05	1.07	1.10
4 000	62.0	1.29	1.10	1.15	1.20
5 000	54.0	1.48	1.16	1.24	1.33

海拔の連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、補正係数の計算値は、0.01 単位で切り上げる。

5.4.2.6 適合性

適否は、附属書 O 及び 4.4.3 に基づく附属書 T の関連する箇条を考慮して、測定及び試験によって判定する。

判定に当たって、次の条件を適用する。

- 可動部分は、最も不利な位置にする。
- 絶縁材料のエンクロージャからスロット又は開口を通しての空間距離は、図 O.13 の接触点 X で測定する。
- 外力試験中、金属エンクロージャは、次の裸の導電部に接触してはならない。
 - ・ ES2 回路。ただし、製品がアクセス制限エリアにある場合を除く。
 - ・ ES3 回路
- 空間距離は、附属書 T の試験後に測定する。
- 関連する耐電圧試験を、附属書 T の試験後に行う。
- T.9 のガラス衝撃試験に対しては、仕上げ材の損傷、空間距離が規定値未満に減少しない小さなへこみ、表面亀裂、及びこれらに類似のものは無視する。貫通亀裂が生じた場合、空間距離が規定値未満

に減少してはならない。肉眼では見えない亀裂に対しては、耐電圧試験を行う。

—エンクロージャとして用いる以外のコンポーネント及び部分には、**T.2** の試験を行う。力を加えた後、空間距離が規定値未満に減少してはならない。

同軸ケーブル分配及び外部アンテナに接続する回路に対する適否は、**5.5.8** の試験によって判定する。

5.4.3 沿面距離

5.4.3.1 一般事項

沿面距離は、該当する電圧、汚損度及び材料グループに対して、フラッシュオーバ又は絶縁破壊（例えば、トラッキングによるもの）が生じないような寸法でなければならない。

30 kHz 以下の周波数に対する基礎絶縁及び付加絶縁の沿面距離は、実効値動作電圧に基づいて**表 17** に適合しなければならない。30 kHz を超え 400 kHz 以下の周波数に対する基礎絶縁及び付加絶縁の沿面距離は、動作電圧のピーク値に基づいて**表 18** に適合しなければならない。

追加データが利用可能になるまで、400 kHz を超える周波数に対しては、400 kHz までの周波数に対する沿面距離の要求事項を利用してもよい。

注記 400 kHz を超える周波数に対する沿面距離については、検討中である。

コネクタの外側絶縁表面（**5.4.3.2** 参照。エンクロージャの開口を含む。）とコネクタ内（又はエンクロージャ内）で ES2 に接続する導電部との間の沿面距離は、基礎絶縁の要求事項に適合しなければならない。

コネクタの外側絶縁表面（**5.4.3.2** 参照。エンクロージャの開口を含む。）とコネクタ内（又はエンクロージャ内）で ES3 に接続する導電部との間の沿面距離は、強化絶縁の要求事項に適合しなければならない。

例外として、コネクタが次の全てを満たす場合、沿面距離は、基礎絶縁の要求事項に適合していればよい。

- 機器に固定している。
- 機器の外部電氣的エンクロージャの内側に位置している。
- 次のいずれにも該当する部分組立品を取り除いた後に限り、アクセス可能である。
 - 通常動作状態時に、所定の場所に位置することが必要である。
 - 取り外した部分組立品を戻すための指示セーフガードがある。

機器に固定しないものを含め、他の全てのコネクタの沿面距離には、**5.4.3** に従って決定した最小値を適用する。

上記のコネクタに対する最小沿面距離は、**G.4** に規定するコネクタへは適用しない。

表 17 又は**表 18** から得られた最小沿面距離が、最小空間距離よりも小さい場合は、その最小空間距離を最小沿面距離として適用する。

ガラス、マイカ、上薬を塗ったセラミック又はこれらと類似の無機材料に対する最小沿面距離が、適用する最小空間距離よりも大きい場合は、その最小空間距離の値を最小沿面距離として適用してもよい。

強化絶縁の場合、沿面距離の値は表 17 又は表 18 に規定する基礎絶縁の値の 2 倍とする。

5.4.3.2 試験方法

次の条件を適用する。

- 可動部分は、最も不利な位置にする。
- 一般用非着脱式電源コードを備えた機器は、G.7 に規定する最大の公称断面積の導体を用いた場合、及び導体を用いない場合で、沿面距離の測定を実施する。
- エンクロージャのスロット若しくは開口、又はアクセス可能なコネクタの開口を通して、絶縁材のアクセス可能なエンクロージャの外側表面からの沿面距離を測定する場合、特別な力を加えずに V.1.2 の試験を実施している間、アクセス可能なエンクロージャの外側表面は、金属はくで覆われていると仮定し、導電性があるとみなす（図 O.13 の接触点 X を参照）。
- 基礎絶縁、付加絶縁及び強化絶縁として機能する沿面距離の寸法は、4.4.3 に規定する附属書 T の試験後に測定する。
- T.9 のガラス衝撃試験に対しては、仕上げ材の損傷、沿面距離が規定値未満に減少しない小さなへこみ、表面亀裂などは無視する。貫通亀裂が生じた場合、沿面距離は規定値未満に減少してはならない。
- エンクロージャとして用いる部分以外のコンポーネント又は部分には、T.2 の試験を行う。力を加えた後、沿面距離が規定値未満に減少してはならない。

5.4.3.3 材料グループ及び CTI

材料グループは、CTI（比較トラッキング指数）に基づいて次のように分類する。

材料グループ I $600 \leq \text{CTI}$

材料グループ II $400 \leq \text{CTI} < 600$

材料グループ IIIa $175 \leq \text{CTI} < 400$

材料グループ IIIb $100 \leq \text{CTI} < 175$

材料グループは、JIS C 2134 に規定する 50 滴の溶液 A を用いた材料の試験データを評価することによって確認しなければならない。

材料グループが分からない場合、材料グループ IIIb と仮定する。

175 以上の CTI が必要で、かつ、データがない場合は、材料グループは JIS C 2134 に詳細があるように PTI（保証トラッキング指数）の試験によって確定することが可能である。これらの試験で確定した PTI が、グループの CTI 規定値の低い方の値以上である場合、材料はそのグループに該当するとみなすことが可能である。

5.4.3.4 適合性

適否は、附属書 O、4.4.3 に基づく附属書 T 及び附属書 V を考慮の上、測定によって判定する。

沿面距離は、一部の沿面距離が全体の電圧に耐えられる寸法であるか、又は全体の距離が最も低い比較トラッキング指数(CTI)であり、かつ、最も高い汚損度に従った寸法であれば、異なる材料及び／又は異なる汚損度の幾つかの部分に分割してもよい。

単位 mm

実効値動作電圧 (次の値以下)	汚損度						
	1 a)	2			3		
	材料グループ						
	I, II, IIIa, IIIb	I	II	IIIa, IIIb	I	II	IIIa, IIIb b)
10	0.08	0.4	0.4	0.4	1.0	1.0	1.0
12.5	0.09	0.42	0.42	0.42	1.05	1.05	1.05
16	0.1	0.45	0.45	0.45	1.1	1.1	1.1
20	0.11	0.48	0.48	0.48	1.2	1.2	1.2
25	0.125	0.5	0.5	0.5	1.25	1.25	1.25
32	0.14	0.53	0.53	0.53	1.3	1.3	1.3
40	0.16	0.56	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8
50	0.18	0.6	0.85	1.2	1.5	1.7	1.9
63	0.2	0.63	0.9	1.25	1.6	1.8	2.0
80	0.22	0.67	0.95	1.3	1.7	1.9	2.1
100	0.25	0.71	1.0	1.4	1.8	2.0	2.2
125	0.28	0.75	1.05	1.5	1.9	2.1	2.4
160	0.32	0.8	1.1	1.6	2.0	2.2	2.5
200	0.42	1.0	1.4	2.0	2.5	2.8	3.2
250	0.56	1.25	1.8	2.5	3.2	3.6	4.0
320	0.75	1.6	2.2	3.2	4.0	4.5	5.0
400	1.0	2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
500	1.3	2.5	3.6	5.0	6.3	7.1	8.0
630	1.8	3.2	4.5	6.3	8.0	9.0	10
800	2.4	4.0	5.6	8.0	10	11	12.5
1 000	3.2	5.0	7.1	10	12.5	14	16
1 250	4.2	6.3	9.0	12.5	16	18	20
1 600	5.6	8.0	11	16	20	22	25
2 000	7.5	10	14	20	25	28	32
2 500	10	12.5	18	25	32	36	40
3 200	12.5	16	22	32	40	45	50
4 000	16	20	28	40	50	56	63
5 000	20	25	36	50	63	71	80
6 300	25	32	45	63	80	90	100
8 000	32	40	56	80	100	110	125
10 000	40	50	71	100	125	140	160
12 500	50	63	90	125	—	—	—
16 000	63	80	110	160	—	—	—
20 000	80	100	140	200	—	—	—
25 000	100	125	180	250	—	—	—
32 000	125	160	220	320	—	—	—

単位 mm

実効値動作電圧 (次の値以下)	汚損度		
	1 a)	2	3
	材料グループ		

V	I, II, IIIa, IIIb	I	II	IIIa, IIIb	I	II	IIIa, IIIb ^{b)}
40 000	160	200	280	400	—	—	—
50 000	200	250	360	500	—	—	—
63 000	250	320	450	600	—	—	—

連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、0.1 mm 単位で切り上げた最小沿面距離の算出値又は一つ下の行の値のいずれか小さい方の値とする。

強化絶縁に対しては、基礎絶縁に対する算出値を 2 倍した後に 0.1 mm 単位で切り上げるか、又は一つ下の行の値を 2 倍する。

注 ^{a)} 試料が 5.4.1.5.2 の試験に合格する場合は、汚損度 1 の値を用いてもよい。

注 ^{b)} 材料グループ IIIb は、実効値動作電圧 630 V を超える汚損度 3 の箇所への適用を推奨しない。

表 18—30 kHz を超え 400 kHz 以下の周波数に対する沿面距離の最小値

単位 mm

ピーク電圧 kV	30 kHz を超え、100 kHz 以下 の場合	100 kHz を超え、200 kHz 以下 の場合	200 kHz を超え、400 kHz 以下 の場合
0.1	0.016 7	0.02	0.025
0.2	0.042	0.043	0.05
0.3	0.083	0.09	0.09
0.4	0.125	0.13	0.15
0.5	0.183	0.19	0.25
0.6	0.267	0.27	0.4
0.7	0.358	0.38	0.68
0.8	0.45	0.55	1.1
0.9	0.525	0.82	1.9
1	0.6	1.15	3

この表の沿面距離の値は、汚損度 1 に適用する。汚損度 2 の場合は 1.2 の補正係数を、及び汚損度 3 の場合は 1.4 の補正係数を乗じて用いなければならない。

連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。結果は隣接する数値の有効桁まで切り上げる。

この表の数値は、トラッキング現象の影響を考慮していない。このため、表 17 も考慮しなければならない。したがって、表 18 の値が表 17 よりも小さい場合、表 17 の値を適用する。

5.4.4 固体絶縁

5.4.4.1 一般要求事項

5.4.4 の要求事項は、絶縁として用いるコンパウンド及びゲル材料を含む固体絶縁に適用する。固体絶縁が 30 kHz を超える周波数にさらされる場合は、5.4.4.9 の要求事項も適用する。

固体絶縁は、次の原因によって絶縁破壊が生じてはならない。

- 機器に侵入する過渡電圧を含む過電圧、及び機器内で発生する可能性があるピーク電圧
- 薄い絶縁層のピンホール

エナメルコーティングは、G.6.2 に規定する場合を除き、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁として用いてはならない。

固体絶縁は、プリント配線板を除き、次のいずれかでなければならない。

- 5.4.4.2 に従って、絶縁物を通しての最小距離に適合する。

- ー 該当する **5.4.4.3**～**5.4.4.7** における要求事項に適合し、試験に合格する。

固体絶縁として用いるガラスは、**T.9** のガラス衝撃試験に合格しなければならない。仕上げ材の損傷、規定値未満に空間距離が減少することのない小さなへこみ、表面の亀裂などは、無視する。貫通亀裂が生じた場合、空間距離及び沿面距離が規定値未満に減少してはならない。

プリント配線板に関しては、**G.13** による。アンテナ端子に関しては、**5.4.5** による。内部配線の固体絶縁に関しては、**5.4.6** による。

5.4.4.2 絶縁物を通しての最小距離

絶縁物を通しての距離は、箇条 **5** の他の細分箇条を適用する場合を除き、絶縁の用途に応じた距離であって、次による（**図 O.15** 及び **図 O.16** 参照）。

- ー 動作電圧が ES2 電圧限度値以下の場合、絶縁物を通しての距離は要求しない。
- ー 動作電圧が ES2 電圧限度値を超える場合、次のルールを適用する。
 - ・ 基礎絶縁について、絶縁物を通しての最小距離は要求しない。
 - ・ 単層の付加絶縁又は強化絶縁の、絶縁物を通しての距離は、**0.4 mm** 以上でなければならない。
 - ・ 複数層で構成する付加絶縁又は強化絶縁の、絶縁物を通しての最小距離は、**5.4.4.6** に適合しなければならない。

5.4.4.3 固体絶縁を形成する絶縁コンパウンド

次の条件を全て満たす場合には、内部の最小空間距離及び最小沿面距離は規定しない。

- ー 半導体デバイス（例えば、オプトカプラ）を含むコンポーネント又は部分組立品を、絶縁コンパウンドで完全に充填している。
- ー コンポーネント又は部分組立品が、**5.4.4.2** の絶縁物を通しての最小距離に適合している。
- ー 単一サンプルが、**5.4.1.5.2** の試験に合格する。

注記 そのような処理の例は、ポッティング、封入及び真空含浸として広く知られている。

接着接合部を含むこのような構造は、**5.4.4.5** にも適合しなければならない。

半導体デバイスに対する代替要求事項を、**5.4.4.4** に示す。

プリント配線板は、**G.13** による。巻線コンポーネントは、**5.4.4.7** による。

適否は、サンプルの切断面で確認する。絶縁材料の中に視認できる空隙があってはならない。

5.4.4.4 半導体デバイスの固体絶縁

次のいずれかを満足する場合、半導体コンポーネント（例えば、オプトカプラ）の内部を完全に充填している絶縁コンパウンドで構成した付加絶縁又は強化絶縁に対する内部空間距離又は沿面距離、及び絶縁物を通しての最小距離は、要求しない。

- ー **5.4.7** の形式試験及び検査基準に合格し、かつ、**5.4.9.2** の適切な試験で、製造工程でのルーチン試験を実施した耐電圧試験に合格する。
- ー **G.12** に適合する。

接着接合部を含むこのような構造は、**5.4.4.5** にも適合しなければならない。

代替として、**5.4.4.3**に従って評価してもよい。

5.4.4.5 接着接合部を形成する絶縁コンパウンド

この細分箇条の要求事項は、絶縁コンパウンドが二つの非導電部間又は絶縁コンパウンドと他の非導電部との間の接着接合部を形成する場合に適用する。これらの要求事項は、**IEC 60747-5-5**に適合するオプトカプラには適用しない。

導電部間の経路を絶縁コンパウンドで充填し、絶縁コンパウンドが二つの非導電部間又は絶縁コンパウンドと非導電部間の接着接合部を形成する箇所（**図 O.14**、**図 O.15** 及び **図 O.16** 参照）は、次のいずれかでなければならない。

- a) 二つの導電部間の経路に沿った距離は、汚損度 2 に対する最小空間距離及び沿面距離の値未満であってはならない。ただし、**5.4.4.2**の絶縁物を通しての距離の要求事項は、この接合部に沿っては適用しない。
- b) 二つの導電部間の経路に沿った距離は、汚損度 1 に対する最小空間距離及び沿面距離の値未満であってはならない。さらに、1 個のサンプルは **5.4.1.5.2**の試験に合格しなければならない。ただし、**5.4.4.2**の絶縁物を通しての距離の要求事項は、この接合部に沿っては適用しない。
- c) **5.4.4.2**の絶縁物を通しての距離の要求事項を、接合部に沿った導電部間に適用する。さらに、3 個のサンプルが、**5.4.7**の試験に合格しなければならない。

a) 及び b) を適用する場合、絶縁材料が異なる材料グループをもつときは、CTI が最も小さい材料グループとする。材料グループが分からない場合は、材料グループ IIIb を用いる。

b) 及び c) を適用する場合、**5.4.1.4**の試験中に測定したプリント配線板の温度が 90 °C 以下のときは、プリプレグを用いて製作したプリント配線板の内層に **5.4.1.5.2** 及び **5.4.7**の試験は、適用しない。

注記 接着接合部の例を、次に示す。

- 互いに接着している二つの非導電部（例えば、多層基板の 2 層、**図 O.14** 参照）、又は中央のリブを粘着によって固定した変圧器の分割ボビン（**図 O.16** 参照）
- 粘着性の絶縁コンパウンドで封止するように巻線上に（螺）旋状に巻き付けた絶縁物。これは、汚損度 1 の一例である。
- オプトカプラの非導電性部分（外郭）と絶縁コンパウンド自身との接合（**図 O.15** 参照）

5.4.4.6 薄いシート状材料

5.4.4.6.1 一般要求事項

基礎絶縁として用いる、薄いシート状材料の絶縁に対する寸法又は構造の要求事項はない。

注記 絶縁シート材料に耐電圧試験を実施する試験器を、**図 29**に示す。

薄いシート状材料の絶縁は、次の全てに適合する場合、絶縁物を通しての距離に関わりなく付加絶縁及び強化絶縁に用いることが可能である。

- 二つ以上の層を用いる。
- 絶縁が機器エンクロージャ内にある。
- 絶縁を一般人又は教育を受けた人がサービス中に取り扱ったり、こすったりすることがない。

- **5.4.4.6.2**（分離可能な層）又は **5.4.4.6.3**（分離不可能な層）の要求事項及び試験に適合する。

上記の“二つ以上の層”を，同一の導電部に固定する必要はない。“二つ以上の層”は，次のいずれの状態でもよい。

- 分離が要求される導電部の一方に固定する。
- 二つの導電部で共有する。
- いずれの導電部にも固定しない。

分離不可能な3層以上の薄いシート状材料の絶縁に対しては，次による。

- 絶縁物を通しての最小距離の要求事項はない。
- 絶縁物の各層は異なる材料とすることが可能である。

5.4.4.6.2 分離可能な薄いシート状材料

分離可能な薄いシート状材料は，**5.4.4.6.1**の要求事項に加えて，次のいずれかでなければならない。

- 2層の付加絶縁の場合，各層が付加絶縁の耐電圧試験に合格する。
- 3層の付加絶縁の場合，2層の全ての組合せが，付加絶縁の耐電圧試験に合格する。
- 2層の強化絶縁の場合，各層が強化絶縁の耐電圧試験に合格する。
- 3層の強化絶縁の場合，2層の全ての組合せが，強化絶縁の耐電圧試験に合格する。

3層を超えて用いる場合，それらの層を二つ又は三つのグループに分けてもよい。この場合，各グループが適切な絶縁用の耐電圧試験に合格しなければならない。

ある層又は層のグループに対する試験は，同一の層又はグループに対して繰り返さない。

全ての絶縁層が，同一の材料及び／又は厚さである必要はない。

5.4.4.6.3 分離不可能な薄いシート状材料

分離不可能な薄いシート状材料からなる絶縁は，**5.4.4.6.1**の要求事項に加えて，**表 19**の試験手順を適用する。全ての絶縁層が，同一の材料及び／又は厚さである必要はない。

適否は，検査及び**表 19**の試験によって判定する。

表 19—分離不可能な絶縁層に対する試験

層数	試験手順
付加絶縁	
2層以上	5.4.4.6.4 の試験手順を適用
強化絶縁	
2層	5.4.4.6.4 の試験手順を適用
3層以上	5.4.4.6.4 及び 5.4.4.6.5 ^{a)} の試験手順を適用
注記 5.4.4.6.5 の試験の目的は，絶縁材料の内部層が隠れている場合，その材料が損傷に耐える適切な強度をもっていることを確認するためのものである。したがって，2層の絶縁には適用しない。 5.4.4.6.5 の試験は，付加絶縁には適用しない。 注 ^{a)} 絶縁が一体となった巻線には，この試験は適用しない。	

5.4.4.6.4 分離不可能な薄いシート状材料に対する標準試験手順

分離不可能な層に対して、全ての層をまとめて**5.4.9.1**に規定する耐電圧試験を適用する。試験電圧は、次の値とする。

- － 2層の場合は、 U_{test} の200 %
- － 3層以上の場合は、 U_{test} の150 %

ここで、 U_{test} は、**5.4.9.1**に規定する付加絶縁又は強化絶縁に対する試験電圧とする。

注記 全ての層が同一の材料及び同一の厚さでない場合は、試験電圧が層の間に不均等に加わり、個別に試験したとき合格することが想定される層が絶縁破壊を引き起こす可能性がある。

5.4.4.6.5 マンドレル試験

分離不可能な3層以上の絶縁シートでできた強化絶縁の試験要求事項は、次による。

注記 この試験は **JIS C 61558-1** に基づいており、同じ結果になる。

強化絶縁を形成する分離不可能な3層以上の薄いシート状材料の試験サンプルを3個用いる。1個のサンプルを、**図 25**に示す試験装置のマンドレルに固定する。固定は、**図 26**で示すように行う。

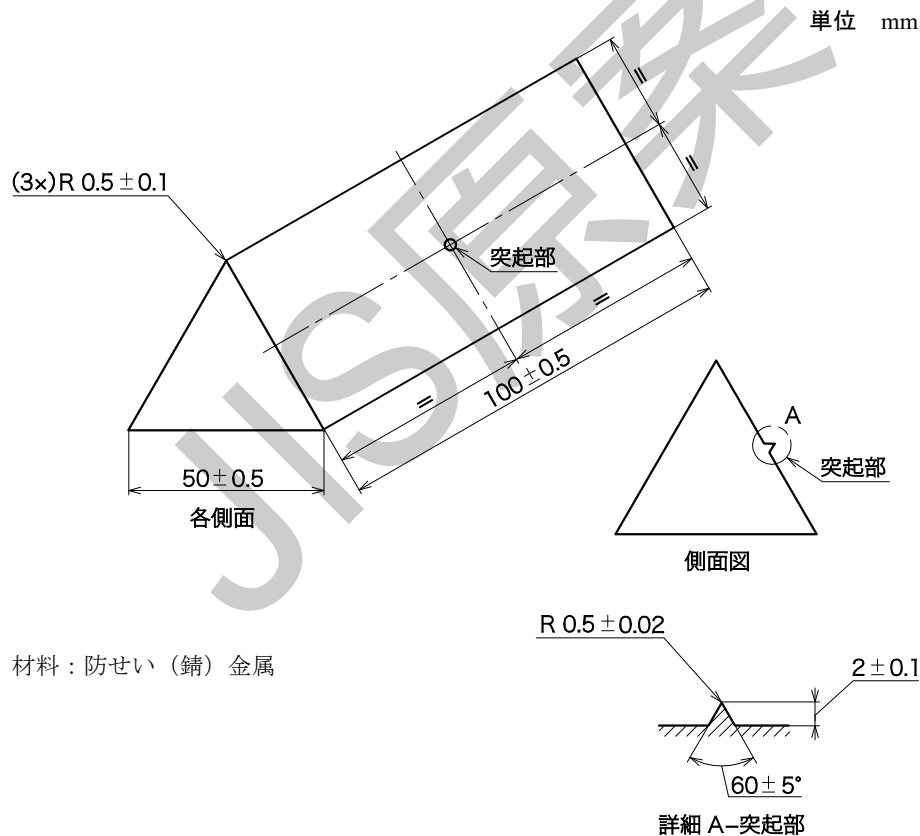
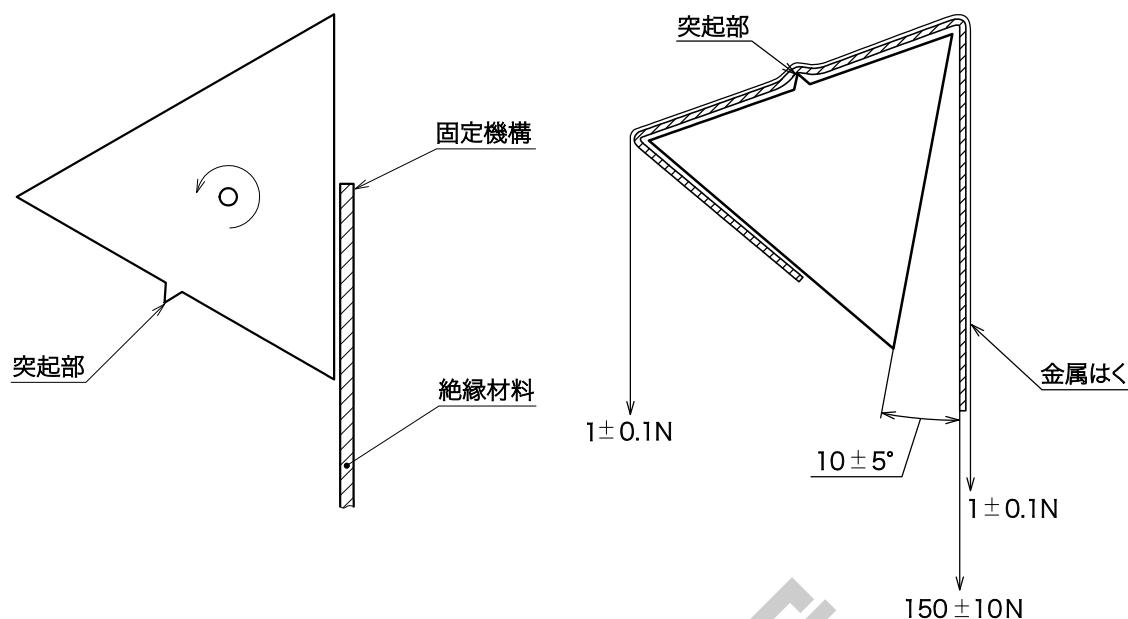


図 25—マンドレル



マンダレルの最終位置は、初期位置から $230^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 回転させた位置とする。

図 26—マンダレルの初期位置

図 27—マンダレルの最終位置

適切な留め具を用いてサンプルの自由端に下向きの力を加える。マンダレルは、次のように回転させる。

- 1 回目は、初期位置（図 26）から最終位置（図 27）へ回転させ、次に元に戻る。
- 2 回目は、初期位置から最終位置まで回転させる。

回転している間にサンプルがマンダレル又は留め具に固定している場所で破壊しても、不合格とはみなさない。サンプルが他の場所で破壊した場合には、試験は不合格とする。

上記の試験の後に、厚さ $0.035 \text{ mm} \pm 0.005 \text{ mm}$ で長さ 200 mm 以上の金属はくのシートをマンダレルのそれぞれの側面に垂れるようサンプルの表面に沿って置く（図 27 参照）。サンプルと接触させる金属はくの表面は、酸化又は絶縁していない導電性のものとする。金属はくは、端がサンプルの端から 18 mm 以上になるように配置する（図 28 参照）。次に、適切な留め具で二つの等しいおもりを金属はくの両端につる（吊）して張る。

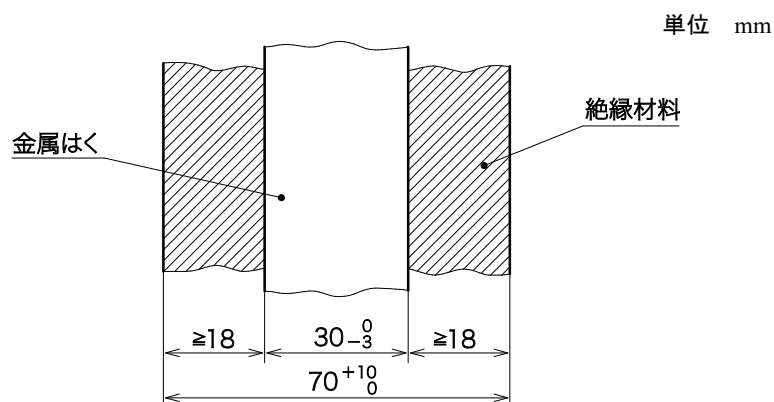


図 28—絶縁材料上の金属はくの位置

マンドレルを最終位置に配置してから 60 秒以内に、最終位置に維持したままのマンドレルと金属はくとの間に 5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。試験電圧は U_{test} の 150 %、又は 5 kV（実効値）のいずれか高い電圧とする。 U_{test} は、5.4.9.1 に規定する強化絶縁に対する試験電圧とする。

残りの 2 個のサンプルについても、試験を繰り返す。

5.4.4.7 巻線コンポーネント内の固体絶縁

巻線コンポーネント内の基礎絶縁、付加絶縁、又は強化絶縁には、次のいずれかがある。

- 巻線コンポーネントの絶縁（G.5 参照）
- 他の電線の絶縁（G.6 参照）
- これら二つの組合せ

接着接合部を含んでいる巻線コンポーネントは、5.4.4.5 にも適用しなければならない。

プレーナ変圧器は、G.13 の要求事項に適合しなければならない。

5.4.4.8 適合性

固体絶縁の妥当性に関し、5.4.4.2～5.4.4.7 の要求事項への適否は、**附属書 O** を考慮した検査及び測定、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験、並びに該当する場合は 5.4.4.2～5.4.4.7 に規定する追加試験によって判定する。

5.4.4.9 30 kHz を超える周波数における固体絶縁への要求事項

固体絶縁の適切性は、次のとおり決定する。

- 絶縁材料の主電源周波数における絶縁破壊電界強度 E_P (kV/mm)（実効値）を決定する。 E_P 値を決定するには、次の方法のいずれかを用いる。
 - ・ 材料製造業者のデータに基づき、製造業者が宣言した値
 - ・ **表 20** の値
 - ・ **JIS C 2110-1** の試験に基づく値

製造業者は、責任をもって E_P 値を決定する。

- 該当周波数における絶縁材料の絶縁破壊電界強度の減衰係数 K_R を、**表 21** 又は **表 22** から決定する。**表 21** 又は **表 22** にない材料の場合は、**表 21** 又は **表 22** の最終行に示す平均減衰係数を用いる。
- 該当周波数における絶縁破壊電界強度値 E_F を、値 E_P と減衰係数 K_R とを乗じることで決定する。

$$E_F = E_P \times K_R$$

- 絶縁材料に対する実際の耐電圧 V_W を、値 E_F と絶縁材料の合計の厚さ d (mm) を乗じることで決定する。

$$V_W = E_F \times d$$

- 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、 V_W は測定した動作電圧の高周波ピーク値 V_{PW} を 20 % 超えた値とする。

$$V_W > 1.2 \times V_{PW}/1.41$$

- 強化絶縁に対しては、 V_W は測定した動作電圧の高周波ピーク値 V_{PW} の 2 倍を 20 % 超えた値とする。

$$V_W > 1.2 \times 2 \times V_{PW}/1.41$$

代替方法として、**5.4.9.1** に規定する耐電圧試験を適用してもよい。ただし、主電源周波数での試験電圧は、次による。

- － 基礎絶縁に対しては、 $1.2 \times V_{PW}/K_R$
- － 強化絶縁に対しては、 $1.2 \times 2 \times V_{PW}/K_R$

絶縁破壊が生じてはならない。

表 20－通常用いる材料の絶縁破壊電界強度 E_P

材料	絶縁破壊電界強度 E_P				
	kV/mm				
	材料の厚さ mm				
	0.75	0.08	0.06	0.05	0.03
磁器 ^{a)}	9.2	—	—	—	—
シリコンガラス ^{a)}	14	—	—	—	—
フェノール ^{a)}	17	—	—	—	—
セラミック ^{a)}	19	—	—	—	—
テフロン® ^{a) 4)}	27	—	—	—	—
メラミンガラス ^{a)}	27	—	—	—	—
マイカ ^{a)}	29	—	—	—	—
紙フェノール ^{a)}	38	—	—	—	—
ポリエチレン ^{b)}	49	—	—	52	—
ポリスチレン ^{c)}	55	65	—	—	—
ガラス ^{a)}	60	—	—	—	—
カプトン® ^{a) 5)}	303	—	—	—	—
FR530L ^{a)}	33	—	—	—	—
マイカ充填フェノール ^{a)}	28	—	—	—	—
ガラスシリコン積層板 ^{a)}	18	—	—	—	—
アセチルブチルセルロース ^{d)}	—	—	120	—	210
ポリカーボネート ^{d)}	—	—	160	—	270

表 20－通常用いる材料の絶縁破壊電界強度 E_P (続き)

材料	絶縁破壊電界強度 E_P				
	kV/mm				
	材料の厚さ mm				
	0.75	0.08	0.06	0.05	0.03
トリアセチルセルロース ^{d)}	—	—	120	—	210

注記 表にない値 (—) 及び他の材料の値は調査中である。

注 ^{a)} 厚さ 0.75 mm の E_P 値をあらゆる厚さに用いてよい。

^{b)} 厚さ 0.05 mm 以下の場合、厚さ 0.05 mm の E_P 値を用いる。それ以外は、厚さ 0.75 mm の E_P 値を用いる。

^{c)} 厚さ 0.08 mm 以下の場合、厚さ 0.08 mm の E_P 値を用いる。それ以外は、厚さ 0.75 mm の E_P 値を用いる。

^{d)} 厚さ 0.03 mm 以下の場合、厚さ 0.03 mm の E_P 値を用いる。厚さ 0.06 mm の E_P 値を厚さ 0.03 mm より大きく 0.06 mm 以下に用いる。

⁴⁾ テフロン®はデュポン社が供給する製品の商標である。この情報はこの文書の使用者の利便性のために提供したものであり、この規格が製品を推奨するものではない。同じ結果となることを示せる場合、同等の製品に用いることが可能である。

⁵⁾ カプトン®はデュポン社が供給する製品の商標である。この情報はこの文書の使用者の利便性のために提供したものであり、この規格が製品を推奨するものではない。同じ結果となることを示せる場合、同等の製品を

用いることがある。

表 21—高周波における絶縁破壊電界強度値 E_P のための減衰係数

材料 ^{a)}	周波数 kHz										
	30	100	200	300	400	500	1 000	2 000	3 000	5 000	10 000
	減衰係数 K_R										
磁器	0.52	0.42	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.35	0.34	0.30
シリコンガラス	0.79	0.65	0.57	0.53	0.49	0.46	0.39	0.33	0.31	0.29	0.26
フェノール	0.82	0.71	0.53	0.42	0.36	0.34	0.24	0.16	0.14	0.13	0.12
セラミック	0.78	0.64	0.62	0.56	0.54	0.51	0.46	0.42	0.37	0.35	0.29
テフロン®	0.57	0.54	0.52	0.51	0.48	0.46	0.45	0.44	0.41	0.37	0.22
メラミンガラス	0.48	0.41	0.31	0.27	0.24	0.22	0.16	0.12	0.10	0.09	0.06
マイカ	0.69	0.55	0.48	0.45	0.41	0.38	0.34	0.28	0.26	0.24	0.20
紙フェノール	0.58	0.47	0.40	0.32	0.26	0.23	0.16	0.11	0.08	0.06	0.05
ポリエチレン	0.36	0.28	0.22	0.21	0.20	0.19	0.16	0.13	0.12	0.12	0.11
ポリスチレン	0.35	0.22	0.15	0.13	0.13	0.11	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06
ガラス	0.37	0.21	0.15	0.13	0.11	0.10	0.08	0.06	0.05	0.05	0.04
他の材料	0.43	0.35	0.30	0.27	0.25	0.24	0.20	0.17	0.16	0.14	0.12

周波数が連続する二つの列の間にある場合、減衰係数は右側の値を用いるか、又は対数内挿法を用いてもよい。この場合、減衰係数の計算値は、0.01 単位で切り捨てる。

注 ^{a)} このデータは、厚さ 0.75 mm の材料についてのものである。

表 22－薄い材料のための交流周波数における絶縁破壊電界強度の減衰係数

薄い材料	周波数 kHz										
	30	100	200	300	400	500	1 000	2 000	3 000	5 000	10 000
	減衰係数 K_R										
アセトブチルセルロース (0.03 mm)	0.67	0.43	0.32	0.27	0.24	0.20	0.15	0.11	0.09	0.07	0.06
アセトブチルセルロース (0.06 mm)	0.69	0.49	0.36	0.30	0.26	0.23	0.17	0.13	0.11	0.08	0.06
ポリカーボネート (0.03 mm)	0.61	0.39	0.31	0.25	0.23	0.20	0.14	0.10	0.08	0.06	0.05
ポリカーボネート (0.06 mm)	0.70	0.49	0.39	0.33	0.28	0.25	0.19	0.13	0.11	0.08	0.06
トリアセチルセルロース (0.03 mm)	0.67	0.43	0.31	0.26	0.23	0.20	0.14	0.10	0.09	0.07	0.06
トリアセチルセルロース (0.06 mm)	0.72	0.50	0.36	0.31	0.27	0.23	0.17	0.13	0.10	0.10	0.06
他の薄い材料	0.68	0.46	0.34	0.29	0.25	0.22	0.16	0.12	0.10	0.08	0.06
周波数が連続する二つの列の間にある場合、減衰係数は右側の値を用いるか、又は対数内挿法を用いてもよい。 この場合、減衰係数の計算値は、0.01 単位で切り捨てる。											

5.4.5 アンテナ端子の絶縁

5.4.5.1 一般事項

次の全ての絶縁は、アンテナ端子への静電気放電に耐えなければならない。

- － 主電源とアンテナ端子との間の絶縁
- － 主電源と、アンテナ端子をもつ他の機器に主電源以外の電源電圧を供給する外部回路との間の絶縁

この試験は次の機器には適用しない。

- － 機器の一つのアンテナ端子を 5.6.7 に従って接地接続した機器
- － 屋内アンテナだけへの接続を意図したアンテナ端子だけをもつ機器

注記 中国では、機器の主保護接地端子に CATV を接続することは認められていない。

5.4.5.2 試験方法

EUT に対して、D.2 のアンテナインタフェース試験用発生器（回路 3）で、電圧 U_c を 10 kV として、1 分間に 12 回以下の割合で、50 回の放電を行う。EUT は、絶縁面に置く。アンテナインタフェース試験用発生器の出力端子の片側を、ひとまとめにしたアンテナ端子に接続し、もう一方の出力端子を、ひとまとめにした主電源端子に接続する。機器がアンテナ端子をもつ他の機器に主電源以外の電源電圧を供給する外部回路をもつ場合は、試験発生器の出力の両端に、ひとまとめにした主電源端子とひとまとめにした外部回路の端子とを接続して試験を繰り返す。機器は、試験中に通電しない。

注記 試験を行う人は、試験中に機器に触れないように注意する。

5.4.5.3 適合性

適否は、直流 500 V で絶縁抵抗を測定することによって判定する。

1 分後に測定した絶縁抵抗が表 23 に示す値以上の場合には、機器は要求事項に適合しているとみなす。

表 23—絶縁抵抗値

部分間の絶縁要求事項	絶縁抵抗 MΩ
基礎絶縁又は付加絶縁で分離した部分間	2
二重絶縁又は強化絶縁で分離した部分間	4

代替として、適否を 5.4.9.1 に規定する基礎絶縁又は強化絶縁に対する耐電圧試験で確認してもよい。試験電圧は、方法 1、2 及び 3 で求めた最大電圧とする。この試験によって、絶縁破壊が生じてはならない。

5.4.6 付加セーフガードの一部分としての内部配線の絶縁

この細分箇条の要求事項は、内部配線自体の絶縁物が基礎絶縁の要求事項に適合するが、付加絶縁の要求事項には適合しない場合に適用する。

電線の絶縁物を付加絶縁システムの一部として用いており、この絶縁物が一般人にアクセス可能な場合は、次の全てに適合しなければならない。

- その電線の絶縁物は、一般人が取り扱う必要がない。
- その電線は、一般人が引っ張ることがないように配置するか、又は接続点に張力が加わらないように固定する。
- その電線は、接地していないアクセス可能な導電部に触れることがないように配線し、固定する。
- 電線の絶縁物は、5.4.9.1 に規定する付加絶縁に対する耐電圧試験に合格する。
- 電線の絶縁物を通しての距離は、表 24 に規定する値以上である。

表 24—内部配線の絶縁物を通しての距離

基礎絶縁が破損した場合の動作電圧 V		絶縁物を通しての 最小距離 mm
ピーク値又は直流	実効値（正弦波）	
71 を超え 350 以下	50 を超え 250 以下	0.17
350 を超える	250 を超える	0.31

適否は、検査、測定及び 5.4.9.1 に規定する耐電圧試験によって判定する。

5.4.7 半導体コンポーネント及び接着接合部に対する試験

3 個のサンプルに対して 5.4.1.5.3 の熱サイクル処理を行う。接着接合部を試験する前に、コンポーネント内部に用いるエナメル電線の巻線を、金属はく又は、裸電線を数回巻いたものに置き換えて、接着接合部の近傍に取り付ける。

3 個のサンプルに対して、次のとおり試験する。

- サンプル 1 個については、熱サイクル処理中の ($T_1 \pm 2$) °C での最後の処理が終了した後、直ちに 5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧は 1.6 倍とする。
- 残りのサンプルについては、5.4.8 に規定する湿度処理を行った後、直ちに、5.4.9.1 に規定する耐電圧

試験を行う。ただし、試験電圧は 1.6 倍とする。

適否は、試験及び次の検査によって判定する。

- プリント配線板の同一内層にある接着接合部を除き、断面を検査する。絶縁材料に視認できる空隙、ギャップ又は亀裂があってはならない。
- プリント配線板の同一内層にある導体間の絶縁及び多層プリント配線板の異なる層にある導体間の絶縁の場合、外観の目視検査を行う。剥離があってはならない。

5.4.8 湿度処理

湿度処理は、相対湿度 $(93 \pm 3)\%$ の空気を含んだ恒温槽又は室内で 48 時間行う。サンプルが置かれるいかなる場所でも空気の温度は、結露が生じない 20°C から 30°C の間の任意の値 $(T \pm 2)^\circ\text{C}$ に保つ。この処理中は、コンポーネント又は部分組立品には通電しない。

熱帯条件に対しては、処理時間を 120 時間とし温度 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $(93 \pm 3)\%$ とする。

湿度処理の前に、サンプルは指定した温度 T から $(T + 4)^\circ\text{C}$ の間の温度にしておく。

5.4.9 耐電圧試験

5.4.9.1 固体絶縁の形式試験に対する試験手順

この規格で別途規定しない限り、適否は、次のいずれかの試験によって判定する。

- **5.4.1.4** に規定する温度試験の直後に耐電圧試験を行う。
- コンポーネント又は部分組立品を機器から分離して試験する場合は、**5.4.1.4** に規定する温度試験のときに達した温度にコンポーネント又は部分組立品（例えばオープンに入れることによって）を温めてから、耐電圧試験を行う。

なお、付加絶縁又は強化絶縁に用いる薄いシート状材料は、温めずに室温で試験してもよい。

この規格で別途規定しない限り、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁の耐電圧試験の試験電圧は、次の三つの方法のうち、最も高い値とする。

- **方法 1** 要求耐電圧を用いて、**表 25** に従って試験電圧を決定する（交流主電源、直流主電源又は外部回路からの過渡電圧に基づく）。
- **方法 2** 動作電圧のピーク値又は反復ピーク電圧のいずれか高い電圧を用いて、**表 26** に従って試験電圧を決定する。
- **方法 3** 公称交流主電源電圧を用いて、**表 27** に従って試験電圧を決定する（短時間過電圧を考慮する）。

固体絶縁は、これらの方法で最も高い試験電圧を用いて、次のいずれかによって試験する。

- 周波数が 50 Hz 又は 60 Hz の正弦波交流電圧を印加する。
- 直流電圧を印加する。

固体絶縁に印加する試験電圧は、ゼロから徐々に規定の値まで上げていき、規定の値に 60 秒間保つ（ルーチン試験については、**5.4.9.2** を参照。）。

必要な場合、試験は、金属はくを絶縁部表面に接触させて行う。この方法の適用は、絶縁が弱そうな箇

所、(例えば、絶縁の下に鋭い金属の縁があるような箇所)に限定する。可能な場合、絶縁ライニング(裏打ち)は別個に試験する。金属はくは、フラッシュオーバーが絶縁物の縁で生じないように配置することに注意を払う。粘着性金属はくを用いる場合、粘着剤は導電性のものを用いる。

試験とは関係がないコンポーネント又は絶縁部の破壊を防止するために、集積回路又はこれに類するものを切り離し、等電位ボンディングを用いてもよい。**G.8** に適合するバリスタは、試験中切り離してもよい。

基礎絶縁及び付加絶縁が強化絶縁と並列に用いられている機器は、強化絶縁に電圧を印加することによって、基礎絶縁又は付加絶縁に過大な電圧が加わることがないように注意する。

コンデンサが試験対象の絶縁と並列に存在し(例えば無線周波数フィルタコンデンサ)、このコンデンサが試験結果に影響を与える場合、直流試験電圧を用いる。

フィルタコンデンサの放電抵抗器及び電圧制限デバイスのような、試験する絶縁部と並列に直流の回路を形成するコンポーネントは、切り離してもよい。

5.4.1.6 に従って、巻線長さに沿って変圧器巻線の絶縁が変化する場合、絶縁に相応した電圧を印加する耐電圧試験方法を用いる。

例 このような試験方法の例として、変圧器の飽和を避けるために十分高い周波数を用いて行う、誘導電圧試験がある。入力電圧は、要求試験電圧と同じ出力電圧を誘起するところまで上昇させる。

表 25—過渡電圧に基づいた耐電圧試験の試験電圧

単位 kV

要求耐電圧 (ピーク値) (次の値以下)	基礎絶縁又は付加絶縁に対する試験電圧 (ピーク値又は直流)	強化絶縁に対する試験電圧 (ピーク値又は直流)
0.33	0.33	0.5
0.5	0.5	0.8
0.8	0.8	1.5
1.5	1.5	2.5
2.5	2.5	4
4	4	6
6	6	8
8	8	12
12	12	18
$U_R^{a)}$	$U_R^{a)}$	$1.5 \times U_R^{a)}$
連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。		
注 ^{a)} U_R は、12 kV を超える要求耐電圧。		

表 26—動作電圧のピーク値及び反復ピーク電圧に基づいた耐電圧試験の試験電圧

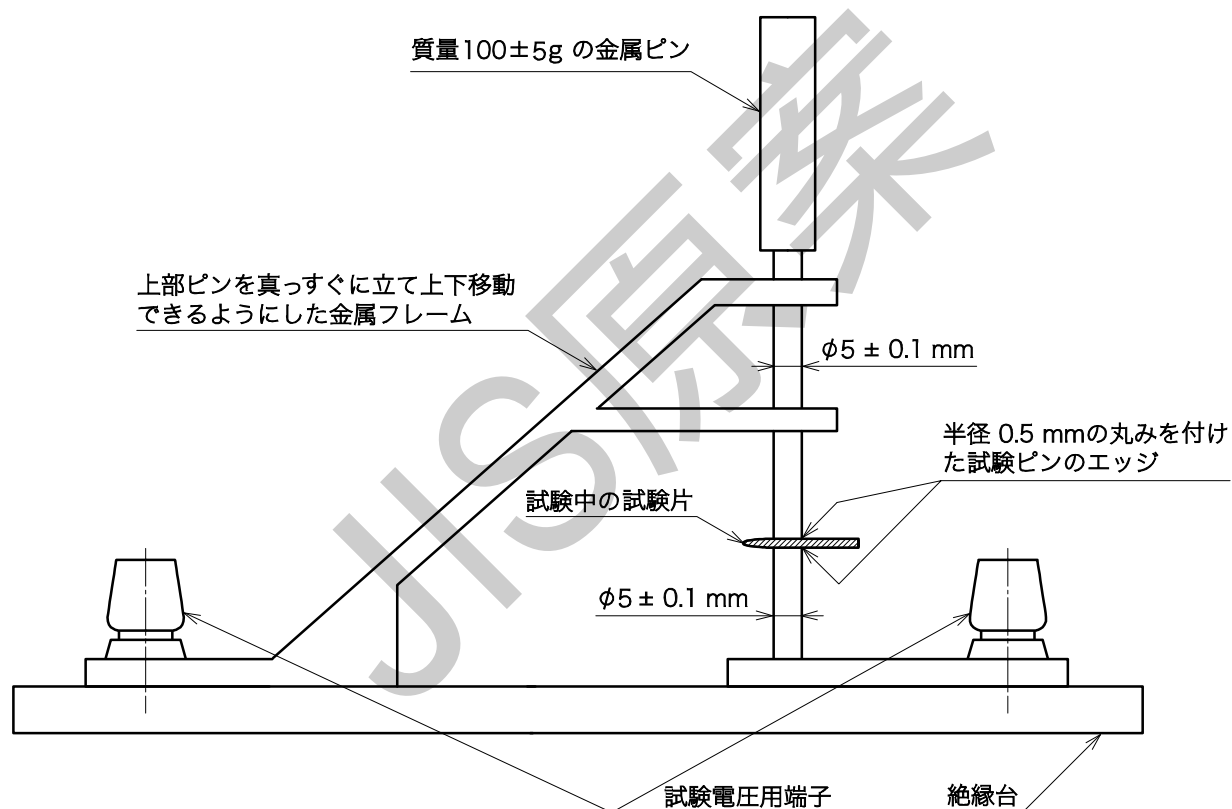
単位 kV

電圧 (ピーク値) (次の値以下)	基礎絶縁又は付加絶縁に対する試験電圧 (ピーク値又は直流)	強化絶縁に対する試験電圧 (ピーク値又は直流)
0.33	0.43	0.53
0.5	0.65	0.8
0.8	1.04	1.28
1.5	1.95	2.4
2.5	3.25	4

4	5.2	6.4
6	7.8	9.6
8	10.4	12.8
12	15.6	19.2
U_P ^{a)}	$1.3 \times U_P$ ^{a)}	$1.6 \times U_P$ ^{a)}
連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。 注 ^{a)} U_P は、12 kV を超える電圧。		

表 27—短時間過電圧に基づいた耐電圧試験の試験電圧

公称主電源システム電圧 (実効値) V	基礎絶縁又は付加絶縁に対する試験電圧 (ピーク値又は直流) kV	強化絶縁に対する試験電圧 (ピーク値又は直流) kV
250 以下	2	4
250 を超え 600 以下	2.5	5



注記 試験取付具を用いるときは、試料が試験ピンのエッジ付近での絶縁破壊を防ぐのに十分なサイズの直径をもつものを用いる。

図 29—固体絶縁に対する耐電圧試験器の例

注記 薄いシート状材料に対しては、図 29 の試験器を用いて試験することが可能である。

試験中、絶縁破壊が生じてはならない。試験電圧を印加した結果、電流が制御できない状態に急激に増加したとき、すなわち絶縁部が電流を制御できなくなったとき、絶縁破壊が生じたとみなす。コロナ放電又は単一の瞬時的なフラッシュオーバーは、絶縁破壊とはみなさない。

5.4.9.2 ルーチン試験の試験手順

要求がある場合、ルーチン試験は、5.4.9.1 に従って行う。ただし、次の条件を適用する。

- － 試験は、室温で行ってもよい。
- － 耐電圧試験の時間は、1 秒～4 秒の間とする。
- － 試験電圧は、10 %減じてもよい。

注記 機器に対するルーチン試験…(耐電圧試験)…は、IEC 62911:2016 の 5.2 で規定している。

試験中、絶縁破壊が生じてはならない。試験電圧を印加した結果、電流が制御できない状態に急激に増したとき、すなわち絶縁部が電流を制御できなくなったとき、絶縁破壊が生じたとみなす。コロナ放電、又は単一の瞬時的なフラッシュオーバーは、絶縁破壊とはみなさない。

5.4.10 外部回路からの過渡電圧に対するセーフガード

5.4.10.1 要求事項

表 13 の ID 1a に示す過渡電圧のある外部回路に接続することを意図した回路と 図 30 の次の部分との間には、十分な電氣的分離を備えていなければならない。

- a) 通常使用時に保持又は持続的に人体に接触するようになっている機器の非導電部及び接地していない導電部（例えば、電話機のハンドセット、ヘッドセット、ラップトップ又はノートブックコンピュータのパームレスト表面）。
- b) コネクタのピンを除く、アクセス可能な部分及び回路。ただし、コネクタのピンは、通常動作状態の下で 図 V.3 のプラントプローブでアクセス可能であってはならない。
- c) 外部回路に接続することを意図した回路から分離した別の ES1 部分又は ES2 部分。ES1 又は ES2 がアクセス可能であるか否かにかかわらず、分離の要求事項を適用する。

これらの要求事項は、回路解析及び機器調査で、他の方法（例えば、保護用接地にそれぞれ恒久接続した二つの回路間）によって適切な保護を確保していることを示す場合は適用しない。

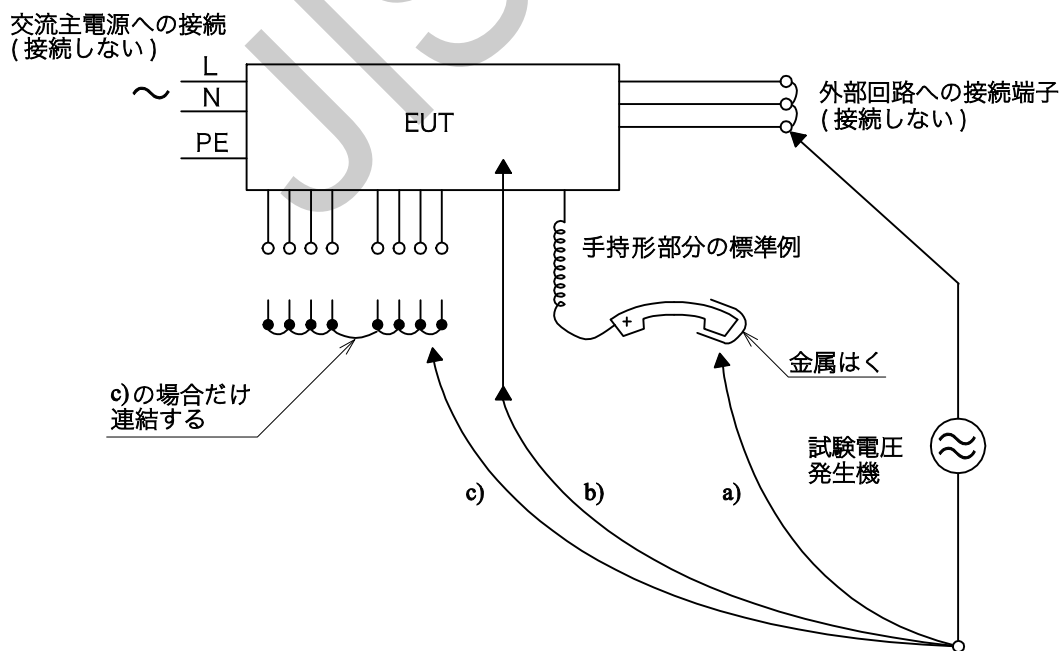


図 30—試験電圧の印加箇所

5.4.10.2 試験方法

5.4.10.2.1 一般事項

分離は、5.4.10.2.2 又は 5.4.10.2.3 のいずれかの試験によって判定する。

注記 オーストラリアでは、5.4.10.2.2 及び 5.4.10.2.3 の両方の試験を適用する。

試験中、次の全てを適用する。

- 試験対象の外部回路に接続することを意図した全ての導体はひとまとめにして接続する。これには外部回路の接地に接続する可能性があるいかなる導体も含める。
- その他の外部回路に接続する全ての導体も別途ひとまとめにして接続する。

表 28—耐電圧試験の試験電圧

試験箇所	インパルス試験 (附属書 D 参照)		定常状態試験
	U_c	試験発生器	
5.4.10.1 a) に該当する部分 ^{a)}	2.5 kV	回路 1	1.5 kV (実効値)
5.4.10.1 の b) 及び c) に該当する部分 ^{b)}	1.5 kV	回路 1 ^{c)}	1.0 kV (実効値)
注 ^{a)} サージ抑制器は取り外さない。 ^{b)} サージ抑制器を機器の外部でコンポーネントとして試験したとき、サージ抑制器が 5.4.10.2.2 に規定するインパルス試験に合格する場合は、サージ抑制器を取り外してもよい。 ^{c)} 試験中のサージ抑制器の動作及び GDT 内での放電を認める。			

5.4.10.2.2 インパルス試験

電気的分離箇所に対して、表 28 に示すインパルスを交互の極性で 10 回印加する。一連のインパルスの間隔は、60 秒とする。 U_c は、インパルス発生器のコンデンサに充電する電圧値である。

注記 オーストラリアでは、 U_c の値は手持形電話機及びヘッドセットについては 7.0 kV、5.4.10.1 a) のその他の機器については 2.5 kV を用いる。7.0 kV のインパルスは典型的な田園地帯及び準田園地帯のネットワーク線の雷サージを模擬している。

5.4.10.2.3 定常状態試験

電気的分離箇所に対して、表 28 の電圧で 5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。

注記 オーストラリアでは、定常状態試験の試験電圧は 5.4.10.1 a) については 3.0 kV、5.4.10.1 の b) 及び c) については 1.5 kV を用いる。これらの値は、電源系統からくる低周波誘導電圧を考慮して決定されている。

5.4.10.3 適合性

5.4.10.2.2 及び 5.4.10.2.3 の試験中、次の全てに適合しなければならない。

- 絶縁破壊が生じない。
- 表 28 の注 ^{c)} に示す場合を除き、サージ抑制器の動作又は GDT 内部の放電がない。

耐電圧試験において、試験電圧を印加した結果、電流が制御できない状態になるほど急激に増加したとき、絶縁破壊が生じたとみなす。

インパルス試験において、絶縁破壊は、次のいずれかで検証する。

- インパルス印加中のオシログラムによる観測。サージ抑制器の作動又は絶縁破壊は、オシログラムの

波形から判定する。

- 全てのインパルス印加の後、絶縁部の絶縁抵抗試験によって確認する。絶縁抵抗を測定するときは、サージ抑制器を外してもよい。試験電圧は、直流 500 V 又はサージ抑制器を所定の位置に取り付けている場合には、サージ抑制器の動作電圧又は点弧電圧よりも 10 % 低い直流の電圧とする。絶縁抵抗は、2 MΩ 未満であってはならない。

5.4.11 外部回路と接地との間の分離

5.4.11.1 一般事項

これらの要求事項は、機器が設置された建物から外に出ることがある建物配線に接続することを意図とした、外部回路接続ポートを備えた機器にだけ適用する。

これらの要求事項は、次のいずれの機器にも適用しない。

- 恒久接続形機器
- タイプ B プラグ接続形機器
- 据置形タイプ A プラグ接続形機器であって、等電位ボンディングを備える場所（電気通信センター、専用コンピュータ室、アクセス制限エリアなど）で用いることを意図し、かつ、熟練者によるコンセントの保護接地接続の確認を要求する設置指示書を添付するもの
- 据置形タイプ A プラグ接続形機器であって、保護接地導体を恒久接続するための備えがあり、かつ、熟練者によってその導体を建造物の接地へ接続する旨の説明書を添付するもの

5.4.11.2 要求事項

上記の外部回路に接続することを意図した回路部と、EUT 内又は他の機器を経由して接地する全ての部分又は回路部との間は、分離しなければならない。

外部回路に接続することを意図した ES1 回路又は ES2 回路と接地との間の絶縁を橋絡するサージ抑制器は、次の式に示す最小定格動作電圧 U_{op} （例えば、GDT の放電開始電圧）をもっていなければならない。

$$U_{op} = U_{peak} + \Delta U_{sp} + \Delta U_{sa}$$

ここで、 U_{peak} : 次のいずれかの値。

- 交流主電源の公称電圧が 130 V を超える場所に設置することを意図した機器 : 360 V
- 他の全ての機器 : 180 V

ΔU_{sp} : サージ抑制器の製造におけるばらつきによる定格動作電圧の負の公差分。この値は公称定格動作電圧から最小定格動作電圧を減じることで得られる。この値をサージ抑制器の製造業者が指定しない場合、 ΔU_{sp} はサージ抑制器の定格動作電圧の 10 % の値とする。

ΔU_{sa} : 機器の予想寿命期間にわたるサージ抑制器の経年劣化による定格動作電圧の変化。この値は、定格動作電圧から経年劣化後の最小動作電圧を減じることで得られる。この値をサージ抑制器の製造業者が指定しない場合、 ΔU_{sa} はサージ抑制器の定格動作電圧の 10 % の値とする。

($\Delta U_{sp} + \Delta U_{sa}$) は、サージ抑制器の製造業者が一つの値として示す場合もある。

5.4.11.3 試験方法及び判定基準

適否は、検査及び **5.4.9.1** に規定する耐電圧試験によって判定する。試験電圧は、機器の主電源電圧に対する要求耐電圧に基づいて、**表 25** の基礎絶縁又は付加絶縁に対する値を適用する。

耐電圧試験中、分離部を橋絡するコンデンサ以外のコンポーネントは、取り外してもよい。所定の位置に取り付けたままのコンポーネントに損傷があってはならない。

コンポーネントを取り外した場合、全てのコンポーネントを所定の位置に取り付けて、**図 31** の試験回路を用いた追加試験を行う。

交流主電源から電源供給を受ける機器の場合、試験は機器の定格電圧、又は定格電圧範囲の上限値の電圧に等しい電圧で行う。直流主電源から電源供給を受ける機器の場合、試験は機器を用いる地域の交流主電源の最大公称電圧に等しい電圧で行う（例えば、欧州では 230 V、北米では 120 V）。

図 31 の試験回路に流れる電流は、10 mA を超えてはならない。

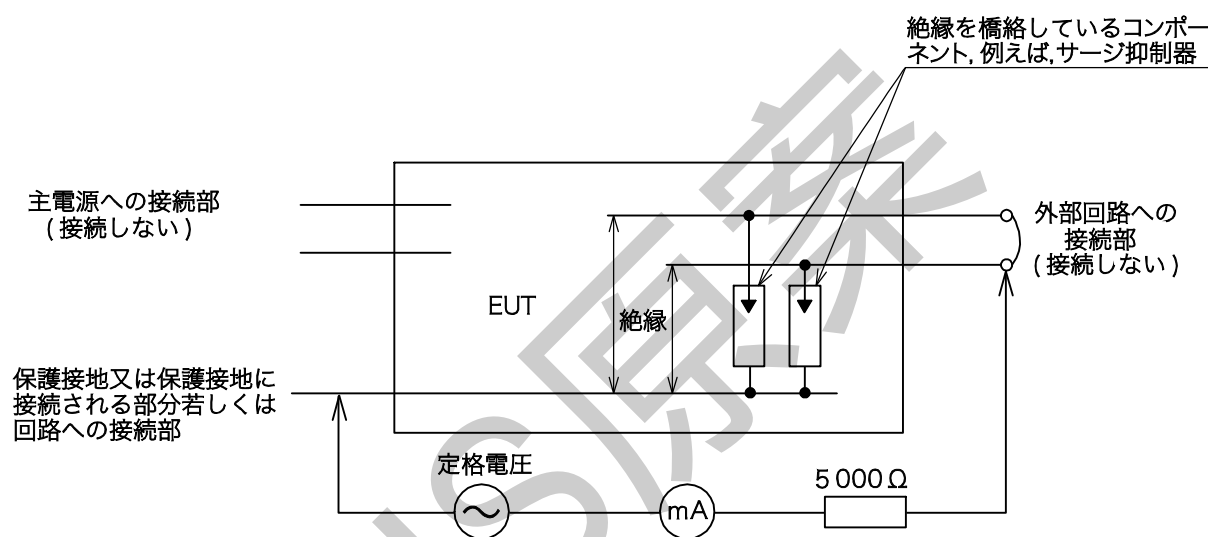


図 31—外部回路と接地との間の分離試験

5.4.12 絶縁液体

5.4.12.1 一般要求事項

セーフガードとして用いる絶縁液体は、機器に侵入する過渡電圧を含む過電圧及び機器内で発生する可能性があるピーク電圧によって、絶縁破壊が生じてはならない。

絶縁液体は、**5.4.12.2** 及び **5.4.12.3** に適合しなければならない。絶縁液体の容器は、**5.4.12.4** に適合しなければならない。

5.4.12.2 絶縁液体の耐電圧

絶縁液体の耐電圧は、絶縁液体が機器内にある状態で、**5.4.9** の耐電圧試験に合格しなければならない。

5.4.12.3 絶縁液体の親和性

絶縁液体は、次のようなセーフガードと化学反応してはならず、反応しない場合であっても、劣化させてはならない

- － 固体絶縁
- － 絶縁液体自体

適否は、耐熱クラスが **JIS C 4003** のクラス 105(A)である絶縁液体に対しては、機器を絶縁液体に浸して 60 日間運転した後に **5.4.9** の耐電圧試験によって判定する。

これらのセーフガードは絶縁破壊を生じてはならず、これら以外の機器セーフガードは視認できる損傷又は変形を生じてはならない。

より高い耐熱クラスに対しては、**5.4.1.4.3** の要求事項を適用する。

5.4.12.4 絶縁液体の容器

絶縁液体の容器は、密封構造部分がある場合、圧力開放手段を備えなければならない。

絶縁液体の容器は、密封構造部分に対して、**G.15.2.1** に適合しなければならない。

有害物質でもありと考えられる絶縁液体の容器は、**7.2** の要求事項にも適合しなければならない。

適否は、該当する試験によって判定する。

5.5 セーフガードとしてのコンポーネント

5.5.1 一般事項

コンポーネントは、そのコンポーネントの故障によってエネルギー源のクラスが増加する場合、セーフガードとみなす。

セーフガードとして用いるコンポーネントは、次の全てに適合しなければならない。

- － 該当するセーフガードに適用する全ての要求事項
- － 定格の範囲内での使用

注記 セーフガードとして用いるコンポーネントの適正については、**附属書 G** を参照。

5.5.2 コンデンサ及び RC ユニット

5.5.2.1 一般要求事項

(電氣的な) セーフガードとして機能するコンデンサ及び RC ユニットは、**JIS C 5101-14** に適合しなければならない。RC ユニットは、個別のコンポーネントによって構成することがある。

コンデンサ及び一つ以上のコンデンサから成る RC ユニットは、**G.11** に適合しなければならない。ただし、次に示すいずれかの部分間に基礎セーフガードとして用いるコンデンサ及び RC ユニットには **G.11** の要求事項を適用しない。

- ・ 主電源から隔離した ES3 と保護接地との間
- ・ ES2 と保護接地との間
- ・ ES2 と ES1 との間

これらのコンデンサ及び RC ユニットはその間の動作電圧の合計を考慮した **5.4.9.1** の耐電圧試験に合格する必要がある。ただし、**JIS C 5101-14** 及び **G.11.3** に適合するコンデンサは試験する必要がない。

コンデンサ又は RC ユニットが複数のコンデンサから成る場合、コンデンサの単一故障状態の下で、残りの個々のコンデンサに印加する電圧は、それぞれのコンデンサの電圧定格を超えてはならない。

注記 ノルウェーでは、IT 電力システムを用いているため、コンデンサは用いる相導体間電圧（230 V）に適した定格電圧が要求されている。

クラス X コンデンサは、主電源から分離した回路で基礎セーフガードとして用いることができるが、次のいずれの用途にも用いてはならない。

- － 主電源に接続する回路内の基礎セーフガード
- － 付加セーフガード

クラス X コンデンサは、強化セーフガードとして用いてはならない。

5.5.2.2 コネクタを切り離した後のコンデンサ放電

コネクタ（例えば、主電源のコネクタ）を切り離したとき、コンデンサの電圧がアクセス可能になる場合、タイプ B プラグ接続機器はコネクタを切り離してから 5 秒後、及びその他のコネクタは、切り離してから 2 秒後に測定したアクセス可能な電圧は、次に適合しなければならない。

- － 一般人に対しては、通常動作状態の下で、表 5 の ES1 の限度値
- － 教育を受けた人に対しては、通常動作状態の下で、表 5 の ES2 限度値
- － 一般人及び教育を受けた人に対しては、単一故障状態の下で表 5 の ES2 限度値

コンデンサ放電に対するセーフガードとして用いる単一の抵抗器又は抵抗器のグループは、5.5.6 に適合する場合、単一故障状態の模擬は行わない。

上記の要求事項に適合するために、コンデンサ放電機能をもつ IC（以下、ICX という。）を用いる場合、次のいずれかでなければならない。

- － ICX 又はコンデンサの放電回路に関連する任意のコンポーネントの単一故障状態の下で、アクセス可能な電圧（例えば、主電源のコネクタの電圧）は、上記の限度値以下である。
- － 機器内部に備える ICX 及び関連回路は、G.16 の要求事項に適合する。このとき、全てのインパルスを減衰させるコンポーネント（例えば、バリスタ、GDT など）は切り離す。
- － 機器と別に試験した 3 個の ICX サンプルが、G.16 の要求事項に適合する。

測定は、 $100\text{ M}\Omega \pm 5\text{ M}\Omega$ の抵抗及び並列静電容量 25 pF 以下の入力インピーダンスをもつ計測器を用いて行う。

スイッチ（主電源スイッチなど）が試験結果に影響を与える場合、スイッチは最も不利な位置に設定する。コネクタの切離し（すなわち、放電時間の開始）は、試験対象デバイスの入力コンデンサを最大に充電した瞬間に行わなければならない。

試験は、上記と同様の結果となる他の方法を用いてもよい。

5.5.3 変圧器

セーフガードとして用いる変圧器は、G.5.3 に適合しなければならない。

5.5.4 オプトカプラ

セーフガードとして用いるオプトカプラの絶縁は、**5.4** の要求事項又は **G.12** に適合しなければならない。

5.5.5 リレー

セーフガードとして用いるリレーの絶縁は、**5.4** の要求事項に適合しなければならない。

5.5.6 抵抗器

次のように用いる抵抗器は、**表 29** に示す試験のうち、該当するものに合格しなければならない。

- 強化セーフガードとして、又は強化絶縁を橋絡するために用いる単一の抵抗器
- 主電源に接続する回路と同軸ケーブルへの接続を意図した回路との間のセーフガードとして働く単一の抵抗器又は抵抗器のグループ
- コンデンサ放電に対するセーフガードとして用いる抵抗器

注記 フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンでは、クラス I タイプ A プラグ接続形機器内で、基礎セーフガードとして用いるか、又は基礎絶縁を橋絡するために用いる抵抗器は **G.10** の関連する要求事項に適合しなければならない。

さらに、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁を橋絡する抵抗器は、次のそれぞれについて適用する。

- 単一の抵抗器又は抵抗器のグループは、絶縁全体に加わる動作電圧に対して、端子間で、**5.4.2** の空間距離及び **5.4.3** の沿面距離の要求事項に適合しなければならない。（**図 O.4** を参照）
- 強化セーフガードとして用いるか、又は強化絶縁を橋絡するために用いる抵抗器のグループは、**G.10** の該当する要求事項に適合しない場合、それぞれの抵抗器を順に短絡したものと仮定して空間距離及び沿面距離を評価する。

表 29－抵抗器の試験の適用一覧

抵抗器の用途	前処理 G.10.2	抵抗器試験 G.10.3	電圧サージ試験 G.10.4	インパルス試験 G.10.5	過負荷試験 G.10.6
強化セーフガード又は強化絶縁の橋絡	適用	適用	—	—	—
主電源に接続する回路と同軸ケーブルとの間	適用	—	適用 ^{a)}	適用 ^{b)}	—
コンデンサ放電に対するセーフガード	適用	—	—	—	適用

5.5.7 サージ抑制器

ES3 電圧の主電源回路と保護接地との間にバリスタを用いる場合、次に適合しなければならない。

- － 接地接続に対しては、**5.6.7** の要求事項
- － バリスタに対しては、**G.8** の要求事項

電源の相線と中性線との間、又は相線間に用いるバリスタは、**G.8** に適合しなければならない。

主電源と保護接地との間でサージ抑制器を用いる場合、次に適合するバリスタ及び GDT を直列に接続した構成にしなければならない。

- － バリスタに対しては、**G.8** の要求事項
- － GDT に対しては、次の全ての要求事項
 - ・ 表 26 及び表 27 に従った試験電圧を用いて、**5.4.9.1** に規定する基礎絶縁に対する耐電圧試験に合格する。
 - ・ **5.4.2** 及び **5.4.3** に規定する基礎絶縁に対する外部空間距離及び沿面距離の要求事項

注記 1 サージ抑制器の例には、MOV、バリスタ及び GDT がある。ある種のバリスタは、VDR 又は金属酸化バリスタ (MOV) という場合がある。

注記 2 クラス II 機器では、内部回路を雷サージから保護するために、主電源と表 13 の ID 1a, 1b 及び 1c に定義されているような外部回路との間にサージ抑制器を使用する場合がある。このような目的でのサージ抑制器の使用に関する情報は、IEC TR 62368-2:20XX 附属書 A に記載されている。

上記の要求事項は、信頼できる接地 (**5.6.7** 参照) に接続したサージ抑制器には適用しない。

注記 3 この規格では、サージ抑制器が特定のコンポーネント規格に適合することを要求しない。ただし、特に、次に示す JIS C 5381 及び IEC 61051 規格群に留意する。

- － IEC 61051-2 [サージ抑制バリスタ]
- － JIS C 5381-21 [低圧サージ防護デバイス—第 21 部：通信及び信号回線に接続するサージ防護デバイス (SPD) の要求性能及び試験方法]
- － JIS C 5381-311 [低圧サージ防護デバイス用部品—第 311 部：ガス入り放電管 (GDT) の要求事項及び試験回路]
- － JIS C 5381-321 [低圧サージ防護デバイス用アバランシブブレークダウンダイオード (ABD) の試験方法]
- － JIS C 5381-331 [低圧サージ防護デバイス用金属酸化バリスタ (MOV) の試験方法]

－ JIS C 5381-341 [低圧サージ防護デバイス用サージ防護サイリスタ (TSS) の試験方法]

注記 4 外部回路と大地との間のサージ抑制器は、セーフガードとは考えない。このサージ抑制器に対する要求事項は、5.4.11.2 に規定されている。

5.5.8 同軸ケーブルで構成する外部回路と主電源との間の絶縁

絶縁を橋絡する抵抗を含め、主電源と同軸ケーブルへの接続部分との間の絶縁は、外部回路及び主電源からの電圧サージに耐えなければならない。

この要求事項は、次に該当する機器には適用しない。

- － 内蔵アンテナをもち、同軸ケーブルとの接続をもたない屋内用機器
- － 5.6.7 に規定する信頼できる接地接続をもつ機器

抵抗と絶縁との組合せは、この絶縁と並列にあるいかなる抵抗も、単独又はこの絶縁との組合せのいずれかで、G.10.2 による前処理の後、次のいずれかによって試験する。

- － 屋外アンテナに接続した同軸ケーブルに接続することを意図した機器に対しては、G.10.4 の電圧サージ試験
- － 他の同軸ケーブルに接続することを意図した機器に対しては、G.10.5 のインパルス試験
- － 屋外アンテナ及び他の同軸接続の両方に接続することを意図した機器に対しては、G.10.4 の電圧サージ試験及び G.10.5 のインパルス試験

G.10.5 が 4 kV のインパルス試験だけを要求するとき、この絶縁が 5.4.9.1 に従ったピーク値又は直流 4kV 以上の耐電圧試験に適合する場合、この 4 kV インパルス試験は不要である。

試験後、絶縁は 5.4.5.3 に適合しなければならない、ただし、抵抗器は試験中取り外してもよい。

5.5.9 屋外機器のコンセントの保護

一般用途の電源コンセントにつながる主電源には、定格感度電流が 30 mA 以下の漏電遮断器 (RCD) を用いなければならない。

RCD は、屋外機器の一部であるか、又は建造物の設備の一部でなければならない。RCD が機器の一部でない場合、RCD の設置についての要求事項を設置指示書に記載しなければならない。

適否は、検査によって判定する。

5.6 保護導体

5.6.1 一般事項

保護導体は、通常動作状態の下で、次を担うことが可能である。

- － アクセス可能な導電部が ES1 限度値を超えることを防ぐ基礎セーフガード
- － 接地回路内の過渡電圧を制限する手段

保護導体は、単一故障状態の下で、アクセス可能な導電部が ES2 限度値を超えることを防ぐ付加セーフガードとして用いることが可能である。

主電源コンセント及び主電源機器用の相互接続ケーブルを機器に備える場合は、G.4.2A の要求事項に適合しなければならない。

5.6.2 保護導体への要求事項

5.6.2.1 一般要求事項

保護導体には、スイッチ、電流制限デバイス又は過電流保護デバイスを含んではならない。

保護導体の電流容量は、単一故障状態の下で故障電流が通電している間、十分でなければならない。

保護導体の接続は、次のいずれの場合にも、接続を行うときには電源よりも先に接続し、また、外すときには電源接続が外れた後で外れなければならない。ただし、F.3.6.1Aの要求事項に適合するクラス 0I 機器の主電源接続は、この要求事項に適合するとみなす。

- － 熟練者以外の人を取り外せる（ケーブル）コネクタ、又は取り外せる部分若しくは部分組立品に取り付けられたコネクタ

注記 この構造は、熟練者が、機器の動作中に、電力が供給されている部分及び組立品を交換する場合にも適用することを推奨する。

- － 主電源コードのプラグ
- － 機器用カブラ

保護導体の機械的固定を、はんだ付けだけに依存してはならない。

保護導体の終端部は、保護導体自体をサービスする以外においては、サービス中に緩まないようになっているなければならない。複数の保護ボンディング導体の接続として、単一の端子を用いることが可能である。保護接地導体の終端部は、保護ボンディング導体以外のいかなるコンポーネント及び部分を固定する手段として用いてはならない。

ねじ又はスタッド形の単一の配線端子を用いて、非着脱式電源コードを備えた装置内の保護接地導体及び保護ボンディング導体の両方を固定することが可能である。この場合、保護接地導体の配線終端部と保護ボンディング導体の配線終端部とは、ナットによって分離しなければならない。保護接地導体は、接続の取外しが最後になるように、終端部の重なり最下部にななければならない。

クラス 0I 機器の保護接地用口出線付き主電源プラグは、次による。

- － プラグの定格電圧が 150 V 以上の機器に用いてはならない。
- － 保護接地用口出線付きプラグの保護接地用口出線は、クリップによって接地してはならない。
- － プラグの先に付ける接地用口出線の長さは 10 cm 以上なければならない。

主保護接地端子として独立した端子を備えたクラス 0I 機器であって、一般人が設置することが意図されている製品は、接地線を同こん（梱）しなければならない。

5.6.2.2 絶縁物の色

保護接地導体の絶縁物は、緑と黄との組合せでなければならない。ただし、この要求事項は、プラグ及びコネクタとともに一体成形した主電源コード（コードセット）のシースで覆われた内部の導体には適用しない。

保護ボンディング導体を絶縁する場合の絶縁物は、緑と黄との組合せでなければならない。ただし、次の場合を除く。

- － 接地編組線に絶縁物を用いる場合、透明にすることが可能である。

- ー リボンケーブル、バスバー、プリント配線板などの中間組立品の保護ボンディング導体は、その導体の用途について誤った解釈が生じない場合は、任意の色にすることが可能である。

機能接地導体の場合、多目的用途の組立部品（例えば、多芯ケーブル又は EMC フィルタ）を除いては、緑と黄の組合せは用いてはならない。

適否は、検査によって判定する。

5.6.3 保護接地導体への要求事項

保護接地導体は、表 G.7 の最小導体寸法に適合しなければならない。

注記 1 主電源へ接続するための端子を備えた恒久接続形機器の保護接地導体の寸法については、各国の建物配線工事に関する規定を参照。

注記 2 対応国際規格の注記 2 では導体の最小寸法を決定するため IEC 60364-5-54 を使うことが可能とされているが、我が国では通常、建物配線工事に関する規定を優先する。

さらに、クラス 0I 機器で 2 芯（接地導体を含まない。）の電源コードを用いる場合、保護接地接続線の芯線は、次のいずれかでなければならない。

- ー 直径が 1.6 mm の軟銅線又はこれと同等以上の太さ及び強さをもち、容易に腐食しない金属線
- ー 断面積が 1.25 mm² 以上の単芯コード又は単芯キャブタイヤケーブル

直流主電源から電力を受けるコード接続形機器は、保護接地接続用に独立した端子を備えることが可能である。

強化セーフガードを担う保護接地導体は、タイプ B プラグ接続形機器又は恒久接続形機器だけに用いることができ、かつ、次のいずれかでなければならない。

- ー G.7.1 に適合し、IEC 62440:2008 の附属書 C に規定するヘビーデューティ以上の主電源コードの中に含まれ、そのシースで保護している。
- ー 物理的損傷から保護していない場合の最小導体寸法は、4 mm² 以上である。
- ー 物理的損傷から保護している場合の最小導体寸法は、2.5 mm² 以上である。
- ー 機器に接続することを意図した電線管で保護し、最小寸法が表 30 に従っている。

注記 3 主電源コードについては、G.7 を参照。

注記 4 ヘビーデューティのコードジャケットは、物理的損傷に対する保護として適切である。

表 30—恒久接続形機器に対する強化セーフガードの保護接地導体寸法

保護の手段	保護接地導体の最小寸法 mm ²
非金属可とう電線管	4
金属可とう電線管	2.5
非可とう金属電線管	1.5
保護接地導体は、熟練者によって敷設することを意図している。	

二重セーフガードを担う保護接地導体は、タイプ B プラグ接続形機器又は恒久接続形機器だけに用いてもよく、かつ、二つの独立した保護接地導体で構成しなければならない。

適否は、検査、及び表 30 又は表 G.7 のうち、適切な方に規定する保護接地導体の寸法の測定によって

判定する。

5.6.4 保護ボンディング導体への要求事項

5.6.4.1 要求事項

保護ボンディング導体は、次のいずれかに適合しなければならない。

- **表 G.7** の最小導体寸法
- 機器の定格電流又は回路の保護電流定格のいずれかが 25 A を超える場合には、**表 31** の最小導体寸法
- 機器の定格電流及び回路の保護電流定格の両方が 25 A 以下の場合には、次のいずれかの要求事項
 - ・ **表 31** の最小導体寸法
 - ・ **附属書 R** の制限回路短絡試験
- コンポーネントの場合に限り、そのコンポーネントへの電源供給用導体以上の導体寸法

機器の定格電流は、製造業者が宣言していない場合、定格電力を定格電圧で割った計算値とする。

注記 保護電流定格の値は、**表 31** 及び **5.6.6.2** の試験の中で用いられる。

表 31—銅導体の保護ボンディング導体の最小寸法

機器の定格電流又は対象となる回路の 保護電流定格のいずれか小さい値 (次の値以下) A	最小導体寸法	
	断面積 mm ²	AWG [断面積 mm ²] (参考値)
3	0.3	22 [0.324]
6	0.5	20 [0.519]
10	0.75	18 [0.8]
13	1.0	16 [1.3]
16	1.25	16 [1.3]
25	1.5	14 [2]
32	2.5	12 [3]
40	4.0	10 [5]
63	6.0	8 [8]
80	10	6 [13]
100	16	4 [21]
125	25	2 [33]

表 31—銅導体の保護ボンディング導体の最小寸法（続き）

機器の定格電流又は対象となる回路の 保護電流定格のいずれか小さい値 (次の値以下) A	最小導体寸法	
	断面積 mm ²	AWG [断面積 mm ²] (参考値)
160	35	1 [42]
190	50	0 [53]
230	70	000 [85]
260	95	0000 [107]
		kcmil [断面積 mm ²] (参考値)
300	120	250 [126]

340	150	300 [152]
400	185	400 [202]
460	240	500 [253]
注記 AWG 及び kcmil の寸法は、情報としてだけ記載している。角括弧内の断面積は、有効数字に丸めてある。用語の“AWG”は“American Wire Gauge”，及び“cmil”は“circular mils”を示し，“circular mil”は“mil”で表した直径の二乗に等しい（1 cmil は、 $\pi/4 \times (0.001 \text{ in})^2 \text{ mil}^2$ となる）。これらの用語は、北米において電線の寸法を示すために一般的に用いられている。		

5.6.4.2 保護電流定格の決定

5.6.4.2.1 供給源が主電源の場合

供給源が主電源である場合、回路の保護電流定格は、建造物の設備又は機器の一部として備えられた過電流保護デバイスの定格とする。

過電流保護デバイスが建造物の設備に備えられている場合、次による。

- ー タイプ A プラグ接続形機器の場合、保護電流定格は、機器を保護するために機器の外部（例えば、建物配線の中、主電源プラグの中又は機器のラックの中）に備えられた過電流保護デバイスの定格とする。このとき、過電流保護デバイスの定格は、16 A 以上とする。

注記 1 ほとんどの国では、主電源から電力を受ける回路の保護電流定格として、16 A が適当であると考えられている。

注記 1A 我が国では、20 A 以下の定格のコンセントに接続される場合は、主電源回路の保護電流定格として 20 A が広く採用されている。

注記 2 カナダ及び米国では、主電源から電力を受ける回路の保護電流定格として、20 A が採用されている。

注記 3 英国及びアイルランドでは、保護電流定格は 13 A が採用されており、これは主電源プラグ内で用いるヒューズの最大定格である。

注記 4 フランスでは、主電源から電力を受ける回路の保護電流定格として、16 A の代わりに 20 A が採用されている場合がある。

- ー タイプ B プラグ接続形機器及び恒久接続形機器の場合、保護電流定格は、機器の設置指示書に指定する、機器外部に設ける過電流保護デバイスの最大定格とする。

5.6.4.2.2 供給源が主電源以外の場合

供給源が内部電源インピーダンスによって固有に制限した最大電流をもつ外部供給電源（インピーダンス保護変圧器など）の場合、回路の保護電流定格は、この外部供給電源から負荷に対して利用可能な最大電流とする。

外部供給電源からの最大電流をこの電源内の電子コンポーネントによって制限する場合、保護電流定格は、回路短絡状態を含む抵抗負荷への最大出力電流とする。電流をインピーダンス、ヒューズ、PTC デバイス、又はサーキットブレーカによって制限する場合は、負荷を加えた 60 秒後に測定した電流とする。その他の場合は、負荷を加えた 5 秒後に測定した電流とする。

5.6.4.2.3 供給源が内部回路の場合

供給源が機器内の回路である場合、回路の保護電流定格は、次のいずれかとする。

- 過電流保護デバイスによって電流を制限する場合、この過電流保護デバイスの定格
- 供給電源の電源インピーダンスによって電流を制限する場合、供給電源の最大出力電流。電流をインピーダンスによって制限するか、又は電流制限デバイスがヒューズ、サーキットブレーカ若しくは PTC デバイスである場合は、回路短絡状態を含む最も不利な負荷抵抗で負荷を加えた 60 秒後に測定した出力電流とする。その他の場合は、負荷を加えた 5 秒後に測定した電流とする。

5.6.4.2.4 電流制限デバイス及び過電流保護デバイス

電流制限デバイス（PTC デバイス）又は過電流保護デバイス（ヒューズ又はサーキットブレーカ）は、故障して低抵抗状態になる可能性があるコンポーネントと並列に接続してはならない。

5.6.4.3 適合性

適否は、検査、及び表 31 若しくは、表 G.7 に規定する保護ボンディング導体の寸法の測定、又は附属書 R の試験を適宜適用し、判定する。

5.6.5 保護導体用端子

5.6.5.1 要求事項

保護接地が必要な機器は、主保護接地端子を備えなければならない。取り外し可能な主電源コードを備えた機器の場合は、機器用インレットの接地端子を主保護接地端子とみなす。

保護接地導体を接続する端子は、次のいずれかに適合しなければならない。

- 全てのピラー形、スタッド形、又はねじ式端子は、表 32 の最小寸法
- 4.1.2 に従い、関連する JIS 又は IEC 規格に基づく保護接地接続として適切であり、かつ、5.6.6 の試験に合格

保護ボンディング導体を接続する端子は、次のいずれかに適合しなければならない。

- 全てのピラー形、スタッド形、又はねじ式端子は、表 32 の最小寸法
- 4.1.2 に従い、関連する JIS 又は IEC 規格に基づく保護接地接続として適切であり、かつ、5.6.6 の試験に合格
- 機器の定格電流又は回路の保護電流定格のいずれかが 25 A を超える場合には、表 32 の値よりも一サイズ小さい最小寸法
- 機器の定格電流及び回路の保護電流定格の両方が 25 A 以下の場合には、次のいずれかの要求事項
 - ・ 表 32 の値よりも一サイズ小さい最小寸法
 - ・ 附属書 R の制限回路短絡試験
- コンポーネントの場合に限り、コンポーネントへの電源供給用端子以上の寸法

表 32－保護導体用端子の最小寸法

導体寸法 mm ² (表 G.7 参照)	最小の公称ねじ外径 mm		断面積 mm ²	
	ピラー形又は スタッド形	ねじ式 ^{a)}	ピラー形又は スタッド形	ねじ式 ^{a)}
1	3.0	3.5	7	9.6
1.5	3.5	4.0	9.6	12.6
2.5	4.0	5.0	12.6	19.6
4	4.0	5.0	12.6	19.6
6	5.0	5.0	19.6	19.6
10 ^{b)}	6.0	6.0	28	28
16 ^{b)}	7.9	7.9	49	49

注 ^{a)} “ねじ式”とは、座金の有無にかかわらず、ねじの頭部で導体を固定する端子を示す。
^{b)} この表の代替として、保護接地導体を、特殊コネクタ、又はねじ及びナット機構によって機器の金属きょう（筐）体に固定する適切な締付手段（例 上向きスペード又は閉ループ圧着端子形、締付ユニット形、サドル締付ユニット形、マントル締付ユニット形など）に取り付けてもよい。ねじ及びナットの断面積の合計は、表 31 又は表 G.7 の該当する導体断面積の 3 倍以上でなければならない。端子は、JIS C 2814-1 に適合し、かつ、IEC 60999-1 又は IEC 60999-2 に適合しなければならない。

適否は、検査、及び表 32 に規定する保護導体用端子の寸法の測定、4.1.2 に従い、関連する JIS 又は IEC 規格に基づく、関連する端子への適合性の評価、並びに 5.6.6 又は附属書 R の試験を適宜適用し、判定する。

5.6.5.2 腐食

主保護接地端子、保護ボンディング端子及びこれらの接続部と接触している導電部は、附属書 N に従って、全ての二つの異種金属間の電位差が 0.6 V 以下になるように選択しなければならない。

適否は、導体、端子及び関連する部分の材料の検査、並びに電位差の測定によって判定する。

5.6.6 保護ボンディングシステムの抵抗値

5.6.6.1 要求事項

保護ボンディング導体及び終端部の抵抗値は、過大であってはならない。

注記 機器内の保護ボンディングシステムは、安全目的で接地を要求する機器の部分の主保護用接地端子へ接続する、単一導体又は導電部の組合せで構成してもよい。

導体の全長にわたって表 G.7 の最小導体寸法を満足し、かつ、それらの端子の全てが表 32 の最小寸法を満足する保護ボンディング導体は、試験することなく適合するとみなす。

部分組立品又は分離ユニットへの保護接地接続を、その部分組立品又は分離ユニットに電源供給する導体の寸法を考慮に入れた適切な定格をもつ保護デバイスによって保護する多芯ケーブルの 1 本の芯線によって行っている機器の場合、そのケーブルの中の保護ボンディング導体の抵抗値はこの測定に含めない。

5.6.6.2 試験方法

試験電流は、交流でも直流でもよく、試験電圧は 12 V 以下とする。測定は、主保護接地端子と機器内の接地を要求する点との間で行う。

保護接地導体及び他のあらゆる外部配線の接地導体の抵抗は、この測定には含めない。ただし、機器とともに保護接地導体を供給する場合は、その導体を試験回路に含めてもよいが、電圧降下の測定は、主保護接地端子から接地を要求する部分だけに対して行う。

測定プローブの先端部と被試験導電部との間の接触抵抗が試験結果に影響を与えないように注意する。試験電流及び試験時間は、次による。

- a) 主電源から電源供給を受ける機器で、被試験回路の保護電流定格が 25 A 以下の場合、試験電流は保護電流定格の 200 % の電流とし 2 分間流す。
- b) 交流主電源から電源供給を受ける機器で、被試験回路の保護電流定格が 25 A を超える場合、試験電流は保護電流定格の 200 % 又は 500 A のいずれか低い方とし、試験時間は表 33 による。

表 33—主電源接続機器の試験時間

回路の保護電流定格 (次の値以下) A	試験時間 分
30	2
60	4
100	6
200	8
200 を超える	10

- c) b) の代替として、保護ボンディング導体の故障電流を制限する過電流保護デバイスの時間—電流特性に基づいて試験してもよい。このデバイスは、EUT 内に備えられたもの、又は設置指示書に指定する機器の外部に備えるもののいずれかとする。試験電流は保護電流定格の 200 % とし、時間—電流特性に対し 200 % に相当する時間で行う。200 % に相当する時間が得られない場合は、時間—電流特性に最も近い点を用いてもよい。
- d) 直流主電源から電源供給を受ける機器で、被試験回路の保護電流定格が 25 A を超える場合、試験電流及び時間は製造業者が指定する。
- e) 外部回路から電源供給を受ける機器に対して、試験電流は外部回路から利用可能な最大電流の 1.5 倍又は 2 A のいずれか高い方とし、試験時間は 2 分間とする。ただし、過渡現象を制限するため、又は外部回路へのタッチカレントが単一故障状態の下で ES2 レベル以下に制限するため、保護ボンディング導体に接続する部分にあっては、想定する電力源に基づいて a)、b)、c) 又は d) のいずれかに関連する試験方法及び基準を適用して試験を行う。

5.6.6.3 適合性

保護電流定格が 25 A 以下の場合、電圧降下から算出した保護ボンディングシステムの抵抗値は、0.1 Ω を超えてはならない。

保護電流定格が 25 A を超える場合、保護ボンディングシステムの電圧降下は、2.5 V を超えてはならない。

5.6.7 保護接地導体の信頼できる接続

恒久接続形機器の接地は、信頼できるものとみなす。

主電源から電源供給を受けるコード接続形機器の接地は、次のいずれかの場合、信頼できるものとみなす。

す。

- － タイプ B プラグ接続形機器
- － 次の両方の条件を満たす据置形タイプ A プラグ接続形機器
 - ・ 等電位ボンディングをもつ場所（電気通信センター，専用コンピュータ室，アクセス制限エリアなど）で用いることを意図している。
 - ・ 熟練者がコンセントの保護接地接続の確認を行うことを要求する設置指示書がある。
- － 次の両方の条件を満たす据置形タイプ A プラグ接続形機器
 - ・ 保護接地導体を恒久的に接続するための備えがある。
 - ・ 熟練者によって接地導体を建造物の接地へ取り付けるための設置指示書がある。

外部回路に接続する，タイプ A プラグ接続形機器及びタイプ B プラグ接続形機器の接地は，次の両方をもつものは信頼できるものとみなす。

- － 保護接地導体を恒久的に接続するための備え
- － 熟練者によって接地導体を建造物の接地へ取り付けるための指示書

5.6.8 機能接地

主電源コード内の保護接地導体を機能接地としてだけ用いる場合は，次の全てに適合しなければならない。

- － 主電源コードの接地導体に対しては，**G.7.2** の導体の寸法に対する要求事項
- － **F.3.6.2** に規定する，クラス II 機器に用いる機能接地の表示
- － 機器用インレットを用いる場合，機器用インレットに対する二重絶縁又は強化絶縁の沿面距離及び空間距離の要求事項

注記 1 クラス I 機器の幾つかの機器用インレットは，相と保護接地端子との間において二重絶縁又は強化絶縁としての十分な絶縁を備えていない。そのようなインレットを用いている機器は，クラス II 機器と考えない。

注記 2 ノルウェーでは保護接地をもつ主電源プラグで接続する機器は，クラス I 機器に分類する。**4.1.15** の国別の注記の表示要求事項を参照。**F.3.6.2** に規定する IEC 60417-6092 (2013-03) の図記号は許容される。

5.7 予想接触電圧，タッチカレント及び保護導体電流

5.7.1 一般事項

予想接触電圧，タッチカレント及び保護導体電流は，EUT に最も不利な供給電圧（**B.2.3** 参照）を供給して測定する。

5.7.2 測定デバイス及びネットワーク

5.7.2.1 タッチカレントの測定

タッチカレントの測定において，JIS C 60990:2023 の図 4 及び図 5 に規定する U_2 及び U_3 の測定に用いる測定器は，ピーク電圧を表示するものとする。タッチカレントの波形が正弦波の場合は，実効値を表示する測定器を用いてもよい。

5.7.2.2 電圧の測定

接地することを意図しているが、そのままでは接地されない機器又は機器の一部は、測定において最大の予想接触電圧となるような箇所では接地する。

5.7.3 機器のセットアップ、電源接続及び接地接続

機器のセットアップ、機器の電源接続及び機器の接地接続は、JIS C 60990:2023 の箇条 4, 5.3 及び 5.4 による。

保護接地導体とは別の接地接続を備えた機器は、その接続を取り外して試験を行う。

主電源への別々の接続をもつ相互接続した機器のシステムは、各機器を別々に試験する。

主電源への単一の接続をもつ相互接続した機器のシステムは、単一の機器として試験を行う。

注記 1 相互接続した機器で構成するシステムについては、JIS C 60990:2023 の**附属書 A**に詳しい規定がある。

G.4.2A の要求事項に従って、クラス 0I 機器に相互接続を意図した JIS C 8282 規格群、JIS C 8300 若しくは JIS C 8303 に規定する形状の主電源コンセントを備える場合、又は JIS C 8283 規格群に規定する主電源機器用の相互接続カプラを備える場合、主電源への単一の接続をもつ相互接続した機器のシステムとして測定する。

注記 1A クラス 0I 機器に対する限度値は、5.7.5 に規定している。

複数の主電源へ接続するように設計した機器であって、1 回に一つの接続だけが必要な機器は、他の接続を外して各接続の試験を行う。

複数の主電源へ接続するように設計した機器であって、複数の接続が必要な機器は、他の接続をつないだまま、保護接地導体を接続した状態で各接続の試験を行う。タッチカレントが 5.2.2.2 の限度値を超える場合、そのタッチカレントは単独で測定する。

試験中は EUT を通常動作させる。

5.7.4 接地していないアクセス可能な部分

接触電圧又はタッチカレントは、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態（セーフガードの単一故障を除く）の下で、全ての接地していないアクセス可能な導電部で測定する。タッチカレント [表 4 の ES1 限度値の電流^{a)}及び ES2 限度値の電流^{b)}] は、JIS C 60990:2023 の 5.1, 5.4 及び 6.2.1 に従って測定する。

接触電圧又はタッチカレントは、JIS C 60990:2023 の 6.2.2.2 を含め、関連する基礎セーフガード又は付加セーフガードの単一故障状態の下で、全ての接地していないアクセス可能な導電部で測定する。タッチカレント [表 4 の ES2 限度値の電流^{b)}] は、JIS C 60990:2023 の図 5 に規定する回路網を用いて測定する。

アクセス可能な非導電部に対しては、金属はく（箔）を用いて JIS C 60990:2023 の 5.2.1 に従って試験を行う。

5.7.5 接地したアクセス可能な導電部

JIS C 60990:2023 の、6.1 及び 6.2.2.8 を除く 6.2.2 に規定する電源接続の故障に続き、一つ以上の接地し

たアクセス可能な導電部に対して、タッチカレントの試験を行う。タッチカレントは、5.7.6 で許容する場合を除き、5.2.2.2 の ES2 限度値を超えてはならない。クラス 0I 機器の場合は、JIS C 60990:2023 の図 4 に規定する回路網を用いて測定したとき、タッチカレントは、1.41 mA (ピーク値)、又は正弦波の場合は 1.0 mA (実効値) を超えてはならない。


JIS C 60990:2023 の 6.2.2.3 は、供給電源の全ての極を遮断するスイッチ又は他の遮断デバイスをもつ機器には適用しない。

注記 機器用カプラは、遮断デバイスの例である。

5.7.6 タッチカレントが ES2 限度値を超える場合の要求事項

JIS C 60990:2023 の 6.2.2.2 に規定する電源故障状態の下で、タッチカレントが 5.2.2.2 の ES2 限度値を超える場合、次の全ての条件に適合しなければならない。

- JIS C 60990:2023 の箇条 8 に従って測定する保護導体電流は、通常動作状態の下で測定した機器の入力電流の 5 % 以下である。
- 保護接地導体回路の構造及びその接続が、次の全てを満足する。
 - 5.6.3 に規定するように強化セーフガードを担う保護接地導体、又は二重セーフガードを担う二つの独立した保護接地導体を備えている。
 - 5.6.7 に規定するように保護接地への信頼できる接続を備えている。
- 保護導体電流が 10 mA を超える場合、製造業者は設置指示書に保護導体電流値を記載している。
- F.5 に規定する指示セーフガードを備えている。ただし、要素 3 は任意である。指示セーフガードの要素は、次による。
 - 要素 1a: 次の三つの記号

, IEC 60417-6042 (2010-11)

, IEC 60417-6173 (2012-10)

, IEC 60417-5019 (2006-08)

- 要素 2: “注意” 又はこれと同等の語句若しくは文章、及び “タッチカレント大” 又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 3: 任意
- 要素 4: “電源へ接続する前に接地接続してください。” 又はこれと同等の文章

機器上に表示しなければならない指示セーフガードの要素は、機器の電源供給接続部に隣接する機器上に貼付しなければならない。

5.7.7 外部回路を伴う場合の予想接触電圧及びタッチカレント

5.7.7.1 同軸ケーブルからのタッチカレント

機器を同軸ケーブルで外部回路に接続したとき、その接続によって危険が生じる可能性がある場合、製造業者は、IEC 60728-11:2016 の 6.2 の g) 及び l) に従って、同軸ケーブルのシールドを建造物の接地に接続するための説明書を提供しなければならない。

注記 1 ノルウェー及びスウェーデンでは、テレビジョン信号分配システムのシールドは、通常、建物

への引込口で接地されておらず、建物内で等電位ボンディングシステムにはなっていない。したがって、建造物の設備の保護接地はケーブル分配システムのシールドから絶縁する必要がある。

なお、例えば販売業者から提供されるアダプタ又は相互接続ケーブルに附属するガルバニック絶縁器によって機器の外部で絶縁する場合は許容される。

その場合、取扱説明書には機器を用いる国に応じて、ノルウェー語又はスウェーデン語で、次の文章又はこれと同等の情報を記載しなければならない。

- ・ “主電源接続又は他の機器を通じて、建造物の設備の保護接地に接続し、かつ、同軸ケーブルを用いてテレビジョン信号分配システムに接続する機器は、ある種の条件の下で、火災の危険の可能性がある。したがって、テレビジョン信号分配システムへの接続は、ある程度の周波数範囲以下で電気絶縁するデバイス（ガルバニック絶縁器については、IEC 60728-11 を参照。）を備えなければならない。”
- ・ ノルウェー語訳（ノルウェーでは、スウェーデン語も認められている。）
 “Apparater som er koplet til beskyttelsesjord via nettplugg og/eller via annet jordtilkoplet utstyr – og er tilkoplet et koaksialbasert kabel-TV nett, kan forårsake brannfare. For å unngå dette skal det ved tilkopling av apparater til kabel-TV nett installeres en galvanisk isolator mellom apparatet og kabel-TV nettet.”
- ・ スウェーデン語訳
 “Apparater som är kopplad till skyddsjord via jordat vägguttag och/eller via annan utrustning och samtidigt är kopplad till kabel-TV nät kan i vissa fall medföra risk för brand. För att undvika detta skall vid anslutning av apparaten till kabel-TV nät galvanisk isolator finnas mellan apparaten och kabel-TV nätet.”

