

# JIS

## 情報技術機器—安全性—第 1 部：一般要求事項

JIS C 6950-1 : 2016

(JBMIA/JSA)

平成 28 年 12 月 20 日 改正

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

著作権法により無断での複製，転載等は禁止されております。

2019年7月1日の法改正により名称が変わりました。

まえがきを除き、本規格中の「日本工業規格」を「日本産業規格」に読み替えてください。

C 6950-1 : 2016

日本工業標準調査会標準第二部会 電子技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	水 本 哲 弥	東京工業大学
(委員)	磯 野 秀 樹	富士通オプティカルコンポーネンツ株式会社
	岩 田 秀 行	日本電信電話株式会社
	佐 野 眞 一	一般社団法人電子情報技術産業協会
	立 田 光 廣	千葉大学名誉教授
	根 村 玲 子	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサル タント・相談員協会
	中 西 悦 子	総務省情報通信国際戦略局
	林 直 人	日本放送協会
	平 本 俊 郎	東京大学
	三 浦 佳 子	消費生活コンサルタント
	三 宅 良 彦	一般社団法人日本電子回路工業会

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：平成 21.4.20 改正：平成 28.12.20

官 報 公 示：平成 28.12.20

原 案 作 成 者：一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会

(〒108-0073 東京都港区三田 3-4-10 リーラヒジリザカ TEL 03-6809-5139)

一般財団法人日本規格協会

(〒108-0073 東京都港区三田 3-13-12 三田 MT ビル TEL 03-4231-8530)

審 議 部 会：日本工業標準調査会 標準第二部会 (部会長 大崎 博之)

審議専門委員会：電子技術専門委員会 (委員長 水本 哲弥)

この規格についての意見又は質問は、上記原案作成者又は経済産業省産業技術環境局 国際電気標準課 (〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1) にご連絡ください。

なお、日本工業規格は、工業標準化法第 15 条の規定によって、少なくとも 5 年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

日本工業規格

JIS  
C 6950-1 : 2016

情報技術機器－安全性－第 1 部：一般要求事項

正 誤 票

区分	位置	誤	正
本体	2.10.3.1 注記 4 の 次の段落	コネクタの…ただし, …これらの空間距離には, 基礎絶縁の要求事項に適合すればよい。	コネクタの…ただし, …これらの空間距離は, 基礎絶縁の要求事項に適合すればよい。
	4.6.1 図 4D	L: エンクロージャの側面開口の最大寸法	L: エンクロージャの開口の最大寸法
	5.3.9.1	5.3.4 c), 5.3.5, 5.3.7, 5.3.8 及び C.1 の試験中, 次の事象が生じてはならない。	5.3.4 c), 5.3.5, 5.3.7, 5.3.8 及び C.1 の試験中, 次を満足しなければならない。

平成 29 年 4 月 1 日作成

白 紙

## 目 次

	ページ
序文	1
0 安全性の原則	1
0.1 安全性の一般原則	1
0.2 危険	2
0.3 材料及びコンポーネント	5
1 総則	5
1.1 適用範囲	5
1.1A 引用規格	7
1.2 用語及び定義	7
1.3 一般要求事項	23
1.4 試験に関する一般条件	24
1.5 コンポーネント	28
1.6 電源インタフェース	34
1.7 表示及び指示	35
2 危険からの保護	43
2.1 感電及びエネルギーによる危険に対する保護	43
2.2 SELV 回路	51
2.3 TNV 回路	53
2.4 制限電流回路	56
2.5 有限電源	57
2.6 接地及びボンディングの規定	59
2.7 一次回路における過電流及び地絡に対する保護	65
2.8 安全インタロック	67
2.9 電気絶縁	70
2.10 空間距離, 沿面距離及び絶縁物を通しての距離	74
3 配線, 接続及び電源の供給	96
3.1 一般要求事項	96
3.2 主電源への接続	99
3.3 外部導体接続用の配線端子	105
3.4 主電源からの遮断	107
3.5 機器の相互接続	109
4 物理的要求事項	110
4.1 安定性	110
4.2 機械的強度	111
4.3 設計及び構造	115

C 6950-1 : 2016 目次

	ページ
4.4 危険な可動部に対する保護	122
4.5 温度に関する要求事項	124
4.6 エンクロージャの開口	127
4.7 耐火性	133
5 電氣的要求事項及び異常状態の模擬	140
5.1 タッチカレント及び保護導体電流	140
5.2 耐電圧	147
5.3 異常動作及び故障状態	151
6 ネットワーク線への接続	154
6.1 機器内に生じる危険からの、ネットワーク線サービス従事者及び ネットワーク線に接続する他の機器の使用者の保護	155
6.2 ネットワーク線からの過電圧に対する機器使用者の保護	156
6.3 ネットワーク配線システムの過熱保護	159
7 ケーブル分配システムとの接続	159
7.1 一般要求事項	159
7.2 機器内に生じる危険電圧からの、ケーブル分配システムのサービス従事者及び このシステムに接続する他の機器の使用者の保護	160
7.3 ケーブル分配システムからの過電圧に対する機器使用者の保護	160
7.4 一次回路とケーブル分配システムとの絶縁	161
附属書 A (規定) 耐熱性試験及び耐火性試験	163
附属書 B (規定) 異常状態でのモータに対する試験	166
附属書 C (規定) 変圧器	171
附属書 D (規定) タッチカレント試験の測定器	174
附属書 E (規定) 巻線の温度上昇	176
附属書 F (規定) 空間距離及び沿面距離の測定	177
附属書 G (規定) 最小空間距離を決める代替手段	185
附属書 H (規定) 電離放射線	191
附属書 J (規定) 電気化学による電位表	192
附属書 K (規定) 温度調節器	193
附属書 L (規定) 事務用電気機器の通常負荷状態	195
附属書 M (規定) 呼出シグナルに関する判断基準	197
附属書 N (規定) インパルス発生器	201
附属書 P (規定) 引用規格	203
附属書 Q (規定) 電圧依存抵抗器 (バリスタ: VDR)	209
附属書 R (参考) 品質管理プログラムのための要求事項の例	210
附属書 S (参考) インパルス試験手順	213
附属書 T (参考) 水の浸入防止の指針	215
附属書 U (規定) 介在絶縁物なしで用いる絶縁巻線	216
附属書 V (規定) 交流電力系統	219

C 6950-1 : 2016 目次

	ページ
附属書 W (参考) タッチカレントの総量	225
附属書 X (参考) 変圧器試験の最大温度影響	228
附属書 Y (規定) 紫外線処理試験	230
附属書 Z (参考) 過電圧カテゴリ	231
附属書 AA (規定) マンドレル試験	232
附属書 BB (参考) 第 2.2 版の変更点	235
附属書 CC (規定) 集積回路 (IC) 電流制限器の評価	236
附属書 DD (規定) ラックマウント形機器の搭載手段に関する要求事項	239
附属書 EE (規定) 家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレツダ	241
附属書 JA (規定) シュレツダに対する要求事項	242
附属書 JB (参考) 過電圧及び過電流に関する設置環境の現状及び対処方法	245
参考文献	248
附属書 JC (参考) JIS と対応国際規格との対比表	251
解 説	263

C 6950-1 : 2016

## まえがき

この規格は、工業標準化法第 14 条によって準用する第 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、工業標準原案を具して日本工業規格を改正すべきとの申出があり、日本工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工業規格である。これによって、**JIS C 6950-1:2014** 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工業標準調査会は、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。



## 日本工業規格

JIS  
C 6950-1 : 2016

# 情報技術機器—安全性—第 1 部：一般要求事項

## Information technology equipment—Safety—Part 1: General requirements

### 序文

この規格は、2005 年に第 2 版として発行された **IEC 60950-1**, Amendment 1 (2009) 及び Amendment 2 (2013) 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工業規格である。ただし、追補 (amendment) については、編集し、一体とした。

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。変更の一覧表にその説明を付けて、**附属書 JC** に示す。また、**附属書 JA** 及び**附属書 JB** は対応国際規格にはない事項である。

### 0 安全性の原則

次の原則は、この規格の対応国際規格を作成する過程で **IEC** (国際電気標準会議) の TC108 委員会が採用したものである。

これらの原則には、機器の性能及び機能上の特性は含まれていない。

#### 0.1 安全性の一般原則

安全な製品を作るためには、設計者が安全性要求事項の基盤となる原則を理解することが不可欠である。

これらの原則は、この規格の個々の要求事項の代替とならないが、それらの要求事項のよりどころとなっている原則について、正しい理解を設計者にもってもらふようにすることにある。機器が、ここでは触れていない技術、コンポーネント、材料又は構造手法を用いている場合、機器の設計は、ここに記載する安全性の原則と同等以上の安全レベルを備えることが望ましい。

**注記** 新しい状況に対処するために詳細な要求事項の追加が必要になった場合は、**IEC** の関連する委員会に速やかに申し出ることが望ましい。

設計者は、機器の通常動作状態だけでなく、起こる可能性がある故障状態、更に引き続き生じる故障、予見可能な誤使用、並びに温度、高度、汚損、湿気、及び主電源、ネットワーク線又はケーブル分配システムにおける過電圧のような外部からの影響を考慮しなければならない。絶縁距離を設定する場合は、製造ばらつきによって起こる減少、又は製造、輸送及び通常使用中に起こる取扱い、衝撃及び振動によって起こる変形の可能性を考慮することが望ましい。

どの設計手段を採用するかは決定は、次の順序で行うことが望ましい。

- 可能な場合は、危険を除去し、危険を減少させ、又は危険から保護する設計基準を明らかにする。
- 機器の機能が妨げられるため上記の事項が实际的でない場合、機器に依存しない別の保護手段[例 個人用防具 (この規格では触れてはいない。) の使用] を明らかにする。
- 上記のいずれの手段も实际的でない場合、又はそれらの手段に加えて、残留リスクに対して表示及び／又は指示の内容を明らかにする。

安全を考慮しなければならない人々のタイプには, “使用者”(又は“操作者”)及び“サービス従事者”の2種類がある。

“使用者”という用語は, “サービス従事者”以外の全ての人々に適用する用語である。保護に関する要求事項は, 使用者が危険を判断できる訓練を受けていないが, 故意に危険な状態を発生させるようなことはしないとの前提に基づくことが望ましい。したがって, 要求事項には, 特定の使用者だけではなく, 清掃人及び偶然の訪問者に対しても保護を定めている。一般的に使用者には, 危険な部分にアクセスさせないことが望ましい。このために, そのような部分は, サービス従事者アクセスエリア内だけに限るか, アクセス制限場所に置かれる装置内に限るのがよい。

使用者がそのようなアクセス制限場所に入ることが認められるには, 適切な指示を受けなければならない。

“サービス従事者”は, 機器のサービス従事者アクセスエリア内又はアクセス制限場所に置かれた機器に存在する明らかな危険に対して, サービス従事者自身及び他の人を傷害から避けるために, サービス従事者が受けた訓練及び技能を活用することが期待されている。しかし, サービス従事者であっても, 予期できない危険から保護することが望ましい。これは, 例えば, 保守のためアクセスが必要な部品は, 電氣的又は機械的危険から遠ざけた位置に配置したり, 危険な部分に誤って触れることを防ぐために遮蔽を設けたり, 残留リスクをサービス従事者に警告するために, ラベル又は指示書を備えたりすることによって行うことができる。

潜在的危険の情報は, 傷害がどれだけ起きやすくどれほど重大かによって, 機器に直接記載するか, 機器とともに提供するか, 又はサービス従事者が利用できるようになっていればよい。一般に使用者は, 傷害の原因となるような危険にさらされてはならない。また, 使用者に対する情報は, 間違った電源に接続したり, 違ったタイプのヒューズに取り替えたりするような誤用及び危険をもたらすような状況を避けることを第一の目的とすることが望ましい。

可動形機器は, 電源コードに余分な力が加わって接地導体の破断をもたらすおそれがあるので, 感電のリスクを少し増大させるとみなされている。手持形機器は, コードの疲労が起りやすく, このリスクが増し, かつ, ユニットが落下した場合は, 更に危険が発生する。可搬形機器は, いろいろな状態で運ばれ用いられるので, 小さな金属片がエンクロージャの開口から侵入した場合, 金属片が危険を生じるように機器の内部で動き回ることができるので, より危険要因が増える。

## 0.2 危険

安全規格の適用は, 次に示す危険要因による傷害又は損傷のリスクを減少させることを意図している。

- 感電
- エネルギーによる危険
- 火災
- 熱的危険
- 機械的危険
- 放射
- 化学的危険

### 0.2.1 感電

感電は, 人体を流れる電流によるものである。感電による生理的影響は, 電流値及び時間, 並びに体を通る経路によって変わる。電流値は, 印加電圧, 電源インピーダンス及び人体のインピーダンスによって決まる。人体のインピーダンスは, 接触面積及び接触箇所の湿り気並びに印加電圧及びその周波数に影響

響される。およそ 0.5 mA の電流は、健康な人に反射動作を起こさせ、不随意反射に起因する間接的な傷害を招く場合もある。より大きな電流は、やけど（火傷）、離脱不能状態になる筋強縮誘発、心室細動などのような直接的な影響が発生する可能性がある。

定常状態でピーク 42.4 V 又は直流 60 V 以下の電圧は、片手と同等の接触面積について、乾燥状態の下では、一般的に危険がないとみなされている。人が直接触れたり、操作したりする必要がある裸の導電部は、接地するか、又は適切な絶縁を施すのがよい。

機器には、電話線などの外部ネットワーク線に接続するものがある。また、ネットワーク線においては、定常の直流電圧に音声シグナル、呼出シグナルなどを重畳させる場合がある。その重畳された合計の値は、定常状態として与えられている上記の電圧値を超える場合がある。電話会社のサービス従事者が、素手でそのような回路の部分の扱うことは、日常行われている。旋律呼出シグナルを用いることによって、また、サービス従事者が通常取り扱う裸の導電部に触れることができる範囲が制限されているため、今までは、このことによる重大な傷害は生じていない。しかし、使用者がアクセス可能な部分の接触面積、及びその部分が触れられる可能性は、（例えば、そのような部分の形状及び配置によって、）更に制限するのがよい。

感電を防止するために、使用者に対して、2 段階の保護を設けることが一般的である。したがって、通常動作状態の下、並びに単一故障が生じた後及びその結果として発生する幾つかの故障の後、機器の動作が感電を発生させないことが望ましい。ただし、保護接地、付加絶縁などの追加の保護手段を設けてあるからといって、適切に設計した基礎絶縁の代わりにはならないし、基礎絶縁を行わなくてもよいことにはならない。

感電に関する危険発生要因及びこのようなリスクを減じる対策例を、次に示す。

危険発生要因	リスクを減じる対策例
通常、危険電圧が加わっている裸の導電部への接触	固定又はロックしたカバー、安全インタロックなどによって、危険電圧が加わっている部分への使用者のアクセスを防止する。危険電圧が加わっていてアクセス可能なコンデンサの放電を行う。
通常、危険電圧が加わっている部分とアクセス可能な導電部との間の絶縁破壊	基礎絶縁を施し、かつ、アクセス可能な導電部及び回路を接地する。これによって、規定の時間内に過電流保護デバイスが低インピーダンス故障を生じた部分を切り離すので、発生する可能性がある電圧の露出を制限する。その部分間に保護接地した金属蔽物を設ける。アクセス可能部分への絶縁破壊を生じるおそれがないように二重絶縁又は強化絶縁を施す。
ピーク 42.4 V 又は直流 60 V を超えるネットワーク線に接続した回路との接触	そのような回路へのアクセスのしやすさ及び接触面積を制限し、アクセスが制限されていない非接地部分からこれらの回路を分離する。
使用者がアクセス可能な絶縁の破壊	使用者がアクセス可能な絶縁は、危険電圧との接触の可能性を減じるために適切な機械的強度及び耐電圧性能を備えていることが望ましい。
危険電圧が加わる部分からアクセス可能な部分へのタッチカレント（漏えい電流）、又は保護接地接続の不良。タッチカレントには、一次回路とアクセス可能な部分との間に接続した EMC フィルタコンポーネントによる電流も含む。	タッチカレントを規定値に抑えるか、又は十分かつ完全な保護接地接続を行う。

## 0.2.2 エネルギーによる危険

大電流源又は高容量の回路の隣接極相互間の短絡によって、次のようなことを起こし、傷害又は火災が

生じることがある。

- － やけど（火傷）
- － アークの発生
- － 溶融金属の飛散

触れても安全な電圧の回路であっても、エネルギーによる危険があるかもしれない。

このようなリスクを減じる対策例には、次のようなものがある。

- － 分離
- － 遮蔽
- － 安全インタロックの装備

### 0.2.3 火災

通常動作状態の下で、又は過負荷、コンポーネントの故障、絶縁破壊若しくは不完全な接続によって過度の温度上昇が発生し、火災のリスクが生じることがある。機器内で発生した火が発火源近傍を越えて広がらず、機器の周囲に損傷を与えないことが望ましい。

このようなリスクを減じる対策例には、次のようなものがある。

- － 過電流に対する保護
- － 目的に合った適切な燃焼特性をもつ構造材の使用
- － 発火を引き起こすような高温を避ける、部品、コンポーネント及び消耗材の選択
- － 用いる可燃物の数量の制限
- － 発火源となりそうなものからの可燃物の遮蔽又は分離
- － 火災の広がりを機器内に制限するためのエンクロージャ又はバリアの使用
- － 機器の外側に火災が広がる可能性を減らすためのエンクロージャへの適切な材料の使用

### 0.2.4 熱的危険

通常動作状態の下で、高温によって、次のような傷害が生じることがある。

- － アクセス可能な高温部に触れることによるやけど（火傷）
- － 絶縁の劣化及び安全のための重要なコンポーネントの劣化
- － 可燃性の高い液体の着火

このようなリスクを減じる対策例には、次のようなものがある。

- － アクセス可能部分が高温になるのを避けるための手順を踏む。
- － 液体の着火点を超える温度になるのを避ける。
- － 高温部分へのアクセスが避けられない箇所には、使用者に警告するための表示を行う。

### 0.2.5 機械的危険

傷害は、次のようなものから生じる。

- － 鋭利な縁及び角
- － 傷害を起こさせる潜在性がある可動部分
- － 機器の不安定さ
- － ブラウン管の爆縮及び高圧ランプの爆発によって飛来する破片

このようなリスクを減じる対策例には、次のようなものがある。

- － 縁及び角に丸みを付ける。
- － ガードを施す。
- － 安全インタロックを設ける。

- 自立機器に十分な安定性をもたせる。
- ブラウン管及び高圧ランプについては、それぞれ爆縮及び爆発に対して十分に強度があるものを選ぶ。
- アクセスが避けられない箇所は、使用者に警告するための表示を行う。

#### 0.2.6 放射

機器から生じるある種の放射が、使用者及びサービス従事者に傷害をもたらす場合がある。その例には、音波、無線周波、赤外線、紫外線、電離性放射線、高輝度可視光線及びコヒーレント光（レーザ）がある。

このようナリスクを減じる対策例には、次のようなものがある。

- 潜在的な放射発生源のエネルギーレベルを制限する。
- 放射発生源を遮る。
- 安全インタロックを設ける。
- 放射の危険にさらされることが避けられないような場合は、使用者に警告するための表示を施す。

#### 0.2.7 化学的危険

ある種の化学物質に触れたり、又はその蒸気及び煙霧を吸入したりすることによって、傷害が生じる場合がある。

このようナリスクを減じる対策例には、次のようなものがある。

- 意図した用途で通常使用中に触れたり、吸入したりすることによって傷害を引き起こすような構造材及び消耗材の使用を避ける。
- 漏れ、気化などを引き起こすような状況を避ける。
- 危険に関して使用者に警告するための表示を施す。

### 0.3 材料及びコンポーネント

機器の構成に用いる材料及びコンポーネントは、危険を発生させることなく信頼のおける方法で機器の予定寿命の間、機能することが期待でき、かつ、火災の拡大を助長しないように選択し、配置するのがよい。コンポーネントは、通常動作状態の下で製造業者が指定する定格以内であるように、かつ、故障状態で危険を発生させないように選択することが望ましい。

## 1 総則

### 1.1 適用範囲

#### 1.1.1 この規格の対象機器

この規格は、電気的な事務機器及び関連機器を含み、主電源又は電池で動作する、定格電圧が 600 V 以下の情報技術機器の安全性について規定する。

この規格は、次のような情報技術機器にも適用できる。

- 電力の供給源に関係なく、ネットワーク線末端機器及びネットワーク線基盤機器として用いるように設計したもの
- 電力の供給源に関係なく、ケーブル分配システムの基盤機器として用いるか、又は直接接続するように意図し、設計したもの
- ネットワーク線伝達手段として、交流主電源を用いるように設計したもの（箇条 6 の注記 4 及び 7.1 の注記 4 参照）

この規格は、次にも適用する。

- この規格の対象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。ただし、コンポーネント及び部分組立品を組み込んだ完成品がこの規格に適合する場合、これらのコンポーネント及び部

分組立品はこの規格のあらゆる要求事項に適合する必要はない。

- この規格の対象機器に電力供給することを意図した外部電源供給ユニット
- この規格の対象機器に用いることを意図したアクセサリ

**注記 1** 組み込んでいない状態でのコンポーネント、部分組立品及びアクセサリが適合しなくてよい状況の例には、電源定格の表示、危険部分へのアクセスなどがある。

**注記 2** 大形空調システム、火災感知システム、消火システムのように、この規格の適用範囲とならない機器であっても、その機器の電子部品にこの規格を適用してもよい。その場合は、異なる要求事項が必要になることがある。

この規格は、火災のリスク、機器に触れることができる操作者及び部外者、並びに特に規定している場合のサービス従事者に対する感電又は傷害のリスクを減らすための要求事項を規定する。

この規格は、設置した機器を相互接続したユニットのシステムで構成しているか、又は独立のユニットで構成しているかにかかわらず、製造業者が指定した方法で機器の設置、操作及び保守を行うという条件で、その設置機器に関するリスクを減らすことを意図している。

この規格の適用範囲となる機器の例を、次に示す。

一般的製品種別	一般種別における具体例
銀行用機器	自動金銭出納（キャッシュディスプレイ）装置（ATM）を含む金銭処理機
データ及び文章処理機並びにその関連機器	データ作成装置、データ処理装置、データ保存装置、パーソナルコンピュータ、プロッタ、プリンタ、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末端機器、データ末端機器、ルータ
電氣的及び電子の小売店用機器	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、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、ステープラ、タイプライタ
その他の情報技術機器	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、ネットワーク線末端装置、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
ネットワーク線末端機器	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）

**注記 3** マルチメディア機器の安全性要求を満足させるために、**JIS C 6065** の要求事項も用いることができる。**IEC Guide 112**（マルチメディア機器の安全のガイド）を参照する。

上記の表には、適用範囲の全ての機器が含まれているということではない。リストアップしていない機器は、適用範囲から除外されるとは限らない。

この規格の関連要求事項に適合する機器は、プロセス制御装置、自動試験装置及び類似のシステムで、情報処理機能を必要とするものとともに用いるのに適しているとみなす。ただし、この規格は、機器の性能又は機能特性についての要求事項は含んでいない。

**注記 4** 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 60950-1:2005**, Information technology equipment—Safety—Part 1: General requirements, Amendment 1:2009 及び Amendment 2:2013 (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。

### 1.1.2 追加要求事項

次の場合は、この規格に規定する要求事項のほかに、追加の要求事項が必要となる場合がある。

- － 特別な環境（例 極端な温度、過度なじんあい、湿度又は振動、可燃性ガス、腐食性の雰囲気、爆発性の雰囲気）で動作することを意図した機器
- － 患者の体に接続するような電気医療に用いる機器
- － 車両、船舶若しくは航空機に搭載する機器、又は熱帯地域の国々及び海拔 2 000 m を超える場所で用いる機器
- － 水が浸入する可能性がある場所で用いる機器。そのような場合の要求事項及び関連試験に関する指針については、**附属書 T** を参照する。

**注記** 規制当局が更なる要求事項を課す場合があるので注意する。

### 1.1.3 適用除外

次のものには、この規格を適用しない。

- － 電動発電機セット、バッテリーバックアップシステム、配電用変圧器のような電力供給システムであって、機器の構成部分ではないもの
- － 建造物の設備配線
- － 電力を必要としない装置

### 1.1A 引用規格

引用規格は、**附属書 P** による。

## 1.2 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。

なお、用語として“電圧”及び“電流”を用いる場合、特に規定のない限り、実効値とする。

**定義する用語（アルファベット順）**

操作者アクセスエリア（area, operator access）	1.2.7.1
サービス従事者アクセスエリア（area, service access）	1.2.7.2
器体（body）	1.2.7.5
相互接続ケーブル（cable, interconnecting）	1.2.11.6
ケーブル分配システム（cable distribution system）	1.2.13.14
チーズクロス（cheesecloth）	1.2.13.15
ELV 回路（circuit, ELV）	1.2.8.7
制限電流回路（circuit, limited current）	1.2.8.9
一次回路（circuit, primary）	1.2.8.4
二次回路（circuit, secondary）	1.2.8.5
SELV 回路（circuit, SELV）	1.2.8.8
TNV 回路（circuit, TNV）	1.2.8.11
TNV-1 回路（circuit, TNV-1）	1.2.8.12
TNV-2 回路（circuit, TNV-2）	1.2.8.13
TNV-3 回路（circuit, TNV-3）	1.2.8.14
空間距離（clearance）	1.2.10.1
保護ボンディング導体（conductor, protective bonding）	1.2.13.11
保護接地導体（conductor, protective earthing）	1.2.13.10

着脱式電源コード (cord, detachable power supply)	1.2.5.5
非着脱式電源コード (cord, non-detachable power supply)	1.2.5.6
沿面距離 (creepage distance)	1.2.10.2
保護導体電流 (current, protective conductor)	1.2.13.13
定格電流 (current, rated)	1.2.1.3
タッチカレント (current, touch)	1.2.13.12
温度過昇防止器 (cut-out, thermal)	1.2.11.3
自動復帰形温度過昇防止器 (cut-out, thermal automatic reset)	1.2.11.4
手動復帰形温度過昇防止器 (cut-out, thermal manual reset)	1.2.11.5
機能接地 (earthing, functional)	1.2.13.9
エンクロージャ (enclosure)	1.2.6.1
電氣的エンクロージャ (enclosure, electrical)	1.2.6.4
防火用エンクロージャ (enclosure, fire)	1.2.6.2
機械的エンクロージャ (enclosure, mechanical)	1.2.6.3
危険エネルギーレベル (energy level, hazardous)	1.2.8.10
クラス I 機器 (equipment, class I)	1.2.4.1
クラス II 機器 (equipment, class II)	1.2.4.2
クラス III 機器 (equipment, class III)	1.2.4.3
クラス 0I 機器 (equipment, class 0I)	1.2.4.3A
ダイレクトプラグイン機器 (equipment, direct plug-in)	1.2.3.6
組込形機器 (equipment, for building-in)	1.2.3.5
手持形機器 (equipment, hand-held)	1.2.3.2
可動形機器 (equipment, movable)	1.2.3.1
恒久接続形機器 (equipment, permanently connected)	1.2.5.4
プラグ接続形機器 (equipment, pluggable)	1.2.5.3
タイプ A プラグ接続形機器 (equipment, pluggable type A)	1.2.5.1
タイプ B プラグ接続形機器 (equipment, pluggable type B)	1.2.5.2
据置形機器 (equipment, stationary)	1.2.3.4
可搬形機器 (equipment, transportable)	1.2.3.3
定格周波数 (frequency, rated)	1.2.1.4
基礎絶縁 (insulation, basic)	1.2.9.2
二重絶縁 (insulation, double)	1.2.9.4
機能絶縁 (insulation, functional)	1.2.9.1
強化絶縁 (insulation, reinforced)	1.2.9.5
固体絶縁 (insulation, solid)	1.2.10.4
付加絶縁 (insulation, supplementary)	1.2.9.3
安全インタロック (interlock, safety)	1.2.7.6
爆発限界濃度 (limit, explosion)	1.2.12.15
温度制限器 (limiter, temperature)	1.2.11.2
通常負荷 (load, normal)	1.2.2.1



アクセス制限場所 (location, restricted access)	1.2.7.3
材料の燃焼性区分 (material, flammability classification)	1.2.12.1
5VA 材 (material, 5VA class)	1.2.12.5
5VB 材 (material, 5VB class)	1.2.12.6
HB40 材 (material, HB40 class)	1.2.12.10
HB75 材 (material, HB75 class)	1.2.12.11
HBF 発泡材 (material, HBF class foamed)	1.2.12.9
HF-1 発泡材 (material, HF-1 class foamed)	1.2.12.7
HF-2 発泡材 (material, HF-2 class foamed)	1.2.12.8
V-0 材 (material, V-0 class)	1.2.12.2
V-1 材 (material, V-1 class)	1.2.12.3
V-2 材 (material, V-2 class)	1.2.12.4
VTM-0 材 (material, VTM-0 class)	1.2.12.12
VTM-1 材 (material, VTM-1 class)	1.2.12.13
VTM-2 材 (material, VTM-2 class)	1.2.12.14
ネットワーク線 (network, telecommunication)	1.2.13.8
操作者 (operator)	1.2.13.7
装飾部分 (part, decorative)	1.2.6.5
サービス従事者 (person, service)	1.2.13.5
定格周波数範囲 (range, rated frequency)	1.2.1.5
定格電圧範囲 (range, rated voltage)	1.2.1.2
保護電流定格 (rating, protective current)	1.2.13.17
家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレッダ [shredder (document/media, household and home/office)]	1.2.13.18
交流主電源 (supply, a.c. mains)	1.2.8.1
直流主電源 (supply, d.c. mains)	1.2.8.2
主電源 (supply, mains)	1.2.8.3
境界表面 (surface, bounding)	1.2.10.3
ルーチン試験 (test, routine)	1.2.13.3
抜取試験 (test, sampling)	1.2.13.2
形式試験 (test, type)	1.2.13.1
サーモスタット (thermostat)	1.2.11.1
定格動作時間 (time, rated operating)	1.2.2.2
定格休止時間 (time, rated resting)	1.2.2.3
包装用ティッシュ (tissue, wrapping)	1.2.13.16
工具 (tool)	1.2.7.4
使用者 (user)	1.2.13.6
直流電圧 (voltage, d.c.)	1.2.13.4
危険電圧 (voltage, hazardous)	1.2.8.6
主電源過渡電圧 (voltage, mains transient)	1.2.9.10

10

C 6950-1 : 2016

ピーク動作電圧 (voltage, peak working)	1.2.9.8
定格電圧 (voltage, rated)	1.2.1.1
要求耐電圧 (voltage, required withstand)	1.2.9.9
実効値動作電圧 (voltage, RMS working)	1.2.9.7
ネットワーク線過渡電圧 (voltage, telecommunication network transient)	1.2.9.11
動作電圧 (voltage, working)	1.2.9.6

## 1.2.1 機器の電氣的定格

### 1.2.1.1

#### 定格電圧 (rated voltage)

製造業者が宣言した, 機器を動作させるための供給電圧。

### 1.2.1.2

#### 定格電圧範囲 (rated voltage range)

下限及び上限定格電圧によって表す, 製造業者が宣言した供給電源の電圧範囲。

### 1.2.1.3

#### 定格電流 (rated current)

製造業者が宣言した機器の入力電流。

### 1.2.1.4

#### 定格周波数 (rated frequency)

製造業者が宣言した供給電源の周波数。

### 1.2.1.5

#### 定格周波数範囲 (rated frequency range)

下限及び上限定格周波数によって表す, 製造業者が宣言した供給電源の周波数範囲。

## 1.2.2 動作条件

### 1.2.2.1

#### 通常負荷 (normal load)

合理的に予測することができる通常使用状態で最も過酷な条件にできるだけ近似させた, 試験のために用いる代表的な動作モード。

定格動作時間及び定格休止時間を含め, 実際使用時の条件が製造業者が推奨する最大負荷条件よりも過酷となることが合理的に予測することができる場合は, より過酷な条件を代表する動作モードを用いる。

**注記** 一部の機器の通常負荷状態については, 附属書 L に規定がある。

### 1.2.2.2

#### 定格動作時間 (rated operating time)

製造業者が機器に対して指定した最大動作時間。

### 1.2.2.3

#### 定格休止時間 (rated resting time)

機器をスイッチオフした期間, 又は定格動作時間と定格動作時間との間の機器を用いていない期間で, 製造業者が指定する最小時間。

## 1.2.3 機器の移動性

### 1.2.3.1

#### 可動形機器 (movable equipment)

次のいずれかの機器。

- ー 質量が 18 kg 以下であって固定しないもの
- ー 意図した用途に用いるために操作者が移動することを容易にする車輪, キャスタ又はこれらに類する手段をもった機器

#### 1.2.3.2

##### 手持形機器 (hand-held equipment)

通常使用中に手で保持することを意図した可動形機器又は機器の一部。

#### 1.2.3.3

##### 可搬形機器 (transportable equipment)

通常, 使用者が日常的に持ち運ぶことを意図した可動形機器。

**注記** ラップトップコンピュータ, ペン入力タブレット形コンピュータ及びこれらの携帯形アクセサリとしてのプリンタ, CD-ROM ドライブなどがある。

#### 1.2.3.4

##### 据置形機器 (stationary equipment)

可動形機器でない機器。

#### 1.2.3.5

##### 組込形機器 (equipment for building-in)

壁の中のようなあらかじめ準備された凹部又はこれに類する場所に設置することを意図した機器。

**注記** 一般に組込形機器は, 設置後に各面のうちの幾つかの面が保護されるので, 全部の面にエンクロージャをもつとは限らない。

#### 1.2.3.6

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

機器を用いるとき, 電源コードを用いず, 電源プラグが機器のエンクロージャの一部を構成している機器。このため, コンセントに機器の重さが加わる。

#### 1.2.4 機器のクラスー感電保護

**注記** 情報技術機器の中には, 次のクラスのの一つとして分類することが困難なものが存在する。

##### 1.2.4.1

##### クラス I 機器 (class I equipment)

感電に対する保護を, 次によって達成している機器。

- ー 基礎絶縁を用いる。
- ー 基礎絶縁が不良となった場合に, 危険電圧になると考えられる導電性部分を建造物配線中の保護接地導体に接続する手段を備える。

**注記 1** クラス I 機器には, 二重絶縁又は強化絶縁をもつ部分があってもよい。

**注記 2** 保護接地用口出し線がある 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し線がある 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, **1.2.4.3A** を参照する。

##### 1.2.4.2

##### クラス II 機器 (class II equipment)

感電保護が基礎絶縁だけに頼っているのではなく, 二重絶縁, 強化絶縁などの追加の安全手段を設けた

12

C 6950-1 : 2016

機器であって、保護接地に依存していないもの。

#### 1.2.4.3

##### クラス III 機器 (class III equipment)

感電に対しての保護が SELV 回路からの電源供給に基づいており、危険電圧を発生しない機器。

**注記** クラス III 機器には感電に対する保護の要求事項はないが、この規格の他の全ての要求事項を適用する。

#### 1.2.4.3A

##### クラス 0I 機器 (class 0I equipment)

感電に対する保護を次によって達成している機器であって、接地刃がない電源プラグを備えたもの。

— 基礎絶縁を用いる。

— 基礎絶縁が不良となった場合に、危険電圧になると考えられる導電性部分を保護接地導体に接続する手段として、次のいずれかを備えている。

a) 保護接地用口出し線付電源プラグ。附属品として、2 ピン変換プラグを機器に同こん（梱）する、又はその使用を推奨する場合も含む。

b) 2 芯（接地導体を含まない）電源コードを用いる機器の場合は、独立した保護接地用端子（2.6.5.8A 参照）

**注記** クラス 0I 機器には、二重絶縁又は強化絶縁をもつ部分があってもよい。

#### 1.2.5 電源接続

##### 1.2.5.1

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

次のいずれか又はその両方を介して主電源に接続することを意図した機器。

- 非工業用プラグ及びコンセント
- 非工業用機器用カプラ

##### 1.2.5.2

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

次のいずれか又はその両方を介して主電源に接続することを意図した機器。

- JIS C 8285 又は IEC 60309 の規格群に適合する工業用プラグ及びコンセント
- JIS C 8285 又は IEC 60309 の規格群に適合する工業用機器用カプラ

##### 1.2.5.3

##### プラグ接続形機器 (pluggable equipment)

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いずれかの機器。

##### 1.2.5.4

##### 恒久接続形機器 (permanently connected equipment)

ねじ端子又は他の確実な方法によって、建造物の設備配線に接続することを意図した機器。

##### 1.2.5.5

##### 着脱式電源コード (detachable power supply cord)

適切な機器用カプラを用いて機器に接続することを意図した電源供給用の可とうコード。

##### 1.2.5.6

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

機器に固定された又は組み込まれた、電源供給用の可とうコード。

この種のコードは、次のいずれであってもよい。

- ー **一般用** コードに特別な準備をすることなく、又は特別な工具を用いずに容易に交換可能な可とうコード
- ー **特殊用** 特別に準備されたか、交換には特別に設計された工具の使用を必要とするか、又は機器を壊さないと交換できないような可とうコード

“特別に準備された”という用語は、例えば一体となったコードガードの装備、ケーブルラグの使用、はとめの形成などを含むが、端子に導入する前の導体の形直し、又は端部をまとめるためのより線導体のより合わせは含まない。

## 1.2.6 エンクロージャ

### 1.2.6.1

エンクロージャ (enclosure)

1.2.6.2, 1.2.6.3 又は 1.2.6.4 に定義する機能の一つ又は複数を備える機器の一部分。

**注記** ある目的のためのエンクロージャは、他のものの内側にあってもよい（例 防火用エンクロージャの内側の電氣的エンクロージャ、又は電氣的エンクロージャ内の防火用エンクロージャ）。また、一つのエンクロージャが二つ以上の機能をもっている（例 電氣的及び防火用の両方の機能をもったエンクロージャ）。

### 1.2.6.2

防火用エンクロージャ (fire enclosure)

内部からの火又は炎の広がりを最小にすることを目的とする機器の一部分。

### 1.2.6.3

機械的エンクロージャ (mechanical enclosure)

機械的危険などの物理的な危険による傷害のリスクを減少させることを目的とする機器の一部分。

### 1.2.6.4

電氣的エンクロージャ (electrical enclosure)

危険電圧若しくは危険エネルギーレベルにある部分又は TNV 回路へのアクセスを、制限することを目的とする機器の一部分。

### 1.2.6.5

装飾部分 (decorative part)

エンクロージャの外側部分で、安全機能をもたない機器の一部分。

## 1.2.7 アクセス可能性

### 1.2.7.1

操作者アクセスエリア (operator access area)

通常動作状態の下で、次のいずれかに該当する機器の一部分。

- ー 工具を用いなくてアクセス可能である。
- ー アクセスの手段を操作者に対して意図的に設けている。
- ー アクセスするための工具の要否にかかわらず、操作者が立ち入るように指示されている。

“アクセス”及び“アクセス可能”という用語は、修飾語が付いていない場合、ここに定義する操作者アクセスエリアに関するものである。

### 1.2.7.2

サービス従事者アクセスエリア (service access area)

機器が通電状態であってもサービス従事者がアクセスする必要がある, 操作者アクセスエリア以外の機器の一部分。

#### 1.2.7.3

##### アクセス制限場所 (restricted access location)

次の全てに該当する機器のための場所。

- サービス従事者, 又はその場所がアクセス制限場所である理由及び取らなければならない事前措置について説明を受けた使用者だけが, そこにアクセスすることができる場所
- 工具, 錠前, 鍵などの保安手段を用いてアクセス可能になり, かつ, その場所の責任者がそこへのアクセスを管理している場所

**注記** アクセス制限場所に設置することを意図した機器に関する要求事項は, **1.7.14**, **2.1.3**, **4.5.4**, **4.6.2** 及び **5.1.7** を除いて操作者アクセスエリアの要求事項と同じである。

#### 1.2.7.4

##### 工具 (tool)

ドライバ又はこれに類するもので, ねじを締める, ラッチをかける又は同類の固定手段を操作するために用いるもの。

#### 1.2.7.5

##### 器体 (body)

全てのアクセス可能な導電性部分, ハンドルのシャフト, ノブ, グリップ及び同類のもの, 並びに全てのアクセス可能な絶縁表面上に押し当てた金属はくを含む部分。

#### 1.2.7.6

##### 安全インタロック (safety interlock)

危険が除去されるまで危険領域へのアクセスを阻止する手段, 又はアクセスすると危険な状態を自動的に除去する手段。

### 1.2.8 回路及び回路特性

#### 1.2.8.1

##### 交流主電源 (a.c. mains supply)

交流で動作する機器に電力を供給する外部の交流電力系統。

それらの電源は, 公共用又は自家用配電, 及びこの規格 (例 **1.4.5**) に規定していない限り, 電動発電機, 無停電電源装置のような同等の電源を含む。

**注記** 交流電力系統の代表例は, 附属書 V を参照する。

#### 1.2.8.2

##### 直流主電源 (d.c. mains supply)

直流で動作する機器に電力を供給する外部の直流電力系統。電池の有無は問わない。ただし, 次のものは, 除く。

- ネットワーク線を介して遠隔機器に電力供給する直流電源
  - 開放電圧が直流 42.4 V 以下である有限電源 (**2.5** 参照)
  - 開放電圧が直流 42.4 V を超え, かつ, 60 V 以下であって, 出力可能な電力が 240 VA 未満の直流電源
- 直流主電源に接続する回路は, この規格では二次回路 (例 SELV 回路, TNV 回路, 危険電圧二次回路) とみなす。

**注記** ネットワーク線用建造物内のボンディング構成及び接地については, **ITU-T Recommendation**

**K.27** を参照する。

### 1.2.8.3

#### 主電源 (mains supply)

交流主電源又は直流主電源のいずれかの電力系統。

### 1.2.8.4

#### 一次回路 (primary circuit)

交流主電源に直接接続される回路。一次回路には例えば、主電源への接続手段、変圧器の一次巻線、電動機などの負荷デバイスがある。

**注記** 相互接続ケーブルの導電部は、**1.2.11.6** に定義するように、一次回路の一部分であってもよい。

### 1.2.8.5

#### 二次回路 (secondary circuit)

一次回路に直接接続されず、変圧器、コンバータ若しくはこれらと同等な分離デバイス又は電池から電力を得る回路。

**注記** 相互接続ケーブルの導電部は、**1.2.11.6** に定義するように、二次回路の一部分であってもよい。

### 1.2.8.6

#### 危険電圧 (hazardous voltage)

制限電流回路又は TNV 回路のいずれの要求事項も満足しない回路内に存在する、ピーク 42.4 V 又は直流 60 V を超える電圧。

### 1.2.8.7

#### ELV 回路 (ELV circuit)

通常動作状態の下であらゆる二つの導体間及びその一つの導体と大地 (**1.4.9** 参照) との間の電圧がピーク 42.4 V 又は直流 60 V 以下の二次回路であって、基礎絶縁によって危険電圧から分離されているが、SELV 回路又は制限電流回路に対する要求事項のどちらも満たしていないもの。

### 1.2.8.8

#### SELV 回路 (SELV circuit)

通常動作状態及び単一故障状態の下で、電圧が安全な値を超えないように設計し、保護した二次回路。

**注記 1** 通常動作状態及び単一故障状態 (**1.4.14** 参照) の下での電圧の限度値は、**2.2** に規定がある。  
**表 1A** も参照する。

**注記 2** この“SELV 回路”の定義は、**JIS C 0365** の中で用いている用語“SELV システム”とは別のものである。

### 1.2.8.9

#### 制限電流回路 (limited current circuit)

通常動作状態及び単一故障状態の下で、流れる電流が危険を生じないように設計し、保護した回路。

**注記** 通常動作状態及び単一故障状態 (**1.4.14** 参照) の下での限度値は、**2.4** に規定がある。

### 1.2.8.10

#### 危険エネルギーレベル (hazardous energy level)

60 秒以上継続して 240 VA 以上が取り出せる電力レベル、又は電位差 2 V 以上の部分における (例えば、1 個以上のコンデンサからの) 20 J 以上の蓄積エネルギーレベル。

### 1.2.8.11

#### TNV 回路 (TNV circuit)

アクセス可能な接触エリアを制限し、通常動作状態及び単一故障状態（1.4.14 参照）の下での電圧が規定する限度値を超えないように設計し、保護した機器内の回路。

TNV 回路は、この規格では二次回路とみなす。

**注記 1** 通常動作状態及び単一故障状態（1.4.14 参照）の下での電圧の限度値は、2.3.1 に規定がある。

TNV 回路へのアクセス可能性に関する要求事項は、2.1.1.1 に規定がある。

**注記 2** 相互接続ケーブルの導電部は、1.2.11.6 に定義するように TNV 回路の一部分であってもよい。

TNV 回路は、1.2.8.12、1.2.8.13 及び 1.2.8.14 に定義する、TNV-1、TNV-2 及び TNV-3 に分類する。

**注記 3** “SELV 回路” と “TNV 回路” との電圧の関係を、表 1A に示す。

表 1A—SELV 回路及び TNV 回路の電圧範囲

ネットワーク線からの 過電圧の可能性	ケーブル分配システム からの過電圧の可能性	通常動作電圧	
		SELV 回路の限度内	SELV 回路の限度を超える が TNV 回路の限度内
あり	あり	TNV-1 回路	TNV-3 回路
なし	適用外	SELV 回路	TNV-2 回路

#### 1.2.8.12

##### TNV-1 回路 (TNV-1 circuit)

次の全てに該当する TNV 回路。

- 通常動作電圧が通常動作状態の下で SELV 回路の限度値を超えない回路
- ネットワーク線又はケーブル分配システムからの過電圧を受ける可能性がある回路

#### 1.2.8.13

##### TNV-2 回路 (TNV-2 circuit)

次の全てに該当する TNV 回路。

- 通常動作電圧が通常動作状態の下で SELV 回路の限度値を超える回路
- ネットワーク線からの過電圧を受けない回路

#### 1.2.8.14

##### TNV-3 回路 (TNV-3 circuit)

次の全てに該当する TNV 回路。

- 通常動作電圧が通常動作状態の下で SELV 回路の限度値を超える回路
- ネットワーク線又はケーブル分配システムからの過電圧を受ける可能性がある回路

### 1.2.9 絶縁

#### 1.2.9.1

##### 機能絶縁 (functional insulation)

機器本来の動作のためだけに必要な絶縁。

**注記** 機能絶縁は、定義上、感電を保護するものではないが、発火及び火災の発生を減少できる。

#### 1.2.9.2

##### 基礎絶縁 (basic insulation)

感電に対して基礎的な保護となる絶縁。

#### 1.2.9.3

##### 付加絶縁 (supplementary insulation)



基礎絶縁が不良になった場合に感電のリスクを減少するために、基礎絶縁に追加して用いる独立した絶縁。

#### 1.2.9.4

##### 二重絶縁 (double insulation)

基礎絶縁と付加絶縁との両方からなる絶縁。

#### 1.2.9.5

##### 強化絶縁 (reinforced insulation)

この規格に規定する条件の下で、感電からの危険に対し二重絶縁と同等な保護を与える単一の絶縁システム。

**注記** “絶縁システム” という用語は、絶縁が一つの均一な部分でなければならないことを示しているものではない。絶縁システムは、付加絶縁又は基礎絶縁として単一の試験が行えない複数の層によって構成してもよい。

#### 1.2.9.6

##### 動作電圧 (working voltage)

通常使用状態の下で機器を用いたときに、絶縁部分又は対象となるコンポーネントが受ける、又は受ける可能性がある最大電圧。

機器外部からの過電圧は含まない。

#### 1.2.9.7

##### 実効値動作電圧 (RMS working voltage)

あらゆる直流成分を含む動作電圧の実効値。

**注記** 実効値動作電圧を求めるためには、**2.10.2.2** を、かつ、該当する場合は **1.4.8** を適用する。

#### 1.2.9.8

##### ピーク動作電圧 (peak working voltage)

動作電圧の最大値。機器内の全ての直流成分及び機器内で繰り返し発生するピークインパルスを含む。

ピーク対ピーク間のリップルが平均値の 10 %を超える場合は、ピーク電圧又は交流電圧に関する要求事項を適用する。

**注記** ピーク動作電圧を求めるためには、**2.10.2.3** を、かつ、該当する場合は **1.4.8** を適用する。

#### 1.2.9.9

##### 要求耐電圧 (required withstand voltage)

当該絶縁が耐えることを要求されるピーク電圧。

#### 1.2.9.10

##### 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主電源上に生じる電圧であって、機器の電源入力部に予想される最大ピーク電圧。

#### 1.2.9.11

##### ネットワーク線過渡電圧 (telecommunication network transient voltage)

外部からの過渡的な現象によってネットワーク線上に生じる電圧であって、機器との接続点に予想される最大ピーク電圧。

**注記** この規格では、ケーブル分配システムからの過渡電圧の影響は考慮しない。

18

C 6950-1 : 2016

## 1.2.10 絶縁特性

### 1.2.10.1

空間距離 (clearance)

異なる二つの導電部相互間又は導電部と機器の境界表面との間を、空間で測定した場合の最短距離。

### 1.2.10.2

沿面距離 (creepage distance)

異なる二つの導電部相互間又は導電部と機器の境界表面との間を、絶縁物の表面に沿って測定した場合の最短距離。

### 1.2.10.3

境界表面 (bounding surface)

アクセス可能な絶縁物表面に、金属はくが押し付けられているものとみなした、電気的エンクロージャの外側表面。

### 1.2.10.4

固体絶縁 (solid insulation)

外周に沿わないで二つの相対する導体表面の間に備える電気絶縁体。

**注記** 固体絶縁に必要な性能は、次のいずれかで示される。

- ー 絶縁物を通しての実際の最小距離 (2.10.5.2 参照)
- ー 最小距離の代わりとして、この規格に規定する他の要求事項及び試験

## 1.2.11 コンポーネント

### 1.2.11.1

サーモスタット (thermostat)

温度を繰り返し検知する制御器であって、通常動作状態の下で、温度を特定の二つの温度の範囲内に保つことを意図したもの。使用者が温度設定できるようになっていてもよい。

### 1.2.11.2

温度制限器 (temperature limiter)

通常動作状態において、温度を特定の値よりも下又は上に保つことを目的とした温度を検知する制御器。使用者が温度設定できるようになっていてもよい。

**注記** 温度制限器は、自動復帰形でも手動復帰形でもよい。

### 1.2.11.3

温度過昇防止器 (thermal cut-out)

異常動作状態の下で作動することを目的とした温度を検知する制御器。使用者が温度設定を変えることはできない。

**注記** 温度過昇防止器は、自動復帰形でも手動復帰形でもよい。

### 1.2.11.4

自動復帰形温度過昇防止器 (thermal cut-out, automatic reset)

機器の該当部が十分に冷えた後、電流を自動的に復帰させる温度過昇防止器。

### 1.2.11.5

手動復帰形温度過昇防止器 (thermal cut-out, manual reset)

電流を復帰させるために、手動復帰又は部品交換を必要とする温度過昇防止器。

1.2.11.6

相互接続ケーブル (interconnecting cable)

次のいずれかの用途に用いるケーブル。

- ー 情報技術機器のユニットとアクセサリとを電氣的に接続する。
- ー システム内のユニットを相互接続する。
- ー ネットワーク線又はケーブル分配システムに各ユニットを接続する。

相互接続ケーブルは、一つのユニットから他のユニットに対して、どのような回路を伝達してもよい。

注記 主電源に接続する電源コードは、相互接続ケーブルではない。

1.2.12 燃焼性

1.2.12.1

材料の燃焼性区分 (flammability classification of materials)

材料の燃焼特性及び着火した場合の消火能力として認める性質。

JIS C 60695-11-10, JIS C 60695-11-20, JIS K 7241 若しくは ISO 9772, 又は JIS K 7341 に基づいて試験したとき、材料は、1.2.12.2～1.2.12.14 に示す区分に分類される。

注記 1 この規格の要求事項を適用する場合は、HF-1 発泡材は HF-2 発泡材よりも、HF-2 発泡材は HBF 発泡材よりも、難燃性が優れているものとする。

注記 2 同様に、5VA 材は 5VB 材よりも、5VB 材は V-0 材よりも、V-0 材は V-1 材よりも、V-1 材は V-2 材よりも、V-2 材は HB40 材よりも、HB40 材は HB75 材よりも、難燃性が優れているものとする。

注記 3 同様に、VTM-0 材は VTM-1 材よりも、VTM-1 材は VTM-2 材よりも、難燃性が優れているものとする。

注記 4 燃焼性区分 VTM-0 材、VTM-1 材及び VTM-2 材は、燃焼特性だけに関して、それぞれ、燃焼性区分 V-0 材、V-1 材及び V-2 材に等価であるとする。ただし、これらの電氣的及び機械的な特性は、必ずしも等価ではない。

注記 5 一部の燃焼性区分は、この規格の古い版 (JIS C 6950:2006) において用いていた区分と置き換えられている。古い区分と新しい区分との同等性を、表 1B に示す。

表 1B—燃焼性区分の同等性

旧区分	新区分	同等性
—	5VA (1.2.12.5)	5VA は、この規格では要求していない。
5V	5VB (1.2.12.6)	この規格の古い版 (JIS C 6950:2006) の A.9 に規定する 5V の試験に合格する材料は、5VB と同等以上である。
HB	HB40 (1.2.12.10)	この規格の古い版 (JIS C 6950:2006) の A.8 に規定する試験に合格する厚さ 3 mm の材料のサンプル (試験中の最大燃焼性速度 40 mm/min) は、HB40 と同等である。
	HB75 (1.2.12.11)	この規格の古い版 (JIS C 6950:2006) の A.8 に規定する試験に合格する厚さ 3 mm 未満の材料のサンプル (試験中の最大燃焼性速度 75 mm/min) は、HB75 と同等である。

1.2.12.2

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 に区分される材料。

20

C 6950-1 : 2016

### 1.2.12.3

#### 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 に区分される材料。

### 1.2.12.4

#### 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 に区分される材料。

### 1.2.12.5

#### 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 に区分される材料。

### 1.2.12.6

#### 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 に区分される材料。

### 1.2.12.7

#### 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 に区分される発泡材料。

### 1.2.12.8

#### 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 に区分される発泡材料。

### 1.2.12.9

#### 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 に区分される発泡材料。

### 1.2.12.10

#### 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 に区分される材料。

### 1.2.12.11

#### 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 に区分される材料。

### 1.2.12.12

#### 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 に区分される材料。

### 1.2.12.13

#### 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 に区分される材料。

### 1.2.12.14

#### 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 に区分される材料。

#### 1.2.12.15

##### 爆発限界濃度 (explosion limit)

気体, 蒸気, 霧又は粉末のいずれかを含んだ可燃混合物の濃度であって, 着火源を取り去った後, 炎の伝搬が起こる最低の濃度。

#### 1.2.13 その他

##### 1.2.13.1

##### 形式試験 (type test)

設計どおりに製造された機器が, この規格の要求事項を満足することができるかどうかを判定するために, 機器の代表サンプルについて行う試験。

##### 1.2.13.2

##### 抜取試験 (sampling test)

一群の中から幾つかのサンプルを無作為に抽出して行う試験。

##### 1.2.13.3

##### ルーチン試験 (routine test)

ある基準に適合するかを確認するために, 製造中又は製造後に, 個々の機器に対して行う試験。

##### 1.2.13.4

##### 直流電圧 (d.c. voltage)

平均値の 10 %を超えないピーク対ピークのリップルをもつ電圧の平均値。

**注記** ピーク対ピークのリップルが平均値の 10 %を超える場合は, ピーク電圧に関連する要求事項を適用する。

##### 1.2.13.5

##### サービス従事者 (service person)

作業中にさらされる危険, 及び自身又は第三者に加わるリスクを最小限にする方法を知るために必要な, 適切な技術訓練及び経験を積んでいる者。

##### 1.2.13.6

##### 使用者 (user)

サービス従事者以外の者。この使用者という用語は, この規格では操作者と同じで, この二つの用語は, 置き換えて用いることができる。

##### 1.2.13.7

##### 操作者 (operator)

使用者 (1.2.13.6 参照) と同じ。

##### 1.2.13.8

##### ネットワーク線 (telecommunication network)

別々の建造物に設置された機器相互間の通信を意図して終端される金属性伝達媒体。ただし, 次のものを除く。

- 給電, 送電及び配電のための主電力系統をネットワーク線伝達媒体として用いるもの
- ケーブル分配システム
- 情報技術機器のユニット間を接続する SELV 回路

**注記 1** ネットワーク線という用語は, その電気的特性ではなく, その機能によって定義付けする。  
ネットワーク線は, SELV 回路又は TNV 回路のいずれかとして, それ自身を定義付けしない。

SELV 回路又は TNV 回路は、機器の中だけで分類される。

**注記 2** ネットワーク線には、次の可能性がある。

- － 公共のもの又は私設のもの
- － 大気中放電及び電力系統の故障による過渡的過電圧を受ける。
- － 近傍の電力線又は電車架線から誘導された縦（コモンモード）電圧を受ける。

**注記 3** ネットワーク線の例を、次に示す。

- － 公共電話用電線
- － 公共データ用電線
- － ISDN 用電線
- － 上記に類する電氣的インタフェースをもつ私設用電線

#### 1.2.13.9

##### 機能接地（functional earthing）

機器又はシステムにおける、安全以外の目的で必要なある点の接地。

#### 1.2.13.10

##### 保護接地導体（protective earthing conductor）

機器の主保護接地端子と建造物の設備接地点とを結ぶための、建造物の設備配線又は電源コードの導体。

**注記** ある国では、接地導体（grounding conductor）という用語は保護接地導体の代わりに用いられる。

#### 1.2.13.11

##### 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機器の一部と主保護接地端子とをつなぐ機器内部の導体又は導電部品の組合せ。

#### 1.2.13.12

##### タッチカレント（touch current）

一つ又は複数のアクセス可能な部分に接触したときに、人体に流れる電流。

**注記** タッチカレントは、以前は“漏えい電流”に包含されていた。

#### 1.2.13.13

##### 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、以前は“漏えい電流”に包含されていた。

#### 1.2.13.14

##### ケーブル分配システム（cable distribution system）

主として、離れた建造物間又は屋外アンテナと建造物との間の映像及び／又は音声シグナルの伝達を意図し、同軸ケーブルを用いて終端される金属性伝達媒体。ただし、次のものを除く。

- － 給電、送電及び配電のための主電力系統をネットワーク線伝達媒体として用いるもの
- － ネットワーク線
- － 情報技術機器のユニット間を接続する SELV 回路

**注記 1** ケーブル分配システムの例を、次に示す。

- － 映像及び音声シグナルを配信するローカルエリアケーブルネットワーク線、有線テレビシステム及びマスタアンテナテレビシステム
- － 衛星アンテナ、受信アンテナ及びこれらに類する装置を含む屋外アンテナ

**注記 2** ケーブル分配システムは、ネットワーク線よりも大きい過渡現象にさらされるかもしれない(7.4.1 参照)。

#### 1.2.13.15

チーズクロス (cheesecloth)

約 40 g/m<sup>2</sup> の漂白した綿布。

#### 1.2.13.16

包装用ティッシュ (wrapping tissue)

主に壊れやすい物を保護する包装及び贈答用の包装に用い、一般に、坪量が 12~30 g/m<sup>2</sup> の柔らかくて強度のある軽量包装紙 (JIS P.0001 の番号 6228 参照)。

#### 1.2.13.17

保護電流定格 (protective current rating)

回路の保護のために入っていることが分かっているか、又はそのように想定される過電流保護デバイスの定格。

**注記** 保護電流定格値を決める規則は、2.6.3.3 に規定がある。

#### 1.2.13.18

家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレッダ [shredder (document/media, household and home/office)]

紙又は製造業者が指示する他の形式のメディアを、細断するように設計したタイプ A プラグ接続形機器又は電池駆動機器。

**注記 1** 他の形式のメディアとしては、DVD、CD、フラッシュメモリ、磁気カード、磁気ディスクなどがある。ただし、これらに限定するものではない。

**注記 2** 家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレッダは、通常ストレートカット方式又はクロスカット方式に識別される。ストレートカット方式の文書・メディアシュレッダは、モータを用いた細断機構によって、紙を細長く切断する。クロスカット方式の文書・メディアシュレッダは、通常よりも強力なモータ及びより複雑な細断機構によって、紙を複数の方向から小さな紙片となるように細断する。

**注記 3** タイプ B プラグ接続形機器又は恒久接続形機器の文書・メディアシュレッダは、家庭用でも、家庭・オフィス兼用でもないといみなされている。

### 1.3 一般要求事項

#### 1.3.1 要求事項の適用

この規格における詳細な要求事項は、安全性に関わる場合に限り適用する。

安全性に関係があるか否かを定めるためには、故障した結果がどのようになるかを勘案して、回路及び構造を注意深く調べなければならない。

#### 1.3.2 機器の設計及び構造

機器は、いかなる通常使用状態においても、及び起こる可能性がある異常使用又は単一故障状態 (1.4.14 参照) においても、感電などの危険によって人体が傷害にさらされるリスクを減少し、機器内から発生する火災の拡大を防止するように設計し、組み立てなければならない。

**注記 1** 可搬形機器又はこれに類する機器であって、頻繁に移動して用いる機器は、クラス I 及びクラス II 機器としないことが望ましい。ただし、サービス従事者又は設置作業者が設置することを意図した機器は除く。

**注記 2** 設置時に明らかに接地接続が困難な状況で用いられる機器は、我が国の配電事情を考慮し、クラス I 又はクラス II 機器を避けることが望ましい。ただし、サービス従事者又は設置作業者が設置することを意図した機器は除く。

適否は、目視検査及び関連する試験によって判定する。

### 1.3.3 電源電圧

機器は、接続を意図したいかなる電源電圧においても安全であるように設計しなければならない。

適否は、目視検査及びこの規格の関連した試験を該当する箇条に規定する電源電圧で行うことによって判定する。該当する箇条で明確に、又は **1.4.5** を参照しても電源電圧を規定していない場合は、定格電圧の値又は定格電圧範囲内の値を用いる。

### 1.3.4 明確に規定していない構造

機器が、この規格で明確に規定していない技術、材料又は構造手法を含んでいる場合は、この規格によって一般的にもたらされる安全水準及びこの規格に含まれる安全原則以上の高い安全水準を備えなければならない。

**注記** 新しい状況に対処するために詳細な要求事項の追加が必要になった場合は、IEC の関連する委員会に速やかに申し出ることが望ましい。

### 1.3.5 等価な材料

この規格が特定の等級の絶縁を要求する場合は、より高い等級の絶縁材料を用いてもよい。同様に、この規格が特定の燃焼性区分の材料を要求する場合は、より高い燃焼性区分の材料を用いてもよい。

### 1.3.6 輸送時及び使用時の置き方

機器の置き方によって、要求事項の適用又は試験結果に重大な影響が起こる可能性があることが明白な場合は、設置指示書又は取扱説明書で認めているあらゆる置き方を考慮しなければならない。可搬形機器は、移動時及び使用中の置き方も考慮しなければならない。

**注記** この規定は、**4.1**、**4.2**、**4.3.8**、**4.5**、**4.6** 及び **5.3** で適用する場合がある。

### 1.3.7 基準の選択

この規格が、複数の適否判定に対する基準、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、製造業者が選択できる。

### 1.3.8 規格における例

この規格で、機器、部品、組立方法、設計技術及び故障に関する事例を、“例えば”又は“のような”という表現を用いる場合は、それ以外の例、状況及び解決策を除外しない。

### 1.3.9 導電性をもつ液体

この規格の電氣的な要求事項について、導電性をもつ液体は、導電部品として扱う。

## 1.4 試験に関する一般条件

### 1.4.1 試験の適用

この規格に規定する試験は、安全性に関係がある場合に限り適用する。

機器の設計上及び構造上、適用できないことが明らかな試験項目は、その試験を行わない。

特に規定がない限り、試験終了後の機器は、使用可能な状態でなくてもよい。

### 1.4.2 形式試験

特に規定する場合を除き、この規格に規定する試験は、形式試験とする。

### 1.4.3 試験サンプル

特に規定がない限り、試験用サンプルは、使用者の手に渡る機器を代表するものであるか又は使用者向



け出荷状態にある実機器を用いる。

機器に組み込まない状態での回路, コンポーネント又は部分組立品に対しての個別試験が, 完成品に対する試験の代表となることを機器及び回路の構成の検査によって示すことができる場合, 完成品について試験を行う代わりに, そのような個別試験を行ってもよい。そのような試験が, 完成品で不適合になる可能性を示す場合は, 完成品を用いて再度試験を行う。

この規格に規定する試験が破壊を伴う試験の場合は, その状態を代表できる模擬品を評価用として用いることができる。

**注記 1** 試験は, 次の順序で行うのがよい。

- コンポーネント又は材料の事前評価
- コンポーネント又は部分組立品のベンチテスト
- 機器に通電しない状態での試験
- 通電状態での試験
  - ・ 通常動作状態
  - ・ 異常動作状態
  - ・ 破壊を伴う試験

**注記 2** 試験に伴う資源という観点から, できるだけ無駄遣いをなくすために, 試験に携わる関係者全てが一体となって, 試験計画, 試験サンプル及び試験順序を検討することが望ましい。

#### 1.4.4 試験のための動作条件

この規格に具体的な試験条件の規定がある場合, 及び試験結果に大きな影響を及ぼすことが明らかな場合を除き, 次のパラメータについて, 製造業者の動作仕様の範囲内で最も不利となる条件を組み合わせた試験を行う。

- 電源電圧 (1.4.5 参照)
- 電源周波数 (1.4.6 参照)
- 動作温度 (1.4.12 参照)
- 機器の据付場所及び可動部の位置
- 動作モード
- 次に該当する, 操作者アクセスエリアにあるサーモスタット, 調整器又はこれらに類するものの調整
  - ・ 工具を用いないで調整できるもの
  - ・ 操作者用として提供される鍵, 工具のような手段を用いて調整できるもの

#### 1.4.5 試験のための電源電圧

供試機器 (EUT) に通電するに当たり, 最も不利となる電源電圧を決める場合は, 次の変数を考慮する。

- 多重定格電圧
- 定格電圧範囲の両端の電圧
- 定格電圧の許容差

定格電圧の許容差は, 機器を交流主電源に直接接続する場合, 次のいずれかの場合を除き, +6 %及び-10 %とする。

- 定格電圧が单相 230 V 又は三相 400 V である場合は, +10 %及び-10 %とする。
- より広い許容差を製造業者が宣言している場合は, 宣言した値を採用する。

機器を電動発電機又は無停電電源装置のような交流主電源と等価な電源 (1.2.8.1 参照) だけに接続する場合, 又は主電源以外に接続する場合, 製造業者が定格電圧の許容差を宣言する。

直流主電源への接続を意図した機器の場合は、製造業者によって別途指定があるときを除き、定格電圧の許容差は、+20 %及び-15 %とする。

直流専用機器を試験する場合は、極性による影響についても考慮する。

#### 1.4.6 試験のための電源周波数

供試機器に通電するに当たり、最も不利となる電源周波数を決める場合は、定格周波数範囲内の何種類かの定格周波数（例 50 Hz 及び 60 Hz）を考慮する。この場合、定格周波数の許容差 [例 (50±0.5) Hz] は、通常考える必要はない。

#### 1.4.7 電気計測器

電気計測器は、測定パラメータの全ての構成要素（直流、交流主電源周波数、高周波及び高調波成分）を考慮して、正確に計測できる十分な帯域幅をもつものを用いる。実効値を測定する場合は、計測器が正弦波同様、非正弦波についても真の実効値が得られるように考慮する。

#### 1.4.8 通常動作電圧

動作電圧（1.2.9.6 参照）の決定、及び機器内の ELV 回路、SELV 回路、TNV-1 回路、TNV-2 回路、TNV-3 回路又は危険電圧回路の分類のために、次の電圧を考慮する。

- スイッチ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動作電圧
- ネットワーク線から受ける呼出シグナルを含む、機器外部で発生する通常動作電圧

これらの目的のため、電力系統の開閉及び雷サージによって引き起こされる非反復性の過渡電圧（例 主電源過渡電圧及びネットワーク線過渡電圧）であって、外部で発生する不必要なものは、次の場合、考慮しない。

- 動作電圧を決定する場合。上記のような過渡現象は、既に最小空間距離を決定する手順で考慮している（2.10.3 及び附属書 G 参照）。
- 機器内の回路を分類する場合。ただし、SELV 回路と TNV-1 回路とを区別する場合及び TNV-2 回路と TNV-3 回路とを区別する場合は除く（1.2.8.11 の表 1A 参照）。

**注記 1** 機器外部で発生する不必要な定常的な電圧（例 電気鉄道システムによってネットワーク線に誘導される電圧及び接地電位差）による影響は、設置方法又は機器の適切な分離方法で制御される。このような処置は、用途に依存するため、この規格では扱わない。

**注記 2** カナダ及びアメリカ合衆国では、過電圧保護に対する追加要求事項を適用している（箇条 6 の注記 5 参照）。

#### 1.4.9 対地電圧測定

この規格が導電部分と大地との間の電圧を規定している場合は、次の全ての接地部分を考慮する。

- 主保護接地端子（該当する場合）
- 保護接地への接続を要求しているその他の導電部分（例 2.6.1 参照）
- 機能的理由から機器内で接地する導電部

機器使用時に他の機器への接続によって接地されるが、試験のときにはその機器内で接地しない部分は、最も高い電圧が得られる部分に接地接続する。機器使用時に接地しない回路中の導体と大地との間の電圧を測定する場合は、5 000 Ω±10 %の非誘導抵抗器を電圧測定器に接続する。

電源コードの保護接地導体又は外部配線の接地導体における電圧降下は、測定に含めない。

#### 1.4.10 供試機器の負荷構成

入力電流（1.6.2 参照）を測定する場合及びそれ以外の試験結果が影響を受けるおそれがある場合は、次の変動要因を考慮し、試験結果が最も不利となるように負荷の値を調整する。

- 供試機器に組み込み, 又はともに用いる目的で製造業者が提示又は提供するオプションによる負荷
- 製造業者が供試機器から電力を取り出すことを意図する他の機器による負荷
- 機器の操作者アクセスエリア内にある, 標準電源供給用コンセントに接続できる負荷。この場合, **1.7.5** の表示値内の負荷を用いる。

試験には, 模擬負荷を用いることができる。

#### 1.4.11 ネットワーク線からの電力

この規格では, ネットワーク線から得られる電力は, 15 VA 以内に制限されているとみなす。

#### 1.4.12 温度測定条件

##### 1.4.12.1 一般要求事項

供試機器の温度は, **1.4.12.2** 又は **1.4.12.3** のいずれかによって, 測定する。全ての温度値は, 摂氏温度 (°C) で示す。

温度に関し, この規格で用いる記号の説明は, 次による。

- $T$  : 規定する試験条件の下で測定した該当部分の温度
- $T_{\max}$  : その試験の適否判定の基準として規定する最高温度
- $T_{\text{amb}}$  : 試験中の周囲温度
- $T_{\text{ma}}$  : 製造業者が指定する最高周囲温度又は 25 °C のいずれか高い方の温度

##### 1.4.12.2 温度に依存する機器

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 高い温度ではより高速で回転するファンを内蔵する機器) では, 温度測定は, 製造業者が指定する動作範囲の中で最も不利な周囲温度で行う。この場合,  $T$  は,  $T_{\max}$  を超えてはならない。

**注記 1** それぞれのコンポーネントの  $T$  の最高値を見つけるために, 異なる  $T_{\text{amb}}$  の値での幾つかの試験を行うことが必要となる場合がある。

**注記 2** 最も不利な周囲温度値  $T_{\text{amb}}$  は, コンポーネントによって異なる場合がある。

##### 1.4.12.3 温度に依存しない機器

加熱又は冷却の度合いを周囲温度に依存するように設計していない機器に対して, **1.4.12.2** の方法を用いてもよい。別の方法としては, 製造業者が指定する動作範囲の中で  $T_{\text{amb}}$  を適切に選んで試験を行う。この場合,  $T$  は,  $(T_{\max} + T_{\text{amb}} - T_{\text{ma}})$  を超えてはならない。

試験中は, 関係者間で特に取決めがない限り,  $T_{\text{amb}}$  は  $T_{\text{ma}}$  を超えないことが望ましい。

#### 1.4.13 温度測定方法

測定方法について特に規定がない限り, 巻線の温度は, 熱電対法又は抵抗法 (附属書 E 参照) によって測定する。巻線以外の部分は, 熱電対法によって温度を測定する。温度平衡に大きな影響を与えることなく, かつ, 適否を判定する上で支障がない精度が得られる場合, 他の適切な温度測定法を用いて温度を測定してもよい。温度センサは, 試験箇所の温度への影響が最小となるように選定及び取付けを行う。

#### 1.4.14 擬似故障及び異常状態

機器を模擬故障状態又は異常動作状態にする必要がある場合は, 順を追って一つずつ故障状態又は異常動作状態にする。擬似故障又は異常動作状態の直接的結果として発生した故障は, その擬似故障又は異常動作状態の一部であるとみなす。

擬似故障又は異常動作状態にするときに, 部品, サプライ品, 消耗材, 媒体及び記録材が試験結果に影響を及ぼす可能性がある場合は, これらを取り付ける。

単一故障の規定がある場合, その単一故障は, 何らかの絶縁 (二重絶縁又は強化絶縁を除く。) の単一欠

陥又は何らかのコンポーネント(二重絶縁又は強化絶縁をもつコンポーネントを除く。)の単一欠陥を指す。機能絶縁の欠陥は、**5.3.4 c)**で要求する場合だけ、模擬する。

起こることが合理的に予期されるような故障状態を突きとめるために、機器、回路図及びコンポーネントの仕様を検討する。例えば、次を含む。

- 半導体デバイス及びコンデンサの短絡及び開放
- 間欠的な通電を意図して設計した抵抗器において連続的通電を引き起こす故障
- 過剰電力消費の原因となる集積回路の内部的故障
- 一次回路の通電部分と次の部分との間の基礎絶縁の欠陥
  - ・ アクセス可能な導電部
  - ・ 接地した導電性遮蔽物 (C.2 参照)
  - ・ SELV 回路の部分
  - ・ 制限電流回路の部分

#### 1.4.15 関連データの検討による適否判定

材料、コンポーネント又は部分組立品がこの規格に適合するかを目視検査又は特性の試験によって判定する場合は、規定した形式試験を行う代わりに、既にある関連データ又は過去の試験結果を検査することによって適否を決定してもよい。

### 1.5 コンポーネント

#### 1.5.1 一般要求事項

コンポーネントが安全性に関係がある場合、そ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には、関連するコンポーネントに関する **JIS** 若しくは **IEC** 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 1** 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。) 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 2** コンポーネントに関する **JIS**、**IEC** 規格など (以下、コンポーネント規格という。) によって適合するとみなされるのは、当該コンポーネントが明らかにその規格の適用範囲内にある場合に限られる。

**IEC 62368-1** に適合するコンポーネント及び部分組立品は、追加評価なく、この規格が対象範囲とする機器の一部として認める。ただし、最終製品内において適切に用いることを考慮する。

**JIS C 8283-1** 又は **IEC 60320-1** に規定する機器用インレットにかん(嵌)合するコネクタは、**JIS C 8283-1** 又は **IEC 60320-1** の該当するコネクタの寸法に合致しなければならない。**JIS C 8286** に適合するコードセットは、この要求事項を満足するとみなす。

**注記 3** **JIS C 8283-1** 又は **IEC 60320-1** に規定する機器用インレットにかん(嵌)合する電源コードセットは、**JIS C 8286** 適合品を用いることが望ましい。

#### 1.5.2 コンポーネントの評価及び試験

コンポーネント規格の使用を **1.5.1** で認める場合、コンポーネントの評価及び試験は、次による。

- 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コンポーネント規格に適合することが証明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、その試験が要求事項に規定するコンポーネント規格に含まれる場合は除く。
- コンポーネント規格に適合することが証明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。

**注記 1** コンポーネント規格への適否を調べるための試験は, 通常, コンポーネント単体について行う。

- ー 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下でそのコンポーネントを試験する。試験に必要なサンプルの数は, 通常, 同等のコンポーネント規格で必要とする数と同じにする。

**注記 2** 定格電圧が 125 V 以下で定格電流が 10 A を超える機器に **JIS C 8283-1** のスタンダードシート C14 の機器用インレット (定格電流 10 A) を用いる場合は, **1.7.5A** も参照する。

適否は, 目視検査, 及び関連するデータの評価, 又は試験によって判定する。

### 1.5.3 温度調節器

温度調節器は, 附属書 K に従って試験しなければならない。

### 1.5.4 変圧器

変圧器は, 附属書 C の該当部分を含むこの規格の関連する要求事項に適合しなければならない。

### 1.5.5 相互接続ケーブル

機器の一部として備わっている相互接続ケーブルは, この規格の関連する要求事項に適合しなければならない。かつ, 着脱又は非着脱の方式にかかわらず, この規格でいう危険があつてはならない。

単独で供給する相互接続ケーブル (例 プリンタケーブル) の場合は, 製造業者の選択肢として, この細分箇条の要求事項を適用することができる。

機器のエンクロージャの中のケーブル又はケーブルの一部は, 相互接続ケーブルとして扱っても, 内部配線として扱ってもよい。

**注記** **JIS C 8283-2-2** に適合する主電源機器用相互接続ケーブルを備える相互接続コードセットは, **JIS C 8286** に適合することが望ましい。

### 1.5.6 絶縁を橋絡するコンデンサ

一次回路の二相導体間, 一つの相導体と中性線との間, 又は一次回路と保護接地との間に接続したコンデンサは, **JIS C 5101-14** に規定するサブクラスの一つに適合し, かつ, 定格に従って用いなければならない。この要求事項は, 機器の他の部分にある二重絶縁又は強化絶縁を橋絡するコンデンサにも適用する。**JIS C 5101-14** の 4.12 [高温高湿 (定常)] に規定する定常状態での高温高湿試験は, 次のとおりでなければならない。

- ー 温度:  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- ー 湿度: 相対湿度  $(93 \pm 3) \%$
- ー 試験期間: 21 日間

**注記 1** 21 日間を超えて試験したコンデンサは, 試験期間の基準を満たしたものと考える。

危険電圧をもつ二次回路と保護接地との間に接続し, 基礎絶縁だけが必要となるコンデンサには, 上記の要求事項は適用しない。

**注記 2** 上記の場合でも, **5.2.2** に規定する試験は, 危険電圧をもつ二次回路と保護接地との間に適用する。

適切なコンデンサのサブクラスは, 表 1C の中から, 表の適用規則に基づいて選ばなければならない。

表 1C—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	コンデンサの定格電圧 (実効値) V	コンデンサの形式試験のイン パルス試験電圧 (ピーク値) kV	コンデンサの形式試験 電圧 (実効値) kV
Y1	500 以下	8	4
Y2	150 を超え 300 以下	5	1.5
Y4	150 以下	2.5	0.9
X1	760 以下	4 <sup>a)</sup>	適用しない
X2	760 以下	2.5 <sup>a)</sup>	適用しない

この表の適用規則

- 基礎絶縁, 付加絶縁又は強化絶縁を橋絡して用いるコンデンサは, クラス Y でなければならない。ただし, 二次回路の基礎絶縁は, クラス X コンデンサで橋絡してもよい。
- 機能絶縁, 基礎絶縁, 付加絶縁又は強化絶縁を橋絡する単一コンデンサにおいて, 単一コンデンサの電圧定格は, **2.10.2.2** に従って決定される橋絡する絶縁にかかる実効値動作電圧以上でなければならない。
- 機能絶縁, 基礎絶縁又は付加絶縁を橋絡する単一コンデンサの試験電圧は, 次による。
  - 単一コンデンサの形式試験のインパルス試験電圧は, **表 5B** の基礎絶縁に対する試験電圧のピーク値 (実効値電圧ではない), 又は**表 5C** の基礎絶縁に対する試験電圧のピーク値のいずれかの完成品の試験で適用する表の値以上とする。
  - 単一コンデンサの形式試験の実効値の電圧は, **表 5B** の基礎絶縁に対する規定の実効値の試験電圧, 又は**表 5C** の基礎絶縁に対する等価な実効値の試験電圧 (ピーク電圧ではない) のいずれかの完成品の試験で適用する表の値以上とする。
- 二重絶縁又は強化絶縁を橋絡する単一コンデンサの試験電圧は, 次による。
  - 単一コンデンサの形式試験のインパルス試験電圧は, **表 5B** の強化絶縁に対する試験電圧のピーク値 (実効値電圧ではない), 又は**表 5C** の強化絶縁に対する試験電圧のピーク値のいずれかの完成品の試験で適用する表の値以上とする。
  - 単一コンデンサの形式試験の実効値の電圧は, **表 5B** の強化絶縁に対する規定の実効値の試験電圧, 又は**表 5C** の強化絶縁に対する等価な実効値の試験電圧 (ピーク電圧ではない) のいずれかの完成品の試験で適用する表の値以上とする。
- 次のように, 規定するコンデンサよりも高いサブクラスのコンデンサを用いてもよい。
  - サブクラス Y2 を規定している場合は, サブクラス Y1
  - サブクラス Y4 を規定している場合は, サブクラス Y1 又は Y2
  - サブクラス X1 を規定している場合は, サブクラス Y1 又は Y2
  - サブクラス X2 を規定している場合は, サブクラス X1, Y1 又は Y2
- 次のように, 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 を規定している場合は, サブクラス Y1 又は Y2
  - サブクラス Y2 を規定している場合は, サブクラス Y2 又は Y4
  - サブクラス X1 を規定している場合は, 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, 上記の 1 から 6 に加え, 次の全てを適用する。
  - 単一故障状態の下で, 残った個々のいずれのコンデンサの電圧も, 関連した個々のコンデンサの定格電圧を超えてはならない。
  - 基礎絶縁又は付加絶縁において, 全てのコンデンサの形式試験のインパルス試験電圧のピーク値の合計は, **表 5B** の試験電圧のピーク値 (実効値電圧ではない), 又は**表 5C** の試験電圧のピーク値のいずれかの完成品の試験で適用する表の値以上とする。
  - 基礎絶縁又は付加絶縁において, 全てのコンデンサの形式試験の試験電圧の実効値の合計は, **表 5B** に規定する実効値の試験電圧, 又は**表 5C** の等価な実効値の試験電圧 (ピーク電圧ではない) のいずれかの完成品の試験で適用する表の値以上とする。
  - 強化絶縁において, 全てのコンデンサの形式試験のインパルス試験電圧のピーク値の合計は, **表 5B** の試験電圧のピーク値 (実効値電圧ではない), 又は**表 5C** の試験電圧のピーク値のいずれかの完成品の試験で適用する表の値以上とする。

表 1C—JIS C 5101-14 に基づくコンデンサの定格 (続き)

— 強化絶縁において, 全てのコンデンサの形式試験の試験電圧の実効値の合計は, 表 5B に規定する実効値の試験電圧, 又は表 5C の等価な実効値の試験電圧 (ピーク電圧ではない) のいずれかの完成品の試験で適用する表の値以上とする。
注 <sup>a)</sup> 1 $\mu\text{F}$ を超える容量値に対して, この試験電圧は, $\sqrt{C}$ で除した値とする。ただし, $C$ はマイクロファラッド ( $\mu\text{F}$ ) で表した容量値である。

表 1D は, 表 1C に基づいて選択したコンデンサの幾つかの適用参考例である。他の例もある。

表 1D—コンデンサの適用参考例

交流主電源電圧 (次の値以下) V (実効値)	過電圧 カテゴリ	主電源過渡電圧 kV	橋絡する 絶縁	コンデンサ タイプ	コンデンサの数	
					表 5B 使用	表 5C 使用
150	II	1.5	B 又は S	Y2	1	1
	II	1.5	D 又は R	Y2	2	2
	II	1.5	D 又は R	Y1	1	1
	II	1.5	F	X2	1	1
	III	2.5	F	X2	—	1
	III	2.5	B 又は S	Y2	—	2
	III	2.5	D 又は R	Y1	—	1
	IV	4.0	F	X1	—	1
	IV	4.0	B 又は S	Y1	—	1
	IV	4.0	B 又は S	Y2	—	2
	IV	4.0	D 又は R	Y1	—	2
250	II	2.5	F	X2	1	1
	III	4.0	F	X1	—	1
300	II	2.5	B 又は S	Y2	1	2
	II	2.5	D 又は R	Y1	1	1
	II	2.5	D 又は R	Y2	2	3
	III	4.0	B 又は S	Y1	—	1
	III	4.0	B 又は S	Y2	—	2
	III	4.0	D 又は R	Y1	—	2
	III	4.0	D 又は R	Y2	—	4
	IV	6.0	F	X1	—	2
	IV	6.0	B 又は S	Y1	—	2
	IV	6.0	D 又は R	Y1	—	3
500	II	4.0	F	X1	1	1
	II	4.0	B 又は S	Y1	1	1
	II	4.0	D 又は R	Y1	1	2
	III	6.0	F	X1	—	2
	III	6.0	B 又は S	Y1	—	2
	III	6.0	D 又は R	Y1	—	3
	IV	8.0	F	X1	—	2
	IV	8.0	B 又は S	Y1	—	2
	IV	8.0	D 又は R	Y1	—	3
この表の値は, 機能絶縁 (F), 基礎絶縁 (B), 付加絶縁 (S), 二重絶縁 (D) 及び強化絶縁 (R) に適用する。						
注記 表 5B は, 過電圧カテゴリ I 及び II に対してだけ用いる。						

アクセス可能な導電部又は回路を, 一つ又は複数のコンデンサで橋絡した二重絶縁又は強化絶縁で他の

部分から分離する場合、アクセス可能な部分又は回路は、**2.4** の制限電流回路の要求事項に適合しなければならない。この要求事項は、橋絡した一つ又は複数のコンデンサを取り付けたままで絶縁部分に対する耐電圧試験を行った後に適用する。

**注記 3** 橋絡したコンポーネントに流れる電流が **2.4** に適合し、かつ、**2.4** の他の要求事項を満足する場合、その回路は制限電流回路である。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

### 1.5.7 絶縁を橋絡する抵抗器

#### 1.5.7.1 機能絶縁、基礎絶縁又は付加絶縁を橋絡する抵抗器

機能絶縁、基礎絶縁又は付加絶縁を橋絡する抵抗器に対する特別な要求事項はないが、**2.10.3** (又は**附属書 G**)、**2.10.4** 及び場合によっては **2.4** の関連する要求事項を適用する。

**注記** フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンでは、クラス I のタイプ A プラグ接続形機器の基礎絶縁を橋絡する抵抗器は、この細分箇条の要求事項を適合することを要求している。さらに、単一の抵抗器を用いる場合、抵抗器は **1.5.7.2** の抵抗器試験に適合することを要求している。

#### 1.5.7.2 交流主電源と他の回路との間の二重絶縁又は強化絶縁を橋絡する抵抗器

次の条件において、単一の抵抗器又は二つ以上の直列の一群の抵抗器で二重絶縁又は強化絶縁を橋絡してもよい。アンテナ又は同軸ケーブルに接続する回路に適用する条件は、**1.5.7.3** による。

単一の抵抗器又は一群の抵抗器は、その両端の合計の動作電圧に応じた強化絶縁に対する、**2.10.3** 又は**附属書 G** の最小空間距離及び **2.10.4** の最小沿面距離に適合しなければならない。一群の抵抗器は、**図 F.13** も参照する。

単一の抵抗器を用いる場合は、次の抵抗器試験に適合しなければならない。

一群の抵抗器を用いる場合は、次の抵抗器試験に適合しない限り、それぞれの抵抗器を順に短絡したと仮定して、空間距離及び沿面距離を評価する。

アクセス可能な導電部分又は回路が単一又は一群の抵抗器で橋絡している二重絶縁又は強化絶縁で他の回路と分離する場合、アクセス可能な部分又は回路は、アクセス可能な導電部分又は回路と大地との間で、**2.4** の制限電流回路の要求事項に適合しなければならない。一群の抵抗器を用いる場合は、次の抵抗器試験に適合しない限り、それぞれの抵抗器を順に短絡し、**2.4.2** の電流測定を行う。制限電流回路を測定する場合、電流計を、橋絡部品の負荷側と接地部を含むあらゆる使用者のアクセス可能な部分との間に接続する。

適否は、目視検査、測定及び上記に規定する場合は、10 個のサンプルを用いて行う次の抵抗器試験によって判定する。サンプルは、単独で橋絡する場合は単一の抵抗器とし、複数の抵抗器で直列に橋絡する場合は一群の抵抗器とする。

### 抵抗器試験

試験前に、10 個のサンプルの全ての抵抗値を測定する。

サンプルは、次の詳細条件で **JIS C 60068-2-78** に基づいて、高温高湿（定常）試験を行う。

- 温度： (40±2) °C
- 湿度： 相対湿度 (93±3) %
- 試験期間： 21 日間

**注記** 21 日間を超えて試験した抵抗器は、試験期間の基準を満たしたものとする。

その後、**表 N.1** の参照 2 のインパルス発生器を用いて、それぞれのサンプルに、各極性を交互に 10 回のインパルスを印加する。連続的なインパルスの間隔は 60 秒間とし、 $U_0$  は印加する要求耐電圧に等しい。



試験後、それぞれ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。10 個のうち一つでも不合格があつてはならない。

### 1.5.7.3 交流主電源とアンテナ又は同軸ケーブルに接続する回路との間の二重絶縁又は強化絶縁を橋絡する抵抗器

1.5.7.2 の要求事項及び試験に、次の変更を加えて適用する。

- 回路をアンテナに接続する場合は、表 N.1 の参照 3 のインパルス発生器を用いる。
- 回路を同軸ケーブルに接続する場合は、表 N.1 の参照 1 のインパルス発生器を用いる。

試験後、それぞれ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。10 個のうち一つでも不合格があつてはならない。

**注記** 単一又は一群の抵抗器を一次回路とケーブル分配システムとの間に接続する場合は、7.4 も適用する。

### 1.5.8 IT 電力系統に関する機器内コンポーネント

IT 電力系統に接続する機器では、相導体と大地との間に接続したコンポーネントは、相導体間電圧によって生じる電圧に耐えなければならない。ただし、当該の相導体と中性線との間の電圧に適した定格をもつコンデンサは、それが JIS C 5101-14 のサブクラス Y1, Y2 又は Y4 に適合する場合に限って、使用できる。

**注記 1** 上記のコンデンサは、その定格電圧の 170 %の電圧で耐久性試験をしている。

**注記 2** ノルウェーでは、IT 電力系統を用いているため、コンデンサには用いる相導体間電圧 (230 V) に適した定格電圧を要求している (図 V.7 参照)。

適否は、目視検査によって判定する。

### 1.5.9 サージ抑制器

#### 1.5.9.1 一般要求事項

二次回路には VDR (電圧依存抵抗器) を含む、いかなるサージ抑制器を用いてもよい。

一次回路にサージ抑制器を用いる場合は、附属書 Q に適合する VDR でなければならない。

**注記 1** VDR は、バリスタ又は金属酸化物バリスタ (MOV) とも呼ばれる。この規格では、GDT (ガス入り放電管)、炭素ブロック、非線形の電圧－電流特性をもつ半導体デバイスなどのデバイスは、VDR とみなされない。VDR は、GDT と直列に接続して用いてもよい。

**注記 2** 二次回路に用いるサージ抑制器に対し、特定のコンポーネントに関する規格への適合をこの規格では要求しない。ただし、特に、次に示す JIS C 5381 の規格群に留意する。

- 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]
- 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ドイオード (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物バリスタ (MOV) の試験方法]

