

J60269-3-1(H14)

低電圧ヒューズ
パート3：非熟練者用ヒューズの追加必要事項
(主として家庭用及びこれに類する用途のヒューズ)
セクション から

この電気用品の技術上の基準を定める省令第2項の規定に基づく基準は、IEC 60269-3-1(1994), Amd. No. 1(1995)に対応している基準である。

低電圧ヒューズ

パート 3 - 1 : 非熟練者用ヒューズの追加要求事項 (主として家庭用及びこれに類する用途のヒューズ) セクション から

1 一般

下記の節に基づく未熟練者により使用されるヒューズは下記の刊行物の全ての条項に適合しなければならない。

IEC 60269-1 : 低電圧ヒューズ - 第 1 部 : 一般要求事項

IEC 60269-3 : 低電圧ヒューズ - 第 3 部 : 非熟練者により使用されるヒューズの追加必要事項 (主として家庭用及びこれに類するヒューズ)

さらに関係する節に規定された要求事項にも適合しなければならない。

本規格は 4 つの節に分かれており、各節が標準ヒューズの特定の例を取り上げている。

第 節 : D 型ヒューズ (ヒューズリンク及びヒューズホルダ)

第 節 : 円筒形ヒューズ

A 型

B 型

C 型

第 節 : ピン型ヒューズ

第 節 : 円筒形ヒューズリンク (主としてプラグで使用される)

注

- 1 IEC 60269-1及びIEC 60269-3の要求事項に適合した標準ヒューズの例が本規格に示されている。これらの要求事項に適合すれば、他の例を追加することができる。
- 2 以下のヒューズシステムは安全面について標準化されたシステムである。
国内委員会は標準ヒューズのなかから国内規格用の単数又は複数のシステムを選択することができる。各ヒューズシステムについてカラーコードは指定されていない。カラーコードが示される場合、カラーコードはその特定のヒューズシステムにのみ適用される。

1.0 引用規格

下記の規格文書は本テキストで引用することによりIEC 60269の本部の規定を構成する規定を含んでいる。刊行時には表示の版が有効な版であった。全ての規格文書は改訂されることがあるので、IEC 60269の本部に基づく契約の当事者は調査して下記の規格文書の最新版を適用するようにすることが望ましい。IEC及びISOのメンバーは現在有効な国際規格の登録簿を維持している。

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

IEC 60664 : 低電圧システム内の機器の絶縁協調

IEC 60898 : 1987、家庭用及びこれに類する電気設備の過電流保護用遮断器

IEC 60999 : 1990 : 接続器 - 電気銅導体用ねじ型及びねじなし型クランプ装置に関する安全要求事項

第 節 D 型ヒューズ

1.1 適用範囲

下記の追加必要事項を D 型ヒューズに適用する。これらのヒューズは定格電流 100 A 以

下の電流及び定格電圧交流500V及び直流500V以下の電圧とする。

5 ヒューズの特性

5.2 定格電圧

交流では、定格電圧の標準値はサイズDO1、DO2及びDO3*は400V、サイズD、D及びDは500Vである。

直流では、定格電圧はDO1、DO2及びDO3は250V、D、D及びDは500Vである。

5.3.1 ヒューズリンクの定格電流

ヒューズリンクの定格電流は図6で与えられる。

5.3.2 ヒューズホルダの定格電流

ヒューズホルダの定格電流は図7で与えられる。ヒューズベースの定格電流は図8で与えられる。

5.5 ヒューズリンクの定格ワット損及びヒューズホルダの受容ワット

D型ヒューズリンクのワット損最大値は、表Aに規定されている。

5.6 時間 - 電流特性の規制

5.6.1 時間 - 電流特性、時間 - 電流ゾーン

ゲートによって与えられる溶断時間の限界に加えて、時間 - 電流ゾーンを図1に示す。製造業者が与える時間 - 電流特性の余裕値は、電流値で±10%を超えてはいけない。

図1で与えられる時間 - 電流ゾーンは、製作許容誤差を含み、8.7.4によって試験電圧で測定した溶断及び動作時間に適合するものとする。

表A ワット損の最大値

定格電流 (A)	最大ワット損(W)	
	DO1 - DO3	D - D
2	2.5	3.3
4	1.8	2.3
6	1.8	2.3
10	2.0	2.6
13	2.2	2.8
16	2.5	3.2
20	3.0	3.5
25	3.5	4.5
35 *	4.0	5.2
50	5.0	6.5
63	5.5	7.0
80	6.5	8.0
100	7.0	9.0

* ある国では、定格35Aは32A及び40Aで置き換えられる。

5.6.2 協約時間及び協約電流

協約時間及び電流、IEC 60269-1の値に加えて、を表2に示す。

表2 “gG” ヒューズリンクの協約時間及び協約電流

定格電流 I_n	協約時間	協約電流	
A	h	I_{nf}	I_f
2 及び 4	1	$1.5 I_n$	$2.1 I_n$
6 及び 10	1	$1.5 I_n$	$1.9 I_n$
13 I_n 35	1	$1.25 I_n$	$1.6 I_n$

5.6.3 ゲート

“gG” ヒューズリンク、IEC 60269-1に加えて、表3のゲートを適用する。

表3 規定溶断時間ゲート、定格電流、2A,4A,6A,10A及び35Aの“gG” ヒューズリンク

I_n	$I_{min}(10s)$	$I_{max}(5s)$	$I_{min}(0.1s)$	$I_{max}(0.1s)$
A	A	A	A	A
2	3.7	9.2	6.0	23.0
4	7.8	18.5	14.0	47.0
6	11.0	28.0	26.0	72.0
10	22.0	46.5	58.0	111.0
13	26.0	59.8	75.4	144.3
35	89.0	175.0	255.0	445.0

5.7 遮断範囲及び遮断容量

5.7.2 定格遮断容量

IEC 60269-3の表Aを下記の値に置き換える。

- 交流50kAより小さくない
- 直流8kAより小さくない

注 - D型ヒューズは、短絡電流20kA以上の交流施設で頻繁に使用される。また直流施設でも同様。従って全てのヒューズは、この項の要求に適應しなければいけない。

6 表示

この節の要求事項に適合するヒューズリンク及びヒューズホルダは、“IEC 60269-3-1”と表示する。この規格による装置は、国内試験機関によって国内の承認が与えられる。この様な承認を、ヒューズの適切な部分に表示できる。恒久性の表示とする。この恒久性は、適当な試験で検証する。

7 構造の標準条件

7.1 機械的設計

標準シートに規定された寸法は、変更することができる。ただし、技術的に優位であり、この規格の目的に逆効果を及ぼさない、また、ヒューズの安全が特に互換性と非互換性に関して標準シートの要求に適合していることが証明された場合に限る。この様な変更をしたヒューズは、妥当な適用である限り、この規格の他の要求事項についても適合するものとする。

7.1.2 端子を含む接続

端子は、表Bに示す断面積の導体を取り付けることができるものとする。

ヒューズベース端子が、配電盤、ヒューズ箱等の内部配線に接続される場合、及び外部導体を型式試験又は部分的型式試験の電源端子と分離して取り付ける場合は、表Bの最大断面積は、6mm²(サイズD)、16mm²サイズ(D)及び35mm²サイズ(D)まで縮小することができる。

7.1.3 ヒューズ接触部

ヒューズ接続部は、ニッケルメッキ又は最低同様な保護特性を有する材料とする。
定格電流50A以上のヒューズリンク接続部は、最小3µm厚さの銀メッキ層とする。

表B - 剛性(単心の又は撚り合わせた)又は可撓銅導体の断面積

ヒューズベース		断面積 mm ²
サイズ	I_n A	
DO1	16	1.5 ~ 4
DO2	63	1.5 ~ 25
DO3	100	10 ~ 50
D	25	1.5 ~ 10
D	63	2.5 ~ 25
D	100	10 ~ 50

注 - この表は暫定的である。小委員会17B及び/又は23Fの結果待ち。

7.1.4 非互換性

定格電流10A以下のものは、互換性が不要ない。

7.1.5 ヒューズベースの構造

導電部分は、単心の銅合金では最低50%、また圧延材で作られた物は最低62%の銅を含むものとする。

サイズD及びサイズDのヒューズベースについては、ゲージピースの構造が異なる2つのタイプがある。

- ねじ込みゲージリング用ヒューズベース(図8b())
- 押し込みゲージリング用ヒューズベース(図8c())

7.1.6 ヒューズキャリアの構造

ねじつきサヤ(シェル)は、単体の銅合金では最低50%、また圧延材で作られた物は最低62%の銅を含むものとする。絶縁部分は、陶磁器又は十分熱に抵抗できる材料であること。

7.1.7 ヒューズリンクの構造

ヒューズリンク本体は、陶磁器製とする。接続部ピースは、最低62%の銅を含む銅又は銅合金製とする。ヒューズ指示器の色は図6bによる。

7.1.8 ゲージピースの構造

接続部ピースは、もしあるなら、単体で最低50%の銅を含む銅合金とする。それらの接触面は、平面でぎざぎざがないものとする。

サイズD及びDのゲージピースの金属部分は、両面とも指定面が平滑でぎざぎざのない接触面とし、接触両面は隣接の陶磁器材料から突き出た構造とする

D、D、Dヒューズの校正リングを構成する部分は、陶磁器材とする。校正リ

ングの表面の色は、図6bのヒューズ指示器の色とする。

サイズD とD の2つのタイプのヒューズベースについては、2つのタイプのゲージピースがある。

- ねじ込みゲージピース (図9b())
- 押し込みゲージピース (図9c())

注 - ゲージピースは非互換性を確実にする。従って、それは非熟練者には渡されないハンドキーによってのみ挿入、取り替えができる設計とする。

各項目の要求事項への適合を、検査によって確かめる。

7.2 絶縁性能

最小沿面距離、空間距離及び絶縁材またはシーリングコンパウンドを通しての絶縁距離は、表Cに適合するものとする。

表C 沿面距離、空間距離及びシーリングコンパウンドを通しての絶縁距離

沿面距離 (mm)	D	-D	DO1-DO3
金属部相互間、ヒューズリンク作動時に異なる極性になる接続部を含む	5		4
充電部と接近できる金属部間、ヒューズキャリア、ヒューズリンク及びゲージピースが付いた状態のヒューズベース固定ねじ又はレール取り付け金具を含む	5		3
充電部とカバー固定ねじ間又は接地されていないレール取り付け金具及び標準試験片で接近できない金属部間	3		2
空間距離 (mm)	D	-D	DO1-DO3
金属部相互間、ヒューズリンク使用時に異なる極性になる接続部を含む	5		4
充電部と接近する金属部分間、ヒューズキャリア、ヒューズリンク及びゲージピースが付いた状態のヒューズベース固定ねじ又はレール取り付け金具を含む	5		3
充電部とカバー固定ねじ間又は接地されていないレール取り付け金具及び標準試験片で接近できない金属部間	3		2
通し絶縁距離 (mm)	D	-D	DO1-DO3
充電部とヒューズベースの前部 (フロント) 接続が取り付けられる表面の間	10		6
シーリングコンパウンドを貫通して最低 2.5mmのシーリングコンパウンドで覆われた充電部とヒューズベースの前部 (フロント) 接続が取り付けられる表面の間	5		3
注			
1. 上表の標準試験片はIEC 60529に規定されている。			
2. この表は暫定で小委員会17B及び技術委員会23及び小委員会28A結果待ち。			

7.3 ヒューズリンクの温度上昇とワット損及びヒューズホルダの受容ワット

IEC 60269-1の表4の代わりに、IEC 60269-3の表4を適用する。

7.7 I^2t 特性

7.7.1 溶断 I^2t 値

IEC 60269-1の表6に加えて、下記の溶断 I^2t 値を適用する。

表6 “gG” ヒューズリンクの0.01秒における溶断 $I^2 t$ 値

I_n A	$I^2 t_{min}$ A ² s	$I^2 t_{max}$ A ² s
2	1.0	23.0
4	6.2	90.2
6	24.0	225.0
10	100.0	676.0
13	170.0	900.0
35	2,250.0	8,000.0

7.7.2 動作 $I^2 t$ 値

この規格の表6及びIEC 60269-1の表6で与えられる最大溶断 $I^2 t$ 値は、最大動作溶断 $I^2 t$ 値として、IEC 60269-1 8.7.1の遮断容量試験で検証する。

7.8 “gG” ヒューズリンクの過電流協調

定格電流比 1 : 1.6の16A以上の一連のヒューズリンクは、全ての遮断領域の選択作動をしなければならない(8.7.4参照)。

回路遮断器が使用される場合の動作協調は、下記の $I^2 t$ に従う。

I_n A	$I^2 t_{min}$ A ² s	I_p で A
16	250	500
20	450	670
25	810	900
35	2,000	1,410
50	4,000	2,000
63	6,300	2,510
80	10,000	3,160
100	16,000	4,000

7.9 感電に対する保護

D型ヒューズのヒューズリンク取替え操作は、2段階で行う。ヒューズリンク及びヒューズキャリア“取り外し中”及び“取り外し完了”。第1段階は、D型ヒューズの普通使用条件を代表していると考ええる。ヒューズリンク及びヒューズキャリアを取り外した時に限って、保護度は一時的にIP1Xまで低減してもよい。

注 - 感電に対する完全保護IP2Xの一時的低減は(非熟練者によるD型ヒューズシステムの多年に亘る十分安全な使用から)危険とする必要がない、十分な経験がある白熱灯の取り替えに匹敵するほど安全である。

8 試験

8.1.4 ヒューズ装置と寸法

ヒューズベースとヒューズキャリアのねじ込みシールの厚さは先端が尖ったマイクロメーターで測定する。2つの3回測定セットの平均値が図7a()から7c()並びに8a()から8c()に規定された数値以上でなければならない。

相互に30°以上離れた2本の異なる縦線の一つで2セットの測定を行う。

一般に、縦線上の3回の測定を可能な場合には最も不利になる個所を選んで縦線上に均等に分布させる。

転造ねじについては、ねじ山の頂、ねじ山の谷底、それらの間の好きな個所でそれぞれ1回測定を行う。

ヒューズキャリアについては、ねじ込みシエルの絶縁体から突き出た部分で測定を行う。

ヒューズベースについては、一番目ねじ山では測定を行わない。

8.1.5.1 完成試験

下記の表7及びDに示す追加試験が必要である。

表7 ヒューズリンク試験概要

試験項目	試験試料数					
	3	4	1	1	2	1
8.4.3.2 定格電流検証	×					
8.7.4 過電流動作協調		×				
8.11.1 機械的強度			×	×		
8.11.2.4 高温保管					×	×
8.11.2.6 寸法及び非互換性	×	×				

表D ヒューズベース、ヒューズキャリア及びゲージピース試験の概要

試験項目	試験試料数										
	ヒューズベース				ヒューズキャリア					ゲージピース	
	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1
8.9 耐熱性検証	×				×						
8.11.1 機械的強度		×				×	×			×	×
8.11.2.4 高温保管			×	×				×	×		
8.11.2.6 寸法及び非互換性										×	×