注記 2 スウェーデン及び CATV 設置規則のあるノルウェーでは、ガルバニック絶縁器は 5 MHz 未満において電気絶縁を備えなければならないと規定している。また、この絶縁は、1.5 kV（実効値）、50 Hz 又は 60 Hz で、1 分間の耐電圧試験に耐えなければならないと規定している。

5.7.7.2 ペア導体ケーブルを伴う場合の予想接触電圧及びタッチカレント

表 13 の ID 1a, 1b, 1c 及び 2 に示すような外部回路に接続することを意図した回路は、次のいずれかでなければならない。

- ー 予想接触電圧は、ES2 に適合する。
- ー タッチカレントは、0.25 mA 以下である。

これらの要求事項は、保護接地導体に接続している外部回路には適用しない。

適否は、単相機器は図 32、三相機器は図 33 の試験回路を用いて、5.7.2 及び 5.7.3 に規定する測定によって判定する。

注記 その他の電力系統については、JIS C 60990:2023 を参照。

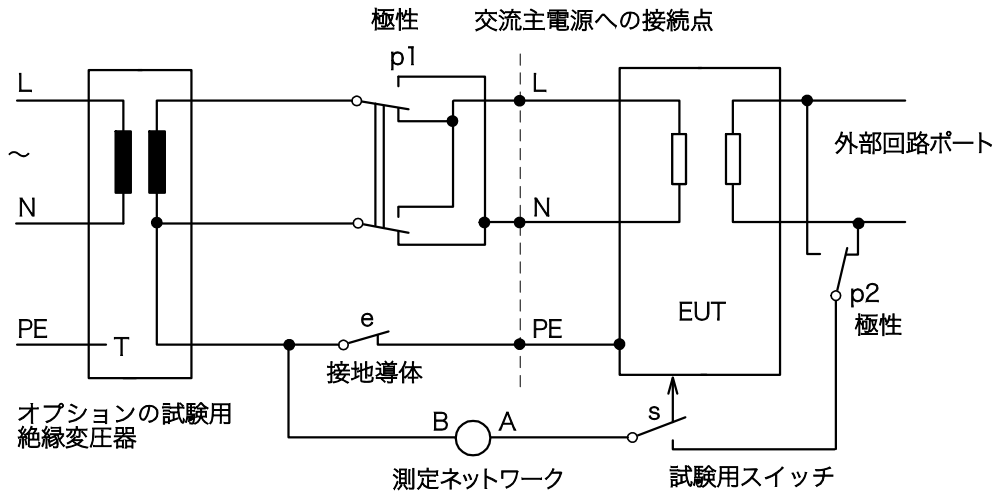


図 32—単相機器のタッチカレント試験回路

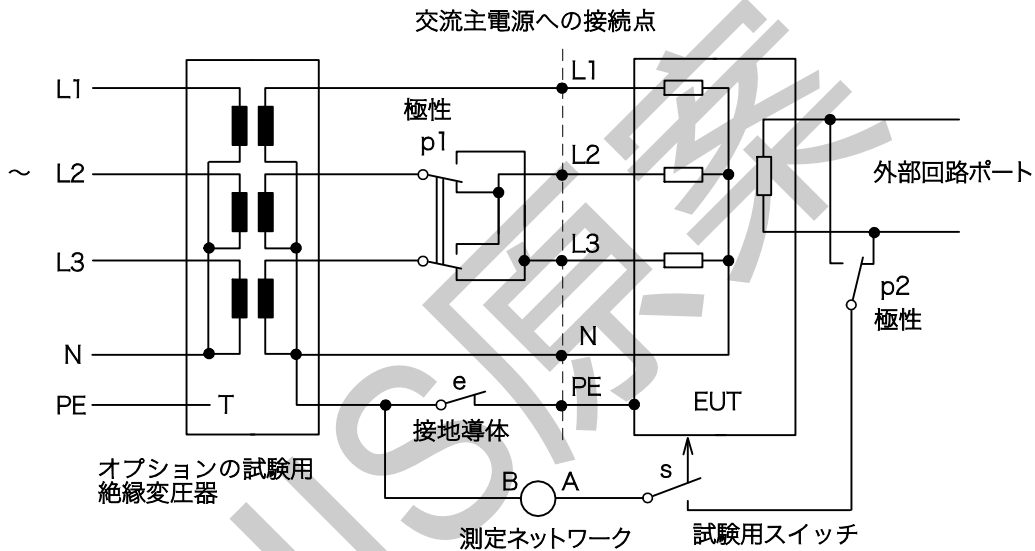


図 33—三相機器のタッチカレント試験回路（スター結線の場合）

5.7.8 外部回路からのタッチカレントの総量

次の要求事項は、主電源接続が外れた場合であっても、保護接地導体への恒久接続が必要となるタイプ A プラグ接続形機器又はタイプ B プラグ接続形機器について規定する。

この要求事項は、**表 13** の ID 1a, 1b, 1c, 2, 3a, 3b 及び 3c に示すような外部回路に接続することを意図した機器だけに適用する。

注記 これらの外部回路の種類の典型的な例には、電気通信ネットワークがある。

複数の外部回路を備える機器からのタッチカレントの総量は、**表 4** の ES2 限度値を超えてはならない。

ここでは、次の略語を用いる。

- I_1 : 外部回路を介して他の機器から受けるタッチカレント
- $S(I_1)$: 外部回路を介して他の全ての機器から受けるタッチカレントの総量
- I_2 : 機器の主電源によるタッチカレント

外部回路に接続された機器の各回路は、他の機器から流れる実際の電流が 0.25 mA 未満であると分かっている場合を除き、他の機器から受けるタッチカレント (I_1) が 0.25 mA であると想定する。

機器は、次の a) 又は b) のいずれかに当てはまる方の要求事項に適合しなければならない。

a) **接地された外部回路に接続する機器** 外部回路に接続可能な各回路が機器の保護接地導体の端子に接続する機器に対して、次の 1) 及び 2) の両方、又は 3) を適用する。

1) $S(I_1)$ (I_2 を含まない。) が表 4 の ES2 限度値を超える場合、次の全てを満足しなければならない。

- 機器は、タイプ A プラグ接続形機器又はタイプ B プラグ接続形機器の主電源コードの保護接地導体に加えて、保護接地への恒久接続のための手段を備えている。
- 機械的に保護している場合は 2.5 mm² 以上、それ以外の場合は 4.0 mm² の断面積をもつ、保護接地への恒久接続を備えることを設置指示書に記載している。
- 5.7.6 及び F.3 に規定する表示がある。

2) このような機器は、5.7.6 に適合しなければならない。ここで、 I_2 の値は、5.7.6 に規定する一相当たり 5 % の入力電流限度の計算値を用いる。

3) $S(I_1)$ と I_2 との合計は、表 4 の ES2 限度値に適合しなければならない。

適否は、検査、及び必要な場合は試験によって判定する。

機器が、上記 1) に従って恒久保護接地接続を備える場合は、いかなる測定も行わなくてもよい。ただし、 I_2 は、5.7 の関連要求事項に適合しなければならない。

必要な場合、タッチカレントの試験は、JIS C 60990:2023 の図 5 に規定する回路網、又はこれと同じ結果が得られるその他の測定器を用いて行う。各外部回路には、電源（例えば、交流主電源と同じ電源周波数及び位相の容量結合交流電源）を用いて 0.25 mA の電流を、又は他の機器から流れ込む電流が 0.25 mA 未満であると分かっている場合には、その実際の電流を流し、接地導体に流れる電流を測定する。

b) **接地していない外部回路に接続する機器** 外部回路に接続可能な機器の各回路が共通接続をもたない場合は、各回路のタッチカレントは、表 4 の ES2 限度値を超えてはならない。

外部回路に接続可能な機器の全ての回路、又はそのような回路のポート群が共通接続をもつ場合は、各共通接続部からのタッチカレントの総量は、表 4 の ES2 限度値を超えてはならない。

適否は、検査によって判定し、共通接続点があり、 $S(I_1)$ と I_2 の合計が、表 4 の ES2 限度値を超える場合には次の試験によって判定する。

外部回路に接続可能な機器の各回路に、交流主電源と同じ電源周波数及び位相の容量結合交流電源を用いて 0.25 mA の電流を、又は他の機器から流れ込む電流が 0.25 mA 未満であると分かっている場合には、その実際の電流を流し、共通接続点にアクセス可能かどうかにかかわらず、5.7.3 に従って、共通接続点を試験する。

5.8 電池バックアップ電源の中のバックフィードセーフガード

バックフィードの可能性があり、機器の構成部分となる電池バックアップ電源は、主電源の中断後に主電源端子において ES1 を超えないようにしなければならない。

5.7.2 に規定する測定器を用いて、タイプ A プラグ接続形機器は主電源を切って 1 秒後、タイプ B プラグ接続形機器は 5 秒後、又は恒久接続形機器は 15 秒後に測定したとき、主電源端子に危険が存在してはならない。測定した開放電圧が ES1 限度値以下の場合には、タッチカレントを測定する必要はない。

適否は、機器及び関連する回路図の検査、測定及び B.4 の単一故障状態によって判定する。

注記 1 機器の構成部分とならない電池バックアップ電源システムに関する規格については、**JIS C 4411-1** のような UPS に関連する規格を参照。切替スイッチについては、**IEC 62310-1:2005** を参照。

注記 2 **IEC/TR 62368-2** の説明情報も参照。

空隙をバックフィードセーフガードとして用いる場合、次の事項に加え、空間距離に対して **5.4.2** 及び沿面距離に対して **5.4.3** の要求事項を適用する。

- 製造業者からの確認を条件として、蓄積エネルギー運転状態における電池バックアップ電源の出力は、過電圧カテゴリ I の過電圧がない回路とみなすことが可能である。
- 空間距離及び沿面距離は、汚損度 2、又は意図する設置場所で予想されるよりも高い汚損度の要求事項に適合しなければならない。
- 蓄電エネルギー運転状態における動作中に、全ての入力極がバックフィードセーフガードを担うデバイスによって分離されていない場合は、ユニット出力とユニット入力との間に強化絶縁を適用しなければならない。それ以外の場合は、基礎絶縁を適用しなければならない。

適否は、検査によって判定する。

6 電氣的要因による火災

6.1 一般事項

機器は、機器内部から発生する電氣的要因による火災が原因で起こる傷害又は物損の可能性を減少させるため、この箇条に規定するセーフガードを備えなければならない。

6.2 電力源及び潜在的発火源の分類

6.2.1 一般事項

電力源（電氣的発熱源）は、コンポーネント及び接続部の両方に抵抗性発熱を引き起こす可能性がある利用可能電力のレベルによって PS1、PS2 及び PS3（**6.2.2.4**、**6.2.2.5** 及び **6.2.2.6** を参照）に分類可能である。これらの電力源は、回路の利用可能エネルギーに基づいている。

電力源において、PIS は、接続部の破損若しくは接点開放（アーク性 PIS の場合）、又は 15 W を超える電力を消費するコンポーネント（抵抗性 PIS の場合）から発生する可能性がある。

各回路の電力源は、その分類によって、発火の可能性を減少させるため、又は機器外部への炎の拡散の可能性を減少させるため、一つ以上のセーフガードがなければならない。

6.2.2 電力源回路の分類

6.2.2.1 一般事項

電気回路を、電力源から電気回路に利用可能な電力に基づき、PS1、PS2 又は PS3 に分類する。

電力源の分類は、次のそれぞれの条件における最大電力の測定によって決定する。

- 負荷回路に対して、製造業者が指定する通常動作状態の下にある電力源において、負荷回路が最も過酷となる故障状態（6.2.2.2 参照）
- 電力源回路に対して、規定する通常の負荷回路において、最も過酷となる電力源回路の故障状態（6.2.2.3 参照）

電力は、図 34 及び図 35 の X 点と Y 点との間で測定する。

6.2.2.2 負荷回路が最も過酷となる故障状態における電力測定

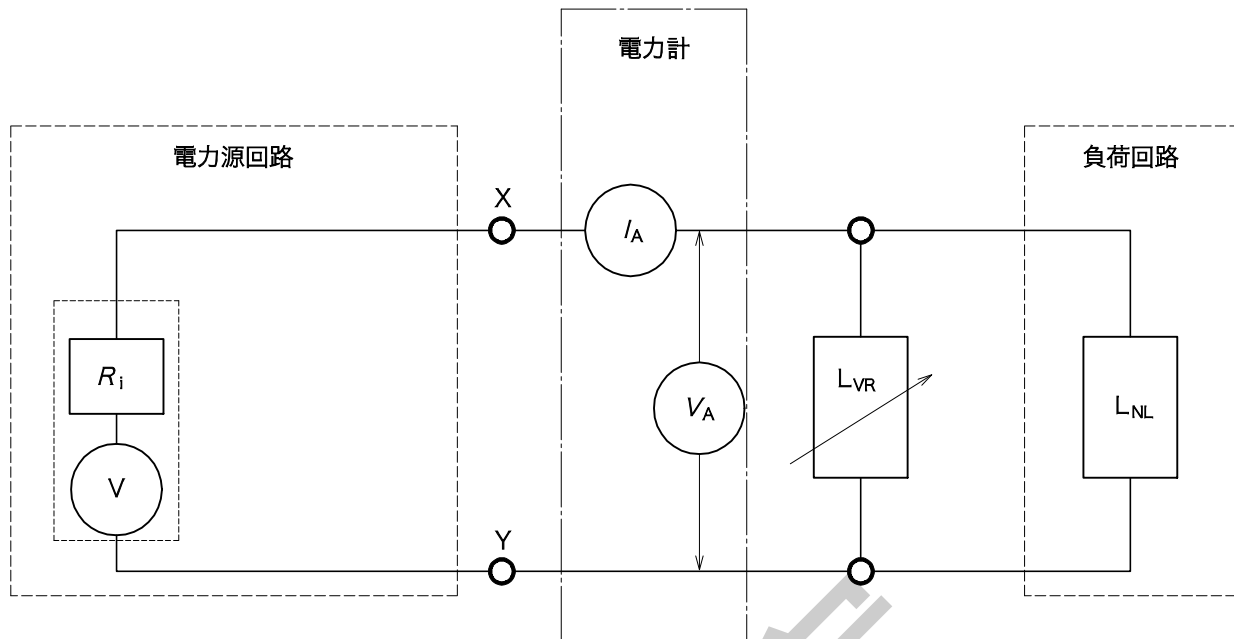
電力測定は、図 34 を参照して次のように行う。

- 最大電力が負荷の接続に依存しない場合に限り、測定は負荷回路 L_{NL} を接続しないで行ってもよい。
- X 点と Y 点との間に、電力計（又は電圧計及び電流計）を接続する。
- 図 34 に示すように、可変抵抗負荷 L_{VR} を接続する。
- 電力源が定常状態で最大電力を供給するまで可変抵抗負荷 L_{VR} を調整し、6.2.2.4、6.2.2.5 又は 6.2.2.6 に従って、電力源を分類する。

試験中に過電流保護デバイスが作動した場合、測定は過電流保護デバイスの定格電流の 125 %で繰り返す。

試験中に電力制限デバイス又は電力制限回路が動作した場合、測定はデバイス又は回路が動作する直前の電流値で繰り返す。

ケーブルを介して機器に接続する附属品の場合、附属品側の PS1 又は PS2 の決定において、ケーブルのインピーダンスを考慮してもよい。



ここで、
 V : 電圧源
 R_i : 電力源の内部抵抗値
 I_A : 電力源からの電流値
 V_A : PS の電力値を決定する箇所の電圧値
 L_{VR} : 可変抵抗負荷
 L_{NL} : 通常負荷

図 34—負荷回路が最も過酷となる故障状態における電力測定

6.2.2.3 最も過酷となる電力源回路の故障状態における電力測定

電力測定は、図 35 を参照して次のように行う。

- X 点と Y 点との間に、電力計（又は電圧計及び電流計）を接続する。
- 電力源回路において、最大電力となるように、あらゆる単一故障状態を模擬する。電力源回路の関連する全てのコンポーネントは、それぞれの測定において一度に一つずつ回路を短絡又は開放する。
- オーディオ増幅器を含む機器は、E.3.2 に規定する異常動作状態の下においても試験する。
- 規定に従って最大電力を測定し、電力源から供給した回路を 6.2.2.4, 6.2.2.5 又は 6.2.2.6 に従って分類する。

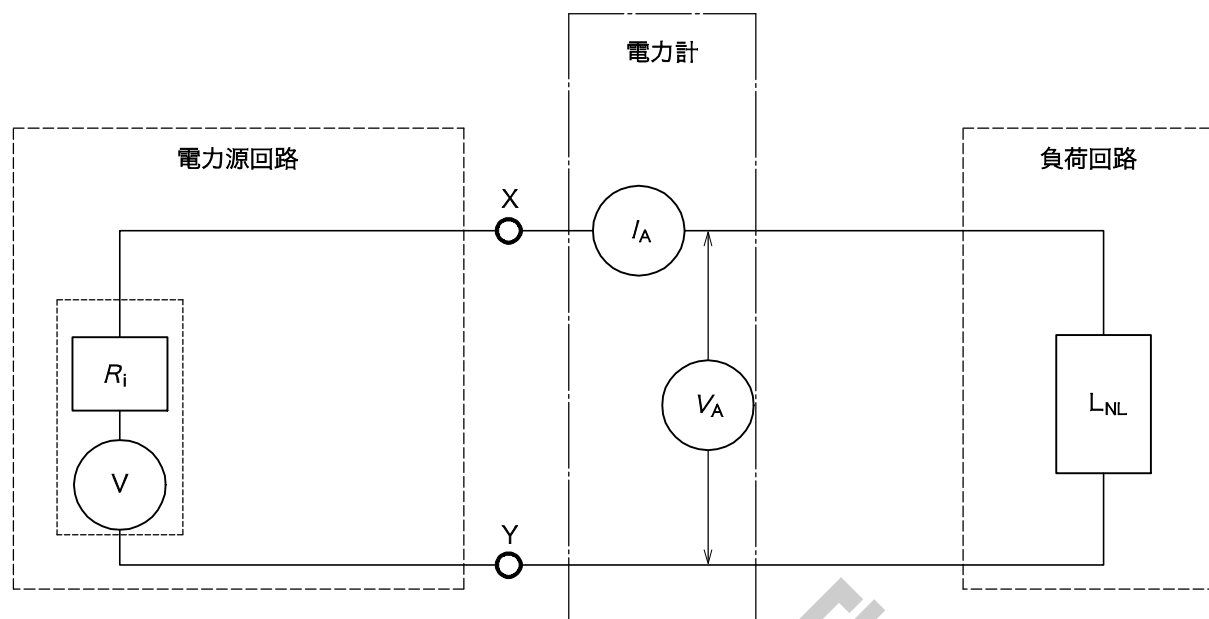
試験中に過電流保護デバイスが作動した場合、測定は過電流保護デバイスの定格電流の 125 % で繰り返す。

試験中に電力制限デバイス又は回路が動作した場合、測定は電力制限デバイス又は回路が動作する直前の電流値で繰り返す。

試験を繰り返す場合、故障中のコンポーネントを模擬するために可変抵抗負荷を用いてもよい。

通常負荷のコンポーネントの損傷を防ぐために、抵抗器（通常負荷と同一の抵抗値）を通常負荷の代わりに用いてもよい。

注記 最大電力を引き起こす単一コンポーネントの故障を特定するために実験が有用な場合がある。



ここで、
 V : 電圧源
 R_i : 電力源の内部抵抗値
 I_A : 電力源からの電流値
 V_A : PS の電力値を決定する箇所の電圧値
 L_{NL} : 通常負荷

図 35—最も過酷となる電力源の故障状態における電力測定

6.2.2.4 PS1

PS1 は、6.2.2.2 及び 6.2.2.3 に従って測定した回路が、3 秒後に 15 W 以下となる電力源エネルギー源である（図 36 参照）。

6.2.2.5 PS2

PS2 は、6.2.2.2 及び 6.2.2.3 に従って測定した回路が、次の全てを満たす電力源エネルギー源である（図 36 参照）。

- PS1 限度値を超える。
- 5 秒後に 100 W 以下となる。

附属書 Q に適合する回路は、PS2 よりも高くないとみなしてもよい。PS2 に対する全てのセーフガードと要求事項を適用する。

6.2.2.6 PS3

PS3 は、PS2 限度値を超えるか、又は測定をせず PS3 とみなした電力源エネルギー源である（図 36 参照）。

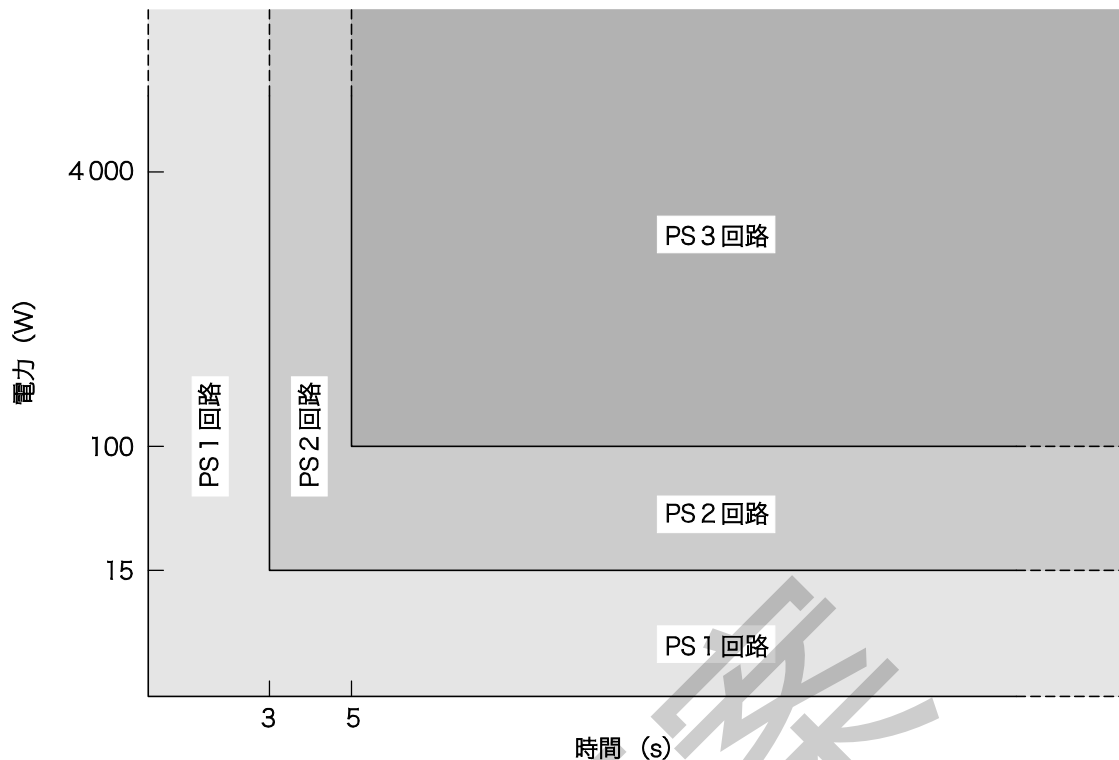


図 36—電力源分類の概略図

6.2.3 潜在的発火源（PIS）の分類

6.2.3.1 アーク性 PIS

アーク性 PIS は、次の全ての特性を備えた箇所とする。

- 開放した導体又は開放した電氣的接触部の間の開放回路電圧（3 秒後に測定）が、交流 50 V（ピーク値）又は直流 50 V を超える箇所
- 開放回路電圧のピーク値 (V_p) と測定した実効電流値 (I_{rms}) との積が 15 を超える（すなわち、 $V_p \times I_{rms} > 15$ ）、次のあらゆる箇所
 - ・ スイッチ又はコネクタのような接点
 - ・ 圧着端子、ばね端子又ははんだ付け端子のような終端部
 - ・ 単一故障状態の結果としての、プリント配線板の配線のような導体の開放。ただし、故障によってアーク性 PIS になる可能性を減少させるために電氣的保護回路又は追加構造的手段を用いる場合、この条件は適用しない。

PS1 回路は電力源が制限されているため、アーク性 PIS は存在しないとみなす。

注記 1 電気回路内の開放した導体には、プリント配線板上の導体パターンにおいて生じる断線を含む。

信頼がおける接続又は冗長的な接続は、アーク性 PIS とはみなさない。

冗長的な接続とは、一つの接続が故障した場合でも残りの接続が全電力を処理する能力のある、複数のあらゆる並列的な接続のことをいう。

信頼がおける接続とは、開放しないとみなされている接続をいう。

注記 2 “信頼がおける”とみなされている接続の例を、次に示す。

- － プリント配線板上のはんだパッドのメタライズしたスルーホールによる接続
- － 管状のリベット又はアイレットに追加的にはんだ付けした接続
- － 機械工作又は工具を用いて製造した、圧着又はワイヤーラップ接続

注記 3 アーク性 PIS の発生を避けるために、他の方法を用いてもよい。

注記 4 熱疲労現象による接続不良は、プリント配線板材の繊維方向及びコンポーネントの位置関係を考慮に入れて、プリント配線板材の熱膨張係数と同等の熱膨張係数のコンポーネントを選択することによって防ぐことが可能である。

製造業者は、任意の場所を試験せずにアーク性 PIS と宣言してもよい。

6.2.3.2 抵抗性 PIS

抵抗性 PIS は、通常動作状態、異常動作状態又は単一故障状態の下で、30 秒以上 15 W を超える電力を消費する PS2 又は PS3 回路のあらゆる部分である。

炎の拡散の抑制の方法において、PS2 回路のコンポーネント及び通電部は、抵抗性 PIS とはみなさない。ただし、リチウム二次電池を除く。

炎の拡散の抑制の方法において、PS3 回路のコンポーネント及び通電部は、抵抗性 PIS とみなす。

PS1 回路は電力源が制限されているため、抵抗性 PIS は存在しないとみなす。

ただし、製造業者は任意の場所を試験せずに抵抗性 PIS と宣言してもよい。

6.3 通常動作状態及び異常動作状態における火災に対するセーフガード

6.3.1 要求事項

通常動作状態及び異常動作状態の下で、次の全ての条件を満たす基礎セーフガードがなければならない。

- － 発火が発生しない。
- － 機器のいかなる部分も JIS K 7193 又は ISO 871 で求めた自然発火温度の限度値の 90 % よりも高い温度 (°C) に達しない。ただし、材料の自然発火温度が不明な場合の上限値は、300 °C とする。

注記 現在、この規格は、絶縁液体以外の可燃性の液体及びほこり（埃）に対する要求事項を考慮していない。

- － 防火用エンクロージャの内側にないコンポーネント及びその他の部分（電気的エンクロージャ、機械的エンクロージャ及び装飾部分を含む。）の可燃性材料は、次のいずれかに適合する。
 - ・ 材料の最も薄い部分の厚さが 3 mm 未満の場合は、HB75 材
 - ・ 材料の最も薄い部分の厚さが 3 mm 以上の場合は、HB40 材
 - ・ HBF 発泡材
 - ・ JIS C 60695-2-11 に規定する 550 °C のグローワイヤ試験

なお、これらの要求事項は、次の部品には適用しない。

- ・ 体積が 1 750 mm³ を超えない部品
- ・ 可燃性材料の質量が 4 g 未満の部品
- ・ スピーカドライバ及びスピーカドライバ組立品

- ・ S.6 に適合するグリルカバー材、布及び発泡材
- ・ 供給品、消耗品、メディア及び記録用材料
- ・ 合成ゴムローラ、インクチューブ及び光学特性が必要な材料のような、意図する機能を果たすために特別な性質が必要な部品
- ・ ラベル、取付け脚、キーキャップ、ノブ及び類似品を含む、火災に対しての燃料として無視できるギア、カム、ベルト、ベアリングなどの部品

6.3.2 適合性

適否は、データシートの検査、並びに **B.2** による通常動作状態及び **B.3** による異常動作状態における試験によって判定する。材料の温度は、熱平衡に達するまで連続的に測定する。

注記 熱平衡の詳細は、**B.1.5** を参照。

温度を制限するための基礎セーフガードは、この規格の該当する要求事項又は該当するデバイスの安全規格に適合し、かつ、評価する回路に存在しなければならない。

6.4 単一故障状態における火災に対するセーフガード

6.4.1 一般事項

6.4 は、単一故障状態の下で、発火又は炎の拡散の可能性を減少させるために利用可能なセーフガードの方法を規定する。

保護を施す方法には、次の二つの方法がある。それぞれの方法を同じ機器の異なる部分に適用してもよい。

- **発火の可能性の減少** 単一故障状態の下で、炎を持続する部分がないように機器を設計する。この方法は、回路の定常状態の利用可能電力が 4 000 W 以下の場合、いかなる回路に対しても用いてもよい。適切な要求事項及び試験を、**6.4.2** 及び **6.4.3** に規定する。次の場合、定常状態の利用可能電力が 4 000 W 以下とみなす。
 - ・ タイプ A プラグ接続形機器
 - ・ タイプ B プラグ接続形機器及び恒久接続形機器であって、製品の公称主電源電圧と設置される過電流保護デバイスの保護電流定格との積 ($V_{\text{mains}} \times I_{\text{max}}$) が 4 000 W 以下の機器
- **炎の拡散の抑制** 炎の拡散を減少させるため、コンポーネント、配線、材料及び構造上の手段についての付加セーフガードの選択及び適用を行う。必要に応じて、防火用エンクロージャのような第二の付加セーフガードを採用する。この方法は、いかなる種類の機器に用いてもよい。適切な要求事項を、**6.4.4**、**6.4.5** 及び **6.4.6** に規定する。

6.4.2 PS1 回路の単一故障状態における発火の可能性の減少

PS1 では、保護のための付加セーフガードは必要ない。PS1 は、材料を発火温度に到達させるために十分なエネルギーを供給する能力があるとはみなさない。

6.4.3 PS2 回路及び PS3 回路の単一故障状態における発火の可能性の減少

6.4.3.1 要求事項

次の該当する付加セーフガードを用いて、利用可能電力が 4 000 W 以下の PS2 回路及び PS3 回路 (**6.4.1**

参照) が単一故障状態の下で発火する可能性を減少させなければならない。

注記 利用可能電力が 4 000 W を超える PS3 回路については, **6.4.6** を参照。

- アーク性 PIS 又は抵抗性 PIS は, **6.4.7** の規定に従って, 分離する。
- アーク性 PIS 又は抵抗性 PIS は, 機器のアクセス可能な外面にある可燃性材料から分離する。制限領域内 (図 37 参照) に開口部がある場合, 単一故障状態で発火しない。
- セーフガードとして働いている保護デバイスは, **G.3.1**~**G.3.4** のいずれかに適合するか, 又は関連する JIS 若しくは IEC 規格のコンポーネント規格に適合する。
- モータ及び変圧器は, **G.5.3** 若しくは **G.5.4** に適合するか, 又は関連する JIS 若しくは IEC 規格のコンポーネント規格に適合する。
- バリスタは, **G.8.2** に適合する。
- 主電源に関連するコンポーネントは, 関連する JIS 又は IEC 規格のコンポーネント規格, 及びこの規格の他の部分の要求事項に適合する。

これらの要求事項に加えて, **6.4.3.2** の試験を適用する。

例 主電源に関連するコンポーネントには, 主電源コード, 機器用カプラ, EMC フィルタ用コンポーネント, スイッチなどが含まれる。

6.4.3.2 試験方法

発火の要因となる可能性がある **B.4** に規定する条件を, 順番に適用する。その結果, コンポーネントが遮断又は回路短絡して故障する場合がある。疑義が生じた場合は, 炎が持続しないことを確認するために, コンポーネントを交換して, さらに, 試験を 2 回以上繰り返す。

機器を単一故障状態の下で動作させて, 材料の温度を熱平衡に達するまで連続的に監視する。

単一故障状態を模擬したときに導体が開放した場合, その導体を橋絡して, 単一故障状態の模擬を継続する。他の全ての場合は, 適用した単一故障状態において定常状態に達する (熱平衡) 前に電流の遮断が発生した場合, その遮断直後に温度を測定する。

注記 1 熱平衡の詳細は, **B.1.5** を参照。

注記 2 電流が遮断した後も, 熱慣性によって温度上昇する場合がある。

ヒューズによって温度を制限する場合, 単一故障状態の下で, 次のいずれかでなければならない。

- JIS C 6575 規格群に適合するヒューズ又はこれらと同等以上の性能をもつヒューズが, 1 秒以内に開路になる。

注記 3 技術基準の解釈の別表第三に適合するヒューズは, 同等以上の性能をもつとみなされている。

- JIS C 6575 規格群に適合せず, かつ, これらと同等以上の性能をもたないヒューズが, 3 回連続して 1 秒以内に開路になる。
- ヒューズが, 次の試験に合格する。
 - ・ ヒューズを回路短絡し, 関連する単一故障状態の下でヒューズに流れる電流を測定する。
 - ・ ヒューズに流れる電流がそのヒューズの定格電流値の 2.1 倍未満の場合は, 定常状態に達した後, 温度を測定する。
 - ・ ヒューズに流れる電流がすぐにヒューズの定格電流の 2.1 倍以上になるか, 又は関連するヒューズ

の特性による遮断までの最大時間後にこの値に達する場合は、該当するヒューズの溶断までの最大時間に対応する追加時間の後、ヒューズ及び回路短絡線の両方を外し、直後に温度を測定する。

ヒューズの抵抗値が関連回路の電流値に影響する場合、電流値を定めるときにヒューズの最大抵抗値を考慮する。

IEC 60127に規定する溶断特性以外のヒューズは、その特性を考慮して試験を行う。JIS C 6575 規格群に適合する A 種ヒューズの場合は“2.1 倍”を“1.35 倍”と読み替え、同様に B 種ヒューズの場合は“1.6 倍”と読み替える。

注記 4 JIS C 6575 規格群と同等以上の性能をもつヒューズも、同様の溶断特性が適用される。

プリント配線板上の導体は、B.4.4 の関連する単一故障状態を適用して試験する。

6.4.3.3 適合性

適否は、検査、試験及び測定によって判定する。適否の基準は B.4.8 を適用する。

6.4.4 PS1 回路における炎の拡散の抑制

PS1 では、保護のための付加セーフガードは必要ない。PS1 は、材料を発火温度に到達させるために十分なエネルギーを供給する能力があるとはみなさない。

6.4.5 PS2 回路における炎の拡散の抑制

6.4.5.1 一般事項

6.4.5 に定義するセーフガードの方法は、炎の拡散を抑制することに使用することが可能である。

6.4.5.2 要求事項

PS2 回路の炎の拡散は、次に該当する付加セーフガードで抑制しなければならない。

導体、デバイス、コンポーネント、部分及び材料は、次に適合しなければならない。

- プリント配線板は、V-1 材又は VTM-1 材でできている。
- 電線の絶縁物及びチューブは、6.5.1 に適合する。
- モータは、G.5.4 に適合しなければならない。
- 変圧器は、G.5.3 に適合しなければならない。
- 供給品、消耗品、メディア及び記録用材料、及び合成ゴムローラ、インクチューブ及び光学特性が必要な材料のような意図する機能を果たすために特別な性質が必要なものは、次のいずれかに適合しなければならない。

- ・ HB 材でできている
- ・ PS2 回路における単一故障状態の下で発火しない
- ・ PS2 回路から 13mm 以上離れている

注記 PS2 回路はコンポーネント、プリント基板のトレース、電線又は類似するもので構成される。

PS2 回路内の他の全てのコンポーネントは、スピーカドライバ及びスピーカドライバ組立品を除き、次のいずれかでなければならない。

- － V-1 材又は VTM-1 材の上に取り付けている。
- － V-2 材、VTM-2 材又は HF-2 発泡材からできている。
- － S.1 の燃焼性試験に合格する。
- － 体積が $1\,750\text{ mm}^3$ を超えない。
- － 可燃性材料の質量が 4 g 未満である。
- － 関連する JIS 又は IEC 規格のコンポーネント規格の燃焼性要求事項に適合する。
- － 全体的に非可燃性材料で構成し、かつ、通気口のない 0.06 m^3 以下の密封したエンクロージャ内にある。

6.4.5.3 適合性

適否は、試験、又は機器及び材料データシートの検査によって判定する。

6.4.6 PS3 回路における炎の拡散の抑制

PS3 回路における炎の拡散は、次の付加セーフガードの全てを適用することで抑制しなければならない。

- － PS3 回路内の導体及びデバイスは、6.4.5 の要求事項を満足する。
- － アークが生じる又は接触抵抗が変化するデバイス（例えば、プラグ接続式コネクタ）は、次のいずれかに適合する。
 - ・ V-1 材の材料でできている。
 - ・ 関連する JIS 又は IEC 規格のコンポーネント規格の燃焼性の要求事項に適合する。
 - ・ S.1 の燃焼性試験に合格する。
 - ・ V-1 材又は VTM-1 材でできている材料の上に取り付けてあり、かつ、体積が $1\,750\text{ mm}^3$ 以下であるか、又は可燃性材料の質量が 4 g 未満である。
- － 6.4.8 に規定する防火用エンクロージャを備えている。
- － 可燃性材料でできているエンクロージャから 13 mm 未満に配置されたバリスタは、G.8.2 に適合する。

防火用エンクロージャ内にある、PS2 回路又は PS3 回路に対する燃焼性の要求事項に適合しない可燃性材料は、S.1 の燃焼性試験に合格するか、又は V-2 材、VTM-2 材若しくは HF-2 発泡材でなければならない。この要求事項は、次の部品には適用しない。

- － 体積が $1\,750\text{ mm}^3$ を超えない部品
- － 可燃性材料の質量が 4 g 未満の部品
- － 供給品、消耗品、メディア及び記録用材料
- － 合成ゴムローラ、インクチューブ及び光学特性が必要な材料のような、意図する機能を果たすために特別な性質が必要な部品
- － ラベル、取付け脚、キーキャップ、ノブ及び類似品を含む、火災に対しての燃料として無視できるギア、カム、ベルト、ベアリングなどの部品
- － 気体システム若しくは流体システムの配管、粉体若しくは液体の容器、又は発泡プラスチック部品であって、次のいずれかに該当するもの
 - ・ 材料の最も薄い主要部分の厚さが 3 mm 未満の場合は、HB75 材

- ・ 材料の最も薄い主要部分の厚さが 3 mm 以上の場合は、HB40 材
- ・ HBF 発泡材
- ・ JIS C 60695-2-11 に規定する 550 °C のグローワイヤ試験に合格した材料

次のコンポーネント及び材料に対しては、防火用エンクロージャは必要ない。

- ー 6.5.1 に適合する電線の絶縁物及びチューブ
- ー 6.4.8.2.1 の要求事項に適合するコネクタを含むコンポーネントであって、防火用エンクロージャの開口を塞いでいるもの
- ー 6.5, G.4 及び G.7 に適合する主電源コード又は相互接続ケーブルの一部を形成するプラグ及びコネクタ
- ー スピーカドライバ及びスピーカドライバ組立品
- ー G.5.4 に適合するモータ
- ー G.5.3 に適合する変圧器

適否は、材料データシートの検査、試験又はその両方によって判定する。

6.4.7 PIS からの可燃性材料の分離

6.4.7.1 一般事項

炎の持続又は炎の拡散の可能性を減少させるために必要な、PIS と可燃性材料との間の最小限の分離要求事項がある場合、距離 (6.4.7.2) 又はバリア (6.4.7.3) のいずれかによる分離で達成してもよい。

アーク性 PIS から 13 mm 以内又は抵抗性 PIS から 5 mm 以内にある可燃性材料の防火用エンクロージャ又は防火用バリアに対する追加要求事項は、6.4.8.4 に規定する。

この要求事項はスピーカドライバ、及びスピーカドライバ組立品には適用しない。

6.4.7.2 距離による分離

PIS を取り付けていない可燃性材料は、図 37 及び図 38 に従って、アーク性 PIS 又は抵抗性 PIS から分離しなければならない。

アーク性 PIS が存在するプリント配線板のベース材料は、V-1 材、VTM-1 材又は HF-1 発泡材でできていなければならない。

- 材料が、次のいずれかに該当する。
 - ・ 関連する **JIS** 又は **IEC** 規格のコンポーネント規格の燃焼性要求事項に適合する。
 - ・ V-1 材、VTM-1 材若しくは HF-1 発泡材でできているか、又は **JIS C 60695-11-5** に適合する。ただし接炎時間は、**S.2** に規定するものを用いる。

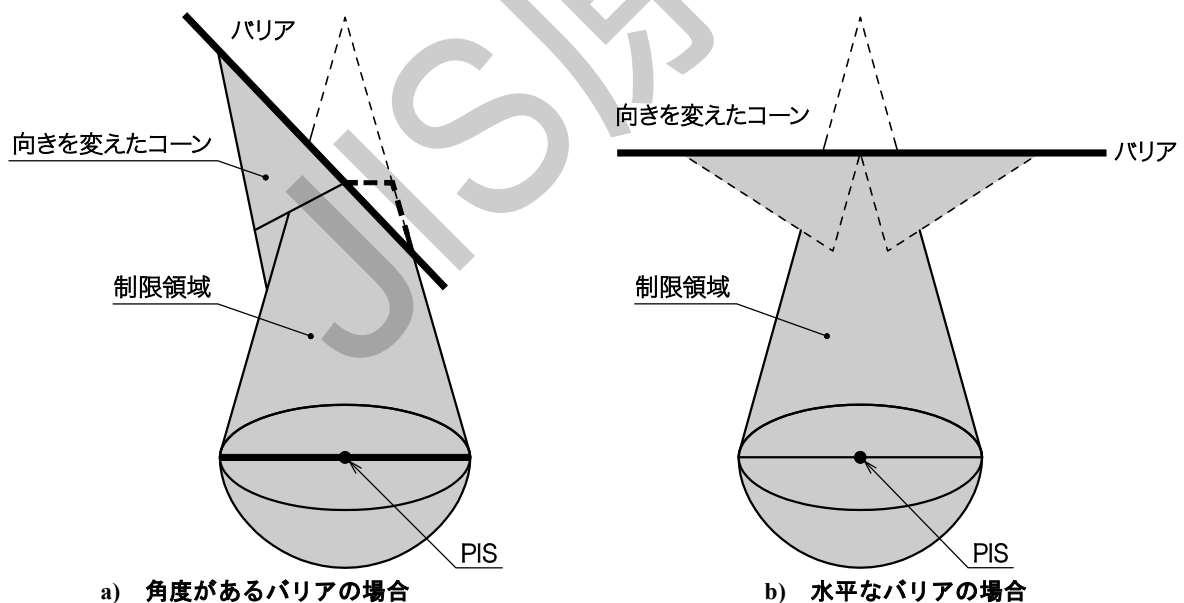
6.4.7.3 防火用バリアによる分離

可燃性材料は、**6.4.8.2.1**（**図 39** 参照）に規定する防火用バリアによって、アーク性 PIS 又は抵抗性 PIS から分離しなければならない。

プリント配線板は、同一配線板上にあるアーク性 PIS に対する防火用バリアとはみなさない。**6.4.8** に適合するプリント配線板は、異なる配線板上にあるアーク性 PIS に対する防火用バリアとみなしてもよい。

プリント配線板は、次の全ての条件を満たす場合、抵抗性 PIS に対する防火用バリアとみなしてもよい。

- プリント配線板は、次のいずれかに該当する。
 - ・ 実際の使用状態を模擬して、**S.1** の燃焼性試験に合格する。
 - ・ V-1 材、VTM-1 材又は HF-1 発泡材でできている。
- 制限領域の範囲内において、コンポーネントは関連する部品規格の燃焼性要求事項に適合し、かつ、それ以外の V-1 材よりも低いクラスの方が、プリント配線板上の抵抗性 PIS と同じ面でない。
- 制限領域の範囲内において、プリント配線板が、PS2 導体又は PS3 導体を含んでいない（対象となる回路へ電力を供給する導体を除く）。これは、プリント配線板の内部層を含むプリント配線板のあらゆる層面に適用する。



注記 1 炎の領域は、ほぼ一定である。したがって、炎の形状はバリアの位置及び形に依存する。バリアの形状の違いによって炎の形が異なる場合があり、その結果、制限領域及び分離の要求事項に差異が生じる場合がある。

注記 2 寸法は、**図 37** 及び **図 38** と同一であるが、**6.4.8.4** の PIS からバリアの最小距離要求事項を除いて、その他の距離は重要ではない。

図 39—防火用バリアを用いる場合の PIS からの曲折した分離の要求事項

6.4.7.4 適合性

適否は、検査、測定又はその両方によって判定する。

6.4.8 防火用エンクロージャ及び防火用バリア

6.4.8.1 一般事項

防火用エンクロージャ及び防火用バリアのセーフガードの機能は、エンクロージャ又はバリアを通り抜けることによって火が拡散することを妨ぐことである。

防火用エンクロージャは、全体的なエンクロージャでもよいし、全体的なエンクロージャの中にあってもよい。防火用エンクロージャは、それ専用の機能だけである必要はなく、防火用エンクロージャの機能に加えて他の機能を備えていてもよい。

6.4.8.2 防火用エンクロージャ及び防火用バリアの材料特性

6.4.8.2.1 防火用バリアの要求事項

防火用バリアは、次の材料でできている場合を除き、**S.1**の燃焼性試験に合格しなければならない。

- 非可燃性材料（例えば、金属、ガラス、セラミックなど）
- V-1 材又は VTM-1 材

6.4.8.2.2 防火用エンクロージャの要求事項

4 000 W 以下の利用可能電力の回路（**6.4.1** 参照）に対する防火用エンクロージャは、次のいずれかでなければならない。

- **S.1**の燃焼性試験に合格するもの
- 非可燃性材料（例えば、金属、ガラス、セラミックなど）
- V-1 材

4 000 W を超える利用可能電力の回路に対する防火用エンクロージャは、次のいずれかでなければならない。

- **S.5**の燃焼性試験に合格するもの
- 非可燃性材料（例えば、金属、ガラス、セラミックなど）
- 5VA 材又は 5VB 材

防火用エンクロージャの開口を塞ぐコンポーネント、又はそのような開口に実装することを意図したコンポーネントの材料は、次のいずれかでなければならない。

- 関連する **JIS** 又は **IEC** 規格のコンポーネント規格の燃焼性要求事項に適合するもの
- V-1 材
- **S.1**の燃焼性試験に合格するもの

6.4.8.2.3 適合性

適否は、適切なデータシートの検査又は試験によって判定する。

材料の燃焼性分類は、用いる主要な部分の最も薄い厚さに対して判定する。

6.4.8.3 防火用エンクロージャ及び防火用バリアの構造的要求事項

6.4.8.3.1 防火用エンクロージャ及び防火用バリアの開口

防火用エンクロージャ又は防火用バリアの開口は、開口を通り抜けた炎及び燃焼物によって、防火用エンクロージャの外部、又は防火用バリアを境にして PIS の反対側にある材料が発火する可能性がない寸法でなければならない。

これらの特性を適用する開口は、PIS 及び可燃性材料の場所及び位置に関連している。炎の特性に関連する開口の位置は、**図 41** 及び **図 42** による。

機器の向きにかかわらず、PIS の炎は常に上向きとする。通常動作状態で二つ以上の設置方向がある場合、開口の特性には可能性があるそれぞれの設置方向を考慮する。

上面開口、側面開口及び底面開口は、使用状態であらゆる向きを考慮し（**4.1.6** も参照）、**図 40** によって決定する。

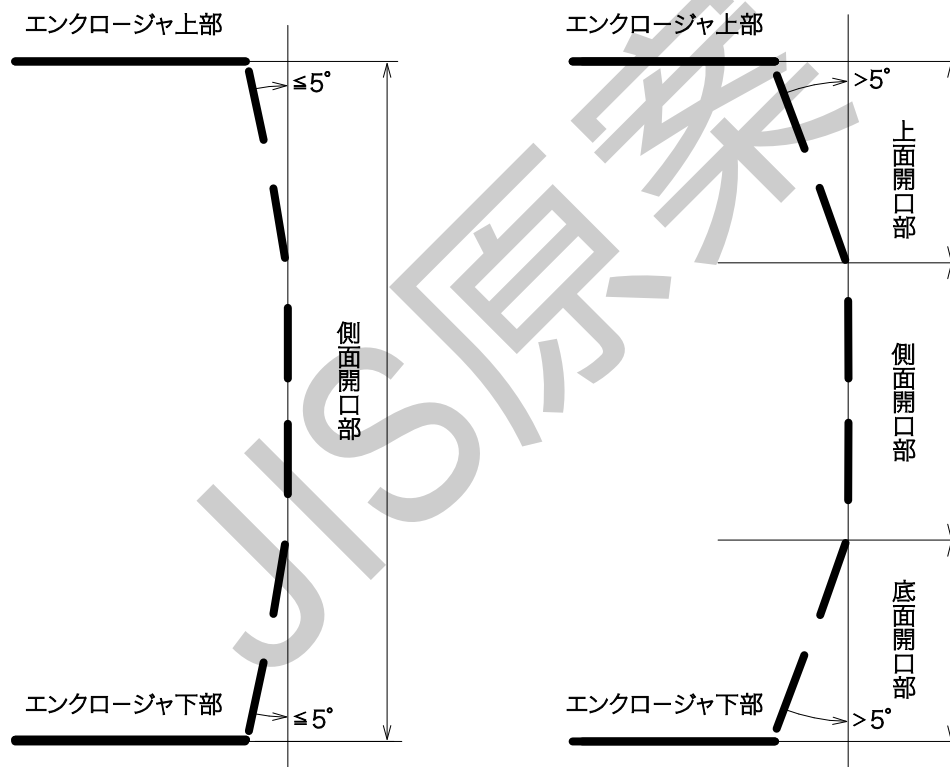


図 40—上面開口、底面開口及び側面開口の決定

6.4.8.3.2 防火用バリアの寸法

防火用バリアの端は、制限領域を超えなければならない（**図 39** 参照）。

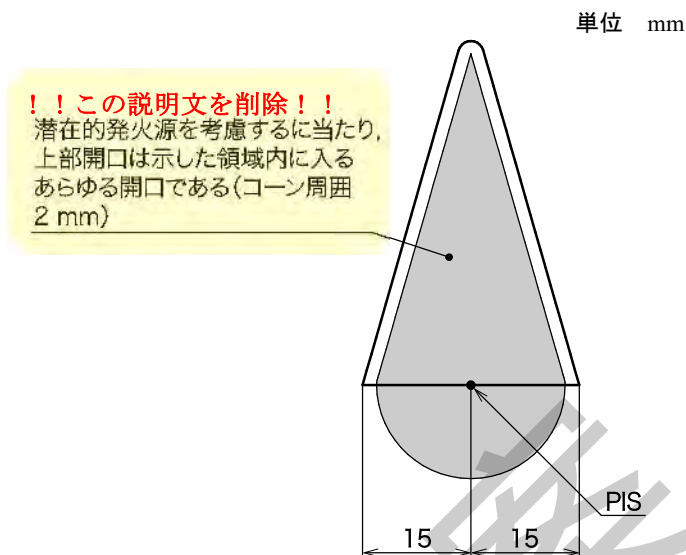
6.4.8.3.3 上面開口及び上面開口の特性

防火用エンクロージャの上面開口の特性は、**図 41** に示す PS3 回路内にある PIS の上部に位置する水平面又は垂直面から 5° を超える（**図 40** 参照）傾斜がある面の開口に適用する。

防火用バリアの上面開口の特性は、**図 41** に示す PS3 回路内にある PIS の上部に位置する開口に適用す

る。

図 41 に規定する 2mm 拡張した制限領域に入る上面開口は、S.2 の燃焼性試験に合格しなければならない。



注記 この制限領域の寸法は、図 37 及び図 38 と同一である。

図 41—上面開口

次のいずれかの大きさの開口は、試験を要求しない。

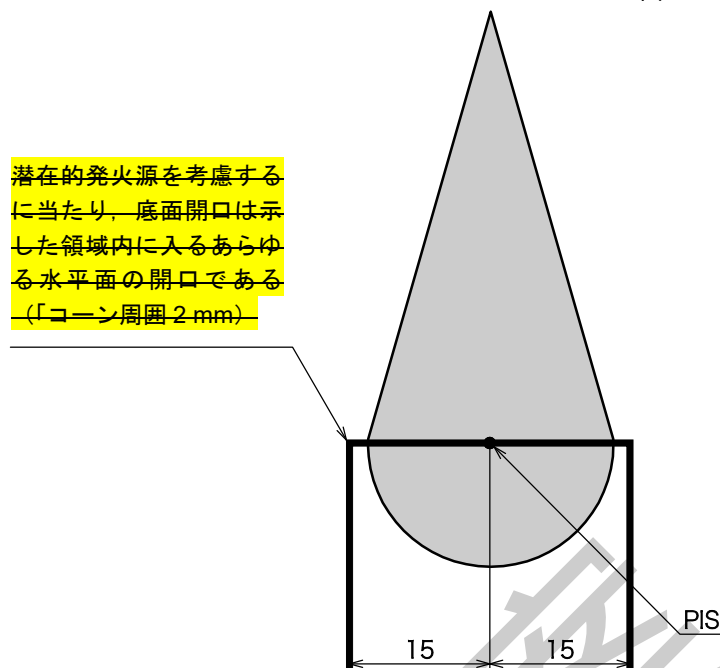
- いかなる方向に、5 mm 以下
- 長さに関係なく、幅 1 mm 以下

6.4.8.3.4 底面開口及び底面開口の特性

防火用エンクロージャ及び防火用バリアの底面開口の特性は、図 42 に示す PS3 回路内にある PIS の下部に位置する水平面又は垂直面から 5° を超える（図 40 参照）傾斜がある面の開口に適用する。PS3 回路内にある PIS の下部のその他の面にある開口は、側面開口と判断して 6.4.8.3.5 を適用する。

底面開口は、PS3 回路内にある PIS の下方に位置し、PIS の下方に無制限に延長した直径 30 mm の円筒内にある開口とする。PIS に関し、底面開口は 2mm 拡張した制限領域のいかなる開口部のことである。

単位 mm



注記 この制限領域の寸法は、図 37 及び図 38 と同一である。

図 42—底面開口

底面開口は、S.3 の燃焼性試験に合格しなければならない。

次のいずれかを満足する場合、試験を要求しない。

- a) 底面開口が、次のいずれかである。
 - いかなる方向に、3 mm 以下
 - 長さに関係なく、幅 1 mm 以下
- b) V-1 材又は HF-1 発泡材の要求事項を満たすコンポーネント及び部分の下方にあるか、又は JIS C 60695-11-5 のニードルフレーム試験で、30 秒間の接炎に合格したコンポーネントの下方にある底面開口が、次のいずれかである。
 - いかなる方向に、6 mm 以下
 - 長さに関係なく、幅 2 mm 以下
- c) 図 43 に示すバッフル板構造に適合する。

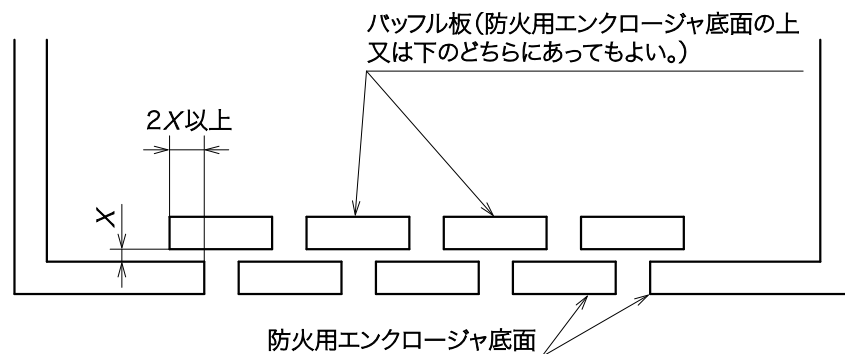


図 43—バッフル板構造

プロフェッショナル機器であって、可燃性材料がその機器の周りにありそうにない環境（例えば、データセンター及びサーバールーム）での使用を意図し、底面が 6.4.8.3.4 に適合する場合、図 44 に示すように、拡張した底面を適切な防火用エンクロージャとみなす。

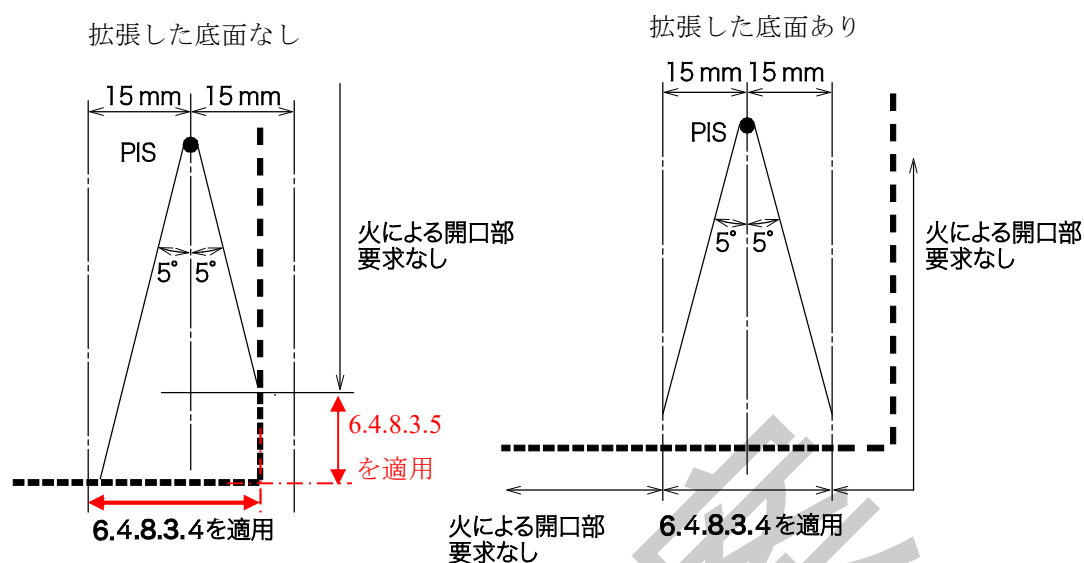
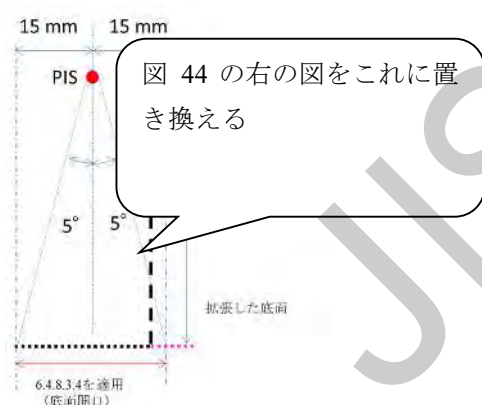


図 44—底面開口部の要求事項の適用



不燃性の表面の上に床置きにすることを意図した固定形機器は、底面に防火用エンクロージャを設けなくてもよい。このような機器は、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。ただし要素 3 は、任意とする。

指示セーフガードの要素は、次のとおりである。

- 要素 1a : 適用しない。
- 要素 2 : “火災の危険” 又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 3 : 任意
- 要素 4 : “コンクリート又はその他の不燃性の床だけに設置する” 又は同等の文章

6.4.8.3.5 側面開口及び側面開口の特性

防火用エンクロージャ及び防火用バリアの側面開口の特性は、垂直 $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ の側面の開口に適用する。

防火用エンクロージャの側面の一部が図 46 で“ 5° ”の角度で示す範囲内にある場合は、側面のこの部分には防火用エンクロージャの底面開口の寸法に対する 6.4.8.3.4 の制限事項も適用する。

図 45 に示すような垂直方向の最大寸法に適合する側面開口部は、追加の考慮なしにこの細分箇条の要求事項を満足するとみなす。

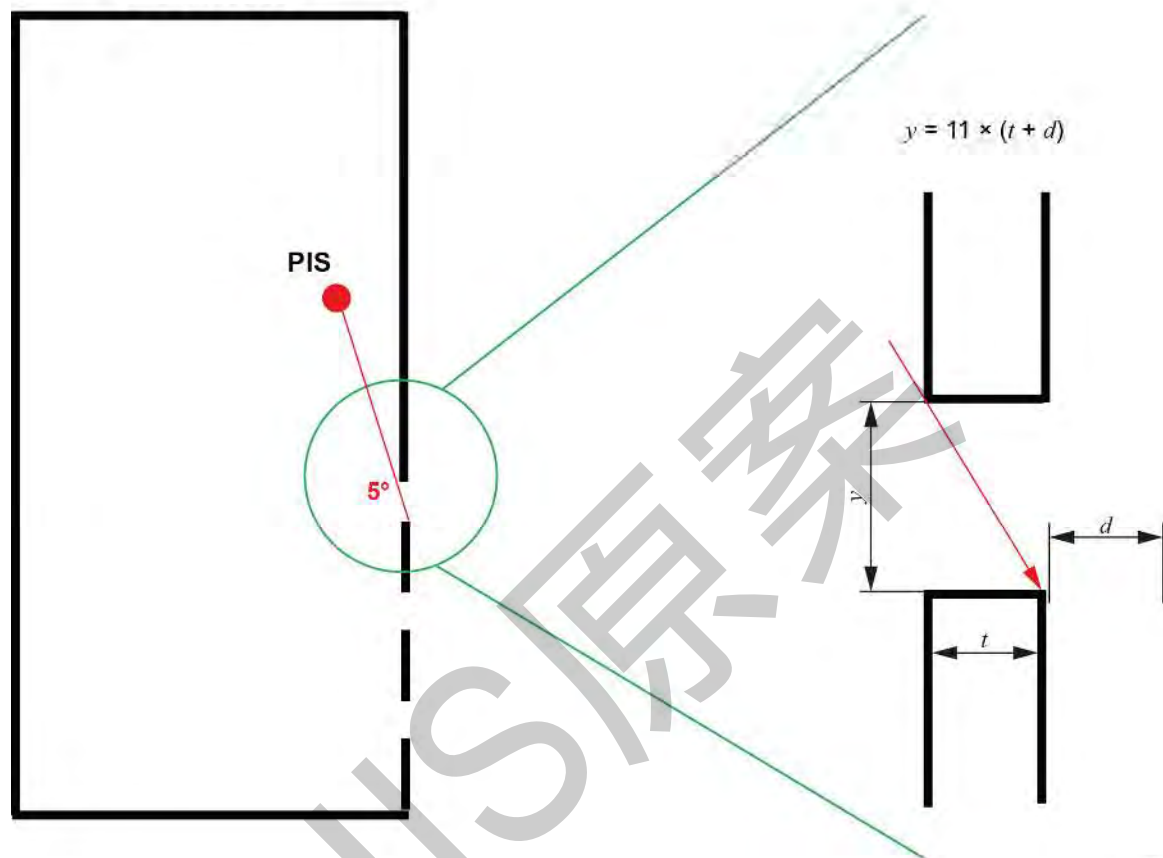
注記 この場合、側面エンクロージャの開口部の厚みは、底面エンクロージャの役割をもち、デブリ（溶けた金属又は燃焼物）の流出を防ぐ機能をはたす。

JIS規格

5° ルールを適用する場合に考慮すべき材料の厚み

- y = 最大側面開口の垂直寸法
- t = 側面のエンクロージャの材料の厚み
- d = 6.4.8.3.4 で規定した最大底面開口の寸法

エンクロージャ



IEC

図 45－側面のエンクロージャの材料の厚みに対する底面開口の特性の適用

これらの要求事項を適用する防火用エンクロージャの側面部分を除き，側面開口に対する他の要求事項はない。

注記 側面開口部の大きさに関する制限事項は，この規格の他の箇条に含まれる。

適否は，検査及び測定によって判定する。

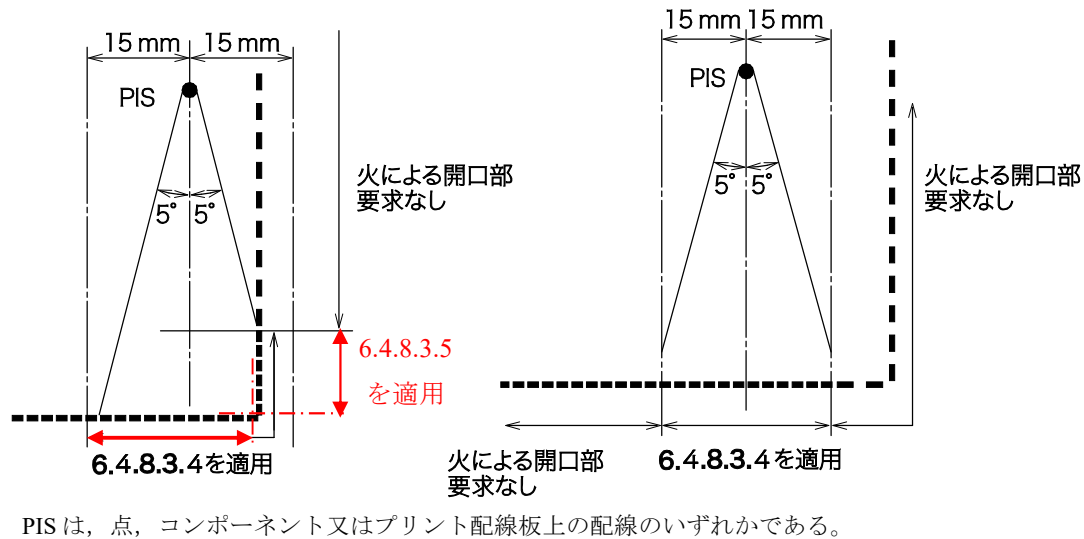


図 46—PIS の下向きの軌道

6.4.8.3.6 防火用エンクロージャの確実性

防火用エンクロージャの一部のドア又はカバーを一般人が開閉する場合、ドア又はカバーは次のいずれかでなければならない。

- a) ドア又はカバーは、インタロックを備え、**附属書 K** の安全インタロックの要求事項に適合している。
- b) 一般人が日常的に開閉するドア又はカバーは、次の両方の条件に適合する。
 - 防火用エンクロージャの他の部分から一般人が取り外すことができない。
 - 通常動作状態の下で、閉じられた状態を保持する手段を講じている。
- c) アクセサリーの取付けなどの特別な場合だけ、一般人が操作するドア又はカバーは、**F.4** に従ってドア又はカバーの正しい取り外し及び再取付けのための指示を与えることを条件に、着脱できてよい。

6.4.8.3.7 適合性

適否は、該当するデータシートによる検査、及び必要な場合は試験によって判定する。

6.4.8.4 防火用エンクロージャ及び防火用バリアからの PIS の分離

可燃性材料でできている防火用エンクロージャ又は防火用バリアは、次の距離を確保しなければならない。

- アーク性 PIS から、13 mm 以上
- 抵抗性 PIS から、5 mm 以上

次のいずれかに該当する場合、防火用エンクロージャ又は防火用バリアがある部分は、規定する分離距離よりも短くてもよい。

- 防火用エンクロージャ又は防火用バリアが、**JIS C 60695-11-5** のニードルフレーム試験に合格する。試験条件は、**S.2** による。試験後、防火用エンクロージャ又は防火用バリアの材料は、**6.4.8.3.3** 又は **6.4.8.3.4** で許容するよりも大きな開口があってはならない。
- 防火用エンクロージャが、V-0 材でできている。
- 防火用バリアが、V-0 材又は VTM-0 材でできている。

6.4.9 絶縁液体の燃焼性

絶縁液体は、次の両方を満たさなければならない。

- **JIS K 7193** 又はこれと同等の規格に従って定められた自然発火温度が、300 °C以上である。
- 発火しないか、又は次の試験方法による引火点が 135 °Cを超えている。
 - ・ **JIS K 2265-3** 又はこれと同等の規格によるペンスキーマルテンス密閉法
 - ・ **JIS K 2265-2** 又はこれと同等の規格による小規模な迅速平衡密閉法

絶縁液体に接触するコンポーネントの温度は、絶縁液体の引火点を超えてはならない。

適否は、利用可能なデータ、又は検査及び該当する場合は試験によって判定する。

6.5 内部及び外部の電線

6.5.1 一般要求事項

PS2 回路又は PS3 回路において、内部又は外部の電線の絶縁は、次に規定する試験又はこれらと同等の試験に合格しなければならない。

断面積が 0.5 mm² 以上の導体をもつ電線に対して、**JIS C 3665-1-2** 及び **JIS C 3665-1-3** による試験方法を適用する。

断面積が 0.5 mm² 未満の導体をもつ電線に対して、**IEC 60332-2-2** による試験方法を適用する。

内部及び外部の電線のいずれに対しても、**JIS C 3665-1-2**、**JIS C 3665-1-3**、又は **IEC 60332-2-2** の試験方法の代わりに、**IEC/TS 60695-11-21** に記載する試験方法を適用してもよい。

注記 **UL 2556** の VW-1 に適合する電線は、この要求事項に適合するとみなされている。

絶縁導体又はケーブルは、**JIS C 3665-1-2**、**JIS C 3665-1-3**、又は **IEC 60332-2-2** の該当する規格が推奨する特性要求、又は **IEC/TS 60695-11-21** の要求事項に適合しなければならない。

6.5.2 建物配線との相互接続に関する要求事項

配線システムを通して遠隔にある機器に電力供給をする機器は、いかなる通常動作状態又は外部負荷状態の下においても、過熱によって配線システムに損傷を引き起こさないように出力電流値を制限しなければならない。機器の設置指示書で指定する最小電線寸法に流す機器からの最大連続電流は、適切な限度値を超えてはならない。

注記 多くの場合、この配線は機器の設置と独立して行われるため、通常は機器の設置指示書で制約されない。

外部回路へ電力を供給する PS2 回路又は PS3 回路は、通常動作状態及び外部の故障状態において、建物配線の発火の可能性を減少させる値まで出力電力を制限しなければならない。

表 13 の ID 1a, 1b, 1c 及び 2 に示す、外部回路は、線径が 0.4 mm 以上のペア導体ケーブルを介して電力を供給することを意図する場合、実効値又は直流 1.3 A に電流を制限しなければならない。

例 **JIS C 8269-2** に規定するタイプ gD 及びタイプ gN のヒューズの時間－電流特性は、上記の限度値に適合している。定格 1 A のタイプ gD 又はタイプ gN のヒューズは、1.3 A の電流限度値に適合すると考えられる。

適否は、試験、検査、及び**附属書 Q** の要求事項によって判定する。

6.5.3 コンセントの内部配線

他の機器に主電源を供給するコンセント又は機器用アウトレットの内部配線は、**注 9**の条件を含め、**表 G.7** に規定する公称断面積以上でなければならない。

適否は、検査によって判定する。

6.6 追加接続する機器の火災に対するセーフガード

通信ポートを介して接続する機器又はアクセサリに供給する電力は、PS2 に制限しなければならない。ただし、接続する機器又はアクセサリが **6.3**、**6.4** 及び **6.5** に適合することが明らかな場合は除く。

この要求事項は、オーディオ増幅器のオーディオ出力には適用しない。

適否は、検査又は測定によって判定する。

7 有害物質による傷害

7.1 一般事項

機器は、有害物質へのばく露による傷害の可能性を減少させるため、この箇条に規定するセーフガードを備えなければならない。

注記 1 この箇条に規定するセーフガードが傷害の可能性を減少するための唯一の方法であるとは限らない。

注記 2 この箇条で規定していないその他の有害物質の分類については、この規格では取り扱わない。世界の多くの地域では、“Restriction of Hazardous Substances Directive (RoHS)” 及び “Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)” のような、種々の規制を適用している。

7.2 有害物質へのばく露の減少

有害物質へのばく露は、減少させなければならない。有害物質へのばく露の減少は、有害物質の収納容器を用いて制限しなければならない。収納容器は、十分な堅ろう性を持ち、製品寿命を通して収納物による損傷又は劣化を起こしてはならない。

適否は、次の両方によって判定する。

- 化学物質が収納容器の材料に及ぼす影響の調査
- **4.4.3** に規定する**附属書 T** の関連する試験の結果、収納容器から漏えい（洩）がないことの確認

7.3 オゾンへのばく露

オゾンを発生する機器は、設置指示書及び説明書に、オゾンの濃度を確実に安全な値に制限する警告を記載しなければならない。

注記 1 現時点では、8 時間の時間加重平均濃度で計算した代表するオゾンの長時間ばく露限度値は、

0.1×10^{-6} (0.2 mg/m^3) と考えられている。時間加重平均とは、該当する時間でばく露する平均レベルである。

注記 2 オゾンは、空気よりも重い。

適否は、説明書又は附属する文書の検査によって判定する。

7.4 個人用セーフガード又は個人用防護具（PPE）の使用

化学物質の収納容器などのセーフガードが現実的でない場合、個人用セーフガード及びその使用方法を機器に附属する説明書に明記しなければならない。

適否は、説明書又は附属する文書の検査によって判定する。

7.5 指示セーフガード及び説明文の使用

有害物質が傷害の要因となる可能性がある場合、JIS Z 8210又はISO 7010に規定する指示セーフガード及び説明文を、**F.5**に従って機器に備えなければならない。

適否は、表示又は附属する文書の検査によって判定する。

8 機械的要因による傷害

8.1 一般事項

機器は、機械的危険源のばく露による傷害の可能性を減少させるため、この箇条に規定するセーフガードを備えなければならない。

注記 1 場合によっては、人が運動エネルギー源になる。

注記 2 特にこの箇条に規定しない限り、“製品”及び“機器”という用語には、これらの製品又は機器とともに用いるカート、スタンド及び運搬装置も含む。

8.2 機械的エネルギー源の分類

8.2.1 一般分類

機械的エネルギー源の様々な種類及び分類は、**表 34**による。

表 34—様々な種類に対する機械的エネルギー源の分類

行	種類	MS1	MS2	MS3
1	鋭利な縁及び角	痛みも傷害も引き起こさない。b)	痛みを伴う場合があるが、傷害を引き起こさない。b)	傷害を引き起こすことがある。c)
2	運動部分	痛みも傷害も引き起こさない。b)	痛みを伴う場合があるが、傷害を引き起こさない。b)	傷害を引き起こすことがある。c)
3a	プラスチック製のファンブレード a) (図 48 を参照)	$\frac{N}{15\,000} + \frac{K}{2\,400} \leq 1$	$\frac{N}{44\,000} + \frac{K}{7\,200} \leq 1$	MS2 を超える
3b	プラスチック製以外のファンブレード a) (図 47 を参照)	$\frac{N}{15\,000} + \frac{K}{2\,400} \leq 1$	$\frac{N}{22\,000} + \frac{K}{3\,600} \leq 1$	MS2 を超える
4	緩みが生じる、爆発する又は爆縮する部分	適用外	適用外	d) 参照
5	機器の質量 f)	7 kg 以下	25 kg 以下	25 kg を超える
6	壁、天井又は他の構造物への据付け f)	機器の質量が 1 kg 以下で据付高さが 2 m 以下 e)	機器の質量が 1 kg を超え、据付高さが 2 m 以下 e)	据付高さが 2 m を超える全ての機器
<p>注 a) 係数 K は、次の式から算出する。 $K = 6 \times 10^{-7} \times m \times r^2 \times N^2$ ここで、 m: ファン組立品の運動部分（ブレード、シャフト及びロータ）の質量 (kg) r: モータの中心線（シャフト）から接触する可能性がある外部エリアの先端までのファンブレードの半径 (mm) N: ファンブレードの回転速度 (rpm) 最終製品では、ファンの最大運転電圧がファンの定格電圧と異なる場合もあるもので、この相違は考慮することが望ましい。</p> <p>b) “傷害を引き起こさない。”という表現は、経験及び／又は基本安全規格に従って、医師又は病院による緊急手当の必要がないことを意味する。</p> <p>c) “傷害を引き起こすことがある。”という表現は、経験及び／又は基本安全規格に従って、医師又は病院による緊急手当が必要になることがあることを意味する。</p> <p>d) 次の機器の構造は、MS3 とみなす一例である。 — 最大面寸法が 160 mm を超える CRT — 圧力が無通電時に 0.2 MPa を超える、又は動作中に 0.4 MPa を超えるランプ（高圧ランプ）</p> <p>e) この分類は、製造業者の説明書に、機器を 2 m 以下の高さに据え付ける記載がある場合だけに適用してもよい。</p> <p>f) 機器に内蔵される可能性がある供給品、消耗品、メディア等の質量は、機器質量の計算に含める。それらの追加質量は、製造業者によって決定される。</p>				

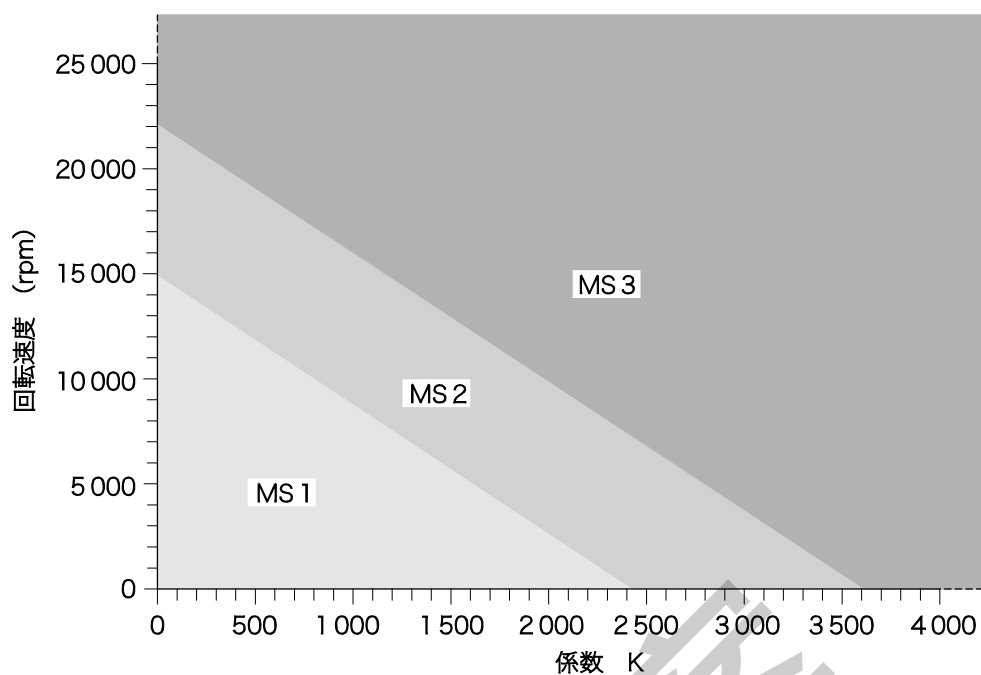


図 47—プラスチック製以外のファンブレードに対する限度値

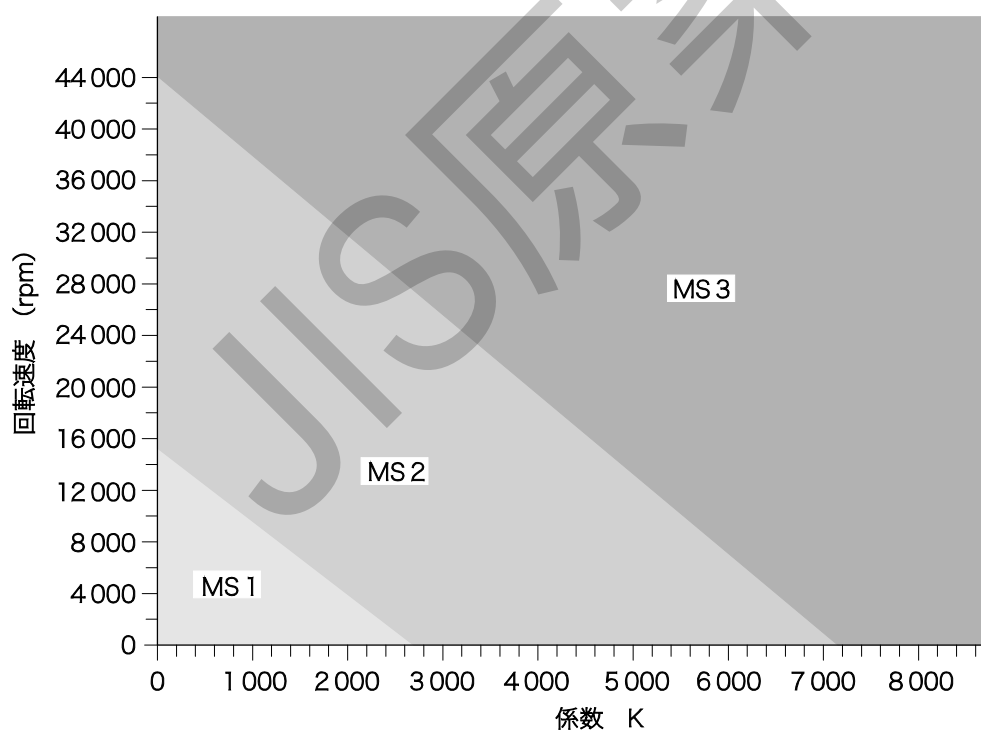


図 48—プラスチック製のファンブレードに対する限度値

8.2.2 MS1

MS1 は、通常動作状態及び異常動作状態の下で MS1 限度値以下であり、かつ、単一故障状態の下でも MS2 限度値以下のレベルのクラス 1 の機械的エネルギー源である。