適否は、目視検査及び該当する場合は附属書 Q を適用することによって判定する。

#### 1.5.9.2 VDR の保護

次に対する保護のために、適切な遮断容量をもつ遮断手段を VDR と直列に接続しなければならない。

- 最大の連続電圧を超える短時間過電圧

- － VDR の内部漏えい電流による熱的過負荷
- － VDR の短絡故障による燃焼及び破裂

この要求事項は、制限電流回路内の VDR には適用しない。

**注記 1** 交流主電源からの短時間過電圧については、**JIS C 60664-1** を参照する。

**注記 2** VDR の耐用年数の間、VDR の開閉回数とともに漏えい電流は増加する。この漏えい電流が熱応力の恒久的及び継続的な増加を招き、VDR の燃焼又は破裂の原因になる可能性がある。

適否は、目視検査、並びに回路が制限電流回路であるかを判定する必要がある場合は、測定及び試験によって判定する。

#### 1.5.9.3 VDR による機能絶縁の橋絡

VDR によって機能絶縁を橋絡してもよい。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 1.5.9.4 VDR による基礎絶縁の橋絡

**2.6.1 a)**に従って回路の片側を接地している場合、GDT を直列に接続するか否かにかかわらず、**附属書 Q** の要求事項に適合する VDR によって基礎絶縁を橋絡してもよい。

基礎絶縁を VDR で橋絡する機器は、次のいずれかでなければならない。

- － タイプ B プラグ接続形機器
- － 恒久接続形機器
- － 保護接地導体に恒久的に接続するための備えがあり、その導体に設置するための説明書を備える機器

**注記** フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンでは、三番目のダッシュは、**6.1.2.2** の注記に定義されている機器だけに適用できる。

その他の全ての機器に対して、次の全てを満足する場合、GDT と直列に接続した VDR で基礎絶縁を橋絡してもよい。

- － VDR が**附属書 Q** の要求事項に適合する。
- － GDT は、次の全てによる。
  - ・ 基礎絶縁に対する耐電圧試験に適合する。
  - ・ 外面の空間距離及び沿面距離は、基礎絶縁に対する要求事項に適合する。

適否は、目視検査、並びに必要な場合は測定及び試験によって判定する。

#### 1.5.9.5 VDR による付加絶縁、二重絶縁又は強化絶縁の橋絡

VDR によって、付加絶縁、二重絶縁又は強化絶縁を橋絡してはならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 1.6 電源インタフェース

#### 1.6.1 交流電力系統

交流電力系統は、TN-C、TN-C-S、TN-S、TT、又は IT に分類する（**附属書 V** 参照）。

#### 1.6.2 入力電流

定常状態における機器の入力電流は、通常負荷をかけた状態で、定格電流の 110 %以下でなければならない。

**注記 1.4.10** も参照する。

適否は、次の条件の下で通常負荷における機器の入力電流を測定して判定する。

- － 機器が複数の定格電圧値をもつ場合、入力電流はそれぞれの定格電圧で測定する。
- － 機器が一つ又はそれ以上の定格電圧範囲をもつ場合、入力電流はそれぞれの定格電圧範囲の上限及び

下限で測定する。単一の定格電流値を表示する場合 (1.7.1 参照) には, 定格電圧範囲の上限及び下限で測定した入力電流のうち, 高い方の値と比較する。二つの定格電流値をハイフンによって区分け表示する場合, 定格電圧範囲の上限及び下限で測定した二つの値と比較する。

それぞれの場合において, 値の読取りは, 入力電流が定常状態のときに行う。通常動作の周期の間に電流値が変化する場合, 定常電流値は, 代表的な動作の周期中に実効値電流記録計によって測定した平均値を採用する。

### 1.6.3 手持形機器の電圧限度

手持形機器の定格電圧は, 250 V 以下でなければならない。

適否は, 目視検査によって判定する。

### 1.6.4 中性線

中性線がある場合, それは相導体とみなし, 大地及び機器の器体から絶縁しなければならない。中性線と大地との間に接続したコンポーネントは, 相導体と中性線との間の電圧に適した定格をもたなければならない (ただし, 1.5.8 も参照)。

適否は, 目視検査によって判定する。

## 1.7 表示及び指示

**注記** 表示及び指示に対する追加要求事項は, 次の細分箇条に含まれる。

- 2.1.1.2 電池収納部
- 2.3.2.3 接地による保護
- 2.6.1 接地していない部分
- 2.6.2 機能接地
- 2.6.3.4 c) ボンディング導体
- 2.6.5.1 ボンディング導体
- 2.7.1 外部にある保護デバイス
- 2.7.6 中性線のヒューズ
- 2.10.3.2 過電圧カテゴリ
- 3.2.1.2 直流主電源
- 3.3.7 配線端子のグループ化
- 3.4.3 遮断デバイス
- 3.4.6 両極遮断デバイス
- 3.4.7 4 極遮断デバイス
- 3.4.9 遮断デバイスとしてのプラグ
- 3.4.10 相互接続形機器
- 3.4.11 複数の電源
- 4.1 機器の安定性
- 4.2.5 衝撃試験
- 4.3.3 調整可能なコントロール
- 4.3.5 プラグ及び接続器
- 4.3.13.4 紫外線放射
- 4.3.13.5 レーザ
- 4.4.2 危険な可動部分

4.4.5.2	ファンからの使用者の保護
4.4.5.3	ファンからのサービス従事者の保護
4.5.4 表 4C	高温部分の表示
4.5.4	接触温度
4.6.2	非可燃性の床に置く機器
4.6.3	取外しできる扉及びカバー
5.1.7.1	3.5 mA を超えるタッチカレント
5.1.8.2	タッチカレントの合計
6.1.1 及び 6.1.2.2	ネットワーク線での接地
7.2 及び 7.4.1	ケーブル分配システムでの接地
G.2.1	過電圧カテゴリ III 及び IV の機器
DD.2	柵への最大負荷
JA.1	シュレツダへの警告
JA.3	シュレツダの電源遮断

1.7 の各細分箇条に対する適否は、他に規定がない場合は目視検査によって判定する（1.7.11 参照）。

#### 1.7.1 電源定格及び識別表示

##### 1.7.1.1 電源定格表示

機器には、正しい電圧及び周波数並びに適切な電流容量をもつ電源を指定するために、電源定格を表示しなければならない。

機器が主電源に直接接続する手段を備えていない場合、定格電圧、定格電流、定格周波数など、いずれの電氣的定格も表示する必要はない。

機器又はシステムに複数の主電源接続がある場合、個々の電氣的定格が同一でない限り、各主電源に対する電氣的定格をそれぞれに表示しなければならない。ただし、機器又はシステム全体の電氣的定格を表示する必要はない。複数の同一の主電源接続がある場合、例えば、次のように表示してもよい。

“主電源の電氣的定格×N”（N は、同一主電源への接続の数を表す。）

操作者が設置することを意図した機器の場合、規定する電源定格表示は、操作者アクセスエリアで容易に見えなければならない。手動電圧切換器が操作者のアクセス可能な場所にない場合、電源定格表示に、機器の製造段階で設定した定格電圧を示さなければならない。ただし、設定した定格電圧を示す目的のためのマーカは、一時的なものであってもよい。機器への電源定格表示は、外側のどの面に対して行ってもよいが、質量が 18 kg を超える機器の底面部は除く。

据置形機器の場合、通常使用時のように設置した後に電源定格表示が見えなければならない。

サービス従事者が設置することを意図した機器であって、サービス従事者アクセスエリアに電源定格を表示する場合、恒久的な表示の位置を設置指示書に記載するか、又は容易に確認できるマーカによって機器に示さなければならない。この設定した定格電圧を示す目的のためのマーカは、一時的なものであってもよい。

電源定格表示には、次の事項を含まなければならない。

ー **定格電圧又は定格電圧範囲** ボルト（V）で表示する。表示方法は、次による。

- ・ **電圧範囲** 最小定格電圧及び最大定格電圧をハイフン（－）で結ぶ。多重定格電圧又は多重定格電圧範囲を示す場合、斜線（/）を用いて区分する。

**注記 1** 定格電圧表示の例を、次に示す。

- 定格電圧範囲：220 V－240 V。機器が 220 V から 240 V までの間の任意の電圧の交流主電源に接続するような設計であることを意味する。
- 多重定格電圧：120/230/240 V。機器が（通常，電圧切替設定後），電圧 120 V，230 V 又は 240 V のいずれかの交流主電源に接続するような設計であることを意味する。
- ・ **单相 3 線式電力系統の両方の相導体及び中性線に接続する機器の場合** 相導体と中性線との電圧及び両相導体間の電圧を斜線 (/) で区分して電源定格表示するとともに，これに追加して“3 線プラス保護接地”，“3 W+PE” 又はこれらと同等の表示を行う。

**注記 2** 上記電源系統の定格電圧表示の例を，次に示す。

120/240 V : 3 線+PE

120/240 V : 3 W+ [IEC 60417-5019 (2006-08)]

100/200 V : 2 W+N+PE

100－120/200－240 V : 2 W+N+PE

- **電源の種類を表す記号** 直流の場合に限り，表示する。
- **定格周波数又は定格周波数範囲** ヘルツ (Hz) で表示する。ただし，直流専用機器を除く。
- **定格電流** ミリアンペア (mA) 又はアンペア (A) で表示する。表示方法は，次による。
  - ・ **多重定格電圧をもつ機器の場合** 各定格電圧に対応する定格電流を表示する。この場合，電流の定格ごとに斜線 (/) で区分して，定格電圧とそれに対応する定格電流との関係が明瞭に分かるようにする。
  - ・ **定格電圧範囲をもつ機器の場合** 最大定格電流又は電流範囲のいずれかによって表示する。
  - ・ **一つの電源接続しかもたないユニット群の定格電流** 主電源に直接接続するユニット上に電源定格表示をする。その親機器に表示する定格電流は，接続して同時に動作することができる最大電流値の合計とし，親機器を通して同時に電源を供給することができ，かつ，同時に動作できるユニット群全てに流れる合計電流値を含める。

**注記 3** 定格電流表示の例を，次に示す。

- 多重定格電圧をもつ機器。

120/240 V : 2.4/1.2 A

100－120/200－240 V : 2.4/1.2 A

- 定格電圧範囲をもつ機器。

100－240 V : 2.8 A

100－240 V : 2.8－1.4 A

100－120 V : 2.8 A


200－240 V : 1.4 A

誤解を生じないことが明確な場合，追加の表示を行ってもよい。

図記号を用いるときは，ISO 7000 又は IEC 60417 に該当する図記号がある場合，これらの規格に従わなければならない。

### 1.7.1.2 識別表示

機器には，次の識別表示をしなければならない。

- 製造業者又は責任をもつ事業者の名称，商標又は識別表示
- 製造業者又は責任をもつ事業者が定めたモデル識別名又は形式
- クラス II 機器を識別する場合に限り，図記号  [IEC 60417-5172 (2003-02)]。ただし，2.6.2 で禁

止する場合を除く。

誤解を生じないことが明確な場合、追加の識別表示を行ってもよい。

これらの識別表示は、操作者アクセスエリアで容易に見えなければならない。さらに、質量が 18 kg を超える機器の場合、識別表示は底面部にあってはならない。据置形機器の場合、通常使用時のように設置した後に識別表示が見えなければならない。

#### 1.7.1.3 図記号の使用

機器に表示する図記号であって安全性に関するものは、この規格の要求の有無にかかわらず、JIS S 0101, IEC 60417, ISO 3864-2 又は ISO 7000 に図記号が規定されている場合、それに従わなければならない。適切な図記号がない場合は、製造業者が適切な図記号を定めてもよい。

機器に表示した図記号は取扱説明書に説明しなければならない。

#### 1.7.2 安全性に関する指示及び表示

##### 1.7.2.1 一般要求事項

製造業者が定めたように用いるとき、この規格の意図する範囲において機器に危険がないことを確実にするために、必要な全ての条件に関して、十分な情報を使用者に提供しなければならない。

機器を動作、設置、保守、輸送又は保管する場合に危険が生じないようにするために特別な予防措置を講じる必要がある場合は、必要な指示を行わなければならない。

安全性に関する指示及び機器の表示には、この規格で特に許容する場合を除き、日本語を用いなければならない。

**注記 1** 例えば、機器を電源に接続する場合及び各ユニットを組み合わせて接続する場合は、特別な予防措置が必要になることがある。

**注記 2** 必要に応じて、設置指示書に国の配線規定についての記載を行うことが望ましい。

**注記 3** サービス指示書は、通常、サービス従事者だけが入手できるため、英語だけであってもよい。

**注記 4** ドイツでは、安全関係の情報は、サービス従事者用のものであっても、ドイツ語であることを要求している。

**注記 5** カナダでは指示及び表示は、英語及びフランス語であることが望ましい。

**注記 6** フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンにおいては、他の機器又はネットワーク線に接続することを意図したクラス I タイプ A プラグ接続形機器に対して、安全性確保を保護接地への接続に頼る場合、又はネットワーク線端子とアクセス可能な部分との間にサージ抑制器を接続している場合は、機器を接地された電源コンセントに接続しなければならない旨の表示が必要になる。

取扱説明書、及び使用者が設置することを意図したプラグ接続形機器の場合は、更に設置指示書を、使用者が入手できなければならない。

##### 1.7.2.2 遮断デバイス

遮断デバイスを組み込んでいない機器 (3.4.3 参照)、又は電源コードのプラグを抜くことによって電源を切り離すことを意図した機器の場合は、設置指示書に次のことを記載しなければならない。

- 恒久接続形機器の場合は、容易にアクセス可能な遮断デバイスを機器の外部に設置しなければならない。
- プラグ接続形機器の場合は、機器の近傍にコンセントがあり、かつ、そのコンセントには、容易にアクセス可能でなければならない。

### 1.7.2.3 過電流保護デバイス

タイプ B プラグ接続形機器又は恒久接続形機器においては、機器内に適切な過電流保護デバイスをもたない限り、機器の外部に設置する過電流保護デバイスの最大定格値を設置指示書に記載する [2.6.3.3 b) 参照]。


**注記** 設置指示書に記載する最大定格と、機器設置のときに入手可能な保護デバイスの定格分類とが一致しない場合がある。遮断デバイスの使用に当たっては、機器の定格、及び必要な許容突入電流を考慮しながら、より定格値の小さいデバイスを選択できるようにすることが望ましい。

### 1.7.2.4 IT 電力系統

IT 電力系統に接続するように設計した機器、又は必要に応じて IT 電力系統への接続に変更可能な機器の場合は、機器の設置指示書にその旨を記載しなければならない。

### 1.7.2.5 工具の使用による操作者のアクセス

操作者アクセスエリアにアクセスするために工具の使用を必要とする場合は、そのエリア内にある、危険が内在する他の全ての区画内に、操作者が同じ工具を用いてアクセス可能にならないか、又はその区画部分に操作者がアクセスしないように注意表示をしなければならない。

感電のおそれがあることに対する注意喚起表示として図記号  (JIS S 0101 の 6.2.4) を用いることができる。

### 1.7.2.6 オゾン

オゾンを発生するおそれがある機器の場合は、設置指示書及び取扱説明書に、オゾン濃度が安全な値を超えないようにするための予防措置を講じる必要がある旨の注意書きがなければならない。

**注記** 8 時間の時間加重平均濃度で計算した長時間浴びることができる現時点でのオゾン推奨許容量は、 $0.1 \times 10^{-6}$  ( $0.2 \text{ mg/m}^3$ ) である。オゾンは、空気よりも重いことに注意することが望ましい。

### 1.7.3 短時間繰返し動作

構造的に動作時間を制限しない限り、連続動作を意図しない機器には、定格動作時間及び定格休止時間を表示しなければならない。

定格動作時間の表示は、通常使用に相当するものでなければならない。

定格動作時間の表示は、定格休止時間（ある場合には）よりも先にし、それぞれを斜線 (/) で分けて表示する。

### 1.7.4 電源電圧調整

複数の定格電圧、又は複数の定格周波数の電源に接続することを意図した機器の場合は、サービス指示書又は設置指示書に、調整方法を全て記載しなければならない。

電源定格表示の近傍にある調節器で容易に調節できるようになっていない場合、又は調節器の設定位置が見ただけでは明確でない場合は、電源定格表示の中又は近傍に、次の指示又はこれと同等の指示がなければならない。

“電源に接続する前に、設置指示書を読んで下さい。”

### 1.7.5 機器の電源供給用コンセント

機器に取り付けた標準形の電源供給用コンセントであって、操作者がアクセス可能な場合は、そのコンセントの近傍に、コンセントに接続することができる最大負荷を表示しなければならない。

標準形の電源供給用コンセントの例としては、JIS C 8282-1 に適合するコンセントがある。

### 1.7.5A 電源コードセット

定格電圧が 125 V 以下で、定格電流が 10 A を超える機器に **JIS C 8283-1** の C14 の機器用インレット（定格電流 10 A）を用いる場合は、“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用いる。”又はこれと同等の内容を取扱説明書に記載しなければならない。

機器用インレットを備えた機器であって、電源コードセットを同こん（梱）しない場合は、適切なコードセットに関する情報を取扱説明書に記載しなければならない。

**注記** 接地極のある機器用インレットを備え、かつ、独立した保護接地用端子を備えた、クラス 0I 機器と 2 芯（接地導体を含まない）電源コードセットとの組合せについては、この電源コードセットが特殊なものであることから、電源コードセットを機器に同こん（梱）し、これは当該機器専用のものであり、別の機器への使用を禁止するとの注意文を取扱説明書に記載することが望ましい。

### 1.7.6 ヒューズの識別

ヒューズ若しくはヒューズホルダの近傍又はヒューズホルダ表面にヒューズの定格電流を示す表示がなければならない。ただし、ヒューズと表示との関係が明らかな場合は、他の場所に表示があってもよい。また、異なる定格電圧のヒューズが取り付けられるおそれがある場合は、ヒューズの定格電圧も表示しなければならない。


遅延、遮断容量など、特殊な溶断特性をもつヒューズを用いる必要がある場合は、その種類も表示しなければならない。


操作者アクセスエリア以外に取り付けたヒューズ、及び操作者アクセスエリアではんだ付けによって取り付けられたヒューズの場合は、関連する指示を記載するサービス指示書の中で、明確な相互参照記号（例 F1、F2 など）を用いてもよい。

**注記** サービス従事者に対するその他の警告については、2.7.6 を参照する。





### 1.7.7 配線用端子

#### 1.7.7.1 保護接地用及びボンディング用の端子

保護接地導体を接続するための配線端子には、図記号  [IEC 60417-5019 (2006-08)] を表示しなければならない。この図記号は、5.1.7.1 に規定する独立した保護接地端子の識別用として認める場合を除き、他の接地用端子に用いてはならない。

機器内の保護用ボンディング導体を接続するための端子に図記号を表示するのは要求事項ではないが、そのような端子に表示をするときには、図記号  [IEC 60417-5017 (2006-08)] を用いなければならない。

次の場合は、上記要求事項から除外する。

- 電源接続用端子が、コンポーネント（例 端子ブロック）上、又は部分組立品（例 電源ユニット）の上に備わっている場合、図記号  を  の代わりに保護接地用端子に用いてもよい。
- 部分組立品又はコンポーネントには、混同を起さない限り図記号  を  の代わりに用いてよい。

ねじ部などの、導体を接続する場合に取り外すおそれがある部分には、上記の表示を行ってはならない。

保護接地導体を、電源コードの中に一体化して配線している場合又は電源電線と一緒に配線している場合であっても、保護接地用導体を接続する端子には、これらの要求事項を適用する。

#### 1.7.7.2 交流主電源導体用端子

恒久接続形機器及び一般用非着脱式電源コード付きの機器の場合は、次による。



- ー 交流主電源の中性線の接続だけに用いる端子がある場合は、大文字 N を表示しなければならない。
- ー 三相機器であって、相導体の接続を間違えることによって、過熱などの危険が生じるおそれがある場合は、交流主電源の相導体接続用の端子には、設置指示書と関連付けて、各相の順序が明瞭に分かるような方法で表示しなければならない。

ねじ部などの、導体を接続する場合に取り外すおそれがある部分には、上記の表示を行ってはならない。

#### 1.7.7.3 直流主電源導体用端子

恒久接続形機器及び一般用非着脱式電源コード付きの機器の場合は、直流主電源の接続だけに用いる端子に極性を表示しなければならない。

機器の主保護接地端子及び直流主電源の一方の極の接続を一つの端子で兼ねる場合は、極性表示に追加して、1.7.7.1 に規定するように表示しなければならない。

ねじ部などの、導体を接続する場合に取り外すおそれがある部分には、上記の表示を行ってはならない。

### 1.7.8 コントロール及びインジケータ

#### 1.7.8.1 識別、配置及び表示

明らかに不要である場合を除き、安全性に影響を及ぼすインジケータ、スイッチなどのコントロールは、どの機能を制御するのが明確に分かるように識別するか、又はそのような場所に位置しなければならない。

スイッチなどのコントロールに用いる表示及び指示は、次のいずれかの位置になければならない。

- ー スイッチ若しくはコントロールそのもの、又はその隣接位置
- ー その表示がどのスイッチ又はコントロールに対応するかが明らかとなる場所にある場合は、どこでもよい。

この場合の表示は、可能な限り、言語、国家規格などが分からなくても理解できるものでなければならない。

#### 1.7.8.2 色

安全性に関係がある場合は、コントロール及びインジケータの色は、JIS C 0448 又は IEC 60073 の規定に適合しなければならない。機能用のコントロール及びインジケータを色によって表示する場合、安全性に関係ないことが明確であるときは、赤を含む任意の色を用いることができる。

#### 1.7.8.3 図記号

スイッチ、押しボタンなどのコントロールそのもの、又はその近傍に図記号を用いて“オン（入）”、及び“オフ（切）”の状態を表示する場合は、オンを表すには線の図記号“|” [IEC 60417-5007 (2002-10)] を、また、オフを表すには円の図記号“○” [IEC 60417-5008 (2002-10)] を用いなければならない。プッシュプッシュ式のスイッチの場合は、図記号① [IEC 60417-5010 (2002-10)] を用いなければならない。

オフ及びオンの状態を表すために、断路用スイッチを含むあらゆる一次電源スイッチ又は二次電源スイッチに“○”及び“|”による表示を行ってもよい。

待機状態を表す場合は、図記号① [IEC 60417-5009 (2002-10)] を用いなければならない。

#### 1.7.8.4 数字使用の表示

コントロールの制御位置を数字で示す場合は、オフ位置を 0（ゼロ）で表示し、出力、入力などが大きくなるに従って数字が大きくなるように表示しなければならない。

### 1.7.9 複数電源の分離

危険電圧又は危険エネルギーレベルを機器に供給する接続部が複数ある場合は、サービス従事者が危険

な部分にアクセスするときの入口近傍によく目立つように, どの電源遮断装置が機器全体を完全に分離し, また, どの電源遮断装置が機器の各部を分離できるのかを示す表示を行わなければならない。

#### 1.7.10 サーモスタット, その他の調節装置

サーモスタット又はこれに類する調節装置であって, 設置のとき又は通常使用時に調整するものは, その調整対象の特性値を増大又は減少させるための調整方向を表示しなければならない。記号“+”及び“-”によって表示してもよい。

#### 1.7.11 耐久性

この規格で要求する表示は, 耐久性があり, かつ, 容易に判読できなければならない。表示の耐久性に関しては, 通常使用による影響を考慮しなければならない。

適否は, 目視検査, 及び表示を手で水を浸した布を用いて 15 秒間こすり, 次に, 石油を浸した布を用いて 15 秒間こすることによって判定する。この試験を行った後, 表示が容易に判読できなければならない。また, 表示銘板は, 容易に取り外すことができず, かつ, 反りが生じてはならない。

この試験に用いる石油は, 脂肪溶剤ヘキサンであって, 芳香族成分の最大体積含有率が 0.1 %, カウリブタノール値が 29, 初期沸点約 65 °C, 乾点約 69 °C, 比重約 0.7 kg/L のものとする。

代替として, n-ヘキサンを 85 %以上含む試薬レベルのヘキサンを用いてもよい。

**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。この石油生成物は, 更に, ACS (American Chemical Society : 米国化学会) 認定の試薬等級のヘキサン (CAS#110-54-3) と定義されることもある。

#### 1.7.12 取り外すことができる部分

この規格で要求する表示は, 取り替えることによって表示が誤解される可能性が生じる場合は, 取外し可能な部品の表面に行ってはならない。

#### 1.7.13 交換可能な電池

交換することができる電池を用いる機器で, かつ, 間違った種類の電池に交換すると爆発が生じる可能性がある場合 (例 ある種のリチウム電池を用いる場合) は, 次を適用する。

- 操作者アクセスエリアに電池を収納する場合は, 電池の近傍に表示をするか, 又は取扱説明書及びサービス指示書の両方に記載しなければならない。
- その他の区域に電池を収納する場合は, 電池の近傍に表示をするか, 又はサービス指示書に記載しなければならない。

この表示又は記載には, 次の文章又はこれと同等の文章を含めなければならない。

##### 注意

間違った種類の電池と交換すると爆発のリスクがあります。

使用済の電池は, 説明書に従って処分して下さい。

#### 1.7.14 アクセス制限場所に設置する機器

アクセス制限場所だけに設置することを意図した機器の設置指示書には, その意図を記載しなければならない。

##### 1.7.14A クラス 0I 機器の接地接続に関する表示

クラス 0I 機器には, 次の内容又はこれと同等の内容の表示をしなければならない。

- 電源プラグ又は本体の見やすい箇所への表示

**必ず接地接続を行って下さい。**

## 一 本体の見やすい箇所又は取扱説明書への表示

**接地接続は必ず、電源プラグを電源につなぐ前に行ってください。**

**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。**

### 1.7.14B クラス 0I 機器に用いる保護接地接続線

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、保護接地接続線を機器に同こん(梱)しない場合は、適切な保護接地接続線についての情報を取扱説明書に記載しなければならない(2.6.3.2 参照)。

## 2 危険からの保護

### 2.1 感電及びエネルギーによる危険に対する保護

#### 2.1.1 操作者アクセスエリアにおける保護

この細分箇条は、次の部分に操作者がアクセスすることを前提として、充電部分からの感電に対する保護のための要求事項について規定する。

- SELV 回路の裸の部分
- 制限電流回路の裸の部分
- 2.1.1.1 に規定する条件下における TNV 回路

その他の充電部分、及びそれらの絶縁物へのアクセスへの制限は、2.1.1.1 に規定する。

エネルギーによる危険に対する保護のための追加要求事項は、2.1.1.5 及び 2.1.1.8 に規定する。

##### 2.1.1.1 充電部分へのアクセス

機器は、操作者アクセスエリアにおいて、次の部分への接触に対して十分な保護をもつ構造でなければならない。

- ELV 回路の裸の部分
- 危険電圧が加わる裸の部分
- ELV 回路にある部分又は配線の、機能絶縁又は基礎絶縁として用いている固体絶縁。ただし、2.1.1.3 に適合するものを除く。
- 危険電圧が加わる部分又は配線の、機能絶縁又は基礎絶縁として用いている固体絶縁

**注記 1** 機能絶縁には、ラッカー、溶剤ベースのエナメル、一般用の紙、木綿、酸化膜などの絶縁物、又はビーズ [豆がい (碍) 管]、自己硬化性樹脂以外の封止コンパウンドなどの位置が変わる可能性がある絶縁物を含む。ただし、これらに限定するわけではない。

- ELV 回路又は危険電圧が加わる部分からは機能絶縁又は基礎絶縁だけで分離されているが、接地されていない導電性部分
- TNV 回路の裸の部分。ただし、次のような部分へアクセスしてもよい。
  - ・ テストプローブ (図 2C 参照) で触れることができないコネクタの接点
  - ・ 2.1.1.2 に適合する電池収納部内部の裸の導電部分
  - ・ 2.6.1 d) に従って保護接地端子に接続した箇所がある TNV-1 回路の裸の導電部分
  - ・ 機器のアクセス可能な接地していない導電部分から 6.2.1 に従って分離した、TNV-1 回路のコネクタの裸の導電部分

**注記 2** 代表的な適用例は、同軸コネクタの外殻である。

**注記 3** その他の回路を経由して TNV-1 回路及び TNV-3 回路にアクセスすることも、6.2.1 によ

って制限を受ける場合がある。

制限電流回路に対しては、アクセスの制限はない。

これらの要求事項は、通常使用状態において機器を接続し動作したときの、機器のあらゆる位置に対して適用する。

保護は、絶縁物、防護物又はインタロックを用いて達成しなければならない。

適否は、次の全てによって判定する。

a) 目視検査

- b) 図 2A のテストフィンガ（試験指ともいう。）を用いた試験。エンクロージャの開口に対してこのテストフィンガを当てたとき、上記部分にテストフィンガが接触してはならない。この試験中、ヒューズホルダを含む、操作者が着脱できる部分は取り外し、及び／又は操作者がアクセスする扉及びカバーは開ける。ランプは、所定の位置に取り付けたままでもよい。操作者が取り外せるコネクタが、JIS C 8303, JIS C 8285 又は IEC 60309 の規格群, JIS C 8283 の規格群又は IEC 60320 の規格群のいずれにも適合しない場合、試験中、コネクタを取り外した状態で再試験する。ただし、これらの規格に適合していないコネクタであっても、適合するコネクタと同等の性能をもつ場合は、コネクタを外した状態での再試験は行わない。

注記 4 適合するコネクタと同等の性能をもつものとして、技術基準の解釈の別表第四に適合するコネクタがある。

- c) 図 2B のテストピンを用いた試験。外部の電氣的エンクロージャの開口部に対してテストピンを当てたとき、危険電圧が加わる裸の導電部にテストピンが接触してはならない。この試験中、ヒューズホルダ及びランプを含む操作者が着脱できる部分は所定の位置に取り付けておき、操作者がアクセスする扉及びカバーも閉じておく。

- d) 適切な場合は、テストプローブ（図 2C 参照）を用いた試験。

テストフィンガ、テストピン及びテストプローブをあらゆる箇所に特別な力を加えずに当てる。この場合、床置形機器であって、質量が 40 kg を超えるものは、機器を傾けずに試験を行う。

組込形機器、ラック取付形機器又は大きな機器の中に取り付ける機器は、設置指示書に記載した取付方法に従った範囲内の方法で機器にアクセスして試験を行う。

上記の試験 b) のテストフィンガが入らない開口部については、更に、まっすぐな関節がないテストフィンガに 30 N の力を加えて試験を行う。この関節がないテストフィンガが入った場合は、30 N 以下の必要な力を加えて試験 b) を繰り返す。

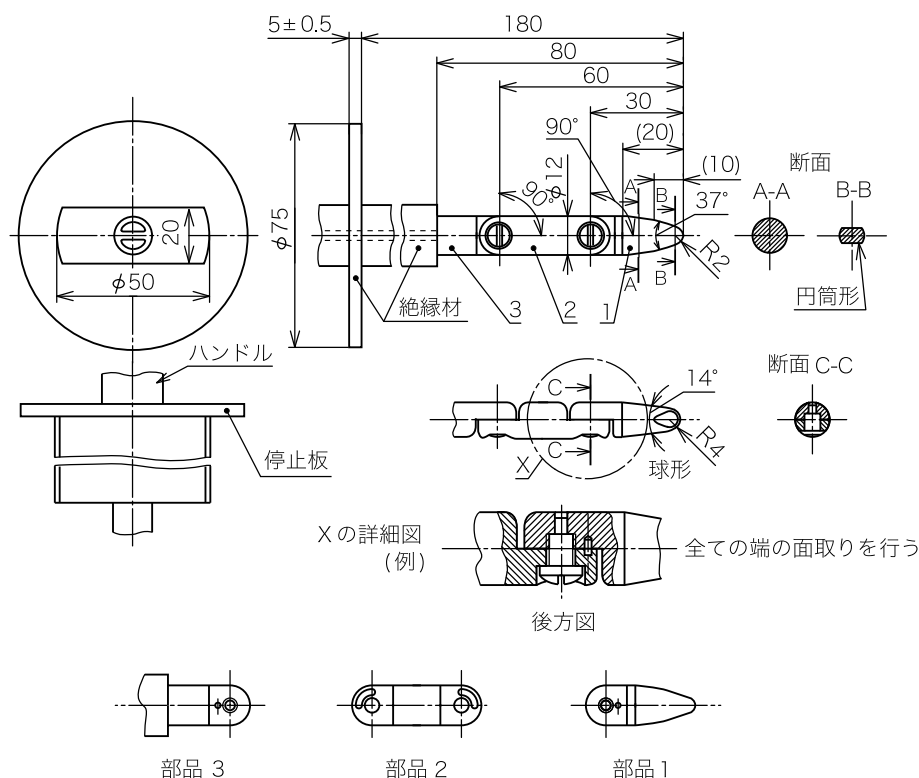
注記 5 接触するか否かを調べるために、電気式接触指示計を用いる場合は、試験を行うことによって、電子回路コンポーネントを損傷させないように注意する。

上記の試験で、交流 1 000 V 又は直流 1 500 V 以下の電圧に対しては、最小の空隙の要求事項はないが、試験器具と対象部位との間の接触は許容しない。より高い電圧に対しては、最も不利な位置に当てたテストフィンガ（図 2A 参照）、又はテストピン（図 2B 参照）と危険電圧の加わる部分との間に、空隙がなければならぬ。この空隙（図 2D 参照）は、次のいずれかでなければならない。

- － 2.10.3（又は附属書 G）に規定する基礎絶縁に対する最小空間距離以上である。
- － 5.2.2 の関連する耐電圧試験に耐える。

例えば、ベルトの張り具合を変えるための構成部品のように、動かすことができる構成部品の場合は、この構成部品を調整可能な範囲内の最も不利となる位置にしてテストフィンガによる試験を行うが、この試験では、必要な場合はベルトを取り外して試験を行う。

単位 mm



許容差の明示がない場合の寸法許容差は、次による。

- 角度 14° 及び 37° に対して：±15′
- 半径の場合：±0.1 mm
- 長さの場合
  - 15 mm 以下： $0_{-0.1}$  mm
  - 15 mm を超え 25 mm 以下：±0.1 mm
  - 25 mm を超えるもの：±0.3 mm

テストフィンガの材料：例 焼入れ鋼

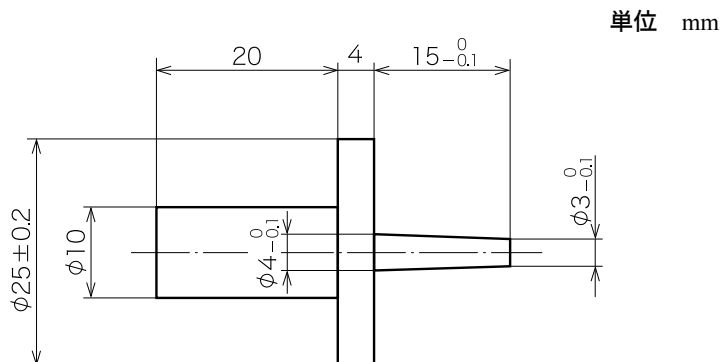
テストフィンガの両関節部は同じ方向だけに曲がり、その最大角度は  $90^{+10}_0$ ° で、一方向だけ曲げることができるもの。

**注記 1** ピン及び溝を組み合わせる方法は、曲げ角度を 90° に制限するための一つの方法にすぎない。そのため上記図面には、その部分の寸法及び許容差の指定がない。実際の設計では、90° の角度に対して 0～+10° の許容差で曲がるようにする。

**注記 2** 括弧内の寸法は参考用。

**注記 3** このテストフィンガは、JIS C 0922 の図 2 (検査プローブ B) から採用した。幾つかの箇所は許容差が異なる。

図 2A-テストフィンガ



ハンドル寸法 (φ10, 及び 20) は, それほど正確でなくてもよい。

**注記** このテストピン寸法は, JIS C 0922 の図 9 (検査プローブ 13) に示されているものである。幾つかの箇所は, 許容差が異なる。

図 2B—テストピン

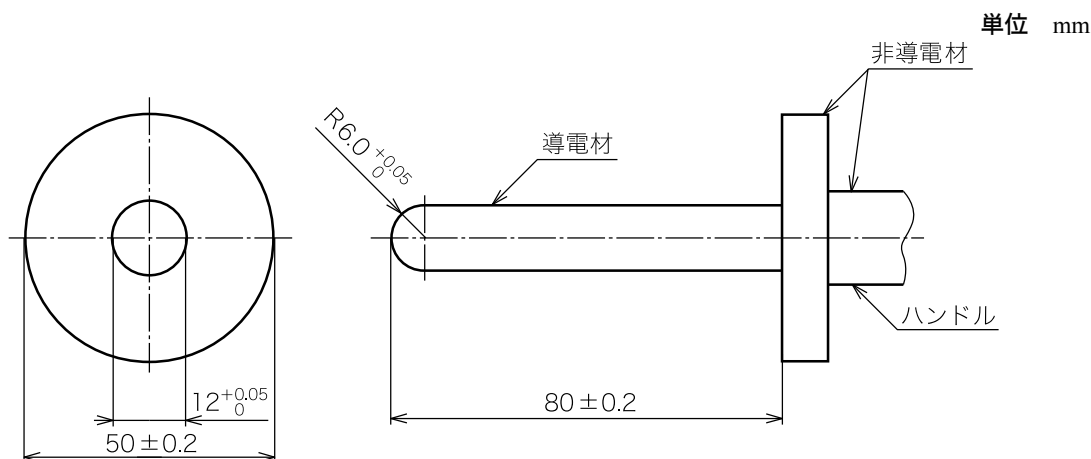
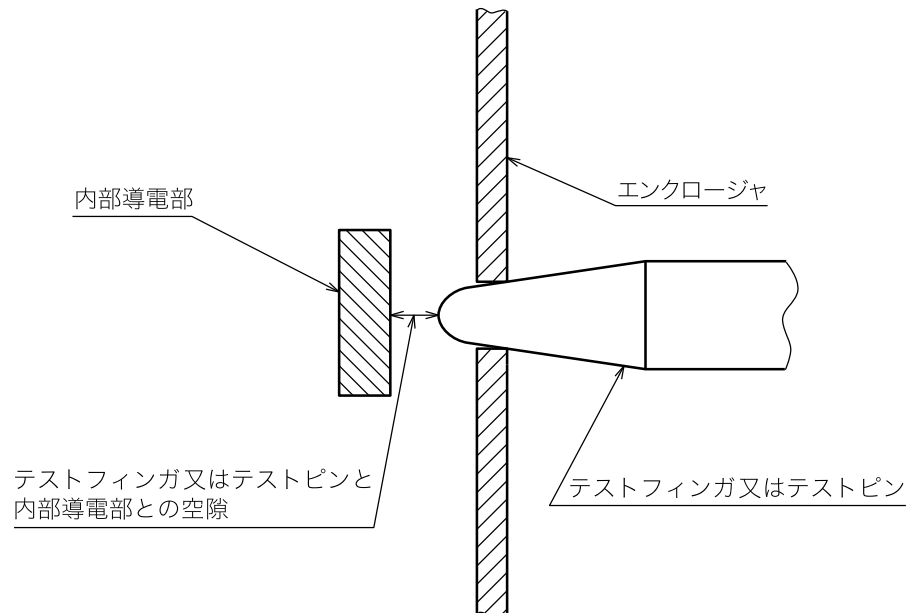


図 2C—テストプローブ



交流 1 000 V 又は直流 1 500 V 以下の内部導電部とテストフィンガ又はテストピンとの間に、最小の空隙の要求事項はない。

図 2D－内部導電部へのアクセス可能性

#### 2.1.1.2 電池収納部

次の全ての条件を満たす場合は、機器内部の電池収納部内にある TNV 回路の裸の導電部に操作者がアクセスできてもよい。

- － 電池収納部には、例えば、工具の使用、ラッチ装置の使用など、開けるためには意図的な手法を用いる必要がある扉が取り付けられている。
- － 扉を閉めた状態では、TNV 回路にアクセスできない。
- － 扉を開けたとき、使用者を保護するための指示を含む表示を、扉の近傍、又は扉が機器に固定されている場合は、扉の表面に行う。

“扉を開く前に電話コードの接続を外す” という情報は、適切な指示の例となる。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 2.1.1.3 ELV 配線へのアクセス

次の a) 又は b) の条件に適合する場合は、ELV 回路の内部配線の絶縁物に操作者がアクセスできてもよい。

a) 絶縁物は、3.1.4 に規定する付加絶縁の要求事項を満足する。

b) 次の全ての条件に適合する。

- － 操作者が配線を取り扱う必要がなく、かつ、操作者が配線を偶発的に引っ張らないような位置に設置するか又は接続点に負担がかからないように取り付ける。
- － 接地していないアクセス可能な導電部に触れないように配線し、固定する。
- － 絶縁物は、付加絶縁についての 5.2.2 の耐電圧試験に合格する。
- － 絶縁物を通しての距離は、表 2A に規定する値以上とする。

表 2A－内部配線の絶縁物を通しての距離

動作電圧（基礎絶縁が破壊した場合）		絶縁物を通しての 最小距離 mm
ピーク又は直流 V	実効値（正弦波） V	
71 を超え 350 以下	50 を超え 250 以下	0.17
350 を超え	250 を超え	0.31

適否は、目視検査、測定及び 5.2.2 の試験によって判定する。

2.1.1.4 危険電圧回路の配線へのアクセス

危険電圧が加わる内部配線の絶縁物に操作者がアクセス可能な場合、又は接地されていないアクセス可能な導電部にこの絶縁物が接触しないように配置及び固定していない場合は、この絶縁物は二重絶縁又は強化絶縁に関する 3.1.4 の要求事項を満足しなければならない。

適否は、目視検査、測定、及び必要な場合は試験によって判定する。

2.1.1.5 エネルギーによる危険

操作者アクセスエリアでは、エネルギーによる危険に起因する傷害のリスクがあってはならない。  
適否は、次に従って、目視検査、測定、及び必要な場合は試験によって判定する。

- a) 危険エネルギーレベルが存在する二つ以上の裸の部分（そのうちの一つは接地されていてもよい。）の間を金属片が橋絡するおそれがある場合、エネルギーによる危険に起因する傷害のリスクがある。
- b) 問題の部分の橋絡の起こりやすさは、図 2A のテストフィンガ（2.1.1.1 参照）をまっすぐな形にして、判定する。特別な力を加えることなく、このテストフィンガでその部分を橋絡することが可能であってはならない。
- c) 危険エネルギーレベルの存在は、次によって決定する。
  - 1) 機器を通常動作状態の下で動作させ、問題の部分に可変抵抗器を接続し、240 VA が取り出せるように調整する。240 VA を 60 秒間維持するように、必要なときは更に調整する。上記の試験中に過電流保護デバイスが作動したり、その他の理由で出力電力が 240 VA を 60 秒間維持できなかったりした場合を除き、このときの電圧が 2 V 以上であるとき、その出力電力は危険エネルギーレベルにある。
  - 2) コンデンサにかかる電圧  $U$  が 2 V 以上で、かつ、次式によって算出したコンデンサの蓄積エネルギー  $E$  が 20 J 以上の場合、その蓄積エネルギーは、危険エネルギーレベルにある。

$$E = 0.5CU^2 \times 10^{-6}$$

ここに、  
 $E$ ： コンデンサの蓄積エネルギー（J）  
 $C$ ： コンデンサの静電容量（ $\mu\text{F}$ ）  
 $U$ ： コンデンサの測定電圧（V）

2.1.1.6 手動操作部分

- 操作者アクセスエリア内の操作用ノブ、ハンドル、レバー及び同様のものの導電性の軸は、危険電圧部分、ELV 回路又は TNV 回路に接続してはならない。
- さらに、通常使用において手で動かすことができ、かつ、回転軸又は軸受けだけで接地されている導電性の操作用ノブ、ハンドル、レバー及び同様のものについては、次のいずれかの条件を満足しなければならない。
- － 二重絶縁又は強化絶縁によって、危険電圧部分から分離する。
  - － アクセス可能な部分を、危険電圧部分の場合は付加絶縁で覆い、TNV 回路の場合は基礎絶縁で覆う。



適否は、目視検査、測定及び 5.2.2 の該当する耐電圧試験によって判定する。

#### 2.1.1.7 機器内のコンデンサの放電

主電源を切り離す機器外部の箇所が操作者によってアクセス可能な場合には、機器内に接続したコンデンサに蓄積された電荷による感電のリスクが減少するように設計しなければならない。主電源の公称電圧がピーク 42.4 V 又は直流 60 V を超えない限り、感電の危険に関する試験は要求しない。

適否は、スイッチの位置がオン又はオフのいずれの位置においても電源を切り離す可能性があることを考慮して、機器の目視検査及び関連する回路図の評価によって判定する。

0.1  $\mu\text{F}$  を超える表示容量又は公称容量をもち、主電源に接続する回路にあるコンデンサのいずれもが、次の値以下の時定数となる放電手段をもつ場合、機器は適合するとみなす。

－ タイプ A プラグ接続形機器については 1 秒

－ タイプ B プラグ接続形機器については 10 秒

時定数は、実効容量 [マイクロファラッド ( $\mu\text{F}$ )] と実効放電抵抗値 [メガオーム ( $\text{M}\Omega$ )] との積とする。実効容量及び実効抵抗の値を決定することが困難な場合は、外部の切り離す箇所において電圧減衰測定を行ってもよい。電圧減衰測定を行う場合、 $(100 \pm 5) \text{ M}\Omega$  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る。

**注記** 時定数に等しい時間で、電圧はその初期値の 37 % に減衰する。

#### 2.1.1.8 エネルギーによる危険－直流主電源の場合

直流主電源を切り離す機器外部の箇所が操作者によってアクセス可能な場合には、機器外部の箇所は次のいずれかの設計でなければならない。

- － 危険エネルギーレベルでない（例 機器内のコンデンサ又は電池の蓄積電荷、バックアップ用の予備直流主電源によるエネルギー）。
- － 切り離してから 2 秒以内に危険エネルギーレベルが取り除かれる。

切り離す機器外部の箇所は、プラグ接続形機器のプラグ及び機器外部の断路用スイッチを含む。

適否は、スイッチの位置がオン又はオフのいずれの位置においても電源を切り離す可能性があることを考慮して、機器の目視検査及び関連する回路図の評価によって判定する。

必要な場合、危険エネルギーレベルの存在は次によって決定する。

- a) **直流主電源に接続したコンデンサ** 試験は、通常動作状態で実施する。直流主電源を切り離してから 2 秒後にコンデンサ両端の電圧 ( $U$ ) を測定する。

蓄積エネルギーは、次式によって算出する。

$$E = 0.5CU^2 \times 10^{-6}$$

ここに、 $E$ : コンデンサの蓄積エネルギー (J)

$C$ : コンデンサの蓄積静電容量 ( $\mu\text{F}$ )

$U$ : コンデンサの測定電圧 (V)

電圧  $U$  が 2 V 以上、かつ、蓄積エネルギー  $E$  が 20 J 以上の場合は、危険エネルギーレベルが存在する。

- b) **直流主電源に接続する内部電池** 直流主電源を切り離し、かつ、直流主電源が通常接続される入力端子に可変抵抗器を接続して試験を行う。供試機器は、内部電池によって動作する。可変抵抗器は、240 VA が取り出せるように調整する。240 VA を 60 秒間維持するように、必要なときは更に調整する。

上記の試験中に過電流保護デバイスが作動したり、何らかの理由で出力電力が 240 VA を 60 秒間維持できなかったりした場合を除き、電圧  $U$  が 2 V 以上であるときは、出力電力は危険エネルギーレベ

ルにある。

出力電力が危険エネルギーレベルにある場合は、可変抵抗器を切り離して供試機器を直流主電源によって動作させ、更に試験を行う。

電源を切断し、その切断から 2 秒後の入力端子のエネルギーレベルは、危険エネルギーレベルであってはならない。

**注記** 機器の外側で主電源を切り離す部分間は偶発的に橋絡する可能性があると考え、これらの部分間が橋絡する可能性を決定するための試験はない。

#### 2.1.1.9 情報技術機器内の音響増幅器

音響増幅器のアクセス可能な回路、端子及び部分並びにこれらに関連する回路は、次のいずれかに適合しなければならない。

— この規格の **2.1.1.1**

— **JIS C 6065** の **9.1.1** (一般事項)

適否は、目視検査及び必要な場合は **JIS C 6065** の **9.1.1** の試験によって判定する。この間、音響増幅器は、**JIS C 6065** の **4.2.5** に従って動作させる。

#### 2.1.2 サービス従事者アクセスエリアにおける保護

サービス従事者アクセスエリアには、次の要求事項を適用する。

**2.1.1.7** の要求事項を全てのタイプの機器に適用する。ただし、恒久接続形機器の場合、時定数の限度値は 10 秒とする。さらに、**2.1.1.8** の要求事項も適用する。

危険電圧が加わる裸の部分は、機器の他の部分を含めたサービス作業中に、この部分に偶発的に接触をするおそれがないように配置するか、又は防護しなければならない。

危険電圧が加わる裸の部分は、例えば、サービス従事者が用いる工具、テストプローブなどによって、SELV 回路又は TNV 回路へ偶発的に短絡するおそれがないように配置するか、又は防護しなければならない。

ELV 回路又は TNV 回路へのアクセスに関する要求事項は規定しない。ただし、危険エネルギーレベルが存在する裸の部分は、機器の他の部分を含めたサービス作業中に、導電性物質によって偶発的に橋絡しないように配置するか、又は防護しなければならない。

この細分箇条に適合させるための防護物は、サービス作業を行うために取外しを必要とする場合には、容易に取り外すことができ、かつ、元に戻すことができないなければならない。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。裸の部分への偶発的な接触の可能性は、サービス従事者が他の部分を修理するために、その裸の部分を超えて、又はその裸の部分に近づいて修理部分にアクセスしなければならない場合を考慮する。危険エネルギーレベルの判定方法は、**2.1.1.5 c)**による。

#### 2.1.3 アクセス制限場所における保護

アクセス制限場所に設置する機器については、次の四つの段落で許容する事項を除き、操作者アクセスエリアに対する要求事項を適用する。

一般的には、**2.1.1.7** 及び **2.1.1.8** の要求事項を適用するが、恒久接続形機器には適用しない。ただし、恒久接続形機器に危険エネルギーレベルが存在する場合は、エネルギーによる危険に対する保護のために適切な表示及び指示がなければならない。

危険電圧が加わる二次回路が **2.3.1 b)**に適合する呼出シグナル発生器に電源を供給するための回路である場合は、その回路の裸の部分に図 **2A** のテストフィンガ (**2.1.1.1** 参照) が接触してもよい。ただし、当該部分は、偶発的な接触が生じるおそれがないように配置するか、又は防護しなければならない。

危険エネルギーレベルが存在する裸の部分は、そこに存在する可能性がある導電性物質によって当該部分を偶発的に橋絡しないように配置するか、又は防護しなければならない。

TNV-1 回路, TNV-2 回路及び TNV-3 回路の裸の部分への接触に関しては、特に規定しない。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。裸の部分への偶発的な接触の可能性は、サービス従事者が他の部分を修理するために、その裸の部分を超えて、又はその裸の部分に近づいて修理部分にアクセスしなければならない場合を考慮する。危険エネルギーレベルの判定方法は、**2.1.1.5 c)**による。

## 2.2 SELV 回路

### 2.2.1 一般要求事項

SELV 回路は、通常動作状態の下及び単一故障 (**1.4.14** 参照) が生じた後のいずれの場合であっても、接触しても安全な電圧でなければならない。SELV 回路に外部負荷が接続されない状態 (開放電圧) においても、**2.2.2** 及び **2.2.3** に規定する電圧の限度値を超えてはならない。

**2.2.1**～**2.2.4** の適否は、目視検査及び該当する試験によって判定する。

### 2.2.2 通常動作状態での電圧の限度値

単独の SELV 回路又は相互に接続した SELV 回路の場合、単独の SELV 回路内のいずれか二つの導体間の電圧、相互に接続した SELV 回路のいずれか二つの導体間の電圧、及び SELV 回路のいずれかの導体と大地 (**1.4.9** 参照) との間の電圧は、通常動作状態の下ではピーク 42.4 V 又は直流 60 V を超えてはならない。

**注記 1** 上記の要求事項に適合する回路で、ネットワーク線又はケーブル分配システムからの過電圧を受ける回路は、TNV-1 回路である。

**注記 2** 通常動作状態での SELV 回路の電圧の限度値は、ELV 回路の限度値と同じである。故障状態の下では、SELV 回路は追加の保護を備えた ELV 回路とみなしてもよい。

### 2.2.3 故障状態での電圧の限度値

**2.3.2.1 b)**で許容するものを除き、単一故障時 (**1.4.14** 参照) において、単独の SELV 回路内のいずれか二つの導体間の電圧、相互に接続した SELV 回路間のいずれか二つの導体間の電圧、及び SELV 回路のいずれかの導体と大地 (**1.4.9** 参照) との間の電圧は、ピーク 42.4 V 又は直流 60 V を超えてはならない (図 **2E.1** 及び図 **2E.2** の  $V_1$ )。ただし、200 ms 以下の場合、次に示す条件でピーク 120 V 又はピーク 71 V まで上昇してもよい (図 **2E.1** 及び図 **2E.2** の  $V_2$ )。

$t_1$  の間、一度だけパルスが  $V_1$  を超える場合、ピーク 120 V の限度値を適用する。図 **2E.1** に例を示す。

$t_1$  の間、複数回パルスが  $V_1$  を超える場合、ピーク 71 V の限度値を適用する。図 **2E.2** に例を示す。

**注記** カナダ及びアメリカ合衆国では、**2.3.2.1 b)**の例外は許容しない。

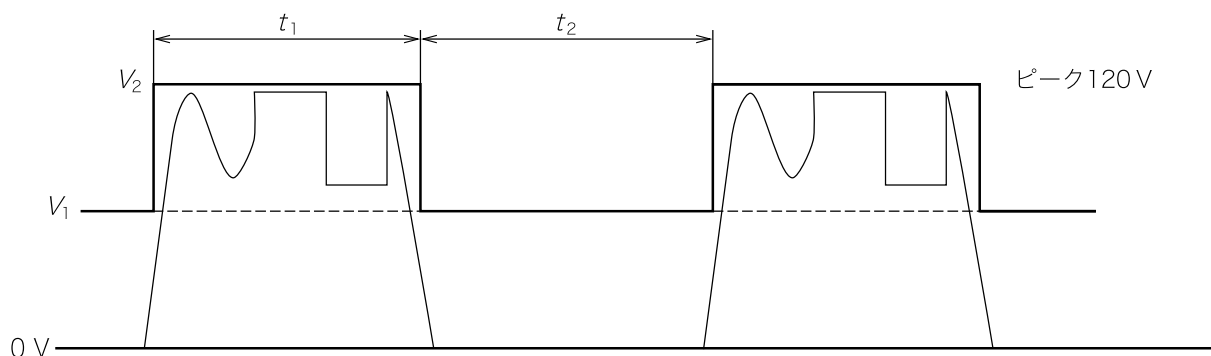


図 2E.1—単一故障状態の下で、一度だけ  $V_1$  を超えるパルスに対する SELV 回路の電圧

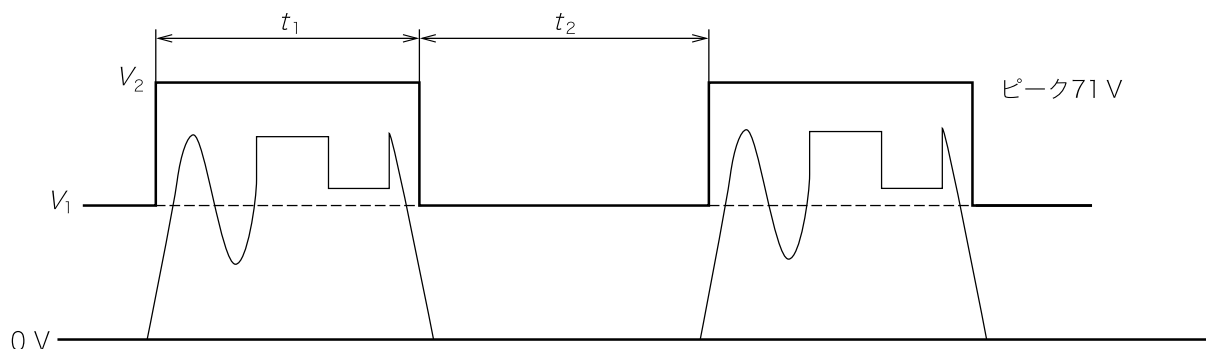


図 2E.2—単一故障状態の下で、複数回  $V_1$  を超えるパルスに対する SELV 回路の電圧

故障後に繰返し性のパルスをもつ場合（例 電源の“間欠発振”モード）、 $V_1$  を超える（ただし、 $V_2$  を超えない）繰返し性のパルスは、次の条件で許容する。

- $t_1$  が 20 ms 以下の場合、 $t_2$  は、1 秒間を超える。
- $t_1$  が 20 ms を超える場合、 $t_2$  は、3 秒間を超える。
- $t_1$  は、200 ms を超えない。

2.2.4 で許容するものを除き、SELV 回路は、2.9.4 に規定する構造の一つ又は複数によって危険電圧の部分から分離しなければならない。

回路（例 変圧器及び整流器からなる回路）のある部分が SELV 回路の全ての要求事項に適合する場合は、操作者がアクセスできてもよいが、同じ回路の別の部分が SELV 回路の全ての要求事項に適合しない場合は、操作者がアクセスできてはならない。

#### 2.2.4 SELV 回路とその他の回路との接続

SELV 回路は、他の回路に接続してもよい。ただし、次の条件を全て満足しなければならない。

- 1.5.7 及び 2.4.3 で許容する場合を除き、SELV 回路は、機器内のいずれの一次回路（中性線を含む。）からも基礎絶縁で分離する。
- SELV 回路は、通常動作状態の下で 2.2.2 の限度値を満足する。
- 2.3.2.1 b) に規定するものを除き、SELV 回路の（絶縁の）単一故障時（1.4.14 参照）、又は SELV 回路を接続している二次回路の（絶縁の）単一故障時においても、SELV 回路は 2.2.3 の限度値を満足する。

SELV 回路を一つ以上の回路と接続する場合、2.2.2 及び 2.2.3 の要求事項を満足する部分が SELV 回路となる。

SELV 回路が次のいずれかによって危険電圧回路から分離した二次回路から導電的に電源供給を受ける場合、その SELV 回路は同じ方法によって危険電圧回路から分離しているとみなす。

- 二重絶縁又は強化絶縁
- 基礎絶縁によって危険電圧回路から分離し接地した導電性遮蔽物の使用

**注記** ノルウェーにおける要求事項については、1.7.2.1 の注記 6、6.1.2.1 の注記 2 及び 6.1.2.2 の注記を参照。

SELV 回路が危険電圧二次回路から作られており、その危険電圧二次回路を一次回路から二重絶縁又は強化絶縁で分離している場合、その SELV 回路は、単一故障状態（1.4.14 参照）において 2.2.3 に規定する限度値内でなければならない。このような場合は、変圧器内部の絶縁が 5.2.2 に規定する、基礎絶縁に対する耐電圧試験に合格する場合に限り、単一故障状態を適用する目的において、危険電圧二次回路と SELV 回路との間の分離を行う変圧器内部の絶縁の短絡を、単一故障とみなす。

## 2.3 TNV 回路

### 2.3.1 限度値

単独の TNV 回路又は相互に接続した TNV 回路の場合, 単独の TNV 回路内のいずれか二つの導体間の電圧, 相互に接続した TNV 回路のいずれか二つの導体間の電圧, 及び TNV 回路のいずれかの導体と大地 (1.4.9 参照) との間の電圧は, 次に適合しなければならない。

a) **TNV-1 回路** 電圧は, 次の値を超えない。

- 通常動作状態の下での SELV 回路に対する 2.2.2 に規定する限度値
- 機器内の単一故障時 (1.4.14 参照) に,  $5\,000\,\Omega \pm 2\%$  の抵抗器の両端で測定した値に対する図 2F の限度値

**注記 1** 単一の絶縁故障又はコンポーネント故障の状態での 200 ms を経過した後の限度値は, b) の通常動作状態における TNV-2 回路又は TNV-3 回路に対する限度値である。

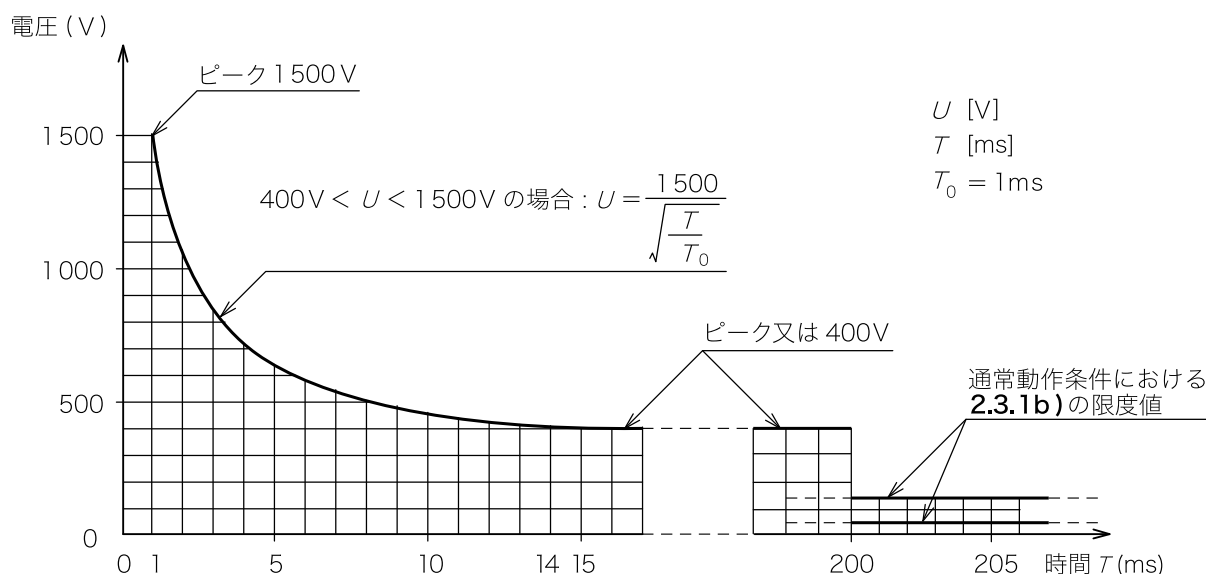


図 2F—単一故障が生じた後に許容される最大電圧

b) **TNV-2 回路及び TNV-3 回路** 電圧は, 2.2.2 に規定する SELV 回路に対する限度値を超えるが, 次の値を超えない。

- 電話の呼出シグナルが存在する場合は, シグナルが **M.2** 又は **M.3** のいずれかの基準に満足するときの電圧
- 電話の呼出シグナルが存在しない場合は, 次の両方の条件を満足する電圧
  - ・ 通常動作状態の下で, 交流電圧と直流電圧とを合成した値が次式を満たす。

$$\frac{U_{ac}}{71} + \frac{U_{dc}}{120} \leq 1$$

ここに,  $U_{ac}$ : 交流電圧のピーク値 (V)  
 $U_{dc}$ : 直流電圧値 (V)

**注記 2**  $U_{dc}$  がゼロの場合,  $U_{ac}$  は, ピーク 71 V 以下となる。

**注記 3**  $U_{ac}$  がゼロの場合,  $U_{dc}$  は, 直流 120 V 以下となる。

- ・ 機器内の単一故障時 (1.4.14 参照) に,  $5\,000\,\Omega \pm 2\%$  の抵抗器の両端で測定した場合, 図 2F の限度値を超えない。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

**注記 4** 電信用及びテレタイプ用のシグナルは、現行のネットワーク線に存在している可能性があるが、このようなシグナルは、旧式と考え、これらの特性はこの規格では考慮していない。

### 2.3.2 その他の回路及びアクセス可能部分からの TNV 回路の分離

**注記** フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンでは、絶縁に関する追加要求事項がある。**6.1.2.1** の注記 2 及び **6.1.2.2** の注記も参照する。

#### 2.3.2.1 一般要求事項

**注記 1** **6.1.2**, **6.2** 及び **7.3** も参照する。

SELV 回路、TNV-1 回路及びアクセス可能な導電部は、単一故障時 (**1.4.14** 参照) に次の両方の条件を満たすように、TNV-2 回路及び TNV-3 回路から分離しなければならない。

- a) TNV-1 回路の電圧は、図 2F の限度値を超えない。
- b) SELV 回路及びアクセス可能な導電部の電圧が、**2.3.1 b)**に規定する通常動作状態の下での TNV-2 回路及び TNV-3 回路の限度値を超えない。

**注記 2** カナダ及びアメリカ合衆国においては、上記の単一故障時には **2.2.3** の限度値が SELV 回路及びアクセス可能な導電部に適用される。

**注記 3** 通常動作状態の下では、**2.2.2** の限度値を SELV 回路及びアクセス可能な導電部の各々に常時適用する。

**注記 4** **2.3.1** の限度値は、常時、各々の TNV 回路に適用する。

製造業者の選択において、TNV-1 回路又は TNV-2 回路を、TNV-3 回路として扱ってもよい。この場合、TNV-1 回路又は TNV-2 回路は、TNV-3 回路に関する全ての分離に関する要求事項に適合しなければならない。

**2.3.2.2**, **2.3.2.3**, **2.3.2.4** 及び **2.10.5.13** に規定するいずれかの方法を用いなければならない。

適否は、**2.3.2.2**, **2.3.2.3**, **2.3.2.4** 又は **2.10.5.13** の規定によって判定する。

#### 2.3.2.2 基礎絶縁による保護

ある部分を基礎絶縁によって分離する場合は、**2.3.2.1** の要求事項に適合する。

適否は、基礎絶縁の耐電圧試験、目視検査、測定、並びに必要な場合はコンポーネント及び基礎絶縁の故障を模擬することによって判定する (**1.4.14** 参照)。ただし、**2.3.1 b)**の規定限度値を超えないことが回路図を検討した結果明らかな場合、コンポーネント及び基礎絶縁の故障を模擬する必要はない。

**注記 1** **2.3.5** の試験は要求しない。

**注記 2** 基礎絶縁があり、かつ、**6.2.1** もこの絶縁に適用される場合、**6.2.2** に規定する試験電圧はほとんどの場合において基礎絶縁に対する試験電圧よりも高くなる。

#### 2.3.2.3 接地による保護

SELV 回路、TNV-1 回路又はアクセス可能な導電部を、**2.6.1** の c)又は d)に従って主保護接地端子に接続し、かつ、次の a)〜d)のいずれかを適用する場合は、**2.3.2.1** の要求事項に適合するとみなす。

- a) プラグ接続形機器については、主保護接地端子がある場合 (**2.6.4.1** 参照)、これに加えて独立した保護接地端子を取り付ける。設置指示書には、この独立した保護接地端子を恒久的に接地接続しなければならないことを記載する。
- b) ネットワーク線又はケーブル分配システムにプラグ接続できるタイプ B プラグ接続形機器については、機器上への表示及び設置指示書への記載を行う。これらは、使用者が電源コードを抜く前に、全てのネットワーク線及びケーブル分配システムのコネクタを外すことを明記する。

- c) タイプ A プラグ接続形機器については、上記 b)に加え、設置指示書にはサービス従事者によって設置され、保護接地コンタクトのあるコンセントに接続するように明記する。
- d) 恒久接続形機器については、追加の要求事項はない。

**注記** a), b), c)又は d)に従わない接地がある場合は、2.3.2.4 を参照する。

適否は、目視検査、試験、並びに必要な場合は機器内において発生する可能性があるコンポーネント及び絶縁の故障を模擬することによって判定する (1.4.14 参照)。2.3.2.1 に規定する電圧限度値を満足しなければならない。

さらに、TNV-2 回路又は TNV-3 回路が、通常動作状態において外部で発生した信号又は電力を受けることを意図する場合 (例 ネットワーク線において) は、2.3.5 の試験を行う。2.3.5 の試験中は、単一故障は模擬しない。

上記試験の前に、基礎絶縁の要求事項を満足しない絶縁は短絡する。ただし、故障の模擬が絶縁を短絡しないで実施した方がより厳しい場合には、試験は短絡しないで行う。

#### 2.3.2.4 他の構造による保護

2.3.2.1 に規定する電圧の限度値に適合することが確実なときは、基礎絶縁若しくは接地、又は 2.10.5.13 に規定するような分離に頼らない、他の構造であってもよい。

適否は、機器内において発生する可能性があるコンポーネント及び絶縁の故障を模擬することによって判定する (1.4.14 参照)。

2.3.2.3 の a), b), c)又は d)に従わない接地がある場合、供試機器を大地に接続しないで試験を行う。2.3.2.1 に規定する電圧限度値に適合しなければならない。

さらに、TNV-2 回路又は TNV-3 回路が、通常動作状態において外部で発生した信号又は電力を受けることを意図する場合 (例 ネットワーク線において) は、2.3.5 の試験を行う。2.3.5 の試験中は、単一故障は模擬しない。

上記試験の前に、基礎絶縁の要求事項を満足しない絶縁は短絡する。ただし、故障の模擬が絶縁を短絡しないで実施した方がより厳しい場合には、試験は短絡しないで行う。

#### 2.3.3 危険電圧からの分離

2.3.4 の適用を受ける場合を除き、TNV 回路は、2.9.4 に規定する構造の一つ以上の方法によって、危険電圧回路から分離しなければならない。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

#### 2.3.4 TNV 回路の他の回路への接続

1.5.7 で許容する場合以外にも、TNV 回路を機器内の一次回路 (中性線を含む。) から基礎絶縁によって分離することを条件に、これを他の回路に接続してもよい。

**注記 1** 2.3.1 の限度値は、常に TNV 回路に適用する。

TNV 回路を一つ以上の他の回路に接続している場合、2.3.1 に適合する部分が TNV 回路となる。

TNV 回路が次のいずれかの方法によって危険電圧回路から分離した二次回路から導電的に電源を得る場合は、当該 TNV 回路は、同じ方法でその危険電圧回路から分離されているとみなす。

- 二重絶縁又は強化絶縁
- 基礎絶縁によって危険電圧回路から分離されている接地された導電性遮蔽物の使用

TNV 回路が危険電圧二次回路から作られており、その危険電圧二次回路が、一次回路から二重絶縁又は強化絶縁で分離されている場合、その TNV 回路は、単一故障状態 (1.4.14 参照) においても 2.3.1 に示す限度値を満足しなければならない。このような場合は、その危険電圧二次回路と TNV 回路との間の分離

を行う変圧器内部の絶縁が、**5.2.2** に規定する基礎絶縁に対する耐電圧試験に合格する場合に限り、単一故障状態を適用する目的において、その変圧器の内部の絶縁の短絡を単一故障とみなす。

適否は、目視検査及び機器内において発生する可能性がある単一故障（**1.4.14** 参照）を模擬することによって判定する。そのような故障の模擬において、TNV 回路の 2 導体間又は TNV 回路の導体と大地との間に接続した  $5\,000\,\Omega \pm 2\%$  の抵抗器の両端の電圧が図 2F（**2.3.1** 参照）の格子部分の外に出てはならない。定常状態が 5 秒間以上継続するまで監視する。

**注記 2** ノルウェーでの要求事項については、**1.7.2.1** の注記 6、**6.1.2.1** の注記 2 及び **6.1.2.2** の注記を参照する。

### 2.3.5 外部要因によって発生する動作電圧の試験

この試験は、**2.3.2.3** 又は **2.3.2.4** に規定する場合に限定して行う。

製造業者が指定する試験電圧発生器を用いる。ただし、それは外部から受けるであろう通常動作電圧の予想最高電圧を発生する必要がある。そのような指定がない場合、50 Hz 又は 60 Hz で  $120 \pm 2\text{ V}$  を発生し、かつ、 $1\,200\,\Omega \pm 2\%$  の内部インピーダンスを備えた試験電圧発生器を用いる。

**注記** 試験電圧発生器は、ネットワーク線における実際の電圧を発生することを意図するものではなく、反復性がある方法で供試機器の回路にストレスを与えることを目的としている。

試験電圧発生器は、機器のネットワーク線端子間に接続する。試験電圧発生器の一極は、機器の接地端子にも接続する（図 2G 参照）。試験電圧は、最長 30 分間印加する。更なる劣化が生じないことが明らか場合は、試験を途中で終了してもよい。

試験中、SELV 回路、TNV-1 回路又はアクセス可能な導電部は、引き続いて **2.2.2** に適合しなければならない。

機器のネットワーク線端子への接続を反転して、試験を繰り返す。

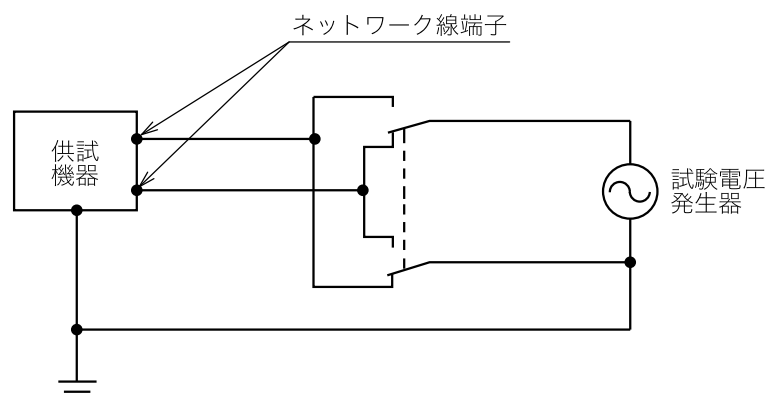


図 2G—試験電圧発生器

## 2.4 制限電流回路

### 2.4.1 一般要求事項

制限電流回路は、通常動作状態の下、及び機器内の単一の故障において、**2.4.2** に規定する限度値を超えないように設計しなければならない（**1.4.14** 及び **1.5.7** 参照）。

**2.4.3** で許容する場合を除き、制限電流回路のアクセス可能な部分を他の回路から分離する場合は、SELV 回路に関して **2.2** に規定する条件に従わなければならない。

**2.4.1**～**2.4.3** についての適否は、目視検査、測定、及び必要な場合は試験によって判定する。

**注記 1** アクセス可能な導電部又は他の部分から二重絶縁又は強化絶縁によって分離した回路で、一



つの抵抗器又は一群の抵抗器によって橋絡する場合は, 制限電流回路として扱う (1.5.7 参照)。

**注記 2** 制限電流回路は, 一次回路又は二次回路のいずれから電源供給を受けてもよい。

#### 2.4.2 限度値

1 kHz 以下の周波数に関しては, 制限電流回路の中の 2 点間又はその中の 1 点と接地端子 (1.4.9 参照) との間に接続した無誘導性の  $2\,000\,\Omega \pm 10\%$  の抵抗器を通して流れる定常電流値は, ピーク 0.7 mA 又は直流 2 mA を超えてはならない。

1 kHz を超える周波数に関しては, キロヘルツ (kHz) で表した周波数の値に 0.7 mA を乗じた値, 又はピーク 70 mA のいずれか小さい方の値を超えてはならない。

代替法として, 上記の  $2\,000\,\Omega \pm 10\%$  の無誘導性抵抗器の代わりに**附属書 D** に規定する測定器を用いてもよい。

**図 D.1** の測定器を用いる場合は, 電圧  $U_2$  を測定し, 測定した電圧  $U_2$  を 500 で除して電流を求める。計算値は, ピーク 0.7 mA を超えてはならない。

**注記 1** 制限電流回路の片側を保護接地に導電的に接続している場合, **図 D.1** の測定器の測定端子 B は接地側に接続することが望ましい。

**図 D.2** の測定器を用いる場合は, 電流の測定値は, ピーク 0.7 mA を超えてはならない。

ピーク又は直流 450 V 以下の部分に関しては, 回路静電容量は, 0.1  $\mu\text{F}$  を超えてはならない。

電圧  $U$  がピーク又は直流 450 V を超えるが, ピーク又は直流 15 kV 以下の部分については, 回路静電容量は  $45/U\,\text{nF}$  を超えてはならない。ここで  $U$  は, キロボルト (kV) で表す。

**注記 2**  $45/U$  の限度値は, 有効蓄積電荷 45  $\mu\text{C}$  に相当する。

電圧  $U$  がピーク又は直流 15 kV を超える部分については, 回路静電容量は  $700/U^2\,\text{nF}$  以下でなければならない。ここで  $U$  は, キロボルト (kV) で表す。

**注記 3**  $700/U^2$  の限度値は, 有効エネルギー 350 mJ に相当する。

#### 2.4.3 制限電流回路から他の回路への接続

制限電流回路は, 次の両条件を満足すれば他の回路から電源の供給を受け, 又は他の回路に接続してもよい。

- 制限電流回路が通常動作状態の下で, 2.4.2 の限度値を満足する。
- 制限電流回路内のいかなるコンポーネントの単一故障若しくは絶縁の単一故障においても, 又は制限電流回路が接続される回路のコンポーネントの単一故障若しくは絶縁の単一故障においても, 制限電流回路が 2.4.2 の限度値を満足し続ける。

制限電流回路を一つ又はそれ以上の回路に接続する場合は, 2.4.1 の要求事項に適合する部分が制限電流回路となる。

#### 2.5 有限電源

有限電源は, 次の a)～d) のいずれかに適合しなければならない。

- a) 電源固有の特性によって, 出力を表 2B に適合するように制限する。
- b) 線形又は非線形インピーダンスによって表 2B に適合するように出力を制限する。正の温度係数をもつデバイス (PTC デバイス) を用いる場合, 次のいずれかでなければならない。
  - JIS C 9730-1 の箇条 15, 箇条 17, J.15 及び J.17 に規定する試験に合格する。
  - JIS C 9730-1 のタイプ 2.AL 作動のデバイスの要求事項に適合する。
- c) レギュレーティング回路内又は集積回路 (IC) 電流制限器内で単一故障 (1.4.14 参照) (回路の開放又は短絡) の発生を模擬した場合, 及び模擬しない場合においても, レギュレーティング回路又は IC

電流制限器が表 2B に適合するように出力を制限する。IC 電流制限器が附属書 CC に規定する適切な試験プログラムに適合する場合、入力と出力との間の単一故障は適用しない。

d) 過電流保護デバイスを用い、かつ、出力を表 2C に適合する値に制限する。

過電流保護デバイスを用いる場合、その保護デバイスは、ヒューズであるか又は調節不可能で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。

交流主電源によって動作する有限電源、又は負荷に供給しながら交流主電源によって充電を行う電池駆動の有限電源は、絶縁変圧器を組み込まなければならない。

適否は、目視検査、測定及び適切な場合は電池製造業者のデータの評価によって判定する。表 2B 及び表 2C に従って、出力電圧  $U_{oc}$  及び出力電流  $I_{sc}$  の測定をする場合、電池は十分に充電する。

表 2B 及び表 2C の非容量性負荷は、 $I_{sc}$  又は皮相電力  $S$  が最大測定値になるように調整する。

上記の  $I_{sc}$  又は  $S$  の最大測定値のもとで、上記 c) に従って要求されるレギュレーティング回路内で模擬した故障を適用する。

表 2B—過電流保護デバイスを備えていない電源の限度値

出力電圧 ( $U_{oc}$ ) <sup>a)</sup>		出力電流 ( $I_{sc}$ ) <sup>b), d)</sup>	皮相電力 (S) <sup>c), d)</sup>
V			
交流	直流	A	VA
30 以下	30 以下	8.0 以下	100 以下
—	30 を超え 60 以下	$150/U_{oc}$ 以下	100 以下

**注 a)**  $U_{oc}$  : 負荷回路全てを切り離した状態で **1.4.5** に従って測定した出力電圧。電圧は、実質上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)**  $I_{sc}$  : 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。

**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。正の温度係数をもつデバイス (PTC デバイス) で保護する場合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 2C—過電流保護デバイスを備えた電源の限度値

出力電圧 ( $U_{oc}$ ) <sup>a)</sup>		出力電流 ( $I_{sc}$ ) <sup>b), d)</sup>	皮相電力 ( $S$ ) <sup>c), d)</sup>	過電流保護デバイスの 定格電流 <sup>e)</sup>
V				A
交流	直流	1 000/ $U_{oc}$ 以下	250 以下	5.0 以下
20 以下	20 以下			100/ $U_{oc}$ 以下
20 を超え 30 以下	20 を超え 30 以下			100/ $U_{oc}$ 以下
—	30 を超え 60 以下			

**注<sup>a)</sup>**  $U_{oc}$ : 負荷回路全てを切り離した状態で **1.4.5** に従って測定した出力電圧。電圧は、実質上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)**  $I_{sc}$ : 短絡を含むあらゆる非容量性負荷を用い、負荷を接続してから 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、負荷を接続してから 60 秒後に測定した最大出力。

**d)** 測定中の回路において、電流制限インピーダンスはそのまま残置するが、過電流保護デバイスはバイパスする。

**注記** 過電流保護デバイスをバイパスした状態で測定を行う理由は、過電流保護デバイスが動作している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、表に記載した定格電流値の 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決める。

## 2.6 接地及びボンディングの規定

**注記** ネットワーク線に接続する機器の接地についての追加要求事項は、2.3.2.3, 2.3.2.4, 2.3.3, 2.3.4, 6.1.1 及び 6.1.2 を参照する。ケーブル分配システムについては、7.2 及び 7.4.1 を参照する。

### 2.6.1 保護接地

機器の次の部分は、機器の主保護接地端子に確実に接続しなければならない。

- a) 単一故障時 (1.4.14 参照) に、危険電圧が生じると想定されるアクセス可能な導電部。
- b) 2.9.4 の d) 又は e) によって要求するように、接地する部分。
- c) ネットワーク線又はケーブル分配システムを電源としない場合は、2.3.2.3 又は 2.3.2.4 によって接地することが要求される SELV 回路、TNV 回路及びアクセス可能な導電部。
- d) ネットワーク線又はケーブル分配システムを電源とする場合は、2.3.2.3 によって接地することが要求される SELV 回路、TNV 回路及びアクセス可能な導電部。
- e) 単一故障時 (1.4.14 参照) には危険電圧とはみなせないが、絶縁物 (例 6.2.1 及び 7.4.1 参照) に影響を与える可能性がある過渡電圧を減衰させるために接地が要求される回路、変圧器の遮蔽物及びコンポーネント (例 サージ抑制器)。
- f) ネットワーク線又はケーブル分配システムに流れるタッチカレント (5.1.8.1 参照) を減衰させるか又は除去するために接地することが要求される SELV 回路及び TNV 回路。

**注記** a), b) 及び c) は、過電流保護デバイスを動作させるような故障電流が流れる可能性がある部分。




d), e) 及び f) は、他の電流が流れる部分。



サービス従事者アクセスエリアにおいては、単一故障時 (1.4.14 参照) に危険電圧が発生すると想定されるモータケース、電子シャーシなどのような導電部は、主保護接地端子に接続するか、又はこれが不可能若しくは実質的でない場合は、サービス従事者に対し、この部分は接地されていないので、手を触れる前に危険電圧の有無を確認することが望ましい旨、適切に表示しなければならない。

適否は、目視検査、及び該当する場合、2.6.3 に規定する試験によって判定する。

### 2.6.2 機能接地


アクセス可能な導電部の機能接地が必要な場合は、次の全てを機能接地回路に適用する。


- 機能接地回路は、次のいずれかによって機器の危険電圧部分から分離しなければならない。
  - ・ 二重絶縁又は強化絶縁
  - ・ 少なくとも基礎絶縁によって危険電圧部分から分離した保護接地した遮蔽物、又は他の保護接地した導電部
- 機能接地回路を、保護接地端子又は保護ボンディング導体に接続してもよい。
- 機能接地だけに用いる配線端子には、図記号  [IEC 60417-5017 (2006-08)] 又は図記号  [IEC 60417-5019 (2006-08)] を表示してはならない。ただし、その配線端子がコンポーネント (例 端子ブロック) 又は部分組立品に備わっている場合は、図記号  を用いてもよい。

**注記** 適切な場合は、 [IEC 60417-5018 (2011-07)],  [IEC 60417-5020 (2002-10)] などの他の図記号表示でもよい。

- 内部機能接地導体については、多目的な事前組立てコンポーネント (例 複数導体接続ケーブル又は EMC フィルタ) を除いて緑と黄とを組み合わせた絶縁被覆を用いてはならない。

電源コードをもつ機器であって、緑と黄とを組み合わせた絶縁被覆の導体を機能接地の接続だけに用いる場合は、次による。

- 機器には、図記号  [IEC 60417-5172 (2003-02)] を表示してはならない。

- ー 機器には、図記号  [IEC 60417-6092 (2011-10)] を表示してもよい。

この機能接地を表す図記号は、クラス I 機器に用いてはならない。

この機能接地導体の機器側での終端に関して、3.1.9 以外の要求事項はない。

適否は、目視検査によって判定する。

## 2.6.3 保護接地及び保護ボンディング導体

### 2.6.3.1 一般要求事項

保護接地導体及び保護ボンディング導体は、十分な電流容量をもたなければならない。

2.6.3.2, 2.6.3.3 及び 2.6.3.4 の要求事項は、2.6.1 の a), b) 及び c) に適合するための保護接地導体及び保護ボンディング導体に適用する。

2.6.1 d) に適合するために備えられた保護接地導体及び保護ボンディング導体には、2.6.3.4 e) の試験及び要求事項を適用する。

2.6.1 の e) 及び f) に適合するために備えられた保護接地導体及び保護ボンディング導体並びに機能接地導体において、電流容量は、3.1.1 に従い通常動作状態の下で流れる実際の電流に対して適切でなければならない。すなわち、その導体に故障電流を流すことは要求しない。

### 2.6.3.2 保護接地導体の寸法

機器とともに提供される電源コードの保護接地導体は、表 3B (3.2.5 参照) の最小導体寸法に適合しなければならない。ただし、クラス II 機器の保護接地用口出線導体及び保護接地接続線であって、単芯の場合は、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強さ及び太さをもち、容易に腐食しない金属線
- ー 断面積が 1.25 mm<sup>2</sup> 以上の単芯コード又は単芯キャブタイヤケーブル

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

### 2.6.3.3 保護ボンディング導体の寸法

保護ボンディング導体は、次の中の一つに適合しなければならない。

- ー 表 3B (3.2.5 参照) の最小導体寸法
- ー 2.6.3.4 の要求事項、及びその回路の保護電流定格が 16 A を超える場合は、表 2D の最小導体寸法
- ー コンポーネントだけの場合は、そのコンポーネントへの電源供給用導体以上のもの

その回路の保護電流定格 (表 2D 及び 2.6.3.4 の試験に用いる。) は、過電流保護デバイスの使用及び位置に依存する。保護電流定格は、次の a), b) 又は c) の適用可能な一番小さいものを採用しなければならない。

- a) タイプ A プラグ接続形機器の場合、その保護電流定格は、機器を保護するために外部 (例 建造物内の配線、主電源のプラグ又は機器のラック) に備えられた最小 16 A の過電流保護デバイスの定格とする。

注記 1 ほとんどの国では、16 A は回路の保護電流定格として適切であるとみなされている。

注記 2 カナダ及びアメリカ合衆国では、回路の保護電流定格は、20 A としている。

注記 3 英国では、回路の電流定格は、16 A ではなく、13 A としている。

- b) タイプ B プラグ接続形機器及び恒久接続形機器 (2.7.1 参照) の場合、その保護電流定格は、機器の外部に備えるために機器設置指示書に記載する過電流保護デバイスの最大定格 (1.7.2.3 参照)。

- c) a) 又は b) の場合も、過電流保護デバイスが機器の中又は一部として備えられているときは、その保護電流定格は、接地が要求される回路又は部分を保護する過電流保護デバイスの定格とする。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

表 2D—保護ボンディング導体の最小寸法

当該回路の保護電流定格 次の値以下 A	最小導体寸法	
	断面積 mm <sup>2</sup>	AWG 又は kcmil (参考) (括弧内は mm <sup>2</sup> で示した断面積)
20	サイズ規定なし	サイズ規定なし
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)
160	35	1 (42)
190	50	0 (53)
230	70	000 (85)
260	95	0000 (107)
300	120	250 kcmil (126)
340	150	300 kcmil (152)
400	185	400 kcmil (202)
460	240	500 kcmil (253)
<b>注記</b> AWG 及び kcmil の寸法は、参考情報としてだけ取り扱う。括弧内の関連する断面積 は、有効値を示した概数である。AWG は American Wire Gage を指し, cmil は circular mils を指す。ここで, 1 cmil は、直径 1 mil (1 000 分の 1 インチ) の円の面積である。 これらの用語は、一般的に北米において電線寸法表示に用いる。		

#### 2.6.3.4 接地導体及びその接続箇所の抵抗値

接地導体及びその接続箇所は、過大な抵抗値をもってはならない。

保護接地導体は、試験することなく適合するとみなす。

表 3B (3.2.5 参照) の最小導体寸法を全長にわたって満足し、かつ、それらの端子の全てが表 3E (3.3.5 参照) の最小寸法に適合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。

適否は、目視検査、測定、及び表 3B (3.2.5 参照) の中の最小導体寸法に全長にわたって一部でも適合しない保護ボンディング導体又は表 3E (3.3.5 参照) の最小寸法に適合しない保護ボンディング導体の端子が一つでもある場合は次の試験によって判定する。

保護ボンディング導体の電圧降下は、次に規定する時間の試験電流導通後に測定する。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 2.6.1 によって接地を要求された機器の中の 1 点との間で行う。保護接地導体の抵抗値は、この測定には含まない。ただし、保護接地導体が機器とともに提供される場合は、その導体を試験回路に含めてよいが、電圧降下の測定は、主保護接地端子と接地が要求される部分との間で行う。

部分組立品又は別個のユニットに対する保護接地接続をその部分組立品又はユニットに電源を供給する多芯ケーブルの 1 本の芯線で行っている機器では、そのケーブルの中の保護ボンディング導体の抵抗値は測定には含まない。ただし、このオプションは、ケーブルが導体の寸法を考慮した適切な定格の保護デバイスによって保護されている場合だけに適用する。

保護回路自体が 2.9.4 e) に基づく接地によって SELV 回路又は TNV 回路を保護する場合は、抵抗及び電圧降下の限度値を、保護回路の接地側と主保護接地端子との間に適用する。

回路が接地された変圧器の巻線による保護回路で保護されている場合は、抵抗及び電圧降下の限度値を、巻線の接地されていない側と主保護接地端子との間に適用する。一次巻線と二次巻線との間の基礎絶縁は、**5.3.7** 及び **1.4.14** で要求される単一故障試験の対象とはしない。

測定プローブの先端と被試験導体部との間の接触抵抗値が試験結果に影響を与えないように注意しなければならない。

試験電流、試験時間及び試験結果は、次による。

- a) 主電源から電力を受ける機器で、供試回路の保護電流定格が 16 A 以下の場合 (**2.6.3.3** 参照) には、保護電流定格の 200 % の試験電流を 120 秒間流す。

電圧降下から算出した保護ボンディング導体の抵抗値は、0.1 Ω を超えてはならない。試験後、保護ボンディング導体に損傷があつてはならない。

- b) 交流主電源から電力を受ける機器で、供試回路の保護電流定格が 16 A を超える場合には、試験電流は保護電流定格の 200 % とし、試験時間は表 2E による。

表 2E—交流主電源から電力を受ける機器の試験時間

回路の保護電流定格 ( $I_{pc}$ ) A	試験時間 min
30 以下	2
30 を超え 60 以下	4
60 を超え 100 以下	6
100 を超え 200 以下	8
200 を超え	10

保護ボンディング導体の電圧降下は、2.5 V を超えてはならない。試験後、保護ボンディング導体に損傷があつてはならない。

- c) b) の代替として、試験は、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もよい。このデバイスは、供試機器に備えられたもの、又は設置指示書に明示した機器の外部に備えられたもののいずれかとする。試験は、保護電流定格の 200 % とし、時間—電流特性の 200 % に相当する時間で実施する。200 % の時間—電流特性が与えられていない場合は、その時間—電流特性に最も近い点を用いる。