8.1.5.2 同形シリーズのヒューズリンク試験

IEC 60269-1に加えて、下記を適用する。

ヒューズリンクで異なる接続部分及び異なる形の樹脂体で、機能に影響しない非互換性のみを与えるものは、同形シリーズの必要事項を満たすものとする。

8.2 絶縁性能の検証

8.2.1 ヒューズホルダの配置

金属カバー（アルミニウム薄片で可）は、検査窓に張り付けない。ヒューズキャリアには、例えば、絶縁部分の下縁端から3mmの間隔を金属カバーしないで残す。

8.2.4.1 この試験は、IEC 60269-1の8.2.4.2の湿気処理が終了後、直ちに行う。ヒューズホルダは、IEC 60269-1の表9の試験電圧で試験する。

8.2.6 沿面距離、空間距離及びシーリングコンパウンドを通しての絶縁距離

8.2.6.1 試験方法

沿面距離、空間距離及び通し絶縁距離は、完成ヒューズで最初に表Bの最も小さい断面積の導体を使って、ついで最も大きな断面積の導体で測定する。

注 - 沿面距離の測定で1mm幅以下の凹みは1mmを限度として算入する。1mm以下の空間間げきは無視する。

8.2.6.2 試験結果の評価

沿面距離、空間距離及び通し絶縁距離は、表Cに示す値(mm)より小さくてはいけない。

8.3 温度上昇及びワット損の検証

8.3.1 ヒューズの配置

ヒューズキャリアは表Eに示すトルクで挿入する。

表E 温度上昇及びワット損検証の為の試験トルク

サイズ	トルク Nm
DO 1	1.0
DO 2	1.0
DO 3	1.7
D	2.7
D	4.3
D	6.7

端子のねじに適用するトルクはIEC 60269-3の表Cに示す値の3分の2とする。

8.3.3 ヒューズリンクのワット損測定

ワット損は、ヒューズリンクの両端キャップ間(図5b参照)で測定する。

8.3.4.1 ヒューズホルダの温度上昇

試験は、ヒューズホルダ(図5b参照)の定格電流に対し、図2に記載されたものと同じダミーヒューズリンクで行う。

8.3.5 試験結果の評価

ヒューズベースが、電流に対応する断面積のための規格IEC 60269-1の8.3の表10に示された導体と接触したとき、端子の温度上昇限度は、IEC 60269-3の表4に適合しなければいけない。

ヒューズリンクのワット損は、表Gの値を超えてはいけない。

8.4.3.1 協約不溶断及び協約溶断電流の検証

この試験は、図3に示す試験リグで行う。

8.4.3.2 ヒューズリンクの定格電流の検証

ヒューズリンク3つを100サイクルの試験を行う。各サイクルは1時間試験電流通電及び15分電流停止で構成される。

試験電流 $1.2 I_n \pm 2.5\%$ は、定格電流16A未満のヒューズリンクにのみ適用する。定格電流16A以上のヒューズリンクは、3試料の試験を除いて、IEC 60269-1の8.4.3.2の試験でこれらの要求が満たされたものとみなす。

これらのサイクル中、ヒューズリンクは作動してはいけない。それらは室温まで冷し、次にIEC 60269-1の表2及びこの規格に示す I_{nf} の0.9倍の電流で負荷する。ヒューズリンクは、IEC 60269-1の表2及びこの規格に示す協約時間内で作動してはいけない。

ヒューズが室温まで冷された後に I_f で負荷する。ヒューズリンクは、協約時間以内に作動しなければいけない。

8.4.3.5 協約ケーブル過負荷保護

IEC 60269-1の8.4.3.5に規定された試験手順は、16A未満のヒューズについては無効

である。

注 (gGヒューズの場合のみ)- IEC 60269-1の試験は周囲温度30 °Cの代表的な用途において1.45I_n時に申し分のない結果を示すとみなされている。一部の国ではヒューズとMCBが等価の保護装置であることを証明するための特別試験が要求されよう。特別試験の詳細は本規格の附属書Aに示されている。

8.4.3.6 もしあれば表示器とストライカの動作

IEC 60269-1の指示装置に関する規定に加えて、下記を適用する。

もし試験を低減電圧で行なう場合、試験回路電圧は100V ± 5V及び試験電流は2 × I_f⁺²⁰₀ %とする。

8.5.2 試験回路の特性

下記を例外として、直流での試験は、IEC 60269-1の表12Bを適用する。

8.5.5.1による試験

	No.1	No.2	NO.3	No.4	No.5
時定数	15 ms ⁺⁵ ₀ ms [*]		3 ms		
* 上記の時定数はIEC 60269-1の限界以内である。					

8.5.8 試験結果の評価

IEC 60269-1の8.5.8に加えて、下記を適用する。

この試験後に、ゲージピース及びヒューズキャリアが損傷を受けていない限りヒューズリンクの終端キャップの小さな穴、水ブクレ、はん点及び局部的膨らみは許容される。

8.7.4 過電流動作協調の検証

試料は、IEC 60269-1の8.5の遮断容量試験による配置とする。

2試料は電流 I_{min}で、別の2試料は電流 I_{max}で試験する。電流値は表Fに示す。

交流試験電圧は：
$$\frac{1.1 \times U_n}{\sqrt{3}}$$

試験回路のその他の特性は、遮断容量試験No.2と同じ(IEC 60269-1の表12A参照)。評価した I²t値は、表Fの I²t限界に適合しなければいけない。

表F 動作協調試験の試験電流及び I^2t 限界

最小溶断 I^2t 値			動作 I^2t 値		選択性比率
I_n	固有 (電流) I_{min}	I^2t_{min}	固有 (電流) I_{max}	I^2t_{max}	
A	kA r.m.s.	A ² s	kA r.m.s.	A ² s	
2	0.013	0.67	0.064	16.4	
4	0.035	4.90	0.130	67.6	
6	0.064	16.40	0.220	193.6	
10	0.130	67.60	0.400	640.0	
13	0.200	160.0	0.480	922.0	
16	0.270	291.00	0.550	1,210.0	1 : 1.6
20	0.400	640.00	0.790	2,500.0	
25	0.550	1,210.00	1.000	4,000.0	
32	0.790	2,500.00	1.200	5,750.0	
35	0.870	3,030.00	1.300	6,750.0	
40	1.000	4,000.00	1.500	9,000.0	
50	1.200	5,750.00	1.850	13,700.00	
63	1.500	9,000.00	2.300	21,200.0	
80	1.850	13,700.00	3.000	36,000.0	
100	2.300	21,200.00	4.000	64,000.0	

試験電流 I_{min} で測定した溶断 I^2t 値は、表F、欄3の I^2t 値より高いことが必要。
 試験電流 I_{max} で測定した動作 I^2t 値は、表Fの欄5の I^2t 値より低いことが必要。

8.9 耐熱性の検証

8.9.1 ヒューズベース

試験は非陶磁器の絶縁材料についてのみ行う。

8.9.1.1 試験配置

試験するヒューズベースは、図2に示すようにダミーヒューズリンクを付ける。試験電流において、そのワット損が表Gに示す限界内におさまるものとする。

ヒューズキャリアに適用するトルクは、表Hの3分の2とする。接続する導体の断面積はヒューズベースに装着される最大ヒューズリンクの定格電流によって決める。

表G ダミーヒューズリンクの定格及び余裕値を含む協約溶断電流におけるワット損

サイズ	DO1	DO2	DO3	D	D	D
ワット損 I_n における	2.5	5.5	7.0	4.0	7.0	9.0
ワット損試験電流 I_f^* における W	6.7	14.1	17.9	10.3	17.9	23.0
ダミーヒューズリンクに加える力 N	35.0	50.0	75.0	50.0	75.0	110.0

* これらの値に余裕値 ± 3% を適用する。

ヒューズは、図4による試験配置で加熱室に入れ、容器から出てくる導体は被覆する。
 接続導体は、加熱室の外側に最小1mの長さとする。加熱室は試験中試料の平面で、約15cmの間隔で測定した空気温度が、80 ± 5 に維持できるものとする。

8.9.1.2 試験方法

加熱室の温度を 80 ± 5 まで上げ2時間維持する。直後に、加熱室の温度を保ちながら、試料をほぼ I_f に相応する電流で負荷する。この試験電流によるダミーヒューズリンクのワット損は、表Gに示す限界内に納まるものとする。電流は、2時間の試験時間中一定に保持する。試験の終わりの段階で、重りを4の位置(図4参照)に真っすぐに、変動的でなく、負荷する。これが(腕-レバー関係から)ダミーヒューズリンクに表Gにある力を矢印Gの方向に発生する。力を付加するときは検査窓を閉じる。試料は、低減電圧源($42V$)に接続することができる。

8.9.1.3 試験結果の評価

力を付加後、試料に継続して電流を流す。力は15分間維持し電流を変動なく流す。更に、この試験の後、ヒューズベースが将来の使用を妨げるいかなる損傷もあってはならない。

8.9.2 ヒューズキャリア

8.9.2.1 試験配置

ヒューズベースは15mm厚の合板に設置する。配置は普通の使用状態と同一とする。ヒューズベースは、図2によってダミーヒューズリンクを付ける。導体の断面積は、ヒューズベースの定格電流(IEC 60269-1の表10参照)によって決まる。導体の長さは、試験配置がおかれた加熱室の外壁から最小1mとする。

ヒューズキャリアに適用するトルクは、表Hによる値とする。ヒューズキャリアの締め付けその後の緩めにナットを使用する。内側形のナットは、ヒューズキャリアの絶縁部分に確り締め付けることができる。ナットは、一般に使用される方形断面の柄のトルクレンチで締め付ける(図5a参照)。ナットと試験装置は、上記の加熱室に設置する。

8.9.2.2 試験方法

加熱室の温度を 80 ± 5 まで上げ2時間維持する。直後に、試料をほぼ I_f に相応する電流で2時間負荷及びこの試験電流は、ダミーヒューズリンクのワット損が、表Gに示す限界内に納まるように調整する。

試験電流は2時間一定に保持する。試験室開放直後に、試験中に加熱されたナットにトルクレンチを付けて、ヒューズキャリアを2度緩め再び締め付ける。

8.9.2.3 試験結果の評価

この試験後に、ヒューズキャリアが将来の使用を妨げるいかなる損傷を示してはいけない。特に、絶縁材料はいかなる割れ目又は許容できない収縮を生じてはいけない。

8.10 接続部の不劣化の検証

IEC 60269-1の8.10を適用する。

8.10.1 ヒューズの配置

IEC 60269-1の8.10.1に下記を追加して適用する。

ダミーヒューズリンクはこの規格の図2にしめす。

ヒューズキャリアに適用するトルクは表Eの値の40%とする。

8.10.2 試験方法

IEC 60269-1の8.10.2の第1パラグラフの後に、下記の文を加える。

試験電流は協約不溶断電流。

負荷時間は協約時間の75%。

無負荷時間は協約時間の25%。

協約時間、及び不溶断電流はIEC 60269-1の表2に記載されている。定格電圧より低い試験電圧を使用することができる。

無負荷時間中、試料は 35 以下に冷ます。追加冷却(例えばファン)は許される。

IEC 60269-1の8.10.2の第3パラグラフを、下記の文に置き換える。

接続部の電圧降下を、50,250及び750サイクル後に直流 $I_m = (0.05 \sim 0.30) I_n$ で測定する。けれども電流 I_m は、電圧降下が最低100 μ Vになるように選定する。

測定中の I_m の余裕値は0 ~ +10%を越えてはいけない。電圧降下を測定する点は、図5bのA, B, C及びDに示す。

つぎに抵抗は電圧降下をもとにして決定する。測定前に試料を室温まで冷ます。もし測定中の室温が20 から変化したら、下記の式を適用する。

$$R_{20} = \frac{R_T}{1 + \alpha_{20} \times (T - 20)}$$

ここで、

R_{20} は、温度20 における抵抗；

R_T は、温度Tにおける抵抗；

α_{20} は、温度係数。

8.10.3 試験結果の評価

250サイクル後（式1）及び750サイクル後（式2）、下記の限界を超えてはいけない。

$$\frac{R_{250} - R_{50}}{R_{50}} \leq 15\% \quad (1)$$

$$\frac{R_{750} - R_{50}}{R_{50}} \leq 40\% \quad (2)$$

代案として、図5bで測定した温度を検証に使用できる。測定点は、ヒューズベースの端子ラグを選ぶ。この場合、下記の限界を超えてはいけない。

250サイクル後、測定した温度上昇は、試験開始時の温度を15 K以上超えてはいけない。また750サイクル後、測定した温度上昇は、試験開始時の温度を20 K以上超えてはいけない。

8.11 機械的及びその他の試験

8.11.1 機械的強度

8.11.1.1 ゲージピースの機械的強度

下記の試験は、サイズD 及びD のゲージピースのみに適用する。（ねじ込みゲージピース）

ゲージピースは、電流を通す部分が一体で出来ており、普通の使用で生じる機械的応力に耐える構造とする。

適否は、目視検査と次の試験で確認する。

ゲージピースをトルク1 Nで1分間ヒューズベースにねじ込む。つぎに適切なハンドキーを使って引き出す。さらに軸力10 Nをゲージピースの金属部と陶磁器部間に両方向に加える。試験は提供されたゲージピースについて行う。セメント付け又は張り付けたゲージピースは、試料を24時間、温度20 \pm 5 の水に浸けた後さらに1時間温度200 \pm 5 で調整した後に再試験を行う。

これらの試験後、試料は将来の使用を損なう変化を示してはいけない。特に、ねじ部が損傷してはいけない及び陶磁器部は、依然として確りと相互に固定されまた金属部から外れていない。

8.11.1.2 ヒューズキャリアの機械的強度

2.5 N(ヒューズキャリアD O 1及びD O 2)及び5 N(他の全てのケース)の力を、6 mm外形の鋼棒を使って、検査窓の内側から静かに加える。試験中に検査窓は破壊やずれを生じてはいけない。

図6a、6bに示すヒューズリンクd 3、d 4の最大外径を持つ試験心棒を、ヒューズキャリアに5回挿入する。この試験後に、図6の最小外径d 3、d 4のヒューズリンク（円滑

な陶磁器表面)は、これを上下反転してもヒューズキャリアに保持されていなくてもはいいけない。

8.11.1.3 ヒューズリンクの機械的強度

ヒューズリンクは、十分な機械的強度を持ち、それらの接続部は確実に固定されていなければいけい。評価のために、次の試験をおこなう。

ヒューズリンクを適切な、図7に適合し、かつ図8に適合するヒューズベースにねじ止めされた、また図9に適合するゲージ片が取り付けられたヒューズキャリアに取り付ける。ゲージピースは、関連する定格電流の最小規定値に等しい外径d1を持つ。

ヒューズキャリアに適用するトルクは、表Hの規定値と同一とし、つぎにヒューズキャリアを引き出す。ヒューズキャリアのねじ込み及び引き出しを5回行う。この試験後、ヒューズリンクは、この規格が意図する範囲内の損傷を示してはいけい。ヒューズリンクの終端キャップは、手では取り除けいものとする。