8.2.3 MS2

MS2 は、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下で MS2 限度値以下で、かつ、MS1 ではないレベルのクラス 2 の機械的エネルギー源である。

8.2.4 MS3

MS3 は、通常動作状態、異常動作状態又は単一故障状態の下のいずれかで MS2 限度値を超えるレベルのクラス 3 の機械的エネルギー源である。また、製造業者が MS3 として扱うことを宣言した機械的エネルギー源も MS3 である。

8.3 機械的エネルギー源に対するセーフガード

一般人、教育を受けた人及び熟練者がアクセス可能になる部分に対するセーフガードの要求事項は、4.3 による。さらに、次の要求事項を追加する。

教育を受けた人が明白に認識できない MS2、又は熟練者が明白に認識できない MS3 に対しては、指示セーフガードを備えなければならない。

クラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源のサービス中に、積極的にサービスしていない他の MS3 の部分への意図しない接触が熟練者の不随意の反応という想定しない結果が生じないように、サービスしていない MS3 の部分を配置又は保護しなければならない。

8.4 鋭利な縁及び角をもつ部分に対するセーフガード

8.4.1 要求事項


機器のアクセス可能エリアにある鋭利な縁及び角をもつ部分による傷害の可能性を減少させるためのセーフガードは、次による。

これらのエネルギー源は、表 34 の行 1 によって分類する。

MS2 又は MS3 に分類される鋭利な縁及び角が機器の機能のためにアクセス可能になる必要がある場合、次の全てを満たさなければならない。

- あらゆる潜在的な露出部は、生命を脅かしていない。
- 露出している鋭利な縁又は角は、一般人又は教育を受けた人が明白に認識できる。
- 鋭利な縁は、できる限り実用的に防護している。
- 意図しない接触のリスクを減少させるために、F.5 に規定する指示セーフガードを備えている。ただし、要素 3 は任意である。

指示セーフガードの要素は、次による。

- 要素 1a :  IEC 60417-6043 (2011-01)
- 要素 2 : “鋭利な縁” 又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 3 : 任意
- 要素 4 : “触わるな。” 又はこれと同等の文章

8.4.2 適合性

鋭利な縁又は角が機器の機能のためにアクセス可能になる必要がある場合、適否は、検査によって判定する。

鋭利な縁又は角が機器の機能のためにアクセス可能になる必要がない場合、適否は、**附属書 V** の関連試験によって判定する。力を加えている間及びその後に、鋭利な縁又は角がアクセス可能になってはならない。

8.5 運動部分に対するセーフガード

8.5.1 要求事項

機器の運動部分（例えば、挟込み箇所、ギアのかみ（噛）込み部分及び制御デバイスの予期しないリセットによって動き出す場合がある部分）による傷害の可能性を減少させるためのセーフガードは、次による。

プラスチック製のファンブレードは、**表 34** の行 3a に従って分類する。プラスチック製以外のファンブレードは、**表 34** の行 3b に従って分類する。その他の運動部分は、**表 34** の行 2 に従って分類する。

注記 1 傷害を引き起こす部分となる可能性は、単純に運動部分がもつ運動エネルギーだけには依存しない。したがって、この規格で用いる分類は、典型的な経験及び技術的判断だけによるものである。

注記 2 人体へのエネルギー伝達に影響する要因の例には、人体にぶつかる表面の形状、弾性、速度、機器及び人体の質量などがある。

安全インタロックをセーフガードとして用いる場合、運動部分のエネルギーは、その部分がアクセス可能になる前に、MS1 に減少しなければならない。

この規格で別途規定しない限り、指、装飾品、衣服、毛髪などが MS2 又は MS3 の運動部分に接触する可能性がある場合は、これらの巻込み又は人体の進入を防ぐため、機器セーフガードを施さなければならない。

一般人が機器の機能のために MS2 の運動部分にアクセス可能になる必要がある場合、運動部分は可能な限り防護し、かつ、**8.5.2** に規定する指示セーフガードを備えなければならない。

一般人又は教育を受けた人が機器の機能のために MS3 の運動部分にアクセス可能になる必要がある場合、これらの運動部分は、次の全てを満たさなければならない。

- あらゆる露出部は、生命を脅かしていない。
- 運動部分が露出している場合、明白に認識できる。
- 運動部分は、可能な限り実用的に防護している。
- **8.5.2** に規定する指示セーフガードを備えている。
- 手動で操作する停止装置が明確に視認でき、かつ、この停止装置を MS3 の部分の 750 mm 以内の目立つ位置に備えている。

手動で操作する停止装置のコンポーネントは、電気機械式でなければならない。手動で操作する停止装置は、次のいずれかを用いて構成することが望ましい。

- ・ **JIS C 4526-1** 及び**附属書 K** の要求事項に適合し、**JIS C 8201-5-5** 又は **IEC 60947-5-5** の要求事項に適合するラッチ式機構を備えたスイッチ
- ・ **JIS C 8201-5-5** 又は **IEC 60947-5-5** に規定する非常停止装置



機械的システムの再始動は、手動で操作された停止装置を手動でリセットした後で始動制御手順を開始することによってだけ可能でなければならない。

熟練者だけがアクセス可能で、かつ、運動部分が明白に認識できない MS3 の運動部分（例えば、間欠的に運動するデバイス）は、**8.5.2** に規定する指示セーフガードを備えなければならない。これに該当する運動部分は、接触の可能性が低い方法、配置、設置、包囲又は保護を施していない限り、手動で操作する停止装置が明確に視認できる場所になければならず、かつ、この停止装置を MS3 の部分の 750 mm 以内の目立つ位置に備えなければならない。

8.5.2 指示セーフガードの要求事項

運動部分への意図しない接触の可能性を減少させるために、**F.5** に規定する指示セーフガードを備えなければならない。ただし、要素 3 は任意である。

指示セーフガードの要素は、次による。

- 要素 1a :  **IEC 60417-6056 (2011-05)** （ファンブレードの場合）
 **IEC 60417-6057 (2011-05)** （その他の運動部分の場合）
- 要素 2 : 場合に依じて、“運動部分”，“ファンブレード”，又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 3 : 任意
- 要素 4 : 場合に依じて，“運動部分から体を離して下さい。”，“ファンブレードから体を離して下さい。”，“運動経路から体を離して下さい。”又はこれと同等の文章

一般人のサービス中に、MS2 に分類した運動部分へのアクセスを防護する機器セーフガードの無効化又はバイパスが必要な場合は、一般人に次の全ての行為を行わせるための指示セーフガードを備えなければならない。

- 機器セーフガードを無効化又はバイパスする前に電力源を外す。
- 電源を復帰するよりも先に、機器セーフガードを復帰させる。

8.5.3 適合性

運動部分へのアクセスの可能性は、検査、及び必要な場合は、**附属書 V** の関連試験によって判定する。

8.5.4 運動部分をもつ特別な種類の機器

8.5.4.1 一般事項

8.5.4 は、アクセス制限エリア（例えば、データセンター）に設置された大形の自己完結型機器、一般には、人が完全に入れる大きさか、又は四肢及び頭部を危険な運動部分を含むエリアに完全に入れる可能性がある大きさの機器、並びに機器を保守又は操作するためにエリアに入ることが予想される区画に適用する。

対象となる機器は、記録媒体（例えば、テープカートリッジ、テープカセット、光ディスクなど）の取扱い又は同等の機能のために機器の一部である危険な運動部分を用いる大形の大容量自動化ストレージシステム、同様の機能をもつ機器及び大形プリンタである。

8.5.4.2 MS3 部分のワークセルをもつ機器

8.5.4.2.1 ワークセル内の人の保護

通常動作状態の間、ワークセルの外部エンクロージャにおいて MS3 運動部分にアクセス可能であってはならない。

機器は、ワークセル内の MS3 運動部分による傷害のリスクを低減するためのセーフガードを備えなければならない。ワークセル内の他のクラス 3 エネルギー源は、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下でアクセス可能であってはならない。

例 セーフガードには、指定された手順書及び訓練を伴う、インタロック、バリア及び通知シグナルが含まれる。

注記 1 一部の国では、規制当局がワークセル内に火災検知システム及び消火システムの設置を要求する場合がある。

ワークセル又はその区画へのアクセスは、次のいずれかの方法で保護しなければならない。

- **方法 1** 安全インタロックによる方法。ワークセルに入るために鍵及び工具は必要ない。区画内の MS3 運動部分に電力が供給されている間、ワークセルへのアクセスを防ぐために、**附属書 K** の要求事項を満たす安全インタロックを設けなければならない。MS3 運動部分への電源は、ドアが閉じられ、ラッチが掛かるまで復帰してはならない。MS3 運動部分を含むワークセルの区画へのインタロックが設けられているアクセスドア、又は MS3 運動部分を含む区画と無効化された区画の間のアクセスドアが開いたときには、教育を受けた人又は熟練者のために、その部分への電源供給の遮断を自動的に行い、2 秒以内にクラス 2 エネルギー源に低減しなければならない。エネルギー源クラスの低減に 2 秒以上かかる場合は、**F.5** に規定する指示セーフガードを提供しなければならない。
- **方法 2** 鍵又は工具による方法。ワークセルへのアクセスを取得及び制御するためには、鍵又は工具が必要であり、ワークセル内の MS3 運動部分に電力が供給されている間は、そのワークセルへのアクセスを防がなければならない。取扱説明書及びサービス指示書には、適切な場合、ワークセルの中にいる間は鍵又は工具を携行しなければならないことを記載しなければならない。完全にワークセルに入ることができる場合、鍵又は工具なしでドアを閉じることによって装置が自動的に再起動することはあってはならない。

注記 2 鍵又は工具は、ワークセル又は区画にアクセスする前に電源を遮断する手段として用いられる場合がある。

8.5.4.2.2 で認められている場合を除き、全ての関連するアクセスドアが閉じられ、ラッチが掛かるまで、システムを起動又は再起動することができてはならない。

ワークセルに完全に入ることができ、ドアを閉じることによって装置を再起動させることができる場合は、ドアを誤って閉じることがないように、自動的に作動する機械式インタロックを設けなければならない。鍵又は道具を用いずにワークセルの内側からドアを開けることが可能でなければならない。ワークセルの内部からドアを開く手段は、ドアの開閉状態及び装置の動作状態に関係なく、容易に識別可能かつ視認可能でなければならない。

適否は、検査によって判定する。

機器の保守中は、調整などを可能にするために機器に通電する必要がある場合がある。そのような場合、単一故障状態又は異常動作状態の下、可動範囲を超えて移動したり、運動部分からの部品の離脱・放出したりすることによって MS3 とならないように、これらの部分の動きを制限する適切な手段を備えなければならない。そのような手段は、定格荷重、最大速度条件及び最大可動範囲において、これらの運動部分を MS3 未満に制限することができなければならない。

適否は、検査、並びに必要なに応じて **B.3** 及び **B.4** の試験によって判定する。試験中、エンクロージャ又は区画分離バリアは、試験の間、外れる可能性がある部分を含めなければならない。

8.5.4.2.2 アクセス保護の解除

8.5.4.2.2.1 一般事項

熟練者がワークセル又は区画にアクセスするために安全インタロックのような保護機構を無効にする必要がある場合は、**K.4** に適合する解除システムを設けなければならない。さらに、解除システムを用いる場合は、**8.5.4.2.3** に従って非常停止システムを設け、**8.5.4.2.4** の動作の耐久性に関する要求事項に適合しなければならない。

適否は、検査によって判定する。

8.5.4.2.2.2 視覚表示装置

次の条件において、**IEC 60073** に適合する 2 個以上の組合せから成る点滅形表示装置が作動しなければならない。

- a) 人が完全に入ることができるワークセル又は区画に対して、機器が正常動作に復帰中である場合、及び／又は動作が保留中である場合
- b) あらゆる機器に対して、インタロックを解除して、駆動力が **MS3** 運動部分に供給されている場合

表示は、ワークセル又は区画内の任意の位置及び入口位置で容易に視認可能でなければならない。条件 **a)** の場合、表示装置は、**MS3** 運動部分が最も重要な軸に沿って移動する前に 10 秒間以上作動しなければならない。条件 **b)** の下で条件 **a)** が起こる可能性がある場合、人がワークセル内にいるか、又はワークセルに入るときに状態の変化が明白になるように、ライトシーケンシング (light sequencing) が変更されなければならない。

注記 “最も重要な軸” とは、移動距離が最も長い軸である。これは、通常、水平 (X) 軸である。

適否は、検査及び試験によって判定する。

8.5.4.2.3 非常停止システム

この細分箇条は、安全インタロックの解除を **8.5.4.2.2** に従って備えている場合だけ適用する。

非常停止システムは、他の全ての制御を解除し、**MS3** 運動部分からの駆動力を取り除き、自動ブレーキを備え、必要に応じて、レベル 3 の危険部に接触できないようにこれら全ての運動部分を妥当な時間内で停止させなければならない。

非常停止システムのコンポーネントは、電気機械式でなければならない。非常停止制御は、次のいずれかを用いて構成することが望ましい。

- 附属書 K 及び **JIS C 4526-1** の要求事項に適合し、かつ **JIS C 8201-5-5**、**IEC 60947-5-5** 又は同等の要求事項に適合するラッチ式機構を備えたスイッチ
- **JIS C 8201-5-5** 又は **IEC 60947-5-5** に規定する非常停止装置

注記 英国では、人身傷害のリスクがある場合、**IEC 60204-1** 及び **ISO 13850** の要求事項に適合する非常停止システムを適用する。

代替として、非常停止システムの安全機能は、ワークセルのリスクアセスメントの結果と一致する **JIS B 9961** 又は **IEC 62061** の安全度水準 (SIL) 又は **JIS B 9705-1** 又は **ISO 13849-1** のパフォーマンスレベル (PL) をもたなければならない。

機械的システムの再始動は、非常停止制御を手動でリセットした後に始動制御手順を開始することによってだけ可能でなければならない。

人がワークセルに完全に入ることができる機器の場合、非常停止システムは、少なくともワークセルの外側に一つ、ワークセル内に一つ、合計二つ以上の非常停止制御を備えなければならない。システムの始動手順には、ワークセル内に人がいないことを保証するための危険を回避する方法が含まれていなければならない。**8.5.4.2.4** に規定する単一故障試験を運動制御回路又は他の検出手段に適用した後に、この試験によって始動手順の危険を回避する方法がバイパスしない場合、この細分箇条の非常停止距離試験は要求しない。

人が部分的にワークセル又は区画に入ることができる機器の場合、少なくともワークセルの外部に一つの非常停止制御を備えなければならない。非常停止システムは、ワークセルにアクセスする必要がある人が操作できなければならない。

ワークセルの外部に備えた非常停止制御は、容易に視認可能でなければならず、ワークセルが使用中か否かを作業者が確認できるように、機器上に配置しなければならない。設置指示書には、教育を受けた人又は熟練者が容易に手が届き操作できるように、制御装置の周囲に空間を設けなければならないことを記載しなければならない。

ワークセル内に備えた非常停止制御は、ワークセル内のどこからでも容易にアクセス可能でなければならず、容易に識別できるように照明を備えなければならない。非常停止制御は、赤いパーム形又はきのこ形のヘッドボタンで構成するか、又は非常停止システムを作動させる容易に識別可能な赤い安全ケーブルのような間接的配置で備えなければならない。

適否は、検査及び必要であれば次の試験によって判定する。

機械的システムが最大運動エネルギー（最大速度で最大荷重容量を運ぶ）で動作させている間に、非常停止システムを作動させ、停止距離を測定する。距離測定の結果は、非常停止システムの起動後に、あらゆる方向への動きも傷害のリスクの可能性が低いことを示さなければならない。

始動点から最も重要な軸に沿った最大停止距離は、1 m 以下でなければならない。さらに、最も重要な軸に沿って MS3 運動部分が動作しない終点がある場合、この終点と最も近い固定機械部分との間に人体を傷つけない十分なスペースを確保するために、150 mm 以上の空きスペースがなければならない。**B.3.8** の要求事項を適用する。

8.5.4.2.4 耐久性要求事項

この細分箇条は、**8.5.4.2.2** に規定する安全インタロックの解除を提供する場合、又は教育を受けた人若しくは熟練者が ES3 電圧を含むケーブルにアクセス可能な場合だけに適用する。ただし、**8.5.4.2.3** に該当する場合は、適用しない。

可動式ケーブルの組立品に対して、次の機械的損傷のいずれも発生しないことを確認するために試験を行う。

- － 安全インタロックシステムの故障
- － 区画を分離するバリア又は機械的エンクロージャの損傷
- － 他の危険の人へのばく露

これらのケーブル及び移動制御回路の電圧が ES3 の場合、機械的耐久試験によって感電の危険がないこ

とを確認しなければならない。

ケーブルが ES1 の要求事項を満たす電圧だけを供給する場合、これらのケーブル及び移動制御回路の開放又は短絡の単一故障試験によって危険な結果とならなかったときは、機械的耐久試験は適用しない。

適否は、検査及び必要に応じて次の機械的耐久試験によって判定する。

通常動作中に動作を制限する手段（例えば、リミットスイッチ）を含む、機械的システムは、設計上許容する最大の長さ又は回転の動作を、定格荷重及び最大速度で 100 000 回繰り返す。

サイクル試験後、次の判定を行う。

- 機械的機能確認（例えば、電気機械式スイッチを操作する MS3 運動部分、機械式移動停止の終端部など）及び目視検査を行う。機械式移動停止及び電気機械式スイッチは意図したとおりに作動しなければならない。機械的な完全性の喪失の兆候があってはならない。全ての安全関連機能（危険停止システム及びこれに類するものを含む）は正常に作動しなければならない。
- MS3 運動部分を制御するケーブル組立品は、ES1 だけを含む場合を除き、ES2 以上の導体を露出させる損傷がないか目視検査を行う。導体は破損してはならず、個々のより線は絶縁を貫通してはならない。検査によって損傷が発見できない場合、ケーブル組立品は 5.4 に従って、ES2 以上の導体と、金属はく（箔）で包んだケーブル本体との間で 1 000 V の耐電圧試験を行い、合格しなければならない。

8.5.4.3 メディアを破碎するための電気機械式デバイスをもつ機器

8.5.4.3.1 一般要求事項

機器内に様々なメディアを引き込み、運動部分を用いて、メディアを機械的に破碎することを意図した機器の場合、子供を含め、人を保護するための機器セーフガードは、次による。機器内のメディア破碎デバイスは、MS3 に分類する。

例 電力源の種類によって決まる、家庭用及びホームオフィス用の文書裁断機、並びに類似のメディア破碎デバイスを含む機器。


工業用の機器又はアクセス制限エリアで用いる機器を除き、子供が居る可能性がないような場所で用いるその他の機器は、F.4 に従った文章を記載しなければならない。

MS3 の運動部分が、**附属書 V** の該当する関節のあるテストプローブ、及び図 V.4 のくさび形プローブによって、アクセス可能にならないように、機器にセーフガードを備えなければならない。安全インタロックに対する要求事項は、4.4.5 による。ただし、運動部分を 2 秒以内に適切なエネルギーのクラスに減少することができない場合は、その安全インタロックによってアクセスを阻止し続けなければならない。

8.5.4.3.2 運動部分に対する指示セーフガード

子供が居る可能性がある場所に設置する機器の場合、指示セーフガードは、理解しやすい用語を用いて、F.5 に従って備えなければならない。ただし、要素 3 は任意である。

その他の要素は、次による。

- 要素 1a 及び要素 2 :  IEC 60417-6057 (2011-05) 又は JIS S 0101:2000 (消費者用警告図記号) の 6.2.1 (一般注意) に規定する図記号、及び次の注意事項又はこれらと同等の文章
：子供が用いることによって、傷害などの危害が発生するおそれがある。
：文書投入口に手を触れることによって、細断機構に引き込まれるおそれがある。

-文書投入口に衣類が触れることによって、細断機構に引き込まれるおそれがある.....
-文書投入口に髪の毛が触れることによって、細断機構に引き込まれるおそれがある.....
-整流子電動機を内蔵した製品の場合は、可燃性ガスを噴射することによって引火又は爆発するおそれがある.....

- ー 要素 3 : 任意
- ー 要素 4 : “この機器は子供の使用を意図していません。”及び“手、衣服又は髪がメディア供給口に接触しないようにしてください”，及び“長時間使用しないときはこの機器の電源プラグを抜いてください。”，又はこれらと同等の文章

8.5.4.3.3 主電源からの遮断

MS3 の運動部分への電源供給を遮断するために、**附属書 L** に適合する断路用スイッチを備えなければならない。MS3 の運動部分の全ての電源供給を切り離すオフ位置をもつスイッチは認める。このスイッチは、人体又は衣服を巻き込む可能性がある使用者が、容易にアクセス可能な位置に備えなければならない。

二位置スイッチの場合、オン位置及びオフ位置を、**F3.5.2** に従って表示しなければならない。

マルチポジションスイッチの場合、スイッチのオフ位置を、**F3.5.2** に従って表示しなければならず、かつ、その他の位置は、適切な文章又は記号とともに表示しなければならない。

8.5.4.3.4 試験方法

メディア破砕デバイスは、開口に対して、**V.1.2** に従って、該当する関節のあるテストプローブを用いて試験する。さらに、**図 V.4** のくさび形プローブによって、開口に対してあらゆる方向に次の力を加えて試験する。

- ー ストリップカット形のデバイスに対しては、45 N 以下の力
- ー クロスカット形のデバイスに対しては、90 N 以下の力

注記 メディア破砕デバイスは、一般的に、ストリップカット形又はクロスカット形のいずれかに分類される。ストリップカット形のメディア破砕デバイスは、モータを基本とした裁断機構を用いて、メディアを細長い片に裁断する。クロスカット形のメディア破砕デバイスは、一般的に、さらに強力なモータ及びさらに複雑な裁断機構を用いて、メディアを複数の方向で小片に裁断する。

一般人又は教育を受けた人が取り外すか又は開けることができる全てのエンクロージャ、バリアなどの部分は、プローブを適用する前に、取り外すか又は開ける。

8.5.4.3.5 適合性

適否は、**V.1.2** 及び **V.1.5** に従って判定する。**附属書 V** の該当する関節のあるテストプローブ及び**図 V.4** のくさび形プローブは、あらゆる運動部分に接触してはならない。

機器が安全インタロックをもつ場合、適否は、**4.4.5** に従って判定する。ただし、運動部分を 2 秒以内に適切なエネルギーのクラスに減少することができない場合は、その安全インタロックによってアクセスを阻止し続けなければならない。

危険な運動部へのアクセスを防止する構造の代替として、警告文を用いてはならない.....

8.5.5 高圧ランプ

8.5.5.1 一般事項

表 34 の行 4 に従って MS3 とみなした高圧ランプの爆発を封じ込める機構は、通常使用時又はランプ組立品の交換時において適切に一般人又は教育を受けた人の傷害の可能性を減少させるために、十分な強度をもたなければならない。

8.5.5.2 試験方法

高圧ランプの故障の影響に対する保護のために、次のように試験を実施する。

- ー 現地での交換中に MS3 の部分とみなしたランプ組立品は、機器から外して試験する。
- ー 動作中だけ MS3 の部分とみなしたランプ組立品は、別に試験してもよいし、機器内に通常に設置した状態でもよいし、又はその両方でもよい。

ランプの爆発は、機械的衝撃、電気パルス発生器又は類似の方法によって模擬する。ランプは動作中の温度及び圧力にするために、5 分間以上動作させる。破裂によって生じる可能性がある残骸が飛び散る領域及び破片の大きさを評価するために、機器又はランプ組立品を水平面に配置し、破片を捕らえるために十分な大きさの粘着性がある暗色のマット（又は他の適切な方法）を用いる。機器内で試験する場合は、機器の排気通風孔の近くに置き、機器の開口は、破片が製品から粘着性がある暗色のマットに水平に放出される可能性が最大になる方向にする。破裂した後、発生したガラス破片を 0.1 mm の解像度をもつ拡大鏡を用いて検査する。試験は、説明書に指定する最も過酷な動作位置を模擬して実施する。

注記 粘着性があるマットをダークブルーとすることで、存在する可能性があるガラスの残骸の検査が容易になる。

電気パルス発生器による方法の例を、図 D.3 に示す。

ランプが破裂するまで、充電エネルギーを 5 J ずつ増加させる。

8.5.5.3 適合性

適否は、物理的検査、又は必要な場合は 8.5.5.2 の試験によって判定する。

8.5.5.2 に従って試験をする場合、ガラス破片があるかどうか粘着性がある暗色のマットを検査し、次を満足することを確認する。

- ー 長手軸方向で 0.8 mm 未満のガラスの破片が、エンクロージャ開口から 1 m を超えた場所で見つかつてはならない。
- ー 長手軸方向で 0.8 mm 以上のガラスの破片が、見つかつてはならない。

プロフェッショナル機器で、破片が一般人に到達しそうにない場合は、0.8 mm の値を 5 mm に置き換えてもよい。

8.6 機器の安定性

8.6.1 要求事項

機器の安定性の評価に当たっては、表 34 の行 5 に従って機器を分類する。

ユニットとともに固定する場合、機械的エネルギー源のクラスは、ユニットの合計の質量によって決定

する。再配置（設置場所の変更）のために分離することを意図した機器の場合は、個々の質量で決定する。

据置形機器、又は現地で機械的に一緒に固定し、単独では用いないように設計した個々のユニットは、製造業者の説明書に従って設置した後に検査によって評価する。さらに、必要な場合は、**8.6.2.2**に従って試験を実施する。

機器は、**表 35**に従って **8.6.2**、**8.6.3**、**8.6.4** 及び **8.6.5** に規定する要求事項及び試験に適合しなければならない。**表 35**の“X”で示した箇所は、試験を適用することを示す。

表 35－要求事項及び試験の概要

機器タイプ		試験のタイプ				
		静的安定性 8.6.2.2	下向きの力 8.6.2.3	再配置 8.6.3	ガラススライド 8.6.4^{b)}	水平荷重 8.6.5
MS1	全ての機器	安定性の要求事項なし				
MS2	床置形			X		
	床置形以外	X				
	制御部又は表示部 ^{a)}	X			X	
	固定形	安定性の要求事項なし				
MS3	床置形	X	X	X		
	床置形以外	X				
	制御部又は表示部 ^{a)}	X			X	X
	固定形	安定性の要求事項なし				
注 ^{a)}		前面に搭載したアクセス可能な使用者用の制御部を備えている機器及び動画表示の画面を備えている機器で、家庭又は機器が子供にアクセス可能になる可能性がある同様の設置環境で用いることが想定される機器。				
b)		制御部又は表示部を備えている場合であっても、ガラススライド試験は床置形機器には適用しない。				

熱可塑性材料が機器の安定性に影響する場合、**T.8** のストレスリリース試験後、機器が室温まで戻ってから、関連する安定性試験を実施する。

MS2 及び MS3 のテレビジョンは、**F.5** に規定する指示セーフガードを備えなければならない。ただし、この指示セーフガードは、設置指示書又は機器に添付する同等の文書に記載してもよい。

指示セーフガードの要素は、次による。

- － 要素 1a： 適用しない。
- － 要素 2： “安定性危険”，又はこれと同等の語句若しくは文章
- － 要素 3： “テレビジョンが落下して、重大な人体傷害又は死亡の要因となるおそれがある。”，又はこれと同等の文章
- － 要素 4： 次の文章又はこれと同等の文章

テレビジョンが落下して、重大な人体傷害又は死亡の要因になるおそれがあります。多くの傷害、特に子供に対するものは、次のような簡単な予防措置をとることによって、避けることができます。

- － 常に、テレビジョン製造業者が推奨したキャビネット、スタンド又は取付手段を使用する。
- － テレビジョンを安全に支持することができる家具を必ず使用する。
- － 支持している家具の端から、テレビジョンが突き出ないことを確実にする。
- － テレビジョン又はその制御部に到達するために家具によじ登ることの危険性を子供に必ず教育す

る。

- テレビジョンに接続するコードやケーブルを引っ掛けてつまず（躓）いたり、引っ張ったり、つか（掴）んだりしないように必ず配置する。
- 決して、不安定な場所にテレビジョンを置かない。
- 決して、家具及びテレビジョンの両方を適切な支持体にしっかりと固定することなく、背の高い家具（例えば、食器棚、書棚など）の上に機器を置かない。
- 決して、テレビジョンと支持している家具との間に、布又は他の材料を置いてテレビジョンを置かない。
- 決して、テレビジョンの上やテレビジョンの置かれている家具の上に、子供がよじ登りたくなるようなもの（玩具やリモコンなど）を置かない。

既存のテレビジョンを使い続ける又は再配置する場合にも、上記と同じ事項を適用することを推奨します。

8.6.2 静的安定性

8.6.2.1 試験セットアップ

試験中に機器が滑ったり回転したりすることを防止するため、必要に応じて、可能な限り小さな寸法の止め具を用いて、機器を固定する。容器がある場合、試験中、定格容量内の量で最も不利な状態となるように物質を容器に入れる。

一般人がアクセス可能な全ての扉、引出し、キャスタ、調整可能な脚、その他の備品は、最も不安定な状態となる組合せに配置する。様々な位置の状態で使用可能な機器は、機器の構造に基づいて最も不利な位置で試験する。ただし、キャスタがユニットを運搬することだけを意図しており、かつ、設置指示書によって設置後に調整可能な脚を下げることを要求している場合、調整可能な脚を用いて試験を実施する（キャスタは用いない。）。

機器が意図した使用場所において定期的なサービスの対象となるか、又は日常的に保守若しくは修理される場合は、扉、引出し、教育を受けた人又は熟練者がアクセス可能な他の調整手段などを、サービス指示書で指定する最も不安定な結果となるような組合せに配置する。

8.6.2.2 及び 8.6.2.3 の試験を、表 35 に基づいて実施する。

8.6.2.2 静的安定性試験

機器は、次のいずれかの試験を行う。

- 機器の設置面が 10° になるまであらゆる方向に傾ける。
- 水平から 10° に傾けた面に配置し、傾斜面に対して垂直な軸を中心に 360° ゆっくりと回す。
- 機器を滑らない水平面に置き、次の力をそれぞれ加える。
 - ・ 直下方向にユニット質量の 50 % に相当する力又は 100 N のいずれか小さい方の力。試験中、支持面が機器の転倒を防止する場合、合格するために支持面が用いられないように試験を繰り返す。
 - ・ あらゆる水平方向にユニット質量の 13 % に相当する力又は 250 N のいずれか小さい方の力

さらに、最大転倒モーメントが加わるように、約 125 mm × 200 mm の平らな面をもつ適切な試験器具を用いて、機器の最悪条件の位置に力を加える。試験は機器の設置面から 1.5 m を超えないあらゆる高さで実施する。機器が鉛直から 10° 傾けた後も安定性を保つ場合は、力を加えるのを

やめる。

8.6.2.3 下向き力試験

機器は、機器の設置面から 1 m までのあらゆる高さで、125 mm×200 mm 以上の寸法をもつ水平から 10° 以下の面のあらゆる部分で、最大モーメントとなる作用点に、800 N の一定の下向きの力を加えたとき、転倒してはならない。800 N の力は、約 125 mm×200 mm の平面をもつ適切な試験器具を用いて加える。下向きの力は、試験器具の完全な平面を機器と接触させて加えるが、試験器具は平らではない表面（例えば、波形又は湾曲の表面）には完全に接する必要はない。

階段又ははしごの代わりに用いられる可能性がない、表面の形状又は柔軟性をもつ機器は、この試験から除外する。

例 カート又はスタンドと組み合わせる製品、階段又ははしごのように用いないことが明らかな構造の突起又はくぼみをもつ製品などがある。

8.6.2.4 適合性

試験中、機器は転倒してはならない。

8.6.3 再配置安定性

8.6.3.1 要求事項

機器は、再配置したとき、安定していなければならない。機器は、次のいずれかでなければならない。

- 直径 100 mm 以上の車輪を備える。
- 8.6.3.2 の試験に合格する。

8.6.3.2 試験方法及び適合性

機器は、正常な直立位置からあらゆる方向に 10° 傾ける。水平面上に立て 10° 傾けたとき、通常では支持面に接触しない機器の一部が水平面に接触するような機器の場合、水平面への接触が生じないようにして機器を水平支持台の端に置く。代替として、機器を水平面に対し 10° 傾けた面に置き、さらに、傾斜面に対して垂直な軸を中心に 360° 回転させてもよい。

一般人によって移動又は再配置されることが予測される機器は、次に該当するものを最も不安定な状態となる組合せに配置する。

- 確実な保持手段がなく、無意識に開けることができる全ての扉及び引出し
- キャスタ、調整可能な脚、その他の備品

教育を受けた人又は熟練者によって移動又は再配置されることが予測される機器は、製造業者の指示書に従って、全ての扉、引出しなどを配置する。

様々な位置の状態で使用可能なユニットは、機器の構造に基づいて最も不利な位置で試験する。

試験中、機器は、転倒してはならない。

8.6.4 ガラススライド試験

機器を、汚れがなく、乾いたガラスで覆われた水平面の上に、支持脚だけがガラスに接触させて置く。

その状態から、ガラスで覆われた面を最も不利な方向に 10° 傾ける。

試験中、機器は滑ったり、転倒したりしてはならない。

8.6.5 水平荷重試験及び適合性

機器は、全ての扉、引出し、キャスタ、調整可能な脚、その他の可動部分を最も不安定な状態となる組合せに配置して、滑り止め処理をした水平面の上に置き、次の試験のいずれかを実施する。このとき、機器が滑ったり回転したりすることを防止するため、必要に応じて、可能な限り小さな寸法の止め具を用いて、機器を固定する。

- 外部から加える力で、機器の質量の 20 %に相当する力又は 250 N のいずれか小さい方の水平方向の力を、機器が最も不安定になるような箇所に、水平方向に加える。この力は支持面から 1.5 m を超える箇所には加えない。
- 機器を鉛直から 15° 以下のあらゆる角度に動かす。
- 機器を水平に対し 15° 傾けた面に置き、さらに、傾斜面に対して垂直な軸を中心に 360° 回転させる。

試験中、機器は転倒してはならない

8.7 壁、天井又は他の構造物に取り付ける機器

8.7.1 要求事項

壁、天井又は他の固定した構造物（例えば、ボール、タワー）への取付手段の評価に当たっては、表 34 の行 6 に従って機器を分類する。

MS2 機器又は MS3 機器は、次による。

- 製造業者が特定の取付器具を指定する場合、取付器具と機器との組合せは 8.7.2 の試験 1 に適合しなければならない。取付器具を機器に固定するために使うハードウェアは、機器とともに提供するか、又は使用者への説明書に詳細に記載しなければならない（例えば、ねじの長さ、ねじの直径など）。
- 製造業者が特定の取付器具を指定しないが、機器への取付器具の接合を容易にする部分（例えば、フック、ねじ山の穴など）が備えてある場合、この部分は 8.7.2 の試験 2 に適合しなければならない。使用者への説明書は、この部分の安全な使用（例えば、ねじ山の大きさ、ねじの大きさ、ねじの長さ、ねじの数など）について記載しなければならない。
- 機器が、取付器具の接合のためのねじ山を備える場合、ねじ山の部分は、さらに、取付器具がない状態で 8.7.2 の試験 3 に適合しなければならない。

注記 これらの試験は、取付器具の機器への固定を試験することを意図しており、壁、天井又は他の構造物への固定を試験することは意図していない。

8.7.2 試験方法

8.7.1 に従って、次の試験を実施する。ただし、構造に取付システムの強度に影響する熱可塑性材料を含む場合は、T.8 のストレスリリース試験後に、試験を実施する。

試験 1

製造業者の説明書に従って、機器を取り付ける。可能な場合は、その支持体に最も厳しい応力が加わる

ように、取付手段の位置を合わせる。

機器の質量による力に、機器の重心を通して下向きの追加の力を 1 分間加える。追加の力は、次のいずれか小さい方とする。

- 機器の質量の 3 倍に相当する力
- 機器の質量に相当する力に、880 N を加えた力

その後、壁又は他の構造に取り付ける機器に対しては、50 N の力を水平方向に 1 分間加える。

試験 2

試験で加える力は、次のいずれか小さい方を取付システムの接合ポイントの数で除したものに等しい力とする。

- 機器の質量の 4 倍に相当する力
- 機器の質量の 2 倍に相当する力に、880 N を加えた力

取付システムのそれぞれの代表箇所に一度に 1 か所ずつ、次の六つの試験の力を加える。

- 中心軸に垂直なせん（剪）断力を 1 分間加える。力は 90° 離れた 4 方向に一度に 1 方向とする。
- 中心軸に平行な内向きの押す力を、1 分間加える。
- 中心軸に平行な外向きの引張力を、1 分間加える。

試験 3

取付システムの設計がねじ山に依存する場合、それぞれのねじ山の部分に一度に 1 か所ずつ次の試験を行う。

ねじを表 36 のトルクで締め付け、次に緩める。この操作を、合計 5 回繰り返す。トルクは徐々に加える。

製造業者が対応するねじを提供する場合、それを用いる。製造業者が対応するねじを提供しない場合、使用者への説明書で推奨するねじタイプではなく、推奨するねじと同じ直径の任意のねじを用いて試験する。

表 36—ねじに加えるトルク

ねじの公称径 mm	トルク Nm
2.8 以下	0.4
2.8 を超え 3.0 以下	0.5
3.0 を超え 3.2 以下	0.6
3.2 を超え 3.6 以下	0.8
3.6 を超え 4.1 以下	1.2
4.1 を超え 4.7 以下	1.8
4.7 を超え 5.3 以下	2.0
5.3 を超え 6.0 以下	2.5

8.7.3 適合性

適否は、検査及び 8.7.2 の該当する試験によって判定する。機器又は関連する取付手段は、試験中、外れてはならない。また、損傷又は緩みがあってはならない。ねじ山は、機械的な確実性を維持していなければならない。

8.8 ハンドル強度

8.8.1 一般事項

機器の持ち上げ・持ち運びに用いられる機器の一部は、その形状・位置、又は手若しくは機械的手段による持ち上げ・持ち運びを意図しているかにかかわらず、ハンドルとみなし、十分な強度をもたなければならない。

表 34 の行 5 に従って、機器を分類する。

機器のハンドルが複数のユニットとともに持ち上げる若しくは持ち運ぶように設計しているか、又はそのように指示書に記載している場合は、持ち運ぶ可能性がある質量を考慮して分類する。

適否は、検査、利用可能なデータ、又は必要な場合は 8.8.2 の試験によって判定する。試験の結果、ハンドル、ハンドルの固定手段、又はエンクロージャの固定部分が破壊したり、割れたり、機器から分離したりしてはならない。

8.8.2 試験方法

ハンドルの中心から 75 mm 幅にわたって、ハンドルを挟み込まないようにして、力を均一に加える。

力は機器の質量による力に加えて、次の力を追加して加える。

- 二つ以上のハンドルを備える MS1 機器に対しては、機器の質量の 3 倍に相当する力

注記 一つのハンドルしか備えていない MS1 機器には、この試験は適用しない。

- MS2 機器に対しては、機器の質量の 3 倍に相当する力
- 質量 50 kg 以下の MS3 機器に対しては、機器の質量の 2 倍又は 75 kg のいずれか大きい方に相当する力
- 質量 50 kg を超える MS3 機器に対しては、機器の質量又は 100 kg のいずれか大きい方に相当する力

追加の力は、ゼロから始め、5 秒～10 秒で試験値に達するように徐々に増加して 60 秒間維持する。二つ以上のハンドルを備える場合、それぞれのハンドルに力を分配する。力の分配は、意図した機器の運搬状態のときに、各ハンドルで支える機器の質量の割合を測定することによって決定する。MS2 機器が二つ以上のハンドルを備えているが、一つのハンドルだけでも持ち運びすることが可能と考えられる場合、それぞれのハンドルに、全ての力を加える試験を追加して行う。

8.9 車輪又はキャスタ取付けの要求事項

8.9.1 一般事項

表 34 の行 5 に従って機器を分類する。機器を、カート、スタンド及び車輪又はキャスタ付きの類似のキャリアと一緒に用いることを意図する場合は、合算した質量で分類する。

機器を支持するカート、スタンド及び類似の運搬装置を含め、MS3 機器が、移動中に転倒する可能性を減少させなければならない。

8.9.2 試験方法

通常動作状態の一環として移動することを意図した MS3 機器、又はこれらを支持するカート、スタンド若しくは類似の運搬装置に取り付ける車輪若しくはキャスタは、20 N の引張力に耐えなければならない。引張力は、おもり又は一定の力で引っ張ることによって、車輪又はキャスタに対して、その構造で可能になるあらゆる方向に 1 分間加える。

試験中、車輪又はキャスタは損傷したり、その固定手段から外れたりしてはならない。

8.10 カート、スタンド及び類似の運搬装置

8.10.1 一般事項

機器は、カート、スタンド又は類似の運搬装置を取り付けた状態で、安定していなければならない。機器及び製造業者が指定するカート又はスタンドの両方を合計した質量に基づいて、表 34 の行 5 に従って機器を分類する。

機器とともに用いることを指定する全てのカート及びスタンドは、8.10.2～8.10.6 の該当する試験を実施する。カート、スタンド又は類似の運搬装置は、単独で該当する試験を実施し、さらに、製造業者が指定する機器をカート又はスタンドの上に載せて、再度、その試験を実施する。

通常動作状態の一環として移動させない MS3 機器は、8.6.5 の水平荷重試験に合格しなければならない。ここで、機器には、機器を支持するカート、スタンド及び類似の運搬装置を含む。

製造業者が指定するカート、スタンド又は類似の運搬装置に載せた機器を含め、高さ 1 m を超える MS2 機器又は MS3 機器は、8.6.3 の再配置安定性試験に合格しなければならない。ただし、傾斜角度は 15° とする。機器を制限した方向にしか動かせないようにしている車輪又はキャスタを備える場合は、それらの方向だけに試験を適用する（例えば、電子ホワイトボード）。

8.10.2 表示及び説明書

製造業者が特定の機器とともに用いることを指定しているが、その機器とは別にこん（梱）包して出荷するカート、スタンド又は類似の運搬装置は、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。

指示セーフガードの要素は、次による。

- ー 要素 1a： 適用しない。
- ー 要素 2： “注意” 又はこれと同等の語句若しくは文章
- ー 要素 4： “この（カート、スタンド又は類似の運搬装置）は、（製造業者名）、（モデル番号又はシリーズ）、（機器名）だけと一緒に使用することを意図しています。” 又はこれと同等の文章
- ー 要素 3： “その他の機器と一緒に使うと不安定になり傷害を引き起こすおそれがあります。”、又はこれと同等の文章

なお、要素は、要素 2、要素 4 及び要素 3 の順番でなければならない。

指示セーフガードは、カート、スタンド若しくは運搬装置に貼付するか、又は機器に附属する設置指示書若しくはこれと同等の文書に記載しなければならない。

特定のカート、スタンド又は類似の運搬装置とともに用いることを意図して出荷する機器は、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。指示セーフガードの要素は、次による。

- 要素 1a : 適用しない。
- 要素 2 : “注意”又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 4 : “この（機器名）は、（製造業者名）、（モデル番号又はシリーズ）、（カート、スタンド又は類似の運搬装置）だけと一緒に使用することを意図しています。”又はこれと同等の文章
- 要素 3 : “その他の（カート、スタンド又は類似の運搬装置）と一緒に使うと不安定になり傷害を引き起こすおそれがあります。”又はこれと同等の文章

なお、要素は、要素 2、要素 4 及び要素 3 の順番でなければならない。

指示セーフガードは、機器に貼付するか、又は機器に附属する設置指示書若しくはこれと同等の文書に記載しなければならない。

8.10.3 カート、スタンド又は類似の運搬装置の荷重試験及び適合性

カート、スタンド又は類似の運搬装置は、子供がアクセス可能な、全てのつか（掴）むことができる部分又は作用点に 220 N の力を 1 分間加えたとき、傷害の要因となる可能性がある恒久的な変形又は損傷が生じないような構造でなければならない。

適否は、直径 30 mm の円柱の端を通して力を加えることによって、判定する。床面から 750 mm 以内の高さにあり、子供の体重の幾らか又は全てを支える可能性がある、棚の引出し、だぼ接合した段状のもの又はこれと同等の部分に力を加える。室温の下で、カート又はスタンドに、力を 1 分間加える。傷害の要因となる可能性がある鋭利な縁の露出又は挟込みを引き起こすような、崩れ又は破壊があつてはならない。

さらに、カート、スタンド又は類似の運搬装置は、それぞれの支持面に、次の力を個々に加えたとき、傷害の要因となる可能性がある恒久的な変形又は損傷が生じないような構造でなければならない。

- 動画を表示する画面を支持することを意図した面に対して、製造業者が意図する力に 440 N を加えた力
- 全ての適用できる面に対して、440 N 以下であつて製造業者が意図する力の 4 倍、又は 100 N のいずれか大きい方の力

テープ、ディスクなどのメディアのような特定の附属品を収納することを意図した専用保管領域は、最大の定格荷重の力を加える。

それぞれの支持面に力を 1 分間加えるが、そのとき、その他の支持面には力を加えない。

8.10.4 カート、スタンド又は類似の運搬装置の衝撃試験

次に規定する試験によって、カート、スタンド又は類似の運搬装置は、傷害のリスクが発生してはならない。

T.6 の試験手順に従って、カート又はスタンドのあらゆる部分に、一回の衝撃を加える。ただし、ガラス製のカート、スタンド又は類似の運搬装置に対しては、この試験の代わりに、4.4.3.6 の試験を実施する。

8.10.5 機械的安定性

カート、スタンド又は類似の運搬装置は、床置形を含め、それ自体において、及び該当する場合は意図する MS2 機器又は MS3 機器との組合せにおいて、8.6.3 及び 8.6.5 の該当する試験を行う。

組合せにおける試験での質量は、機器の質量及びカート、スタンド又は類似の運搬装置の質量の合計の

質量とする。機器は、製造業者の説明書に従って設置し、機器上の最大転倒モーメントを生じさせるように、床面から 1.5 m までの高さで、カート、スタンド若しくは類似の運搬装置、又は機器のいずれかの箇所に、水平に力を加える。

8.6.3 及び 8.6.5 の試験中、カート、スタンド又は類似の運搬装置に対して、機器が滑り始めたり、傾き始めたりした場合は、機器単独の質量の 13 %に相当する力又は 100 N のいずれか小さい方の力に減じて、水平荷重試験だけを繰り返す。

機器、及びカート、スタンド又は類似の運搬装置は、転倒してはならない。

8.10.6 熱可塑性の温度安定性

熱可塑性材料を構造に用いる機器、カート、スタンド又は類似の運搬装置は、T.8 の試験を行った後でも、8.10.3、8.10.4 及び 8.10.5 に不適合となるような熱可塑性材料の収縮、反り又は他のひずみがあってはならない。

8.11 スライドレール取付機器 (SRME) の取付手段

8.11.1 一般事項

8.11 は、SRME を安定な位置に保ち、スライドレールの曲がり、取付手段の破壊又は SRME がスライドレールの終端を過ぎての移動がないようにすることで、傷害の可能性を減少するため、水平に取り付けたスライドレールに対する要求事項を規定する。

8.11.2 の要求事項は、次の全ての条件を満たす MS2 及び MS3 に分類される SRME の取付手段に適用する。

- ラックに搭載し、設置、使用又はサービスのためにスライドレールに載せてラックから引き出すことを意図している。
- ラックの幅全体まで広がる SRME である。
- 最上段の設置位置が支持表面から 1 m を超えている。

8.11.2 の要求事項は、次のいずれにも適用しない。

- 機器の部分組立品
- ラックの決まった位置に固定した他の機器
- スライドレールで引き出した状態でのサービスを意図していない機器

SRME の機械的な取付手段は、スライドレールとして取り扱う。SRME は、機械的な力が最も過酷になるように構成した実際の製品、又は最も過酷な力を模擬した質量のエンクロージャで代表してもよい。

注記 1 スライドレールには、ベアリングスライド、摩擦スライド又はこれらと同等の取付手段を含む。

注記 2 最終製品の部分組立品（例えば、取外し可能なモジュール、コンポーネント用の引出し、コピー機又はプリンタ内の引出し式のペーパー又はヒータ用のトレイ）は、SRME とは考えない。

8.11.2 要求事項

機器の安定性を評価するために、製品は、表 34 の行 5 に従って分類しなければならない。

注記 機器の安定性の評価に関しては、8.6 を参照。

スライドレールは、SRME を保持しなければならない、取付手段から意図せずに機器が滑り落ちること防ぐための終端止めを備えなければならない。

スライドレールは、SRME とともに代表するラックに設置するか、又は製造業者の説明書に従って同等に組み立てて設置する。

単一の引出し位置をもつスライドレールは、引出し位置において **8.11.3.1** の下向き力試験に合格しなければならない。

サービス中の位置及び設置位置の両方をもつスライドレールは、サービス中の位置において **8.11.3.1** の下向き力試験に合格しなければならない。

全てのスライドレールは、サービス中の位置及び設置位置の両方において **8.11.3.2** 及び **8.11.3.3** の試験に合格しなければならない。

各試験の後、次の試験を行う前にスライドレール及び SRME を交換してもよい。

マルチポジションスライドレールは、いずれの引出し位置にも自動的に伸びてはならない。SRME は、引き出したときにサービス中の位置だけに移動することができなければならない。SRME をサービス中の位置に停止させるためのラッチ又は他の手段を設けなければならない。あらゆるサービス中の位置及び設置位置については、説明しなければならない。機器の設置者に対して、指示セーフガードを提供しなければならない。指示セーフガードの要素は、次による。

- 要素 1a: 適用しない。
- 要素 2: 安定性の危険又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 3: “ラックが転倒して重傷を負う可能性があります。” 又はこれと同等の文章
- 要素 4: 次の文章又はこれと同等の文章

設置指示書を読んでから、スライドレールを SRME 機器の設置位置まで引き出す。

設置位置でスライドレールに取り付けた機器に力を加えない。

スライドレールに取り付けた機器を設置位置のまま放置しない。

8.11.3 機械的強度試験

8.11.3.1 下向き力試験

SRME を引き出した状態で、SRME の質量による力に加えて、SRME の重心を通して下向きに追加の力をスライドレールに 1 分間加える。

追加の力は、次のいずれか大きい方の力とする。ただし、最大 800 N とする。

- SRME の質量の 50 %に相当する力に、330 N を加えた力
- SRME の質量の 50 %に相当する力に、SRME の質量に相当する力又は 530 N のいずれか小さい方に加えた力

注記 この追加の力は、他の SRME を設置する場合、引き出した状態にある既に設置した SRME の上面に積み重ねられる可能性がある物又はデバイスを考慮している。

スライドレールに取り付ける棚の場合、棚に載せるように意図する最大質量の 125 %に相当する力で試験を実施する。

棚には、棚に載せることができる最大質量を表示しなければならない。

8.11.3.2 側面押し付け力試験

スライドレールをサービス中の最も引き出された位置において、SRME の終端又は終端の近くで、250 N の一定の横向きを 1 分間、それぞれの側面に加える。加える力は、平らではない表面（例えば、波形又は湾曲の表面）の全てに接する必要はないが、SRME の終端から 30 mm 以内に集中させる。

8.11.3.3 スライドレール終端止めの確実性

終端止めの確実性を試験するために、250 N の静的な引く力を SRME の完全に引き出したレールの正面に 1 分間加えて SRME がスライドレールから外れるかどうかを確認する。試験は、10 回実施する。

8.11.4 適合性

適否は、検査及び利用可能な製造業者のデータによって判定する。データが利用可能でない場合は、8.11.3 の試験を実施する。

各試験の後に、SRME 及びこれに関連するスライド部分は、完全に 1 往復させたとき、確実にスライドレール上になければならない。取付手段が引っかかって完全に 1 往復できない場合は、ラック内に SRME を完全に押し込むように、SRME の正面の中心に 100 N の力を水平に加える。

取付手段は、傷害を引き起こす程度まで曲がったり、ゆがんだりしてはならない。終端止めは、SRME を安全な位置に保持しなければならず、かつ、SRME がスライドレールの終端を越えて移動しないようにしなければならない。

8.12 伸縮式アンテナ又はロッドアンテナ

子供がいる可能性がある場所で用いる伸縮式アンテナ又はロッドアンテナは、アンテナ終端部の鋭利な縁による傷害のリスクを低減させる手段を備えなければならない。

次のいずれかの手段は適合するとみなす。

- － 終端部に鋭利な縁又は先端がない
- － 終端部に直径 6 mm 以上のボタン又はボールを備えている。

アンテナ終端部及び伸縮式アンテナの構成部品は、外れないような方法で固定しなければならない。

適否は、検査及び T.11 の試験によって判定する。

9 熱エネルギーによる熱傷

9.1 一般事項

熱傷によって生じる痛み及び傷害の可能性を減少させるため、アクセス可能部分を分類し、必要に応じ

て、この箇条に規定するセーフガードを備えなければならない。

注記 無線周波数（RF）エネルギー源によって生じる熱傷は、この規格では特殊な場合である。それらは、規定よりも高い周波数へのアクセスの可能性を制限することによって規制する。これらの限度値及び条件は、表 4 の注^{a)}及び注^{b)}に規定している。

9.2 熱エネルギー源の分類

9.2.1 TS1

TS1 は、次の両方を満たす温度レベルをもつクラス 1 の熱エネルギー源である。

- 通常動作状態の下で、TS1 限度値以下である。
- 次のいずれの下においても、TS2 限度値以下である。
 - ・ 異常動作状態
 - ・ 単一故障状態

9.2.2 TS2

TS2 は、次の全てを満たす温度レベルをもつクラス 2 の熱エネルギー源である。

- TS1 限度値を超える。
- 次のいずれの下においても、TS2 限度値以下である。
 - ・ 通常動作状態
 - ・ 異常動作状態
 - ・ 単一故障状態

皮膚に直接接触して人体に着用するデバイスを除き、機器の故障が明らかな場合には、これらの限度値は適用しない。

9.2.3 TS3

TS3 は、通常動作状態、異常動作状態又は単一故障状態のいずれかの下において、表 37 の TS2 限度値を超えるレベルのクラス 3 の熱エネルギー源である。

9.3 接触温度限度値

9.3.1 要求事項

アクセス可能部分の接触温度は、表 37 に適合しなければならない。

ただし、人体に接触すると温度が下がるアクセス可能部分は、IEC Guide 117:2010 の附属書 A の限度値に基づき評価してもよい。適切かつ再現可能な試験方法は、IEC Guide 117 の試験方法を十分に考慮し製造業者が決定する。

9.3.2 試験方法及び適合性

試験は、B.1.5 に規定する条件の下で行う。ただし、室温は (25 ± 5) °C とする。

試験を 20 °C ～ 25 °C の間で行った場合は、25 °C の周囲温度に対応するように結果を補正する。

注記 1 試験結果をより高い周囲温度に補正せずに 25 °C で試験を行う理由については、IEC/TR 62368-

2の説明を参照。

機器は、アクセス可能な表面及び部分が最大温度状態になるように、製造業者が指定した方法で動作させる。

注記 2 この状態は、最大入力電流又は電力の条件ではない可能性があるが、対象の部分の温度上昇が最大になる条件である。

適否は、アクセス可能な表面の定常状態の温度を測定して判定する。

JIS標準

表 37—アクセス可能部分の接触温度限度値

単位 ℃

レベル	アクセス可能部分 ^{b)}	温度限度値 (T_{\max})			
		金属 ^{d)}	ガラス, 磁器, ガラス質材料	プラスチック, ゴム	木
TS1	通常使用時に人体に着用する（皮膚への直接接触）デバイス（接触時間が 8 時間を超える場合） ^{e)}	43-48	43-48	43-48	43-48
	ハンドル, ノブ, グリップなどの部分, 及び表面で, 通常使用時に保持又は接触する部分（接触時間が 1 分を超え 8 時間未満の場合） ^{a)}	48	48	48	48
	ハンドル, ノブ, グリップなどの部分, 及び表面で, 短時間保持又はたまに接触する部分（接触時間が 10 秒を超え 1 分未満の場合）	51	56	60	60
	ハンドル, ノブ, グリップなどの部分, 及び表面で, 非常に短い時間たまに接触する部分（接触時間が 1 秒を超え 10 秒未満の場合） ^{g)}	60	71	77	107
	機器を操作するために触る必要がない表面（接触時間が 1 秒未満の場合）	70	85	94	140
TS2	通常使用時に人体に着用する（皮膚への直接接触）デバイス（接触時間が 8 時間を超える場合） ^{e)}	43-48	43-48	43-48	43-48
	ハンドル, ノブ, グリップなどの部分, 及び表面で, 通常使用時に保持する部分（保持する時間が 1 分を超える場合） ^{a)}	58	58	58	58
	ハンドル, ノブ, グリップなどの部分, 及び表面で, 短時間保持又はたまに接触する部分（接触時間が 10 秒を超え 1 分未満の場合）	61	66	70	70
	ハンドル, ノブ, グリップなどの部分, 及び表面で, 非常に短い時間たまに接触する部分（接触時間が 1 秒を超え 10 秒未満の場合） ^{g)}	70	81	87	117
	機器を操作するために触る必要がない表面（接触時間が 1 秒未満の場合）	80 (100) ^{e)}	95 (100) ^{e)}	104	150
TS3	TS2 限度値よりも高い場合				

- 注 a)** これらの表面の例には、電話機のハンドセット、携帯電話又は他の手持形デバイス、及びノートブックのパームレスト表面が含まれる。デバイスを保持する方法を変更することによって容易に接触を避けることができる局所的な高温部（ホットスポット）は 1 秒を超え、10 秒未満の限度値を適用してもよい。
- b)** 必要な場合、接触時間は製造業者が決定し、機器の説明書の意図した用途と一致させる。
- c)** 次のいずれかに該当する領域及び表面は、括弧内の値を用いてもよい。
- 機器の表面で 50 mm 以下の領域であって、通常使用時に接触しそうにない。
 - ヒートシンク及びヒートシンクを直接覆う金属部分。ただし、通常使用時に操作するスイッチ又は制御部がある部分は除く。
- 括弧内の値を用いる場合には、**F.5** に規定する指示セーフガードを高温部分の上又は近傍に備えなければならない。
- 機器の他の領域及び表面に対しては、異常動作状態及び単一故障状態の下で、機器基礎セーフガードが必要となる。
- d)** 金属の部分を厚さ 0.3 mm 以上のプラスチック又はゴム材料で覆った場合、その材料をセーフガードとみなし、プラスチック材料又はゴム材料の限度値を適用する。
- e)** 例には、時計、ヘッドセット、音楽プレーヤ、及びスポーツ用モニタリング機器などの携帯形の軽量デバイスが含まれる。より大きなデバイス又は生命に関わる顔の部分(例えば、気道となる口及び鼻)に直接接触するデバイスに対しては、より低い限度値を適用してもよい。意図した通常使用において接触時間が 8 時間未満のデバイスに対しては、“43-48” (48 °C/1 分～43 °C/8 時間) の間の限度値を適用してもよい。その限度値の計算は最も近い整数に切り捨てる。例として、バッテリー充電を 2 時間に制限しているヘッドセットがある。
- f)** 例には、遮断のために接触が必要な表面が含まれる。

9.4 熱エネルギー源に対するセーフガード

一般人、教育を受けた人及び熟練者がアクセス可能な部分に対するセーフガードの要求事項は、次に該当する場合を除き、**4.3** による。

- TS2 に対する一般人の保護は、**9.5.2** に規定する指示セーフガードを基礎セーフガードとして用いてもよい。
- 意図した機能のために熱を必要とし（例えば、書類ラミネータ、熱転写プリントヘッド、定着用ヒータなど）、かつ、TS3 に分類したアクセス可能部分（内部及び外部）は、次の全てに適合しなければならない。
 - ・ 機器を操作するために触れる必要がない（例えば、ハンドル、ノブ、又はグリップ機能も果たす部分）。
 - ・ 通常動作状態の下で、一般人が意図的に触れそうにない。
 - ・ その部分と無関係な保守中に、一般人が意図せずに触れそうにない。
 - ・ その部分の上又は近傍に、**9.5.2** に規定する指示セーフガードを備えている。
 - ・ 子供が接触しそうにない。
- 熟練者に対する保護は、TS3 に分類した部分及び表面へのサービス中の意図しない接触による反動で、他のクラス 3 エネルギー源への接触を引き起こさないようにするために、TS3 に分類した部分及び表面に機器セーフガード又は指示セーフガードを備えなければならない（**図 19** 参照）。

9.5 セーフガードの要求事項

9.5.1 機器セーフガード

機器セーフガードは、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下で、熱エネルギー（温度）の伝達を制限するか、又は**表 37** の分類に従って接触温度の熱エネルギー源へのアクセスの可能性を制限し


なければならない。

接触温度限度値は、機器が意図した動作を維持し続け、異常動作状態又は単一故障状態であることが明白に認識できない場合だけに適用する。機器の誤動作が明らかな場合、その限度値は適用しない。

9.5.2 指示セーフガード

指示セーフガードは、F.5に従って備えなければならない。ただし、要素3は任意である。

指示セーフガードの要素は、次による。

- 要素 1a :  IEC 60417-5041 (2002-10)
- 要素 2 : “注意” 及び “高温表面”，又はこれらと同等の語句若しくは文章
- 要素 3 : 任意
- 要素 4 : “接触しないでください。”，又はこれと同等の文章

9.6 ワイヤレス給電装置の要求事項

9.6.1 一般事項

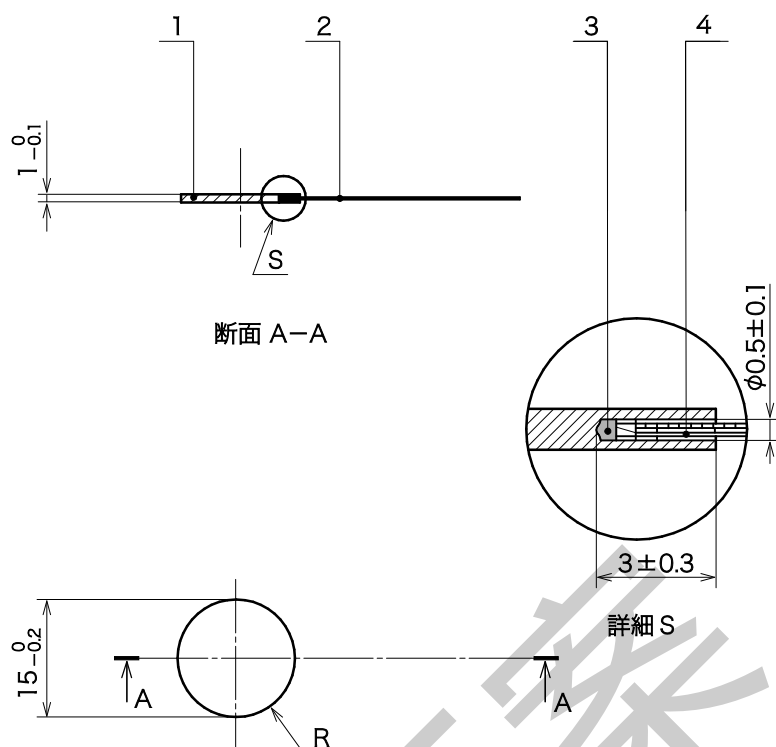
近距離電力伝送用のワイヤレス給電装置は、その周辺又は上に置かれた外部の金属物を温めてしまう可能性がある。金属物の高温による熱傷を避けるために、9.6.3 の試験をワイヤレス給電装置に行う。この要求事項は、給電装置の一次コイルから、受電デバイスの一部である二次コイルへの近距離磁気誘導を起こすために、金属物及び受信機の両方が十分に接触できる実質的に平坦（坦）な表面をもつワイヤレス給電用のデバイスに適用する。

9.6.2 金属物の仕様

金属物は、次の全てを用いる。

- スチールディスク，図 49 参照
- アルミニウムリング，図 50 参照
- アルミニウムホイール，図 51 参照

単位 mm



No	名称	注記
1	ディスク	スチール（例えば, 1.1011/RFe 160）
2	熱電対	任意の適切な種類
3	ヒートシンク用コンパウンド	熱伝達用
4	シリコンチューブ	張力緩和用

図 49—スチールディスク

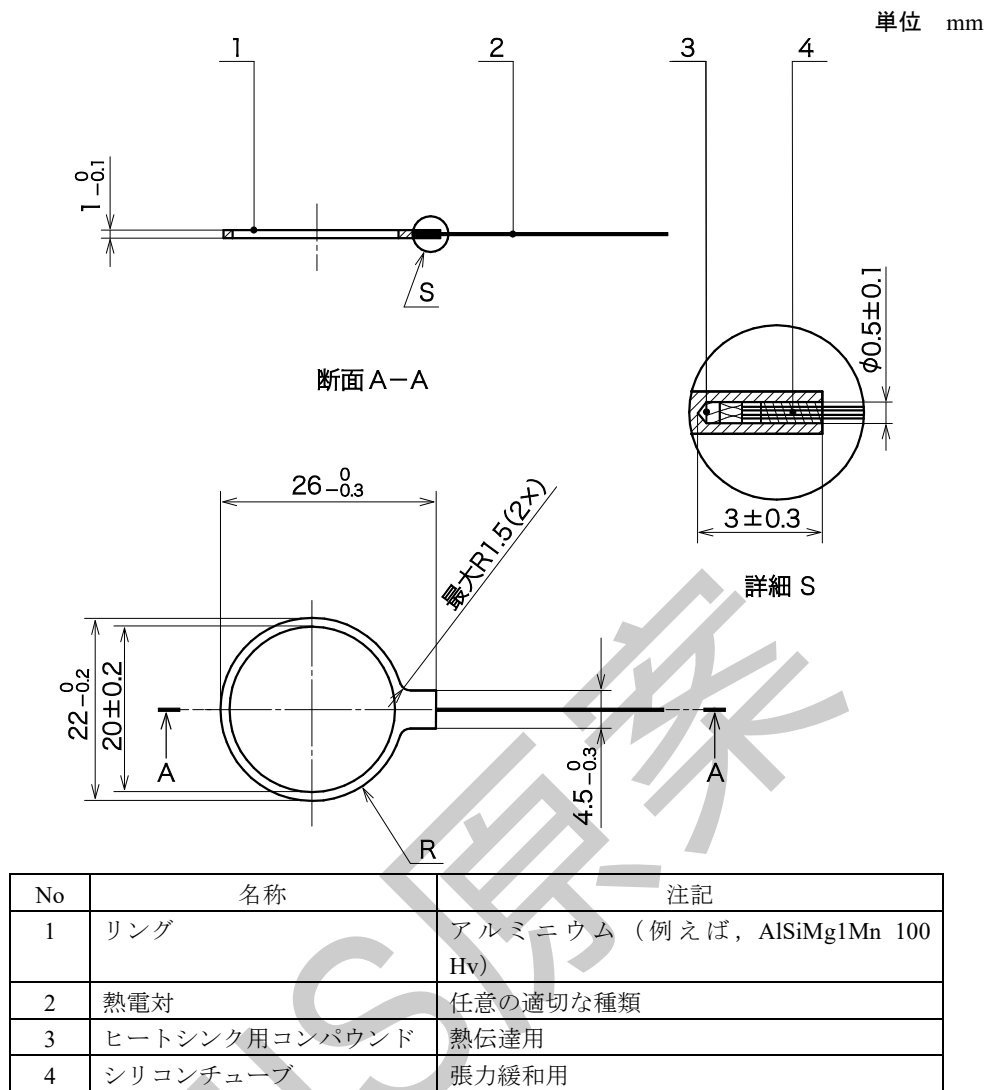


図 50－アルミニウムリング

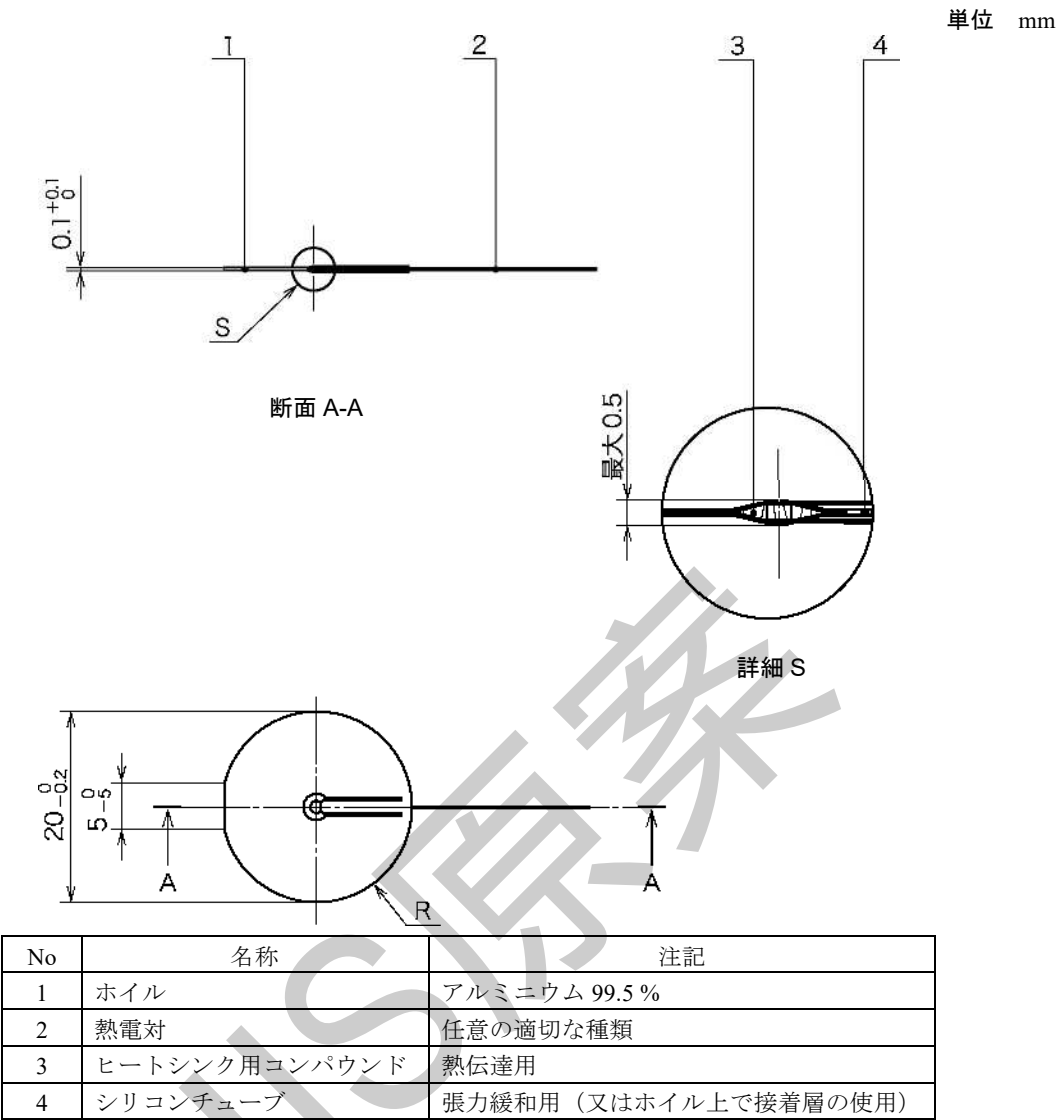


図 51－アルミニウムホイル

9.6.3 試験方法及び適合性

ワイヤレス給電装置は、9.3.2 に規定する温度条件下の室内に置く。

試験は二つのパート（パート A 及びパート B）で構成される。各パートでは、受信コイルの中心位置を給電装置の送信コイルとの中心に合わせる。距離を開けて実施する試験では、通常、 $2.0 \pm 0.5 \text{ mm}$ 及び $5.0 \pm 0.5 \text{ mm}$ の厚さのスペーサを使用する必要がある。フレーム（使用する場合）とスペーサーは一体化してもよい。

給電装置は、その最大電力を送信するように動作させる。金属物、給電装置、受信機の保持を容易にするために、信頼できる方法を使用する。信頼できる方法は次のいずれかであってもよい。

- 次の全てを満たす構造をもつフレーム
- ・ 耐熱材料、例えばポリエーテルエーテルケトン（PEEK）

- ・ 給電装置及び受信機を固定する外形寸法をもつ
- ・ 金属物及び熱電対を取り付ける切り欠きがある
- 試験全体を通して接着力を維持できるテープ
- 試験全体を通して位置合わせを確保する別の方法
- 上記の組合せ。

それぞれの試験サイクル中において最高温度を決定するために、給電装置の上で金属物を動かす。

パート A: 試験は、先に給電装置の電源を入れ、次に **9.6.2** に規定するそれぞれの金属物と給電装置とをじかに接触した状態で行う。このパートは次の四つのサイクルから成る。

- 受信機がない状態で、金属物と給電装置とが接触した状態にする。
- 受信機を金属物と接触した状態にする。
- 受信機を金属物から 2 mm 離れた距離に置いた状態にする。
- 受信機を金属物から 5 mm 離れた距離に置いた状態にする。

パート B: 先に **9.6.2** で規定する金属物が給電装置にじかに接触した状態にして、次に給電装置の電源を入れる。そのようにしてパート A に示す四つサイクルから成る試験を繰り返す。

パート A とパート B との両方の試験中、次の全てを満足しなければならない。

- 金属物の温度は、スチールディスクで 85° C、アルミニウムリングで 120° C、アルミニウムホイールで 155° C を超えない。
- 給電装置の温度は、表 37 で指定された TS2 限度値を超えない。

10 放射

10.1 一般事項

機器は、光エネルギー（可視光、赤外光、紫外光）、X 線及び音響のエネルギーによって生じる痛み及び傷害の可能性を減少させるため、この箇条に規定するセーフガードを備えなければならない。

10.2 放射エネルギー源の分類

10.2.1 一般的な分類

放射エネルギー源の種類及び分類は、表 38 による。

表 38－放射エネルギー源の分類

エネルギー源		RS1	RS2	RS3
レーザ	光ファイバ通信システム (OFCS)	JIS C 6803 に従い、この規格では分類しない。		
	情報伝送のための光無線通信システム	JIS C 6804 に従い、この規格では分類しない。		

	その他のレーザ。ただし、画像プロジェクタで用いるものを除く。	JIS C 6802 ^{a)} に従い、この規格では分類しない。		
ランプ及びランプシステム（LEDを含む）。ただし、画像プロジェクタで用いられるものを除く。		JIS C 7550 又は IEC 62471:2006 ^{b)} に従い、この規格では分類しない。		
画像プロジェクタ	レーザ光源の画像プロジェクタ	JIS C 6802 ^{a)} 、又は適用可能な場合、IEC 62471-5:2015 に従い、この規格では分類しない。		
	ランプ又は LED 光源の画像プロジェクタ	IEC 62471-5:2015 に従い、この規格では分類しない。		
X 線		50 mm 離れた位置で、 36 pA/kg 以下 ^{c)}	100 mm 離れた位置で、 185 pA/kg 以下 ^{d)}	RS2 を超える値
PMP（個人用携帯オーディオプレーヤ） 最大音響出力 ^{e)}	音響出力	85 dB(A)以下	100 dB(A)以下	RS2 を超える値
	アナログ出力	27 mV 以下	150 mV 以下	RS2 を超える値
	デジタル出力	−25 dBFS 以下	−10 dBFS 以下	RS2 を超える値
PMP 最大音響ばく露量 ^{e)}	音響出力	100 % CSD = 80 dB(A)/40 h 以下	100 dB(A)以下	RS2 を超える値
	アナログ出力	15 mV 以下	150 mV 以下	RS2 を超える値
	デジタル出力	−30 dBFS 以下	−10 dBFS 以下	RS2 を超える値
<p>注 ^{a)} 従来形のランプと同様に機能するように設計されたレーザ製品（レーザ光源の画像プロジェクタなど）に関する追加の考慮事項である、10.3 の注記 2を参照。</p> <p>注記 1 例えば、JIS C 6802 では、クラス 1、クラス 1C、クラス 1M、クラス 2、クラス 2M、クラス 3R、クラス 3B 及びクラス 4 が定義されている。これらは、この規格の放射エネルギー源の分類とは異なる。</p>				

表 39—放射エネルギー源の分類（続き）

注^{*)} リスクグループを分類するためには、異常動作状態及び単一故障状態を考慮する必要がある。
一般に、次のようなランプの低電力での利用における放射は、除外グループとして分類される。したがって、**JIS C 7550** 又は **IEC 62471** 規格群による分類は、次の場合には要求しない。

- 表示灯
- 家庭用娯楽デバイスに用いるような赤外線デバイス
- コンピュータとコンピュータ周辺機器との間に用いるようなデータ送信用の赤外線デバイス
- オプトカプラ
- 普通のガラスに封じ込められている一般用途の白熱灯及び蛍光灯からの紫外放射
- これらに類似の低電力デバイス

注記 2 光放射が広帯域の可視光又は IR-A 放射であって、その光源の輝度が 10^4 cd/m^2 以下の場合には、その光放射は、**JIS C 7550** 又は **IEC 62471:2006** の 4.4（リスクグループの分類）に規定する露光限界以下とみなされている [**JIS C 7550** 又は **IEC 62471:2006** の 4.1（一般事項）を参照]。

UV-C 限度値（180 nm～200 nm の波長）は、**JIS C 7550** 又は **IEC 62471:2006** の 200 nm に対応する値を用いる。

^{a)} 36 pA/kg は 5 $\mu\text{Sv/h}$ 又は 0.5 mR/h と等価である。この値は、国際放射線防護委員会（ICRP）Publication 60 と一致している。

^{d)} 185 pA/kg は、25 $\mu\text{Sv/h}$ 又は 2.5 mR/h と等価である。

測定は、キャビネット、ケース及びシャーシの全ての部分を保守のための指示書に従って取り外し（CRT を露出させて）、適用できる最大の試験電圧及び次に規定する条件の下で行う。

注記 3 CENELEC のメンバー国では、電離放射の量は欧州指令 2013/59/Euratom で規制されている。

注記 4 米国では、米国連邦規則集タイトル 21 パート 1020 によって、次の測定条件としている（要求事項の全体は、上記の規則集を参照。）。

測定は、EUT を次のいずれかの電源に接続して行う。

- 定格電圧が 110 V～120 V の間にある場合は、130 V
- 定格電圧が 110 V～120 V の間がない場合は、定格電圧の 110 %

測定の間、次の全ての状態を考慮する。

- 全てのアクセス可能な使用者及びサービス用の制御部は、最大の X 線放射を発生させる組合せに調整する。
- X 線放射を増加させるような、あらゆるコンポーネントの異常動作状態又は回路の誤動作を模擬しなければならない。

注記 5 カナダでは、カナダ統合行政規則集 c.1370 によって、次の測定条件としている（要求事項の全体は、上記の規則集を参照。）。

測定は、EUT を次のいずれかの電源に接続して行う。

- 定格電圧が 110 V～120 V の間にある場合は、127 V
- 定格電圧が 110 V～120 V の間がない場合は、定格電圧の 110 %

測定の間、全てのアクセス可能な使用者及びサービス用の制御部は、最大の X 線放射を発生させる組合せに調整する。

^{e)} リスニングデバイス及び個人用携帯オーディオプレーヤについては、単一故障モードでの測定は要求しない。

10.2.2 RS1

X 線エネルギーの場合、RS1 は、次の全ての状態の下で、RS1 限度値以下である、クラス 1 の放射エネルギー源である。

- 通常動作状態
- 単一故障状態を引き起こさない異常動作状態
- 単一故障状態

音響エネルギーの場合、RS1 は、次の全ての状態の下で、RS1 限度値以下である、クラス 1 の放射エネ

ルギー源である。

- 通常動作状態
- 異常動作状態

10.2.3 RS2

RS2 は、次の全ての状態の下で RS1 ではないが、RS2 限度値以下である、クラス 2 の放射エネルギー源である。

- 通常動作状態
- 異常動作状態
- 単一故障状態

10.2.4 RS3

RS3 は、次のいずれかの状態の下で RS2 限度値を超えるクラス 3 の放射エネルギー源である。

- 通常動作状態
- 異常動作状態
- 単一故障状態

10.3 レーザ放射に対するセーフガード

レーザを備えた機器は、表 38 に示した要求事項に適合しなければならない。

JIS C 6802、JIS C 6803 及び JIS C 6804 を適用する場合、この規格の要求事項を考慮しなければならない。特に、次の全ての事項を考慮する。

- セーフガードの堅ろう性 (4.4.3 参照)
- 動作状態 (附属書 B 参照)
- 安全インタロック (附属書 K 参照)

一般人又は教育を受けた人が用いるレーザ機器は、クラス 3B 又はクラス 4 であってはならない。

注記 1 労働安全衛生 (OSH)、及び、例えば一般消費者用製品に対するような、一般大衆に関する各国及び地域の法令には、追加又は異なる要求事項を含む場合がある。

注記 2 従来形のランプと同様に機能するように設計されたレーザ製品 (レーザ光源の画像プロジェクタなど) については、JIS C 6802:2014 の 4.4 を参照。これらの機器に対する追加要求については、10.4 を参照。

適否は、利用可能なデータシートの評価、検査、及び必要な場合は測定によって判定する。

注記 3 測定技術のガイダンスは、JIS C 6802、JIS C 6803 及び JIS C 6804 を参照。

10.4 ランプ及びランプシステム (LED タイプを含む) からの光放射に対するセーフガード

10.4.1 一般要求事項

光を放射する機器は、表 38 に示す要求事項に適合しなければならない。

電子光効果機器には、10.4 の要求事項は適用しない。ただし、適切な設置指示書を備えなければならない。

他の機器に用いるランプについては、次を適用する。

アクセス可能である必要がない放射は、表 39 に規定したレベルを超えてはならない。機器本来の機能としてアクセス可能であることが必要な放射が、表 39 に規定するレベルを超える場合、機器には 10.4.3 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。

注記 労働安全衛生（OSH）に関する各国の法令には、追加又は異なる要求事項を含む場合がある。

表 39—各傷害に対する JIS C 7550 又は IEC 62471 に規定する許容放射レベル（リスクグループ）

傷害の種類	波長	許容放射レベル（リスクグループ）
目及び皮膚に対する紫外放射傷害	200 nm から 400 nm	免除グループ
青色光による網膜傷害	300 nm から 700 nm	免除グループ、又はリスクグループ 1
網膜の熱傷害	380 nm から 1 400 nm	免除グループ、又はリスクグループ 1
目（角膜及び／又は水晶体）の赤外放射傷害	780 nm から 2 500 nm	免除グループ
網膜の低可視光熱傷害	780 nm から 1 400 nm	免除グループ

一般人及び教育を受けた人が用いるためのランプ及びランプシステムは、リスクグループ 3 のエネルギーを放出してはならない。

JIS C 7550 又は IEC 62471 規格群による分類に基づくリスクグループは、機器上に表示しなければならない。製品のサイズ又は設計仕様によって機器上に表示することが現実的でない場合、包装上及び使用者への説明書にその表示を含めなければならない。アクセス可能な部分からの放射レベルが表 39 に規定するレベルを超えない場合は表示を要求しない。

放射レベルを低減するために安全インタロックを用いる場合、表 39 に規定する許容放射レベル以下に減少させなければならない。

機器が複数の傷害の種類の光を放射する場合は、10.4.3 も参照。

安全な操作及び設置のために、使用者への説明書に次の全ての情報を記載することが望ましい。なお、これらの情報はリスクグループ 3 のエネルギーレベルにさらされる可能性のある熟練者の安全な操作のためには必ず提供しなければならない。

- 危険な光放射へのばく露を避けるための予防措置に関する明確な警告を含め、適切な組立て、設置、メンテナンス、及び安全な使用のための明確な指示。
- 合理的に予見可能な誤使用、誤動作、危険な故障モードを考慮した、安全な操作の手順及び警告に関する助言。保守及びメンテナンスの手順を詳述する場合は、可能な限り、従う必要がある安全手順に関する明確な指示を含めることが望ましい。
- 機器上に要求された表示（そのままを使用者への説明書上に掲載する）。ただし、黄色の背景を用いる必要はない。

10.4.2 機器セーフガードへの要求

表 39 に規定したレベルを超える光放射から保護するためのエンクロージャは、機器が正しく機能するために光放射がアクセス可能である必要がない場合、4.4.3 に適合しなければならない。適合するエンクロージャは、強化セーフガードとみなす。

機器内のランプからの紫外放射にさらされる材料であって、セーフガードとして構成しているものは、機器の寿命が来るまでの間、セーフガードの機能が有効に働くだけの十分な耐性をもたなければならない。

金属、ガラス及びセラミック材は、十分な耐性があるとみなす。

10.4.3 指示セーフガード




画像プロジェクタに対する指示セーフガードは、リスクグループ 2 及びリスクグループ 3 に該当する場合は、それぞれに対応する IEC 62471-5:2015 の 6.5.4 及び 6.5.5 の要求事項に適合しなければならない。

ランプ（LED を含む）をもつ画像プロジェクタに対しては、IEC 62471-5:2015 で定義された注意文を指示セーフガードとして用いなければならない。

ランプをもつ画像プロジェクタ以外の機器に対しては、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。

指示セーフガードの要素は、次による。

－ 要素 1a : 次のうち、該当するもの

- ・ 紫外放射シンボル  目及び皮膚に対する紫外放射傷害に対して IEC 60417-6040(2010-08)
- ・ 可視光シンボル  青色光による網膜傷害、及び網膜の熱傷害に対して IEC 60417-6041(2010-08)
- ・ 赤外放射シンボル  目（角膜及び／又は水晶体）の赤外放射傷害、及び網膜の低可視光熱傷害に対して IEC 60417-6151(2012-02)

－ 要素 2 : 表 40 に規定する文章、又はこれと同等の文章

－ 要素 3 及び 4 : 表 41 に規定する文章、又はこれと同等の文章

要素 1a 及び要素 2 は、黄色の背景に黒色でなければならない。

表 40－各傷害に対する機器のリスクグループごとの表示

傷害	免除グループ	リスクグループ 1	リスクグループ 2	リスクグループ 3
目及び皮膚に対する紫外放射傷害 200 nm から 400 nm	要求なし	注記 この製品から紫外線が出る	注意 この製品から紫外線が出る	警告 この製品から紫外線が出る
青色光による網膜傷害 300 nm から 700 nm	要求なし	要求なし	注意 この製品から危険な光が出る可能性がある	警告 この製品から危険な光が出る可能性がある。
網膜の熱傷害 380 nm から 1 400 nm	要求なし	要求なし	注意 この製品から危険な光が出る可能性がある	警告 この製品から危険な光が出る可能性がある
目（角膜及び／又は水晶体）の赤外放射傷害 780 nm から 2 500 nm	要求なし	注記 この製品から赤外線が出る	注意 この製品から赤外線が出る	警告 この製品から赤外線が出る
網膜の低可視光熱傷害 780 nm から 1 400 nm	要求なし	警告 この製品から赤外線が出る	警告 この製品から赤外線が出る	警告 この製品から赤外線が出る

表 41－表示内容，及び対応すべき措置についてのガイダンス

傷害	免除グループ	リスクグループ 1	リスクグループ 2	リスクグループ 3
目及び皮膚に対する紫外放射傷害 200 nm から 400 nm	要求なし	目及び皮膚への被ばくを最小限にする。適切な遮蔽物を使用する。	被ばくによって目及び皮膚が炎症するおそれがある。適切な遮蔽物を使用する。	遮蔽物がない製品に対しては目及び皮膚への被ばくを避ける。
青色光による網膜傷害 300 nm から 700 nm	要求なし	要求なし	点灯中のランプをのぞき込まない。目に害を及ぼす可能性がある。	点灯中のランプを見ない。目に障害が起きる可能性がある。
網膜の熱的傷害 380 nm から 1 400 nm	要求なし	要求なし	点灯中のランプをのぞき込まない。目に害を及ぼす可能性がある。	点灯中のランプを見ない。目に傷害が起きる可能性がある。
目（角膜及び／又は水晶体）の赤外放射傷害 780 nm から 2 500 nm	要求なし	適切な遮蔽物又は保護眼鏡を使用する。	目への被ばくを避ける。適切な遮蔽物又は保護眼鏡を使用する。	目への被ばくを避ける。適切な遮蔽物又は保護眼鏡を使用する。
網膜の低可視光熱傷害 780 nm から 1 400 nm	要求なし	点灯中のランプをのぞき込まない。	点灯中のランプをのぞき込まない。	点灯中のランプを見ない。

機器が複数の傷害スペクトル領域で光を放射する場合、機器は、最も厳しいグループに分類する。いずれかのスペクトル領域の光放射が表 40 又は表 41 の表示を必要とする場合は、全ての関連する警告を含めなければならない。例えば、網膜の赤外放射傷害に基づいてリスクグループ 3 と分類し、かつ、リスクグループ 2 のレベルとなる紫外光を放射するランプの場合、図 52 の表示例のように、“リスクグループ 3”と明確に表示し、その適切な“警告文”，及び紫外放射のリスクグループ 2 の“注意文”を表示しなければならない。“リスクグループ 2”と表示してはならない。

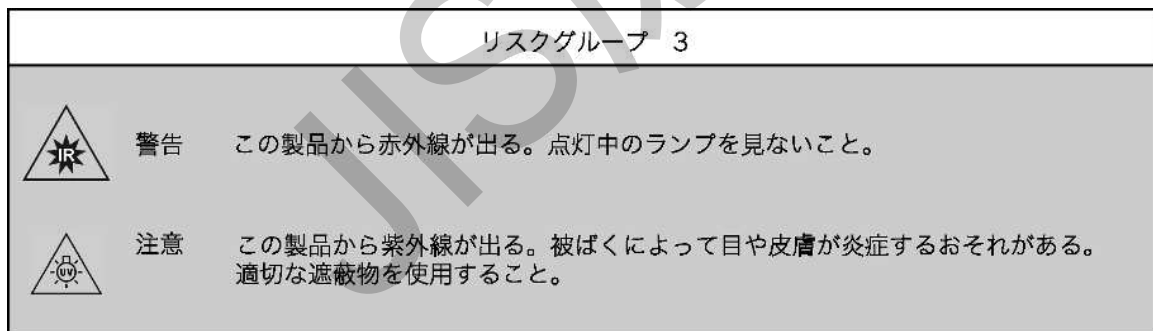


図 52－複数の傷害スペクトル領域をもつランプの警告ラベルの例

10.4.4 適合性

適否は、利用可能なデータシートの評価，検査，及び必要な場合は測定によって判定する。

注記 測定技術についてのガイダンスは、JIS C 7550 又は IEC 62471 規格群の関連する部分を参照。

紫外放射による材料の劣化に対する適否は、附属書 C の関連する試験によって判定する。

10.5 X 線に対するセーフガード

10.5.1 一般要求事項

機器から放出する X 線は、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下で RS1 を超えてはならない。

RS2 及び RS3 と全ての人（一般人、教育を受けた人及び熟練者）との間には、機器セーフガードを備えなければならない。

セーフガードとして備えたドア及びカバーを開けたとき、熟練者が RS2 又は RS3 へのアクセスが可能になる場合は、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。

10.5.2 適合性

適否は、検査、及び必要な場合は 10.5.3 の試験によって判定する。

10.5.3 試験方法

電離放射が発生する可能性がある機器は、放射線量を測定する。このとき、バックグラウンドレベルも考慮する。

放射線量は、有効面積 1 000 mm² をもつ電離チャンバタイプの放射線モニタを用いるか、又はこれと同等の結果が得られる他のタイプの測定器によって測定する。

測定は、最も不利となる供給電圧（B.2.3 参照）で、一般人及び教育を受けた人の保護のための制御部、並びに信頼できる方法で固定していない熟練者のための制御部は、EUT を通常使用における動作が維持できるようにしながら、最大放射となるように調整して行う。