保護ボンディング導体の電圧降下は、2.5 V を超えてはならない。試験後、保護ボンディング導体に損傷があつてはならない。

- d) 直流主電源から電力を受ける機器で、供試回路の保護電流定格が 16 A を超える場合には、試験電流及び時間は製造業者が明示した値とする。

保護ボンディング導体の電圧降下は、2.5 V を超えてはならない。試験後、保護ボンディング導体に損傷があつてはならない。

- e) **2.6.1 d)** に適合するために備えられた保護ボンディング導体の場合、ネットワーク線又はケーブル分配システムの通常動作状態の下で得られる最大電流 (既知の場合) の 150 %、ただし 2 A 以上の試験電流を 120 秒間流す。保護ボンディング導体の電圧降下は、2.5 V を超えてはならない。

### 2.6.3.5 絶縁物の色

機器とともに提供される電源コードの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が絶縁されている場合、その絶縁物は、次の場合を除き、緑と黄との組合せでなければならない。

- ー 接地編組線において、絶縁物は、緑と黄との組合せ又は透明でなければならない。
- ー 組立品の保護ボンディング導体、例えば、リボンケーブル、バスバー、プリント配線などにおいては、導体の使用に誤解が生じなければどのような色でもよい。

2.6.2 で許容するものを除き、緑と黄との組合せは、保護接地導体及び保護ボンディング導体の識別だけに用いる。

適否は、目視検査によって判定する。

## 2.6.4 端子

### 2.6.4.1 一般要求事項

2.6.4.2 及び 2.6.4.3 の要求事項は、2.6.1 の a), b) 及び c) に適合するために設けた保護接地端子に適用する。

注記 端子に関連した追加要求事項については、3.3 を参照する。

3.3 に適合する端子は、2.6.1 の d), e) 及び f) に適合する保護接地用として十分である。

### 2.6.4.2 保護接地及びボンディング端子

保護接地をもつことを要求する機器は、主保護接地端子をもたなければならない。着脱式電源コードをもつ機器の場合は、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。クラス 0I 機器で別に保護接地端子を備えている場合は、この保護接地端子を主保護接地端子としてもよい。

機器が複数の電源供給接続をもつ場合 (例 異なる電圧若しくは周波数、又はバックアップ電源として) は、それぞれの電源供給接続に関連する主保護接地端子をもつてもよい。そのような場合、端子は関連する電源供給入力定格に従って寸法を決めなければならない。

端子は、導体の偶然による緩みに対処するように設計しなければならない。ピラー端子の中には例外はあるが、通常、一般的に通電用端子として用いるものは、この要求事項に適合する弾性を十分もっているものとみなす。他の方法を用いる場合は、不用意に外れるおそれがないように、十分な弾性をもつ部品を用いるなどの特別な方法を備えなければならない。

次の場合を除き、全てのピラー形、スタッド形又はねじ式の保護接地端子及び保護ボンディング端子は、表 3E (3.3.5 参照) の最小要求寸法に適合しなければならない。

表 3E (3.3.5 参照) に従わない保護ボンディング導体用端子は、その端子を用いた保護ボンディング導体の経路に対し、2.6.3.4 の試験を適用する。

恒久接続形機器の主保護接地端子は、次による。

- ー 電源接続時に容易にアクセス可能な位置になければならない。
- ー  $7 \text{ mm}^2$  (直径 3 mm) よりも太い保護接地導体が要求される場合は、ピラー形、スタッド形、ねじ式、ボルト式又はこれらに類する端子を必要な固定手段とともに、工場出荷時に備えなければならない。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

### 2.6.4.3 保護ボンディング導体からの保護接地導体の分離

同一のバスバーにあってもよいが、分離した配線用端子を備えなければならない。保護接地導体のために 1 個又は複数の端子がある場合、1 個は保護接地導体用で、残りは保護ボンディング導体用でなければならない。

なお、非着脱式電源コードをもつ恒久接続形機器及び特殊用非着脱式電源コードをもつプラグ接続形機器で、保護接地導体用の配線端子を保護ボンディング導体の配線端子からナットによって分離する場合は、ねじ式又はスタッド形の単一配線端子を許容する。保護接地導体及び保護ボンディング導体の配線端子の

重ねる順序は、規定しない。


機器用インレットがある機器も、単一の配線用端子を許容する。

適否は、目視検査によって判定する。

## 2.6.5 保護接地の完全性

### 2.6.5.1 機器の相互接続

相互接続された機器のシステムにおいては、システム内における機器の配置に関係なく、保護接地接続が必要な全ての機器での保護接地接続を確保しなければならない。

システム内の他の機器に対する保護接地回路の継続性を保持するため、保護ボンディング導体を含む機器には、図記号  [IEC 60417-5172 (2003-02)] を表示してはならない。

そのような機器は、システム内の他の機器に電源も供給しなければならない (2.6.5.3 参照)。

適否は、目視検査によって判定する。

### 2.6.5.2 保護接地導体及び保護ボンディング導体内のコンポーネント

保護接地導体及び保護ボンディング導体は、スイッチ又は過電流保護デバイスを含んではならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 2.6.5.3 保護接地の切離し

ユニット又はシステム内の一点で保護接地を切り離した場合、関連する危険が切離しと同時に除去できないときは、保護接地接続の切離しによって他の部品又はシステム内のユニットの保護接地接続を切り離してはならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 2.6.5.4 操作者が取り外せる部品

クラス I 機器の保護接地接続は、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接続が外れなければならない。

- 操作者が取り外せる部品のコネクタ
- 電源コードのプラグ
- 機器用カプラ

適否は、目視検査によって判定する。

**注記** クラス II 機器では、この要求事項の代わりに注意表示を要求している。(1.7.14A 参照)

### 2.6.5.5 サービス中に取り外される部品

保護接地接続を外すことなく修理点検などのサービスができなければならない。ただし、それを外すと同時に関連する危険も取り除くように保護している部分を除く。

適否は、目視検査によって判定する。

### 2.6.5.6 耐腐食性

保護接地用端子及び保護ボンディング用端子並びに接続部に接触している導電部は、機器とともに提供される説明書に明示した動作、保管又は輸送時の環境条件において、電気化学反応による腐食が生じてはならない。附属書 J の分割線から上側の組合せを避けなければならない。適切なめっき又は塗装加工によって、耐腐食性を達成してもよい。

適否は、目視検査、及び電気化学による電位表 (附属書 J) を参照することによって判定する。

### 2.6.5.7 保護ボンディング用のねじ

**注記** 次の要求事項は、3.1.6 に追加されるものである。

セルフタッピング (スレッドカッティング及びスレッドフォーミング) 及びスペーススレッド (シート



メタル) タイプのねじは, 保護ボンディング用として用いてもよい。ただし, その接続部分をサービス中に外す必要があつてはならない。

どのような場合でも, ねじを通す場所の金属部分の厚さは, ねじ山のピッチの 2 倍以上でなければならない。金属部分を部分的に突き出して実効厚を増やしてもよい。

それぞれの接続のために, 2 個以上のねじを用いなければならない。ただし, ねじを通す部分の金属部の厚さが, スレッドフォーミングタイプの場合は 0.9 mm 以上, スレッドカッティングタイプの場合は 1.6 mm 以上ある場合, セルフタッピングねじを 1 個用いるだけでもよい。

適否は, 目視検査によって判定する。

#### 2.6.5.8 ネットワーク線又はケーブル分配システムへの依存

保護接地は, ネットワーク線又はケーブル分配システムに依存してはならない。

適否は, 目視検査によって判定する。

#### 2.6.5.8A クラス 0I 機器の接地

保護接地用口出線付きプラグは, 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。

クラス 0I 機器は, 保護接地端子又は保護接地用口出線を外部の見やすい位置に配置しなければならない。

### 2.7 一次回路における過電流及び地絡に対する保護

#### 2.7.1 基本要求事項

過電流, 短絡及び地絡に対する一次回路の保護を, 機器の一部又は建造物の設備の一部を用いて備えなければならない。

タイプ B プラグ接続形機器又は恒久接続形機器を機器の外部にある保護デバイスで保護する場合は, 機器の設置指示書にそのことを記載し, かつ, 短絡保護若しくは過電流保護, 又は必要な場合は両方の保護に対する要求事項を明記しなければならない。

**注記** CENELEC 加盟国及び中国では, 特別な場合を除いて, 機器の部分として 5.3 の要求事項に適合させるために必要な保護デバイスを備えている必要がある。

適否は, 目視検査によって判定する。

#### 2.7.2 5.3.7 で模擬されない故障

5.3.7 で模擬されない故障 (例 一次回路の配線の保護接地への短絡) に対する保護は, 機器の一部として機器に備える必要はない。

適否は, 目視検査によって判定する。

#### 2.7.3 短絡に対するバックアップ保護

短絡に対する適切なバックアップ保護ができていない場合は, 保護デバイスは流れる可能性がある最大故障電流 (短絡電流を含む。) を遮断するのに十分な遮断容量をもたなければならない。

恒久接続形機器又はタイプ B プラグ接続形機器の場合は, 建造物の設備の中にバックアップ短絡保護を設けることができる。

タイプ A プラグ接続形機器の場合は, 建造物の設備にバックアップ短絡保護が設けてあるものとみなす。

**注記** 一次回路に IEC 60127 の規格群に適合するヒューズが用いられる場合であつて, 予測される短絡電流が 35 A 又はそのヒューズの電流定格の 10 倍のいずれか高い方を超える場合は, そのヒューズは高遮断容量 (1 500 A) をもつことが望ましい。

適否は, 目視検査及び 5.3 の試験によって判定する。

2.7.4 保護デバイスの数及び取付場所

一次回路の保護システム又は保護デバイスは、故障電流が流れる通路（例 相導体間、相導体と中性線との間、相導体と保護接地導体との間、又は相導体と保護ボンディング導体との間）に過電流が流れた場合に、それを検知し、その過電流を遮断するのに必要な数だけ、必要な場所に取り付けなければならない。

機器が次のいずれかに該当する場合は、機器内の地絡故障に対する保護は要求しない。

- ー 大地への接続がない場合
- ー 一次回路と大地に接続した全ての部分との間に二重絶縁又は強化絶縁がある場合

**注記 1** 二重絶縁又は強化絶縁を備えている場合は、大地への短絡は二つの故障と考える。  
2 本以上の相導体で負荷に電力を供給する場合であって、保護デバイスによって中性線を遮断する場合は、その他の全ての電源導体も同時に遮断しなければならない。したがって、この場合、単極保護デバイスは用いてはならない。

適否は、目視検査及び必要な場合は単一故障状態を模擬することによって判定する（1.4.14 参照）。  
**注記 2** 保護デバイスが機器の一部として備わっている場合、通常の電力系統において故障電流を遮断するのに必要なヒューズ又はサーキットブレーカの極数及びその取付場所に関する事例としては、単相機器又は部分組立品については表 2F が、また、三相機器については表 2G がある。それらの事例は、機器の外部にある保護デバイスには必ずしも当てはまらない。

表 2F－単相機器又は部分組立品の保護デバイスの事例

機器への電源接続	保護の対象	ヒューズの最小個数又はサーキットブレーカの極の最小極	取付場所
事例 A： 次の事例 C を除き、接地した中性線が確実に識別できる電力系統に接続する機器。	地絡	1	相導体
	過電流	1	二つの導体のいずれか
事例 B： 次の事例 C を除き、IT 電力系統及び無極性プラグをもつ電源を含むあらゆる電源に接続する機器。	地絡	2	両方の導体
	過電流	1	二つの導体のいずれか
事例 C： 接地した中性線が確実に識別できる 3 線式の電力系統に接続する機器。	地絡	2	各々の相導体
	過電流	2	各々の相導体

表 2G－三相機器の保護デバイスの事例

電力系統	電源電線の数	保護の対象	ヒューズの最小個数又はサーキットブレーカの極の最小極	取付場所
中性線がない三相	3	地絡	3	三つの導体全て
		過電流	2	任意の二つの導体
中性線を接地したもの (TN 又は TT)	4	地絡	3	各々の相導体
		過電流	3	各々の相導体
中性線を接地していないもの	4	地絡	4	四つの導体全て
		過電流	3	各々の相導体

2.7.5 複数のデバイスによる保護

保護デバイスを電源の複数の極に用いる場合、その保護デバイスは同じ場所に取り付けなければならない。2 個以上の保護デバイスを 1 個の部品として組み合わせてもよい。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 2.7.6 サービス従事者に対する警告

次の両方に該当する場合は、サービス従事者に起こる可能性がある危険を警告するために適切な表示を機器に備えるか、又はサービス指示書の中にその内容を記載しなければならない。

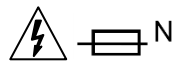
- － 恒久接続又は有極性プラグ付きの単相機器の中性線にヒューズを用いている。
- － ヒューズの動作後にもエネルギーが残っている機器の部分が、サービス中の危険を生じさせる可能性がある。

次の用語又はこれと同等の用語は、適切とみなす。

#### 注意

#### 両極／中性線にヒューズあり

この表示の代わりに、次に示す **JIS S 0101** の **6.2.4** の感電注意の図記号と、**IEC 60417-5016** (2002-10) のヒューズの図記号及びヒューズが中性線 N に挿入されている表示とを組み合わせたものを表示してもよい。ただし、この場合、その説明は、サービス指示書にも記載しなければならない。



適否は、目視検査によって判定する。

### 2.8 安全インタロック

#### 2.8.1 一般原則

操作者アクセスエリアにこの規格でいう危険が通常存在する場合は、安全インタロックを備えなければならない。

適否は、目視によって検査する。

#### 2.8.2 保護要求事項

安全インタロックは、図 2A のテストフィンガ (2.1.1.1 参照) が危険部分に触れることができるところまでカバー、扉などが開かないうちに危険を除去する設計でなければならない。

感電、放射 (4.3.13 参照) 及びエネルギーによる危険に対する保護のためには、カバー、扉などを取り外したり、開けたり、引き出したりするには、次のいずれかでなければならない。

- － そのような部分への電力供給の事前停止を必要とする。
- － そのような部分への電源供給を自動的に遮断し始め、2 秒以内に電圧がピーク 42.4 V 又は直流 60 V 以下であって、かつ、エネルギーレベルが 20 J 未満になる。

惰性で動き続ける可動部であって、機械的危険が引き続き存在する場合 (例 回転する印刷ドラム) には、カバー、扉などを取り外したり、開けたり、引き出したりするには、次のいずれかでなければならない。

- － 安全とみなせる水準に達するまで、事前に動きを減少する必要がある。
- － 安全とみなせる水準に達するまで、自動的にその動きが減少し始める。

適否は、目視検査、測定、及び図 2A のテストフィンガ (2.1.1.1 参照) による試験によって判定する。

#### 2.8.3 不慮の危険の再発生

安全インタロックは、カバー、防護物、扉などが閉位置以外の状態で、何かの拍子に危険が再び発生しないように設計しなければならない。

図 2A のテストフィンガ (2.1.1.1 参照) によって操作することができるアクセス可能な安全インタロックは、何かの拍子に危険を再び発生するおそれがあるものとみなす。

安全インタロックスイッチは、何かの拍子に不安全な状態を発生しないように、通常動作で生じる機械的衝撃力及び振動を考慮して選択しなければならない。

適否は、目視検査及び必要な場合は図 2A のテストフィンガ (2.1.1.1 参照) による試験によって判定する。

#### 2.8.4 故障時の安全動作

安全インタロックシステムは、次のいずれかに適合するように設計及び構成しなければならない。

- 機器の通常の寿命期間中に、安全インタロックシステムは故障せず、たとえ故障した場合でも、極度の危険が生じてはならない。
- 機器の通常の寿命期間中に、安全インタロックシステムが故障する可能性がある場合、予想される故障モードは保護を必要とする危険を生じてはならない。

極度の危険に対する保護については、二つの安全インタロックシステムを用いた冗長システムにするか、又は単一の安全インタロックシステム回路内の固定した分離距離 (例 プリント配線板に関連したもの) が強化絶縁に関する要求事項に適合しなければならない。

**注記** 安全インタロックシステムは、危険な部分を直接遮断できるコンポーネント (例 リレーコイルを含むリレーの接点、スイッチ) 及び駆動回路の部分構成するその他の部分 (例 プリント配線板上に取り付けたもの) から構成しているものとする。

適否は、安全インタロックシステムの目視検査、回路図及び利用できるデータの評価、並びに必要な場合は単一故障 (1.4.14 参照) を模擬すること (例 半導体デバイス又は電子機械コンポーネントの故障) によって判定する。機械的及び電子機械的システムの中にある可動機械部品は、2.8.5 及び 2.8.7 に適合する場合、単一故障の模擬を適用しない。極度の危険に対する保護ではない安全インタロックシステム回路における固定した分離距離 (例 プリント配線板に関連したもの) は、この分離距離が 2.8.7.1 に適合している場合、単一故障の模擬を適用しない。

試験には、模擬安全インタロックシステムを用いてもよい。

#### 2.8.5 可動部品

機械的及び電子機械的安全インタロックシステムの中にある可動機械部品は適切な耐久力をもたなければならない。

適否は、安全インタロックシステムの目視検査、利用できるデータの評価、及び必要な場合は安全インタロックシステムに 10 000 回のサイクル試験を行ったとき、安全モード以外の故障を起こさないかどうかを確認することによって判定する。

**注記** 上記の試験は、安全インタロックスイッチ及びリレーの可動部を除いたインタロックシステムの可動部の耐久力を検査するために行う。安全インタロックスイッチ及びリレーに対しては 2.8.7 に準じる。上記の試験に追加して 2.8.7.3 の試験が要求される場合は、それらの試験は組み合わせで行うのがよい。

#### 2.8.6 解除

サービス従事者が安全インタロックを解除する必要がある場合、解除システムは次の全てに適合しなければならない。

- 作動させるために意図的な作業が必要となる。
- 保守作業が完了したときに通常動作に自動的に復帰するか、又はサービス従事者が安全インタロックを復帰しない限り通常動作にならない。
- 操作者アクセスエリアにあるときは作動させるのに工具を必要とし、図 2A のテストフィンガ (2.1.1.1

参照) で作動できない。

- 極度の危険がある場合、安全インタロックをバイパスしたときに他の信頼できる安全保護手段が機能しない限り、安全インタロックをバイパスしない。機器は、他の保護手段が完全に置き換わって機能するまでは、安全インタロックをバイパスすることができないような設計になっている。

適否は、目視検査によって判定する。

## 2.8.7 スイッチ、リレー及び関連回路

安全インタロックシステム内のスイッチは、次のいずれかに適合しなければならない。

- JIS C 4526-1 に従った 10 000 回の動作サイクルの評価に合格する。
- 2.8.7.1 に適合し、かつ、2.8.7.3 及び 2.8.7.4 の試験に合格する。
- 2.8.7.2, 2.8.7.3 及び 2.8.7.4 の試験に合格する。

安全インタロックシステム内のリレーは、次のいずれかに適合しなければならない。

- 2.8.7.1 に適合し、2.8.7.3 及び 2.8.7.4 の試験に合格する。
- 2.8.7.2, 2.8.7.3 及び 2.8.7.4 の試験に合格する。

適否は、目視検査及び 2.8.7.1～2.8.7.4 の関連する試験によって判定する。

### 2.8.7.1 接点及び関連回路の分離距離

接点及び関連回路が一次回路にある場合、これらの分離距離は、遮断デバイス (3.4.2 参照) の接点分離距離以上でなければならない。接点及び関連回路が一次回路以外にある場合の分離距離は、二次回路内の基礎絶縁に対して 2.10.3 (又は附属書 G) に規定する関連の最小空間距離以上でなければならない。

適否は、利用可能なデータの評価及び必要な場合は測定によって判定する。

### 2.8.7.2 過負荷試験

安全インタロックシステム内のスイッチ又はリレーの接点は、使用状態の 150 % の電流を流して、開閉を 1 分間に 6～10 サイクルの割合で 50 サイクル動作させる過負荷試験を行う。

ただし、接点がモータ負荷を開閉している場合、モータの回転子を拘束状態にして試験を行う。試験後、スイッチ又はリレーを含む安全インタロックシステムは機能しなければならない。

### 2.8.7.3 耐久試験

安全インタロックシステム内のスイッチ又はリレーの接点は、使用状態の 100 % の電流を流して、開閉を 1 分間に 6～10 サイクルの割合で動作させる耐久試験に耐えなければならない。製造業者の要求がある場合、より高いサイクル数をかけてもよい。ELV 回路、SELV 回路及び TNV-1 回路にある安全インタロックシステム内のリードスイッチの試験は、100 000 サイクルの動作を行う。その他の安全インタロックシステム内のスイッチ及びリレーの試験は、10 000 サイクルの動作を行う。試験後、スイッチ又はリレーを含む安全インタロックシステムは、機能しなければならない。

### 2.8.7.4 耐電圧試験

2.8.7.2 及び／又は 2.8.7.3 の試験後、ELV 回路、SELV 回路及び TNV-1 回路に用いているリードスイッチを除き、5.2.2 に規定する耐電圧試験をスイッチ及びリレーの接点間に行う。接点が一次回路にある場合、試験電圧は強化絶縁に対して規定する値とする。接点が一次回路以外にある場合、試験電圧は一次回路にある基礎絶縁に対して規定する値とする。

## 2.8.8 機械的連動部

機械的安全インタロックシステム内の連動部分が安全に関与している場合は、それが過度のストレスを受けないことを確保するための予防措置を施さなければならない。コンポーネント設計でこの要求事項を満足できない場合、連動部の動作範囲を超えた動きは、例えば、取付け若しくは配置、又は調節によって

最大値の 50 %以内に制限しなければならない。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

## 2.9 電気絶縁

### 2.9.1 絶縁材料の特性

絶縁材料の選択及び使用に当たっては、電氣的、熱的及び機械的強度、動作電圧の周波数並びに動作環境（温度、気圧、湿度及び汚損度）を考慮しなければならない。

天然ゴム、吸湿性材料及び石綿（アスベスト）を含む材料は、絶縁物として用いてはならない。

ドライブベルト及び連結器は、それらが不適切に交換されるリスクがないように特別に設計していない限り、電気絶縁を確保するものとはみなさない。

適否は、目視検査及び必要な場合はその材料のデータの評価によって判定する。

その材料の非吸湿性をデータで確認できない場合の材料の吸湿性は、必要に応じて、当該の絶縁材料を用いるコンポーネント又は部分組立品に **2.9.2** の湿度処理を施すことによって決定する。その後、その材料は、規定の温度に設定した恒湿槽又は室内に入れた状態で **5.2.2** の耐電圧試験を行う。

### 2.9.2 湿度処理

**2.9.1**, **2.10.8.3**, **2.10.10** 又は **2.10.11** で要求する場合、湿度処理は、相対湿度 (93±3) %の空気を含んだ恒湿槽又は室内で継続して 48 時間行う。サンプルを置くいかなる場所でも空気の温度は、結露が生じない 20～30 °Cの任意の値  $t$  とし、変動を±2 °C以内に保つ。この処理の間は、コンポーネント又は部分組立品には通電しない。

熱帯条件で用いる機器の湿度処理は、 $t$  を 40 とし、(40±2) °Cの温度及び (93±3) %の相対湿度で、継続して 120 時間行う。

製造業者の同意があるときは、湿度処理の継続時間を長くしてもよい。

湿度処理の前に、サンプルは  $t$  °C と ( $t+4$ ) °C との間の温度にしておく。

### 2.9.3 絶縁の等級

絶縁の用途として、機能絶縁、基礎絶縁、付加絶縁、強化絶縁又は二重絶縁があることを考慮しなければならない。

多くの一般的状況下での絶縁の適用例については、表 2H に説明及び図 2H に図示しているが、他の状況及び解決策も可能とする。これらは参考例であり、絶縁の必要なレベルはより高いか、又は低い場合もある。異なったグレードのものが必要な場合、又はエネルギーをもった部品のある特定の組合せが参考例の中に記載されていない場合は、絶縁に必要な等級は単一故障による影響を考慮して決めることが望ましい (**1.4.14** 参照)。これによって、感電に対する保護要求事項に合致することになる。

ある状態においては、安全レベルが維持される場合、絶縁は導電通路（例 **1.5.6**, **1.5.7**, **2.2.4**, **2.3.4** 又は **2.4.3** を適用する場所）で短絡してもよい。

二重絶縁は、基礎絶縁と付加絶縁とを置き換えてもよい。二重絶縁を用いる場合、絶縁の全体的なレベルが維持されるときは基礎絶縁と付加絶縁との間に ELV 回路又は接地していない導電部が存在してもよい。

次のいずれかの部分である場合、境界表面は非接地の SELV 回路として取り扱う。

- 非接地の導電性エンクロージャ
- 非導電性エンクロージャ

適否は、目視検査によって判定する。

表 2H－絶縁の適用例

絶縁の等級	絶縁の場所 (A～B 間)		図 2H の 記号
	A	B	
機能絶縁 <sup>a)</sup>	接地していない SELV 回路, 又は 二重絶縁した導電部	ー 接地した導電部 ー 二重絶縁した導電部 ー 接地していない SELV 回路 ー 接地した SELV 回路 ー 接地した TNV-1 回路	F1 F2 F2 F1 F10 <sup>g)</sup>
	接地した SELV 回路	ー 接地した SELV 回路 ー 接地した導電部 ー 接地していない TNV-1 回路 ー 接地した TNV-1 回路	F11 F11 F12 <sup>g)</sup> F13 <sup>g)</sup>
	ELV 回路又は基礎絶縁した導電部	ー 接地した導電部 ー 接地した SELV 回路 ー 基礎絶縁した導電部 ー ELV 回路	F3 F3 F4 F4
	接地した危険電圧二次回路	ー 接地した危険電圧二次回路	F5
	TNV-1 回路	ー TNV-1 回路	F7
	TNV-2 回路	ー TNV-2 回路	F8
	TNV-3 回路	ー TNV-3 回路	F9
	変圧器巻線の直列－並列部分間		F6
基礎絶縁	一次回路	ー 接地した, 又は接地していない危険電圧 二次回路 ー 接地した導電部 ー 接地した SELV 回路 ー 基礎絶縁した導電部 ー ELV 回路	B1 B2 B2 B3 B3
	接地した, 又は接地していない危 険電圧二次回路	ー 接地していない危険電圧二次回路 ー 接地した導電部 ー 接地した SELV 回路 ー 基礎絶縁した導電部 ー ELV 回路	B4 B5 B5 B6 B6
	接地していない SELV 回路, 又は 二重絶縁した導電部	ー 接地していない TNV-1 回路 ー TNV-2 回路 ー TNV-3 回路	B7 <sup>g)</sup> B8 <sup>d)</sup> B9 <sup>d), e)</sup>
	接地した SELV 回路	ー TNV-2 回路 ー TNV-3 回路	B10 <sup>d)</sup> B11 <sup>d), e)</sup>
	TNV-2 回路	ー 接地していない TNV-1 回路 ー 接地した TNV-1 回路 ー TNV-3 回路	B12 <sup>d), e)</sup> B13 <sup>d), f)</sup> B14 <sup>g)</sup>
	TNV-3 回路	ー 接地していない TNV-1 回路 ー 接地した TNV-1 回路	B12 B13 <sup>d)</sup>
	ELV 回路又は基礎絶縁した導電部	ー 二重絶縁した導電部 ー 接地していない SELV 回路	S1 <sup>b)</sup> S1 <sup>b)</sup>
付加絶縁	TNV 回路	ー 基礎絶縁した導電部 ー ELV 回路	S2 S2
	接地していない危険電圧二次回路	ー 二重絶縁した導電部 ー 接地していない SELV 回路 ー TNV 回路	S/R1 <sup>c)</sup> S/R1 <sup>c)</sup> S/R2 <sup>c)</sup>

表 2H－絶縁の適用例（続き）

絶縁の等級	絶縁の場所（A～B 間）		図 2H の 記号
	A	B	
強化絶縁	一次回路	<ul style="list-style-type: none"> <li>－ 二重絶縁した導電部</li> <li>－ 接地していない SELV 回路</li> <li>－ TNV 回路</li> </ul>	R1 R1 R2
	接地した危険電圧二次回路	<ul style="list-style-type: none"> <li>－ 二重絶縁した導電部</li> <li>－ 接地していない SELV 回路</li> <li>－ TNV 回路</li> </ul>	R3 R3 R4
<p>“導電部”という用語は、次を満たす導電性部分を意味する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 通常、通電されていない部分</li> <li>－ 次のいかなる部分にも接続されていない部分               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 危険電圧回路</li> <li>・ ELV 回路</li> <li>・ TNV 回路</li> <li>・ SELV 回路</li> <li>・ 制限電流回路</li> </ul> </li> </ul> <p>このような導電部の例としては、機器の器体、変圧器の鉄芯、及び場合によっては、変圧器内部の導電性遮蔽物がこれに該当する。</p> <p>上記の導電部は危険電圧部分からの保護レベルによって、次のように定義する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 二重絶縁又は強化絶縁によって保護する場合，“二重絶縁した導電部”という。</li> <li>－ 基礎絶縁及び保護接地によって保護する場合，“接地した導電部”という。</li> <li>－ 基礎絶縁によって保護しているが導電部を接地していない、すなわち、二段目のレベルの保護がない場合，“基礎絶縁した導電部”という。</li> </ul> <p><b>2.6</b> の要求事項を満足するように（必ずしも接地電位である必要はない。）、保護接地端子又は保護接地接点に接続している場合、その回路又は導電部は“接地した”という。そのように接続していない場合、その回路又は導電部は“接地しない”という。</p>			
<p><b>注</b> <sup>a)</sup> 機能絶縁の要求事項は、<b>5.3.4</b> による。</p> <p><sup>b)</sup> ELV 回路、又は基礎絶縁した導電部と接地しないアクセス可能な導電部との間の付加絶縁の動作電圧は、この基礎絶縁にとって最も厳しい動作電圧に等しい。最も厳しい動作電圧は、一次回路に限らず二次回路に起因する場合もあり、絶縁は該当する最も厳しい動作電圧に応じて規定されている。</p> <p><sup>c)</sup> 接地しない危険電圧二次回路と接地しないアクセス可能な導電部又は回路との間の絶縁（図 2H の S/R, S/R1 又は S/R2 参照）は、次のうち最も厳しい要求事項を満足しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 動作電圧が該当する危険電圧に等しい強化絶縁</li> <li>－ 動作電圧が該当する危険電圧二次回路と次のいずれかの回路との間の電圧に等しい付加絶縁               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他の危険電圧二次回路</li> <li>・ 一次回路</li> </ul> </li> </ul> <p>これらの例は、次の両方の場合に適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 二次回路と一次側回路との間に基礎絶縁だけがある。</li> <li>－ 二次回路と大地との間に基礎絶縁だけがある。</li> </ul> <p><sup>d)</sup> 基礎絶縁は、要求されない場合がある（<b>2.3.2.1</b> 及び <b>2.10.5.13</b> 参照）。</p> <p><sup>e)</sup> <b>2.10</b> の要求事項を適用する。<b>6.2.1</b> も参照する。</p> <p><sup>f)</sup> <b>2.10</b> の要求事項は適用しないが、<b>6.2.1</b> を参照する。</p>			



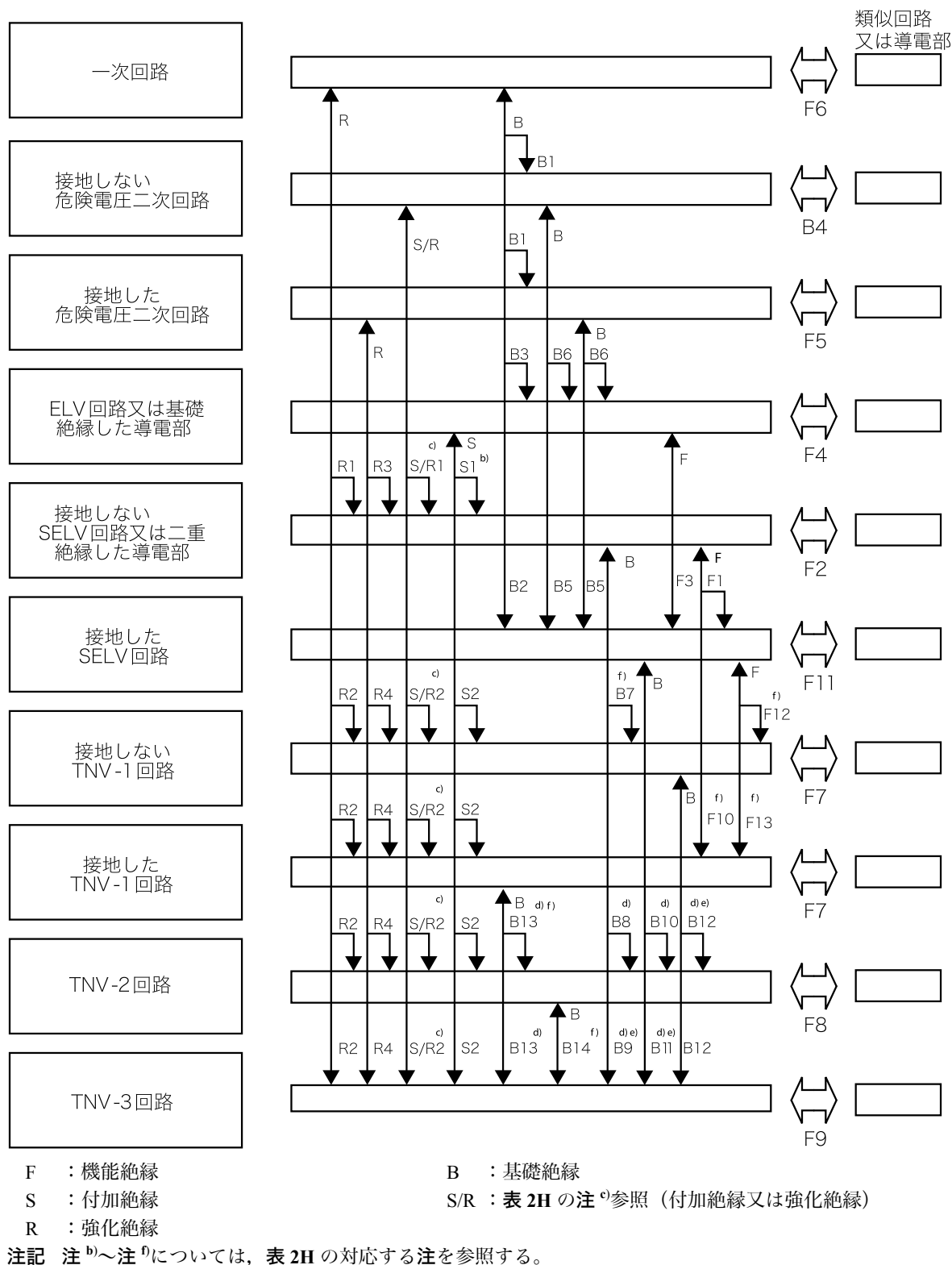


図 2H—絶縁の適用例

## 2.9.4 危険電圧からの分離

SELV 回路, TNV 回路及びそれらに関連した巻線を含むアクセス可能な導電部分を危険電圧部分から分離する場合, 次の a)～f)の構造であってもよい。絶縁 (二重絶縁の場合, 各々の絶縁) は, その部分間の

動作電圧又は該当する場合, 要求耐電圧に適した定格でなければならない。

分離の方法は, 方法 1～方法 3 の三つのグループに大別でき, 次のいずれかによる。

- a) (方法 1) バリア, 引き回し又は固定によって恒久的な分離を確保した二重絶縁又は強化絶縁
- b) (方法 1) 分離する部分上又は分離する部分間に施した二重絶縁又は強化絶縁
- c) (方法 1) 分離する部分の一方に施した基礎絶縁, 及び他方に施した付加絶縁からなる二重絶縁
- d) (方法 2) 危険電圧部分に基礎絶縁を施して, 2.6.1 b)に従って主保護接地端子に接続した保護遮蔽を伴ったもの
- e) (方法 3) 危険電圧部分に基礎絶縁を施し, 他方を 2.6.1 b)に従って主保護接地端子に接続することによって, 関連する回路インピーダンス又は保護デバイスの動作によって, アクセス可能な部分の電圧が限度値内に維持されるようにしたもの
- f) 同等な分離を備えたあらゆる他の構造

**注記 1** 同等な分離を備えた他の構造の例は, 表 2H 及び図 2H を参照する。

e)において, 保護する回路自身以外の部分, 例えば, 保護する回路に給電する変圧器の二次側巻線を接地することによって回路を保護してもよい。

**注記 2** 例えば, 他の機器への接続によって回路が別の箇所で接地される可能性がある場合, その結果を考慮することが望ましい。

適否は, 目視検査によって判定する。

## 2.10 空間距離, 沿面距離及び絶縁物を通しての距離

### 2.10.1 一般事項

一般に, 2.10.1 の適否は, 目視検査及び必要な場合は測定によって判定する。

#### 2.10.1.1 周波数

2.10 に規定する絶縁要求事項は, 30 kHz 以下の周波数に適用する。この要求事項を追加データが入手できるまで 30 kHz を超える周波数で動作する絶縁に対して適用してもよい。

**注記** 周波数に関連した絶縁特性の情報については, JIS C 60664-1 及び JIS C 60664-4 を参照する。

#### 2.10.1.2 汚損度

汚損度は, 次のように分類する。

- 汚損度 1 は, 汚損がない, 又は乾燥した非導電性の汚損だけに適用する。汚損による影響はない。通常, 汚損度 1 は, じんあい及び湿気が入らないようにコンポーネント及び部分組立品を包み込む又は密封することによって適切に囲うことで達成される (2.10.12 参照)。
- 汚損度 2 は, 非導電性の汚損であって時折の結露によって一時的に導電性になる可能性がある場合に限り適用する。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 は, 機器内部で局所的に導電性の汚損にさらされる場合, 又は予期される結露によって導電性となるおそれのある乾燥した非導電性の汚損にさらされる場合に適用する。

#### 2.10.1.3 機能絶縁に対する緩和値

5.3.4 a)を適用する場合を除き, 機能絶縁に対する空間距離及び沿面距離のいずれも最小値の要求はない。

**注記** 機能絶縁の空間距離及び沿面距離が 2.10.3, 2.10.4 及び附属書 G に規定する値よりも小さい場合, 5.3.4 の b)又は c)の要求事項を適用する。

#### 2.10.1.4 接続されていない導電部の介在

コネクタの未使用接点などのような接続されていない (フローティング) 導電部の介在によって, 空間距離及び沿面距離を分割してもよい。この場合, 分割した各距離を合計した値は, 規定する最小値を満足

しなければならない。表 F.1 及び図 F.13 を参照する。

#### 2.10.1.5 規定値が一様でない絶縁

巻線の長さに沿って変化する動作電圧をもつ変圧器の絶縁においては、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に伴って変えてもよい。

**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、一端を接地したものがある。

#### 2.10.1.6 特殊分離要求事項

基礎絶縁を用いる場合を除いて、2.3.2 に適合するための分離、又は 6.1.2 若しくは 6.2.1 に適合するための分離には、2.10 及び附属書 G の要求事項を適用しない。

**注記** 表 2H の注<sup>り</sup>も参照する。

#### 2.10.1.7 起動パルス発生回路の絶縁

放電ランプを点火するための起動パルスを発生する回路については、回路が 2.4 に適合する制限電流回路の場合、機能絶縁の要求事項をその回路と他の導電部との間に適用する (5.3.4 参照)。

回路が制限電流回路でない場合は、基礎絶縁、付加絶縁及び強化絶縁の要求事項を沿面距離及び絶縁物を通しての距離に適用する。空間距離は、2.10.3.5 による。

**注記** 上記の場合の動作電圧については、2.10.2.1 i) を参照する。

#### 2.10.2 動作電圧の決定方法

一般に、この細分箇条の適否は、目視検査及び必要な場合は測定によって判定する。

##### 2.10.2.1 一般要求事項

動作電圧の決定においては、次の全ての条件及び要求事項を適用しなければならない (1.4.8 も参照)。

- a) 接地していないアクセス可能な導電部は、接地されているものとみなす。
- b) 変圧器巻線などの部分がフローティング（すなわち、対地電位をもつ回路に接続されていない）の場合は、最大動作電圧が得られる点で接地されているものとみなす。
- c) 2.10.1.5 で許容するものを除き、二つの変圧器巻線間の絶縁については、巻線に接続される外部電圧を考慮して二つの巻線内の 2 点間の最大電圧を用いる。
- d) 2.10.1.5 で許容するものを除き、変圧器の巻線と他の部分との間の絶縁については、巻線上の点と他の部分との間の最大動作電圧を用いる。
- e) 二重絶縁を用いている場合は、付加絶縁が短絡したと仮定して基礎絶縁両端の動作電圧を決定する。同様に、基礎絶縁を短絡したと仮定して付加絶縁両端の動作電圧を決定する。変圧器巻線相互間の二重絶縁に関して、この短絡は一方の絶縁に最大動作電圧を生じる点で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、供試機器への入力電力は、定格電圧又は最大の測定値が得られるような定格電圧範囲内の電圧で供給する。定格電圧又は定格電圧範囲の許容差は考慮しない。

**注記** 対応国際規格の注記にある許容差の記載を規定文とした。

- g) 一次回路のある部分と大地との間、及び一次回路のある部分と二次回路との間の動作電圧は、次の電圧のいずれか高い方の値とみなす。
  - － 定格電圧又は定格電圧範囲の上限電圧
  - － 測定した電圧
- h) ネットワーク線に接続する TNV 回路の動作電圧を決定するときは、通常動作時の電圧を考慮する。通常動作時の電圧が不明の場合は、次の値であるものとみなす。
  - － TNV-1 回路の場合は直流 60 V

- － TNV-2 及び TNV-3 回路の場合は直流 120 V

電話の呼出シグナルは、動作電圧を決定するときには考慮しない。

- i) 放電ランプを点灯させるために起動パルスを用いる場合、ピーク動作電圧は、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。最小沿面距離を決めるための実効値動作電圧は、ランプ点灯後の測定電圧とする。

#### 2.10.2.2 実効値動作電圧

最小沿面距離は、実効値動作電圧による。

実効値動作電圧の決定は、次による。

- － 全ての波形に対し、測定した実効値を用いる。
- － 短時間の状態（例 TNV 回路の旋律呼出シグナル）は考慮しない。
- － 繰返し性のない過渡電圧（例 大気じょう乱）は考慮しない。

**注記** 交流実効値電圧  $A$  及び直流オフセット電圧  $B$  をもつ波形の合成実効値  $V_{\text{rms}}$  は、次式で得られる。

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{(A^2 + B^2)}$$

#### 2.10.2.3 ピーク動作電圧

最小空間距離及び耐電圧試験電圧は、ピーク動作電圧による。

ピーク動作電圧の決定は、次による。

- － 全ての波形に対し、測定したピーク値を用いる。直流電圧のあらゆるリップル（10 %以下）のピーク値を含める。
- － 繰返し性のない過渡電圧（例 大気じょう乱）は考慮しない。
- － 一次回路と二次回路との間のピーク動作電圧を決定するときは、あらゆる ELV 回路、SELV 回路又は TNV 回路（電話の呼出シグナルを含む。）の電圧は、全てゼロとみなす。

#### 2.10.3 空間距離

##### 2.10.3.1 一般要求事項

空間距離は、機器に流入する過渡電圧を含む過電圧、及び機器内で発生するピーク電圧によって空間距離が絶縁破壊しないような寸法でなければならない。

特定のコンポーネント若しくは部分組立品又は機器全体に対して、ピーク動作電圧を用いる場合は、過電圧カテゴリ I 若しくは過電圧カテゴリ II に対する **2.10.3** の要求事項、又は要求耐電圧を用いる場合は、過電圧カテゴリ I、過電圧カテゴリ II、過電圧カテゴリ III 若しくは過電圧カテゴリ IV に対する**附属書 G** の要求事項のいずれかを用いてもよい。

これらの要求事項は、海拔 2 000 m 以下で動作する機器に適用する。海拔 2 000 m を超える場所で動作する機器の場合、最小空間距離は、**JIS C 60664-1** の表 A.2 の値を乗じる。**JIS C 60664-1** の表 A.2 の最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この値を乗じて算出した最小空間距離の値は 0.1 mm 単位で切り上げる。

**注記 1** より高い過渡電圧には、関連した空間距離を適用するよりも、固体絶縁物で設計することが実用的である。

**注記 2** 中国には 2 000 m を超える海拔で補正係数を選択する際の特別な要求がある。

最小空間距離は、次に規定する値以上でなければならない。

- － 床置形機器のエンクロージャ又は卓上形機器の垂直でない上面のアクセス可能な導電部と、危険電圧が加わる部分との間の強化絶縁となる空隙に対しては、10 mm

- タイプ A プラグ接続形機器のエンクロージャであって、アクセス可能な接地した導電部と危険電圧が加わる部分との間の基礎絶縁となる空隙に対しては、2 mm

**注記 3** 上記の二つの最小空間距離は、危険電圧が加わる部分と非導電性エンクロージャの境界表面との間には適用しない。

**2.8.7.1** によって要求される場合を除き、サーモスタット、温度過昇防止器、過負荷保護デバイス、マイクロギャップ構造のスイッチ、又はこれらに類するコンポーネントで、その接点間距離が変化する空隙には、規定の最小空間距離は適用しない。

**注記 4** インタロックスイッチの接点間の空隙は、**2.8.7.1** を参照する。遮断スイッチの接点間の空隙は、**3.4.2** を参照する。

コネクタの境界表面とそのコネクタ内の危険電圧に接続される導電部との間の空間距離は、強化絶縁の要求事項に適合しなければならない。ただし、次の全てを満たすコネクタの場合は、これらの空間距離には、基礎絶縁の要求事項に適合すればよい。

- 機器に固定する。
- 機器の外部エンクロージャの内側に配置する。
- 使用者が交換可能な部分組立品で、通常動作時には正しい位置にあることが必要なものを外した後に限ってアクセス可能である。

**注記 5** 危険部品へのアクセスについての **2.1.1.1** の試験は、部分組立品を取り外した後のコネクタに適用する。

機器に固定しないコネクタを含め、コネクタ内の全ての他の空間距離については、**2.10.3.3** 又は **2.10.3.4** に規定する最小値を適用する。

上記の最小空間距離は、次のいずれのコネクタにも適用しない。**1.5.2** も参照する。

- JIS C 8285 若しくは IEC 60309 の規格群, JIS C 8283 の規格群若しくは IEC 60320 の規格群, 又は JIS C 8303 に適合するコネクタ
- 上記の規格には適合しないが、同等以上の性能をもつコネクタであって、JIS C 8283 の規格群, JIS C 8303 又は IEC 60309-2 の寸法規定に合致するもの

**注記 6** 技術基準の解釈の別表第四に適合するコネクタは、同等以上の性能をもつとみなされている。

**2.10.3.3** 及び **2.10.3.4** の適否は、**附属書 F** を考慮した測定によって判定する。この場合、次の条件を適用する。

- 可動部は最も不利な位置に置く。
- 一般用非着脱式電源コードを用いる機器については、空間距離は **3.3.4** に規定する最大断面積の電源導体を接続して測定する。さらに、導体を接続しない状態でも測定する。

**注記 7** **4.2.2**, **4.2.3** 及び **4.2.4** に規定する、力を加える試験を適用する。

- エンクロージャのスロット若しくは開口部を通して、又はアクセス可能なコネクタの開口部を通して、絶縁材のエンクロージャの境界表面からの空間距離を測定する場合、アクセス可能な表面であって、それほどの力を加えることなしに **図 2A** に示すテストフィンガ (**2.1.1.1** 参照) で触れることができる箇所は全て、金属はくによって覆われているかのように導電性とみなす (**図 F.12** の接触点 X 参照)。

**表 2M** の注<sup>o</sup>及び **5.3.4 b)**で要求する場合を除き、空間距離の検証のための耐電圧試験は、行わない。

#### **2.10.3.2 主電源過渡電圧**

主電源過渡電圧は、次による。

- a) **交流主電源** 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する。一般に、交流主電源に接続することを意図する機器の空間距離は、過電圧カテゴリ II として設計しなければならない。

**注記 1** 過電圧カテゴリの決定のための更なる指針は、**附属書 Z** を参照する。

設置時に、その設計過電圧カテゴリを超える過渡過電圧にさらされるおそれがある機器は、機器の外部に追加の保護を備えなければならない。この場合、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。

適用する主電源過渡電圧の値は、**表 2J** を用いて、過電圧カテゴリ及び交流主電源電圧から決定しなければならない。

**表 2J－交流主電源過渡電圧**

交流主電源電圧 <sup>a)</sup> (次の値以下) (実効値)	主電源過渡電圧 <sup>b)</sup> (ピーク)	
	過電圧カテゴリ	
	I	II
50	330	500
100	500	800
150 <sup>c)</sup>	800	1 500
300 <sup>d)</sup>	1 500	2 500
600 <sup>e)</sup>	2 500	4 000
我が国では、公称交流主電源電圧 100 V に対する主電源過渡電圧の値は、交流主電源電圧 150 V の行を適用して決定する。		
<b>注</b> <sup>a)</sup> 中性線がない三相 3 線式に接続するように設計した機器の場合は、交流主電源電圧は相導体間電圧である。中性線がある、他の全ての場合は、相導体－中性線間電圧である。		
<sup>b)</sup> 主電源過渡電圧は常に表内の値の一つである。補間してはならない。		
<sup>c)</sup> 120/208 V 及び 120/240 V を含む。		
<sup>d)</sup> 230/400 V 及び 277/480 V を含む。		
<sup>e)</sup> 400/690 V を含む。		

**注記 2** 対応国際規格の注記は、我が国の規定であるため、**表 2J** に移動した。

- b) **接地した直流主電源** 直流主電源を保護接地に接続し、かつ、完全に単独の建造物内にある場合、主電源過渡電圧は、ピーク 71 V とみなす。この接続が供試機器の中である場合、この接続は、**2.6.1.c)** に従わなければならない。

**注記 3** 保護接地接続は、直流主電源の供給元若しくは機器の設置場所、又はその両方であってもよい (**ITU-T Recommendation K.27** 参照)。

- c) **接地しない直流主電源** 直流主電源が保護接地に接続されず、かつ、上記 b) のような場所にある場合、主電源過渡電圧は、その直流主電源を作るために用いる交流主電源の主電源過渡電圧に等しいとみなす。
- d) **電池駆動** 外部主電源から充電する手段をもたない専用電池から電力を受ける機器の場合は、主電源過渡電圧は、ピーク 71 V とみなす。

### 2.10.3.3 一次回路の空間距離

一次回路内、一次回路と大地との間、及び一次回路と二次回路との間の絶縁に対しては、次の規定を適用する。

実効値 300 V（ピーク 420 V）を超えない交流主電源の場合、次の a)又は b)による。

- a) ピーク動作電圧が交流主電源電圧のピーク値を超えない場合、最小空間距離は表 2K による。
- b) ピーク動作電圧が交流主電源電圧のピーク値を超える場合、最小空間距離は、次に規定する二つの値の和とする。
- ・ 表 2K に基づく最小空間距離
  - ・ 表 2L に基づく加算空間距離

注記 表 2L を用いて得られる最小空間距離の値は、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、本質的に不平等電界の場合は、該当する耐電圧試験に合格しない場合がある。

実効値 300 V（ピーク 420 V）を超える交流主電源については、最小空間距離は表 2K による。

表 2K—一次回路内、及び一次回路と二次回路との間の絶縁に対する最小空間距離

空間距離の単位 mm

ピーク動作 電圧 (次の値以下) V	主電源過渡電圧														
	1 500 V <sup>e)</sup>						2 500 V <sup>e)</sup>						4 000 V <sup>e)</sup>		
	汚損度														
	1 <sup>b)</sup> 及び 2			3			1 <sup>b)</sup> 及び 2			3			1 <sup>b)</sup> , 2 及び 3		
	F	B, S	R	F	B, S	R	F	B, S	R	F	B, S	R	F	B, S	R
71 <sup>a)</sup>	0.4	1.0 (0.5)	2.0 (1.0)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	1.0	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)	1.3	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)	2.0	3.2 (3.0)	6.4 (6.0)
210 <sup>a)</sup>	0.5	1.0 (0.5)	2.0 (1.0)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	1.4	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)	1.5	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)	2.0	3.2 (3.0)	6.4 (6.0)
420 <sup>a)</sup>	F : 1.5 B, S : 2.0 (1.5) R : 4.0 (3.0)												2.5	3.2 (3.0)	6.4 (6.0)
840	F : 3.0 B, S : 3.2 (3.0) R : 6.4 (6.0)														
1 400	F, B, S : 4.2 R : 6.4														
2 800	F, B, S, R : 8.4														
7 000	F, B, S, R : 17.5														
9 800	F, B, S, R : 25														
14 000	F, B, S, R : 37														
28 000	F, B, S, R : 80														
42 000	F, B, S, R : 130														
この表中の値は、基礎絶縁 (B)、付加絶縁 (S)、強化絶縁 (R)、及び <b>5.3.4 a)</b> で要求する場合 ( <b>2.10.1.3</b> 参照) は機能絶縁 (F) に適用する。															
括弧内の値は、 <b>R.2</b> に示す例と同じ保証レベル以上の品質管理プログラムに従って製造している場合に限り、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁に適用する。二重絶縁及び強化絶縁に対しては、耐電圧のルーチン試験を行い、合格しなければならない。															
ピーク動作電圧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。															
<b>注 a)</b> ピーク動作電圧が交流主電源のピーク電圧値を超える場合、交流主電源のピーク電圧値は、この表の値を適用し、加算空間距離は、 <b>2.10.3.3 b)</b> に従って <b>表 2L</b> を適用する。															
<b>b)</b> 汚損度 1 に対しては、 <b>2.10.10</b> の試験に合格することを要求しない。															
<b>c)</b> 主電源過渡電圧と交流主電源電圧との関係は、 <b>表 2J</b> による。															

表 2L—一次回路の加算空間距離

空間距離の単位 mm

主電源過渡電圧									
1 500 V <sup>c)</sup>					2 500 V <sup>c)</sup>				
汚損度 1 <sup>b)</sup> 及び 2		汚損度 3		機能絶縁 <sup>a)</sup> , 基礎絶縁 又は 付加絶縁	強化絶縁	汚損度 1 <sup>b)</sup> , 2 及び 3		機能絶縁 <sup>a)</sup> , 基礎絶縁 又は 付加絶縁	強化絶縁
ピーク動作電圧 (次の値以下) (V)						ピーク動作電圧 (次の値以下) (V)			
210	(210)	210	(210)	0.0	0.0	420	(420)	0.0	0.0
298	(288)	294	(293)	0.1	0.2	493	(497)	0.1	0.2
386	(366)	379	(376)	0.2	0.4	567	(575)	0.2	0.4
474	(444)	463	(459)	0.3	0.6	640	(652)	0.3	0.6
562	(522)	547	(541)	0.4	0.8	713	(729)	0.4	0.8
650	(600)	632	(624)	0.5	1.0	787	(807)	0.5	1.0
738	(678)	715	(707)	0.6	1.2	860	(884)	0.6	1.2
826	(756)	800	(790)	0.7	1.4	933	(961)	0.7	1.4
914	(839)	885	(873)	0.8	1.6	1 006	(1 039)	0.8	1.6
1 002	(912)	970	(956)	0.9	1.8	1 080	(1 116)	0.9	1.8
1 090	(990)	1 055	(1 039)	1.0	2.0	1 153	(1 193)	1.0	2.0
1 178	(1 068)	1 140	(1 122)	1.1	2.2	1 226	(1 271)	1.1	2.2
1 266	(1 146)	1 225	(1 205)	1.2	2.4	1 300	(1 348)	1.2	2.4
1 354	(1 224)	1 310	(1 288)	1.3	2.6	1 374	(1 425)	1.3	2.6
<b>2.10.3.3 b)</b> によって要求される場合に、 <b>表 2K</b> の空間距離にこの表の空間距離を加算して適用する。 括弧内の値は、次の場合に用いる。 － <b>表 2K</b> の括弧内の値を用いる場合 － <b>5.3.4 a)</b> によって要求される場合の機能絶縁の場合 この表に示すピーク動作電圧範囲を超える電圧値については、線形外挿法を用いてもよい。 この表に示すピーク動作電圧範囲内の電圧値については、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。									
<b>注 <sup>a)</sup></b> <b>5.3.4 a)</b> によって要求されない限り、機能絶縁に対する最小空間距離はない。 <b>2.10.1.3</b> を参照する。 <b><sup>b)</sup></b> 汚損度 1 に対しては、 <b>2.10.10</b> の試験に合格することを要求しない。 <b><sup>c)</sup></b> 主電源過渡電圧と交流主電源電圧との関係は、 <b>表 2J</b> による。									

2.10.3.4 二次回路の空間距離

- 二次回路の最小空間距離は、表 2M によって決定する。
- 表 2M で用いるピーク動作電圧は、次のいずれかの値とする。
- － 正弦波電圧のピーク値
  - － 非正弦波電圧の測定したピーク値
- 表 2M で用いる最大過渡過電圧は、次のいずれか高い方の値とする。
- － 2.10.3.6 又は 2.10.3.7 に従って決定した、主電源からの最大過渡電圧
  - － 2.10.3.8 に従って決定した、ネットワーク線からの最大過渡電圧



表 2M—二次回路の最小空間距離

空間距離の単位 mm

ピーク動作 電圧 (次の値以下) V	二次回路の最大過渡過電圧 (ピーク) (V)																	
	71 以下			71 を超え, 800 以下			800 以下			800 を超え, 1 500 以下						1 500 を超え, 2 500 <sup>a)</sup> 以下		
	汚損度																	
	1 <sup>b)</sup> 及び 2						3			1 <sup>b)</sup> 及び 2			3			1 <sup>b)</sup> , 2 及び 3		
	F	B, S	R	F	B, S	R	F	B, S	R	F	B, S	R	F	B, S	R	F	B, S	R
71	0.2	0.4 (0.2)	0.8 (0.4)	0.2	0.7 (0.2)	1.4 (0.4)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	0.5	1.0 (0.5)	2.0 (1.0)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	1.5 (1.5)	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)
140	0.2	0.7 (0.2)	1.4 (0.4)	0.2	0.7 (0.2)	1.4 (0.4)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	0.5	1.0 (0.5)	2.0 (1.0)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	1.5 (1.5)	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)
210	0.2	0.7 (0.2)	1.4 (0.4)	0.2	0.9 (0.2)	1.8 (0.4)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	0.5	1.0 (0.5)	2.0 (1.0)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	1.5 (1.5)	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)
280	0.2	1.1 (0.2)	2.2 (0.4)	F : 0.8 B, S : 1.4 (0.8) R : 2.8 (1.6)												1.5 (1.5)	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)
420	0.2	1.4 (0.2)	2.8 (0.4)	F : 1.0 B, S : 1.9 (1.0) R : 3.8 (2.0)												1.5 (1.5)	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)
700	F, B, S : 2.5 R : 5.0																	
840	F, B, S : 3.2 R : 5.0																	
1 400	F, B, S : 4.2 R : 5.0																	
2 800	F, B, S, R : 8.4 <sup>c)</sup>																	
7 000	F, B, S, R : 17.5 <sup>c)</sup>																	
9 800	F, B, S, R : 25 <sup>c)</sup>																	
14 000	F, B, S, R : 37 <sup>c)</sup>																	
28 000	F, B, S, R : 80 <sup>c)</sup>																	
42 000	F, B, S, R : 130 <sup>c)</sup>																	
この表中の値は、基礎絶縁 (B)、付加絶縁 (S)、強化絶縁 (R)、及び 5.3.4 a)によって要求される場合 (2.10.1.3 参照) は機能絶縁 (F) に適用する。 最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、算出した最小空間距離の値は 0.1 mm 単位で切り上げる。 空間距離の経路の一部が材料グループ I 以外の物質の表面に沿っている場合は、試験電圧 [注 <sup>c)</sup> 参照] は空隙及び材料グループ I をまたがる部分だけに適用する。他の絶縁材の表面に沿った経路の部分はバイパスする。 括弧内の値は、R.2 に示す例と同じ保証レベル以上の品質管理プログラムに従って製造している場合に限り、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁に適用する。二重絶縁及び強化絶縁に対しては、耐電圧のルーチン試験を行い、合格しなければならない。																		
注 <sup>a)</sup> ピーク 2 500 V を超える過渡過電圧については、表 2K 又は附属書 G を用いて最小空間距離を決定しなければならない。 <sup>b)</sup> 汚損度 1 の場合、2.10.10 の試験は必要ない。 <sup>c)</sup> 次のいずれかの試験電圧を用いた 5.2.2 に規定する耐電圧試験に合格する場合は、二次回路において、1 400 V を超えるピーク動作電圧に対する最小空間距離は、5 mm とする。 ー 実効値がピーク動作電圧の 106 % となる交流試験電圧 (ピーク動作電圧の 150 % となる試験電圧ピーク値) ー ピーク動作電圧の 150 % に等しい直流試験電圧																		

### 2.10.3.5 起動パルスをもつ回路の空間距離

放電ランプを点火させるための起動パルスを発生する回路であって、回路が 2.4 に適合する制限電流回路でない場合 (2.10.1.7 参照)、空間距離は、次のいずれかの方法で決定する。

- 附属書 G に従って最小空間距離を決定する。
- 次の手順のいずれかを用いて耐電圧試験を行う。試験中、ランプの端子は互いに短絡する。

- ー ピーク動作電圧の 150 % に等しい交流ピーク又は直流の試験電圧を用いた **5.2.2** に規定する試験を行う。
- ー 外部のパルス発生器からピーク動作電圧の 150 % に等しい波高値のパルスを 30 回印加する。そのパルス幅は、内部で発生する起動パルスの幅以上でなければならない。

注記 動作電圧は、**2.10.2.1 i)**を参照する。

#### 2.10.3.6 交流主電源からの過渡電圧

次によって許容する場合を除き、交流主電源の過渡電圧に起因する二次回路の最大過渡電圧は、**2.10.3.9 a)**に基づいて測定した値とする。

代替法として、ある二次回路については、最大過渡電圧は次のいずれかであるとみなしてもよい。

- ー **2.10.3.9 a)**に従って測定した値
- ー 次にリストした値であって、**表 2J**に基づく一次回路の主電源過渡電圧よりも一段低い値  
ピーク 330 V, 500 V, 800 V, 1 500 V, 2 500 V 及び 4 000 V  
これは、次のいずれかの場合に適用できる。
- ー 交流主電源から電源供給を受け、**2.6.1**に従って主保護接地端子に接続した二次回路
- ー 交流主電源から電源供給を受け、**2.6.1**に従って主保護接地端子に接続した金属遮蔽物によって一次回路から分離した二次回路

#### 2.10.3.7 直流主電源からの過渡電圧

注記 1 直流主電源に接続する回路は、二次回路とみなされている (**1.2.8.2** 参照)。

直流主電源の過渡電圧に起因する二次回路の最大過渡電圧は、次のいずれかとする。

- ー 二次回路が直流主電源に直接接続されている場合は、主電源過渡電圧
- ー その他の場合は、**2.10.3.2** の **b)**及び **c)**に示すような場合を除き、**2.10.3.9 a)**に従って測定した値

注記 2 上記の選択肢はどちらも主電源過渡電圧の値によるものである。幾つかの場合、この値はピーク 71 V と考える [**2.10.3.2** の **b)**又は **d)**参照]。**表 2K** の適切な欄を適用し、測定は不要である。

#### 2.10.3.8 ネットワーク線及びケーブル分配システムからの過渡電圧

対象とするネットワーク線過渡電圧が既知の場合は、**2.10.3.4** においてはその値を適用してもよい。

ネットワーク線過渡電圧が不明の場合、次の値を適用しなければならない。

- ー ネットワーク線に接続する回路が TNV-1 回路又は TNV-3 回路の場合、ピーク 1 500 V
  - ー ネットワーク線に接続する回路が SELV 回路又は TNV-2 回路の場合、ピーク 800 V
- 侵入してくる過渡電圧が機器内部で減衰する場合、**2.10.3.9 b)**に従って測定した値を適用してもよい。
- 電話の呼出シグナルの過渡電圧の影響は考慮しない。
- ケーブル分配システムからの過渡電圧の影響は考慮しない (ただし、**7.4.1** を参照)。

#### 2.10.3.9 過渡電圧の測定

次の試験は、ある回路において空間距離間の過渡電圧が、例えば、機器内のフィルタ効果によって、通常よりも低くなるかどうかを決定する場合に限って実施する。空間距離にかかる過渡電圧は、次の試験手順を用いて測定する。

試験中、機器は別の電源ユニットがある場合はそれに接続するが、主電源及びネットワーク線には接続せず、かつ、一次回路のサージ抑制器は全て取り外す。

電圧測定装置は、対象とする空間距離の間に接続する。

**a) 主電源からの過渡電圧** 主電源の過渡電圧によって空間距離間に発生する過渡電圧を測定するために、

表 N.1 の参照 2 のインパルス発生器を用いて  $1.2/50 \mu\text{s}$  のインパルスを発生させる。 $U_c$  は、表 2J に示す主電源過渡電圧に等しい値とする。

極性を交互に変えて 3～6 回のインパルスを、1 秒間以上のインパルス間隔で、次のうち当てはまる箇所印加する。

#### 交流主電源の場合

- － 相導体間
- － 互いに接続した全ての相導体と中性線との間
- － 互い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

#### 直流主電源の場合

- － 電源接続箇所の正極と負極との間
- － 互いに接続した全ての電源接続箇所と保護接地との間

- b) ネットワーク線からの過渡電圧 ネットワーク線過渡電圧によって空間距離の間に発生する過渡電圧を測定するために、表 N.1 の参照 1 のインパルス発生器を用いて  $10/700 \mu\text{s}$  のインパルスを発生させる。 $U_c$  は、2.10.3.8 で決定したネットワーク線過渡電圧に等しい値とする。

極性を交互に変えて 3～6 回のインパルスを 1 秒間以上のインパルス間隔で、次のそれぞれのインタフェースタイプのネットワーク線の接続箇所のそれぞれの間に印加する。

- － インタフェースの各々の対となる端子間（例 A と B との間、チップとリングとの間）
  - － 単一のインタフェースの全ての端子を一つに結合した箇所と大地との間
- 同一の回路が幾つかある場合は、一つの回路だけを試験する。

### 2.10.4 沿面距離

#### 2.10.4.1 一般要求事項

沿面距離は、実効値動作電圧及び汚損度に応じて、フラッシュオーバー又は絶縁破壊（例 トラッキングによるもの）を生じないような寸法にしなければならない。

#### 2.10.4.2 材料グループ及び比較トラッキング指数

材料グループは、比較トラッキング指数（CTI）によって、次のように分類する。

- － 材料グループ I： 600 以上
- － 材料グループ II： 400 以上 600 未満
- － 材料グループ IIIa： 175 以上 400 未満
- － 材料グループ IIIb： 100 以上 175 未満

材料グループは、50 滴の溶液 A を用いた JIS C 2134 に従った材料の試験データを評価することによって確認する。

材料グループが不明の場合、材料グループ IIIb とみなす。

175 以上の CTI が必要な場合で、データがないときは、材料グループは、JIS C 2134 に規定する保証トラッキング指数（PTI）の試験で確定できる。そ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の場合、材料はそのグループに該当するものとみなす。

#### 2.10.4.3 最小沿面距離

沿面距離は、表 2N に規定する該当する最小値以上でなければならない。

表 2N から得られた最小沿面距離が、適用する最小空間距離よりも小さい場合は、その適用する最小空間距離の値を最小沿面距離の値として適用しなければならない。

ガラス, マイカ, 上薬を塗ったセラミック又はこれらに類する無機材料に対しては, 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でも, 該当する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。

コネクタの境界表面とそのコネクタ内の危険電圧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。ただし, 次の全てを満たすコネクタの場合は, その沿面距離は, 基礎絶縁の要求事項に適合すればよい。

- 機器に固定する。
- 機器の外部エンクロージャの内側に配置する。
- 使用者が交換可能な部分組立品で通常動作時には正しい位置にあることが要求されるものを外した後に限ってアクセス可能である。

**注記 1** 危険部分へのアクセスについての **2.1.1.1** の試験は, 部分組立品を取り外した後, この細分箇条の要求事項を満足するコネクタに適用する。

機器に固定していないコネクタを含み, コネクタ内の全ての他の沿面距離については, **表 2N** に規定する最小値を適用する。

上記の最小沿面距離は, 次のいずれのコネクタにも適用しない。**1.5.2** も参照する。

- JIS C 8285 若しくは IEC 60309 の規格群, JIS C 8283 の規格群若しくは IEC 60320 の規格群, 又は JIS C 8303 に適合するコネクタ
- 上記の規格には適合しないが, 同等以上の性能をもつコネクタであって, JIS C 8283 の規格群, JIS C 8303 又は IEC 60309-2 の寸法規定に合致するもの

**注記 2** 技術基準の解釈の別表第四に適合するコネクタは, 同等以上の性能をもつとみなされている。

適否は, **附属書 F** (**図 F.1**～**図 F.18** を含む。) を考慮した測定によって判定する。次の条件を適用する。

- 可動部は最も不利な位置に置く。
- 一般用非着脱式電源コードを用いている機器の場合, 沿面距離は, 対象となる端子に対して **3.3.4** に規定する最大断面積の電源導体を接続して測定する。さらに, 端子に導体を接続しない状態でも測定する。
- エンクロージャのスロット若しくは開口部を通して, 又はアクセス可能なコネクタの開口部を通して, 絶縁材のエンクロージャの境界表面から沿面距離を測定する場合, アクセス可能な表面であって, それほどの力を加えることなしに **図 2A** に示すテストフィンガ (**2.1.1.1** 参照) で触れることができる箇所は全て, 金属はくによって覆われているかのように導電性とみなす (**図 F.12** の接触点 X 参照)。

表 2N－最小沿面距離

沿面距離の単位 mm

実効値動作 電圧 (次の値以下)  V	汚損度						
	1 <sup>a)</sup>	2			3		
	材料グループ						
	I, II, IIIa, IIIb	I	II	IIIa, IIIb	I	II	IIIa, IIIb (注記参照)
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	0.9	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	—	—	—
40 000	160	200	280	400	—	—	—
50 000	200	250	360	500	—	—	—
63 000	250	320	450	600	—	—	—
この表中の値は、基礎絶縁、付加絶縁及び <b>5.3.4 a)</b> によって要求される場合 ( <b>2.10.1.3</b> 参照)、機能絶縁に適用する。 強化絶縁に対しては、表中の値の 2 倍とする。							

表 2N－最小沿面距離（続き）

最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、最小沿面距離の算出値は、次に規定する単位で切り上げる。
－ 値が 0.5 mm 以下の場合、0.01 mm
－ 0.5 mm を超える場合、0.1 mm
ただし、表の一つ下の値が算出値よりも小さい場合は、小さい値とする。
強化絶縁に対しては、算出した基礎絶縁の値を丸める前に 2 倍する。
<b>注記</b> 材料グループ IIIb を実効値動作電圧 630 V を超える汚損度 3 の箇所に適用することは、望ましくない。
<b>注<sup>a)</sup></b> 一つの試料が 2.10.10 の試験に合格する場合、汚損度 1 の値を用いてもよい。

## 2.10.5 固体絶縁

### 2.10.5.1 一般要求事項

2.10.5 において、固体絶縁（薄いシート状材料のものを除く。）及び絶縁コンパウンドに対する要求事項は、絶縁のために用いるゲル状の材料にも適用する。

固体絶縁は、次でなければならない。

- － 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が固体絶縁を破壊しないような寸法とする。
- － 絶縁物の薄い層にピンホールがあることによって生じる破壊の可能性を制限するような配置とする。溶剤ベースのエナメルは、2.10.5.13 に規定する巻線に限って用いてもよい。
- － プリント配線板を除き、固体絶縁は次のいずれかでなければならない。
- － 2.10.5.2 に従った絶縁物を通しての最小距離を満足する。
- － 2.10.5.3～2.10.5.13 で適用される要求事項を満足し、試験に合格する。

**注記 1** プリント配線板については、2.10.6 を参照する。

**注記 2** 内部配線の固体絶縁については、3.1.4 を参照する。

固体絶縁の適切さに対する 2.10.5.2～2.10.5.14 の要求事項の適否は、附属書 F を考慮した目視検査及び測定、5.2 の耐電圧試験、並びに 2.10.5.4～2.10.5.14 で要求されるあらゆる追加の試験によって判定する。

### 2.10.5.2 絶縁物を通しての距離

設計が絶縁物を通しての距離に基づいている場合、これらの距離は、絶縁の適用（2.9 参照）に従って、次のように決定しなければならない（図 F.14 参照）。

- － ピーク動作電圧が 71 V 以下の場合、絶縁物を通しての距離に関する要求事項はない。
- － ピーク動作電圧が 71 V を超える場合は、次による。
  - ・ 機能絶縁及び基礎絶縁については、絶縁物を通しての最小距離に関する要求事項はない。
  - ・ 付加絶縁又は強化絶縁は、単層の場合 0.4 mm 以上の絶縁物を通しての距離をもたなければならない。

適否の基準は、2.10.5.1 による。

### 2.10.5.3 固体絶縁としての絶縁コンパウンド

**注記 1** プリント配線板については、2.10.6 を参照し、巻線コンポーネントについては、2.10.5.11、2.10.5.12、2.10.5.13 及び 2.10.5.14 を参照する。

コンポーネント又は部分組立品の中のそれぞれの絶縁物を通しての距離が 2.10.5.2 を満足し、単一のサンプルが 2.10.10 の試験に合格するように、コンポーネント又は部分組立品の外郭を絶縁コンパウンドによって完全に充填している場合は、最小の内部空間距離及び沿面距離の要求事項はない。

**注記 2** そのような処理として、ポッティング、封入、真空含浸など様々なものが知られている。

**注記 3** そのような構造には、接合部を含んでもよいが、この場合 **2.10.5.5** も適用する。

適否の基準は、**2.10.5.1** による。

#### **2.10.5.4 半導体デバイス**

次の **a)** 又は **b)** のうちの一つを満足する場合、半導体コンポーネント（例 オプトカプラ、図 **F.17** 参照）のケースを完全に充填している絶縁コンパウンドで構成された付加絶縁及び強化絶縁に対する絶縁物を通しての最小距離の要求事項はない。

**a)** 半導体コンポーネントは、次の全てに適合する。

- **2.10.11** の形式試験及び目視検査の基準に合格する。
- **5.2.2** の適切な値の試験電圧で、製造過程の耐電圧試験に対するルーチン試験に合格する。

**b)** オプトカプラに限っては、**IEC 60747-5-5** の要求事項を満足する。ただし、**IEC 60747-5-5** の **5.2.7**（初期試験電圧）に規定する次の試験電圧は、この規格の **5.2.2** の試験電圧の適切な値でなければならない。

- 形式試験用の電圧  $V_{\text{ini,a}}$
- ルーチン試験用の電圧  $V_{\text{ini,b}}$

**注記** 上記の構造には、接合部を含んでもよいが、この場合 **2.10.5.5** も適用する。

**a)** 及び **b)** の代替として、適用可能な場合は、半導体を **2.10.5.3** に従って処理してもよい。

適否の基準は、**2.10.5.1** による。

#### **2.10.5.5 接合部**

導電部分間の経路が絶縁コンパウンドで充填され、その絶縁コンパウンドが二つの非導電部分間（図 **F.18** 参照）、又は非導電部分とそのもの自身との間（図 **F.16** 及び図 **F.17** 参照）で接合部を形成している場合には、次の **a)**、**b)** 又は **c)** を適用する。

- a)** 二つの導電部分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最小沿面距離以上でなければならない。**2.10.5.2** の絶縁物を通しての距離に対する要求事項は、その接合部に沿っては適用しない。
- b)** 二つの導電部分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最小沿面距離以上でなければならない。さらに、1 個のサンプルが **2.10.10** の試験に合格しなければならない。**2.10.5.2** の絶縁物を通しての距離に対する要求事項は、その接合部に沿っては適用しない。
- c)** **2.10.5.2** の絶縁物を通しての距離に対する要求事項を接合部に沿った導電部分間に適用する。さらに、3 個のサンプルが **2.10.11** の試験に合格しなければならない。

**a)** 及び **b)** に対し、含まれる絶縁材料が異なる材料グループである場合は、比較トラッキング指数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 であると仮定する。

**b)** 及び **c)** に対し、**4.5.2** の試験中に測定したプリント配線板の温度が、プリント配線板材料のあらゆる箇所において 90 °C を超えない場合、プリプレグを用いて作られたプリント配線板には、**2.10.10** 及び **2.10.11** の試験を適用しない。

**注記 1** 例えば、エージングによる接合部の分離がない限り、実際には沿面距離又は空間距離は存在しない。この可能性を担保するため、**a)** 又は **b)** に従った最小沿面距離及び最小空間距離に適合しない場合は、**c)** の要求事項及び試験を適用する。

**注記 2** 接合部の幾つかの例を次に示す。

- 互いに接合されている二つの非導電部分間。例えば、多層プリント配線板の 2 層（図 **F.16** 参照）又は仕切りを接着剤によって固定した変圧器の分割したボビン（図 **F.18** 参照）。
- 接着剤によって密封した巻線上のら（螺）旋状に巻き付けた絶縁物層の間

ー オプトカブラの非導電性の外郭とその外郭に充填した絶縁コンパウンドとの間 (図 F.17 参照)  
適否の基準は、2.10.5.1 による。

2.10.5.6 薄いシート状材料ー一般要求事項

機能絶縁及び基礎絶縁として用いる薄いシート状材料内の絶縁に対する寸法及び構造に関する要求事項はない。

付加絶縁及び強化絶縁として認められる薄いシート材料内の絶縁 (図 F.15 参照) には、絶縁物を通した距離に関係なく、次の全てを適用する。

- ー 二つ以上の層を用いる。
- ー 絶縁が機器のエンクロージャ内にある。
- ー 操作者が保守している間に、その絶縁物を取り扱ったりこすったりしない。
- ー 2.10.5.7 (分離可能層) 又は 2.10.5.8 (分離不可能層) の要求事項及び試験に適合する。

上記の“二つ以上の層”には、同一の導電部分に固定することを要求しない。その“二つ以上の層”は、次のようにできる。

- ー 分離が要求される導電部分のうちの一つに固定する。
- ー 二つの導電部分間に共有する。
- ー いずれの導電部にも固定しない。

2.10.5.7 分離可能な薄いシート状材料

分離可能な薄いシート層の絶縁には、2.10.5.6 の要求事項に追加して次を適用しなければならない。

- ー 付加絶縁は、各々が付加絶縁の耐電圧試験に合格する 2 層以上の材料で構成する。
- ー 付加絶縁は、あらゆる 2 層の組合せが付加絶縁の耐電圧試験に合格する 3 層の材料で構成する。
- ー 強化絶縁は、各々が強化絶縁の耐電圧試験に合格する 2 層以上の材料で構成する。
- ー 強化絶縁は、あらゆる 2 層の組合せが強化絶縁の耐電圧試験に合格する 3 層の材料で構成する。

異なる絶縁層は、異なる材料若しくは異なる厚さ又はその両方によってもよい。

適否は、目視検査及び 2.10.5.9 又は 2.10.5.10 の耐電圧試験によって判定する。

2.10.5.8 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で構成されている絶縁には、2.10.5.6 の要求事項に追加して、表 2P の試験手順を適用する。

異なる絶縁層は、異なる材料若しくは異なる厚さ又はその両方によってもよい。

適否は、目視検査及び表 2P に規定する試験によって判定する。

表 2Pー分離不可能な層の絶縁に対する試験

層数	試験手順
付加絶縁 2 層以上	2.10.5.9 の試験手順を適用する。a)
強化絶縁 2 層 3 層以上	2.10.5.9 の試験手順を適用する。a) 2.10.5.9 の試験手順及び附属書 AA を適用する。a)
注 a) 2.10.5.10 の代替試験手順は、分離不可能な層には適用できない。 注記 附属書 AA の試験の目的は、絶縁の内層に隠れた損傷を防止するために材料が適切な強度をもつことを確認することにある。したがって、試験は 2 層の絶縁には適用しない。附属書 AA の試験は付加絶縁には適用しない。	



### 2.10.5.9 薄いシート状材料－標準試験手順

分離可能又は分離不可能な層には、全ての層を一緒にして **5.2.2** に規定する耐電圧試験を適用する。試験電圧は、次による。

- － 2 層の場合は、 $U_{\text{test}}$  の 200 %
- － 3 層以上の場合は、 $U_{\text{test}}$  の 150 %

$U_{\text{test}}$  は、付加絶縁又は強化絶縁に対して **5.2.2** に規定する適切な試験電圧の値とする。

**注記** 全ての層が同一材料及び同一厚さでない限り、試験電圧が層間に不均等に加わり、別々に試験したら合格するであろう一つの層の絶縁破壊を引き起こす可能性がある。

### 2.10.5.10 薄いシート状材料－代替試験手順

複数層が各々の試験のために分離可能な場合、**2.10.5.9** の標準試験手順に対して次の代替を適用してもよい。

耐電圧試験を、**5.2.2** に従って適用する。このとき、**5.2.2** に規定する付加絶縁及び強化絶縁に対する適切な試験電圧の値に等しい試験電圧を用いる。

2 層の場合、各層はその試験に合格しなければならない。

3 層以上の場合、2 層の各々の組合せがその試験に合格しなければならない。

3 層以上の場合、試験のためにそれらの層を二つ又は三つのグループに分離してもよい。上記の耐電圧試験において、2 層又は 3 層の代わりに二つ又は三つのグループを試験する。

単層又は層のグループに関する試験は、全く同一な層又はグループには繰り返さない。

### 2.10.5.11 巻線コンポーネント内の絶縁

プレーナ変圧器は、巻線コンポーネントとはみなさない。

**注記 1** プレーナ変圧器は、プリント配線板の構造に適用する要求事項に従う。**2.10.6** を参照する。

巻線コンポーネント内の機能絶縁に対する寸法又は構造の要求事項はない。

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は、次によって備えてもよい。

- － 巻線又は他の線の絶縁 (**2.10.5.12** 又は **2.10.5.13** 参照)
- － 他の絶縁 (**2.10.5.14** 参照)
- － それら二つの組合せ

**注記 2** 巻線コンポーネントには、接合部を含んでもよいが、この場合 **2.10.5.5** も適用する。

巻線導体とその他の導電部分との間の二重絶縁に対しては、基礎絶縁として巻線のうちの一つを **2.10.5.12** を満たす絶縁によって備え、付加絶縁を **2.10.5.14** を満たす追加の絶縁によって備えること、又は基礎絶縁と付加絶縁とを逆に備えることを認める。

適否の基準は、**2.10.5.1** による。

さらに、仕上げられた巻線コンポーネント内の基礎絶縁、付加絶縁及び強化絶縁は、**5.2.2** に規定する耐電圧試験に対するルーチン試験に合格しなければならない。

### 2.10.5.12 巻線コンポーネント内の線

基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁の絶縁が要求される巻線及び他の線には、次の要求事項を適用する。

溶剤ベースのエナメルは、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁になるとはみなさない。溶剤ベースのエナメルは、**2.10.5.13** に規定するような巻線絶縁として用いる場合に限って用いてもよい。

**注記 1** 巻線上の絶縁に追加する絶縁については、**2.10.5.14** を参照する。

ピーク動作電圧が 71 V 以下の場合は、寸法及び構造に関する要求事項はない。

ピーク動作電圧が 71 V を超える場合は、次の **a)**、**b)** 又は **c)** を適用する。

- a) 応力 (例 巻き張力) が加わっていない基礎絶縁には、寸法及び構造に関する要求事項はない。そのような応力が加わった基礎絶縁には、b)又はc)を適用する。

**注記 2** a)の例外は、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、巻線上の絶縁は、次のいずれかによる。

- － 単層で 0.4 mm 以上の厚さをもつ。
- － 2.10.5.6 及び附属書 U に適合する。

- c) 巻線は、附属書 U 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の重ね合わせ (オーバーラップ) 層又は絶縁物が押出被覆した絶縁物の層の最小数は、次による。

- － 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

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を付加絶縁であるとみなす。

重ね合わせが 50 %以下のら旋状に巻き付けたテープは、単層とみなす。

重ね合わせが 50 %を超えるら旋状に巻き付けたテープは、2 層とみなす。

ら旋状に巻き付けたテープは密封し、2.10.5.5 の a), b)又はc)の試験に合格しなければならない。

**注記 3** 押出プロセスによって絶縁されるワイヤについては、密封は、そのプロセスに起因するものである。

2 本の巻線、又は 1 本の巻線及びもう 1 本の線が、巻線コンポーネント内で接触し、45～90° の角度で交差し、巻線張力を受けている場合は、機械的応力に対する保護を備えなければならない。この保護は、例えば絶縁スリーブ若しくはシート材料の形で物理的分離を設けることによって、又は規定層数の 2 倍の絶縁層を用いることによって達成できる。

適否の基準は、2.10.5.1 による。附属書 U の試験を要求する場合、材料データシートで適否の確認が可能なときは、試験を繰り返さない。

#### 2.10.5.13 巻線コンポーネント内の溶剤ベースのエナメル線

2.3.2.1 の要求事項に適合するとみなす電気的分離をするために、巻線に溶剤ベースのエナメルを用いてもよい。

**注記 1** 溶剤ベースのエナメルは、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁とはみなさない。2.10.5.12 を参照する。

全ての導体上の絶縁は、5.2.2 で要求する値以上の試験電圧で実施した形式試験によって、JIS C 3215 の規格群又は IEC 60317 の規格群のうちの一つに適合したグレード 2 の巻線の要求事項に適合するエナメルでなければならない。

適否は、目視検査及び次の試験によって判定する。

完成コンポーネントには、5.2.2 に規定する耐電圧 (巻線間及び巻線とコアとの間: C.2 参照) に対する形式試験を行う。

完成コンポーネントには、1 000 V の試験電圧を用い、5.2.2 に規定する電気分離の耐電圧に対するルーチン試験も行う。

2.10 及び附属書 G の寸法及び構造に関する要求事項は、2.10.5.13 の適否には適用しない。

**注記 2** 場合によっては、6.1.2.1 も適用する。

**注記 3** フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンでは、絶縁に対する追加の要求事項がある。

6.1.2.1 の注記 2 及び 6.1.2.2 の注記を参照する。

#### 2.10.5.14 巻線コンポーネント内の追加の絶縁

次の要求事項は、巻線又は他の線の絶縁に追加して備えた巻線コンポーネント内の絶縁に適用する。この絶縁には、例えば、次を含む。

- 巻線間の絶縁
- 巻線又は他の線と巻線コンポーネント内の他の導電部分との間の絶縁

**注記** 巻線自身の絶縁は、2.10.5.12 を参照する。

ピーク動作電圧が 71 V 以下の場合は、寸法及び構造に関する要求事項はない。

ピーク動作電圧が 71 V を超える場合は、次による。

- 機械的応力を受けない基礎絶縁については、寸法及び構造に関する要求事項はない。
- 付加絶縁又は強化絶縁は、次のいずれかでなければならない。
  - ・ 単層で厚さが 0.4 mm 以上とする。
  - ・ 2.10.5.6 に適合する。

#### 2.10.6 プリント配線板の構造

**注記** この細分箇条は、プレーナ変圧器及びセラミック変圧器の巻線にも適用する。

##### 2.10.6.1 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、2.10.3（又は附属書 G）の最小空間距離の要求事項及び 2.10.4 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、目視検査及び測定によって判定する。

##### 2.10.6.2 コーティングを施したプリント配線板

適正なコーティング材で外部表面にコーティングを施したプリント配線板に対しては、コーティングを施す前の導体部分に、次の要求事項を適用する。

- 表 2Q の最小分離距離に適合しなければならない。
- 製造過程は、R.1 に示す例と同じ保証レベル以上の品質管理プログラムに従わなければならない。二重絶縁及び強化絶縁は、耐電圧に対するルーチン試験に合格しなければならない。

片方又は両方の導体部、及び導体部相互間の表面にわたる距離の 80 %以上の部分にコーティングを施さなければならない。

コーティング工程、コーティング材及び基材は、均一な品質を確保し、かつ、検討中の分離距離を効果的に保護するようにしなければならない。

次については、2.10.3（又は附属書 G）の最小空間距離及び 2.10.4 の最小沿面距離を適用する。

- 上記の条件に適合しない場合
- あらゆる二つのコーティングを施していない部分間
- コーティングの外側

適否は、目視検査、図 F.11 を考慮に入れた測定及び 2.10.8 の試験によって判定する。

表 2Q—コーティングを施したプリント配線板の最小分離距離

ピーク動作電圧 (次の値以下) V	基礎絶縁又は付加絶縁 mm	強化絶縁 mm
71 <sup>a)</sup>	0.025	0.05
89 <sup>a)</sup>	0.04	0.08
113 <sup>a)</sup>	0.063	0.125
141 <sup>a)</sup>	0.1	0.2
177 <sup>a)</sup>	0.16	0.32
227 <sup>a)</sup>	0.25	0.5
283 <sup>a)</sup>	0.4	0.8
354 <sup>a)</sup>	0.56	1.12
455 <sup>a)</sup>	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	10.0	10.0
7 070	13.0	13.0
8 910	16.0	16.0
11 310	20.0	20.0
14 140	26.0	26.0
17 700	33.0	33.0
22 600	43.0	43.0
28 300	55.0	55.0
35 400	70.0	70.0
45 200	86.0	86.0
最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この場合、最小沿面距離の算出値は次に規定する単位で切り上げる。 — 値が 0.5 mm 以下の場合、0.01 mm — 0.5 mm を超える場合、0.1 mm ただし、表の一つ下の値が算出値よりも小さい場合は、小さい値とする。		
注 <sup>a)</sup> 2.10.8 の試験は、要求しない。		

### 2.10.6.3 プリント配線板の同一内部表面上の導体間の絶縁

多層プリント配線板の内部表面（図 F.16 参照）上のあらゆる二つの導体間の経路は、2.10.5.5 の接合部の要求事項に適合しなければならない。

### 2.10.6.4 プリント配線板の異なる表面上の導体間の絶縁

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分間の付加絶縁又は強化絶縁は、次のいずれかでなければならない。

- 0.4 mm 以上の厚さをもつ。

ー 表 2R の仕様のうちの一つに適合し、関連した試験に合格する。

機能絶縁及び基礎絶縁に対応する要求事項はない。

適否は、目視検査、測定、及び要求される場合は試験によって判定する。

表 2R—プリント配線板における絶縁

絶縁の仕様	形式試験 <sup>a)</sup>	耐電圧用の ルーチン試験 <sup>c)</sup>
プリプレグを含む 2 層のシート状材料 <sup>b)</sup>	適用しない	適用
プリプレグを含む 3 層以上のシート状材料 <sup>b)</sup>	適用しない	適用しない
金属基板上にセラミックコーティングし、500 °C 以上 で硬化処理した絶縁システム	適用しない	適用
金属基板上にセラミック以外で 2 層以上コーティング し、500 °C 未満で硬化処理した絶縁システム	適用	適用
注記 1 プリプレグは、ガラスクロスを部分的に樹脂で硬化処理した層を指す用語である。 注記 2 セラミックの定義は、IEV 212-05-24 を参照する。		
注 <sup>a)</sup> 2.10.8.2 の熱処理に続く、5.2.2 の耐電圧試験。 <sup>b)</sup> 層は硬化処理の前に数える。 <sup>c)</sup> 耐電圧試験は、完成したプリント配線板に対して行う。		

## 2.10.7 コンポーネントの外部接続部

実効沿面距離及び空間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 F.10 参照）。コーティングを施す前のコンポーネントには、表 2Q の最小分離距離を適用し、コーティングは品質管理条項を含めて 2.10.6.2 の要求事項を満足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のときにコーティングにひび割れを生じず、かつ、導電部相互間の分離距離が表 2Q（2.10.6.2 参照）の値を下回るような変形を受けないものでなければならない。

適否は、図 F.10 を考慮した検査、並びに 2.10.8.1、2.10.8.2、及び 2.10.8.3 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部品に対して行う。

また、2.10.8.1 に規定するように特別に製作したプリント配線板サンプル No.3 を用いて、2.10.8.4 の耐剥離性試験を行う。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て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でなければならない。