8.11.1.4 ヒューズの機械的強度

この規格に適合するヒューズリンクが付けられたヒューズキャリアは、ゲージピースを付けたヒューズベースに、表Hのトルクで5回ねじ込み及び5回引き出す。この試験後、試料は将来の使用を損なう損傷を示してはいけい。

注 - 8.11.1.3及び8.11.1.4で規定された試験は同時に行うことができる。

表H 機械的強度の試験トルク

サイズ	トルク Nm
DO1	1.5
DO2	1.5
DO3	2.5
D	4.0
D	6.5
D	10.0

8.11.2.4 耐高温保管

8.11.2.4.1 試験配置

各々3つのヒューズキャリア及びヒューズベースの試料を、加熱室に次の温度で168時間入れる。成型された絶縁物、支持及び通電部分を 180 ± 5 。

カバーは、加熱室に次の温度で168時間入れる： 100 ± 5 。

完成ヒューズは、セメント付け、シーリングコンパウンド及び色表示が要求を満たすのを確かめるために、1時間次の温度に暴露する： 150 ± 5

8.11.2.4.2 試験方法

室温まで冷ました後に、下記の試験を行う。

1つのヒューズキャリア及びヒューズベースをIEC 60269-1の8.2.4.2に記載された湿った大気中にさらす。この処理直後に、絶縁性能を表9を例外として、IEC 60269-1の8.2.1、8.2.2及び8.2.4.1によって試験電圧2.0kVで検証する。

他の2つのヒューズキャリア及びヒューズベースは、下記によって試験を行う。

この規格に適合するヒューズリンクを付けたヒューズキャリアを、ゲージピース付きのヒューズベースに表Hのトルクで5回ねじ込み及び5回ひきだす。

8.11.2.4.3 試験結果の評価

この試験後、試料は将来の使用を損なう損傷を示してはいけい。とくにセメント付

け部分が保持されていること。

シーリングコンパウンドは、充電部が露出するほど変位してはいけない。この試験後に、認識用の色は目で見えるほど変色してはいけない。

附属書 A (情報)

ケーブル過負荷保護に関する特別試験*

$I_n > 10\text{ A}$ のヒューズは下記の通りに試験しなければならない。

A.1 ヒューズ装置

ヒューズベース、ヒューズキャリアゲージピース、カバー、関係ヒューズリンクから成る1個のヒューズを試験する。

試験装置はIEC 60269-1の8.3.1 に規定された装置である。周囲空気温度 $30 + 5 + 5_0$ で試験を行わなければならない。

注 - 製造者の同意があれば、これよりも低い温度を使用することができる。

A.2 試験方法及び試験結果の合否

1.13 I_n に等しい試験電流をIEC 60269-1の表 に示された協約時間の間ヒューズに流す。ヒューズリンクが作動してはならない。次いで、試験電流を中断なしに5秒以内に1.45 I_n まで上げる。協約時間内にヒューズリンクが作動しなければならない。

* 8.4.3.5の注参照。

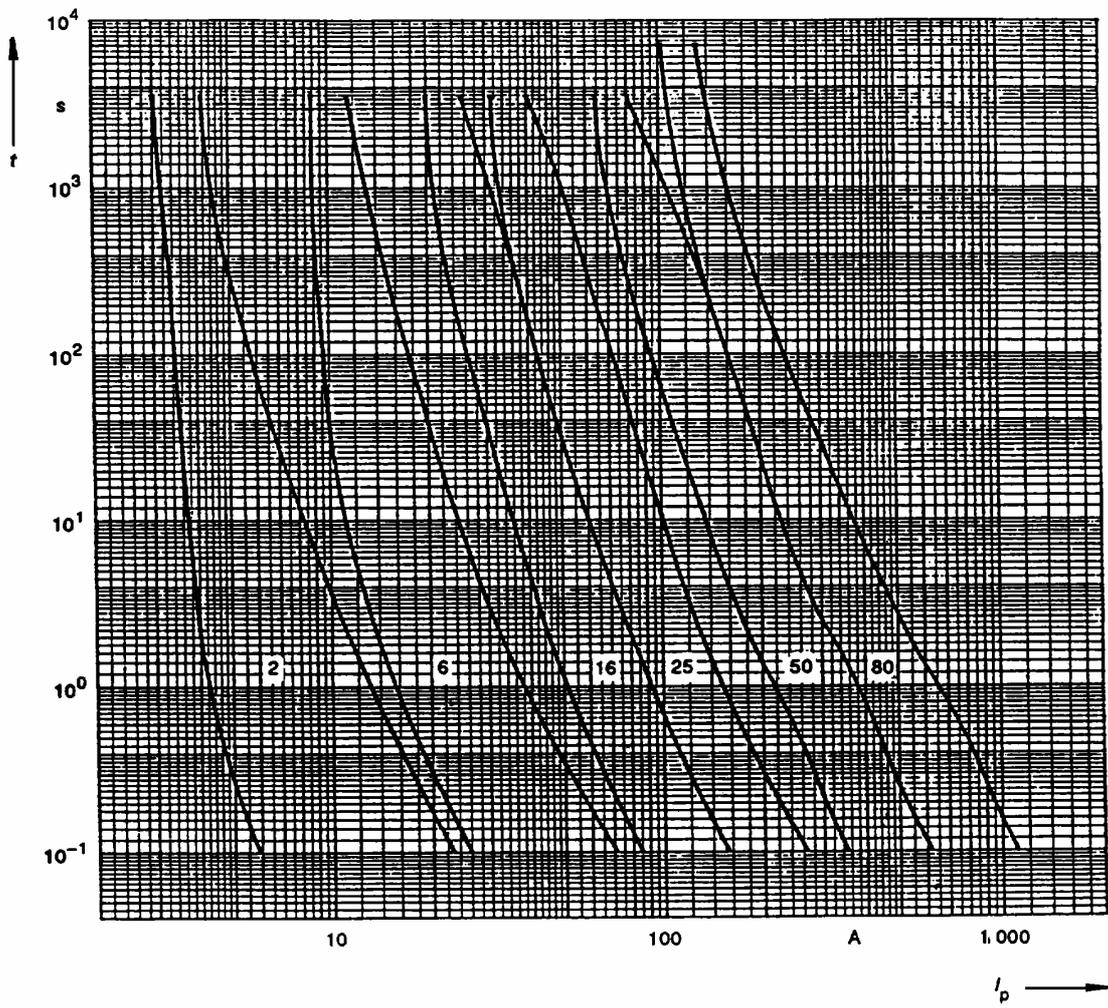


図 1 a “gG” ヒューズリンクの時間 - 電流ゾーン

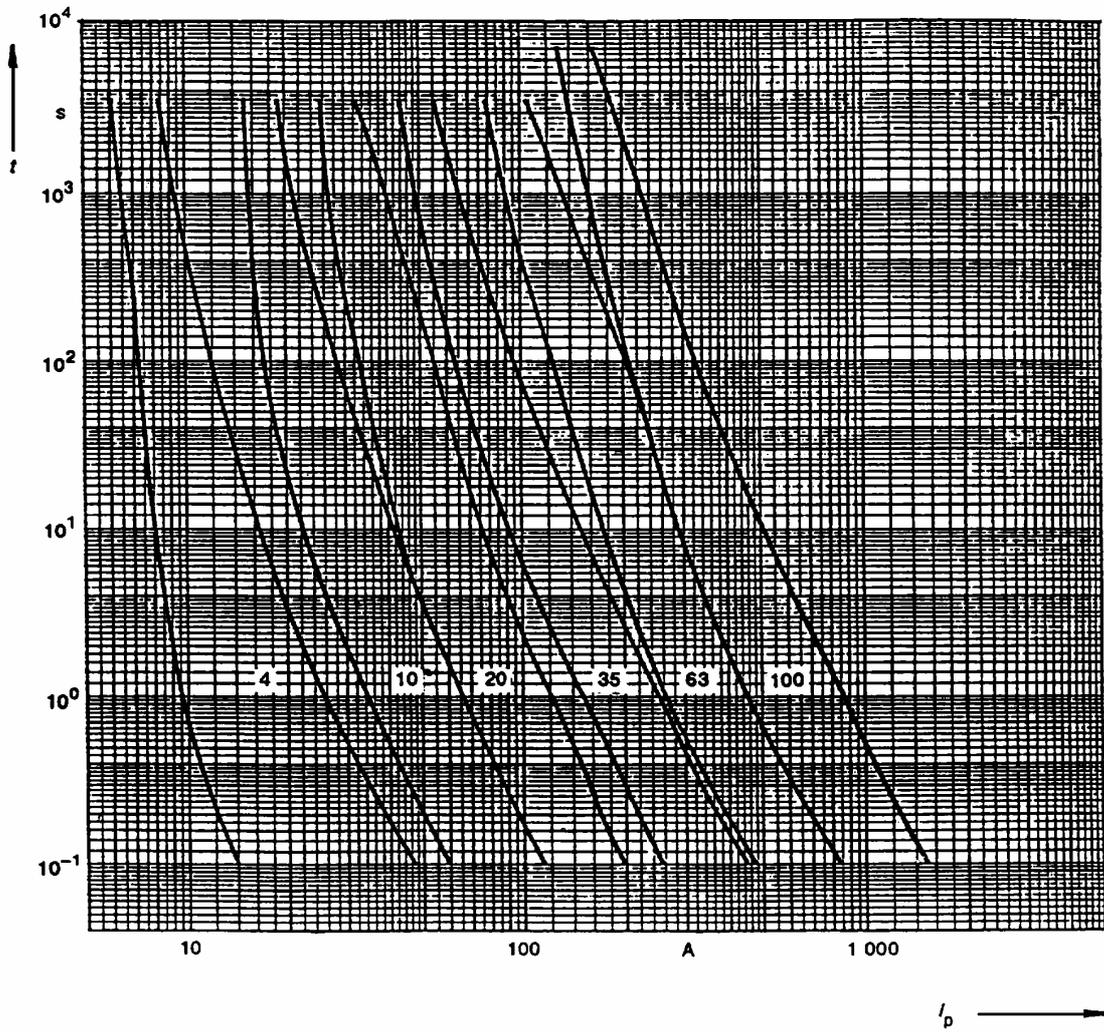


図 1 b “gG” ヒューズリンクの時間 - 電流ゾーン

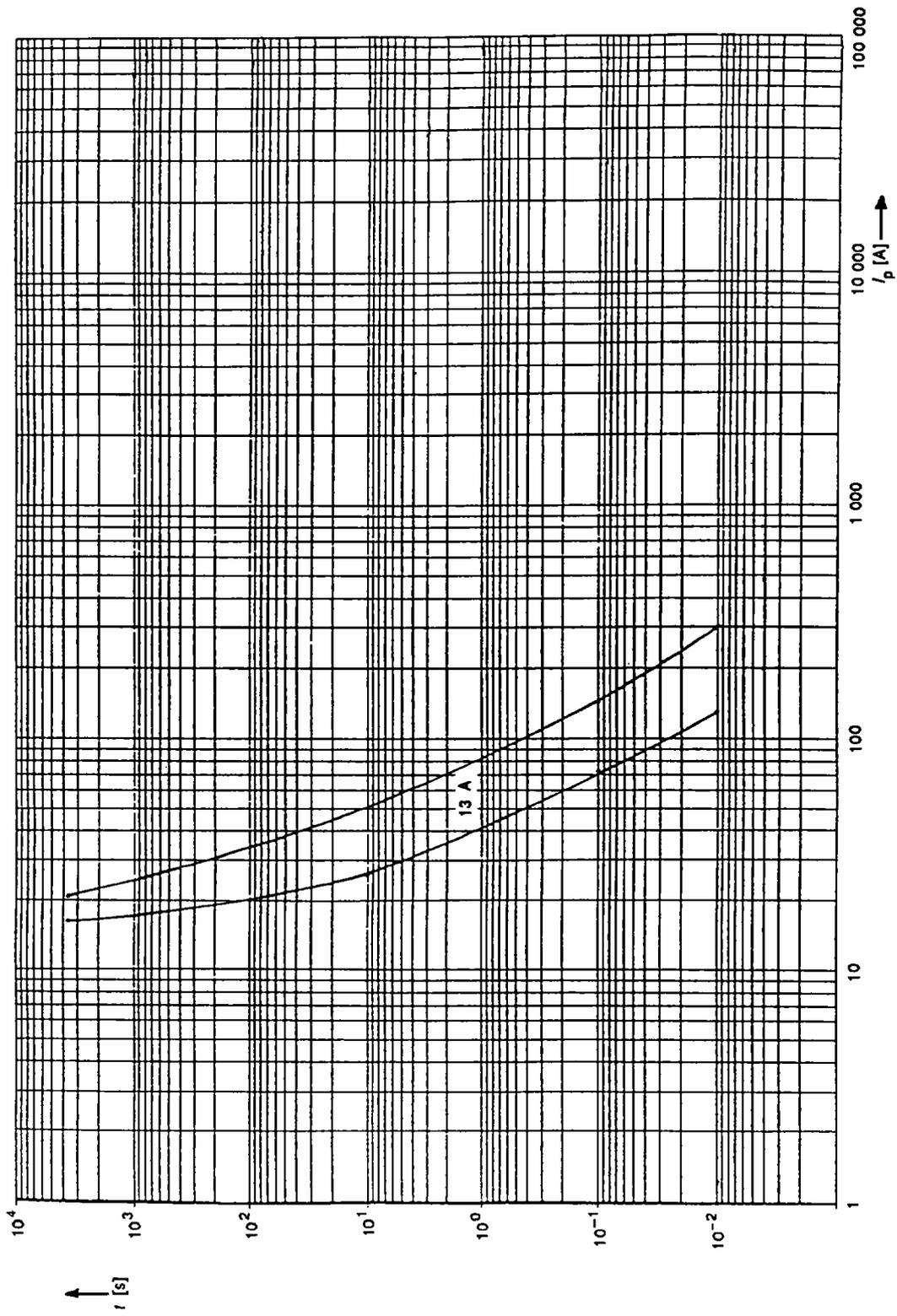
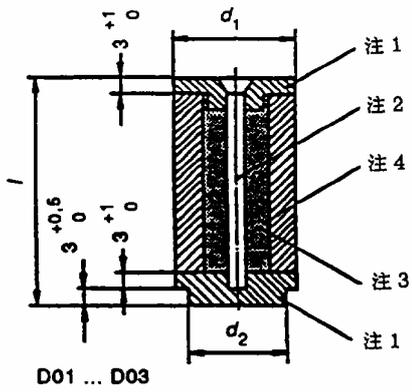
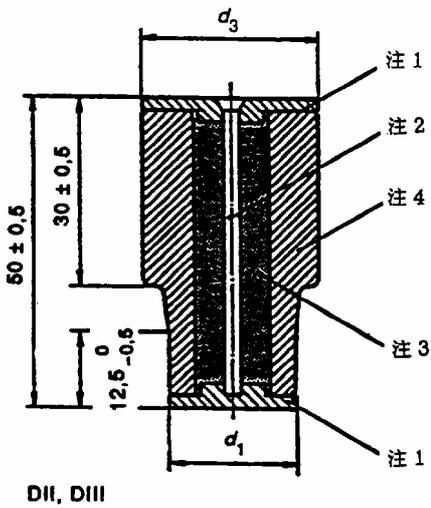