注記 1 はんだ接合、及びペイント、エポキシ、その他類似の材料による固定は、信頼できる固定方法と考える。

さらに、明瞭な映像が 5 分間継続でき、高電圧の上昇をもたらすような異常動作状態及び単一故障状態の下で測定を行う。測定値は、5 分間の平均値とする。

測定中は、明瞭な映像を維持する。

次の全ての条件に適合する場合、明瞭な映像とみなす。

- 有効スクリーン幅の 70 % 以上の走査幅及び高さがある。
- 試験信号を用い、同期の取れた無信号のラスタの輝度が 50 cd/m² 以上ある。
- フラッシュオーバーの割合が 1 時間当たり 12 回以下である。
- 中央部において 1.5 MHz 以上に相当する水平解像度がある。ただし、垂直解像度は、水平解像度に応じて劣化してもよい。

注記 2 米国及びカナダでは、“明瞭な映像”とは、可視スクリーン領域の 60 % をカバーしながら同期するものをいう。

10.6 音響（acoustic）エネルギー源に対するセーフガード

10.6.1 一般事項

長期間にわたって、耳に取り付けた個人用音楽プレーヤから過度の音圧レベルによるばく露から保護するためのセーフガードの要求事項を、次に規定する。また、個人用携帯オーディオプレーヤとともに用いることを意図したヘッドホン及びイヤホンに対する要求事項も規定する。

PMP（個人用携帯オーディオプレーヤ）とは、一般人によって用いられることを意図した携帯機器であって、次の全てを満たすものである。

- ー オーディオ又はオーディオビジュアルのコンテンツが使用者が聞くように設計している。
- ー 耳に装着する又は耳の周りに取り付けることができる、ヘッドホン又はイヤホンのようなリスニングデバイスを用いる。
- ー 身に付けることができる大きさ（衣服のポケットの中に入れて持ち運ぶのに適当な大きさ）のプレーヤであって、（例えば、路上、地下鉄、空港などで）使用者が歩き回りながら用いることを意図している。

例 PMP の例としては、携帯用 CD プレーヤ、携帯デジタルオーディオプレーヤ、音楽再生機能をもつ携帯電話、PDA 又は類似の機器がある。

個人用携帯オーディオプレーヤは、**10.6.2** 又は **10.6.3** のいずれかの評価方法に基づく要求事項に適合しなければならない。製造業者は、可能な限り **10.6.3** を適用することを推奨する。

注記 1 電話端末機器からの音響エネルギー源に対する保護は、ITU-T P.360 を参照。

注記 2 IEC/TC108 の方針で今のところ代替方法が認められているが、将来的には、**10.6.3** のばく露量の測定方法だけが適用される。

単独で販売するリスニングデバイスは、**10.6.6** の要求事項に適合しなければならない。

これらの要求事項は、音楽モード又はビデオモードだけに適用する。

子供による使用を主に意図しているか、又はそのように設計していることが明らかな機器の場合は、関連する玩具の規格の追加の制限値を適用することが可能である。

注記 3 ヨーロッパでは、EN 71-1:2011 の **4.20**、関連する試験方法及び測定距離を適用する。

この要求事項は、次のいずれの機器にも適用しない。

- ー プロフェッショナル機器
- ー 補聴器、及び聴力を助けるためのその他の機器
- ー 次のタイプのアナログ個人用携帯オーディオプレーヤ
 - ・ 中波及び短波ラジオ受信機
 - ・ カセットプレーヤ又はカセットレコーダ

注記 4 ここで除外した機器は、これらの技術がすたれており、数年以内にこれらのものは存在しなくなると予想される。これらの除外項目は、他の技術には広げない。

- ー 使用者が使用中に歩き回ることがない、外部アンプにつながれているプレーヤ

10.6.2 音響エネルギー源の分類（及び限度値）

10.6.2.1 RS1 限度値

RS1 は、次のいずれかを満たすクラス 1 の音響エネルギー源である。

- ー パッケージとして用意する（プレーヤとともにリスニングデバイスを用意する）機器で、かつ、プレーヤとリスニングデバイスとの間に専用コネクタを備えた機器、又は設定若しくは自動検出のような他の手段によってプレーヤとリスニングデバイスとの組合せを認識する機器の場合は、EN 50332-1

に示す標準プログラム模擬信号で再生したとき、 $L_{Aeq,T}$ で評価した音圧レベルは表 38 の関連する RS1 音響出力値以下である。

- 汎用のリスニングデバイスに接続可能な標準コネクタ（例えば、3.5 mm ヘッドホンジャック）を備えた機器の場合は、EN 50332-1 に示す標準プログラム模擬信号で再生したとき、重み付けしない出力電圧は表 38 の関連する RS1 アナログ出力値以下である。
- デジタル出力を備えた機器の場合は、EN 50332-1 に示す標準プログラム模擬信号で再生したとき、出力信号は表 38 の関連する RS1 デジタル出力値以下である。

注記 1 この規格で別途規定しない限り、10.6.2 において、 $L_{Aeq,T}$ で評価した音圧レベルは、30 秒間の A 特性等価音圧レベルを意味する。

プレーヤが曲を分析することが可能であって、かつ、曲全体の時間にわたって測定した平均音圧 [長期間 (long term) $L_{Aeq,T}$ で評価した音圧レベル] が、標準プログラム模擬信号での平均値よりも低い場合は、曲の平均音圧が 85 dB(A)の基礎的な限度値未満である限り、出力は RS1 とみなす。この場合、 T は、曲全体の時間とする。

注記 2 一般的にクラシック音楽は、標準プログラム模擬信号での平均値よりも非常に低い平均音圧 [長期間 (long term) $L_{Aeq,T}$ で評価した音圧レベル] となる。

例えば、プレーヤを標準プログラム模擬信号によって 85 dB(A)に設定されていても、曲の平均音圧レベルが 65 dB(A)になり、曲の平均音圧レベルが 85 dB(A)の基礎的な限度値以下の場合、出力は RS1 とみなす。

10.6.2.2 RS2 限度値

RS2 は、次を満たすクラス 2 の音響エネルギー源である。

- パッケージとして用意する（プレーヤとともにリスニングデバイスを用意する）機器で、かつ、プレーヤとリスニングデバイスとの間に専用コネクタを備えた機器、又は設定若しくは自動検出のような他の手段によってプレーヤとリスニングデバイスとの組合せを認識する機器の場合は、EN 50332-1 に示す標準プログラム模擬信号で再生したとき、 $L_{Aeq,T}$ で評価した音圧レベルは表 38 の関連する RS2 音響出力値以下である。
- 汎用リスニングデバイスを接続可能な標準コネクタ（例えば、3.5 mm ヘッドホンジャック）を備えた機器の場合は、EN 50332-1 に示す標準プログラム模擬信号で再生したとき、重み付けしない出力電圧は表 38 の関連する RS2 アナログ出力値以下である。
- デジタル出力を備えた機器の場合は、EN 50332-1 に示す標準プログラム模擬信号で再生したとき、出力信号は表 38 の関連する RS2 デジタル出力値以下である。

10.6.2.3 RS3 限度値

RS3 は、RS2 限度値を超えるクラス 3 の音響エネルギー源である。

10.6.3 ばく露量に基づくシステムの要求事項

10.6.3.1 一般要求事項

個人用携帯オーディオプレーヤは、EN 50332-3 に規定する試験をしたとき、10.6.3.2 及び 10.6.3.3 に規定する警告を発しなければならない。

製造業者は、使用者がセーフガードを無効化することなく、使用者の体感（ユーザーエクスペリエンス）

をより良くするために、通知及び警告をいつどのように受け取るかを使用者が任意に設定を変更できるようにしてもよい。これによって、使用者は、使用者の身体的特性及びデバイスの使用方法に最も適した方法で情報を受けることが可能となる。このような任意の設定を提供する場合、管理者（例えば、親による制限、ビジネス及び教育現場の管理者など）が、いかなる任意の設定も特定の構成に制限できるようにしなければならない。

個人用携帯オーディオプレーヤは、ばく露量管理システムの説明及び使用方法を分かりやすく提供しなければならない。他の音源（例えば、仕事場、バス・電車等の交通機関、コンサート会場、クラブ、映画館、自動車競技など）が、音圧ばく露に著しく影響する可能性があることを使用者へ気付かせることが望ましい。

10.6.3.2 ばく露量による警告及び自動的な低減

100 %CSD のばく露量に達したとき (RS2)、及びその後 100 % CSD に達するごとに、装置は使用者に警告し、確認応答を要求しなければならない。使用者が同意しない場合、出力レベルを自動的に RS1 まで低減しなければならない。

注記 100 %CSD は、40 時間 80 dB(A)のばく露量に基づいている。

警告には、100 %CSD を超えるリスニングが、聴覚障害又は難聴の危険をもたらすことを明確に示さなければならない。

10.6.3.3 ばく露に基づく警告及び要求事項

このばく露量に基づく要求事項の目的は、安全なリスニングを行うことに関して、使用者に告知し、学ばせることにある。

システムは、ばく露量に基づく要求事項に加えて、次のいずれかでなければならない。

- 30 秒間の積算ばく露レベル (MEL30) を表 38 の関連する RS2 限度値に制限する。制限時間は、20 秒以下としなければならない。そのような制限機能の測定は、PMP の制限に要する時間として許容した 20 秒後に、EN 50332-1 又は EN 50332-2 のいずれか適切な方法によって行う。
- 瞬間ばく露レベル (MEL) が 100 dB(A)以上になった時点で、使用者に警告する。警告は、視覚的又は聴覚的に伝えてもよい。警告を視覚的に伝える場合、5 秒間以上、表示し続けなければならない。警告を聴覚的に伝える場合、警告を明確でかつ誤解が生じないようにするため、1 秒間以上、プログラム（音楽など）を中断しなければならない。

10.6.4 測定方法

10.6.2 又は 10.6.3 の試験中、全ての音量に関連する調節機能は最大に調整する。

測定は、EN 50332-1 又は EN 50332-2 のいずれか適切な方法によって行う。

10.6.5 人の保護

一般人、教育を受けた人及び熟練者がアクセス可能になる部分に対する保護要求事項は、4.3 に加えて、次による。

注記 1 音量に関連する調節機能は、セーフガードとは考えない。

機器セーフガードは、次の全てに適合しない場合、一般人が RS2 音源にさらされることを防がなければ

ならない。

- この細分箇条で要求する指示セーフガードを備える。
- 使用者に確認応答を求める指示セーフガードを備える。確認応答が行われるまで、出力レベルは RS1 を超えてはならない。この確認応答を求める頻度は、20 時間の累積リスニング時間ごとに少なくとも 1 回は繰り返されなければならない。


注記 2 20 時間のリスニング時間とは、累積のリスニング時間であって、個人用携帯オーディオプレーヤのスイッチが切られている頻度・時間とは無関係である。

電源のスイッチをオフしたとき、出力レベルは、自動的に RS1 以下の出力レベルに戻らなければならない。

熟練者は、RS3 に意図せずにさらされてはならない。

指示セーフガードが要求される場合は、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。ただし、指示セーフガードは、機器上、包装上又は使用者への説明書に表示する代わりに、使用中、機器のディスプレイに表示してもよい。

指示セーフガードの要素は、次による。

- 要素 1a : シンボル  IEC 60417-6044(2011-01)
- 要素 2 : “高音圧” 又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 3 : “聴覚障害の危険” 又はこれと同等の文章
- 要素 4 : “長時間にわたって大音量で聞かないでください。” 又はこれと同等の文章

10.6.6 リスニングデバイス（ヘッドホン、イヤホンなど）に対する要求事項

10.6.6.1 コード式リスニングデバイス（アナログ入力の場合）

リスニングデバイスの L_{Aeq} で評価した音圧レベルを 94 dB(A) とし、さらに、リスニングデバイスの音量及び音調整（設定の例として、内蔵形音量調節機能、イコライザのような追加の音調整など）に対して、測定する音響出力レベルが最大となる位置の組合せに設定し、EN 50332-1 に示す標準プログラム模擬信号を再生したとき、リスニングデバイスの入力電圧は 75 mV 以上でなければならない。

注記 94 dB(A) と 75 mV との組合せ関係は、85 dB(A) と 27 mV との関係、又は 100 dB(A) と 150 mV との関係に相当する。

10.6.6.2 コード式リスニングデバイス（デジタル入力の場合）

任意の再生機器で EN 50332-1 に示す標準プログラム模擬信号を再生し、さらに、リスニングデバイスの音量及び音調整（設定の例として、内蔵形音量調節機能、イコライザのような追加の音調整など）に対して、測定する音響出力レベルが最大となる位置の組合せに設定したとき、リスニングデバイスの $L_{Aeq,T}$ で評価した音圧レベルは、-10 dBFS の入力信号に対して、100 dB(A) 以下でなければならない。

10.6.6.3 コードレス式リスニングデバイス

コードレスモードにおいて、次の全てを適用する。

- 任意の再生機器及び送信機を、EN 50332-1 に示す標準プログラム模擬信号を用いて、再生する。
- これと同等の音響レベルを規定する無線インタフェース規格が存在する場合、コードレス送信機の規格を用いる。

- 受信機の音量及び音調整（内蔵形音量調節機能，イコライザのような追加の音調整など）は，上記の標準プログラム模擬信号に対して，測定する音響出力レベルが最大となる位置の組合せに設定する。
- リスニングデバイスの $L_{Aeq,T}$ で評価した音圧レベルは， -10 dBFS の入力信号に対して， 100 dB(A)以下でなければならない。

10.6.6.4 測定方法

測定は，**EN 50332-2** の適切な規定に従って行う。

附属書 A

(参考)

この規格の適用範囲に含む機器の例

この規格の適用範囲に含む機器の幾つかの例を、表 A.1 に示す。

表 A.1—この規格の適用範囲に含む機器の例

一般的製品種別	一般的種別の具体例
銀行用機器	自動金銭出納（キャッシュディスペンス）装置（ATM）を含む金銭処理機
民生電子機器（専門家用のオーディオ、ビデオ及び楽器装置を含む）	音響及び／又は映像用の受信機及び増幅器、この規格の適用範囲の対象機器に電源供給することを意図した電源装置、電子楽器、電子的又は非電子的な楽器とともに用いるリズム発生器、調音発生器、調律器などの電子アクセサリ、教育用の音響及び／又は映像機器、ビデオプロジェクタ、ビデオカメラ及びビデオモニタ、ネットワーク監視カメラ、テレビゲーム、ジュークボックス、レコード及び光学ディスクプレーヤ、テープ及び光ディスクレコーダ、アンテナ信号変換器及び増幅器、アンテナポジショナ、市民バンド機器、画像処理用機器、電子式光効果機器、伝送媒体として低電圧電源を用いる相互通信機器、ケーブルヘッドエンド受信器、マルチメディア機器、エレクトロニックフラッシュ機器
データ及び文書処理機並びにその関連機器	データ作成機器、データ処理機器、データ保存機器、パーソナルコンピュータ、タブレット、スマートホン、ウェアラブル端末、プロッタ、プリンタ（3D プリンタを含む）、スキャナ、ワードプロセッサ、ディスプレイユニット
データ用ネットワーク線機器	ブリッジ、データ用ネットワーク線終端機器、データ端末機器、ルータ
電氣的及び電子的小売店用機器	キャッシュレジスタ、連携電子はかりを含む POS 端末
電氣的及び電子的事務用機器	計算機、複写機、口述録音機、シュレツダ、謄写機、電動消しゴム機、マイクロ写真用事務機、電動ファイルシステム、紙仕上げ機（パンチャ、切断機、分離機）、紙そろ（揃）え機、鉛筆削り機、ステープラ、タイプライタ
他の情報技術機器	写真印刷機、公共情報端末、マルチメディア端末、マルチメディア機器
郵便用機器	郵便物処理機械、郵便料金計器
ネットワーク線基盤機器	課金装置、マルチプレクサ、ネットワーク線電源供給装置、ネットワーク線終端装置、無線基地装置、中継装置、送信機、ネットワーク線スイッチング機器
ネットワーク線端末機器	ファクシミリ、キーテレホンシステム、モデム、PABX、ポケットベル、電話応答装置、電話機（有線及び無線）

上記の表は、全ての機器を含めることを目的としていない。表に記載していない機器は、適用範囲から除外されるとは限らない。

附属書 B (規定)

通常動作状態試験，異常動作状態試験及び単一故障状態試験

B.1 一般事項

B.1.1 試験の適用

この附属書 B は，機器に対して適用する各種の試験及び試験条件を規定する。

特定の試験を適用しない，又は利用可能なデータを検査することによって試験する必要があることが明確な場合は，試験は行わない。安全性に関係する場合だけ，この規格の試験を実施する。

試験を適用するか否かは，可能性がある故障の影響を考慮して，回路及び構造を注意深く調査して，確定する。故障の結果によって，傷害又は火災の可能性を減少させるためのセーフガードの使用が必要な場合がある。

B.1.2 試験の形式

特に規定しない限り，規定した試験は形式試験である。

B.1.3 試験サンプル

この規格で別途規定しない限り，試験するサンプルは実際の機器を代表するものか，又は実際の機器とする。

完成機器で試験を行う代わりに，機器に組み込まない状態で，回路，コンポーネント又は部分組立品に対して個別に試験を実施してもよい。ただし，その場合は，機器及び回路の組合せの検査によって，機器全体としてこの規格の要求事項に適合していることを確認する。このような試験が機器全体で不適合になる可能性を示す場合には，完成機器で再度試験を行う。

試験が破壊を伴う場合には，その状態を代表するモデルを評価に用いてもよい。

B.1.4 関連データの検査による適合性

この規格において，材料，コンポーネント又は部分組立品の適否を検査又は特性試験によって確認する場合，規定の形式試験を行う代わりに，利用可能な関連するデータ又は以前の試験結果を調査してもよい。

B.1.5 温度測定条件

温度測定のセットアップをする場合は，機器の最も厳しい設置状態を再現させる。試験の適否のために最高温度 (T_{\max}) を規定する場合，機器を動作するときの室温は 25 °C であるとの想定を基準とする。ただし，製造業者が異なる最高周囲温度を指定してもよい。

この規格で別途規定しない限り，試験中の周囲温度 (T_{amb}) は，特定の値に維持する必要はないが，監視し記録する。

定常温度になる（熱平衡に達する）まで継続させる試験の場合は，温度上昇が 30 分間に 3 K 以下のとき，定常状態になったとみなす。測定した温度が規定温度限度値よりも少なくとも 10 % 低い場合は，温

度上昇が 5 分間で 1 K 以下のとき、定常になったとみなす。

特別な方法を規定しない限り、巻線の温度は熱電対法か、又は抵抗法のような巻線の平均温度が得られる他の測定方法のいずれかによって決定する。

通常動作状態の場合、測定は、最も不利となる供給電圧（B.2.3 参照）で機器を動作させて行う。

B.1.6 特定の出力条件

機器の一つ以上の電力源が、出力をオンにしたり、出力のオン状態を保持したり、又は通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下で利用可能な出力電圧、電流及び電力を得るために、特定の負荷、プロトコル、又はソフトウェアを要求する設計の場合、その出力を達成する方法を用いる。

電力源が、負荷との間でハンドシェイク若しくはネゴシエーションを要求する又はインテリジェントに負荷を検知する種類であり、その結果、通常発生する電圧又は電流を抵抗負荷に出力できない場合、電力源は、電圧又は電流をオンにし、かつ、指定する状態の下で電力供給を発生させる終端デバイス又はインピーダンスに接続する。

電力源が、通常の電圧又は電流を抵抗負荷に供給しない種類の場合、電力源は、電源出力をオンにし、最も過酷な状態を作り出す終端デバイス又はインピーダンスに接続する。

B.2 通常動作状態

B.2.1 一般事項

試験は、特定の試験条件を他で規定している場合、及び試験結果に重大な影響を与えることが明白な場合を除き、次の全ての要素を考慮して最も不利な通常動作状態の下で実施する。

- 供給電圧
- 供給周波数
- 環境条件（例えば、製造業者が指定する最大周囲温度）
- 製造業者が指定する機器の物理的な設置場所及び可動部分の位置
- 相互接続機器による外部負荷を含む動作モード
- 制御部の調整

オーディオ増幅器及びオーディオ増幅を含む機器には、**附属書 E**に規定する追加試験条件も適用する。

B.2.2 供給周波数

試験に最も不利な供給周波数を決定する場合、定格周波数範囲内の異なる周波数（例えば、50 Hz 及び 60 Hz）を考慮する。ただし、定格周波数の許容差（例えば、50 Hz \pm 0.5 Hz）を考慮する必要はない。

B.2.3 供給電圧

試験に最も不利な供給電圧を決定する場合、次の全ての要素を考慮する。

- 複数の定格電圧
- 定格電圧範囲の両端の電圧
- 製造業者が宣言した定格電圧の許容差

製造業者がより広い許容差を宣言しない場合、最小の許容差は、交流主電源では+10 %及び-10 %、直流主電源では+20 %及び-15 %とする。製造業者が電圧が安定している供給電源（例えば、無停電電源装置）との接続に制限することを意図した機器で、かつ、機器の説明書にそのような制限を規定する場合は、これよりも狭い許容差を適用してもよい。

B.2.4 通常使用電圧

通常使用電圧は、次の全てを考慮する。

- スwitchング電源に関連するような反復的なピーク電圧を含む、機器内部で発生する通常使用電圧
- 表 13 の全ての ID における、機器外部で発生した通常使用電圧。表 13 の ID 1a, 1b, 1c 及び 2 に示す外部回路から受ける呼出シグナルも含む。

次の場合は、外部で発生した主電源過渡電圧及び外部回路の過渡電圧は考慮しない。

- 動作電圧を決定する場合（5.4.2 参照）。この場合の過渡電圧は、最小空間距離を決定する手順で既に考慮している。
- 機器内の回路を ES1, ES2 及び ES3 に分類する場合（5.2 参照）

B.2.5 入力試験

入力電流及び入力電力を決めるとき、次の要素を考慮する。

- EUT に組み込む、又は EUT とともに用いる目的で製造業者が推奨又は提供する任意の負荷
- 製造業者が EUT から電力を取り出すことを意図している他の機器による負荷
- 一般人がアクセス可能な、機器の標準供給用コンセントに接続可能な負荷。この場合、製造業者が指定する値までとする。
- オーディオ増幅器を含む機器の場合は、E.3 による。
- 機器の主となる機能が動画を表示するディスプレイの場合は、次の全ての設定を適用する。
 - JIS C 6101-1:1998 の 3.2.1.3 に定義した三縦じま信号を用いる。
 - 使用者がアクセス可能な画像調整器は、最大消費電力が得られるように調整する。
 - 音量設定は、附属書 E による。

試験中、模擬負荷を用いてもよい。

いずれの場合でも、入力電流又は入力電力の測定値は、安定した値を読み取る。通常動作の周期中、電流値又は電力値が変化する場合、これらの定常値は、変化が現れている状態で実効値電流記録計又は実効値電力記録計によって測定した値の平均とする。

主電源から供給を受ける機器の場合、定格電圧又は定格電圧範囲において、通常動作状態の下で測定した入力電流又は入力電力は、定格電流又は定格電力の 110 %を超えてはならない。ただし、短時間の状態は考慮しない。主電源から供給を受けない機器の場合、測定した入力電流又は入力電力は、機器の定格以下でなければならない。

適否は、次の状態で機器の入力電流又は入力電力を測定することによって判定する。

- 機器が複数の定格電圧をもつ場合、入力電流又は入力電力は、それぞれの定格電圧で測定する。
- 機器が一つ以上の定格電圧範囲をもつ場合、入力電流又は入力電力は、それぞれの定格電圧範囲の上限及び下限で測定し、次による。

- ・ 一つの定格電流又は定格電力を表示する場合，該当する定格電圧範囲で測定した入力電流又は入力電力の大きい方の値とする。
- ・ 二つの定格電流又は定格電力を表示する場合，ハイフンで区切り，該当する定格電圧範囲で測定した二つの値とする。

B.2.6 動作温度の測定条件

B.2.6.1 一般事項

機器を測定した温度は，**B.2.6.2** 又は **B.2.6.3** のいずれか該当するものに適合しなければならない。全ての温度値は，摂氏温度（℃）で示す。

- T : 規定する試験条件の下で測定した，対象部分の温度
- T_{\max} : その試験の適否基準として規定する最高温度
- T_{amb} : 試験中の周囲温度
- T_{ma} : 製造業者が指定する最高周囲温度，又は 25℃のいずれか高い方の温度

B.2.6.2 加熱又は冷却に依存する動作温度

加熱又は冷却の度合いが温度に依存するように設計した機器（例えば，高温ではより高速で回転するファンをもつ機器）の場合，温度測定は，製造業者が指定する動作範囲内で最も不利な周囲温度で行う。このとき， T は T_{\max} を超えてはならない。

注記 1 各コンポーネントの T の最高値を見つけるためには，異なる T_{amb} の値で幾つかの試験を行うことが必要な場合がある。

注記 2 T_{amb} の最も不利な値は，コンポーネントによって異なる場合がある。

代替として，加熱若しくは冷却デバイスによる効果が最も小さくなる状態，又はデバイスが無効になる周囲温度において温度測定を行ってもよい。

B.2.6.3 加熱又は冷却に依存しない動作温度

加熱又は冷却の度合いが周囲温度に依存するように設計していない機器の場合は，**B.2.6.2** の方法を用いてもよい。代替として，製造業者が指定する動作範囲内の任意の T_{amb} を選択して試験を行う。このとき， T は， $(T_{\max} + T_{\text{amb}} - T_{\text{ma}})$ を超えてはならない。

関係者間で取決めがない限り，試験中， T_{amb} は T_{ma} 以下であることが望ましい。

B.2.6.4 ビルトイン又はラックマウントを意図した機器

ビルトイン，ラックマウント又は大きな機器内への搭載を意図した機器は，設置指示書に指定する条件の中で，最も不利な実際の条件又はその模擬条件で試験を行う。

B.2.7 通常動作状態の下での電池の充放電

通常動作状態の下での電池の充放電条件は，**附属書 M** の該当する要求事項による。

B.3 異常動作状態の模擬

B.3.1 一般事項

異常動作状態を模擬する場合、試験結果に影響する可能性がある部品、供給品及びメディアは、所定の位置に置く。

それぞれの異常動作状態は、一度に一つずつ行う。

異常動作状態の直接的な結果として起こる故障は、単一故障状態とみなす。

機器、設置、指示及び仕様書を調査し、発生することが合理的に予想できる異常動作状態を決定する。

B.3.2～B.3.7に記載する例に加えて、該当する場合、少なくとも次の異常動作状態の例を考慮する。

- 紙を扱う機器の紙詰まり
- 一般人がアクセス可能な制御部をもつ機器の場合、制御部の一つ又は組合せの調整による最も過酷な動作状態
- 一般人がアクセス可能な制御部をもつオーディオ増幅器の場合、**附属書 E**に規定する状態を除き、制御部の一つ又は組合せの調整による最も過酷な動作状態
- 一般人がアクセス可能な運動部分をもつ機器の場合、運動部分のつかえ
- メディアを扱う機器の場合、不適切なメディア、不適切な寸法のメディア及び不適切な数量のメディアの使用
- 補充可能な液体若しくは液体カートリッジ、又は補充可能な材料をもつ機器の場合、液体又は材料が機器内部にこぼれた状態
- **5.4.12.1**に規定する絶縁液体を用いる機器の場合、液体の一部又は全部の消失

上記の異常動作状態を行う前に、機器を通常動作状態の下で動作させる。

B.3.2 通気口のカバー

機器の上面、側面及び背面に通気口がある場合、大きさが試験する表面の面積以上で、最小密度 200 g/m²の 1 枚のカード（厚めの硬い紙又は薄いボール紙）によって一度に 1 面ずつ、その面にある全ての開口を塞ぐ。

機器の上面にある別々の表面の開口が存在する場合に限り、同時に別々のカードによって覆う。

機器の上面にあって水平方向に対して 30° を超え 60° 未満の角度で傾斜していて、物がそこから容易に滑り落ちる表面にある開口は、除外する。

機器の背面及び側面にある開口は、カードを機器の上部先端からつ（吊）り下げて塞ぐ。

機器の底面の開口は、次の機器を除き、塞ぐ必要はない。

なお、柔らかい支持面（寝具類、毛布類など）の上で用いる可能性があって、通気口をもつ機器の場合は、次のいずれかに適合しなければならない。

- 機器の底面、側面及び背面の開口を同時に塞いだとき、外部表面は、**表 37**の TS2 限度値以下である。
- **F.5**に規定する指示セーフガードを備える。ただし、要素 3 は任意である。指示セーフガードの要素は、次による。

- ・ 要素 1a : 適用しない。
- ・ 要素 2 : “通気口を塞がないで下さい。” 又はこれと同等の文章
- ・ 要素 3 : 任意
- ・ 要素 4 : “この機器は、柔らかい支持面（寝具類、毛布類など）の上での使用を意図していません。” 又はこれと同等の文章

B.3.3 直流主電源の極性試験

直流主電源への接続部に極性がなく、かつ、その接続部が一般人にアクセス可能な場合、直流用に設計した機器の試験では、極性の影響の可能性を考慮する。

B.3.4 電圧切替器の設定

主電源から電力を受け、かつ、一般人又は教育を受けた人が扱う電圧設定デバイスをもつ機器は、主電源電圧設定デバイスを最も不利な位置にした状態で試験を行う。

B.3.5 出力端子の最大負荷

主電源に直接接続するコンセント及び機器用アウトレットを除き、他の機器へ電力を供給する機器の出力端子には、回路短絡を含む最も不利な負荷インピーダンスを接続する。

電力源は、最も過酷な異常動作状態を作り出すために、電圧又は電流をオンにする終端デバイス又はインピーダンスに接続する。

B.3.6 電池の逆極性

一般人が交換可能な電池を逆極性にして挿入する可能性がある場合、機器は一つ以上の電池を逆にして考えられる全ての配列で試験を行う（**附属書 M** も参照）。

B.3.7 オーディオ増幅器の異常動作状態

オーディオ増幅器に対する異常動作状態については、**E.3.2** による。

B.3.8 異常動作状態の間及びその後の適合性

単一故障状態を引き起こすことのない異常動作状態の下で、全てのセーフガードは有効でなければならない。通常動作状態に戻した後、全てのセーフガードは該当する要求事項に適合しなければならない。

異常動作状態が結果として何らかの故障を引き起こす場合、適否は、**B.4.8** を適用する。

B.4 単一故障状態の模擬

B.4.1 一般事項

単一故障状態を模擬する場合、試験結果に影響する可能性がある部品、供給品及びメディアは、所定の位置に置く。

単一故障状態を適用する場合は、一度に一つずつ行う。単一故障状態の直接的な結果として起こる故障は、この単一故障状態の一部とみなす。

機能絶縁を含めて、機器の構造、回路図及びコンポーネントの仕様書を調査し、発生することが合理的に予想でき、かつ、次のいずれかの要因となる可能性がある単一故障状態を決定する。

- セーフガードをバイパスする。
- 付加セーフガードが機能する。
- その他の機器の安全性に影響する。

次の全ての単一故障状態を考慮する。

- 単一故障状態が起こる異常動作状態（例えば、一般人による外部出力端子の過負荷、又は一般人によるセレクトスイッチの誤設定）
- 基礎セーフガード又は付加セーフガードの故障
- **G.9** に適合する集積回路電流制限器を除く、あらゆる 2 線間の回路短絡及びコンポーネントのあらゆる 1 線の開放を模擬したコンポーネントの故障（一度に一つずつ適用する。）
- 機能絶縁の故障

B.4.2 温度制御デバイス

温度測定中に温度を制御している回路の単一のデバイス又はコンポーネントは、**G.3.1**～**G.3.4** に適合する温度制御しているセーフガードを除き、回路の短絡又は開放のいずれか不利な方で行う。

温度は、**B.1.5** に従って測定する。

B.4.3 モータ試験

B.4.3.1 モータの拘束試験

機器の内部温度がモータの拘束によって上昇することが明らかな場合、最終製品の中でモータ又は回転子の拘束を行う（例えば、気流を止めるためにファンの回転子を拘束する）。

B.4.3.2 適合性

適否は、検査及び利用可能なデータの評価、又は **G.5.4** に規定する試験によって判定する。

B.4.4 機能絶縁

B.4.4.1 機能絶縁に対する空間距離

機能絶縁に対する空間距離は、次のいずれかの条件に該当しない限り、回路短絡する。

- **5.4.2** に規定する基礎絶縁に対する空間距離に適合する。
- 汚損度 1 及び汚損度 2 の環境下にある回路においては、**JIS C 60664-1:2023** の表 **F.2** に規定するプリント配線板の基礎絶縁に対する空間距離に適合する。
- **5.4.9.1** に規定する基礎絶縁に対する耐電圧試験に合格する。

B.4.4.2 機能絶縁に対する沿面距離

機能絶縁に対する沿面距離は、次のいずれかの条件に該当しない限り、回路短絡する。

- **5.4.3** に規定する基礎絶縁に対する沿面距離に適合する。
- 汚損度 1 及び汚損度 2 の環境下にある回路においては、**JIS C 60664-1:2023** の表 **F.5** に規定するプリン

ト配線板の基礎絶縁に対する沿面距離に適合する。

- 5.4.9.1 に規定する基礎絶縁に対する耐電圧試験に合格する。

B.4.4.3 コーティングを施したプリント配線板の機能絶縁

プリント基板のコーティングの機能絶縁は、次のいずれかの条件に該当しない限り、回路短絡する。

- 表 G.13 に規定する分離距離に適合する。
- 5.4.9.1 に規定する基礎絶縁に対する耐電圧試験に合格する。

B.4.5 電子管及び半導体の電極の回路の短絡及び開放

電子管の電極及び半導体デバイスの線は、回路を短絡するか、又は該当する場合は開放する。一度に一つずつ線を開放するか、又は順番に二つの線を全て短絡する。

B.4.6 受動コンポーネントの回路の短絡又は開放

抵抗、コンデンサ、巻線、スピーカ、VDR 及びその他の受動コンポーネントは、回路の短絡又は開放のいずれか、より不利な方で実施する。

これらの単一故障状態は、次の全てに適用しない。

- JIS C 9730-1 の箇条 15（製造偏差及びドリフト）、箇条 17（耐久性）、J.15（製造偏差及びドリフト）及び J.17（耐久性）に適合する PTC サーミスタ
- JIS C 9730-1 のタイプ 2.AL 作動をもつ PTC デバイス
- 5.5.6 の試験に合格する抵抗器
- JIS C 5101-14 に適合し、かつ、5.5.2 に適合するコンデンサ
- 強化絶縁に対して、附属書 G の関連するコンポーネント要求事項に適合する絶縁コンポーネント（例えば、オプトカプラ及び変圧器）
- 附属書 G の関連する要求事項、又は関連する JIS 若しくは IEC 規格のコンポーネント規格の安全要求事項に適合するセーフガードとして機能するその他のコンポーネント

B.4.7 コンポーネントの連続動作

短時間動作又は間欠動作を意図したモータ、リレーコイルなどは、機器の動作中に動作することができるときは、連続して動作させる。

短時間動作又は間欠動作で動作する機器に対して、試験は動作時間に関係なく定常状態に達するまで繰り返す。この試験では、サーモスタット、温度制限器及びサーマルカットオフは回路短絡しない。

主電源に直接接続していない回路内及び直流電源系統から供給を受ける回路内で、モータを除く、通常断続的に通電する電気機械式コンポーネントの場合、故障は、駆動回路内でコンポーネントに連続通電を生じるように模擬して行う。

試験時間は、次を適用する。

- 動作中に故障していることが一般人にはっきり分からない機器又はコンポーネントの場合には、定常状態に達するまでの時間、又は模擬した故障状態の結果として回路の遮断が生じるまでの時間のいずれか短い方
- その他の機器及びコンポーネントの場合は、5 分間、又はコンポーネントの故障（例えば、焼損）若

しくは模擬した故障状態の結果によって回路の遮断が生じるまでの時間のいずれか短い方

B.4.8 単一故障状態の間及びその後の適合性

単一故障状態の間及びその後において、アクセス可能部分は、存在する危険性に応じて、**5.3**、**8.3**、**9.4**、**10.3**、**10.4.1**、**10.5.1** 及び **10.6.5** の、人の種類によって規定するエネルギークラスを超えてはならない。単一故障状態の間及びその後、機器の中のあらゆる炎は、10 秒以内に消えなければならない。さらに、周囲の部分が発火してはならない。炎が生じたあらゆる部分は、PIS とみなす。

単一故障状態の後において、セーフガードとして用いる絶縁に影響する可能性がある場合、関係する絶縁は **5.4.9.1** に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。

単一故障状態の間及びその後において、プリント配線板上の導体の開放をセーフガードとして用いてはならない。ただし、次の条件を満たす場合は除く。この場合、単一故障状態を 3 回繰り返す。

- V-1 材又は VTM-1 材のプリント配線板上の導体は、過負荷状態の下で、導体の開放がアーク性 PIS にならない場合、開放してもよい。ただし、材料の燃焼性分類がないか、又は V-1 材よりも低いプリント配線板材の導体は、開放してはならない。
- 単一故障状態の下で、プリント配線板上の導体の剥離がいかなる付加セーフガード、又は強化セーフガードの故障の原因となってはならない。

B.4.9 単一故障状態での電池の充放電

単一故障状態の下で、電池の充放電条件は、**附属書 M** に規定する要求事項による。

附属書 C

(規定)

紫外放射

C.1 紫外放射からの機器の材料の保護

C.1.1 一般事項

この附属書 C は、セーフガードの特性をもち、紫外放射のばく露を受ける材料に対する試験要求事項及び試験手順を規定する。

C.1.2 要求事項

この要求事項は、180 nm～400 nm の帯域で、ランプが放射する相当量の紫外放射にさらされる機器、又は機器の一部に適用する。また、太陽光にさらされる屋外機器にも適用する。

注記 1 一般ガラスに封入した汎用の白熱灯及び蛍光灯は、相当量の紫外放射を放出するとは考えない。

注記 2 フィルタ及び／又はレンズは、通常、セーフガードとしての役割を果たしているが、エンクロージャの一部としての役割を果たす場合がある。

表 C.1—紫外放射ばく露後の最小特性保持限界

試験部分	特性	試験方法の規格	試験後の最小残留率
機械的支持となる部分	引張強さ ^{a)} 又は曲げ強度 ^{a), b)}	ISO 527 (全ての部分)	70 %
		JIS K 7171	70 %
衝撃耐性となる部分	シャルピー衝撃 ^{c)} , アイゾット衝撃 ^{c)} 又は引張衝撃 ^{c)}	JIS K 7111-1 又は ISO 179-1	70 %
		ISO 180	70 %
		ISO 8256	70 %
全ての部分	材料の燃焼性分類	S.4 に規定する規格	^{d)}
注 ^{a)} 引張強さ試験及び曲げ強度試験は、実際に用いる厚さ以下の試料で行う。 注 ^{b)} 3 点負荷法を用いる場合、紫外放射のばく露を受けるサンプルの面を二つの負荷点に接触させる。 注 ^{c)} 厚さ 3.0 mm の試料で行ったアイゾット衝撃試験及び引張衝撃試験、並びに厚さ 4.0 mm の試料で行ったシャルピー衝撃試験は、厚さ 0.75 mm までの他の厚さの代表とみなす。 注 ^{d)} 箇条 6 に適合する限り、材料の燃焼性分類は変化してもよい。			

C.1.3 試験方法及び適合性

適否は、構造、及び機器の紫外放射のばく露部分の耐紫外特性に関する利用可能なデータを検討することによって判定する。このようなデータが利用できない場合は、その部分に対して**表 C.1**の試験を行う。

試験サンプルは、該当する試験規格に従って、その部分から切り取るか、又は同一材料で構成するものを用いる。次に、サンプルを **C.2** に規定する前処理を行う。前処理後、サンプルは、ひび割れ又は亀裂のような顕著な劣化の兆候を示してはならない。その後、サンプルを、室温状態で 16 時間以上、96 時間以下保存し、その後で、該当する試験規格に従って試験する。

試験後の特性保持率を評価するため、**C.2** によって前処理していないサンプルと前処理したサンプルとを同時に試験する。

試験後の残留率は、**表 C.1** に規定する値を満たさなければならない。

C.2 紫外光の前処理試験

C.2.1 試験器具

次の器具のいずれか一つを用いて、サンプルを紫外光にさらす。

- ー 二灯式紫外線カーボンアーク装置 (**C.2.3** 参照)。720 時間以上の連続照射を行う。試験器具は、ブラックパネル温度 (63 ± 3) °C, 及び相対湿度 (50 ± 5) % で動作させる。
- ー キセノンアーク装置 (**C.2.4** 参照)。1 000 時間以上の連続照射を行う。試験器具は、出力 6 500 W, 水冷式のキセノンアークランプ, 340 nm における分光放射照度 (スペクトラルイラジアン) 0.35 W/m^2 , ブラックパネル温度 (63 ± 3) °C, 及び相対湿度 (50 ± 5) % で動作させる。

C.2.2 試験サンプルの取付け

サンプルは、サンプルの最も広い部分がアーク面に当たるように、光照射器具のシリンダの内側に、垂直に取り付ける。サンプルは、互いが接触しないように取り付ける。

C.2.3 カーボンアーク光ばく露試験

ISO 4892-4 に規定する器具又はこれと同等の器具を用いる。**JIS K 7350-1** 及び **ISO 4892-4** に規定する手順に従って、タイプ 1 のフィルタを用いて、散水して行う。

C.2.4 キセノンアーク光ばく露試験

ISO 4892-2 に規定する器具又はこれと同等の器具を用いる。**JIS K 7350-1** 及び **ISO 4892-2** に規定する手順に従って、**ISO 4892-2** の **表 3** [ブラックスタンダード温度 (BST) 制御での暴露サイクル] の方法 A のサイクル 1 を用いて、散水なしで行う。

附属書 D

(規定)

試験用発生器

D.1 インパルス発生器

次に規定する回路を、表 D.1 に示す試験パルスによって発生させる。

- **回路 1** このインパルスは、接地シールドへの落雷によって、戸外に長く引かれたケーブル内の電話線及び同軸ケーブルへ誘導される典型的な電圧である。
- **回路 2** このインパルスは、電力線への落雷又は電力線故障のいずれかによる典型的な大地電位の上昇である。
- **回路 3** このインパルスは、近傍での大地への落雷によって、アンテナシステム配線に誘導される典型的な電圧である。

注記 試験中、コンデンサ C_1 には高い電荷が帯電しているため、細心の注意を払う。

図 D.1 の回路において、表 D.1 に示す回路 1 及び回路 2 のコンポーネントの値を用いてインパルスを発生させる。コンデンサ C_1 には、あらかじめ電圧 U_c を充電する。

表 D.1 の回路 1 によって、10/700 μs のインパルス（規約波頭長が 10 μs で、半値までの実際の時間が 700 μs ）を発生させ、表 13 の接地していない ID 1a 及び 3a に示す外部回路での過渡電圧を模擬する。

表 D.1 の回路 2 によって、1.2/50 μs のインパルス（規約波頭長が 1.2 μs で、半値までの実際の時間が 50 μs ）を発生させ、表 13 に示す外部回路の過渡電圧、接地された ID 1b 及び 3a 及び電力系統内の過渡電圧を模擬する。

表 D.1 の回路 2 は、表 13 に示す外部回路、ID 1b 及び 3a の接地及び配電系統における過渡電圧を模擬するために、1.2/50 μs インパルス（1.2 μs 仮想フロントタイム、50 μs 仮想半値までの時間）を生成する。

インパルス波形は、開放状態のものであるため、負荷条件によって異なる場合がある。

試験中、印加するインパルスのピーク電圧は、ピークインパルス試験電圧（表 15 参照）以上とし、また、パルス波形（例えば、1.2 μs /50 μs インパルスの場合、規約波頭長が 1.2 μs で、半値までの実際の時間が 50 μs ）は、開放状態と同様になるように十分に維持する。該当する空間距離間に並列に接続したコンポーネントは、この試験中、取り外してもよい。

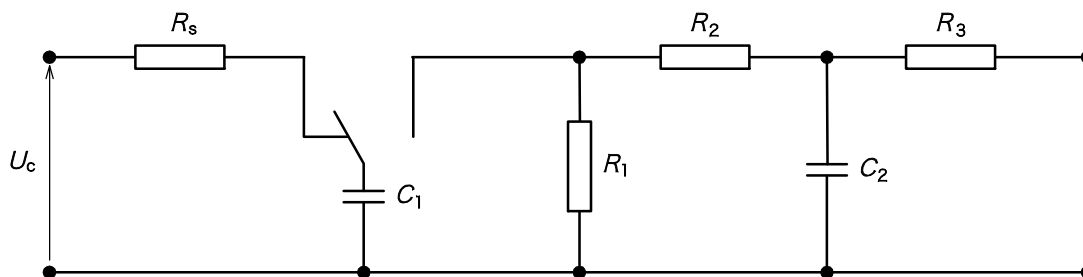


図 D.1—1.2/50 μs 及び 10/700 μs の電圧インパルス発生器

D.2 アンテナインタフェース試験用発生器

図 D.2 の回路において、表 D.1 の回路 3 のコンポーネントの値を用いてインパルスが発生させる。コンデンサ C_1 には、あらかじめ電圧 U_c を充電する。

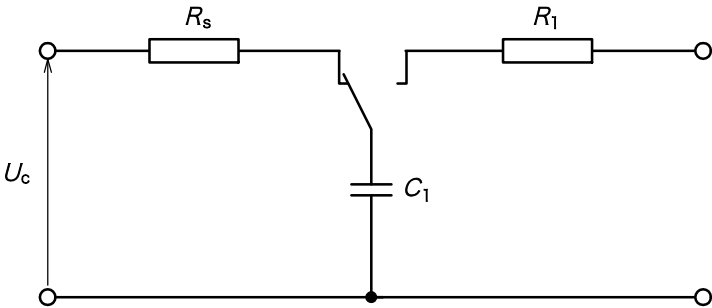


図 D.2—アンテナインタフェース試験用発生回路

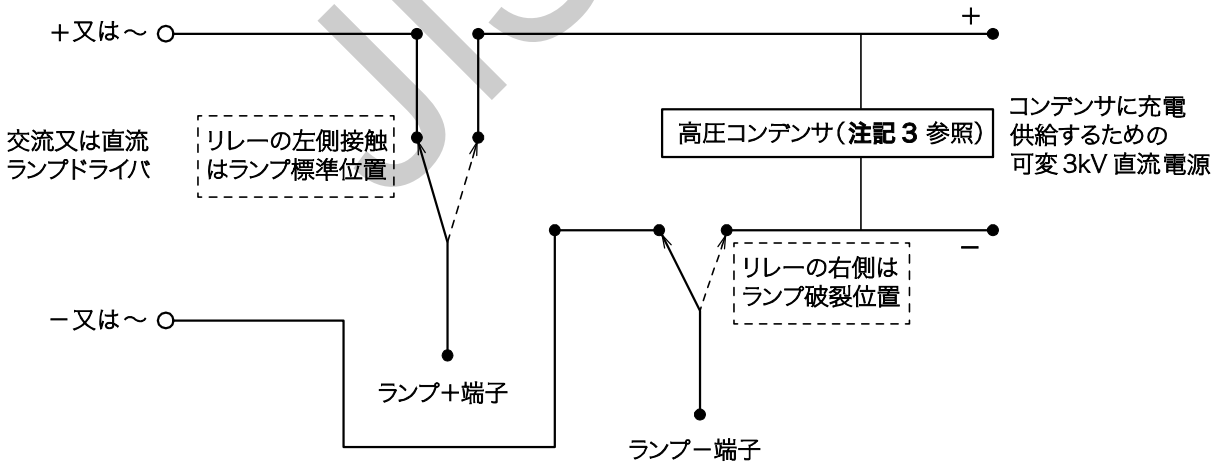
表 D.1—図 D.1 及び図 D.2 のコンポーネントの値

	試験 インパルス	回路	R_s	C_1	C_2	R_1	R_2	R_3
回路 1	10/700 μ s	図 D.1	—	20 μ F	0.2 μ F	50 Ω	15 Ω	25 Ω
回路 2	1.2/50 μ s	図 D.1	—	1 μ F	30 nF	76 Ω	13 Ω	25 Ω
回路 3	—	図 D.2	15 M Ω	1 nF	—	1 k Ω	—	—

同じ結果が得られる代替の試験用発生器を用いてもよい。
注記 回路 1 及び回路 2 は、ITU-T Recommendation K.44 に基づいている。

D.3 電気パルス発生器

高圧ランプの電気パルス発生器は、図 D.3 による。



注記 1 ランプの動作圧力は、エネルギー（ジュール）に変換可能である。一般的には、通常のランプ動作のエネルギーレベルを破裂試験のための最初の充電レベルとする。

注記 2 リレーは、窒素封入した定格 5 kV で、両極の除細動タイプである。除細動用途のリレーは、十分な仕様をもつ。IEC 60601-2-4 を参照。

注記 3 高圧コンデンサの定格は、0.42 μ F、5 kV である。

図 D.3—電気パルス発生器の例

附属書 E




(規定)

オーディオ信号の増幅を意図した機器の試験条件

E.1 オーディオ信号の電気エネルギー源の分類

表 E.1 に従ってオーディオ信号を分類する場合、機器は、その定格負荷インピーダンスが最大のノンクリップ出力が得られるように操作する。電気エネルギー源のクラスは、負荷を取り外して生じる開放出力電圧によって決定する。

表 E.1—オーディオ信号の電気エネルギー源のクラス及びセーフガード

クラス	オーディオ 信号電圧 (実効値) V	エネルギー源と一般人との間のセーフガード の例	エネルギー源と教育を 受けた人との間の セーフガードの例
ES1	0 以上 71 以下	セーフガード不要	セーフガード不要
ES2	71 を超え 120 以下	次の ISO 7000 の表示のある絶縁端子 ^{a)} シンボル  0434a (2004-01), 又は シンボル  0434b (2004-01)	セーフガード不要
		端子の非絶縁部分及び裸の電線への指示セーフガード ^{b)}	
ES3	120 を超える	IEC 61984 の要求事項に適合し、かつ、 IEC 60417-6042 (2010-11)  の表示のあるコネクタ	
注 ^{a)} 配線後にアクセス可能な導電部をもたない端子は、説明書に従って設置する。 ^{b)} 非絶縁の端子又は裸の電線への接触で違和感を与える可能性があることを示す指示セーフガードをいう。			

E.2 試験時に使用するオーディオ信号

E.2.1 ピンクノイズ試験信号

正弦波を用いてノンクリップ出力の状態を作った後、動作のために、帯域制限されたピンクノイズ試験信号を用いる。ピンクノイズ試験信号は、**図 E.1** に示す特性のバンドパスフィルタで制限する。

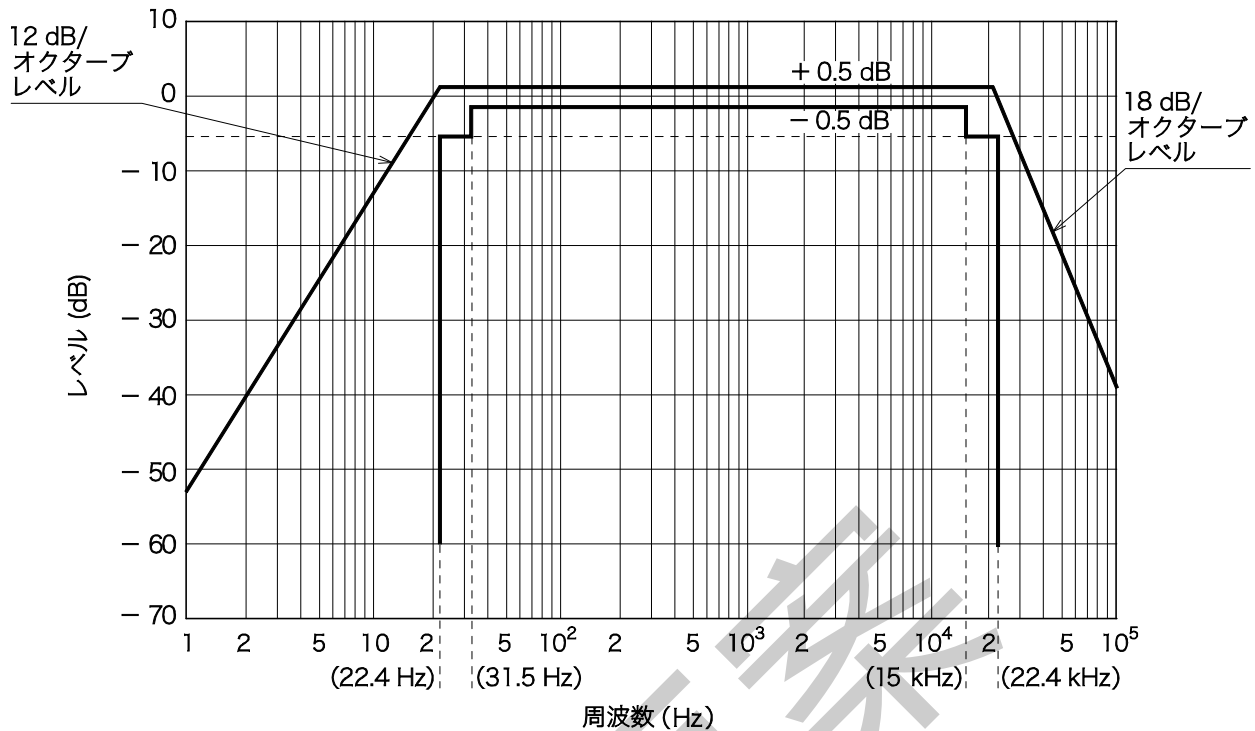
注記 1 ピンクノイズフィルタは、発生器に内蔵してもよいし、外部に追加してもよい。

出力信号を測定するための機器は、波高率が 3 以上の真の実効値を表示できなければならない。その周波数特性は、少なくとも**図 E.1** に適合しなければならない。

ピンクノイズ試験信号を作るために、**IEC 60268-1:1985** の **6.1** に規定されるような、**図 E.1** に示す範囲内の周波数特性をもつバンドパスフィルタを用いた広帯域信号を使用してもよい。

22.4 Hz～22.4 kHz の間で実質上一定の伝達係数を持ち、この周波数帯域の外側では **JIS C 1513** に規定する中間帯域周波数 31.5 Hz 及び 16 000 Hz のオクターブバンドフィルタに対して規定する割合で減衰するバンドパスフィルタは、この要求の限度値に入る応答をもつ。

広帯域の測定は、IEC 60268-1:1985 の 6.1 を参照。



帯域境界のすぐ上又は下にある強い信号は、実際に用いるフィルタの個々の周波数応答によって結果がある程度変化することがある。

図 E.1—広帯域ノイズ測定用バンドパスフィルタ

E.2.2 正弦波信号

増幅器の機能に悪影響がない場合、1 kHz の正弦波、又は機器の関連する部分についての上下それぞれマイナス 3 dB の応答点の幾何平均に相当する周波数の正弦波を、各チャンネルに供給するためにも使用してもよい。

正弦波での測定結果がこの規格に適合しない場合は、ピンクノイズ試験信号で測定する。

E.3 オーディオ増幅器を含む機器の動作状態

E3.1 通常動作状態

信号源は、電圧源若しくは電流源をオンにして最も過酷な通常動作状態を作り出す、終端デバイス又は負荷インピーダンスに接続する。

注記 信号源は、オーディオ増幅器を含む機器又はオーディオ増幅器である。

オーディオ増幅器を含む機器を次のように操作する。

- **E.2.2**に示す正弦波を用いてノンクリップ出力電力を作る。視覚的なクリップ状態が作れない場合は、最大限取り出せる出力をノンクリップ出力とみなす。**E.2.1**に示すバンドパスフィルタで帯域制限されたピンクノイズ試験信号を用い、定格負荷インピーダンスにノンクリップ出力の最低でも1/8を出力するように電力を設定する。ピンクノイズ信号の代替として、**E.2.2**に指定する正弦波オーディオ信号源を用いて機器を動作させてもよい。1 000 Hzで動作させることを意図しない増幅

器の場合は、ピーク応答周波数を用いる。

- 調音発生器をもち、連続調音を生成可能なオルガン又はこれと類似の楽器は、1 000 Hzの信号ではなく、指で弾く鍵盤10鍵、及びペダルをもつ場合は二つの低音ペダルを組み合わせで動作させる。出力を増加させることのできる音栓及びタブは全て動作させ、機器が最大到達出力の最低でも1/8を出力するように調整する。
- 連続調音を生成しない電子楽器で用いるオーディオ増幅器に対しては、E.2.1に示すピンクノイズ信号をオーディオ増幅器の信号入力端子、又は適切な入力段に適用し、最大到達出力の最低でも1/8を出力するように調整する。

さらに、次の全ての条件を考慮する。

- 使用者がトーン調節器を利用できる場合は、中間の位置に設定する。
- 増幅器出力には、最も不利な定格負荷インピーダンス、又は実際のスピーカが備えられている場合はそのスピーカを接続する。
- 全ての増幅器チャンネルを同時に動作させる。
- マルチチャンネルの増幅器を含む機器で、幾つかのチャンネルを独立させて動作できない場合、それらのチャンネルは、意図的に、調整可能な増幅器チャンネルのノンクリップ出力の最低でも1/8に相当する出力レベルとなる定格負荷インピーダンスで動作させる。
- 連続動作が不可能な場合、増幅器を連続動作ができる最大の出力レベルで動作させる。
- 増幅器の意図する機能が二つのチャンネル間の位相差による場合、二つのチャンネルに加える信号の位相差を90°にする。

E3.2 異常動作状態

異常動作状態は、出力端子に最も不利な定格負荷インピーダンスを接続し、ゼロから最大到達出力までの間で、最も不利な出力が得られるように制御部を調整して、模擬する。出力端子の回路短絡も異常動作状態とみなす。

E3.3 オーディオ機器の温度測定条件

温度測定は、機器を製造業者が用意する説明書に基づいた位置に置いて行う。説明書に指示がない場合は、機器は、前方が開いた木製試験箱の前端から 5 cm 後方に置き、機器の両側面及び上面を 1 cm 空け、機器の背面を 5 cm 空けた状態で試験を行う。

附属書 F

(規定)

機器の表示，説明書及び指示セーフガード

F.1 一般事項

この附属書 F は，この規格の要求事項に従って，機器の設置，動作，保守及びサービスに必要な，機器の表示，機器の説明書及び指示セーフガードを規定する。

記号を用いない場合には，安全に関係する機器の表示，説明書及び指示セーフガードは，日本語を用いなければならない。

この附属書 F は，コンポーネント上の表示について規定しない。コンポーネント上の表示は，関連するコンポーネントの規格で規定している。

この附属書 F は，電源などの部分組立品に適用してもよい。コンポーネントの組立品及びこの規格で意味する完成機器を形成するために他の要素を必要とする部分は，部分組立品とみなし，コンポーネントとはみなさない。このような部分組立品はこの附属書の要求事項に適合する必要はない。

注記 1 この規格で“表示”という用語を用いる箇所は，説明書及び指示セーフガードの要素にも適用する。

注記 2 表示の例は，表 F.1 を参照。

この規格が要求しない追加の表示及び説明書は，この規格が要求する表示及び説明書と矛盾しないように注意する。

F.2 文字記号及び図記号

F.2.1 文字記号

数量及び単位を表す文字記号は，IEC 60027-1 に従わなければならない。

F.2.2 図記号

安全の目的のために機器に付けられた図記号は，この規格による要求事項にかかわらず，JIS Z 8210，IEC 60417，ISO 3864-2，ISO 7000 又は ISO 7010 に従わなければならない。適切な記号がない場合，製造業者は，説明書でその図記号の意味を説明したうえで，特別な図記号をデザインしてもよい。

F.2.3 適合性

適否は，検査によって判定する。

F.3 機器の表示

F.3.1 機器の表示位置

この規格で別途規定しない限り，機器の表示は，対象となる部分，又は領域の近傍若しくは隣接して表

示しなければならない。

この規格で別途規定しない限り、又は次の条件のいずれかを満たす場合を除き、**F.3.2**、**F.3.3**、**F.3.6** 及び **F.3.7** に規定する機器の表示は、底面を除く機器の外面になければならない。

- 1) 表示は、手で容易にアクセス可能な、次のいずれかの例に示すような領域にあってもよい。
 - 蓋の下
 - 次のいずれかの外部底面
 - ・ ダイレクトプラグイン機器、手持形機器又は可搬形機器
 - ・ 表示の位置を説明書で明示している質量が 18 kg 以下の可動形機器
- 2) 支持構造物（例えば、ラック、パネル、壁、天井など）に取り付けることを意図した機器で、機器の外部表面が設置後部分的に、又は完全に見えなくなる場合、表示は支持構造物から機器を取り外した後に見える、底面を含むいかなる表面上にあってもよい。

誤解の可能性がない場合を除き、**F.3.3** 及び **F.3.6** で要求する表示の位置は、手で容易にアクセス可能な領域、底面、又はその他の許可された表面であっても、可能な限り接続する部分の近傍、又は隣接して配置しなければならない。

取り外す部分に対する表示を除き、表示は、工具を用いずに取り外すことができる部分の上にあってはならない。

恒久接続形機器に対して、設置指示は、機器上に表示するか、説明書にあるか、又は独立した設置指示書になければならない。

表示の意味が明白ではない場合、その表示の意味を説明書に記載しなければならない。

適否は、検査によって判定する。

F.3.2 機器の識別表示

F.3.2.1 製造業者の識別

機器への表示によって、製造業者又は責任をもつ事業者を特定できなければならない。その方法は、製造業者の名称、責任をもつ事業者の名称、商標又は他の同等の識別でもよい。

適否は、検査によって判定する。

F.3.2.2 モデル識別

モデル番号、モデル名又はこれらと同等の識別を機器上に表示しなければならない。

適否は検査によって判定する。

F.3.3 機器の定格表示

F.3.3.1 主電源に直接接続する機器

ユニットが主電源に直接接続する手段をもつ場合、**F.3.3.3**～**F.3.3.6** に規定する電気定格を表示しなければならない。

F.3.3.2 主電源に直接接続しない機器

ユニットが主電源に直接接続する手段をもたない場合、電気定格を表示する必要はない。ただし、機器が定格電力又は定格電流を表示している場合、表示は **B.2.5** に従わなければならない。

F.3.3.3 供給電圧の種類

供給電圧の種類、直流、交流又は三相交流は、機器上に表示し、機器の定格電圧表示に隣接していなければならない。識別に記号を用いる場合、次の記号を用いなければならない。

- 交流には、IEC 60417-5032 (2002-10) の記号 \sim
- 直流には、IEC 60417-5031 (2002-10) の記号 $---$
- 三相交流には、IEC 60417-5032-1 (2002-10) の記号 $3\sim$
- 中性線付の三相交流には、IEC 60417-5032-2 (2002-10) の記号 $3N\sim$
- 交流直流両用には、IEC 60417-5033 (2002-10) の記号 \sim

三相機器は、“3-phase”、“3 ϕ ”又は機器の供給電圧の相を明確に表示する他の方法のいずれかで識別してもよい。

F.3.3.4 定格電圧

機器の定格電圧は、機器上に表示しなければならない。

定格電圧は、次のいずれかの表示でよい。

- 単一公称値
- 単一公称値及び公称値の許容差割合
- 斜線 (/) によって分けられた二つ以上の公称値
- ハイフンによって分けた最小値及び最大値で示す範囲
- 機器の電圧を明確に示す他の方法

機器が二つ以上の公称電圧をもつ場合、これら全ての電圧を機器上に表示してもよい。ただし、機器に設定した電圧は、明確に表示しなければならない (**F.3.4** 参照)。熟練者が設置する機器の場合、この表示は設置指示書、又は機器内部を含む機器の任意の場所にあってもよい。

多相機器には、**F.3.3.3** に従った図記号、又は IEC 61293 に従った相数を含む電源システムの特性を示す指定導体の英数字表記、相から中性線への電圧、斜線 (/)、相間電圧、電圧の記号 (V)、及び相数の順に表示する。機器の三相定格電圧を明確に表示するその他の配置も許容される。

例 3/N/PE \sim 230/400 V 50 Hz

注記 1 斜線 (/) は、“又は”を、及びハイフン (—) は“範囲 (から、まで)”を示す。

注記 2 オーストラリア及びニュージーランドでは、交流主電源への接続を意図した機器の場合、単一の定格電圧を 230 V 又は 400 V として表示する必要がある。複数の定格電圧又は定格電圧範囲が示されている場合は、230 V 又は 400 V を含める必要がある。

F.3.3.5 定格周波数

機器の定格周波数は、機器上に表示しなければならない。

定格周波数は、次のいずれかの表示でよい。

- 単一公称値
- 単一公称値及び公称値の許容差割合
- 斜線 (/) によって分けられた二つ以上の公称値
- ハイフンによって分けた最小値及び最大値で示す範囲
- 機器の定格周波数を明確に示す他の方法

F.3.3.6 定格電流又は定格電力

機器の定格電流又は定格電力は、機器上に表示しなければならない。

三相機器に対しては、定格電流は一相の電流、及び定格電力は三相の総電力を表示する。

注記 1 B.2.5 は、定格電流又は定格電力を測定する方法を規定している。

注記 2 定格電流又は定格電力は、有効数字 2 桁以上で表示する必要はない。

注記 3 一部の国では、機器上の表示に対して、小数点にカンマ (,) を用いている。

機器が主電源の電力を他の機器に供給するためのコンセントを備えている場合、その機器の定格電流又は定格電力は、コンセントに割り当てた定格電流又は定格電力を含めた表示でなければならない。

主電源のコンセントに対する表示要求事項は、F.3.5.1 を参照。

機器が二つ以上の定格電圧をもつ場合、それぞれの定格電圧に対する定格電流又は定格電力を機器上に表示しなければならない。その表示方法は、機器のそれぞれの定格電圧に対する定格電流又は定格電力であることが明確でなければならない。

定格電圧範囲をもつ機器は、最大定格電流、又は定格電流範囲のいずれかの表示でもよい。

F.3.3.7 複数の電源接続をもつ機器

機器が複数の電源接続をもつ場合、それぞれの電源接続に対して、定格電流又は定格電力を表示しなければならない。

複数の主電源接続があり、それらが同一である場合、電源供給の数を示すことによって、表示が一つであってもよい。

例 “240 V~/10A×N” (N は同一主電源接続の数)

機器が複数の電源接続をもち、かつ、それぞれの電源接続がその他の電源接続と異なる定格電圧をもつ場合、それぞれの電源接続に対して、定格電圧を表示しなければならない。

システム全体の電気定格表示は要求されない。

F.3.3.8 適合性

適否は、検査によって判定する。

F.3.4 電圧切替デバイス

機器が一般人又は教育を受けた人によって操作可能な電圧切替デバイスを備えている場合、その電圧を切り替える行為によって電圧設定の表示も変わらなければならない。機器が使用可能な状態にあるとき、設定は容易に識別できなければならない。

機器が熟練者によってだけ操作可能な電圧切替デバイスを備えている場合、その電圧を切り替える行為によって電圧設定の表示が変わらないときは、電圧設定の切替えに応じて、電圧設定の表示も変更しなければならないことを要求する指示セーフガードを備えなければならない。

適否は、検査によって判定する。

F.3.5 端子及び操作デバイスの表示

F.3.5.1 主電源コンセント及び機器用アウトレットの表示

機器が主電源用の機器用アウトレットを備えている場合、機器用アウトレットの定格電圧及び製造業者が割り当てた電流又は電力を、機器用アウトレットの近傍に表示しなければならない。

主電源コンセントが JIS C 8282 規格群、JIS C 8300 又は JIS C 8303 に規定する形状である場合、このコンセントに割り当てた電流又は電力を表示しなければならない。コンセントの定格電圧が主電源電圧と同じ場合、電圧表示は任意である。

G.4.2A の要求事項に従って、クラス 0I 機器に相互接続を意図した JIS C 8282 規格群、JIS C 8300 又は JIS C 8303 に規定するクラス I 機器が接続可能な主電源コンセントを備える場合、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。ただし、熟練者だけがアクセス可能な主電源コンセントは除く。

指示セーフガードの要素は、次による。

- 一 要素 1a : 適用しない。
- 一 要素 2 : “(機器名) 専用コンセント” 又はこれと同等の語句若しくは文章
- 一 要素 4 : “このコンセントは、(製造業者名)、(モデル番号又はシリーズ)、(機器名) だけを接続することを意図しています。” 又はこれと同等の文章
- 一 要素 3 : “その他の機器を接続すると感電の危険があります。” 又はこれと同等の文章

要素は、要素 2、要素 4 及び要素 3 の順番でなければならない。要素 2 は主電源コンセントの近傍に表示しなければならない。この指示セーフガードを備える機器のコンセントには、定格電圧及び割り当てた電流又は電力は表示しなくてもよい。

F.3.5.2 スイッチの状態を表す識別表示

遮断スイッチ又はサーキットブレーカのスイッチの状態は、識別しなければならない。その識別は、言語、記号又は表示器のいずれであってもよい。

記号を用いる場合、その記号は **IEC 60417** に従わなければならない。

F.3.5.3 交換ヒューズの識別及び定格表示

ヒューズが一般人又は教育を受けた人によって交換可能な場合、適切な交換ヒューズの識別をヒューズホルダの近傍に表示しなければならない。その識別には、ヒューズの定格電流、及び該当する場合、次の適切なものを含めなければならない。

- － ヒューズがセーフガードの機能として特別な遮断容量を必要とする場合、遮断容量を示す適切な記号
- － ヒューズが異なった電圧定格のヒューズに交換可能な場合、ヒューズの定格電圧
- － ヒューズがセーフガードの機能として必要な場合、溶断特性を示す適切な記号



例 F : 速断形を示す。
 T : タイムラグを示す。
 Ⓐ : A 種を示す。
 Ⓑ : B 種を示す。

一般人によってヒューズが交換可能な場合、関連するヒューズの文字記号の意味を使用者への説明書に記載しなければならない。

一般人及び教育を受けた人によってヒューズが交換できない場合、次の全てに従わなければならない。

- － 適切な交換ヒューズの識別をヒューズの近傍に表示するか、又はサービス指示書に記載する。
- － 次の両方の条件が存在する場合、危険性を熟練者に警告するために、適切な指示セーフガードを機器又はサービス説明書に記載しなければならない。
 - ・ ヒューズは次のいずれかで使用される。
 - － 無極性プラグを備えた機器
 - － 有極性プラグを備えた機器の中性線
 - － 恒久接続形機器の中性線
 - ・ ヒューズの動作後、ES3 レベルで通電されたままの機器の部品は、サービス中に危険となる可能性がある。

指示セーフガードの要素は、次による。

- － 要素 1a : 記号 , IEC 60417-6042 (2010-11) N  IEC 60417-5016 (2002-10) (中性線の英数字表記 N を追加するように変更した)
- － 要素 2 : “両極／中性線にヒューズあり” 又は同等の文章
- － 要素 3 : 任意
- － 要素 4 : 任意

ヒューズ交換を意図しない場合、ヒューズの定格表示は任意である。

F.3.5.4 交換電池の識別表示

誤ったタイプの電池に交換可能な場合、M.10 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。

F.3.5.5 中性線の端子

恒久接続形機器において、主電源の中性線を専用に接続する端子がある場合、大文字“N”を表示しなければならない。

F.3.5.6 端子の表示位置

F.3.5.5, **F.3.6.1** 及び **F.3.6.3** に規定する端子の表示は、導体を接続するときに取り外す可能性があるねじ、取外し可能なワッシャなどに行ってはならない。


F.3.5.7 適合性



適否は、検査によって判定する。

F.3.6 機器クラスに関する機器表示



F.3.6.1 クラス I 機器

F.3.6.1.1 保護接地導体端子

クラス I 機器を建物の保護接地導体に接続するための端子は、**IEC 60417-5019** (2006-08) の記号  で識別しなければならない。

クラス I の部分組立品（例えば、電源ユニット）又はコンポーネント（例えば、端子ブロック）を機器の保護接地導体に接続するための端子は、**IEC 60417-5019** (2006-08) の記号  又は **IEC 60417-5017** (2006-08) の記号  のいずれかで識別しなければならない。

F.3.6.1.2 保護ボンディング導体の端子

保護ボンディング導体の端子の識別は任意である。ただし、そのような端子を識別する場合は、**IEC 60417-5017** (2006-08) の接地記号  で識別しなければならない。ただし、コンポーネント端子にあらかじめ **IEC 60417-5019** (2006-08) の記号  が表示してある場合又は機器用インレットからの保護ボンディング接続用端子にこの記号が表示してある場合は、保護ボンディング導体の端子の識別として認める。

F.3.6.1A クラス 0I 機器の表示

F.3.6.1.1 及び **F.3.6.1.2** の要求事項は、クラス 0I 機器にも適用する。

クラス 0I 機器には、電源プラグ又は本体の見やすい箇所に次の文章又はこれと同等の文章を表示しなければならない。


“必ず接地接続を行って下さい。”

さらに、クラス 0I 機器の場合は、次の文章又はこれと同等の文章を本体の見やすい箇所に表示するか、又は説明書に記載しなければならない。

“接地接続は必ず、電源プラグを電源につなぐ前に行って下さい。”


また、接地接続を外す場合は、必ず電源プラグを電源から切り離してから行って下さい。”

F.3.6.2 機器クラスの表示

機能接地接続を備える次のクラス II 機器は、**IEC 60417-6092** (2013-03) の記号  を表示しなければならない。

- クラス II 主電源入力コネクタを使用し、別に機能接地接続を備える機器
- 接地ピンが機能接地だけに接続されたクラス I 主電源入力コネクタを使用する機器

- 接地ピンが機能接地又は保護接地に接続されていないクラス I 主電源入力コネクタを使用し、別に機能接地接続を備える機器

その他の全てのクラス II 機器は、IEC 60417-5172 (2003-02)の記号  を表示しなければならない。

これらの記号は、クラス I 機器及びクラス 0I 機器に用いてはならない。

他の機器に保護接地を提供する機器は、クラス II 機器に分類してはならない。

F.3.6.3 機能接地端子の表示

機能接地の接続のためだけに用いる配線端子は、IEC 60417-5018 (2011-07)の記号  で表示しなければならない。この端子は、IEC 60417-5017 (2006-08)の記号  又は IEC 60417-5019 (2006-08)の記号  で識別してはならない。

ただし、この記号がコンポーネント（例えば、端子台）又は部分組立品の配線用端子にある場合は、この記号を用いてもよい。

F.3.6.4 適合性

適否は、検査によって判定する。

F.3.7 機器の IP 等級表示

セーフガードとして IP 構造を使用する場合、次の両方を満たさなければならない。

- セーフガードは、JIS C 0920 の規定に従う。
- IP コードを説明書又は機器上に宣言する。

適否は、検査によって判定する。

F.3.8 外部電源出力の表示

外部電源ユニットの直流出力には、次の全てを表示しなければならない。

- 定格電圧
- 定格電流
- 極性

ピン構成が逆極性を防止する場合、極性表示は必要ない。

外部電源ユニットの交流出力には、次の全てを表示しなければならない。

- 定格電圧
- 定格電流
- 外部電源ユニットの入力周波数と異なる場合は、その周波数

適否は、検査及び測定によって判定する。

F.3.8A CRT テレビジョンの経年劣化による注意喚起表示

CRT テレビジョンには、次の全ての事項を表示しなければならない。ただし、産業用のものは除く。

- 製造年
- JIS C 9921-5 による設計上の標準使用期間
- 次の文章又はこれと同等の文章

設計上の標準使用期間を超えて使用すると、経年劣化による発火・けが等の事故に至るおそれがあります。

F.3.9 表示の耐久性、視認性及び恒久性

一般的に、機器上に要求する全ての表示は、耐久性及び視認性があり、かつ、通常の照明環境の下で容易に識別できなければならない。

この規格で別途規定しない限り、指示セーフガードでの色の使用は任意である。危険の重大性を示すために指示セーフガードに色を付ける場合は、ISO 3864 規格群に規定する色でなければならない。刻印又は成型による表示は、通常の照明環境の下で視認性があり、かつ、容易に識別できる場合は、対比色である必要はない。

印刷又はスクリーン印刷による表示は、恒久的でなければならない。

適否は、検査によって判定する。恒久性は、F.3.10 の試験によって判定する。

F.3.10 表示の恒久性試験

F.3.10.1 一般事項

この規格で要求する表示を印刷又はスクリーン印刷した場合は、試験する。ただし、試験の要求事項に対する適否をラベルのデータシートによって確認できる場合は、試験は不要である。

F.3.10.2 試験手順

試験は、特別な力を加えずに、水を浸した布を用いて 15 秒間、及び異なる部分又は異なるサンプルで F.3.10.3 に規定する石油を浸した布を用いて 15 秒間、表示をこす（擦）ることによって実施する。

F.3.10.3 石油

この試験に用いる石油は、n-ヘキサンを 85 %以上含む試薬用ヘキサンである。

注記 “n-ヘキサン”とは、“ノルマルヘキサン”又は直鎖炭化水素を表す化学用語である。n-ヘキサンの CAS（American Chemical Society 米国化学学会）登録番号は、CAS#110-54-3 である。

F.3.10.4 適合性

これらの試験を行った後、表示が判読できなければならない。表示が分離可能なラベル上にある場合、そのラベルは、反りが生じてはならず、かつ、手で剥がすことができてはならない。

F.4 説明書

この規格で要求する安全性に関する情報は、設置指示書又は使用開始に当たっての説明書に記載しな

なければならない。これらの情報は、機器の設置及び使用開始の前に利用可能でなければならない。

子供がいないと想定可能な場所で用いられ、かつ、**図 V.2** の関節のあるテストプローブを用いて評価する機器の場合、次の文章又はこれと同等の文章を使用者への説明書に記載しなければならない。

この機器は子供が居る可能性がある場所
での使用には適していません。

注記 一般的に、この機器設計は、通常は大人しかいない場所に設置することが想定される業務用機器に適用する。

説明書には、次の項目のうち該当するものを記載しなければならない。

- 機器を正しく安全に設置し、相互接続させることを確実に行う旨の指示
- アクセス制限エリアだけに設置することを意図した機器の場合、その旨の説明
- 一定の場所に固定することを意図した機器の場合、安全に機器を固定する方法の説明
- **表 E.1** に従って ES3 に分類した端子をもつオーディオ機器、並びに **F.3.6.1** 及び **F.3.6.1A** に基づいて表示した端子をもつその他の機器の場合、これらの端子に外部配線を接続するときは熟練者が行うか、又はいかなる ES3 回路との接触を防ぐように構成した既製品のリード線又はコードによって接続する旨の指示
- 保護接地をセーフガードとして用いる場合、機器の保護接地導体を建物の保護接地導体に接続する旨の指示（例えば、主電源コードを保護接地接続付きコンセントに接続する方法）
- **5.2.2.2** の ES2 限度値を超える保護接地導体の保護導体電流をもつ機器の場合、**5.7.6** に規定する指示セーフガード
- 指示セーフガードとして機器上に表示した図記号の説明。F.5 に規定する全ての指示セーフガードを機器上に備えている場合、説明書に記号を追加で説明する必要はない。
- 恒久接続形機器が全極遮断主電源スイッチを備えていない場合、設置指示書に**附属書 L**に規定する全極遮断主電源スイッチが建造物の電気設備に含まれていない旨の説明
- 交換可能なコンポーネント又はモジュールがセーフガードの機能を果たしている場合、適切なものに交換するために、コンポーネント又はモジュールの識別を一般人、教育を受けた人又は熟練者に対して、該当する説明
- 主保護接地端子として独立した端子を備えるクラス 0I 機器を、接地線を同こん（梱）せず、熟練者又は教育を受けた人が接地工事する場合、設置指示書に適切な説明
- 絶縁液体を含む機器の場合、絶縁液体に関する安全データシートの情報と製造業者からのデータを考慮し、必要に応じて個人用防護具（PPE）の使用も含む、適切な安全に関する指示
- 屋外機器の場合、設置指示書に屋外場所の条件から保護するために必要となる特別に考慮すべきあらゆる事項を含んだ指示

適否は、検査によって判定する。

F.5 指示セーフガード

この規格で別途規定しない限り、指示セーフガードは、次の全ての要素で構成しなければならない。要素 1a にふさわしい記号がない場合、代わりに要素 1b を用いてもよい。

- 要素 1a, 要素 2 又はこれらの両方
- 要素 3
- 要素 4

この規格で別途規定しない限り、指示セーフガードの位置は、次のいずれかでなければならない。

- 指示セーフガード全てを機器上に表示する。
- 要素 1a, 要素 2 又はこれらの両方を機器上に表示し、かつ、全ての指示セーフガードを附属する文書に記載する。要素 2 だけを用いる場合、文頭に“警告”, “注意” 又はこれらと同等の文章を表示する。

機器上に表示した指示セーフガードの全ての要素は、人がクラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源の部分にさらされる前に視認できなければならない、また、可能な限りこれらのエネルギー源の近くになければならない。

要素 1a, 要素 1b, 要素 2, 要素 3 及び要素 4 は、**表 F.1** に規定する。

複数の部分であって、これらの部分が近傍にある場合、これらの部分に関連する指示セーフガードは一つでもよい。これらの部分が容易に認識できない場合、又は指示セーフガードを近傍に設けることができない場合、附属する文書若しくは説明書、又は機器上の説明文でこれらの部分の位置を示さなければならない。

表 F.1－指示セーフガード要素の説明及び例


要素	説明	例
1a	クラス2又はクラス3のエネルギー源の性質，又はこれらのエネルギー源が引き起こすおそれのある結果を表した記号	
1b	附属する文書を参照させるための ISO 7000-0434 (2004-01)，又はこの記号と ISO 7000-1641 (2004-01)との組合せ。 このような記号を，組み合わせてもよい。	
2	クラス2又はクラス3のエネルギー源の性質又はこれらのエネルギー源が引き起こすおそれのある結果，及びエネルギー源の場所を表した文章	高温注意！
3	エネルギー源から人体へのエネルギー伝達の結果，起こるおそれのある事象を記載した文章	この部分に触れると指を熱傷するおそれがあります。
4	人体へのエネルギー伝達を回避するために必要なセーフガード行動を記載した文章	スイッチを切った後 30 分間経過するまで，触れずに待ってください。
要素 1a 及び 1b の記号は，JIS Z 8210，IEC 60417，ISO 3864-2，ISO 7000，ISO 7010 又はこれらと同等のものから引用しなければならない。		

図 F.1 は，全ての指示セーフガードを含む四つの要素の組合せの例である。要素の配置については，他の配置も認める。

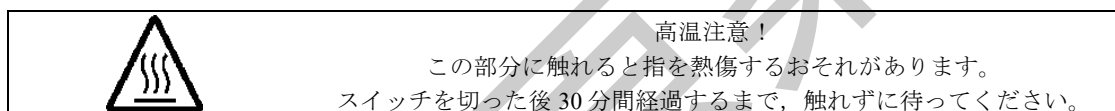




















図 F.1－指示セーフガードの例

表示，説明文及び指示セーフガードの例を，表 F.2 に示す。

表 F.2— 表示，説明文及び指示セーフガードの例

定格	例
定格直流電圧	48 V d.c. 48 V 
定格交流電圧	230 V  230 V  ±10 % 100/120/220/240 V a.c. 100–250 V a.c.
定格三相電圧	3/N/PE  230/400 V 400  /230 V 3Ø 208  /120 V 3-phase 208  /120 V 3 
定格周波数	50..60 Hz 50/60 Hz
定格電流	1 A
交流定格電力入力, IEC 60417-6045 (2011-01)	
直流定格電力入力, IEC 60417-6046 (2011-01)	
説明	例
電池の配置, IEC 60417-5002 (2002-10)	
交流, IEC 60417-5032 (2002-10)	
直流, IEC 60417-5031 (2002-10)	
クラス II 機器, IEC 60417-5172 (2003-02)	
注意, ISO 7000, 0434a 又は 0434b (2004-01)	
危険電圧, IEC 60417-5036 (2002-10)	
接地, IEC 60417-5017 (2006-08)	
保護接地, IEC 60417-5019 (2006-08)	

附属書 G

(規定)

コンポーネント

G.1 スイッチ

G.1.1 一般事項

ここでは、PS3 回路に位置するスイッチの要求事項を規定する。

スイッチは、機器とは別に又は機器に実装して、試験してもよい。

G.1.2 要求事項

遮断デバイスとして用いるスイッチは、**附属書 L** の要求事項に適合しなければならない。

スイッチは、主電源コードに取り付けてはならない。

スイッチは、次の全てに適合しなければならない。

- **JIS C 4526-1** の要求事項に適合しなければならない。ただし、ここでは、次を適用する。
 - ・ 10 000 回の動作サイクルに適合する [**JIS C 4526-1** の 7.4.4 (10 000 動作サイクル) を参照]。
 - ・ 使用箇所の汚損度環境に適合する。一般的には、汚損度 2 の環境を適用する [**JIS C 4526-1** の 7.9.2 (マクロ環境汚損度 2) を参照]。
 - ・ 850 °C のグローワイヤ温度に適合する [**JIS C 4526-1** の 7.11.3 (850 °C) を参照]。
 - ・ CRT テレビジョンに用いる主電源スイッチの場合、接点の開閉速度は、操作の速度とは独立している。
- 注記** この要求事項は、消磁コイルによる高い突入電流があるためである。
- ・ 次の定格及び分類に関するスイッチの特性 (**JIS C 4526-1** を参照) は、通常動作状態の下で、スイッチの機能に対して適切である。
 - スwitchの定格 [**JIS C 4526-1** の箇条 6 を参照]
 - スwitchの分類
 - ・ 電源の種類 [**JIS C 4526-1** の 7.1 (電源の種類による分類) を参照]
 - ・ スwitchが制御する負荷の種類 [**JIS C 4526-1** の 7.2 (スイッチの各回路で制御する負荷の種類による分類) を参照]
 - ・ 周囲温度 [**JIS C 4526-1** の 7.3 (周囲温度による分類) を参照]

適否は、**JIS C 4526-1** に従って判定する。

- スwitchは、通常動作状態の下で、過度の温度に達しないような構造でなければならない。

適否は、スイッチをオン位置とし、**JIS C 4526-1** の 16.4 (温度上昇試験) の i), p) 及び q) に従って試験して判定する。ただし、電流は、機器の電流、及び該当する場合は他の機器へ供給する最大電流の合計とする。
- 他の機器へ電力を供給するコネクタを制御する主電源スイッチの場合、**JIS C 4526-1** の 図 8 (交流回路用容量性負荷試験及び擬似白熱電球負荷試験用回路) 及び 図 9 (直流回路用容量性負荷試験及び疑

似白熱電球負荷試験用回路)に規定する追加の負荷を用いて、**JIS C 4526-1** の箇条 **17** に規定する電氣的耐久性試験に合格しなければならない。追加の負荷の総電流定格は、他の機器へ電力を供給するコネクタの表示値に等しい負荷とする。追加の負荷のピークサージ電流は、**表 G.1** に示す値とする。

表 G.1—ピークサージ電流

電流定格 A	ピークサージ電流 A
0.5 以下	20
1.0 以下	50
2.5 以下	100
2.5 を超える	150

G.1.3 試験方法及び適合性

試験は、**JIS C 4526-1** の試験に、**G.1.2** の修正を加えて、適用する。

試験後、スイッチは、スイッチのエンクロージャの劣化、及び電氣的接続又は機械的固定の緩みが生じてはならない。

G.2 リレー

G.2.1 要求事項及び適合性

ここでは、PS3 回路に位置するリレーの要求事項を規定する。

リレーは、機器とは別に又は機器に実装して、試験してもよい。

耐熱性及び耐火性は、**JIS C 61810-1** の箇条 **16** (耐熱性及び耐火性) を適用する。

リレーは、**JIS C 61810-1** の要求事項に適合しなければならない。ただし、ここでは、次を適用する。

- 材料は、この規格の **6.4.5.2** に適合するか、**JIS C 60695-2-11** の 750 °C のグローワイヤ試験に合格するか、又は **JIS C 60695-11-5** のニードルフレーム試験に合格する。
- 10 000 回の耐久動作 [**JIS C 61810-1** の **5.6** (電氣的耐久性) 参照] 及び電氣的耐久性試験 [**JIS C 61810-1** の箇条 **11** (電氣的耐久性) 参照] 中に、一時的誤動作が生じない。

注記 一時的誤動作とは、1 回の追加通電サイクルの後、その試験期間中に、外部からの影響なしに取り除かれる事象 (自己修復作用) のことである (**JIS C 61810-1** の箇条 **11** 参照)。

- 使用箇所の汚損度環境に適合する [**JIS C 61810-1** の箇条 **13** (空間距離、沿面距離及び固体絶縁) 参照]。
- 次の定格及び分類 (定格値) に関するリレーの特性 (**JIS C 61810-1** 参照) は、通常動作状態の下で、リレーの機能に対して適切である。
 - ・ 定格コイル電圧及び定格コイル電圧範囲 [**JIS C 61810-1** の **5.2** (定格コイル電圧及び定格コイル電圧範囲) 参照]
 - ・ 定格接点負荷及び負荷の種類 [**JIS C 61810-1** の **5.8** (接点負荷) 参照]
 - ・ 復帰電圧 [**JIS C 61810-1** の **5.4** (復帰) 参照]
 - ・ 周囲温度、並びに周囲温度の上限値及び下限値 [**JIS C 61810-1** の **5.9** (周囲温度) 参照]

- ・ 耐環境保護構造によるカテゴリのうち、RT IV 及び RT V だけが汚損度 1 の環境に適合するとみなす。例えば、この規格の 5.4.1.5.2 に適合するリレーは、この要求事項に適合する [JIS C 61810-1 の 5.10 (耐環境保護構造によるリレーのカテゴリ) 参照]。
- － 耐電圧 (JIS C 61810-1 の 5.4.9.1 参照) に適合する。ただし、試験電圧は、この規格の 5.4.9.1 に規定する要求試験電圧とする。
- － 要求耐電圧 (JIS C 61810-1 では、インパルス耐電圧) が 12 kV を超える場合、空間距離はこの規格の表 14 に適合する。
- － 実効値動作電圧 (JIS C 61810-1 では、交流電圧) が 500 V を超える場合、沿面距離はこの規格の表 17 に適合する。
- － JIS C 61810-1 の 13.3 (固体絶縁) 又はこの規格の 5.4.4 に規定する固体絶縁に適合する。

適否は、JIS C 61810-1 及びこの規格の要求事項に従って判定する。

G.2.2 過負荷試験

リレーは、次の試験に耐えなければならない。

リレーの接点に対して、実使用時の電流の 150 % を流し、1 分間に 6～10 回の割合で 50 サイクルの開閉による過負荷試験を行う。接点がモータ負荷を開閉する場合には、モータの回転子を拘束状態にして、この試験を行う。試験後、リレーは機能しなければならない。

G.2.3 他の機器へ電力を供給するコネクタを制御するリレー

他の機器へ電力を供給するコネクタを制御する主電源のリレーは、追加の負荷を接続して、JIS C 61810-1 の 11 (電氣的耐久性) の電氣的耐久性試験に耐えなければならない。追加の負荷は、他の機器へ電力を供給するコネクタの合計表示負荷に等しい負荷とする。

G.2.4 試験方法及び適合性

試験は、JIS C 61810-1 の試験に、この規格の G.2.1 の修正を加えて、適用する。

試験後、リレーは、リレーのエンクロージャの劣化、空間距離及び沿面距離の減少、並びに電氣的接続又は機械的固定の緩みが生じてはならない。

G.3 保護デバイス

G.3.1 サーマルカットオフ

G.3.1.1 要求事項

セーフガードとして用いるサーマルカットオフは、次の a) 及び b) の両方、又は c) のいずれかの要求事項に適合しなければならない。

注記 JIS C 9730-1 では、“サーマルカットオフ” は、“温度過昇防止装置” という。

- a) サーマルカットオフをコンポーネント単体として試験する場合、適用可能である限り JIS C 9730 規格群の試験及び要求事項に適合しなければならない。ただし、次の事項を適用する。
 - － タイプ 2 作動である (JIS C 9730-1:2019 の 6.4.2 参照)。
 - － 少なくとも、動作時のマイクロ断路の、タイプ 2.B である (JIS C 9730-1:2019 の 6.4.3.2 及び 6.9.2