## 2.10.8 コーティングを施したプリント配線板及びコーティングを施したコンポーネントの試験

### 2.10.8.1 サンプルの準備及び予備検査

No.1、No.2 及び No.3 として識別したプリント配線板 3 枚（又は 2.10.7 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）が必要となる。実際用いて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。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、コーティングが施され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際に行う製造工程の全部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及び泡の痕跡がなく、隅の部分で導電はくの出欠があってはならない。

### 2.10.8.2 熱処理

サンプル No.1（2.10.8.1 参照）は、2.10.9 の一連の熱サイクル処理を行う。

サンプル No.2 は、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 2J の温度インデックスラインを用いて選択した持続時間及び温度で、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 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ に維持しなければならない。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 2J 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が認められる。

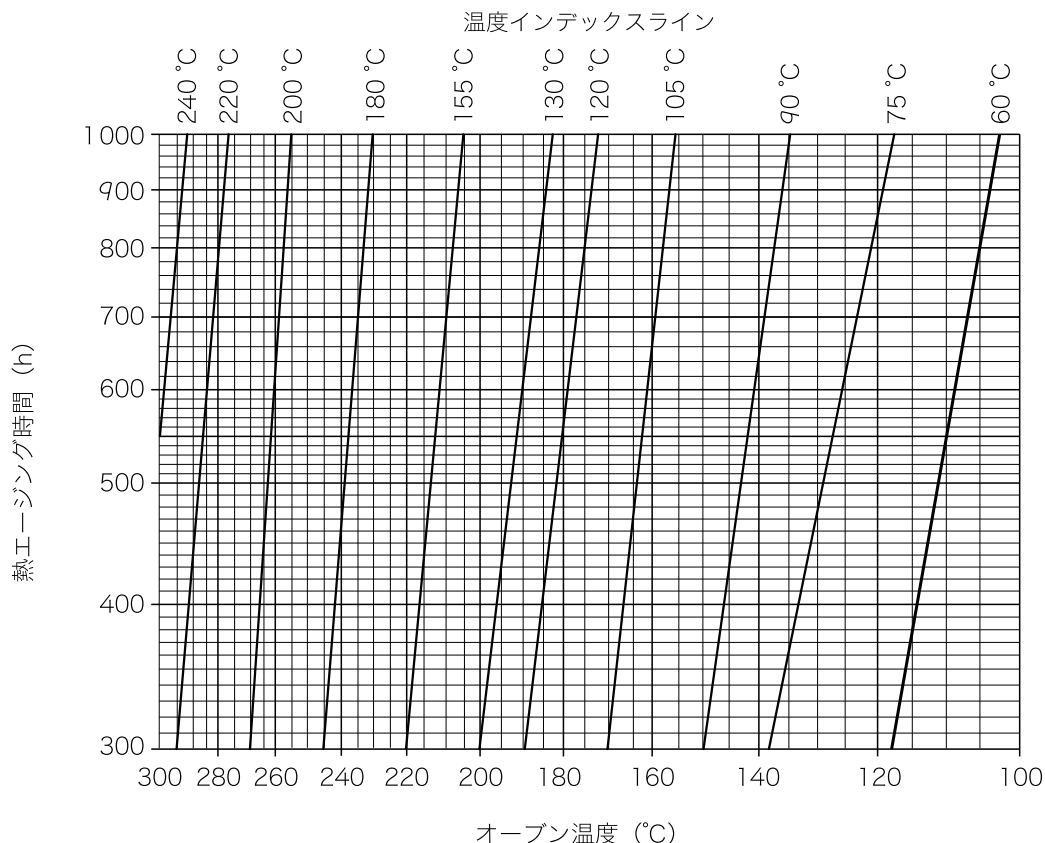


図 2J—熱エージング時間

### 2.10.8.3 耐電圧試験

次に、サンプル No.1 及び No.2 (2.10.8.1 参照) は、2.9.2 の湿度処理を行う。その後、導体部相互間は、5.2.2 の関連する耐電圧試験に耐えなければならない。

### 2.10.8.4 耐剥離性試験

サンプル No.3 (2.10.8.1 参照) に対して、次の試験を行う。

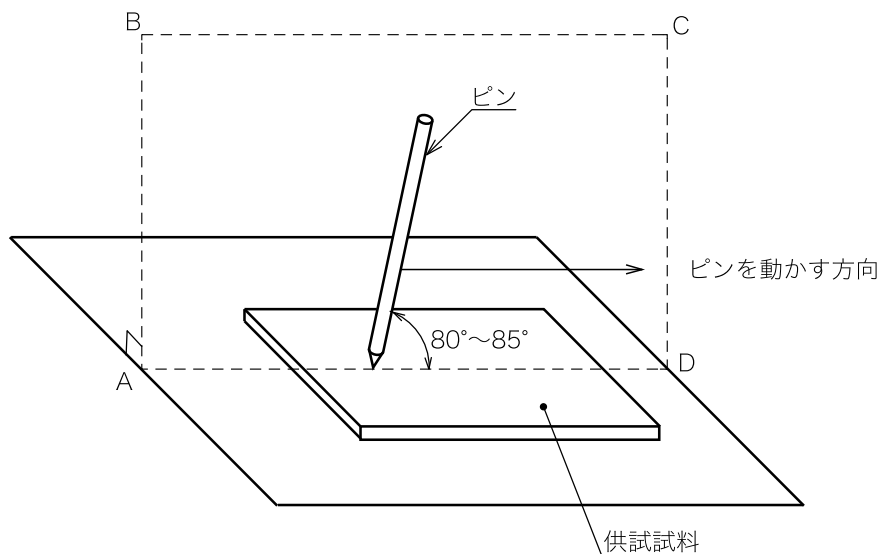
5 組の対の導体部の間に介在する分離部に対し、試験中に最大電位勾配がかかる箇所で、それらの導体部と分離部分とを横断して引っかききずをつける。

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 $40^{\circ}$ の円すい(錐)形であって、半径を $(0.25 \pm 0.02)$  mm に丸め、角がないように研磨しておく。

図 2K に示すように、導体のエッジに垂直な面に沿って、 $20 \pm 5$  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 $10 \pm 0.5$  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、サンプルの端から 5 mm 以上離さなければならない。

上記試験を行った結果、コーティングは浮いたり、貫通したりしてはならない。さらに、導体部相互間は、5.2.2 に規定する耐電圧試験に耐えなければならない。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。



注記 ピンは、供試試料と直角になる面 ABCD に合わせる。

図 2K—コーティングに対する耐剥離性試験

#### 2.10.9 熱サイクル

次の一連の熱サイクルは、2.10.8.2、2.10.10 又は 2.10.11 で要求される場合に適用する。

コンポーネント又は部分組立品のサンプル 1 個を、次の手順で試験する。変圧器、磁気カプラ及びこれらに類するデバイスで、絶縁が安全性に関係する場合、50 Hz 又は 60 Hz の周波数で実効値 500 V の電圧を次の熱サイクル処理の間、巻線相互間及び巻線と他の導電部との間に加える。

サンプルに対して、次の順序の熱サイクルを 10 回行う。

$T_1 \pm 2$  °C で、68 時間

$25 \pm 2$  °C で、1 時間

$0 \pm 2$  °C で、2 時間

$25 \pm 2$  °C で、1 時間以上

$T_1$  は、1.4.12、及び該当する場合は 1.4.13 に基づいて測定した値から計算式  $T_1 = T_2 + T_{ma} - T_{amb} + 10$  K を用いて算出した値、又は 85 °C のいずれか高い方の温度とする。ただし、埋め込んだ熱電対、又は抵抗法で測定した場合は 10 K を加えない値とする。

$T_2$  は、4.5.2 の試験の間に測定したその部分の温度である。

$T_{ma}$  及び  $T_{amb}$  の意味は、1.4.12.1 による。

ある温度から別の温度へ移行するまでの時間は規定していないが、徐々に移行してもよい。

この状態で絶縁破壊が生じてはならない。

#### 2.10.10 汚損度 1 環境及び絶縁コンパウンドについての試験

この試験は、汚損度 1 環境 [2.10.5.5 b)、表 2N 又は表 G.2 を用いるとき] の確認が要求された場合、又は 2.10.5.3 若しくは 2.10.12 で要求された場合に行う。

注記 汚損度 1 の要求事項が汚損度 2 の要求事項と同じである場合は、表 2K、表 2L 及び表 2M に関連してこの試験に合格する必要はない。

1 個のサンプルに、2.10.9 の一連の熱サイクル処理を行う。そのサンプルは、室温に戻した後、2.9.2 の

湿度処理を行い、その後直ちに **5.2.2** の耐電圧試験を行う。

適否は、プリント基板以外に関しては、断面の目視検査によって判定する。絶縁材料に目に見える空隙、割れ目及び亀裂があつてはならない。

プリント基板の同じ内層表面の導体間の絶縁及び多層基板の異なる表面の導体間の絶縁の場合、適否は外観検査によって判定する。汚損度に影響する層間剥離があつてはならない。

#### **2.10.11 半導体デバイス及び接合部についての試験**

**2.10.5.4** 又は **2.10.5.5 c)** で要求がある場合、3 個のサンプルに **2.10.9** の一連の熱サイクル処理を行う。接合部の試験に先立ち、コンポーネント内で用いた溶剤ベースのエナメル巻線は、接合部に近接した金属はく、又は裸の線を数回巻き付けたものに置き換える。

その 3 個のサンプルに次の試験を行う。

- ー サンプル 1 個については、熱サイクル処理中で  $T_1$  の最後の期間が終了した直後に **5.2.2** の関連する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧の値は 1.6 倍にする。
- ー 残りの 2 個のサンプルについては、**2.9.2** の湿度処理を行った後、**5.2.2** の関連する耐電圧試験を行う。ただし、試験電圧の値は、1.6 倍にする。

適否は、プリント基板の同じ内層表面の接合部を除いて、断面の目視検査によって判定する。絶縁材料に目に見える空隙、割れ目及び亀裂があつてはならない。

プリント基板の同じ内層表面の導体間の絶縁及び多層基板の異なる表面の導体間の絶縁の場合、適否は外観検査によって判定する。層間剥離があつてはならない。

#### **2.10.12 囲いを施した部分及び密封した部分**

じんあい及び湿気が入らないように封入又は密閉によって適切に囲いを施したコンポーネント又は部分組立品内部の空間距離及び沿面距離に対しては、汚損度 1 に対する値を適用する。

**注記** この種の構造事例としては、接着剤などを用いて密封した箱の内部、及びディップコーティングで囲んだ部分がある。

適否は、外部からの目視検査、測定、及び必要な場合は試験によって判定する。サンプルが **2.10.10** の試験に合格する場合、コンポーネント又は部分組立品は、十分に囲いが施されているものとみなす。

### **3 配線、接続及び電源の供給**

#### **3.1 一般要求事項**

##### **3.1.1 電流定格及び過電流保護**

内部配線及び相互接続ケーブルは、通常負荷で機器を運転したときに流れる電流によって、導体の絶縁物がその最大許容温度を超えないように十分な大きさの断面積をもたなければならない。

一次回路の配電に用いる全ての内部配線（バスバーを含む。）及び相互接続ケーブルを、適切な定格をもつ保護デバイスによって、過電流及び短絡に対して保護しなければならない。

危険が発生するおそれがないことが明らかな場合、配電路に直接関係していない配線（例 表示回路）には保護を必要としない。

**注記 1** コンポーネントの過負荷保護デバイスによって、関係する配線の保護を行ってもよい。

**注記 2** 主電源に接続する内部回路については、導体の太さ及び長さの減少に応じて、個々に保護が必要になる場合もある。

適否は、目視検査、及び必要な場合は **4.5.2** 及び **4.5.3** の試験によって判定する。



### 3.1.2 機械的損傷に対する保護

配線経路は滑らかで、かつ、とがった縁があつてはならない。導体の絶縁物を損傷するおそれのある、ばり、冷却フィン、動く部分などに接触しないように配線を保護しなければならない。金属に開けた絶縁電線を通す開口部は、十分に面取り処理を施すか、又はブッシングを付けなければならない。

配線の絶縁破壊によって危険が発生しないか、又は用いる絶縁システムによって十分な機械的保護がある場合には、電線はラッピング接続用端子又はこれに類するものに密着させて配線してもよい。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.1.3 内部配線の固定

内部配線は、次の可能性を減少させるように引き回し、保持、締付け又は固定を行わなければならない。

- 電線及び端子接続部への過剰な張力
- 端子接続部の緩み
- 導体絶縁部の損傷

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.1.4 導体の絶縁

2.1.1.3 b)に規定するものを除き、内部配線の各導体の絶縁被覆は、2.10.5 の要求事項を満たし、かつ、5.2.2 に規定する耐電圧試験に耐えなければならない。

絶縁特性が 3.2.5 に適合する電源コードを外部電源コードの延長又は独立のケーブルとして機器内部で用いる場合、その電源コードのシースは、3.1.4 の目的に対し、適切な付加絶縁とみなす。

**注記** 絶縁物の色に関する要求事項は、2.6.3.5 に規定がある。

適否は、目視検査及びその絶縁が適切な試験電圧に耐えることを示す試験データの評価によって判定する。

適切な試験データが入手できない場合は、長さ約 1 m のサンプルを用いて、次のように該当する試験電圧を加えて耐電圧試験を行い、適否を判定する。

- 導体の絶縁の場合、JIS C 3661-1 の 3. (耐電圧試験) に基づく試験方法によって試験を行う。この場合、該当する絶縁種別に関して、5.2.2 の該当する試験電圧の値を用いる。
- 付加絶縁 (例 導体群を覆うスリーブ) の場合、スリーブの中に挿入した導体と、100 mm 以上の長さにわたってスリーブの周りに固く巻き付けた金属はくとの間に試験電圧を加える。

### 3.1.5 ビーズ及びセラミック絶縁物

導体上のビーズ及びこれに類するセラミック絶縁物は、次のようにしなければならない。

- これらの絶縁物は、危険が生じるような場所に移動しないように固定又は保持する。
- これらの絶縁物は、とがった縁又はとがった角に接触させない。

ビーズが金属製の可とう電線管の中にある場合は、通常使用時の動きによって危険が生じないように電線管を取り付けるか又は固定するかしない限り、ビーズは絶縁スリーブの中に収めなければならない。

適否は、目視検査及び必要な場合は次の試験によって判定する。

これらの絶縁物又は電線管に 10 N の力を加える。これらの絶縁物が動いた場合は、この規格でいう危険が生じてはならない。

### 3.1.6 電氣的に接触圧が必要なねじ

電氣的に接触圧が必要な場合、ねじは金属板、金属ナット又は金属インサートにねじ山を完全に 2 山以上かみ合わせなければならない。

保護接地を含み、電氣的接続を行う場合、又は金属ねじと交換したときに、付加絶縁若しくは強化絶縁

に悪影響を及ぼすおそれがある場合には、絶縁物製のねじを用いてはならない。

絶縁物製のねじが他の安全面に関与している場合は、ねじ山を完全に2山以上かみ合わせなければならない。

**注記** 保護接地連続性のために用いるねじに対しては、2.6.5.7 も参照する。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.1.7 電気接続部の絶縁材料

保護接地機能のための接続 (2.6 参照) を含めて、電氣的接続部は、絶縁物を通して接触圧が伝わらないように設計しなければならない。ただし、金属部に十分な弾性をもたせて、絶縁物の収縮又はひずみを補っている場合を除く。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.1.8 セルフタッピングねじ及びスペーススレッドねじ

スペーススレッド (シートメタル) ねじは、通電部分の接続に用いてはならない。ただし、通電部分双方を直接接触させて締め付け、かつ、適切な緩み止めを施した場合を除く。

セルフタッピング (スレッドカッティング又はスレッドフォーミング) ねじは、通電部分の電氣的接続に用いてはならない。ただし、完全な標準機械ねじ山を形成する場合を除く。さらに、使用者又は設置者が動かすねじには、この種のねじを用いてはならない。ただし、塑性変形 (スエージング) によってねじ山を形成する場合を除く。

**注記** 保護接地連続性のために用いるねじに対しては、2.6.5.7 も参照する。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.1.9 導体の接続箇所

導体及びその端子 (例 環形端子及び平形速結端子) は、通常使用時に沿面距離又は空間距離が 2.10 (又は附属書 G) に規定する値を下回るような移動ができない手段 (例 バリア又は固定) を備えるか、又はそのように終端しなければならない。

導体の接続には、はんだ付け、溶接、圧着、押込み (ねじなし) 及びこれらに類する接続方法を用いてもよい。はんだ付け端子接続の場合は、導体を所定の位置に保持するために、はんだ付けだけに依存しないように導体を配置又は固定しなければならない。

マルチウェイプラグ及びソケット、並びにその他短絡が発生するような箇所では、端子の緩み又は接続部での電線の離脱によって、SELV 回路又は TNV 回路の部分と危険電圧の部分とが接触しないような手段を備えなければならない。

適否は、目視検査、測定、及び必要な場合は次の試験によって判定する。

その接続点近傍の導体に 10 N の力を加える。導体は、離脱又はその端子を軸にした回転によって、沿面距離又は空間距離が 2.10 (又は附属書 G) に規定する値を下回ってはならない。

適否を評価するために、次のことを前提とする。

- 二つの独立した固定は、同時に緩むことはない。
- セルフロックワッシャを備えたねじ若しくはナットによって、又は他のロック手段によって固定された部分は緩むことはない。

**注記** スプリングワッシャ又はこれと同等の物によって、適切に固定することができる。

要求事項に適しているとみなす例には、次のものを含む。

- 電線及びその終端接続部に用いる密着したチューブ (例 熱収縮スリーブ又はゴムスリーブ)
- 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接続部の近くの位置に固定した導体

- － はんだ付けで接続し、かつ、導体の通る孔が過度に大きくなく、はんだ付け前にフックインしている導体
- － 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 導体に圧着した環形ラグ端子）を設けているもの。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、その位置でとどまる短くて硬い導体

### 3.1.10 電線のスリーブ

内部配線に付加絶縁としてスリーブを用いる場合は、確実な手段によって適切な場所に保持しなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

この要求事項の意図に適しているとみなす構造の例には、次のものを含む。

- － 電線又はスリーブのいずれかを、破損又は切断だけでしか取り除くことができないスリーブ
- － 両端で留めているスリーブ
- － 電線の絶縁部に密着した熱収縮スリーブ
- － 滑って移動しないような長さのスリーブ

## 3.2 主電源への接続

### 3.2.1 接続の方法

#### 3.2.1.1 交流主電源への接続

交流主電源への安全で信頼のおける接続を行うために、機器は次のいずれかを備えなければならない。

- － 電源に恒久接続するための端子
- － 電源に恒久接続するための、又はプラグによって電源接続するための非着脱式電源コード

**注記** 多くの国では、その国の配線規則に適合するプラグを備えることを法律で要求している。

- － 着脱式電源コードを接続するための機器用インレット (1.7.5A 参照)
- － ダイレクトプラグイン機器の一部となっている電源プラグ

適否は、目視検査によって判定する。

#### 3.2.1.2 直流主電源への接続

直流主電源への安全で信頼のおける接続を行うために、機器は次のいずれかを備えなければならない。

- － 電源に恒久接続するための端子
- － 電源に恒久接続するための、又はプラグによって電源接続するための非着脱式電源コード
- － 着脱式電源コードを接続するための機器用インレット

プラグ及び機器用インレットは、交流主電源用のタイプを用いることによって危険な状態が起こる可能性がある場合は、交流主電源用のタイプを用いてはならない。プラグ及び機器用インレットは、逆極性接続によって危険な状態が起こる可能性がある場合は、逆極性接続を防止する設計にしなければならない。

直流主電源の一つの極を機器の主入力端子と機器の主保護接地端子との両方に接続してもよい。ただし、その場合は、機器の設置指示書にシステムの適切な接地方法を記載しなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.2.2 複数電源接続

複数の電源（例 異なる電圧若しくは周波数、又はバックアップ電源）に接続できる機器の場合は、次の全ての条件を満たすような設計でなければならない。

- 異なる回路に対して別個の接続手段をもつ。
- 差込みを間違えると危険を生じるおそれがある場合、電源プラグは互換性がない。
- 一つ、又はそれ以上の接続器が外れた場合には、ELV 回路の露出部分、又はプラグ接点のような危険電圧が加わる部分に操作者がアクセスできない。

適否は、目視検査、及び必要な場合はアクセス可能性について図 2A のテストフィンガ（2.1.1.1 参照）を用いた試験を行うことによって判定する。

3.2.3 恒久接続形機器

恒久接続形機器は、次のいずれかを備えなければならない。

- 3.3 に規定する一組の端子
- 非着脱式電源コード

恒久接続形機器で一組の端子を備えるものは、次による。

- 機器を支持物に固定した後で電源電線が接続できなければならない。
- 適切なタイプのケーブル又は電線管を接続できるように、ケーブル引込口、電線管引込口、ロックアウト（配線用の孔）又はグラウンド（パッキング押さえ）を備えなければならない。

定格電流が 16 A 以下の機器では、引込口は、表 3A に示す外径をもつケーブル及び電線管に対して適切なものでなければならない。

表 3A は、JIS C 3662 の規格群又は JIS C 3663 の規格群に適合するケーブルを用いるときに適用する。その他のケーブルを用いる場合は、そのケーブルに適した電線管を引き入れることができるように設計しなければならない。

電源接続用の電線管の引込口、ケーブルの引込口及びロックアウトは、感電に対する保護に影響を与えないように、又は空間距離及び沿面距離が 2.10（又は附属書 G）に規定する値を下回らないように、電線管及びケーブルを引き入れることができる設計又は配置にしなければならない。

適否は、目視検査、実際の取付試験及び測定によって判定する。

表 3A－定格電流が 16 A 以下の機器のケーブル及び電線管の寸法

導体の数 (保護接地導体がある場合、それを含める。)	外径寸法 mm	
	ケーブル	電線管
2	13.0	16.0 (22.2)
3	14.0	16.0 (22.2)
4	14.5	20.0 (27.8)
5	15.5	20.0 (27.8)
注記 括弧内の値は、カナダ及びアメリカ合衆国において、公称寸法値が 1/2 インチ及び 3/4 インチの寸法の電線管の端末処理を行うために必要な電線管開口部の値である。		

3.2.4 機器用インレット

機器用インレットは、次の全てを満足しなければならない。

- コネクタの抜き差しを行うとき、危険電圧が加わる部分に人がアクセスできないように配置するか、又はそのように囲う（JIS C 8285 若しくは IEC 60309 の規格群、又は JIS C 8283 の規格群若しくは IEC 60320 の規格群に適合する機器用インレットは、この要求事項に適合している。）。
- 容易にコネクタが挿入できるように配置する。
- コネクタ挿入後に、平面上での通常のいかなる使用位置においても、機器をコネクタによって支持し

ないように配置する。

- 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、はんだ付けだ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。

適否は、目視検査、及びアクセス可能性については、図 2A のテストフィンガ（2.1.1.1 参照）を用いることによって判定する。

注記 スイスでは、3.2.1.1 の注記参照。

### 3.2.5 電源コード

#### 3.2.5.1 交流電源コード

交流主電源に接続する電源コードは、シース付きのもので、かつ、次の該当する要求事項に適合しなければならない。

- ゴムシースの場合は、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）よりも軽くないものを用いる。
- PVC シースの場合は、次による。
  - ・ 非着脱式電源コードを備え、かつ、質量が 3 kg を超えない機器の場合は、JIS C 3662-1 に基づくライトビニルシースコード（タイプ 60227 IEC 52）よりも軽くないものを用いる。
  - ・ 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は、JIS C 3662-1 に基づくオーディナリービニルシースコード（タイプ 60227 IEC 53）よりも軽くないものを用いる。

注記 1 機器が着脱式電源コードを用いるように意図する場合は、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は、JIS C 3662-1 に基づくライトビニルシースコード（タイプ 60227 IEC 52）よりも軽くないものを用いる。
- ・ 可搬形機器のシールドを施したコードには、JIS C 3662-2 の 3.1 (可とう性試験) の試験を適用する。

注記 2 シールドを施したコードは、JIS C 3662-2 の適用範囲には含まれていないが、JIS C 3662-2 の可とう性試験を適用する。

- 上記と同等以上の電気機械的安全性能及び防火性能をもつ場合には、上記以外のコードを用いることができる。

注記 3 国又は地域の規格・規制が存在する場合、その規格・規制は上記段落への適合を示すために用いることができる。

注記 4 我が国では、上記と同等以上の電気機械的安全性能及び防火性能をもち、更に技術基準の解釈の別表第一に適合する電源コードは、用いることができるとみなされている。

電源コード以外に保護接地導体を備えるクラス 0I 機器を除き、保護接地を要求する機器に対しては、電源コードに保護接地導体を含まなければならない。

電源コードは、表 3B 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。

注記 5 注記 4 において同等以上の性能をもつとみなされている技術基準の解釈の別表第一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。

適否は、目視検査によって判定する。シールドを施したコードについては、シールドに対する損傷は、次の全てに適合する場合、許容する。

- 可とう性試験中、シールドはどの導体とも接触しない。
- 可とう性試験の後、サンプルはシールドと全ての他の導体との間で耐電圧試験を行ったとき、これに耐える。

表 3B—導体の寸法

機器の定格電流  A	最小導体寸法	
	公称断面積 mm <sup>2</sup>	AWG 又は kcmil (参考) ( ) 内は mm <sup>2</sup> で表した断面積 注記 2 参照
6 以下	0.75 <sup>a)</sup>	18 (0.8)
6 を超え 10 以下	(0.75) <sup>b)</sup> 1.00	16 (1.3)
10 を超え 13 以下	(1.0) <sup>c)</sup> 1.25	16 (1.3)
13 を超え 16 以下	(1.0) <sup>c)</sup> 1.5	14 (2)
16 を超え 25 以下	2.5	12 (3)
25 を超え 32 以下	4	10 (5)
32 を超え 40 以下	6	8 (8)
40 を超え 63 以下	10	6 (13)
63 を超え 80 以下	16	4 (21)
80 を超え 100 以下	25	2 (33)
100 を超え 125 以下	35	1 (42)
125 を超え 160 以下	50	0 (53)
160 を超え 190 以下	70	000 (85)
190 を超え 230 以下	95	0000 (107)
230 を超え 260 以下	120	250 kcmil (126)
260 を超え 300 以下	150	300 kcmil (152)
300 を超え 340 以下	185	400 kcmil (202)
340 を超え 400 以下	240	500 kcmil (253)
400 を超え 460 以下	300	600 kcmil (304)
<b>注記 1</b> JIS C 8283 の規格群又は IEC 60320 の規格群には、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 <sup>a)</sup> , <sup>b)</sup> 及び <sup>c)</sup> を盛り込んだ組合せも含まれている。ただし、我が国以外では表 3B に規定する値、特に注 <sup>a)</sup> , <sup>b)</sup> 及び <sup>c)</sup> に基づく値を適用しない国が幾つかある。 <b>注記 2</b> 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、有効値を示した概数である。AWG は American Wire Gage 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) の円の面積である。これらの用語は、一般的に北米において電線寸法表示に用いる。		
<b>注 <sup>a)</sup></b> 3 A までの定格電流では、電源コードの長さが 2 m 以下の場合、公称断面積が 0.5 mm <sup>2</sup> のものも一部の国では認めている。 <b><sup>b)</sup></b> 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 の規格群又は IEC 60320 の規格群に基づく定格 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。 <b><sup>c)</sup></b> 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 の規格群又は IEC 60320 の規格群に基づく定格 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。		

### 3.2.5.2 直流電源コード

直流主電源に接続する電源コードは、受ける可能性がある電圧、電流及び乱暴な取扱いに適切なものでなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.2.5A 交流主電源プラグ

タイプ A プラグ接続形機器の主電源プラグは、JIS C 8282-1 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。JIS C 8286 に適合する電源コードセットは、この要求事項を満足するとみなす。

タイプ A プラグ接続形機器にヒューズ付きの主電源プラグを備える場合は、JIS C 8282-2-1 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四に適合する主電源プラグは、同等以上の性能をもつとみなされている。

### 3.2.6 コード留め及びストレインリリーフ

非着脱式電源コードをもつ機器は、次のようにコード留めを施さなければならない。

- ー コードの導体接続点に張力が加わらない。
- ー コードの外側被覆が磨耗しないように保護している。

コード、その導体若しくは両方が損傷するほど、又は機器の内部部分が移動してしまうほど、コードを機器の中に押し込むことができてはならない。

保護接地導体を含む非脱着式電源コードは、コード留めの中で電源コードが滑り、電源コードに張力が加わった場合でも、保護接地導体に最後に張力が加わる構造でなければならない。

コード留めは、絶縁物で作るか又は付加絶縁の要求事項に適合する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を施した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。コード留めの構造は、次のようにしなければならない。

- ー コードを交換しても機器の安全性を損なわない。
- ー 通常のコードの交換において、張力が加わらないようにする方法が明らかになっている。
- ー 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匹敵する寸法でない限り、コードの上から直接押さえつけるねじによってコードを固定しない。
- ー コードに結び目を付ける、又はコードをひもで縛りつける方法はとらない。
- ー 電氣的接続部に機械的張力が加わる程度まで、機器本体に対してコードが回転しない。

適否は、目視検査及び機器に取り付ける電源コードと同じ形のコードを用い、次の試験を行うことによって判定する。

コードには、表 3C に規定する値の一定の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。

この試験中、電源コードには損傷が生じてはならない。これは目視検査及び電源コードの導体とアクセス可能な導電部との間で耐電圧試験を行い、確認する。この試験電圧は、強化絶縁に対し適切な電圧とする。

試験後、長さ方向に 2 mm を超える電源コードの変位がなく、また、接続部に張力が加わってはならない。また、空間距離及び沿面距離は、2.10（又は附属書 G）に規定する値を下回ってはならない。

表 3C－電源コードに対する物理的試験

機器質量 (M) kg	引張力 N
1 以下	30
1 を超え 4 以下	60
4 を超え	100

### 3.2.7 機械的損傷に対する保護

電源コードは、機器の内部若しくは機器表面、又はコード引込口の開口部若しくは引込口ブッシングにある、鋭利な部分又は縁に接触しないようにしなければならない。

非着脱式電源コードのシースは、引込口ブッシング又はコードガードを通して機器の中に入っており、

更にコード留めの固定点を超えてコード直径の 1/2 以上入っていないなければならない。

引込口ブッシングを用いる場合、引込口ブッシングは次による。

- ー 確実に固定しなければならない。
- ー 工具を用いずに取り外すことができてはならない。
- 金属製引込口ブッシングは、非金属エンクロージャに用いてはならない。

保護接地しない導電部に取り付ける引込口ブッシング又はコードガードは、付加絶縁に関する要求事項を満足しなければならない。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

### 3.2.8 コードガード

非着脱式電源コードをもち、かつ、手持形機器又は動作中に動かすことを意図した機器の電源コードの引込口開口部には、コードガードを備えなければならない。別の方法として、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 150 %以上の曲率半径をもつ滑らかに角をとったつ(吊)り鐘状の開口部を備えなければならない。

コードガードは、次の全てを満足しなければならない。

- ー 機器に入る部分でのコードの過度な曲げを防止する構造である。
- ー 絶縁物で作られている。
- ー 信頼のおける方法で固定されている。
- ー 引込口開口部の外側に向けて、機器のコードの最大外径、平形コードの場合は、長径方向の最大外径寸法の 5 倍以上、機器の外側に突き出ている。

適否は、目視検査、測定、及び必要な場合は機器とともに供給されるコードを用いて次の試験を行うことによって判定する。

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ガードの軸が  $45^\circ$  の角度で突き出るように機器を据え付ける。次に  $10 \times D^2 \text{ g}$  の質量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を、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) で表す。

コードガードが温度に影響されやすい材料で作られている場合には、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  $1.5D$  よりも小さくなくてはならない。

### 3.2.9 電源配線用スペース

恒久接続用、又は一般用非着脱式電源コードの接続用に、機器の内側、又は機器の一部として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。

- ー 導体を容易に引き込むことができ、かつ、容易に接続することができる。
- ー 導体の絶縁されていない端がその端子から抜け出すおそれがない、又は抜け出すことがあっても、次のいずれかの部分とは接触しない。
  - ・ 保護接地され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
- ー カバーがある場合は、カバーを取り付ける前に、導体が正しく接続され定位置にあることを判定できる。
- ー カバーがある場合は、カバーを電源導体又はその絶縁を損傷させるリスクなく取り付けることができ



る。

- ー 端子にアクセスするために外すカバーがある場合は、カバーは汎用工具で取り外すことができる。

適否は、目視検査及び 3.3.4 に規定する当該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。

### 3.3 外部導体接続用の配線端子

#### 3.3.1 配線端子

恒久接続形機器及び一般用非着脱式電源コードを備える機器は、ねじ、ナット又はこれらと同等の効果がある装置を用いて接続を行う端子をもたなければならない (2.6.4 も参照)。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 3.3.2 非着脱式電源コードの接続

特殊用非着脱式電源コードをもつ機器では、個々の導体を機器の内部配線に接続するとき、機器が通常負荷で動作している間に許容温度限度を超えないような信頼のおける電気的及び機械的手段によって接続しなければならない (3.1.9 も参照)。

適否は、目視検査及び接続部の温度が表 4B の値を超えるかどうかを測定することによって判定する。

#### 3.3.3 ねじ端子

外部主電源導体を締め付けるねじ及びナットは、JIS B 0205-2 若しくは JIS B 0205-3 に適合するねじ山、又はピッチ及び機械的強度がそれに相当するねじ山 (例 ユニファイねじのねじ山) をもたなければならない。このねじ及びナットは、他のコンポーネントの固定に兼用してはならない。ただし、電源導体を取り付ける場合に内部導体が外れるおそれがないように配置する場合は、このねじ及びナットで内部導体を同時に固定してもよい。保護接地端子及び保護ボンディング端子については、2.6.4.2 も参照する。

機器内に組み込むコンポーネント (例 スイッチ) の端子は、3.3 の要求事項に適合する場合、外部主電源導体用端子として用いてもよい。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 3.3.4 端子に接続する導体寸法

端子は、表 3D に示す公称断面積をもつ導体を接続できなければならない。

これよりも太いゲージの導体を用いる場合は、端子もそれに応じた寸法のものでなければならない。

適否は、目視検査、測定及び表 3D に示す該当範囲の最小断面積及び最大断面積をもつコードを取り付けることによって判定する。

表 3D—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 <sup>2</sup>	
	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ときは、それに適した寸法の電線を接続できる端子とする。		

3.3.5 配線端子の寸法

ピラー形、スタッド形又はねじ式の端子は、表 3E に示す最小寸法以上のものでなければならない。  
適否は、目視検査及び測定によって判定する。

表 3E—主電源供給導体及び保護接地導体用の端子の寸法<sup>a)</sup>

定格電流 (次の値以下)  A	導体の寸法  mm <sup>2</sup>	最小の公称ねじ径 mm		断面積 mm <sup>2</sup>	
		ピラー形又は スタッド形	ねじ式 <sup>b)</sup>	ピラー形又は スタッド形	ねじ式 <sup>b)</sup>
10	1	3.0	3.5	7	9.6
16	1.5	3.5	4.0	9.6	12.6
25	2.5	4.0	5.0	12.6	19.6
32	4	4.0	5.0	12.6	19.6
40	6	5.0	5.0	19.6	19.6
63	10 <sup>c)</sup>	6.0	6.0	28	28
80	16 <sup>c)</sup>	7.9	7.9	49	49
注 <sup>a)</sup> この表は、2.6.4.2 に規定する場合、保護ボンディング導体用の端子の寸法としても用いる。 <sup>b)</sup> “ねじ式”とは、座金（ワッシャ）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。 <sup>c)</sup> この表の要求事項の代替として、保護接地導体を、特殊コネクタ、又は機器の金属きょう（筐）体にねじ及びナット機構によって固定する適切な締付手段（例 上向スベ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 2D 又は表 3B の該当する導体の寸法の 3 倍以上の断面積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。					

3.3.6 配線端子の設計

配線端子は、十分な接触圧をもち、かつ、導体に損傷を与えないようにして金属表面間で導体を固定するような構造でなければならない。

端子は、固定用ねじ又はナットを締め付けたときに、導体が滑り出さないような構造とするか又は滑り出さないように配置しなければならない。

端子は、導体の固定に適した金具を備えなければならない（例 ナット、座金）。

端子は、導体の固定手段を締め付けるか又は緩めたときに、次の全てが満足できるように固定する。

- 端子自身が緩まない。
- 内部配線にストレスを与えない。
- **2.10 (又は附属書 G)** に規定する値未満になるまで空間距離及び沿面距離が小さくならない。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

### 3.3.7 配線端子のグループ化

一般用非着脱式電源コード及び恒久接続形機器の場合は、関連する全ての交流主電源用端子は互いに、かつ、主保護接地端子がある場合は同様に、近くなければならない。ただし、クラス 0I 機器の外部接地端子を除く。

一般用非着脱式電源コード及び恒久接続形機器の場合は、全ての関連する直流主電源用端子は、互いに近くなければならない。主保護接地端子がある場合、直流主電源用端子は、システムへの適切な接地方法を示す設置指示書があるときに限り、主保護接地端子の近くになくてもよい。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.3.8 より線

より線の導体に接触圧が加わる場所では、より線の終端を溶融はんだで固めてはならない。ただし、締付方法は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を除く。

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。

締め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

適否は、目視検査、及びより線の素線の拔出しを防止するような特殊コードを準備していない場合は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、絶縁被覆を長さ約 8 mm 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。

これ以上絶縁被覆を破らずに、固定していない素線を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。

危険電圧が加わる導体の場合は、固定していない素線は、あらゆるアクセス可能な導電部若しくはアクセス可能な導電部に接続した導電部、又は二重絶縁機器の場合は、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する場合、固定していない素線は危険電圧部分に接触してはならない。

## 3.4 主電源からの遮断

### 3.4.1 一般要求事項

サービス時に機器を主電源から遮断するために、遮断デバイスを設けなければならない。

**注記** 指示書で、遮断デバイスを開放するか又は開放しないかのいずれかの状態で、機器の保守を認めてもよい。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.2 遮断デバイス

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 の交流主電源又は危険電圧の直流主電源から供給するように意図した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 の交流主電源に対しては、**JIS C 8201-1** を参照する。

危険電圧でない直流主電源から供給するように意図した機器の遮断デバイスは、基礎絶縁の最小距離以上の接点間隔をもたなければならない。

**注記** 直流主電源では、回路によって遮断デバイス内のアークを防ぐために、追加処置が必要な場合がある。

遮断デバイスを機器に組み込む場合は、できるだけ入力電源の近くに接続しなければならない。

遮断デバイスに関する全ての要求事項に適合する機能スイッチを、遮断デバイスとして用いてもよい。ただし、他の遮断方法をもつ場合は、遮断デバイスに関する要求事項を機能スイッチに適用しない。

次に示す種類の遮断デバイスを用いてもよい。

- － 電源コードに取り付けた主電源プラグ
- － ダイレクトプラグイン機器の主電源プラグ
- － 機器用カプラ
- － 断路用スイッチ
- － サーキットブレーカ
- － 危険電圧でない直流主電源に対しては交換可能なヒューズ。ただし、サービス従事者だけがアクセス可能な場合に限る。
- － 上記と同等のその他のデバイス

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.3 恒久接続形機器

恒久接続形機器の場合は、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、**1.7.2.1** に基づく設置指示書を添付する機器であって、設置指示書に機器の外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の記載がある場合を除く。

**注記** 外部遮断デバイスは、機器と一緒に供給する必要はない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.4 充電部分が残存する部分

機器の内部に設けた遮断デバイスであって、そ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、サービス従事者が偶然に接触する可能性を少なくするように防護しなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.5 可とう電源コードにあるスイッチ

断路用スイッチは、可とうコードに取り付けてはならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.6 遮断デバイスの極数－交流単相機器及び直流機器

遮断デバイスが機器内にあるか又は機器の一部である場合は、両極を同時に遮断しなければならない。ただし、次を除く。

- － 直流主電源の接地導体、又は交流主電源の接地中性線が明確に識別できる場合は、非接地（相）導体を遮断する片切り遮断デバイスを用いてもよい。
- － 直流主電源の接地導体、又は交流主電源の接地中性線が明確に識別できず、かつ、両切り遮断デバイスを機器に備えていない場合は、両切り遮断デバイスを機器の外側に備えるように設置指示書に明示する。

**注記** 両切り遮断デバイスが必要な（主電源の接地導体が明確に識別できない理由によって）場合

の例としては、次のものがある。

- － IT 電力系統から電源供給を受ける機器の場合
- － 無極性機器用カプラ又は無極性プラグ（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）を通して電源供給を受けるプラグ接続形機器の場合
- － 極性が分からない、又は極性をもたないコンセントから電源供給を受ける機器の場合

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.7 遮断デバイスの極数－三相機器

三相機器の場合の遮断デバイスは、交流主電源の相導体全てを同時に遮断しなければならない。

IT 電力系統に中性点接続を要求する機器に対しては、遮断デバイスは 4 極デバイスであり、全ての相導体及び中性線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、機器の外部に 4 極デバイスの必要性を記載しなければならない。

遮断デバイスによって中性線を遮断する場合は、全ての相導体も同時に遮断しなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.8 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内に組み込まれたスイッチを用いる場合は、1.7.8 に基づいてオン（入）位置及びオフ（切）位置を表示しなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.9 遮断デバイスとしてのプラグ

電源コードに取り付けたプラグを遮断デバイスとして用いる場合、設置指示書は 1.7.2.2 に適合しなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.10 相互接続形機器

個々に電源接続できるユニットの一群が、危険電圧又は危険エネルギーレベルをユニット間で伝達できるような方法で相互接続する場合は、危険電圧を防護し、かつ、適切な警告ラベルを表示しないときは、当該ユニットの保守中に接触するような危険な部分を遮断するための遮断デバイスを設けなければならない。さらに、ユニットごとに、そのユニットから全ての電力を取り除くために必要な事項を適切に指示した、容易に人目に付くラベルを備えなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### 3.4.11 複数の電源

複数の電源（例 異なる電圧若しくは周波数、又はバックアップ電源）から電力を受けるユニットの場合は、遮断デバイスごとに、そのユニットから全ての電源を取り除くために必要な事項を適切に指示した容易に人目に付く表示をしなければならない。

遮断デバイスが機器内に存在しない場合は、この表示は、機器上の主電源入力端子の近傍になければならない（1.7.9 参照）。

適否は、目視検査によって判定する。

## 3.5 機器の相互接続

### 3.5.1 一般要求事項

他の機器、アクセサリ又はネットワーク線と電氣的接続を行うことを意図した機器の場合、これらと接続した後も、相互接続回路は、SELV 回路については 2.2 の要求事項、TNV 回路については 2.3 の要求事項に対する適合性を維持しなければならない。

**注記 1** 通常, SELV 回路を SELV 回路に接続し, TNV 回路を TNV 回路に接続することによって, 上記の要求事項に適合させることができる。

さらに, 他の機器又はアクセサリへ接続するデータポートの SELV 回路は, 3.5.4 に規定する接続される側の機器の火災のリスクを制限しなければならない。

**注記 2** この規格で要求するように回路を分離している場合, 相互接続ケーブルには 2 種類以上の回路 (例 SELV 回路, 制限電流回路, TNV 回路, ELV 回路又は危険電圧回路) が存在してもよい。

適否は, 目視検査によって判定する。

### 3.5.2 相互接続回路のタイプ

それぞれの相互接続回路は, 次のいずれかでなければならない。

- SELV 回路又は制限電流回路
- TNV-1 回路, TNV-2 回路又は TNV-3 回路
- 危険電圧回路

3.5.3 で許容する場合を除き, 相互接続回路は ELV 回路であってはならない。

適否は, 目視検査によって判定する。

### 3.5.3 相互接続回路としての ELV 回路

例えば, 複写機にコレータといったその機器特有の補足機能をもたせるために付加装置を親機器に接続する場合は, ELV 回路を機器間で相互接続してもよい。この場合, 機器を相互接続したときに, この規格の要求事項への適合性を維持しなければならない。

適否は, 目視検査によって判定する。

### 3.5.4 追加機器用のデータポート

追加機器又はアクセサリ (例 スキャナ, マウス, キーボード, DVD ドライブ, CD-ROM ドライブ又はジョイスティック) の火災のリスクを制限するために, 追加機器又はアクセサリを接続するデータポートの SELV 回路は, 2.5 に規定する有限電源から供給しなければならない。追加機器が 4.7 を満足することが明らかである場合, この要求は適用しない。

**注記** アクセサリ及び相互接続ケーブルの製造業者は, 表 2B に適合する有限電源から供給される最大値 100 VA で 8 A 以下の故障電流に対して保護することが望ましい。

適否は, 目視検査及び必要な場合は試験によって判定する。

## 4 物理的要求事項

### 4.1 安定性

機器及びユニットは, 通常使用状態の下で操作者及びサービス従事者に危害を及ぼすおそれがあるような不安定な状態となってはならない。

使用現場で組み合わせて固定するようになっており, かつ, 個々に単独で用いない組合せユニットの場合, 個々のユニットの安定性については, この細分箇条の要求事項を適用しない。

設置指示書によって, 操作する前に建造物に取り付けることを指定する機器には, この細分箇条の要求事項を適用しない。

操作者の使用状態において, 引出し, 扉などを開けたときに安定化手段が必要になる場合は, 安定化手段は自動的に作動しなければならない。

サービス従事者が操作している間, 安定化手段が必要になる場合は, 安定化手段は自動的に作動するか,

又は安定化手段の設置をサービス従事者に指示する表示を備えなければならない。

適否は、関連する場合は、次の試験によって判定する。各々の試験は別々に実施する。試験の実施時、容器は定格容量内の最も不安定な状態となる量の物質を入れる。全てのキャスタ及びジャッキは、通常動作中に用いられる場合、車輪などをロック又はブロックして最も不利な状態にしておく。ただし、キャスタをユニットの輸送だけに用い、かつ、設置指示書によって取り付け後にジャッキを下げることを要求する場合、ジャッキ（キャスタでなく）をこの試験に用いる。ジャッキは、ユニットを適切なレベルに合わせた状態で、最も不利な位置に置く。

- － 質量が 7 kg 以上のユニットは、正常な位置から 10° 傾けたとき、転倒してはならない。扉、引出しなどは、試験実施時には閉じておく。様々な状態で使用可能なユニットは、構造上許容される最も不利な状態で試験する。

代替として、ユニットを水平に対し 10° 傾けた面の上に意図した使用状態で置き、更に傾斜面に対して垂直な軸を中心にゆっくり 360° 回転する。

**注記** この代替試験では、面そのものを回転させてもよいし、固定面で機器を回転させてもよい。

- － 質量が 25 kg 以上の床置形のユニットは、そのユニットの質量の 20 % に等しい力（ただし、最大で 250 N）を床から 2 m 以内の高さにおいて、上方向を除くあらゆる方向に加えたとき、転倒してはならない。この場合、操作者又はサービス従事者によって使用時に動かされる可能性がある扉、引出しなどは、設置指示書の指示の範囲で最も不利な位置に配置する。
- － 床置形のユニットは、床から 1 m 以内の高さにある 12.5 cm×20 cm 以上のあらゆる水平面に対して最大モーメントとなる箇所に 800 N の下向きの一定の力を加えたとき、転倒してはならない。扉、引出しなどは、この試験の実施時には閉じておく。この 800 N の力は、約 12.5 cm×20 cm の平面をもつ適切な試験用工具で加える。下向きの力は、試験用工具の平面の全面を供試機器に接触させるように加えるが、試験用工具は、機器の平らではない表面（例 波形又は曲線の表面）全部に接する必要はない。

## 4.2 機械的強度

### 4.2.1 一般要求事項

機器は、十分な機械的強度をもち、かつ、予期される取扱いにおいて、この規格で意図する危険を引き起こさない構造でなければならない。ラックマウント形機器の追加要求事項については、**附属書 DD** による。

エンクロージャが機械的な保護の役目を果たしている場合は、**4.6.2** の要求事項に適合させるために用いる内部のバリア、遮蔽物又はこれらに類するものは、機械的強度試験に適合する必要はない。

機械的エンクロージャは、故障などの理由で動いている部分から緩んだり、分離したり、若しくは投げ出されたりするかもしれない部品を完全に閉じこめるか、又はその運動進路をそらせるのに十分なものでなければならない。

適否は、構造の目視検査及び入手可能なデータの評価、並びに必要な場合は **4.2.2**～**4.2.7** に規定する関連する試験によって判定する。

ハンドル、レバー、ノブ又はカバーを取り外したときに、**図 2A** のテストフィンガ（**2.1.1.1** 参照）で危険電圧が加わる部分にアクセス可能となる場合を除き、ハンドル、レバー、ノブ、ブラウン管表面（**4.2.8** 参照）、又は表示デバイス若しくは計測デバイスの透明若しくは半透明のカバーには、この試験を行わない。

**4.2.2**、**4.2.3** 及び **4.2.4** の試験中、接地又は非接地導電エンクロージャは、危険エネルギーレベルが存在する部分を短絡してはならず、かつ、危険電圧の裸の部分に触れてはならない。交流 1 000 V 又は直流 1 500

V を超える電圧については、触れてはならず、かつ、危険電圧の部分とエンクロージャとの間に空隙がなければならない。この場合の空隙は、**2.10.3**（又は**附属書 G**）に規定する基礎絶縁の最小空間距離と同等以上であるか、又は**5.2.2**に規定する関連の耐電圧試験に耐えなければならない。

**4.2.2～4.2.7**の試験後、サンプルは**2.1.1**、**2.6.1**、**2.10**、**3.2.6**及び**4.4.1**の要求事項に適合し続けなければならない。さらに、温度過昇防止器、過電流保護デバイス、インタロックなどの安全性に関する装置の動作に障害が発生してはならない。疑わしい場合は、付加絶縁又は強化絶縁に対して、**5.2.2**に規定する耐電圧試験を行う。

安全性に影響を及ぼさないような仕上げ面の損傷、亀裂、へこみ及び欠けは無視する。

**注記** 分離したエンクロージャ又はエンクロージャの一部にこの試験を適用する場合、その部分を再度機器に組み込んで適否を判定する必要があるかもしれない。

#### **4.2.2 10 N の外力試験**

エンクロージャの役目を果たしている(**4.2.3**及び**4.2.4**参照)以外の部分、又はコンポーネントには、(10 ±1) N の静的な力を加える。

適否の基準は、**4.2.1**による。

#### **4.2.3 30 N の外力試験**

操作者アクセスエリアにあつて、**4.2.4**の要求事項に適合するカバー又は扉によって保護するエンクロージャの部分には、(30 ±3) N の静的な外力を 5 秒間加える。この試験は、**図 2A**のテストフィンガ(**2.1.1.1**参照)の関節がないまっすぐな種類のものを用いて、機器の外部又は内部の部分に外力を加えて行う。

適否の基準は、**4.2.1**による。

#### **4.2.4 250 N の外力試験**

外部エンクロージャには、(250 ±10) N の静的な力を 5 秒間加える。この試験は、直径 30 mm の円状の平面を接触させることができる試験用工具を用いて、機器に取り付けたエンクロージャの上面、底面及び側面に順次力を加えることによって行う。この試験は、質量 18 kg を超える機器のエンクロージャの底面には適用しない。

適否の基準は、**4.2.1**による。

#### **4.2.5 衝撃試験**

**4.2.6**に規定する機器を除き、破損した場合に危険な部分に人がアクセスするおそれがあるエンクロージャの外面には、次の試験を行う。

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。直径が約 50 mm で、質量が (500 ±25) g の固くて表面が滑らかな鋼球を、垂直距離 ( $H$ ) 1.3 m (**図 4A**参照)の高さから試験サンプルの上に自然落下させる（垂直面には、この試験を行わない。）。

さらに、水平方向の衝撃を加えるために、上記鋼球をコードでつるして、それを垂直距離 ( $H$ ) 1.3 m の高さから試験サンプルに振子状に落下させる（**図 4A**参照）（水平面には、この試験を行わない。）。代替として、試験サンプルを各々の水平軸に対して 90° 回転させ、上記の垂直衝撃試験と同様にして行ってもよい。

取扱説明書でエンクロージャの底面がエンクロージャの上面又は側面となる置き方を許容する場合は、エンクロージャの底面も同様に試験する。

衝撃試験は、次に対して行わない。

— ブラウン管の表示面 (**4.2.8**参照)



- ー 機器 (例 複写機) のプラテンガラス
- ー 組込形機器を含む据置形機器のエンクロージャの表面で, 設置後保護されており, かつ, アクセスできないもの
- ー フラットパネルディスプレイで, 次のいずれかに該当するもの
  - ・ ガラス表面積が  $0.1 \text{ m}^2$  を超えないもの又は主要寸法が  $450 \text{ mm}$  を超えないもの
  - ・ ラミネートガラスでできているもの

**注記** ラミネートガラスには, ガラス片面にプラスチックフィルムを貼り付けたものなどの構造も含まれる。

- ・ **JIS C 6065 の 19.6 (ガラスの機械的強度)** で評価され, 適合しているもの
- 適否の基準は, **4.2.1** による。

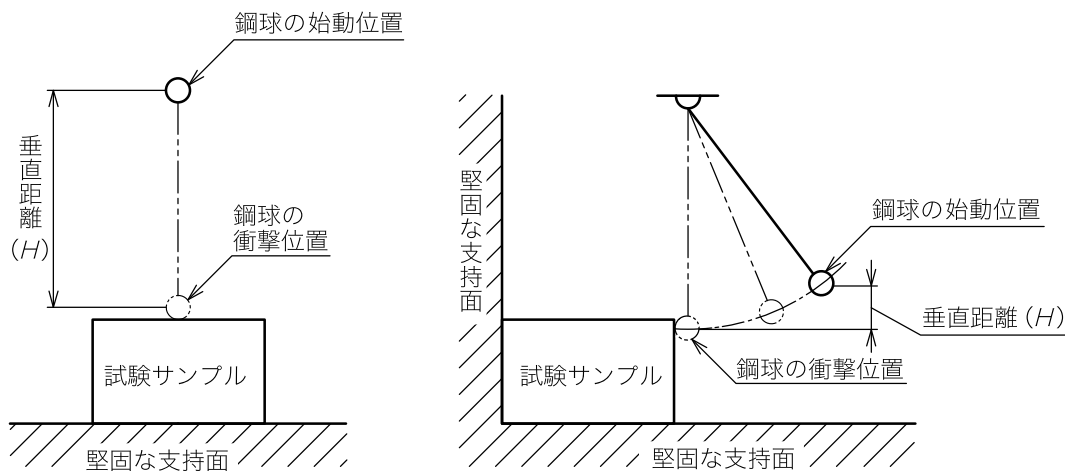


図 4A—鋼球を用いた衝撃試験

#### 4.2.6 落下試験

次の機器には, 落下試験を行う。

- ー 手持形機器
- ー ダイレクトプラグイン機器
- ー 可搬形機器
- ー 次のいずれかと一緒に用いることを意図した, 質量が  $5 \text{ kg}$  以下の卓上機器
  - ・ コード接続式電話ハンドセット
  - ・ その他の音響機能をもつコード接続式の手持形アクセサリ
  - ・ ヘッドセット
- ー 使用方法の一部として使用者が持ち上げたり手に取ったりすることが必要となる可動形機器

**注記** このような機器の例としては, くず容器の上に載せるペーパーシュレッドで, くず容器を空にするために本体を取り外すことが必要なものがある。

適否を決定するために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。

- ー 上記の卓上形機器については,  $750 \pm 10 \text{ mm}$
- ー 上記の可動形機器については,  $750 \pm 10 \text{ mm}$

ー 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,  $1\,000 \pm 10$  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  $18 \pm 2$  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。

適否の基準は, 4.2.1 による。

#### 4.2.7 応力緩和試験

熱可塑性樹脂材料で成型又は成形したエンクロージャは, 成型又は成形時の内部応力の解放によってその材料に収縮又はひずみが生じて, 危険な部分が露出せず, かつ, 2.10 (又は附属書 G) に規定する値の沿面距離及び空間距離を下回らない構造でなければならない。

適否は, JIS C 60695-10-3 の成形応力解放変形試験, 次の試験手順, 又は構造の目視検査及び利用できる適切なデータの評価によって判定する。

機器全体又は支持のための構造物を備えたエンクロージャ全体からなる 1 個のサンプルを, 4.5.2 の試験の間に記録したエンクロージャの最大温度よりも 10 K 高い温度又は 70 °C のいずれか高い方の温度の空気循環形恒温槽に 7 時間放置した後, 室温に戻す。

製造業者の同意があるときは, 上記の時間を増加してもよい。

大きな機器であるためにエンクロージャ全体を恒温処理することが実際的でない場合は, 機械的支持構造物を含めて, 厚さ及び形状に関し組立品全体を代表できるようなエンクロージャの部分を用いてもよい。

**注記** この試験の間, 相対湿度を特定の値に維持する必要はない。

上記の試験を行った場合は, 4.2.1 の適否の基準を適用する。

#### 4.2.8 ブラウン管

160 mm を超える最大表示面寸法をもつブラウン管を機器に含む場合, ブラウン管, 又はブラウン管を正しく取り付けたエンクロージャのいずれかは, JIS C 6065 の箇条 18 (映像管の機械的強度及び爆縮に対する保護) に規定する機械的強度に関する要求事項に適合しなければならない。

**注記** JIS C 6065 の箇条 18 では, 防爆形ブラウン管は, JIS C 6965 への適合を要求している。JIS C 6965 の適用範囲外である非防爆形ブラウン管は, 引き続き JIS C 6065 の 18.2 (非防爆形映像管) の試験を適用している。

適否は, 目視検査, 測定, 及び必要な場合は JIS C 6065 の箇条 18 の試験及び関連する要求事項によって判定する。

#### 4.2.9 高圧ランプ

高圧ランプの機械的エンクロージャは, 通常使用時, 又は操作者によるサービス時に操作者又は機器の近くにいる者に危険を及ぼさないように, ランプが爆発した場合, それを封じ込めるだけの十分な強度をもたなければならない。

この規格では, “高圧ランプ” は, 通電しないときの圧力が 0.2 MPa を超えるか, 又は通電中 0.4 MPa を超えるランプをいう。

適否は, 目視検査によって判定する。

**注記** 2.10.3.5 を適用することもある。

#### 4.2.10 壁又は天井に取り付ける機器

壁又は天井に取り付ける機器の取付手段は, 適切なものでなければならない。

適否は, 構造の目視検査, 入手可能なデータの評価, 及び必要な場合は次の試験によって判定する。

機器は, 設置説明書に基づき取り付ける。機器の質量に追加して, 外力を機器の重心に対して下向きに 1 分間加える。追加する力は, 機器の質量の 3 倍又は 50 N のいずれか大きい方の力とする。機器及び機器

に関連する取付手段は、試験中保持したままとする。試験後、関連するあらゆる取付板を含み、機器に損傷があつてはならない。

### 4.3 設計及び構造

#### 4.3.1 縁（エッジ）及び角（コーナー）

機器の縁又は角が、それらの機器の中での位置又は役割を考慮して、操作者に危険が生じるおそれがある場合は、丸め又は面取りの処理を施さなければならない。

この要求事項は、機器の適切な機能を果たす上で必要となる縁又は角には適用しない。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 4.3.2 ハンドル及び手動操作

ハンドル、ノブ、グリップ、レバー及びこれらに類するものが緩むことによって、危険が生じるおそれがある場合は、通常使用時に緩まないような方法で確実に固定しなければならない。自己硬化性樹脂以外の封止コンパウンド及びこれらに類するものは、緩み止めとして用いてはならない。

スイッチ又はこれに類するコンポーネントの位置を表示するために、ハンドル、ノブ及びこれらに類するものを用いる場合は、危険を招くような誤った位置にそれを取り付けることができてはならない。

適否は、目視検査、手による試験及びハンドル、ノブ、グリップ又はレバーを取り外すように軸方向の力を、次のように1分間加えることによって判定する。

通常使用時に軸方向の引張力が加わらないような形状の部品には、その力は次による。

- － 電気コンポーネント操作用の場合は、15 N
- － その他の場合は、20 N

軸方向の引張力が加わるような形状の部品には、その力は次による。

- － 電気コンポーネント操作用の場合は、30 N
- － その他の場合は、50 N

#### 4.3.3 調整可能なコントロール

異なる交流主電源の電圧を選択するためのデバイスのようなコントロールデバイスを手で調整して、間違つた設定又は不注意な調整となり、危険が生じるおそれがある場合、機器は、その調整に工具の使用を必要とする構造でなければならない。

**注記** 供給電圧調整のための表示に関する要求事項は、1.7.4 に規定がある。

適否は、手による試験によって判定する。

#### 4.3.4 部品の固定

ねじ、ナット、座金、ばね又はこれらに類するの部品が緩むことによって、危険が生じるおそれがある場合、又は付加絶縁若しくは強化絶縁を介しての空間距離若しくは沿面距離が減少して 2.10（又は附属書 G）に規定する値を下回るおそれがある場合、このような部品は通常使用時に発生する機械的ストレスに耐えるように確実に固定しなければならない。

さらに、クラス 0I 機器については、緩むことによって基礎絶縁の沿面距離又は空間距離の値が減少して 2.10 に規定する値を下回るおそれがある場合、これらの部品は通常使用時における機械的ストレスに耐えるように確実に固定しなければならない。

**注記 1** 導体の固定方法に関する要求事項は、3.1.9 に規定がある。

適否は、目視検査、測定及び手による試験によって判定する。

適否を判定する場合は、次を適用する。

- － 二つの独立した固定方法は、それが同時に緩むとはみなさない。

- ー セルフロック座金又はこれに類する緩み止め機構を用いたねじ又はナットで固定されている部分は、緩むおそれがないものとみなす。

**注記 2** ばね座金及びこれに類するものは、十分な緩み止めを備えている。

#### 4.3.5 プラグ及び接続器による接続

製造業者のユニット又はシステムにおいて、操作者又はサービス従事者が用いる可能性があるプラグ及び接続器は、差し間違いによって危険が生じるような方法で用いてはならない。特に、**JIS C 8283** の規格群、**IEC 60320** の規格群、**JIS C 8303** 又は **JIS C 8358** に適合するコネクタは、SELV 回路又は TNV 回路に用いてはならない。誤挿入防止機構（キー）を付けること、配置を考慮すること、又はサービス従事者だけがアクセス可能であるコネクタの場合には、明確な表示をすることで、この要求事項に適合するものとみなす。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 4.3.6 ダイレクトプラグイン機器

ダイレクトプラグイン機器は、コンセントに過度の力が加わってはならない。電源プラグ部は、該当する電源プラグに関する規格 (**3.2.5A 参照**) に適合しなければならない。

適否は、目視検査及び必要な場合は次の試験によって判定する。

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。この状態で、かん合面を垂直に保つためにコンセントに加えるトルクは、0.25 N・m を超えてはならない。

**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** によって判定する。

**注記 2** イギリスでは、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** の関連項目に対し評価する。

#### 4.3.7 接地した機器の電熱素子

安全のために接地した機器の中に電熱素子をもつ場合は、地絡故障状態の下でも過熱による火災の危険がないように電熱素子を保護しなければならない。このような機器において、温度検知デバイスを備える場合は、電熱素子に電源を供給する全ての相導体に対して配置しなければならない。

次のそれぞれの場合、温度検知デバイスは、中性線導体も遮断しなければならない。

- a) IT 電力系統から電源供給を受ける機器
- b) 無極性機器用カプラ又は無極性プラグを通して電源供給を受けるプラグ接続形機器
- c) 極性をもたないコンセントから電源供給を受ける機器

上記の b) 及び c) の場合は、一方の導体にサーモスタットを接続し、もう一方の導体に温度過昇防止器を接続する方法であっても、この要求事項に適合するものとみなす。

導体を同時に遮断することは要求していない。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 4.3.8 電池

**注記 1** 表示又は説明書に関する要求事項は、**1.7.13** に規定がある。

**注記 2** 過電流保護に関する要求事項は、**3.1.1** 及び **5.3.1** に規定がある。

**注記 3** 据置形の電池（固定設備又は機器の外部に設置された大規模な二次電池のようなもの）に関する要求事項は、**JIS C 8704-2-1**、**JIS C 8704-2-2** 及び **EN 50272-2** に規定がある。

アルカリ又はその他の非酸電解質を含む密閉型小型二次電池（ボタン形を除く）は、**JIS C 8712** 又は **IEC**

**62133** に適合しなければならない。

電池を内蔵する機器は、通常動作状態の下及び機器の中における単一故障（**1.4.14** 参照）が生じた後において、火災、爆発、及び化学物質の漏液のリスクを低減するように設計しなければならない。使用者が交換できる電池は、電池の極性を逆に取り付けると危険な状態になる可能性がある場合は、そのような可能性を低減する設計でなければならない。

電池回路は、次のように設計しなければならない。

- 電池充電回路の出力特性は、その充電式電池に適合する。
- 非充電式電池は、電池製造業者の推奨する放電レートを超える放電、及び意図しない充電が防止されている。
- 充電式電池は、電池製造業者の推奨する充電及び放電レートを超える充放電及び逆充電が防止されている。
- 使用者が交換できる電池は、次のいずれかとする。
  - ・ 図 2A のテストフィンガで短絡できない接点をもつ。
  - ・ この規格が意図する危険を回避するように本質的に保護されている。

**注記 4** 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、電池の放電を助長する。

電池が液体又はゲル状の電解液を含む場合は、電池の内部圧力の増加の結果として漏えいするかもしれない液体をた（溜）めておくのに有効な電池トレイを備えなければならない。液漏れを起こすおそれがない構造の電池については、この電池トレイの要求事項は適用しない（**1.3.6** 参照）。

**注記 5** 電解液の液漏れを起こすおそれがない構造の電池の例としては、制御弁式蓄電池がある。

電池トレイが要求される場合、電池トレイの容量は電池全ての電解液の容量以上、又は複数のセルからの同時液漏れを起こすおそれがない設計の電池については、単一セルの容量以上でなければならない。

**注記 6** 複数のセルが単一のケースに納められている（例 12 V の酸化鉛電池内の 6 個のセル）場合、その破損によって単一セルよりも多い液漏れが発生する可能性がある。

適否は、目視検査並びに機器の製造業者及び電池の製造業者が提供するデータの評価によって判定する。

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、一定の条件下において本質的に安全である電池については、そのような条件下での試験は行わない。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液漏れについての試験は行わない。

次の試験には、その機器に用いることを製造業者が推奨する、又はその機器に附属する、完全に充電された充電式電池又は新品の非充電式電池を用いる。

- **充電式電池への過充電** 試験時間を最小にするために、充電回路で起こる可能性があり、かつ、結果として過充電状態となるようなあらゆる単一故障状態を一時的に模擬しながら電池を充電し、最悪の過充電状態となる故障モードを選択する。その後、選択した模擬故障モードで電池を 7 時間充電する。
- **非充電式電池への意図しない充電** 試験時間を最小にするために、充電回路で起こる可能性があり、かつ、結果として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一時的に模擬しながら電池を充電し、充電電流が最大になる故障モードを選択する。その後、選択した模擬故障モードで電池を 7 時間充電する。
- **充電式電池への逆充電** 試験時間を最小にするために、充電回路で起こる可能性があり、かつ、結果として逆充電の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一時的に模擬しながら電池を

逆充電し、逆充電電流が最大になる故障モードを選択する。その後、選択した模擬故障モードで電池を7時間逆充電する。

- **あらゆる電池についての過放電** 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のためのコンポーネントを、一度に一つずつ順次開放又は短絡の状態にして、電池を急速に放電させる。

**注記 7** ここに規定するうちのある種の試験は、それを実施する人に対して危険である。化学的な又は爆発による危険に対して、試験者を保護する適切な手段を講じることが望ましい。

上記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、破損又は破裂によって、要求される絶縁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、機器内で漏えい物をた（溜）めることによって絶縁の損傷又は使用者に危害を与えるリスクがない場合を除く。
- 使用者を傷付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

この試験の終了後、機器に **5.3.9.2** の耐電圧試験を行う。

#### 4.3.9 油及びグリース

内部配線、巻線、整流子、スリップリング及びこれらに類するもの並びに絶縁物全般が、油、グリース又はこれらに類する物質にさらされている場合、絶縁は、これらの条件の下で劣化しないような適切な特性をもたなければならない。

適否は、目視検査及び絶縁材料のデータの評価によって判定する。

#### 4.3.10 じんあい、粉末、液体及び気体

じんあい（例 紙粉）を生じる機器、又は粉末、液体若しくは気体を用いる機器は、通常の動作、貯蔵、充填又は空になっている間に、濃縮、蒸発、漏れ、こぼれ又は腐食によって、これらの物質が危険な濃度に達しにくく、かつ、この規格でいう危険が起こりにくい構造でなければならない。沿面距離及び空間距離は、**2.10**（又は**附属書 G**）に規定する値を下回ってはならない。

適否は、目視検査、測定、補充中に液体がこぼれることによって電氣的絶縁を害するおそれがある場合は次の試験、及び可燃性液体の場合は **4.3.12** の試験によって判定する。

機器は、その設置指示書に基づいて用いることができる状態にする。ただし、通電はしないでおく。

機器の液体容器に、製造業者の指定する液体を一杯に入れ、更に容器の容量の 15 % に等しい量を、ゆっくりと 1 分間かけて注入する。250 mL を超えない容量の液体容器の場合、及び排出部分が備わっていない容器であって液体が一杯になったか否かが外から分からない場合は、引き続き容器の容量に等しい量の液体をゆっくりと 1 分間かけて注入する。

この処理を行った後、直ちに、液体がこぼれる可能性がある部分の全ての絶縁に対して **5.2.2** に規定する耐電圧試験を行ったとき、機器はこれに合格しなければならない。さらに、目視検査の結果、液体によってこの規格でいう危険が生じてはならない。

引き続き電氣的試験を行う前に、機器は、通常の試験室の雰囲気中に 24 時間放置しておくことができる。

#### 4.3.11 液体又は気体の容器

通常使用時に液体又は気体を収納している機器は、過度の圧力を生じる危険に対して適切な安全確保手段を組み込まなければならない。

適否は、目視検査及び必要な場合は適切な試験によって判定する。

#### 4.3.12 可燃性液体

可燃性液体を機器で用いる場合、その液体は密閉形の容器に保管しなければならない。ただし、機器の動作に必要な量の液体については、この限りではない。機器に蓄えられる可燃性液体の最大量は、通常 5 L 以下でなければならない。ただし、液体の消費が 8 時間の動作に対し 5 L を超える場合、蓄える量は 8 時間の動作に必要な値まで増やしてもよい。

潤滑又は油圧システムで用いる油又はこれと同等の液体は、引火点が 149 °C 以上であって、かつ、その液体の容器は、密封構造でなければならない。潤滑又は油圧システムは、液体の膨張を可能にする仕組みをもち、かつ、放圧のための手段を組み込まなければならない。摩擦点に用いる潤滑油は、火災に寄与する点で無視できるため、この要求事項を適用しない。

次に示す条件の場合を除いて、印刷インクなどの補充可能な液体は、引火点が 60 °C 以上でなければならない。かつ、噴霧化を引き起こすだけの圧力の下に置いてはならない。

液体の噴霧又は可燃性蒸気と空気との混合の可能性によって、爆発又は火災を引き起こすおそれがないことを目視検査で確認できる場合は、引火点が 60 °C 未満の補充可能な可燃性液体、又は噴霧化を引き起こすだけの圧力の下に置く補充可能な可燃性液体を用いてもよい。可燃性液体を用いる機器は、通常動作状態の下で、混合が発火源の近傍で起こる場合には、爆発限界濃度の 1/4 を超える濃度に、又は混合が発火源の近傍で起こらない場合には、爆発限界濃度の 1/2 を超える濃度になってはならない。検査に当たっては、更に液体取扱いシステムの完全性を考慮する。液体取扱いシステムは、4.2.5 に規定する試験条件下であっても、火災又は爆発のリスクが減少するように、適切に格納するか、又は適切な構造でなければならない。

適否は、目視検査、及び必要な場合は次の試験によって判定する。

4.5.2 に従って温度が安定するまで機器を動作させる。この状態で、取扱説明書に従って、通常の方法で機器を動作させる。電気的コンポーネントの近傍及び機器の周囲において雰囲気ガスのサンプルを採取して、存在する可燃性蒸気の濃度を測定する。

雰囲気ガスのサンプルは、4 分間隔で採取する。4 回分のサンプルは通常の動作の間に採取し、この後、7 回分のサンプルを機器が停止した後で採取する。

機器が停止した後で可燃性蒸気の濃度が高くなるときは、濃度が低くなっていくことが分かるまで 4 分間隔でサンプルを採取し続ける。

機器のファンのうちのいずれかが回転しないなどの機器の異常な動作が起きる可能性がある場合は、この要求事項への適否の試験を行うときに、その状態を模擬して試験する。

#### 4.3.13 放射

##### 4.3.13.1 一般要求事項

機器は、放射による人体への有害な影響、及び安全性に関係ある材料の損傷のリスクを軽減するように設計しなければならない。

適否は、目視検査並びに該当する場合は 4.3.13.2、4.3.13.3、4.3.13.4、4.3.13.5 及び 4.3.13.6 に詳細に規定する方法によって判定する。

##### 4.3.13.2 電離放射

電離放射線を発生する機器についての適否は、附属書 H の試験によって判定する。

##### 4.3.13.3 材料への紫外線 (UV) の影響

次の要求事項は、ランプの製造業者の指定に基づき、多量の紫外線を放射し、かつ、主に 180~400 nm のスペクトラム帯域を放射するランプを装備する機器だけに適用する。

**注記** 普通のガラス管に納められた一般用の白熱球及び蛍光灯は、多量の紫外線を放射するとはみなされていない。ランプ製造業者の仕様として、主な照射が 180～400 nm の帯域の紫外線のランプであって、放射照度が 0.001 W/m<sup>2</sup> を超えるものは、多量の紫外線を放射するものとみなされている。

機器内でランプから放射される紫外線にさらされる非金属部品（例 非金属エンクロージャ、配線及びケーブル絶縁部を含む内部素材）は、安全性に影響を受けない範囲で劣化に十分に耐えなければならない。

表 4A—紫外線暴露後の最小特性保持限界

試験対象となる部品	特性	試験方法の規格	試験後の最小保持率
機械的保持のための部品	引張強度 <sup>a)</sup> 又は 曲げ強度 <sup>a), b)</sup>	<b>JIS K 7127, JIS K 7161-1, JIS K 7161-2, JIS K 7164, 及び JIS K 7165</b> 又は <b>ISO 527-5</b>	70 %
		<b>JIS K 7171 又は ISO 178</b>	70 %
衝撃を防護する部品	シャルピー衝撃 <sup>c)</sup> , アイゾッド衝撃 <sup>c)</sup> , 又は 引張衝撃 <sup>c)</sup>	<b>JIS K 7111 (規格群) 又は ISO 179</b> (規格群)	70 %
		<b>JIS K 7110 又は ISO 180</b>	70 %
		<b>JIS K 7160 又は ISO 8256</b>	70 %
全部品	燃焼性区分	<b>1.2.12 及び附属書 A を参照</b>	<sup>d)</sup>
<b>注 <sup>a)</sup></b> 引張強度試験及び曲げ強度試験は、実際の厚さを超えない厚さの試料で実施する。 <b>注 <sup>b)</sup></b> 紫外線にさらされるサンプルの側面は、3 地点搭載法を用いる場合は 2 地点に接触させる。 <b>注 <sup>c)</sup></b> アイゾッド衝撃試験及び引張衝撃試験においては 3.0 mm 厚、シャルピー衝撃試験においては 4.0 mm 厚の試料で実施する試験は、0.8 mm 以上の任意の厚さの試験を代表するとみなす。 <b>注 <sup>d)</sup></b> 燃焼性区分は、箇条 4 に規定する区分を下回らない限り、変わってもよい。			

適否は、構造の評価及び機器内で紫外線放射にさらされる部分の紫外線耐力特性に関する入手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、表 4A の試験を該当部分に実施する。

該当部分から採取した、又は同一素材からなるサンプルを、実施する試験の規格に従って準備する。次に、サンプルを附属書 Y に従って処理する。処理後、サンプルはひび割れ、亀裂などの著しい劣化症状が生じてはならない。サンプルを室温で 16～96 時間保管した後、適切な規格に基づいて試験する。

試験後の特性保持率の評価をするために、附属書 Y に従って処理しなかったサンプルを、附属書 Y に従って処理したサンプルと同時に試験する。保持率は、表 4A の最小保持率を満足しなければならない。

**4.3.13.4 人体の紫外線（UV）への暴露**

次の要求事項は、ランプの製造業者の指定に基づき、多量の紫外線を放射し、かつ、主に 180～400 nm のスペクトラム帯域を放射するランプを装備する機器だけに適用する。

**注記 1** 普通のガラス管に納められた一般用の白熱球及び蛍光灯は、多量の紫外線を放射するとはみなされていない。ランプ製造業者の仕様として、主な照射が 180～400 nm の帯域の紫外線のランプであって、放射照度が 0.001 W/m<sup>2</sup> を超えるものは、多量の紫外線を放射するものとみなされている。

400 nm 以下の紫外線が 90 %以上減衰するガラスの焦点レンズを通してだけ放射する可視光及び紫外線の組合せを発生する機器は、可視光を放出する開口が他にない場合に限り、適用を除外する。

**注記 2** 厚さが 2 mm 以上のガラスは、通常この条件に適合するとみなされている。

機器は、過度の紫外線を放射してはならない。

紫外線放射は、次のいずれかでなければならない。



— 紫外線ランプのエンクロージャ、又は機器のエンクロージャによって適切に収納している。


— **IEC/TR 60825-9** に記載する適切な限界値を超えない。

通常動作中、8 時間暴露として適切な限界値でなければならない。

保守及び清掃作業の間、紫外線ランプを点灯させる必要がある場合、その限られた時間については、より高い限界値であってもよい。適切な限界値は、これらの作業のために予測される時間で設定し、取扱説明書及びサービス指示書に記載しなければならない。

使用者がアクセスする全ての扉又はカバーを開けたときに、上記の限度値よりも高い値の放射へのアクセスが可能な場合は、次のいずれかを表示しなければならない (**1.7.12** も参照)。

— “警告：開ける前に紫外線ランプを消す” 又はこれと同等のもの

— 図記号  又はこれと同等のもの


上記の表示は、扉若しくはカバーのそば、又は扉が機器から取り外せない場合は扉に表示してもよい。

上記の表示は、扉若しくはカバーが開かれたときに紫外線ランプの電源を遮断する安全インタロックスイッチ (**2.8** 参照)、又はその他の紫外線放射防止機構をもつ扉若しくはカバーには必要としない。

紫外線放射の図記号を機器に用いた場合は、その図記号及び上記又はこれと同等の警告文と一緒に、取扱説明書及びサービス指示書に記載しなければならない。

サービス従事者アクセスエリアで、上記の限度値よりも高い値の放射へのアクセスが可能で、かつ、サービス中通电していることが必要となる機器の場合は、次のいずれかを機器に表示しなければならない。

— “警告：サービス中は、紫外線対策用の目・皮膚保護具を着用する。” 又はこれと同等のもの

— 図記号  又はこれと同等のもの

表示は、サービス作業中容易に見える場所になければならない (**1.7.12** も参照)。

紫外線放射の図記号を機器に用いた場合は、その図記号及び上記又はこれと同等の警告文と一緒に、サービス指示書に記載しなければならない。

適否は、目視検査及び必要な場合は測定によって判定する。

紫外線放射は、走査形スペクトログラフ又は紫外線領域の相対スペクトル効果と同等のスペクトル反応をもつ特定の検知器を用いて測定する。

通常動作中の紫外線暴露及び有効放射照度は、8 時間暴露として **IEC/TR 60825-9** の限界値を超えてはならない。

保守及びクリーニング作業中の紫外線暴露及び有効放射照度は、関連する指示書に記載するこれらの作業のための暴露時間に対応した **IEC/TR 60825-9** の限界値を超えてはならない。最大許容放射量は、30 分間暴露に対応する値となる。

**注記 3** 暴露時間が減るに従い、許容放射量は増加する。

使用者がアクセスする全ての扉及びカバー、並びにレンズ、フィルタ又はこれらに類する部品は、これらを開放又は取り外したとき紫外線放射が増加する場合は、測定中はこれらを開放又は取り外さなければならない。ただし、紫外線ランプの電源を遮断する安全インタロックスイッチ、その他の紫外線放射防止機構をもつ場合を除く。

**注記 4** 測定技術に関する手引については、**CIE Publication 63** を参照する。

#### 4.3.13.5 レーザ（レーザダイオードを含む）及び LED（発光ダイオード）

##### 4.3.13.5.1 レーザ（レーザダイオードを含む）

次に許容するものを除き、機器は **JIS C 6802**、**JIS C 6803** 及び **JIS C 6804** に従って分類し、ラベルを貼らなければならない。

本質的にクラス 1 のレーザ機器, すなわち, より高いクラス番号のレーザ又はレーザダイオードを含まない機器には, レーザ警告ラベル及びその他のレーザの説明を必要としない。

上記の除外を適用するために, レーザ又はレーザダイオードのデータは, **JIS C 6802** に従って測定したときのクラス 1 の被ばく放出限界に適合しなければならない。データは, コンポーネント製造業者から取得でき (**1.4.15** 参照), コンポーネント単独又は機器の中で意図したとおりに組み込んだコンポーネントに対して適用できる。これらのレーザ又はレーザダイオードは, 180 nm~1 mm の波長範囲だけを放射するものでなければならない。

適否は, 目視検査, 製造業者が提供したデータの評価, 及び必要な場合は **JIS C 6802** に基づいた試験によって判定する。

#### 4.3.13.5.2 LED (発光ダイオード)

ランプ製造業者の仕様で 200~3 000 nm の波長範囲の光学的放射が **JIS C 7550** 及び **IEC 62471** に規定する限度値を超える LED を含む機器は, **JIS C 7550** 及び **IEC 62471** に規定する限度値を超える光学的放射が操作者アクセスエリアに現れる可能性を減らすための手段 (例 インタロック, バリア, ガード又はこれらと同等のもの) を備えなければならない。LED を低電力で用いる場合, **JIS C 7550** 又は **IEC 62471** に適合する必要はない。

**注記 1** 通常, 次の LED の低電力での使用例は, 適合するとみなされている。

- 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などとの間のデータ転送用の赤外線デバイス
- オプトカプラ
- その他これらに類する低電力デバイス

適否は, 入手可能なデータシートの評価, 目視検査, 及び必要な場合は測定によって判定する。

**注記 2** 測定技術に関する手引については, **JIS C 7550** 又は **IEC 62471** を参照する。

**注記 3** 光の放射が広帯域可視及び近赤外線放射であって光源の輝度が  $10^4$  cd/m<sup>2</sup> を超えない場合, **IEC 62471** の 4.3 に規定する露光限界を超えないと考えられる (**IEC 62471** の 4.1 参照)。

#### 4.3.13.6 その他の種類

その他の種類の放射についての適否は, 目視検査によって判定する。

### 4.4 危険な可動部に対する保護

#### 4.4.1 一般要求事項

回転中のファンブレードを除き, 傷害を与える可能性がある機器の危険な可動部は, 人体への傷害のリスクを低減するように配置するか, 囲うか, 又は保護しなければならない。回転中のファンブレードは, **4.4.5** に従って評価する。

不意の復帰によって危険が発生するおそれがある場合は, 自動復帰形温度過昇防止器, 過電流保護デバイス, 自動タイマ起動装置などを組み込んで서는ならない。

適否は, 目視検査, 並びに **4.4.2**, **4.4.3** 及び **4.4.4** に詳細に規定する方法によって判定する。

#### 4.4.2 操作者アクセスエリアにおける保護

操作者アクセスエリアにおいては, 危険な可動部分へのアクセスが生じにくいような適切な構造を備えるか, 又はアクセスしたときに危険を取り除くような機械的若しくは電気的な安全インタロックを備えたエンクロージャの中に可動部分を配置することによって, 保護しなければならない。家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレッダは, **附属書 JA** にも適合しなければならない。

上記の要求事項を満たすことによって、機器が意図する機能を果たすことが不可能な場合は、次を条件にアクセスできてもよい。

- － 該当する危険な可動部分は、その作業に直接携わる部分となる（例 ペーパーカッタの可動部分）。
- － 該当する可動部に関わる危険が、操作者に明確に分かる。
- － 追加的な手段として、次を備える。
  - ・ 警告文を取扱説明書に記載し、かつ、表示を機器に付ける。その両方には、次の文章又はこれと同等の適切な文章を含める。

### 警告

#### 危険な可動部

#### 指及び体を近づけない

- ・ 指、装身具、衣服などが可動部分に引き込まれるおそれがある場合は、操作者が、その可動部分を停止できるような手段を備える。

上記の警告文、及び該当する場合、可動部分を停止するための手段は、目に付く場所に置き、容易に見ることができ、かつ、傷害によるリスクが最も大きい箇所からアクセス可能な位置に設置しなければならない。

適否は、目視検査及び必要な場合は操作者が取外し可能な部品は取り外し、かつ、操作者アクセス用の扉及びカバーは開けた後に、図 2A のテストフィンガ（2.1.1.1 参照）による試験を行うことによって判定する。

可能性がある全ての場所に、ほとんど力を加えずにテストフィンガを当てたとき、危険な可動部分に接触できてはならない。ただし、上記の追加的な手段を規定するとおりに備える場合を除く。

図 2A のテストフィンガ（2.1.1.1 参照）が入らないような開口部に対しては、更にまっすぐで関節がないテストフィンガを用いて、30 N の力で押す試験を行う。関節がないテストフィンガが入る場合は、図 2A のテストフィンガ（2.1.1.1 参照）を用いて再度試験を行う。ただし、今度は、30 N 以下の必要な力でテストフィンガを押して試験する。

#### 4.4.3 アクセス制限場所における保護

アクセス制限場所に設置する機器については、4.4.2 に規定する操作者アクセスエリアのための要求事項及び適否の基準を適用する。

#### 4.4.4 サービス従事者アクセスエリアにおける保護

サービス従事者アクセスエリアにおいては、機器の他の部分への修理点検などの保守作業中、危険な可動部に偶然に接触するおそれがないような保護手段を備えなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

#### 4.4.5 回転中のファンブレードからの保護

##### 4.4.5.1 一般要求事項

機器は、回転中のファンブレードによる傷害の可能性を最小とするような構造でなければならない。

回転中のファンブレードによる傷害の可能性は、各ファンブレードの  $K$  ファクタを計算し決定する。

$K$  ファクタは、次の式で得ることができる。

$$K = 6 \times 10^{-7} (mr^2 N^2)$$

ここに、 $m$  : ファンを構成する回転部品（ブレード、シャフト及びロータ）の質量（kg）

$r$  : モータ（シャフト）の中心軸から接触が想定される先端まで

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 ( $\text{min}^{-1}$ )

回転中のファンブレードが傷害を引き起こす能力を、次のように分類する。

a) 次の式を満たす場合、回転中のファンブレードは痛み及び傷害を引き起こさないとみなす。

$$\frac{N}{15\,000} + \frac{K}{2\,400} \leq 1$$

b) a)を満たさないが、次の式を満たす場合、回転中のファンブレードは痛みを引き起こす可能性があるが、傷害は引き起こさないとみなす。


$$\frac{N}{22\,000} + \frac{K}{3\,600} \leq 1$$

c) a)にも b)にも適合しない回転中のファンブレードは、傷害を引き起こす可能性があるとみなす。

#### 4.4.5.2 使用者の保護

4.4.5.1 a)に分類するファンブレードは、操作者アクセスエリアにあってもよい。このファンブレードは、単一故障状態において、4.4.5.1 b)に分類するファンブレードの制限値内でなければならない。

4.4.5.1 b)に分類するファンブレードは、通常動作状態において操作者アクセスエリアにあってはならない。このファンブレードは、単一故障状態においても、4.4.5.1 b)に分類するファンブレードの制限値内でなければならない。このファンブレードへの接触が、使用者のサービス中だけに起きる可能性がある場合は、次のいずれかの警告を表示しなければならない。

- 図記号 
- 上記に類する図記号と ISO 3864-2 に規定する三角形の警告表示との組合せ
- 次の警告文又はこれと同等の文章

#### 警告

##### 危険な回転部分

##### ファンブレードから離れること

4.4.5.1 c)に分類するファンブレードは、使用者のサービス中にファンの回転部分にも接触するおそれがないように、配置するか、設置するか、囲うか又は保護し、更に上記に規定する警告を表示しなければならない。

使用者のサービス中、4.4.5.1 の b)又は c)に分類するファンブレードとの接触に対する機器の保護手段を無効化するか又はバイパスしなければならない場合、機器の保護手段を無効化するか又はバイパスするよりも先に機器を電源から切り離し、更に電源を復旧するよりも先に保護手段を復旧するように指示しなければならない。

#### 4.4.5.3 サービス従事者の保護

サービス従事者のための回転中のファンブレードに対する保護機構は、機器側には要求しない。

4.4.5.1 c)に分類するファンブレードとの意図しない接触が起こる可能性がある区域で保守する間、サービス従事者が回転中のファンブレードとの接触を避けるために、ファンブレードの位置が識別できるように 4.4.5.2 に従った表示及び必要なあらゆる指示を行わなければならない。

### 4.5 温度に関する要求事項

#### 4.5.1 一般要求事項

4.5 では、次のことを防止するための要求事項について規定する。

- ー 接触可能な部分が一定温度を超える。
- ー 機器の期待寿命の間の通常使用状態において、コンポーネント、部分、絶縁材及びプラスチック材料が、電氣的、機械的などの特性を劣化させるような温度を超える。

長い期間には、ある種の絶縁材料 (2.9.1 参照) では電氣的及び機械的の特性が劣化してくることがある (例材料の通常の軟化温度を下回る温度でも、軟化剤が蒸発する。) という事実を考慮しなければならない。

4.5.2 の試験中、音声増幅器は JIS C 6065 の 4.2.5 に基づいて動作させる。

#### 4.5.2 温度試験

コンポーネントの中及び機器の構造の中で用いる材料は、通常負荷の使用条件下で、温度がこの規格でいう安全な値を超えないように、選定しなければならない。

高温で動作するコンポーネントは、近接する材料又は他のコンポーネントを過熱させないように、効果的に遮蔽又は分離しなければならない。

適否は、材料のデータシートの評価、並びに温度を測定及び記録することによって判定する。温度が安定するまで、機器又は機器の部品を 1.4.5 に基づいて通常負荷で動作させる。温度限度については、4.5.3 及び 4.5.4 を参照する。

注記 1.4.4, 1.4.10, 1.4.12 及び 1.4.13 も参照する。

機器に適用する試験条件が保たれる場合は、コンポーネント及びその他の部分を独立して試験してもよい。

組込形機器、ラック取付形機器又は大きな機器の中に組み込むことを意図した機器は、設置指示書で許される範囲で最も不利になるような条件を実際に行うこと、又はその条件を模擬することによって試験する。

絶縁不良によって危険を招くおそれがある電氣的絶縁部の温度 (巻線の温度を除き、1.4.13 を参照) は、絶縁部の表面上で熱源に近い点で測定する [表 4B の注 a) を参照]。試験中の条件は、次による。

- ー 温度過昇防止器及び過電流保護デバイスが、作動してはならない。
- ー 機器の通常動作を停止させないように組み込まれたサーモスタットは、作動してもよい。
- ー 温度制限器は、作動してもよい。
- ー 封止用コンパウンドがある場合は、流出してはならない。