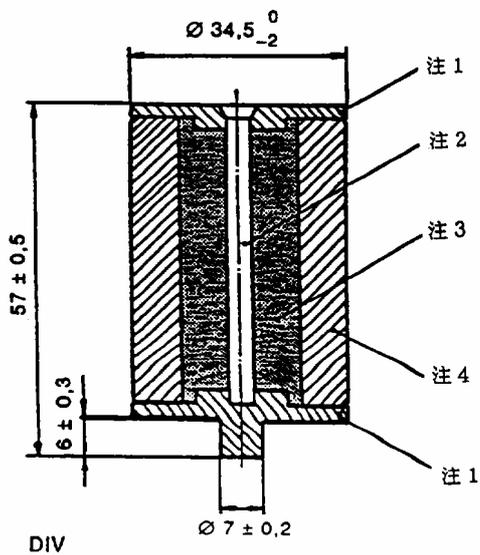
図 1 c “gG” ヒューズリンク13Aの時間 - 電流ゾーン



サイズ	$d_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$	$d_2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$	1 ± 0.5
D O 1	10.5	6	36
D O 2	15	10	36
D O 3	22	18	43



サイズ	$d_1 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$	$d_3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1.5 \end{smallmatrix}$
D O	14	22.5
D O	20	28

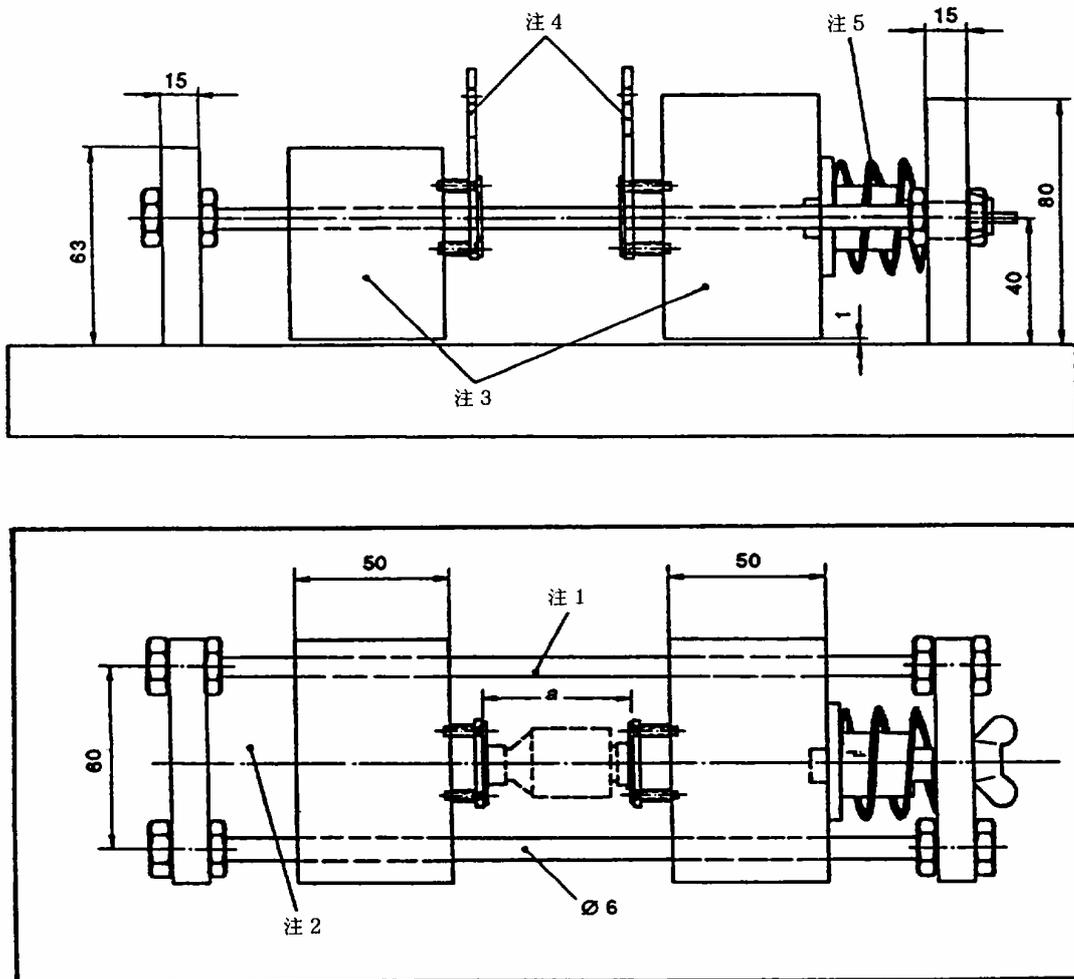


注

1. 接続部 CuZn, 銀めっき
2. CuZn 56/44又は類似の固有抵抗値及び温度係数を持つ等価の材料。
3. 石英砂
4. 陶磁器体

寸法 mm

図2 8.3及び 8.9.1.1によるダミーヒューズリンク



寸法：mm

a の寸法は、図 3 b を参照。

注

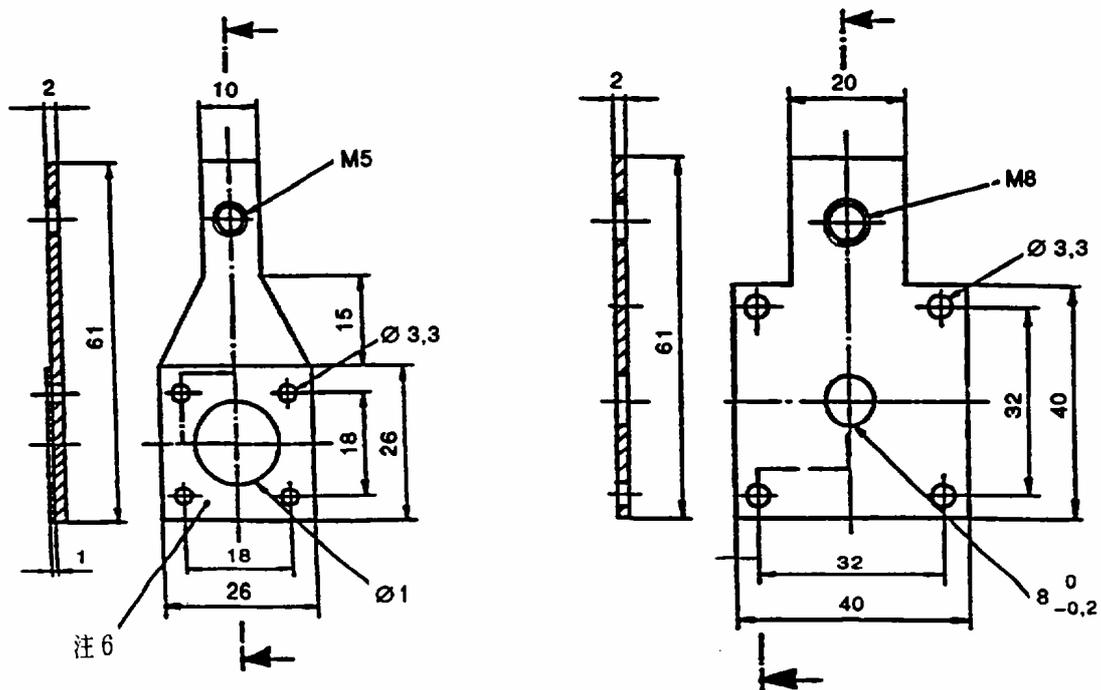
1. 金属棒
2. 接触力調整間隔
3. 絶縁材料
4. 銀メッキ接続部ピース
5. スチールスプリング

図 3 a ヒューズリンク試験リグ

サイズ	寸 法		接触力 N
	a	i	
D O 1	35 ⁺² ₀	11.5	40 ± 10%
D O 2	35 ⁺² ₀	16.0	80 ± 10%
D O 3	42 ⁺² ₀	23.0	120 ± 10%
D	49 ⁺² ₀	14.5	200 ± 10%
D	49 ⁺² ₀	20.5	320 ± 10%
D	56 ^{+2.5} ₀	-	550 ± 10%

寸法 mm

銀メッキ接続部ピース (図3a 注4参照)

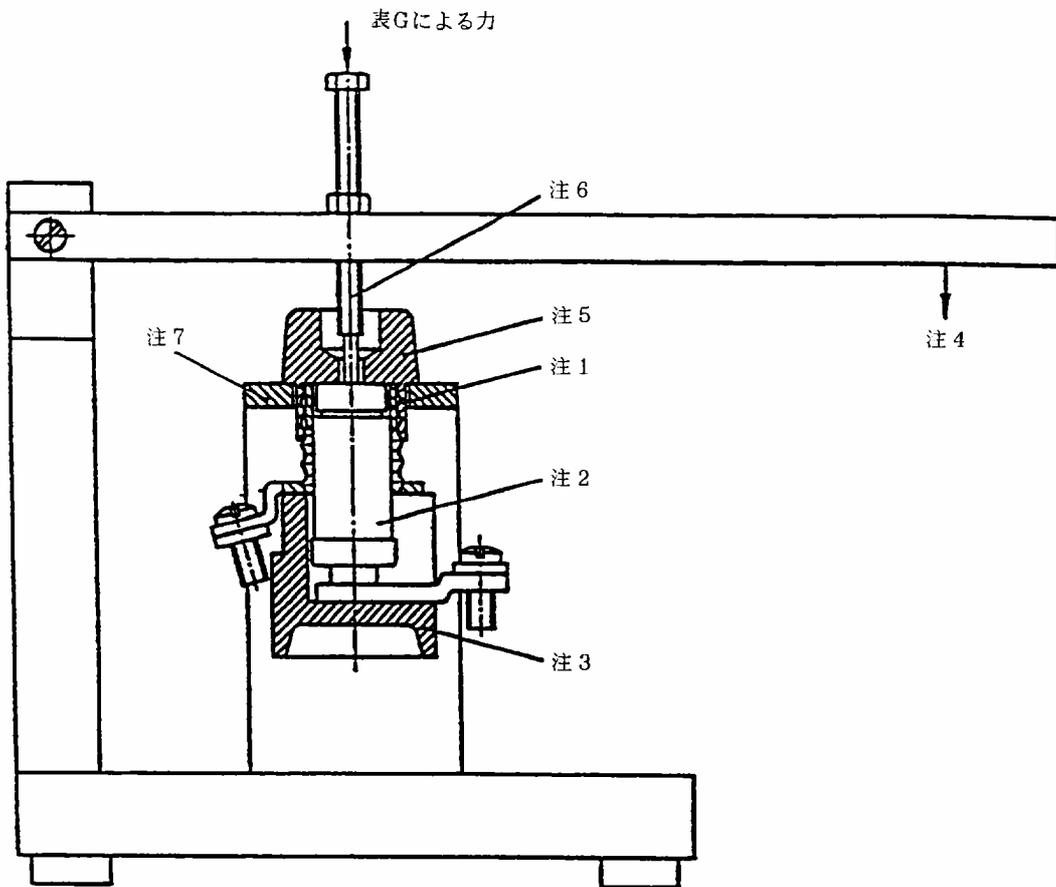


サイズD O 1 ~ D O 3及びD , D

サイズD

注6. 絶縁材の中心決めプレート。

図3b ヒューズリンク試験リグ



注

- 1 表面を除く、終端キャップとねじ付きサヤ（シェル）間の絶縁
- 2 ダミーヒューズリンク
- 3 ヒューズベース
- 4 力を加える方向
- 5 ヒューズキャリア
- 6 ピストン
- 7 組み立て台