参照)。

- 故障継続中、接点が開放するのを防止できないトリップフリー機構の、タイプ 2.E である (JIS C 9730-1:2019 の 6.4.3.5 参照)。
 - 自動作動サイクル数は、次の回数以上である。
 - ・ 機器をスイッチオフしたとき、スイッチオフしない回路に用いる自動復帰形サーマルカットオフの場合、3 000 サイクル (JIS C 9730-1:2019 の 6.11.8 参照)
 - ・ 機器をスイッチオフしたとき、スイッチオフする回路に用いる自動復帰形サーマルカットオフ、及び機器の外部から手動復帰可能な自動復帰形でないサーマルカットオフの場合、300 サイクル (JIS C 9730-1:2019 の 6.11.10 参照)
 - ・ 機器の外部から手動復帰できず、自動復帰形ではないサーマルカットオフの場合、30 サイクル (JIS C 9730-1:2019 の 6.11.11 参照)
 - 設計上、絶縁部分に電氣的ストレスが長時間加わるものとして試験を受け、適合している (JIS C 9730-1:2019 の 6.14.2 参照)。
 - 10 000 時間以上の使用を意図したエージング要求事項に適合する (JIS C 9730-1:2019 の 6.16.3 参照)。
 - 接点ギャップ間、及び終端部と接点の接続リード線との間の絶縁は、JIS C 9730-1 の 13.1.4 (絶縁抵抗) 及び 13.2 (耐電圧) に適合する。
- b) サーマルカットオフをコンポーネント単体として試験する場合、次のサーマルカットオフの特性は、機器内での用途に対して適切でなければならない。
- 定格 (JIS C 9730-1:2019 の箇条 5 参照)
 - 次分類
 - ・ 電源の種類 (JIS C 9730-1:2019 の 6.1 参照)
 - ・ 制御する負荷の種類 (JIS C 9730-1:2019 の 6.2 参照)
 - ・ 固形物及びじんあいの侵入に対するエンクロージャによって備えられた保護等級 (JIS C 9730-1:2019 の 6.5.1 参照)
 - ・ 水の有害な浸入に対するエンクロージャによって備えられた保護等級 (JIS C 9730-1:2019 の 6.5.2 参照)
 - ・ 汚損度 (JIS C 9730-1:2019 の 6.5.3 参照)
 - ・ 最高周囲温度限度値 (JIS C 9730-1:2019 の 6.7 参照)
- c) サーマルカットオフを機器の一部として試験する場合、次の全てを適用する。
- JIS C 9730-1 の 13.2 (耐電圧) のマイクロ断路に対する試験電圧値以上に耐えなければならない。
 - 故障継続中、接点が開放するのを防止できないトリップフリー機構がなければならない。
 - 30 °C 又は機器製造業者が指定する最高周囲温度のいずれか高い方の周囲温度で機器を通常動作状態の下で動作させ、300 時間エージングする。
 - コンポーネント単体として試験する場合の上記 a) に規定する自動作動サイクル数の回数だけ、関連する故障状態を想定して自動作動させる。

G.3.1.2 試験方法及び適合性

適否は、JIS C 9730 規格群の試験仕様に従って、検査及び測定によって判定する。試験は、3 個の試料で行う。

試験中、持続するアークが発生してはならない。試験後、サーマルカットオフは電氣的接続又は機械的固定の緩みが生じてはならない。

G.3.2 温度ヒューズ

G.3.2.1 要求事項

セーフガードとして用いる温度ヒューズは、次の **a)**又は **b)**のいずれかの要求事項に適合しなければならない。

- a)** 温度ヒューズをコンポーネント単体として試験する場合、**JIS C 6691** に適合するか、又はこれと同等以上の性能をもたなければならない。

注記 技術基準の解釈の別表第三に適合する温度ヒューズは、同等以上の性能をもつとみなされている。

次に関する温度ヒューズの特性は、通常動作状態及び単一故障状態の機器内での用途に対して適切でなければならない。

- － 周囲条件 [**JIS C 6691** の箇条 5 (試験についての留意事項) 参照]
- － 電氣的条件 [**JIS C 6691** の 6.1 (電氣的条件) 参照]
- － 温度条件 (熱条件) [**JIS C 6691** の 6.2 (熱条件) 参照]
- － 温度ヒューズの定格 [**JIS C 6691** の箇条 8 (添付説明書) の **b)** 参照]
- － 樹脂への埋め込み、又は含浸液若しくは洗浄溶剤の使用について適合性 [**JIS C 6691** の箇条 8 (添付説明書) の **c)** 参照]

温度ヒューズは、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。ただし、**JIS C 6691** の 10.1 (耐電圧) を適用している断路部分 (接点部分) の間、及び終端部と接点の接続リードとの間は除く。

- b)** 温度ヒューズを機器の一部として試験する場合、次の全てを満たさなければならない。

- － 30 °C 又は機器製造業者が指定する最高周囲温度のいずれか高い方の周囲温度で機器を通常動作状態の下で動作させ、温度ヒューズの周囲温度に対応する温度で 300 時間エージングする試験に合格する。
- － 温度ヒューズが動作する機器の単一故障状態にさらず。試験中、持続するアークが発生しない。
- － 断路部分間の 2 倍の電圧に耐え、かつ、絶縁抵抗は断路部分間の電圧の 2 倍に等しい電圧で測定して、0.2 MΩ 以上である。

G.3.2.2 試験方法及び適合性

温度ヒューズを **G.3.2.1 a)** に従ってコンポーネント単体として試験する場合、適否は、**JIS C 6691** の試験仕様に従って、検査及び測定によって判定する。

温度ヒューズを **G.3.2.1 b)** に従って機器の一部として試験する場合、適否は、検査及び規定する順序で試験することによって判定する。試験は 3 回行う。各試験の後、温度ヒューズを部分的又は全体的に交換する。

温度ヒューズを部分的又は全体的に交換できない場合、温度ヒューズを含むコンポーネント全体 (例えば、変圧器) を交換するのが望ましい。

温度ヒューズは、3 回の試験の全てに適合しなければならない。

G.3.3 PTC サーミスタ

セーフガードとして用いる PTC サーミスタは、JIS C 9730-1 の箇条 15（製造偏差及びドリフト）、箇条 17（耐久性）、J.15（製造偏差及びドリフト）及び J.17（耐久性）に適合しなければならない。

次の全てに該当する場合、PTC サーミスタの封入材料又はチューブは、V-1 材又はこれと同等の材料でなければならない。

- － 25℃の周囲温度での最大電圧で得られる連続電力消費、又は IEC 60738-1:2022 の 3.38（最大電力）で決定したトリップ状態の下での製造業者が指定した連続電力消費が、15 W を超える

注記 トリップ状態とは、PTC サーミスタが指定する温度で高抵抗状態へ移行する状態をいう。

- － 体積が 1 750 mm³ を超える
- － PS2 回路又は PS3 回路にある

適否は、検査によって判定する。

G.3.4 過電流保護デバイス

セーフガードとして用いる過電流保護デバイスは、G.3.5 に該当するデバイスを除き、4.1.2 に規定するとおり、関連する JIS 若しくは IEC 規格に適合するか、又はこれらと同等以上の性能をもたなければならない。このような保護デバイスは、故障時に流れる最大電流（短絡電流を含む）を遮断するための十分な遮断容量をもたなければならない。

注記 技術基準の解釈の別表第三に適合するヒューズは、同等以上の性能をもつとみなされている。

適否は、検査によって判定する。

G.3.5 G.3.1～G.3.4 に該当しないセーフガードコンポーネント

G.3.5.1 要求事項

G.3.1～G.3.4 に該当しない保護デバイス（例えば、ヒューズ抵抗，JIS C 6575 規格群，JIS C 8269 規格群で規格化していないヒューズ，又は小形のサーキットブレーカ）は，遮断容量を含め適切な定格をもたなければならない。

ヒューズなどの復帰できない保護デバイスの場合は，F.3.5.3 に従って表示しなければならない。

主電源においてヒューズ抵抗をセーフガードとして用いる場合，IEC 60127-8 に適合しなければならない。

G.3.5.2 試験方法及び適合性

適否は，検査及び B.4 の単一故障状態試験を行うことによって判定する。

試験は 3 回行い，全て適合しなければならない。

G.4 コネクタ

G.4.1 空間距離及び沿面距離の要求事項

コネクタの外側絶縁表面（エンクロージャの開口を含む）とコネクタ内（又はエンクロージャ内部）の ES2 に接続している導電部との間の空間距離及び沿面距離は，基礎絶縁の要求事項に適合しなければならない。

コネクタの外側絶縁部表面（エンクロージャの開口を含む）とコネクタ内（又はエンクロージャ内部）の ES3 に接続している導電部との間の空間距離及び沿面距離は，強化絶縁の要求事項に適合しなければならない。ただし，コネクタが次の全てを満たす場合，空間距離及び沿面距離は基礎絶縁の要求事項に適合すればよい。

- － 機器に固定している。
- － 機器の外部電氣的エンクロージャの内側に位置している。
- － 次の両方に該当する部分組立品を取り除いた後で，アクセス可能である。
 - ・ 通常動作状態時に所定の場所にあることを必要とする。
 - ・ 取り外した部分組立品を戻すための指示セーフガードがある。

これらのコネクタに対して，部分組立品を取り除いた状態で 5.3.2 に規定する試験を行い，合格しなければならない。

G.4.2, G.4.2A 及び G.4.2B には，上記の要求事項は適用しない。

G.4.2 主電源コネクタ（主電源プラグ及びコンセントを含む）

主電源コネクタ，主電源プラグ及びコンセントは，JIS C 8283 規格群，~~JIS C 8285~~，IEC 60309 規格群，JIS C 8282 規格群，~~JIS C 8300~~又は JIS C 8303 のいずれかに適合するか，又は同等以上の性能をもたなければならない。それらを主電源の接続のためにその定格内で用いる場合は，さらなる評価は必要ない。

JIS C 8283-1 に適合する機器用インレットにかん（嵌）合できる電源コードセットは，JIS C 8286 に適

合しなければならない。

コネクタを抜き差しするとき、機器用インレットの端子はんだ付け部に機械的応力が加わらない構造でなければならない。ただし、はんだ付けに依存しないように機器用インレットそのものを固定する場合を除く。

定格電圧が 125 V 以下の機器であって、次の全ての要求事項を満たす場合、JIS C 8283-3 に規定する C14 タイプ及び C18 タイプの機器用インレットを、15 A 定格とみなして用いてもよい。

- B.2.1 の最も不利な通常動作状態の下でも、インレットの温度が JIS C 8283-1 に定められた制限値以下である。
- “この機器に同こん（梱）した指定の電源コードセットだけを使用する。” 又はこれと同等の文章を説明書に記載している。電源コードセットを同こん（梱）しない場合にあっては、適切なコードセットに関する情報を説明書に記載している。

G.4.2A 機器に備える主電源コンセント及び主電源機器用の相互接続カブラ

機器に JIS C 8282 規格群、JIS C 8300 若しくは JIS C 8303 に規定する形状の主電源コンセント、又は JIS C 8283 規格群に規定する主電源機器用の相互接続カブラを備える場合は、次に適合しなければならない。

- クラス II 機器に備える主電源コンセント及び機器用アウトレットは、他のクラス II 機器だけが接続可能である。
- クラス I 機器に備える主電源コンセント及び機器用アウトレットは、他のクラス II 機器だけが接続可能であるか、又はその機器の保護接地端子又は保護接地接点に確実に接続した保護接地極を備えている。
- クラス 0I 機器に備える機器用アウトレットは、他のクラス II 機器だけが接続可能である。ただし、次の全てを満足する場合は、クラス I 機器が接続できてよい。
 - ・ 主電源機器用の相互接続カブラに、その機器の保護接地端子又は保護接地接点に確実に接続した保護接地極を備えている。
 - ・ 5.7.3 に従って、主電源への単一の接続をもつ相互接続された機器のシステムとして測定したタッチカレントの値が、5.7.5 に規定するクラス 0I 機器に対する限度値以下である。
- クラス 0I 機器に備える主電源コンセントは、他のクラス II 機器だけが接続可能である。ただし、相互接続用として備えた主電源コンセントであり、次の全てを満足する場合は、クラス I 機器が接続可能であってもよい。
 - ・ 主電源コンセントに、その機器の保護接地端子又は保護接地接点に確実に接続した保護接地極を備えている。
 - ・ 熟練者だけがアクセスできる主電源コンセントを除き、製造業者が意図した機器だけが接続されるように、F.3.5.1 に規定する指示セーフガードを備えている。
 - ・ 5.7.3 に従って、主電源への単一の接続をもつ相互接続された機器のシステムとして測定したタッチカレントの値が、5.7.5 に規定するクラス 0I 機器に対する限度値以下である。
- JIS C 8283-1 に規定する相互接続カブラを備える機器に同こん（梱）する相互接続コードセットは、JIS C 8286 に適合する。

注記 熟練者が設置することを意図した機器を除き、可搬形機器又は類似の機器であって、頻繁に移動させて用いる機器の場合、我が国の配電事情を考慮し、クラス 0I 機器に JIS C 8282 規格群、JIS C 8300 又は JIS C 8303 に規定する形状の主電源コンセントを備えない構造とすることが望まれ

ている。

G.4.2B 機器に備える主電源への恒久接続用端子

恒久接続形機器は、ねじ、ナット又は同等の効果があるデバイスによって接続する端子を備えていなければならない。同等の効果があるデバイスの例として、JIS C 8300、JIS C 2814-2-2 又は、IEC 60998-2-2 に規定するねじなし形締付ユニット、又は IEC 60999-1 及び IEC 60999-2、又は同等の規格に規定する端子がある。

適否は目視検査によって判定する。

外部主電源供給導体を締め付けるねじ及びナットは、JIS B 0205-2 又は JIS B 0205-3 に規定する要求事項に適合したねじ山、又はピッチ及び機械的強度で互換性があるねじ山をもっていなければならない。これらは、他の部品と一緒に固定するために用いてはならない。ただし、主電源供給導体を取り付けるとき、内部導体が動かないように配置する場合は内部配線を締め付けてもよい。

適否は目視検査によって判定する。

G.4.3 主電源コネクタ以外のコネクタ

主電源接続用途以外のコネクタは、これに対応するプラグが主電源コンセント又は機器用カプラに接続できない形状をもつように設計しなければならない。

例 この要求事項に適合するコネクタは、IEC 60130-9、IEC 60169-3 又は IEC 60906-3 に規定する構造のコネクタである。標準の 3.5 mm オーディオプラグは主電源コンセントに接続するとは考えない。

注記 対応国際規格の例から“この細分箇条の要求事項に適合しないコネクタの例は、いわゆるバナナプラグである。”の記載を削除した。

適否は、検査によって判定する。

G.5 巻線コンポーネント

G.5.1 巻線コンポーネントの電線の絶縁

G.5.1.1 一般事項

この箇条は、基礎絶縁、付加絶縁、又は強化絶縁を構成する巻線コンポーネントに適用する。

G.5.1.2 機械的ストレスに対する保護

二つの巻線又は一つの巻線及び他の電線が、巻線コンポーネントの内部で 45° ～ 90° の角度で交差し接触している場合は、次のいずれかでなければならない。

- 機械的ストレスに対する保護を備えている。この保護は、例えば、絶縁シート材又は絶縁スリーブによって物理的に分離することによって、又は巻線上に要求する絶縁層の数を 2 倍にすることによって達成してもよい。
- 巻線コンポーネントが、G.5.2 の耐久試験に合格する。

さらに、上記の構造が基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁を備える場合、巻線コンポーネントの完成品は 5.4.9.2 に規定する耐電圧のルーチン試験に合格しなければならない。

G.5.1.3 試験方法及び適合性

適否は、**5.4.4.1**、及び適用する場合は **G.5.2** の試験によって判定する。**附属書 J** の試験及び材料データシートによって適合することが確認できる場合は、これらの試験は繰り返さない。

G.5.2 耐久試験

G.5.2.1 一般試験要求事項

G.5.1.2 に基づいて耐久試験を行う場合、3 個の巻線コンポーネントのサンプルに対して、次の試験サイクルで 10 サイクル行う。

- **G.5.2.2** のヒートラン試験を行う。試験後、サンプルを周囲温度まで戻してもよい。
- その後、**G.15.2.4** の振動試験を行う。
- その後、**5.4.8** に規定する湿度処理を 2 日間行う。

5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を、10 サイクルの試験を開始する前、及び各試験サイクルの後に行う。

耐電圧試験の後、**G.5.2.3** の試験を、主電源から電力を受ける巻線コンポーネントに行う。ただし、スイッチング電源の場合、**G.5.2.3** の試験は行わない。

G.5.2.2 ヒートラン試験

サンプルは、絶縁の耐熱クラスに応じて、**表 G.2** の試験温度と試験期間との組合せから選択して恒温槽に保管する。10 サイクルは、全て同じ組合せで実施する。

恒温槽の温度は、許容差 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以内に維持する。

表 G.2—耐熱クラスに対する試験サイクルの試験温度と試験期間との組合せ

試験温度 ℃	試験期間							
	クラス 105(A)	クラス 120(E)	クラス 130(B)	クラス 155(F)	クラス 180(H)	クラス 200(N)	クラス 220(R)	クラス 250
290								4 日間
280								7 日間
270								14 日間
260							4 日間	
250							7 日間	
240						4 日間	14 日間	
230						7 日間		
220					4 日間	14 日間		
210					7 日間			
200					14 日間			
190				4 日間				
180				7 日間				
170				14 日間				
160			4 日間					
150		4 日間	7 日間					
140		7 日間						
130	4 日間							
120	7 日間							
耐熱クラスは、JIS C 4003 に従って、電気絶縁材料及び電気絶縁システム (EIS) を分類している。耐熱クラスの指定文字を括弧書きで示す。 試験期間と試験温度との組合せは、この表に記載された中から製造業者が指定する。								

G.5.2.3 主電源から電力を受ける巻線コンポーネント

一つの入力回路を、定格電圧の 1.2 倍以上の電圧で定格周波数の 2 倍の周波数に 5 分間接続する。変圧器には、負荷を接続しない。複数の巻線がある場合は、試験中、直列に接続する。

この試験には、より高い試験周波数を用いてもよい。このときの接続時間 (分) は、定格周波数を試験周波数で割った値を 10 倍した値に等しいものとする。ただし、2 分以上とする。

試験電圧は、初めに定格電圧に設定し、その後、初期値の 1.2 倍まで徐々に電圧を上げていき、規定する時間、その状態を保つ。試験中に、制御できないような非直線的な電流変化があった場合は、巻線間で絶縁破壊が生じたものとみなす。

G.5.2.4 適合性

主電源から電力を受ける巻線コンポーネントは、巻線の線間、入力巻線と出力巻線との間、隣接する入力巻線間、隣接する出力巻線間、及び巻線と導電性のコアとの間で、絶縁破壊が生じてはならない。

G.5.3 変圧器

G.5.3.1 一般事項

変圧器は、次のいずれか一つに適合しなければならない。

- G.5.3.2 及び G.5.3.3 に規定する要求事項

- 低電圧電源に用いる変圧器の場合は、IEC 61204-7 の要求事項
- JIS C 61558-1 及び関連する JIS C 61558-2 規格群の要求事項。ただし、次の事項を適用する。
 - ・ この規格の ES1 に対する限度値を適用する (5.2.2.2 参照)。
 - ・ 1 000 V (実効値) を超える動作電圧の場合、JIS C 61558-1 の 18.3 (耐電圧試験) は、5.4.9.1 に規定する試験電圧を用いる。
 - ・ 過負荷試験は、G.5.3.3 を適用する。
- スイッチング電源に用いる変圧器の場合は、JIS C 61558-2-16 又は IEC 61558-2-16
- FIW を用いた変圧器の場合は、G.5.3.4 に規定する要求事項

例 JIS C 61558-2 規格群の関連する個別規格の例を、次に記載する。

- JIS C 61558-2-1 : 複巻変圧器
- JIS C 61558-2-4 : 絶縁変圧器
- JIS C 61558-2-6 : 安全絶縁変圧器

G.5.3.2 絶縁

G.5.3.2.1 要求事項

変圧器の絶縁は、次の要求事項に適合しなければならない。

変圧器の巻線及び導電部は、該当する場合、これらを接続する回路の一部として評価する。これらの間の絶縁は、機器内の絶縁適用例に従って、箇条 5 の関連する要求事項に適合し、かつ、関連する耐電圧試験に合格しなければならない。

次の原因によって基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁としての空間距離及び沿面距離が要求最小値未満に減少しないように、予防措置を講じなければならない。

- 巻線又はそのコイル相互間の変位
- 内部配線又は外部接続用電線の変位
- 接続部近傍の配線の断線又は接続部の緩みによる、巻線又は内部配線部分の過度の変位
- 配線、ねじ、座金又はこれらと類似のものが緩んだり外れたりすることによる、絶縁の橋絡

二つの独立した固定部分が、同時に緩むとはみなさない。

全ての巻線の端部は、確実な方法で保持していなければならない。

これらの要求事項に適合する構造の例としては、次のようなものがある（これら以外の構造のものも適合する場合がある。）。

- 巻枠付き又は巻枠なしのコアの別々のリムに巻線を取り付けることによって互いに絶縁している巻線
- 仕切壁をもつ単独の巻枠に巻いた巻線。この場合、巻枠及び仕切壁をプレス若しくは成型によって一体化するか、又は押込み式の仕切壁に中間シース若しくは巻枠と仕切壁との間の接合部を覆うカバーを設ける。
- フランジがない絶縁物製巻枠、又は変圧器のコアに施した薄いシート状の絶縁物に同心円状に巻いた巻線
- 各層の巻線終端部を越えて覆うシート状絶縁物による絶縁を巻線間に施したもの
- 巻線の全幅を越える大きさの金属はくからなる接地した導電遮蔽物で分離した同心円状に巻いた巻線

であって、各巻線と接地した遮蔽物との間に適切な絶縁をもつもの。導電性遮蔽物及びその引出し線は、絶縁破壊が生じた場合、遮蔽物が破損する前に過負荷保護デバイスが回路を確実に遮断するだけの十分な断面積をもつ。過負荷保護デバイスは、変圧器の一部であってもよい。

変圧器が保護目的で接地した遮蔽物を組み込んでいる場合、変圧器は接地した遮蔽物と変圧器の接地端子との間で、**5.6.6** の試験に合格しなければならない。

コア又は遮蔽物が完全に密閉されているか、又は封入されており、かつ、コア又は遮蔽物に電気接続が行われていない場合は、巻線とコア又は遮蔽物との間で耐電圧試験は行わない。ただし、接続用の終端部をもつ巻線間に対しては耐電圧試験を行う。

G.5.3.2.2 適合性

適否は、検査、測定、及び該当する場合は試験によって判定する。

G.5.3.3 変圧器の過負荷試験

G.5.3.3.1 試験条件

試験を試験台の上で模擬的条件によって行う場合は、条件として完成機器内で変圧器を保護するあらゆる保護デバイスを含める。

スイッチング電源ユニット用の変圧器の場合は、完全な電源ユニット又は機器に取り付けた状態で試験を行う。試験用負荷は、電源ユニットの出力に取り付ける。

線形変圧器又は鉄共振変圧器の場合は、主電源から分離した各巻線に順番に負荷をかけていく。この場合、他のいかなる主電源から分離した各巻線も、ゼロから規定の最大負荷の間で最大の温度影響を与える負荷をかける。

スイッチング電源ユニットの場合、出力には、変圧器に最大の温度影響を与える負荷をかける。

過負荷状態が生じない場合、又はセーフガードの故障が起きそうにない場合には、この試験は行わない。

G.5.3.3.2 適合性

次の条件で測定した巻線の最高温度は、**B.1.5** に規定する測定中、**表 G.3** に規定する値を超えてはならない。

- 外部過電流保護デバイスをもつものは、この保護デバイスが作動した瞬間の温度。保護デバイスが作動するまでの時間を決めるために、過電流保護デバイスの作動時間対電流特性のデータシートを参考にしてもよい。
- 自動復帰形サーマルカットオフをもつものは、**表 G.3** に規定する温度、及び 400 時間経過後の温度。
- 手動復帰形サーマルカットオフをもつものは、この保護デバイスが作動した瞬間の温度。
- 限流変圧器は、温度が安定したときの温度。

B.1.5 に規定する測定中、フェライトコアをもつ変圧器の巻線の温度が 180 °C を超える場合は、最高定格周囲温度 ($T_{amb} = T_{ma}$) で再試験を行う。ただし、**B.2.6.3** に規定する換算は行わない。

主電源から分離した巻線が温度限度値を超えるが断線するか、又はそれ以外の理由で変圧器の交換が必要になる場合でも、変圧器が **B.4.8** に適合し続けるときは、この試験に適合するとみなす。

試験中，変圧器は発火又は金属の溶融を生じてはならない。試験後，変圧器は，該当する **5.4.9.1** に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。

JIS標準

表 G.3—変圧器の巻線及びモータの巻線の温度限度値（モータの過負荷運転試験を除く）

単位 ℃

保護の方法	耐熱クラス							
	クラス 105(A)	クラス 120(E)	クラス 130(B)	クラス 155(F)	クラス 180(H)	クラス 200(N)	クラス 220(R)	クラス 250
保護デバイスを用いていない保護，又は内部インピーダンス若しくは外部インピーダンスによる保護	150	165	175	200	225	245	265	295
最初の 1 時間内に作動する保護デバイスによる保護	200	215	225	250	275	295	315	345
何らかの保護デバイスによる保護								
－ 1 時間経過後の最高温度	175	190	200	225	250	270	290	320
－ 1 時間経過後の 1 時間，及び 71 時間経過後の 1 時間，及び 399 時間経過後の 1 時間の算術平均温度 (t_A) ^{a)}	150	165	175	200	225	245	265	295

耐熱クラスは，JIS C 4003 に従って，電気絶縁材料及び電気絶縁システム（EIS）を分類している。耐熱クラスの指定文字を括弧書きで示す。

注 a) 算術平均温度は，次によって算出する。

対象とする試験期間に対して，変圧器への電力のオン・オフを繰り返して，時間対温度のグラフを描く（図 G.1 参照）。次の式によって，算術平均温度 (t_A) を決定する。

$$t_A = \frac{t_{\max} + t_{\min}}{2}$$

ここで， t_{\max} : 最高値の平均値
 t_{\min} : 最低値の平均値

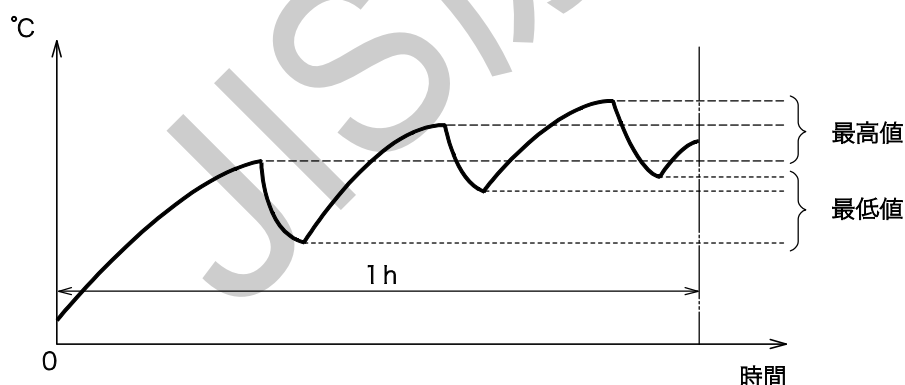


図 G.1—算術平均温度の決定

G.5.3.3.3 代替試験方法

変圧器を 1 層のチーズクロスで覆って，1 層の包装用ティッシュで覆った木の板の上に置く。次に，次のいずれか一つの状態になるまで徐々に負荷をかける。

- － 過負荷保護デバイスが作動する。
- － 巻線が断線する。
- － 回路短絡，又は負荷の最大値からの減少方向への折り返し状態に至ることなく，それ以上負荷を増やすことができなくなる。

その後、変圧器を上記の該当する状態の寸前の負荷状態で7時間動作する。

試験中、変圧器は発火又は金属の熔融を生じてはならない。チーズクロス又は包装用ティッシュは、焦げたり、着火したりしてはならない。

変圧器の電圧がES1を超える場合、変圧器の基礎セーフガード又は強化セーフガードを室温まで戻した後、該当する 5.4.9.1 に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。

G.5.3.4 変圧器に用いる完全絶縁巻線 (FIW)

G.5.3.4.1 一般要求事項

G.5.3.4 の要求事項は、過電圧カテゴリ I 及び過電圧カテゴリ II で用いることを意図した機器だけに適用してもよい。

変圧器の内部に用いる FIW は、JIS C 3216-5:2011、又は IEC 60317-0-7:2017 及び IEC 60317-56 に適合しなければならない。

ES2 又は ES3 のレベルにある FIW は、一般人又は教育を受けた人がアクセス可能になってはならない。

表 G.5 に示す FIW のグレード (FIW 3～FIW 9) 以外の公称線形の巻線の場合、最小耐電圧値は、表 G.5 の後に示す計算式に従って計算してもよい。

FIW を用いる変圧器は、JIS C 4003 に適合しなければならない。ただし、耐熱クラスは、155(F)までのみ適用可能である。

G.5.3.4.2～G.5.3.4.4 において機械的分離を必要とする場合、機械的分離は、5.4.9.1 に従って、基礎絶縁に対する耐電圧試験に適合しなければならない、ただし、試験電圧は、表 26 の代わりに表 G.4 を適用しなければならない。

表 G.4—動作電圧のピーク値に基づいた耐電圧試験の試験電圧

要求耐電圧 (次の値以下)	基礎絶縁又は付加絶縁に 対する試験電圧	強化絶縁に対する試験電圧
ピーク値 V	ピーク値又は直流 (括弧内は、実効値) kV	
70.5 未満	0.35 (0.25)	0.7 (0.5)
212	2 (1.41)	4 (2.82)
423	3 (2.12)	6 (4.24)
846	3.5 (2.47)	7 (4.95)
1 410	3.9 (2.76)	7.8 (5.52)
連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。 この表は JIS C 61558-1 の表 14 (耐電圧試験電圧) に基づいている。		

G.5.3.4.2 基礎絶縁だけを備える変圧器

基礎絶縁として用いる FIW は、表 G.5 において、5.4.9.1 に基づく耐電圧試験の試験電圧を超える最小試験電圧に耐えなければならない。ただし、試験電圧は、表 26 の代わりに表 G.4 を適用する。

機械的分離は、FIW とエナメル巻線との間に要求する。

空間距離及び沿面距離は、FIW とエナメル巻線との間には要求しない。

注記 1 このような構造の例として、一方は FIW、もう一方はエナメル巻線を巻線とした変圧器がある。

注記 2 表 G.5 に規定する値は、実効値である。

G.5.3.4.3 二重絶縁又は強化絶縁を備える変圧器

二重絶縁又は強化絶縁を備える変圧器は、次を適用する。

- 複数の FIW で基礎絶縁及び付加絶縁を備える場合、次の全てを適用する。
 - ・ 基礎絶縁として用いる FIW 及び付加絶縁として用いる FIW は、それぞれ表 G.5 において、5.4.9.1 に基づく耐電圧試験の試験電圧を超える最小試験電圧に耐えなければならない。ただし、試験電圧は、表 26 の代わりに表 G.4 を適用する。
 - ・ 両方の FIW 間には、基礎絶縁の耐電圧試験に耐える機械的分離がなければならない。
 - ・ 空間距離及び沿面距離は、FIW 間に要求しない。
- 一つの FIW で強化絶縁を備える場合、次の全てを適用する。
 - ・ 強化絶縁として用いる FIW は、表 G.5 において、5.4.9.1 に基づく耐電圧試験の試験電圧を超える最小試験電圧に耐えなければならない。ただし、試験電圧は、表 26 の代わりに表 G.4 を適用する。
 - ・ FIW とエナメル巻線との間には、基礎絶縁の耐電圧試験に合格する機械的分離がなければならない。
 - ・ 空間距離及び沿面距離は、FIW とエナメル巻線との間に要求しない。
- 一つの FIW を用いた基礎絶縁と固体又は薄い絶縁層を用いた付加絶縁との組合せの場合は、次の全てを適用する。
 - ・ 基礎絶縁として用いる FIW は、表 G.5 において、5.4.9.1 に基づく耐電圧試験の試験電圧を超える最小試験電圧に耐えなければならない。ただし、試験電圧は、表 26 の代わりに表 G.4 を適用する。
 - ・ 付加絶縁として用いる固体又は薄い絶縁層は、固体絶縁を含め、箇条 5 に適合しなければならない。
 - ・ 空間距離及び沿面距離は、FIW とエナメル巻線との間に適用される要求事項に適合しなければならない。

G.5.3.4.4 金属又はフェライトコアに FIW を巻いた変圧器

FIW は、動作電圧のピーク値に基づく基礎絶縁としなければならない。

基礎絶縁として用いる FIW は、表 G.5 において、5.4.9.1 に基づく耐電圧試験の試験電圧を超える最小試験電圧に耐えなければならない。ただし、試験電圧は、表 26 の代わりに表 G.4 を適用する。

FIW と金属又はフェライトコアとの間には、機械的分離がなければならない。

G.5.3.4.5 熱サイクル試験及び適合性

FIW を用いる変圧器には、次の試験を行う。

試験には、3 個の変圧器サンプルを用いる。サンプルは、前処理として、次の一連の熱サイクルを 10 回行う。

- 通常使用で測定した最も高い巻線温度に 10 K を加算した温度の ± 2 °C 又は 85 °C のいずれか高い方で、68 時間

- (25 ± 2) °C で, 1 時間
- (0 ± 2) °C で, 2 時間
- (25 ± 2) °C で, 1 時間

熱サイクル試験中, 50 Hz 又は 60 Hz の周波数で, 動作電圧の 2 倍の電圧をサンプルの巻線間に印加する。

上記の前処理をした 3 個のサンプルに対して, 次の試験を行う。

- 3 個のサンプルのうち 2 個に対して, 5.4.8 に規定する湿度処理を行った直後に, 5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし, 試験電圧は, 表 26 の代わりに表 G.4 を適用する。
- 残りのサンプルに対して, 熱サイクル処理中の最も高い温度での最後の処理が終了した直後に, 5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし, 試験電圧は, 表 26 の代わりに表 G.4 を適用する。

試験中, 絶縁破壊が生じてはならない。

G.5.3.4.6 部分放電試験

FIW を用い, かつ, 絶縁間の反復ピーク電圧 U_t が 750 V を超える変圧器の場合, JIS C 60664-1:2023 の 6.4.6 に従って部分放電試験（次に詳細を記載する追加の試験）を行う。部分放電試験は, G.5.3.4.5 の熱サイクル試験後に湿度処理を行った 2 個のサンプルに対して, 通常の室温で行う。

反復ピーク電圧は, 二次側を接地した場合の入力と変圧器及び関連回路との間での最大測定電圧とする。

測定は, 機器の最大定格電圧で行う。

部分放電試験は, 図 G.2 に従って, 反復ピーク電圧 U_t を測定した変圧器で行う。図 G.2 の条件は, 次による。

- U_t : 動作電圧の最大ピーク値
- t_1 : 5 秒
- t_2 : 15 秒

部分放電は, 時間 t_2 において, 10 pC 以下でなければならない。他の用途の場合, より高い値が要求される場合がある（例えば JIS C 61800-5-1 参照）。

部分放電は, 時間 t_2 において, 10 pC 以下でなければならない。

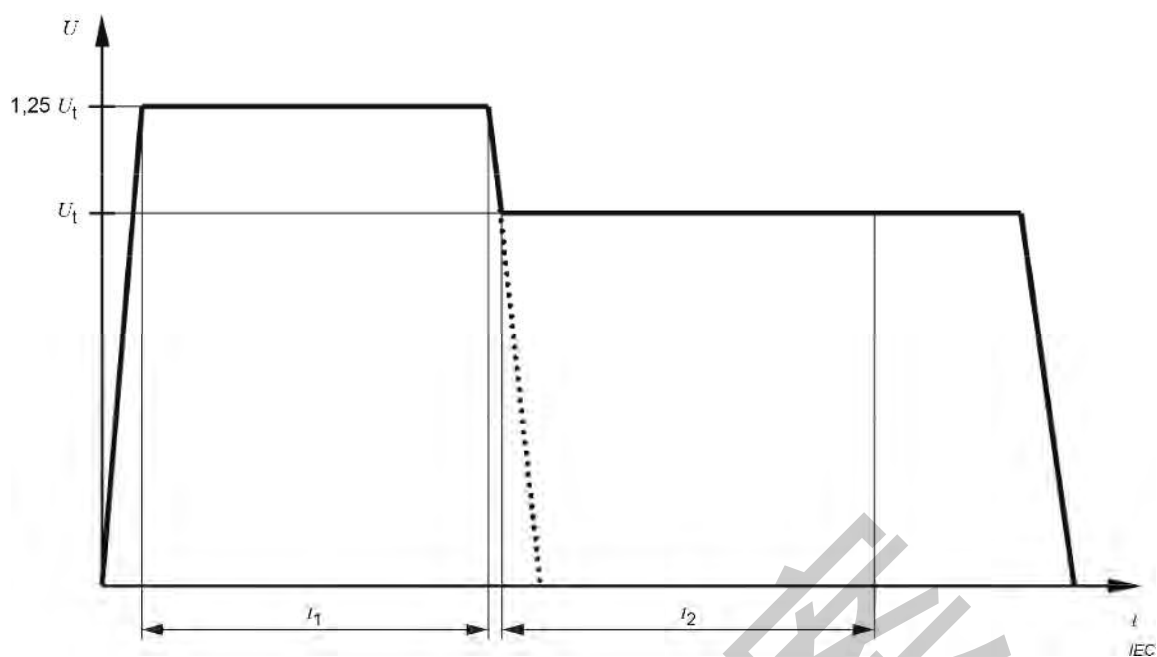


図 G.2 - 試験電圧

G.5.3.4.7 ルーチン試験

完成コンポーネントは、5.4.9.2 に規定する耐電圧（巻線間及び巻線とコアとの間、G.5.3.2.1 参照）によってルーチン試験を行う。

表 G.5—エナメル増加に応じた、FIW 巻線の最小外径寸法及び最小試験電圧の値

公称導体直径 d_{cu} [mm]	最小絶縁破壊 電圧 ^{a)} U_b [V/μm]	FIW の最小外径寸法 d_o [mm]							外径寸法における巻線の最小耐電圧試験電圧 U_s [V] (60 秒間)						
		FIW 3	FIW 4	FIW 5	FIW 6	FIW 7	FIW 8	FIW 9	FIW 3	FIW 4	FIW 5	FIW 6	FIW 7	FIW 8	FIW 9
0.04	56	0.055	0.059	0.070	0.080	0.090	0.100		714	904	1 428	1 904	2 380	2 856	
0.045	56	0.062	0.067	0.079	0.090	0.101	0.112		809	1 047	1 618	2 142	2 666	3 189	
0.05	56	0.067	0.073	0.084	0.095	0.106	0.117		809	1 095	1 618	2 142	2 666	3 189	
0.056	56	0.075	0.082	0.093	0.105	0.117	0.129		904	1 238	1 761	2 332	2 904	3 475	
0.063	56	0.084	0.090	0.103	0.116	0.129	0.142		1 000	1 285	1 904	2 523	3 142	3 760	
0.071	56	0.092	0.098	0.111	0.124	0.137	0.150	0.163	1 000	1 285	1 904	2 523	3 142	3 760	4 379
0.08	56	0.102	0.109	0.123	0.137	0.151	0.165	0.179	1 047	1 380	2 047	2 713	3 380	4 046	4 712
0.09	56	0.114	0.121	0.135	0.149	0.163	0.177	0.191	1 142	1 476	2 142	2 808	3 475	4 141	4 808
0.1	56	0.126	0.133	0.149	0.165	0.181	0.197	0.213	1 238	1 571	2 332	3 094	3 856	4 617	5 379
0.112	53	0.140	0.148	0.165	0.182	0.199	0.216	0.233	1 261	1 622	2 388	3 154	3 919	4 685	5 451
0.125	53	0.155	0.164	0.182	0.200	0.218	0.236	0.254	1 352	1 757	2 568	3 379	4 190	5 001	5 811
0.14	53	0.172	0.182	0.202	0.222	0.242	0.262	0.282	1 442	1 892	2 793	3 694	4 595	5 496	6 397
0.16	53	0.195	0.206	0.228	0.250	0.272	0.294	0.316	1 577	2 072	3 063	4 055	5 046	6 037	7 028
0.18	53	0.218	0.230	0.254	0.278	0.302	0.326	0.350	1 712	2 253	3 334	4 415	5 496	6 577	7 659
0.2	53	0.240	0.253	0.278	0.303	0.328	0.353	0.378	1 802	2 388	3 514	4 640	5 766	6 893	8 019
0.224	53	0.267	0.281	0.308	0.335	0.362	0.389	0.416	1 937	2 568	3 784	5 001	6 217	7 433	8 650
0.25	53	0.298	0.313	0.343	0.373	0.403	0.433	0.463	2 162	2 838	4 190	5 541	6 893	8 244	9 596
0.28	53	0.330	0.346	0.377	0.408	0.439	0.470	0.501	2 253	2 973	4 370	5 766	7 163	8 560	9 956
0.315	53	0.368	0.385	0.416	0.447	0.478	0.509	0.540	2 388	3 154	4 550	5 947	7 343	8 740	10 136
0.355	53	0.412	0.429	0.460	0.491	0.522	0.553	0.584	2 568	3 334	4 730	6 127	7 523	8 920	10 316
0.4	49	0.460	0.479	0.510	0.541	0.572	0.603		2 499	3 290	4 582	5 873	7 164	8 455	
0.45	49	0.514	0.534	0.565	0.596	0.627	0.658		2 666	3 499	4 790	6 081	7 372		
0.5	49	0.567	0.588	0.629	0.670	0.711			2 791	3 665	5 373	7 081	8 788		
0.56	37	0.631	0.654	0.695	0.736	0.777			2 233	2 956	4 246	5 535	6 825		
0.63	37	0.705	0.729	0.770	0.811	0.852			2 359	3 114	4 403	5 692	6 982		
0.71	37	0.790	0.815	0.856	0.897	0.938			2 516	3 302	4 592	5 881	7 171		
0.8	37	0.885	0.912	0.963	1.014				2 673	3 522	5 126	6 730			
0.9	37	0.990	1.019	1.070	1.121				2 831	3 743	5 347	6 950			

表 G.5—エナメル増加に応じた、FIW 巻線の最小外径寸法及び最小試験電圧の値（続き）

公称導体直径 d_{Cu} [mm]	最小絶縁破壊 電圧 ^{a)} U_b [V/μm]	FIW の最小外径寸法 d_o [mm]							外径寸法における巻線の最小耐電圧試験電圧 U_s [V] (60 秒間)						
		FIW 3	FIW 4	FIW 5	FIW 6	FIW 7	FIW 8	FIW 9	FIW 3	FIW 4	FIW 5	FIW 6	FIW 7	FIW 8	FIW 9
1	37	1.095	1.125	1.176	1.227				2 988	3 931	5 535	7 139			
1.12	33	1.218	1.249	1.310					2 749	3 618	5 330				
1.25	33	1.350	1.382	1.443					2 805	3 703	5 414				
1.4	33	1.503	1.536	1.597					2 889	3 815	5 526				
1.6	33	1.707	1.741	1.802					3 001	3 955	5 666				

注 ^{a)} IEC 60317-0-7:2017 の表 6 に規定する値

注^{a)} IEC 60317-0-7:2017 の表 6 に規定する値

表 G.5 に示すグレード以外の FIW の寸法に対する許容電圧強度の値は、次の式に従って算出する。

$$V = (d_o - d_{Cu}) \times U \times 0.85 \times 10^3$$

ここで、

d_o : 最小外径寸法 (mm)

d_{Cu} : 公称導体直径 (mm)

U : IEC 60317-0-7:2017 の表 6 (欄 2 参照) に規定する電圧値 (V/ μ m)

V : FIW 巻線の許容電圧強度 (V)

IEC 60317-0-7:2017 の表 6 の注におけるエナメル増加に基づく値よりも高い電圧については、検討中である。

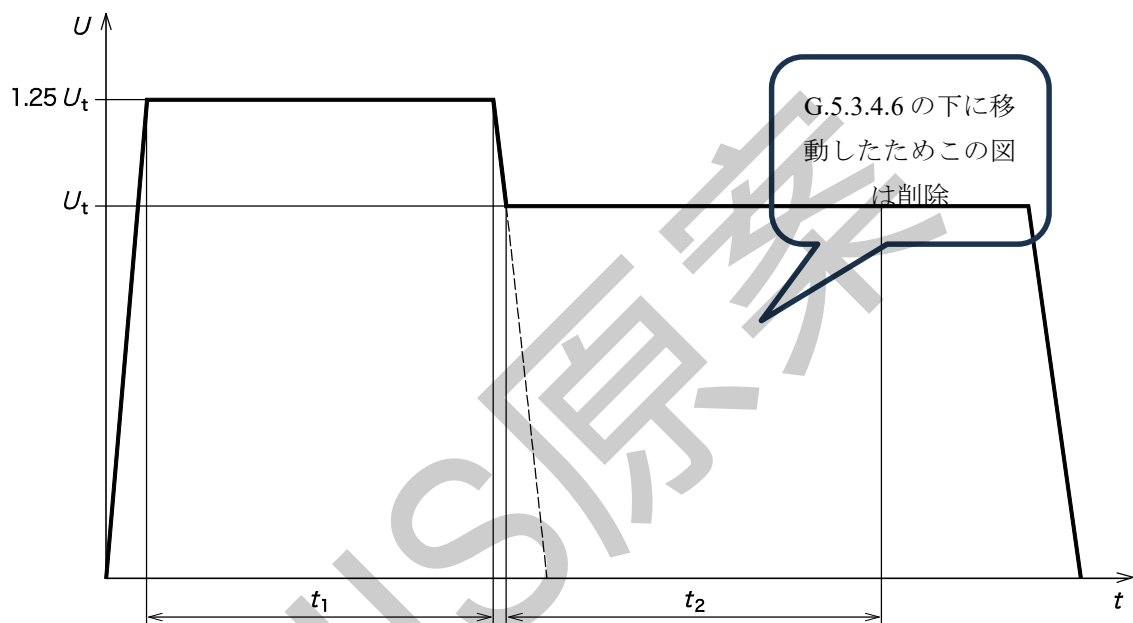


図 G.2—試験電圧

G.5.4 モータ

G.5.4.1 一般要求事項

交流主電源から分離した PS2 回路又は PS3 回路から電源供給を受ける直流モータは、G.5.4.5、G.5.4.6 及び G.5.4.9 の試験に合格しなければならない。ただし、ステッパモータのように、本来の動作状態が通常回転子拘束状態での動作となっているものはこれらの試験を免除する。また、空気制御だけに用いており、送風用プロペラのコンポーネントがモータの軸に直接連結してある直流モータは G.5.4.5 の試験を免除する。PS2 回路又は PS3 回路から電源供給を受けるその他の全てのモータは、G.5.4.3 及び G.5.4.4 の過負荷試験、並びに該当する場合には G.5.4.7、G.5.4.8 及び G.5.4.9 に適合しなければならない。ただし、次のモータは、G.5.4.3 の試験を免除する。

- 空気制御だけに用いるモータであって、送風用プロペラのコンポーネントがモータの軸に直接連結してあるもの
- くま取り式モータであって、回転子を拘束したときの電流が無負荷電流の 2 倍以下で、かつ、その差が 1 A 以下のもの

G.5.4.2 モータの試験条件

この規格で別途規定しない限り、試験中、定格電圧又は定格電圧範囲の上限の電圧で機器を動作する。

機器内、又は機器内の条件を模擬した試験台の上の、いずれかで試験を行う。試験台の上で模擬的に試験する場合は、別のサンプルを用いてもよい。この模擬条件には、次の全てを含む。

- ー 完成機器内でモータを保護する保護デバイスの使用
- ー モータ枠へのヒートシンクとしての役目を果たしている取付手段の使用

巻線の温度は、**B.1.5** に基づいて測定する。熱電対を用いる場合は、モータ巻線表面に取り付ける。規定する試験時間の終了時点、温度が一定になった時点、又はヒューズ、温度過昇防止器、モータ保護デバイス若しくはこれらと類似のものが作動した時点で温度を測定する。

完全に密閉したインピーダンス保護モータの場合は、モータのケースに熱電対を取り付けて温度を測定する。

固有温度の保護デバイスをもたないモータを試験台の上で模擬的に試験する場合は、通常の機器内に実装したモータの周囲温度を基に、測定した巻線の温度を換算する。

G.5.4.3 過負荷運転試験及び適合性

過負荷運転試験は、通常動作状態の下でモータを運転して行う。モータへの供給電圧は、最初の値を維持したまま、段階的に電流を増加するように負荷を徐々に増大させる。定常状態に達した後、負荷を再び増大させる。このように過負荷保護デバイスが動作するまで徐々に負荷を適切なステップで増大させる。ただし、回転子は拘束状態（**G.5.4.4** 参照）にしない。

適否は、温度が一定になったときの各段階で、モータ巻線の温度を測定することによって判定する。測定した温度は、**表 G.6** に規定する値を超えてはならない。

表 G.6—過負荷運転試験時の温度限度値

								単位 ℃
耐熱クラス	クラス 105(A)	クラス 120(E)	クラス 130(B)	クラス 155(F)	クラス 180(H)	クラス 200(N)	クラス 220(R)	クラス 250
最高温度	140	155	165	190	215	235	255	275
耐熱クラスは、JIS C 4003 に従って、電気絶縁材料及び電気絶縁システム（EIS）を分類している。耐熱クラスの指定文字を括弧書きで示す。								

G.5.4.4 回転子拘束過負荷試験

G.5.4.4.1 試験方法

回転子拘束試験は、室温で開始する。

試験時間は、次による。

- ー 固有インピーダンス又は外部インピーダンスによって保護したモータは、回転子を拘束して 15 日間運転する。ただし、巻線の温度が一定し、その温度が**表 9**に規定する絶縁システムごとの温度以下の場合は、試験を終了する。
- ー 自動復帰形保護デバイスをもつモータは、回転子を拘束して 18 日間運転する。

- 手動復帰形保護デバイスをもつモータは、回転子を拘束して、60 回の繰返し運転を行う。この場合、保護デバイスを閉位置状態にしておくために、保護デバイスが作動した後、可能な限り早く、ただし、30 秒間以上間隔を取って、保護デバイスを復帰させてから、その次の動作を行う。
- 復帰しない保護デバイスをもつモータは、保護デバイスが作動するまで運転する。

G.5.4.4.2 適合性

適否は、固有インピーダンス若しくは外部インピーダンスによって保護したモータ、又は自動復帰形保護デバイスをもつモータの場合は、最初の 72 時間、手動復帰形保護デバイスをもつモータの場合は、最初の 10 回の運転中、一定間隔で温度を測定し判定する。復帰しない保護デバイスをもつモータの場合には、保護デバイスが作動したときに、温度を測定し判定する。測定した温度は、表 G.3 に規定する値を超えてはならない。

試験中、次のようなモータへの恒久的な損傷が生じることなく、保護デバイスが確実に作動しなければならない。

- 激しい、又は長時間にわたって生じた煙又は有炎燃焼
- コンデンサ、始動リレーなどの附属コンポーネントの電氣的故障又は機械的故障
- 絶縁物の剥離、ぜい（脆）化又は炭化
- 絶縁の劣化

絶縁物の変色が生じてよいが、巻線を親指でこすったときに、絶縁物の剥離、又は材料自体が外れるような炭化若しくはぜい（脆）化があってはならない。

規定する温度測定期間の後、モータの絶縁物を室温まで戻した後、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。この場合、試験電圧は、規定する値の 0.6 倍に減少する。

注記 自動復帰形保護デバイスの試験を 72 時間以上、手動復帰形保護デバイスの試験を 10 回以上継続して行うのは、長時間であっても、保護デバイスが回転子を拘束したときの電流を開閉する能力を維持できるか否かを調べるためである。

G.5.4.5 直流モータに対する過負荷運転試験

G.5.4.5.1 要求事項

G.5.4.5.2 の試験は、検査の結果、又は設計の検証の結果、過負荷が生じるおそれがあると判断できる場合に限り行う。例えば、電子駆動回路によって駆動電流を実質的に一定にしている場合には、この試験を要求しない。モータの寸法が小さいか、又は構造が通常と異なるために正確な温度測定を行うことが困難な場合には、代わりに G.5.4.5.3 の試験方法を用いてもよい。

G.5.4.5.2 試験方法及び適合性

モータを、通常動作状態の下で運転する。次に、モータへの供給電圧を最初の値を維持したまま、段階的に電流を増加するように負荷を徐々に増大させる。定常状態に達した後、負荷を再び増大させる。このようにして、過負荷保護デバイスが作動するまで、巻線が断線するまで、又は負荷を増大することができなくなるまで、徐々に負荷を適切なステップで増大させる。ただし、回転子は拘束状態にしない。

適否は、温度が一定になったときの各段階で、モータ巻線の温度を測定することによって判定する。測定した温度は、表 G.6 に規定する値を超えてはならない。

モータ電圧が ESI を超える場合、この試験を行った後、モータの基礎セーフガード又は強化セーフガードは、**5.4.9.1** に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。この場合、モータの絶縁物を室温まで戻し、試験電圧は、規定する値の 0.6 倍に減少する。

G.5.4.5.3 代替試験方法

モータを 1 層のチーズクロスで覆って、1 層の包装用ティッシュで覆った木の板の上に置く。次に、次のいずれか一つの状態になるまで徐々に負荷をかける。

- 過負荷保護デバイスが作動する。
- 巻線が断線する。
- 回転子が拘束状態になることなく、負荷を増大することができなくなる。

試験中、モータは発火、又は金属の熔融を生じてはならない。チーズクロス又は包装用ティッシュは、焦げたり、着火したりしてはならない。

モータ電圧が ESI を超える場合は、試験を行った後、モータの基礎セーフガード又は強化セーフガードは、**5.4.9.1** に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。この場合、モータの絶縁物を室温まで戻し、試験電圧は、規定する値の 0.6 倍に減少する。

G.5.4.6 直流モータに対する回転子拘束過負荷試験

G.5.4.6.1 要求事項

モータは、**G.5.4.6.2** の試験に合格しなければならない。

モータの寸法が小さいか、又は構造が通常とは異なるために正確な温度測定を行うことが困難な場合には、代わりに **G.5.4.6.3** の試験方法を用いてもよい。

G.5.4.6.2 試験方法及び適合性

モータは、回転子を拘束して、機器で用いる電圧で 7 時間又は定常状態に達するまでのいずれか長い方の時間運転する。ただし、モータの巻線が断線するか、又はモータが通電しなくなった場合は、試験を終了する。

適否は、試験中のモータ巻線の温度を測定することによって判定する。測定した温度は、**表 G.3** の値を超えてはならない。

モータ電圧が ESI を超える場合、試験を行った後、モータは、**5.4.9.1** に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。この場合、モータを室温まで戻し、試験電圧は、規定する値の 0.6 倍に減少する。

G.5.4.6.3 代替試験方法

モータを 1 層のチーズクロスで覆って、1 層の包装用ティッシュで覆った木の板の上に置く。

次に、回転子を拘束して、機器で用いる電圧で 7 時間又は定常状態に達するまでのいずれか長い方の時間運転する。ただし、モータの巻線が断線するか、モータが通電しなくなった場合は、試験を終了する。

試験中、モータは発火、又は金属の熔融を生じてはならない。チーズクロス又は包装用ティッシュは、焦げたり、着火したりしてはならない。

モータ電圧が ES1 を超える場合は、試験を行った後、モータを室温まで戻した後、モータは、**5.4.9.1** に規定する耐電圧試験に合格しなければならない。この場合、試験電圧は、規定値の 0.6 倍に減少する。

G.5.4.7 コンデンサ付モータに対する試験方法及び適合性

進相コンデンサをもつモータは、コンデンサを短絡又は開放したときのいずれか不利になる状態で回転子を拘束して試験を行う。

コンデンサが回路短絡し続ける故障が生じないように設計している場合は、短絡での試験は行わない。

適否は、試験中、モータ巻線温度を測定することによって判定する。

測定した温度は、**表 G.3** に規定する値を超えてはならない。

G.5.4.8 三相モータに対する試験方法及び適合性

三相モータは、電源が一相又はそれ以上が欠相した場合に、回路制御によって、モータへの電源供給ができないようになっていない限り、一相を結線しない状態で通常動作状態の下で試験を行う。

機器内部のその他の負荷及び回路による影響によって、機器の中で三相電源の各相を一度に一相ずつ欠相させて、モータの試験を行う必要が生じる場合もある。

適否は、試験中、モータ巻線温度を測定することによって判定する。

測定した温度は、**表 G.3** に規定した値を超えてはならない。

G.5.4.9 直巻モータに対する試験方法及び適合性

直巻モータの場合は、最小負荷をかけて、定格電圧の 130 % の電圧で 1 分間運転する。

上記試験を行った後、巻線及び接続部に緩みが生じることがなく、かつ、全てのセーフガードが機能していなければならない。

G.6 配線絶縁

G.6.1 一般事項

エナメル巻線の絶縁を除いて、絶縁物が基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁を備える、巻線コンポーネント (**G.5** 参照)、引出し線及びこれらと類似の配線を含む全ての配線には、次の要求事項を適用する。

注記 1 巻線上の絶縁物に、さらに、追加の絶縁を備える場合、**5.4.4** を参照。

動作電圧のピーク値が ES2 以下の場合は、寸法又は構造に関する要求事項はない。

動作電圧のピーク値が ES2 を超える場合は、次のいずれかを適用する。

- a) 機械的ストレス（例えば、巻取り張力）を受けない基礎絶縁には、寸法又は構造に関する要求事項はない。機械的ストレスを受ける基礎絶縁には、**b)**又は**c)**を適用する。

注記 2 この項目は、付加絶縁又は強化絶縁には適用しない。

- b) 基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁に対しては、配線上の絶縁物は次のいずれかでなければならない。

— 単一の層によって構成する場合、0.4 mm 以上の厚さをもつ。

- 電線が巻線でない場合，**5.4.4.6**に適合する。
- 電線が巻線である場合，**附属書 J**に適合する。
- c) 巻線は，**附属書 J**に適合しなければならない。さらに，ら旋状に巻き付けたテープ又は押出被覆した絶縁物の重ね合わせの層の最小数は，次でなければならない。
 - 基礎絶縁に対しては，単層
 - 付加絶縁に対しては，2層
 - 強化絶縁に対しては，3層
- d) 変圧器にセーフガードとして用いる FIW は，**G.5.3.4**に適合しなければならない。

二つの隣り合う巻線間の絶縁については，各導体上の一つの層が付加絶縁であるとみなす。

ら旋状に巻き付けたテープは密封し，**5.4.4.5**の a), b)又は c)の試験に合格しなければならない。

注記 3 押出工程によって絶縁した配線については，その工程によって本質的に密封しているとみなす。

巻線は，**J.3.2**の試験を用いて，耐電圧試験のためのルーチン試験に合格しなければならない。

G.6.2 エナメル巻線の絶縁

エナメル巻線は，**G.5.3.4**に規定する FIW の要求事項に適合しているものを除き，付加絶縁又は強化絶縁を備えるとはみなさない。

基礎絶縁として用いる，その他のエナメル巻線は，次の全ての要求事項に適合しなければならない。

- エナメルが，外部回路と ES2 及び ES1 で動作する内部回路との間にある巻線コンポーネントに，基礎絶縁を提供している。
- 全ての導体上の絶縁が，**表 25** 及び **表 26** の最大電圧でルーチン試験に合格し，**JIS C 3215** 規格群又は **IEC 60317** 規格群のグレード 2 の巻線の要求事項に適合するエナメルで構成している。
- 完成コンポーネントが，**5.4.9.1**に規定する耐電圧（巻線間及び巻線とコアとの間，**G.5.3.2.1** 参照）に対する形式試験に合格している。
- 完成コンポーネントが，**5.4.9.2**に規定する耐電圧（巻線間及び巻線とコアとの間，**G.5.3.2.1** 参照）に対するルーチン試験に合格している。

G.7 主電源コードと相互接続ケーブル

G.7.1 一般事項

主電源コードは、シース付きのもので、かつ、次のうち該当する要求事項に適合しなければならない。

- － ゴムシース付きの場合、合成ゴムのもので、かつ、**JIS C 3663-1**に基づくオーディナリーゴムシース付きコード（タイプ 60245 IEC 53）以上のグレードのもの
- － PVC シース付きの場合、次のいずれかに該当するもの

- ・ 非着脱式電源コードを備え、かつ、質量が 3 kg 以下の機器の場合、**JIS C 3662-1**に規定するライトビニルシースコード（タイプ 60227 IEC 52）以上のグレードのもの
- ・ 非着脱式電源コードを備え、かつ、質量が 3 kg を超える機器の場合、**JIS C 3662-1**に規定するオーディナリービニルシースコード（タイプ 60227 IEC 53）以上のグレードのもの

注記 1 着脱式電源コードとともに機器を用いることを意図した場合、機器の質量に制限はない。

- ・ 着脱式電源コードを備える機器の場合、**JIS C 3662-1**に規定するライトビニルシースコード（タイプ 60227 IEC 52）以上のグレードのもの
- ・ 可動形機器にシールド付きコードを用いる場合、**JIS C 3662-2:2009** の **3.1**（可とう性試験）の試験、又は代替として **IEC 63294:2021** の **6.6** の可とう性試験に合格するもの

注記 2 **JIS C 3662-2** の適用範囲にはシールド付きコードを含んでいないが、**JIS C 3662-2** の該当する可とう性試験を用いる。

注記 3 **IEC 63294:2021** の附属書 A には、**JIS C 3662-2:2009**（**IEC 60227-2:1997**, **IEC 60227-2:1997/AMD1:2003**）と **IEC 63294:2021** との間の試験に関する相互参照の表が示されている。

- － **JIS C 3010**に規定する電源コード

- － ハロゲンフリーのシースの場合：

- ・ 手持形機器、可搬形機器及び可動形機器は、次のいずれかに適合しなければならない。
 - － **IEC 63010-1** 及び **IEC 63010-2⁶**
 - － **IEC 62821-1**, **IEC 62821-2⁷** 及び **IEC 62821-3**;
- ・ その他の全てのタイプの機器は、**IEC 62821-1**, **IEC 62821-2** 及び **IEC 62821-3**に適合しなければならない。

保護接地をもつタイプ A プラグ接続形機器又はタイプ B プラグ接続形機器の場合、主電源コードに保護接地導体を含めなければならない。ただし、別途保護接地導体を備えるクラス 0I 機器の場合、主電源コードには、保護接地導体を備える必要はない。その他の機器の場合、保護接地導体のない主電源コードを供給する場合は、保護接地導体ケーブルも供給しなければならない。

音楽家が演奏中に用いることを意図した機器（例えば、楽器及び増幅器）は、次のいずれかを備えなければならない。

- － 着脱式コードセットによって主電源に接続するための、**JIS C 8283-1**に規定する機器用インレット
- － 機器の不使用时に主電源コードを保護するための収納手段（例えば、収納部、フック又は巻取り部）

適否は、検査によって判定する。シールド付きコードについては、次の両方に該当する場合、シールドの損傷は許容してもよい。

- 可とう性試験中、シールドがいずれの導体にも接触しない。
- 可とう性試験の後、シールドと他の全ての導体との間において、該当する耐電圧試験を行ったとき、サンプルが合格する。

6 この規格は廃止され、IEC 63294:2021に置き換えられた

7 この規格は廃止され、IEC 63294:2021に置き換えられた ⇒この部分はページの枠外に記載

G.7.2 断面積

主電源コードは、表 G.7 に規定する値以上の断面積の導体をもたなければならない（5.6.3 も参照）。

JIS C 3010 に規定するシース付きの電源コードの導体断面積は、関連する配線規定に適合させてもよい。

JIS 標準

表 G.7—導体の寸法

機器の定格電流 ^{a)} (次の値以下)	最小導体寸法	
	断面積 mm ²	AWG [断面積 mm ²] ^{e)} (参考値)
3	0.75	20 [0.5]
6	0.75	18 [0.8]
10	1.00 (0.75) ^{c)}	16 [1.3]
16	1.5 (1.0) ^{d)}	14 [2]
25	2.5	12 [3]
32	4	10 [5]
40	6	8 [8]
63	10	6 [13]
80	16	4 [21]
100	25	2 [33]
125	35	1 [42]
160	50	0 [53]
190	70	000 [85]
230	95	0000 [107]
		Kcmil [断面積 mm ²] ^{e)} (参考値)
260	120	250 [126]
300	150	300 [152]
340	185	400 [202]
400	240	500 [253]
460	300	600 [304]

注記 1 JIS C 8283 規格群には、機器用ケーブル及び可とうコードの使用可能な組合せを規定しており、その中には注 ^{c)}及び注 ^{d)}を盛り込んだ組合せも含まれている。ただし、我が国以外では、この表に規定する値、特に注 ^{c)}及び注 ^{d)}に基づく値を適用しない国が幾つかある。

注記 2 より大きい電流については、JIS C 60364 規格群を参照。

注 ^{a)} 定格電流は、他の機器に主電源を供給しているコンセントから流すことのできる電流を含む。機器の定格電流を製造業者が宣言しない場合、定格電力を定格電圧で割った値とする。

b) (欠番とする。)

c) 括弧内の数値は、コードの長さが 2 m 以下の場合に限り、JIS C 8283 規格群に規定する定格 10 A のコネクタ（タイプ C13、C15、C15A 及び C17）を取り付けた着脱式電源コードに対して適用する。

d) 括弧内の数値は、コードの長さが 2 m 以下の場合に限り、JIS C 8283 規格群に規定する定格 16 A のコネクタ（タイプ C19、C21 及び C23）を取り付けた着脱式電源コードに対して適用する。

e) AWG 及び kcmil の寸法は、情報としてだけ扱う。括弧内の関連する断面積は、四捨五入し有効数字で示したものである。AWG は American Wire Gauge を指し、cmil は circular mils を指す。ここで、1 circular mil は、直径 1 mil (1 000 分の 1 インチ) の円における直径の二乗に等しい。(1 cmil は、 $\pi/4 \times (0.001 \text{ in})^2 \text{ mil}^2$ となる)。これらの用語は、一般的に北米において電線寸法の指定に用いられている。

適否は、検査によって判定する。

G.7.3 コード留め及びストreinリリース

G.7.3.1 一般事項

G.7.3 の要求事項は非脱着式電源コードと相互接続ケーブルに適用する。ここでは、ES2回路、ES3回路又は PS3 回路に接続するコード又は相互接続ケーブルの、機器側の導体接続点に伝わる張力に対してのセーフガードを規定する。

G.7.3.2 コードストレインリリーフ

G.7.3.2.1 要求事項

ストレインリリーフ機構として、結び目を用いてはならない。

ストレインリリーフ機構として、コード又はケーブルを上から直接押さえ付けるねじを用いてはならない。ただし、ねじを含め、コード留めを絶縁物で作り、そのねじが固定するコードの直径に適した寸法である場合は除く。

非着脱式電源コード又はケーブルに張力及びトルクが加わる場合、基礎セーフガードはコード又はケーブルの接続点に伝わる張力を最小限にしなければならない。

コード又はケーブルに、表 G.8 に規定する引張力を最も不利な方向に加える。試験は 25 回行い、各回 1 秒間力を加える。

表 G.8—ストレインリリーフ試験の引張力

機器の質量 kg	力 N
1 以下	30
1 を超え 4 以下	60
4 を超える	100

上記の試験の後、直ちにコード又はケーブルに 0.25 Nm のトルクを 1 分間加える。トルクは、ストレインリリーフ機構に可能な限り近接した部分に加え、その後、逆方向に繰り返す。

適否は、規定する引張力及びトルクを加え、測定及び目視検査によって判定する。コード又は導体に損傷があってはならず、かつ、導体の変位は 2 mm 以下でなければならない。導体の変位を伴わないコード外装の伸びは、変位とはみなさない。

G.7.3.2.2 ストレインリリーフ機構の故障

基礎セーフガード（ストレインリリーフ機構）が故障したとき、非着脱式電源コード又はケーブルの接続点に張力が伝わる場合、付加セーフガードとして、接地接続点に最後に張力が加わる構造でなければならない。

適否は、検査、及び必要な場合は基礎セーフガードを無効にして、表 G.8 の力を加えたときの導体のたるみを確認することによって判定する。

G.7.3.2.3 コードシース又は外装の位置

コード又はケーブルのシース又は外装は、基礎セーフガード（ストレインリリーフ機構）からコード又はケーブルの直径の 1/2 以上、機器の内部に入っていないなければならない。

適否は、検査によって判定する。

G.7.3.2.4 ストレインリリーフ及びコード留めの材料

コード留めは、基礎絶縁の要求事項に適合する絶縁物で作るか、又は絶縁物のライニング（裏打ち）がなければならない。ただし、コード留めがシールド付き電源コードのシールドへの電氣的接続を兼ねたブッシングの場合、この要求事項は適用しない。

基礎セーフガード（ストレインリリーフ機構）が高分子材料製の場合、**T.8** のストレスリリーフ試験の結果、基礎セーフガードはその構造特性を保持しなければならない。

適否は、**T.8** の試験後、基礎セーフガードが室温になってから、検査並びに **G.7.3.2.1** の力及びトルク試験を適用することによって判定する。

G.7.4 コード引込口

ここでは、ES2 回路、ES3 回路又は PS3 回路に接続したコード又はケーブルからの、感電及び電氣的要因による火災に対してのセーフガードを規定する。

機器内部へのコード又はケーブルの引込口は、箇条 **5** に規定する感電に対するセーフガードを備えなければならない。コード外装が **5.4.9.1** に規定する付加絶縁に対する耐電圧試験に合格する場合、コード外装は付加セーフガードとみなす。

コード又はケーブルの引込口は、次の二つの目的に適合する付加セーフガードを備えなければならない。

- ー コード又はケーブルの外側被覆を摩耗しないように保護する。
- ー コード又はケーブルが機器内部に押し込まれ、コード若しくはその導体、又はこれら両方が損傷したり、機器の内部部品が移動したりしないように保護する。

適否は、**G.7.3.2.1** の試験の後、コード又はケーブル導体とアクセス可能な導電部との間の耐電圧試験によって判定する。試験電圧は、**5.4.9.1** に規定する強化絶縁に対する電圧とする。

G.7.5 非着脱式コードの折曲げ保護

G.7.5.1 要求事項

手持形機器又は動作中に移動することを意図した機器の非着脱式電源コードは、機器の引込口での折曲げによる外装、絶縁体又は導体の損傷に対するセーフガードを備えなければならない。

代替として、引込口又はブッシングには、接続できる最大断面積をもつコードの最大外径の 1.5 倍以上の曲率半径をもつ滑らかに角をとったつ（吊）り鐘状の開口又はブッシングを備えなければならない。

コードの折曲げに対するセーフガードは、次の全てに適合しなければならない。

- ー 機器への引込み部分での過度な折曲げに対してコードを保護する構造である。
- ー 絶縁材料製である。
- ー 信頼のおける方法で固定している。
- ー コード外径寸法（直径）の 5 倍以上、又は平形コードの場合は長径方向の断面寸法の 5 倍以上の距離が引込口開口から機器の外側に突き出ている。

G.7.5.2 試験方法及び適合性

コードに外力が加わらないようにしたとき、コードが機器の外に出る部分でコード折曲げに対するセーフガードの軸が 45° の角度で突き出るように機器を据え付ける。次に $(10 \times D^2)$ の質量 (g) に等しいおもりをコードの自由端に取り付ける。ここで、 D はコードの外径寸法、又は平形コードの場合は短径方向の外径寸法を、ミリメートル (mm) で表したものである。

注記 数式 $(10 \times D^2)$ 中の係数 10 は g/mm^2 で表している。

セーフガードが温度に影響しやすい材料である場合、試験は $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ で行う。

平形コードは、抵抗の最も少ない面で曲げる。

おもりを取り付けた直後に、コードの曲率半径は、いずれの部分でも $1.5D$ よりも小さくなってはならない。

適否は、検査、測定、及び必要な場合は機器とともに供給するコードを用いた試験によって判定する。

G.7.6 電源配線用スペース

G.7.6.1 一般要求事項

恒久接続用又は一般用非着脱式電源コード接続用として、機器の内側又は機器の一部に設けた電源配線用スペースは、次のように設計しなければならない。

- 導体を容易に引き込むことが可能、かつ、容易に接続することが可能である。
- 導体の絶縁していない端がその端子から抜け出すおそれがないようになっているか、又は抜け出しても次のいずれの部分にも接触することがない。
 - ・ 保護導体に接続していないアクセス可能な導電部
 - ・ 手持形機器のアクセス可能な導電部
- カバーがある場合は、カバーを取り付ける前に、導体を正しく接続しており、定位置にあることを判定可能である。
- そのようなカバーがある場合は、電源導体又はその絶縁を損傷させるリスクなく、カバーを取り付けることが可能である
- そのようなカバーがある場合は、端子にアクセスするために工具でカバーを取り外すことが可能である。

適否は、検査、及び表 G.9 に規定する該当する範囲の最大断面積をもつコードを取り付ける試験によって判定する。

JIS C 3010 に規定するシース付きの電源コードの導体断面積は、関連する配線規定に適合させて用いてもよい。

表 G.9—端子に接続できる導体寸法の範囲

機器の定格電流 A	公称断面積 mm ²	
	可とうコード	その他のコード
3 以下	0.5～0.75	1～2.5
3 を超え 6 以下	0.75～1	1～2.5

6 を超え 10 以下	1～1.5	1～2.5
10 を超え 13 以下	1.25～1.5	1.5～4
13 を超え 16 以下	1.5～2.5	1.5～4
16 を超え 25 以下	2.5～4	2.5～6
25 を超え 32 以下	4～6	4～10
32 を超え 40 以下	6～10	6～16
40 を超え 63 以下	10～16	10～25
JIS C 3662 の規格群又は JIS C 3663 の規格群に適合する電線以外を用いる場合、それに適した寸法の電線を接続できる端子とする。		

G.7.6.2 より線

G.7.6.2.1 要求事項

より線の導体に接触圧が加わる場所では、より線の終端部を溶融はんだで固めてはならない。ただし、締付方法をはんだのコールドフロー（低温流れ）による接触不良が生じないように設計している場合は、この限りではない。

コールドフローを補うばね端子は、この要求事項を満足するとみなす。

締付ねじが回転しないように対策しても、適切とはみなさない。

端子は、可とう電線を固定するときに素線の 1 本が抜け出しても、その素線と次に示すものとの間に偶然の接触が生じないように配置するか、保護するか、又は絶縁しなければならない。

- アクセス可能な導電部
- 付加絶縁だけによってアクセス可能な導電部から分離した接地していない導電部

G.7.6.2.2 試験方法及び適合性

適否は、検査、及びより線の素線の拔出を防止するような特殊コードを準備している場合を除き、次の試験によって判定する。

適切な公称断面積をもつ可とう導体の端から、絶縁被覆を約 8 mm の長さだけ取り除く。より線導体の素線 1 本を離し、他の素線を端子に完全に挿入して締め付ける。これ以上は絶縁被覆を破らないようにして、固定していない素線を適用可能な全ての方向に曲げる。ただし、ガードの回りに鋭く曲げない。

ES3 電源の導体の場合、固定していない素線は、あらゆるアクセス可能な導電部又はアクセス可能な導電部に接続した導電部に接触してはならない。また、二重絶縁機器の場合、固定していない素線は、付加絶縁だけによってアクセス可能な導電部から分離したあらゆる導電部に接触してはならない。

導体を接地端子に接続している場合、固定していない素線は、ES3 電源に接触してはならない。

G.8 バリスタ

G.8.1 一般事項

バリスタは、防火用エンクロージャの有無にかかわらず、次の全てを考慮して、IEC 61051-2 又は JIS C 5381-331 に適合しなければならない。

— 次のいずれかのカテゴリ

a) 推奨耐候性カテゴリ [IEC 61051-2:2021 の 4.1 (推奨耐候性カテゴリ) 参照]

- ・ カテゴリ下限温度：－10℃
- ・ カテゴリ上限温度：＋85℃
- ・ 高温高湿（定常状態）の試験期間：21 日間

b) 推奨耐候性カテゴリ (JIS C 5381-331 の 4.1 参照)

- ・ カテゴリ下限温度：－40℃
- ・ カテゴリ上限温度：＋85℃
- ・ 相対湿度：25 %～75 %

— 次のいずれかの最大連続電圧

- ・ 機器の定格電圧の 1.25 倍以上
- ・ 機器の定格電圧範囲の上限電圧の 1.25 倍以上

注記 1 バリスタの最大連続電圧は、IEC 61051-2:2021 の 4.2 (電圧定格)、又は JIS C 5381-331 の表 1 若しくは表 2 に規定する値に限らず、異なる値も許容されている。

— 電圧電流コンビネーションパルス [IEC 61051-2:2021 の表 4 (品質認証のための試験スケジュール) のグループ 1、又は JIS C 5381-331 の 8.2.1 図 4 参照]

IEC 61051-1:2018 の 3.31 (コンビネーションパルス)、又は JIS C 5381-331 の 8.2.1、図 4 から、コンビネーションパルスを選択して試験する。試験は、1.2/50 μ s の電圧波形及び 8/20 μ s の電流波形をもつコンビネーションパルスを用いて、正パルス 10 回又は負パルス 10 回の印加を行う。交流主電圧及び過電圧カテゴリは、表 12 を参照して選択する。

なお、300 V 以下の主電源電圧は、300 V とみなす。

表 12 の過電圧カテゴリ IV に対しては、6 kV/3 kA のコンビネーションパルスを印加する。ただし、600 V の主電源電圧に接続することを意図した機器は、8 kV/4 kA のコンビネーションパルスを印加する。代替試験として、公称主電源電圧及び過電圧カテゴリを考慮し、次のいずれかでもよい。

- IEC 61051-1:2018 の 3.31 (コンビネーションパルス)、IEC 61051-2:2021 の表 4 のグループ 1、及び、IEC 61051-1:2018 の附属書 B (この規格で用いる試験パルス) に規定するコンビネーションパルス試験
- JIS C 5381-331 の 8.2.1 の図 4 に規定するコンビネーションパルス試験

試験後に製造業者が指定する電流を流したときのバリスタ電圧は、試験前の値に比べて 10 %を超えて変化してはならない。

サージ抑制バリスタの本体は、次の試験条件で、JIS C 60695-11-5 に規定するニードルフレーム試験に合格しなければならない。

- 接炎時間：10 秒
- 試験炎を取り去ったときからの、許容燃焼時間：5 秒

サージ制御バリスタの本体が V-1 材である場合、このニードルフレーム試験を行う必要はない。

注記 2 バリスタは、MOV 又は VDR と呼ぶことがある。

注記 3 公称バリスタ電圧とは、コンポーネント特性の基準点として用いる規定の直流電流における電圧値 (IEC 61051-1 参照) のことである。

G.8.2 火災に対するセーフガード

G.8.2.1 一般事項

火災に対するセーフガードが次のいずれかの場合は、この細分箇条をバリスタに適用する。

- 6.4.1 に規定する“発火の可能性の減少”の方法を採用する場合
- 6.4.1 に規定する“炎の拡散の抑制”の方法を採用し、エンクロージャは可燃性材料であって、バリスタから 13 mm よりも近い距離にある場合

この細分箇条のセーフガードは、抑制回路として用いるバリスタが IEC 61051-1 に規定する交流主電源過渡電圧を超える公称バリスタ電圧をもつ場合には適用しない。

バリスタは、PIS とみなす。

表 G.10 のバリスタ最大連続交流電圧に基づいて、G.8.2.2 のバリスタ過負荷試験及び G.8.2.3 の短時間過電圧試験を行う。

表 G.10—バリスタ過負荷試験及び短時間過電圧試験

バリスタ最大連続交流電圧	接続箇所		
	L と N との間 又は L と L との間	L と PE との間	N と PE との間
1.25 × V_r 以上 2.0 × V_r 以下	G.8.2.2	G.8.2.2 及び G.8.2.3	G.8.2.2 及び G.8.2.3
2.0 × V_r を超え 1 200 + 1.1 × V_r 以下	試験なし	G.8.2.3	G.8.2.3
1 200 + 1.1 × V_r を超える	試験なし	試験なし	試験なし
ここで、 V_r は、機器の定格電圧又は定格電圧範囲の上限値をいう。			

G.8.2.2 バリスタ過負荷試験

次によって、表 G.10 に規定する主電源間（L と L との間又は L と N との間）、相導体と保護接地との間（L と PE との間）、中性線と保護接地との間（N と PE との間）に接続するバリスタ単体、又はバリスタを含むサージ抑制回路に要求する試験を模擬する。

試験模擬回路は、次による。

- 印加電圧：2 × V_r の交流電源
- 印加電流：試験用抵抗 R_x を交流電源に直列接続したときに流れる電流
- V_r ：機器の定格電圧又は定格電圧範囲の上限値

初期試験用抵抗 R_1 を $\frac{16 \times V_r V_f}{1A}$ にして試験を行う。

初期試験電流を流しても、回路が瞬断しない場合は、温度が定常状態に至るまで試験を続ける（B.1.5 参照）。

その後、回路が開放状態になるまで R_x （ R_2 、 R_3 、 R_4 、ほか）の値を変えて試験を繰り返す。（繰り返しごとにそれぞれの抵抗値を半分にする）

- $R_2 = R_1 / 2$
- $R_3 = R_2 / 2$

- $R_4 = R_3 / 2$
- $R_x = R_{(x-1)} / 2$

この試験に影響を及ぼす可能性があるバリスタに並列接続するコンポーネントは、取り外す。

この試験中及び試験後に、火災のリスクがあってはならない。さらに、機器セーフガードは、評価中のバリスタを除き、有効でなければならない。

試験中、回路の次の状態は許容される。

- ヒューズ、温度ヒューズなどの保護デバイスの作動による開放状態
- GDT の作動による閉路状態

G.8.2.3 短時間過電圧試験

短時間過電圧試験は、次の適用可能な試験方法によって模擬する。

主電源導体と接地との間に接続しているバリスタを含むサージ抑制回路は、**JIS C 5381-11** の **8.3.8.1**（低圧システム側の故障が原因の一時的過電圧）及び **8.3.8.2** [高（中）圧システムの故障による TOV] に従って試験し、合格しなければならない。**B.4.8** の適否の基準を、**JIS C 5381-11** の適否の基準の代替として用いてもよい。

サージ抑制回路の場合は、この試験の前に **G.8.1** のコンビネーションパルス試験を行う。

試験中、回路の次の状態は許容される。

- ヒューズ、温度ヒューズなどの保護デバイスの作動による開放状態
- GDT の作動による閉路状態

注記 我が国の配電システムの短時間過電圧は、**JIS C 5381-11** の表 B.3（日本の配電システムに対する TOV 試験パラメータ）を参照。

この試験に影響を及ぼす可能性があるバリスタに並列接続するコンポーネントは、取り外す。

G.9 集積回路（IC）電流制限器

G.9.1 要求事項

利用可能な出力電力が PS1 又は PS2 になるように電力源の電流制限のために用いる IC 電流制限器は、次の全ての条件に適合する場合、入力と出力との短絡は行わない。

- IC 電流制限器は、規定するあらゆる変動を考慮に入れた通常動作状態の下で、製造業者が指定する値（ただし、5 A 以下とする。）に電流を制限する。
- IC 電流制限器は、完全に電子的に動作し、手動の操作又はリセットの手段をもたない。
- IC 電流制限器の出力電流を、5 A 以下に制限する（規定最大負荷）。
- IC 電流制限器は、適用可能な場合、次の前処理試験の後に、電圧又は電流を製造業者が指定する変動を考慮した要求値に制限する。
- **G.9.2** の試験プログラムに合格する。

G.9.2 試験プログラム

試験プログラムは、表 G.11 に要約した性能試験の構成とする。

試験は、製造業者が指定する次の仕様を適用して行う。

- 電力源の制限・仕様（250 VA よりも低い場合）
- 最大入力電圧（V）
- 最大出力負荷（A）

試験のために次の 6 個のサンプルを用いる。

サンプル 1 : 列 1

サンプル 2 : 列 2 及び列 3

サンプル 3 : 列 4 及び列 5

サンプル 4 : 列 6

サンプル 5 : 列 7

サンプル 6 : 列 8

試験用の電力源は、少なくとも 250 VA を供給可能であることが望ましい。ただし、IC 電流制限器の仕様がそれよりも低い、又は最終製品で試験する場合を除く。

表 G.11—IC 電流制限器の性能試験プログラム

列	試験カテゴリ	試験条件	サイクル	デバイスの条件温度 (°C) a),b),c)	デバイスのイネーブル電圧	デバイスの入力電圧	デバイスの RTN に対する出力負荷 d),e)
1	起動	イネーブルのオフとオンとを繰り返す。	10 000	25	オフ及びオン	最大 (定格)	最大 (定格) (A)
2	起動	イネーブルのオフとオンとを繰り返す。	50	70	オフ及びオン	最大 (定格)	0 Ω ∥ 470 μF
3	起動	イネーブルのオフとオンとを繰り返す。	50	−30	オフ及びオン	最大 (定格)	0 Ω ∥ 470 μF
4	起動	入力端子のオフとオンとを繰り返す。	50	70	オン	最大 (定格)	0 Ω ∥ 470 μF
5	起動	入力端子のオフとオンとを繰り返す。	50	−30	オン	最大 (定格)	0 Ω ∥ 470 μF
6	短絡回路	出力端子を開放状態から短絡する。	50	70	オン	最大 (定格)	開放から 0 Ω (開放から短絡)
7	過負荷	イネーブルのオフとオンとを繰り返す。	50	25	オフ及びオン	最大 (定格)	最大の 150 % (A)
8	過負荷	入力端子のオフとオンとを繰り返す。	50	25	オン	最大 (定格)	最大の 150 % (A)

RTN : リターンライン (Return)

II : 抵抗値と静電容量値とを並列にする。

注 a) T_{ma} は、適用しない。

b) $\pm 2^{\circ}\text{C}$

c) サンプルは、試験の 3 時間前から規定する温度にさらしておく。

d) $\pm 20\%$

e) 負荷は、適切な定格をもつコンデンサ、及びそれと並列に接続する短絡と同等性能をもつ導電線、すなわち、ゼロオーム ($0\ \Omega$) 抵抗負荷とするのが望ましい。コンデンサ定格電圧は、被試験コンポーネントの最大定格電圧以上であることが望ましい。

G.9.3 適合性

G.9.2 の試験プログラムの後、デバイスは仕様どおりに電流を制限するか、又は開路状態にならない。ばならない。

試験中、デバイスが開路状態になった場合は、新しいサンプルに交換して、試験を継続する。

G.10 抵抗器

G.10.1 一般事項

この箇条の各試験では、10 個の抵抗器サンプルを試験する。サンプルは、単独で用いる場合は抵抗器単体とし、実使用において複数の抵抗器で用いる場合は抵抗器の一群とする。各試験に先立ち、サンプルの抵抗値を測定する。続いて、G.10.2 の前処理を行う。

G.10.2 前処理

サンプルに対して、JIS C 60068-2-78 に規定する高温高湿試験を行う。このとき、次の条件を適用する。

- 温度: $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$
- 湿度: 相対湿度 $(93 \pm 3)\%$
- 試験期間: 21 日間

G.10.3 抵抗器試験

各々のサンプルに対して、表 D.1 の回路 2 のインパルス発生器を用いて、交互の極性でインパルスを 10 回ずつ印加する。連続するインパルスの間隔は 60 秒とする。 U_c は、該当する要求耐電圧に等しい値とする。

試験後、各々のサンプルの抵抗値は、10 % を超える変化があつてはならない。全てのサンプルが適合しなければならない。

表 4 の適否を判定する場合、試験した 10 個のサンプルのうち、最も低い抵抗値のサンプルを電流の測定に用いる。

G.10.4 電圧サージ試験

各々のサンプルに対して、表 D.1 の回路 3 のインパルス発生器からの放電を 50 回印加する。このとき、放電は 1 分間に 12 回以下とする。 U_c は、10 kV とする。

試験後、各々のサンプルの抵抗値は、20 %を超える変化があつてはならない。全てのサンプルが適合しなければならない。

G.10.5 インパルス試験

各々のサンプルに対して、表 D.1 の回路 1 のインパルス発生器からの 10 回のパルスを印加する。パルスの間隔 60 秒間以上とする。 U_c は、交互の極性で 4 kV 又は 5 kV に等しい値とする（表 13 参照）。

試験後、各々のサンプルの抵抗値は、20 %を超える変化があつてはならない。全てのサンプルが適合しなければならない。

G.10.6 過負荷試験

機器を単一故障状態の下で動作したとき、機器に付いている抵抗器の定格値と等価な抵抗値をもつ抵抗器を介して測定した電流値の 1.5 倍を流す電圧を、10 個のサンプルにそれぞれ印加する。

試験中、電圧は一定に保つ。

この試験は熱定常状態に達するまで行ふ。試験後、各々のサンプルの抵抗値は 20 %を超える変化があつてはならない。全てのサンプルが適合しなければならない。

G.11 コンデンサ及び RC ユニット

G.11.1 一般事項

ここでは、コンデンサ、RC ユニット又は RC ユニットの構成する個別のコンポーネントを試験する場合及びセーフガードとして用いる場合の前処理条件を規定し、並びに JIS C 5101-14 に適合するコンデンサ及び RC ユニットの選択評価基準を規定する。

G.11.2 コンデンサ及び RC ユニットの試験条件

コンデンサ又は RC ユニットが 5.5.2.1 に基づきこの箇条を適用する場合、JIS C 5101-14 の要求事項を評価するときの前処理条件は、次による。

JIS C 5101-14 の 4.12 [高温高湿（定常）] に規定する試験条件は、温度（40±2）℃、相対湿度（93±3）%で 21 日間を適用する。

ここでは、21 日間よりも長い期間で試験したコンデンサの試験結果を認める。

G.11.3 コンデンサの選択ルール

適切なコンデンサのサブクラスは、表 G.12 に規定する適用ルールに基づいて選択しなければならない。

注記 JIS C 5101-14 は、通常、汚損度 2 の場合の空間距離と沿面距離の評価に基づいている。

表 G.12 は、汚損度 2 に対する要求事項に基づいている。汚損度 3 については異なる値を適用されることがある。

表 G.12—JIS C 5101-14 に基づくコンデンサの定格

JIS C 5101-14に基づく コンデンサのサブクラス (タイプ)	コンデンサの定格電圧 V (実効値)	コンデンサの形式試験に 用いるインパルス電圧 kV	コンデンサの形式試験に 用いる耐電圧 (実効値) kV
Y1	500 以下	8	4
Y2	150 以上, 500 以下	5 ^{a)}	1.5
Y4	150 未満	2.5	0.9
X1	1 000 以下	4 ^{a)}	—
X2	1 000 以下	2.5 ^{a)}	—