#### 4.5.3 材料の温度限度

材料及びコンポーネントの温度は、表 4B に規定する値を超えてはならない。

表 4B—材料及びコンポーネントの温度限度

部分	最高温度 ( $T_{\max}$ ) °C
絶縁 (巻線絶縁を含む。)	
— 耐熱クラス 105 の材料 (A)	100 a), b), c)
— 耐熱クラス 120 の材料 (E)	115 a), b), c)
— 耐熱クラス 130 の材料 (B)	120 a), b), c)
— 耐熱クラス 155 の材料 (F)	140 a), b), c)
— 耐熱クラス 180 の材料 (H)	165 a), b), c)
— 耐熱クラス 200 の材料 (N)	180 a), b), c)
— 耐熱クラス 220 の材料 (R)	200 a), b), c)
— 耐熱クラス 250 の材料	225 a), b)
内部配線及び電源コードを含む外部配線のゴム絶縁又は PVC 絶縁	
— 温度表示がないもの	75 d)
— 温度表示付きのもの	温度表示の値
その他の熱可塑性絶縁	e) 参照
端子 (据置形機器の外部接地導体のための接地用端子を含む。ただし、非着脱式電源コードを備えた機器は除く。)	85
可燃性の液体に接する部分	4.3.12 参照
コンポーネント	1.5.1 参照
<p>注 a) 巻線の温度を熱電対で測定する場合は、表の数値から 10 °C 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"> <li>— モータ</li> <li>— 熱電対埋込みの巻線</li> </ul> <p>b) 適正な最高温度を決定するためには、材料ごとに、その材料のデータを考慮しなければならない。</p> <p><b>注記</b> 材料のデータがない場合、技術基準の解釈の別表第四.1(1)ロ(ハ)は、該当する材料の最高温度を決定するものとみなされている。</p> <p>c) 耐熱クラス 105 から 220 に対して JIS C 4003 で割り付けられている指定文字, A から R を括弧書きで示す。</p> <p>d) 電線に表示がない場合は、電線リールの表示、又は電線製造業者の指示する温度定格を許容する。</p> <p>e) 種類が非常に多様なため、熱可塑性材の許容温度を規定することはできない。それらの材料は、4.5.5 に規定する試験に合格しなければならない。</p>	

#### 4.5.4 接触温度限度


操作者アクセスエリアにあるアクセス可能な部分の温度は、表 4C に規定する値を超えてはならない。

表 4C－接触温度限度

操作者アクセスエリアにある部分	最高温度 ( $T_{\max}$ ) ℃		
	金属	ガラス、磁器及 びガラス質材 料	プラスチック 及びゴム <sup>b)</sup>
短時間だけ保持又は接触するハンドル、ノブ、グリップなど	60	70	85
通常使用時に連続的に保持するハンドル、ノブ、グリップなど	55	65	75
接触することができる機器の外部表面 <sup>a)</sup>	70	80	95
接触することができる機器の内部部品 <sup>c)</sup>	70	80	95

注 <sup>a)</sup> 次の部分においては、100 °Cまでの温度を許容する。

- － 機器の外部表面上のどの寸法も 50 mm 以下の区域で、かつ、通常使用時に人が触れるおそれのない区域
- － 意図する機能のために熱が必要な機器（例 文書ラミネート加工機）の一部であって、この状態が使用者にとって明白である場合。機器上の高温部近傍の目立つ位置に警告表示を行わなければならない。  
警告表示は、次のいずれかでなければならない。


- ・ 図記号  [IEC 60417-5041 (2002-10)] :
- ・ 次の文言又はこれと同等の文言

**警告  
高温面  
触らないこと**

<sup>b)</sup> 適正な最高温度を決定するためには、材料ごとに、その材料のデータを考慮しなければならない。

<sup>c)</sup> 次の条件を満たす場合、限度値を超える温度になってもよい。

- － 当該部分に不用意に接触するおそれがない。
- － 当該部分に、この部分は高温であることの表示がしてある。この警告として、次の図記号（IEC 60417-5041）を用いてもよい。



アクセス制限場所への設置を意図する機器の場合、表 4C の温度を適用する。ただし、明らかにヒートシンクとして設計された外部金属部品、又は目視できる警告をもつ外部金属部品は、90 °Cの温度を許容する。

#### 4.5.5 異常発生熱に対する耐性

熱可塑性樹脂部品に危険電圧部分を直接取り付ける場合、その樹脂部品は異常発生熱に耐えなければならない。

適否は、その樹脂部品に JIS C 60695-10-2 のボールプレッシャー試験を行うことによって判定する。材料の物理的特性を調べた結果、この試験の要求事項に合格することが明らかである場合は試験を行わない。

この試験は恒温槽の中で行い、その温度は  $[(T - T_{\text{amb}} + T_{\text{ma}} + 15) \pm 2]$  °C とする。

ただし、一次回路の中の危険電圧部分を支持する熱可塑性部品は、125 °C以上の温度で試験する。

$T$ 、 $T_{\text{ma}}$  及び  $T_{\text{amb}}$  の意味は 1.4.12.1 に示す。

#### 4.6 エンクロージャの開口

注記 1 4.6.1 及び 4.6.2 は可搬形機器には適用しない。4.6.4 は可搬形機器だけに適用する。

注記 2 エンクロージャの開口に対する追加の要求事項は、2.1.1 に規定がある。

##### 4.6.1 上面及び側面開口

複数の設置方向で用いることを意図する機器の場合（1.3.6 参照）、この細分箇条の要求事項は、それぞれの適切な設置方向に適用する。

可搬形機器（4.6.4 参照）のエンクロージャを除き、エンクロージャの上面及び側面の開口は、異物が開

口を通して侵入し、裸の導電部分に接触し危険を生じないような位置にするか又は構造にしなければならない。

**注記 1** 危険には、エネルギーによる危険、及び絶縁の橋絡又は操作者の危険電圧部分へのアクセスによって発生する危険（例 金属製装身具などを介して）を含む。

操作者が開ける又は外すことができる扉、パネル、カバーなどの背後の開口は、この要求事項に適合しなくてもよい。ただし、カバーを閉じた状態又は所定の位置にした状態で、機器の開口部は、この要求事項に適合しなければならない。

図 4E の 5° の投影部分に該当する防火用エンクロージャの側面部には、防火用エンクロージャ底面開口の寸法に関する 4.6.2 の規定も適用する。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。4.6.2 を適用する防火用エンクロージャの側面部分（上記段落参照）を除き、次のいずれであっても、要求事項に適合するものとみなす（これらの構造に限定するものではない。）。

- あらゆる寸法が 5 mm 以下の開口
- 長さに関係なく、幅が 1 mm 以下の開口
- 垂直方向の異物の混入を防止してある上面開口（例 図 4B 参照）
- 垂直方向から落下した外部の異物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 4C 参照）
- 図 4D に示す上面又は側面の開口で垂直部分、又は開口の大きさ  $L$  までで、次のような裸の導電部の上になく、5° の範囲で仕切られた範囲の体積  $V$  の中になく開口
  - ・ 危険電圧箇所
  - ・ 2.1.1.5 に規定する、エネルギーによる危険を生じる箇所

**注記 2** 図 4B、図 4C、図 4D 及び図 4E は、技術図面として用いることを意図したものでなく、これらの要求事項の意図をイラスト化したものである。

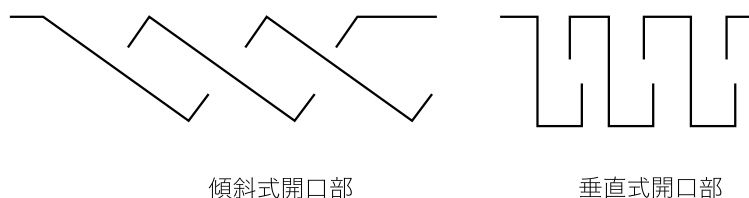


図 4B—真上からアクセスできないようにする開口の断面の例

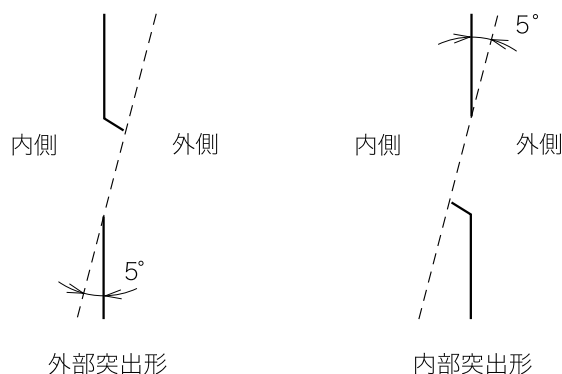
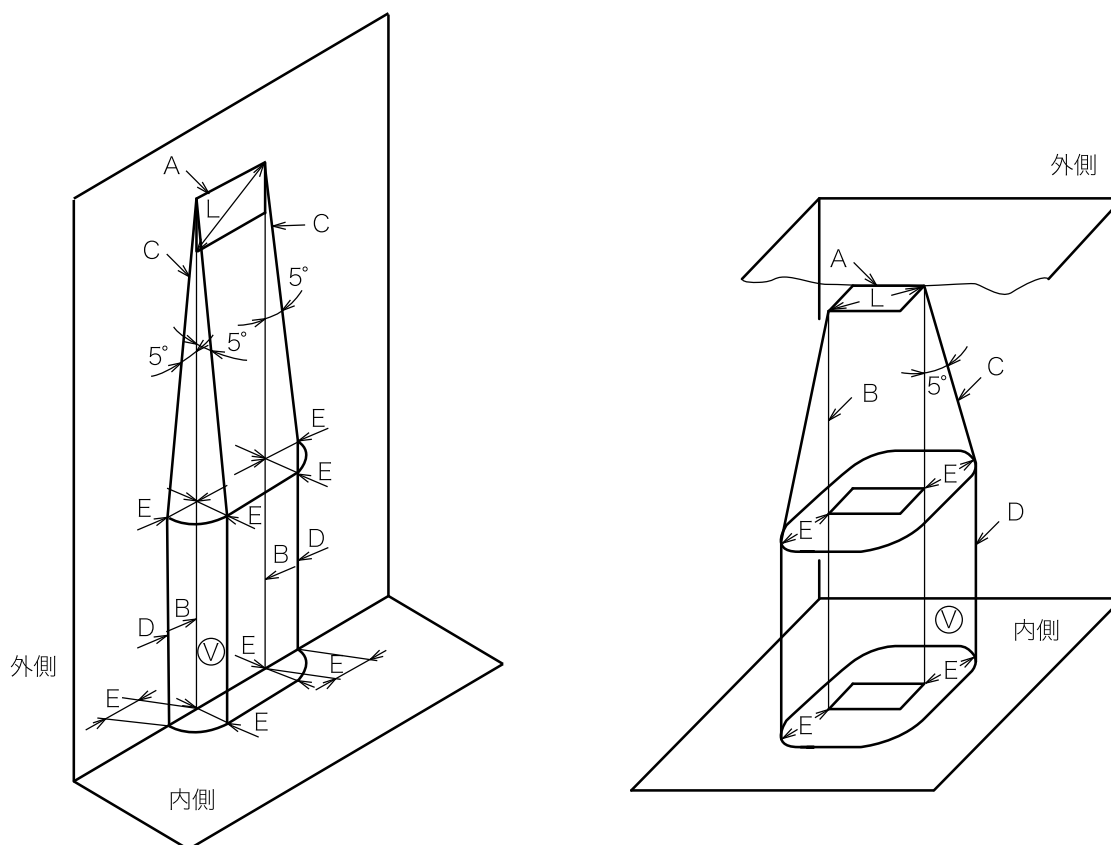


図 4C—ルーバの例





- 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 の距離までの投影傾斜  
 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 を超えない。)  
 L: エンクロージャの側面開口の最大寸法  
 ㊦: 危険電圧が加わる裸の部分, 又はエネルギーによる危険 (4.6.1 参照) が存在しないエリア

図 4D—エンクロージャの開口

#### 4.6.2 防火用エンクロージャの底面

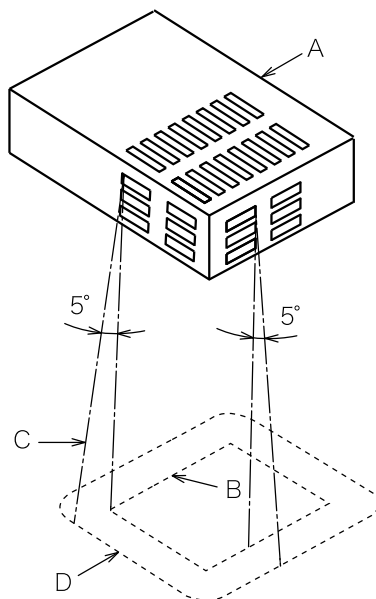
複数の設置方向で用いることを意図する機器の場合 (1.3.6 参照), この細分箇条の要求事項は, それぞれの適切な設置方向に適用する。

防火用エンクロージャ (可搬形機器の防火用エンクロージャを除く。) の底面又は底面に位置する個別のバリアは, 故障状態において支持台の表面を着火させるおそれがある材料を放出する可能性がある, 部分的に囲ったコンポーネント又は部分組立品を含む, 全ての内部部分の下側を保護しなければならない。

**注記** 防火用エンクロージャが不要な部分については, 4.7.2.2 を参照する。

これらの底面又はバリアは, 図 4E のような位置にあり, この図に示す寸法以上の面積をもち, かつ, 水平にするか, 縁取りするか, 又はこれらと同等の保護を備える形状でなければならない。

底面にある開口は, 熔融金属及び燃焼物が防火用エンクロージャの外側に落ちないように, バッフル, スクリーン又はこれらに類するもので保護しなければならない。



- A : その下に防火用エンクロージャを必要とするコンポーネントの部分, 例えば, そこから燃焼小片が落下するおそれがあるコンポーネント又は部分組立品の開口の下の部分。コンポーネント又は部分組立品自体に防火用エンクロージャがない場合は, 保護を必要とする面積は, コンポーネント又は部分組立品が占める全面積となる。
- B : 防火用エンクロージャの最も下にある点の水平面上に垂直に投影した A の輪郭。
- C : B と同一面上に輪郭 D を描いた傾斜線。輪郭 B の外周をたどっていくと, この線は, A の開口の外周のあらゆる点で, 垂直に対して  $5^\circ$  で投影した線となり, 水平面上で描いた面積が最大になるような位置関係になっている。
- D : 防火用エンクロージャの底面の最小輪郭。 $5^\circ$  の角度で描いた線で囲まれた防火用エンクロージャの側面の部分もまた, 防火用エンクロージャの底面の部分とみなす。

図 4E—部分的に囲ったコンポーネント又は部分組立品の防火用エンクロージャの底面

この細分箇条の要求事項は, アクセス制限場所だけで用いることを意図し, かつ, コンクリート床又は他の非可燃性表面に据え付けることを意図した据置形機器には適用しない。このような機器には, 次の表示を行わなければならない。

**コンクリート又は他の非可燃性表面だけへの据付けに適している。**

適否は, 目視検査及び必要な場合は A.3 の試験によって判定する。

次の構造の場合は, 試験を行うことなく, この要求事項に適合するものとみなす。

- 底面に開口がない防火用エンクロージャ
- 防火用エンクロージャに関する要求事項に適合する内部のバリア, スクリーン, 又はこれらに類するものの下にある, あらゆる大きさの底面の開口 (4.2.1 も参照)
- V-1 材若しくは HF-1 発泡材に関する要求事項に適合する部品及びコンポーネントの下にあるか, 又は 30 秒間炎を当てる JIS C 60695-11-5 のニードルフレーム試験に適合する小さなコンポーネントの下にある底面で, 各々の寸法が  $40 \text{ mm}^2$  以下の開口
- 図 4F のようなバッフル構造
- 表 4D の各行の寸法限度値を備えた防火用エンクロージャの金属底面
- 編目の中心線間隔が  $2 \text{ mm}$  以下の公称開口であって, かつ, 線径  $0.45 \text{ mm}$  以上のメッシュをもつ金属製底面スクリーン

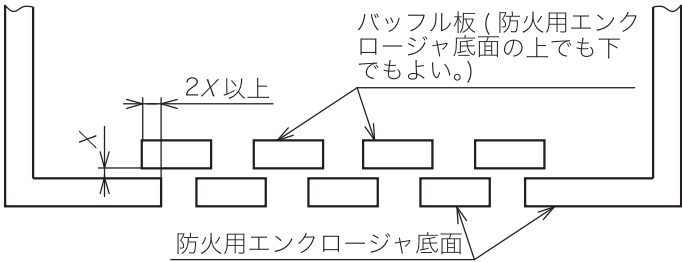


図 4F－バッフル構造

表 4D－防火用エンクロージャの金属底面開口の寸法及び間隔

金属底面の最小厚 mm	丸形開口		他の形の開口	
	開口の最大直径 mm	中心から中心までの開口の最小間隔 mm	最大面積 mm <sup>2</sup>	開口の境界間最小距離 mm
0.66	1.1	1.7	1.1	0.56
0.66	1.2	2.3	1.2	1.1
0.76	1.1	1.7	1.1	0.55
0.76	1.2	2.3	1.2	1.1
0.81	1.9	3.1	2.9	1.1
0.89	1.9	3.1	2.9	1.2
0.91	1.6	2.7	2.1	1.1
0.91	2.0	3.1	3.1	1.2
1.0	1.6	2.7	2.1	1.1
1.0	2.0	3.0	3.2	1.0

4.6.3 防火用エンクロージャの扉又はカバー

防火用エンクロージャの一部に、操作者アクセスエリアの開閉を行う扉又はカバーがある場合は、次のいずれかの要求事項に適合しなければならない。

- － 扉又はカバーには、2.8 の要求事項に適合するインタロックを備えなければならない。
- － 操作者が日常的に開けることを意図した扉又はカバーは、次の両方の条件に適合しなければならない。
  - ・ 操作者が防火用エンクロージャの他の部分から扉又はカバーを取り外すことができない。
  - ・ 通常動作中には、扉又はカバーが閉じたままになるような方法を備えている。
- － アクセサリの取付けなどのために操作者がまれに用いることを意図した扉又はカバーは、機器の取扱説明書に、扉又はカバーの正しい取外方法及び元どおりにするための正しい取付方法の記載がある場合は、取り外すことができてもよい。

適否は、目視検査によって判定する。

4.6.4 可搬形機器の開口

ペーパーリップ又はステープラの針などの小さな金属性物質が移動中に可搬形機器内部で動き回ることによる発火のリスクは、このような金属性物質が機器内部に入り、火災の危険になるような裸の導電部を橋絡する可能性を最小限にする方法によって減じなければならない。4.6.4.3 で要求する場合を除いて、2.5 に従って電力を制限している裸の導電部間には、そのような方法を備えることは要求しない。

**注記** 上記要求事項は、裸の導電部だけに適用される。コンフォーマル、又は他のコーティングで覆った導電部は、裸の導電部とはみなされない。

適否は、該当する場合、4.6.4.1、4.6.4.2 及び 4.6.4.3 に従って判定する。この目視検査及び試験中は、全

ての扉又はカバーは、閉じるか又は所定の位置にし、かつ、ディスクドライブ、電池などの周辺機器又は部分組立品は意図したとおりに取り付けたまとする。

#### 4.6.4.1 構造設計上で対応する方法

構造設計上で対応する方法として認められる例には、次のものがある。

- － 長さに関係なく幅が 1 mm 以下の開口
- － 各開口の中心線間隔が 2 mm 以下の公称開口をもち、かつ、線径 0.45 mm 以上の糸又は針金製メッシュ状のスクリーン
- － 内部バリア
- － その他の同等な構造的な手段

**注記** 小さな物質が入ることを制限するために備えたスクリーンが、エンクロージャの一部を構成し、防火用エンクロージャの 4.7 の要求事項に適合していてもよい。この場合、1.3.6 も参照する。

適否は、目視検査、測定、及び必要な場合は裸の導電部を橋絡する可能性がある物体が入ることを模擬することによって判定する。

#### 4.6.4.2 大きな開口部の評価手法

4.6.4.1 に規定するよりも大きな開口部がある場合は、4.6.4.1 の適否の基準に適合しない機器内の全ての領域において、お互いから 13 mm 以内に位置する裸の導電部（メタライズされた部分については、4.6.4.3 参照）間で、直線的経路に沿った橋絡を模擬する故障試験を行う（2.1.1.1 も参照）。

適否は、目視検査、測定及び故障試験を模擬することによって判定する。直径が 1 mm で、長さが 13 mm 以下のまっすぐな金属物を特別な力を加えることなく適用し、同時に接触する可能性がある裸の導電部間の橋絡を考慮する。この故障試験の間、非金属材料が発火したり、溶融金属の放出があったりしてはならない。

#### 4.6.4.3 メタライズした部分の使用

プラスチックバリア又はエンクロージャのメタライズした部分が、15 VA を超える電力が取り出せる回路から 13 mm 以内にある場合、次の a)、b)又は c)の要求事項のいずれか一つを適用する。

- a) 取り出せる電力が 2.5 の限度値に適合する場合でも、外部からの金属性物質は、4.6.4.1 に従って侵入しないように制限しなければならない。
- b) 裸の導電部とメタライズしたバリア又はエンクロージャとの間にバリアを設けなければならない。
- c) 裸の導電部から 13 mm 以内にあるエンクロージャ又はバリアの最も近いメタライズした部分とその裸の導電部との間の直接の橋絡を模擬するための故障試験を行う。

**注記** メタライズしたプラスチックバリア又はエンクロージャの例には、導電性混合材料で作られたもの又は電解めっき、真空蒸着、ペイントめっき若しくはホイルを裏打ちしたものがある。

適否は、目視検査及び測定、並びに適切な場合、試験によって判定する。模擬するための故障試験を行ったとき、メタライズしたバリア又はエンクロージャが発火してはならない。

#### 4.6.5 構造目的の接着剤

4.6.1、4.6.2 又は 4.6.4 に適合させるために施したバリア又はスクリーンを、接着剤を用いてエンクロージャの内側、又はエンクロージャ内部のその他の部分に固定する場合、当該接着剤は、製品寿命を通じて十分な接着特性をもたなければならない。

適否は、構造の目視検査及び入手可能なデータの評価によって判定する。このようなデータが入手できない場合の適否は、次の試験によって判定する。

機器のサンプル又はバリア若しくはスクリーンを取り付けたエンクロージャ部分のサンプルを、次のよ

うに処理する。処理中、サンプルはバリア又はスクリーンが下を向くように置く。

サンプルを、次に規定するいずれかの温度及び時間、恒温槽に入れ温度処理する。

100±2 °Cで 1 週間

90±2 °Cで 3 週間

82±2 °Cで 8 週間

温度処理に引き続き、当該サンプルには次を順番に適用する。

- 恒温槽から取り出し、20～30 °Cの任意の温度に 1 時間放置
- -40±2 °Cの冷凍庫に 4 時間放置
- 冷凍庫から取り出し、20～30 °Cの任意の温度に 8 時間放置
- 相対湿度が 91～95 %の恒湿槽中に 72 時間放置
- 恒湿槽から取り出し、20～30 °Cの任意の温度に 1 時間放置
- 温度処理で用いた温度の恒温槽の中に 4 時間放置
- 恒温槽から取り出し、20～30 °Cの任意の温度に 8 時間放置

上記処理後直ちに、サンプルに対して 4.2 の試験を行う。一連の試験によって、バリア又はスクリーンが剥がれ落ちたり、部分的に剥がれたりしてはならない。

製造業者の同意があるときは、上記のあらゆる試験時間を延長してもよい。

#### 4.7 耐火性

この細分箇条は、機器内部及び外部への着火及び炎の拡散のリスクを、適切な材料及びコンポーネントの使用、並びに適した構造にすることによって減らすことを意図した要求事項について規定する。

**注記 1** 着火のリスクは、通常動作状態の下及び単一故障が生じた後 (1.4.14 参照) でのコンポーネントの最高温度を制限すること、又は回路中で得られる電力を制限することによって減らすことができる。

**注記 2** 発火時の炎の拡散のリスクは、難燃性の材料及び絶縁材の使用、又は適切に分離することによって減らすことができる。

**注記 3** 材料の燃焼性区分は、1.2.12.1 の注記を参照する。

**注記 4** オーストラリア及びニュージーランドでは、代替の燃焼試験も認められる。

金属、セラミック材料及びガラスは、試験なしに適合するものとみなす。

##### 4.7.1 着火及び炎の拡散のリスクの減少

機器又は機器の一部に対し、材料、電線、巻線コンポーネント及び集積回路、トランジスタ、サイリスタ、ダイオード、抵抗器、コンデンサなどの電子コンポーネントに影響を及ぼすおそれがある着火及び炎の拡散が生じないように、次のいずれかの方法によって保護しなければならない。

- **方法 1** 着火及び炎の拡散の可能性を小さくするコンポーネント、電線及び材料の選択及び使用、並びに必要な場合は防火用エンクロージャを用いる。適切な要求事項を 4.7.2 及び 4.7.3 に規定する。加えて、この方法を採用する場合、5.3.7 c)を除き、5.3.7 の故障状態の模擬を適用する。

**注記 1** 方法 1 は、多くのコンポーネントを実装する機器、又はその機器の一部に適している。

- **方法 2** 5.3.7 の全ての模擬故障試験を適用する。方法 2 だけを用いる機器、又はその機器の一部に対しては、防火用エンクロージャは不要である。特に 5.3.7 c)を適用する場合、一次回路及び二次回路の全ての関連コンポーネントの試験を含む。

**注記 2** 方法 2 は、電子コンポーネント数の少ない機器、又はその機器の一部に適している。

#### 4.7.2 防火用エンクロージャの条件

故障状態の下で、ある部分の温度が発火するほどになる場合、防火用エンクロージャを必要とする。

##### 4.7.2.1 防火用エンクロージャが必要な部分

4.7.1 の方法 2 を用いる場合又は 4.7.2.2 で許容するものを除き、次については着火のリスクがあるとみなす。したがって、防火用エンクロージャを必要とする。

- 一次回路のコンポーネント
- 2.5 の限度を超える電源から電力を受ける二次回路のコンポーネント
- 2.5 に規定する有限電源から電力を受けるが、V-1 材の上に搭載しない二次回路のコンポーネント
- 電源の内部コンポーネント又は 2.5 に規定する有限電源の出力をもつ部分組立品で、過電流保護デバイス、インピーダンス制限、レギュレーティング回路及び配線を含む有限電源の出力規定に適合する点までのもの
- 危険電圧又は危険エネルギーレベルの回路にある、開放形のスイッチ及びリレーの接点、整流子などのアークを発生する部分に囲いを施していないコンポーネント
- 絶縁電線

##### 4.7.2.2 防火用エンクロージャが不要な部分

次の部分は、防火用エンクロージャは不要とする。

- モータ
- 変圧器
- 5.3.5 を満足する電気機械的コンポーネント
- PVC, TFE, PTFE, FEP, ポリクロロプレン又はポリイミドで絶縁したケーブル及び配線
- 電源コード又は相互接続ケーブルの一部を構成するプラグ及びコネクタ
- 防火用エンクロージャの開口を埋める 4.7.3.2 の要求事項に適合するコネクタを含むコンポーネント
- 通常動作状態の下及び機器内の単一故障が生じた後 (1.4.14 参照) に、15 VA 以下に制限された電源 (1.4.11 参照) から電力を受ける二次回路のコネクタ
- 2.5 に規定する有限電源から電力を受ける二次回路のコネクタ
- 次に示す二次回路のその他のコンポーネント
  - ・ 2.5 に規定する有限電源から電力を受け、かつ、V-1 材の上に搭載するもの
  - ・ 通常動作状態の下及び機器内での単一故障が生じた後 (1.4.14 参照) に、15 VA 以下に制限した内部電源又は外部電源 (1.4.11 参照) から電力を受け、かつ、材料の主要な部分の最も薄い厚さが 3 mm 未満の場合は HB75 材、又は材料の主要な部分の最も薄い厚さが 3 mm 以上の場合は HB40 材の上に搭載するもの

注記 カナダ及びアメリカ合衆国では、追加の要求事項があり、箇条 6 の注記 5 を参照する。

- ・ 4.7.1 の方法 2 を満足するもの
- 使用者が動作させ続ける必要があり、かつ、手を放すことによって全電力が機器又は機器の一部から取り除かれるモメンタリースイッチをもつ機器又は機器の一部

4.7.2.1 及び 4.7.2.2 への適否は、目視検査及び製造業者が用意するデータの評価によって判定する。データが用意されない場合、適否は試験によって判定する。

#### 4.7.3 材料

##### 4.7.3.1 一般要求事項

エンクロージャ、コンポーネント及び他の部分は、炎の拡散が極力生じないような構造とするか、又は

材料を用いなければならない。

VTM-0 材, VTM-1 材及び VTM-2 材は, それぞれ V-0 材, V-1 材及び V-2 材と同等の燃焼性とみなす。  
ここで, 電気的特性及び機械的特性は, 同等である必要はない。

HB40 材, HB75 材又は HBF 発泡材が要求される箇所では, JIS C 60695-2-11 に従った 550 °C でのグロー  
ワイヤ試験に合格した材料でもよい。

故障状態での過熱からコンポーネントを保護することが困難な場合は, このコンポーネントは, V-1 材  
の材料に取り付けなければならない。さらに, このコンポーネントは, V-1 材 (1.2.12.1 の注記 2 参照) より  
も燃焼性区分の劣る材料から 13 mm 以上の空間距離を設けるか, 又は V-1 材の固体バリアによって分離  
しなければならない。

**注記 1** 4.7.3.5 も参照する。

**注記 2** カナダ及びアメリカ合衆国では, 一辺の長さが 1.8 m を超える, 又は露出面で 0.9 m<sup>2</sup> を超え  
る外部表面をもつエンクロージャ及び装飾部分に対し, 4.7.3.2 及び 4.7.3.3 に追加の要求事項  
がある。

**注記 3** 炎の拡散を抑える方法を考慮し, “小さな部品” が何かを評価する場合は, 小さな部品同士が  
近接している場合の蓄積効果に加えて, ある部品から次の部品へと炎が広がる可能性も考慮  
することが望ましい。

**注記 4** 4.7.3 の燃焼性の要求事項は, 表 4E にまとめてある。

適否は, 目視検査及び製造業者が用意した関連データの評価によって判定する。

#### 4.7.3.2 防火用エンクロージャの材料

次の要求事項を適宜適用する。

機器を互いに十分に近接して用いる (例 一つが他の上に載せられる。) 場合でも, 各々の機器に対して  
質量 18 kg の規定を適用する。ただし, 防火用エンクロージャの一部がそのような状況下 (同じ例で, 上  
の機器の底面カバー) で取り外される場合は, 双方の機器の合計質量を適用する。機器の合計質量の決定  
においては, 機器とともに用いるサプライ品, 消耗材, メディア及び記録用材料は考慮に入れない。

総質量が 18 kg 以下の可動形機器の場合は, 防火用エンクロージャとして用いる材料のうち, 厚さが最  
も薄い主要な部分が V-1 材であるか, 又は A.2 の試験に合格しなければならない。

総質量が 18 kg を超える可動形機器及び全ての据置形機器の場合は, 防火用エンクロージャとして用い  
ている材料のうち, 厚さが最も薄い主要な部分が 5VB 材であるか, 又は A.1 の試験に合格しなければなら  
ない。

防火用エンクロージャの開口を覆うコンポーネントの材料及びこの開口の上に搭載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。

- V-1 材で作られている。
- A.2 の燃焼性試験に合格する。
- 関連するコンポーネントに関する JIS 又は IEC 規格の燃焼性要求に適合する。

**注記** このようなコンポーネントの例として, ヒューズホルダ, スイッチ, パイロットライト, コ  
ネクタ及び機器用インレットがある。

防火用エンクロージャのプラスチック材料は, 囲いを施していない整流子, 囲いを施していないスイッ  
チの接点などのアークを発生する部分から 13 mm 以上の空間距離で分離しなければならない。

通常動作又は異常動作のいかなる状態において, 材料を着火させるのに十分な温度に到達するおそれが  
ある部分で, かつ, それらがアークが発生しない部分から 13 mm 未満にある防火用エンクロージャのプラ

スチック材料は、**JIS C 60695-2-20** の試験に合格する能力がなければならない。試験において、サンプルが着火するまでの平均時間は 15 秒間以上でなければならない。サンプルが最後まで着火しないで溶融した場合は、溶融が発生した時間を着火までの時間とはみなさない。

適否は、機器の目視検査、材料のデータシートの評価、及び必要な場合は**附属書 A** の単一若しくは複数の適切な試験又は **JIS C 60695-2-20** の試験によって判定する。

#### 4.7.3.3 防火用エンクロージャの外側のコンポーネント、その他の部分の材料

この細分箇条で別途規定する場合を除いて、防火用エンクロージャの外側に配置するコンポーネント、その他の部分（機械的エンクロージャ、電気的エンクロージャ及び装飾部分を含む。）の材料は、次のいずれかでなければならない。

- 材料の主要な部分の最も薄い厚さが 3 mm 未満の場合は、HB75 材
- 材料の主要な部分の最も薄い厚さが 3 mm 以上の場合は、HB40 材
- HBF 発泡材

**注記** 機械的エンクロージャ又は電気的エンクロージャが防火用エンクロージャとしても機能する場合は、防火用エンクロージャの要求事項が適用になる。

空気フィルタ組立品内部の材料に対する要求事項は **4.7.3.5** にあり、高電圧コンポーネントの材料に対する要求事項は **4.7.3.6** にある。

コネクタは、次のいずれかに適合しなければならない。

- V-2 材で作られている。
- **A.2** の燃焼性試験に合格する。
- 関連するコンポーネントに関する **JIS** 又は **IEC** 規格の燃焼性要求事項に適合する。
- V-1 材に取り付けられており、サイズが小さい。
- 通常動作状態の下及び機器内での単一故障が生じた後 (**1.4.14** 参照) において、15 VA 以下に制限した電源 (**1.4.11** 参照) から供給を受ける二次回路に配置されている。

次に該当する場合、コンポーネント、その他の部分に対する HB75 材、HB40 材又は HBF 発泡材の要求事項は、適用しない。

- **5.3.7** に従って試験したとき、異常動作状態で火災の危険がない電気コンポーネント
- 通気口をもたず容積が 0.06 m<sup>3</sup> 以下で全体が金属性のエンクロージャ内、又は不活性ガスが入った密閉ユニット内にある材料及びコンポーネント
- 計器のケース (他の方法で危険電圧が加わる部分への取付けが適切と判定された場合)、計器の表面及び表示灯、並びに該当する場合これらのレンズ
- 該当する場合、関連するコンポーネントに関する **JIS** 又は **IEC** 規格の燃焼性要求事項に適合するコンポーネント
- 集積回路ユニット、オプトカプラユニット、コンデンサのような小さな電子コンポーネントで、それらが、次のいずれかの場合
  - ・ V-1 材に取り付けてある場合
  - ・ 通常動作状態の下、又は機器内の単一故障が生じた後 (**1.4.14** 参照) において、15 VA 以下の電源 (**1.4.11** 参照) から供給を受けており、かつ、材料の主要な部分で最も薄い厚さが 3 mm 未満の場合は HB75 材、又は材料の主要な部分で最も薄い厚さが 3 mm 以上の場合は HB40 材に取り付けてある場合
- PVC, TFE, PTFE, FEP, ポリクロロプレン又はポリイミドで絶縁した電線、ケーブル及びコネクタ



- ー 束線と一緒に用いる個々のクランプ [ただし、ら（螺）旋状に巻いたものなど、連続した形状のものは含めない。], 束線用テープ, より糸及びケーブル用の束線ひも
- ー 装飾部分, ラベル, 取付脚, キーキャップ, ノブのようなものを含む, 歯車, カム, ベルト, ベアリングなどの火災に寄与する燃料としてほとんど無視できる小さな部品
- ー サプライ品, 消耗材, メディア及び記録用材料
- ー 用紙のピックアップ及び搬送用のゴムローラ, インクチューブのような, 意図する機能を果たすための特性をもつことが必要な部品

適否は, 機器の目視検査, 材料のデータシートの評価, 及び確認が必要な場合は適切な試験又は**附属書 A** の試験によって判定する。

#### 4.7.3.4 防火用エンクロージャの内側のコンポーネント, その他の部分の材料

空気フィルタ組立品内部の材料に対する要求事項は **4.7.3.5** にあり, 高電圧コンポーネントの材料に対する要求事項は **4.7.3.6** にある。VDR に対する要求事項は, **附属書 Q** による。

防火用エンクロージャの内側のコンポーネント, その他の部分の材料 (防火用エンクロージャの内側に位置する機械的エンクロージャ及び電氣的エンクロージャを含む。) は, 次のいずれかに適合しなければならない。

- ー V-2 材又は HF-2 発泡材で作られている。
- ー **A.2** の燃焼性試験に合格する。
- ー 該当する場合, 関連するコンポーネントに関する **JIS** 又は **IEC** 規格の燃焼性要求事項に適合する。

次の該当するものは, 上記の要求事項を適用しない。

- ー **5.3.7** に従って試験したとき, 異常動作状態で火災の危険がない電気コンポーネント
- ー 通気孔をもたず容積が  $0.06 \text{ m}^3$  以下で全体が金属性のエンクロージャ内, 又は不活性ガスが入った密閉ユニット内にある材料及びコンポーネント
- ー 通電部表面を含む防火用エンクロージャ内部表面に直接用いる, 粘着テープのような単層又は多層の薄い絶縁物であって, 薄い絶縁物と該当表面とを一体にしたものが, V-2 材又は HF-2 発泡材の要求事項に適合する場合。

**注記** 上記で適用除外となる薄い絶縁物が防火用エンクロージャの内面自体である場合, **4.6.2** の要求事項は, 引き続きその防火用エンクロージャに適用される。

- ー 計器のケース (他の方法で危険電圧が加わる部分への取付けが適切と判定した場合), 計器の表面及び表示灯, 並びに該当する場合はこれらのレンズ
- ー 集積回路ユニット, オプトカプラユニット, コンデンサのような小さな部品で, V-1 材に取り付けた電子コンポーネント
- ー PVC, TFE, PTFE, FEP, ポリクロロプレン又はポリイミドで絶縁した電線, ケーブル及びコネクタ
- ー 束線と一緒に用いる個々のクランプ [ただし、ら（螺）旋状に巻いたものなど、連続した形状のものは含めない。], 束線用テープ, より糸及びケーブル用束線ひも
- ー 故障状態の下で発火温度に達するおそれがある電氣的部分 (絶縁電線及びケーブルを除く。) から,  $13 \text{ mm}$  以上の空間距離, 又は V-1 材の固体バリアによって分離した次の部品
  - ・ ラベル, 取付脚, キーキャップ, ノブのようなものを含む, 歯車, カム, ベルト, ベアリングなどの火災に寄与する燃料としてほとんど無視できる小さな部品
  - ・ サプライ品, 消耗材, メディア及び記録用材料
  - ・ 用紙のピックアップ及び搬送用のゴムローラ, インクチューブのような, 意図する機能を果たすた

めの特性をもつことが必要な部品

- ・ エアシステム又は液体システムの配管, 粉体又は液体用の容器, 及び発泡プラスチック部分であって, これらの材料の主要な部分で最も薄い厚さが 3 mm 未満の場合は HB75 材, 材料の主要な部分で最も薄い厚さが 3 mm 以上の場合は HB40 材, 又は HBF 発泡材のもの

適否は, 機器の目視検査, 材料のデータシートの評価, 及び確認が必要な場合は適切な試験又は**附属書 A** の試験によって判定する。

#### 4.7.3.5 空気フィルタ組立品の材料

空気フィルタ組立品は, V-2 材又は HF-2 発泡材を用いなければならない。

次に示す構造に対しては, この要求事項を適用しない。

- － 気密性の有無にかかわらず, 防火用エンクロージャの外側への排気を意図しない空気循環系に用いる空気フィルタ組立品
- － 防火用エンクロージャの内部又は外部に配置する空気フィルタ組立品で, そのフィルタの材料を着火のおそれがある部分から金属スクリーンによって分離したもの。この金属スクリーンに穴が開いていてもよいが, 防火用エンクロージャの底面に関する **4.6.2** の要求事項に適合しなければならない。
- － 次のいずれかで構成する空気フィルタ組立品で, 故障状態の下で発火温度に達するおそれがある電気的部分 (絶縁電線及びケーブルを除く。) から 13 mm 以上の空間距離, 又は V-1 材の固体材料のバリアによって分離したもの
  - ・ 材料の主要な部分の最も薄い厚さが 3 mm 未満の場合は, HB75 材
  - ・ 材料の主要な部分の最も薄い厚さが 3 mm 以上の場合は, HB40 材
  - ・ HBF 発泡材

適否は, 機器の目視検査材料のデータシートの評価, 及び確認が必要な場合は適切な試験によって判定する。

#### 4.7.3.6 高電圧コンポーネントに用いられる材料

4 kV を超えるピーク対ピーク電圧が加わる高電圧コンポーネントは, V-2 材, HF-2 発泡材若しくは **JIS C 6065** の **14.5** (高電圧部品及び組立品) に適合するか, 又は **JIS C 60695-11-5** に従ったニードルフレーム試験に合格しなければならない。

適否は, 機器の目視検査, 材料のデータシートの評価, 及び確認が必要な場合は次のいずれかの試験によって判定する。

- － V-2 材又は HF-2 発泡材の試験
- － **JIS C 6065** の **14.5** に規定する試験
- － **JIS C 60695-11-5** に従ったニードルフレーム試験

**JIS C 60695-11-5** に従った試験によって判定する場合, 次の詳細規定を適用する。

#### 7. 試験の厳しさ

試験炎を 10 秒間当てる。(試験炎を取り去った後,) 自己燃焼による炎が 30 秒間を超えて続かない場合は, 同じ箇所又は異なる箇所に再び 1 分間試験炎を当てる。再び, 自己燃焼による炎が 30 秒間を超えて続かない場合は, 更に同じ箇所又は異なる箇所に試験炎を 2 分間当てる。

#### 8. 前処理条件

高電圧変圧器及び高圧マルチプライヤを除き, サンプルは  $100 \pm 2$  °C のオーブンに 2 時間入れておく。

高電圧変圧器に対しては, 最初に高圧巻線に 10 W (直流又は主電源周波数の交流) の電力を加え

る。この電力を 2 分間加えておき、更に 2 分間隔で 10 W ずつ 40 W まで電力を増していく。

この処理を 8 分間続ける。ただし、巻線が切れるか又は保護カバーが目に見えるほど裂けてきた場合は、その時点でこの処理を中止する。

**注記 1** この前処理ができない設計の変圧器もある。その場合はオープンを用いた前処理を適用する。

高圧マルチプライヤの場合は、その出力回路を短絡しておき、適切な高電圧変圧器から取り出した電圧を個々のサンプルに加える。

短絡電流が最初に  $25 \pm 5$  mA になるように入力電圧を調整する。30 分間この状態にしておく。ただし、回路が切れるか又は保護カバーが目に見えるほど裂けてきた場合は、その時点で処理を終了する。

**注記 2** 25 mA の短絡電流を流すことができない設計の高圧マルチプライヤの場合は、前処理電流を用いる。この場合、高圧マルチプライヤの構造上又は特定の機器内での使用状況のいずれかによって、流すことができる最大電流を流す。

## 11. 試験結果の評価基準

試験炎を最初に当てた後、試験サンプルは完全には燃え尽きてはならない。

いずれの接炎後においても、自己燃焼による炎は 30 秒間以内に消滅しなければならない。包装用ティッシュは燃焼せず、かつ、板は焦げてはならない。

表 4E－材料の燃焼性要求事項の概要

部分		要求事項
防火用エンクロージャ 4.7.3.2 参照	18 kg を超える可動形機器、及び据置形機器	－ 5VB － A.1 の試験 － JIS C 60695-2-20 のホットワイヤ試験（着火させる可能性がある高温部分からの空間距離が 13 mm 未満の場合）
	18 kg 以下の可動形機器	－ V-1 － A.2 の試験 － JIS C 60695-2-20 のホットワイヤ試験（着火させる可能性がある高温部分からの空間距離が 13 mm 未満の場合）
	開口部を塞ぐ部分	－ V-1 － A.2 の試験 － コンポーネントに関する規格
防火用エンクロージャの外側の、電氣的エンクロージャ及び機械的エンクロージャを含むコンポーネント及び部分 4.7.3.1 及び 4.7.3.3 参照		－ 厚さが 3 mm 以上の場合は、HB40 － 厚さが 3 mm 未満の場合は、HB75 － HBF － JIS C 60695-2-11 のグローワイヤ試験 550 °C コネクタ及び例外事項は、4.7.3.3 参照
防火用エンクロージャの内側の電氣的エンクロージャ及び機械的エンクロージャを含むコンポーネント及び部分 4.7.3.4 参照		－ V-2 － HF-2 － A.2 の試験 － コンポーネントに関する規格 例外事項は、4.7.3.4 参照
空気フィルタ組立品 4.7.3.5 参照		－ V-2 － HF-2 例外事項は、4.7.3.5 参照

表 4E－材料の燃焼性要求事項の概要（続き）

部分	要求事項
高電圧（4 kV 超）のコンポーネント 4.7.3.6 参照	－ V-2 － HF-2 － JIS C 6065 の 14.5 による試験 － JIS C 60695-11-5 のニードルフレーム試験

5 電気的要求事項及び異常状態の模擬

5.1 タッチカレント及び保護導体電流

この細分箇条では、人体インピーダンスを模擬した回路網を通して流れる電流の測定を、タッチカレントの測定として採用する。

5.1.8.2 を除き、直流主電源だけから電源供給を受けることを意図した機器には、これらの要求事項を適用しない。

5.1.1 一般要求事項

機器は、タッチカレント又は保護導体電流のいずれからも感電の危険が生じるおそれのない設計及び構造でなければならない。

適否は、5.1.2～5.1.7 及び関連する場合は、5.1.8（1.4.4 も参照）に従った試験によって判定する。

ただし、保護接地導体をもつ恒久接続形据置形機器又は据置形タイプ B プラグ接続形機器の回路図を検討した結果、タッチカレントが 3.5 mA（実効値）を超えるが、保護導体電流が入力電流の 5 %以内の値となることが明らかな場合、5.1.5、5.1.6 及び 5.1.7.1 a)の試験は行わない。

注記 上記の場合、5.1.7.1 b)の要求事項は引き続き適用する。

5.1.2 供試機器の構成

5.1.2.1 交流主電源への単一接続

個々に交流主電源への接続をもつ相互接続形機器のシステムは、それぞれの機器について単独に試験を行う。全体として 1 か所で交流主電源への接続をもつ相互接続形機器のシステムは、全体を一つの機器とみなして試験を行う。オプション品を含む場合は 1.4.10 も参照する。

注記 相互接続形機器のシステムは、IEC 60990 の附属書 A（機器）に更に詳しい規定がある。

5.1.2.2 交流主電源への冗長複数接続

交流主電源への接続を複数備えた機器であって、一度にそのうちの一つの接続だけを必要とするものは、一つの接続だけで試験を行う。

5.1.2.3 交流主電源への同時複数接続

複数の交流主電源からの電力を同時に必要とする機器は、全ての交流主電源を接続して試験を行う。

相互に接続し、かつ、大地に接続する全ての保護接地導体の中を流れるタッチカレントの総量を測定する。

機器内で他の接地部分に接続しない保護接地導体は、上記試験には含めない。交流電源にそのような保護接地導体がある場合は、5.1.2.1 に従って個別に試験する（5.1.7.2 も参照）。

5.1.3 試験回路

機器は、図 5A（スター結線 TN、又は TT 電力系統だけに接続される単相機器の場合）若しくは図 5B（スター結線 TN、又は TT 電力系統だけに接続される三相機器の場合）、又は適切な場合は、IEC 60990 の図 7、図 9、図 10、図 12、図 13 若しくは図 14 の試験回路を用いて試験する。

**注記** 我が国の三相電力系統はデルタ結線が多いことに注意し、その場合は、IEC 60990 の図 13 の試験回路（中性点非接地のデルタ結線）を用いて試験を行う。

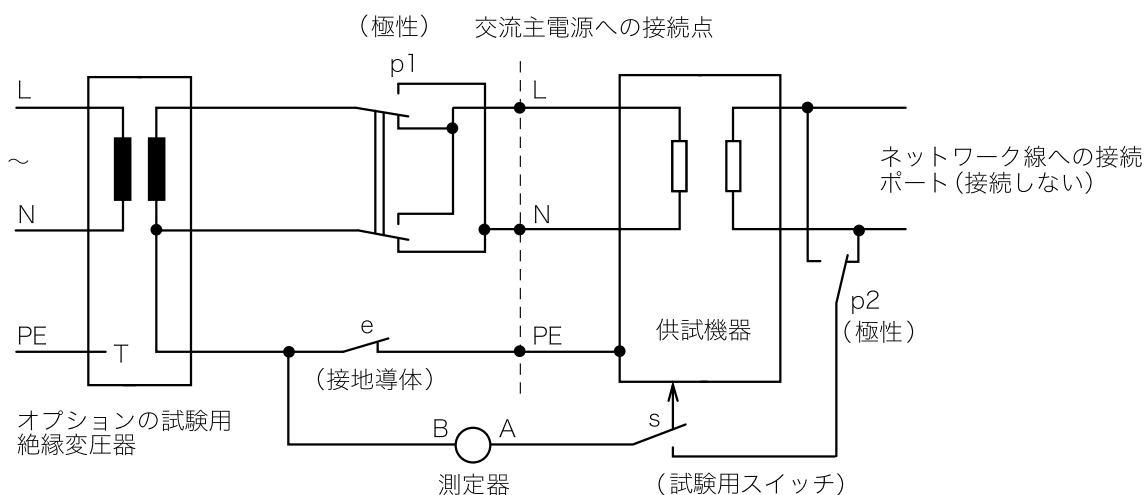
試験用絶縁変圧器を用いることは任意である。最大限の保護を確保する場合は、試験用絶縁変圧器（図 5A 及び図 5B 中の T）を用いて、供試機器の主保護接地端子を接地する。この場合、変圧器内のあらゆる容量性漏えいを考慮する。供試機器を接地する代わりに、試験用変圧器の二次側及び供試機器を接地しない（フローティング状態とする）ことで、変圧器内の容量性漏えいを考慮する必要がなくなる。

変圧器 T を用いない場合は、供試機器及び試験回路は接地しない。供試機器を絶縁台の上に取り付け、機器の器体が危険電圧になる可能性を考慮した適切な安全措置を講じる。

IT 電力系統に接続する機器は、IT 電力系統への接続を考慮して試験する（IEC 60990 の図 9、図 10 及び図 12 参照）。このような機器は、追加の試験を行うことなく、TN 又は TT 電力系統に接続してもよい。

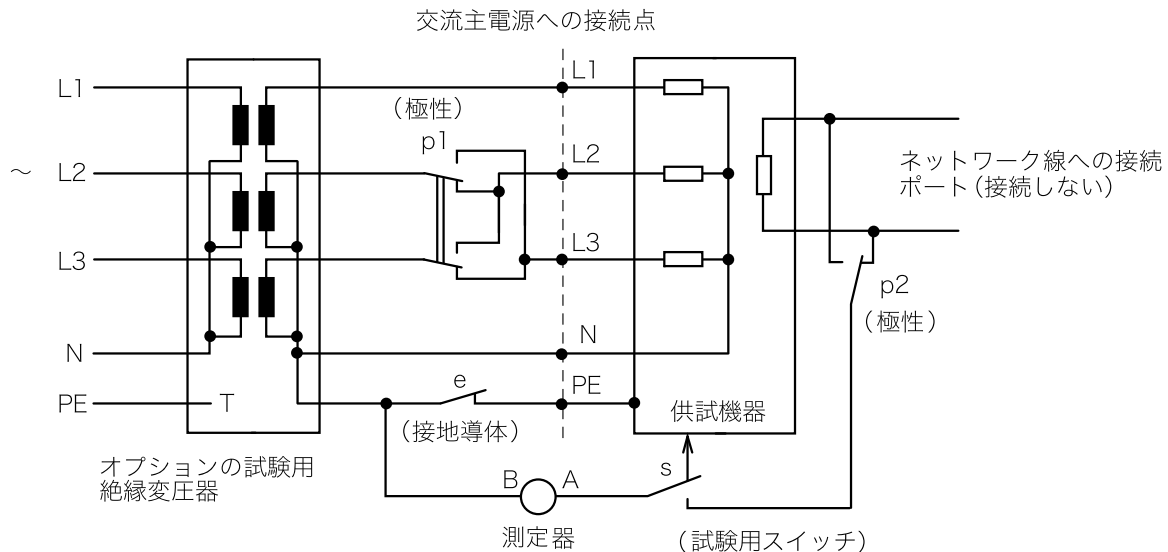
2 本の相導体間に接続して動作する単相機器は、図 5B のような三相試験回路の 2 本の相導体を用いて試験を行う。

最も不利となる電源電圧（1.4.5 参照）で機器の試験を行うことが困難な場合は、定格電圧範囲内、又は定格電圧の許容範囲内の任意の電圧で試験し、その結果を基に計算で求めてもよい。



**注記** この図は、IEC 60990 の図 6 から引用した。

図 5A—スター結線 TN, 又は TT 電力系統に接続される単相機器のタッチカレント試験回路



注記 この図は、IEC 60990 の図 11 から引用した。

図 5B—スター結線 TN, 又は TT 電力系統に接続する三相機器のタッチカレント試験回路

#### 5.1.4 測定器の接続

試験は、附属書 D に規定する測定器のうちの一つ又はこれと同じ測定結果が得られるその他の回路を用いて行う。

測定器の測定端子 B は、電源の接地導体（中性線）に接続する（図 5A 又は図 5B 参照）。

測定器の測定端子 A は、5.1.5 に規定するとおりに接続する。

アクセス可能な非導電部については、非導電部に寸法 10 cm×20 cm の金属はくを接触させて試験を行う。金属はくの面積が被試験面よりも小さい場合、被試験面の全ての部分を試験できるように、金属はくを移動させる。接着性金属はくを用いる場合は、その接着剤は導電性のものとする。金属はくが機器の熱放散に影響を与えないように注意する。

注記 1 この金属はく試験は、手による接触を模擬している。

他の部分と偶然に接触するおそれがあるアクセス可能な導電部分は、互いを接続した状態及び切り離れた状態で試験する。

注記 2 偶然に接触するおそれがある部分については、IEC 60990 の附属書 C に更に詳細な規定がある。

#### 5.1.5 試験手順

保護接地接続又は機能接地接続をもつ機器については、試験回路の接地導体スイッチ“e”を開とし、測定器の測定端子 A を、測定スイッチ“s”を閉にして供試機器の主保護接地端子に接続して試験する。

また、全ての機器に対して、接地導体スイッチ“e”を閉とし、回路網の測定端子 A を測定スイッチ“s”を閉にしてアクセス可能な非接地又は非導電性の部分、及びアクセス可能な非接地回路に順番に接続して試験する。

さらに、次を適用する。

- 単相機器については、逆の極性（スイッチ“p1”）でも同様に試験する。
- 三相機器については、機器が相の順序に対して影響がない場合は、逆の極性（スイッチ“p1”）でも同様に試験する。

三相機器の試験の場合は、EMC 用に相導体と接地との間に接続した全てのコンポーネントを、一度に一つずつ切り離す。この場合、一つの接続点で並列に接続したコンポーネントのグループは、単一のコンポーネントとして取り扱う。一つの相導体と接地線との間のコンポーネントを切り離すごとに、一連のスイッチ操作を繰り返して試験する。

**注記** フィルタは通常密封されていることが多いが、この試験用として密封されていないものを準備するか、又はフィルタ回路網を模擬する必要がある場合もある。

測定器のそれぞれの設定状態において、一次回路及び通常使用中に操作される可能性がある全てのスイッチは、開及び閉の全ての可能な状態を組み合わせて試験を行う。

それぞれの条件で試験を行った後、機器は、故障又は重大な損傷がない元の状態に戻る。

5.1.6 試験測定

図 D.1 の測定器を用いて、電圧  $U_2$  の実効値を測定する。図 D.2 の測定器を用いる場合は、電流の実効値を測定する。

波形が正弦波でなく、かつ、基本周波数が 100 Hz を超える場合は、図 D.1 の測定器は、図 D.2 の測定器よりも正確な測定が行うことができる。

他の方法として、図 D.1 の測定器を用いて、電圧  $U_2$  のピーク値を測定する。

図 D.1 の測定器を用いて電圧  $U_2$  を測定した場合、タッチカレント ( $I$ ) は、次の式によって算出する。

$$I=U_2/500 \text{ (A)}$$

**注記** タッチカレントは伝統的に実効値が測定されてきたが、非正弦波に対する人体の反応については、ピーク値の方がよりよい相関関係を示す。

2.4 (1.5.6 及び 1.5.7 も参照) 及び 5.1.7 で認める場合を除き、5.1.6 によって測定した値は、表 5A に規定する限度値以下でなければならない。

表 5A－最大電流

機器の種類	測定器の測定端子 A の接続先	最大タッチカレント mA (実効値) <sup>a)</sup>	最大保護 導体電流
全ての機器	アクセス可能部分及び保護接地 に接続しない回路 <sup>b)</sup>	0.25	適用しない
手持形	クラス I 機器の主保護接地端子	0.75	適用しない
	クラス 0I 機器の主保護接地端子	0.5	適用しない
可動形(手持形以外で可搬形機器を含む。)	クラス I 機器の主保護接地端子	3.5	適用しない
	クラス 0I 機器の主保護接地端子	1.0	適用しない
据置形タイプ A プラグ接続形機器	クラス I 機器の主保護接地端子	3.5	適用しない
	クラス 0I 機器の主保護接地端子	1.0	適用しない
上記以外の据置形機器 (5.1.7 の条件について、適用しない場合は上の値、適用する場合は下の値)	クラス I 機器の主保護接地端子	3.5 適用しない	適用しない 入力電流の 5 %
	クラス 0I 機器の主保護接地端子	1.0 適用しない	適用しない 適用しない
注 <sup>a)</sup> タッチカレントのピーク値を測定する場合、最大タッチカレントはこの表の実効値に 1.414 を乗じて求める。 <sup>b)</sup> 一部の非接地のアクセス可能な部分は 1.5.6, 1.5.7 及び 2.4 の要求事項を適用する。これらは 5.1.6 の要求事項と異なることがある。			

5.1.7 タッチカレントが 3.5 mA を超える機器

5.1.7.1 一般要求事項

クラス I 機器であって、主保護接地端子を備える次の機器については、タッチカレントが 3.5 mA (実効

値)を超えてもよい。

- － 据置形恒久接続形機器
- － 据置形タイプ 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、交流主電源へ単一接続し、主保護接地端子に加えて、独立した保護接地端子を備えるもの (2.6.4.1 参照)。設置指示書には、この独立した保護接地端子を恒久的に接地接続することを記載しなければならない。

**注記 1** 上記の機器を、アクセス制限場所に設置する必要はない。しかし、潜在的な危険がより大きいいため、据置形機器とするための要求事項は、2.3.2.3 a)における類似の要求事項よりも厳しくなる。

- － アクセス制限場所での使用を意図した可動形又は据置形のタイプ A プラグ接続形機器で、交流主電源へ単一接続し、主保護接地端子に加えて、独立した保護接地端子を備えるもの (2.6.4.1 参照)。設置指示書には、この独立した保護接地端子を恒久的に接地接続することを記載しなければならない。

**注記 2** 潜在的な危険がより大きいため、アクセス制限場所での使用と限定することは、2.3.2.3 a)における類似の要求事項よりも厳しくなる。

- － 据置形のタイプ A プラグ接続形機器で、交流主電源への同時複数接続を備え、等電位ボンディングを備える場所（電気通信センタ、専用コンピュータ室、アクセス制限場所など）における使用を意図したもの。機器には独立した追加の保護接地端子を設けなければならない。設置指示書には、次の全てを記載しなければならない。
  - ・ 建造物の設備は、保護接地接続の手段をもたなければならない。
  - ・ 機器は、保護接地接続の手段に接続しなければならない。
  - ・ サービス従事者は、機器に給電するコンセントが建造物の保護接地に接続されているか否かを確認しなければならない。接続されていない場合、サービス従事者は、独立した保護接地端子から建造物内の保護接地線に保護接地導体を接続するための手配をしなければならない。

**注記 3** フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンでは、次の機器についてだけタッチカレント測定結果が 3.5 mA（実効値）を超えてもよい。

- － 据置形タイプ A プラグ接続形機器であって、次に示すもの
  - ・ 電気通信センタのように等電位ボンディングされているアクセス制限場所での使用を意図したもの
  - ・ 保護接地導体に恒久的に接続するための備えがあるもの
  - ・ サービス従事者がその導体に設置するための説明書が提供されているもの
- － 据置形タイプ B プラグ接続形機器
- － 据置形恒久接続形機器

**注記 4** デンマークでは、恒久接続形機器及びタイプ B プラグ接続形機器についてだけタッチカレント測定結果が 3.5 mA（実効値）を超えてもよい。

上記の機器におけるタッチカレント測定結果が 3.5 mA（実効値）を超える場合、次の両方の要求事項、及び該当する場合は 5.1.7.2 の要求事項を適用する。

- a) 保護導体電流の実効値は、通常動作状態の下で、一相当たりの入力電流の 5 %以下でなければならない。負荷が平衡でない場合は、三相のうちの最大電流を基に計算する。保護導体電流の測定には、タッチカレントの測定手順を用いることができるが、測定器はインピーダンスが無視できる電流計に置き換える。



- b) 次のいずれか、又はこれらと同等の文章を記載したラベルを、交流主電源の接続部の近くに貼らなければならない。

**警告**  
**漏えい電流大**  
**電源へ接続する前に**  
**接地接続が必要**

**警告**  
**タッチカレント大**  
**電源へ接続する前に**  
**接地接続が必要**

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

#### 5.1.7.2 電源への同時複数接続

5.1.2.3 に従って試験した供試機器には、次を適用する。タッチカレントの総量が 3.5 mA（実効値）を超える場合、それぞれの交流主電源及び保護接地導体を一度に一つだけ接続し、保護接地導体を含む他の交流主電源を切断して試験を繰り返す。ただし、例えば、モータ及びその制御回路への接続のように、交流主電源への二つの接続が分離できない場合、分離できない接続をもつ部分は両方とも通電して、この繰返し試験を行う。

**注記** この試験中に、供試機器が正常に動作しなくてもよい。

この繰返し試験のいずれかのタッチカレント測定結果が 3.5 mA（実効値）を超える場合、交流主電源へのその接続に対して、5.1.7.1 a) の要求事項を適用する。一相当たりの入力電流の 5 % を計算するためには、この繰返し試験中に測定した交流主電源からの入力電流を用いる。

#### 5.1.8 ネットワーク線及びケーブル分配システムへのタッチカレント並びにネットワーク線からのタッチカレント

**注記** この細分箇条では、“ネットワーク線との接続ポート（又は、ネットワーク線ポート）”は、ネットワーク線を取り付ける接続点を含むことを意図している。ただし、シリアル、パラレル、キーボード、ゲーム、ジョイスティックなどとして一般的に識別される他のデータポートを含むことは意図していない。

##### 5.1.8.1 ネットワーク線及びケーブル分配システムへのタッチカレントの制限

交流主電源から電力を受ける機器から、ネットワーク線又はケーブル分配システムへのタッチカレントは、制限しなければならない。

適否は、5.1.3 に示す試験回路を用いて判定する。

ネットワーク線又はケーブル分配システムを接続する回路を機器内で保護接地端子に接続する場合は、この試験を適用しない。供試機器からネットワーク線又はケーブル分配システムへのタッチカレントはゼロとみなす。

ネットワーク線又はケーブル分配システムを接続する回路を複数もつ機器の場合は、該当する回路タイプごとに、代表する一つの回路についてだけ試験を行う。

主保護接地端子をもたない機器の場合、接地導体スイッチ“e”を供試機器の機能接地端子に接続するとき、接地導体スイッチは開とする。その他の場合は、閉とする。

測定器の測定端子 B は、電源の接地導体（中性線）に接続する。測定端子 A は、測定スイッチ“s”及び極性スイッチ“p2”を介して、ネットワーク線又はケーブル分配システムへの接続ポートに接続する。

単相機器の場合、試験は、極性スイッチ“p1”と“p2”との全ての組合せで行う。

三相機器の場合、試験は、極性スイッチ“p2”の両方の位置で行う。

それぞれの試験条件を適用した後、機器は元の動作状態に戻す。

測定は、5.1.6 に規定するように、附属書 D に規定する測定器のうちのひとつを用いて行う。

この細分箇条に従って測定したいずれの値も、0.25 mA（実効値）を超えてはならない。

#### 5.1.8.2 ネットワーク線からのタッチカレントの総量

注記 附属書 W に、5.1.8.2 の背景の説明がある。

他のネットワーク線機器と接続するために複数のネットワーク線接続ポートをもつ供試機器は、タッチカレントが合算されることによって、使用者及びネットワーク線のサービス従事者に対する危険を生じてはならない。

これらの要求事項で用いる略号は、次の意味を表す。

- $I_1$  : 供試機器のいずれかのネットワーク線ポートにおける、ネットワーク線を介して他の機器から受けるタッチカレント
- $\Sigma I_1$  : 供試機器の全てのネットワーク線ポートにおける、他の機器から受けるタッチカレントの総量
- $I_2$  : 供試機器の交流主電源によるタッチカレント

他の機器から流れる実際の電流が 0.25 mA 未満であることが分かっている場合を除き、それぞれのネットワーク線ポートは、その他の機器から  $I_1$  が 0.25 mA の電流を受けると想定する。

次の a) 又は b) のいずれか当てはまる方の要求事項に適合しなければならない。

a) ネットワーク線ポートを接地する供試機器 それぞれのネットワーク線ポートを供試機器の保護接地端子に接続する供試機器の場合、次による。

1)  $\Sigma I_1$  ( $I_2$  を含まない。) が 3.5 mA を超える場合は、次の全てを満足しなければならない。

- 機器は、タイプ A 又はタイプ B プラグ接続形機器の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を備える。
- 機械的に保護している場合は 2.5 mm<sup>2</sup> 以上、それ以外の場合は 4.0 mm<sup>2</sup> 以上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説明書に記載する。
- 次のいずれか又はこれらと同等の文章を記載したラベルを、恒久接地接続部の近傍に貼る。このラベルは、5.1.7.1 b) のラベルと組み合わせてもよい。

#### 警告

漏えい電流大

ネットワーク線と

接続する前に接地接続が必要

#### 警告

タッチカレント大

ネットワーク線と

接続する前に接地接続が必要

2)  $\Sigma I_1$  に  $I_2$  を加えた値は、表 5A (5.1.6 参照) の限度値を満足しなければならない。

3) 該当する場合は、そのような機器は、5.1.7 に適合しなければならない。 $I_2$  の値は、5.1.7 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。

適否は、目視検査及び必要な場合は試験によって判定する。

機器が上記の 1) に従って恒久接地接続を備える場合は、いかなる測定も必要ではない。ただし、 $I_2$  は、5.1 の関連要求事項に適合しなければならない。

必要な場合、タッチカレント試験は、附属書 D に規定する測定器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。ネットワーク線ポートに、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 未満と分かっている場合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) ネットワーク線ポートが保護接地に関係しない供試機器 供試機器のそれぞれのネットワーク線ポートが共通接続をもたない場合は、それぞれのネットワーク線ポートは、**5.1.8.1** に適合しなければならない。

全てのネットワーク線ポート、又はこれらのポートのあるグループが共通接続をもつ場合は、それぞれの共通接続からのタッチカレントの総量は、3.5 mA を超えてはならない。

適否は、目視検査、及び必要な場合は **5.1.8.1** の試験又は共通接続点があるときは次の試験によって判定する。

ネットワーク線ポートに、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 未満と分かっている場合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。この試験では、共通接続点がアクセス可能かどうかにかかわらず、**5.1** に従って共通接続点を試験する。

## 5.2 耐電圧

注記 5.2 に従って耐電圧試験を行うことをこの規格の別の箇所に規定する場合、耐電圧試験は **5.2.1** に規定する予熱をして、機器が十分に温まっている状態で行うことを意図している。

**5.2.2** に規定する耐電圧試験を行うことをこの規格の別の箇所に規定する場合、耐電圧試験は、**5.2.1** に規定する予熱をせずに行うことを意図している。

### 5.2.1 一般要求事項

機器に用いる固体絶縁物は、十分な耐電圧をもたなければならない。

適否は、**5.2.2** に従って判定する。その場合、**4.5.2** に規定する温度試験の直後の十分に温まっている状態で行う。

コンポーネント又は部分組立品について機器から分離して試験する場合、耐電圧試験を行う前に、**4.5.2** の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を、例えば、オープンに入れることによって、温める。ただし、**2.10.5.9** 又は **2.10.5.10** に規定するような、付加絶縁又は強化絶縁のための薄いシート状絶縁物の耐電圧試験は室温で実施してもよい。

コア又はスクリーンが全体的に囲まれるか又は密閉されており、かつ、コア又はスクリーンへの電気的な接続がない場合は、耐電圧試験は、変圧器中の巻線とコア又はスクリーンとの間の絶縁には適用しない。ただし、終端のある部分間の試験は引き続き適用する。

### 5.2.2 試験手順

この規格の別の箇所に規定する場合を除き、絶縁部に周波数が 50 Hz 若しくは 60 Hz の正弦波形の電圧、又は規定の交流試験電圧のピーク値に等しい値の直流電圧を印加する。

適切な絶縁種別〔基礎絶縁、付加絶縁、強化絶縁又は **5.3.4 b)**を選択した場合の機能絶縁〕に対する試験電圧の値は、次のいずれかとする。

- **2.10.2** で決定したピーク動作電圧 ( $U$ ) を用いる場合、表 5B
- **G4** で決定した要求耐電圧を用いる場合、表 5C

注記 1 この規格の様々な箇所で、特定の条件の下での特別な耐電圧試験又は試験電圧を規定している。このような条件の下では、この細分箇条に規定する試験電圧は適用しない。

注記 2 一時的な過電圧の考察については、JIS C 60664-1 を参照する。

過電圧カテゴリ I 及び過電圧カテゴリ II の機器については、表 5B 又は表 5C のいずれを用いてもよい。ただし、保護接地に接続せず、**2.6.1 e)**に適合する保護スクリーンもない二次回路については、表 5C を用いる。

過電圧カテゴリ III 及び過電圧カテゴリ IV の機器については、表 5C を用いる。

絶縁部に加える試験電圧は、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。

この細分箇条に従ってルーチン試験を行うことが要求される完成品及び部分組立品は、耐電圧試験時間を 1 秒間に短縮し、かつ、表 5C を用いる場合は、規定する試験電圧の値を 10 % 低くしてもよい。

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限できなくなったときは、絶縁破壊が生じたものとみなす。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。

絶縁コーティングに対する試験は、絶縁部表面金属はくを接触させて行う。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。接着性金属はくを用いる場合は、その接着剤は導電性のものとする。

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。

強化絶縁及びそれよりも絶縁等級の低い絶縁の両方で構成する機器の場合は、強化絶縁に電圧を加えることによって、基礎絶縁又は付加絶縁に過大な電圧が加わらないように注意する。

**注記 3** 試験対象の絶縁部を橋絡するコンデンサ (例 無線周波フィルタコンデンサ) がある場合は、直流試験電圧を印加して試験を行うのがよい。

**注記 4** 例えば、フィルタコンデンサの放電抵抗器、電圧制限デバイス及びサージ抑制器のようなコンポーネントで、試験する絶縁部と並列に直流の電路を形成するものは、そのコンポーネントを切り離すことが望ましい。

2.10.1.5 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。

**注記 5** 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に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、要求される試験電圧の値と同じ出力電圧が誘起されるまで上昇させる。

5.3.4 b) を選択しない限り、機能絶縁には試験を適用しない。

表 5B—ピーク動作電圧に基づく耐電圧試験の試験電圧 (その 1)

絶縁種別	適用箇所 (該当欄)						
	一次回路対器体 一次回路対二次回路 一次回路部分相互間					二次回路対器体 独立した二次回路相互間	
	動作電圧 $U$ , ピーク又は直流					動作電圧 $U$	
	210 V 以下 <sup>a)</sup>	210 V を超え 420 V 以下 <sup>b)</sup>	420 V を超え 1.41 kV 以下	1.41 kV を超え 10 kV 以下 <sup>c)</sup>	10 kV を超え 50 kV 以下	ピーク 42.4 V, 又は直流 60 V 以下 <sup>d)</sup>	ピーク 42.4 V 又は直流 60V を 超えピーク又は 直流 10 kV 以下 <sup>d)</sup>
	試験電圧 $V$ (交流実効値)						
機能絶縁	1 000	1 500	表 5B (その 2) の $V_a$ 参照	表 5B (その 2) の $V_a$ 参照	$1.06U$	500	表 5B (その 2) の $V_a$ 参照
基礎絶縁 付加絶縁	1 000	1 500	表 5B (その 2) の $V_a$ 参照	表 5B (その 2) の $V_a$ 参照	$1.06U$	試験なし	表 5B (その 2) の $V_a$ 参照
強化絶縁	2 000	3 000	3 000	表 5B (その 2) の $V_b$ 参照	$1.06U$	試験なし	表 5B (その 2) の $V_b$ 参照
二次回路でピーク又は直流 10 kV を超える動作電圧の場合, 一次回路と同じ値を適用する。 注 <sup>a)</sup> 210 V 以下の直流主電源で, 非接地のものについては, この欄を適用する [2.10.3.2 c) 参照]。 <sup>b)</sup> 210 V を超え 420 V 以下の直流主電源で, 非接地のものについては, この欄を適用する [2.10.3.2 c) 参照]。 <sup>c)</sup> 420 V を超える直流主電源で, 非接地のものについては, この欄を適用する [2.10.3.2 c) 参照]。 <sup>d)</sup> 交流電源から電力を受ける機器内で供給される直流, 又は同じ建造物内の接地した機器から供給される直流に ついては, この欄を適用する。							

表 5B—ピーク動作電圧に基づく耐電圧試験の試験電圧（その 2）

単位 V

U ピーク 又は直流	$V_a$ 交流 実効値	$V_b$ 交流 実効値	U ピーク 又は直流	$V_a$ 交流 実効値	$V_b$ 交流 実効値	U ピーク 又は直流	$V_a$ 交流 実効値	$V_b$ 交流 実効値
34	500	800	250	1 261	2 018	1 750	3 257	3 257
35	507	811	260	1 285	2 055	1 800	3 320	3 320
36	513	821	270	1 307	2 092	1 900	3 444	3 444
38	526	842	280	1 330	2 127	2 000	3 566	3 566
40	539	863	290	1 351	2 162	2 100	3 685	3 685
42	551	882	300	1 373	2 196	2 200	3 803	3 803
44	564	902	310	1 394	2 230	2 300	3 920	3 920
46	575	920	320	1 414	2 263	2 400	4 034	4 034
48	587	939	330	1 435	2 296	2 500	4 147	4 147
50	598	957	340	1 455	2 328	2 600	4 259	4 259
52	609	974	350	1 474	2 359	2 700	4 369	4 369
54	620	991	360	1 494	2 390	2 800	4 478	4 478
56	630	1 008	380	1 532	2 451	2 900	4 586	4 586
58	641	1 025	400	1 569	2 510	3 000	4 693	4 693
60	651	1 041	420	1 605	2 567	3 100	4 798	4 798
62	661	1 057	440	1 640	2 623	3 200	4 902	4 902
64	670	1 073	460	1 674	2 678	3 300	5 006	5 006
66	680	1 088	480	1 707	2 731	3 400	5 108	5 108
68	690	1 103	500	1 740	2 784	3 500	5 209	5 209
70	699	1 118	520	1 772	2 835	3 600	5 309	5 309
72	708	1 133	540	1 803	2 885	3 800	5 507	5 507
74	717	1 147	560	1 834	2 934	4 000	5 702	5 702
76	726	1 162	580	1 864	2 982	4 200	5 894	5 894
78	735	1 176	588	1 875	3 000	4 400	6 082	6 082
80	744	1 190	600	1 893	3 000	4 600	6 268	6 268
85	765	1 224	620	1 922	3 000	4 800	6 452	6 452
90	785	1 257	640	1 951	3 000	5 000	6 633	6 633
95	805	1 288	660	1 979	3 000	5 200	6 811	6 811
100	825	1 319	680	2 006	3 000	5 400	6 987	6 987
105	844	1 350	700	2 034	3 000	5 600	7 162	7 162
110	862	1 379	720	2 060	3 000	5 800	7 334	7 334
115	880	1 408	740	2 087	3 000	6 000	7 504	7 504
120	897	1 436	760	2 113	3 000	6 200	7 673	7 673
125	915	1 463	780	2 138	3 000	6 400	7 840	7 840
130	931	1 490	800	2 164	3 000	6 600	8 005	8 005
135	948	1 517	850	2 225	3 000	6 800	8 168	8 168
140	964	1 542	900	2 285	3 000	7 000	8 330	8 330
145	980	1 568	950	2 343	3 000	7 200	8 491	8 491
150	995	1 593	1 000	2 399	3 000	7 400	8 650	8 650
152	1 000	1 600	1 050	2 454	3 000	7 600	8 807	8 807
a) 155	1 000	1 617	1 100	2 508	3 000	7 800	8 964	8 964
a) 160	1 000	1 641	1 150	2 560	3 000	8 000	9 119	9 119
a) 165	1 000	1 664	1 200	2 611	3 000	8 200	9 273	9 273
a) 170	1 000	1 688	1 250	2 661	3 000	8 400	9 425	9 425
a) 175	1 000	1 711	1 300	2 710	3 000	8 600	9 577	9 577
a) 180	1 000	1 733	1 350	2 758	3 000	8 800	9 727	9 727
a) 184	1 000	1 751	1 400	2 805	3 000	9 000	9 876	9 876
185	1 097	1 755	1 410	2 814	3 000	9 200	10 024	10 024
190	1 111	1 777	1 450	2 868	3 000	9 400	10 171	10 171
200	1 137	1 820	1 500	2 934	3 000	9 600	10 317	10 317
210	1 163	1 861	1 550	3 000	3 000	9 800	10 463	10 463
220	1 189	1 902	1 600	3 065	3 065	10 000	10 607	10 607
230	1 214	1 942	1 650	3 130	3 130			
240	1 238	1 980	1 700	3 194	3 194			

最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。

注 a) これらの電圧の場合、 $V_b$  の値は、 $1.6V_a$  ではなく、一般曲線  $V_b=155.86U^{0.463}$  から求める。

表 5C－要求耐電圧に基づく耐電圧試験の試験電圧

単位 kV

要求耐電圧（ピーク） （次の値以下）	基礎絶縁又は付加絶縁の試験電圧	強化絶縁の試験電圧
	交流ピーク又は直流	
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
4.0	4	6
6.0	6	8
8.0	8	12
12	12	18
$U^a)$	$U$	$1.5 \times U$
最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。		
[5.3.4 b) の規定によって] 機能絶縁を試験する場合、ピーク 42.4 V 又は直流 60 V 以下の動作電圧の試験電圧は、ピーク又は直流 707 V 未満とする。より高い動作電圧の場合、表 5B 又は表 5C に示す試験電圧を用いる。		
注 <sup>a)</sup> $U$ は、12.0 kV よりも高い要求耐電圧である。		

### 5.3 異常動作及び故障状態

#### 5.3.1 過負荷及び異常動作に対する保護

機器は、機械的若しくは電氣的な過負荷、故障、異常動作又は不注意な使用によって、火災又は感電のリスクができるだけ生じないように設計しなければならない。

異常動作又は単一故障（1.4.14 参照）の後で、機器はこの規格でいう操作者に対する安全性を維持しなければならない。ただし、機器は、正常に機能し続ける必要はない。適切な保護を行うためヒューズ、温度過昇防止器、過電流保護デバイス又はこれらに類するものを用いてもよい。

適否は、目視検査及び 5.3 の試験によって判定する。各試験の開始前に機器が正しく動作していることを確認する。

コンポーネント又は部分組立品が囲われていて、5.3 に従って短絡又は開放試験を行うことが実際的でないか、又は機器を破損せずに試験を行うことが困難な場合は、特別な接続リード線を備えたサンプル部品についてこの試験を行ってもよい。このように試験を行うことが困難か、又は実際的でない場合は、全体としてのコンポーネント又は部分組立品がこれらの試験に適合しなければならない。

通常使用時に想定されるあらゆる状態及び予見可能な誤使用のあらゆる状態で、機器の試験を行う。

さらに、保護カバーをもつ機器は、通常のアイドリング状態でカバーを所定の位置に取り付けたまま、定常状態に達するまで試験を行う。

#### 5.3.2 モータ

過負荷、回転子拘束などの異常状態の下で、モータは、温度が異常に高くなり、それがもとで危険が生じてはならない。

**注記** これを達成するための方法には、次のようなものがある。

- － 回転子を拘束した状態で過熱しないモータの使用（固有インピーダンス又は外部インピーダンスによる保護）
- － 許容温度限度値を超えるおそれはあるが、危険を生じないモータの二次回路での使用
- － モータに流れる電流を検出するデバイスの使用

- － 内蔵した温度過昇防止器の使用
- － モータの機能異常などが起きた場合に、異常温度上昇が生じないようにごく短時間でモータへの電源供給を遮断する検出回路の使用

適否は、**附属書 B** の適用可能な試験によって判定する。

### 5.3.3 変圧器

過負荷に対して、例えば、次のいずれかによって変圧器を保護しなければならない。

- － 過電流保護
- － 内部組込式温度過昇防止器
- － 限流変圧器の使用

適否は、**C.1** の適用可能な試験によって判定する。

### 5.3.4 機能絶縁

機能絶縁の場合、沿面距離及び空間距離は、次の **a)～c)** のいずれかの要求事項を満足しなければならない。

二次回路と機能上の接地を行うアクセスできない導電部分との間の絶縁部分の沿面距離及び空間距離は、次のいずれかを満足しなければならない。

- a) 2.10 (又は附属書 G) の機能絶縁に関する沿面距離及び空間距離の要求事項に適合する。**
  - b) 5.2.2 の機能絶縁に関する耐電圧試験に耐える。**
  - c) 短絡によって次のことを引き起こすおそれがある場合は、短絡する。**
    - － 火災のリスクを引き起こす材料の過熱。ただし、過熱のおそれがある材料が、V-1 材の場合を除く。
    - － 感電のリスクを引き起こす基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁の熱的損傷
- c) に対する適否の基準は、5.3.9 による。**

### 5.3.5 電気機械的コンポーネント

危険を引き起こすおそれがあるモータ以外の電気機械的コンポーネントは、次の条件を適用して **5.3.1** の適否を判定する。

- － 機械的可動部は、通常に通電した状態で最も不利となる位置に固定する。
- － 通常は間欠的に通電されるコンポーネントの場合は、そのコンポーネントが連続通電状態になるように駆動回路の中の故障を模擬する。

それぞれの試験の時間は、次による。

- － 動作中に故障していることが操作者にはっきり分からない機器又はコンポーネントの場合は、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、回路の遮断が生じるまでの時間のいずれか短い方の時間
- － 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 焼損）若しくは模擬した故障状態の結果、回路の遮断が生じるまでのいずれか短い方の時間

適否の基準は、**5.3.9** による。

### 5.3.6 情報技術機器の音響増幅器

音響増幅器を内蔵する機器は **JIS C 6065** の **4.3.5** 及び **4.3.6** に従って試験を行う。機器は、試験の実施前に正常に動作するものを用いる。

適否の基準は、**5.3.9** による。

### 5.3.7 故障状態の模擬

**5.3.2, 5.3.3, 5.3.5** 及び **5.3.6** に規定するもの以外のコンポーネント並びに回路の場合、適否は、単一故



障状態 (1.4.14 参照) を模擬して判定する。

**注記 1** カナダ及びアメリカ合衆国では、内部回路配線に対しての過負荷及び他の故障模擬の追加要求がある。

次の故障状態を模擬する。

- a) 一次回路内のコンポーネントの短絡又は開放
- b) 故障によって付加絶縁又は強化絶縁に悪影響を及ぼすおそれがあるコンポーネントの短絡又は開放
- c) コンポーネント及び部品が 4.7.3 の要求事項に適合しない場合は、これら全てのコンポーネント及び部分の短絡、開放又は過負荷

**注記 2** 過負荷とは、通常負荷と短絡に至るまでの最大電流状態との間のあらゆる状態である。

- d) 機器から電力を取り出す端子及びコネクタに最も不利となる負荷インピーダンスを接続することによって起こる故障。ただし、主電源供給用コンセントを除く。
- e) 1.4.14 に規定するその他の単一故障

同じ内部回路に複数のアウトレットがある場合は、代表して 1 個のアウトレットだけに対して試験を行えばよい。

電源コード、機器用カプラ、EMC フィルタ用コンポーネント、スイッチ及びこれらの相互接続配線といった主電源と関連した一次回路のコンポーネントの場合で、これらのコンポーネントが 5.3.4 の a) 又は b) に適合する場合、故障状態の模擬は行わない。

**注記 3** 上記のコンポーネントには、1.5.1、2.10.5、4.7.3 及び 5.2.2 を含み、この規格のその他の箇所で適用可能な要求事項を適用する。

適否の基準は、5.3.9 による。さらに、試験中のコンポーネントに電源を供給する変圧器の温度は、C.1 に規定する値を超えてはならない。ただし、交換が必要な変圧器は、C.1 に規定する緩和事項を考慮する。

### 5.3.8 無人使用を意図する機器

無人使用を意図する機器で、サーモスタット、温度制限器及び温度過昇防止器を備える機器、又は接点に並列に接続するコンデンサを、ヒューズ若しくは同様のもので保護していない機器は、次の試験を行う。

サーモスタット、温度制限器及び温度過昇防止器は、K.6 の要求事項にも適合するかを評価する。

機器は、4.5.2 に規定する条件の下で動作させ、温度を制限するためのあらゆる調節器を短絡する。機器が複数のサーモスタット、温度制限器又は温度過昇防止器を備える場合は、各々を一度に一つずつ短絡する。

電流の遮断が起こらない場合は、機器が定常状態に達すると同時にスイッチを切り、ほぼ室温まで放置して冷却させる。

連続動作を意図しない機器の場合は、定格動作時間及び定格休止時間の表示に関係なく温度が安定するまで試験を繰り返す。この試験ではサーモスタット、温度制限器及び温度過昇防止器は短絡しない。

いずれの試験においても手動復帰形温度過昇防止器が作動したとき、又は温度が安定する前に電流が遮断されたときは、加熱期間は終わったものとみなす。ただし、電流の遮断が故意に弱くした部分の切断による場合、この試験を第 2 のサンプルについて繰り返す。両方のサンプルは、5.3.9 に規定する条件に適合しなければならない。

### 5.3.9 異常動作及び故障状態での適否の基準

#### 5.3.9.1 試験中

5.3.4 c)、5.3.5、5.3.7、5.3.8 及び C.1 の試験中、次の事象が生じてはならない。

- 発火した場合でも、機器から外に延焼しない。

- 機器から溶融金属が出ない。
- エンクロージャは、**2.1.1**, **2.6.1**, **2.10.3** (又は**附属書 G**) 及び **4.4.1** に適合しなくなるような変形を生じない。

さらに、特に規定がない限り、**5.3.7 c)**に規定する試験を行った場合、熱可塑性以外の絶縁材料の温度は、**表 5D** の値を超えてはならない。

表 5D—過負荷時の温度限度値

								単位 °C
耐熱クラス	105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)	200 (N)	220 (R)	250
最高温度	150	165	175	200	225	245	265	295
耐熱クラス 105 から 220 に対して <b>JIS C 4003</b> で割り付けられている指定文字、A から R を括弧書きで示す。								

絶縁不良が生じた場合でも、危険電圧が加わる部分、又は危険エネルギーレベルの部分にアクセスできないときは、300 °Cの最高温度まで認める。絶縁がガラス又はセラミックでできている場合は、より高い温度を認める。

### 5.3.9.2 試験後

**5.3.4 c)**, **5.3.5**, **5.3.7**, **5.3.8**, 及び **C.1** の試験の後、次の部分に対して **5.2.2** に規定する耐電圧試験を行う。

- 強化絶縁
- 二重絶縁を構成する基礎絶縁又は付加絶縁
- 一次回路と保護接地端子との間の基礎絶縁

この試験は、次のいずれかが当てはまる場合に限り、実施する。

- 空間距離又は沿面距離が **2.10** (又は**附属書 G**) に規定する値未満になった場合
- 目視で確認できる絶縁の損傷が生じた場合
- 該当する絶縁を目視検査することができない場合

## 6 ネットワーク線への接続

ネットワーク線に接続する場合は、この規格の箇条 **1**～箇条 **5** の要求事項に加え、この箇条の要求事項を適用する。

**注記 1** ピーク 1.5 kV を超える過電圧が機器にかかる可能性を低減するために、**ITU-T Recommendation K.11** に基づいて適切な措置が講じられていることを前提とする。ピーク 1.5 kV を超える過電圧が機器にかかるような設置環境の下では、サージ抑制などの追加措置を講じることが必要な場合がある。適切な追加措置については**附属書 JB**を参照する。

**注記 2** ネットワーク線事業者が運用するネットワーク線に情報技術機器を接続するための法的要求事項がある。

**注記 3** **2.3.2**, **6.1.2** 及び **6.2** のそれぞれの要求事項は、同じ物理的な絶縁物又は空間距離に適用することができる。

**注記 4** 交流主電力系統をネットワーク線伝達手段として用いる場合、交流主電力系統はネットワーク線 (**1.2.13.8** 参照) ではないとし、箇条 **6** を適用しない。交流主電源とそれ以外の回路との間に接続する信号変成器のようなカップリングコンポーネントには、この規格のその他の箇条を適用している。一般的に、二重絶縁又は強化絶縁の要求事項が適用される。交流主電力

系統の種々のポイントで予想される過電圧については、JIS C 60664-1 及び附属書 Z を参照する。

**注記 5** カナダ及びアメリカ合衆国では、電源線が交差（通信線の電源線への接触）することによる過電圧、電源線の異常電流からの誘導及び大地電位の上昇から TNV 回路を保護するための追加要求事項を適用している。

## 6.1 機器内に生じる危険からの、ネットワーク線サービス従事者及びネットワーク線に接続する他の機器の使用者の保護

### 6.1.1 危険電圧からの保護

ネットワーク線に直接接続する機器内部回路は、SELV 回路又は TNV 回路に関する要求事項に適合しなければならない。

機器内部回路を接続するネットワーク線の保護をその機器の保護接地に依存する場合は、機器の設置説明書などの関連文書に、保護接地を確実にを行う旨を記載しなければならない。1.7.2.1 も参照する。

適否は、目視検査及び測定によって判定する。

### 6.1.2 ネットワーク線の接地からの分離

#### 6.1.2.1 要求事項

6.1.2.2 に規定する例外事項に該当しない場合は、ネットワーク線との接続を意図する機器内部回路と、使用方法によっては供試機器内で又は他の機器を介して接地される、部分又は回路部との間は、絶縁しなければならない。

絶縁部を橋絡するサージ抑制器は、次の式に示す最小動作定格電圧  $U_{op}$ （例 GDT の放電開始電圧）をもたなければならない。

$$U_{op} = U_{peak} + \Delta U_{sp} + \Delta U_{sa}$$

ここに、 $U_{peak}$ ： 次のいずれかの値とする。

- 公称交流主電源電圧が 130 V を超える場所に設置する機器：360 V
- 他の全ての機器：180 V

$\Delta U_{sp}$ ： コンポーネントの生産ばらつきを考慮した定格動作電圧の最大増加分。コンポーネント製造業者が値を示さない場合は、そのコンポーネントの定格動作電圧の 10 % の値とする。

$\Delta U_{sa}$ ： 機器の予測寿命期間にわたる部品の老化による定格動作電圧の最大増加分。コンポーネント製造業者が値を示さない場合は、そのコンポーネントの定格動作電圧の 10 % の値とする。