図4 8.9.1.2によるヒューズベース試験配置

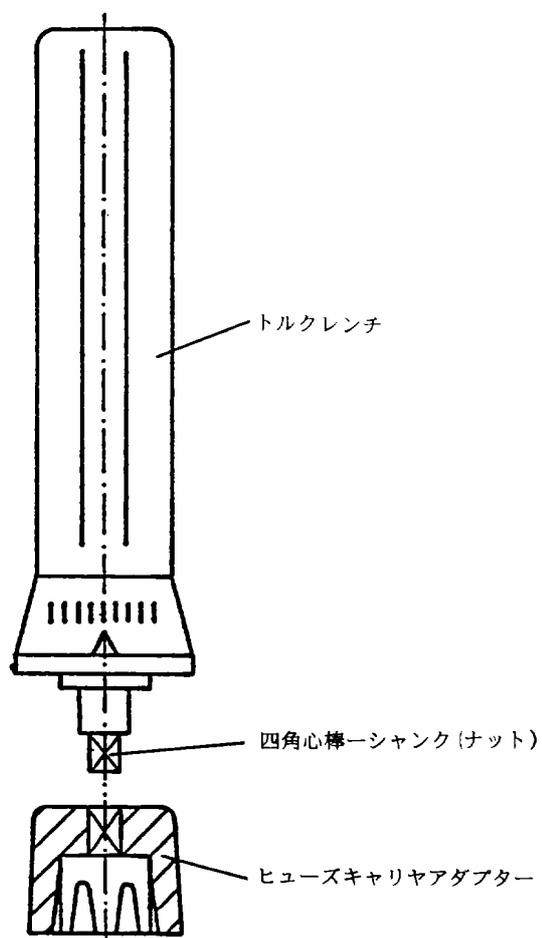


図 5 a 8.9.2によるトルクレンチの例

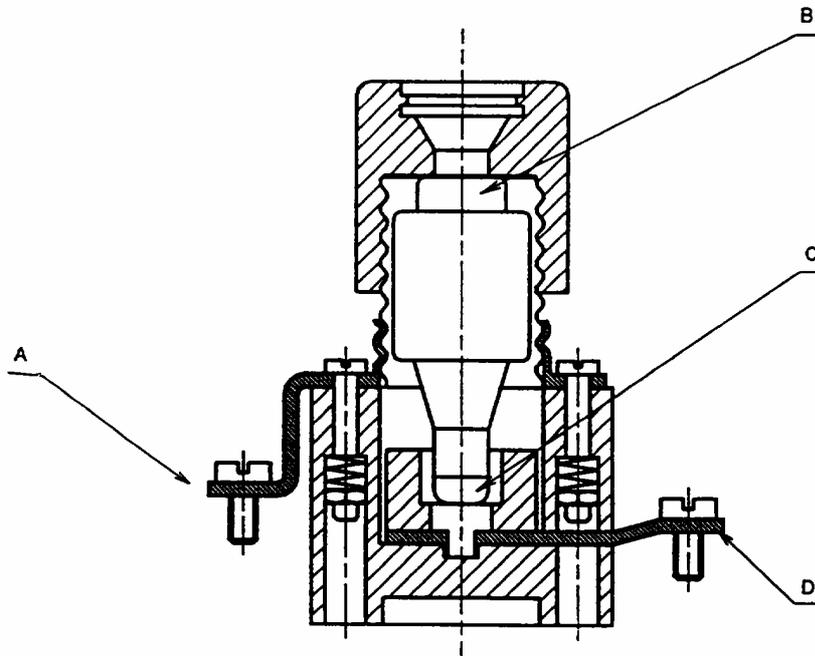
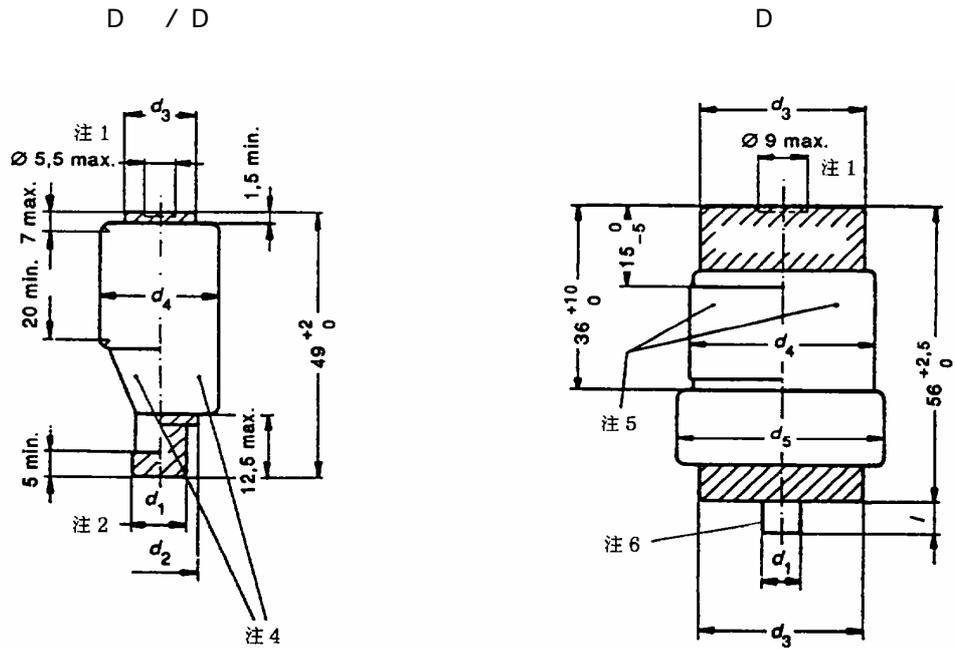


図 5 b 電圧降下 (B,C) 及び温度上昇 (A,D) の測定点



寸法 mm

図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものでない。

斜線部分は指定の接触範囲。

陶磁器製のヒューズリンク本体。

	I_n A	d_1 (注2)	d_2 (max)	d_3	d_4	d_5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	I_1 ± 0.3
D	2	6	14.2	11min	$22.5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1.5 \end{smallmatrix}$		
	4	6					
	6	6					
	10	8					
	13	8		13min			
	16	$10 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$					
	20	12					
	25	14					
D	35(3)	16	20.2	15min	$28 \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	-	-
	50	$18 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$					
	63	20					
D	80(6)	$5 \begin{smallmatrix} \pm 0.2 \\ 7 \end{smallmatrix}$	-	$32 \begin{smallmatrix} 0 \\ -8 \end{smallmatrix}$	$34.5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	38.5	6
	100						

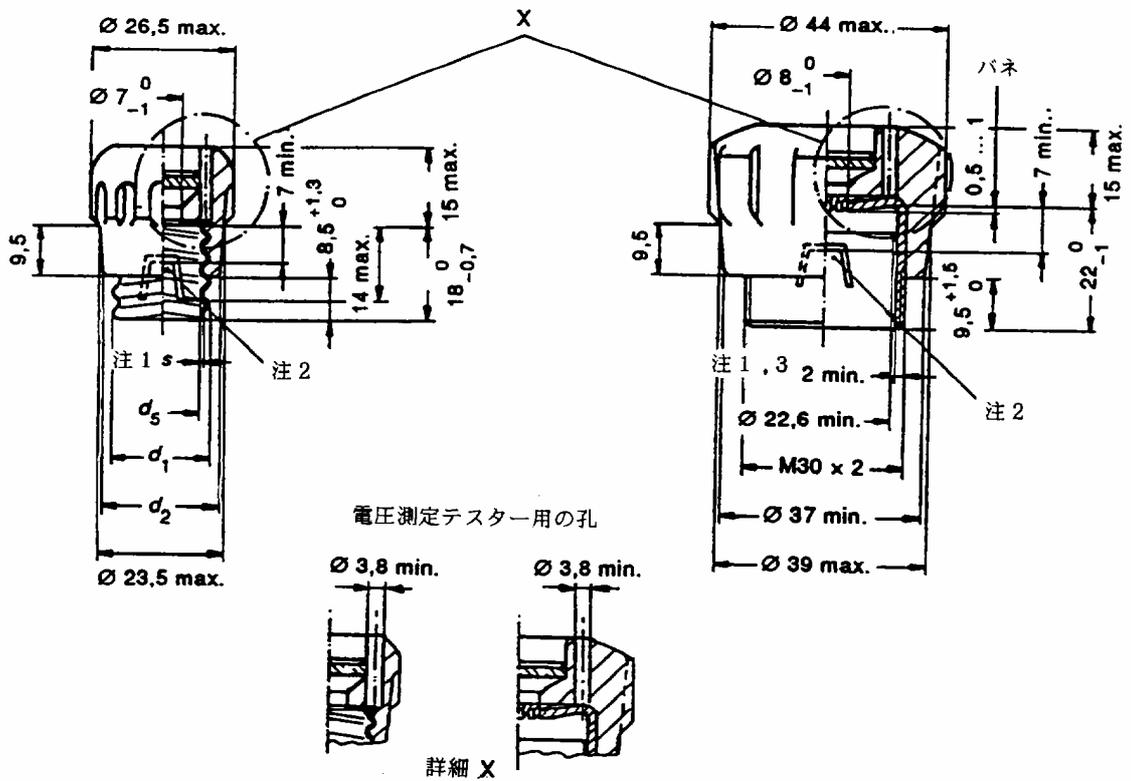
I_n A	ヒューズ指示器の色
2	桃
4	茶
6	緑
10	赤
13	黒
16	灰
20	青
25	黄
35 (注3)	黒
50	白
63	銅
80	銀
100	赤

注

- 1 ヒューズ指示器の外径
- 2 ヒューズリンク D₁ 及び D₂ の接続部底面から測定した最大 d₁ 値は 10mm の範囲を超えてはいけない。
- 3 ある国では定格 35 A は 32 A 又は 40 A で置き換えられる。
- 4 形状の代案
- 5 カバー、随意
- 6 定格電流 80A のヒューズリンクにゲージピンは強制でない。

これらの色使用は強制事項、またサイズ D O 1 ~ D O 3 にも適用。

図 6 b サイズ D₁ ~ D₂ の D 型ヒューズリンク



寸法 mm

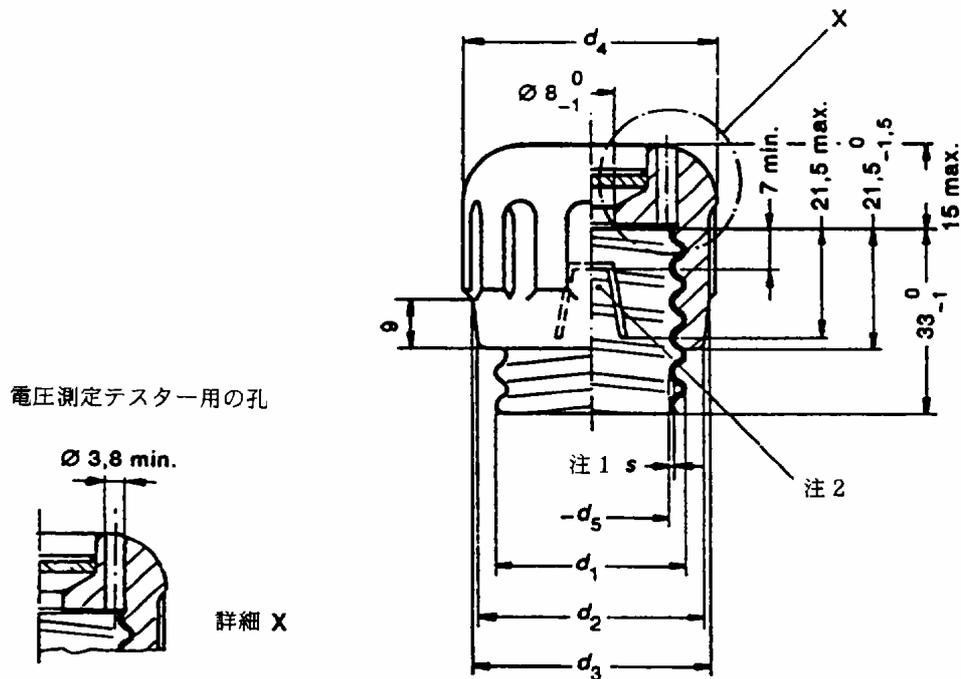
図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものでない。
陶磁器の絶縁部分又は十分な耐熱性を有する材料。

	I_n A	d_1	d_2 (min)	d_5 (min)	s(注1) (min)
DO 1	16	E14	18	11.1	0.27
DO 2	63	E18	22	15.4	0.37

注

- 1 平均値
- 2 保持クリップ、別の保持手段でもよい。
- 3 一番目のねじ山の余裕値は $-\frac{0}{0.25}$

図7a サイズDO1～DO3のD型ヒューズキャリア



寸法 mm

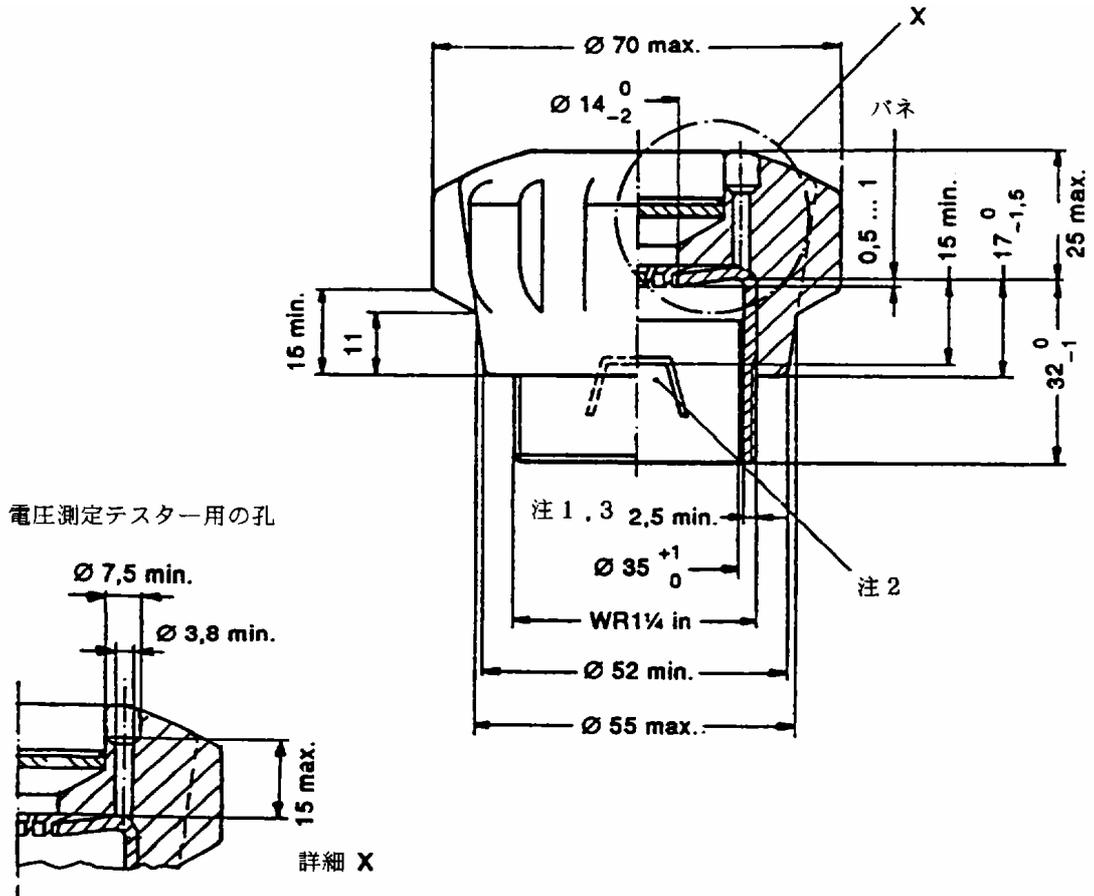
図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものではない。
陶磁器の絶縁部分又は十分な耐熱性を有する材料。

	I_n	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	s(注1)
	A		(min)	(max)	(max)	(min)	(min)
D	25	E27	32	34	38	22.6	0.27
D	63	E33	40	43	48	28.1	0.37

注

- 1 平均値
- 2 保持クリップ、べつの保持手段でもよい。

図 7b サイズ D ~ D の D 型ヒューズキャリア



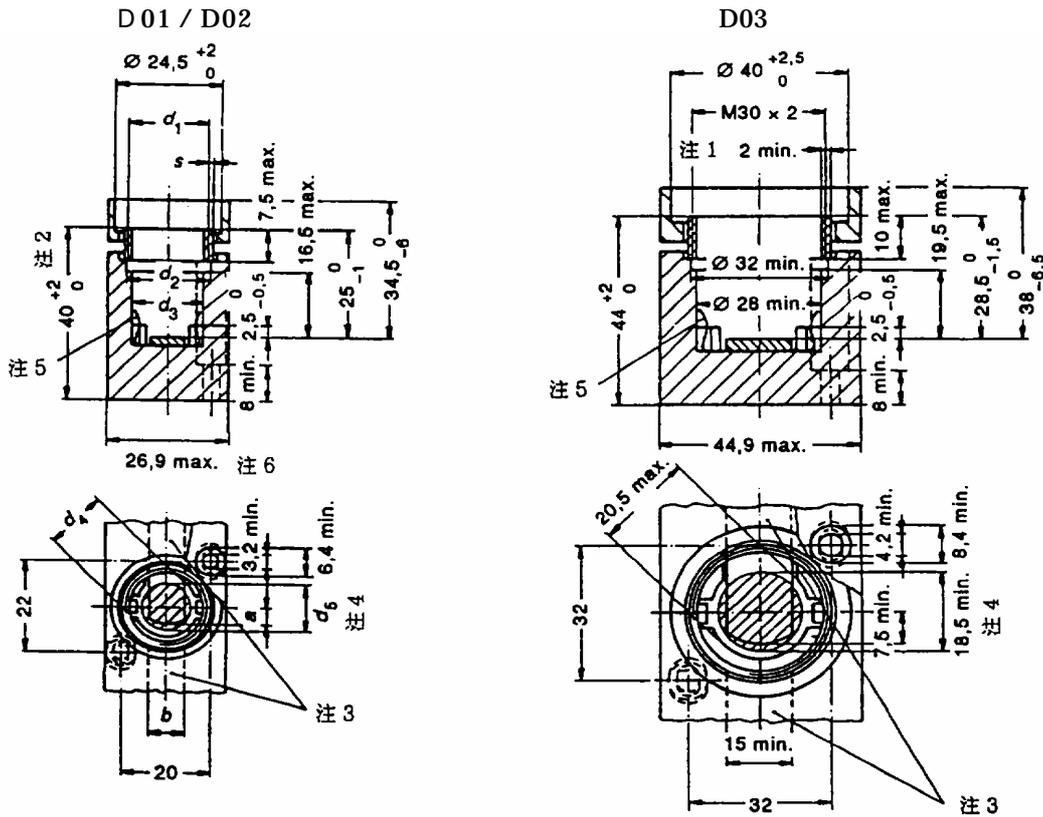
寸法mm

図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものではない。

注

- 1 平均値
- 2 保留ピン、別のピンでもよい。
- 3 一番目のねじ山の余裕値は $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$