この表の適用ルール

- コンデンサの電圧定格は、少なくとも **5.4.1.8.2** に従って決定する橋絡した絶縁間の実効値動作電圧と同じでなければならない。
- 機能絶縁用の単一コンデンサ (Xタイプ) の場合、コンデンサの故障によってセーフガードが故障してはならない。また、形式試験のピークインパルス電圧は要求耐電圧以上でなければならない。
- 基礎セーフガード又は付加セーフガードとして用いる単一のコンデンサについて：
 - 単一のコンデンサに対する形式試験のインパルス試験電圧は、基礎絶縁に対する **表25** の要求試験電圧以上でなければならない。
 - 単一のコンデンサに対する形式試験の実効値試験電圧を1.414倍したときに、基礎絶縁に対する **表26** 及び **表27** の要求試験電圧以上でなければならない。
- 強化セーフガードとして用いる単一のコンデンサについて：
 - 単一のコンデンサに対する形式試験のインパルス試験電圧は、強化絶縁に対する **表25** の要求試験電圧以上でなければならない。
 - 単一のコンデンサに対する形式試験の実効値試験電圧を1.414倍したときに、強化絶縁に対する **表26** 及び **表27** の要求試験電圧以上でなければならない。
- 次に示すとおり、規定するコンデンサよりも高いグレードのコンデンサを用いてもよい。
 - サブクラス Y2 を規定する場合は、サブクラス Y1
 - サブクラス Y4 を規定する場合は、サブクラス Y1 又は Y2
 - サブクラス X1 を規定する場合は、サブクラス Y1 又は Y2
 - サブクラス X2 を規定する場合は、サブクラス X1, Y1 又は Y2
- 次に示すとおり、規定する一つのコンデンサの代わりに二つ以上のコンデンサを直列に用いてもよい。
 - サブクラス Y1 を規定する場合は、サブクラス Y1 又は Y2
 - サブクラス Y2 を規定する場合は、サブクラス Y2 又は Y4
 - サブクラス X1 を規定する場合は、サブクラス X1 又は X2
- 二つ以上のコンデンサを直列に用いる場合、次の全てを満足しなければならない。
 - この表の試験電圧に、使用するコンデンサの数を乗じて試験する。
 - 同じサブクラス、静電容量定格、及び電圧定格である。
 - 該当する **5.5.2.1** に適合する。
 - この表の他の適用ルールに適合する。

注 ^{a)} 静電容量値が 1 μF を超える場合は、この試験電圧は、 \sqrt{C} に等しい因数で除する。このとき、C は μF の単位で表した静電容量値とする。

G.12 オプトカプラ

オプトカプラは、IEC 60747-5-5:2020 の要求事項に適合しなければならない。ただし、IEC 60747-5-5:2020 は、次のとおり適用する。

- IEC 60747-5-5:2020 の **5.5.4** (形式試験) において、電圧 $V_{\text{ini,a}}$ は、**5.4.9.1** の該当する試験電圧以上とす

る。

- IEC 60747-5-5:2020 の 5.5.2 (ルーチン試験) において、電圧 $V_{\text{ini,b}}$ は、5.4.9.2 の該当する試験電圧以上とする。

G.13 プリント配線板

G.13.1 一般事項

ここでは、プリント配線板の基礎絶縁、付加絶縁、強化絶縁及び二重絶縁についての要求事項を規定する。

これらの要求事項は、プレーナ変圧器の巻線にも適用する。

G.13.2 コーティングを施さないプリント配線板

コーティングを施さないプリント配線板の外部表面上の導体間の絶縁は、5.4.2 の最小空間距離の要求事項、及び 5.4.3 の最小沿面距離の要求事項に適合しなければならない。

適否は、検査及び測定によって判定する。

G.13.3 コーティングを施したプリント配線板

コーティングを施す前のプリント配線板に対する、分離距離の要求事項は次による。

なお、コーティングを施したプリント配線板を評価する場合の代替方法は、JIS C 60664-3 による。

適正なコーティング材で外部表面にコーティングを施すプリント配線板の場合、コーティングを施す前の導電部は、表 G.13 の最小分離距離に適合しなければならない。

二重絶縁及び強化絶縁は、5.4.9.2 の耐電圧ルーチン試験に合格しなければならない。

コーティングは、片方又は両方の導電部、及び導電部相互間の表面にわたる全体の部分に施さなければならない。

次に該当する場合は、5.4.2 の最小空間距離及び 5.4.3 の最小沿面距離に適合しなければならない。

- 上記の条件に適合しないもの
- あらゆる二つのコーティングを施していない導電部間
- コーティングの外側表面

適否は、検査、図 O.11 及び図 O.12 を考慮に入れた測定、並びに要求がある場合は（表 G.13 参照）G.13.6 の試験によって判定する。

表 G.13—コーティングを施したプリント配線板の最小分離距離

動作電圧のピーク値 (次の値以下) V	基礎絶縁又は 付加絶縁 mm	強化絶縁 mm
71 ^{a)}	0.025	0.05
89 ^{a)}	0.04	0.08
113 ^{a)}	0.063	0.125
141 ^{a)}	0.1	0.2
177 ^{a)}	0.16	0.32
227 ^{a)}	0.25	0.5
283 ^{a)}	0.4	0.8
354 ^{a)}	0.56	1.12
455 ^{a)}	0.75	1.5
570	1.0	2.0
710	1.3	2.6
895	1.8	3.6
1 135	2.4	3.8
1 450	2.8	4.0
1 770	3.4	4.2
2 260	4.1	4.6
2 830	5.0	5.0
3 540	6.3	6.3
4 520	8.2	8.2
5 660	10	10
7 070	13	13
8 910	16	16
11 310	20	20
14 140	26	26
17 700	33	33
22 600	43	43
28 300	55	55
35 400	70	70
45 200	86	86
連続する二つの行の間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、計算値は 0.1 mm 単位で切り上げる。		
注 ^{a)} G.13.6 の試験は、要求しない。		

G.13.4 同一内部表面上の導体間の絶縁

多層プリント配線板の同一内層上の絶縁の要求事項は、次による。

多層プリント配線板の内部表面（図 O.14 参照）上において、あらゆる二つの導体間の経路は、5.4.4.5 の接着接合部の要求事項に適合しなければならない。

G.13.5 異なる表面上の導体間の絶縁

多層プリント配線板の異なる層上の絶縁の要求事項は、次による。

基礎絶縁については、厚さの要求事項はない。

両面単層プリント配線板、多層プリント配線板及びメタルコアプリント配線板内の異なる表面上の導電部間の付加絶縁又は強化絶縁は、単層の厚さが 0.4 mm 以上であるか、又は表 G.14 の該当する仕様に適合し、かつ、規定する試験に合格しなければならない。

表 G.14— プリント配線板内における絶縁

絶縁の仕様	形式試験 ^{a)}	耐電圧 ルーチン試験 ^{c)}
プリプレグ ^{b)} を含む 2 層の薄板状絶縁材料	適用しない	適用する
プリプレグ ^{b)} を含む 3 層以上の薄板状絶縁材料	適用しない	適用しない
500 °C 以上で処理済みの金属基材上にセラミックコーティングをした絶縁システム	適用しない	適用する
500 °C 未満で処理済みの金属基材上にセラミック以外で二つ以上コーティングした絶縁システム	適用する	適用する
注記 1 プリプレグは、ガラスクロスを部分的に樹脂で処理した層をいう。 注記 2 セラミックの定義は、IEC 60050-212:2010 の 212-15-25 を参照。 注 ^{a)} G.13.6.2 に規定する熱処理の後、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。 ^{b)} 層は、硬化処理の前に数える。 ^{c)} ルーチン試験の耐電圧試験は、完成したプリント配線板に対して行う。		

G.13.6 コーティングを施したプリント配線板の試験

G.13.6.1 サンプルの準備及び予備検査

サンプルは、プリント配線板 3 枚を No.1、No.2 及び No.3 と識別したもの（又は、G.14 のコーティングを施したコンポーネントの場合は、コンポーネント 2 個及びプリント配線板 1 枚）を用意する。実際に用いるプリント配線板、又はコーティング及び分離距離の最も小さい部分を代表できるように特別に製作したサンプルのいずれを用いてもよいが、各サンプルは、実使用時における最小分離距離を代表できるものであり、かつ、コーティングを施したものでなければならない。はんだ付け及び清掃を含む通常機器を組み立てるときに行う製造工程の全てをサンプルに対して行う。

目視検査を行った結果、これらのサンプルには、そのコーティングにピンホール、又は気泡の痕跡がなく、隅の部分に導電はくのはずれが突出があってはならない。

G.13.6.2 試験方法及び適合性

サンプル No.1 に対して、5.4.1.5.3 の一連の熱サイクル処理を行う。

サンプル No.2 に対して、コーティングを施したプリント配線板の最大動作温度に対応する図 G.3 の温度インデックスラインを用いて選択した温度及び持続時間で、全換気オープン内でエージングする。オープンの温度は規定する温度に対して、±2 °C に維持する。温度インデックスラインの決定に用いる温度は、そのプリント配線板の安全性が関連する部分の最高温度とする。

図 G.3 を用いる場合、隣接した二つの温度インデックスライン間で内挿法を用いてもよい。

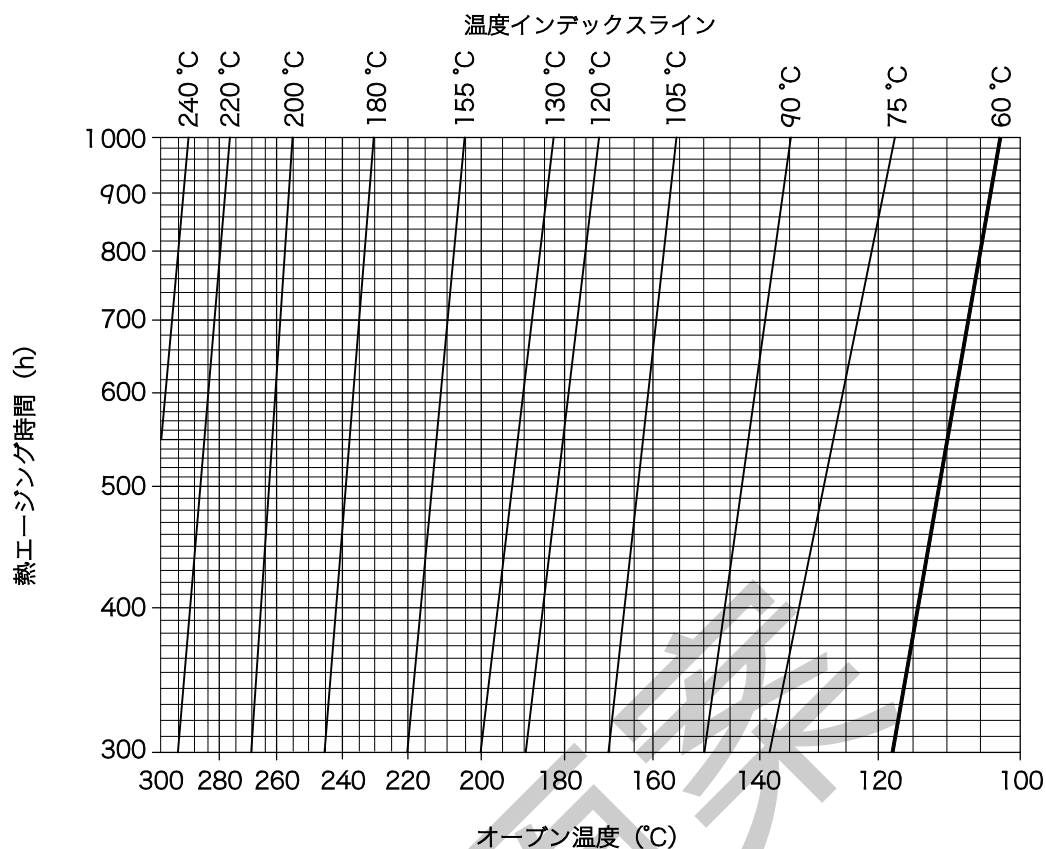


図 G.3—熱エージング時間

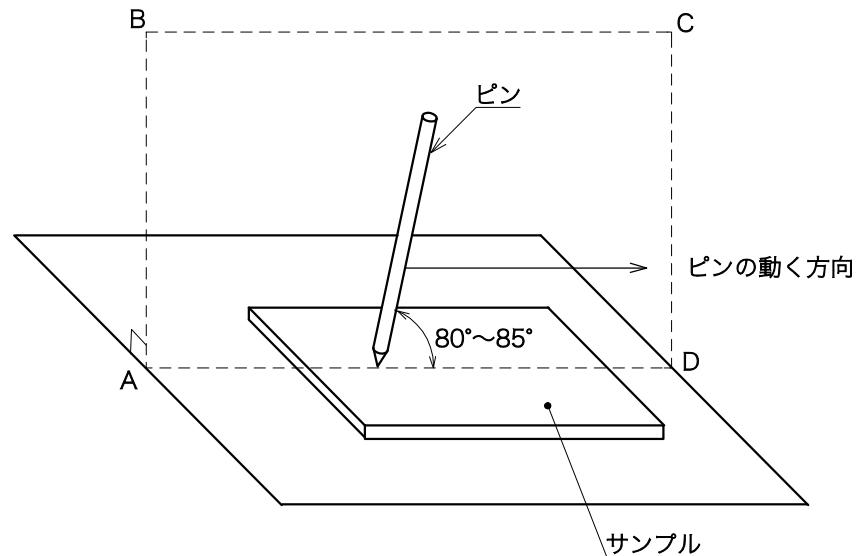
次に、サンプル No.1 及び No.2 に対して、5.4.8 に規定する湿度処理を行い、その後、導体部相互間で 5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行い、合格しなければならない。

サンプル No.3 に対して、次の耐剝離性試験を行う。

5 組の導体部、及びその間に介在する分離部に対して、試験中に最大電位勾配が加わる箇所で、それらの導体部と分離部分とを横断して引っかききずを付ける。

焼入れした鋼製のピンを用いて引っかきを行う。ピンの先端は、角度が 40° の円すい（錐）形であって、半径を $0.25\text{ mm} \pm 0.02\text{ mm}$ に丸め、角がないように研磨しておく。

図 G.4 に示したように、導体のエッジに垂直な面に沿って、 $20\text{ mm/s} \pm 5\text{ mm/s}$ の速度でピンを引くことによって、引っかきを行う。ピンには、その軸方向に $10\text{ N} \pm 0.5\text{ N}$ の力が加わるように負荷を加える。引っかききずは 5 mm 以上の間隔を設け、また、試料の端から 5 mm 以上離して付ける。



注記 ピンは、サンプルと垂直になる面 ABCD に合わせる。

図 G.4—コーティングに対する耐剝離性試験

この試験を行った結果、コーティング層は浮いたり、貫通したりしてはならない。また、コーティングは導体部相互間で、**5.4.9.1** に規定する耐電圧試験を行い、合格しなければならない。メタルコアプリント配線板の場合、基材は導体の一つとみなす。

機械的応力又は曲げがプリント配線板に加わる場合は、亀裂を識別するための追加試験が必要になることがある（**JIS C 60664-3** 参照）。

G.14 コンポーネントの端子のコーティング

G.14.1 要求事項

ここでは、コーティングを空間距離及び沿面距離の減少のために用いる、コンポーネントの端子及びその類似物のコーティングに対する要求事項を規定する。

有効な空間距離及び沿面距離を大きくするために、コンポーネントの外部接続端子上にコーティングを施してもよい（**図 O.11** 参照）。コーティングを施す前のコンポーネントは、**表 G.13** の最小分離距離を適用し、コーティングは、**G.13.3** に規定する全ての要求事項に適合しなければならない。

端子部の機械的配置及び剛性は、機器の組立て、その後の使用及び通常の手扱いにおいて適正であり、端子部はコーティングにひび割れが発生したり、導電部間の分離距離が**表 G.13** の値未満になるような変形を受けたりしないものでなければならない（**G.13.3** 参照）。

G.14.2 試験方法及び適合性

適否は、**図 O.11** を考慮した検査、及び **G.13.6** に規定する手順を適用することによって判定する。これらの試験は、コンポーネントを含めた完成組立品に対して行う。

G.13.6.1 に規定する、特別に準備したプリント配線板のサンプル No.3 を用いて、**G.13.6.2** の耐剝離性試験を行う。この場合のプリント配線板は、導電部相互間の間隔が組立品の中に用いる最小の分離距離及び

最大の電位勾配を代表するものとする。

G.15 加圧した液体充填コンポーネント（LFC）又は LFC 組立品

G.15.1 要求事項

機器の内部で用いる LFC 又は LFC 組立品は、次の全てに適合しなければならない。

- 可燃性又は導電性の冷却液は、LFC 及び／又は LFC 組立品に封入する。
- 冷却液には、**箇条 7**に規定する保護を行う。
- LFC 又は LFC 組立品は、鋭利な縁又は LFC を損傷する可能性がある他の表面が、非金属部品（例：可とうチューブ）に接触しないように機器の内部に取り付ける。
- 自己完結形 LFC は、**G15.2**に規定する試験に適合する。
- モジュール式 LFC は、**G15.3**に規定する試験に適合する。**IEC 61010-1**に適合する LFC 又は LFC 組立品であって、その試験基準が同等、かつ、受け入れ可能な場合は、追加の試験又は評価を行うことなく適合しているとみなす。

試験は別々のサンプルで行ってもよい。かつ、試験の順番は、規定しない。ただし、次を除く：

- 自己完結形 LFC に対しては、**G.15.2.1**の試験は、**G.15.2.2**の試験の後に行う。
- モジュール式 LFC に対しては、**G.15.3.2**の試験は、**G.15.3.3**の試験の後に行う。

G.15.2 自己完結形 LFC に対する試験方法及び適合性

G.15.2.1 静水圧試験

適否は、利用可能なデータの評価、又は次の試験によって判定する。空気にさらされている LFC、又は圧力が加わっていない LFC（例えば、インクカートリッジ）は、この試験を適用しない。

1 個の LFC のサンプルに対して、室温において、1 分間の静水圧試験を次のいずれか高い方の圧力が加わるようにして行う。

- 通常動作状態の下で到達する最高温度において、製造業者が指定する最大動作圧力の 3 倍
- 異常動作状態及び単一故障状態の下で到達する最高温度において、最大測定動作圧力の 2 倍

G.15.2.2 クリープ抵抗性試験

LFC の構成部分に非金属材料を含む場合、2 個の LFC のサンプルを、全空気循環式オープンにおいて、87 °C の温度で 14 日間の前処理を行う。この前処理の後、システムは **G.15.2.1** の試験に合格しなければならない。さらに、非金属部分は、ひび割れ及びぜい（脆）化のような劣化の徴候を示してはならない。

G.15.2.3 チューブ及び接続部の親和性試験

LFC の構成部分に非金属材料を含む場合、LFC のチューブ及び関連する接続部を構成する材料でできた 10 個のサンプルに対して、**ISO 527** 規格群に規定する引張強度試験を実施する。5 個のサンプルは受け取った状態のままで試験を行う。

残りの 5 個のサンプルは意図した液体を満たした槽の中で 38 °C に維持し、40 日間の前処理を行った後に試験を行う。組立品の内圧は、大気圧に維持する。前処理した後の引張強さは、前処理する前の引張強さの 60 %未満であってはならない。

仕上がった LFC 組立品が引張強度試験用に適切である場合は、代替として、その組立品サンプル 5 個で試験する。仕上がった組立品サンプルを意図した液体で満たし、全空気循環式オープン内において、38℃の温度で 40 日間の前処理を行う。組立品の内圧は大気圧に維持する。

G.15.2.4 振動試験

1 個の LFC のサンプル又は LFC を組み込んだ機器を、JIS C 60068-2-6 に規定するように、通常の使用位置で、ねじ、クランプ又はストラップによって、振動発生器に固定する。振動の方向は、垂直とする。試験の厳しさは、次による。

- － 試験時間： 30 分
- － 振幅： 0.35 mm
- － 周波数範囲： 10 Hz～55 Hz～10 Hz
- － 掃引速度： 毎分約 1 オクターブ

G.15.2.5 温度サイクル試験

1 個の LFC のサンプルを通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下で得られる最高温度よりも 10℃以上高い温度で 7 時間さらし、その後、室温に 1 時間放置する。この温度サイクルを、3 サイクル行う。

注記 この試験中、LFC には通電しない。

G.15.2.6 外力試験

1 個の LFC のサンプルに次の試験を行う：

- － 熟練者だけがアクセス可能な場合は、T.2 の試験を接続部に対して最も不利な方向に適用する。
- － 教育を受けた人又は一般人がアクセス可能な場合は、T.3 の試験を接続部に対して最も不利な方向に適用する。

G.15.2.7 適合性

適否は、検査及び利用可能なデータの評価によって、又は G.15.2 の試験によって判定する。これらの試験中及び試験後、接続部又は部分に裂け目、漏れ又は緩みがあってはならない。

G.15.3 モジュール式 LFC の試験方法及び適合性

G.15.3.1 一般事項

G.15.3 に規定する試験は、個々の構成部品に対して、又は最終的なシステム統合後に実施してもよい。

G.15.3.2 静水圧試験

通常動作状態、異常動作状態、又は単一故障状態における液冷システムの最大圧力は、モジュール式 LFC の定格最大使用圧力を超えてはならない。

注記 異常動作状態又は単一故障状態における液冷システムの圧力がモジュール式 LFC の定格圧力を超える可能性がある場合、モジュール式 LFC の外部のセーフガード（例えば、圧力開放弁）を使用してもよい。

適否は、利用可能なデータの評価、又は次の試験によって判定する。空気にさらされている LFC、又は圧力が加わっていない LFC（例えば、インクカートリッジ）は、この試験を適用しない。

LFC 又は LFC 組立品のサンプル 1 個を、製造業者が指定した LFC 又は LFC 組立品の定格最大使用圧力

の 1.5 倍、又は 345 kPa (50psi) のいずれか大きい方の圧力を用い、室温で 1 分間静水圧試験を行う。LFC 又は LFC 組立品に試験基準を上回る定格の圧力開放弁が組み込まれている場合、試験は圧力開放弁の作動まで継続する。

G.15.3.3 クリープ抵抗性試験

LFC 又は LFC 組立品の構成部分に非金属材料を含む場合、2 個のサンプルを、全空気循環式オープンにおいて、87℃の温度で 14 日間の前処理を行う。この前処理の後、システムは **G.15.3.2** の試験に合格しなければならない。さらに、非金属部品は、ひび割れ及びぜい（脆）化のような劣化の兆候を示してはならない。

G.15.3.4 チューブ及び接続部の親和性試験

LFC の構成部分に非金属材料を含む場合、LFC のチューブ及び関連する接続部を構成する材料でできた 10 個のサンプルに対して、**ISO 527** 規格群の該当する規格に規定する引張強度試験を実施する。5 個のサンプルは受け取ったままの状態で行う。

残りの 5 個のサンプルは意図した液体を満たした槽の中で 38 °C に維持し、40 日間の前処理を行った後に試験を行う。組立品の内圧は、大気圧に維持する。前処理した後の引張強さは、前処理する前の引張強さの 60 %未満であってはならない。

仕上がった LFC 組立品が引張強度試験用に適切である場合は、代替として、その組立品サンプル 5 個で試験する。仕上がった組立品サンプルを意図した液体で満たし、全空気循環オープン内において、38 °C の温度で 40 日間の前処理を行う。組立品の内圧は大気圧に維持する。

G.15.3.5 温度サイクル試験

1 個の LFC 又は LFC 組立品のサンプルを、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態の下で得られる最高温度よりも 10 °C 高い温度で 7 時間さらし、その後、室温に 1 時間放置する。この温度サイクルを、3 サイクル行う。

注記 この試験中、LFC 又は LFC 組立品には通電しない。

G.15.3.6 外力試験

1 個の LFC 又は LFC 組立品のサンプルに次の試験を行う：

- 熟練者だけがアクセス可能な場合は、**T.2** の試験を接続部に対して最も不利な方向に適用する。
- 教育を受けた人又は一般人がアクセス可能な場合は、**T.3** の試験を接続部に対して最も不利な方向に適用する。

G.15.3.7 適合性

適否は、検査及び利用可能なデータの評価によって、又は **G.15.3** の試験によって判定する。これらの試験中及び試験後、接続部又は部分に裂け目、漏れ又は緩みがあってはならない。

G.16 コンデンサ放電機能をもつ集積回路 (ICX)

G.16.1 要求事項

アクセス可能部分へのコンデンサ（主電源コンデンサなど）の放電機能において重要な ICX 及びこれに関連するコンポーネントは、次のいずれかの条件に適合する場合、故障を模擬する必要はない。

- 機器内部に備える ICX 及び関連回路は、**G.16.2** の試験に合格する。ICX 及び関連回路へのインパルス

を減衰させる全てのコンポーネント（例えば、バリスタ、GDT など）は切り離す。

- 単独で試験する ICX は、**G.16.2** の試験に合格する。ICX の外部に放電コンポーネントを必要とする場合、次を適用する。
 - ・ これらを、**G.16.2** の試験に含める。
 - ・ 放電コンポーネントを機器内で用いる場合、試験する範囲に含める。

G.16.2 試験

ICX を単独で試験する場合、ICX 製造業者が推奨するセットアップで、次のサイクルの試験を行う。

- **5.4.8** に規定する湿度処理を 120 時間行う。
- ICX の製造業者が指定する最小静電容量のコンデンサ及び最小抵抗値の抵抗器を用いて、相導体と中性線との間に正及び負の極性のインパルスをそれぞれ 100 回印加する。インパルスの間隔は 1 秒以上とする。インパルスは、**5.4.2.3.2.2** で決定した過渡電圧に等しい U_0 を用いて、**表 D.1** の回路 2 に規定したものとする。

インパルスは、主電源電圧に重畳させる。主電源電圧は、次のいずれかの最大値とする。

 - ・ 機器として試験する場合は、定格電圧範囲
 - ・ 個別に試験する場合は、ICX の製造業者が指定する最大主電源電圧重畳を実施するためにカップリング/デカップリングネットワーク（CDN）が使用される場合、**IEC 61000-4-5:2014/AMD1:2017** の **7.2** 及び **7.3** 又は **ITU-T 勧告 K.44:2019** の**附属書 A** に試験セットアップに関する詳細なガイダンスが提供されている。
- 定格電圧の 120 % の交流主電源電圧を、150 秒間印加する。
- 主電源のオンとオフとを繰り返して 10 000 サイクル行う。ICX を単独で試験する場合は、製造業者が指定する最大静電容量のコンデンサ及び最小抵抗値の抵抗器を用いる。主電源のオンとオフとの間隔は、2 秒以上とする。

放電機能において重要ではない関連回路のコンポーネントが破損した場合、新しいコンポーネントに交換してもよい。

G.16.3 適合性

適否は、利用可能なデータの評価又は上記の試験によって判定する。ICX 又は ICX を備える EUT がセーフガードの機能を維持していることを確認するために、上記の試験の後に、コンデンサの放電試験を行う（**5.5.2.2 参照**）。

注記 利用可能なデータの評価には、動作及び停止の状態において、全ての関連回路のコンポーネントが故障している場合にも放電状態を維持するという情報を確認事項に含む。

附属書 H (規定) 呼出シグナルに関する判断基準

H.1 一般事項

この附属書 H に規定する 2 方法のうち、いずれかを選択する。

注記 この附属書に規定する方法 A は欧州，方法 B は北米におけるアナログ電話回線を代表した方法である。

H.2 方法 A

この方法では、2 本の導体相互間又はいずれかの導体と接地との間の $5\,000\,\Omega$ の抵抗器に流れる電流 I_{TS1} 及び I_{TS2} は、次の限度値以下でなければならない。

a) 通常動作状態の下で、計算又は測定によって得られた 1 回の呼出シグナル印加時間 t_1 (図 H.1 による。) 当たりの電流 I_{TS1} は、次を満たす。

- － 旋律呼出し ($t_1 < \infty$) の場合には、時間 t_1 に対する図 H.2 の曲線で表した電流以下である。
- － 連続呼出し ($t_1 = \infty$) の場合には、16 mA 以下である。

この場合、 I_{TS1} (単位 mA) は、次の式によって算出する。

$$I_{TS1} = \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad (t_1 \leq 600 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{t_1 - 600}{600} \times \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} + \frac{1\,200 - t_1}{600} \times \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad (600 \text{ ms} < t_1 < 1\,200 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} \quad (t_1 \geq 1\,200 \text{ ms})$$

ここで、 I_p : 図 H.3 に示すいずれかの波形をもつ電流値 (ピーク) (mA)

I_{pp} : 図 H.3 に示すいずれかの波形をもつ電流値 (ピーク対ピーク) (mA)

t_1 : 1 回の呼出シグナル印加時間 (ms)

b) 通常動作状態の下で、旋律呼出サイクル 1 回分の時間 t_2 (図 H.1 による。) を基に算出した旋律呼出シグナルの繰返し呼出しによる電流平均値 I_{TS2} は、16 mA (実効値) 以下である。

この場合、 I_{TS2} (単位 mA) は、次の式によって算出する。

$$I_{TS2} = \left[\frac{t_1}{t_2} \times I_{TS1}^2 + \frac{t_2 - t_1}{t_2} \times \frac{I_{dc}^2}{3.75^2} \right]^{1/2}$$

ここで、 I_{TS1} : 上記 a) によって算出した値 (mA)

で、

I_{dc} : 旋律繰返し休止時間に $5\,000\,\Omega$ の抵抗器を流れる直流電流 (mA)

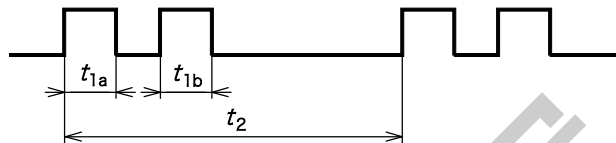
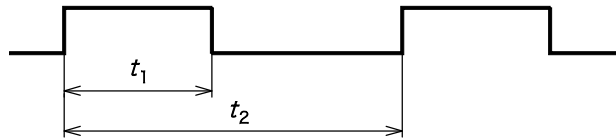
t_1 : 1 回の呼出シグナル印加時間 (ms)

t_2 : 旋律呼出サイクル 1 回分の時間 (ms)

注記 呼出シグナルの周波数は、通常 14 Hz～50 Hz の範囲にある。

c) 旋律呼出シグナルが連続となる場合を含めた単一故障状態の下で、次の全てを満たす。

- － I_{TS1} は、**図 H.2** の曲線によって得られる電流又は 20 mA のいずれか大きい電流以下である。
- － I_{TS2} は、20 mA 以下である。



t_1 は、次による。

- － 呼出シグナルが 1 回の旋律呼出サイクル全体を通して印加される場合は、1 回の呼出シグナル印加時間をいう。
- － $t_1 = t_{1a} + t_{1b}$ の例に示すように、呼出シグナルが 1 回の旋律呼出サイクル中に複数回印加される場合は、複数回の呼出シグナル印加時間の合計をいう。
- t_2 は、完全な 1 回の旋律呼出サイクルの時間をいう

図 H.1—呼出シグナル印加時間及び旋律呼出サイクルの定義

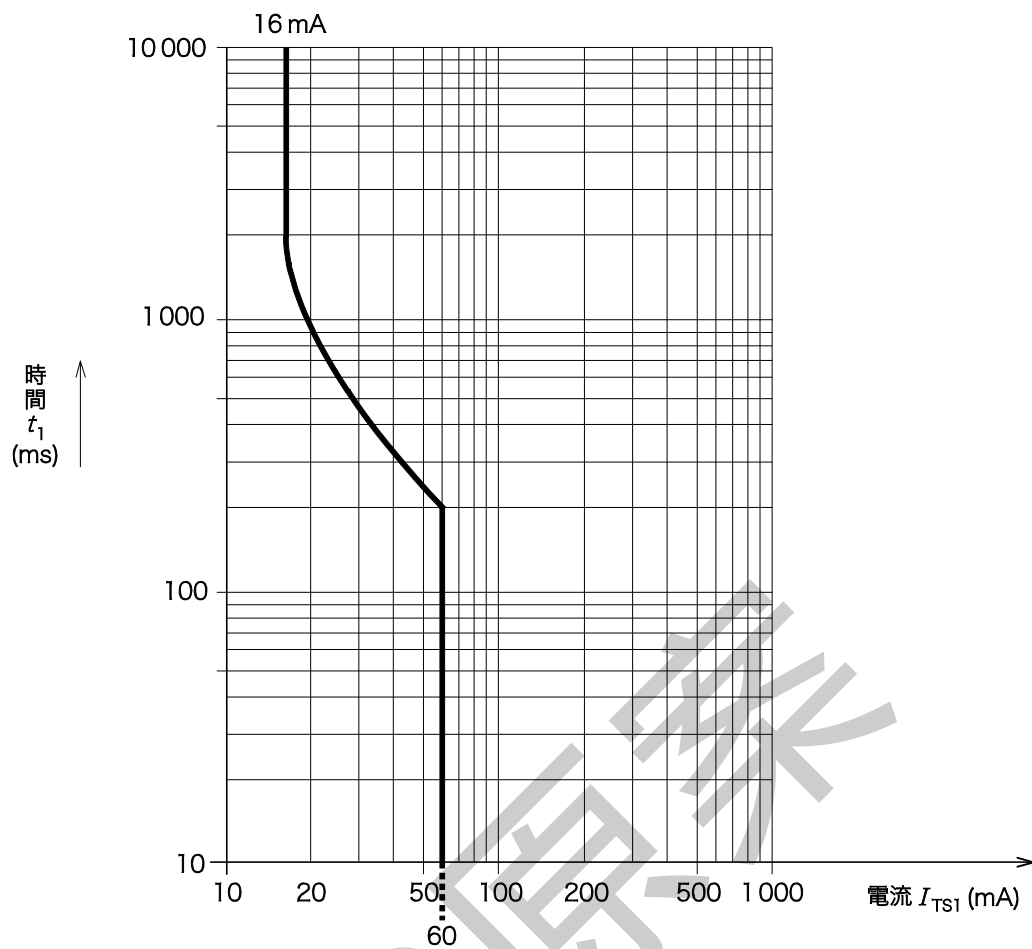


図 H.2—旋律呼出シグナルの I_{TS1} 限度値曲線

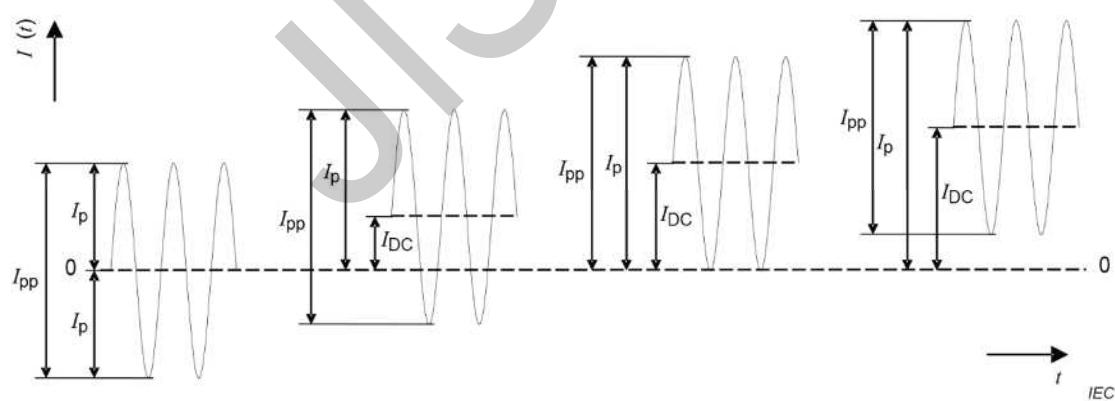


図 H.3—ピーク電流及びピーク対ピーク電流

H.3 方法 B

H.3.1 呼出シグナル

H.3.1.1 周波数

呼出シグナルの基本周波数は、70 Hz 以下でなければならない。

H.3.1.2 電圧

1 M Ω 以上の抵抗器両端で測定したとき、呼出シグナル電圧はピーク対ピーク 300 V 未満であり、対地電圧はピーク 200 V 未満でなければならない。

H.3.1.3 旋律

呼出シグナル電圧は、5 秒間以下の間隔で 1 秒以上の無音区間を作るように中断しなければならない。無音区間では、対地電圧は直流 60 V を超えてはならない。

H.3.1.4 単一故障状態電流

単一故障状態の結果として旋律呼出しが連続となった場合は、いずれの出力導体間、又はいずれの出力導体と大地との間に接続した 5 000 Ω の抵抗器に流れる電流は、**図 H.3** に示すようにピーク対ピーク 56.5 mA 以下でなければならない。

H.3.2 トリップングデバイス及び警告用電圧

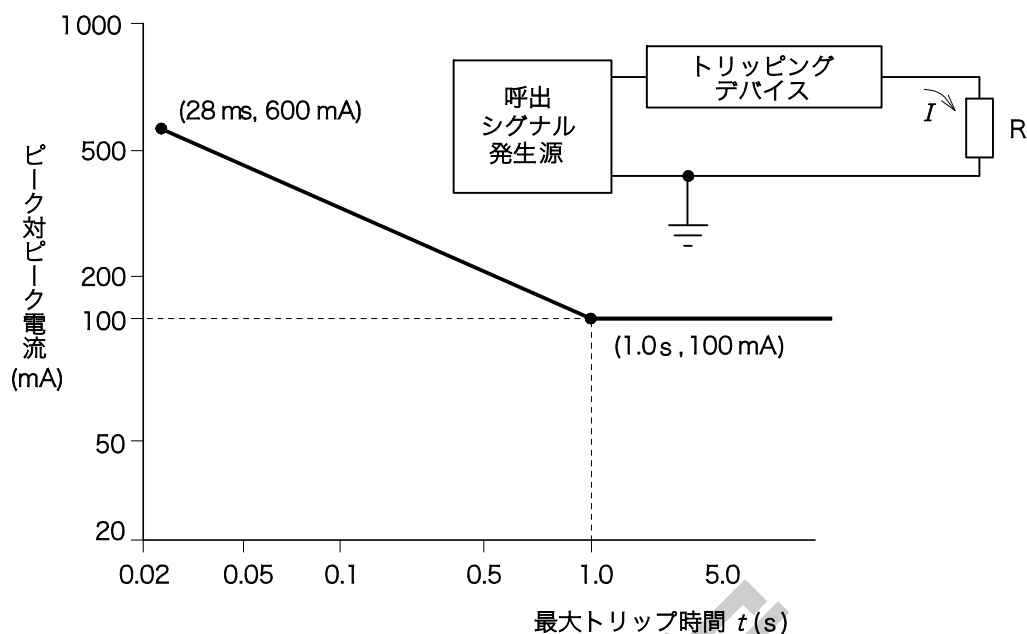
H.3.2.1 トリップングデバイス又は警告用電圧使用条件

呼出シグナル回路には、呼出シグナル発生源と大地との間に接続した抵抗器に流れる電流値に応じて、次の規定に従って、**H.3.2.2** に定義するトリップングデバイスを取り付けてあるか、**H.3.2.3** に定義する警告用電圧を出力するようになっているか、又はその両者を併用していなければならない。

- 500 Ω 以上の任意の抵抗器に流れる電流がピーク対ピーク 100 mA 以下の場合は、トリップングデバイスを取り付けなくてもよいし、警告用電圧を出力するようになくてもよい。
- 1 500 Ω 以上の任意の抵抗器に流れる電流がピーク対ピーク 100 mA を超える場合は、トリップングデバイスを取り付けなければならない。これに基づいて取り付けたトリップングデバイスが、500 Ω 以上の任意の抵抗器で**図 H.4** に規定するトリップ基準を満たす場合は、警告用電圧を出力するようになる必要はない。ただし、取り付けたトリップングデバイスが 1 500 Ω 以上の任意の抵抗器でないとトリップ基準を満たさない場合は、警告用電圧も出力するようにななければならない。
- 500 Ω 以上の任意の抵抗器に流れる電流がピーク対ピーク 100 mA を超えるが、1 500 Ω 以上の任意の抵抗器に流れる電流が 100 mA 以下の場合は、次のいずれかでなければならない。
 - ・ 500 Ω 以上の任意の抵抗器で**図 H.4** に規定するトリップ基準を満たすトリップングデバイスを取り付けなければならない。
 - ・ 警告用電圧を出力するようにななければならない。

注記 1 トリップングデバイスは、一般的に電流感知式であり、設計上の抵抗－電流特性及び遅延時間－応答係数による線形応答性をもっていない。

注記 2 試験時間を短縮するために、可変抵抗負荷を用いることが望ましい。



注記 1 t は、抵抗器 R と回路との接続の時間から測定する。

注記 2 曲線の傾斜部は、 $I = \frac{100}{\sqrt{t}}$ である。

図 H.4—呼出シグナル電圧のトリップ基準

H.3.2.2 トリッピングデバイス

図 H.4 に示す呼出シグナルをトリップするために、リング線に直列に接続した電流感知式トリッピングデバイス。

H.3.2.3 警告用電圧

呼出シグナル電圧が加わっていない状態（アイドル状態）で、ピーク 19 V 以上のチップ又はリング導体部の対地電圧。ただし、直流 60 V 以下とする。

附属書 I
(参考)
過電圧カテゴリ

(JIS C 60364-4-44 参照)

この規格では、主電源から直接電源供給を受ける機器に対して、過電圧カテゴリの概念を用いる。

主電源に接続する機器の電源入力インタフェースで生じる可能性がある最大過渡電圧は、主電源過渡電圧として知られている。この規格では、主電源に接続する回路の絶縁に対する最小空間距離は、主電源過渡電圧に基づいて規定している。

JIS C 60664-1:2023 の 4.3.2 に従い、主電源過渡電圧の値は、主電源電圧及び過電圧カテゴリの I～IV によって決定する（表 12 及び 5.4.2.3.2.3 参照）。

したがって、主電源への接続を意図したそれぞれの機器に対して、過電圧カテゴリ（表 I.1 参照）を特定する必要がある。

過電圧カテゴリは、設置環境における過渡電圧の段階的な物理的減衰というよりも、むしろ確率論的な意味をもっている。

注記 1 過電圧カテゴリの概念は、JIS C 60364-4-44:2022 の箇条 443（大気現象又は開閉による過電圧に対する保護）に説明がある。

注記 2 この規格の“過電圧カテゴリ”という用語は、JIS C 60364-4-44:2022 の箇条 443 に規定する“定格インパルス電圧カテゴリ”と同義語である。
直流電力系統の過電圧カテゴリについては、直流主電源電圧値を表 12 の交流主電源電圧の値として使用し、5.4.2.3.2.3 及び表 12 を参照。

注記 3 JIS C 60664-1 の附属書 F も参照。この規格では“定格インパルス耐電圧”を“主電源過渡電圧”に置き換える。

表 I.1—過電圧カテゴリ

過電圧 カテゴリ	機器と交流主電源との接続点	機器の例
IV	主電源が建造物に入る点で接続する機器	1. 電力メータ 2. 遠隔電力計測のための通信情報技術機器
III	建物配線の構成部分となる機器	3. コンセント、ヒューズパネル及びスイッチパネル 4. 電力監視機器
II	建造配線から給電されるプラグ接続形機器又は恒久接続形機器	5. 家庭用機器、携帯工具、家庭用電子機器 6. 建物内で用いるほとんどの情報技術機器
I	過渡電圧を減少するように対策した特別な主電源に接続する機器	7. 外部フィルタ又はモータ駆動発電機から給電される情報技術機器

附属書 J

(規定)

介在絶縁物なしで用いる絶縁巻線

J.1 一般事項

介在絶縁物がない巻線コンポーネントにおいて、基礎絶縁、付加絶縁、二重絶縁又は強化絶縁として用いることができる絶縁をもつ巻線の要求事項を、次に規定する。

この附属書 J は、次の巻線に対して規定する。

- 直径が 0.01 mm～5.0 mm の丸形単線及びこれと同等の断面積のより線の巻線
- 断面積が 0.03 mm²～19.6 mm² の角形単線及び（平巻）平角形単線の巻線

注記 重ね合わせの層の最小数は、G.6.1 を参照。

J.2 形式試験

J.2.1 一般事項

この規格で別途規定しない限り、巻線は温度 15 °C～35 °C、相対湿度 45 %～75 % で実施する、J.2.2～J.2.5 の形式試験に合格しなければならない。

J.2.2 耐電圧試験

J.2.2.1 丸形単線及びより線の巻線

J.2.2.1.1 導体の公称直径が 0.1 mm 以下の巻線

試験試料を、JIS C 3216-5 の 4.3（公称導体径 0.100 mm 以下のエナメル丸線）に従って準備し、巻線導体とシリンダとの間に、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧は、次の電圧以上とする。

- 強化絶縁に対しては、3 kV（実効値）又は 4.2 kV（ピーク値）
- 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、1.5 kV（実効値）又は 2.1 kV（ピーク値）

J.2.2.1.2 導体の公称直径が 0.1 mm を超え、2.5 mm 以下の巻線

試験試料を、JIS C 3216-5 の 4.4.1（公称導体径 0.100 mm を超え 2.500 mm 以下のエナメル丸線—常温試験）に従って準備し、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧は、5.4.9.1 の適切な電圧の 2 倍又は次の値の大きい方の電圧以上とする。

- 強化絶縁に対しては、6 kV（実効値）又は 8.4 kV（ピーク値）
- 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、3 kV（実効値）又は 4.2 kV（ピーク値）

J.2.2.1.3 導体の公称直径が 2.5 mm を超える巻線

試験試料を、JIS C 3216-5 の 4.5.1（公称導体径 2.500 mm を超えるエナメル丸線—常温試験）に従って準備し、電線の導体と金属粒との間に、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧は、次の電圧以上とする。

- ー 強化絶縁に対しては、3 kV（実効値）又は 4.2 kV（ピーク値）
- ー 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、1.5 kV（実効値）又は 2.1 kV（ピーク値）

J.2.2.2 角線又は平角線

試験試料を、JIS C 3216-5 の 4.7.1（平角線－常温試験）に従って準備（単一導体を金属粒で囲ませる。）し、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧は、次の電圧以上とする。

- ー 強化絶縁に対しては、3 kV（実効値）又は 4.2 kV（ピーク値）
- ー 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、1.5 kV（実効値）又は 2.1 kV（ピーク値）

J.2.3 可とう性及び密着性試験

表 J.1 のマンドレル直径を用いて、JIS C 3216-3 の 5.1.1（巻付け試験－丸線）を適用する。

試験試料を、JIS C 3216-3 の 5.1.1.4（テープ巻丸線）に従って調査し、続いて、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧は、次の電圧以上とする。

- ー 強化絶縁に対しては、3 kV（実効値）又は 4.2 kV（ピーク値）
- ー 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、1.5 kV（実効値）又は 2.1 kV（ピーク値）

試験電圧は、電線とマンドレルとの間に印加する。

表 J.1－マンドレル直径

公称導体直径又は厚さ mm	マンドレル直径 mm
0.35 未満	4.0±0.2
0.50 未満	6.0±0.2
0.75 未満	8.0±0.2
2.50 未満	10.0±0.2
5.00 未満	導体直径又は厚さの 4 倍 ^{a)}
注 ^{a)} IEC 60317-43 による。	

マンドレルへの巻付け時に巻線に加える張力は、118 MPa±10 %（118 N/mm²±10 %）となるように巻線の直径から計算する。ただし、マンドレル上の巻線に加える最大の力は 100 N とする。

平角線の場合は、小さい寸法側（厚さ）である短辺を下にした曲げは要求しない。

角線及び平角線に対するマンドレル巻線試験は、二つの隣り合う巻線は互いに接触させる必要はない。

J.2.4 熱衝撃試験

試験試料を、JIS C 3216-3 の 5.1.1（巻付け試験－丸線）に従って準備し、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧は、次の電圧以上とする。

- ー 強化絶縁に対して、3 kV（実効値）又は 4.2 kV（ピーク値）
- ー 基礎絶縁又は付加絶縁に対して、1.5 kV（実効値）又は 2.1 kV（ピーク値）

試験電圧は、巻線とマンドレルとの間に印加する。恒温槽の温度は、表 J.2 の該当する絶縁の耐熱クラスの温度とする。マンドレル直径及びマンドレルへの巻付け時に巻線に加える張力は、J.2.3 による。耐電圧試験は、恒温槽から取り出した後、室温で行う。

表 J.2—恒温槽温度

単位 ℃								
耐熱クラス	クラス 105(A)	クラス 120(E)	クラス 130(B)	クラス 155(F)	クラス 180(H)	クラス 200(N)	クラス 220(R)	クラス 250
恒温槽温度	200	215	225	250	275	295	315	345
恒温槽温度は、規定する温度の±5℃以内に維持する。								
耐熱クラスは、JIS C 4003 に従って、電気絶縁材料及び電気絶縁システム（EIS）を分類している。								
耐熱クラスの指定文字は、括弧内に記載している。								

平角線の場合は、小さい寸法側（厚さ）である短辺を下にした曲げは要求しない。

J.2.5 屈曲後の耐電圧保持試験

J.2.3 に従って 5 個の試料を準備し、次の手順で試験する。それぞれの試料をマンドレルから取り外し、厚さ 5 mm 以上の金属粒層で囲むように容器内に置く。試料の導体の両端は、フラッシュオーバーが起こらないように十分に長くする。金属粒は、直径 2 mm 以下の、ステンレス鋼、ニッケル又はニッケルめっき鋼の球で構成する。容器内の試料が金属粒で 5 mm 以上覆われるように、金属粒を容器の中にゆっくりと注ぎ入れる。金属粒は、適切な溶剤で定期的に洗浄する。

注記 上記の試験手順は、現在は廃版となっている IEC 60851-5:1996 の 4.6.1 c) から再録したものであり、同規格の 4 版（2008）には含まれていない。

試料は、5.4.9.1 に規定する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧は、次の電圧以上とする。

- 強化絶縁の場合、3 kV（実効値）又は 4.2 kV（ピーク値）
- 基礎絶縁又は付加絶縁の場合、1.5 kV（実効値）又は 2.1 kV（ピーク値）

マンドレル直径及びマンドレルへの巻付け時に巻線に加える張力は、表 J.1 による。

J.3 製造中の試験

J.3.1 一般事項

巻線製造業者は、巻線の製造中に J.3.2 のスパーク試験、及び J.3.3 の試験を行う。

J.3.2 スパーク試験

スパーク試験は、IEC 62230 による。ただし、試験電圧は、5.4.9.1 に規定する値又は次の値の大きい方とする。

- 強化絶縁に対しては、3 kV（実効値）又は 4.2 kV（ピーク値）
- 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、1.5 kV（実効値）又は 2.1 kV（ピーク値）

J.3.3 抜取試験

抜取試験は、J.2.2 の該当する試験を実施する。

附属書 K

(規定)

安全インタロック

K.1 一般事項

K.1.1 一般要求事項

安全インタロックは、一般人に対して、カバー、ドアなどを開ける前にクラス 2 エネルギー源及びクラス 3 エネルギー源を取り除き、クラス 1 エネルギー源になった部分だけがアクセス可能になるように設計しなければならない。

安全インタロックは、教育を受けた人に対して、カバー、ドアなどを開ける前にクラス 3 エネルギー源を取り除き、クラス 2 以下のエネルギー源になった部分だけがアクセス可能になるように設計しなければならない。

安全インタロックは、次のいずれかでなければならない。

- ー 対象となる部分を事前に非通電にする。
- ー 対象となる部分への電源供給を自動的に遮断し、かつ、次に示すエネルギー源まで 2 秒以内に減少させる。
 - ・ 一般人に対して、クラス 1 エネルギー源
 - ・ 教育を受けた人に対して、クラス 2 エネルギー源

エネルギー源のクラスを 2 秒以内に減少できない場合は、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。ただし、次を適用する。

- ー 要素 1a は、インタロックの動作をもたらし、かつ、アクセスするために開ける又は取り外すドア、カバーなどの部分の位置になければならない。
- ー 要素 3 は、任意とする。

指示セーフガードの要素は、次による。

- ー 要素 1a： 次のいずれか

- ・ 高温部分に対しては、



IEC 60417-5041 (2002-10)

- ・ 運動しているファンブレードに対しては、



IEC 60417-6056 (2011-05)

- ・ 他の運動している部分に対しては、



IEC 60417-5041 (2011-05)

- ・ その他の危険に対しては、その危険を表すシンボル

- ー 要素 2： 適用しない。
- ー 要素 3： 適用しない。
- ー 要素 4： エネルギー源が規定するクラスに減少するまでの時間

K.1.2 試験方法及び適合性

クラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源の部分のエネルギーレベルを監視する。

適否は、検査、測定、及び**附属書 V**に従って関節のないテストプローブを用いて判定する。

K.2 安全インタロックセーフガード機構のコンポーネント

安全インタロック機構を構成するコンポーネントは、セーフガードとみなし、**附属書 G** 又は **K.7.1** の該当する要求事項に適合しなければならない。

適否は、検査、及び**附属書 G** 又は **K.7.1** に従って判定する。

JIS 標準

K.3 動作モードの不慮な変更

教育を受けた人に対するクラス 3 エネルギー源、又は一般人に対するクラス 2 エネルギー源若しくはクラス 3 エネルギー源を制限しているエリア、空間又はアクセスポイント内において、安全インタロックは、**図 V.1** 又は **図 V.2** に規定するプローブによって、エネルギークラスが変化するような操作ができてはならない。

適否は、検査及び**附属書 V**によって判定する。

K.4 インタロックセーフガードの解除

安全インタロックは、熟練者が解除する場合がある。安全インタロックの解除システムは、次の全てに適合しなければならない。

- 動作させるために意図的な操作が必要となる。
- サービスが完了したときに通常動作に自動的に復帰するか、又は熟練者が復帰しない限り通常動作にならない。
- 一般人又は教育を受けた人がアクセス可能な範囲に位置する場合、**附属書 V** に規定するプローブによって動作できない。動作のためには工具を必要とする。

適否は、検査及び**附属書 V**によって判定する。

K.5 フェイルセーフ

K.5.1 要求事項

安全インタロックシステム内の単一故障状態において、安全インタロックで制限する空間は、次のいずれかでなければならない。

- 一般人に対してはクラス 1 エネルギー源、又は教育を受けた人に対してはクラス 2 エネルギー源になる。
- 通常動作状態に固定し、該当する場合、そのクラス 3 エネルギー源の要求事項に適合する。

K.5.2 試験方法及び適合性

適否は、電氣的、電気機械的及び機械的なコンポーネント故障を一つずつ引き起こして判定する。単一故障状態は、**B.4** による。それぞれの故障に対して、安全インタロックで制限する空間は、それぞれのエネルギー源の単一故障状態に対する要求事項に適合しなければならない。

セーフガードの機構として用いる安全インタロックのコンポーネント及び部分は、**K.2** 又は **K.6** の該当する要求事項に適合する場合、単一故障状態の模擬は適用しない。

安全インタロック回路の中の、固定の分離距離（例えば、プリント配線板に関連したもの）が **K.7.1** に規定する分離距離に適合する場合、単一故障状態を模擬しない。

K.6 機械的に動作する安全インタロック

K.6.1 耐久性要求事項

機械的及び電気機械的な安全インタロックシステムの運動している機械的部分は、適切な耐久性をもたなければならない。

K.6.2 試験方法及び適合性

適否は、安全インタロックシステムの検査、利用可能なデータ及び必要な場合は、安全インタロックシステムの 10 000 回のサイクル試験によって判定する。安全インタロックシステムの 10 000 回のサイクル試験中、又は試験後にいかなる故障があった場合でも、安全インタロックで制限する空間は、次のいずれかでなければならない。

- 一般人に対してはクラス 1 エネルギー源、又は教育を受けた人に対してはクラス 2 エネルギー源になる。
- 通常動作状態に固定し、該当する場合、そのクラス 3 エネルギー源の要求事項に適合する。

注記 上記の試験は、安全インタロックシステム、スイッチ及びリレー内を除く、運動部分の耐久性を判定するために実施する。該当する場合、安全インタロックシステム、スイッチ及びリレーは、**附属書 G** 又は **K.7.1** を適用する。

K.7 安全インタロック回路の分離

K.7.1 接点間ギャップ及びインタロック回路の要素の分離距離

接点間ギャップ及びインタロック回路の要素の分離距離は、次の該当する要求事項に適合しなければならない。

- a) スイッチ又はリレーによって主電源に接続する回路の導体を遮断する場合、接点ギャップ及び関連する回路の分離距離は遮断デバイス（**附属書 L** を参照）としての分離距離以上でなければならない。
- b) スイッチ又はリレーが主電源から分離した回路にあって、クラス 2 エネルギー源を分離する場合は、接点ギャップの分離距離は基礎絶縁に対する最小空間距離以上でなければならない。固定分離距離のような安全インタロック回路の要素であって、その故障によってインタロックシステムが無効化する可能性がある場合、その要素は、**5.4.2** に規定する基礎絶縁の要求事項に適合しなければならない。回路が短時間過電圧を受けない場合、**表 10** 及び **表 11** に用いる電圧の決定に短時間過電圧は考慮しない。
- c) スイッチ又はリレーが主電源から分離した回路にあって、クラス 3 エネルギー源を分離する場合は、接点ギャップの分離距離は強化絶縁に対する最小空間距離以上でなければならない。固定分離距離のような安全インタロック回路の要素であって、その故障によってインタロックシステムが無効化する可能性がある場合、その要素は、**5.4.2** に規定する基礎絶縁の要求事項に適合しなければならない。ただし、インタロックによって保護された空間に、生命を脅かす危険がある場合、そのインタロック回路の要素は、強化絶縁の要求事項に適合しなければならない。回路が短時間過電圧を受けない場合、**表 10** 及び **表 11** に用いる電圧の決定に短時間過電圧は考慮しない。

a)、b) 及び c) の代替として、オフ位置での接点ギャップは、**5.4.9.1** に規定する基礎絶縁又は強化絶縁の該当する耐電圧試験に耐えなければならない。接点ギャップは、この要求事項に対して、**K.7.2** の試験の前後で適合しなければならない。

表 16 の高度に対する補正係数は、考慮する必要がない。

スイッチ又はリレーの接点ギャップの分離距離は、**G.1** 及び **G.2** に適合しない限り、上記要求事項に追

加して、**K.7.3** 及び **K.7.4** の試験に合格しなければならない。耐久性試験の条件は、接点が遮断する電圧及び電流に関して、機器内での最大の通常動作状態を模擬する。

基礎絶縁をもつ直列の二つの独立した安全インタロックシステムを、強化絶縁の代替として用いてもよい。

K.7.2 過負荷試験

安全インタロックシステム中のスイッチ又はリレーの接点に、毎分 6～10 サイクルの割合で、使用時の 150 %に当たる電流の接続及び遮断を 50 回繰り返す過負荷試験を行う。ただし、スイッチ又はリレーの接点がモータ負荷を開閉する場合は、モータの回転子を拘束した状態で試験を行う。

試験後、安全インタロックシステムは、スイッチ又はリレーを含め、機能しなければならない。

K.7.3 耐久性試験

安全インタロックシステム中のスイッチ又はリレーの接点に、毎分 6～10 サイクルの割合で、使用時の 100 %に当たる電流の開閉を繰り返す耐久性試験を行う。製造業者が指定する場合は、より高いサイクルの動作を適用してもよい。

ES1 回路又は ES2 回路の安全インタロックシステムのリードスイッチに対しては、100 000 回の動作サイクル試験を行う。その他の安全インタロックシステムのスイッチ及びリレーに対しては、10 000 回の動作サイクル試験を行う。

試験後、安全インタロックシステムは、スイッチ又はリレーを含め、機能しなければならない。

K.7.4 耐電圧試験

ES1 回路又は ES2 回路のリードスイッチを除き、**K.7.3** の試験後、接点間に、**5.4.9.1** に規定する耐電圧試験を行い、合格しなければならない。接点が主電源に接続する回路にある場合、試験電圧は、強化絶縁に対する規定値とする。接点が主電源から分離した回路にある場合、試験電圧は、主電源回路に接続した回路の基礎絶縁に対する規定値とする。

附属書 L

(規定)

遮断デバイス

L.1 一般要求事項

遮断デバイスは、主電源から機器を遮断するために備えなければならない。遮断デバイスが中性線を遮断する場合は、同時に全ての相導体を遮断しなければならない。

遮断デバイスには、次のいずれかを用いてもよい。

- 主電源コード又は、ダイレクトプラグイン機器のプラグ
- 機器用カプラ
- 断路用スイッチ
- サーキットブレーカ
- 遮断と同等の手段

過電圧カテゴリ I、過電圧カテゴリ II 若しくは過電圧カテゴリ III の交流主電源、又は ES3 の直流主電源から供給を受ける機器の遮断デバイスは、3 mm 以上の接点間隔をもたなければならない。過電圧カテゴリ IV の交流主電源は、JIS C 8201-1 又は IEC 60947-1 の要求事項を適用する。遮断デバイスを機器に組み込む場合は、入力電源に可能な限り近接して接続しなければならない。

ES3 レベルではない直流主電源からの供給を意図した機器は、次の全てを適用する。

- 遮断デバイスは、基礎絶縁の最小空間距離以上の接点間隔をもたなければならない。
- 教育を受けた人又は熟練者だけがアクセス可能な場合は、遮断デバイスとして取外し可能なヒューズを用いてもよい。

L.2 恒久接続形機器

恒久接続形機器には、機器内に遮断デバイスを組み込まなければならない。ただし、機器に設置指示書を添付し、設置指示書に建造物の設備の一部に適切な遮断デバイスを取り付けなければならない旨を記載する場合は除く。

注記 この場合、外部の遮断デバイスは、機器とともに供給する必要はない。

L.3 充電部が残存する部分

機器の内部に設けた遮断デバイスのスイッチを切っても通電状態のままになっている電源側の部分は、熟練者が偶然に接触するリスクが少なくなるように防護しなければならない。

この防護の代わりに、指示をサービス指示書に記載してもよい。

L.4 単相機器

単相機器の場合、遮断デバイスは、同時に両極を遮断しなければならない。ただし、主電源の中性線が明確に識別できる場合は、相導体を遮断することができる単極の遮断デバイスを用いてもよい。主電源の中性線が明確に識別できず、単極の遮断デバイスだけが機器に備わっている場合には、説明書に、用いる建造物の設備に追加で両極の遮断デバイスを備えることを記載しなければならない。

例 両極の遮断デバイスを要求する事例

- － IT 電力系統から供給を受ける機器
- － 無極の機器用カプラ又はプラグを通して供給されたプラグ接続形機器（機器用カプラ又はプラグ自体を遮断デバイスとして用いない場合に限る。）
- － 極性が不明な壁コンセントから供給を受ける機器

L.5 三相機器

三相機器の場合、遮断デバイスは、電源の全ての相導体を同時に遮断しなければならない。IT 電力系統に中性線接続を要求する機器の場合は、遮断デバイスは、4 極デバイスであって、全ての相導体及び中性線導体を遮断しなければならない。この 4 極デバイスを機器に備えていない場合は、設置指示書に、4 極デバイスを建造物の設備の一部として備える必要性を記載しなければならない。

L.6 遮断デバイスとしてのスイッチ

遮断デバイスとして機器に組み込まれたスイッチを用いる場合、オン位置及びオフ位置を、**F.3.5.2** に基づいて表示しなければならない。

L.7 遮断デバイスとしてのプラグ



遮断デバイスとしてプラグを用いる場合は、設置指示書に、プラグ接続形機器のために、壁コンセントが容易にアクセス可能でなければならない旨を記載しなければならない。一般人によって設置することを意図したプラグ接続形機器の場合、この設置指示書は一般人が利用可能でなければならない。

L.8 複数の電力源

ES1 から供給され、かつ、ES2 又は ES3 を発生しない機器を除き、ユニットが複数の電源（例えば、異なる電圧若しくは周波数、又はバックアップ電源）から供給を受ける場合、**F.5** に従って、各遮断デバイスの近傍に、ユニットから全ての電源を取り除くために必要な指示セーフガードを、目立つように備えなければならない。

電源遮断箇所から明瞭に見える場合は、一つの指示セーフガードを複数の遮断デバイスのために用いてもよい。

指示セーフガードの要素は、次による。

- － 要素 1a :  , IEC 60417-6042 (2010-11)及び  , IEC 60417-6172 (2012-09)
- － 要素 2 : “注意” 又はこれと同等の語句若しくは文章、及び “感電の危険” 又はこれと同等の文章
- － 要素 3 : 任意

－ 要素 4： “全ての電源を遮断しなさい。”又はこれと同等の文章

組込形 UPS を組み込んだ機器は，サービスする前に UPS を確実に無効にする機能，及び出力を遮断する機能を備えなければならない。また，UPS を遮断するための説明書を提供しなければならない。UPS の内部エネルギー源は，熟練者による偶発的接触に対して適切な表示を行い，防護しなければならない。

L.9 適合性

適否は，検査によって判定する。

附属書 M

(規定)

電池を含んだ機器，及びその保護回路

M.1 一般要求事項

この附属書 M は，電池を含む機器に対する追加要求事項について規定する。機器内で電池を用いる場合，この規格の他の部分で規定していないセーフガードが必要になることがある。この附属書 M には，外部電池，外部電池の設置，及び一般人又は教育を受けた人が行う電池交換以外の電池の保守に対する要求事項は含んでいない。

この規格が適用される機器の電池を，外部充電器によって充電するために機器から取り外すことができる場合にも，この附属書 M を適用する。

電池の安全規格がこの附属書 M に規定する要求事項と同等の要求事項を含む場合，その電池規格に適合した電池は，この附属書 M の該当する要求事項を満足するとみなし，電池規格の一部に規定する適合試験は，この附属書 M の下で，重複して行う必要はない。

次のタイプの一般消費者向けの一次電池の場合，M.3 及び M.10 を適用する。

- － マンガン乾電池
- － アルカリマンガン電池

M.2 電池及び電池セルの安全性

M.2.1 要求事項

電池及び電池セルは，次の電池に関連する規格に適合しなければならない。

- － JIS C 8513 又は IEC 60086-4
- － JIS C 8514 又は IEC 60086-5
- － JIS C 8704-1 又は IEC 60896-11
- － JIS C 8704-2-1 又は IEC 60896-21
- － JIS C 8704-2-2 又は IEC 60896-22
- － JIS C 8702-1 又は IEC 61056-1
- － JIS C 8702-2 又は IEC 61056-2
- － IEC 61427 (規格群)
- － IEC/TS 61430
- － IEC 61434
- － JIS C 8713
- － JIS C 8712
- － JIS C 62133-1 又は IEC 62133-1

- JIS C 62133-2 又は IEC 62133-2
- IEC 62281
- IEC 62485-2
- JIS C 8715-2 又は IEC 62619

据置形機器のサブシステム電源に使用される電池については、**JIS C 8715-2** の代替として JIS C 62133-2 又は IEC 62133-2 を使用してもよい。

注記 その他の電池の安全規格は開発中であり、将来これらも含めることを意図している。

M.2.2 適合性

適否は、検査、又は製造業者が提供するデータを基にした評価によって判定する。

M.3 機器に含まれる電池の保護回路

M.3.1 要求事項

機器内に設けられる、電池と一体化していない電池の保護回路または保護構造は、次のように設計しなければならない

- セーフガードは、通常動作状態、異常動作状態、単一故障状態、設置状態及び移動状態において有効である。
- 電池充電回路の出力特性は、該当する充電式電池に適合したものである。
- 非充電式電池を、電池製造業者の推奨する放電特性を超える放電、及び意図しない充電から防護している。
- 充電式電池を、電池製造業者が推奨する特性を超える充放電及び逆充電から防護している。
- 一般人が交換する手持形機器、ダイレクトプラグイン機器及び可搬形機器の電池を、クラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源とならないように本質的に保護している。
- 一般人が交換する電池において、逆極性での接続がクラス 2 又はクラス 3 のエネルギー源を作り出す場合、逆極性での接続を防いでいる。(B.3.6 参照)

注記 充電式電池への逆充電は、充電回路の極性が逆になっているときに起こり、これによって、電池の放電が助長される。

M.3.2 試験方法

適否は、電池を保護する回路は、検査、並びに機器の製造業者及び電池の製造業者が提供した充放電特性のデータを評価することによって判定する。

適切なデータが入手できない場合、適否は、試験によって判定する。ただし、対象となる状態の下で、本質的に安全である電池は、その状態の下では試験しない。一般消費者向けの非充電式のマンガン乾電池又はアルカリマンガン電池は、回路が短絡しても安全とみなし、放電試験又は保存状態での漏えいを確認する試験は行わない。

次の試験には、製造業者がその機器に用いることを推奨するか又はその機器に附属する、満充電した充電式電池又は新品の非充電式電池を用いる。機器に内蔵する電池の保護回路に対する試験は、電池の代わりに擬似電池を用いてもよい。温度試験は、恒温槽を用いて行う。電池の中にある温度センサーからの実

信号を擬似する制御信号を試験に用いてもよい。

- **充電式電池の過充電** 電池を、過充電となるような、充電回路内で起こる可能性がある単一故障状態を一時的に模擬して充電する。試験時間を最短にするために、故障状態は、最も過酷な過充電状態を引き起こす状態を選択する。その後、この故障を模擬した状態で、電池を7時間充電する。
- **過放電特性** 試験対象の電池の負荷回路内にあるあらゆる電流制限又は電圧制限を行うコンポーネントを（一度に一つずつ順次）、回路短絡又は開放し、電池を急速に放電させる。
- **非充電式電池への意図しない充電** 回路で起こる可能性がある、意図しない充電状態となるような、あらゆるコンポーネントの単一故障を模擬して電池を充電する。試験時間を最短にするために、過充電電流が最大になる故障を選択する。その後、この故障を模擬した状態で、電池を7時間充電する。

電池の中に2個以上のセルをもつ場合は、全てのセルを一つのユニットとして試験する。

注記 ここに規定した幾つかの試験は、試験を行う人に対して危険となるおそれがある。化学的な危険又は爆発の危険に対して、試験者を保護する適切な手段を講じることが望ましい。

一般人が電池を機器から取り外すことが可能な場合は、次の追加試験を適用する。

- **充電式電池の逆充電** 電池を含む機器に対して、電池が逆充電を引き起こすように機器内に装着が可能かどうか、構造設計及び電氣的接続を確認する。検査によって、逆充電が可能と判断する場合は、次の試験を適用する。

電池の極性を反転させて装着し、充電回路においてあらゆるコンポーネントの単一故障を模擬する。試験時間を最短にするために、逆充電電流が最大になる故障を選択する。その後、この故障を模擬した状態で、電池を7時間逆充電する。

M.3.3 適合性

M.3.2 の試験を行った結果、次のいずれの状態も生じてはならない。

- 電池の被覆の亀裂、破損又は破裂による、セーフガードに悪影響を与えるような化学物質の漏えい
- 電池の圧力調整弁からの液体の漏えい。ただし、セーフガードの損傷又は一般人若しくは教育を受けた人への危険のリスクがないように、漏えい物が機器内に納まっている場合は除く。
- 一般人又は教育を受けた人を傷つけるような電池の爆発
- 機器のエンクロージャの外部への炎の放出又は熔融金属の流出

試験中、次の全てを適用する。

- 電池の温度が、電池製造業者が指定する電池の許容温度を超えてはならない。
- 電池から取り出す最大電流が、電池の仕様の範囲を超えてはならない。
- 充電電流及び充電電圧は、M.4.2 に適合しなければならない。

M.4 リチウム二次電池を含む機器に対する追加セーフガード

M.4.1 一般事項

内部抵抗が $3\ \Omega$ を超えるコイン型リチウム二次電池を除き、一つ以上のリチウム二次電池を内蔵して動作するように設計した機器は、この箇条の要求事項を受けることになる。電池の内部抵抗の測定については、JIS C 62133-2 又は IEC 62133-2:2017 の **Annex D** を参照。

JIS C 62133-2 又は IEC 62133-2 に適合し、電気、電子、ソフトウェア制御及びシステムがセーフガードとして信頼されている据置型機器のサブシステム電源に使用される電池は、さらに次のいずれかを満たさなければならない。

- **JIS C 8715-2 の 8.1**（一般要求事項）に適合する
- 次のいずれかを満たす付加セーフガードによって保護されている

- ・ **G.3**

- ・ JIS C 62133-2 又は IEC 62133-2:2017 の **Annex F**

- ・ 電池のエンクロージャに加えて、**6.4** に従った防火エンクロージャ
- ・ その他同等のセーフガード

M.4.2 充電セーフガード

M.4.2.1 要求事項

通常動作状態、異常動作状態、及び単一故障状態の下で、充電電圧、充電電流及びセル温度は、電池又はセルの製造業者の仕様の範囲内でなければならない（**3.3.17.4** の注記 1 を参照）。

M.4.2.2 試験

M.4.2.2.1 一般事項

試験は、通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態下で行われ、次の全てのパラメータを測定する。

- セルの温度
- 充電電圧
- 充電電流

セルの温度は、最高温度が得られる箇所で測定する。

注記 1 最高温度が得られる測定点は、異常動作状態又は、単一故障状態で異なる場合がある。

注記 2 封入形の組立品の場合、熱電対は、封入する前に、セルの表面に取り付けておくのがよい。

充電電圧及び充電電流は、電池が満充電になるまで充電しながら測定する。試験開始時には、製造業者の推奨する方法によって、機器を放電状態にする。

充電電流は、指定最大充電電圧までの充電サイクル全体において測定する。次のいずれかの条件を満たす場合を除き、各セルの充電電流を測定する。

- 充電電流は、単一セルに対してセルの製造業者が指定する最大充電電流以下に本質的に制限されている。
- 充電回路設計又は、保護装置（例えば、PTC デバイス）は、電池の充電電流を、セルの製造業者が指定する単一セルの最大充電電流以下に制限している。

疑義がある場合は、各セルの充電電圧、充電電流又は温度を測定する。

測定目的に対して適切な場合、電池負荷を模擬した回路で電池を置き換えてもよい。

さらに、電池を機器から取り外して外部で充電できる場合は、製造業者が指定する外部充電器又は製造業者が指定する充電方法（例：USB 経由）で試験を実施する。

M.4.2.2.2 異常動作状態

充電電圧、充電電流又はセルの温度に影響を与える可能性のある異常動作状態は、**B.3** に従い適用する。

周囲温度は、機器の温度定格（上限と下限）を超え、**M.4.2.3** に従って電池充電セーフガードの動作を検証するのに十分な温度とする。

試験は、温度チャンバの中で行い、電池温度セーフガードの動作する温度を検証するために、チャンバの設定温度を変化（下降又は上昇）させる時は、電池の温度がチャンバ内の温度に追従するようにチャンバ温度を段階的に変化（下降又は上昇）させる。

M.4.2.2.3 単一故障状態

充電電圧、充電電流又はセルの温度に影響を与える可能性のある単一故障状態は、**B.4** に従い適用する。

充電セーフガードが無効となる場合、**B.4.2** に従って温度検出デバイスを含む単一故障状態を考慮する。このような場合、機器及び／又は電池充電回路は適切な動作をしなければならない。

M.4.2.3 適合性

試験中及び試験終了後、次を満たさなければならない。

通常動作状態、機器の温度定格内の異常動作状態、及び単一故障状態において次の全てを満足する。

- － 充電電圧は、指定最大充電電圧以下である。
- － 充電電流は、指定最大充電電流以下である。
- － 個々のセルの温度は、指定された指定最高充電温度以下である。

セルの製造業者が、複数の充電温度動作範囲で異なる充電電圧と充電電流の値を指定している場合、各充電動作範囲を確認する。

機器の温度定格外の異常動作状態では次の全てを満足しなければならない。

- － 電池の温度が指定最高充電温度を超えているとき、電池充電回路は充電を停止する。
- － 電池の温度が指定最低充電温度よりも低い場合、電池の充電を停止する。

電池の製造業者が、複数の充電温度動作範囲で異なる充電電圧と充電電流の値を指定している場合、各充電動作範囲を確認する。

注記 1 動作範囲という用語は、**JIS C 62133-2** 又は **IEC 62133-2:2017** の**附属書 A** に詳述されている作動領域と同じ意味をもつとみなす。

異常動作状態又は単一故障状態において、次のいずれかの状態が発生する場合、充電電圧又は充電電流は、指定最大充電電圧又は指定最大充電電流を超えることが許容される。

- － 電池の危険な状態を防止する付加セーフガードの起動（例えば、温度ヒューズ）
- － これらの電圧又は電流がセル端子につたわることを防止する保護デバイス又は保護回路（例えば、保護回路モジュール (PCM) 又は PTC デバイス）の起動。

充電回路の他の箇所では、より高い電圧及び／又は電流が許容される。また、PCM の動作に関連する保護デバイス又は保護回路仕様の制限時間内の短い過渡電圧又は過渡電流レベルは、許容される。

通常動作状態、異常動作状態及び単一故障状態において、試験中又は試験後に火災又は爆発が発生してはならない。

注記 2 炎、発火又は固体物質の排出を伴わない開放の作動は、リチウム二次電池のセーフガードである。

M.4.3 防火用エンクロージャ

リチウム二次電池は、防火用エンクロージャを備えなければならない。防火用エンクロージャは、リチウム二次電池そのもの又はリチウム二次電池を含む機器のいずれかに備えていればよい。機器に用いるセル又はセルの組合せが PS1 に適合している場合、そのような電池を含む機器は、この要求事項を適用しない。

防火用エンクロージャが最終製品の一部である場合、次の全てを適用する。

- ー 材料と開口部は **6.4.8** に適合する
- ー PS1 を超えるセル又はセルの組合せは、抵抗性 PIS とみなす。

防火用エンクロージャが電池自体の一部である場合、次の全てに適合しなければならない。

- ー 材料は次のいずれかである。
 - S.1の燃焼試験に合格する
 - V-1クラスの材料でできている
 - 不燃材料でできている
- ー 電池は全ての面を覆う。開口部がある場合、いかなる寸法も 3 mm を超えない。

適否は、適切な資料又はリチウム二次電池のデータシートを確認することによって判定する。

電力レベルの決定では、セルの直列・並列構成を考慮するのが望ましい。電力消費は、セルの内部抵抗と回路負荷による。同じ数のセルでも、セルの直列・並列構成によって電力消費が異なる。

M.4.4 リチウム二次電池を含む機器の落下試験

M.4.4.1 一般事項

リチウム二次電池を含むダイレクトプラグイン機器、手持形機器及び可搬形機器に対して、次の試験を行う。これらの試験は、電池の内部又は機器のセーフガードが機械的衝撃によって無効にならないことを確認するために行う。

M.4.4.2 落下試験の事前準備及び手順

この落下試験は、次の順番で行う。

- ー ステップ 1： **M.4.4.3** に規定する、電池を含む機器の落下
- ー ステップ 2： **M.4.4.4** に規定する、落下させた機器の充放電機能の検査
- ー ステップ 3： **M.4.4.5** に規定する、落下させた電池の充放電サイクル試験の実行

落下試験の事前準備として、二つの電池を同一の充電条件で、同一時間、満充電する。電池の負荷を継続しない状態で、両方の電池の開放電圧を測定して、両方の電池の初期電圧が等しいことを確認する。一

方の電池を落下試験に用いる。他方は、基準参照用として用いる。

M.4.4.3 落下

満充電した電池を取り付けた機器に対して、**T.7** の落下試験を行う。

落下試験後、電池を機器から取り外す。落下させた試験電池及び基準参照用電池の開放電圧を、一定間隔で測定し、24 時間監視する。二つの電池の開放電圧の差は、5 %を超えてはならない。

M.4.4.4 充放電機能の検査

充放電回路の機能（充電制御電圧、充電制御電流及び温度制御）を検査して、この機能が動作するか、及び全てのセーフガードが有効であることを確認する。電池特性を代表する擬似電池又は適切な測定器を用いて、電池の損傷及び機器の誤動作を確認してもよい。

充放電機能が動作しない場合、この試験を終了し、ステップ 3 には進まない。適否は、**M.4.4.6** による。

M.4.4.5 充放電サイクル試験

落下させた機器が継続して機能する場合、機器に落下させた電池を戻し、通常動作状態の下で、3 回の完全な充放電サイクルを実施する。

M.4.4.6 適合性

試験中、爆発又は火災を封じ込める適切なセーフガードがない限り、火災又は爆発が起きてはならない。電池の開放弁が作動した場合、電解液の漏出によってセーフガードが無効になってはならない。

機器又は電池の充放電用の保護回路が電池の異常を検出し、充放電を停止する場合、試験結果は適合とみなす。

M.5 持ち運び中の回路短絡による熱傷のリスク

M.5.1 要求事項

電池端子は、露出した導電端子を備える電池を持ち運ぶときに（例えば、使用者の持ち運び用バッグの中で）、クリップ、鍵、ネックレスなどの金属物による短絡によって、一般人又は教育を受けた人が熱傷を受けないように、保護しなければならない。

M.5.2 試験方法及び適合性

電池の導電端子が露出した状態で持ち運びできるように設計する場合、電池には **P.2.3** の試験を適用する。

適否は、**M.3.3** による。

M.6 回路短絡に対するセーフガード

M.6.1 要求事項

セル又は電池に蓄えた電気エネルギーが、端子の外部回路短絡又は金属混入物による絶縁の橋絡のような内部のセーフガードの故障によって、制御できない不測の状況で放出を起こす場合がある。その結果、

高電流によって生成されるかなりの量のエネルギー、熱及び圧力が金属の溶解、火花、爆発及び電解液の蒸発を引き起こす可能性がある。

外部故障に対処するため、電池端子からの主接続は、次のいずれかでなければならない。

- 上記のような状態を引き起こす全ての偶発的な回路短絡を防止するために、適切な過電流保護デバイスを備える。
- 電池と最初につながる過電流保護デバイスとの間の接続は、回路短絡が起こりにくい構造でなければならない。かつ、回路短絡中に受ける電磁力に耐えるように設計しなければならない。

注記 1 端子及び導体が、設計又は保守のために絶縁されていない場合は、絶縁した工具を使用するように注意する。

セルの内部故障試験が **M.2.1** に規定する **JIS** 又は **IEC** 規格の電池規格の適合性の一部として、規定されていない場合、内部故障試験は次のように行う。

注記 2 **M.2.1** に規定する全ての電池規格が、同様の内部短絡試験を含んでいるわけではない。

電池の中の各々のセルが爆発又は炎を発生させることなく安全に圧力開放することを確認するために、電池の中の各々のセルを故障させる。セルを電池又は機器の中に組み込む場合、各々のセルの適切な開放弁の作動に対して十分な空間をもたなければならない。

M.6.2 適合性

外部故障に対しては、適否を検査によって判定してもよい。

サンプルは、試験中のいかなるときにも爆発又は溶解物の噴出があってはならない。

M.7 鉛蓄電池及び NiCd 蓄電池からの爆発のリスク

M.7.1 爆発性ガスの濃縮を防止する換気

機器の内部にある電池から放出されるガスが密閉した機器内の空間に滞留する可能性がある場合、空気流、換気又は電池の構造は、機器内の気体濃度が爆発限界濃度に達しないようになっていなければならない。

電池及び電気部品の両方を含む区画では、電池と隣接する、アークが発生する部分（例えば、電池の弁又はバルブ近くにある接触器及びスイッチ）の作動が原因で、局所的に濃度が高まった水素及び酸素に引火する危険性を制限しなければならない。例えば、完全密閉構造のコンポーネントの使用、電池を収納する区画の分離、又は十分な換気によって行わなければならない。

換気システムは、過熱又は熱暴走による電池ケースのゆがみを含む、潜在的な故障が生じた場合でも、爆発性ガスの換気を損なわないように構成しなければならない。

爆発性ガスを電池ケースから外気へ導くために換気管を用いる場合、換気管は、ガスの蓄積をキャビネットから排除する唯一の手段であってはならない。電池を収納するエンクロージャを適切に換気するために、独立した自然換気手段を備えなければならない。

機械式換気又は強制換気を用いる場合は、単一故障状態の下でも十分な換気を継続しなければならない。

機械式又は電気機械式のダンパ付きのエンクロージャは、ダンパが閉位置にあるときでも、引き続き十

分な換気を提供しなければならない。

この箇条は、ベント形蓄電池及び制御弁式蓄電池に適用する。内部ガスの圧力を低減する機構をもつシール形蓄電池は、この要求事項に適合しているとみなす。

エンクロージャの換気能力が、**M.7.2** に従って計算した換気に必要な空気流量 (Q) に適合していることが明らかな場合は、機器は、この箇条に適合しているとみなす。充電回路の単一故障状態で、充電電圧が、**表 M.1** に挙げるフロート充電電圧以下であることを実証できない場合、又は電池のエンクロージャ内に充電能力がない場合、電池種別、及び製造業者が指定、保証する最大容量に対して、均等充電条件の下で必要換気流量を計算する。計算によって十分な換気流量が明らかにできない場合、換気量が十分であることを保証するため、**M.7.3** のいずれか一つの換気試験を実施する。

機器が対応している最大電池容量、及び電池の種類において、電池製造業者からのデータ、又は**表 M.1** に示すような基礎データ I_{float} 及び I_{boost} の数値、又は次の式を用いて、水素発生速度（試験用流速） q_{Batt} を計算する。

$$q_{\text{Batt}} = 0.45 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{Ah}} \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times n$$

ここで、 I_{gas} , C_{rt} , n : **M.7.2** で示す数値

M.7.2 試験方法及び適合性

電池の取付箇所又はエンクロージャを換気する目的は、水素濃度を爆発下限界（LEL）の体積分率 4 % 未満に保つことである。混合気が発火源に近接している場合、水素濃度は、体積分率 1 % を超えてはならない。また、混合気が発火源に近接していない場合、水素濃度は、体積分率 2 % を超えてはならない。

注記 1 セルが満充電状態に達すると、ファラデーの法則に従って水の電気分解が起こる。

標準的な状態である標準温度及び標準圧力 [$T=273$ (K), $P=1\,013$ (hPa)] の下では、次による。

- H_2O は、1 Ah を与えることによって、0.42 L の H_2 と 0.21 L の O_2 とに分解される。
- 1 cm^3 (1 g) の H_2O の分解には、3 Ah を必要とする。
- H_2O は、26.8 Ah を与えることによって、1 g の H_2 と 8 g の O_2 とに分解される。

充電動作が停止した場合、セルからのガスの放出は、充電電流を遮断してから 1 時間後に終了するとみなすことが可能である。

電池の取付箇所又は収納部の換気に必要な最小の空気流量は、次の式で算出する。

$$Q = v \times q \times s \times n \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times 10^{-3} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

ここで、 Q : 換気に必要な空気流量 (m^3/h)
 v : 必要な水素の希釈度
 $\frac{(100-4)\%}{4\%} = 24$
 q : 20 °C で生成される水素 (m^3/Ah)
 0.45×10^{-3} (定数)
 s : 一般的な安全係数。ここでは、5。
 n : セルの数
 I_{gas} : フロート充電電流 (I_{float}) 又は均等充電電流 (I_{boost}) から求めた、ガスを生成する電流 (mA/Ah)
 C_{rt} : 鉛蓄電池セルの場合は、 C_{10} (Ah)。

NiCd 蓄電池セルの場合は、 C_5 (Ah)。

注記 2 C_{10} は、20 °C での、 U_{final} が 1.80 V/セルにおける、電流 I_{10} での 10 時間率をいう。
 C_5 は、20 °C での、 U_{final} が 1.00 V/セルにおける、電流 I_5 での 5 時間率をいう。

$(v \times q \times s)$ が $0.05 \text{ m}^3/\text{Ah}$ の場合の、換気に必要な空気流量の計算式は、次による。

$$Q = 0.05 \times n \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times 10^{-3} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

ガスを生成する電流 I_{gas} は、次のいずれかの式で算出する。

$I_{\text{gas}} = I_{\text{float}} \times f_g \times f_s$ (mA/Ah) : フロート充電電流から算出する場合

$I_{\text{gas}} = I_{\text{boost}} \times f_g \times f_s$ (mA/Ah) : 均等充電電流から算出する場合

ここで、 I_{gas} : フロート充電電流 (I_{float}) 又は均等充電電流 (I_{boost}) から求めた、(1 Ah 当たりの) ガスを生成する電流 (mA/Ah)

I_{float} : 20 °C での、指定されたフロート充電電圧で満充電状態の下でのフロート充電電流

I_{boost} : 20 °C での、指定された均等充電電圧で満充電状態の下での均等充電電流

f_g : ガス放出係数。これは、満充電状態の下での水素を生成する電流に比例する (表 M.1 参照)。

f_s : ガス放出安全係数。電池の中の欠陥セル及び経年劣化電池に対応するためのもの (表 M.1 参照)。

表 M.1— I_{float} , I_{boost} , f_g , f_s , U_{float} 及び U_{boost} の値

係数	ベント形鉛蓄電池 のセル [Sb<3 (%)] ^{a)}	制御弁式鉛蓄電池 (VRLA) のセル	ベント形 NiCd 蓄電池のセル ^{b)}
ガス放出係数 f_g	1	0.2	1
ガス放出安全係数 f_s (10 %の欠陥セル及び経年劣化を含む。)	5	5	5
フロート充電電圧 U_{float} ^{c)} (1 セル当たり) (V)	2.23	2.27	1.40
通常のフロート充電電流 I_{float} (mA/Ah)	1	1	1
ガスを生成する電流 (フロート充電) I_{gas} (mA/Ah) (フロート充電条件下での空気流量計算に用いる。)	5	1	5
均等充電電圧 U_{boost} ^{c)} (1 セル当たり) (V)	2.40	2.40	1.55
通常の均等充電電流 I_{boost} (mA/Ah)	4	8	10
ガスを生成する電流 (均等充電) I_{gas} (mA/Ah) (均等充電条件下での空気流計算に用いる。)	20	8	50
<p>注 a) アンチモン (Sb) 含有量が 3 % 以上の場合、計算に用いる電流は 2 倍にする。</p> <p>b) 触媒栓式の NiCd セルについては、電池製造業者に相談する。</p> <p>c) フロート充電電圧及び均等充電電圧は、鉛蓄電池セルの電解液比重によって変わる可能性がある。フロート充電電流及び均等充電電流の値は、温度とともに増加する。この表の値は、最大 40 °C までの温度に対応する。</p> <p>触媒栓式ベントを用いる場合、ガスを生成する電流 I_{gas} は、ベント形の蓄電池セルの値の 50 % に減じてよい。</p> <p>例として、同じバッテリーキャビネット内の VRLA セルの二つの 48 V 放列で、それぞれのセルの 10 時間率 (C_{10}) の定格容量が 120 Ah の定格をもつフロート充電及び均等充電の動作条件の換気のための空気流量の要求事項は、次による。</p> <p>— フロート充電条件だけの動作 : $Q=0.05 \times 24 \times 1 \times 120 \times 0.001=0.144$ (m³/h) (1 放列当たり), 又は合計 288 (L/h)</p> <p>— 均等充電条件での動作 : $Q=0.05 \times 24 \times 8 \times 120 \times 0.001=1.15$ (m³/h) (1 放列当たり), 又は合計 2 300 (L/h)</p>			

触媒栓式 NiCd 蓄電池、又は鉛蓄電池において、セル当たり、容量当たりの特定の電圧におけるガス生成速度を製造業者が公表している場合、充電回路の出力電圧がこの規格で要求されるいかなる条件でもフロート電圧以下であることを確認できない限り、均等充電電圧で測定されたセル当たりのガス生成速度を用いて換気に必要な最小空気流量 Q を決定することを認める。

$$Q=v \times s \times n \times r (\times C_{\text{rt}}) \times 10^{-3} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

ここで v : 必要な水素の希釈度 24
で、

s : 一般的な安全係数。ここでは、5

n : セルの数

r : セル当たり、容量当たりの特定の電圧におけるガス生成速度

C_{rt} : 鉛蓄電池セルの場合は、 C_{10} (Ah)。

NiCd 蓄電池セルの場合は、 C_5 (Ah)。

注記 ガス生成速度 r が ml/(h-cell) 又は同等の単位で与えられる場合、 Q を決定する上で、 C_{rt} は必要ではない。

自然換気に必要な換気口の面積を計算するとき、風速を 0.1 m/s と仮定する。

代替として、次の式を用いてもよい。

$$A = 28 \times Q$$

ここで、 Q : 換気に必要な空気流量 (m³/h)

A : 空気の流入口及び流出口となる開口部の (空気が通る部分の) 総面積 (cm²)

M.7.3 換気試験

M.7.3.1 一般事項

試験は、EUT を 25 °C で安定させてから行う。強制換気を用いる場合、単一故障条件の下で実施する。機械式又は電気機械式の可動ダンパは、閉止又は非給電位置にする。試験中は、キャビネット周辺の空気の動きを最小とするか、又は EUT 周辺の空気の動きを防ぐため、EUT はキャビネット内に置く。

M.7.3.2 換気試験 1

電池を収納する区画の雰囲気を試料を、過充電状態で 7 時間動作後に採取しなければならない。試料は、水素ガスの濃度が最も高いと想定される場所で採取しなければならない。水素ガスの濃度は、混合気が着火源の近傍にある場合は体積分率 1 % 以下、又は混合気が着火源の近傍にない場合は体積分率 2 % 以下でなければならない。電池の過充電状態は、M.3.2 による。