**注記 1** ( $\Delta U_{sp} + \Delta U_{sa}$ ) は、コンポーネント製造業者から一つの値として提供される場合がある。

適否は、目視検査及び次の試験によって判定する。2.10 の寸法及び構造に関する要求事項並びに附属書 G は、6.1.2 の適否には適用しない。

**注記 2** フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンでは、絶縁に対する追加の要求事項がある。完全な文書は、EN 60950-1 を参照する。

絶縁部に対して、5.2.2 に規定する耐電圧試験を行う。交流試験電圧の値は、次による。

- 公称交流主電源電圧が 130 V を超える場所に設置する機器：1.5 kV
- 他の全ての機器：1.0 kV

機器が交流主電源から電源供給を受けているか否かにかかわらず、この試験電圧を加える。

耐電圧試験中、所定の位置に取り付けたままになっている、絶縁を橋絡するコンポーネントに損傷があってはならない。耐電圧試験中、絶縁破壊が生じてはならない。

コンデンサ以外のコンポーネントで当該絶縁部を橋絡しているコンポーネントは、取り外して耐電圧試験を行うことができる。

この選択肢を選んだ場合は、全てのコンポーネントを所定の位置に取り付けて、図 6A の試験回路を用いた追加試験を行う。

交流主電源から電力を受ける機器の場合は、機器の定格電圧又は定格電圧範囲の上限電圧に等しい電圧で試験を行う。直流主電源から電力を受ける機器の場合は、機器を用いる地域の交流主電源の最大公称電圧で試験を行う。

**注記 3** 例えば、欧州では 230 V、北米では 120 V となる。

図 6A の試験回路に流れる電流は、10 mA を超えてはならない。

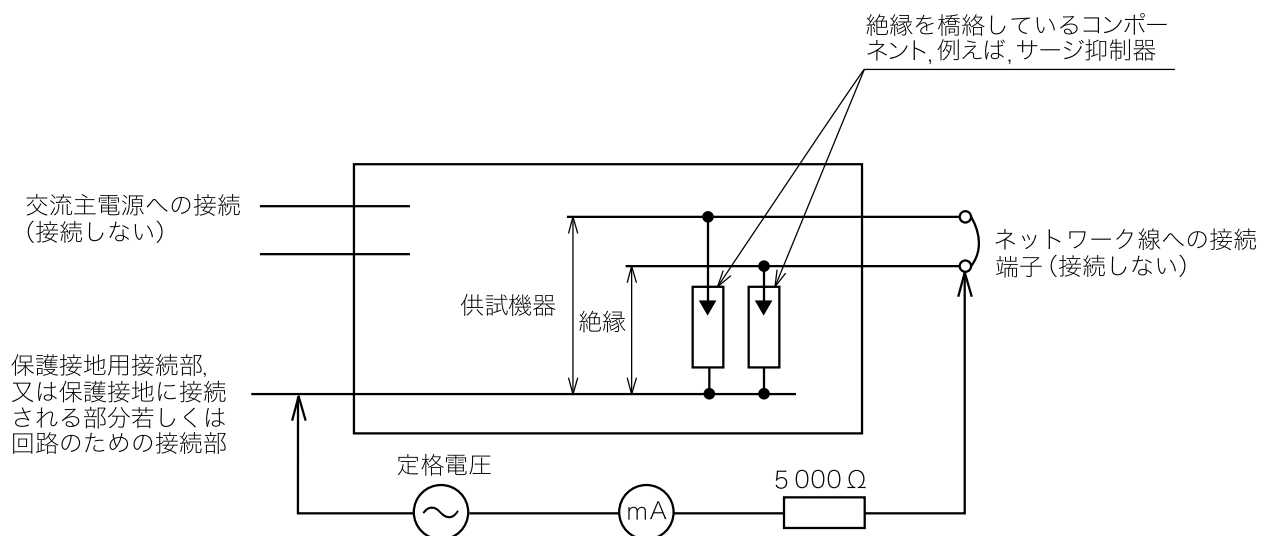


図 6A—ネットワーク線に接続する機器内部回路と大地との間の分離試験

### 6.1.2.2 例外事項

次の機器には、6.1.2.1 の要求事項を適用しない。

- 恒久接続形機器及びタイプ B プラグ接続形機器
- サービス従事者が設置する機器であって、設置指示書に必ず保護接地接続があるコンセントに機器を接続する必要がある旨の記載があるもの（6.1.1 参照）
- 恒久的な保護接地導体接続のための備えがあり、その導体を設置するための説明書を備える機器

**注記** フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンにおいて例外事項が適用できる機器は、恒久接続形機器、タイプ B プラグ接続形機器及び等電位ボンディングが適用されたアクセス制限場所（例 電気通信センタ）で用いることを意図した機器であって、かつ、恒久的な保護接地導体接続のための備えがあり、その導体をサービス従事者が設置するための説明書を備える機器に限定している。

## 6.2 ネットワーク線からの過電圧に対する機器使用者の保護

### 6.2.1 分離要求事項

機器は、TNV-1 回路又は TNV-3 回路と機器の次の部分との間を適切に、かつ、電氣的に分離しなければならない。

- a) 手に持つ可能性がある、又は通常使用状態において人体との接触が継続してある、機器の接地されていない導電部分及び非導電部分（例 電話機のハンドセット又はヘッドセット、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の表面)。

- b) 図 2A のテストフィンガ (2.1.1.1 参照) で接触できる部分及び回路部。ただし、図 2C のテストプローブ (2.1.1.1 参照) で接触できないコネクタの接点を除く。
- c) 他の機器に接続するために備える SELV 回路、TNV-2 回路又は制限電流回路。その回路部に人がアクセス可能か否かにかかわらず、分離について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によって適切な保護を他の手段によって確保していることが明確な場合、例えば、各々の回路が保護接地に恒久接続された二つの回路間には、適用しない。

適否は、目視検査及び 6.2.2 の試験によって判定する。2.10 の寸法及び構造に関する要求事項並びに附属書 G は、この細分箇条の適否には適用しない。

注記 2.10 及び附属書 G の要求事項は、2.2 及び 2.3 の適否に適用される場合がある。表 2H の注<sup>9)</sup>及び注<sup>10)</sup>を参照する。

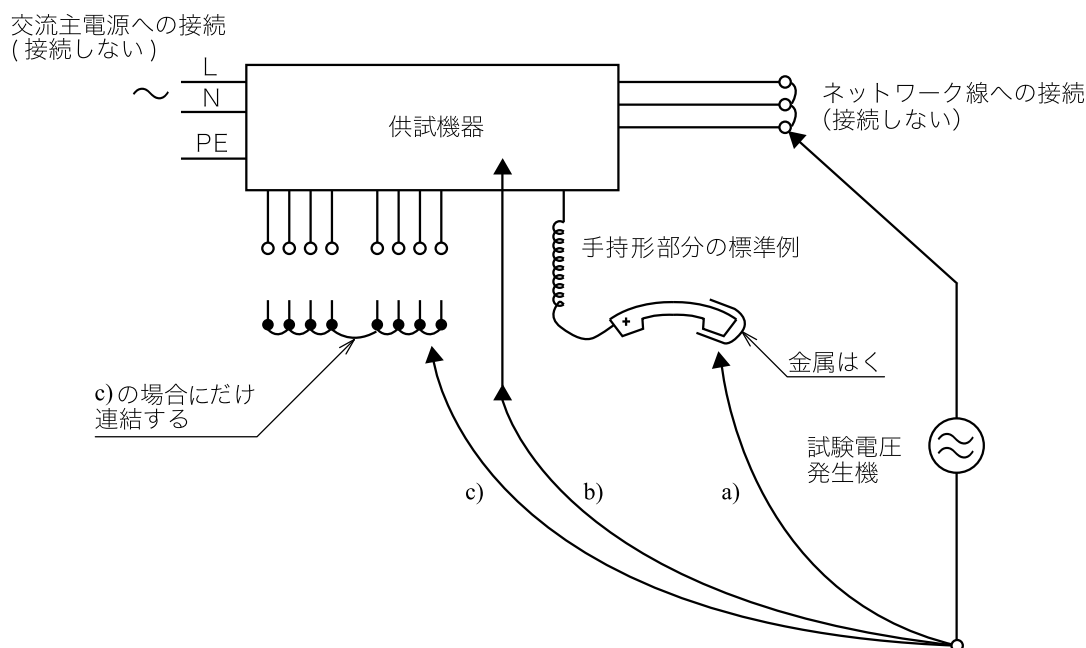


図 6B—試験電圧の印加箇所

## 6.2.2 耐電圧試験手順

6.2.1 に関する適否は、6.2.2.1 又は 6.2.2.2 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、3.0 kV の値は 6.2.1 a) に示す機器に適用し、1.5 kV の値は 6.2.1 の b) 及び c) に示す機器に適用する。これらの値は、電力系統からの低周波誘導電圧を考慮して決定している。

例えば、信号変成器など、明らかに分離要求事項を満足するためのコンポーネント (1.4.3 参照) に対して試験を適用する場合、その他のコンポーネント、実装用デバイス又は配線によって当該コンポーネントをバイパスしてはならない。ただし、これらのコンポーネント又は配線が、6.2 の分離要求事項を満足している場合を除く。

試験のとき、ネットワーク線に接続する全ての導体は、接地が必要な導体を含め、まとめて接続する (図 6B 参照)。同様に、6.2.1 c) に関連する試験の場合は、他の機器に接続する全ての導体もまとめて接続する。

非導電部の場合は、その表面に金属はくを接触させて試験を行う。接着性金属はくを用いる場合は、そ

の接着剤は導電性のものとする。

#### 6.2.2.1 インパルス試験

表 N.1 の参照 1 のインパルス発生器を用いて、電気的分離箇所、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 秒で、 $U_c$  は次による。

- 6.2.1 a) の場合： 2.5 kV
- 6.2.1 の b) 及び c) の場合： 1.5 kV

注記 1 6.2.1 a) の場合の 2.5 kV という値は、主に、関係する絶縁の妥当性を確認するために選ばれた値であって、生じるおそれがある過電圧を模擬したものではない。

注記 2 オーストラリアでは、手持形の電話機及びヘッドセットに対して  $U_c=7.0$  kV の値を 6.2.1 a) で用いる。

#### 6.2.2.2 定常状態試験

電気的分離箇所に対して、5.2.2 に規定する耐電圧試験を行う。

交流の試験電圧の値は、次による。

- 6.2.1 a) の場合： 1.5 kV
- 6.2.1 の b) 及び c) の場合： 1.0 kV

注記 オーストラリアでは、6.2.1 a) の場合は、典型的な田園地帯及び準田園地帯のネットワーク回線での雷サージを模擬するために、手持形電話機及びヘッドセットに対しては 3.0 kV、他の装置に対しては 2.5 kV の値を用いる。6.2.1 の b) 及び c) の場合は、1.5 kV の値を用いる。

6.2.1 の b) 及び c) の場合は、サージ抑制器を機器の外部のコンポーネントとして試験したとき、サージ抑制器が 6.2.1 の b) 及び c) に関する 6.2.2.1 のインパルス試験を満足する場合は、サージ抑制器を取り外してもよい。

6.2.1 a) の場合は、サージ抑制器を取り外さない。

#### 6.2.2.3 適否の基準

6.2.2.1 及び 6.2.2.2 の試験中に、絶縁破壊があつてはならない。

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限できなくなったときは、絶縁破壊が生じたとみなす。

試験中にサージ抑制器が作動（又は GDT 内で放電が発生）した場合は、次による。

- 6.2.1 a) のインパルス試験及び耐電圧試験試験中のサージ抑制器の作動は、不適合とする。
- 6.2.1 の b) 及び c) のインパルス試験中のサージ抑制器の作動は、許容する。
- 6.2.1 の b) 及び c) の耐電圧試験中（いずれのサージ抑制器を所定の位置に置いた状態）のサージ抑制器の作動は、不適合とする。

インパルス試験において、絶縁部の損傷は、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。試験電圧の値は、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は、サージ抑制器の動作電圧若しくは点弧電圧よりも 10 % 低い直流電圧とする。絶縁抵抗は、2 MΩ 未満であつてはならない。

注記 オシログラムを用いて、サージ抑制器が作動したか否か、又は絶縁部の絶縁破壊が生じたか否かを判定する方法については、附属書 S を参照する。

### 6.3 ネットワーク配線システムの過熱保護

ネットワーク配線システムを介して、離れた場所の機器に電源を供給する機器は、いかなる負荷条件においても、過熱によってネットワーク配線システムに損傷を与えないように出力電流を制限しなければならない。機器から連続して流れる電流の値は、当該機器の設置説明書に指定された最小線径の電線に適した電流限度値を超えてはならない。そのような電線の指定がない場合、電流限度値は、1.3 A とする。

**注記 1** 過電流保護デバイスとして、ヒューズなどの溶断デバイス、又はそのような機能を果たす回路を用いてもよい。

**注記 2** 一般に、ネットワーク線用の配線に用いる電線の最小直径は 0.4 mm であり、この場合は多芯ケーブルに連続して流すことができる電流限度値は 1.3 A である。配線は、機器設置とは完全に独立した形で行われることがあるために、通常、機器設置説明書によってこの配線を管理することはない。

**注記 3** 保護デバイスの動作特性によっては、過電圧にさらされるネットワーク線に接続することを意図した機器に対して、追加の電流制限が必要になる場合がある。

適否は、次によって判定する。

電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、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 秒後の電流は、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で電流制限する場合は、次による。

- － 電流限度値の 110 % の電流を通電した場合、60 分以内に遮断する時間－電流特性をもつ過電流保護デバイスでなければならない。

**注記 4** JIS C 8269-2 に規定するタイプ gD 及びタイプ gN ヒューズの時間－電流特性は、上記の電流限度値に適合する。定格 1 A のタイプ gD 又はタイプ gN ヒューズは、1.3 A の電流限度値に適合する。

- － 過電流保護デバイスを短絡した状態で、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、 $1000/U$  以下でなければならない。ここで、 $U$  は負荷回路を全て切り離した状態で 1.4.5 に従って測定したときの出力電圧の値とする。

特定の時間－電流特性をもたない過電流保護デバイスで電流制限する場合は、次による。

- － 試験開始から 60 秒後に測定した、短絡を含むあらゆる抵抗性負荷を流れる出力電流は、電流限度値を超えてはならない。
- － 過電流保護デバイスを短絡した状態で、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、 $1000/U$  以下でなければならない。ここで、 $U$  は負荷回路を全て切り離した状態で 1.4.5 に従って測定したときの出力電圧の値とする。

## 7 ケーブル分配システムとの接続

### 7.1 一般要求事項

ケーブル分配システムに接続する機器は、箇条 1～箇条 5 の要求事項に加えて 7.2～7.4 の要求事項を適用する。

**注記 1** 接続に同軸ケーブルを用いない限り、回路はケーブル分配システムではなく、箇条 6 を適用する。

**注記 2** 次の値を超える過渡過電圧が機器にかかるおそれを低減するために、適切な措置を講じていることを前提とする。

- 屋外アンテナだけに接続する機器の場合は, 10 kV
- その他の機器の場合は, 4 kV。ITU-T Recommendation K.20, K.21 及び K.45 を参照する。  
機器に対して, これらの値を超える過電圧が存在する施設においては, サージ抑圧などの追加措置を講じる必要がある場合がある。

**注記 3** ネットワーク線事業者が運用するケーブル分配システムに情報技術機器を接続するための法的要求事項がある。

**注記 4** 交流主電力系統を通信手段として用いる場合, 交流主電力系統はケーブル分配システム (1.2.13.14 参照) ではないとし, 箇条 7 を適用しない。このような電力系統に接続する機器では, 主電源とそれ以外の回路との間に接続する信号変成器及びコンデンサのような, カップリングコンポーネントには, この規格の他の箇条を適用している。一般的に, 二重絶縁又は強化絶縁の要求事項が適用される。交流主電力系統の様々なポイントで予想される過電圧については, 附属書 Z 及び JIS C 60664-1 を参照する。

**注記 5** IEC 60728-11 の設置に関する要求事項に従ってケーブルシールドを接地することが前提となる。

## 7.2 機器内に生じる危険電圧からの, ケーブル分配システムのサービス従事者及びこのシステムに接続する他の機器の使用者の保護

ケーブル分配システムに直接接続することを意図した機器内部回路は, 通常動作時の電圧に応じて, TNV-1 回路, TNV-3 回路又は危険電圧二次回路に関する要求事項に適合しなければならない。

ケーブル分配システムの保護をその機器の保護接地に依存する場合は, 機器の設置指示書などの関連文書に, 保護接地を確実にを行う旨を記載しなければならない。1.7.2.1 も参照する。

適否は, 目視検査及び測定によって判定する。

**注記** フィンランド, ノルウェー及びスウェーデンの要求事項については, 6.1.2.1 の注記 2 及び 6.1.2.2 の注記を参照する。その際, 6.1.2 の“ネットワーク線”という用語は, “ケーブル分配システム”に置き換える。

## 7.3 ケーブル分配システムからの過電圧に対する機器使用者の保護

6.2 の要求事項及び試験を適用する。ただし, 6.2 を通じて, “ネットワーク線”という用語を“ケーブル分配システム”に置き換える。ケーブル分配システムに 6.2 を適用する場合, 同軸ケーブルの内部導体に直接接続する回路部だけに分離要求事項を適用する。同軸ケーブルのシールド部分に直接接続する回路部には, 分離要求事項は適用しない。ただし, 次の全てに該当する場合, 6.2.1 の a), b) 及び c) の分離要求事項並びに試験は, ケーブル分配システムには適用しない。

- 当該回路は, TNV-1 回路である。
- 当該回路のコモン側又は接地側が同軸ケーブルのシールド部分, 並びにアクセス可能な全ての部分及び回路 (SELV 回路, アクセス可能な金属部及び制限電流回路がある場合は, これらも該当する。) に接続している。
- 同軸ケーブルのシールド部分は, 建造物の設備に接地接続することを意図している。

**注記 1** スウェーデンでは, 同軸ケーブルのシールド部分は通常, 建造物の設備に接地接続していない建造物が多い。

**注記 2** ノルウェーでの設置条件については, IEC 60728-11 を参照する。

適否は, 目視検査, 関連する要求事項及び 6.2 の試験を適用することによって確認する。



## 7.4 一次回路とケーブル分配システムとの絶縁

### 7.4.1 一般要求事項

一次回路とケーブル分配システムに接続する端子又はリード線との絶縁は、次のいずれかの試験に合格しなければならない。

- 屋外アンテナへの接続を意図する機器の場合は、7.4.2 の電圧サージ試験
- 他のケーブル分配システムへの接続を意図する機器の場合は、7.4.3 のインパルス試験

機器が屋外アンテナ及び別のケーブル分配システムの両方への接続を意図する場合は、7.4.2 及び 7.4.3 の試験に合格しなければならない。

上記要求事項は、次の機器には適用しない。

- 屋内使用専用であって、内蔵した（一体となった）アンテナを備えており、ケーブル分配システムとの接続の備えがない機器
- 恒久接続形機器又はタイプ B プラグ接続形機器であって、ケーブル分配システムへの接続を意図する回路を 2.6.1 e) に従って保護接地にも接続する機器
- タイプ A プラグ接続形機器であって、ケーブル分配システムへの接続を意図する回路を 2.6.1 e) に従って保護接地にも接続する機器で、かつ、次のいずれかの機器
  - ・ サービス従事者が設置することを意図する機器であって、保護接地接続をもつコンセントに接続することを必要とする旨を記載する設置指示書を備える機器
  - ・ 恒久的な保護接地導体接続のための備えがあり、その導体を設置するための説明書を備える機器
- 次の全てを満足する機器
  - ・ 当該回路は、TNV-1 回路である。
  - ・ 当該回路のコモン側又は接地側が同軸ケーブルのシールド部分、並びにアクセス可能な全ての部分及び回路 (SELV 回路、アクセス可能な金属部及び制限電流回路がある場合は、これらも該当する。) に接続している。
  - ・ 同軸ケーブルのシールド部分は、建造物の設備に接地接続することを意図している。

適否は、目視検査及び必要な場合は 7.4.2 の電圧サージ試験及び／又は 7.4.3 のインパルス試験によって確認する。

**注記** 最小空間距離は、2.10.3（又は附属書 G）の要求事項に従って測定する。ケーブル分配システムへの接続を意図する二次回路及び一次回路が 7.4.2 又は 7.4.3 の試験に合格できるように、これらの回路間の空間距離の増加が必要な場合がある。

### 7.4.2 電圧サージ試験

試験は、複数の電源回路端子及び主保護接地端子をもつ場合は、これらを含めて全て接続したものと、接地導体を除くケーブル分配システムの接続点の全てを一緒に接続したものとに適用する。ケーブル分配システムの接続点と主保護接地端子との間に接続する全てのコンポーネントは、この試験前に接続を取り外す。オンオフスイッチをもつ場合はオンの位置にする。

試験条件に調整したパルスを、次の箇所の間に印加する。

- 接地導体を除くケーブル分配システムの接続点の全てを一緒に接続したもの
- 複数の電源回路端子及び主保護接地端子をもつ場合は、これを含めて全て接続したもの

50 回の放電を表 N.1 の参照 3 のインパルス発生器によって印加する。放電は 1 分間当たり最大 12 回の割合で、 $U_c$  は 10 kV とする。

上記の試験後、関連する 5.2.2 の耐電圧試験を適用する。

### 7.4.3 インパルス試験

試験は、複数の電源回路端子及び主保護接地端子をもつ場合は、これも含めて全て接続したものと、接地導体を除くケーブル分配システムの接続点の全てを一緒に接続したものとに適用する。ケーブル分配システムの接続点と主保護接地端子との間に接続する全てのコンポーネントは、この試験前に接続を取り外す。オンオフスイッチをもつ場合には、オンの位置にする。

交互の極性で試験条件に調整した 10 回のインパルスを、表 N.1 の参照 1 のインパルス発生器によって印加する。連続するインパルスの間隔は 60 秒間、 $U_c$  は次による。

- ー 電力供給を受ける中継機器の場合： 5 kV
- ー その他の全ての端末機器及びネットワーク線機器の場合： 4 kV

上記の試験後、関連する 5.2.2 の耐電圧試験を適用する。

上記の 4 kV の試験は、実効値 3 000 V 又は交流ピーク若しくは直流 4 242 V で、5.2.2 に規定する試験に適合する電氣的分離には要求しない。

## 附属書 A (規定) 耐熱性試験及び耐火性試験

試験中に有毒ガスが発生するおそれがあるので注意する。試験は換気フードの下で、又は十分に換気した室内で実施することが望ましいが、試験結果を左右するような通風は行わない。

### A.1 据置形機器及び総質量が 18 kg を超える可動形機器の防火用エンクロージャの燃焼性試験 (4.7.3.2 参照)

#### A.1.1 サンプル

3 個のサンプルを試験する。各々のサンプルは防火用エンクロージャの全体、又は主要な壁の最も薄い部分（かん合部などの部分的に薄い箇所を除く。）を代表し、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。

#### A.1.2 サンプルの前処理

試験に先立ち、4.5.2 の試験のときに測定した材料が達する最高温度よりも 10 K 高い均一温度、又は 70 °C の、いずれか高い方の温度でサンプルを空気循環式恒温槽の中で 7 日間（168 時間）保った後、室温まで冷却する。

#### A.1.3 サンプルの取付け

サンプルは、実使用状態と同じになるように取り付ける。1 層の未処理の外科用綿（脱脂綿）を、試験炎を当てる点の 300 mm 下に置く。

#### A.1.4 試験炎

JIS C 60695-11-3 に従った試験炎を用いる。

#### A.1.5 試験手順

発火源に近いために発火しやすいと判定された場所で、サンプルの内側表面に試験炎を当てる。垂直部分には、垂直線から約 20° の角度で炎を当てる。通気孔がある場合は、炎は開口部の縁に当て、それ以外の場合は、開口部がない表面に当てる。いずれの場合も、青色内炎部の先端がサンプルに当たるようにする。炎は 5 秒間当て、5 秒間離す。この操作はサンプルが有炎燃焼するか否かにかかわらず、サンプルの同一箇所に対して 5 回繰り返す。

試験は、残りの 2 個のサンプルに対しても繰り返す。防火用エンクロージャの複数の部分が発火源に近い場合は、それぞれのサンプルの異なった箇所に炎を当てて試験を行う。

#### A.1.6 適否の基準

試験中に、サンプルは外科用綿（脱脂綿）を発火させるような有炎滴下物又は有炎落下物を放出してはならない。サンプルは、試験炎を 5 回当てた後 1 分間を超えて燃え続けず、更に完全に燃え尽きてはならない。

### A.2 総質量が 18 kg 以下の可動形機器の防火用エンクロージャの燃焼性試験、及び防火用エンクロージャ内部に用いる材料又はコンポーネントの燃焼性試験 (4.7.3.2 及び 4.7.3.4 参照)

#### A.2.1 サンプル

3 個のサンプルを試験する。防火用エンクロージャの場合、サンプルは、防火用エンクロージャの全体、

又は主要な壁の最も薄い部分（かん合部などの部分的に薄い箇所を除く。）を代表し、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。防火用エンクロージャ内部に用いる材料の場合は、各材料のサンプルは、次のいずれかとする。

- － ある部分全体
- － 主要な壁の最も薄い部分（かん合部などの部分的に薄い箇所を除く。）を代表する断片
- － 該当する主要部分の最も薄い部分（かん合部などの部分的に薄い箇所を除く。）を代表する均一な厚さの板状又は棒状の試験片

防火用エンクロージャ内部に用いるコンポーネントの場合は、各サンプルは、コンポーネント全体とする。

#### A.2.2 サンプルの前処理

試験に先立ち、4.5.2 の試験のときに測定した材料が達する最高温度よりも 10 K 高い均一温度、又は 70 °C の、いずれか高い方の温度でサンプルを空気循環式恒温槽の中で 7 日間（168 時間）保った後、室温まで冷却する。

#### A.2.3 サンプルの取付け

サンプルを実使用状態と同じになるような向きに取り付ける。

#### A.2.4 試験炎

JIS C 60695-11-4 に従った試験炎を用いる。

#### A.2.5 試験手順

発火源に近いために着火しやすいと判定された場所で、サンプルの内側表面に試験炎を当てる。防火用エンクロージャ内部に用いる材料を評価する場合は、サンプルの外側表面に試験炎を当ててもよい。防火用エンクロージャ内部に用いるコンポーネントを評価する場合は、試験炎をそのコンポーネントに直接当てる。

垂直部分には、垂直面から約 20° の角度で炎を当てる。通風孔がある場合は、炎は開口部の縁に当て、それ以外の場合は、開口部のない表面に当てる。いずれの場合も、炎の先端がサンプルに当たるようにする。サンプルが有炎燃焼するか否かにかかわらず、30 秒間炎を当て、次に 1 分間炎を取り去った後、再び同じ箇所に 30 秒間炎を当てる。

試験は、残りの 2 個のサンプルに対しても繰り返す。試験サンプルの複数の部分が発火源に近い場合は、それぞれのサンプルの（発火源に近い）異なった箇所に炎を当てて試験を行う。

#### A.2.6 適否の基準

サンプルは、第 2 回目の試験炎を取り去った後、1 分間を超えて燃え続けず、更に完全に燃え尽きてはならない。

#### A.2.7 代替試験

A.2.4 及び A.2.5 に規定する器具及び手順の代わりに、JIS C 60695-11-5 の 5.（試験装置の概要）及び 9.（試験手順）に規定する装置及び手順を用いてもよい。この場合、接炎方法、接炎時間及び接炎回数は、A.2.5 に規定するとおりとし、A.2.6 に基づき適否を判定する。

**注記** A.2.4 及び A.2.5、又は A.2.7 のいずれかの方法による試験に適合するものであればよい。両方の試験に適合する必要はない。

### A.3 点火油試験 (4.6.2 参照)

#### A.3.1 サンプルの取付け

防火用エンクロージャの仕上がり底面部全てを含むサンプルを, 水平状態にしっかり保持する。約 40 g/m<sup>2</sup>の漂白した1枚のチーズクロスを, サンプルの下方約 50 mm の場所に置いた, 浅く底が平らな皿の上に敷く。この場合, サンプルの開口部を完全に覆うことができる寸法のものをを用いるが, サンプルの端からあふれた油, 又は開口部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。

**注記** 試験を行う部分の周囲には, 金属遮蔽物又は網入りガラスの仕切りを用いるのがよい。

#### A.3.2 試験手順

注ぎ口及び油を注ぐときに長手方向が水平となるような長い柄の付いた小さな金属製のひしゃく (直径 65 mm 以下のものが望ましい。)に, 単位容積当たりの質量が 0.845~0.865 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 10 mL 入れる。油を入れたひしゃくを加熱して, 油に点火する。油を 1 分間燃焼させた後, 開口上部の約 100 mm の場所から, 約 1 mL/s の割合で, 開口部の中心に油を全部注ぐ。

5 分間隔で, この試験を 2 度繰り返す。繰り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。

#### A.3.3 適否の基準

上記の試験中, チーズクロスが着火してはならない。

## 附属書 B (規定) 異常状態でのモータに対する試験 (4.7.2.2 及び 5.3.2 参照)

### B.1 一般要求事項

モータ（二次回路の直流モータを除く。）は、**B.4** 及び **B.5** に適合し、かつ、該当する場合は、**B.8**、**B.9** 及び **B.10** に適合しなければならない。ただし、次のモータは **B.4** に適合しなくてもよい。

- 空気制御だけに用いるモータであって、送風用コンポーネントがモータの軸に直接接続してあるもの
- 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

二次回路の直流モータは、**B.6**、**B.7** 及び **B.10** の試験に適合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を除く。さらに、空気制御だけに用いる二次回路の直流モータで、送風用コンポーネントがモータの軸に直接接続してあるものには、**B.6** の試験に適合することを要求しない。

### B.2 試験条件

この附属書に特に規定がない限り、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させる。

機器内部、又は機器内の条件を模擬した試験用台の上の、いずれかで試験を行う。模擬条件によって行う試験には、別のサンプルを用いてもよい。模擬条件には、次を含む。

- 完成機器内でモータを保護する保護デバイスの使用
- モータフレームの放熱板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、**1.4.13** 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。試験を規定する時間行った時点で温度を測定する。時間を規定しない場合は、温度が一定になったとき、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に類するものが作動した時点で温度を測定する。

全閉形の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模擬条件の下で試験する場合は、**4.5.2** の試験時の通常のモータの周囲温度を基に、測定した巻線の温度を補正する。

### B.3 最高温度

**B.5**、**B.7**、**B.8** 及び **B.9** の試験において、表 **B.1** に規定する耐熱クラスに対応する値を超えてはならない。

表 B.1－モータ巻線の許容温度限度値（過負荷運転試験の場合は除く。）

単位 ℃

保護の方法	耐熱クラス							
	105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)	200 (N)	220 (R)	250
固有インピーダンス又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 時間以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 時間経過以後の最高値	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 時間の算術平均値	150	165	175	200	225	245	265	295
耐熱クラス 105 から 220 に対して JIS C 4003 で割り付けられている指定文字, A から R を括弧書きで示す。								

算術平均温度は、次によって算出する。  
モータへの電源のオンオフを繰り返して、当該試験期間の時間対温度のグラフを描く（図 B.1 参照）。  
算術平均温度（ $t_A$ ）は、次の式によって求める。

$$t_A = \frac{t_{\max} + t_{\min}}{2}$$

ここに、 $t_{\max}$ ： 最高値の平均値  
 $t_{\min}$ ： 最低値の平均値

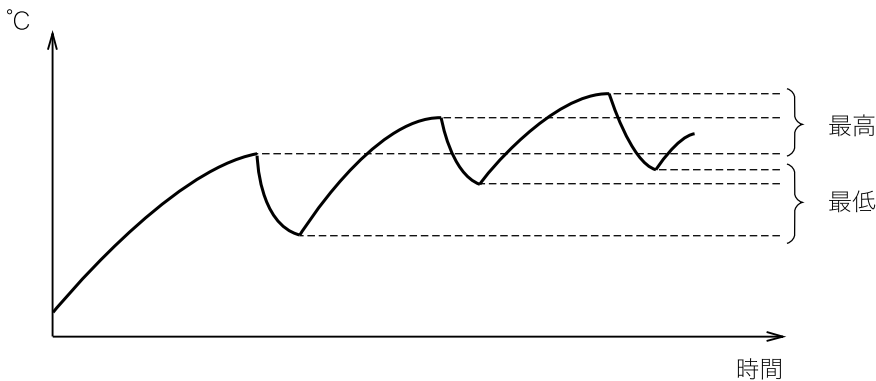


図 B.1－算術平均温度の算出法

B.4 及び B.6 の場合は、表 B.2 に規定する耐熱クラスに対応する値を超えてはならない。

B.4 過負荷運転試験

モータに通常負荷をかけて動作させ、過負荷運転に対する保護に関する試験を行う。次に、モータへの供給電圧は最初の値にしたまま、負荷を徐々に増大して、段階的に電流を増加させる。定常状態に達した後、負荷を再び増大する。このようにして、過負荷保護デバイスが作動するまで段階的に負荷を増大していく。ただし、回転子拘束状態（B.5 参照）にはしない。  
各段階で、温度が一定になったときのモータ巻線の温度を測定する。最高温度は、表 B.2 に規定する値を超えてはならない。

表 B.2—過負荷運転試験時の許容温度の限度値

単位 °C							
耐熱クラス							
105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)	200 (N)	220 (R)	250
140	155	165	190	215	235	255	275
耐熱クラス 105 から 220 に対して JIS C 4003 で割り付けられている指定文字, A から R を括弧書きで示す。							

B.5 回転子拘束過負荷試験

回転子拘束試験は、室温と同じ周囲温度で開始する。

試験時間は、次による。

- 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するモータは、回転子を拘束して 15 日間動作させる。ただし、開放形密閉形を問わず、モータ巻線の一定となった温度が、用いている絶縁システムに関して 4.5.3 の表 4B に規定する値以下である場合は、巻線の温度が一定となったときに試験を終了してもよい。
- 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、保護デバイスをできるだけ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、できるだけ短時間で、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、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回転子を拘束して動作させる。

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 3 日間、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、復帰しない保護デバイスをもつモータの場合は保護デバイスが作動するまでは、一定間隔で温度を記録する。

温度は、表 B.1 に規定する値を超えてはならない。

試験中、モータケースへの絶縁破壊又はモータの絶縁物の過大な劣化を含む恒久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。

次の場合には、モータに恒久損傷が生じたとみなす。

- 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、始動継電器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

絶縁物の変色を生じてよいが、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化があってはならない。

温度測定（上記の温度の記録）に規定する時間が経過した後、モータは 5.2.2 の耐電圧試験に耐えなければならない。この場合、絶縁物を室温に戻した後に試験を行い、試験電圧は規定する値の 60 % の値とする。それ以外の耐電圧試験を行う必要はない。

**注記** 自動復帰形保護デバイスの試験を 72 時間を超えて、手動復帰形保護デバイスの試験を 10 回を超えて継続して行うのは、時間が長くなった場合にも、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。



## B.6 二次回路に用いる直流モータに対する過負荷運転試験

### B.6.1 一般要求事項

検査の結果, 又は構造を検討した結果, 過負荷が生じるおそれがあると判断できる場合に限り, 過負荷運転試験を行う。例えば, 電子駆動回路によって駆動電流を一定にしている場合は, この試験を行わなくてもよい。

モータは, **B.6.2** の試験に合格しなければならない。ただし, 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は, 代わりに **B.6.3** の試験方法を用いてもよい。適否は, いずれの試験によって確認してもよい。

### B.6.2 試験手順

モータに通常負荷をかけて動作させる。次に, モータへの供給電圧は最初の値にしたまま, 負荷を徐々に増大させて, 段階的に電流を増加させる。定常状態に達した後, 負荷を再び増大する。このようにして, 過負荷保護デバイスが作動するまで, 又は巻線が断線するまで, 段階的に負荷を増大していく。

各段階で, 温度が一定になったときのモータ巻線の温度を測定する。最高温度は, 表 **B.2** に規定する値を超えてはならない。

### B.6.3 代替試験手順

1 枚の包装用ティッシュで覆った木台の上にモータを置く。次に, 1 枚のチーズクロスでモータを覆う。

試験を行った結果, 包装用ティッシュ又はチーズクロスが着火してはならない。

適否は, いずれかの試験によって確認する。両方の試験に合格する必要はない。

### B.6.4 耐電圧試験

モータの動作電圧がピーク 42.4 V 又は直流 60 V を超える場合は, **B.6.2** 又は **B.6.3** の試験を行った後, モータを室温に戻し, **5.2.2** の耐電圧試験を行ったとき, これに耐えなければならない。この場合, 試験電圧は, 規定する値の 60 % の値とする。

## B.7 二次回路に用いる直流モータに対する回転子拘束過負荷試験

### B.7.1 一般要求事項

モータは, **B.7.2** の試験に適合しなければならない。ただし, 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は, 代わりに **B.7.3** を用いてもよい。適否は, いずれの試験によって確認してもよい。

### B.7.2 試験手順

モータは, 使用時の電圧で動作させ, 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, 回転子を拘束する。ただし, モータの巻線が開放するか, 又は恒久的にモータへ電力が供給されなくなった場合は, 試験を終了する。

温度は, 表 **B.1** に規定する値を超えてはならない。

### B.7.3 代替試験手順

1 枚の包装用ティッシュで覆った木台の上にモータを置く。次に, そのモータを 1 枚の約 40 g/m<sup>2</sup> の漂白した綿製のチーズクロスで覆う。

その後モータは, その使用時の電圧で, 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, 回転子を拘束し動作させる。ただし, モータの巻線が開放するか, 又は永久的にモータへ電力が供給されなくなった場合は, 試験を終了する。

試験を行った結果, 包装用ティッシュ又はチーズクロスが着火してはならない。

170

C 6950-1 : 2016

#### B.7.4 耐電圧試験

モータの動作電圧がピーク 42.4 V 又は直流 60 V を超える場合は、**B.7.2** 又は **B.7.3** の試験を行った後、モータを室温に戻し、**5.2.2** の耐電圧試験を行ったとき、これに耐えなければならない。この場合、試験電圧は、規定する値の 60 % の値とする。

#### B.8 コンデンサをもつモータに対する試験

進相コンデンサをもつモータの場合は、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。

コンデンサが短絡し続ける故障を生じないように設計する場合、短絡試験は行わない。

温度は、表 **B.1** に規定する値を超えてはならない。

**注記** モータの中には、始動しないものがあったり、結果がまちまちになるものがあったりするため、回転子の拘束を規定している。

#### B.9 三相モータに対する試験

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、モータへの電源を供給し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負荷をかけて試験を行う。

機器内部のその他の負荷及び回路による影響を調べるために、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ある場合もある。

温度は、表 **B.1** に規定する値を超えてはならない。

#### B.10 直巻モータに対する試験

直巻モータの場合は、最小負荷をかけて、定格電圧の 130 % に等しい電圧で 1 分間動作させる。

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、この規格でいう危険が生じてはならない。

## 附属書 C (規定) 変圧器 (1.5.4 及び 5.3.3 参照)

### C.1 過負荷試験

この箇条の試験を, 試験用台の上での模擬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。

スイッチング電源の変圧器の場合は, 完全な電源ユニット内又は完成機器内で試験する。試験負荷は, 電源ユニットの出力に加える。

線形変圧器又は鉄共振変圧器の場合は, 各二次巻線に順番に負荷をかけていく。この場合, 他のいかなる二次巻線も, ゼロから規定の最大負荷の間で最大温度影響を与える負荷をかける。

スイッチング電源の場合は, 出力に, 変圧器に最大温度影響を与える負荷をかける。

**注記 1** 最大温度影響を与える負荷の例は, 附属書 X を参照する。

過負荷が発生しない場合, 又は危険が発生するおそれがない場合は, 上記試験を行う必要はない。

次の状態で 1.4.12 及び 1.4.13 に基づいて測定した巻線の最高温度は, 表 C.1 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: 保護デバイスが作動したとき。過電流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表を参考にしてもよい。
- 自動復帰形温度過昇防止器をもつもの: 表 C.1 に示すとおり, 及び 400 時間経過後
- 手動復帰形温度過昇防止器をもつもの: 温度過昇防止器が作動したとき
- 限流変圧器の場合: 温度が一定になったとき

1.4.12 に基づいて測定した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, 最高周囲温度 ( $T_{amb}=T_{ma}$ ) で再試験する。ただし, 1.4.12 による計算は適用しない。

**注記 2** 上記手順は, 200 °C に近い温度でのフェライトのキュリー特性の悪化が, 熱暴走 (予測外の温度上昇) を引き起こさないことを確認するためである。

二次巻線が温度限度値を超えるが, 開路状態になるか, 又はそれ以外の理由で変圧器の交換が必要となる場合は, この規格でいう危険が生じない限り, この試験に不適合とはしない。

適否の基準は, 5.3.9 による。

表 C.1－変圧器巻線の温度限度値

単位 °C

保護の方法	耐熱クラス							
	105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)	200 (N)	220 (R)	250
固有インピーダンス又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 時間以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 時間経過後の最高値 － 1 時間経過後の 1 時間、及び 71 時間経過後の 1 時間の算術 平均値	175 150	190 165	200 175	225 200	250 225	270 245	290 265	320 295
耐熱クラス 105 から 220 に対して JIS C 4003 で割り付けられている指定文字, A から R を括弧書きで示す。								

算術平均温度は、次によって算出する。  
変圧器への電源のオンオフを繰り返して、当該試験期間の時間対温度のグラフを描く（図 C.1 参照）。算術平均温度（ $t_A$ ）は、次の式によって求める。

$$t_A = \frac{t_{\max} + t_{\min}}{2}$$

ここに、 $t_{\max}$  : 最高値の平均値  
 $t_{\min}$  : 最低値の平均値

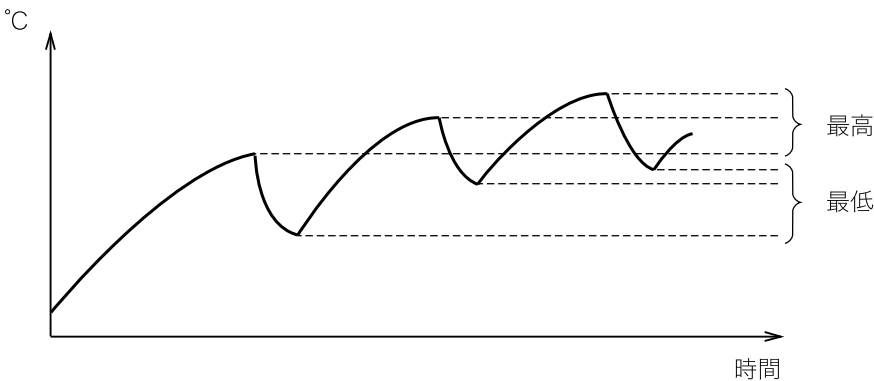


図 C.1－算術平均温度の算出法

C.2 絶縁

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、そ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、機器の絶縁適用例（2.9.3 参照）に従い、2.10（又は附属書 G）の該当する要求事項に適合し、かつ、5.2 の該当する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、予防措置をとらなければならない。  
－ 巻線又は巻線のコイル相互間の変位  
－ 内部配線又は外部接続用配線の変位  
－ 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

- ー 配線, ねじ, 座金又はこれらに類する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なければならない。

適否は, 目視検査, 測定, 及び必要な場合は次の試験によって判定する。

危険電圧回路に接続する一次巻線から基礎絶縁だけによって分離された保護接地用の遮蔽物を変圧器に取り付けている場合, この遮蔽物は, 次のいずれかに適合しなければならない。

- ー **2.6.3.3** の要求事項に適合する。
- ー 接地遮蔽物と機器の主保護接地端子との間で, **2.6.3.4** の要求事項に適合する。
- ー 遮蔽物とそれに関連する一次巻線との間の基礎絶縁の絶縁破壊を模擬した試験に適合する。変圧器は, その変圧器を搭載する機器が用いる保護デバイスによって保護する。保護接地の経路及び遮蔽物は, 損傷を受けてはならない。

試験を行う場合は, 試験中の電流が遮蔽物を確実に流れるようにするため, 遮蔽物の開放端から別途引出し線を取り付けた特別に用意したサンプル変圧器を用いる。

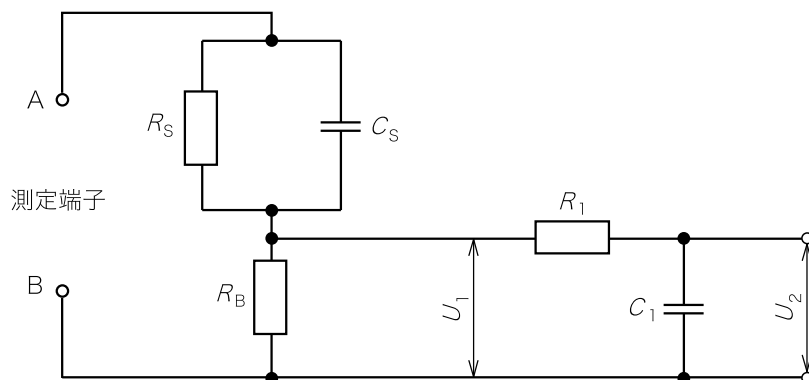
上記の要求事項に適合する構造の例 (**1.3.8** 参照) としては, 次のようなものがある。

- ー 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
- ー 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形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。
- ー 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
- ー 巻端を越えて各層を覆うシート状絶縁物からなる絶縁を巻線間に施すもの
- ー 巻線の全幅の大きさの金属はくからなる接地した導電性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に, 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。

## 附属書 D (規定) タッチカレント試験の測定器 (5.1.4 参照)

### D.1 測定器

図 D.1 の測定器は、IEC 60990 の図 4 のものである。



$R_S$  : 1 500  $\Omega$

$R_B$  : 500  $\Omega$

$R_1$  : 10 k $\Omega$

$C_S$  : 0.22  $\mu$ F

$C_1$  : 0.022  $\mu$ F

電圧計又はオシロスコープ

入力抵抗  $\geq 1$  M $\Omega$

(実効値指示又はピーク指示)

入力容量  $< 200$  pF

周波数帯域 20 Hz から 1 MHz まで

(測定対象の最高周波数に適したものとする。1.4.7 参照)

図 D.1—測定器

測定器は、各周波数において  $U_2$  の周波数係数を IEC 60990 の図 F.2 の実線と比較することによって校正する。校正曲線は、理想曲線からの  $U_2$  の偏差を周波数の関数として示すように作図する。

### D.2 代替測定器

測定器は、図 D.2 に示すように、整流器及び可動コイル形電流計に直列抵抗を付け、コンデンサで橋絡する。コンデンサの効果は、高調波及び電源周波数よりも高い他の周波数に対する感度を下げることにある。測定器は、無誘導抵抗器によってメータコイルを短絡することで 10 倍のレンジをもつことが望ましい。過電流保護は、測定器の基本特性に影響がない場合、含めてもよい。

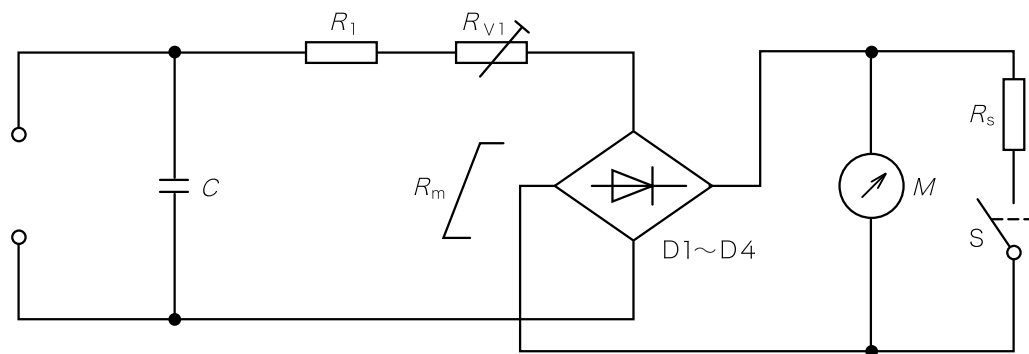
0.5 mA の直流電流を流し、 $R_{V1}$  を調整して、全体の抵抗値を規定値にする。

メータは、最大感度レンジにおける次の校正ポイントにおいて、50～60 Hz の正弦波で校正する。

0.25 mA, 0.5 mA, 0.75 mA

0.5 mA の校正ポイントでは、次の応答性を検査する。

5 kHz の正弦波に対する感度：3.6 mA  $\pm$  5 %



$M$  : 0 mA-1 mA の可動コイル形電流計

$R_1 + R_{V1} + R_m$  (直流 0.5 mA の場合) :  $C = 150 \text{ nF} \pm 1 \%$  の場合,  $1\,500 \, \Omega \pm 1 \%$

$C = 112 \text{ nF} \pm 1 \%$  の場合,  $2\,000 \, \Omega \pm 1 \%$

$D1 \sim D4$  : 整流器

$R_s$  : 10 倍レンジ用無誘導シャント抵抗

$S$  : 感度ボタン (最大感度のとき押す。)

図 D.2—代替測定器

## 附属書 E (規定) 巻線の温度上昇 (1.4.13 参照)

次の式によって、巻線の温度上昇値を算出する。

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234.5 + t_1) - (t_2 - t_1) \quad (\text{銅線の場合})$$

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (225 + t_1) - (t_2 - t_1) \quad (\text{アルミニウム線の場合})$$

ここに、  
 $\Delta t$  : 温度上昇値 (K)  
 $R_1$  : 試験開始時の巻線抵抗値 ( $\Omega$ )  
 $R_2$  : 試験終了時の巻線抵抗値 ( $\Omega$ )  
 $t_1$  : 試験開始時の室温 ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 $t_2$  : 試験終了時の室温 ( $^{\circ}\text{C}$ )

試験開始時の巻線温度は、室温と同じにする。

試験終了時の巻線抵抗値は、スイッチを切った直後のできるだけ短時間にその値を測定する。次に、少し間を置いてその値を再度測定し、時間対抵抗値曲線を描いて、スイッチを切った瞬間の抵抗値を決めるのがよい。

この附属書の抵抗法によって決定した巻線温度値を表 4B の温度限界値と比較するときは、計算した温度上昇値に 25  $^{\circ}\text{C}$ を加える。



## 附属書 F (規定) 空間距離及び沿面距離の測定 (2.10 及び附属書 G 参照)

図 F.1～図 F.18 に規定する空間距離及び沿面距離の測定方法は、この規格の要求事項を解釈するのに用いる。

次の図において、 $X$  の値は、表 F.1 に規定する。距離が  $X$  未満の場合、沿面距離を測定するときの当該空隙又は溝の深さは無視する。

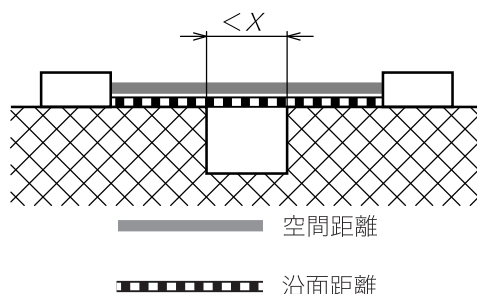
表 F.1 は、規定する最小空間距離が 3 mm 以上の場合においてだけ有効となる。規定する最小空間距離が 3 mm 未満の場合は、 $X$  の値は次のいずれか小さい方とする。

- 表 F.1 の該当値
- 規定する最小空間距離の 1/3 の値

表 F.1— $X$  の値

汚損度 (2.10.1.2 参照)	$X$ mm
1	0.25
2	1.0
3	1.5

単位 mm



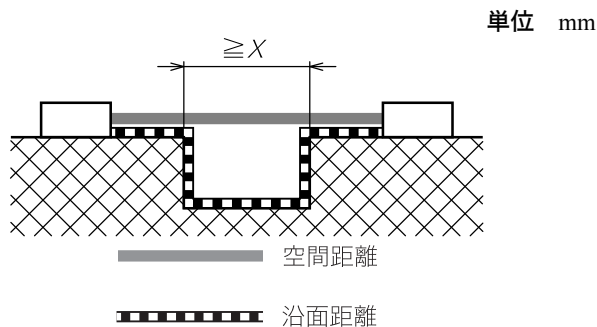
条件：測定する経路に幅が  $X$  mm 未満で側面が平行又は底が狭まる何らかの深さの溝がある場合。

取決め：空間距離及び沿面距離は、溝を越えて直接測定する。

図 F.1—狭い溝

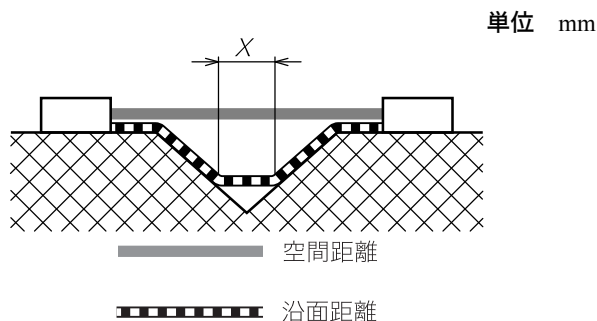
178

C 6950-1 : 2016



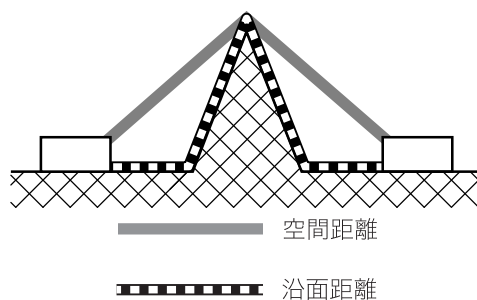
条 件：測定する経路に幅が  $X$  mm 以上で側面が平行な何らかの深さの溝がある場合。  
 取決め：空間距離は、見通せる直線距離とする。沿面距離は、溝の表面に沿った距離とする。

図 F.2—広い溝



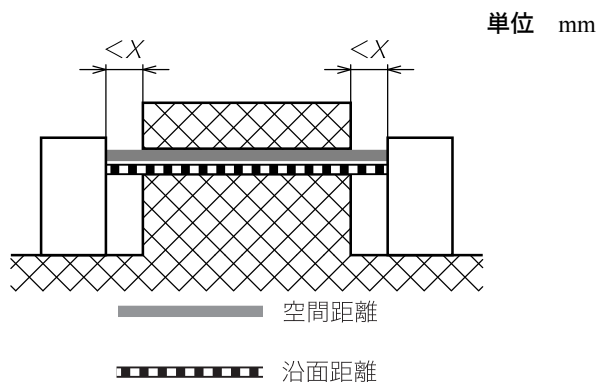
条 件：測定する経路に角度が  $80^\circ$  未満で幅が  $X$  mm を超える V 字溝がある場合。  
 取決め：空間距離は見通せる直線距離とする。沿面距離は、溝の表面に沿った距離とするが、溝の底部は  $X$  mm の直線で短絡する。

図 F.3—V 字溝



条 件：測定する経路に突出部がある場合。  
 取決め：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。

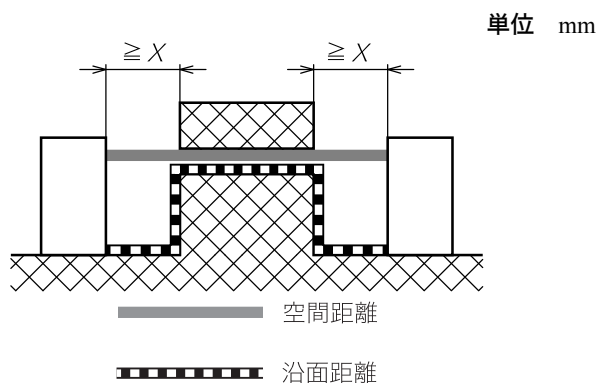
図 F.4—突出部



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  $X$  mm 未満の溝がある場合。

取決め：空間距離及び沿面距離は、図に示す見通せる直線距離とする。

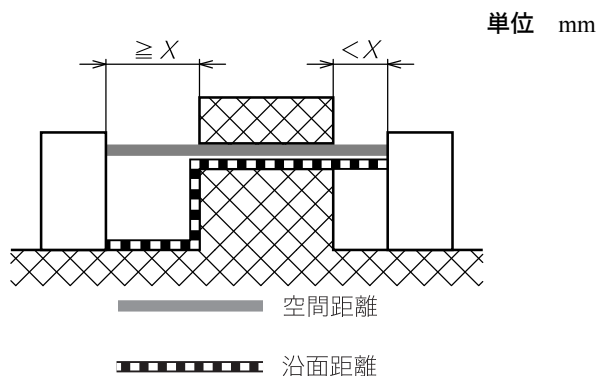
図 F.5—狭い溝及び非接着接合部



条 件：測定する経路に非接着接合部があり、そのいずれの側にも幅が  $X$  mm 以上の溝がある場合。

取決め：空間距離は、図に示す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。

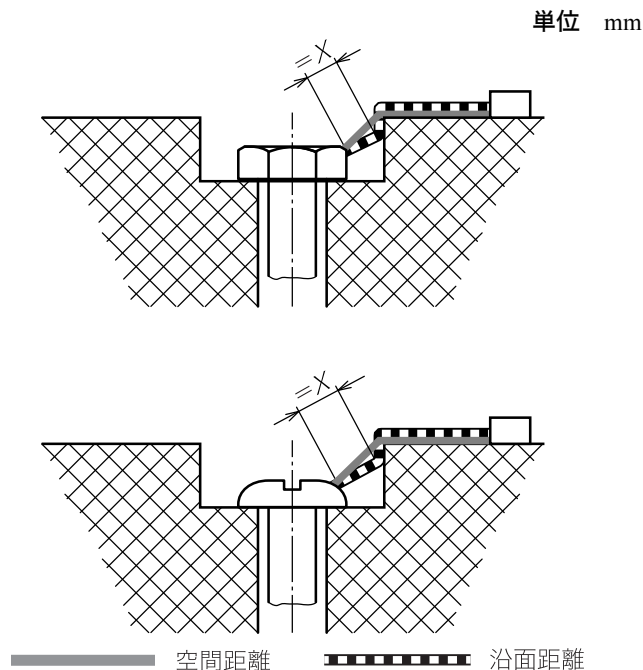
図 F.6—広い溝及び非接着接合部



条 件：測定する経路に非接着接合部があり、その片側に幅が  $X$  mm 未満の溝、反対側に幅が  $X$  mm 以上の溝がある場合。

取決め：空間距離及び沿面距離は、図示するとおりとする。

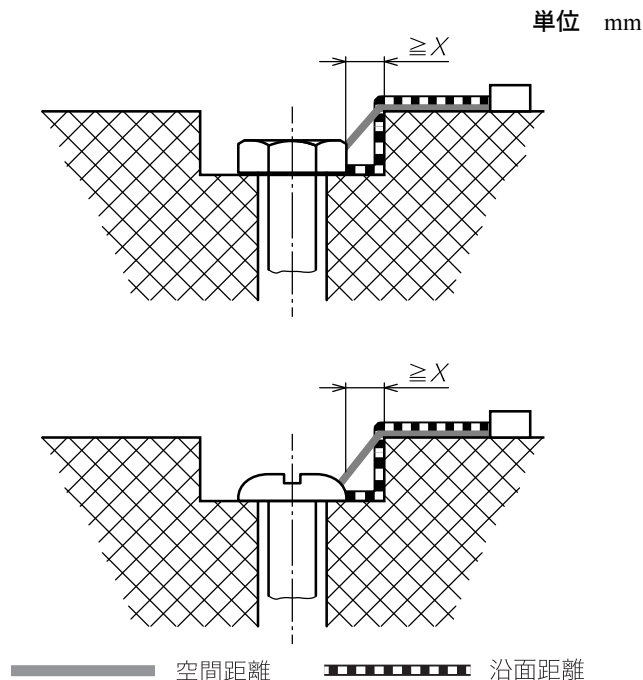
図 F.7—狭い溝, 広い溝及び非接着接合部



ねじ頭とくぼみの壁との間の空隙が狭い場合の測定経路。

沿面距離は、空隙の部分でねじから壁までの距離が  $X$  mm となる経路として測定する。

図 F.8—狭いくぼみ



ねじ頭とくぼみの壁との間の空隙が広い場合の測定経路。

図 F.9—広いくぼみ

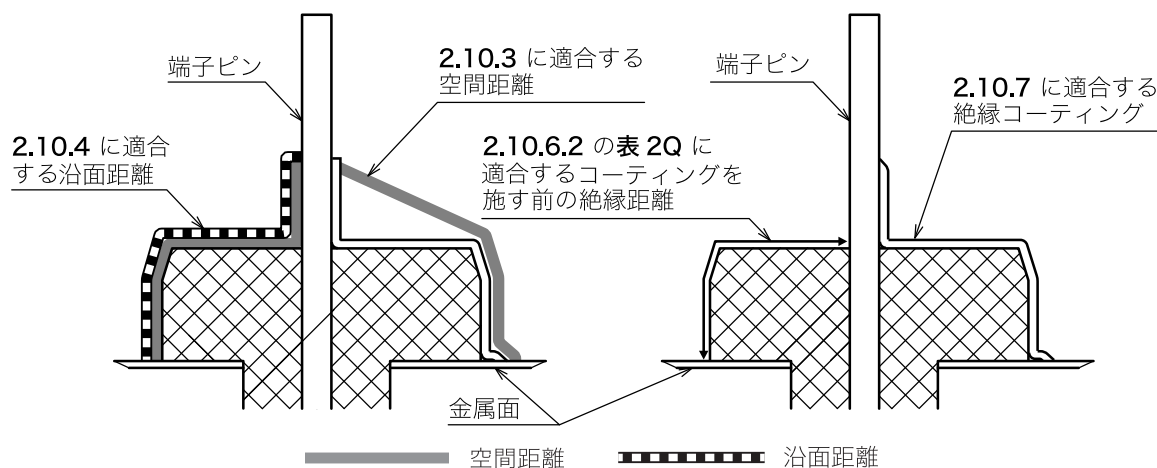


図 F.10—端子周りのコーティング

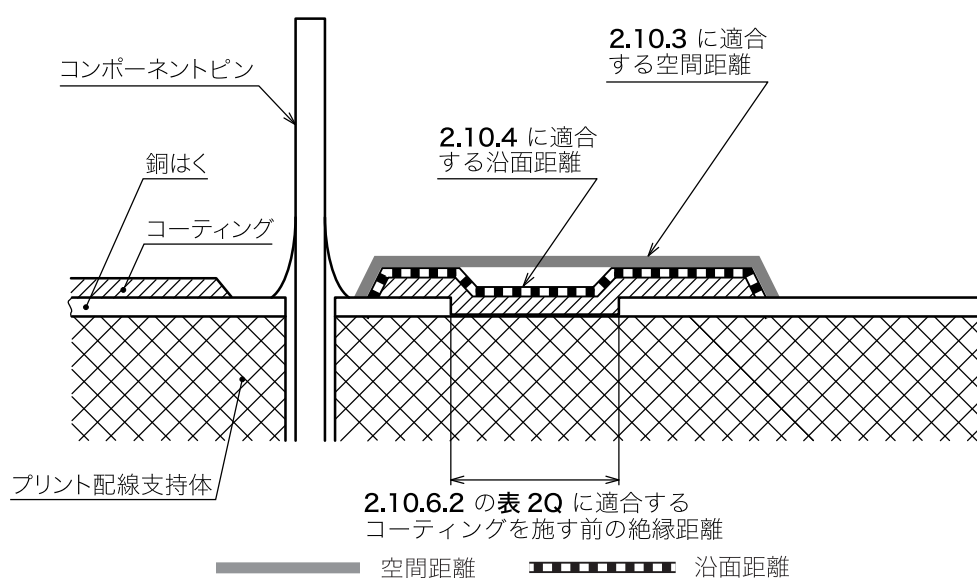
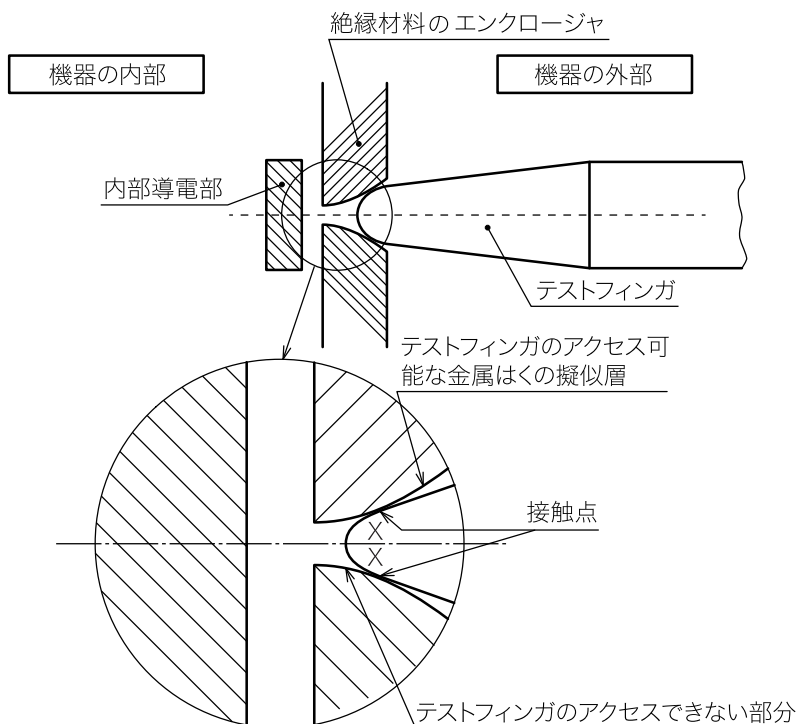
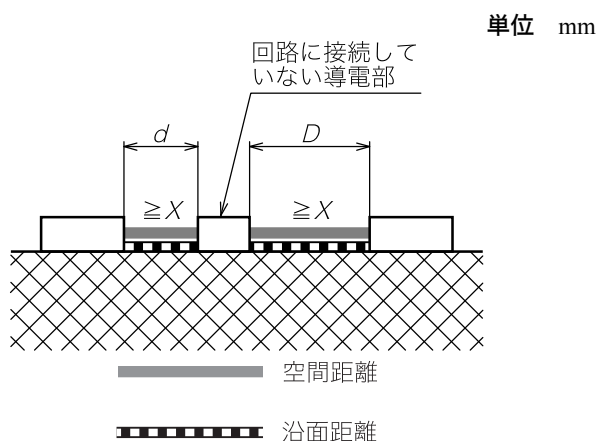


図 F.11—プリント配線板上のコーティング



接触点 X は、絶縁材料のエンクロージャ境界面から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 (2.10.3.1 及び 2.10.4 参照)。

図 F.12－エンクロージャの開口部を通しての測定



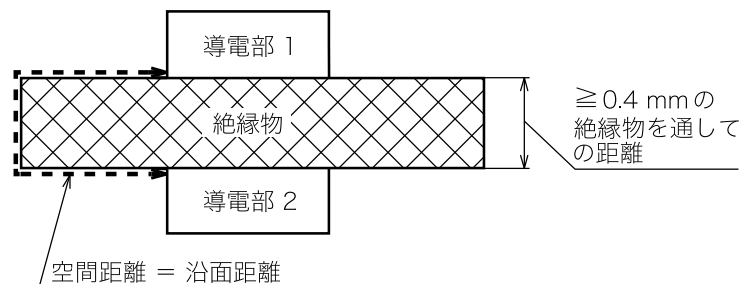
条件：回路接続していない導電部が介在する場合の絶縁距離。

取決め：空間距離は、 $d+D$  とする。

沿面距離は、同じく  $d+D$  とする。

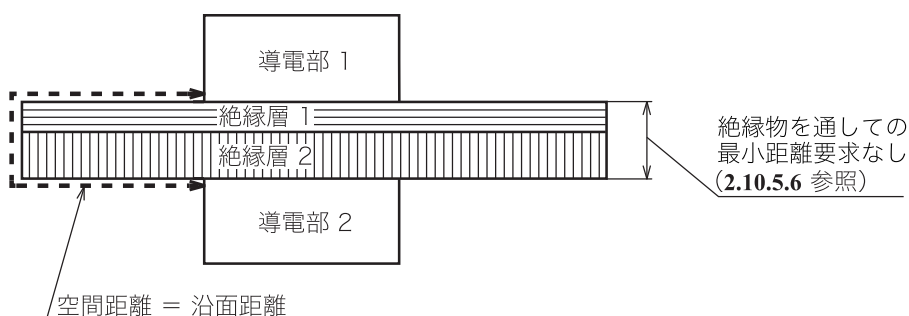
$d$  又は  $D$  の値は、 $X$  未満の場合、ゼロとみなす。

図 F.13－非接続導電部の介在



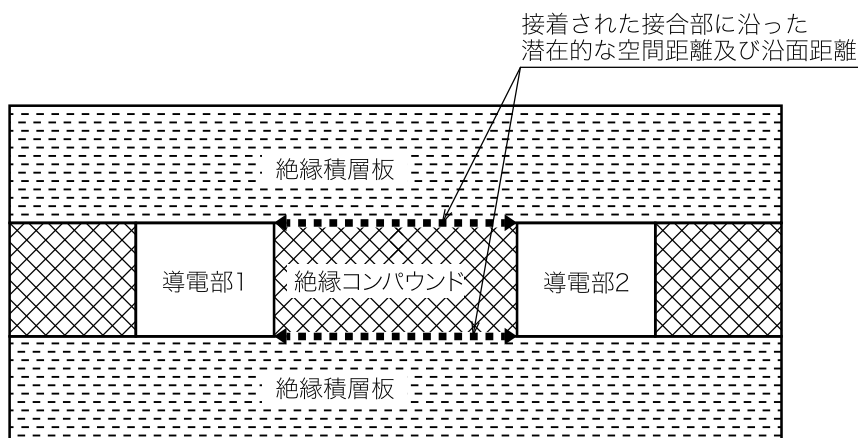
付加絶縁又は強化絶縁としての厚いシート又は固体絶縁物

図 F.14—固体絶縁物



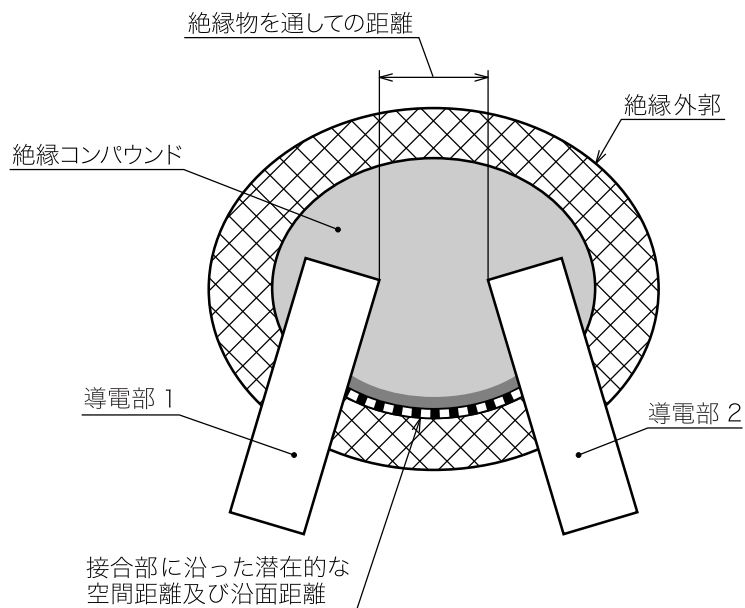
付加絶縁又は強化絶縁としての薄いシートの 2 層

図 F.15—薄いシートの絶縁物



付加絶縁又は強化絶縁としての絶縁コンパウンド

図 F.16—多層プリント配線板内の接着された接合部



コンポーネント内部の付加絶縁又は強化絶縁としての絶縁コンパウンド

図 F.17—絶縁コンパウンドで満たされたコンポーネント

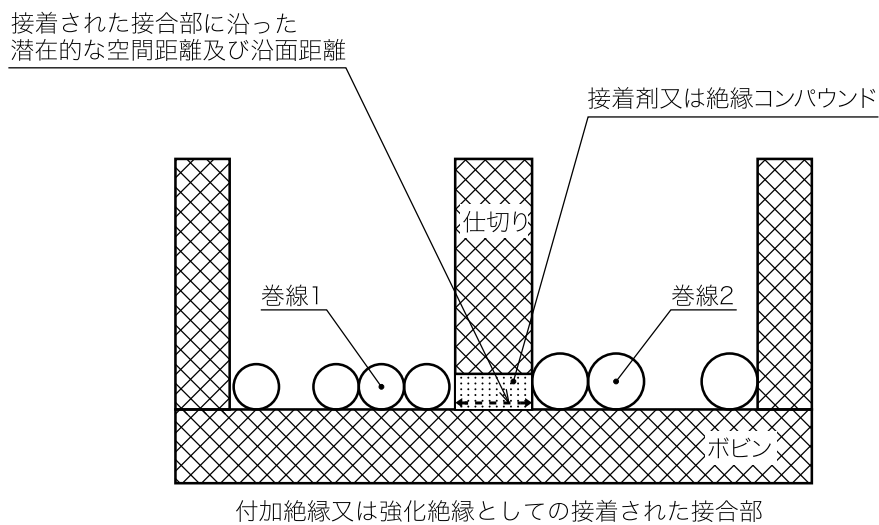


図 F.18—分割されたボビン



## 附属書 G (規定) 最小空間距離を決める代替手段

### G.1 空間距離

#### G.1.1 一般要求事項

空間距離は、機器に流入する過渡電圧を含む過電圧、及び機器内で発生するピーク電圧によって空間距離が絶縁破壊しないような寸法でなければならない。

特定のコンポーネント若しくは部分組立品又は機器全体に対して、次のいずれの要求事項を適用してもよい。

- ー 過電圧カテゴリ I 又は過電圧カテゴリ II に対し、ピーク動作電圧を用いる **2.10.3** の要求事項
- ー 過電圧カテゴリ I, 過電圧カテゴリ II, 過電圧カテゴリ III 又は過電圧カテゴリ IV に対し、要求耐電圧を用いる**附属書 G** の要求事項

**注記** より高い過渡電圧には、関連した空間距離を適用するよりも固体絶縁物で設計する方が実用的である。

#### G.1.2 最小空間距離を決定するための手順の要約

**注記 1** 機能絶縁、基礎絶縁、付加絶縁及び強化絶縁の最小空間距離は、一次回路か他の回路かにかかわらず、要求耐電圧に依存している。要求耐電圧は、同様に、通常動作電圧（スイッチング電源のような内部回路による繰返しピーク電圧を含む。）と外部の過渡変動による非繰返し性の過電圧とを組み合わせた影響に依存している。

各々の最小空間距離の値の決定は、次の手順による。

- (1) 対象とする空間距離にかかるピーク動作電圧を測定する。
- (2) 主電源で動作する機器の場合は、次による。
  - ー 主電源過渡電圧を決定する (**G.2** 参照)。
  - ー 交流主電源に接続する機器の場合は、公称交流主電源電圧のピーク値を計算する。
- (3) **G.4.1** のルール及び上記の電圧値を用いて、主電源過渡電圧及び内部の繰返しピーク電圧に対応する、要求耐電圧を決定する。ネットワーク線に起因する過渡電圧がない場合は、手順(7)に進む。
- (4) ネットワーク線に接続する機器の場合は、ネットワーク線過渡電圧を決定する (**G.3** 参照)。
- (5) ネットワーク線過渡電圧及び **G.4.2** のルールを用いて、ネットワーク線過渡電圧に対する要求耐電圧を決定する。主電源過渡電圧及び内部の繰返しピーク電圧がない場合は、手順(7)に進む。
- (6) **G.4.3** のルールを用いて、全体の要求耐電圧を決定する。
- (7) 要求耐電圧を用いて、最小空間距離を決定する (**G.6** 参照)。

**注記 2** ケーブル分配システムからの過渡電圧の影響は、考慮しない (**G.4.4** 及び **7.4.1** 参照)。

### G.2 主電源過渡電圧の決定

#### G.2.1 交流主電源

交流主電源から電力供給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する。一般に、交流主電源に接続することを意図する機器の空間距離は、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のための更なる指針は、**附属書 Z** を参照する。

この設計過電圧カテゴリ II の過渡過電圧を超える過渡過電圧を受けるおそれがある機器は、設置時に、機器の外部に追加の保護を備えることが必要になる。この場合、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。

適用する主電源過渡電圧の値は、**表 G.1** を用いて、過電圧カテゴリ及び交流主電源電圧から決定しなければならない。

**表 G.1—交流主電源過渡電圧**

交流主電源電圧 <sup>a)</sup> V (実効値)	主電源過渡電圧 (ピーク) <sup>b)</sup> V			
	過電圧カテゴリ			
	I	II	III	IV
50 以下	330	500	800	1 500
50 を超え 100 未満	500	800	1 500	2 500
100 以上 150 以下 <sup>c)</sup>	800	1 500	2 500	4 000
150 を超え 300 以下 <sup>d)</sup>	1 500	2 500	4 000	6 000
300 を超え 600 以下 <sup>e)</sup>	2 500	4 000	6 000	8 000
<b>注記</b> 対応国際規格の <b>注記 2</b> に記載する“日本では、公称交流主電源電圧 100 V に対する主電源過渡電圧の値は、交流主電源電圧 100 を超え 150 以下の行を適用して決定する。”については、この表に点線の下線を施して反映している。				
<b>注 <sup>a)</sup></b> 中性線がない三相 3 線式に接続するように設計した機器の場合は、交流主電源電圧は相導体間電圧とする。中性線がある、他の全ての場合は、相導体—中性線間電圧とする。				
<b><sup>b)</sup></b> 主電源過渡電圧は、常に表内の値の一つとする。補間することは認めない。				
<b><sup>c)</sup></b> 120/208 及び 120/240 V を含む。				
<b><sup>d)</sup></b> 230/400 及び 277/480 V を含む。				
<b><sup>e)</sup></b> 400/690 V を含む。				

### G.2.2 接地した直流主電源

直流主電源を保護接地に接続し、かつ、完全に単独の建造物内にある場合、主電源過渡電圧は、ピーク 71 V とみなす。この接続が供試機器の中である場合、この接続は、**2.6.1 e)**に従わなければならない。

**注記** 保護接地接続は、直流主電源の供給元若しくは機器の設置場所、又はその両方であってもよい (ITU-T Recommendation K.27 参照)。

### G.2.3 接地しない直流主電源

直流主電源が保護接地に接続されず、かつ、**G.2.2** のような場所にある場合、主電源過渡電圧は、その直流主電源を作るために用いる交流主電源の主電源過渡電圧に等しいとみなす。

### G.2.4 電池駆動

外部主電源から充電する手段をもたない専用電池から電力を受ける機器の場合、主電源過渡電圧は、ピーク 71 V とみなす。

## G.3 ネットワーク線過渡電圧の決定

対象とするネットワーク線過渡電圧が既知の場合は、**G.4.2** の値を適用してもよい。

ネットワーク線過渡電圧が不明の場合は、次の値のいずれかをを用いなければならない。

- ネットワーク線に接続する回路が TNV-1 回路又は TNV-3 回路の場合、ピーク 1 500 V
- ネットワーク線に接続する回路が SELV 回路又は TNV-2 回路の場合、ピーク 800 V

この箇条では、電話の呼出シグナルの影響は考慮しない。

## G.4 要求耐電圧の決定

### G.4.1 主電源過渡電圧及び内部の繰返しピーク電圧

この細分箇条では、ネットワーク線からの過渡電圧の影響は無視する (G.4.3 参照)。

要求耐電圧は、次の a), b)又は c)に従って決定する。

注記 a)及び b)は交流主電源だけに適用し, c)は直流主電源だけに適用する。

次の略語を用いる。

$U_{pw}$  : 対象とする空間距離のピーク動作電圧

$U_{\text{交流主電源ピーク値}}$  : 定格電圧又は定格電圧範囲の上限に対応する表 G.1 の第一列の交流主電源電圧のピーク値

$U_{\text{主電源過渡電圧}}$  : G.2.1 又は G.2.2 で決定した主電源過渡電圧

$U_{\text{測定値}}$  : G.5 a)に従って測定した主電源からの最大過渡電圧

a) 一次回路 次の a1)又は a2)を用いることができる。

a1) 次のルール 1)及び 2)を適用する。

ルール 1)  $U_{pw} \leq U_{\text{交流主電源ピーク値}}$  の場合は、

$U_{\text{要求耐電圧}} = U_{\text{主電源過渡電圧}}$  とする。

ルール 2)  $U_{pw} > U_{\text{交流主電源ピーク値}}$  の場合は、

$U_{\text{要求耐電圧}} = U_{\text{主電源過渡電圧}} + U_{pw} - U_{\text{交流主電源ピーク値}}$  とする。

a2) 上記のルール 1)及び 2)を適用するが、 $U_{\text{主電源過渡電圧}}$  を  $U_{\text{測定値}}$  に置き換える。

b) 一次回路が交流主電源から電力を受ける場合の二次回路 次の b1), b2)又は b3)を用いることができる。

b1) 次のルール 3)を適用する。

ルール 3)  $U_{\text{要求耐電圧}}$  は、 $U_{\text{主電源過渡電圧}}$  又は  $U_{pw}$  のいずれか大きい方とする。

b2) 上記のルール 3)を適用するが、 $U_{\text{主電源過渡電圧}}$  は  $U_{\text{測定値}}$  に置き換える。

b3) 上記のルール 3)を適用するが、 $U_{\text{主電源過渡電圧}}$  を、次に列記する電圧であって表 G.1 に示す値よりも一段低い電圧に置き換える。

ピーク 330, 500, 800, 1 500, 2 500, 4 000, 6 000, 8 000 V

ただし、一次回路が交流主電源から電力を受ける場合は、次に限って適用してもよい。

— 2.6.1 e)に従って主保護接地端子に接続する二次回路

— 2.6.1 e)に従って主保護接地端子に接続する金属遮蔽物によって、一次回路から分離した二次回路

c) 直流主電源から電力を受ける二次回路 上記 b1)又は b3)を適用する。

### G.4.2 ネットワーク線からの過渡電圧

この細分箇条では、主電源過渡電圧及び内部の繰返しピーク電圧の影響は無視する (G.4.3 参照)。

ネットワーク線過渡電圧に対する要求耐電圧は、次のいずれか小さい方とする。

— G.3 で決定したネットワーク線過渡電圧

— G.5 b)に従って測定した値

### G.4.3 過渡電圧の組合せ

G.4.1 の過渡電圧及び G.4.2 の過渡電圧が、同一の空間距離に影響する場合は、要求耐電圧は大きい方の電圧とする。二つの電圧は、加算しない。

#### G.4.4 ケーブル分配システムからの過渡電圧

要求耐電圧を決定する場合、ケーブル分配システムからの過渡電圧の影響は考慮しない（ただし、7.4.1 参照）。

#### G.5 過渡電圧の測定

次の試験は、ある回路において空間距離間の最大過渡電圧が、例えば、機器内のフィルタの効果によって、G.2 で決定する主電源過渡電圧よりも低いかどうかを決定する必要がある場合に限って実施する。これらの試験を行わない場合、空間距離間の最大過渡電圧は、主電源過渡電圧と同等とみなす。G.2.2 又は G.2.4 の状況を適用する場合は、その空間距離間の過渡電圧は無視できるものとみなし、試験は行わない。

必要な場合、空間距離間の過渡電圧は、次の試験手順を用いて測定する。

試験中、供試機器は別の電源ユニットがある場合はそれに接続するが、主電源及びネットワーク線には接続せず、かつ、一次回路のサージ抑制器は全て取り外す。

電圧測定装置は、対象とする空間距離の間に接続する。

- a) **主電源からの過渡電圧** 主電源の過渡電圧によって空間距離間に発生する過渡電圧を測定するために、表 N.1 の参照 2 のインパルス発生器を用いて 1.2/50  $\mu$ s のインパルスを発生させる。 $U_c$  は、G.2 で決定した主電源過渡電圧に等しい値とする。

極性を交互に変えて 3～6 回のインパルスを 1 秒間以上のインパルス間隔で、次のうち当てはまる箇所に印加する。

- 交流主電源の場合
  - ・ 相導体間
  - ・ 互いに導電的に接続した全ての相導体と中性線との間
  - ・ 互いに導電的に接続した全ての相導体と主保護接地端子との間
  - ・ 中性線と主保護接地端子との間
- 直流主電源の場合
  - ・ 電源接続箇所の正極と負極との間
  - ・ 互いに導電的に接続した全ての電源接続箇所と主保護接地端子との間

- b) **ネットワーク線からの過渡電圧** ネットワーク線過渡電圧によって空間距離の間に発生する過渡電圧を測定するために、表 N.1 の参照 1 のインパルス発生器を用いて 10/700  $\mu$ s のインパルスを発生させる。 $U_c$  は、G.3 で決定したネットワーク線過渡電圧に等しい値とする。

極性を交互に変えて 3～6 回のインパルスを 1 秒間以上のインパルス間隔で、次のそれぞれのインタフェースタイプのネットワーク線の接続箇所に印加する。

- インタフェースの各対となる端子間（例 A と B との間、チップとリングとの間）
  - 単一インタフェースの全ての端子を一つに結合した箇所と大地との間
- 同一回路が幾つかある場合は、一つの回路だけを試験する。

#### G.6 最小空間距離の決定

海拔 2 000 m 以下で動作する機器の場合、各空間距離は、G.4 に従って決定した要求耐電圧値を用いたとき、表 G.2 に規定する最小寸法を満足しなければならない。

海拔 2 000 m を超える場所で動作する機器の場合、最小空間距離は、JIS C 60664-1 の表 A.2 の補正係数を乗じる。JIS C 60664-1 の表 A.2 の最も近い 2 点間で線形内挿法を用いてもよい。この補正係数を乗じて

算出した最小空間距離の値は, 0.1 mm 単位で切り上げる。

最小空間距離は, 次に規定する値以上でなければならない。

- ー 床置形機器のエンクロージャ又は卓上形機器の垂直でない上面のアクセス可能な導電部と, 危険電圧が加わる部分との間の強化絶縁となる空隙に対しては, 10 mm
- ー タイプ A プラグ接続形機器のエンクロージャであって, アクセス可能な接地した導電部と危険電圧が加わる部分との間の基礎絶縁となる空隙に対しては, 2 mm

上記の二つの最小空間距離は, 危険電圧が加わる部分と境界表面との間には適用しない。

**2.8.7.1** によって要求される場合を除き, サーモスタット, 温度過昇防止器, 過負荷保護デバイス, マイクロギャップ構造のスイッチ又はこれらに類するコンポーネントで, その接点間距離が変化する空隙には, 規定の最小空間距離は適用しない。

**注記 1** 遮断デバイスの接点間の空隙は **3.4.2** を参照する。インタロックスイッチの接点間の空隙は **2.8.7.1** を参照する。

危険電圧に接続されるコネクタ内の導電部とそのコネクタの境界表面との間の空間距離は, 強化絶縁の要求事項に適合しなければならない。ただし, 次の全てを満たすコネクタの場合は, これらの空間距離には基礎絶縁の要求事項に適合すればよい。

- ー 機器に固定する。
- ー 機器の外部エンクロージャの内側に配置する。
- ー 使用者が交換可能な部分組立品で, 通常動作時には正しい位置にあることが必要なものを外した後に限ってアクセス可能である。

**注記 2** 危険部分へのアクセスについての **2.1.1.1** の試験は, 部分組立品を取り外した後のコネクタに適用する。

機器に固定しないコネクタを含め, コネクタ内の全ての他の空間距離については, **表 G.2** に規定する最小値を適用する。

上記の最小空間距離は, 次のいずれのコネクタにも適用しない。**1.5.2** も参照する。

- ー JIS C 8285 若しくは IEC 60309 の規格群, JIS C 8283 の規格群若しくは IEC 60320 の規格群又は JIS C 8303 に適合するコネクタ
- ー 1.5.1 の規定に適合するコネクタであって, JIS C 8283 の規格群, JIS C 8303 又は IEC 60309-2 の寸法規定に合致するもの

**表 G.2—海拔 2 000 m までの最小空間距離**

単位   mm									
要求耐電圧	機能絶縁 <sup>a)</sup>			基礎絶縁及び付加絶縁			強化絶縁		
V (ピーク又は直流) 次の値以下	汚損度								
	1 <sup>b)</sup>	2	3	1 <sup>b)</sup>	2	3	1 <sup>b)</sup>	2	3
400	0.1	0.2	0.8	0.2 (0.1)	0.2	0.8	0.4 (0.2)	0.4	1.6
800	0.1	0.2	0.8	0.2 (0.1)	0.2	0.8	0.4 (0.2)	0.4	1.6
1 000	0.2	0.2	0.8	0.3 (0.2)		0.8	0.6 (0.4)		1.6
1 200	0.3		0.8	0.4 (0.3)		0.8	0.8 (0.6)		1.6
1 500	0.5		0.8	0.8 (0.5)		0.8	1.6 (1.0)		1.6
2 000	1.0			1.3		(1.0)	2.6		(2.0)
2 500	1.5			2.0		(1.5)	4.0		(3.0)
3 000	2.0			2.6		(2.0)	5.2		(4.0)

表 G.2－海拔 2 000 m までの最小空間距離（続き）

単位 mm

要求耐電圧	機能絶縁 <sup>a)</sup>			基礎絶縁及び付加絶縁			強化絶縁		
V (ピーク又は直流) 次の値以下	汚損度								
	1 <sup>b)</sup>	2	3	1 <sup>b)</sup>	2	3	1 <sup>b)</sup>	2	3
4 000	3.0			4.0 (3.0)			6.0		
6 000	5.5			7.5 (5.5)			11		
8 000	8.0			11 (8.0)			16		
10 000	11			15 (11)			22		
12 000	14			19 (14)			28		
15 000	18			24 (18)			36		
25 000	33			44 (33)			66		
40 000	60			80 (60)			120		
50 000	75			100 (75)			150		
60 000	90			120 (90)			180		
80 000	130			173 (130)			260		
100 000	170			227 (170)			340		
<p>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は 0.1 mm 単位で切り上げる。</p> <p>括弧内の値は、<b>R.2</b> に示す例と同じ保証レベル以上の品質管理プログラムに従って製造している場合に限り、適用できる。二重絶縁及び強化絶縁に対しては、耐電圧のルーチン試験を行い、合格しなければならない。</p> <p>二次回路において、関係する絶縁が、次のいずれかの試験電圧を用いた <b>5.2.2</b> に規定する耐電圧試験に合格する場合は、5 mm 以上の最小空間距離は、全て 5 mm に置き換える。</p> <p>－ 実効値がピーク動作電圧の 106 % となる交流試験電圧（ピーク動作電圧の 150 % のピーク値）</p> <p>－ ピーク動作電圧の 150 % に等しい直流試験電圧</p> <p>空間距離の経路の一部が材料グループ I 以外の絶縁体の表面に沿っている場合は、試験電圧は空隙及び材料グループ I をまたがる部分だけに適用する。他の絶縁体の表面に沿った経路の部分はバイパスされる。</p>									
<p>注<sup>a)</sup> <b>5.3.4 a)</b>に規定する場合を除き、機能絶縁に対する最小空間距離は要求しない。</p> <p><sup>b)</sup> 一つの試料が <b>2.10.10</b> の試験に適合する場合は、汚損度 1 の値を用いてもよい。</p>									

適否は、**附属書 F** を考慮した測定によって判定する。この場合、次の条件を適用する。

- － 可動部は最も不利な位置に置く。
- － 一般用非着脱式電源コードを用いる機器の場合、空間距離は **3.3.4** に規定する最大断面積の電源導体を用いて測定する。さらに、導体を接続しない状態でも測定する。

**注記 3** **4.2.2**, **4.2.3** 及び **4.2.4** の外力試験が適用される。

- － エンクロージャのスロット若しくは開口部を通して、又はアクセス可能なコネクタの開口部を通して、絶縁材のエンクロージャの境界表面からの空間距離を測定する場合、アクセス可能な表面であって、それほどの力を加えることなしに**図 2A** に示すテストフィンガ (**2.1.1.1** 参照) で触れることができる箇所は全て、金属はくによって覆われているかのように導電性とみなす (**図 F.12** の接触点 X 参照)。