図7c サイズD のD型ヒューズキャリア



	I_n A	a (min)	b (min)	d_1 (min)	d_2 (min)	d_3 (min)	d_4 (min)	d_5 (min)	s (min)		Q (注3) (min) (mm ²)
										余裕値 (注1)	
D O 1	16	2.5	5	E14	15	13	9.7 max.	6.5	0.3	-0.05	10
D O 2	63	4	8	E18	19.5	17	13.7 max.	10.5	0.65	-0.15	30
D O 3	100	上図参照								-0.25	60

注

- 1 一番目ねじ山の余裕値
- 2 好ましい値、レール付きヒューズリンクではこの値をレール天端につける。
- 3 接続バー導体の断面積
- 4 円の斜線部分は接続部の上部でここには投影物は許されない。
- 5 ゲージピースの弾性グリップ
- 6 多数のヒューズベースには多数の値が適切。

陶磁器の絶縁部分又は十分な耐熱性を有する材料。

寸法 mm

図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものでない。

図 8 a サイズ D O 1 ~ D O 3 の D 型ヒューズキャリア

注

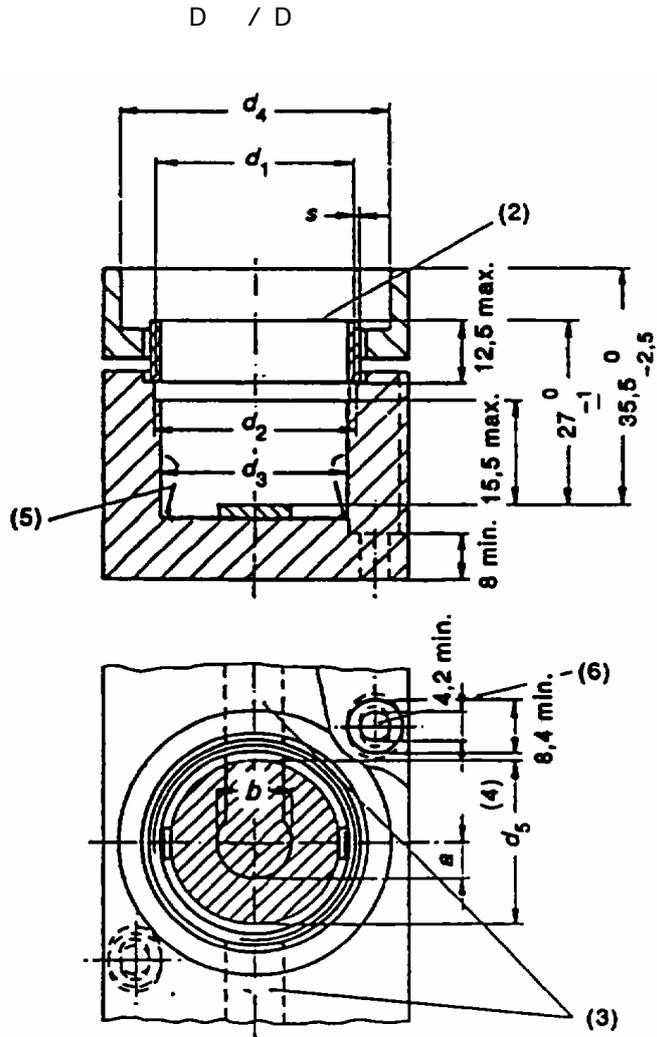
- 1 一番目ねじ山の余裕値。
- 2 接続バー導体の底の厚さのみ、接続バー導体（ストリップ）のねじ山最小有効長さはW3/16 ”ねじの2.2mm(D)及び3.2mm(D)。
- 3 接続バー導体の断面積は最小 $Q\text{mm}^2$ 。接続バー導体の断面積はそれら自体の固定手段の部分及び端子の部分で低減してもよい。接続バー導体の断面積は最低62%の銅を含む合金で計算したものである。バー導体が純銅又は導電率及び熱伝導率のよい材料を使用した場合はそれに相応する小さい断面積にすることができる。
- 4 円の斜線部分は接続部の上部でこの部分に投影物が許されない。
- 5 ゲージピース用弾性グリッパ
- 6 有効ねじ長はねじつきサヤ（シェル）の天端から7 mm
- 7 サイズD の組み立て品（例えば消費者ユニット）を使用する場合、相当する保護カバーの外径d4の余裕値は45(0/-1.5)まで減らすことができる。

図 8 b サイズD ~ D のD型ヒューズベース

第 節	押し込みゲージリング用 D型ヒューズベース サイズD - D	図 8 c ()
-----	--------------------------------------	-----------

寸法 (mm)

図示された寸法を除き、略図は設計を律することを意図したものではない。



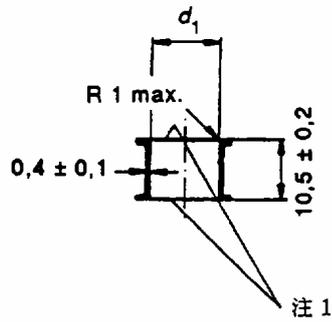
	I_n	a (最小)	b (最小)	d_1	d_2 (最小)	d_3 (最小)	d_4	d_5 (最小)	s (最小)	公差(1)	Q(3) (mm ²) (最小)
D	25	5	10	E27	27	25.5	35^{+2}_0	24.5	0.5	-0.1	15
D	63	6	10	E33	33.5	31.5	$45^{+2.5}_0$ (7)	30.5	0.65	-0.15	30

セラミック又は他の耐熱性が十分の材質の絶縁部
銅又は銅合金の通電部

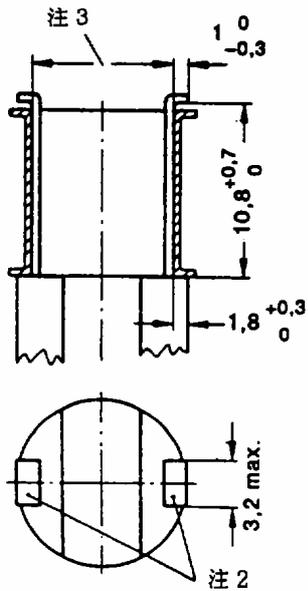
注

- 1 一番目ねじ山の公差 : -0.1 (E27)
 -0.15 (E33)
- 2 ねじ込みシェルの上部から少なくとも7mm離れたねじ部の有効長さ。
- 3 接続ストリップの断面積 : $Q \text{ mm}^2$ 以上。独自の固定手段域及び端子域では接続ストリップの断面積を引き下げることができる。接続ストリップの断面積は少なくとも62%の銅を含む合金について計算されている。計算銅合金よりも電気及び熱伝導率が高い純銅又は他の材料製の接続ストリップはそれに対応して小さい断面積をもつことができる。
- 4 陰影の付いた円域内では、接触域の上への突起は許されない。
- 5 ゲージピースの弾性グリップ
- 6 交互閉又は開の楕円穴が許容される。
- 7 アセンブリ(たとえば、消費者装置)にヒューズベースサイズDを使用する時には、対応する保護カバーの直径d4の公差を $45 -0.15$ mmに引き下げることができる。

ゲージピース、DO 1/DO 2/DO 3



ハンドキーの操作頭



寸法 mm

図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものではない。

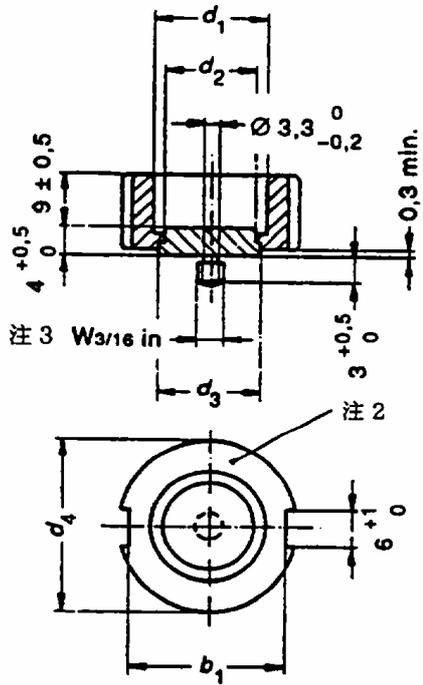
	I_n A	d_1 ± 0.1	d_2 ± 0.1
DO 1	2	7.9	12
	4	7.9	
	6	7.9	
	10	9.1	
	13	9.1	
	16	(注4)	
DO 2	20	11.5	16.6
	25	12.7	
	35	13.9	
	50	15.1	
	63	(注4)	
DO 3	80	23	27
	100	(注4)	(注4)

注

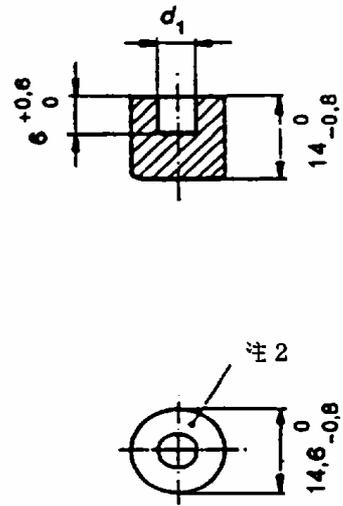
- 1 着色する、図6bの表によって。
- 2 握り部、操作頭の。
- 3 バネの範囲、5 mm ~ 24mm。
- 4 ゲージピースは最大定格には使用しない。

図9a サイズDO 1 ~ DO 3のD型ゲージピース及びハンドキー

ねじ込みゲージピース D /D

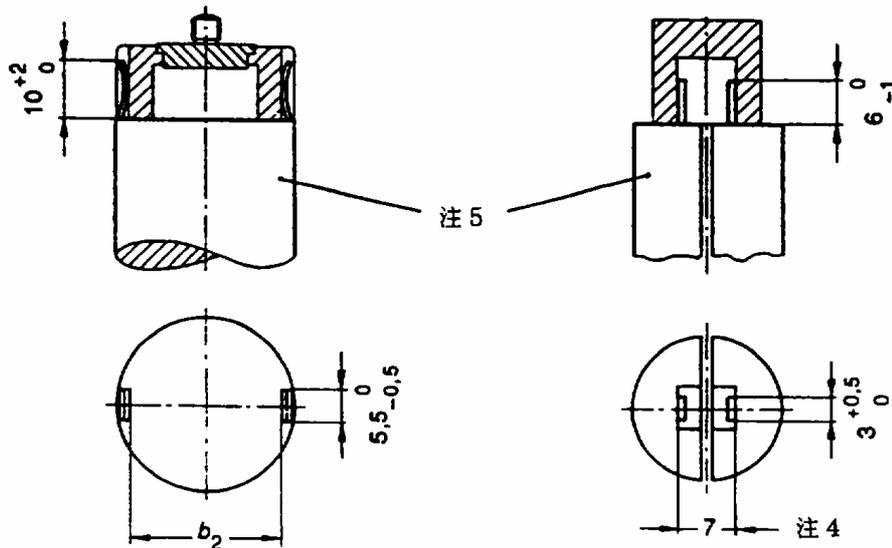


ゲージピース D



セラミックの絶縁部 (注6)

ハンドキーの操作頭



寸法 mm

図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものではない。

	I_n A	d_1	d_2 (最小)	d_3 (最小)	d_4 0 -1.5	b_1 0 -1.5	b_2 (最大)
D	2	6.5	4.5	6.5	24	20	19 (注7)
	4	6.5					
	6	6.5					
	10	8.5	6.5				
	13	8.5					
	16	10.5	8.5	8.5			
	20	12.5	9.5	9.5			
25	14.5						
D	35 (注1)	16.5	15	15	30	26	25 (注8)
	50	18.5					
	63	20.5					
D	80	9	-	-	-	-	-
	100	8	-	-	-	-	-

注

- 1 ある国では、定格35Aは32A又は40Aで置き換えられる。
- 2 着色は図 6 b(表) による。
- 3 有効ねじ長は最小2.5mm
- 4 パネの範囲5mm及び9mm
- 5 絶縁材
- 6 サイズDIVには不要
- 7 パネの範囲18mm及び20.5mm
- 8 パネの範囲24mm及び26.5mm

図 9 b サイズ D ~ D のゲージピース及びハンドキー

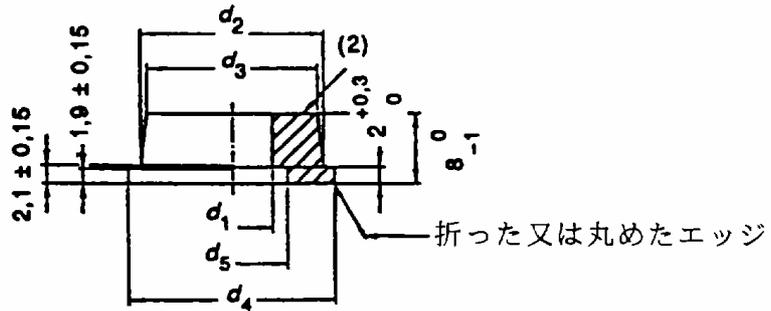
<p>第 節</p>	<p>押し込みゲージリング用 D型ゲージピース及びハンドキー サイズD - D</p>	<p>図9c ()</p>
------------	---	----------------

寸法 (mm)