M.7.3.3 換気試験 2

EUT の電池換気システムの性能は、電池から発生する水素に相当する水素又はヘリウムを利用した試験によって検証する。

この試験は、計算によって設定した生成速度 (q_{Batt}) の水素を EUT が換気可能かを決定する。

- ステップ 1 : ヘリウムセンサー又は水素センサー (選択されたガスによる) を、電池を収納する区画から放出される水素にさらされるキャビネットの全区画に設置する。
- ステップ 2 : ヘリウム又は水素は、1 % 又は 2 % の濃度に達するまで、電池を収納する区画に注入する。定常状態条件で濃度を維持するために必要なヘリウム又は水素の注入速度を報告する。1 時間にわたる最大変動が ±0.25 % の場合を定常状態とする。
- ステップ 3 : ステップ 2 で得られたヘリウム又は水素の注入速度と M.7.1 で計算された水素発生速度 (q_{Batt}) とを比較する。

製造業者が指定した最大電池容量に対して計算した水素発生速度が、次の条件で注入されているヘリウム又は水素の注入速度を超える場合、EUT の収納部の換気システムは、この要求事項に適合しないとみなす。

- 混合気が着火源に近接している場合は体積分率 1 %
- 着火源に近接していない場合は体積分率 2 %

製造業者が指定した最大電池容量に対して計算した水素発生速度が、ヘリウム又は水素の注入速度以下である場合、EUT の収納部の換気システムは、この要求事項に適合するとみなす。

M.7.3.4 換気試験 3

M.7.1 に規定する流量を注入するための水素又はヘリウム源を用いて、**M.7.3.1** に従って試験を実施する。電池を収納する区画内又は水素が蓄積する可能性がある他の区画内の雰囲気を試料を、7 時間又はレベルが安定するまで連続的に監視する。定常状態は、1 時間にわたる最大変動が $\pm 0.25\%$ として定義される。このように監視されたガスは、試験中の EUT に戻さなければならない。水素ガスの濃度は、混合気が発火源の近傍にある場合は体積分率 1% を超えてはならず、発火源の近くでない場合は体積分率 2% を超えてはならない。試料は、換気試験 1 の採取方法を用いてもよい。ただし、水素を用いる場合、EUT 内部が安全となるように、7 時間の注入を行う前に注意を払うのが望ましい。

注記 この方法は、混合又は複合した、システム又は換気方法の組合せの評価に特に適している。

M.7.4 表示要求事項

あらかじめ機器に電池を備えていない場合、電池を収納する区画には、次のいずれかを表示しなければならない

- 製造業者が認める電池の種類及び最大容量
- 製造業者が認めた電池だけを用いる旨（ただし、設置指示書又はサービス指示書に製造業者が認める電池の種類及び最大容量の情報を記載する場合に限る）。

M.8 充電式水溶液系電池の外部スパーク源からの内部引火に対する保護

M.8.1 一般事項

この箇条の要求事項は、開放弁の作動システムをもつ充電式水溶液系電池に適用する。

注記 例として、UPS に用いる電池がある。

換気度のレベルは、爆発のリスクがないことを確実にするために、PIS における空気中の水素含有率が体積分率 1% 未満に保たなければならない。

外部からの爆発が電池内部に伝搬することを防止するには、電池の開放弁の作動システムの中に逆火防止装置を用いることが有効である。この箇条は、ベント形蓄電池及び制御弁式蓄電池に適用する。内部ガスの圧力を低減する機構をもつシール形蓄電池は、この要求事項に適合するとみなす。

M.8.2 試験方法

M.8.2.1 一般事項

試験は、IEC 60896-21:2004 の 6.4 に従って行う。

注記 1 この試験は、外部の発火源によるセル内部のガスへの引火に対して、開放弁ユニットが提供する保護が有効であることを明らかにするために設定している。この試験中は、適切な予防措置を用いて、人及び機器を爆発、熱傷及び火災から保護することが望ましい。

空気を介して広がる最小距離 d は、最高表面温度が $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下（すなわち、炎、スパーク、アーク、又はデバイスの赤熱がない状態）になるように維持する。

注記 2 セル又は電池のガス放出源に極めて近くでの爆発に対して保護するための最小距離 d を計算する場合、爆発性ガスの希釈は保証されているとは限らない。爆発性ガスの分散は、ガス放出の割合及びガス放出源の近傍の換気特性に依存する。

最小距離 d は、ガス放出源周辺の潜在的な爆発性ガスの仮想容積 V_z の寸法を算出することによって見

積もってもよい。この最小距離 d の外側では、水素濃度は爆発下限界 (LEL) の安全濃度に適合するとみなす。

$$d = 28.8 \sqrt[3]{I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}}} \quad (\text{mm})$$

ここで、 I_{gas} : ガスを生成する電流 (mA/Ah)
 C_{rt} : 定格容量 (Ah)

注記 3 距離 d は、電池とスパークを起こすデバイスとの間に隔壁を設けることで得ることが可能である。

電池が電源システムを構成する場合 (例えば、電池を UPS システムで用いる場合)、距離 d は、電池の開放弁と炎、スパーク、アーク又はデバイスの赤熱 (ただし、最高表面温度は 300 °C) が生じる可能性のある電子機器との最小空間距離であり、機器製造業者の計算及び測定によって減じてもよい。圧力開放特性レベルは、PIS 部分の水素濃度を余裕をもって体積分率 1 % 以下に保つことで、爆発のリスクがないレベルを確保することが望ましい。

M.8.2.2 仮想容積 V_z の見積もり

可燃性ガス (水素) を LEL 未満の濃度に希釈するための理論的な換気に必要な最小容積流量は、次の式によって算出してもよい。

$$\left(\frac{dV}{dt} \right)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times \text{LEL}} \times \frac{T}{293}$$

ここで、 $\left(\frac{dV}{dt} \right)_{\min}$: (1 秒間当たりの) ガスを希釈するために必要な新鮮な空気の最小容積流量 (m³/s)
 $(dG/dt)_{\max}$: (1 秒間当たりの) 最大ガス放出量 (kg/s)
 LEL : 爆発下限界 (kg/m³)。水素の場合、体積分率では 4 vol% だが、ここでは、質量分率 (kg/m³) に換算する必要がある。換算は、JIS C 60079-10:2008 の B.4.2.2 (仮想の容積 V_z と危険区域の範囲との関係) の注記 1 を参照。
 k : LEL に適用する係数。水素ガスの希釈の場合、0.25 を選択。
 T : 周囲温度 (Kelvin) [293 K (絶対温度) = 20 °C]

容積 V_z は、可燃性ガスの平均濃度が LEL の 0.25 倍である容積を示す。これは、仮想容積の極限において、ガスの濃度が LEL よりも十分に低い (例として、濃度が LEL を超えるような仮想容積は、 V_z よりも小さい。) ことを意味する。

注記 LEL は IEC 60079-10-1:2020 の LFL に相当する。

M.8.2.3 補正係数

一般的な換気に対する単位時間当たりの空気の交換回数 c が与えられている場合、ガス放出源の周囲の潜在的な爆発性雰囲気中の仮想容積 V_z は、次の式で見積もることが可能である。

$$V_z = \left(\frac{dV}{dt} \right)_{\min} / c$$

ここで、 c : 単位時間当たりの新鮮な空気の交換回数 (s⁻¹)

この式は、新鮮な空気が理想的な換気状態で与えられたガス放出源において、瞬間的かつ均一な混合の場合になり立つ。実際には、理想的な状態はまれである。したがって、換気の有効性を表すために、補正

係数 f を導入する。

$$V_z = f \times \left(\frac{dV}{dt} \right)_{\min} / c$$

ここで, f : 換気の有効性に関する補正係数。爆発性雰囲気希釈する有効性における換気効率を表す。

f は, 1 (理想的) から, 通常 5 (空気流の阻害) までの間とし, 電池設備の設置場所では, 1.25 とする。

M.8.2.4 距離 d の算出

二次電池の場合, $\left(\frac{dV}{dt} \right)_{\min}$ には全ての係数が含まれており, 次の式に示すとおり, 1 時間当たりの換気空気流量 Q (m³/h) に比例する (M.7 及び M.8.2.3 参照)。

$$Q = f \times \left(\frac{dV}{dt} \right)$$

$$Q = 0.05 \times n \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times 10^{-3} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

この 1 時間当たりの換気空気流量 Q は, 仮想容積を決定するために用いることが可能である。ガスの半球状の拡散を前提にして, 半球の容積 V_z は, 次の式によって定義することが可能である。

$$V_z = 2/3 \times \pi \times d^3$$

ここで, V_z : 半球の仮想容積
 d : ガス放出源からの距離

半球内の 1 時間当たりの空気交換回数 c を 1 とした場合, 距離 d は次の式で算出することができる。

$$d^3 = \frac{3}{2\pi} \times 0.05 \times 10^6 \times (N) \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \quad (\text{mm}^3)$$

$$d = 28.8 \times \sqrt[3]{N} \times \sqrt[3]{I_{\text{gas}}} \times \sqrt[3]{C_{\text{rt}}} \quad (\text{mm})$$

上記の式において, ガス放出源によっては, 単電池のセル数 (N), 又は関係するセル当たりの開放弁の数 ($1/N$) を考慮しなければならない場合がある (例えば, それぞれの係数は, $\sqrt[3]{N}$, $\sqrt[3]{1/N}$ となる。)

様々な充電電流 I (mA/Ah) における定格容量に応じた距離 d は, 図 M.1 に示す。

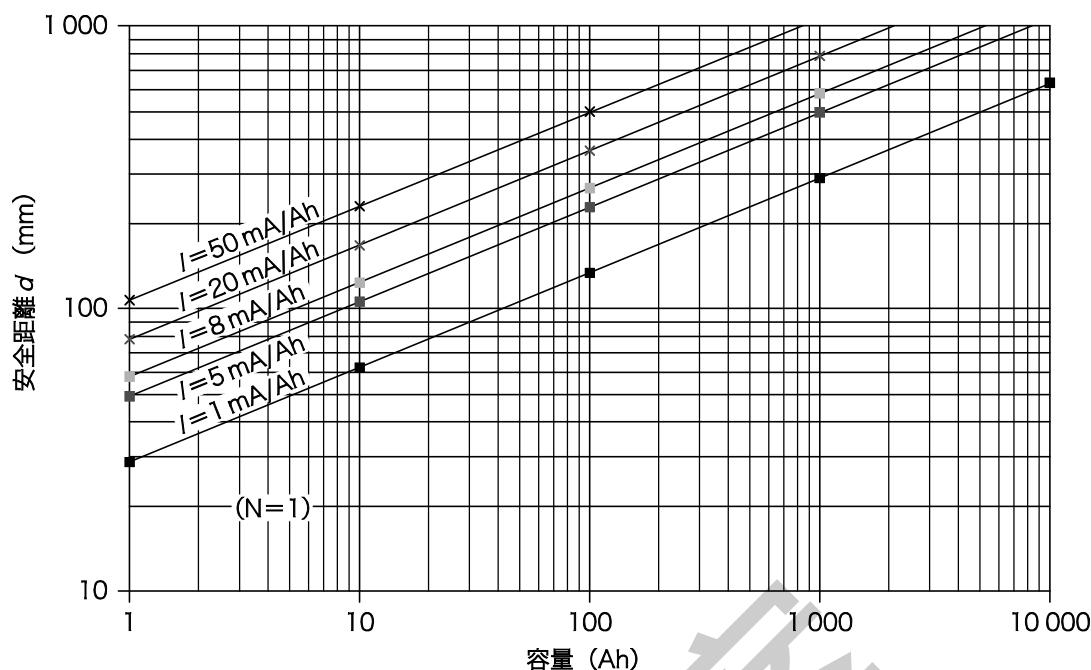


図 M.1—様々な充電電流 I (mA/Ah) における定格容量に応じた距離 d

M.9 電解液の漏出の防止

M.9.1 電解液の漏出からの保護

機器は、電池から、皮膚、目などの人体、セーフガード又は建物への悪影響を与える可能性がある電解液の漏出が起きない構造でなければならない。電池の交換及び消耗品の補充を含み、保守中に起こる可能性がある全ての動作状態を考慮に入れるのが望ましい。

適否は、検査によって判定する。

M.9.2 電解液の漏出防止のためのトレイ

セルの故障によって電解液が漏出する場合、想定する最大漏出量を考慮して、漏出物を（例えば、電解液を入れるための十分な滞留トレイの使用によって）封じ込めなければならない。

この要求事項は、据置形機器に適用する。ただし、電池の構造が、電池からの電解液の漏出が起きにくいか、又は電解液の漏出が必要な絶縁に悪影響を及ぼさないような場合は適用しない。

注記 電解液の漏出が起きにくいとされる電池の構造の例としては、制御弁式密閉セルがある。

適否は、検査によって判定する。

M.10 合理的に予見可能な誤使用を防止するための説明書

機器に内蔵する電池及び附属コンポーネント（セル及び発電機を含む）を伴う電池は、合理的に予見可能な誤使用を回避し、製造業者の意図した使用、保管、輸送条件を超えた過度の状態及び使用者の酷使から電池を保護するために、指示セーフガードを備えなければならない。指示セーフガードは **F.5** に従わなければならない。ただし、指示セーフガードの全ての要素を説明書に含めることでもよい。

機器又は電池が、この規格の関連要求又は、そのような誤使用及び過度の状態を考慮した該当電池規格に適合している場合には、この要求は適用しない。

考慮しなければならない例は、次による。

- セーフガードを無効化する可能性がある、誤ったタイプの電池への交換（例えば、ある種のリチウム電池の場合）
- 爆発が起こる可能性がある、火中若しくは熱した炉での電池の廃棄、又は電池の機械的な押潰し若しくは切断
- 可燃性の液体若しくはガスの漏出、又は電池の爆発をもたらす可能性がある、過度の高温である周囲環境への電池の放置
- 可燃性の液体若しくはガスの漏出、又は電池の爆発をもたらす可能性がある、過度の低気圧を受ける環境への電池の放置

電池の交換に関して、指示セーフガードの要素は次による。

- 要素 1a 又は 1b : 適用しない。
- 要素 2 : “注意”，又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 3 : “誤ったタイプの電池に交換した場合は、爆発する危険がある。” 又はこれと同等の文章
- 要素 4 : 任意

適否は、検査、又は製造業者が提供する利用可能なデータの評価によって判定する。

单位 V

接触している異種金属間の電気化学的作用による腐食が最小限になるのは、組み合わせられた電気化学的電位がほぼ 0.6 V 以下のときである。上の表では、一般的に用いられる多数の金属の組合せについて、電気化学的電位を列記してある。分割線よりも上の組合せは、避けなければならない。

附属書 O
(規定)
空間距離及び沿面距離の測定

図 O.1～図 O.16 において、 X の値を、表 O.1 に規定する。距離が X の値未満の場合、沿面距離を測定するときの該当する空隙又は溝の深さは無視する。

規定する最小空間距離が 3 mm 以上の場合は、 X の値は表 O.1 を適用する。

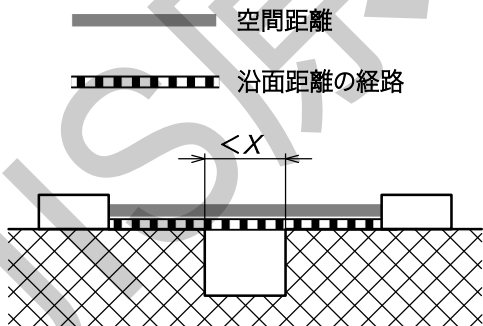
規定する最小空間距離が 3 mm 未満の場合は、 X の値は次のいずれか小さい方とする。

- 表 O.1 の該当値
- 規定する最小空間距離の 1/3 の値

表 O.1－ X の値

汚損度 (5.4.1.5 参照)	X mm
1	0.25
2	1.00
3	1.50

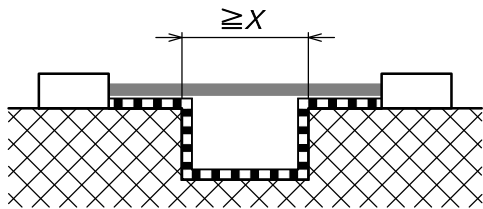
注記 この附属書 O では、次の凡例を用いる。



条件：測定する経路に幅が X の値未満で側面が平行又は底が狭まる何らかの深さの溝がある場合。

ルール：空間距離及び沿面距離は、溝を越えて直接測定する。

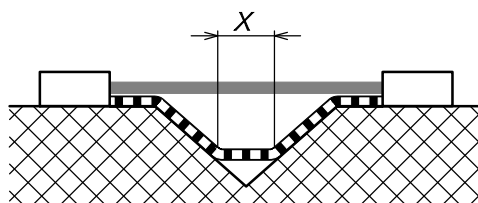
図 O.1－狭い溝



条件：測定する経路に幅が X の値以上で側面が平行な何らかの深さの溝がある場合。

ルール：空間距離は、見通せる直線距離とする。沿面距離は、溝の表面に沿った距離とする。

図 O.2－広い溝



条件：測定する経路に幅が X の値を超える V 字溝がある場合。

ルール：空間距離は、見通せる直線距離とする。沿面距離は、溝の表面に沿った距離とするが、溝の底部は X の値の直線として短絡する。

図 0.3－V 字溝

条件：回路接続していない導電部が介在する場合。

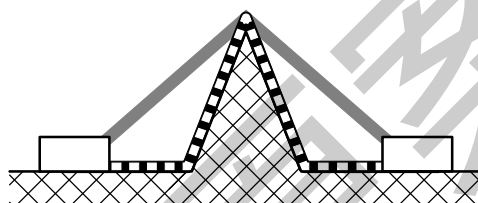
削除

ルール：空間距離は距離 $d+D$ 、沿面距離は同様に d とする。 d 又は D の値が X の値よりも小さい場合、ゼロとみなす。

「削除」と書くのではな

いが、「 $>X$ 」を消した図

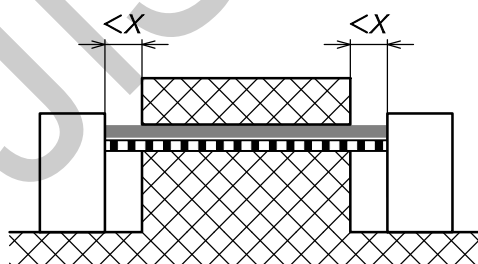
図 0.4－非接続導電部の介在



条件：測定する経路に突出部がある場合。

ルール：空間距離は、突出部の上端を通る最短空間路とする。沿面距離は、突出部の表面に沿った距離とする。

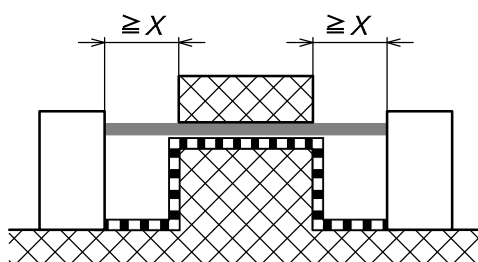
図 0.5－突出部



条件：測定する経路に非接着接合部があり、そのいずれの側にも幅が X の値未満の溝がある場合。

ルール：空間距離及び沿面距離は、見通せる直線距離とする。

図 0.6－狭い溝及び非接着接合部

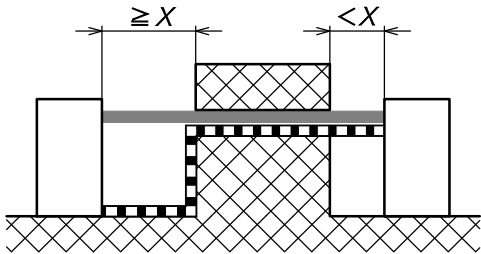


図の変更

条件：測定する経路に非接着接合部があり，そのいずれの側にも幅が X の値以上の溝がある場合。

ルール：空間距離は，見通せる直線距離とする。沿面距離は，溝の表面に沿った距離とする。

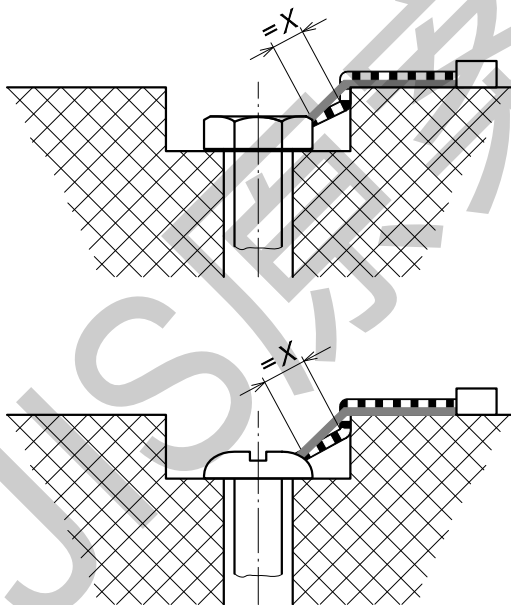
図 0.7－広い溝及び非接着接合部



条件：測定する経路に非接着接合部があり，その片方に幅が X の値未満の溝，反対側に幅が X の値以上の溝がある場合。

ルール：空間距離及び沿面距離は，図に示すとおりとする。

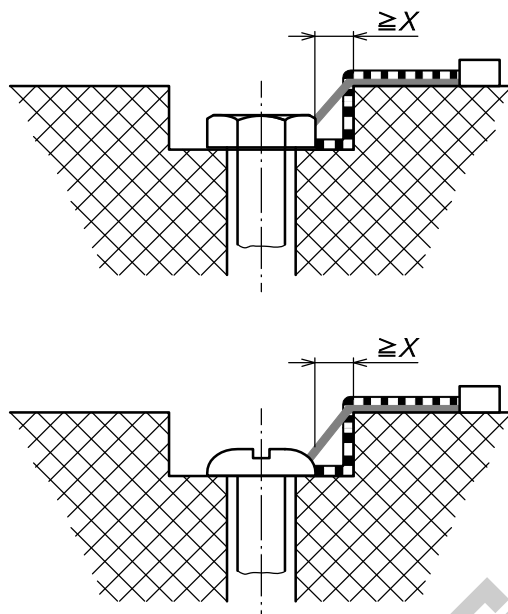
図 0.8－狭い溝，広い溝及び非接着接合部



条件：ねじ頭とくぼみの壁との間の空隙が X の値未満の場合。

ルール：沿面距離は，図に示すとおり，空隙部分をねじから壁までの距離が X の値となる経路として測定する。

図 0.9－狭いくぼみ



条件：ねじ頭とくぼみの壁との空隙が X の値以上の場合。

ルール：この空隙は、沿面距離の一部として測定する。

図 O.10－広いくぼみ

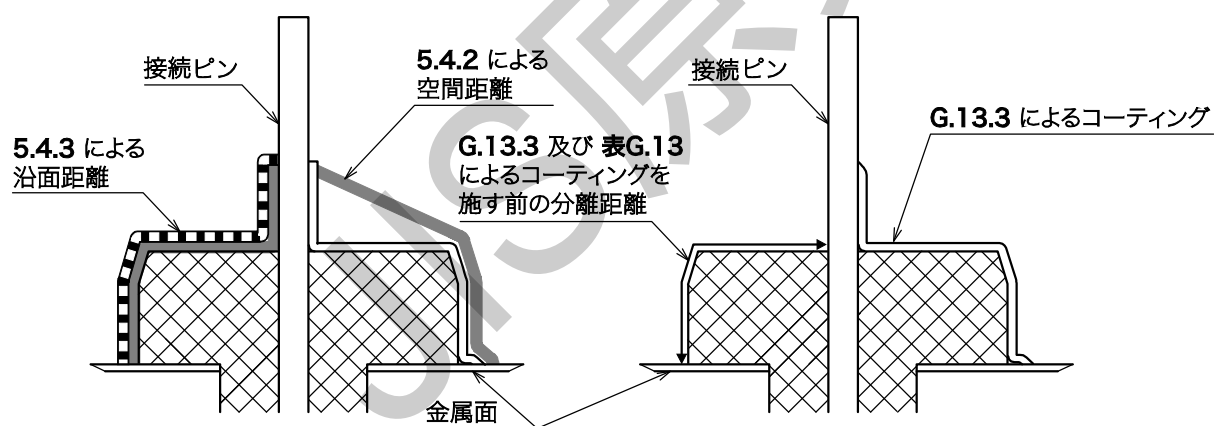


図 O.11－端子周りのコーティング

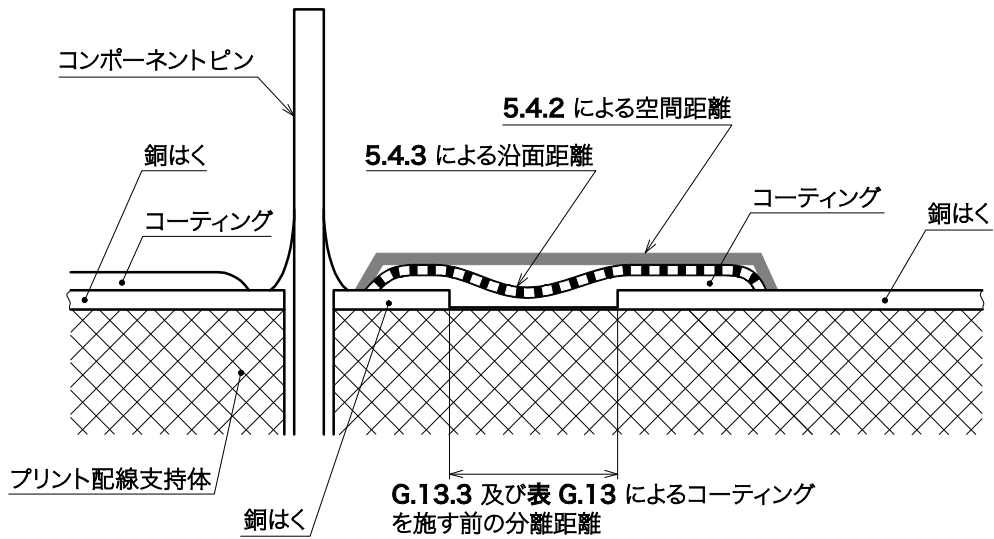
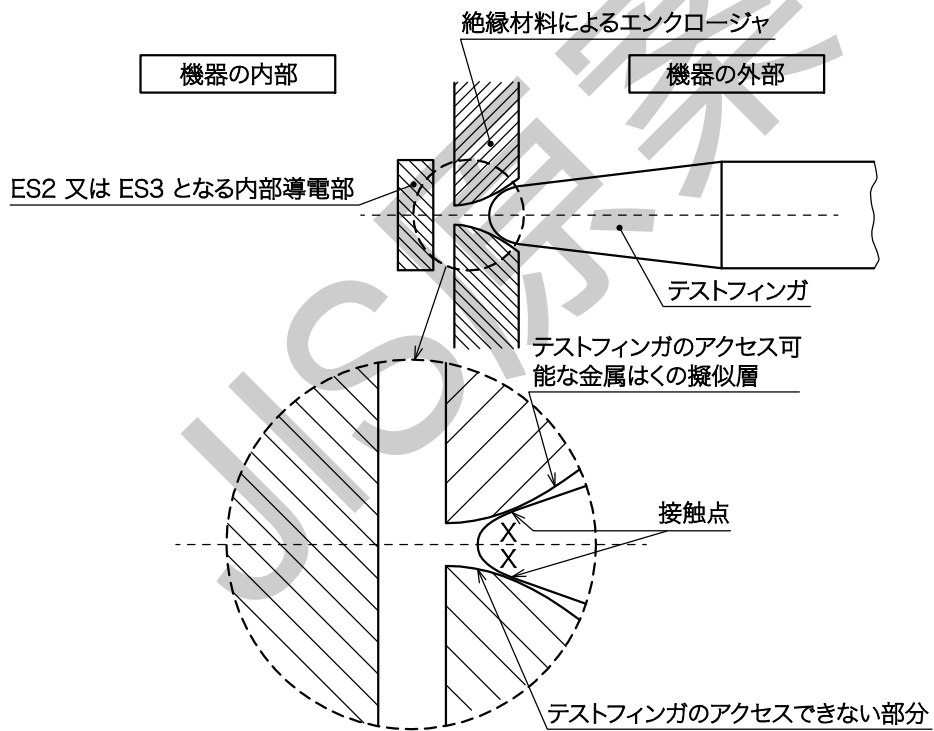


図 O.12—プリント配線板上のコーティング



接触点 X は、絶縁材料製のエンクロージャの外側から ES2 又は ES3 となる内部導電部までの、空間距離及び沿面距離の測定に用いる。

図 O.13—絶縁材料製のエンクロージャ内における測定例

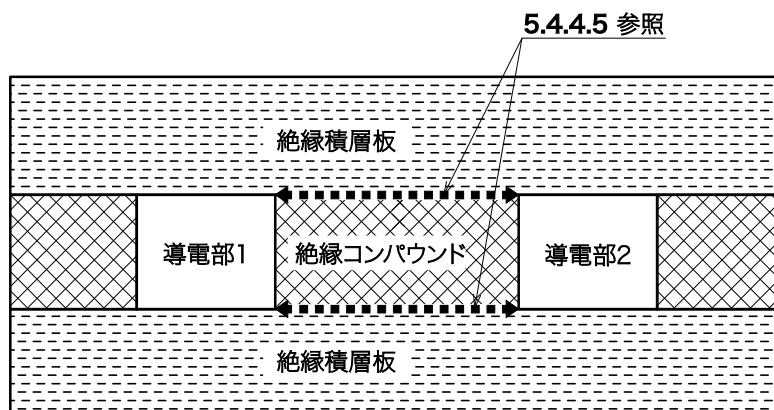


図 0.14—多層プリント配線板内の接着接合部

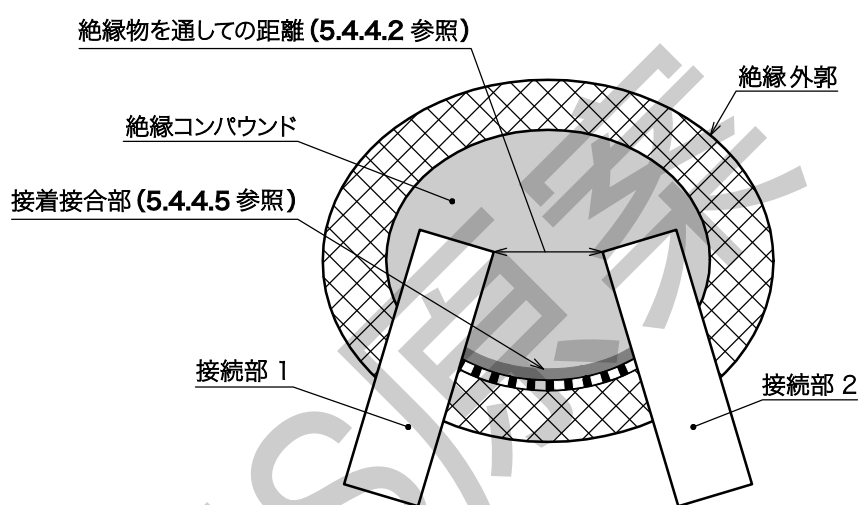


図 0.15—絶縁コンパウンドで満たされたデバイス

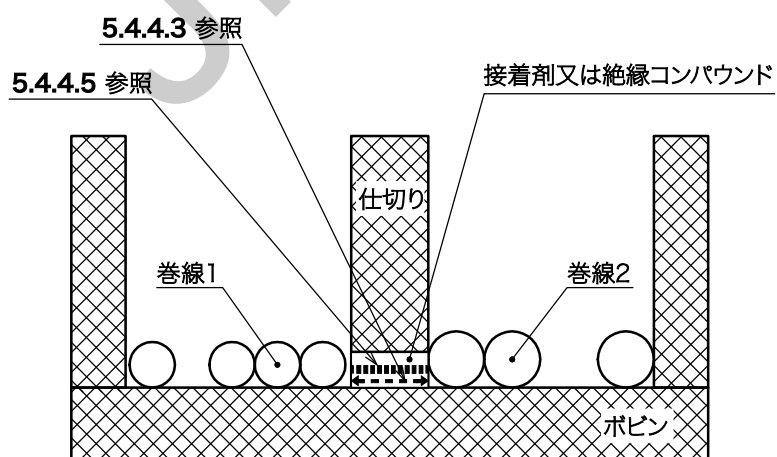


図 0.16—分割されたポピン

附属書 P (規定) 導電物に対するセーフガード

P.1 一般事項

この**附属書 P**は、機器の上面若しくは側面の開口からの物質の混入、内部の液体の流出、又はメタライズしたコーティング及び機器内部の導電部を固定する接着の不具合による、火災、感電及び有害な化学反応の可能性を減少するためのセーフガードについて規定する。

外部からの物質の混入に対する基礎セーフガードは、人が機器に外部から物質を挿入しないこととし、これを前提とする。この**附属書 P**に規定するセーフガードは、付加セーフガードである。

この**附属書 P**は、コネクタ部分の開口には適用しない。

製造業者の指示書に従って、複数の設置方向で用いることを意図した機器は、それぞれの設置方向でセーフガードが有効でなければならない。

可搬形機器は、全ての方向でセーフガードが有効でなければならない。

注記 図 P.1、図 P.2 及び図 P.4 に示す例は、設計図として用いることを意図したものではなく、単にこの附属書の要求事項の意図を図に示したものである。

P.2 外部からの物質の混入及び混入の結果に対するセーフガード

P.2.1 一般事項

アクセス可能なエンクロージャの上面及び側面の開口は、外部からの物質が開口から入り込む可能性が減少する配置又は構造でなければならない。

機器の開口は、ドア、パネル、カバーなどが閉まった状態又は所定の位置にあるとき、次に規定する要求事項に適合しなければならない。これらの要求事項は、一般人によって開閉又は取外しができる場合でも、ドア、パネル、カバーなどの内側にある開口には適用しない。

次のいずれの構造も、適合するものとみなす。

- あらゆる方向の寸法が 5 mm 以下の開口
- 長さに関係なく、幅が 1 mm 以下の開口
- IEC 60529 の IP3X の要求事項を満足する開口
- 垂直方向の混入を防止する上面開口（例 図 P.1 参照）
- 垂直方向から落下した外部からの物質を外側にそらすような形のルーバを備えた側面開口（例 図 P.2 参照）
- 開口部分のエンクロージャの厚さが開口の垂直方向寸法以上の、ルーバのない側面開口
- 図 P.3 に示すように、垂直方向の寸法がエンクロージャの厚さの 11 倍を超えない側面開口

適否は、検査又は測定によって判定する。

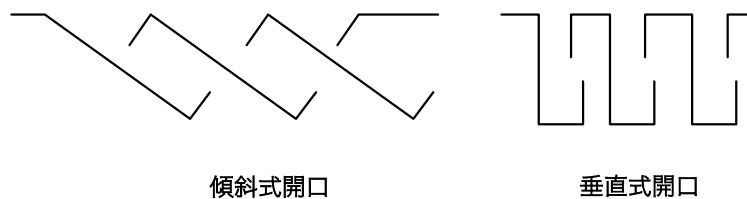


図 P.1—垂直からの混入を防止する上面開口の横断面設計の例

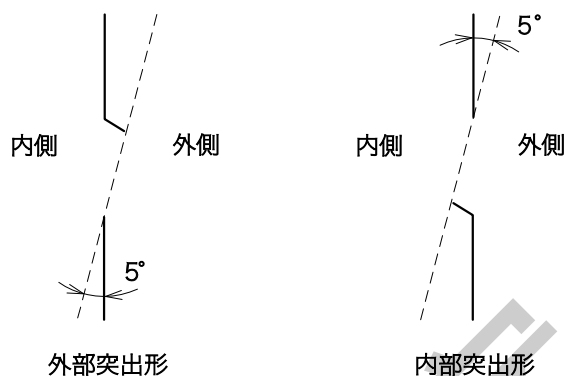


図 P.2—垂直からの混入を防止する側面開口ルーバの横断面設計の例

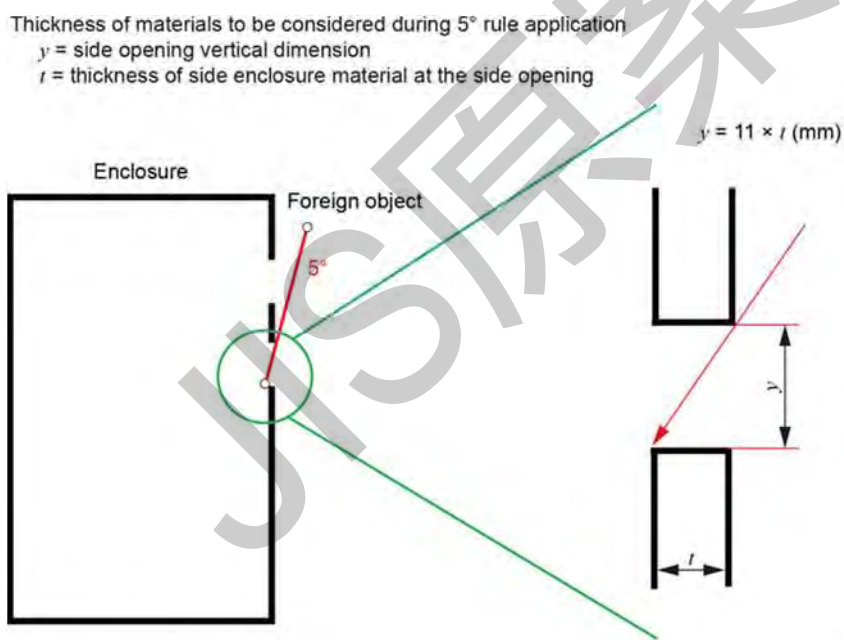


図 P.3—エンクロージャの厚み

外部からの物質の混入の結果に対するセーフガード

P.2.2 セーフガードの要求事項

機器付加セーフガード又は機器強化セーフガードは，外部からの物質の混入によって無効化してはならない。さらに，外部から混入した物質が，PIS を作り出してはならない。

外部からの物質の混入の結果に対するセーフガードには，次を含む。

- 外部からの物質が機器セーフガードを無効化することを防止するか，又は PIS を作り出すことを防止

する内部バリア

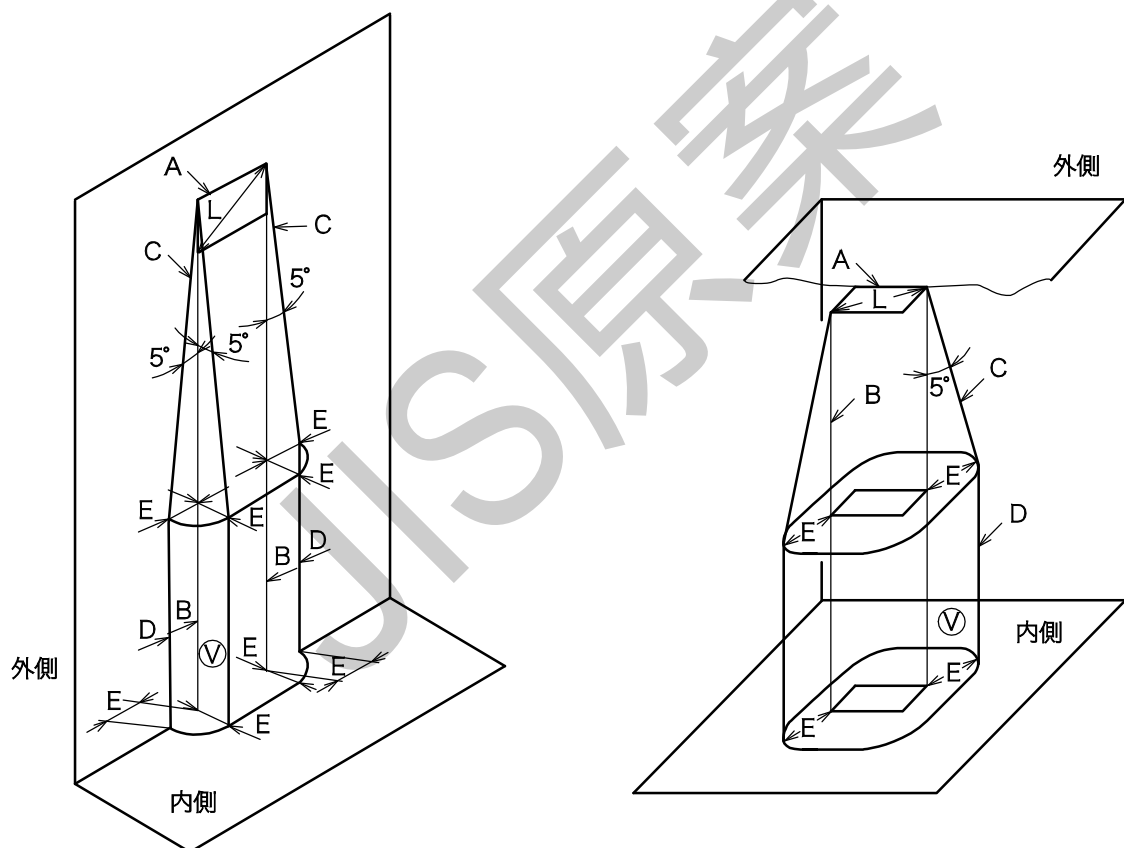
— 図 P.4 に示す投影領域内が、次のいずれかに該当する構造

- ・ セーフガードの裸導電部がない。
- ・ PIS がない。
- ・ ES3 回路又は PS3 回路の裸導電部がない。
- ・ 導電部がコンフォーマルコーティング又は類似のコーティングで覆われている。

注記 1 コンフォーマルコーティング又は類似のコーティングで覆った導電部は、裸導電部とは考えない。コンフォーマルコーティングとは、プリント配線板及びコンポーネントに対して、湿度、ほこり、腐食などの環境ストレスから保護する目的で付着させた誘電材料である。

- 図 P.4 に示す投影領域内にある、P.2.3 の試験に合格した ES3 回路又は PS3 回路の裸導電部
- 6.4.8.3.5 の要求事項に適合する防火用エンクロージャの側面開口

上記以外の構造は、P.2.3 の試験を行う。



- A : エンクロージャの開口
 B : 開口の外側の端の垂直投影
 C : 開口の端から 5° の角度で、B から E までの距離の投影の傾斜線
 D : エンクロージャの側面壁と同じ面で垂直に投影した線
 E : 開口の外側の端 (B) 及び傾斜線 (C) の投影 (寸法 L 以下である。)
 L : エンクロージャの側面開口の最大寸法
 V : 付加セーフガード又は強化セーフガードのための投影 (混入禁止) の領域

図 P.4—外部からの物質の混入に対する内部の軌跡領域

可搬形機器が外部からの物質の混入を防止する設計になっていない場合、外部から混入した物質は、機器内のあらゆる場所に移動するとみなす。図 P.4 に示す ES3 及び PS3 の混入禁止領域は、可搬形機器には適用しない。

メタライズしたプラスチック部分又はこれと類似の部分を用いる可搬形機器が、外部からの物質の混入を防止するような設計になっていない場合、メタライズしたプラスチック部分と全ての ES3 又は PS3 裸導電部との距離は、13 mm 以上なければならない。代替として、メタライズしたプラスチック部分と裸導電部とを短絡する試験を行う。

注記 2 メタライズしたバリア又はエンクロージャの例としては、導電性複合材料、電解めっきした材料、真空蒸着した材料、金属はくを貼り付けた材料、又はメタリック塗料で塗装した材料で作られたものがある。

適否は、検査、測定、及び必要な場合は P.2.3 の試験によって判定する。

P.2.3 混入の結果に対する試験

図 P.4 の④領域内にある全ての ES3 又は PS3 の裸導電部と、半径 13 mm 以内にある他の全ての裸導電部及び全てのメタライズした部分とを、直接直線的な経路で短絡する。短絡は、直径 1 mm、長さ 13 mm 以内の真つすぐな金属片で、特別な力を加えずに行う。

可搬形機器の短絡は、外部からの物質が引っかかりそうな全ての場所に対して行う。

試験中及び試験後、全ての付加セーフガード及び強化セーフガードが、有効でなければならない。全ての部分は、PIS になってはならない。

P.3 内部の液体の流出に対するセーフガード

P.3.1 一般事項

この箇条に規定する要求事項は、内部に液体を保持し、その液体が機器セーフガードを阻害する可能性がある機器に適用する。

この要求事項は、次のものには適用しない。

- 導電性、可燃性、毒性及び腐食性をもたず、かつ、加圧容器の中には保持していない液体
- 電解コンデンサ
- 1 Pa・s 以上の粘度をもつ液体
- 電池（附属書 M 参照）

注記 1 Pa・s の粘度は、60（SAE 準拠）のエンジン油とほとんど同等である。

P.3.2 流出の結果の判定

可搬形機器でない場合は、液体システムにおける配管接続部などの継ぎ目から液体が漏れるようにし、機器を通电する。

可搬形機器の場合は、同様に液体が漏れるようにした後、機器をあらゆる可能な姿勢に動かし、通电する。

P.3.3 流出に対するセーフガード

流出させた結果、**B.4** に該当しない単一故障状態になり得る場合、次のいずれかでなければならない。

- － 基礎セーフガードとしての格納容器は、通常動作状態の下で流出を防ぎ、かつ、付加セーフガード（例えば、バリア、液受け、補助的な格納容器など）は、効果的に流出の広がりを制限する。
- － 液体を強化セーフガードで構成する容器内に収容する。
- － 格納容器のセーフガードを、二重セーフガード又は強化セーフガードで構成する。

LFC 若しくは LFC 組立品が破裂又はその圧力を開放した場合、冷却媒体がセーフガードを無効にしない。

液体が導電性、可燃性、毒性又は腐食性をもつ場合は、次のいずれかでなければならない。

- － 液体を、二重セーフガード又は強化セーフガードに収容する。
- － 流出後、次の全てを満足する。
 - ・ 有毒な液体に、一般人又は教育を受けた人がアクセス可能にならない。
 - ・ 導電性の液体が、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁を橋絡しない。
 - ・ 可燃性の液体（又はその蒸気）が、全ての PIS 又は液体を発火させるような温度にある部品に接触しない。
 - ・ 腐食性をもつ液体が、保護導体のあらゆる接続部分に接触しない。

G.15 の関連する試験要求事項に適合する容器は、強化セーフガードを構成しているとみなす。

注記 次の液体は、一般的に非可燃性と考える。

- － 149 °C 以上の引火点をもつ、潤滑用又は油圧装置に用いる油又はこれと同等の液体
- － 60 °C 以上の引火点をもつ、印刷インクのような補給可能な液体

P.3.4 適合性

適否は、検査又は利用可能なデータ、及び必要な場合は関連する試験によって判定する。

試験中及び試験後、全ての付加セーフガード及び強化セーフガードは、有効でなければならず、かつ、PIS となる部分が存在してはならない。

P.4 メタライズしたコーティング及び接着固定部分

P.4.1 一般事項

メタライズしたコーティング及び接着剤は、機器の寿命を通じて、適切な接着強度をもたなければならない。

適否は、構造及び利用可能なデータの評価によって判定する。使用可能なデータがない場合は、**P.4.2** の試験によって判定する。

メタライズしたコーティングは、**P.4.2** の試験の代わりに、汚損度 3 に対する空間距離及び沿面距離を確保してもよい。

P.4.2 試験

メタライズしたコーティング部分又は接着固定した部分を含む、機器又は部分組立品のサンプルは、接着固定した部分を下向きにして評価する。

サンプルは、次に示すように、温度 T_C のオープンに規定する期間（8 週間、3 週間又は 1 週間）入れて、前処理を実施する。

$$T_C = T_R + (T_A + 10 - T_S)$$

ただし、 $(T_A + 10 - T_S)$ の値が負の場合は、値を 0（ゼロ）に置き換える。

ここで、 T_C ： 前処理の温度（℃）
で、

T_R ： 前処理の温度の定格。8 週間とする場合は (82 ± 2) °C、3 週間とする場合は (90 ± 2) °C、1 週間とする場合は (100 ± 2) °C を適用する。

T_A ： 通常動作状態の下でのコーティング部分又は接着固定した部分の温度（℃）（**B.2.6.1** 参照）

T_S ： 82（℃）

注記 1 例えば、8 週間の前処理で、実際の温度が 70 °C の場合、 $(T_A + 10 - T_S) = 70 + 10 - 82 = -2$ となり、この値を 0 とみなし、前処理の温度は、82 °C となる。また、3 週間の前処理で、実際の温度が 70 °C の場合も、 $(T_A + 10 - T_S) = -2$ となり、この値を 0 とみなし、前処理の温度は、90 °C となる。同様に、1 週間の前処理で、実際の温度が 70 °C の場合も、 $(T_A + 10 - T_S) = -2$ となり、この値を 0 とみなし、前処理の温度は、100 °C となる。

注記 2 例えば、8 週間の前処理で、実際の温度が 75 °C の場合、 $(T_A + 10 - T_S) = +3$ となり、前処理の温度は $82 + 3 = 85$ °C となる。また、3 週間の前処理で、実際の温度が 75 °C の場合、 $(T_A + 10 - T_S) = +3$ となり、前処理の温度は $90 + 3 = 93$ °C となる。また、1 週間の前処理で、実際の温度が 75 °C の場合、 $(T_A + 10 - T_S) = +3$ となり、前処理の温度は $100 + 3 = 103$ °C となる。

注記 3 次の表は、**注記 1** 及び **注記 2** の結果をまとめたものである。

単位 °C

T_A	T_R	T_S	$T_A + 10 - T_S$	$T_C = T_R + T_A + 10 - T_S$
70	82 (8 週間)	82	$70 + 10 - 82 = -2$	$82 + 0 = 82$
70	90 (3 週間)	82	$70 + 10 - 82 = -2$	$90 + 0 = 90$
70	100 (1 週間)	82	$70 + 10 - 82 = -2$	$100 + 0 = 100$
75	82 (8 週間)	82	$75 + 10 - 82 = +3$	$82 + 3 = 85$
75	90 (3 週間)	82	$75 + 10 - 82 = +3$	$90 + 3 = 93$
75	100 (1 週間)	82	$75 + 10 - 82 = +3$	$100 + 3 = 103$

上記の前処理の完了後、サンプルに次の処理を順番に施す。

- － サンプルをオープンから取り出し、20 °C～30 °Cの温度に1時間以上放置する。
- － サンプルを(−40±2) °Cの冷凍庫に4時間以上入れる。
- － サンプルを冷凍庫から取り出し、20 °C～30 °Cの温度になるまで8時間以上放置する。
- － サンプルを相対湿度91 %～95 %で、20 °C～30 °Cの温度の恒温槽に72時間放置する。
- － サンプルを取り出し、20 °C～30 °Cの温度に1時間以上放置する。
- － サンプルを前処理で用いた温度(T_C)のオープンに4時間以上入れる。
- － サンプルを取り出し、20 °C～30 °Cの温度になるまで8時間以上放置する。

サンプルは、上記の試験後すぐに、4.4.3に規定する**附属書 T**の試験を実施する。

製造業者の同意がある場合は、上記の時間を延長してもよい。

上記の試験後、次でなければならない。

- －メタライズしたコーティング及び接着固定した部分は、落下したり、一部が外れたりしてはならない。
- － メタライズしたコーティングは、**G.13.6.2**の耐剥離性試験を実施する。試験後、コーティングが剥がれたり、小片粒子がコーティングから外れたりしてはならない。
- － セーフガードの機能をもつエンクロージャは、該当する全てのエンクロージャに対する要求事項に適合しなければならない。

附属書 Q

(規定)

建物配線との相互接続を意図した回路

Q.1 有限電源

Q.1.1 要求事項

有限電源は、次のいずれかでなければならない。

- a) 出力を、表 Q.1 に適合するように本質的に制限する。
- b) 線形又は非線形インピーダンスによって、出力を表 Q.1 に適合するように制限する。PTC デバイスを用いる場合は、次のいずれかでなければならない。
 - 1) JIS C 9730-1 の箇条 15（製造偏差及びドリフト）、箇条 17（耐久性）、J.15（製造偏差及びドリフト）及び J.17（耐久性）に規定する試験に合格する。
 - 2) JIS C 9730-1 に規定する、タイプ 2.AL 作動を備えたデバイスに対する要求事項に適合する。
- c) 調整回路網内における単一故障（B.4 参照）の模擬（回路短絡又は開放）を適用した場合及び適用しない場合の両方において、調整回路網によって、出力を表 Q.1 に適合するように制限する。
- d) 過電流保護デバイスを用いて、かつ、出力を表 Q.2 に適合するように制限する。
- e) G.9 に適合する、公称定格出力電圧が直流 60V 以下の IC 電流制限器を用いる。
過電流保護デバイスを用いる場合は、ヒューズ又は調整不可能な自動復帰しない電気機械式デバイスでなければならない。

Q.1.2 試験方法及び適合性

適否は、検査、測定、及び適切な場合は電池に対する製造業者のデータの評価によって判定する。表 Q.1 及び表 Q.2 に従って、 U_{oc} 及び I_{sc} を測定する場合には、電池を満充電する。最大電力は、電池からの場合、主電源からの場合などを考慮する。

電流及び電力は、順次測定する。表 Q.1 及び表 Q.2 の注 b) 及び注 c) に記載する“非容量性負荷”は、最大電流及び最大電力が得られるように調整する。Q.1.1 c) に規定する単一故障の模擬は、最大電流及び最大電力の状態の下で調整回路網に適用する。

表 Q.1—本質的に制限した電源に対する限度値

出力電圧 a)		出力電流 b), d)	皮相電力 c), d)
U_{oc}		I_{sc}	S
V (交流)	V (直流)	A	VA
30 以下	30 以下	8.0 以下	100 以下
(該当なし)	30 を超え 60 以下	$150/U_{oc}$ 以下	100 以下

- 注** ^{a)} U_{oc} : 全ての負荷回路を切り離した状態で測定した出力電圧。電圧は、実質的には正弦波といえる交流及びリップルなしの直流である。非正弦波の交流、及びリップルのピーク値が 10 % よりも大きい直流の場合、ピーク電圧は 42.4 V を超えてはならない。
- ^{b)} I_{sc} : 回路短絡を含む、あらゆる非容量性負荷を用いて測定した最大出力電流
- ^{c)} S : あらゆる非容量性負荷を用いて測定した最大出力 (VA)
- ^{d)} 電子回路によって保護している場合、 I_{sc} 及び S は、負荷を接続してから 5 秒後に測定する。PTC デバイス又はその他の手段で保護する場合は 60 秒後に測定する。

表 Q.2—本質的に制限していない電源に対する限度値
(過電流保護デバイスを必要とする)

出力電圧 ^{a)} U_{oc}		出力電流 ^{b), d)} I_{sc}	皮相電力 ^{c), d)} S	過電流保護デバイスの 定格電流 ^{e)}
V (交流)	V (直流)	A	VA	A
20 以下	20 以下	1 000/ U_{oc} 以下	250 以下	5.0 以下
20 を超え 30 以下	20 を超え 30 以下			100/ U_{oc} 以下
(該当なし)	30 を超え 60 以下			100/ U_{oc} 以下

注 ^{a)} U_{oc} : 全ての負荷回路を切り離れた状態で測定した出力電圧。電圧は、実質的には正弦波といえる交流及びリップルなしの直流である。非正弦波の交流、及びリップルのピーク値が 10 % よりも大きい直流の場合、ピーク電圧は 42.4 V を超えてはならない。

^{b)} I_{sc} : 回路短絡を含む、あらゆる非容量性負荷を用いて、負荷接続の 60 秒後に測定した最大出力電流

^{c)} S : あらゆる非容量性負荷を用いて、負荷接続の 60 秒後に測定した最大出力 (VA)

^{d)} 測定中の回路において、過電流保護デバイスをバイパスするが、機器の電流制限インピーダンスはそのままの状態にしておく。

過電流保護デバイスをバイパスして測定を行う理由は、過電流保護デバイスの動作時間中に過熱の原因となる可能性があるエネルギーの総量を測定するためである。

^{e)} 過電流保護デバイスの定格電流は、この表に記載する定格電流値の 210 % に等しい電流によって 120 秒以内に回路を遮断するヒューズ及びサーキットブレーカに基づいている。

Q.2 外部回路に対する試験—ペア導体ケーブル

外部回路の建物配線に接続することを意図したペア導体ケーブルに電力を供給する機器は、次によって判定する。

電力源の固有インピーダンスを用いて電流を制限する場合は、回路短絡を含むあらゆる抵抗性負荷に流れる出力電流を測定する。試験開始から 60 秒後に電流限度値を超えてはならない。

特定の時間—電流特性をもつ過電流保護デバイスによって電流を制限する場合は、次の両方に適合しなければならない。

- 過電流保護デバイスは、電流限度値の 110 % の電流を流したとき、60 分間以内に遮断する時間—電流特性をもっている。
- 過電流保護デバイスをバイパスした状態で、回路短絡を含むあらゆる抵抗性負荷に流れる出力電流は、試験開始から 60 秒後に測定したとき、1 000/ U 以下である。ここで、 U は全ての負荷回路を切り離れた状態で、**B.2.3** に従って測定したときの出力電圧とする。

特定の時間—電流特性をもたない過電流保護デバイスを備えることによって電流を制限する場合は、次の両方に適合しなければならない。

- 回路短絡を含むあらゆる抵抗性負荷に流れる出力電流は、試験開始から 60 秒後に測定したとき、電流限度値以下である。
- 過電流保護デバイスをバイパスした状態で、試験開始から 60 秒後に測定したとき、回路短絡を含むあらゆる抵抗性負荷に流れる出力電流は、1 000/ U 以下である。ここで、 U は全ての負荷回路を切り離れた状態で、**B.2.3** に従って測定した出力電圧とする。

附属書 R

(規定)

制限回路短絡試験

R.1 一般事項

この附属書 R は、制限回路短絡試験の試験手順及び適合性について規定する。この試験によって、定格が 25 A 以下の過電流保護デバイスによって保護した回路に用いる保護ボンディング導体が、過電流保護デバイスが許容する故障電流に対して適切であることを実証し、付加セーフガードの確実性を検査する。

R.2 試験セットアップ

制限回路短絡試験を行うために用いる電源は、出力端を回路短絡させたときに、1 500 A 以上を供給できることを測定によって確認したものとする。この電源は、交流の壁コンセント、発電機、電源装置又は電池で実現可能である。

過電流保護デバイスが機器に備えられている場合は、これを試験に用いる。

機器に過電流保護デバイスが 1 個だけ備えられており、交流電源に対するプラグが無極性の場合は、建造物の設備内の保護デバイスを試験に用いて、機器内の過電流保護デバイスはバイパスする。製造業者は、この試験に用いた設備内の保護デバイスについて、機器の安全に関する説明書に記載しなければならない。

機器に保護デバイスが存在しない場合、適切な過電流保護デバイスを選択する。この過電流保護デバイスは、交流の半周期経過する前に故障電流を遮断しないものとする。試験には、交流電源用の建造物設備内の過電流保護デバイス、又は直流電源用の機器の外部に取り付けることを指定したデバイスを用いる。製造業者は、この試験に用いたデバイスについて、機器の安全に関する説明書中に記載しなければならない。

R.3 試験方法

電源は、機器製造業者が提供するか、又は指定する主電源コードを介して EUT に適用する。主電源コードを提供せず、かつ指定しない場合は、公称断面積が最小 2.5 mm² (又は 12 AWG) で長さ 1 m の主電源コードを用いる。直流電源に対しては、機器の最大定格電流に対してケーブルの公称断面積を決定する。

この試験では、機器内で機器の接地接続に対する回路短絡を行う。この短絡点は機器に依存する。機器の構造及び回路を検討し、短絡は入力に最も近い点（最も低いインピーダンスの点）で相導体と試験対象とする保護ボンディング経路との間で実施する。最も過酷な状況を決定するために、短絡する箇所は 2 点以上になるかもしれない。

短絡状態で 1 500 A の電流（機器に応じて交流又は直流）を供給できる電源に保護ボンディング導体を接続し、その電源電圧を機器の定格電圧又は定格電圧範囲内の任意の電圧に設定する。予期できる機器の回路短絡電流が判明している場合は、試験に用いる電源は、回路短絡状態でその電流が供給できるものとする。製造業者は、この評価に用いた予期できる機器の回路短絡電流を安全に関する説明書に記載しなければならない。評価する回路を保護している過電流保護デバイス (R.2 参照) は、保護ボンディング導体と直列に接続する。機器製造業者が主電源コードを提供するか、又は指定する場合は、試験を行うときに

接続する。

ポッティング又は絶縁保護コーティングした組立品の中にある保護ボンディング導体に対する制限回路短絡試験は、ポッティング又はコーティングしたサンプルで行う。

この試験は、さらに、2 回行う（計 3 回異なるサンプルで行う。ただし、製造業者が同一サンプルで試験することに同意する場合を除く。）。試験は、過電流保護デバイスが作動するまで継続する。

R.4 適合性

適否は、この試験の終了時、次の全ての検査によって判定する。

- 保護ボンディング導体に損傷がない。
- 基礎絶縁，付加絶縁又は強化絶縁に損傷がない。
- 空間距離，沿面距離及び絶縁物を通しての距離に減少がない。
- プリント配線板の剥離がない。

附属書 S

(規定)

耐熱性及び耐火性の試験

注記 試験中、毒性ガスが発生する。通常は、試験は換気フードの下又は換気が行き届いた室内で実施するが、試験を無効にするような換気は行わない。

S.1 定常状態の利用可能電力が 4 000 W 以下の機器の防火用エンクロージャ及び防火用バリアの材料に対する燃焼性試験

防火用エンクロージャ及び防火用バリアの材料は、JIS C 60695-11-5 に従って試験する。

試験は三つの試料を用いて実施する。

次の追加事項を JIS C 60695-11-5 の該当する箇条に適用する。

- JIS C 60695-11-5 の箇条 6 [試験試料 (供試品)] 試験試料は、防火用エンクロージャ若しくは防火用バリアそのものか、又は最も薄い主要な壁厚の部分を代表し、かつ、通気口を含む防火用エンクロージャ又は防火用バリアの一部分のいずれかとする。
- JIS C 60695-11-5 の箇条 7 (試験炎の接炎時間) 試験炎の接炎時間は、次による。
 - ・ 試験炎を 10 秒間接炎する (1 回目の接炎)。
 - ・ 1 回目の接炎で燃焼時間が 30 秒以下の場合は、直ちに同じ箇所に試験炎を 1 分間接炎する (2 回目の接炎)。
 - ・ 2 回目の接炎で燃焼時間が 30 秒以下の場合は、直ちに同じ箇所に試験炎を 2 分間接炎する (3 回目の接炎)。
- JIS C 60695-11-5 の箇条 8 (前処理条件及び試験条件) 試験を行う前に、試験試料を空気循環式オープンの中で 7 日間 (168 時間)、5.4.1.4 の試験中に測定した材料が達する最高温度よりも 10 K 高い温度又は 70 °C のいずれか高い温度で放置した後、室温まで戻す。

プリント配線板の場合は、空気循環式オープンの中で 24 時間、(125±2) °C の温度で前処理した後、室温において 4 時間、無水塩化カルシウムを入れたデシケータの中で冷却する。

- JIS C 60695-11-5 の 9.3 (ニードルフレームの接炎) 試験試料の内側表面の、発火源に近いために着火しやすいと判断した箇所に試験炎を接炎する。

鉛直部位が含まれる場合は、試験炎は鉛直部位に対して約 45° の角度で接炎する。

通気口がある場合は、試験炎は通気口の縁に接炎し、通気口がない場合は表面に接炎する。いずれの場合も、試験炎の先端が試験試料に接するようにする。

この試験を、残りの 2 個の試験試料に対しても繰り返す。試験試料の複数の部分が発火源に近い場合は、試験試料のそれぞれの発火源に近い異なった箇所に接炎して試験を行う。

- JIS C 60695-11-5 の箇条 11 (試験結果の評価基準) を、次に置き換える。

試験試料は、次の全てに適合しなければならない。

- ・ 各試験炎の接炎後、試験試料が完全に燃え尽きてはならない。
- ・ いずれの試験炎の接炎後でも、自己持続燃焼による有炎燃焼は 30 秒以内に消えなければならない。
- ・ 規定の敷物又は包装用薄葉紙に着火してはならない。

S.2 防火用エンクロージャ及び防火用バリアの確実性に対する燃焼性試験

防火用エンクロージャ及び防火用バリアの確実性の適否は、JIS C 60695-11-5 に従って判定する。試験は、3 個の試料を用いて実施する。上面開口の確実性を試験する場合、上面開口は 1 層のチーズクロスで覆う。

この規格では、次の追加条件を JIS C 60695-11-5 の該当する箇条に適用する。

- JIS C 60695-11-5 の箇条 6 [試験試料（供試品）] 試験試料は、防火用エンクロージャ若しくは防火用バリアそのものか、又は最も薄い主要な壁厚の部分を代表し、かつ、通気口を含む防火用エンクロージャ又は防火用バリアの一部分のいずれかとする。
- JIS C 60695-11-5 の箇条 7（試験炎の接炎時間）試験炎の接炎時間は、60 秒間とする。
- JIS C 60695-11-5 の箇条 8（前処理条件及び試験条件）試験を行う前に、試験試料を空気循環式オーブンの中で 7 日間（168 時間）、5.4.1.4 の試験中に測定した材料が達する最高温度よりも 10 K 高い温度又は 70 °C のいずれか高い温度で放置した後、室温まで戻す。

プリント配線板の場合は、空気循環式オーブンの中で 24 時間、(125±2) °C の温度で前処理した後、室温において 4 時間、無水塩化カルシウムを入れたデシケータの中で冷却する。

- JIS C 60695-11-5 の 9.3（ニードルフレームの接炎）

可燃性材料へのニードルフレーム試験の適用：

試験試料の内側表面の、発火源に近いために着火しやすいと判断した箇所に試験炎を接炎する。

鉛直部位が含まれる場合又は炎を当てている間に試験試料が溶けたり燃えたりして滴下する場合、鉛直に対して約 45° の角度で接炎する。

上面開口へのニードルフレーム試験の適用：

PIS の最も近い場所と試験試料の最も近い表面との距離を測定する。その距離を、ニードルフレームバーナーの先端と表面の最も近い場所と同じにし、そこに炎を置く。図 S.1 参照。試験中に距離が近すぎて炎を維持できない場合、炎を維持できる位置まで距離を離す。

この試験を、残り 2 個の試験試料に対しても繰り返す。試験試料の複数の部分が発火源に近い場合は、試験試料のそれぞれの発火源に近い異なった箇所に接炎して試験を行う。異なる寸法の開口がある場合、その試験は同じ寸法の開口のグループごとに試験を行う。

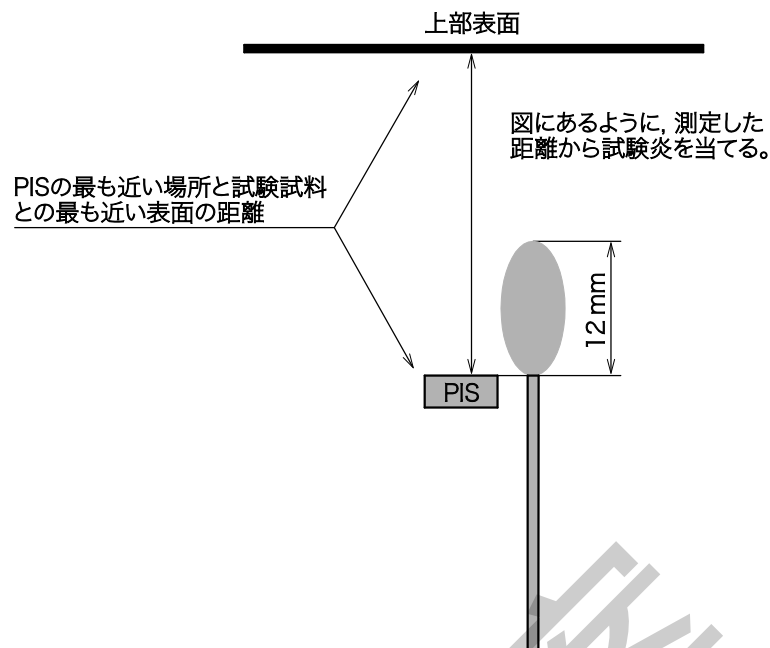


図 S.1—上面開口／防火用エンクロージャ又は防火用バリアの表面

- JIS C 60695-11-5 の箇条 11（試験結果の評価基準）を、次に置き換える。

可燃性材料にニードルフレーム試験を適用した場合：

試験炎を当てた後、試験片に追加の穴があつてはならない。

上面開口部にニードルフレーム試験を適用した場合：

チーズクロスに着火してはならない。

S.3 防火用エンクロージャの底面の燃焼性試験

S.3.1 サンプルの取付け

防火用エンクロージャの底面部の完成品サンプルを水平にして確実に保持する。1 層のチーズクロスはサンプルの下方約 50 mm の場所に置いた、浅くて底が平らな受皿の上に敷く。このチーズクロスは、サンプルの開口を完全に覆うことができる寸法のものを用いるが、サンプルの端からあふれる油、又は開口を通り抜けなかった油を受け止めるほどの大きさである必要はない。

試験を行うエリアの周囲には、金属シールド又は網入りガラスの仕切りを用いるのがよい。

S.3.2 試験方法及び適合性

油を注ぐときに注ぎ口と長手方向とが水平となるような長い柄の付いた小さな金属性のひしゃく（直径 65 mm 以下のものが望ましい。）の中に、10 mL の軽油を入れる。油を入れたひしゃくを加熱して、油を点火させる。油を 1 分間燃焼させた後、開口の上部の約 100 mm の高さから、約 1 mL/s の割合で、開口の中心に燃えている油を全部注ぎ入れる。

注記 軽油は、単位体積当たりの質量が 0.845 g/mL～0.865 g/mL、引火点が 43.5 °C～93.5 °C、かつ、平均発熱量が 38 MJ/L の中揮発性の蒸留燃料油を意図している。

5 分間隔で、この試験を 2 度繰り返す。繰返しの試験を行う前に、きれいなチーズクロスと取り替える。

上記の試験中，チーズクロスに着火してはならない。

S.4 材料の燃焼性分類

材料は，着火した場合の燃焼挙動及び自己消火能力に応じて分類する。試験は，主要な部分の最も薄い厚さの材料で行う。

材料の燃焼性分類の体系を，表 S.1，表 S.2 及び表 S.3 に示す。

表 S.1—発泡材料

材料の燃焼性分類	JIS 又は ISO 規格
HF-1 : HF-2 よりも優れているとみなす。	JIS K 7241 又は ISO 9772
HF-2 : HBF よりも優れているとみなす。	JIS K 7241 又は ISO 9772
HBF	JIS K 7241 又は ISO 9772

表 S.2—固形材料

材料の燃焼性分類	JIS
5VA : 5VB よりも優れているとみなす。	JIS C 60695-11-20
5VB : V-0 よりも優れているとみなす。	JIS C 60695-11-20
V-0 : V-1 よりも優れているとみなす。	JIS C 60695-11-10
V-1 : V-2 よりも優れているとみなす。	JIS C 60695-11-10
V-2 : HB40 よりも優れているとみなす。	JIS C 60695-11-10
HB40 : HB75 よりも優れているとみなす。	JIS C 60695-11-10
HB75	JIS C 60695-11-10

表 S.3－薄い材料

材料の燃焼性分類	JIS
VTM-0 : VTM-1 よりも優れているとみなす。	JIS K 7341
VTM-1 : VTM-2 よりも優れているとみなす。	JIS K 7341
VTM-2	JIS K 7341

VTM 材を用いる場合は、関連する電氣的及び機械的要求事項も考慮することが望ましい。

厚さ 6 mm 以上の木材及び木質材料は、V-1 の要求事項を満足するとみなす。木質材料とは、主成分が機械加工した天然木で、結合剤によって一体化したものである。

例 木質材料は、硬質繊維板又はチップボードのような、粉碎又は細断した木を集合させたものである。

S.5 定常状態の利用可能電力が 4 000 W を超える機器の防火用エンクロージャの材料に対する燃焼性試験

防火用エンクロージャの材料は、JIS C 60695-11-20 に従って、特に、JIS C 60695-11-20 の 8.3（試験手順－板状試験片）に規定する板状試験片の試験手順を用いて試験する。

この規格では、次の追加事項を JIS C 60695-11-20 の該当する箇条に適用する。

- － JIS C 60695-11-20 の箇条 7（試験片） 試験試料は、防火用エンクロージャそのものか、又は最も薄い主要な壁厚の部分で代表して、かつ、通気孔を含む防火用エンクロージャの一部分のいずれかとする（板状試験片の試験手順）。
- － JIS C 60695-11-20 の 8.1（状態調節） 試験を行う前に、試験試料を空気循環式オープンの中で 7 日間（168 時間）、5.4.1.4 の試験中に測定した材料が達する最高温度よりも 10 K 高い温度又は 70 °C のいずれか高い温度で保った後、室温まで戻す。
- － JIS C 60695-11-20 の 8.3（試験手順－板状試験片） 試験試料の内側表面の、発火源に近いために着火しやすいと判断した箇所に試験炎を接炎する。

鉛直部位が含まれる場合は、試験炎は鉛直部位に対して約 20° の角度で接炎する。

通気口がある場合は、試験炎は通気口の縁に接炎し、通気口がない場合は表面に接炎する。いずれの場合も、試験炎の先端が試験試料に接するように当てる。

試験炎の接炎時間は、次による。

- ・ 試験炎を 5 秒間接炎し、5 秒間離す。
 - ・ これを、同じ箇所に、さらに、4 回繰り返す（合計 5 回接炎する。）。
 - － JIS C 60695-11-20 の 8.4（分類）を、次に置き換える。
- 試験試料は、次の全てに適合しなければならない。
- ・ 各試験炎の接炎後、試験試料が完全に燃え尽きてはならない。
 - ・ 5 回の試験炎の接炎後、いずれの回の炎も 1 分以内に消えなければならない。

規定の脱脂綿は燃えてはならない。

S.6 グリルカバー材，布及び網状発泡体

対象の部材は，最も薄い外面が水平になるように支持する。錠剤形燃料を，その部材の最も薄い部分に配置する。次に，錠剤形燃料の上部にマッチを使用して火をつける。錠剤形燃料は完全に消費されるか，その部材を通り抜けて下の表面に落ちるまで燃焼させる。試験はその部材が炎又は赤熱が停止したときに終了する。全ての燃焼及び赤熱が停止したとき，その部材は錠剤形燃料の中心から 50 mm を超えて燃焼してはならない。

錠剤形燃料は次のように指定される。

- ・ 説明：白く，丸く面取りされ，圧縮された錠剤
- ・ 材料：ヘキサメチレンテトラミン ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$)
- ・ 燃焼時間：130 秒 \pm 10 %
- ・ サイズ：直径 6 mm \pm 1 mm
- ・ 質量：149 mg \pm 5 mg

附属書 T

(規定)

機械的強度試験

T.1 一般事項

この**附属書 T**は、この規格に規定する幾つかの試験について規定する。適合性は、それぞれの試験を適用する箇条に規定する。

ハンドル、レバー、取手、CRT 表面、又は表示装置若しくは計測装置の透明・半透明のカバーに対する試験は行わない。ただし、次の場合には試験を行う。

- ・ ハンドル、レバー、取手、又はカバーを取り外すと ES3 の部分がアクセス可能な場合。
- ・ 通常動作状態において、ハンドル、レバー、取手、又はカバーに軸方向の力がかかる可能性がある場合。

T.2 10 N の外力試験

対象となるコンポーネント又は部分に、 $10\text{ N} \pm 1\text{ N}$ の静的な力を約 5 秒間加える。

T.3 30 N の外力試験

図 V.1 又は **図 V.2** と同じ形状で関節のない真っすぐなテストプローブを用いて、 $30\text{ N} \pm 3\text{ N}$ の力を約 5 秒間加える。

T.4 100 N の外力試験

直径 30 mm の円形の平面を用いて、上面、底面、側面の順で、外部エンクロージャに $100\text{ N} \pm 10\text{ N}$ の静的な力を約 5 秒間加える。

T.5 250 N の外力試験

直径 30 mm の円形の平面を用いて、上面、底面、側面の順で、外部エンクロージャに $250\text{ N} \pm 10\text{ N}$ の静的な力を約 5 秒間加える。

T.6 エンクロージャの衝撃試験

完全なエンクロージャのサンプル、又は補強を施していない最も大きな範囲を代表するエンクロージャの一部を、通常の位置に支持する。直径が $50\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ で、質量が $500\text{ g} \pm 25\text{ g}$ の固くて表面が滑らかな鋼球を用いて、次の試験を行う。

- ー 水平面に対しては、鋼球を鉛直距離 $1\,300\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ の高さからサンプルの上に自由落下させる (**図 T.1** 参照)。

- 鉛直面に対しては、水平方向の衝撃を加えるために、鋼球をコードでつるして、それを鉛直距離 $1\,300 \pm 10\text{ mm}$ の高さからサンプルに振子状に落下させる（図 T.1 参照）。

防火用エンクロージャとしてだけ機能する部分を評価する場合は、試験を上記のように行うが、鉛直距離は $410\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ とする。

鉛直面の振子試験の代わりに、サンプルを通常的位置から 90° 回転させて支持し、自由落下試験を用いて、水平方向の衝撃を鉛直又は傾斜面で模擬してもよい。

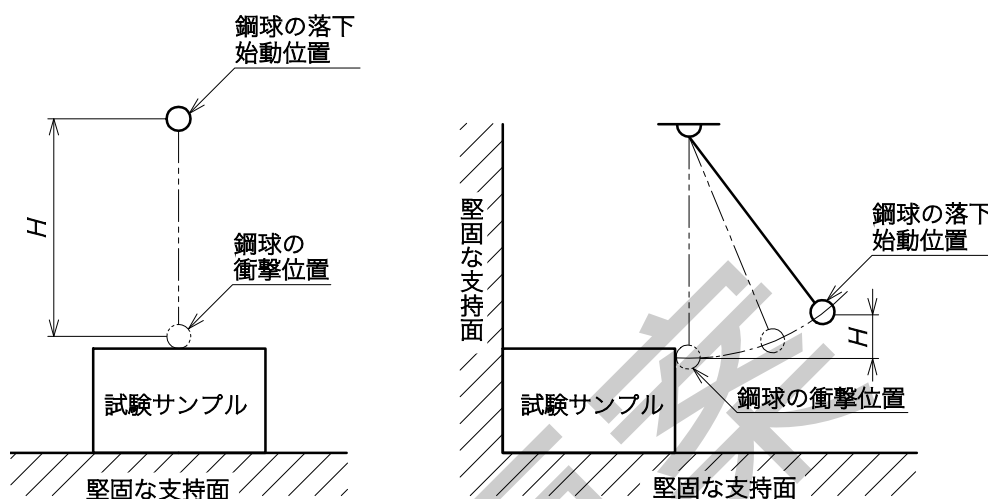


図 T.1—鋼球を用いた衝撃試験

T.7 落下試験

完全な機器のサンプル 1 個を最も不利な結果となるような位置にして、水平面上に 3 回落下させる。

落下させる高さは、次による。

- 卓上形機器及び可動形機器については、 $750\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$
- 手持形機器、ダイレクトプラグイン機器及び可搬形機器については、 $1\,000\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$
- 卓上形機器及び可動形機器の防火用エンクロージャとしてだけ機能する部分については、 $350\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$
- 手持形機器、ダイレクトプラグイン機器及び可搬形機器の防火用エンクロージャとしてだけ機能する部分については、 $500\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$

上記の水平面としては、厚さが 13 mm 以上の堅木を、各厚さが $18\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ の合板 2 枚を重ね合わせたものの上に取り付け、それをコンクリート又はこれと同等の弾力性がない床の上に固定する。

T.8 ストレスリリーフ試験

ストレスリリーフは、JIS C 60695-10-3 の成形応力解放変形試験、次に規定する試験手順、又は適用可能な場合は構造及び利用可能なデータの検査によって判定する。

完成機器又は支持構造体と一体となったエンクロージャ全体からなる 1 個のサンプルを、5.4.1.4.2 に規定する温度試験中に記録した最高温度よりも 10 K 高い温度又は 70°C のいずれか高い温度の空気循環式恒

温槽の中に 7 時間放置した後、室温まで戻す。

機器が大きく、エンクロージャ全体を恒温処理することが現実的でない場合は、機械的支持構造体を含めて、厚さ及び形状に関し組立品全体を代表できるエンクロージャの一部を用いてもよい。

試験中、相対湿度を特定の値に維持する必要はない。

T.9 ガラス衝撃試験

試験サンプルは、全体を支持して、表 T.1 に規定する衝撃を 1 回加える。衝撃は、ガラスの中心の位置に加える。

表 T.1 に規定する衝撃は、直径 50 mm ± 1 mm で 500 g ± 25 g の質量の固くて表面が滑らかな鋼球を、図 T.1 に示すように、静止の位置から鉛直に自由落下させて、サンプルの表面に垂直に当てる。

表 T.1—ガラス部分への衝撃

ガラス部分	結果	衝撃 J	高さ mm
PS3 を除くクラス 3 エネルギー源に対するセーフガードとして用いる、下欄に規定していないガラス	クラス 3 エネルギー源の露出	3.5	714
床置形機器のガラス	皮膚の裂傷	3.5	714
その他全ての機器のガラス	皮膚の裂傷	2	408
PS3 を除くクラス 3 エネルギー源に対するセーフガードとして用いるラミネートガラス	クラス 3 エネルギー源の露出	1	204
紫外放射の減衰のために備えるガラスレンズ	紫外放射へのばく露	0.5	102
要求する衝撃を加えるための高さは、次の式で算出する。 $H = E / (g \times m)$ ここで、 H ：鉛直方向の距離 (m)。許容差は ± 10 mm とする。 E ：衝撃エネルギー (J) g ：重力加速度 (9.81 m/s ²) m ：鋼球の質量 (kg)			

T.10 ガラス破碎試験

試験サンプル全体を支持するようにし、破碎したときに細片が飛び散らないように注意する。試験サンプルの一方の長辺の端の中央から約 15 mm の部分を、センターポンチで破碎する。破碎後 5 分以内に、通常着用する眼鏡を除き、視力を改善するもの（拡大鏡など）を用いしないで、最も粗い破碎の領域を中心に 50 mm 四方の正方形の中にある細片の数を調べる。ただし、開口の端又は試験サンプルの端から 15 mm 以内の部分は除く。

試験サンプルは、50 mm 四方の正方形の細片の数が 45 片以上になるように破碎されていなければならない。

T.11 伸縮式アンテナ又はロッドアンテナの試験

伸縮式アンテナ又はロッドアンテナの終端部に、主軸に沿って 20 N の力を 1 分間加える。さらに、終端部がねじ込み式になっている場合、5 個の追加サンプルの終端部に対して、緩みを生じさせるためのトルクを加える。このトルクは、ロッドを固定した状態で徐々に加える。規定するトルクに達してから、そのトルクを 15 秒間以内に保持する。1 個のサンプルの保持時間は 5 秒以上で、かつ、5 個のサンプルの平

均保持時間は 8 秒以上とする。

トルクの値は、表 T.2 による。

表 T.2—終端部試験のトルクの値

終端部の直径 mm	トルク Nm
8.0 未満	0.3
8.0 以上	0.6

附属書 U

(規定)

CRT の機械的強度及び爆縮の影響に対する保護

U.1 一般事項

この附属書 U は、CRT の機械的強度、爆縮の影響に対する保護の方法、及び保護スクリーンが機械的な力に耐える方法について規定する。

表示面の最大寸法が 160 mm を超える CRT は、爆縮及び機械的衝撃に対してそれ自体で保護するか、又は機器のエンクロージャが CRT の爆縮の影響に対して十分な保護を備えていなければならない。

それ自体で保護していない CRT の表示面は、手によって取り外せない有効なスクリーンを備えていなければならない。別のガラス製のスクリーンを用いる場合は、CRT の表面に接触してはならない。

CRT は、それ自体で保護した CRT の表示面を除き、一般人がアクセス可能になってはならない。

爆縮防護システムの一部として CRT の表示面に貼る保護フィルムは、機器のエンクロージャによって全ての縁を覆わなければならない。

安全爆縮システムの一部として CRT の表示面に保護フィルムを貼り付けた機器は、F.5 に規定する指示セーフガードを備えなければならない。要素は、次による。

- 要素 1a: 適用しない。
- 要素 2: “警告” 又はこれと同等の語句若しくは文章
- 要素 3: “傷害の危険” 又はこれと同等の文章
- 要素 4: “この機器の CRT の表示面には保護フィルムが貼られています。このフィルムは安全のためのもので、取り除いてはいけません。取り除くと深刻な傷害の生じる危険性が増大します。” 又はこれと同等の文章

この指示セーフガードは、説明書に記載しなければならない。

適否は、検査、測定及び次の試験によって判定する。

- 一体形の保護スクリーンをもつものを含め、それ自体で保護した CRT の場合は、JIS C 6965 による。
- それ自体で保護していない CRT をもつ機器の場合は、U.2 及び U.3 による。
- エンクロージャへのプローブの適用は、附属書 V による。

注記 1 正しく取り付けたとき、追加に保護を必要としない場合、爆縮に対する保護がそれ自体に備わっているものとする。

注記 2 試験を容易にするために、CRT の製造業者は、試験する CRT の最も弱い部分を指定するのがよい。

U.2 それ自体で保護していない CRT の試験方法及び適合性

CRT 及び保護スクリーンを正しく取り付けた機器を、床上 750 mm ± 50 mm の高さの水平支持台に置く。ただし、明らかに床上に置くことを意図した機器の場合は、直接床の上に置く。

CRT は、次の方法によって、機器のエンクロージャ内で爆縮させる。

各 CRT の表面に、亀裂を生じさせる。ダイヤモンド針を用いて、各 CRT の側面又は表示面の領域にスクラッチ（引っかききず）を付け、液体窒素又はこれと類似のものをを用いて、亀裂が生じるまで冷却を繰り返す。冷却用の液体が試験領域から流れ出さないようにするために、模型用の粘土又はこれと類似のもので、せき（堰）を作るのがよい。

注記 適切なスクラッチパターンは、JIS C 6965 の図 6（熱衝撃法による爆縮用スクラッチパターンの選択肢）に記載されている。

この試験後、最初の破損から 5 秒以内に、一片の質量が 0.025 g を超える破片が、機器の前面の投影位置から 500 mm の床の上に置いた高さ 250 mm のバリアを越えてはならない。

U.3 保護スクリーン

保護スクリーンは、適切に固定し、機械的な力に耐えなければならない。

適否は、T.3 の試験を行うことによって判定する。保護スクリーンは亀裂がなく、かつ、その固定が緩んではならない。

附属書 V

(規定)

アクセス可能部分の決定

V.1 機器のアクセス可能部分

V.1.1 一般事項

機器のアクセス可能部分とは、人体の一部によって触れることができる部分をいう。アクセス可能部分を決定するために、人体の一部は、規定する一つ以上の試験プローブによって代表する。

機器のアクセス可能部分には、工具を用いることなく開けることができるドア、パネル、取外し可能なカバーなどの背後に隠れている部分を含む場合がある。

アクセス可能部分には、質量が 40 kg を超える床置き機器を傾けた場合にアクセス可能になる部分は含まない。

ビルトイン、ラックマウント又は大きな機器内への搭載を意図した部分組立品及び類似のものの場合、機器又は部分組立品を設置指示書に指定する設置方法又は取付方法で設置した後にアクセス可能にならない部分は、アクセス可能部分には含まない。

説明書又は表示によって、人が物理的に接触することを要求する部分は、アクセス可能部分とみなす。これは、試験しない場合にも適用する。また、アクセスするために工具を必要とするか否かにかかわらず適用する。

V.1.2 試験方法 1—関節のあるテストプローブによる表面及び開口の試験

機器の表面及び開口に対して、次に示す関節のあるテストプローブを、特別な力を加えずに、あらゆる可能な位置に当てる。

— 子供がアクセスする可能性のある機器に対しては、**図 V.1** のテストプローブ

注記 1 家庭、学校、公共施設又は類似の場所で用いることを意図した機器は、一般的に子供がアクセス可能になる機器と考える。さらに、**F.4** も参照。

— 子供がアクセスする可能性のない機器に対しては、**図 V.2** のテストプローブ

工具を用いることなく、ドア、パネル、取外し可能なカバーなどの背後に隠れている部分にアクセスできる場合、又は工具の使用の有無にかかわらず、製造業者の説明書又は表示によってアクセスを指示している場合、これらのアクセス可能な領域の表面又は開口にテストプローブを適用する。

プローブ全体が通過する大きな開口（腕は入るが、肩は入らない。）の場合、プローブは、半径 762 mm の半球内の全ての部分に適用する。大きな開口を通過し腕を伸ばした状態での指先を模擬するために、プローブのハンドルは大きな開口に沿った方向に向ける。半球の平面は、開口の外部の平面とする。半径 762 mm の半球の外側にある部分は、アクセス可能ではないとみなす。

注記 2 機器は、この試験を行うために分解してもよい。

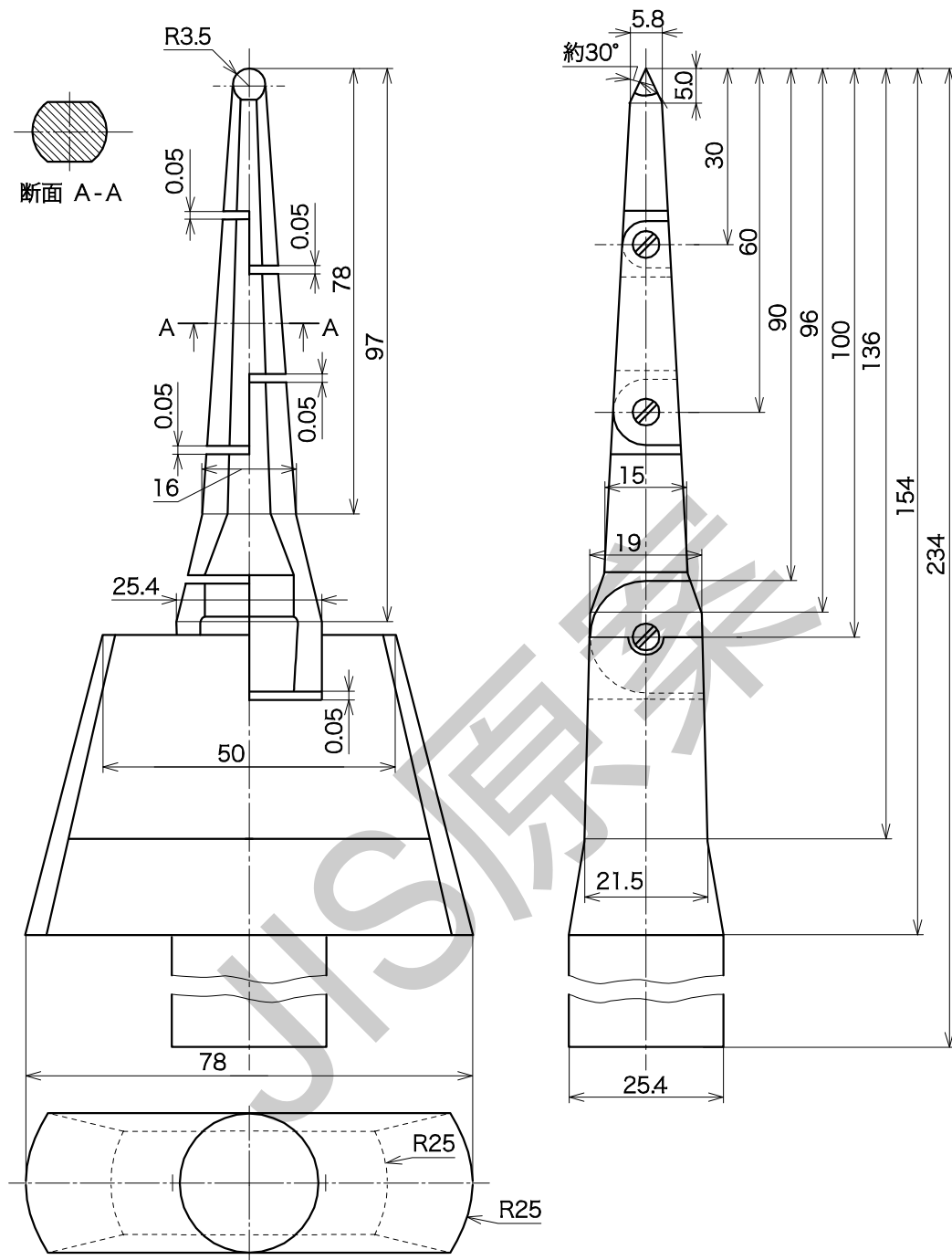
V.1.3 試験方法 2—真っすぐで関節のないテストプローブによる開口の試験

図 V.1 又は図 V.2 の適切な関節のあるテストプローブを適用したとき、任意の部分へのアクセスを妨げている開口に対しては、さらに真っすぐで関節のないタイプのテストプローブに、30 N の力を加えることによって試験を行う。関節のないテストプローブが入り込む開口の場合は、再度、V.1.2 の試験を行う。この場合、開口に対して、適用する関節のあるテストプローブに 30 N 以下の必要な力を加えて押し付ける。