**表 G.2** で耐電圧試験を要求する場合を除き、5 mm 以上の空間距離がある場合は、空間距離を検証するための耐電圧試験を行う必要はない。

## 附属書 H (規定) 電離放射線 (4.3.13 参照)

電離放射線を放射するおそれがある機器は、放射線量を測定して適否を判定する。

実効面積が、 $1\,000\text{ mm}^2$ の電離槽形放射線量計又はそれと同じ結果が得られるその他の測定器を用いて、放射線量を測定する。

最も不利となる電源電圧（**1.4.5** 参照）で機器を動作させ、操作者が操作する調整器及び修理点検などのサービス時に調整する調整器は、機器を通常使用状態で動作できる範囲内で最大の放射線量が発生する状態に調整して測定する。

機器の使用期間での調整を意図していない機器内部のプリセットコントロールは、修理点検などのサービス時に調整する調整器とはみなさない。

操作者アクセスエリアの表面から 50 mm 離れた箇所での照射率は、 $36\text{ pA/kg}$  ( $5\text{ }\mu\text{Sv/h}$ ) ( $0.5\text{ mR/h}$ )（**注記 1** 参照）以下でなければならない。自然界の放射線量も考慮する。

**注記 1** 上記限度値は、**ICRP 60** に基づいている。

**注記 2** CENELEC 加盟国において、電離放射線量は 1996 年 5 月 13 日の欧州議会指令 96/29/Euratom で規制されている。この指令では、機器の表面から 10 cm 離れたどの位置でも照射率が、自然界の放射線量も考慮して、 $1\text{ }\mu\text{Sv/h}$  ( $0.1\text{ mR/h}$ ) を超えてはならないことを要求している。

附属書 J  
(規定)  
電気化学による電位表  
(2.6.5.6 参照)

表 J.1—電気化学電位 (V)

マグネシウム, マグネシウム合金	亜鉛, 亜鉛合金	80 はず/20 亜鉛表面処理鋼, 亜鉛表面処理鉄又は鋼	アルミニウム	カドミウム表面処理鋼	アルミニウム-マグネシウム合金	軟鋼	ジュラルミン	鉛	Cr 表面処理鋼, 軟質はんだ Cr+Ni (スチール) 表面処理鋼, はず表面処理鋼,	12%Cr ステンレススチール	高 Cr ステンレススチール	銅, 銅合金	銀ろう, オーステナイト系 ステンレススチール	Ni 表面処理鋼	銀	ロジウム+銀表面処理鋼, 銀/金合金	炭素	金, プラチナ	
0	0.5	0.55	0.7	0.8	0.85	0.9	1.0	1.05	1.1	1.15	1.25	1.35	1.4	1.45	1.6	1.65	1.7	1.75	マグネシウム, マグネシウム合金
	0	0.05	0.2	0.3	0.35	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.75	0.85	0.9	0.95	1.1	1.15	1.2	1.25	亜鉛, 亜鉛合金
		0	0.15	0.25	0.3	0.35	0.45	0.5	0.55	0.6	0.7	0.8	0.85	0.9	1.05	1.1	1.15	1.2	80 はず/20 亜鉛表面処理鋼, 亜鉛表面処理鉄又は鋼
			0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.35	0.4	0.45	0.55	0.65	0.7	0.75	0.9	0.95	1.0	1.05	アルミニウム
				0	0.05	0.1	0.2	0.25	0.3	0.35	0.45	0.55	0.6	0.65	0.8	0.85	0.9	0.95	カドミウム表面処理鋼
					0	0.05	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.55	0.6	0.75	0.8	0.85	0.9	アルミニウム-マグネシウム 合金
						0	0.1	0.15	0.2	0.25	0.35	0.45	0.5	0.55	0.7	0.75	0.8	0.85	軟鋼
							0	0.05	0.1	0.15	0.25	0.35	0.4	0.45	0.6	0.65	0.7	0.75	ジュラルミン
								0	0.05	0.1	0.2	0.3	0.35	0.4	0.55	0.6	0.66	0.7	鉛
									0	0.05	0.15	0.25	0.3	0.35	0.5	0.55	0.6	0.65	Cr 表面処理鋼, 軟質はんだ Cr+Ni (スチール) 表面処理 鋼, はず表面処理鋼,
Cr=クロム										0	0.1	0.2	0.25	0.3	0.45	0.5	0.55	0.6	12%Cr ステンレススチール
Ni=ニッケル											0	0.1	0.15	0.2	0.35	0.4	0.45	0.5	高 Cr ステンレススチール
												0	0.05	0.1	0.25	0.3	0.35	0.4	銅, 銅合金
													0	0.05	0.2	0.25	0.3	0.35	銀ろう, オーステナイト系 ステンレススチール
														0	0.15	0.2	0.25	0.3	Ni 表面処理鋼
															0	0.05	0.1	0.15	銀
																0	0.05	0.1	ロジウム+銀表面処理鋼, 銀/金合金
																	0	0.05	炭素
																		0	金, プラチナ

注記 接触している異種金属間の電気化学的作用に基づく腐食が最小限になるのは、組み合わせられた電気化学電位が  
ほぼ 0.6 V 以下のときである。この表では、普通に用いられる多数の金属の対について、組み合わせられた電気  
化学電位を列記してある。分割線よりも上の組合せは、避けることが望ましい。



## 附属書 K (規定) 温度調節器 (1.5.3 及び 5.3.8 参照)

### K.1 開閉容量

サーモスタット及び温度制限器は、十分な開閉容量をもたなければならない。

適否は、サンプル 3 個につき、**K.2** 及び **K.3** の試験、又は **K.4** の試験のいずれかによって判定する。T マーク付きのコンポーネントの場合は、サンプルのうちの 1 個を室温で開閉部の試験を行い、残りの 2 個については表示温度で開閉部の試験を行う。

個々に定格表示がないコンポーネントの場合は、機器に取り付けたままの状態又は単体のいずれか都合のよい方で試験を行ってもよいが、単体で試験を行う場合、試験条件は、機器内での条件と同じになるようにする。

試験中、持続したアークが生じてはならない。

試験後、サンプルには、その後の継続使用に支障を来すような損傷があってはならない。電気接続部には、緩みが生じてはならない。コンポーネントは、**5.2.2** に規定する耐電圧試験に耐えなければならない。この場合、接点間の絶縁部に加える試験電圧の値は、定格電圧又は定格電圧範囲の上限値の電圧で動作させたときに加わる電圧の 2 倍の値とする。

この試験を行うときの開閉速度は、機器を動作させている場合の開閉速度よりも速くしてもよい。ただし、速度を速めることによって、サンプルの破損の度合いが大きくなるリスクがある場合を除く。

コンポーネントを単体で試験することができない場合は、そのコンポーネントを用いている機器 3 台を用いて試験を行う。

### K.2 サーモスタットの信頼性

定格電圧の 110 % に等しい電圧、又は定格電圧範囲の上限の電圧の 110 % に等しい電圧を加え、かつ、通常負荷で機器を動作させ、熱的にサーモスタットを 200 回動作（200 回の閉及び 200 回の開）させる。

### K.3 サーモスタットの耐久試験

定格電圧、又は定格電圧範囲の上限の電圧を加え、かつ、通常負荷で機器を動作させ、熱的にサーモスタットを 10 000 回動作（10 000 回の閉及び 10 000 回の開）させる。

### K.4 温度制限器の耐久性

定格電圧、又は定格電圧範囲の上限の電圧を加え、かつ、通常負荷で機器を動作させ、熱的に温度制限器を 1 000 回動作（1 000 回の閉及び 1 000 回の開）させる。

### K.5 温度過昇防止器の信頼性

温度過昇防止器は、確実に作動しなければならない。

適否は、**4.5.2** に規定する条件の下で機器を動作させて判定する。

自動復帰形温度過昇防止器は、200 回作動させる。手動復帰形温度過昇防止器は、作動した後復帰させ

194

C 6950-1 : 2016

る操作を 10 回行う。

試験後，サンプルには，その後の継続使用に支障を来すような損傷があつてはならない。

機器への損傷を防止するために，強制空冷を行ったり，休止時間を設けたりしてもよい。

#### K.6 動作の安定性

サーモスタット，温度制限器及び温度過昇防止器は，通常使用時に生じる熱，振動などによって，その設定位置が顕著に変わらないような構造でなければならない。

適否は，5.3 の異常動作試験のときに，目視検査によって判定する。

## 附属書 L (規定) 事務用電気機器の通常負荷状態 (1.2.2.1 及び 4.5.2 参照)

### L.1 タイプライタ

タイプライタは、定常状態に達するまで無負荷で動作させる。次に、手動キー式のものは、定常状態に達するまで、スペースキーを含めて 60 字打つごとに行を移動させ、1 分間に 200 字の割合で機器を操作する。自動式タイプライタの場合は、製造業者の取扱説明書の中で推奨している最大のタイプ速度で操作する。

### L.2 加算機及びキャッシュレジスタ

加算機及びキャッシュレジスタは、4 桁の数字を入れるか又はセットして、定常状態に達するまで、1 分間に 24 回の割合でリピートキー又は操作レバーを押して機器を操作する。この場合、機器に最も重い負荷がかかるように 4 桁の数字を選ぶ。1 売上ごとに開く引出しをもつキャッシュレジスタの場合は、1 分間に 15 回の割合で定常状態に達するまで機器を動作させる。この場合、1 回の動作が終わるごとに引出しを閉める。加算機又はキャッシュレジスタは、操作者がその機器を動作させるのに必要な数字をセット又は挿入する操作を行い、引き続き、毎回操作レバー、リピートキー又はこれらに類するキーを押す操作を 1 回の動作とする。

### L.3 電動消しゴム

電動消しゴムは、無負荷で 1 時間連続動作を行う。

### L.4 鉛筆削り機

鉛筆削り機は、次の時間割合に従って、5 本の新しい鉛筆を各々 8 回ずつ削る。新しい鉛筆でない場合、削る前に必ず先端を折る。

削り時間： 新しい鉛筆に対して 4 秒  
継続する削りに対して 2 秒  
削りの間隔： 6 秒  
鉛筆の間隔： 60 秒  
時間は全ておおよその時間である。

### L.5 謄写機及び複写機

謄写機及び複写機は、定常状態に達するまで、最高速度で連続動作を行う。機器の設計と相反しない場合は、500 枚謄写するたびに 3 分間の休止時間を設けてもよい。

### L.6 電動ファイルシステム機器

電動ファイルシステム機器は、内容物を一様でなく配列させて、不均衡な負荷状態になるようにして機器を動作させる。動作中、不均衡な負荷を毎回最大負荷がかかる通路の全運搬距離の約 1/3 だけ移動させ

196

C 6950-1 : 2016

る。定常状態に達するまで、15 秒ごとにこの動作を繰り返す。

内容物を一様でなく配列させるために、次のようにして模擬してもよい。垂直運搬の場合は、隙間が生じないようにして、ファイルする面積の 3/8 の部分に許容負荷の 3/8 の負荷をかける。この負荷を用いて全運搬距離を運搬させる。温度が一定になるまで、10 秒間隔でこの運搬作業を繰り返す。水平運搬又は循環式運搬のような上記と異なる運搬の場合は、全負荷を全運搬工程にわたって移動させる。温度が一定になるまで、15 秒間隔で、この運搬作業を繰り返す。

## L.7 その他の事務用電気機器

その他の事務用電気機器は、取扱説明書に記載したうちの最も不利となる方法で機器を動作させる。

## 附属書 M

### (規定)

### 呼出シグナルに関する判断基準

#### (2.3.1 参照)

#### M.1 序文

この附属書に記載した 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用のネットワーク線を代表した方法である。

#### M.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大地との間の  $5\,000\,\Omega$  の抵抗器に流れる電流  $I_{TS1}$  及び  $I_{TS2}$  は, 次による限度値以下でなければならない。

a) 通常の動作では, 計算によって求めたか, 又は測定によって求めた電流値から算出した単一呼出シグナル印加時間  $t_1$  (図 M.1 による。) 当たりの電流  $I_{TS1}$  の限度値は, 次による。

- 1) 旋律呼出の場合 ( $t_1 < \infty$ ) には, 時間  $t_1$  に対する図 M.2 の曲線で表した電流
- 2) 連続呼出の場合 ( $t_1 = \infty$ ) には,  $16\,\text{mA}$

$I_{TS1}$  (単位: mA) は, 次の式によって算出する。

$$I_{TS1} = \frac{I_p}{\sqrt{2}} \dots\dots\dots (t_1 \leq 600\,\text{ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{t_1 - 600}{600} \times \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} + \frac{1\,200 - t_1}{600} \times \frac{I_p}{\sqrt{2}} \dots\dots\dots (600\,\text{ms} < t_1 < 1\,200\,\text{ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} \dots\dots\dots (t_1 \geq 1\,200\,\text{ms})$$

ここに,  $I_p$ : 図 M.3 に示すいずれかの波形をもつ電流値 (ピーク) (mA)  
 $I_{pp}$ : 図 M.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)  
 $t_1$ : 単一呼出シグナル印加時間 (ms)

b) 通常の動作では, 旋律呼出サイクル 1 回分の時間  $t_2$  (図 M.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  $I_{TS2}$  の限度値は,  $16\,\text{mA}$  (実効値) とする。 $I_{TS2}$  (単位: mA) は, 次の式によって算出する。

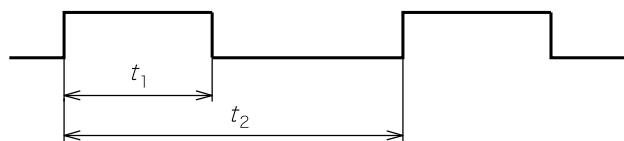
$$I_{TS2} = \left[ \frac{t_1}{t_2} \times I_{TS1}^2 + \frac{t_2 - t_1}{t_2} \times \frac{I_{dc}^2}{3.75^2} \right]^{1/2}$$

ここに,  $I_{TS1}$ : 上記 a) によって算出した値 (mA)  
 $I_{dc}$ : 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)  
 $t_1$ : 単一呼出シグナル印加時間 (ms)  
 $t_2$ : 単一旋律呼出サイクル 1 回分の時間 (ms)

**注記** シグナル周波数は, 通常  $14 \sim 50\,\text{Hz}$  である。

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限度値は、次による。

- －  $I_{TS1}$  については、図 M.2 の曲線によって得られる電流又は 20 mA のいずれか大きい方の値
- －  $I_{TS2}$  については、20 mA



$t_1$  は、次による。

- － 単一呼出シグナルが単一呼出時間全体を通して印加される場合の、単一呼出シグナルの持続時間
  - －  $t_1 = t_{1a} + t_{1b}$  の例に示すように、単一呼出シグナルが二つ以上の分離した印加時間を含んでいる場合の、単一呼出シグナル印加時間の合計
- $t_2$  は、完全な旋律呼出サイクル 1 回の持続時間をいう。

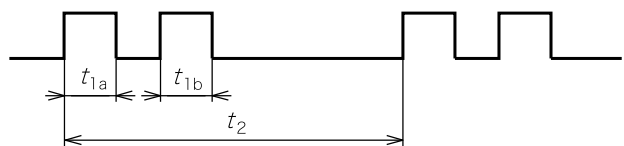


図 M.1－呼出シグナル印加時間及び旋律呼出時間の定義

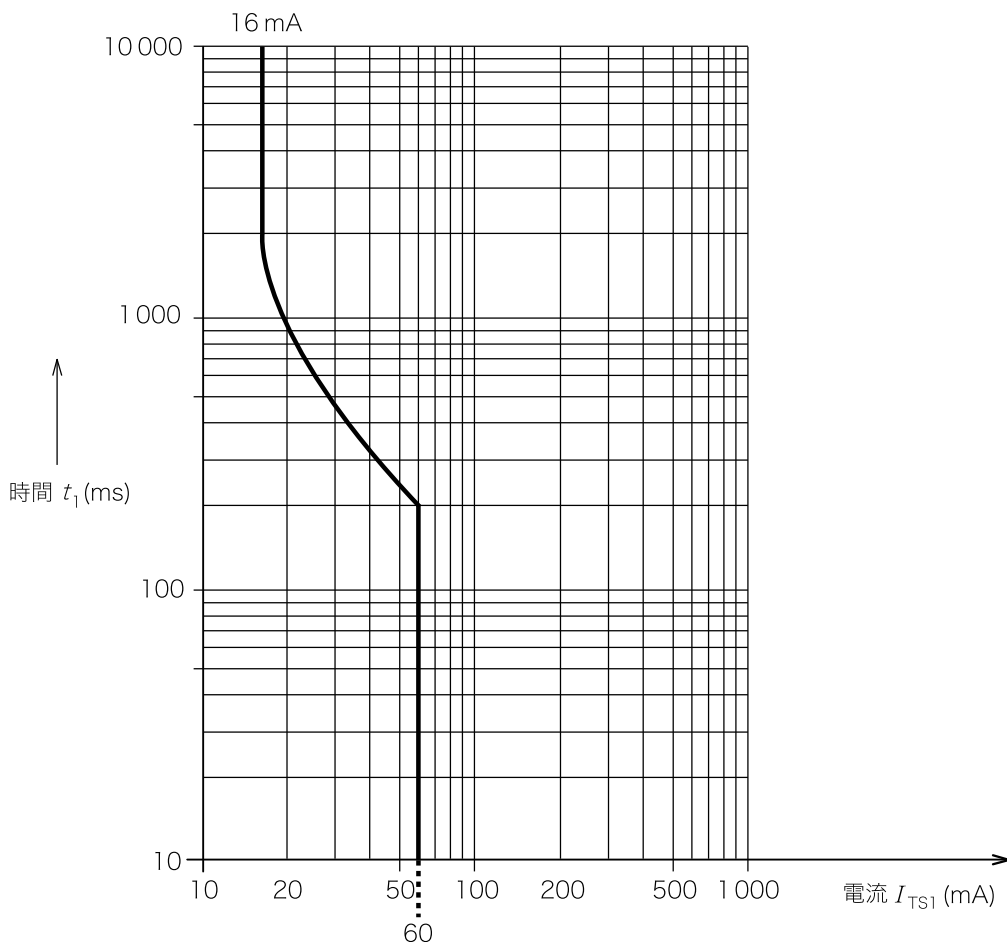


図 M.2－旋律呼出シグナルの  $I_{TS1}$  限度値曲線

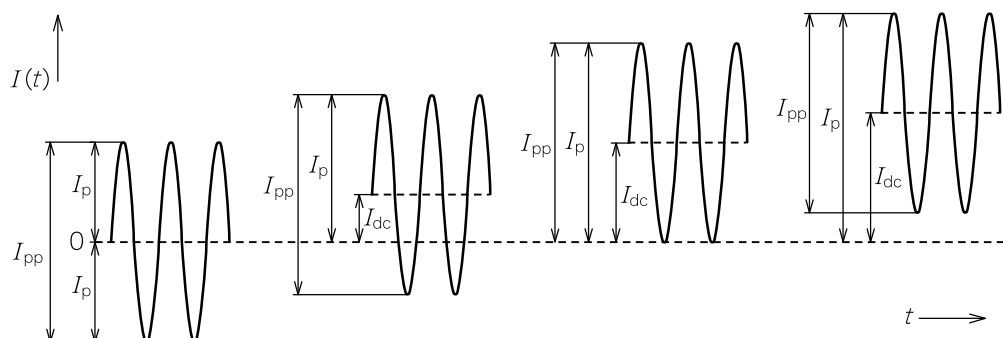


図 M.3—ピーク電流及びピーク対ピーク電流

### M.3 方法 B

**注記** この方法は、CFR 47 Part 68 (FCC Rules) の D (Conditions for Terminal Equipment Approval) を基に、故障状態における要求事項を加えたものである。

#### M.3.1 呼出シグナル

##### M.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。

##### M.3.1.2 電圧

1 M $\Omega$  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。

##### M.3.1.3 旋律

呼出シグナル電圧は、1 秒間以上の無音区間によって 5 秒を超えない間隔で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。

##### M.3.1.4 単一故障電流

単一故障の結果として旋律呼出が連続となった場合は、いずれの出力導体間又はいずれか出力導体と大地の間に接続した 5 000  $\Omega$  の抵抗器に流れる電流は、図 M.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。

#### M.3.2 トリッピングデバイス及び警告用電圧

##### M.3.2.1 トリッピングデバイス又は警告用電圧の使用条件

呼出シグナル回路には、呼出シグナル発生器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、M.3.2.2 に定義するトリッピングデバイスを取り付けるか、M.3.2.3 に定義する警告用電圧が加わるようにするか、又はその両者を併用しなければならない。

- 500  $\Omega$  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、トリッピングデバイスを取り付けなくてもよいし、警告用電圧が加わるようにしなくてもよい。
- 1 500  $\Omega$  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、トリッピングデバイスを取り付けなければならない。取り付けたトリッピングデバイスによって、 $R=500 \Omega$  以上の任意の抵抗器で図 M.4 に規定するトリップ基準を満たす場合は、警告用電圧が加わるようにする必要はない。取り付けたトリッピングデバイスが  $R=1 500 \Omega$  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、警告用電圧も加わるようにしなければならない。
- 500  $\Omega$  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  $\Omega$  以上の任意の抵抗器に流れる電流が 100 mA 以下の場合は、次のいずれかとする。

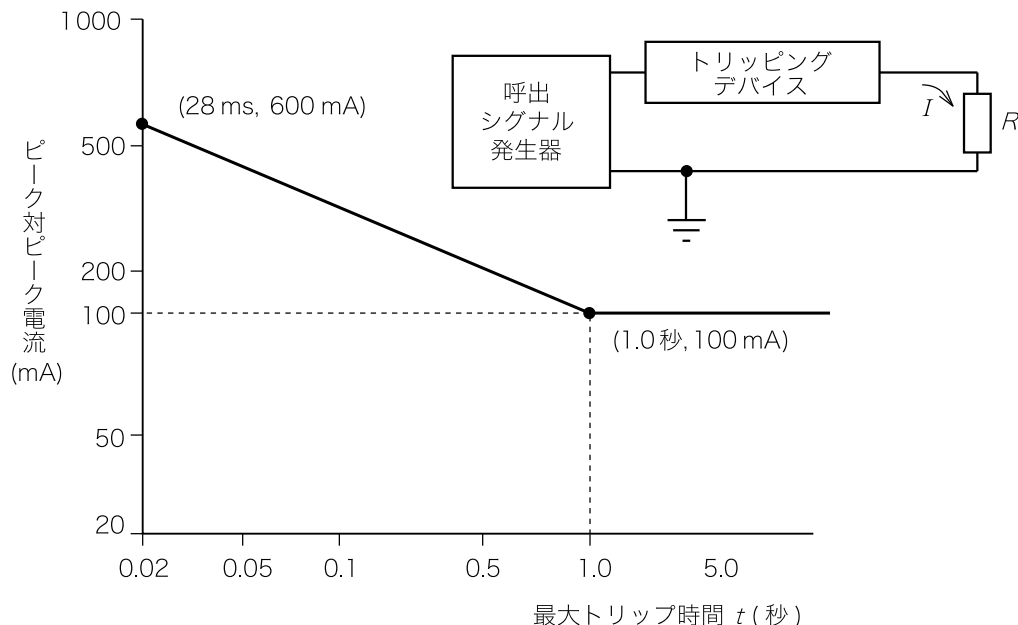
200

C 6950-1 : 2016

- ・  $R=500\ \Omega$  以上の任意の抵抗器で図 M.4 に規定するトリップ基準を満たすトリッピングデバイスを取り付けなければならない。
- ・ 警告用電圧が加わるようにしなければならない。

**注記 1** トリッピングデバイスは、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、可変抵抗器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、 $I=100/\sqrt{t}$

図 M.4－呼出シグナルのトリップ基準

### M.3.2.2 トリッピングデバイス

図 M.4 に示す呼出シグナルをトリップするために、呼出線に直列に接続する電流感知式トリッピングデバイス。

### M.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 N

### (規定)

## インパルス発生器

(1.5.7.2, 1.5.7.3, 2.10.3.9, 6.2.2.1, 7.4.2, 7.4.3 及び G.5 参照)

**注記** インパルス発生器のコンデンサ  $C_1$  には高電圧の電荷がたまっているため、これらの発生器を用いるときは細心の注意が必要となる。

### N.1 ITU-T インパルス発生器

表 N.1 の参照 1 及び参照 2 の値のコンポーネントを用いる図 N.1 の回路は、コンデンサ  $C_1$  をあらかじめ電圧  $U_c$  に充電しておき、インパルスが発生させるために用いる。

表 N.1 の参照 1 の回路は、ネットワーク線への雷干渉を模擬するために ITU-T Recommendation K.44 に規定する 10/700  $\mu\text{s}$  のインパルス（フロントタイムが 10  $\mu\text{s}$ , 半値時間が 700  $\mu\text{s}$ ）が発生させる。

表 N.1 の参照 2 の回路は、電力系統内の過渡電圧を模擬するために ITU-T Recommendation K.44 に規定する 1.2/50  $\mu\text{s}$  のインパルス（規約波頭長が 1.2  $\mu\text{s}$ , 半値までの実際の時間が 50  $\mu\text{s}$ ）が発生させる。

インパルス波形は開路状態のものであり、負荷条件によって変化する。

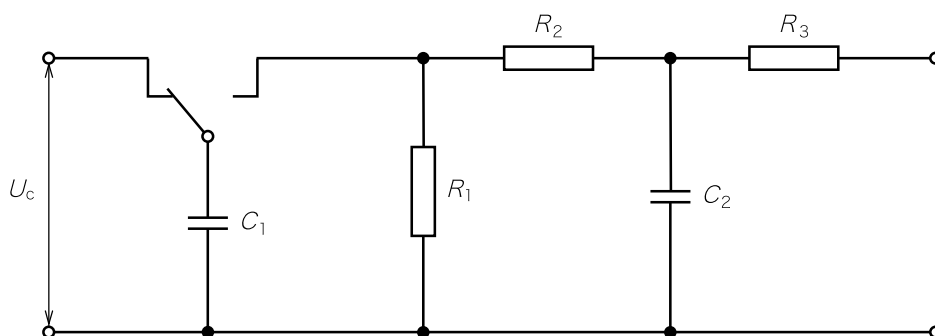


図 N.1—ITU-T インパルス発生回路

### N.2 JIS C 6065 インパルス発生器

表 N.1 の参照 3 の値のコンポーネントを用いる図 N.2 の回路は、コンデンサ  $C_1$  をあらかじめ電圧  $U_c$  に充電しておき、インパルスが発生させるために用いる。図 N.2 のスイッチは、この回路の重要な部分である。追加の情報については、JIS C 6065 の 10.2（サージ試験）を参照する。

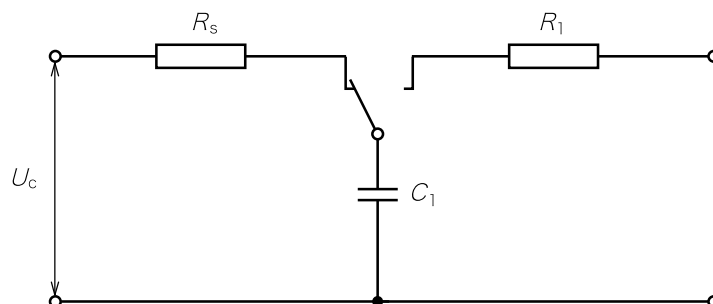


図 N.2—JIS C 6065 インパルス発生回路

202  
C 6950-1 : 2016

表 N.1－図 N.1 及び図 N.2 のコンポーネントの値

参照	試験 インパルス	図	$C_1$	$C_2$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_s$	引用箇条
1 <sup>a)</sup>	10/700 $\mu$ s	N.1	20 $\mu$ F	0.2 $\mu$ F	50 $\Omega$	15 $\Omega$	25 $\Omega$	－	1.5.7.3, 2.10.3.9, 6.2.2.1, 7.4.3 及び G.5 b)
2 <sup>b)</sup>	1.2/50 $\mu$ s	N.1	1 $\mu$ F	30 nF	76 $\Omega$	13 $\Omega$	25 $\Omega$	－	1.5.7.2, 2.10.3.9 及び G.5 a)
3 <sup>c)</sup>	－	N.2	1 nF	－	1 k $\Omega$	－	－	15 M $\Omega$	1.5.7.3 及び 7.4.2
注 <sup>a)</sup> 参照 1 のインパルスは、近傍での大地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。 <sup>b)</sup> 参照 2 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。 <sup>c)</sup> 参照 3 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。									

## 附属書 P (規定) 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。ただし、規格の移行期間、発効日又は現行の規格に対する失効日を考慮して適用する。

これらの規格は、全体、一部、又はこの規格に含まれる代替の要求事項として引用する。これらの規格の使用に当たって、必要に応じてこの規格の要求事項に適用するように規定している。

**注記 1** 次のリストは、この規格で引用される全ての規格の一覧である。リストに掲載した規格又はその一部が適用可能であることを意味するものではない。この規格の中で特に引用している部分だけが適用可能である。

**注記 2** 規格の入手方法など、引用規格の詳細情報は、次のインターネットサイトに掲載されている。

<http://www.jisc.go.jp/>

<http://www.iec.ch>

<http://www.iso.org>

<http://www.itu.int>

**JIS B 0205-2** 一般用メートルねじ－第 2 部：全体系

**注記** 対応国際規格：ISO 261, ISO general purpose metric screw threads—General plan (IDT)

**JIS B 0205-3** 一般用メートルねじ－第 3 部：ねじ部品用に選択したサイズ

**注記** 対応国際規格：ISO 262, ISO general purpose metric screw threads—Selected sizes for screws, bolts and nuts (IDT)

**JIS C 0448** 表示装置（表示部）及び操作機器（操作部）のための色及び補助手段に関する規

**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：IEC 60112, Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials

**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：IEC 60998-1, Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 1: General requirements (MOD)

**JIS C 3215** (規格群) 巻線個別規格

**JIS C 3661-1:1998** 電気ケーブルの電気試験方法－第 1 部：450/750 V 以下のケーブル、コード及び電線の電気試験

**注記** 対応国際規格：IEC 60885-1:1987, Electrical test methods for electric cables. Part 1: Electrical tests for cables, cords and wires for voltages up to and including 450/750 V (IDT)

**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 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：IEC 60227-1:2007, 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: **IEC 60227-2:1997**, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V—Part 2: Test methods 及び Amendment 1:2003 (IDT)

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

注記 対応国際規格: **IEC 60245** (all parts), Rubber insulated cables—Rated voltages up to and including 450/750 V (MOD)

**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: **IEC 60245-1**, Rubber insulated cables—Rated voltages up to and including 450/750 V—Part 1: General requirements (MOD)

**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: **IEC 60085:2004**, Electrical insulation—Thermal classification

**JIS C 4526-1:2005** 機器用スイッチ—第 1 部: 一般要求事項

注記 対応国際規格: **IEC 61058-1:2000**, Switches for appliances—Part 1: General requirements

**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: **IEC 60384-14:1993**, Fixed capacitors for use in electronic equipment—Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains 及び Amendment 1:1995

**JIS C 6065** 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: **IEC 60065**, Audio, video and similar electronic apparatus—Safety requirements (MOD)

**JIS C 6575-2** ミニチュアヒューズ—第 2 部: 管形ヒューズリンク

**JIS C 6802** レーザ製品の安全基準

注記 対応国際規格: **IEC 60825-1**, Safety of laser products—Part 1: Equipment classification and requirements (IDT)

**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: **IEC 60825-2**, Safety of laser products—Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS) (IDT)

**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: **IEC 60825-12**, Safety of laser products—Part 12: Safety of free space optical communication systems used for transmission of information (IDT)

**JIS C 7550:2011** ランプ及びランプシステムの光生物学的安全性

**JIS C 8201-1:2007** 低圧開閉装置及び制御装置—第 1 部: 通則

注記 対応国際規格: **IEC 60947-1:2004**, Low-voltage switchgear and controlgear—Part 1: General rules (MOD)

**JIS C 8282-1:2010** 家庭用及びこれに類する用途のプラグ及びコンセント—第 1 部: 一般要求事項

**JIS C 8282-2-1:2010** 家庭用及びこれに類する用途のプラグ及びコンセント—第 2-1 部: ヒューズ付きプラグの個別要求事項

**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

**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

**JIS C 8285** 工業用プラグ、コンセント及びカプラ

**JIS C 8286:2013** 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 8303** 配線用差込接続器

**JIS C 8358:1994** 電気器具用差込接続器

**JIS C 8712** ポータブル機器用二次電池（密閉型小型二次電池）の安全性

**JIS C 9730-1:2010** 家庭用及びこれに類する用途の自動電気制御装置－第 1 部：一般要求事項

注記 対応国際規格：IEC 60730-1:1999, Automatic electrical controls for household and similar use－Part 1: General requirements 及び Amendment 1:2003 (MOD)

**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：IEC 60068-2-78, Environmental testing－Part 2-78: Tests－Test Cab: Damp heat, steady state (IDT)

**JIS C 60364-1:2006** 建築電気設備－第 1 部：基本的原則，一般特性の評価及び用語の定義

注記 対応国際規格：IEC 60364-1:2001, Electrical installations of buildings－Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions (IDT)

**JIS C 60664-1:2009** 低圧系統内機器の絶縁協調－第 1 部：基本原則，要求事項及び試験

注記 対応国際規格：IEC 60664-1:1992, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems－Part 1: Principles, requirements and tests, Amendment 1:2000 及び Amendment 2:2002

**JIS C 60695-2-11** 耐火性試験－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燃焼性指数（GWEPT）

注記 対応国際規格：IEC 60695-2-11, Fire hazard testing－Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods－Glow-wire flammability test method for end-products (IDT)

**JIS C 60695-2-20** 環境試験方法－電気・電子－耐火性試験 グローイング／ホットワイヤ試験法：ホットワイヤ巻付け線による材料の着火性試験

注記 対応国際規格：IEC 60695-2-20, Fire hazard testing－Part 2-20: Glowing/hot wire based test methods－Hot-wire coil ignitability－Apparatus test method and guidance (IDT)

**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：IEC 60695-10-2, Fire hazard testing－Part 10-2: Abnormal heat－Ball pressure test (IDT)

**JIS C 60695-10-3** 耐火性試験－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：IEC 60695-10-3, Fire hazard testing－Part 10-3: Abnormal heat－Mould stress relief distortion test (IDT)

**JIS C 60695-11-3** 耐火性試験－電気・電子－第 11-3 部：試験炎－公称 500 W 炎－試験装置及び炎確認試験方法

注記 対応国際規格：IEC 60695-11-3, Fire hazard testing－Part 11-3: Test flames－500 W flames－Apparatus and confirmational test methods (IDT)

**JIS C 60695-11-4** 耐火性試験－電気・電子－第 11-4 部：試験炎－公称 50 W 炎－試験装置及び炎確認試験方法

注記 対応国際規格：IEC 60695-11-4, Fire hazard testing－Part 11-4: Test flames－50 W flame－Apparatus and confirmational test method (IDT)

**JIS C 60695-11-5:2007** 耐火性試験－電気・電子－第 11-5 部：試験炎－ニードルフレイム（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：IEC 60695-11-5:2004, Fire hazard testing－Part 11-5: Test flames－Needle-flame test method－Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance (IDT)

**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：IEC 60695-11-10, Fire hazard testing－Part 11-10: Test flames－50 W horizontal and vertical flame test methods (IDT)

**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：IEC 60695-11-20, Fire hazard testing－Part 11-20: Test flames－500 W flame test methods (IDT)

**JIS K 7110** プラスチック－アイゾット衝撃強さの試験方法

**JIS K 7111** (規格群) プラスチック－シャルピー衝撃特性の求め方

**JIS K 7127** プラスチック－引張特性の試験方法－第 3 部：フィルム及びシートの試験条件

注記 対応国際規格：ISO 527-3, Plastics－Determination of tensile properties－Part 3: Test conditions for films and sheets

**JIS K 7160:1996** プラスチック－引張衝撃強さの試験方法

**JIS K 7161-1** プラスチック－引張特性の求め方－第 1 部：通則

注記 対応国際規格：ISO 527-1, Plastics－Determination of tensile properties－Part 1: General principles

**JIS K 7161-2** プラスチック－引張特性の求め方－第 2 部：型成形，押出成形及び注型プラスチックの試験条件

注記 対応国際規格：ISO 527-2, Plastics－Determination of tensile properties－Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics

**JIS K 7164** プラスチック－引張特性の試験方法－第 4 部：等方性及び直交異方性繊維強化プラスチックの試験条件

注記 対応国際規格：ISO 527-4, Plastics－Determination of tensile properties－Part 4: Test conditions for isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites

**JIS K 7165** プラスチック－引張特性の求め方－第 5 部：一方向繊維強化プラスチック複合材料の試験条件

**JIS K 7171** プラスチック－曲げ特性の求め方

**JIS K 7241:2005** 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：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

**JIS K 7350-2** プラスチック－実験室光源による暴露試験方法－第 2 部：キセノンアークランプ

**JIS K 7350-4** プラスチック－実験室光源による暴露試験方法－第 4 部：オープンフレームカーボンアークランプ

**JIS S 0101:2000** 消費者用警告図記号

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

principles for indicators and actuators

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

**IEC 60309-2**, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes — Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories

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

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

**IEC 60320** (all parts), Appliance couplers for household and similar general purposes

**IEC 60320-1**, Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 1: General requirements

**IEC 60417-DB:2002**, Graphical symbols for use on equipment

(DB は、IEC のオンラインデータベースを参照する。)

**IEC 60747-5-5**, Semiconductor devices — Discrete devices — Part 5-5: Optoelectronic devices — Photocouplers

**IEC/TR 60825-9**, Safety of laser products — Part 9: Compilation of maximum permissible exposure to incoherent optical radiation

**IEC 60851-3:2009**, Winding wires — Test methods — Part 3: Mechanical properties

**IEC 60851-5:2008**, Winding wires — Test methods — Part 5: Electrical properties

**IEC 60851-6:1996**, Methods of test for winding wires — Part 6: Thermal properties

**IEC 60990:1999**, Methods of measurement of touch current and protective conductor current

**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 mm<sup>2</sup> up to 35 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> up to 300 mm<sup>2</sup> (included)

**IEC 61051-2:1991**, Varistors for use in electronic equipment — Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors 及び Amendment 1:2009

**IEC 62133:2012**, 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

**IEC 62368-1**, Audio/video, information and communication technology equipment — Part 1: Safety requirements

**IEC 62471:2006**, Photobiological safety of lamps and lamp systems

**ISO 178**, Plastics — Determination of flexural properties

**ISO 179** (all parts), Plastics — Determination of Charpy impact properties

**ISO 180**, Plastics — Determination of Izod impact strength

**ISO 527-5**, Plastics — Determination of tensile properties — Part 5: Test conditions for unidirectional fibre-reinforced plastic composites

**ISO 3864-2**, Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels

**ISO 4892-1**, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1: General guidance

208

C 6950-1 : 2016

**ISO 4892-2**, 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-DB:2004**, Graphical symbols for use on equipment—Index and synopsis

(DB は, **ISO** のオンライン・データベースを参照する。)

**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

**ITU-T Recommendation K.44**, Resistibility tests for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents—Basic Recommendation



## 附属書 Q (規定) 電圧依存抵抗器 (バリスタ : VDR) (1.5.9.1 参照)

VDR 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** に適合しなければならない。

— 推奨耐候性カテゴリ (**IEC 61051-2** の **2.1.1**)

- ・ カテゴリ下限温度 :  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ・ カテゴリ上限温度 :  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ・ 高温高湿 (定常状態) の試験期間 : 21 日間

— 次のいずれかの連続印加最大電圧

- ・ 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** 連続印加最大電圧は **IEC 61051-2** の **2.1.2** に規定する値に制限せず, 異なる電圧も許されている。

— コンビネーションパルス [**IEC 61051-2** 表 **I** (品質認証のための試験スケジュール) の群 1]

コンビネーションパルスは, **IEC 61051-2** の **2.3.6** から選択して試験する。試験は, それぞれ  $1.2/50\text{ }\mu\text{s}$  の電圧波形及び  $8/20\text{ }\mu\text{s}$  の電流波形をもつ正パルス又は負パルスで 10 回行う。

交流主電源電圧及び過電圧カテゴリは, 表 **G.1** を参照して選択する。

300 V 以下の主電源電圧は, 300 V とみなす。

表 **G.1** の過電圧カテゴリ IV に対しては,  $6\text{ kV}/3\text{ kA}$  のコンビネーションパルスを用いる。ただし,  $600\text{ V}$  の電源系統に接続することを意図した機器は,  $8\text{ kV}/4\text{ kA}$  のコンビネーションパルスを用いる。 $6\text{ kV}/3\text{ kA}$  の代替試験として, 公称主電源電圧及び過電圧カテゴリを考慮した **IEC 61051-2** (**2.3.6**, 表 **I** の群 1 及び附属書 A) のコンビネーションパルス試験を用いてもよい。

**IEC 61051-2** の表 **I** の群 1 の性能要求事項に適合し, さらに試験後に製造業者の仕様に従った電流を流した時の VDR 電圧は, 試験前の値に比べて 10 %を超えて変動してはならない。

VDR 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適合しなければならない。

- 接炎時間 : 10 秒
- 残炎時間 : 5 秒

VDR 本体が V-1 材に適合する場合は, ニードルフレーム試験を行う必要はない。

## 附属書 R

### (参考)

## 品質管理プログラムのための要求事項の例

**注記** この附属書は、コーティングを施したプリント配線板の最小分離距離に関して **2.10.6.2** に規定する品質管理プログラム、及び空間距離の緩和に関して **2.10.3** 及び **G.2** に規定する品質管理プログラムについての要求事項の一例を示したものである。

### R.1 未実装のコーティングを施したプリント配線板の最小分離距離 (2.10.6.2 参照)

**2.10.6.2** の表 2Q に規定する分離距離の緩和の使用を希望する製造業者は、表 R.1 に示すプリント配線板の特性に対応した品質管理プログラムを実施しなければならない。このプログラムは、導体の間隔に影響する材料及び工具に関する特定の品質管理、パターン及び間隔の適切な検査、清潔さ、コーティングの厚さ、短絡に対する電氣的試験、絶縁抵抗並びに耐電圧を含めなければならない。

さらに、製造業者は、直接品質に影響する保護工程、及び該当する場合、取付工程を明確にし、計画を立てなければならない。製造業者は、これらの工程を管理された状態で確実に実施しなければならない。管理された状態には、次の事項を含めなければならない。

- 工程、機器、環境及び製造方法に関する作業指示書がないことによって、品質、適切な生産用機器及び設置用機器の使用、適切な作業環境、引用規格への適合、仕様並びに品質計画に悪影響を及ぼす場合、これらを明確にした作業指示書
- 製造時及び機器内への取付時における、適正な工程及び製品特性の監視及び管理
- 文書化した仕様書又は代表サンプルによる、必要限度を記載した仕上がり基準
- 要件を満たすための工程、機器及び人材の記録の適切な保管

表 R.1 は、**2.10.6.2** の要求事項に適合させるために、必要な試験及び特質に関する抜取り計画を提供している。プリント配線板（製造品）の抜取り数については、**JIS Z 9015-1** 又は **IEC 60410** に基づく数とする。

表 R.1ー 抜取り及び検査についての規則ー コーティングを施したプリント配線板

試験	基礎絶縁	付加絶縁	強化絶縁
間隔 mm <sup>a)</sup>	抜取り S2 AQL 1.0	抜取り S2 AQL 1.0	抜取り S2 AQL 1.0
耐電圧試験 <sup>b)</sup>	抜取り S2 AQL 2.5	抜取り S2 AQL 2.5	ルーチン試験 不良発生ごとに原因究明が必要
耐剥離性	抜取り S1 AQL 2.5	抜取り S1 AQL 2.5	抜取り S1 AQL 2.5
熱エージング処理 <sup>c)</sup>	抜取り S3 AQL 4	抜取り S3 AQL 4	抜取り S3 AQL 4
温度繰返し <sup>c)</sup>	抜取り S1 AQL 1.5	抜取り S1 AQL 1.5	抜取り S1 AQL 1.5
絶縁抵抗 <sup>d)</sup>	抜取り S2 AQL 2.5	抜取り S2 AQL 2.5	抜取り S2 AQL 2.5
コーティングの目視検査 <sup>e)</sup>	ルーチン試験	ルーチン試験	ルーチン試験
<p>注 <sup>a)</sup> 試験時間及び検査時間をできるだけ短くするため、分離距離を測定する代わりに絶縁破壊電圧を測定してもよい。まず、正しい間隔をもっていることを確認した 10 個のコーティングする前のプリント配線板について絶縁破壊電圧を測定する。上記 10 個のプリント配線板の絶縁破壊電圧のうち、最低の絶縁破壊電圧値よりも 100 V 低い電圧を印加して、それ以降のコーティングする前のプリント配線板（製造品）の絶縁破壊を検査する。この低い電圧で絶縁破壊が生じた場合は、そのプリント配線板は不良とみなす。ただし、分離距離の要求事項に適合することを直接確認した場合は、不良とはみなさない。</p> <p><sup>b)</sup> 耐電圧試験は、5.2.2 に従って実施する。ただし、時間は、1～5 秒間とする。</p> <p><sup>c)</sup> 熱エージング処理試験及び温度繰返し試験は、コーティング材料のタイプ、プリント配線板の材料、又はプロセスが変わった場合、必ず実施する。この試験は、1 年間に一度以上行うことが望ましい。</p> <p><sup>d)</sup> 絶縁抵抗は、1 000 MΩ 以上でなければならない。</p> <p><sup>e)</sup> 光学倍率なしの目視検査又は解像度が同等の自動光学検査で、緩和した分離距離を適用した部分のコーティングにひび割れ、気泡、ピンホール又は剥離が見られてはならない。このような欠陥をもつプリント配線板は、不合格品とする。</p>			

## R.2 空間距離の緩和 (2.10.3 参照)

2.10.3 の表 2J, 表 2K, 表 2L 及び表 G.2 に規定する空間距離の緩和の使用を希望する製造業者は、表 R.2 に示す構造の特性に対応する品質管理プログラムを実施しなければならない。このプログラムは、空間距離に影響する工具及び材料に関する特定の品質管理を含めなければならない。

さらに、製造業者は、直接品質に影響する保護工程、及び該当する場合、取付工程を明確にし、計画を立てなければならない。製造業者は、これらの工程を管理された状態で確実に実施しなければならない。管理された状態としては、次の事項を含まなければならない。

- ー 工程、機器、環境及び製造方法に関する作業指示書がないことによって、品質、適切な作業環境、引用規格又は仕様への適合、及び品質計画に悪影響を及ぼす場合、これらを明確にした作業指示書
- ー 製造時及び機器内への取付時における、適正な工程及び製品特性の監視及び管理
- ー 文書化した仕様書又は代表サンプルによる、必要限度を記載した仕上がり基準
- ー 要件を満たすための工程、機器、及び人材の記録の適切な保管

表 R.2 は、2.10.3 の要求事項に適合させるために、必要な試験及び特質に関する抜取り計画を提供している。製造部品又は組立品の抜取り数については、JIS Z 9015-1, IEC 60410 又はこれらと同等な国内規格に基づく数とする。

212  
C 6950-1 : 2016

表 R.2－抜取り及び検査についての規則－空間距離の緩和

試験	基礎絶縁	付加絶縁	強化絶縁
空間距離 <sup>a)</sup>	抜取り S2 AQL 4	抜取り S2 AQL 4	抜取り S2 AQL 4
耐電圧試験 <sup>b)</sup>	試験なし	試験なし	ルーチン試験 不良発生ごとに原因究明が必要
<p>注 <sup>a)</sup> 試験時間及び検査時間をできるだけ短くするため、空間距離を測定する代わりに絶縁破壊電圧を測定してもよい。まず、正しい空間距離をもっていることを確認した 10 個のサンプルについて絶縁破壊電圧を測定する。上記 10 個のサンプルの絶縁破壊電圧のうち、最低の絶縁破壊電圧値よりも 100 V 低い電圧を印加して、それ以降の製造部品又は部分組立品の絶縁破壊を検査する。この低い電圧で絶縁破壊が生じた場合は、その製造部品又は部分組立品は不良とみなす。ただし、空間距離の要求事項に適合することを直接確認した場合は、不良とはみなさない。</p> <p><sup>b)</sup> 強化絶縁に関する耐電圧試験は、次のいずれかによる。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>－ 5.2.2 に規定する試験電圧のピーク値に等しい大きさの 1.2/50 µs のインパルスを交互に極性を変えて、計 6 回</li><li>－ 5.2.2 に規定する試験電圧に等しい交流電源周波数のパルスを 3 回</li><li>－ 5.2.2 に規定する試験電圧のピーク値に等しい大きさの 10 ms の直流インパルスを交互に極性を変えて、計 6 回</li></ul>			

## 附属書 S (参考) インパルス試験手順 (6.2.2.3 参照)

### S.1 試験用機器

試験用の機器は、次による。

- 附属書 N に基づくインパルス発生器
- 帯域幅が数 MHz のストレージオシロスコープ
- 補正素子付き高圧プローブ

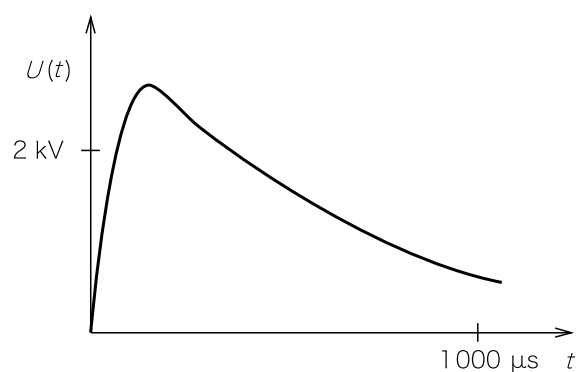
### S.2 試験手順

必要な数のインパルスを供試機器に加え、波形を記録する。

サージ抑制器が作動したか否か、又は絶縁破壊が生じたか否かを判断するための判断資料として、S.3 に波形例を紹介する。

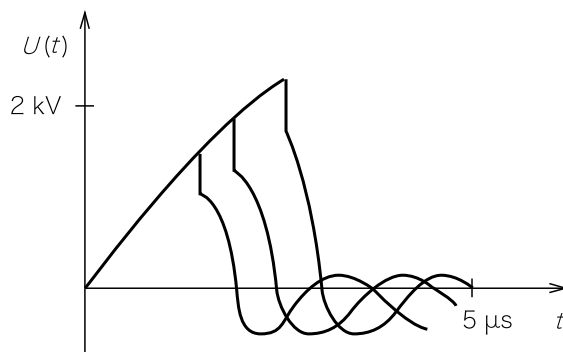
### S.3 インパルス試験時の波形例

インパルス試験時の波形例を、次の図 S.1～図 S.4 に示す。



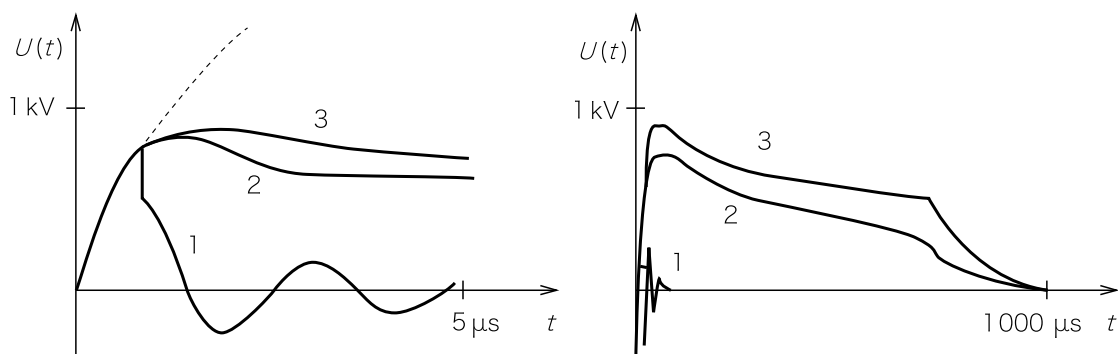
連続インパルスは、それぞれの波形が同一である。

図 S.1—サージ抑制器がなく絶縁破壊が生じなかったときの絶縁部上の波形



連続インパルスは、それぞれの波形が同一でない。パルスの形状は、絶縁部で安定した抵抗経路が形成されるまでパルスごとに変わる。絶縁破壊は、パルス電圧オシログラムの形状から明確に知ることができる。

図 S.2—サージ抑制器がなく絶縁破壊が生じたときの絶縁部上の波形



- 1：ガス放電タイプ
- 2：半導体タイプ
- 3：酸化金属タイプ

連続インパルスは、それぞれの波形が同一である。

図 S.3—サージ抑制器が作動しているときの絶縁部上の波形

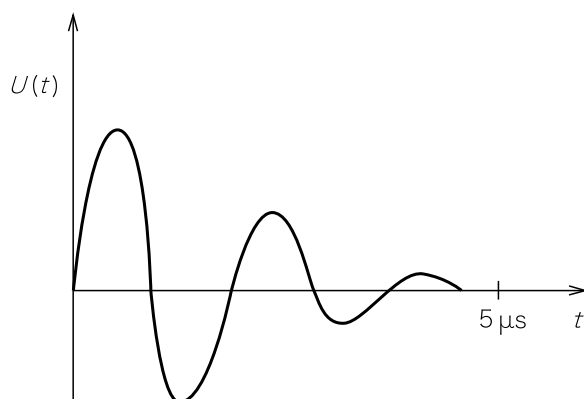


図 S.4—短絡したサージ抑制器及び絶縁部上の波形

附属書 T

(参考)

水の浸入防止の指針

(1.1.2 参照)

水が浸入する可能性がある場所で用いる機器の場合、製造業者は、**JIS C 0920**の中から、IPX0 以外の適切な保護等級を選択するのがよい。その抜粋を、この附属書に示す。

水の浸入によって、絶縁に悪影響を及ぼさないように、追加の設計対策を取り入れるのがよい。

**JIS C 0920** は、IPX0 以外の保護等級に対する試験条件を規定している。選択する保護等級に見合った条件を機器に適用し、その後直ちに、ぬれた可能性がある絶縁部に対して、**5.2.2** に規定する耐電圧試験を行うとともに、水によって人体の傷害又は火災のリスクがないことを目視検査で確認することが望ましい。特にぬれた状態で運転するように設計していない場合は、絶縁部に水が入った形跡がないことが望ましい。

排水口がある機器の場合は、中に入った水がたまらず、かつ、適合性を損なうことなく排出できることを目視検査で確認することが望ましい。

排水口がない機器の場合は、水がたまるおそれがあるか否かも調べるのが望ましい。

例えば、外壁の開口を通して機器を設置した場合のように、機器の一部だけに水がかかる場合は、水がかかる部分だけに **JIS C 0920** の試験条件を適用するのがよい。この場合は、必要に応じて、密封用部品のキットの使用も含めて、設置指示書に基づく実装状態を模擬した適切な試験室に機器を設置して試験を行うのがよい。

必要な保護等級を確保するために、水の浸入に対する防止処置を施した部分は、工具を用いない限り取り外すことができないようにするのがよい。

表 T.1 の情報は、**JIS C 0920** から抜粋したものである。

表 T.1—JIS C 0920 からの抜粋

第二特性数字	保護等級	
	要約	定義
0	無保護	—
1	鉛直に落下する水滴に対して保護する。	鉛直に落下する水滴によっても有害な影響を及ぼしてはならない。
2	15° 以内で傾斜しても鉛直に落下する水滴に対して保護する。	外郭が鉛直に対して両側に 15° 以内で傾斜したとき、鉛直に落下する水滴によっても有害な影響を及ぼしてはならない。
3	散水 (spraying water) に対して保護する。	鉛直から両側に 60° 以内の角度で噴霧した水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。
4	水の飛まつ (splashing water) に対して保護する。	あらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を及ぼしてはならない。
5	噴流 (water jets) に対して保護する。	あらゆる方向からのノズルによる噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。
6	暴噴流 (powerful water jets) に対して保護する。	あらゆる方向からのノズルによる強力なジェット噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。
7	一時的に水に浸しても影響がないように保護する。	規定の圧力及び時間で外郭を一時的に水中へ沈めたとき、有害な影響を生じる量の水の浸入があってはならない。
8	潜水状態での使用に対して保護する。	製造業者と使用者との間で取り決めた、数字 7 よりも厳しい条件下で外郭を継続的に水中に沈めたとき、有害な影響を生じる量の水の浸入があってはならない。

## 附属書 U (規定) 介在絶縁物なしで用いる絶縁巻線 (2.10.5.4 参照)

### U.1 一般要求事項

この附属書は、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物をもつ巻線について規定する。

この附属書は、直径が 0.01～5.0 mm の間の丸形巻線の単線、これと同じ断面積をもつより線、及び 0.000 079～19.6 mm<sup>2</sup> の断面積をもつ正方形及び長方形（長辺を下にして曲げられた）巻線の単線に適用する。

注記 重ね合わせ（オーバーラップ）層の最小数については、2.10.5.12 を参照する。

### U.2 形式試験

#### U.2.1 一般要求事項

別途規定する場合を除き、巻線は温度 15～35 °C、相対湿度 45～75 %で実施する、U.2.2～U.2.5 の形式試験に適合しなければならない。

#### U.2.2 耐電圧

##### U.2.2.1 丸形の単線及びより線の巻線

###### U.2.2.1.1 導体の公称直径が 0.100 mm 以下の巻線

試験片は、IEC 60851-5 の 4.3 に従って準備し、巻線導体とシリンダとの間に対してこの規格の 5.2.2 に従って耐電圧試験を行う。ただし、最小試験電圧は、次による。

- 強化絶縁に対しては、実効値 3 kV 又はピーク 4.2 kV
- 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、実効値 1.5 kV 又はピーク 2.1 kV

###### U.2.2.1.2 導体の公称直径が 0.100 mm を超え 2.500 mm 以下の巻線

試験片は、IEC 60851-5 の 4.4.1（ツイストペア）に従って準備し、この規格の 5.2.2 に従って耐電圧試験を行う。試験電圧は、5.2.2 の適切な電圧の 2 倍又は次の値の大きい方とする。

- 強化絶縁に対しては、実効値 6 kV 又はピーク 8.4 kV
- 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、実効値 3 kV 又はピーク 4.2 kV

###### U.2.2.1.3 導体の公称直径が 2.500 mm を超える巻線

試験片は、IEC 60851-5 の 4.5 に従って準備し、巻線の導体とメタルショットとの間に対してこの規格の 5.2.2 に従って耐電圧試験を行う。ただし、最小試験電圧は、次による。

- 強化絶縁に対しては、実効値 3 kV 又はピーク 4.2 kV
- 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、実効値 1.5 kV 又はピーク 2.1 kV

#### U.2.2.2 角線又は平角線

試験片は、IEC 60851-5 の 4.7.1（メタルショット層に囲まれた単一導体）に従って準備し、この規格の 5.2.2 に従って耐電圧試験を行う。ただし、最小試験電圧は、次による。

- 強化絶縁に対しては、実効値 3 kV 又はピーク 4.2 kV
- 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、実効値 1.5 kV 又はピーク 2.1 kV



U.2.3 可とう性及び密着性

表 U.1 のマンドレル直径を用いて、IEC 60851-3 の 5.1（試験 8）を行う。  
試験片は、IEC 60851-3 の 5.1.1.4 に従って検査し、その後、この規格の 5.2.2 に従って耐電圧試験を行う。  
ただし、最小試験電圧は、次による。

- ー 強化絶縁に対しては、実効値 3 kV 又はピーク 4.2 kV
- ー 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、実効値 1.5 kV 又はピーク 2.1 kV

試験電圧は、巻線とマンドレルとの間に印加する。

表 U.1—マンドレル直径

公称導体直径又は厚さ mm 未満	マンドレル直径 mm
0.35	4.0±0.2
0.50	6.0±0.2
0.75	8.0±0.2
2.50	10.0±0.2
5.00	公称導体直径又は厚さの 4 倍 <sup>a)</sup>
注 <sup>a)</sup> IEC 60317-43 に従う。	

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/mm<sup>2</sup>±10 %）となるように、巻線の直径から計算する。

平角線については、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。

角線及び平角線のマンドレル試験では、二つの隣接する巻付けは、互いに接触させる必要はない。

U.2.4 熱衝撃

試験片は、IEC 60851-6 の 3.1.1（試験 9）に従って準備し、この規格の 5.2.2 に従って耐電圧試験を行う。  
ただし、最小試験電圧は、次による。

- ー 強化絶縁に対して、実効値 3 kV 又はピーク 4.2 kV
- ー 基礎絶縁又は付加絶縁に対して、実効値 1.5 kV 又はピーク 2.1 kV

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 U.2 に示す絶縁物の耐熱クラスに該当する温度とする。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、U.2.3 による。耐電圧試験は、恒温槽から取り出した後、室温で実施する。

表 U.2—恒温槽温度

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 °C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。								

平角線については、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。

注記 角線及び平角線に対して、IEC 60851-6 の 3.1.2（試験 9）は適用不要である。

### U.2.5 屈曲後の耐電圧保持

U.2.3 に従って試験片 5 個を準備し、次の手順で試験する。各試験片はマンドレルから取り外し、5 mm 以上のメタルショット層で囲むように容器内に置く。試験片の導体の両端は、フラッシュオーバーしないように十分に長くする。ショットは直径 2 mm 以下のステンレス鋼、ニッケル又はニッケルめっきした鉄の球で構成する。ショットは、試験用試験片が 5 mm 以上の厚さのショット層で覆われるように、丁寧に容器の中に注ぎ入れる。ショットは適切な溶液で定期的に洗浄する。

試験片は、5.2.2 に従って耐電圧試験を行う。ただし、最小試験電圧は、次による。

- － 強化絶縁に対しては、実効値 3 kV 又はピーク 4.2 kV
- － 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、実効値 1.5 kV 又はピーク 2.1 kV

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、U.2.3 による。

## U.3 製造中の試験

### U.3.1 一般要求事項

巻線は、U.3.2 及び U.3.3 に従って、巻線製造業者が製造中に耐電圧試験を行う。

### U.3.2 ルーチン試験

ルーチン試験の試験電圧は、5.2.2 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、実効値 3 kV 又はピーク 4.2 kV
- － 基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、実効値 1.5 kV 又はピーク 2.1 kV

### U.3.3 抜取試験

U.2.2 の該当する試験に従って、抜取試験を行う。

## 附属書 V (規定) 交流電力系統 (1.6.1 参照)

### V.1 序論

**JIS C 60364-1** の簡条 **312** では、交流電力系統を通電導体の配置及び接地の方式によって、TN, TT 及び IT に分類している。その分類及びコードの説明を、この附属書に示す。各分類の幾つかの事例を、**図 V.1** ～**図 V.8** に示す。これ以外の構成も存在する。

図は、次のようになっている。

- 多くの場合、電力系統は单相及び三相機器に適用されるが、簡素化のため单相機器だけ図示している。
- 電源は変圧器の二次側、電動機駆動の発電機又は無停電電力系統の場合がある。
- 使用者の建造物内の変圧器の場合、図の幾つかが当てはまる。また、建造物の境界はその建造物の階を意味する。
- 幾つかの電力系統においては、付加された箇所で接地する。例えば、使用者の建造物の電源引込口 (**JIS C 60364-4-41:2006** の **413.1.3.1** の備考 1.及び備考 2.参照) で接地する。

次のタイプの機器接続を考慮する。ここでの線の数には、接地専用導体として用いるものは含まない。

单相 2 線式  
单相 3 線式  
二相 3 線式  
三相 3 線式  
三相 4 線式

用いる系統コードの意味は、次のとおりである。

- 第 1 文字：電力系統と大地との関係  
T は、1 極を大地に直接接続することを意味する。  
I は、全ての充電部分を大地から絶縁するか、又はインピーダンスを介して 1 点を大地に接続することを意味する。
- 第 2 文字：機器の接地  
T は、電力系統のどの接地点からも独立した大地に機器を直接電氣的に接続することを意味する。  
N は、電力系統の接地点（交流系統では、電力系統の接地点は通常では中性点、又は中性点がない場合は、1 相）に機器を直接電氣的に接続することを意味する。
- それに続く文字（該当する場合）：中性線及び保護導体の扱い  
S は、保護機能中性線又は接地側導体（若しくは交流系統においては接地側相）とは別の導体で行うことを意味する。  
C は、中性線及び保護機能を一つの導体（PEN 導体）で兼用することを意味する。

220

C 6950-1 : 2016

## V.2 TN 電力系統

TN 電力系統は、接地が必要な機器の部分を、保護接地導体によって直接接地する。次の 3 種類の TN 電力系統が考えられる。

- － TN-S 電力系統： 系統全体にわたって独立した保護導体を用いているもの
- － TN-C-S 電力系統： 系統の一部において、中性線及び保護機能を一つの導体で兼用するもの
- － TN-C 電力系統： 系統全体において、中性線及び保護機能を一つの導体で兼用するもの

幾つかの TN 電力系統では、接地したセンタタップ（中性線）が付いている変圧器の二次巻線から給電する。二つの相導体及び中性線がある場合、これらは一般に“単相 3 線式電力系統”として知られている。

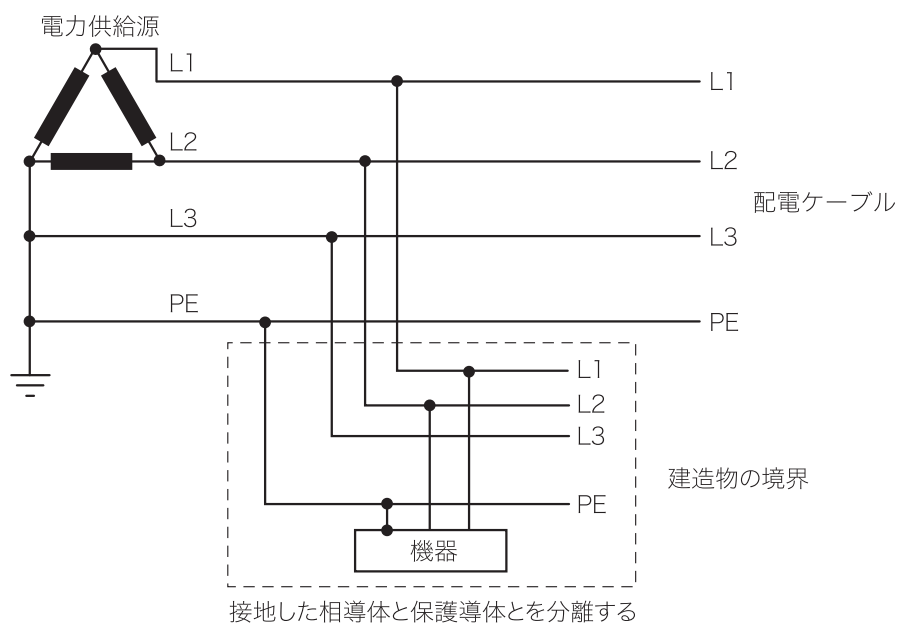
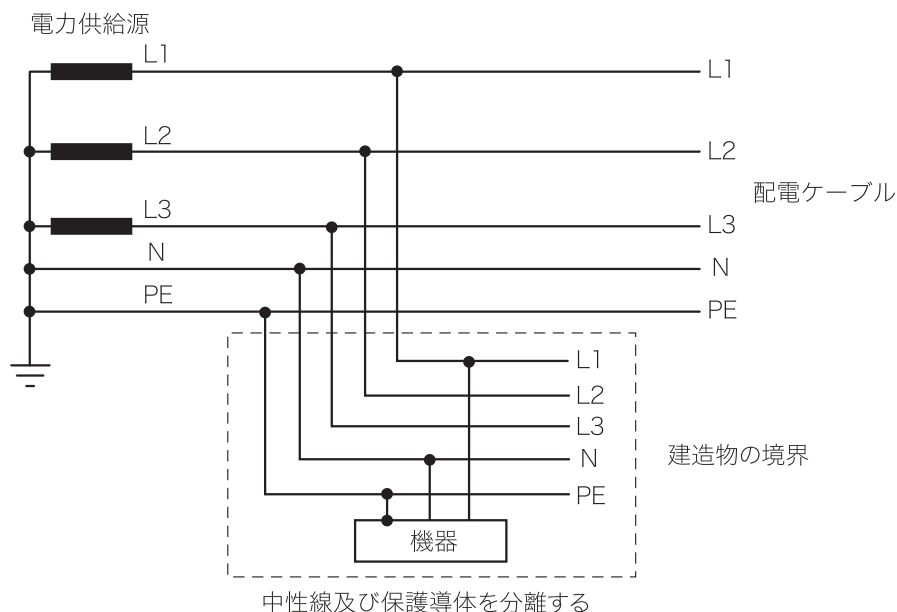
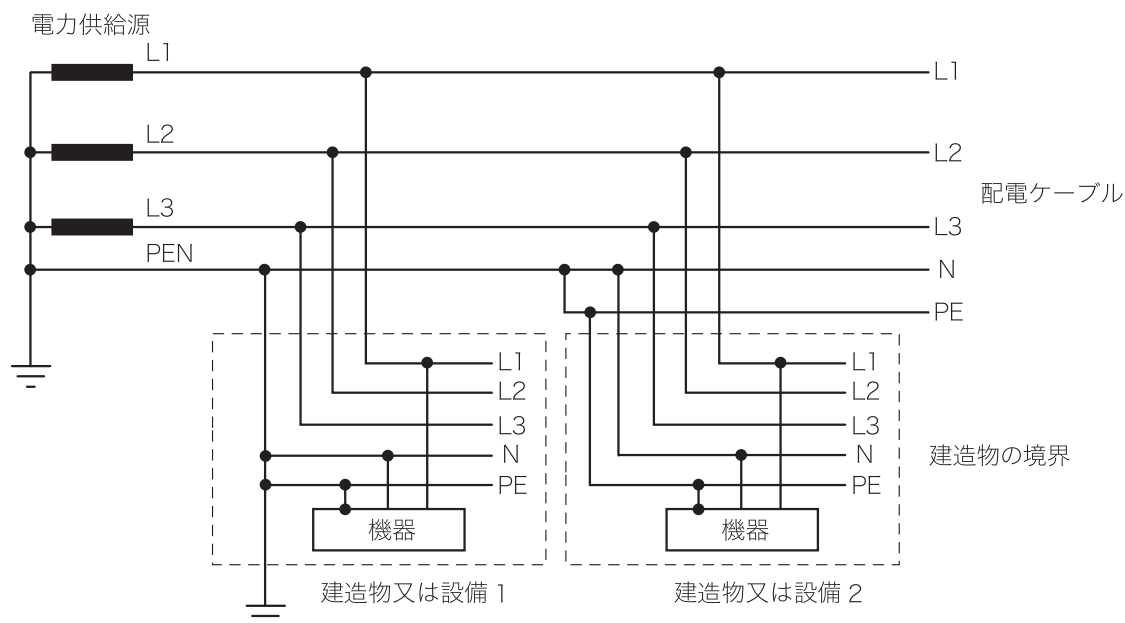


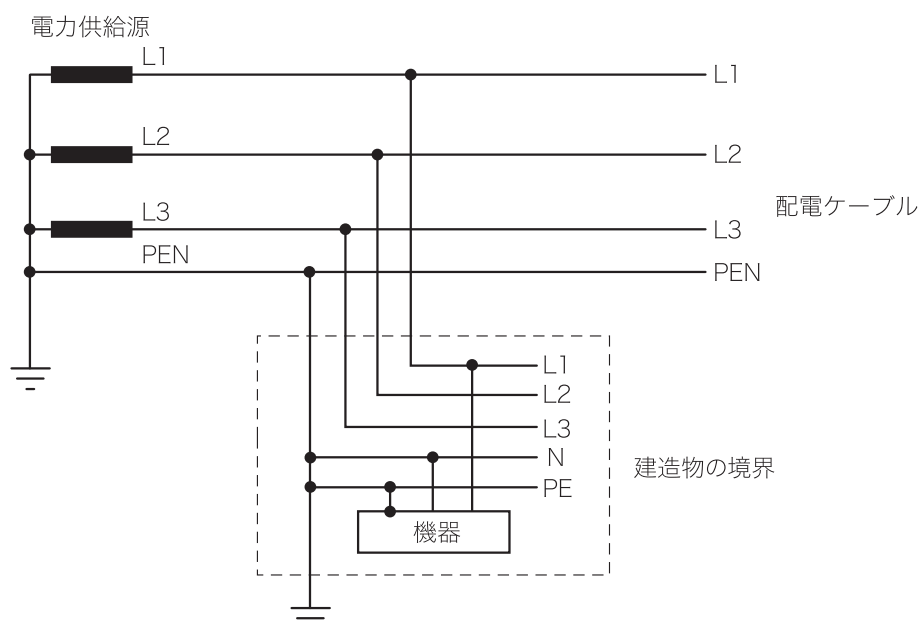
図 V.1－TN-S 電力系統の例



系統の一部で中性線及び保護機能を一つの導体 (PEN) で兼用する

**注記** PEN 導体を保護接地及び中性線に分離する場所は, 建造物の引込口又は建造物内の配電パネルの場合がある。

図 V.2－TN-C-S 電力系統の例

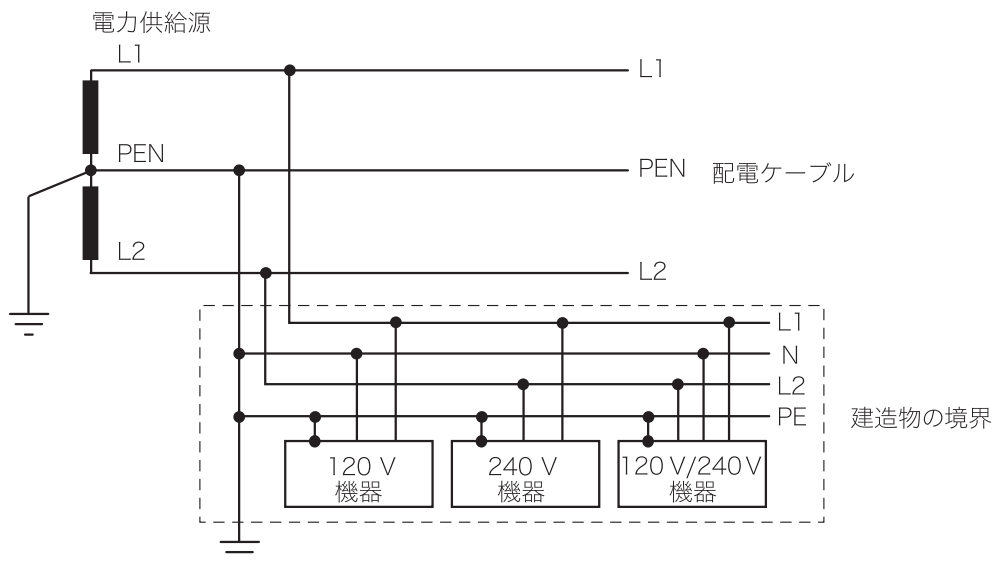


中性線及び保護機能を一つの導体 (PEN) で兼用する

図 V.3－TN-C 電力系統の例

222

C 6950-1 : 2016



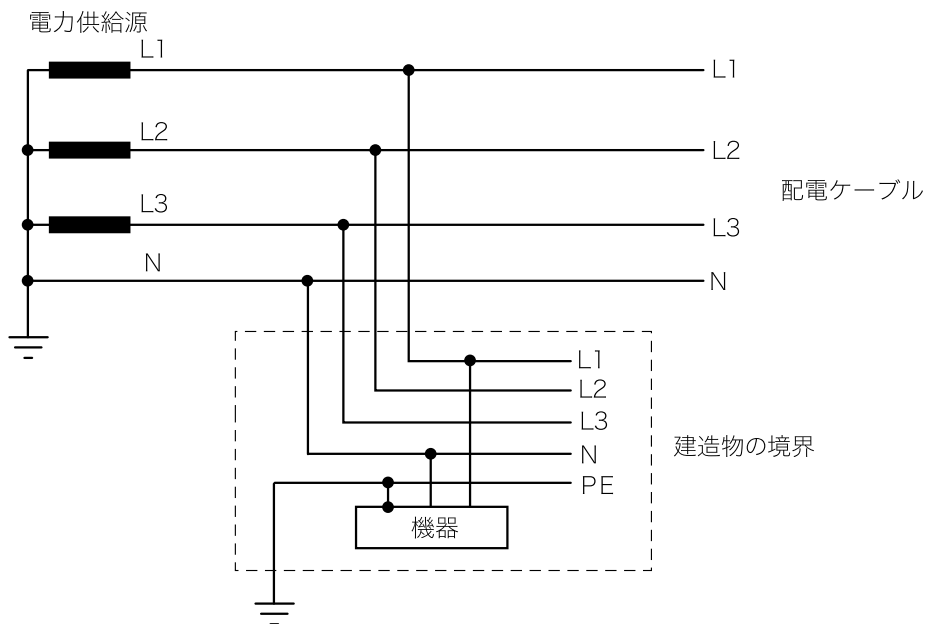
中性線及び保護機能を一つの導体 (PEN) で兼用する

注記 この系統は、北米の 120 V/240 V で広く用いられている。

図 V.4－単相 3 線式 TN-C 電力系統の例

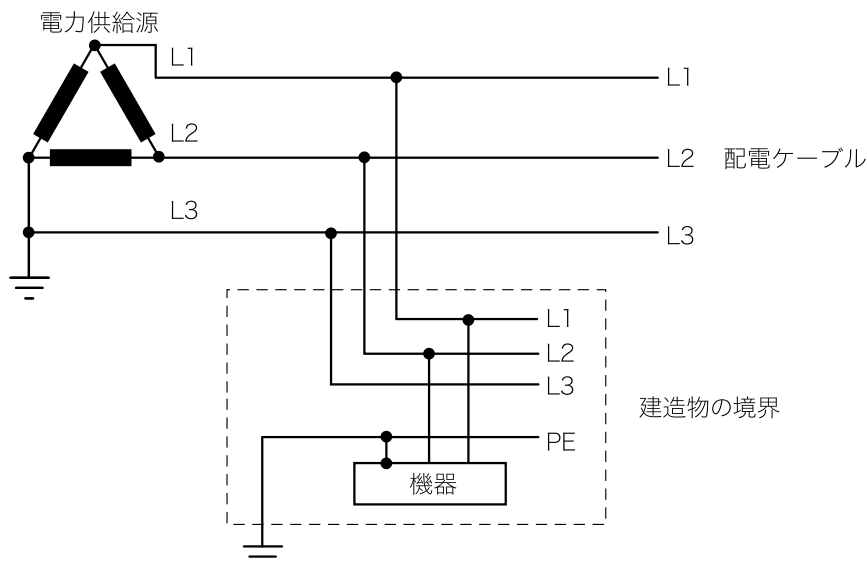
### V.3 TT 電力系統

TT 電力系統は、系統の 1 点を直接接地し、接地が必要な機器の部分を、電力系統の接地極とは電氣的に独立した接地極に使用者の敷地内で接続する。



接地した中性線及び機器の独立した接地の場合

図 V.5－3 線及び中性線式 TT 電力系統の例

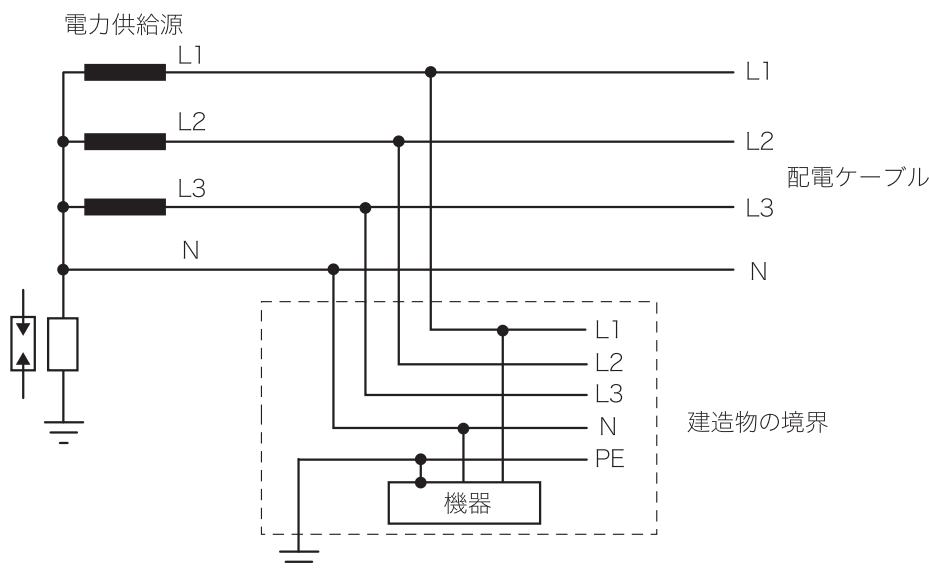


接地した 1 線及び機器の独立した接地の場合

図 V.6-3 線式 TT 電力系統の例

#### V.4 IT 電力系統

IT 電力系統は, 1 点をインピーダンス若しくは電圧制限器を介して接地するか, 又は大地から絶縁する。  
 接地が必要な機器の部分を, 使用者の敷地内で接地極に接続する。



中性線は, インピーダンス若しくは電圧制限器を介して接地接続するか, 又は大地から絶縁する

**注記** この系統は大地から絶縁されて広く用いられ, また, フランスの幾つかの設備では 230/400 V  
 において接地に対してインピーダンスが入っている。一方, ノルウェーにおいては, 230 V 電  
 圧線間の場合, 中性線は供給されず, 電圧制限器が入っている。

図 V.7-3 線 (及び中性線) 式 IT 電力系統の例

224

C 6950-1 : 2016

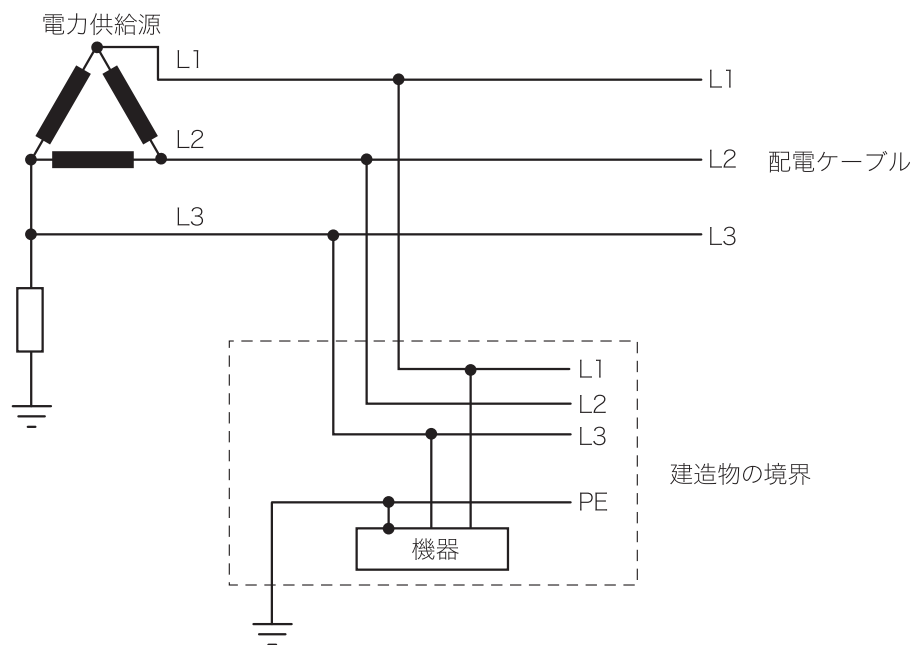


図 V.8-3 線式 IT 電力系統の例



## 附属書 W (参考) タッチカレントの総量

### W.1 電子回路のタッチカレント

回路が接地されているか否かによって、電子回路（又は電源バス）に接触した人体に流れる電流を決定する二つの全く違ったメカニズムがある。接地された回路と接地されていない回路（フローティング回路）との違いは、クラス I 機器とクラス II 機器との違いと同じではない。フローティング回路はクラス I 機器及びクラス 0I 機器にも存在し、また、接地回路はクラス II 機器にも存在する可能性がある。フローティング回路は一般に電気通信機器に用いられるが、電気通信機器に限定されない。また、接地回路は、データ処理機器に用いられるが、データ処理機器に限定されない。

最悪の場合を考慮して、この附属書では、ネットワークはフローティングとし、また、交流主電源及び人体（サービス従事者又は使用者）は接地されているとする。サービス従事者は、使用者がアクセスできない部分に触れられることに注意することが望ましい。“接地された”回路とは、その回路が直接接地接続されている、又はある方法で対地電位が固定されるような大地との関係になっていることのいずれかを意味する。

#### W.1.1 フローティング回路

回路が接地されていない場合、人体に流れる電流 ( $I_c$ ) は主電源変圧器の絶縁部間の浮遊容量又は追加された静電容量 ( $C$ ) を通して流れる漏えい電流である（図 W.1 参照）。

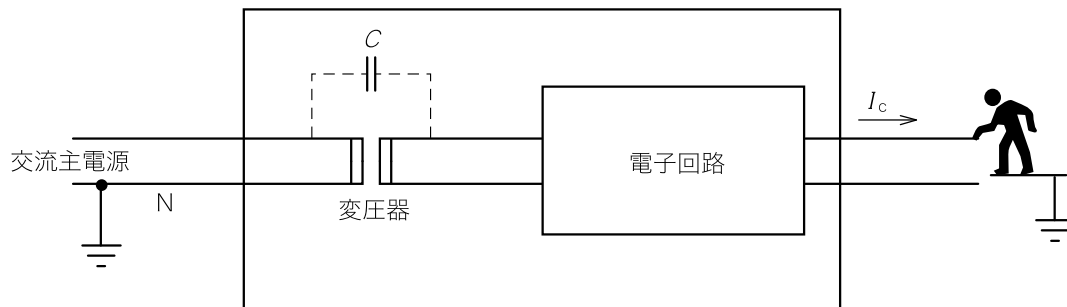


図 W.1—フローティング回路からのタッチカレント

この電流は、比較的高電圧、かつ、高インピーダンス源から生じるもので、その値は、電子回路の動作電圧によって大きく影響しない。この規格では、人体を流れる電流 ( $I_c$ ) は、附属書 D に規定する人体インピーダンスを概略で模擬した測定器を用いて試験を行うことによって制限される。

#### W.1.2 接地された回路

電子回路が接地されている場合、人体に流れる電流 ( $I_v$ ) は、人体に比較して低インピーダンスの電源である回路の動作電圧 ( $V$ ) によって決まる（図 W.2 参照）。主電源変圧器からの全ての漏えい電流（W.1.1 参照）は大地に流れ、人体を通過しない。

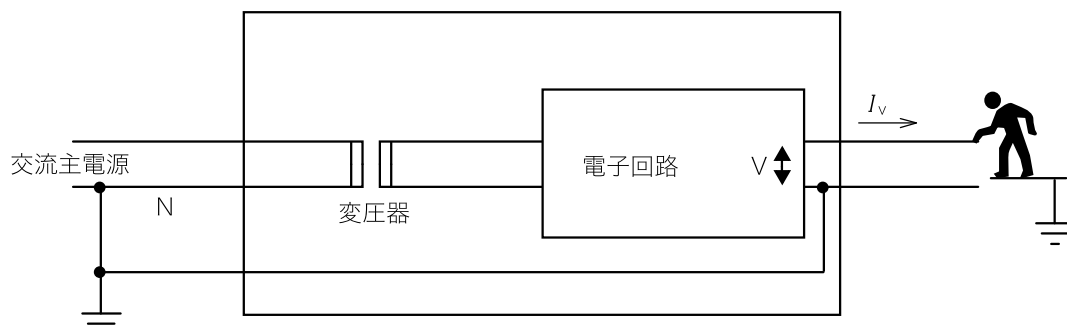


図 W.2ー接地回路からのタッチカレント

この規格では、人体を流れる電流（ $I_V$ ）は、アクセス可能な回路〔SELV 回路又は（アクセスが制限されている）TNV 回路でなければならない。〕の最大電圧値を規定することによって制限する。

## W.2 複数機器の相互接続

多くの装置を1台の中央装置に星状（スター）結線（トポロジ）で接続するのは、情報技術機器、特に電気通信での用途の特徴である。一例として、数十から数百のポートをもつ自動構内交換機（PABX）に接続する内線電話又はデータ端末がある。この例を、次の説明で用いる（図 W.3 参照）。

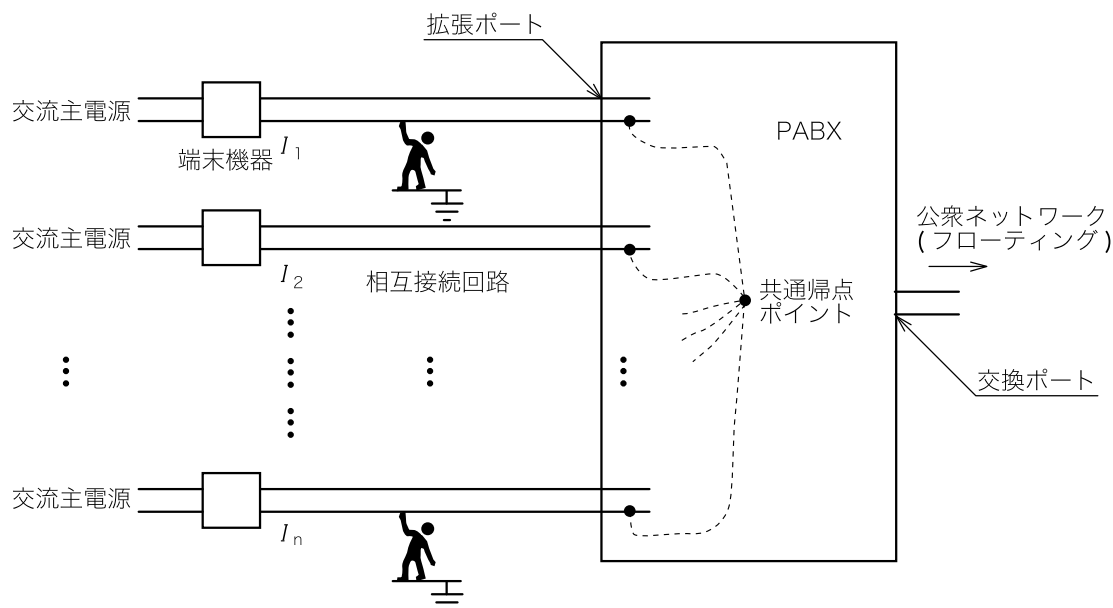


図 W.3ーPABX 内のタッチカレントの総量

各端末装置は、PABX ポート回路から流れる電流を加えて、相互接続回路（ $I_1, I_2$  など）に触れている人体に電流を流すことがある。幾つかの回路が一つの共通点で接続してある場合、これらの各々のタッチカレントは合算され、このことは、相互接続した回路に触れている接地した人体にリスクが及ぶ可能性があることを示している。

このリスクを回避する種々の方法を、W.2.1～W.2.3 で検討する。

### W.2.1 絶縁

全ての相互接続回路を互いに及び大地から絶縁する、並びに W.1.1 に記載したように  $I_1, I_2$  などを制限する。これは PABX 内で各々のポートごとに個々の電源装置を用いるか、又は各々のポートごとに独立し

た回線（信号）変成器を設けることのいずれかを意味する。この対処は、コスト効率がよくない場合がある。

### W.2.2 大地から絶縁した共通帰点

全ての相互接続回路を、大地から絶縁した共通帰点に接続する（このような共通点での接続は、機能的な理由からいかなる場合でも必要なときがある。）。この場合は、全ての相互接続回路からの総合電流は、いずれかの相互接続回路の線に触れた接地された人体を流れる。この電流は、PABX のポート数に対応した電流値  $I_1, I_2 \dots I_n$  を制御することだけによって制限することができる。合計の電流の値は、高調波及び他の効果によって  $I_1 + I_2 \dots I_n$  の値よりは小さくなる。

### W.2.3 保護接地接続した共通帰点

全ての相互接続回路を、共通帰点に接続し、この接続点を保護接地接続する。W.1.2 に記載した状況をポートの数に関係なく適用する。安全は、接地接続の存在にかかっていることから、流れる合計電流の最大の値によっては、高品質な接地の配置を行うことが必要になる場合がある。