図示された寸法を除き、略図は設計を律することを意図したものではない。

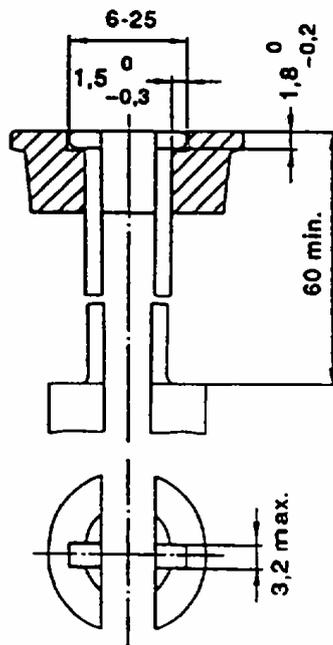
ゲージピースD / D

セラミック材料



ハンドキーのワーキングヘッド

間は弾性



	I_n A	d_1 $+0.8$ 0	d_2 ± 0.5	d_3 ± 0.5	d_4 ± 0.5	d_5 最小	前面の色
D	2	6.5	22.5	18.5	20.0	10	桃
	4						茶
	6						緑
	10	8.5				12	赤
	16	10.5				14	灰
	20	12.5				15.5	青
	25	(3)					
D	2	6.5	28.5	24.5	26.0	10	桃
	4						茶
	6						緑
	10	8.5				12	赤
	16	10.5				14	灰
	20	12.5				16	青
	25	14.5				18	黄
	35(1)	16.5				20	黒
	50	18.5				21.5	白
	63	(3)					

注

- 1 一部の国では35 A の定格を32 A 及び40 A に差し替える。
- 2 着色面。
- 3 ゲージピースは、最大定格には適用されない。

第 A 節 円筒形ヒューズ A 型

1.1 適用範囲

下記の追加必要事項を、この節の図10の要求寸法を満たすヒューズリンクに適用する。
これらの定格電圧は、交流240V又は380Vで、定格電流は63Aを超えない。

2 定義

端子に関する定義は、IEC 60999で与えられる。

この節の目的の為に、下記の定義を適用する。

2.1.12 ねじ型端子

あらゆる種類のねじ又はナットによって、導体の接続及び後の切り離し又は切り離された2以上の導体の連結ができる直接又は間接的にねじ又は何れか種類のナットで接続する端子。

2.1.13 ビラー端子

導体を孔に又は空洞に挿入してねじでねじの軸身部分で止める(クランピング)端子。クランピング圧力は、ねじの軸身部分で直接又は中間クランピング部品にねじの軸身部分でかける。

5 ヒューズの特性

5.2 定格電圧

定格電圧は交流240V又は380V。

5.3.1 ヒューズリンクの定格電流

ヒューズリンクの定格電流は図10に示す。

5.3.2 ヒューズホルダの定格電流

ヒューズホルダの定格電流は、ヒューズリンクのそれと同一(この節の5.3.1参照)。

5.5 ヒューズリンクの定格ワット損及びヒューズホルダの定格受容ワット

ヒューズリンクの最大定格ワット損及びヒューズホルダの最大定格受容ワットは、表Jに示す。

表J 最大ワット損値

定格電流 I_n A	定格電圧 U_n V	ワット損 / 許容ワット W
6	240	1.0
10	240	1.3
16	240	2.3
20	380	2.6
25	380	3.2
32	380	3.2
63	380	6.8

5.6.2 協約時間及び協約電流

IEC 60269-1の値に追加する協約時間及び協約電流を、表2に示す。

表2 “gG” ヒューズリンクの協約時間及び協約電流

定格電流 I_n A	協約時間 h	協約電流	
		I_{nf}	I_f
6	1	$1.5 I_n$	$1.9 I_n$
10	1	$1.5 I_n$	$1.9 I_n$

5.6.3 ゲート

IEC 60269-1の値に加えて、表3に示すゲートを適用する。

表3 ゲートのために規定された定格電流16A以下の
“gG” ヒューズリンクの溶断時間

I_n A	$I_{min}(10s)$ A	$I_{max}(5s)$ A	$I_{min}(0.1s)$ A	$I_{max}(0.1s)$ A
6	11.0	28.0	26.0	72.0
10	22.0	46.5	58.0	110.0

7 構造の標準条件

7.1 機械的設計

カートリッジ寸法は、図10によるものとする。

7.1.2 端子を含む接続

IEC 60269-1及びIEC 60999参照。

この規格の枠内に、銅導体のみを取り付ける端子を含めるものとする。

銅導体を取り付ける設計の端子の電流定格と導体断面積を下記の表に示す。

表J1 端子が受容すべき銅導体の公称断面積

ヒューズベースの公称電流 A	可撓導体 (注2) mm ²	単心又はケーブルの硬導体 mm ²
6	0.5 ~ 1	0.75 ~ 1.5
10	0.75 ~ 1.5	1 ~ 2.5
16	1 ~ 2.5	1.5 ~ 4
20	1.5 ~ 4	1.5 ~ 4
25	1.5 ~ 4	2.5 ~ 6
32	2.5 ~ 6 (注1)	4 ~ 10
63	6 ~ 16	10 ~ 25

注
1 ある種の適用にはもっと間隔が必要である事実に注意が必要。
2 導体寸法 1 mm² ~ 6 mm²では単心の硬導体のみ取り付ける端子が許される。

測定及び最小と最大断面積の導体を挿入して検証するものとする。

7.2 絶縁性能

IEC 60269-1の7.2の記載及びIEC 60664要求事項の適用は保留、表Kで与えられた空間距離及び沿面距離を尊重しなければならない。

この規定は測定によって検証する。測定は試料に導体なしで、又は表J1規定の最大断面積の導体を付けて測定する。

もしこれらが内部絶縁シートで絶縁されているなら、上記の必要事項は金属カバー及びエンクロージャには適用しない。

もし絶縁材の外箱が金属シートで内部がカバーされているときは如何なる場合も接近できる金属と見なす。

充填材が凹みからはみ出しているいる厚さは沿面距離の評価には参入しない。

この条件は目視検査によって検証する。

表K 沿面距離及び空間距離

	mm
最小沿面距離及び空間距離	
1 遮断作動中分離される同じ極性の充電部相互間：	3
2 異なる極性の充電部相互間：	3
3 充電部相互間及び：	
a) 5に記載のない金属で接近できる部分、機構の一部、もしこれらが充電部から絶縁されているなら、装飾及び金属カバー	
b) 装置の表面取り付けベースの固定手段であるねじ、	
c) 埋め込み箱にベースを固定する手段であるねじ、	
d) カバー又はカバーシートのねじ、	
e) 機器に入り込む導管（コンジット）：	3
4 機構の金属部分と、もし絶縁が必要ならばベース埋め込み箱を支持するための枠組みも含む接近できる金属部分との間：	3
5 端子以外の充電部を一方とし、金属外箱又はケース並びにベースの支持表面を他方とする間：	4
6 端子と金属外箱又はケースならびにベースの支持表面との間最小距離	6
7 シーリングコンパウンドで最低 2 mm 厚にカバーされた充電部とベースの支持表面との間：	3
注 - 沿面距離に寄与する 1 mm 以下の凹み部はその幅のみに限定する。いかなる 1 mm 以下のエアギャップも空間距離の計算に含めない。	

7.7 I^2t 特性

7.7.1 溶断 I^2t 値

IEC 60269-1の表 6 に加えて、下記の表 6 の溶断 I^2t 値を適用する。

表 6 “gG” ヒューズリンクの0.01sにおける I^2t 溶断値

I_n A	I^2t_{min} A^2s	I^2t_{max} A^2s
6	24.00	225.00
10	110.00	676.00

7.7.2 動作 I^2t 値

上記の最大溶断 I^2t 値は、最大動作 I^2t 値と見なす。定格電流35 Aを除いた16 A以上のヒューズベースは、IEC 60269-1の表 6 の溶断 I^2t 値を最大動作 I^2t 値と見なす。

7.8 “gG” ヒューズリンクの過電流協調

定格電流16 A以上のシリーズの電流比 1 : 1.6ヒューズリンクは、全遮断領域で選択的

作動をするものとする（この節の8.7.4参照）。

7.9 感電に対する保護

IEC 60269-1の7.9の規定により、この項に関して下記の詳細を定める。

- a) ヒューズは、ヒューズキャリア及びヒューズリンクで異なる極（ポール）間に接触できない設計とする。
- b) 充電部に接触しないで、ヒューズリンクの取り替えが容易に出来なければならない。
- c) ヒューズベースを据え付け導体を接続、ヒューズキャリアにヒューズリンク付き又は無しの普通の使用状態で直接接触から保護された装置の充電部に接近できてはいけない。

注 - 直接接触に対する保護のないヒューズを機器につける場合、この規定は適用しない。これらはスクリーン又は機器自体の構造によって保護される。

- d) ヒューズキャリアを引き出した時に、充電部への接近は、慎重な動作後にのみ可能とする。

これらの要求は、この規格の8.8によって検証する。

8 試験

8.1.5.1 完成試験

下記表7の追加試験が必要。

表7 ヒューズリンクの試験の概要

試験項目	試験試料			
	1	1	1	1
8.7.4 過電流動作協調の検証	×	×	×	×

8.1.6 ヒューズホルダ試験

下記表8の追加試験が必要：

表8 ヒューズホルダ試験及び試料数の概要

試験項目	試験試料数
	1
8.12 端子の信頼性検証	×

8.2.4.1 この試験は、IEC 60269-1の8.2.4.2記載の湿気処理直後に行う。

ヒューズホルダは、IEC 60269-1の表9の試験電圧で試験する。

8.3.1 ヒューズの配置

ねじ付き端子のねじは、表Lのトルクで締め付ける。

表L ねじ外径と適用トルク

ねじの公称外径 mm	トルク Nm		
2.8 以下	0.2	0.4	0.4
2.8 を超え 3.0 以下	0.25	0.5	0.5
3.0 を超え 3.2 以下	0.3	0.6	0.6
3.2 を超え 3.6 以下	0.4	0.8	0.8
3.6 を超え 4.1 以下	0.7	1.2	1.2
4.1 を超え 4.7 以下	0.8	1.8	1.8
4.7 を超え 5.3 以下	0.8	2.0	2.0
5.3 を超え 6.0 以下	1.2	2.5	3.0
6.0 を超え 8.0 以下	2.5	3.5	6.0
8.0 を超え 10.0 以下	-	4	10.0
10.0 を超え 12.0 以下		(検討中)	
12.0 を超え 15.0 以下		(検討中)	

欄 は、ねじ頭のない、締め付けたときねじ頭がはみ出さない及びスクリュードライバーの刃がねじ外径より大きくて締め付けられないねじに適用する。

欄 は、スクリュードライバーで締め付けできるねじに適用する。

欄 は、スクリュードライバー以外の手段で締め付けるねじ及びナットに適用する。

8.3.3 ヒューズリンクのワット損測定

ヒューズリンクは開放空間で、図12及び13の試験リグに垂直に据え付けて、表Mの指定によって試験する。

伸縮ピンは正しく動作すること。

ヒューズベースの口金(フェール)及び他の部分は、銅50%～70%の黄銅製とする。ただし、スプリング、接続用ねじ、及び後述の項で規定する接触抵抗測定試験片を除く。口金は銀メッキとする。

各試験後に、接触面の良い条件を確かめる。

表M 試験基準の選択及び調整値

カートリッジ 定格電流 A	ベース数 (図12参照)	口金数 (図12参照)	空間距離 b mm	接触力 N
6	1	1	48	6 ~ 8
10	1	2	48	6 ~ 8
16	2	3	56	14 ~ 17
20	2	3	62	14 ~ 17
25	2	3	62	14 ~ 17
32	2	3	68	18 ~ 22
63	3	4	80	38 ~ 42

8.3.4.1 ヒューズホルダの温度上昇

ダミーヒューズリンクは、表Jの最大ワット損及び図11の寸法を有するものとする。

8.4 操作の検証

8.4.1 ヒューズの配置

ヒューズリンクは、表Mの指示から選定した試験リグで試験する。カートリッジは、図14に示すポリアクリル樹脂の容器に入れる。各試験の開始前に、口金表面のよい条件を確かめる。

8.4.3.6 もしあれば表示器とストライカの動作

IEC 60269-1に加えて下記を適用する。

試験を低減電圧で行う場合、試験回路の電圧は $100\text{V} \pm 5\text{V}$ とする。

8.5 遮断容量の検証

8.5.1 ヒューズの配置

ヒューズリンクは、表Nの指定値で調整し、図15の試験ベースによって試験する。接触口金は、銀メッキした黄銅とする。

試験開始前に、口金表面の良い条件を確認する。

表N 試験ベースの調整値

カートリッジ 定格電流 A	口金数	空間距離 b mm	接触力 N
6	5	70	8 ~ 10
10	5	70	8 ~ 10
16	6	73	14 ~ 16
20	5	79	14 ~ 16
25	6	79	14 ~ 16
32	6	85	22 ~ 24
63	7	85	38 ~ 42

8.5.8 試験結果の評価

IEC 60269-1の8.5.8を、下記の制限のもとで適用する。下記は許容される。

- 指示装置の機能不良；
- 工具なしで引き出すのを妨げない程度のカートリッジ裂け目；
- ヒューズベース又はヒューズキャリアの損傷に十分でない小さな火ぶくれ、口金表面の局地的膨らみや小さな穴。

8.7.4 過電流動作協調の検証

この節の7.7.1及び7.7.2で規定された要求事項を検証するため、追加試料4つについて、2つは最小溶断 I^2t 値の検証に、及び別の2つは動作 I^2t 値の検証試験をする。

試料は、IEC 60269-1の8.5の遮断容量試験によって配置する。

作動 I^2t 値の検証試験電圧は：

$$380\text{V交流ヒューズには； } \frac{1.1 \times 380\text{V a.c.}}{\sqrt{3}}$$

$$240\text{V交流ヒューズには； } 1.1 \times 240\text{V a.c.}$$

8.8 外箱の保護の級別検証

8.8.1 感電に対する保護の検証

7.9で規定された要求を検証するのは下記による：

- 要求b)は、目視検査で確認する。

- 要求c)は、IEC 60898の図9に示す試験指（試験フィンガー）によって検証する。
 - 要求d)は、IEC 60898の図9に示す試験指によって最初に検証する。
- 保護スクリーン又はロックアウトを意図する部品の場合は、試験指で20Nの力を加える。

注 - 最低供給電圧40Vの場合、接触の検出にランプの使用を推奨する。

8.9 耐熱性の検証

下記の2試験を行う：

加熱室内での試験

この試験は加熱室に温度 100 ± 5 、1時間入れた試料で行う。

試験終了時に、重要な劣化が認められてはいけぬ。又はシーリングコンパウンドで保護された充電部が露出してはいけぬ。

注 - シーリングコンパウンドの少ない変位は許容する。

ボール圧力試験

陶磁器以外の絶縁材の外側部分は、更にIEC 60898の図16に示す装置によってボールプレッシャー試験を行う。

外径5mm鋼球を20Nの力で水平に置いた一面に加える。試験は加熱室内において温度 125 ± 5 で行う。加熱室で1時間後に、圧力を解放して、5分後に押し込まれた外径を測定する。外径は2mmを超えてはいけぬ。

これらの試験後にヒューズキャリア（ヒューズリンク無しで）を手で引き出し、挿入を50回行う。

この操作後に、ヒューズベース据え付け平面に垂直に働かせヒューズベースからカバーを取り外す力が1.5N以上であることを検証する。

力は質量150gで衝動的でなく加える。カバーは、ヒューズベースから分離されてはいけぬ。

8.10 接続部の不劣化の検証

8.10.1 ヒューズの配置

最大ワット損及びその寸法を有するダミーヒューズリンクは、この節の8.3.4.1及び図11に示す。スプリングで力を付加した接続部ピースを有する代表的なヒューズベースを図13に示す。