注記 関節のないタイプでの試験は、力を印加することでテストプローブが開口部を貫通するかどうかを評価するためである。関節のあるテストプローブを使用すると、必要な力に達する前に関節が曲がってしまう可能性がある。

JIS 標準

単位 mm



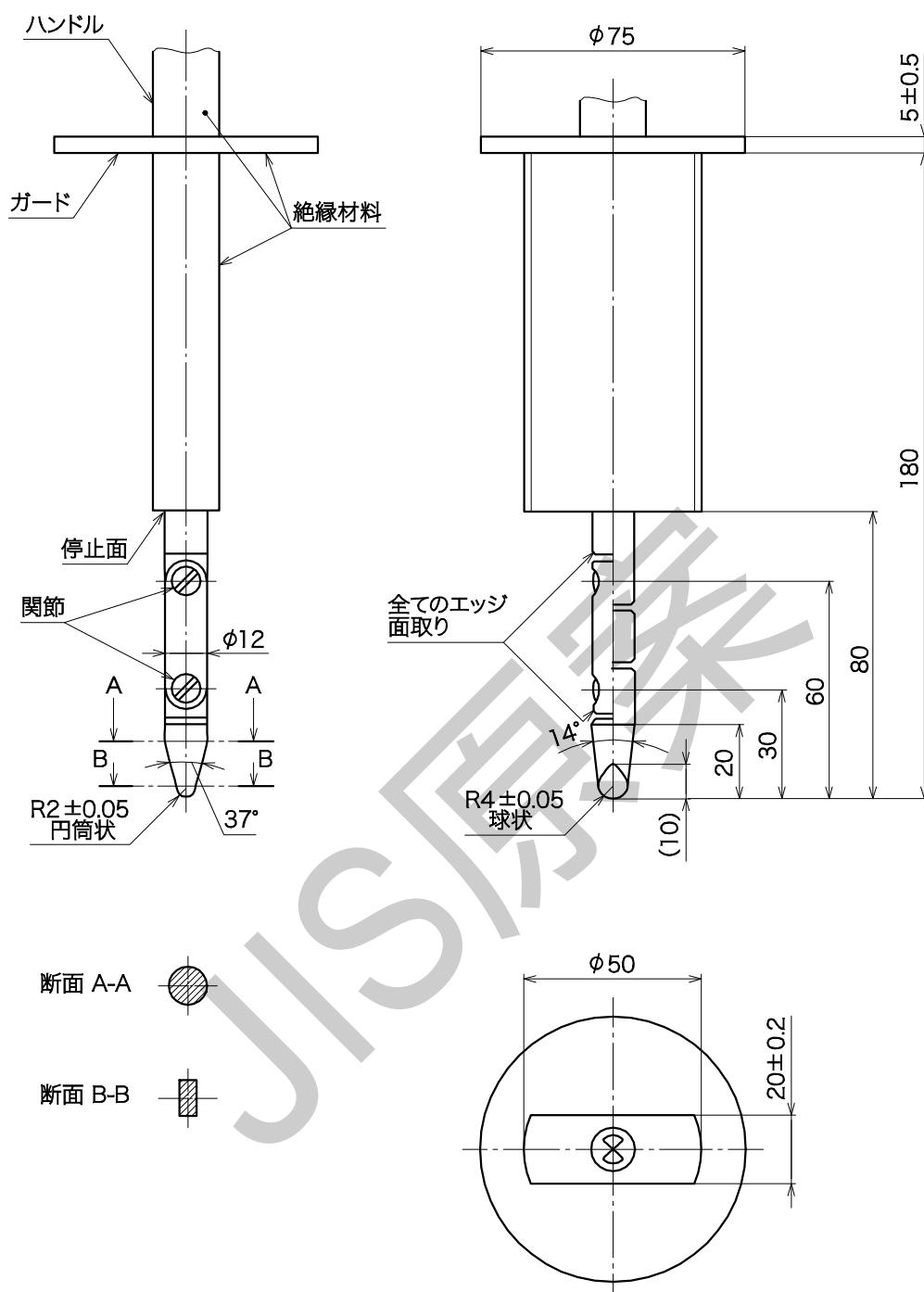
指定がない寸法の許容差：

- 角度： $\pm 15'$
- 半径： ± 0.1 mm
- 長さ：
 - ・ 15 mm 以下の場合： $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$ mm
 - ・ 15 mm を超え 25 mm 以下の場合： ± 0.1 mm
 - ・ 25 mm を超える場合： ± 0.3 mm

テストプローブの材料：例として、焼入れ鋼

図 V.1—子供がアクセスする可能性のある機器に対する関節のあるテストプローブ

単位 mm



指定がない寸法の許容差：

- 角度 14° 及び 37° : $\pm 15'$
- 半径 : ± 0.1 mm
- 長さ :
 - ・ 15 mm 以下の場合 : $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$ mm
 - ・ 15 mm を超え 25 mm 以下の場合 : ± 0.1 mm
 - ・ 25 mm を超える場合 : ± 0.3 mm

注記 この関節付きテストプローブは、JIS C 0922 の図 2 (検査プローブ B) を引用している。

図 V.2—子供がアクセスする可能性のない機器に対する関節のあるテストプローブ

V.1.4 試験方法 3—プラグ、ジャック及びコネクタに対する試験

図 V.3 のプラントプローブを、特別な力を加えずに、規定する部分のあらゆる適用可能な場所に当てる。

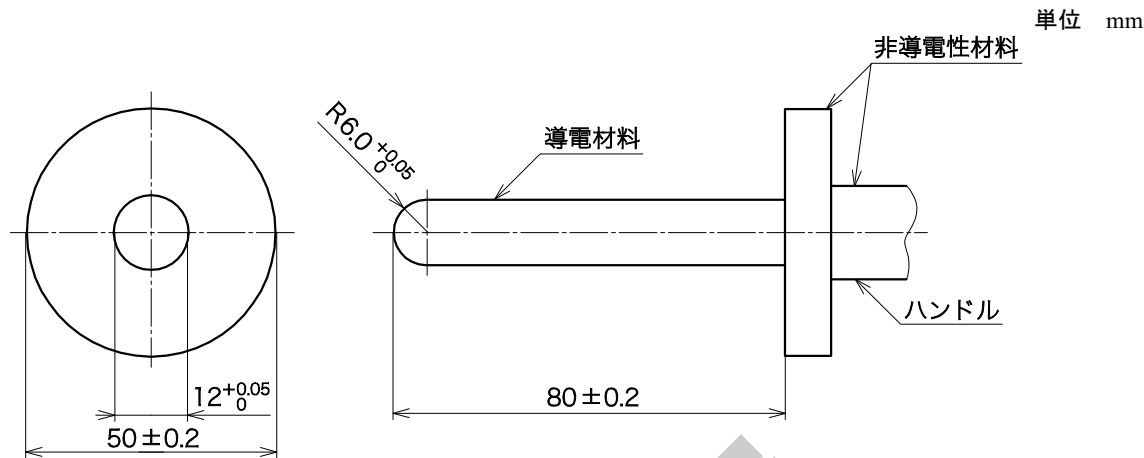
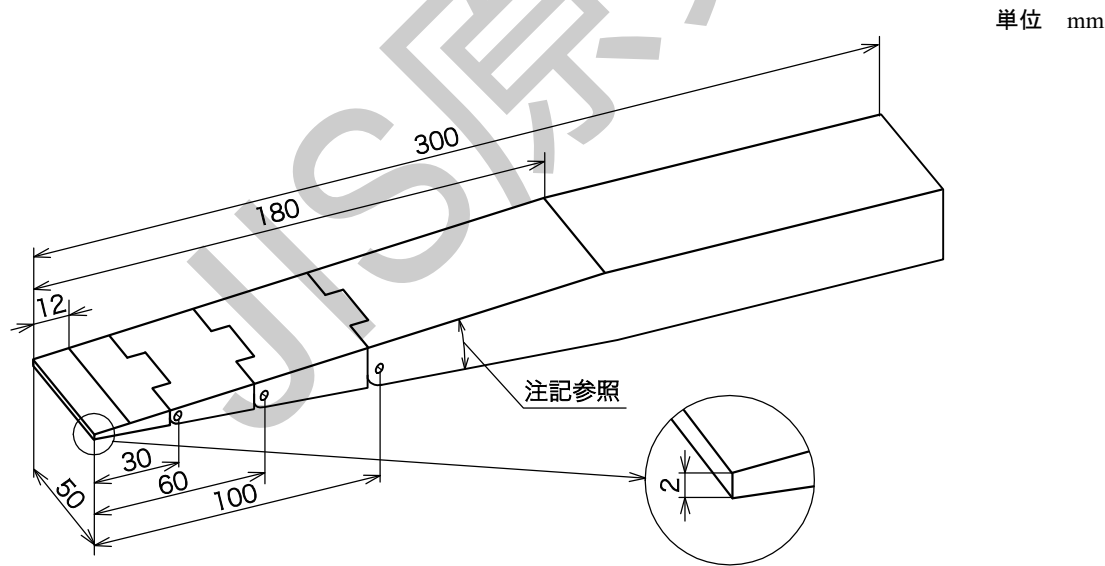


図 V.3—プラントプローブ

V.1.5 試験方法 4—細長い開口に対する試験

図 V.4 のくさび形プローブを当てる。



指定がない長さ寸法の許容差：

- 25 mm 以下の場合： ±0.13 mm
- 25 mm を超える場合： ±0.3 mm

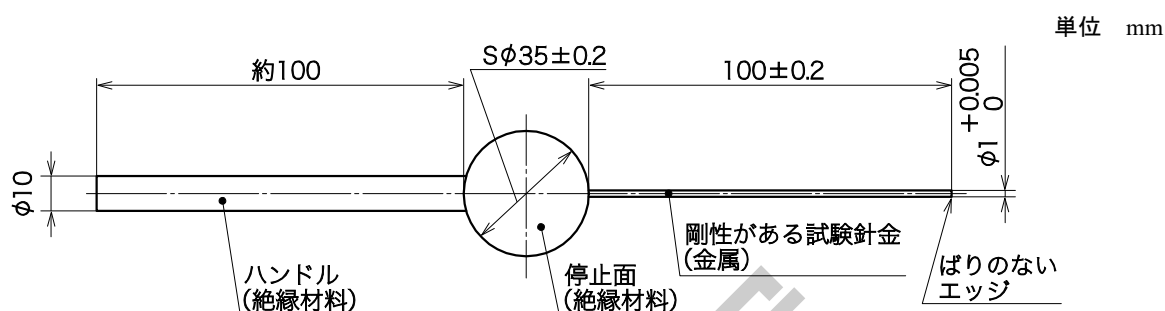
注記 プローブの厚さは、直線的に変化する。ただし、表中の箇所で傾斜が変化する。

プローブの先端からの距離 mm	プローブの厚さ mm
0	2
12	4
180	24

図 V.4－くさび形プローブ

V.1.6 試験方法 5－一般人が用いることを意図した端子に対する試験

図 V.5 のテストプローブの剛性がある試験針金部分を、 $1\text{ N} \pm 0.1\text{ N}$ 以下の力で、適用する開口に挿入する。ただし、挿入する長さは、 $20\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ に制限する。挿入している間、プローブは最小の力であらゆる角度に動かす。



注記 このプローブは、JIS C 0922 の図 4 (検査プローブ D) を引用している。

図 V.5－端子用プローブ

V.2 アクセス可能部分の基準

規定するプローブによって接触できる部分は、アクセス可能とみなす。

附属書 W

(参考)

この規格で紹介されている用語の比較

(英語による用語の比較であるため、この規格では削除した。)

JIS 標準

附属書 X

(規定)

ピーク値 420 V（実効値 300 V）以下の交流主電源に接続する回路の絶縁 に対する空間距離を決定するための代替方法

ピーク値 420 V（実効値 300 V）以下の交流主電源の場合、次のいずれかによる。

- ー 動作電圧のピーク値が交流主電源電圧のピーク値以下の場合、代替の最小空間距離は**表 X.1**による。
- ー 動作電圧のピーク値が交流主電源電圧のピーク値を超える場合、代替の最小空間距離は、次に規定する二つの値の和とする。
 - ・ **表 X.1** の空間距離
 - ・ **表 X.2** に基づく加算空間距離

注記 表 X.1 を用いて得られる空間距離の値は、平等電界及び不平等電界に対して要求される値の間にある。その結果、実質的に不平等電界の場合は、該当する耐電圧試験に耐えられない場合がある。

表 X.1—ピーク値 420 V（実効値 300 V）以下の主電源に接続する回路の絶縁に対する代替の最小空間距離

単位 mm								
電圧（ピーク値） （次の値以下） V	主電源過渡電圧（ピーク値）							
	1 500 V ^{a)}				2 500 V ^{a)}			
	汚損度							
	1 及び 2		3		1 及び 2		3	
	B/S	R	B/S	R	B/S	R	B/S	R
71	1.0	2.0	1.3	2.6	2.0	4.0	2.0	4.0
210	1.0	2.0	1.3	2.6	2.0	4.0	2.0	4.0
420	B/S 2.0, R 4.0							
動作電圧のピーク値が交流主電源のピーク電圧値を超える場合、最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、算出した最小空間距離の値は、0.1 mm 単位で切り上げる。								
注 ^{a)} 主電源過渡電圧と交流主電源電圧との関係は、表 12 による。								

単位 mm

表 X.2—ピーク値 420 V（実効値 300 V）以下の交流主電源に接続する回路の絶縁に対する加算空間距離

单位 mm

主電源過渡電圧（ピーク値）						
1 500 V ^{a)}				2 500 V ^{a)}		
電圧（ピーク値） （次の値以下） V		基礎絶縁 又は 付加絶縁	強化絶縁	電圧 （次の値以下） V	基礎絶縁 又は 付加絶縁	強化絶縁
汚損度 1 及び 2	汚損度 3					
210	210	0.0	0.0	420	0.0	0.0
298	294	0.1	0.2	493	0.1	0.2
386	379	0.2	0.4	567	0.2	0.4
474	463	0.3	0.6	640	0.3	0.6
562	547	0.4	0.8	713	0.4	0.8
650	632	0.5	1.0	787	0.5	1.0
738	715	0.6	1.2	860	0.6	1.2
826	800	0.7	1.4	933	0.7	1.4
914	885	0.8	1.6	1 006	0.8	1.6
1 002	970	0.9	1.8	1 080	0.9	1.8
1 090	1 055	1.0	2.0	1 153	1.0	2.0
1 178	1 140	1.1	2.2	1 226	1.1	2.2
1 266	1 225	1.2	2.4	1 300	1.2	2.4
1 354	1 310	1.3	2.6	1 374	1.3	2.6
この表に示す動作電圧のピーク値を超える電圧値については、線形外挿法を用いてもよい。						
この表に示す動作電圧のピーク値の間にある電圧値については、最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、算出した追加の最小空間距離の値は 0.1 mm 単位で切り上げる。						
注 ^{a)} 主電源過渡電圧と交流主電源電圧との関係は、表 12 による。						

附属書 Y

(規定)

屋外エンクロージャの構造要求

Y.1 一般要求事項

意図した使用条件を考慮し、適切な材料を用いることによって又は露出した表面に施す保護コーティングによって、腐食に対する保護を備えなければならない。

機能的に屋外エンクロージャの一部となるダイヤル、コネクタなどの部分は、屋外エンクロージャと同じ外部環境からの保護要求事項に適合しなければならない。

注記 1 製品寿命を通じて屋外エンクロージャの完全性を必要とする安全に影響する側面としては、次のものを含む。

- 機械的強度試験後も含めて、クラス 2 エネルギー源及びクラス 3 エネルギー源へのアクセスに対する継続的な保護
- じんあい及び水の侵入に対する継続的な保護
- 保護接地連続性の継続的な提供

電流が安全を損なうと考えられる腐食を引き起こす可能性がある場合は、通常動作状態において電流を屋外エンクロージャに流してはならない。ただし、故障電流を流す目的で、屋外エンクロージャの導電部を保護接地に接続することを妨げるものではない。

注記 2 接続部を流れる電流の作用によって、ぬ（濡）れた状態で腐食が進むことがある。

屋外エンクロージャの導電部が故障電流を流す目的で保護接地に接続している場合、該当する耐腐食性試験（Y.3 参照）後、その接続部は 5.6 の要求事項に適合しなければならない。

適否は、検査によって、及び必要な場合、Y.3 の試験後に 5.6 の試験を行って判定する。

Y.2 紫外放射に対する耐性

この規格に適合するために必要な屋外エンクロージャの非金属部分は、紫外放射による劣化に対して十分耐えなければならない。

適否は、構造の評価、並びに屋外エンクロージャの材料及び関連する保護コーティングの耐紫外特性に対する利用可能なデータの評価によって判定する。データが入手できない場合は、該当部分に**附属書 C**の試験を行う。

Y.3 耐腐食性

Y.3.1 一般要求事項

保護コーティングの有無にかかわらず、屋外エンクロージャの金属部分は、水性汚染物質の影響に耐えなければならない。

適否は、次のいずれかによって判定する。

- 検査及び製造業者が提供するデータの評価
- **Y.3.2～Y.3.5** に規定する試験及び基準
- **JIS C 6011-1** の適用可能な、耐腐食性に関する等級（A1, A2 又は A3）

JIS 標準

Y.3.2 試験装置

塩水噴霧試験の試験装置は、JIS C 60068-2-11 に規定する、試験槽及び噴霧装置で構成する。

水飽和二酸化硫黄の雰囲気にさらすための試験装置は、水飽和二酸化硫黄の雰囲気を含む、不活性かつ密閉された試験槽で構成し、その中に試料及び試料の支持体を保持する。試験槽は、ISO 22479 による。

Y.3.3 水飽和二酸化硫黄の雰囲気

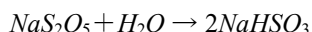
300 L±30 L の内部容積をもつ試験槽は、0.2 L の二酸化硫黄を体積比 0.067 %の濃度で、試験槽を密閉することによって、水飽和二酸化硫黄の雰囲気が生成される。二酸化硫黄は、ガスボンベから導入しても、試験槽内での化学反応で生成してもよい。これと異なる内部容積をもつ試験槽では、二酸化硫黄の量は容積に応じて変化させる。

ISO 22479 で指定された手順は、許容できるとみなす。

二酸化硫黄は、ピロ亜硫酸ナトリウム ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) に比較的強酸であるスルファミン酸 (HSO_3NH_2) を添加することによって、試験装置内に生成することが可能である。

注記 1 生成方法は、次のとおりとなる。

十分な量のピロ亜硫酸ナトリウムを水に溶かし、次の反応を起こす。



次に、理論量のスルファミン酸を添加して、次の反応を起こす。



総合的な反応結果は、次のようになる。



温度 0 °C 及び気圧 $1.0133 \times 10^5 \text{ Pa}$ の標準条件下で、1 L の二酸化硫黄 (SO_2) を生成するためには、ピロ亜硫酸ナトリウム 4.24 g 及びスルファミン酸 4.33 g が必要である。

注記 2 スルファミン酸は、保存しやすい唯一の固体鉱酸である。

注記 2A この試験に用いるガスは非常に危険であり、知識がある人が作業する必要がある。

Y.3.4 試験手順

12 日間からなる同一の試験を、連続して 2 回 (計 24 日間) 繰り返す。

12 日間からなる試験は、次の二つの試験で構成し、a), b) の順序で行う。

- a) 168 時間 (7 日間) の塩水噴霧の雰囲気に試料をばく露する。塩水噴霧の雰囲気を形成する食塩水の濃度は質量で $(5 \pm 1) \%$ とし、試験槽の温度は $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ に維持する。
- b) $(40 \pm 3) ^\circ\text{C}$ に維持した別の試験槽内で水飽和二酸化硫黄を十分に含む雰囲気 (Y.3.3 参照) に試料を 8 時間ばく露し、その後、試験槽のドアを開けた状態で 16 時間放置する。このサイクルを 5 回 (5 日間) 繰り返す。

それぞれの 12 日間からなる試験後には、試料を脱塩水で洗浄する。

この試験手順の代替として、次のいずれかの規格に規定する試験手順を用いてもよい。

- ISO 21207 の試験方法 B
- ISO 14993

- その他の同等の規格

Y.3.5 適合性の基準

適否は、目視検査によって判定する。屋外エンクロージャは、次のような安全性の側面を脅かす、保護コーティングのさび（錆）若しくは酸化、亀裂又はその他の劣化を示してはならない。

- 機械的強度試験後を含めて、クラス 2 エネルギー源及びクラス 3 エネルギー源へのアクセスに対する継続的な保護
- じんあいの侵入及び水の浸入に対する継続的な保護
- 保護接地連続性の継続的な提供

なお、保護コーティングの表面腐食はあってもよい。

Y.4 ガasket

Y.4.1 一般要求事項

潜在的な汚染物質の侵入に対する保護の備えの方法としてガスケットを用いる場合は、Y.4.2～Y.4.6 の該当する項目を適用する。

注記 カナダ及び米国においては、エンクロージャタイプはカナダ電気要綱及び米国電気要綱で規定されている。

油の飛散又は浸透にさらされる屋外エンクロージャの場合、次に該当する全ての接合部は、その接合部の全長にわたってガスケットを備えなければならない。

- 外部エンクロージャの内部に通じる開口部を塞ぐデバイスと屋外エンクロージャとの接合部
- 屋外エンクロージャのドア又はカバーの接合部

屋外エンクロージャに備わっている、エラストマ若しくは熱可塑性材料のガスケット、又はエラストマ材料を用いる合成物ガスケットであって、水又はじんあいにさらされるものは、この規格の要求事項に適合しなければならない。

適否は、検査及び Y.4.2～Y.4.6 の該当する試験を行うことによって判定する。

Y.4.2 ガasket試験

水又はじんあいにさらされる屋外エンクロージャに用いるガスケットは、ガスケット材料の種類によって、Y.4.3 又は Y.4.4 に規定するいずれかの試験を行う。

油又は冷却液にさらされる屋外エンクロージャに用いるガスケットは、さらに、Y.4.5 の試験を行う。

3 個 1 組のガスケット材料の試料に対して、該当する試験を行う。

Y.4.3 引張強さ及び伸び試験

この試験は、伸縮可能なガスケット（O リングなど）に適用する。ガスケット材料を、温度 69 °C～70 °C の循環空気中に 168 時間、前処理する。前処理したガスケット材料は、未処理のガスケット材料と比較し、次の両方を満たす品質でなければならない。

- 引張強度の値が未処理品の値に対して、75 %以上
- 伸び率の値が未処理品の値に対して、60 %以上

さらに、前処理後、材料に明らかな劣化、変形、溶融、又は割れがなく、かつ、通常の手による屈曲によって判断できる材料の硬化があってはならない。

代替として、JIS K 6251、ISO 1798、ASTM D412 又は ASTM D3574 に従って、引張強さ及び伸び試験を行ってもよい。

Y.4.4 圧縮試験

この試験は、独立気泡構造のガスケットに適用する。1組のガスケット材料の試料は、次の **a)～c)** の順序で試験する（図 Y.1 参照）。試料は、**a)～c)** の各試験の終了時、裸眼又は矯正視力で見える劣化又は亀裂の兆候を示してはならない。

- a)** 円筒形のおもりを用いて、69 kPa の力を各試料の中央部に加えて、2 時間放置する。その後、おもりを取り除き、試料を (25 ± 3) °C の室温で 30 分間放置する。その後、ガスケットの厚さを測定し、おもりを置く前に得られた測定値と比較する。この圧縮試験によって、試料の厚さが初期の 50 %未満になってはならない。
- b)** **a)** に規定した試験の後に、同じ試料を 70 °C の空気循環式オープンに 5 日間つ（吊）り下げておく。その後、試料をオープンから取り出して約 24 時間放置した後、再び **a)** の試験及び評価を行う。
- c)** **b)** に規定した試験の後に、同じ試料を 4.1.4 で規定する最低周囲温度の低温チャンバで 24 時間冷却する。試料を低温チャンバから取り出し、150 mm の高さから質量 1.35 kg のハンマーを落下して衝撃を与える。ハンマーヘッドは直径 28.6 mm で端が僅かに丸みを帯びた直径 25.4 mm の平らな打撃面をもつ鋼とする。衝撃を与える試料は、50 mm × 100 mm 以上の木製片〔無節のトウヒ（唐檜）材〕の上に置く。衝撃を加えた後、試料は、亀裂などの悪影響の兆候について検査する。この試験を、さらに、2 回繰り返す。その試料を低温チャンバから取り出し、 (25 ± 3) °C の室温で約 24 時間放置する。その後、再び **a)** の試験及び評価を行う。

単位 mm

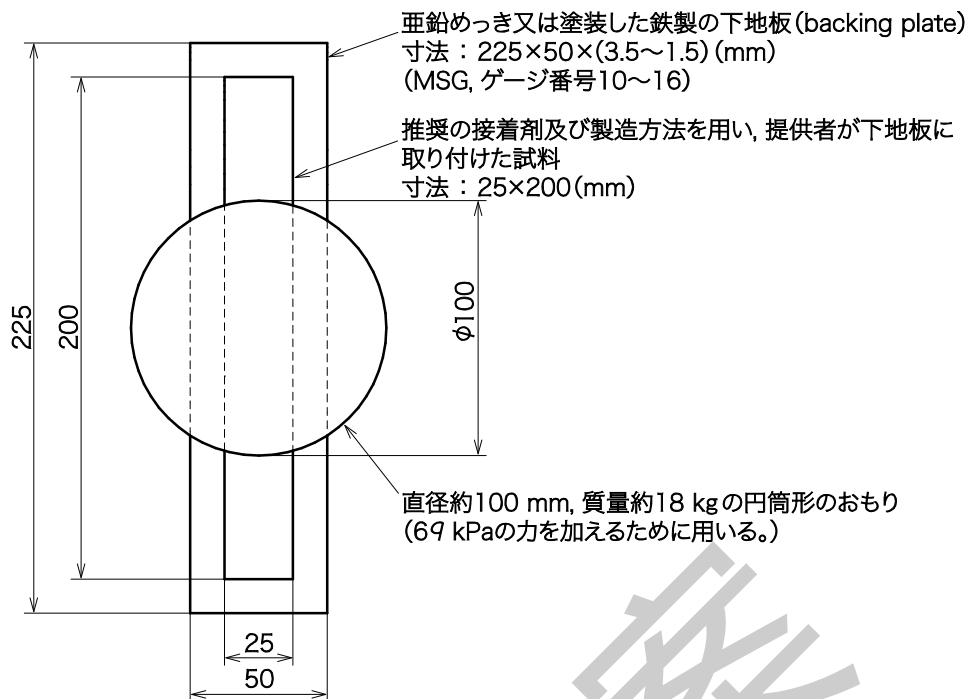


図 Y.1－ガスケット試験

Y.4.5 耐油性

油又は冷却液にさらされるエンクロージャに備わったガスケットは、耐油性をもたなければならない。

適否は、検査及び次の油浸せき（漬）試験によって判定する。

(25±3) °Cの室温でガスケット材料を 70 時間、油の中に浸せき（漬）させる。その結果、ガスケット材料は 25 %を超える膨張、又は 1 %を超える収縮があつてはならない。試験方法は、**JIS K 6258**, **ISO 1817** 又は **ASTM D471-98** による。

注記 カナダ及び米国では、IRM 浸せき（漬）油 903 号の使用が認められている。

Y.4.6 固定手段

ガスケットは、接着剤又は機械的手段で固定しなければならない。接合部を開くときに、ガスケット及びその固定手段に損傷があつてはならない。

ガスケットを機械的固定なしで接着剤だけで固定している箇所であつて、ガスケットに関連する特定の箇所が開閉又は類似の動作を定期的に受ける可能性がある場合は、ガスケット及び接着剤に **P.4** の試験を行う。

適否は、検査及び入手可能な製造業者のデータによって判定する。データが入手できない場合は、**P.4** の該当する試験を行う。

Y.5 屋外エンクロージャ内の機器の保護

Y.5.1 一般事項

屋外エンクロージャは、その中の機器に、湿気及び過度のじんあいの影響を与えないように、適切な保護を備えなければならない。

汚損度環境の対策例は、表 Y.1 を参照。汚損度の決定に当たっては、表 Y.1 に示す“じんあいの対策方法”及び“湿気の対策方法”，それぞれの対策方法を考慮しなければならない。

表 Y.1－汚損度環境の対策例

汚損度	じんあいの対策方法 (Y.5.5)	湿気の対策方法 (Y.5.2～Y.5.3)
汚損度 3	追加の対策は不要	IPX4 に適合するエンクロージャの使用，又は水の浸入に関する Y.5.3 の要求事項を適用することによって，屋外エンクロージャ内に汚損度 3 の環境を備えたとみなす。
汚損度 3 から汚損度 2 への低減	汚損度 3 を汚損度 2 に低減するには，次のいずれかの方法で達成できる。 － 屋外エンクロージャ内の機器を連続通電する。 － 屋外機器内又は屋外エンクロージャ内の結露を防止する別の環境調整を備える。 － IP5X － IP6X － Y.5.5.2 － Y.5.5.3 － 同等の方法（例 NEMA 定格）	汚損度 3 を汚損度 2 に低減するには，次のいずれかの方法で達成できる。 － 屋外エンクロージャ内の機器を連続通電する。 － 屋外機器内又は屋外エンクロージャ内の結露を防止する別の環境調整を備える。 － IPX4 に適合するエンクロージャを用いる。
汚損度 1 への低減	汚損度 1 の環境及び絶縁コンパウンドに対する試験は，5.4.1.5.2 を参照。	絶縁表面の環境を汚損度 1 にすることは，例えば，封入，ポッティング又はコーティングによって達成できる。

適否は，構造の検査，入手可能なデータ，及び必要な場合 Y.5.2～Y.5.5 の試験によって判定する。

Y.5.2 湿気からの保護

屋外エンクロージャは，その中の機器に湿気の影響を与えないように適切な保護を備えなければならない。

注記 1 これは，異なる汚損度を備える仕切られた複数の区画で構成する屋外エンクロージャ又は屋外機器を排除するものではない。

注記 2 湿気があるときだけ導電性になる可能性がある非導電性の汚損の考慮とは別に，導電性の汚損の影響を考慮するためには，JIS C 0920 の関連する要求事項を参照。

必要な場合，屋外エンクロージャには，次に起因する水分がた（溜）まらないように，排水孔を設けなければならない。

- － 開口部からの水の浸入
- － 発生する可能性がある場合，結露（機器を通電状態に保つか，又はそれとは別に機器を温めることは，結露のない状態を保つとみなすことができる例である。）

IP 等級を決定する場合は，排水孔及びその位置を考慮しなければならない。

適否は，検査，及び必要に応じて JIS C 0920 又は Y.5.3 の関連する試験によって判定する。

試験の前に機器は、合理的に実行可能な限り、製造業者の設置指示書に従って取り付けなければならない。水の浸入に影響を与える可能性があるファン又はその他の換気手段が設けられている場合は、オン又はオフのいずれかの最も不利な結果をもたらすことが明らかでない限り、換気手段をオン及びオフの両方で試験を行う。

試験の終了時には、次のいずれかの状態でなければならない。

- ー 屋外エンクロージャについては、屋外エンクロージャ内に水の浸入がない。
- ー 屋外機器については、次の全てを満たす場合、水が屋外エンクロージャ内に入ることを許容する。
 - ・ 沿面距離に沿ってトラッキングを起こす可能性がある絶縁材上に水の付着がない。
 - ・ 裸の導電部上若しくは裸の配線上、又はぬ（濡）れた状態で動作するように設計していない巻線上に水の付着がない。
 - ・ 電源配線用スペースへの水の浸入がない（G.7.6 参照）。

Y.5.3 水噴霧試験

水噴霧試験の装置は、図 Y.2 に示すように、給水管ラックに取り付けた 3 個のスプレーヘッドで構成し、真水を用いる。スプレーヘッドの詳細構造を、図 Y.3 に示す。最大量の水が屋外エンクロージャの中に入るように、屋外エンクロージャを 3 個のスプレーヘッドの焦点領域に配置する。各スプレーヘッドの水圧を 34.5 kPa に維持する。屋外エンクロージャを水噴霧に 1 時間さらす。

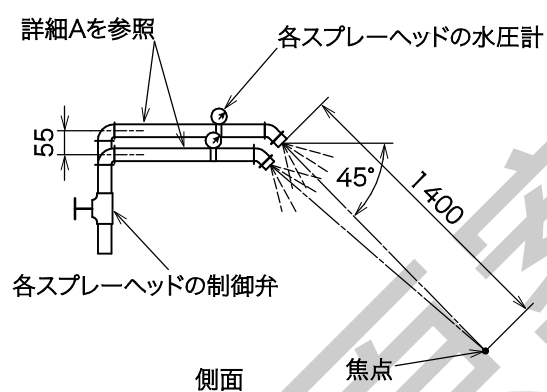
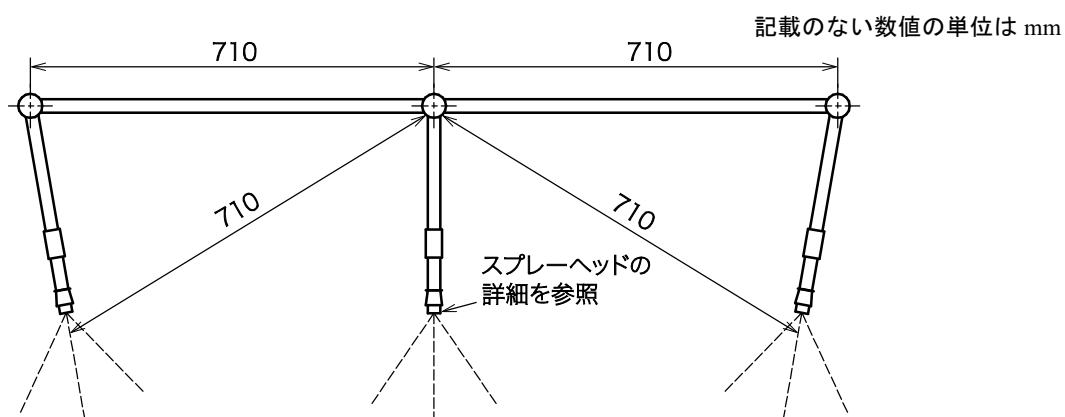
屋外エンクロージャの一方の側の試験が他方の側の試験を代表するような構造でない限り、必要に応じて屋外エンクロージャの他の側面で試験を繰り返す。

水噴霧は、被試験表面上に均一な噴霧を生成するためのものである。屋外エンクロージャの様々な垂直面は別々に試験する。均一な噴霧が当たる場合は、まとめて試験してもよい。

屋外エンクロージャの上面は、次のいずれかの場合、適切な高さにあるスプレーヘッドから均一な噴霧を当て試験する（図 Y.2 の焦点を参照）。

- ー 上面に開口部がある場合
- ー 構造の検査によって、上面から流れ出る水が垂直面から浸入する可能性があり、その浸入を垂直面の試験によって検出できないと判断する場合

地面から 250 mm 未満の垂直面に開口部があり、地面から上向きに跳ね上がった雨水が浸入する可能性がある場合、開口部の前の地面に水を噴霧し、跳ね上がった噴霧が屋外エンクロージャの開口部に到達するような距離で試験する。構造の検査によって、上記の垂直面の試験で跳ね上りに関して明らかに適合すると判断できる場合、この試験は実施しない。



ピエゾメータ(水圧計)アセンブリ
詳細A

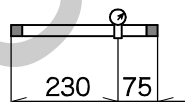


図 Y.2—水噴霧試験スプレーヘッドの配管

記載のない数値の単位は mm

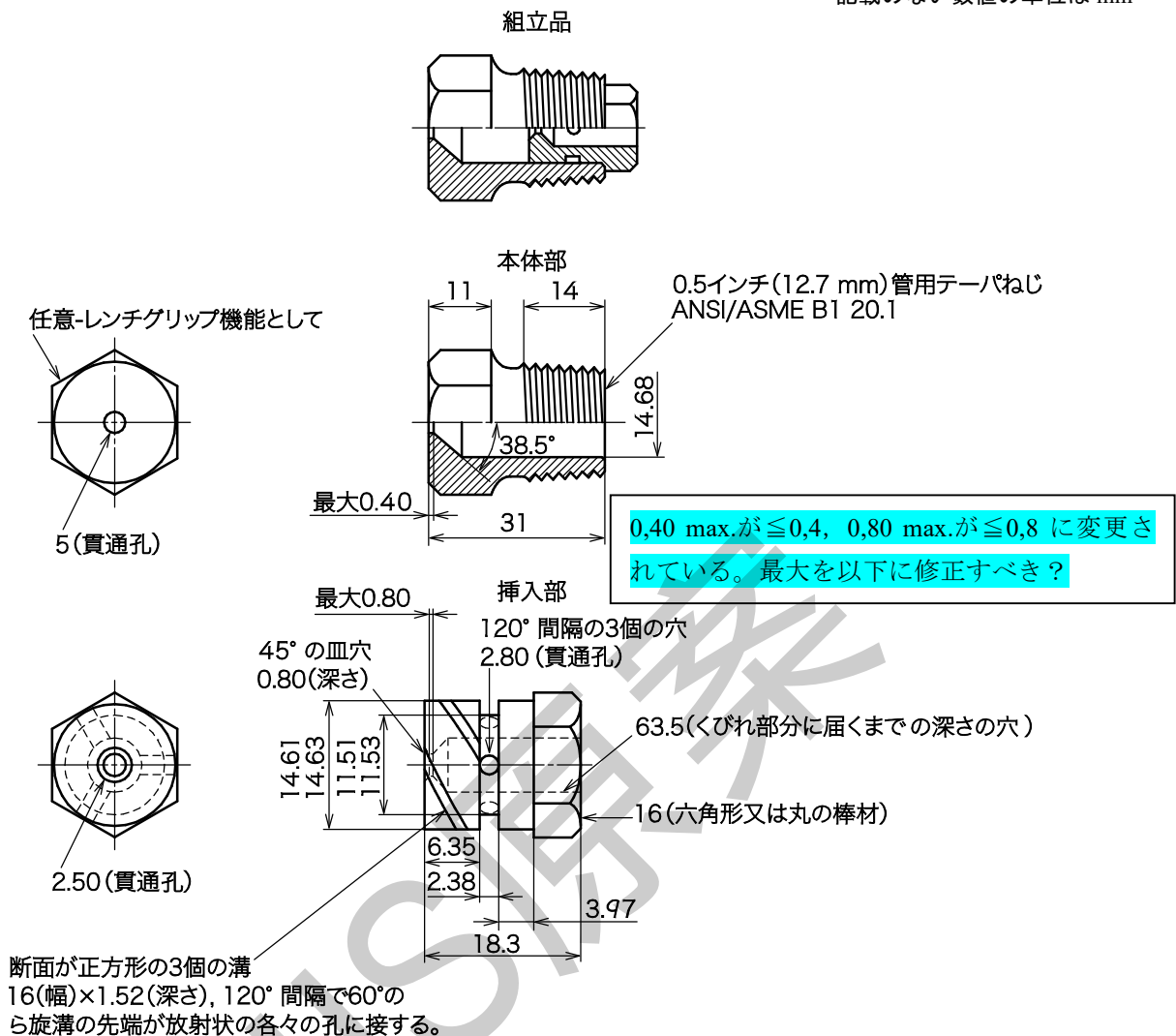


図 Y.3—水噴霧試験スプレーヘッド

Y.5.4 植物及び害虫からの保護

植物及び害虫の侵入に対する考慮が必要な場合は、屋外機器は十分に保護されていなければならない。

注記 植物及び害虫に対する保護については、IEC 61969-3 を参照。

適否は、検査によって判定する。

Y.5.5 過度のじんあい（塵埃）からの保護

Y.5.5.1 一般事項

沿面距離及び空間距離が 5.4 の汚損度 3 の要求事項に適合しない場合、屋外機器は、適切な定格をもつ、IP5X, IP6X, 又はこれらに相当するエンクロージャ（例えば、同等の NEMA 定格のエンクロージャ）を用いて、じんあいの侵入に対して適切に保護されていなければならない。

注記 道路車両からのじんあいは、導電性であるとは考えない。

適否は、検査、並びに必要な場合 JIS C 0920 の関連試験、又は、代替として、JIS C 0920:2003 の 5.（第

一特性数字で表される危険な箇所への接近及び外来固形物に対する保護等級), **13.5.2** (第一特性数字 5 に対する適合条件), 及び **13.6.2** (第一特性数字 6 に対する適合条件) に規定する条件を用いて, **Y.5.5.2** 又は **Y.5.5.3** の試験によって判定する。

エンクロージャが IP5X 又は IP6X のじんあいチャンバ試験に合格する場合は, **JIS C 0920:2003** の **13.3** の備考に示した球状固形物の試験を実施したとみなし, 適合しているとみなす。

Y.5.5.2 IP5X 機器 (防じん形機器)

防じん形機器 (IP コードの第一特性数字 5 の屋外機器) は, タルク粉が気流によって浮遊状態に維持される **JIS C 0920:2003** の **付図 2** [じんあいに対する保護の検証用装置 (ダストチャンバ)] に示す試験装置と同様の試験装置で試験する。試験装置内には, 1 m^3 当たり 2 kg のタルク粉を入れる。タルク粉は, 公称線径が $50\text{ }\mu\text{m}$ で, 線間の公称自由距離 (隙間部分の距離) が $75\text{ }\mu\text{m}$ の正方形網目のふるいを通過できるものを用いる。このタルク粉は, 20 回を超えて試験に用いない。

試験は, 次の手順で行う。

- a) 屋外機器をじんあい試験装置の外側につ (吊) り下げ, 動作温度が安定するまで定格電圧で動作させる。
- b) 屋外機器を動作させたままの状態, じんあい試験装置内の浮遊への影響が最小となるように注意して装置内に配置する。
- c) じんあい試験装置の扉を閉める。
- d) タルク粉を浮遊させる装置 (ファン又は送風機) をオンにする。
- e) 1 分後, 機器の電源を切り, 3 時間冷却する。この間, タルク粉は, 浮遊状態のままとする。

注記 ファン又は送風機のスイッチを入れてから機器の電源を切るまでの時間を 1 分間にするによって, タルク粉が初期の冷却中に機器周辺に適切に浮遊していることを確実にする (これは, より小さな機器では最も重要である)。機器を最初, **a)** のように動作させるのは, 機器がじんあい試験装置内を過熱しないことを確実にするためである。

Y.5.5.3 IP6X 機器 (耐じん形機器)

耐じん形機器 (IP コードの第一特性数字 6 の屋外機器) は, **Y.5.5.2** によって試験する。

Y.6 エンクロージャの機械的強度

Y.6.1 一般事項

屋外エンクロージャ及び屋外機器は, 適切な機械的強度を備え, 製造業者が意図する周囲温度範囲にわたって, 機器内のクラス 3 エネルギー源へのアクセスに対する保護を備えなければならない。

適否は, 構造の検査, 利用可能なデータの確認, 及び必要な場合は **Y.6.2** の試験によって判定する。試験後も, **Y.5.5.1** 及び **4.4.3.10** に示す保護水準を維持しなければならない。

Y.6.2 衝撃試験

機器の屋外エンクロージャが高分子材料で作られている場合, 衝撃試験前に, その屋外エンクロージャを低温環境で前処理する。前処理は, **4.1.4** で規定された最低外気温に等しい周囲温度で 24 時間行う。その後, 屋外エンクロージャ及び屋外機器は, **T.6** の衝撃試験を行う。

補強を施していない最も大きな範囲を代表するエンクロージャの一部分を通常的位置に支持し，衝撃試験を行ってもよい。

衝撃は，ドア，カバー，継ぎ目のような，じんあい及び湿気の侵入に影響を与える可能性がある箇所に加える。この試験は，損傷によってクラス 3 エネルギー源に直接アクセスできるかどうかにかかわらず行う。衝撃は，エンクロージャを恒温槽から取り出して 2 分以内に加える。

JIS 標準

参考文献

JIS B 8433-1 ロボット及びロボティックデバイス—産業用ロボットのための安全要求事項—第 1 部 : ロボット

注記 対応国際規格では、**ISO 10218-1**, Robots and robotic devices—Safety requirements for industrial robots—Part 1: Robots を記載している。

JIS B 8433-2 ロボット及びロボティックデバイス—産業用ロボットのための安全要求事項—第 2 部 : ロボットシステム及びインテグレーション

注記 対応国際規格では、**ISO 10218-2**, Robots and robotic devices—Safety requirements for industrial robots—Part 2: Robot systems and integration を記載している。

JIS B 8445 ロボット及びロボティックデバイス—生活支援ロボットの安全要求事項

注記 対応国際規格では、**ISO 13482**, Robots and robotic devices—Safety requirements for personal care robots を記載している。

JIS B 9703 機械類の安全性—非常停止機能—設計原則

注記 対応国際規格では、**ISO 13850**, Safety of machinery -- Emergency stop function -- Principles for design(IDT)を記載している。

JIS B 9960-1 機械類の安全性—機械の電気装置—第 1 部 : 一般要求事項

注記 対応国際規格では、**IEC 60204-1**, Safety of machinery—Electrical equipment of machines—Part 1: General requirements を記載している。

JIS B 9960-11 機械類の安全性—機械の電気装置—第 11 部 : 交流 1 000 V 又は直流 1 500 V を超え 36 kV 以下の高電圧装置に対する要求事項

注記 対応国際規格では、**IEC 60204-11**, Safety of machinery—Electrical equipment of machines—Part 11: Requirements for equipment for voltages above 1 000 V AC or 1 500 V DC and not exceeding 36 kV を記載している。

JIS C 0508-1 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全—第 1 部 : 一般要求事項

注記 対応国際規格では、**IEC 61508-1**, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems—Part 1: General requirements を記載している。

JIS C 0922:2002 電気機械器具の外郭による人体及び内部機器の保護—検査プローブ

注記 対応国際規格では、**IEC 61032:1997**, Protection of persons and equipment by enclosures—Probes for verification を記載している。

JIS C 4411-1 無停電電源装置 (UPS) —第 1 部 : 安全要求事項

注記 対応国際規格では、**IEC 62040-1**, Uninterruptible power systems (UPS)—Part 1: Safety requirements を記載している。

JIS C 5381-21 低圧サージ防護デバイス—第 21 部 : 通信及び信号回線に接続するサージ防護デバイス (SPD) の要求性能及び試験方法

注記 対応国際規格では、**IEC 61643-21**, Low voltage surge protective devices—Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks—Performance requirements and testing methods を記載している。

JIS C 5381-311 低圧サージ防護デバイス用部品—第 311 部 : ガス入り放電管 (GDT) の要求事項及び試験回路

注記 対応国際規格では、**IEC 61643-311**, Components for low-voltage surge protective devices—Part 311:

Performance requirements and test circuits for gas discharge tubes (GDT) を記載している。

JIS C 5381-321 低圧サージ防護デバイス用アバランシブレイクダウンダイオード (ABD) の試験方法

注記 対応国際規格では、**IEC 61643-321**, Components for low-voltage surge protective devices—Part 321: Specifications for avalanche breakdown diode (ABD) を記載している。

JIS C 5381-341 低圧サージ防護デバイス用サージ防護サイリスタ (TSS) の試験方法

注記 対応国際規格では、**IEC 61643-341:2001**, Components for low-voltage surge protection—Part 341: Specification for thyristor surge suppressors (TSS) を記載している。

JIS C 5532:2014 音響システム用スピーカ

注記 対応国際規格では、**IEC 60268-5:2003**, Sound system equipment - Part 5: Loudspeakers (Amd.1:2007)(MOD) を記載している。

JIS C 6065:2016 オーディオ、ビデオ及び類似の電子機器—安全性要求事項

注記 対応国際規格では、**IEC 60065:2014**, Audio, video and similar electronic apparatus - Safety requirements (Cor.1:2015)(Cor.3:2018)(Cor.2:2016)(MOD) を記載している。

JIS C 6950-1 情報技術機器—安全性—第 1 部：一般要求事項

注記 対応国際規格では、**IEC 60950-1**, Information technology equipment—Safety—Part 1: General requirements (MOD) を記載している。

JIS C 8269-2 低電圧ヒューズ—第 2 部：専門家用ヒューズの追加要求事項（主として工業用のヒューズ）—標準化されたヒューズシステム A～K

注記 対応国際規格では、**IEC 60269-2**, Low-voltage fuses—Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)—Examples of standardized systems of fuses A to I を記載している。

JIS C 60050-161 EMC に関する IEC 用語

注記 対応国際規格では、**IEC 60050-161:1990**, International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Part 161: Electromagnetic compatibility を記載している。

JIS C 60364 (規格群) 低圧電気設備

注記 対応国際規格では、**IEC 60364** (all parts), Low-voltage electrical installations を記載している。

JIS C 60364-4-43 低圧電気設備—第 4-43 部：安全保護—過電流保護

注記 対応国際規格では、**IEC 60364-4-43**, Low-voltage electrical installations - Part 4-43: Protection for safety - Protection against overcurrent を記載している。

JIS C 60364-4-44 低圧電気設備—第 4-44 部：安全保護—妨害電圧及び電磁妨害に対する保護

注記 対応国際規格では、**IEC 60364-4-44:2007**, Low-voltage electrical installations—Part 4-44: Protection for safety—Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances を記載している。

JIS C 60364-5-53 建築電気設備—第 5-53 部：電気機器の選定及び施工—断路，開閉及び制御

注記 対応国際規格では、**IEC 60364-5-53**, Low-Voltage electrical installations - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment - Devices for protection for safety, isolation, switching, control and monitoring(IDT) を記載している。

JIS C 60364-5-54 低圧電気設備—第 5—54 部：電気機器の選定及び施工—接地設備及び保護導体

注記 対応国際規格では、**IEC 60364-5-54**, Low-voltage electrical installations - Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements and protective conductors(IDT) を記載している。

JIS C 60664-4:2009 低圧系統内機器の絶縁協調—第 4 部：高周波電圧ストレスの考慮

注記 対応国際規格では、**IEC 60664-4:2005**, Insulation coordination for equipment within low-voltage

systems—Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress (IDT) を記載している。

JIS C 60721-3-4 環境条件の分類 環境パラメータとその厳しさのグループ別分類 屋外固定使用の条件

注記 対応国際規格では、IEC 60721-3-4, Classification of environmental conditions—Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities—Section 4: Stationary use at non-weather protected locations を記載している。

JIS C 61000-4-5:2018 電磁両立性—第 4-5 部：試験及び測定技術—サージイミュニティ試験

注記 対応国際規格では、IEC 61000-4-5:2014, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test (Amd.1:2017)(IDT) を記載している。

JIS C 61558-2-1 変圧器，電源装置，リアクトル及びこれに類する装置の安全性—第 2-1 部：一般用の複巻変圧器及び複巻変圧器を組み込んだ電源装置の個別要求事項及び試験

注記 対応国際規格では、IEC 61558-2-1, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof—Part 2-1: Particular requirements and tests for separating transformers and power supply units incorporating separating transformers for general applications を記載している。

JIS C 61558-2-4 入力電圧 1 100 V 以下の変圧器，リアクトル，電源装置及びこれに類する装置の安全性—第 2-4 部：絶縁変圧器及び絶縁変圧器を組み込んだ電源装置の個別要求事項及び試験

注記 対応国際規格では、IEC 61558-2-4, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof —Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers を記載している。

JIS C 61558-2-6 入力電圧 1 100 V 以下の変圧器，リアクトル，電源装置及びこれに類する装置の安全性—第 2-6 部：安全絶縁変圧器及び安全絶縁変圧器を組み込んだ電源装置の個別要求事項及び試験

注記 対応国際規格では、IEC 61558-2-6, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof —Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers for general applications を記載している。

JIS C 61800-5-1 可変速駆動システム (PDS) —第 5-1 部：安全要求事項—電氣的，熱的及びエネルギー

注記 対応国際規格では、IEC 61800-5-1:2007, Adjustable speed electrical power drive systems—Part 5-1: Safety requirements—Electrical, thermal and energy を記載している。

JIS C 62368-3 オーディオ・ビデオ，情報及び通信技術機器—第 3 部：通信ケーブル及び通信ポートを介する直流電力伝送の安全性要求事項

注記 対応国際規格では、IEC 62368-3, Audio/video, information and communication technology equipment —Part 3: Safety aspects for DC power transfer through communication cables and ports を記載している。

JIS S 0137 消費生活用製品の取扱説明書に関する指針

注記 対応国際規格では、ISO/IEC Guide 37, Instructions for use of products of consumer interest を記載している。

JIS Z 8051 安全側面—規格への導入指針

注記 対応国際規格では、ISO/IEC Guide 51, Safety aspects—Guidelines for their inclusion in standards を記載している。

JIS Z 9290-1 雷保護—第 1 部：一般原則

注記 対応国際規格では、IEC 62305-1:2010, Protection against lightning—Part 1: General principles を記載している。

IEC 60050 (all parts), International Electrotechnical Vocabulary

(<http://www.electropedia.org>)

IEC 60079-10-1:2020, Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres

IEC 60130-9, Connectors for frequencies below 3 MHz - Part 9: Circular connectors for radio and associated sound equipment

IEC 60204-1, Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements

IEC 60309-1, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes — Part 1: General requirements

IEC 60335-2-40:2022, Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers

IEC 60364-5-53, Low-voltage electrical installations — Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment — Devices for protection for safety, isolation, switching, control and monitoring

IEC 60479-1:2018, Effects of current on human beings and livestock — Part 1: General aspects

IEC 60479-2:2019, Effects of current on human beings and livestock - Part 2: Special aspects

IEC 60601-2-4, Medical electrical equipment — Part 2-4: Particular requirements for the safety of cardiac defibrillators

IEC 60851-5:1996, Winding wires — Test methods — Part 5: Electrical properties

IEC 61010-2-011, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-011: Particular requirements for refrigerating equipment

IEC 61140:2016, Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment

IEC/TS 61201:2007, Use of conventional touch voltage limits — Application guide

IEC 61439-5:2014, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 5: Assemblies for power distribution in public networks

IEC 61969-3, Mechanical structures for electronic equipment — Outdoor enclosures — Part 3: Environmental requirements, tests and safety aspects

IEC TR 62102, Electrical safety — Classification of interfaces for equipment to be connected to information and communications technology networks

IEC 62310-1:2005, Static transfer systems (STS) — Part 1: General and safety requirements

IEC/TR 62368-2, Audio/video, information and communication technology equipment — Part 2: Explanatory information related to **IEC 62368-1**

IEC 62911:2016, Audio, video and information technology equipment — Routine electrical safety testing in production

ISO 4628-3, Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 3: Assessment of degree of rusting

ISO 13850, Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design

ITU-T Recommendation K.27, Bonding configurations and earthing inside a telecommunication building

ITU-T Recommendation K.44, Resistibility tests for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents — Basic Recommendation

ITU-T P.360, Efficiency of devices for preventing the occurrence of excessive acoustic pressure by telephone receivers

ACIF G624:2005, Network interface voltage levels, Australia

AS/NZS 3112, Approval and test specification — Plugs and socket outlets

BS 1363, 13 A plugs, socket-outlets, adaptors and connection units. Specification for rewirable and non-rewirable 13 A fused plugs

CFR 21, Part 1020, Code of Federal Regulations (USA) Part 1020: Performance standards for ionizing radiation emitting products

Consolidated Regulations of Canada (CRC), c.1370, Radiation Emitting Devices

EN 71-1:2011, Safety of toys—Part 1: Mechanical and physical properties

EN 50491-3:2009, General requirements for Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS)—Part 3: Electrical safety requirements

UL 2556, Wire and Cable Test Methods

European Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996, Laying down Basic Safety Standards for the Protection of the Health of Workers and the General Public against the Danger Arising from Ionising Radiation

International Commission on Radiological Protection (ICRP) Publication 60: Recommendations of ICRP

JIS 標準

附属書 JA

(参考)

JIS と対応国際規格との対比表

JIS C 62368-1:2021 オーディオ・ビデオ、情報及び通信技術機器－第 1 部：安全性要求事項			IEC 62368-1:2018, Audio/video, information and communication technology equipment－Part 1: Safety requirements				
a) JIS の箇条番号		b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価		d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由		e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
3.3	用語及び定義		3.3	JIS とほぼ同じ	追加	3.3.4.2.5, 3.3.4.2.6, 3.3.4.2.7 発泡材料の燃焼特性の評価方法について、関連する JIS 及び ISO 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。
					追加	3.3.15.1 クラス I 機器において、2 ピン変換プラグを同こん（梱）又は使用を推奨する場合は、3.3.15.4A を参照する注記を追加した。 3.3.15.4A クラス 0I 機器及びその定義を追加した。	
4.1	一般事項		4.1	JIS とほぼ同じ	追加	4.1.2 コンポーネントに適用する規格として、要求事項の箇条に規定がある場合は、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認め、さらに、これらと同等以上の性能をもつものを認めた。また、技術基準の解釈に適合するコンポーネントは、同等以上の性能をもつとみなされている旨の注記を追加した。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。また、我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮した。
					追加	4.1.3 頻繁に移動させて用いる機器又は接地接続が困難な場所で用いる機器は、クラス I 機器及びクラス 0I 機器としないことが望ましい旨を追加した。	
(I) JIS の規定		(II) 国際	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の箇条ごとの評価及びその内容		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理

箇条番号及び題名	内容	規格番号	箇条番号	内容	箇条ごとの評価	技術的差異の内容	由及び今後の対策
5.3	電気エネルギー源に対する保護		5.3	JIS とほぼ同じ	変更	5.3.2.3 “関連する IEC 規格に適合するもの”を，“4.1.2 に適合するもの”に変更した。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように，両方の規格を認めた。また，我が国の国内基準（JIS，電気用品安全法など）を考慮した。
5.4	絶縁材料及び要求事項		5.4	JIS とほぼ同じ	追加	5.4.1.4.3 表 9 材料のデータがない場合，JIS C 8300 の 19.2 は，該当する材料の最高温度を決定するものとみなすことができる旨を追加した。	我が国の国内基準（JIS，電気用品安全法など）を考慮し，安全上問題ないものを認めた。
					追加	5.4.2.3.2.1 屋外機器内にある主電源過渡電圧又は予想される故障電流を低減するためのコンポーネント規格として，関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように，両方の規格を認めた。
					変更	5.4.9.2 機器に対するルーチン試験（耐電圧試験）の注記の参照先を，IEC 62911:2016 の細分箇条（5.2）に限定した。	5.4.9.2 では，耐電圧試験だけが関係するため，参照先を限定した。国際規格への修正提案を検討する。
						5.4.2.3.2.2 IEC 60038 には，日本の公称電圧が含まれていないため，電源供給システムの公称電圧として，日本の公称電圧を表 12 に例示した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS，電気用品安全法など）を考慮した。
						5.4.2.3.2.4 表 13 ID 1a のケーブルタイプにあつては，非シールドのケーブルが使用されることもあることから，“非シールド”を追加した。	表 13 ID 1b と同様のケーブルが使用される場合があることから，国際規格への修正提案を検討する。
5.6	保護導体		5.6	JIS とほぼ同じ	追加	5.6.1 主電源コンセント及び主電源機器用の相互接続カプラを機器に備える場合は，G.4.2A の要求事項に適合しなければならない旨を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS，電気用品安全法など）を考慮した。

					追加	5.6.2.1 F.3.6.1A の指示セーフガードの要求事項を満足するクラス 0I 機器は、この項目の接地接続の順序に関する要求事項に適合する旨を追加した。	クラス 0I 機器の場合、接地接続の順序に関する要求事項を満足できないことから、指示セーフガードを認めることとした。
					追加	5.6.2.1 クラス 0I 機器の保護接地用口出線付き主電源プラグを用いる場合の要求事項を追加した。	接地用口出線付き主電源プラグを用いたクラス 0I 機器の安全性を確保するために追加した。
					追加	5.6.2.1 独立した主保護接地端子を備えたクラス 0I 機器の場合、接地線を同こん（梱）する旨を追加した。	一般人が接地するクラス 0I 機器の安全性を確保するために追加した。
5.6 (続 き)					追加	5.6.2.2 プラグ及びコネクタと一体成形された電源コード（コードセット）のシースで覆われた内部の導体には、保護接地導体の絶縁物の色（緑及び黄）の要求事項を適用しない旨を追加した。	一般人、教育を受けた人及び熟練者が工具による接地接続を行う必要がない一体成形のコードセットについては、導体の識別を特に必要としないため、色の要求事項を除外した。
					追加	5.6.3 クラス 0I 機器の保護接地用口出線導体及び接地接続線であって、単芯である場合の使用条件として、直径が 1.6 mm の軟銅線又はこれと同等以上の強さ及び太さをもち、容易に腐食しない金属線であるか、又は断面積が 1.25 mm ² 以上の単芯コード又は単芯キャブタイヤケーブルであることを要求した。	クラス 0I 機器の安全確保のために明確化した。
					追加	5.6.4.2.1 我が国の主電源回路の保護電流定格を注記として追加した。	我が国の配電事情を考慮した。
						5.6.5.1 4.1.2 に従い、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮した。
5.7	予想接触電圧，タッチカレント及び保護導体電流		5.7	JIS とほぼ同じ	追加	5.7.3 G.4.2A の要求事項に従って、クラス 0I 機器に相互接続を意図する場合、主電源への単一の接続をもつ相互接続した機器のシステムとして測定する旨を追加した。	相互接続して用いるクラス 0I 機器に対して、タッチカレントが増大することを考慮し、システムで測定することを明確にした。

				追加	5.7.5 クラス 0I 機器に対するタッチカ レントの限度値を追加した。	クラス 0I 機器に対し て、 JIS C 6950-1 及 び JIS C 6065 で採用 している、従来から の限度値を適用し た。	
6.3.1	自然発火 温度		6.3.1	JIS とほ ぼ同じ	追加	6.3.1 JIS 及び IEC 規格の両方を認め た。	規格の最新版の切替 時の材料供給に影響 がないように、両方 の規格を認めた。

(I) JIS の規定		(II) 国 際 規 格 番 号	(III) 国際規格の 規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の箇条 ごとの評価及びその内容		(V) JIS と国際規格と の技術的差異の理由 及び今後の対策
箇条番 号 及び題 名	内容		箇条 番号	内容	箇条 ご と の 評 価	技術的差異の内容	
6.4	単一故障状 態における 火災に対す るセーフガ ード		6.4	JIS とほぼ 同じ	追加	6.4.3.1 該当するコンポーネントに適用す る規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準 (JIS , 電気用品安全 法など) を考慮し た。また、市場の要 求に合わせた。
					追加	6.4.3.2 技術基準の解釈の別表第三に適合 するヒューズは JIS C 6575 規格群 と同等以上の性能をもつとみなさ れている旨を注記に追加した。	我が国の国内基準 (JIS , 電気用品安全 法など) を考慮し た。また、市場の要 求に合わせた。
					追加	6.4.3.2 IEC 60127 に規定する溶断特性以 外のヒューズの場合、その特性を 考慮して試験を行う旨、並びに JIS C 6575 規格群に適合する A 種 ヒューズ及び B 種ヒューズなどの 特性値を追加した。	IEC 60127 に規定す る溶断特性以外のヒ ューズを用いる場合 の試験条件を明確に した。
					追加	6.4.5.2, 6.4.6 PS2 回路内及び PS3 回路内のコン ポーネントの燃焼性に適用する規 格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準 (JIS , 電気用品安全 法など) を考慮し た。また、市場の要 求に合わせた。
7.5	指示セーフ ガード		7.5	JIS とほぼ 同じ	追加	7.5 JIS 及び IEC 規格の両方を認め た。	我が国の国内基準 (JIS , 電気用品安全 法など) を考慮し た。また、市場の要 求に合わせた。

8.5	運動部分に対するセーフガード	8.5	JIS とほぼ同じ	追加	8.5.1 ラッチ式機構を備えたスイッチに適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。
				追加	8.5.4.2.3 ラッチ式機構を備えたスイッチ及び非常停止装置に適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。また、非常停止システムの安全機能に適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の箇条ごとの評価及びその内容		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
箇条番号及び題名	内容		箇条番号	内容	箇条ごとの評価	技術的差異の内容	
8.5 (続 き)					追加	8.5.4.3.2 JIS S 0101 の 6.2.1 (一般注意) に規定する図記号を用いることができるようにし、注意文を JIS C 6950-1 の要求事項に合わせ、これと同等の文章も適用できることとした。	技術基準の解釈の別表第八のの規定を考慮し、 JIS C 6950-1 の要求事項に整合させた。
					追加	8.5.4.3.4 開口に対して、附属書 V の該当する関節のあるテストプローブを用いて試験することを追加した。	技術基準の解釈の別表第八のの規定を考慮し、 JIS C 6950-1 の要求事項に整合させた。
					追加	8.5.4.3.5 附属書 V の該当する関節のあるテストプローブを用いた試験の判定方法を追加した。 また、危険な運動部へのアクセスを防止する構造の代替として警告文を用いてはならないことを追加した。	技術基準の解釈の別表第八のの規定を考慮し、 JIS C 6950-1 の要求事項に整合させた。
9.3	接触温度限度値		9.3		変更	表 37 脚注 f) を“例には、遮断のために接触が必要な表面が含まれる。”と変更した。	国際規格の誤記を修正した。修正内容を提案し、盛り込まれる予定。
10.2	放射エネルギー源の分類		10.2	JIS とほぼ同じ	追加	10.2.1 ランプ及びランプシステム (LED を含む) の分類として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。

10.4	ランプ及びランプシステム (LED タイプを含む) からの光放射に対するセーフガード		10.4	JIS とほぼ同じ	変更	10.4.1 (表 39), 10.4.3 (表 40 及び表 41) 目 (角膜及び／又は水晶体) の赤外放射傷害の波長範囲を “780 nm から 3 000 nm” を “780 nm から 2 500 nm” に変更した。	JIS C 7550 の 5.6 の注記に “対応国際規格では、波長範囲の上限を 3 000 nm としている。この規格では標準器、測定技術上の制約などから、波長範囲の上限を 2 500 nm とした。波長範囲を変更したことによる評価結果へ影響はほとんどない。” と記されており、これを採用した。
					追加	10.4.1, (表 39 を含む) ランプ及びランプシステム (LED を含む) の分類として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。
C.1.2	要求事項		C.1.2	JIS とほぼ同じ	追加	C.1.2, 表 C.1 プラスチックのシャルピー衝撃試験方法の規格として、JIS 及び ISO 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の試験方法に影響がないように、両方の規格を認めた。
F.3.5	端子及び操作デバイスの表示		F.3.5	JIS とほぼ同じ	追加	F.3.5.1 主電源コンセントの規格として、JIS C 8282 規格群及び JIS C 8300 を追加した。	我が国の国内基準 (JIS, 電気用品安全法など) を考慮した。
					追加	F.3.5.1 クラス I 機器が接続できる主電源コンセントをに備える場合の指示セーフガードの要求事項を追加した。	クラス 0I 機器に意図されない機器が接続された場合の危険を防ぐため、表示要求を追加した。
					追加	F.3.5.3 JIS C 6575-2 のスタンダードシート J1 及び技術基準の解釈の別表第三に従うヒューズの溶断特性の記号について、例を追加した。	IEC 規格に基づくヒューズの記号との違いを全て例として記載することによって明確化した。
F.3.6	機器クラスに関する機器表示		F.3.6	JIS とほぼ同じ	追加	F.3.6.1A クラス 0I 機器に対する接地接続に関する表示要求を追加した。	クラス 0I 機器の接地接続の必要性を喚起するために追加した。
					追加	F.3.6.2 クラス II 機器に要求する表示は、クラス 0I 機器にも用いてはならない旨を追加した。	クラス 0I 機器の安全確保のために明確化した。

F.3.8A	CRTテレビジョンの経年劣化による注意喚起表示		なし		追加	F.3.8A CRT テレビジョンの経年劣化による注意喚起表示に対する要求事項を追加した。	電気用品安全法を考慮し、技術基準の解釈の J2000 の内容を追加した。
F.4	説明書		F.4	JIS とほぼ同じ	追加	F.4 主保護接地端子として独立した端子を備えたクラス 0I 機器であって、接地線と同こん（梱）せず、熟練者又は教育を受けた人が接地工事する場合の設置指示書への要求事項を追加した。	クラス 0I 機器に対して、熟練者及び教育を受けた人によって接地接続する場合の安全を確保するために追加した。
G.3.2	温度ヒューズ		G.3.2	JIS とほぼ同じ	追加	G.3.2.1 JIS C 6691 と同等以上の性能をもつ温度ヒューズを認め、技術基準の解釈の別表第三は、同等以上の性能をもつとみなされている旨の注記を追加した。	電気用品安全法を考慮し、安全上問題ないものを認めた。
(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の箇条ごとの評価及びその内容		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
箇条番号及び題名	内容		箇条番号	内容	箇条ごとの評価	技術的差異の内容	
G.3.4	過電流保護デバイス		G.3.4	JIS とほぼ同じ	追加	G.3.4 セーフガードとして用いる過電流保護デバイスに適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認め、さらに、これらと同等以上の性能をもつものを認めた。また、技術基準の解釈の別表第三に適合するヒューズは、同等以上の性能をもつとみなされている旨の注記を追加した。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。また、電気用品安全法を考慮し、安全上問題ないものを認めた。
G.4.1	空間距離及び沿面距離の要求事項		G.4.1	JIS とほぼ同じ	追加	G.4.1 G.4.2、G.4.2A 及び G.4.2B には、G.4.1 の要求事項は適用しない旨を追加した。	国際規格への修正提案を検討する。
G.4.2	主電源コネクタ（主電源プラグ及びコンセントを含む）		G.4.2	JIS とほぼ同じ	追加 削除	G.4.2 主電源コネクタ、主電源プラグ及びコンセントとして、JIS C 8285 及び JIS C 8300 に適合するものを認め、IEC 60906-1 及び IEC 60906-2 を削除した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮し、安全上問題ないものを認めた。

				追加	G.4.2 JIS C 8283-1 に適合する機器用インレットにかん（嵌）合できる電源コードセットは、JIS C 8286 に適合することを追加した。	安全性向上のため、電源コードセットのプラグ、コード、コネクタの組合せを標準化した JIS を採用した。	
				追加	G.4.2 コネクタを抜き差しする場合、機器用インレットの端子はんだ付け部に機械的応力が加わらない構造であることを追加した。	電気用品安全法を考慮し、技術基準の解釈の J3000 の内容を追加した。	
				追加	G.4.2 JIS C 8283-1 に適合する C14 タイプ及び C18 タイプのインレットを、機器の定格電圧が 125 V 以下の場合にあっては、15 A まで用いるための条件を追加した。	JIS C 6950-1 の要求事項及び安全確保のための要求事項を追加した。	
G.4.2A	機器に備える主電源コンセント及び主電源機器用の相互接続カプラ		なし	—	追加	G.4.2A 機器に備える主電源コンセント及び主電源機器用の相互接続カプラに対する要求事項を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮した。
G.4.2B	機器に備える主電源への恒久接続用端子		なし	—	追加	G.4.2B 機器に備える主電源接続用の恒久接続形端子に対する要求事項を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮した。
(I) JIS の規定		(II)	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の箇条ごとの評価及びその内容		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
箇条番号及び題名	内容	国際規格番号	箇条番号	内容	箇条ごとの評価	技術的差異の内容	
G.4.3	主電源コネクタ以外のコネクタ		G.4.3	JIS とほぼ同じ	削除	G.4.3 対応国際規格から“この要求事項に適合しないコネクタの例は、いわゆるバナナプラグである。”の記載を削除した。	我が国のコンセントは 100 V 用の平刃（平行刃）が主流であり、バナナプラグが刺さらないため、禁止する必要がない。
G.5.3	変圧器		G.5.3	JIS とほぼ同じ	追加	G.5.3.1 スイッチング電源に用いる変圧器に適用する規格として、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。
G.6.2	エナメル巻線の絶縁		G.6.2	JIS とほぼ同じ	追加	G.6.2 巻線に適用する規格として、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。

G.7.1	一般事項		G.7.1	JIS とほぼ同じ	追加	G.7.1 主電源コードとして、 JIS C 3010 に規定する電源コードを認めた。	我が国の配電事情及び国内基準（ JIS ，電気用品安全法など）を考慮し，安全上問題ないものを認めた。
						別途保護接地導体を備えるクラス 0I 機器の主電源コードには，保護接地導体を備える必要はない旨を追加した。	別途保護接地導体を備えるクラス 0I 機器の主電源コードを考慮した。
G.7.2	断面積		G.7.2	JIS とほぼ同じ	追加	G.7.2 JIS C 3010 に適合する電源コードの導体断面積は，関連する配線規定に適合させてもよい旨を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（ JIS ，電気用品安全法など）を考慮し，要求事項を追加した。
					削除	対応国際規格の表 G.7 の注 ^り （コードの長さが 2 m 以下の場合，公称断面積を 0.5 mm ² とすることができる緩和事項）を削除した。	我が国の配電事情を考慮し，緩和事項を削除した。
G.7.6	電源配線用スペース		G.7.6	JIS とほぼ同じ	追加	G.7.6.1 JIS C 3010 に適合する電源コードの導体断面積は，関連する配線規定に適合させてもよい旨を追加した。また，表 9 に，この場合の端子寸法を規定した。	我が国の国内基準（ JIS ，電気用品安全法など）を考慮し， JIS C 3010 に適合する電源コードでの試験方法を追加した。
G.16.3	適合性					G.16.3 コンデンサの放電試験について，参照箇条を追記した。	適用する試験の箇条を明確にした。国際規格への修正点案を検討する。
L.1	遮断デバイス 一般要求事項		L.1	JIS とほぼ同じ	追加	L.1 過電圧カテゴリ IV の交流主電源に適用する規格として， JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように，両方の規格を認めた。
(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の箇条ごとの評価及びその内容		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
箇条番号及び題名	内容		箇条番号	内容	箇条ごとの評価	技術的差異の内容	
M.2	電池及び電池セルの安全性		M.2	JIS とほぼ同じ	追加	M.2.1 電池及び電池セルに適用する規格として， JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように，両方の規格を認めた。
M.4.2	充電セーフガード		M.4.2	JIS とほぼ同じ	追加	M.4.2.2 電池及び電池セルに適用する規格として， JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように，両方の規格を認めた。

M.6.1	回路短絡	M.6.1	JIS とほぼ同じ	追加	M.6.1 電池及び電池セルに適用する規格として、 JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。
S.4	材料の燃焼性分類	S.4	JIS とほぼ同じ	追加	発泡材料の燃焼特性の評価方法について、 JIS 及び ISO 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。
Y.3.1	一般要求事項	Y.3.1	JIS とほぼ同じ	追加	Y.3.1 耐腐食性に関する規格として、 JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。
Y.3.3	水飽和二酸化硫黄の雰囲気	Y.3.3	—	追加	Y.3.3 注記 2A この試験に用いるガスは非常に危険であり、知識がある人が作業する必要がある。を追記した。	試験時の注意事項を追加した。
—	この規格で導入した用語の比較	附属書 W	—	削除	対応国際規格の用語の比較を削除した。	英語での用語の比較であることから JIS では削除した。

JIS と国際規格との対応の程度の全体評価 : IEC 62368-1:2018, MOD

- 注記 1** 箇条ごとの評価欄の用語の意味は、次による。
- 削除 …………… 国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。
 - 追加 …………… 国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。
 - 変更 …………… 国際規格の規定内容を変更している。
- 注記 2** **JIS** と国際規格との対応の程度の全体評価欄の記号の意味は、次による。
- MOD …………… 国際規格を修正している。

附属書 JA
(参考)

JIS と対応国際規格との対比表

JIS C 62368-1:2021 オーディオ・ビデオ、情報及び通信技術機器－第 1 部：安全性要求事項		IEC 62368-1:2018, Audio/video, information and communication technology equipment－Part 1: Safety requirements		
a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
3.3	3.3	追加	3.3.4.2.5, 3.3.4.2.6, 3.3.4.2.7 発泡材料の燃焼特性の評価方法について、規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、関連する JIS 及び ISO 規格の両方を認めた。	我が国の事情を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			3.3.15.1 クラス I 機器において、2 ピン変換プラグを同こん（梱）又は使用を推奨する場合は、3.3.15.4A を参照する注釈 2 を追加した。 3.3.15.4A クラス 0I 機器及びその定義を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
4.1	4.1	追加	4.1.2 コンポーネントに適用する規格として、要求事項の箇条に規定がある場合は、規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認め、さらに、これらと同等以上の性能をもつものを認めた。また、技術基準の解釈に適合するコンポーネントは、同等以上の性能をもつとみなされている旨の注記を追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			4.1.3 我が国の配電事情では、移動させて用いる機器及び明らかに接地が困難な場所で用いる機器は、接地接続されずに用いられることが十分に考えられることから、頻繁に移動させて用いる機器又は接地接続が困難な場所で用いる機器は、クラス I 機器及びクラス 0I 機器としないことが望ましい旨を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。

5.3	5.3	追加	5.3.2.3 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。 “関連する IEC 規格に適合するもの”を、“4.1.2 に適合するもの”に変更した。	我が国の国内基準（ JIS 、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない
5.4	5.4	追加	5.4.1.4.3 表 9 材料のデータがない場合、 JIS C 8300 の 19.2 は、該当する材料の最高温度を決定するものとみなすことができる旨を追加した。	我が国の国内基準（ JIS 、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			5.4.2.3.2.1 屋外機器内にある主電源過渡電圧又は予想される故障電流を低減するためのコンポーネント規格として、規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（ JIS 、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			5.4.9.2 耐電圧試験だけが関係するため、機器に対するルーチン試験（耐電圧試験）の注記の参照先を、 IEC 62911:2016 の細分簡条（5.2）に限定した。	国際規格への修正提案を検討する。
			5.4.2.3.2.2 IEC 60038 には、日本の公称電圧が含まれていないため、電源供給システムの公称電圧として、日本の公称電圧を表 12 に例示した。	我が国の配電事情及び国内基準（ JIS 、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない
5.6	5.6	追加	5.4.2.3.2.4 表 13 ID 1a のケーブルタイプにあっては、非シールドのケーブルが使用されることもあることから“非シールド”を追加した。	国際規格への修正提案を検討する。
			5.6.1 主電源コンセント及び主電源機器用の相互接続カップラを機器に備える場合は、G.4.2A の要求事項に適合しなければならない旨を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（ JIS 、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない

		<p>5.6.2.1 クラスOI機器の場合、接地接続の順序に関する要求事項を満足できないことから、F.3.6.1A の指示セーフガードの要求事項を満足するクラスOI機器は、この項目の接地接続の順序に関する要求事項に適合する旨を追加した。</p>	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
		<p>5.6.2.1 接地用口出線付き主電源プラグを用いたクラスOI機器の安全性を確保するために、クラスOI機器の保護接地用口出線付き主電源プラグを用いる場合の要求事項を追加した。</p>	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
		<p>5.6.2.1 一般人が接地するクラスOI機器の安全性を確保するために、独立した主保護接地端子を備えたクラスOI機器の場合、接地線を同こん（梱）する旨を追加した。</p>	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
		<p>5.6.2.2 JIS C 3010 に適合する主電源コードの保護接地導体、及び JIS C 8300 に適合する保護接地用口出し線付き主電源プラグの保護接地導体であって、これらの規格に従い別の識別を用いる場合は、黄及び緑の組み合わせでなくともよい旨を追加した。</p>	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
		<p>5.6.3 クラスOI機器の安全性確保のために、保護接地用口出線導体及び接地接続線であって、単芯である場合の使用条件として、直径が 1.6 mm の軟銅線又はこれと同等以上の強さ及び太さをもち、容易に腐食しない金属線であるか、又は断面積が1.25 mm²以上の単芯コード又は単芯キャブタイヤケーブルであることを要求した。</p>	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
		<p>5.6.4.2.1 我が国の主電源回路の保護電流定格を注記として追加した。</p>	我が国の配電事情を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
		<p>5.6.5.1 4.1.2 に従い、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。</p>	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。

			5.7.3 G.4.2A の要求事項に従って、クラス 0I 機器に相互接続を意図する場合、タッチカレントが増大することを考慮し、主電源への単一の接続をもつ相互接続した機器のシステムとして測定する旨を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
5.7	5.7	追加	5.7.5 JIS C 6950-1 及び JIS C 6065 で採用している、クラス 0I 機器に対するタッチカレントの限度値を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
6.2.2.5	6.2.2.5	変更	6.2.2.5 附属書 Q に適合する回路は、PS2 よりも高くないとみなしてもよいと明確化した。	国際規格への修正提案を検討する。
6.3.1	6.3.1	追加	6.3.1 規格の最新版の切替時の材料供給に影響がないように、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
6.4	6.4	追加	6.4.3.1 市場の要求に合わせ、該当するコンポーネントに適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			6.4.3.2 市場の要求に合わせ、技術基準の解釈の別表第三に適合するヒューズは JIS C 6575 規格群と同等以上の性能をもつとみなされている旨を注記に追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			6.4.3.2 IEC 60127 に規定する溶断特性以外のヒューズの場合、その特性を考慮して試験を行う旨、並びに JIS C 6575 規格群に適合する A 種ヒューズ及び B 種ヒューズなどの特性値を追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			6.4.5.2, 6.4.6 市場の要求に合わせ、PS2 回路内及び PS3 回路内のコンポーネントの燃焼性に適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮し、国際規格への修正提案はしない。
7.5	7.5	追加	7.5 市場の要求に合わせ、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。

8.5	8.5	追加	8.5.1 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、ラッチ式機構を備えたスイッチに適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			8.5.4.2.3 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、ラッチ式機構を備えたスイッチ及び非常停止装置に適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。また、非常停止システムの安全機能に適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			8.5.4.3.2 JIS S 0101 の 6.2.1（一般注意）に規定する図記号を用いることができるようにし、注意文を技術基準の解釈の別表第八の規定を考慮し、 JIS C 6950-1 の要求事項に合わせ、これと同等の文章も適用できることとした。	我が国の国内基準（ JIS 、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			8.5.4.3.4 技術基準の解釈の別表第八の規定を考慮し、開口に対して、附属書 V の該当する関節のあるテストプローブを用いて試験することを追加した。	我が国の国内基準（ JIS 、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			8.5.4.3.5 技術基準の解釈の別表第八の規定を考慮し、附属書 V の該当する関節のあるテストプローブを用いた試験の判定方法を追加した。 また、危険な運動部へのアクセスを防止する構造の代替として警告文を用いてはならないことを追加した。	我が国の国内基準（ JIS 、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
9.3	9.3	変更	表 37 国際規格の誤記を修正するために、脚注 f) を“例には、遮断のために接触が必要な表面が含まれる。”と変更した。	修正内容を提案し、国際規格に盛り込まれる予定。
10.2	10.2	追加	10.2.1 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、ランプ及びランプシステム（LEDを含む）の分類として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。

10.4	10.4	変更	10.4.1（表 39）、10.4.3（表 40 及び表 41） JIS C 7550 の 5.7 の注記に“対応国際規格では、波長範囲の上限を 3 000 nm としている。この規格では標準器、測定技術上の制約などから、波長範囲の上限を 2 500 nm とした。波長範囲を変更したことによる評価結果へ影響はほとんどない。”と記されており、これを採用し、目（角膜及び／又は水晶体）の赤外放射傷害の波長範囲を“780 nm から 3 000 nm”を“780 nm から 2 500 nm”に変更した。	我が国の国内基準を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			10.4.1, (表 39 を含む) 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、ランプ及びランプシステム（LED を含む）の分類として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
C.1.2	C.1.2	追加	C.1.2, 表 C.1 規格の最新版の切替時の試験方法に影響がないように、プラスチックのシャルピー衝撃試験方法の規格として、JIS 及び ISO 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
F.2.2	F.2.2	追加	案内用図記号に対して関連する JIS 及び ISO 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
F.3.5	F.3.5	追加	F.3.5.1 主電源コンセントの規格として、JIS C 8282 規格群及び JIS C 8300 を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS, 電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			F.3.5.1 クラス 0I 機器に意図しない機器が接続されることを防ぐため、クラス I 機器が接続できる主電源コンセントをに備える場合の指示セーフガードの要求事項を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS, 電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			F.3.5.3 JIS C 6575-2 のスタンダードシート J1 及び技術基準の解釈の別表第三に従うヒューズの溶断特性の記号との違いを全て例として記載することによって明確化した。	我が国の国内基準（JIS, 電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。

F.3.6	F.3.6	追加	F.3.6.1A クラス 0I 機器の接地接続の必要性を喚起するために、クラス 0I 機器に対する接地接続に関する表示要求を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			F.3.6.2 クラス 0I 機器の安全性確保のために、クラス II 機器に要求する表示は、クラス 0I 機器にも用いてはならない旨を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
F.3.8A	—	追加	F.3.8A 電気用品安全法を考慮し、CRT テレビジョンの経年劣化による注意喚起表示に対する J2000 の内容を追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
F.4	F.4	追加	F.4 クラス 0I 機器に対して、熟練者及び教育を受けた人によって接地接続する場合の安全性を確保するため、主保護接地端子として独立した端子を備えたクラス 0I 機器であって、接地線を同こん（梱）せず、熟練者又は教育を受けた人が接地工事する場合の設置指示書への要求事項を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
表 F.2	表 F.2	変更	表 F.2 国際規格の誤記を修正した。	国際規格への修正提案を検討する。
G.3.2	G.3.2	追加	G.3.2.1 電気用品安全法を考慮し、安全上問題ない JIS C 6691 と同等以上の性能をもつ温度ヒューズを認め、技術基準の解釈の別表第三は、同等以上の性能をもつとみなされている旨の注記を追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.3.4	G.3.4	追加	G.3.4 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、セーフガードとして用いる過電流保護デバイスに適用する規格として、関連する JIS 及び IEC 規格の両方を認め、さらに、これらと同等以上の性能をもつものを認めた。また、技術基準の解釈の別表第三に適合するヒューズは、同等以上の性能をもつとみなされている旨の注記を追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。

G.4.1	G.4.1	追加	G.4.1 我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮し、主電源コネクタ、主電源プラグ及びコンセント、相互接続カブラなどに適用する JIS を認めたため、G.4.2、G.4.2A 及び G.4.2B には、G.4.1 の要求事項は適用しない旨を追加した。	国際規格への修正提案を検討する。
G.4.2	G.4.2	削除	G.4.2 我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮し、主電源コネクタ、主電源プラグ及びコンセントとして、JIS C 8285 及び JIS C 8300 に適合するものを認め、IEC 60906-1 及び IEC 60906-2 を削除した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			G.4.2 安全性向上のため、電源コードセットのプラグ、コード、コネクタの組合せを標準化した JIS C 8283-1 に適合する機器用インレットにかん（嵌）合できる電源コードセットは、JIS C 8286 に適合することを追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			G.4.2 電気用品安全法を考慮し、コネクタを抜き差しする場合、機器用インレットの端子はんだ付け部に機械的応力が加わらない構造とする技術基準の解釈の J3000 の内容を追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			G.4.2 JIS C 6950-1 の要求事項及び安全確保のため、JIS C 8283-1 に適合する C14 タイプ及び C18 タイプのインレットを、機器の定格電圧が 125 V 以下の場合にあっては、15 A まで用いるための条件を追加した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.4.2A	—	追加	G.4.2A 機器に備える主電源コンセント及び主電源機器用の相互接続カブラに対する要求事項を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.4.2B	—	追加	G.4.2B 機器に備える主電源接続用の恒久接続形端子に対する要求事項が、JIS C 6065 には存在したが、JIS C 62368-1 にはなかったため追加した。	国際規格への修正提案を検討する。

G.4.3	G.4.3	削除	G.4.3 我が国のコンセントは 100 V 用の平刃（平行刃）が主流であり、バナナプラグが刺さらないため、対応国際規格から“この要求事項に適合しないコネクタの例は、いわゆるバナナプラグである。”の記載を削除した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.5.3	G.5.3	追加	G.5.3.1 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、スイッチング電源に用いる変圧器に適用する規格として、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。 我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.6.2	G.6.2	追加	G.6.2 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、巻線に適用する規格として、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、両方の規格を認めた。 我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.7.1	G.7.1	追加？変更？	G.7.1 主電源コードとして、JIS C 3010 に規定する電源コードを認めた。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
			別途保護接地導体を備えるクラス 0I 機器の主電源コードには、保護接地導体を備える必要はない旨を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.7.2	G.7.2	追加	G.7.2 JIS C 3010 に適合する電源コードの導体断面積は、関連する配線規定に適合させてもよい旨を追加した。	我が国の配電事情及び国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。

			対応国際規格の表 G.7 の注 ㍷（コードの長さが 2 m 以下の場合、公称断面積を 0.5 mm ² とすることができる緩和事項）を削除した。	我が国の配電事情を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.7.6	G.7.6	追加	G.7.6.1 JIS C 3010 に適合する電源コードの導体断面積は、関連する配線規定に適合させてもよい旨を追加した。また、表 9 に、この場合の端子寸法を規定した。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.8.2.3	G.8.2.3	変更	日本の配電システムに対する TOV 試験パラメータだけを参照した。	我が国の配電事情を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
G.11.3	G.11.3	変更	コンデンサのサブクラスに基づくコンデンサの定格電圧を JIS C 5101-14 と同じにした。	国際規格への修正点案を検討する。
G.16.3	G.16.3	追加	G.16.3 適用する試験の箇条を明確にするため、コンデンサの放電試験について、参照箇条を追記した。	国際規格への修正点案を検討する。
L.1	L.1	追加	L.1 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、過電圧カテゴリ IV の交流主電源に適用する規格として、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
M.2	M.2	追加	M.2.1 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、電池及び電池セルに適用する規格として、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
M.4.1	M.4.1	追加	M.4.1 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、電池及び電池セルに適用する規格として、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
M.6.1	M.6.1	追加	M.6.1 規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、電池及び電池セルに適用する規格として、JIS 及び IEC 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
S.4	S.4	追加	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、発泡材料の燃焼特性の評価方法について、JIS 及び ISO 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。

Y.3.3	Y.3.3	追加	Y.3.3 注記 2A 試験時の注意事項として、この試験に用いるガスは非常に危険であり、知識がある人が作業する必要がある。を追記した。	試験時の注意事項を追加したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
Y.4.5	Y.4.5	追加	規格の最新版の切替時の部品供給に影響がないように、発泡材料の燃焼特性の評価方法について、JIS 及び ISO 規格の両方を認めた。	我が国の国内基準（JIS、電気用品安全法など）を考慮したものであるため、国際規格への修正提案はしない。
—	附属書 W	削除	対応国際規格の英語での用語の比較を削除した。	規格利用者の利便性を考慮した変更で、国際規格への修正提案はしない。

JIS と国際規格との対応の程度の全体評価：IEC 62368-1:2018, MOD	
<p>注記 1 箇条ごとの評価欄の用語の意味は、次による。</p> <ul style="list-style-type: none"> — 削除：対応国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。 — 追加：対応国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。 — 変更：対応国際規格の規定内容又は構成を変更している。 — 選択：対応国際規格の規定内容とは異なる規定内容を追加し、それらのいずれかを選択としている。 — 同等でない：技術的差異があり、かつ、それが明確に識別されていないか又は説明されていない。 <p>注記 2 JIS と国際規格との対応の程度の全体評価欄の記号の意味は、次による。</p> <ul style="list-style-type: none"> — MOD：対応国際規格を修正している。 	