附属書 X  
(参考)  
変圧器試験の最大温度影響  
(C.1 参照)

C.1 では、変圧器に最大温度影響を与えるような方法で負荷を接続することを要求している。この附属書の例は、この状態を作る様々な方法を示している。他の方法も可能であり、C.1 に適合する方法は、これらの例に限定しない。

X.1 最大入力電流の決定

定格負荷における入力電流の値を設定する。この値は  $I_r$  で、表 X.1 の手順 A を参照する。この値は、試験又は製造業者のデータから設定してもよい。

入力電流を測定している間、負荷は出力巻線又はスイッチング電源ユニットの電源の出力に接続する。その負荷を、できるだけ早く入力電流が約 10 秒間の動作が保持できる最大値になるように調整する。この値は  $I_m$  で、表 X.1 の手順 B を参照する。試験は、手順 C に従って繰り返し、必要な場合は、表 X.1 の手順 D～手順 J に従って繰り返す。各手順の入力電流を記録し、次のいずれかの状態になるまで保持する。

- a) コンポーネント又は保護デバイス (固有の保護) の動作なしで変圧器の温度が安定する。この場合は、試験を終了する。
- b) コンポーネント又は保護デバイスが動作する。この場合は、巻線の温度をすぐ記録する。その後、X.2 の試験を、保護の種類によって行う。

一次電圧印加後 10 秒間以内にコンポーネント又は保護デバイスが動作する場合は、 $I_m$  は、コンポーネント又は保護デバイスが動作する直前に記録した値とする。

表 X.1 の手順 C～手順 J の試験中は、可変負荷をできるだけ速く要求された値になるように調整する。必要な場合は、一次電圧の印加 1 分後に再調整する。手順 C～手順 J の順序を逆にしてもよい。

表 X.1－試験手順

手順	変圧器又はスイッチング電源ユニットの入力電流
A	定格負荷時の入力電流： $I_r$
B	動作 10 秒後の入力電流の最大値： $I_m$
C	$I_r + 0.75 (I_m - I_r)$
D	$I_r + 0.50 (I_m - I_r)$
E	$I_r + 0.25 (I_m - I_r)$
F	$I_r + 0.20 (I_m - I_r)$
G	$I_r + 0.15 (I_m - I_r)$
H	$I_r + 0.10 (I_m - I_r)$
J	$I_r + 0.05 (I_m - I_r)$

X.2 過負荷試験手順

X.1 の試験の結果が X.1 b) の状態の場合は、保護の種類によって次の試験を行う。

- － 電子的保護 電子的保護が動作せずに温度が安定する最大過負荷を見つけるため、電流を X.1 b) の状態から 5 %単位で減少させるか、又は定格負荷から 5 %単位で増加させる。

- **温度保護** 温度保護の定格動作温度よりも数度低い温度を保持するような過負荷状態にする。
- **過電流保護** 過電流保護デバイスの電流対時間の動作特性曲線に一致した電流が流れるような負荷状態にする。

## 附属書 Y (規定) 紫外線処理試験 (4.3.13.3 参照)

### Y.1 試験器具

次の器具のいずれか一つを用いて、サンプルを紫外線にさらす。

- 二灯式紫外線カーボンアーク装置 (Y.3 参照) で 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  $(63 \pm 3) ^\circ\text{C}$ 、及び相対湿度  $(50 \pm 5) \%$  で動作させる。
- キセノンアーク装置 (Y.4 参照) で 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)  $0.35 \text{ W/m}^2$ 、ブラックパネル温度  $(63 \pm 3) ^\circ\text{C}$ 、及び相対湿度  $(50 \pm 5) \%$  で動作させる。

### Y.2 試験サンプルの取付け

サンプルは照射器具のシリンダ内に垂直にし、サンプルの最も幅の広い部分をアークに向けて取り付ける。サンプルは、互いに接触しないように取り付ける。

### Y.3 カーボンアーク光照射器具による処理

JIS K 7350-4 又は ISO 4892-4 に規定する器具又はこれらと同等の器具を用いて、JIS K 7350-1 又は ISO 4892-1、及び JIS K 7350-4 又は ISO 4892-4 に規定する手順に従って、散水なしで、タイプ 1 フィルタを用いて処理する。

散水ありで試験した材料も、許容する。

### Y.4 キセノンアーク光照射器具による処理

JIS K 7350-2 又は ISO 4892-2 に規定する器具又はこれらと同等の器具を用いて、JIS K 7350-1 又は ISO 4892-1、及び JIS K 7350-2 又は ISO 4892-4 に規定する手順に従って、散水なしで、方法 A を用いて処理する。

散水ありで試験した材料も、許容する。

**注記** “散水なし”という言葉は、試験中サンプルに散水しないことである。器具の動作をさせる上で必要な水冷と混同しないように注意する。

附属書 Z

(参考)

過電圧カテゴリ

(2.10.3.2 及び G.2 参照)

主電源に接続する機器の電力入力インタフェースで生じるおそれがある過渡電圧の最大ピーク値は、主電源過渡電圧として知られている。この規格では、一次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 に基づく場合、交流主電源の主電源過渡電圧の値は交流主電源電圧及び過電圧カテゴリ (I ～IV) に依存している。表 G.1 も参照する。

したがって、交流主電源への接続を意図するそれぞれの機器に対して、過電圧カテゴリを特定する必要がある。

過電圧カテゴリは、機器の建造物の電源構成への接続方法に依存する。通常は、表 Z.1 に示すとおりとみなされている。交流主電源の中の外部フィルタなどの過渡電圧制限手段が施されている場合、機器はより高い過電圧カテゴリの環境において用いることができる。

過電圧カテゴリという用語は、直流主電源に関しては用いない。

表 Z.1—過電圧カテゴリ

過電圧カテゴリ	機器及びその交流主電源との接続点	機器の例
IV	交流主電源が建造物に入る点で接続する機器	<div><div></div><div>・ 電力計測器</div><div>・ 遠隔電力計測のための通信情報技術機器</div></div>
III	建造物内設置配線の構成部分となる機器	<div><div></div><div>・ コンセント, ヒューズパネル及びスイッチパネル</div><div>・ 電力監視機器</div></div>
II	建造物内設置配線から電力を受けるプラグ接続形機器又は恒久接続形機器	<div><div></div><div>・ 家庭用機器, 携帯工具, 家庭用電子機器</div><div>・ 建造物内で用いるほとんどの情報技術機器</div></div>
I	過渡電圧を減少するような手段がとられた特別な交流主電源に接続する機器	<div><div></div><div>・ 外部フィルタ又はモータ駆動発電機から給電する情報技術機器</div></div>

## 附属書 AA (規定) マンドレル試験 (2.10.5.8 参照)

注記 この試験は JIS C 61558-1 に基づいており, 同じ結果となる。

強化絶縁を構成する 3 層以上の分離できない薄いシート状材料でできているサンプルを三つ, 試験サンプルとして用いる。一度に一つのサンプルを, 試験器具 (図 AA.1) のマンドレルに図 AA.2 に示すように固定する。

単位 mm

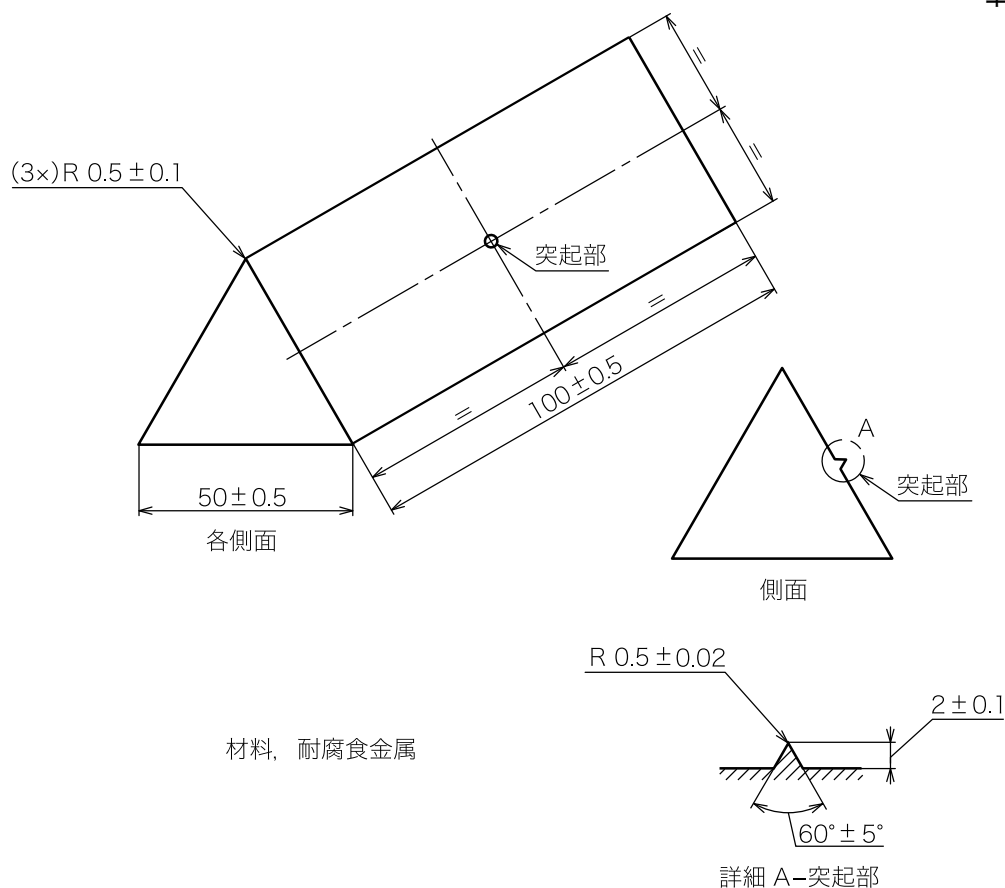


図 AA.1—マンドレル



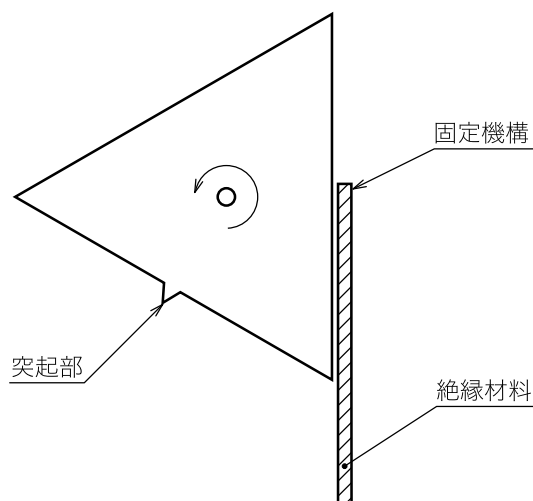
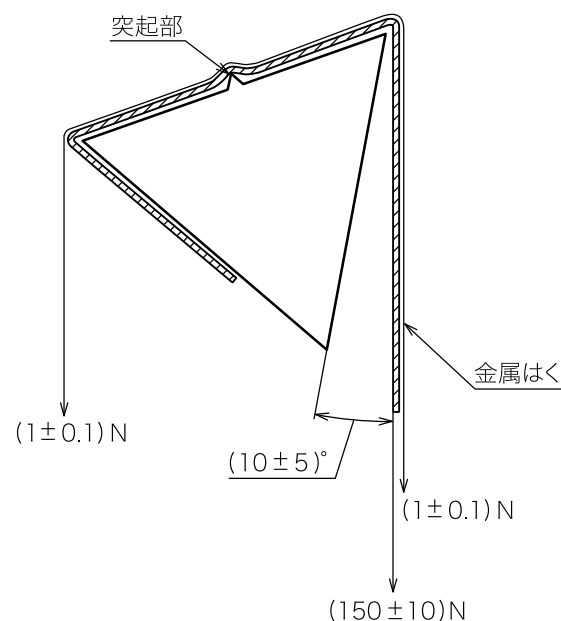


図 AA.2—マンドレルの初期位置



マンドレルの最終位置は、初期位置から $(230 \pm 5)^\circ$  回転させたものである。

図 AA.3—マンドレルの最終位置

適切な留め具を用いて、サンプルの自由端に  $(150 \pm 10)$  N の下向きの力を加える（図 AA.3 参照）。マンドレルは、次のように回転させる。

- 初期位置（図 AA.2）から最終位置（図 AA.3）へ、及びその逆へ回転させる。
- 上記をもう一度繰り返す。
- 初期位置から最終位置へ回転させる。

回転している間にサンプルがマンド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、試験は不合格とする。

上記の試験の後に、厚さ  $(0.035 \pm 0.005)$  mm、長さ 200 mm 以上の金属はくのシートをマンドレルのそれぞれの側面に垂れるようにサンプルの表面に沿って置く（図 AA.3 参照）。サンプルと接触させる金属はくの表面は、酸化及び絶縁していない、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 AA.4 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して張る。

234

C 6950-1 : 2016

単位 mm

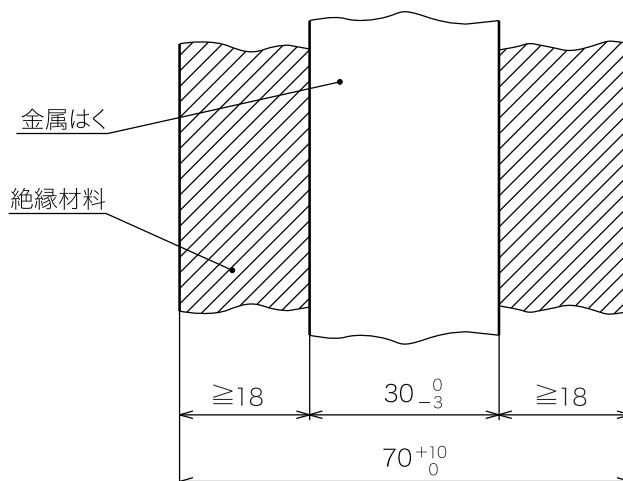


図 AA.4—絶縁材料上の金属はくの位置

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対して 5.2.2 に規定する耐電圧試験を行う。試験電圧の値は,  $U_{\text{test}}$  の 150 % 又は 5 kV のいずれか高い方の電圧とする。 $U_{\text{test}}$  は, 5.2.2 に規定する強化絶縁に対する試験電圧の値とする。

試験手順の全てを, 他の二つのサンプルに対して繰り返す。

## 附属書 BB (参考) 第 2.2 版の変更点

.....(対応国際規格の規定を不採用とした。)

## 附属書 CC (規定) 集積回路 (IC) 電流制限器の評価

### CC.1 集積回路 (IC) 電流制限器

IC 電流制限器 [有限電源の要求事項 (2.5 参照)] に従って電源の出力の電流制限のために用いるデバイス] は、次の全てに適合する場合、入力と出力との短絡は行わない。

- SELV 回路内の IC 電流制限器を除き、入力ピンと出力ピンとの間の空間距離及び沿面距離が、該当する動作電圧の強化絶縁に対して規定する値を満足する。
- 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 (5 A 以下の) 値に電流を制限する。
- 手動の操作又はリセットの手段をもたず、完全に電子的に動作する。
- CC.2, CC.3 又は CC.4 に規定するいずれかの試験プログラムを行った後、該当する場合は製造業者が指定する変動を考慮に入れたうえで、IC 電流制限器は電流を 5 A までに制限しなければならない (開路は許容できる結果とみなす)。IC 電流制限器は、試験プログラムのいずれか一つに適合する。

**注記** 電流制限器を最終製品の中で試験しない場合、試験に用いる電源は、250 VA 以上を出力する能力をもつものが望ましい。

それぞれの試験で異なるサンプルを用いてもよい。

### CC.2 試験プログラム 1

試験プログラム 1 は、次の構成とする。

- $(100 \pm 5) \Omega$  の抵抗及び  $(425 \pm 10) \mu\text{F}$  のコンデンサを出力と並列に接続して、(このデバイスの) イネーブルのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- 1 kHz において  $(0.35 \pm 0.1) \text{ mH}$  のインダクタンス及び  $1 \Omega$  以下の直流抵抗値をもつフェライトコアインダクタを出力回路に接続して、イネーブルのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- 入力に  $(425 \pm 10) \mu\text{F}$  のコンデンサを接続し、出力を短絡した状態で、イネーブルのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- イネーブルをアクティブとし、かつ、出力の短絡を保持しながら、 $(425 \pm 10) \mu\text{F}$  のコンデンサを入力供給ラインに接続し、入力ピンのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- イネーブルをアクティブとし、かつ、出力の短絡を保持しながら、1 kHz において  $(0.35 \pm 0.1) \text{ mH}$  のインダクタンス及び  $1 \Omega$  以下の直流抵抗値をもつフェライトコアインダクタを入力供給ライン及びリターンラインに接続し、入力ピンのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- 出力を開放してイネーブルピンをアクティブに保持した状態から、出力を短絡し、次に開放する。このサイクルを 50 回繰り返す。
- 出力を短絡してイネーブルピンをアクティブに保持した状態で、電源のオンとオフとを 50 サイクル繰り返す。
- 電源を供給してイネーブルピンをアクティブに保持した状態から、出力の短絡、電源供給の停止、電源の再供給、出力の短絡解除、電源供給の停止を順次実施する。このサイクルを 50 回繰り返す。

### CC.3 試験プログラム 2

試験プログラム 2 は、次の構成とする。

- 出力を開放してイネーブルピンをアクティブに保持した状態から、出力を短絡し、次に開放する。このサイクルを 50 サイクル繰り返す。
- 出力を短絡してイネーブルピンをアクティブに保持した状態で、電源のオンとオフとを 50 サイクル繰り返す。
- 出力に最大負荷を接続してイネーブルピンをアクティブに保持した状態で、電源のオンとオフとを 50 サイクル繰り返す。
- 電源を供給してイネーブルピンをアクティブに保持した状態から、出力の短絡、電源供給の停止、電源の再供給、出力の短絡解除、電源供給の停止を順次実施する。このサイクルを 50 回繰り返す。
- デバイスを無通電状態で  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  に 24 時間保持し、その後、室温に 1 時間以上放置する。その後  $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$  に 3 時間以上保持し、その後、室温に 3 時間放置する。このサイクルを 3 回繰り返す。
- デバイスを通電状態で  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$  に 10 分間保持し、その後、5 分間で  $(0 \pm 2)^\circ\text{C}$  に移行させ、10 分間保持する。このサイクルを 10 回繰り返す。
- 出力を短絡して、デバイスを 2 層のチーズクロスで覆い 7 日間保持する。試験中、出力に速動形 5 A ヒューズ (JIS C 6575-2 に適合したもの) を直列に接続する。このヒューズは、開放してはならない。

### CC.4 試験プログラム 3

試験プログラム 3 は、次の構成とする。

- **JIS C 9730-1 の H.17.1.4.2** (温度サイクル試験) の試験を行う。
- $(100 \pm 5) \Omega$  の抵抗及び  $(425 \pm 10) \mu\text{F}$  のコンデンサを出力と並列に接続して、イネーブルのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す
- 1 kHz において  $(0.35 \pm 0.1) \text{ mH}$  のインダクタンス及び  $1 \Omega$  以下の直流抵抗値をもつフェライトコアインダクタを出力回路に接続して、イネーブルのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- 入力に  $(425 \pm 10) \mu\text{F}$  のコンデンサを接続し、出力を短絡した状態で、イネーブルのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- イネーブルをアクティブとし、かつ、出力の短絡を保持しながら、 $(425 \pm 10) \mu\text{F}$  のコンデンサを入力供給ラインに接続し、入力ピンのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- イネーブルをアクティブとし、かつ、出力の短絡を保持しながら、1 kHz において  $(0.35 \pm 0.1) \text{ mH}$  のインダクタンス及び  $1 \Omega$  以下の直流抵抗値をもつフェライトコアインダクタを入力供給ライン及びリターンラインに接続し、入力ピンのオンとオフとを 10 000 サイクル繰り返す。
- 出力を短絡してイネーブルピンをアクティブに保持した状態で、電源のオンとオフとを 50 サイクル繰り返す。
- 最大出力となる負荷を接続してイネーブルピンをアクティブに保持した状態で、電源のオンとオフとを 50 サイクル繰り返す。
- 電源を供給してイネーブルピンをアクティブに保持した状態から、出力の短絡、電源供給の停止、電源の再供給、出力の短絡解除、電源供給の停止を順次実施する。このサイクルを 50 回繰り返す。
- デバイスを無通電状態で  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  に 24 時間保持し、その後、室温に 1 時間以上放置する。その後  $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$  に 3 時間以上保持し、その後、室温に 3 時間放置する。このサイクルを 3 回繰り返す。
- デバイスを通電状態で  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$  に 10 分間保持し、その後、5 分間で  $(0 \pm 2)^\circ\text{C}$  に移行させ、10 分

238

C 6950-1 : 2016

間保持する。このサイクルを 10 回繰り返す。

## CC.5 適否

CC.2, CC.3 及び CC.4 の各々の試験の後，デバイスは仕様どおりに電流を制限するか，又は開放しなければならない。デバイスが開放した場合は，新しいサンプルに置き換え，試験を規定どおり続ける。

## 附属書 DD (規定)

### ラックマウント形機器の搭載手段に関する要求事項

#### DD.1 一般要求事項

この附属書は、ラック内に設置し、保守時などに引き出すことができる、質量が 7 kg を超える機器の搭載手段に適用する。ただし、固定する機器であって、かつ、設置位置の最上部が高さ 1 m 未満の部分組立品又はラックを提供する場合には、適用しない。

この附属書では、スライドレールが、このような機器の機械的搭載手段に当たる。この附属書は、スライドレールが曲がったり、取付器具が壊れたり、機器がスライドレールの終端を過ぎたりしないようにして機器を安全な位置に保ち、傷害のおそれを減らすことを意図している。

**注記 1** スライドレールには、軸受けスライド、摩擦スライド又はこれらと同等の搭載手段がある。

**注記 2** 最終製品の部分又はユニットとして構成するスライドレールの構造（例 コピー機又はプリンタの用紙引き出しトレイ）は、ラックマウント形機器には含まれない。

スライドレールには、搭載手段から機器が思いがけず外れないように、ストoppaを設けなければならない。

#### DD.2 機械的強度試験, 可変 N

スライドレールは、製造業者の指示書に従って、機器とともに、又は同等の設定でラックに取り付ける。機器を引き出した位置において、機器の重量（質量と重力加速度との積）に付加の力を追加して、直径 30 mm の円形の接触面をもつ適切な試験器具を用いて、1 分間、その重心を通るように下向きに力を加える。この力を加えることによって機器が損傷するおそれがある場合は、金属板などによって力を分散させる手段を試験器具の下に設けてもよい。合計の力は、機器の重量に加えて次に規定する付加の力に基づいて計算する。

**注記** この付加の力は、他の機器を設置するときに引き出された状態で、設置されたラックマウント形機器の上面に積み重ねられるかもしれない他の物品又はデバイスを考慮している。

スライドレールを機器の左右両側に水平に取り付けた機器の場合、スライドレールに加える合計の力は、次の二つの値のうちいずれか大きい方の値とする。

- 機器の重量の 150 % に、330 N を加えた値
- 機器の重量の 150 % に、追加の重量を加えた値。追加の重量は、機器の重量又は 530 N のいずれか小さい方の値。

スライドレールをラック内で機器の上面及び底面に取り付けた場合、スライドレールに加える合計の力は、機器の重量の 150 % とするが、最小 250 N、最大 530 N とする。

支持面を柵として用いることを意図する場合は、試験器具下側の金属板による力の分散は適用しない。製造業者は、柵に加える力を決めるために柵に加わると想定する最大の力を設定し、かつ、柵には、その柵に加えることができる最大荷重を表示しなければならない。試験は、製造業者が設定する最大荷重の 125 % で実施する。この力は、直径 30 mm の円形の接触面をもつ試験器具を用いて直接加える。

240

C 6950-1 : 2016

### DD.3 ストップを含む機械的強度試験, 250 N

スライドレールに搭載する機器は, 製造業者の指示に従ってラックに設置する。試験は, 上方を除き, 最も不利な位置を含むあらゆる方向に 250 N の静的な力を 1 分間加える。この力は, 直径 30 mm の円形の接触面をもつ適切な試験器具を用いて, 機器を収納した通常 (動作) 位置, 及び最大に引き出した (サービス) 位置で加える。力は, 機器に対して, 完全に平らな試験器接触面を通して加える。表面が平らでない (例 うねったり, 湾曲したりしている) 場合には, 試験器具を完全に接触させる必要はない。

**注記** ストップに対する動荷重試験のための追加要求事項は, 検討中である。

### DD.4 適否

適否は, 目視検査及び製造業者から入手可能なデータの評価によって判定する。データが活用できない場合は, **DD.2** 及び **DD.3** の試験を行う。

試験中, 機器及び関連するスライドレールは固定状態を保持しなければならない。各試験終了後, 機器はスライドレール上で引き出すサイクルを完全に 1 往復できなければならない。搭載手段がスムーズに 1 往復できない場合は, 機器の前面の中心に, 100 N の力を水平に加え, 機器が完全にラックに収納できるかを確認する。機器を完全にラックに収納できなかった場合であっても, 搭載手段が, 傷害が生じるおそれがある程度まで曲がったり, ゆがんだりしてはならない。ストップは, 機器を安全な位置に維持し, かつ, 機器がスライドレールの端を越えてすり抜けてはならない。



## 附属書 EE

### (規定)

## 家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレッタ

.....(対応国際規格のこの附属書の要求事項を削除し，附属書 JA をこの附属書の要求事項に代える。)

## 附属書 JA (規定) シュレツダに対する要求事項 (1.7, 2.8.3, 3.4 及び 4.4 参照)

家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレツダ（以下、この附属書では、シュレツダという。）は、本体に追加して、この附属書の要求事項にも適合しなければならない。

### JA.1 表示及び取扱説明書

文書投入口の近傍の見やすい箇所に、明瞭に判読でき、容易に消えない方法で、かつ、理解しやすい用語によって、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に掲げる使用上の注意事項を表示する。

- － 子供が使用することによって、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。
- － 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。ただし、整流子電動機を内蔵した製品に限る。

### JA.2 不慮の危険の再発性

テストフィンガ（図 JA.1 参照）によって操作できる安全インタロックは、危険を再び発生するおそれがあるものとみなす（2.8.3 参照）。

適否は、目視検査及び必要な場合はテストフィンガ（図 JA.1 参照）による試験によって判定する。

### JA.3 分離用スイッチ

3.4.2 に適合する分離用スイッチを、危険な可動部の電源を遮断する装置として設けなければならない。このスイッチには、2 位置（単用）スイッチ又は複数位置（多機能）スイッチ（例 スライドスイッチ）を用いることができる。

2 位置スイッチには、1.7.8 に基づいてオン及びオフ位置を表示しなければならない。複数位置スイッチには、1.7.8 に基づいてオフ位置を表示し、他の位置は適切な用語又は図記号を表示しなければならない。

適否は、目視検査によって判定する。

### JA.4 操作者アクセスエリアにおける保護

次の追加要求事項に適合しなければならない。

- － 機械的エンクロージャのあらゆる開口部に対して、テストフィンガ（図 JA.1 参照）を特別な力を加えずに押し込む。テストフィンガは、危険な可動部に接触してはならない。この試験は、シュレツダを意図されたとおりに据え付け、機械的エンクロージャの全ての面に適用する。テストフィンガを当てる前に、工具を用いずに取り外せる部分を取り外さなければならない。
- － 文書投入口に対して、くさび形プローブ（図 JA.2 参照）を押し込む。開口部のあらゆる方向に、スト

レートカット方式のシュレッドの場合は 45 N, クロスカット方式のシュレッドの場合は 90 N の力を  
プローブに加える。この場合, プローブの質量が影響しないようにする。プローブを当てる前に, 工  
具を用いずに取り外せる部分を取り外さなければならない。プローブは, 細断ローラ又は細断機構  
を含む危険な可動部に触れてはならない。

危険な可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。

単位 mm

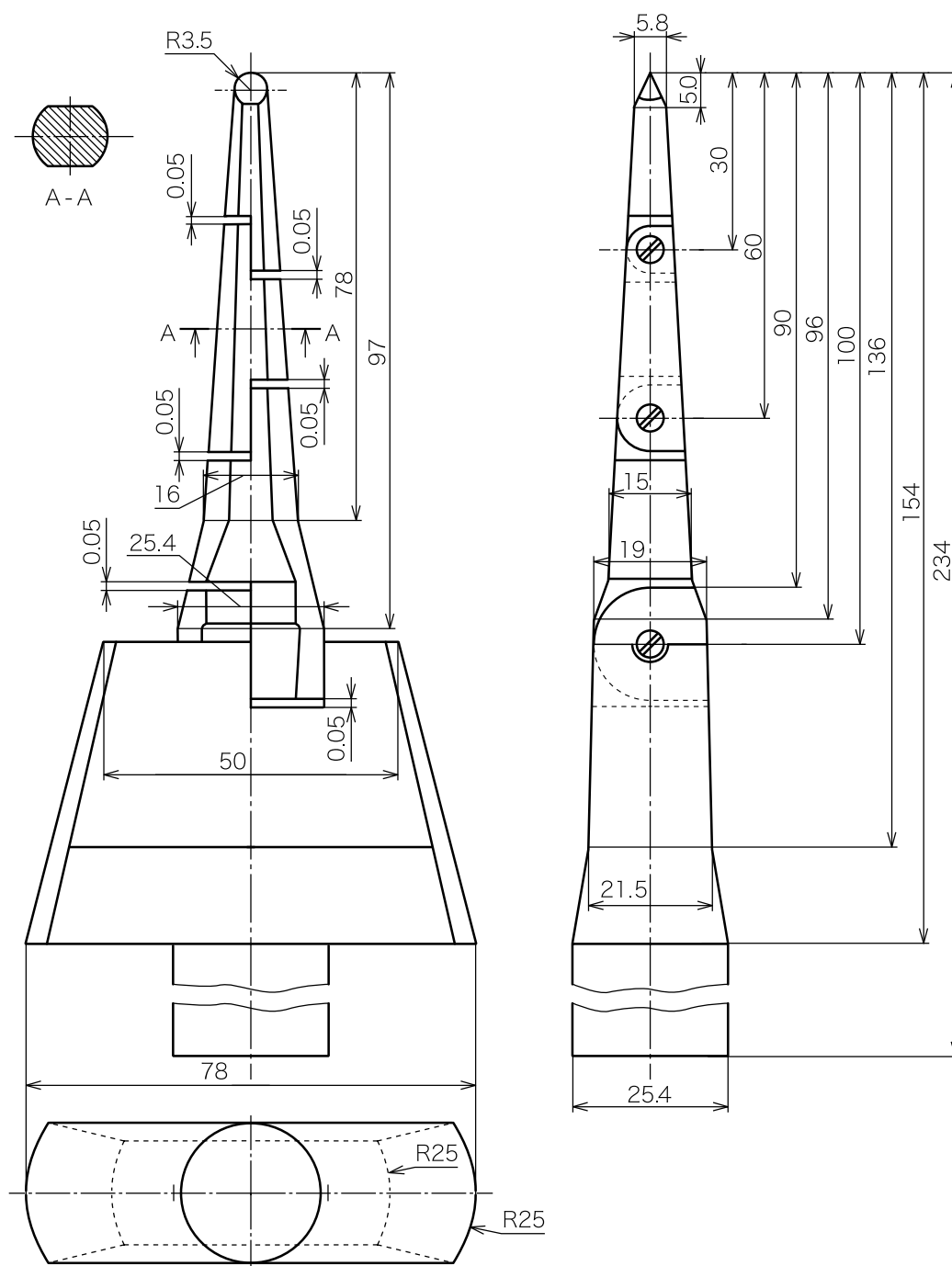
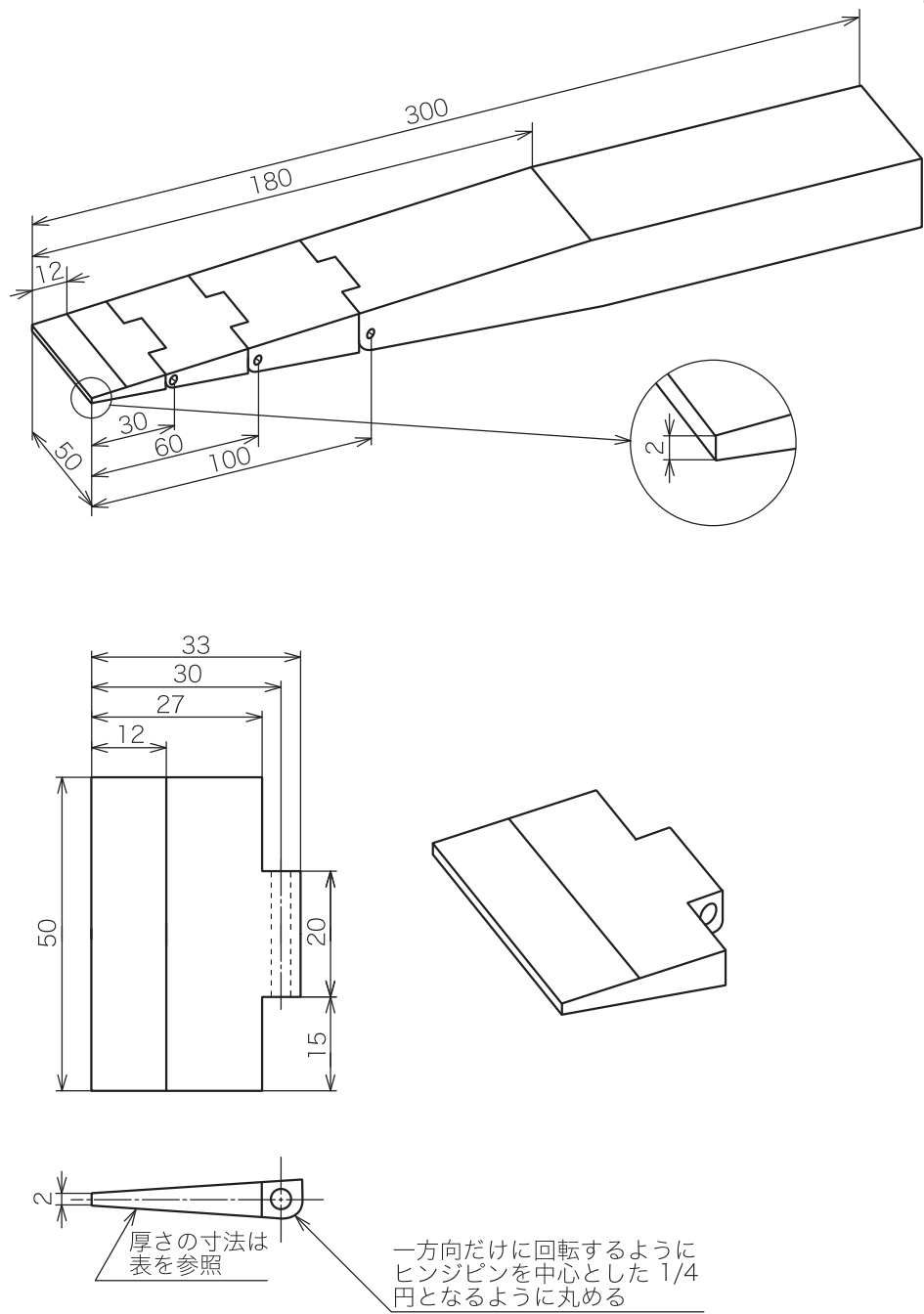


図 JA.1-テストフィンガ

244  
C 6950-1 : 2016

単位 mm



先端部詳細

単位 mm

プローブ先端からの距離	プローブの厚さ
0	2
12	4
180	24

プローブの厚さは、直線的に変化する。ただし、表中の点で傾斜が変化する。  
プローブの寸法の許容差は、25 mm 以下の寸法については、 $\pm 0.13$  mm とする。  
25 mm を超える寸法については、 $\pm 0.3$  mm とする。

図 JA.2ーくさび形プローブ

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

2019年7月1日の法改正により名称が変わりました。

まえがきを除き、本規格中の「日本工業規格」を「日本産業規格」に読み替えてください。

## 附属書 JB

### (参考)

## 過電圧及び過電流に関する設置環境の現状及び対処方法 (箇条 6 の注記 1 参照)

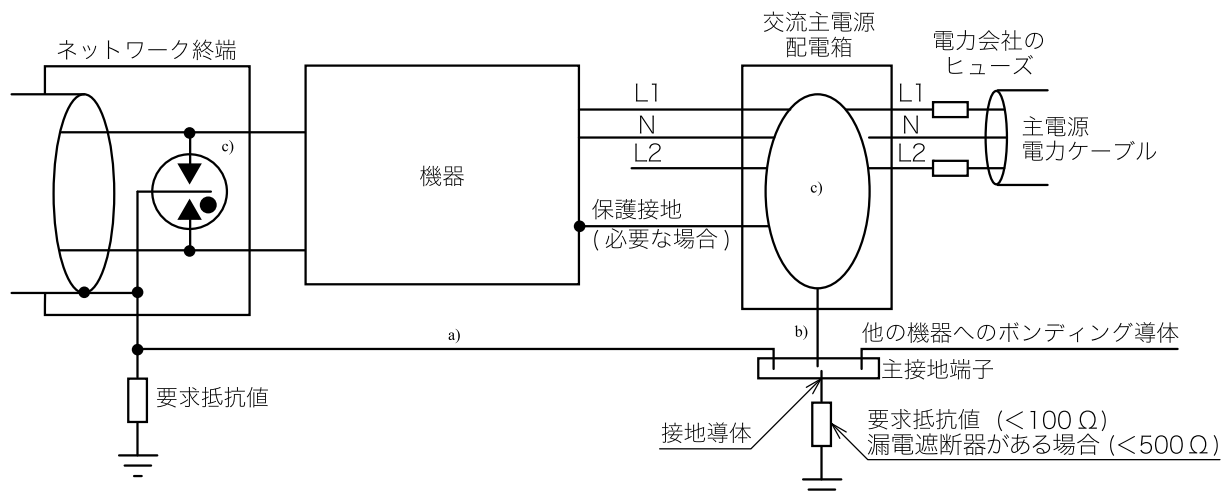
この規格では, “ITU-T Recommendation K.11:1993” に基づいて, ピーク 1.5 kV を超える過電圧が機器にかからないように適切な措置が講じられた環境に設置する前提で, 機器への要求事項を規定している。しかし, 我が国では, この “ITU-T Recommendation K.11:1993” と整合のとれない環境も多く見受けられるため, 望ましい環境について説明するとともに, 望ましい設置環境にするための対処法を示す。

### JB.1 望ましい設置環境

金属線による各種サービスのための電線を建造物に引き込む場合, 過電圧抑制及び過電流抑制のために, 接地導体を含め互いに近接していることが望ましい。特に電力線引込点, 通信線引込点及び接地導体引込点は, 互いに近接させることが重要である。その場合, 遮蔽されていない通信線と電力線との間に発生する電磁誘導に注意が必要である。建造物には, 電力線及び通信線の引込点にできる限り近接して主接地端子を設けることが望ましい。建造物に引き込むケーブルの遮蔽導体は全て, 建造物内のサージ電流を最小にするため, 引込点で直接, 又はアレスタなどのサージ防護デバイス (SPD) を介して, 主接地端子に接続しなければならない。必要な場合, 接続部においては腐食対策を考慮する。

通信線に設ける SPD は, 建造物への引込点にできるだけ接近して取り付けることが望ましい。また, 主電力線の近傍に SPD を設置し, SPD から接地導体までの距離をできるだけ短くするとよい。接地導体を短く低インピーダンスにすることで, 電力系統保護導体と通信線との間のサージ電圧を減少するために有効である。

TT 電力系統における望ましい設置環境例を図 JB.1 に示す。通信側と電力側との間に過度の電位差が発生しないように SPD を設置し, 両者の接地線は短い導体で接続することを推奨している。推奨する設置環境の詳細については, ITU-T Recommendation の K.11:1993, K.21:1996, K.27:1996, K.31:1993 及び K.66:2004 を参照する。



- 注 a) 主接地端子への全ボンディング線は、可能な限り短くする (直撃雷の危険が大きいところでは 1.5 m 以下)。  
 b) SPD から主接地端子への接続線は、可能な限り短くする (1.5 m 以下)。  
 c) SPD の設置 (詳細略)。SPD 接続線は、全て可能な限り短くする (0.5 m 以下)。

図 JB.1ー单相 3 線式+中性線の TT 電力系統における望ましい設置例  
 (ITU-T Recommendation K.66:2004 から)

## JB.2 過電圧・過電流に関する設置環境の現状及び対処法

我が国における電力系統は、TT 方式が多く採用されている。その代表例を、図 JB.2 に示す。この TT 方式は、中性線以外には接地導体が配線されない電力系統であり、接地接続を必要とする機器は、この中性線の接地端子とは異なる電氣的に独立した接地端子に、使用者が接続することを前提としている。

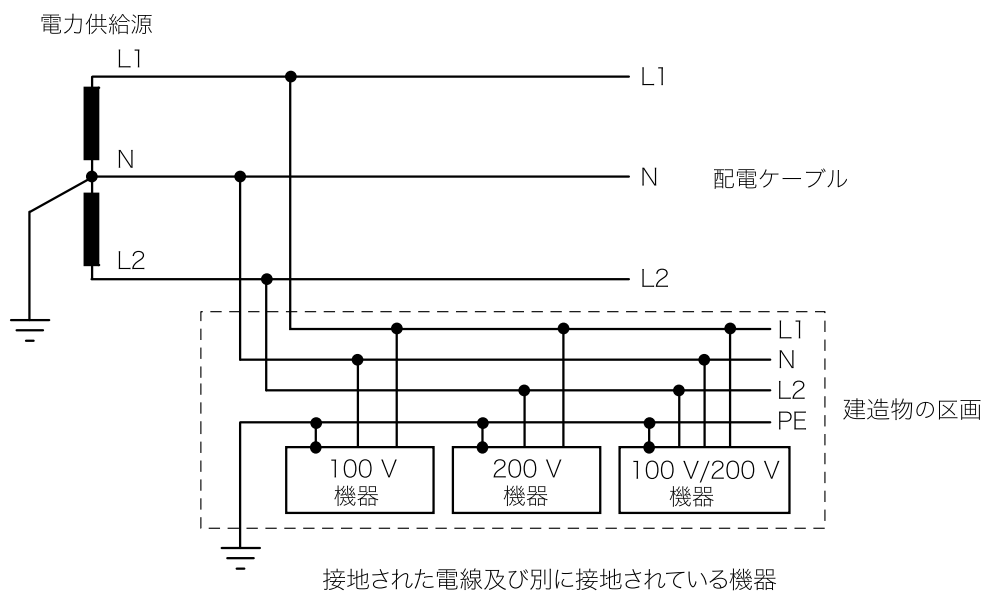


図 JB.2ー3 線式 TT 電力系統の例

しかし、現状では、機器の設置場所に適切な接地端子付きコンセントが用意されていない場合が少なくない。一方、通信線の引込点に設けられる SPD の接地抵抗値が十分に小さくない場合があり、通信線に流入し SPD を通って大地へ流れる雷サージ電流が接地抵抗に誘起した電圧によって、絶縁破壊が発生する場合がある。電力系統に SPD を設けた場合も接地抵抗値が十分に小さくないと同様な結果が予想される。こ

の状況を図 JB.3 に示す。

機器内部の過度の電位差が発生する場合は、図 JB.1 に示すように、低抵抗値の導体で両者を接続することによって効果的に低減することができる。

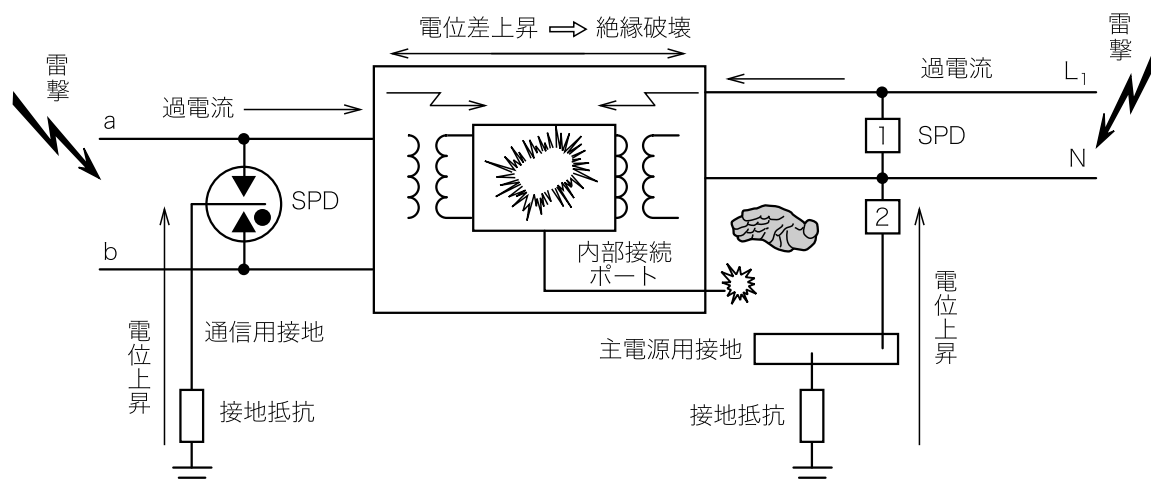


図 JB.3—不十分な接地及びボンディングの設置環境  
(ITU-T Recommendation K.66:2004 から)

ネットワーク線接続機器の設計・販売を行う場合は、ITU-T Recommendation K.11:1993 に基づき適切な措置が施された環境に設置するための情報を提供することが望ましい。

## 参考文献

この参考文献は、この規格の注記及び附属書（参考）で参照した情報及び資料を含んでいる。ここに挙げた文献に関する更なる情報は、その入手方法を含め、次のインターネットサイトに掲載されている。

<http://www.jisc.go.jp/>

<http://www.bsonline.techindex.co.uk>

<http://www.cas.org>

<http://www.cenelec.org>

<http://www.cie.co.at>

<http://www.icrp.org>（又は <http://www.elsevier.nl/locate/icrp>）

<http://www.iec.ch>

<http://www.iso.org>

<http://www.itu.int>

<http://www.standards.com.au>

<http://wireless.fcc.gov/rules.html> (for CFR 47 Part 68)

次の JIS の中で、西暦年が記されていないものについては、整合した IEC 規格又は ISO 規格がある場合は、その最新版も含め、参照できる。

### 日本工業規格

#### JIS C 0365 感電保護—設備及び機器の共通事項

注記 対応国際規格：IEC 61140, Protection against electric shock—Common aspects for installation and equipment (IDT)

#### 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：IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

#### 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：IEC 61032:1997, Protection of persons and equipment by enclosures—Probes for verification (IDT)

#### 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：IEC 61643-21, Low voltage surge protective devices—Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks—Performance requirements and testing methods

#### 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：IEC 61643-311, Components for low-voltage surge protective devices—Part 311: Specifications for gas discharge tubes (GDT) (IDT)

#### 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

注記 対応国際規格：IEC 61643-321, Components for low-voltage surge protective devices—Part 321:



Specifications for avalanche breakdown diode (ABD) (IDT)

**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

注記 対応国際規格: **IEC 61643-331**, Components for low-voltage surge protective devices—Part 331: Specifications for metal oxide varistors (MOV) (IDT)

**JIS C 6965** ブラウン管の機械的安全性

注記 対応国際規格: **IEC 61965**, Mechanical safety of cathode ray tubes (IDT)

**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: **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 K

**JIS C 8704-2-1** 据置鉛蓄電池—第2-1部: 制御弁式—試験方法

注記 対応国際規格: **IEC 60896-21**, Stationary lead-acid batteries—Part 21: Valve regulated types—Methods of test (MOD)

**JIS C 8704-2-2** 据置鉛蓄電池—第2-2部: 制御弁式—要求事項

注記 対応国際規格: **IEC 60896-22**, Stationary lead-acid batteries—Part 22: Valve regulated types—Requirements (MOD)

**JIS C 60364-4-41** 低圧電気設備—第4-41部: 安全保護—感電保護

注記 対応国際規格: **IEC 60364-4-41**, Electrical installations of buildings—Part 4-41: Protection for safety—Protection against electric shock (IDT)

**JIS C 60664-4** 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: **IEC 60664-4**, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems—Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress (IDT)

**JIS C 61558-1** 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1部: 通則及び試験

注記 対応国際規格: **IEC 61558-1**, Safety of power transformers, power supply units and similar—Part 1: General requirements and tests (MOD)

**JIS P 0001** 紙・板紙及びパルプ用語

**JIS Z 9015-1** 計数値検査に対する抜取検査手順—第1部: ロットごとの検査に対する AQL 指標型抜取検査方式

注記 対応国際規格: **ISO 2859-1**, Sampling procedures for inspection by attributes—Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection

## IEC 規格

**IEC 60050-212:1990**, International Electrotechnical Vocabulary—Chapter 212: Insulating solids, liquids and gases

**IEC 60127** (all parts), Miniature fuses

**IEC 60410**, Sampling plans and procedures for inspection by attributes

**IEC 60728-11:2005**, Cable networks for television signals, sound signals and interactive services—Part 11: Safety

**IEC Guide 112**, Guide on the safety of multimedia equipment

250

C 6950-1 : 2016

## その他の出版物

**AS/NZS 3112**, Approval and test specification—Plugs and socket-outlets

**BS 1363** (all parts), 13 A plugs, socket-outlets and adaptors

**CAS#110-54-3**, American Chemical Society definition

**CFR 47 Part 68**: Code of Federal Regulations (USA) Part 68: Connection of terminal equipment to the telephone network (commonly referred to as "FCC Rules, part 68")

**CIE Publication 63**, The spectroradiometric measurement of light sources

**EN 50272-2**, Safety requirements for secondary batteries and battery installations—Part 2: Stationary batteries

**EN 60950-1**, Information technology equipment—Safety—Part 1: General requirements

**ICRP 60**, Recommendations of the International Commission on Radiological Protection

**ITU-T Recommendation K.11**, Principles of protection against overvoltages and overcurrents

**ITU-T Recommendation K.20**, Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunications centre to overvoltages and overcurrents

**ITU-T Recommendation K.21**, Resistibility of telecommunication equipment installed in customer premises to overvoltages and overcurrents

**ITU-T Recommendation K.27**, Bonding configurations and earthing inside a telecommunication building

**ITU-T Recommendation K.31**, Bonding configurations and earthing of telecommunication installations inside a subscriber's building

**ITU-T Recommendation K.45**, Resistibility of telecommunication equipment installed in the access and trunk networks to overvoltages and overcurrents

**ITU-T Recommendation K.66:2004**, Protection of customer premises from overvoltages

附属書 JC  
(参考)  
JIS と対応国際規格との対比表

JIS C 6950-1:2016 情報技術機器－安全性－第 1 部：一般要求事項			IEC 60950-1:2005, Information technology equipment－Safety－Part 1: General requirements, Amendment 1:2009 及び Amendment 2:2013			
(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
1.1A	引用規格		－	－	追加	“引用規格は、附属書 P による。”を追加した。
1.2	用語及び定義		1.2	JIS とほぼ同じ。	追加	1.2.4.1 注記 2 として、“保護接地用口出し線がある 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し線がある 2 ピンプラグをもつコードセットを付属品として同こん (梱) する、又はその使用を使用者に推奨する場合、1.2.4.3A を参照する。”を追加した。
			追加			1.2.4.3A クラス OI 機器を追加し、次の定義を記載した。 “感電に対する保護を次によって達成している機器であって、接地刃がない電源プラグを備えたもの。 － 基礎絶縁を用いる。 － 基礎絶縁が不良となった場合に、危険電圧になると考えられる導電性部分を保護接地導体に接続する手段として、次のいずれかを備えている。 a) 保護接地用口出し線付電源プラグ。附属品として、2 ピン変換プラグを機器に同こん (梱) する、又はその使用を推奨する場合も含む。 b) 2 芯 (接地導体を含まない) 電源コードを用いる機器の場合は、独立した保護接地用端子 (2.6.5.8A 参照) 注記 クラス OI 機器には、二重絶縁又は強化絶縁をもつ部分があってもよい。”

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS 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	
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	簡条ごとの評価	技術的差異の内容	
1.2 (続き)					追加	1.2.12 材料の燃焼性区分の HF 発泡材の試験方法について、JIS K 7241 又は ISO 9772 のどちらからかを適用することとした。	JIS K 7241 で評価された発泡材に限らず、JIS よりも新しい版の ISO 9772 で評価された HF 発泡材の両方の使用を認めた。
1.3	一般要求事項		1.3	JIS とほぼ同じ。	追加	1.3.2 頻繁に移動させて用いる機器を考慮し、“注記 1 可搬形機器又はこれに類する機器であって、頻繁に移動して用いる機器は、クラス I 及びクラス OI 機器としな	移動させて用いる機器及び明らかに接地が困難な場所を用いる機器は、接地接続されずに用いられることが十分に考えられるため、注記を記載した。
1.5	コンポーネント		1.5	JIS とほぼ同じ。	追加	1.5.1 国内基準に適合するコンポーネントの使用を認め、“コンポーネントが安全性に関係がある場合、そのコンポーネントは、この規格の要求事項に適合するか、又は要求事項の簡条に規定がある場合には、関連するコンポーネントに関する JIS 若しくは IEC 規格の安全性に	我が国の国内基準 (JIS、電気用品安全法など) に配慮した。また、市場の要求に合わせた。

(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簡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
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	簡条ごとの評価	技術的差異の内容	
1.5 (続き)					追加	1.5.2 定格電圧が 125 V 以下で定格電流が 10 A を超える機器に JIS C 8283-1 の C14 の機器用インレットの使用に対する注記を追加した。	定格表示を超えた使用であり特に注意が必要なため, 1.7.5A に規定する要求事項を注記として記載した。
					追加	1.5.5 次の注記を追加した。 “注記 JIS C 8283-2-2 に適合する主電源機器用相互接続カプラーを備える相互接続コードセットは, JIS C 8286 に適合することが望ましい。”	JIS C 8286 が新しく制定され, 同規格への適合を要求事項としていれるべきであるが, まだ十分に普及していないことから推奨事項として注記に含めた。
					追加	1.5.9.1 “VDR は, GDT と直列に用いてもよい。”を追加した。	“一次回路にサージ抑制器を用いる場合は, VDR でなければならない。”と規定しているが, GDT を単独ではなく, VDR と直列にして用いる場合であれば問題がなく, 実際に使用されている場合も多いため, 明文化した。
1.7	表示及び指示		1.7	JIS とほぼ同じ。	変更	表示及び指示に対する追加要求事項が含まれる細分簡条についての注記で, シュレダに因する細分簡条を対応する JA.1 及び JA.3 に変更した。	技術基準の解釈別表第八の文書細断機の規定を考慮し, 附属書 JA の要求事項を適用した。
					削除	1.7.1.1 (電源定格表示) “地域によって習慣的に用いられている点 (.) をコンマの代わりに小数点表示として用いてよい。”を削除した。	IEC 規格では, コンマを小数点表示に用いているが, JIS では, 代わりに点 (.) を用いている。
					追加	1.7.1.2 (識別表示) 製造業者だけでなく, 責任をもつ事業者の名称, 商標又は識別表示も表示できるように修正した。また, 製造業者だけでなく, 責任をもつ事業者が定めたモデル識別名又は形式も表示できるように修正した。	電気用品安全法の要求事項を考慮した。

(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簡略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
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	簡条ごとの評価	
1.7 (続き)					変更	この規格の要求事項は、あくまでも安全性に関するものであることも明確にし、IEC 規格及び ISO 規格に規定する図記号に加え JIS で規定するものも用いることができるようにした。
					変更	我が国の国内事情に合わせた。
					変更	JIS の図記号を優先した。
					変更	IEC/TR 60083 は、海外で用いられる様々な種類の電源コンセンストコネクタも記載しているため、我が国で用いられる電源コンセンストに限定するために JIS C 8282-1 を参照規格とした。
					追加	指定のコードセットでない場合、機器の電流定格よりも小さい電流定格のコードセットが用いられた場合、危険な状況が生じるおそれがある。
					追加	整合 JIS よりも新しい版の IEC 規格があるため、両方を認めることとした。
					追加	クラス 0I 機器の安全確保のため、追加した。

(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簡略ごとの評価	(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	簡略ごとの評価	技術的差異の内容
1.7 (続き)					追加	1.7.14B 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、接地接続線（アース線）を機器に同くしない場合は、適切な保護接地接続線についての情報を取扱説明書に記載することを要求した(2.6.3.2 参照)。
2.1.1	操作者アクセスエリアにおける保護		2.1.1	JIS とほぼ同じ。	変更	国内で用いることができるプラグ及びコネクタに限定した。
2.6	接地及びボンディング導体の規定		2.6	JIS とほぼ同じ。	変更	IEC 62368-1 及び JIS C 6065 の要求事項に合わせた。
					追加	クラス 0I 機器の安全確保のため、電源コードに含まれる保護導体とは別の保護導体を使用する場合の要求事項を追加した。
					追加	使用者又はサービス従事者が取り扱う必要の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ことから、色の要求事項を除外した。

(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簡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
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	技術的差異の内容	
2.6 (続き)					2.6.4.2 クラス 0I 機器の場合, 別に保護接地端子を備えている場合は, この保護接地端子を主保護接地端子としてもよいとした。	クラス 0I 機器の特殊性を配慮した。
					2.6.5.4 操作者が取り外せる保護接地接続について, クラス I 機器を追記し, クラス 0I 機器には適用されないことを明確にした。また, クラス 0I 機器では, 代わり	クラス I 機器の場合に限り適用できる保護接地接続要求であることを明確にした。
					に注意表示要求があることを注記として追加した。	
					2.6.5.8A クラス 0I 機器の接地について, 保護接地用口出線付きプラグは, プラグの定格電圧が 150 V 以上の機器に用いないこととし, また, クリップによって接地することを禁止することを追加した。さらに, クラス 0I 機器の保護接地端子又は保護接地用口出線を外部の見やすい位置に配置することを要求した。	国内事情を考慮しクラス 0I 機器の安全性を確保するため, 追加した。
2.7.6	サービス従事者に対する警告		2.7.6		JIS S 0101 の 6.2.4 の感電注意の図記号を採用した。	JIS の図記号を優先した。
2.10.3	空間距離		2.10.3	JIS とほぼ同じ。	2.10.3.1 この規格の空間距離を適用しないコネクタに 関し, 2.1.1.1 と同様の変更を加えた。	国内で用いることができるコネクタに限定した。
					2.10.3.2 対応国際規格の b) に記載する引用先 [2.6.1 d) を 2.6.1 e) に置き換えた。	対応国際規格の誤記を修正した。
2.10.4	沿面距離		2.10.4	JIS とほぼ同じ。	2.10.4.3 この規格の沿面距離を適用しないコネクタに 関し, 2.1.1.1 と同様の変更を加えた。	国内で用いることができるコネクタに限定した。
2.10.5	固体絶縁		2.10.5	JIS とほぼ同じ。	2.10.5.13 エナメル線の規格として, JIS C 3215 の規格群と IEC 60317 の規格群とを併記した。	該当 JIS は MOD のため, JIS 又は IEC 規格のいずれの規格に適合するエナメル線も用いることができるようにした。
2.10.9	熱サイクル		2.10.9	JIS とほぼ同じ。	2.10.9 T <sub>1</sub> の測定方法として参照している 1.4.5 を 1.4.12 に変更した。	温度測定方法の参照先としては 1.4.12 が適切であり, IEC/TC108 国際委員会の MT2 でも確認されたため, 変更した。



(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簡略とその内容		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
簡条番号及び題名	内容	規格番号	簡条番号	内容	簡条ごと の評価	技術的差異の内容	
3.2	主電源への接続		3.2	JIS とほぼ同じ。	追加	3.2.1.1 (交流主電源への接続) 電源コードセットと機器用インレットとの特別な組合せに対する要求事項が別の細分簡条にあることを示すため, “ (1.7.5A 参照)” を追加した。 3.2.3 (恒久接続形機器) 表 3A の適用に関して, 次を追加した。 “表 3A は, JIS C 3662 の規格群又は JIS C 3663 の規格群に適合するケーブルを用いるときに適用する。その他のケーブルを用いる場合は, そのケーブルに適した電線管を引き入れることができるように設計しなければならない。”	機器用インレットの定格を越えた使用に對し, 注意喚起が必要のため。
					追加	3.2.4 (機器用インレット) JIS C 8285 及び JIS C 8283 の規格群を追加した。また, 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要求した。	3.2.5.1 で引用規格と同等以上の電気機械的安全性能及び防火性能をもつ電源コードを認めているため, これを用いる場合の規定を追加した。
					追加	3.2.5.1 (交流電源コード) 次の事項を追加した。 1) 規定した JIS と同等以上の電気機械的安全性能をもつものとして, 技術基準の解釈別表第一に適合する電源コードを注記 4 に例示した。 2) 電源コードに保護接地導体を含まなければならぬ旨の要求事項には, 電源コード以外に別途保護接地導体を備えるクラス 0I 機器の電源コードを除く旨を追加した。	国内で用いられている機器用インレットも認めた。また, 技術基準の解釈別表第八の関連要求事項を取り入れた。
					追加	3.2.5.1 (交流電源コード) 次の事項を追加した。 1) 規定した JIS と同等以上の電気機械的安全性能をもつものとして, 技術基準の解釈別表第一に適合する電源コードを注記 4 に例示した。 2) 電源コードに保護接地導体を含まなければならぬ旨の要求事項には, 電源コード以外に別途保護接地導体を備えるクラス 0I 機器の電源コードを除く旨を追加した。 3) 技術基準の解釈の別表第一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注記 5 に追加した。 4) 表 3B の注記及び注に JIS C 8283 の規格群を追加した。	1) 国内で流通している技術基準の解釈に適合する電源コードに配慮した。 2) クラス 0I 機器で, 電源コード以外で保護接地を行う場合は, 電源コードには保護接地導体は含まないため, これを除外した。 3) 技術基準の解釈に適合する電源コードを用いる場合に配慮した。 4) 国内で用いられている機器用ケーブルを認めた。

(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簡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
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	簡条ごとの評価	技術的差異の内容
3.2 (続き)					追加	3.2.5A 交流主電源プラグへの要求事項を明確にするため、次を追加した。 － タイプ A プラグ接続形機器の主電源プラグは、JIS C 8282-1 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。JIS C 8286 に適合する電源コードセットは、この要求事項を満足するとみなす。 － タイプ A プラグ接続形機器にヒューズ付きの主電源プラグを備える場合は、JIS C 8282-2-1 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四に適合する主電源プラグは、同等以上の性能をもつとみなされている。
3.3	外部導体接続用の配線端子		3.3	JIS とほぼ同じ。	追加	表 3D 表に規定文を追加し、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ときは、それに適した寸法の電線を接続できる端子とするこ ととした。
					追加	3.3.7 (配線端子のグループ化) クラス 0I 機器の外部接地端子を対象外とした。
3.4	主電源からの遮断		3.4	JIS とほぼ同じ。	追加	3.4.11 複数の電源からの遮断についての表示要求が 1.7.9 にも規定されているため、“(1.7.9 参照)”を追加した。
4.2	機械的強度		4.2	JIS とほぼ同じ。	変更	4.2.8 ブラウン管の要求事項について説明した注記を最新の JIS C 6065 の要求に従って書き換えた。
						他の細分簡条にも表示についての要求事項があることについて注意喚起した。 IEC 60065:2014 に対応する JIS が発行されたため。

(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簡条ごとの評価	(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	簡条ごとの評価	技術的差異の内容
4.3	設計及び構造		4.3	JIS とほぼ同じ。	追加	4.3.4 (部品の固定) クラス 0I 機器を追加し、通常使用時における機械的ストレスで、基礎絶縁の沿面距離又は空間距離が規定値を満たさなくならないように、確実に固定することを要求した。 4.3.5 (プラグ及び接続器による接続) SELV 及び TNV 回路に用いてはならないコネクタに関する規格として、JIS C 8283 の規格群、JIS C 8303 及び JIS C 8358 を追加した。
					追加	我が国で電源接続用に用いられているプラグ又はコネクタで誤接続できないようにするため、追加した。
					追加	適合規格が容易に分かるようにした。
					追加	IEC 62133 に適合する電池だけでなく、JIS C 8712 に適合する電池の使用が認められるため追加した。
					追加	適合性評価は、紫外線耐力特性に関する入手可能なデータで行うことが多いため、データ表に記載されるいずれの規格も認めた。
					追加	JIS と IEC 規格とは IDT ではないため、適合した LED 部品の手性に配慮した。
4.4	危険な可動部に対する保護		4.4	JIS とほぼ同じ。	変更	子供の指を模した試験指を用いるなど、対応国際規格の附属書 EE よりも安全性が高い、附属書 JA の規定 (技術基準の解釈別表第八の文書細断機の規定)を採用した。
4.5	温度に関する要求事項		4.5	JIS とほぼ同じ。	追加	電気用品安全法での運用に配慮した。

260

C 6950-1 : 2016

(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簡条ごとの評価	(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	簡条ごとの評価	技術的差異の内容
5.1	タッチカレント及び保護導体電流		5.1	JIS とほぼ同じ。	追加	5.1.3 次の注記を追加した。 “注記 我が国の三相電力系統はデルタ結線が多いことに注意し, その場合は, IEC 60990 の図 13 の試験回路 (中性点非接地のデルタ結線) を用いて試験を行う。”
6	ネットワーク線の接続		6	JIS とほぼ同じ。	追加	表 5A (最大電流) クラス 0I 機器を追加し, 次の電流限度値を設定した。 — 手持形機器 : 0.5 mA — その他機器 : 1.0 mA
6.1.2	ネットワーク線の接地からの分離		6.1.2	JIS とほぼ同じ。	変更	簡条 6 の注記 1 に, “適切な追加措置については附属書 JB を参照する。”を追加した。
附属書 G (規定)	最小空間距離を決める代替手段		附属書 G	JIS とほぼ同じ。	追加	G.6 (最小空間距離の決定) この規格の空間距離を適用しないコネクタに関して, 2.10.3 と同じ追加を行った。
附属書 M (規定)	呼出しングナルに関する判断基準		附属書 M	JIS とほぼ同じ。	変更	M.1 (序文) 規定文として記載された内容を次のように簡略化して, 注記に移動した。 “方法 A は欧州, 方法 B は北米におけるアナログ電話用のネットワーク線を代表した方法である。”
附属書 V (規定)	交流電力系統		附属書 V	JIS とほぼ同じ。	変更	V.1 (序論) 交流電力系統の方式として IEC 60364-1 の “3.1.2” を引用しているが, “3.1.2” はなく “簡条 312” の誤りであり, 修正した。
附属書 W (参考)	タッチカレントの総量		附属書 W	JIS とほぼ同じ。	追加	W.1 クラス 0I 機器を追加し, クラス I 機器と同様のフローティング回路がクラス 0I 機器にも存在することを明確にした。
附属書 Y (規定)	紫外線処理試験		附属書 Y	JIS とほぼ同じ。	変更	紫外線処理試験で引用する規格として, JIS と ISO 規格とを併記した。
附属書 BB (参考)	—		附属書 BB	第 2 版の変更点	削除	参考情報として記載されていた IEC 60950-1 の第 1 版と第 2 版との相違説明を削除した。
						国内の配電事情を考慮した。
						技術基準の解釈と同等の限度値とし, 安全確保を図った。
						我が国において, 1.5 kV を超える過電圧が機器にかかる設置環境に対して要求される追加措置を明確にした。
						我が国では, 参考情報である。
						国内で用いることができるコネクタに限定した。
						我が国では, 参考情報である (我が国では, いずれの方法も認めることとした。)
						対応国際規格の誤記を修正した。
						クラス 0I 機器をクラス I 機器と同様の扱いとした。
						4.3.13.3 の表 4A の試験方法と同じ。
						JIS としては不要であるため, 削除した。

(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簡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
簡条番号及び題名	内容	国際規格番号	簡条番号	内容	簡条ごとの評価	技術的差異の内容
附属書 CC (規定)	集積回路 (IC) 電流制限器の評価		附属書 CC	JIS とほぼ同じ	変更	CC.2 試験プログラム 1 のコンデンサの容量の許容差を $\pm 10 \mu\text{F}$ に統一した。 CC.3 試験プログラム 2 の第 7 ダッシュの判定に用いる速断形ヒューズの適合する規格を IEC 60127-1 から JIS C 6575-2 に変更した。
附属書 EE (規定)	家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアアシスレッダ		附属書 EE		変更	CC.4 試験プログラム 3 の抵抗値, コンデンサ容量, インダクタンス及び温度サイクルの許容差を, それぞれ $\pm 5 \Omega$ , $\pm 10 \mu\text{F}$ , $\pm 0.1 \text{ mH}$ , $\pm 2^\circ\text{C}$ に統一した。 対応国際規格のこの附属書を削除した (シユレッダの要求事項は, 附属書 JA に置き換えた。)
附属書 JA (規定)	シユレッダに対する要求事項		—	—	追加	2007 年 8 月に文書細断機の技術基準に関する省令改正が行われた。シユレッダの安全性を確保するため, この技術基準 (その後技術基準の解釈別表第八の文書細断機の規定に引き継がれた。) を規定として追加した。
附属書 JB (参考)	過電圧及び過電流に関する設置環境の現状及び対処方法		—	—	追加	この規格は, ITU-T Recommendation K.11:1993 に基づき, 過電圧・過電流に関して適切な措置が講じられた環境に機器を設置することを前提に定められているため, 我が国の設置環境の現状及び望ましい対処法について, 最新の ITU-T Recommendation に推奨された設置環境も含め, 参考として示した。

JIS と国際規格との対応の程度の全体評価 : (IEC 60950-1:2005, Amd 1:2009, Amd 2:2013, MOD)

<b>注記 1</b> 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。
<b>注記 2</b> 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。

## JIS C 6950-1 : 2016

# 情報技術機器－安全性－第 1 部：一般要求事項 解 説

この解説は、規格に規定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、日本規格協会が編集・発行するものであり、これに関する問合せ先は日本規格協会である。

### 1 今回の改正までの経緯

この規格は、2001 年に **JIS C 6950** として制定された。その後、2006 年及び 2007 年（追補 1）に改正され、2009 年に **JIS C 6950:2007** を廃止し、新たに **JIS C 6950-1** として制定された。その後、2012 年及び 2014 年（追補 1）（以下、旧規格という。）に改正され、今回の改正に至った。

今回、一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会は、**JIS** 原案作成委員会を組織し、**JIS** 原案を作成した。

### 2 今回の改正の趣旨

2012 年に改正された規格は、**IEC 60950-1:2005**, Information technology equipment－Safety－Part 1: General requirements の整合規格であった。その後、この **IEC** 規格に対し 2009 年に Amendment 1 及びその Amendment 1 に対し 2012 年に Corrigendum 1 が発行され、その後 2013 年には Amendment 2 が発行された。

これを受けて、この Amendment 1 及び Corrigendum 1 に整合させるため、旧規格を発行した。今回、Amendment 2 の内容を反映するため、この規格の改正を行った。

なお、今回の改正では、規格利用者の利便性を考慮し、追補 2 という形でなく、これまでの改正を統合し、新しい版 [**IEC 60950-1:2013** (第 2.2 版) に対応]（以下、対応国際規格という。）として改正を行った。

審議に際しては、対応国際規格との整合性に重点を置きながら、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）の別表第十二に示される整合規格の一つとして採用されるよう、現行の電気用品安全法の技術基準との整合性も視野に入れ、関係諸官庁及び諸団体、並びに関係業界と調整し、実態に即した規格基準とするよう配慮した。

なお、この規格の改正時点では、上記の別表第十二に示される整合規格の一つとして、旧規格が引用されている。

今回の **JIS** 改正に当たって、次のように審議などを行った。

- a) 改正 **JIS** 原案作成の準備作業として、電気用品等規格・基準国際化本部第 108 小委員会の傘下に、改正 **JIS** 原案の素案作成グループを平成 26 年 4 月 25 日に設立した。
- b) 素案がまとまった後、平成 27 年 2 月 2 日に **JIS** 原案作成委員会を設置し、審議を行った。
- c) 原案は 2 回の委員会で審議の後、平成 27 年 4 月 9 日に **JIS** 原案作成委員会の承認を得た。

### 3 審議中に特に問題となった事項

この規格の改正審議で問題となった主な事項は、次のとおりである。

- a) シュレツダに対する要求事項 **IEC 60950-1** Amendment 1 の改正で、シュレツダに対する要求が附属

## 解 1

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

2019年7月1日の法改正により名称が変わりました。

まえがきを除き、本規格中の「日本工業規格」を「日本産業規格」に読み替えてください。

書 EE として追加されたため、先に旧規格に含まれていた**附属書 JA**（電気用品安全法で 2007 年 8 月に省令改正され、追加されたシュレツダに対する要求事項に同じ。）を削除し、**附属書 EE** に置き換えるべきかを審議した。

当初は、対応国際規格に対して、より整合させるために**附属書 EE** に置き換える方向で進んでいたが、本体に表示する警告表示に関し、**附属書 JA** の表示の方が望ましいなどの意見が出され、審議の結果、今回の改正においては、**附属書 JA** の要求事項を継続することとした。

- b) **電源コードセットに適用する規格** 電源コードセット及び相互接続コードセットについての **JIS C 8286** が制定されたことから、この規格への適合を規定とすべきかについて審議した。その結果、規格適合品に変更するためには、ある程度の期間が必要なため、今回は推奨にとどめた。

#### 4 適用範囲について

今回の改正では、適用範囲に大きな変更はなく、主電源又は電池で動作する定格電圧が 600 V 以下の事務用電気機器及びその関連機器を含む情報技術機器としたが、関連する外部電源供給ユニット及びアクセサリにも適用できることを明記した。また、この規格の対象範囲外の例としては、電動発電機セット、バッテリーバックアップシステム及び配電用変圧器のような電力供給システムであって、機器の構成部分ではないもの、建造物の設備配線などがある。

#### 5 主な改正点

旧規格からの主な改正点は、次のとおりである。ただし、旧規格は追補で対応したため、その改正点についても併せて記載する。

- a) **適用範囲 (1.1.1)** この規格の対象機器に電力供給することを意図した外部電源供給ユニット及びこの規格の対象機器に用いることを意図したアクセサリにも適用できることを明記した。
- b) **用語及び定義 (1.2)** 新たな用語として、家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレツダを定義した (1.2.13.18)。
- c) **関連法規に関連する記載** 電気用品の技術上の基準を定める省令（昭和 37 年通商産業省令 85 号）が改正され、これまでの技術基準が技術基準の解釈に変更されたことから、本文中では要求事項と同等以上の性能をもつことと規定し、**注記**に技術基準の解釈別表がその性能と同等であるとみなされている旨を記載した (1.5.1 など)。
- d) **JIS C 5101-14 に基づくコンデンサの定格 (表 1C)** 表 1C の適用規則 3, 4 及び 7 において、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁を橋絡して使用するコンデンサに適用する規則を変更し、試験電圧を適用する表 (表 5B 又は表 5C) に応じた値以上とすることにした。
- e) **コンデンサの適用参考例 (表 1D)** 過電圧カテゴリと橋絡する絶縁の種類（機能絶縁、基礎絶縁、付加絶縁又は強化絶縁）に応じて、使用可能なコンデンサのタイプ (X1, X2, Y1, Y2 又は Y4) とその数とを示す表を整理した。
- f) **サージ抑制器 (1.5.9)** “電圧依存抵抗器”の用語を“VDR”に統一した (1.5.9.1 など)。また、GDT（ガス入り放電管）と直列にした VDR で基礎絶縁を橋絡する場合の条件を、対応国際規格に合わせた (1.5.9.4)。
- g) **電源定格及び識別表示 (1.7.1)** この細分箇条を、“電源定格表示”及び“識別表示”の二つの細分箇条に分けて整理した。
- h) **図記号の使用 (1.7.1.3)** 機器に表示する図記号であって安全性に関連するものは、この規格の要求の

#### 解 2

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

2019年7月1日の法改正により名称が変わりました。

まえがきを除き、本規格中の「日本工業規格」を「日本産業規格」に読み替えてください。



有無にかかわらず, JIS S 0101, IEC 60417, ISO 3864-2, 又は ISO 7000 に図記号が規定されている場合, それに従わなければならない旨を規定した。

- i) **保護接地用及びボンディング用の端子 (1.7.7.1)** 保護接地端子の識別用図記号は, 主保護接地端子, 及び独立した保護接地端子以外の接地端子には用いてはならないことを明確にした。
- j) **機器内のコンデンサの放電 (2.1.1.7)** 機器内のコンデンサに蓄積された電荷による感電のリスクの判定のために電圧減衰測定を行う場合に用いる計測器の入力インピーダンスについて, 旧規格に先取りしていた規定が対応国際規格に採用されたため, 変更点を示す下線を削除した。
- k) **故障状態での電圧の限度値 (2.2.3)** SELV 回路の故障状態での電圧の限度値に関して, 一定の時間内に基準値を超えるパルスが一度だけの場合と複数回の場合とに分けて規定し直した。
- l) **有限電源 (2.5)** JIS C 9730-1 のタイプ 2.AL 作動のデバイスの要求事項に適合するものも認めるとともに, IC 電流制限器が**附属書 CC**に適合する場合の規定を追加した。さらに, **表 2B**の注<sup>d)</sup>において PTC デバイスで保護している場合, 出力電流 ( $I_{sc}$ ) 及び皮相電力 (S) の測定のタイミングを 5 秒後から 60 秒後に変更した。
- m) **機能接地 (2.6.2)** 機能接地回路に対する要求事項を, アクセス可能な導電部の機能接地に限定した。さらに, クラス II 機器であって, かつ, 電源コードの緑と黄とを組み合わせた絶縁被覆の導体を機能接地の接続に用いる場合, 機能アースを備えるクラス II 機器であることを示す新しい図記号 (**IEC 60417-6092**) の表示を認めた。
- n) **保護ボンディング導体の寸法 (2.6.3.3)** 旧規格では, 回路の保護電流定格電流が 16 A 以下の場合, 最小導体寸法を規定しないとしていたが, これを 20 A 以下に変更した (**表 2D**)。
- o) **耐腐食性 (2.6.5.6)** 旧規格に先取りしていた保護ボンディング用端子への耐腐食性要求が, 対応国際規格に採用されたため, 変更点を示す下線を削除した。
- p) **故障時の安全動作 (2.8.4)** 極度の危険に対する保護については, 二つの安全インタロックシステムを用いた冗長システムにするか, 又は単一の安全インタロックシステムの回路内の固定した分離距離が強化絶縁に関する要求事項に適合することを規定した。
- q) **スイッチ, リレー及び関連回路 (2.8.7)** スイッチ及びリレーの細分箇条のタイトルに関連回路も含め, この細分箇条の要求事項を整理した。
- r) **湿度処理 (2.9.2)** 湿度処理時の温度の変動を  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  以内から  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  以内に変更するとともに, 熱帯条件で用いる機器の湿度処理の規定 [( $40 \pm 2$ )  $^{\circ}\text{C}$  の温度及び ( $93 \pm 3$ ) % の相対湿度で, 継続して 120 時間] を追加した。
- s) **絶縁の等級 (2.9.3)** 絶縁の適用例を示す**表 2H** 及び**図 2H**において, 旧規格に先取りしていた誤記修正が対応国際規格に採用されたため, 変更点を示す下線を削除した。
- t) **一次回路の空間距離 (2.10.3.3)** **表 2K** を差し替え, ピーク動作電圧が交流主電源のピーク値を超える場合の空間距離の求め方を明確にした。また, **表 2L**において, ピーク動作電圧の一部にあった空欄に数値を規定し, 更に旧規格に先取りしていた線形内挿法についての規定が対応国際規格に採用されたため, 変更点を示す下線を削除した。
- u) **最小沿面距離 (2.10.4.3)** **表 2N** のプリント配線板に関する欄を削除し, 一般的に表を適用できるようにした。
- v) **コーティングを施したプリント配線板 (2.10.6.2)** **表 2Q** を差し替え, ピーク動作電圧が 455 V 以下の場合, **2.10.8** の試験を要求しないとの注<sup>a)</sup>を追加した。
- w) **汚損度 1 環境及び絶縁コンパウンドについての試験 (2.10.10)** 試験後の適否判定を, プリント基板以

### 解 3

著作権法により無断での複製, 転載等は禁止されております。

2019年7月1日の法改正により名称が変わりました。

まえがきを除き, 本規格中の「日本工業規格」を「日本産業規格」に読み替えてください。

外は断面の目視検査で行い、プリント基板の同じ内層表面の導体間の絶縁及び多層基板の異なる表面の導体間の絶縁の場合は、外観検査によることを明確にした。

- x) **半導体デバイス及び接合部についての試験 (2.10.11)** 試験後の適否判定を、プリント基板の同じ内層表面の接合部を除いて断面の目視検査で行い、プリント基板の同じ内層表面の導体間の絶縁及び多層基板の異なる表面の導体間の絶縁の場合は、外観検査によることを明確にした。
- y) **交流電源コード (3.2.5.1)** 交流電源コードの要求事項で、可搬形機器のシールドを施したコードには、**JIS C 3662-2 の 3.1** の可とう性試験を適用することとした。また、規定された規格に従うゴム又は PVC シース付きコードと同等以上の電気機械的安全特性及び防火特性をもつ場合には、その他のタイプのコードの使用も認めた。
- z) **交流主電源プラグ (3.2.5A)** タイプ A プラグ接続形機器に対して、交流主電源プラグに対する要求事項を規定した。
- aa) **端子の寸法** 主電源供給導体及び保護接地導体用の端子の寸法について、**表 3E** を差し替え、定格電流に応じた最小の公称ねじ径の規定に加え、最小断面積の要求事項も規定した (**3.3.5**)。
- bb) **複数の電源 (3.4.11)** 遮断デバイスが機器内に存在しない場合は、その表示は機器上の主電源入力端子の近傍にしなければならないと規定した。
- cc) **安定性 (4.1)** ユニットを最も不利な状態に  $10^\circ$  傾けて行う試験の代替として、ユニットを水平に対し  $10^\circ$  傾けた面の上に意図した使用状態で置き、更に傾斜面に対して垂直な軸を中心にゆっくり  $360^\circ$  回転する試験方法を規定した。
- dd) **機械的強度の一般要求事項 (4.2.1)** 機械的強度に関して、ラックマウント形機器に対する追加要求事項及び試験方法を**附属書 DD** に規定した。
- ee) **衝撃試験 (4.2.5)** フラットパネルディスプレイで衝撃試験を行わないものを、次の場合に限定した。
  - ー ガラス表面積が  $0.1 \text{ m}^2$  を超えないもの又は主要寸法が  $450 \text{ mm}$  を超えないもの
  - ー ラミネートガラスでできているもの
  - ー **JIS C 6065** の **19.6** で評価され、適合しているもの
- ff) **応力緩和試験 (4.2.7)** **JIS C 60695-10-3** の成形応力解放変形試験でも適否判定ができるよう規定した。
- gg) **電池 (4.3.8)** アルカリ又はその他の非酸電解質を含む密閉型小型二次電池（ボタン形を除く）は、**JIS C 8712** 又は **IEC 62133** に適合しなければならないと規定した。また、充電式電池への過充電試験の試験条件を変更した。
- hh) **放射 (4.3.13)** 紫外線 (UV) 照射において、ランプ製造業者の仕様として、主な照射が  $180 \sim 400 \text{ nm}$  の帯域の紫外線のランプであって、放射照度が  $0.001 \text{ W/m}^2$  を超えるものは、多量の紫外線を放射するものとみなされている旨を、注記として追加した (**4.3.13.3** 及び **4.3.13.4**)。
- ii) **レーザ (レーザダイオードを含む) 及び LED (発光ダイオード) (4.3.13.5)** 要求事項をレーザと LED とに分け、LED に対する要求事項を追加した。
- jj) **回転中のファンブレードからの保護 (4.4.5)** 回転中のファンブレードによる傷害の可能性を最小とする要求事項を追加した。
- kk) **耐電圧の試験手順 (5.2.2)** 要求耐電圧に基づく耐電圧試験の試験電圧の**表 5C** を差し替え、基礎絶縁又は付加絶縁に対しては、要求耐電圧値に等しい試験電圧とし、強化絶縁に対しては、その  $1.5$  倍を目安に規定とした。
- ll) **一次回路とケーブル分配システムとの絶縁 (7.4)** 要求事項を適用除外する機器の範囲を拡大した。
- mm) **異常状態でのモータに対する試験 (附属書 B)** 空気制御だけに用いる二次回路の直流モータで、送

風用コンポーネントがモータの軸に直接接続してあるものには、**B.6** の過負荷運転試験への適合を要求しないこととした。また、回転子拘束過負荷試験において、モータ巻線が開放した場合などによって試験を終了することを明記した (**B.1** 及び **B.7**)。

- nn) 引用規格 (附属書 P)** 規格の引用に関し、西暦年の付記がない引用は、その最新版 (追補を含む。) を移行期間、発効日又は現行の規格に対する失効日を考慮して適用すると規定した。
- oo) 電圧依存抵抗器 (バリスタ: VDR) (附属書 Q)** 試験に用いるコンビネーションパルスは、**IEC 61051-2** の **2.3.6** から選択することとした。また、VDR 本体に難燃性能に関する要求事項を追加した。
- pp) 介在絶縁物なしで用いる絶縁巻線 (附属書 U)** 丸形以外の巻線にも適用できるように要求事項を変更した。
- qq) 紫外線処理試験 (附属書 Y)** 紫外線の照射時間を、次のように規定した (**Y.1**)。
- ー 二灯式紫外線カーボンアーク装置の場合は、720 時間以上
  - ー キセノンアーク装置の場合は、1 000 時間以上
- rr) 集積回路 (IC) 電流制限器の評価 (附属書 CC)** IC 電流制限器 (電源の出力電流を有限電源の要求事項を満たすように制限するために用いるデバイス) に対して、要求事項及び試験方法を規定した。
- ss) シュレツダに対する要求事項 (附属書 JA)** 対象となるシュレツダを“家庭用及び家庭・オフィス兼用の文書・メディアシュレツダ”とした。

## 6 懸案事項

シュレツダに対する要求事項について、この規格が電気用品安全法の技術基準の解釈としても採用されることを前提に改正されることから、どこまで国内の事情を考慮するか、対応国際規格との整合性を優先させるのかなど、対応国際規格との整合性の課題が残されている [解説の箇条 **3 a)** 参照]。

その一方で、この規格の対応国際規格 (**IEC 60950-1** 第 2.2 版) 及び **IEC 60065** (第 8 版) の両規格の対象となる機器を包含する、新しい製品安全規格 **IEC 62368-1** の第 2 版が発行された。

今後この規格に置き換わる予定の **IEC 62368-1** に対応した **JIS** を作成していく中で、シュレツダに対する要求事項を含め、対応国際規格との相違点がある項目全てを再度見直す必要がある。

なお、**IEC/TC 108** は、今後 **IEC 60950-1** の更なる改正は行わないことを決定している。

## 7 原案作成委員会の構成表

原案作成委員会の構成表を、次に示す。

**JIS C 6950-1 原案作成委員会 構成表**

	氏名	所属
(委員長)	羽 鳥 光 俊	東京大学名誉教授
(幹事)	○ 柴 田 恵	第 108 委員会特別委員
(委員)	諏 訪 勝 人	キャノン株式会社
	○ 松 本 達 幸	日本アイ・ビー・エム株式会社
	○ 和 田 卓 也	富士ゼロックス株式会社
	○ 飯 岡 茂 幸	沖電気工業株式会社
	原 田 泰 男	パナソニック株式会社
	星 川 安 之	公益財団法人共用品推進機構
	○ 近 藤 孝 彦	一般財団法人日本品質保証機構
	住 谷 淳 吉	一般財団法人電気安全環境研究所

## 解 5

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

2019年7月1日の法改正により名称が変わりました。

まえがきを除き、本規格中の「日本工業規格」を「日本産業規格」に読み替えてください。

268

C 6950-1 : 2016 解説

(関係者)	伊 藤 健 一	一般財団法人日本消費者協会
	田 中 秀 和	独立行政法人国民生活センター
	服 部 光 男	NTT アドバンステクノロジー株式会社
	池 辺 慶 一	株式会社リコー
	遠 藤 薫	経済産業省商務情報政策局
	畠 山 孝	経済産業省産業技術環境局
(事務局)	廣 江 孝 夫	総務省
	山 本 久 義	一般財団法人日本規格協会
	前 島 幸 仁	一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会
	大 野 克 行	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会

注記 ○印は、分科会委員を示す。

# JIS C 6950-1 原案作成分科会 構成表

	氏名	所属
(主査)	柴 田 恵	第 108 委員会特別委員
(副主査)	金 野 郁 郎	株式会社 UL Japan
(委員)	松 本 達 幸	日本アイ・ビー・エム株式会社
	土 屋 秀 二	株式会社 JVC ケンウッド
	小宮路 剛 史	株式会社リコー
	近 藤 孝 彦	一般財団法人日本品質保証機構
	成 田 和 人	一般財団法人電気安全環境研究所
	飯 岡 茂 幸	沖電気工業株式会社
	渡 義 徳	日本電気株式会社
	和 田 卓 也	富士ゼロックス株式会社
	鮮 良 正 和	テュフラインランドジャパン株式会社
	横 山 伸 一	株式会社 NATOM
	安 田 敦	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会
(事務局)	大 野 克 行	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会

(執筆者 柴田 恵)

★JIS 規格票及び JIS 規格票解説についてのお問合せは、規格開発ユニット規格管理グループ標準チームまで、電子メール (E-mail:sd@jsa.or.jp), 又は FAX [(03)4231-8660], TEL [(03)4231-8530] をお願いいたします。お問合せにお答えするには、関係先への確認等が必要なケースがございますので、多少お時間がかかる場合がございます。あらかじめご了承ください。

★JIS 規格票の正誤票が発行された場合は、次の要領でご案内いたします。

(1) 当協会ホームページ (<http://www.jsa.or.jp/>) の Web Store に、正誤票 (PDF 版, ダウンロード可) を掲載いたします。

なお、当協会の JIS 予約者の方には、予約されている JIS の部門で正誤票が発行された場合、お送りいたします。

(2) 当協会発行の月刊誌“標準化と品質管理”に、正・誤の内容を掲載いたします。

★JIS 規格票のご注文は、

(1) 当協会ホームページ (<http://www.jsa.or.jp/>) の Web Store をご利用ください。

(2) FAX [(03)4231-8665] でご注文の方は、出版・研修ユニット出版事業グループ販売サービスチームまで、お申込みください。

---

JIS C 6950-1  
情報技術機器－安全性－第 1 部：一般要求事項

---

平成 28 年 12 月 20 日 第 1 刷発行

編集兼  
発行人 揖斐敏夫

発行所

一般財団法人 日本規格協会  
〒108-0073 東京都港区三田 3 丁目 13-12 三田 MT ビル  
<http://www.jsa.or.jp/>

---

名古屋支部	〒460-0008	名古屋市中区栄 2 丁目 6-1 RT 白川ビル内 TEL (052)221-8316(代表) FAX (052)203-4806
関西支部	〒541-0043	大阪市中央区高麗橋 3 丁目 2-7 ORIX 高麗橋ビル内 TEL (06)6222-3130(代表) FAX (06)6222-3255
広島支部	〒730-0011	広島市中区基町 5-44 広島商工会議所ビル内 TEL (082)221-7023 FAX (082)223-7568
福岡支部	〒812-0025	福岡市博多区店屋町 1-31 博多アーバンスクエア内 TEL (092)282-9080 FAX (092)282-9118

---

Printed in Japan

NH/A

## JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

# Information technology equipment— Safety—Part 1: General requirements

JIS C 6950-1 : 2016

(JBMIA/JSA)

Revised 2016-12-20

**Investigated by**  
**Japanese Industrial Standards Committee**

---

**Published by**  
**Japanese Standards Association**

**Price Code 25**

---

ICS 35.020;35.260

Reference number : JIS C 6950-1:2016(J)