端子のねじに適用するトルクは、この節の8.3.1で規定する。

これに加えて、IEC 60269-1の8.3.1及びIEC 60269-3の7.3を適用する。

8.10.2 試験方法

負荷時間は協約時間の75%。無負荷時間は協約時間の25%。

試験電流は不溶断電流。

協約時間及び不溶断電流は、IEC 60269-1の表2に規定する。

低い試験電圧を印加することができる。

8.10.3 試験結果の評価

250サイクル後の端子の測定温度上昇値は、試験開始（最初のサイクル）時に測定した温度より15K以上上昇してはいけぬ。

750サイクル後、もし必要なら、端子の測定温度上昇値は試験開始（最初のサイクル）時の値より20K以上上昇してはいけぬ。

8.11.1.1 ヒューズホルダの機械的強度

ヒューズがIEC 60269-1の7.11の要求を満たしていることを検証するため、下記の試験を行う。

8.11.1.1.1 耐ショック検証

検証は、この節の8.11.1.1.1.1で記述する器具で行う。試験条件はこの節の8.11.1.1.1.2で与えられる。

8.11.1.1.1.1 試験器具

IEC 60898の図10の試験器具は軸に沿って振れる（スウィング）下端にハンマーをつけた腕金で構成されている。

腕金は、外径9mm及び内径8mmの鋼チューブ製で次のものを含む：

- その上部はスウィング軸に金具で取り付けられ、振子を枠組みの支持側面に対して垂直に縦の面でのみ動けるようにする為に器具の枠組との間隔は調整できる；
- その下端に、下記のハンマーを保持用に設計した装置を付ける。

鋼チューブの長さは、スウィング軸と振子腕金に付けたハンマー軸間の距離が1mに等しくなるようにする。

ハンマーは、適用できるならIEC 60898の図11に示す器具で鋼チューブにその様な質量を固定、振子の腕金を水平に維持する為に軸に垂直に加える力は、：

- a型ハンマー、IEC 60898の図11に示す通称“150gの”には2N。

寸法によっては、装置はIEC 60898の図12に示す一つの支持枠に固定する。

支持枠は下記が可能である様に配置する：

- 目標が振子スウィング軸を通る垂直面にあるように装置を据え付ける；
- 装置は垂直軸で回転させる；
- 振子スウィング軸に平行になる様に装置を水平に置き換える。

8.11.1.1.1.2 試験手順

外箱は、普通使用する様に支持枠に固定する。導体孔は開いたままで、カバーはねじで8.3.1の表Lで与えられる値の3分の2で締め付ける。

埋め込み用の外箱は、外箱の縁端部分がブロック表面と同一面となる様に、合板ブロックの凹んだ部分に置く。

外箱は分離して試験し、支持枠を立て掛けて維持し、その前面はハンマー方向に向ける。

支持枠上の位置及び振子スウィング軸に関し、外箱は目標が振子軸が通る垂直面にある様に置き、またハンマーは既定の高さ、外箱上の目標とハンマーが自由落下時の打撃点間の距離を垂直に測定してから落す。

注 - 穴を明けるのに打撃してはいけない。

使用すべきハンマー及び外箱の耐衝撃に関する分類に対応する落下高は、表Pに示す。

表P 耐衝撃検証のハンマーと落下高

機器の種類	ハンマーの種類	落下高 cm
普通の外箱	a	15

機器には10打撃を、均一に外箱上に分布して加えるまた付いているなら、カバーシートにも加える。

最初の5打撃は次の様に加える：

- 埋め込取り付け型外箱の場合、1打撃を中心に、1打撃をカバーシートの両端に及び残りの2打撃を約半分の距離に；
- その他の型では、1打撃を中心に、1打撃を両横側に及び残りの2打撃を中間位置に、外箱は各打撃毎に適切な角度で、ただし60度を超えない、縦軸の周りに回す。

二番目の5打撃シリーズは外箱を支持枠に垂直な軸で、90度回した後に上記と同様な方法を適用する。

もしケーブルが入っている場合、ケーブル入口の中間に2つの目標線を試料上に選定する。

試験後、外箱はその保護機能を減ずる損傷を示してはいけない。それは運転特性を損なう又は試料の保証された質を変える割れ目、変形のいずれも示してはいけない。

直接接触に対する保護を変えない小さな割れ目は無視することができる。

カバーシートが二重の場合、内側のシートが試験に合格し、充電部が露出しなければ、外側のカバーの破砕は許容される。

8.11.1.1.2 構造上の要求の検証

ヒューズキャリアは、ヒューズキャリアの引き出し中に、ヒューズリンクをその位置に維持しようとする装置で構成されていなければならない。

この装置の効率は、試験するヒューズキャリアに相応するヒューズベースを使って検証される。

ヒューズキャリアは、ゲージピースを付ける。ゲージピースの寸法は、図16で考慮するヒューズの定格電流に対応するものが与えられる。また、それは普通の使用でヒューズベースと共に付ける。

次にヒューズキャリアをヒューズベースから引き出す。ヒューズリンクを維持するために弾性装置（例えばスプリングクリップ）が使用された場合は、ヒューズキャリアをその最も不利な位置に約10秒間保つ。

試験ピースは、その自重でヒューズから落下してはいけない。

ねじ型のヒューズキャリアの場合、ねじ付きスリーブは確り固定する。また、粗い面を接続部表面に出してはいけない。

これらの検証は、目視検査及び以下の試験による。

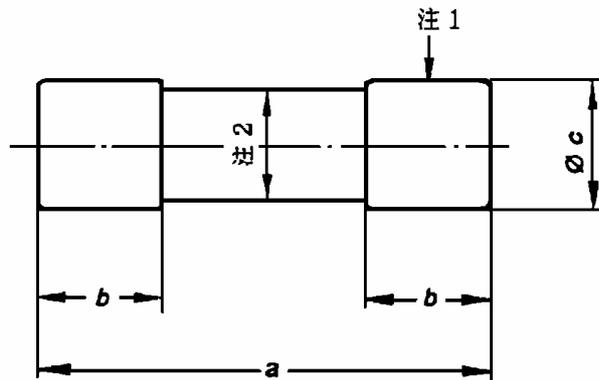
ヒューズリンクの最大寸法を有するヒューズキャリアで、通常使用の様に全長をねじ込み及びねじ戻しを50回連続しておこなう。表Qに示すトルクを各ねじ込みストロークにかける。

表Q ヒューズキャリアに適用するトルク

ヒューズベースの定格電流 A	トルク Nm
6	0.6
10	0.6
16	1.0
20	1.0
25	1.0
32	1.0
63	1.7

8.12 端子の信頼性検証

IEC 60999の8項によって試験する。



240V/380V				
I_n A	U_n V	a	b	c
6	240	$23.0 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.8 \end{smallmatrix}$	$5.0 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.6 \end{smallmatrix}$	6.3 ± 0.1
10	240	$23.0 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.8 \end{smallmatrix}$	$5.0 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.6 \end{smallmatrix}$	8.5 ± 0.1
16	240	25.8 ± 0.4	6.3 ± 0.4	10.3 ± 0.1
20	380	31.5 ± 0.5	6.3 ± 0.4	8.5 ± 0.1
25	380	31.5 ± 0.5	6.3 ± 0.4	10.3 ± 0.1
32	380	38.0 ± 0.6	$10.0 \begin{smallmatrix} +0.5 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$	10.3 ± 0.1
63	380	$35.0 \begin{smallmatrix} +0.8 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	9.5 ± 0.5	16.7 ± 0.1

注

- 1 シリンダー部分は規定の余裕値を超過してはいけない。
- 2 両終端キャップの間のカートリッジ外径はcを超えてはいけない。

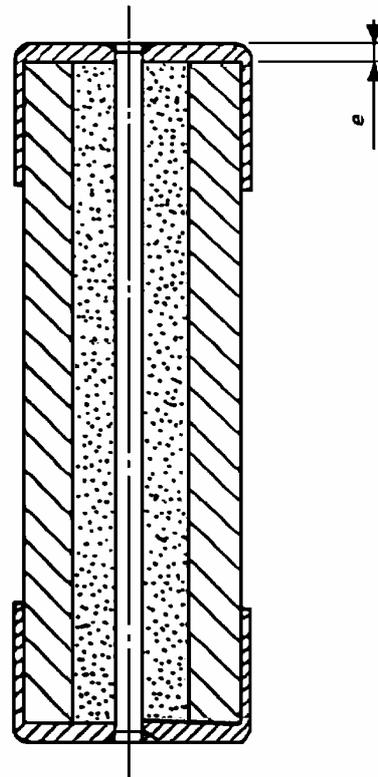
寸法mm。

図は表示の寸法を除き設計の規制を意図していない。

図10 ヒューズリンク

寸法 e

6A	0.5 mm
10A	1 mm
16A	1.5 mm
20A	1.5 mm
25A	1.5 mm
32A	2 mm
63A	2 mm



終端キャップはニッケルメッキ及び銀メッキ銅。

本体は陶磁器製。

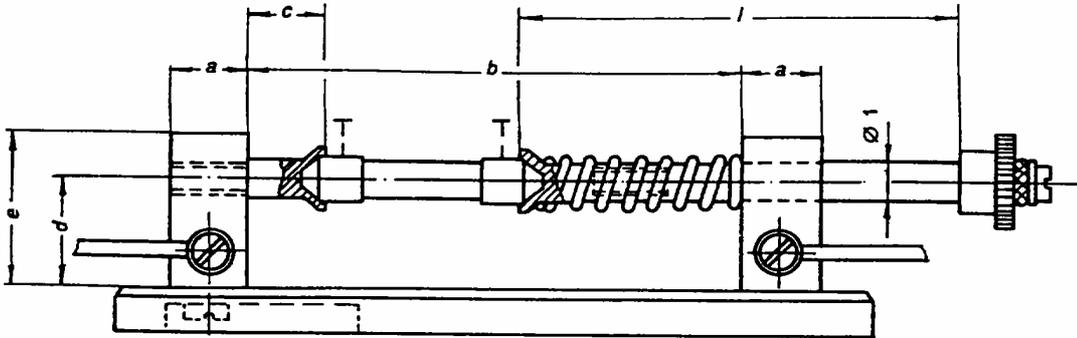
ヒューズ素子（エレメント）はCuNi 56/44合金又は類似の固有抵抗、温度係数及び熱伝導率を有する等価の材料、を溶接又は硬質ハンダで両端キャップにつけられたもの。

充てん材及び消弧剤は一般にヒューズリンクに使用されるものと同じ。

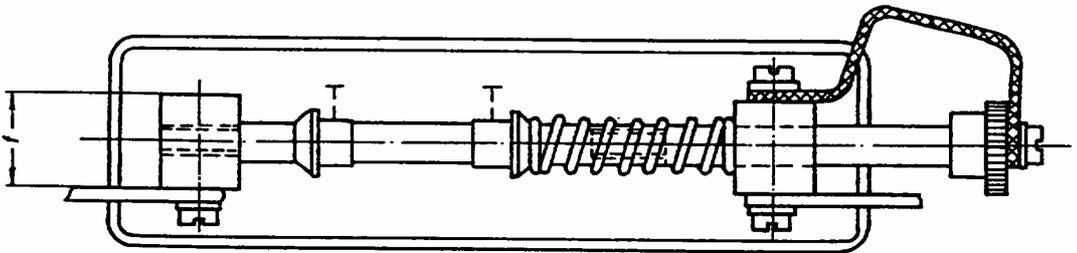
その他の寸法は図10に表示。

図は表示の寸法を除き設計の規制を意図していない。

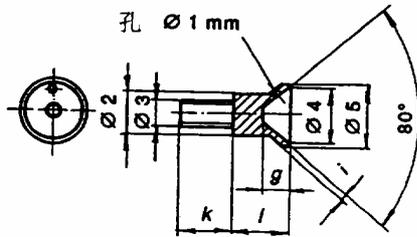
図 11 ダミーヒューズリンク



断面積“s”の可撓銅編組導体



試験ベース



口金

寸法 mm

注 - 電圧降下は上図12のT点間で測定する。

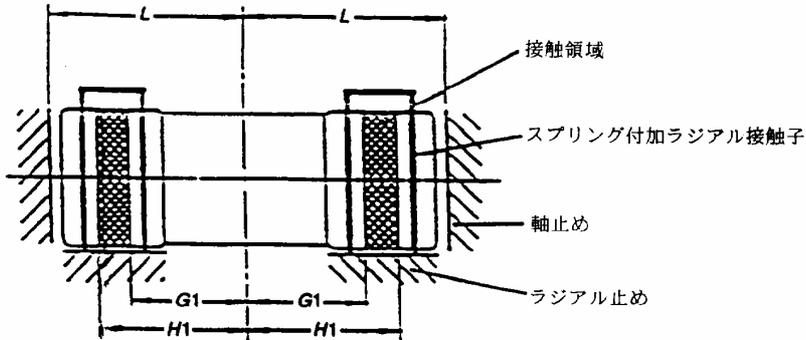
試験ベース数	a	b*	c	d	e	f	l	1	S mm ²
1	8		10	12	17.5	8	50	5	4.6
2	12		10	17.5	24	15	65	6	13
3	20		10	30	40	20	75	12	30

* この寸法は表Mに示す。

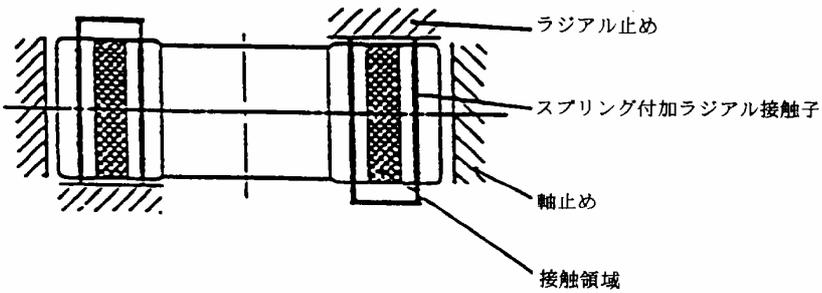
試験口金数	2	3	4	5	g	i	l	k
1	5	4	9	10	4	1	10	8
2	5	4	13	14	5	1	10	8
3	10	4	15	17	6	1.5	10	8
4	12	8	21.5	24	7	2	10	18

図12 試験リグ及び電圧降下測定口金（フェルール）
及びカートリッジの作動特性検証

ベース A 2シリンドリカル口金接続部



ベース B 2シリンドリカル口金接続部



サイズ	I_n	G1	H1	L
	A	max.	max.	+0.8
6.3 × 23	6	8	9.5	11.50
8.5 × 23	10	8	10	11.50
10.3 × 25.8	16	8.5	10.5	13.10
8.5 × 31.5	20	11.5	14	16
10.3 × 31.5	25	11.5	14	16
10.3 × 38	32	12.5	15	19.30

寸法 mm

図13 A型及びB型のヒューズベース

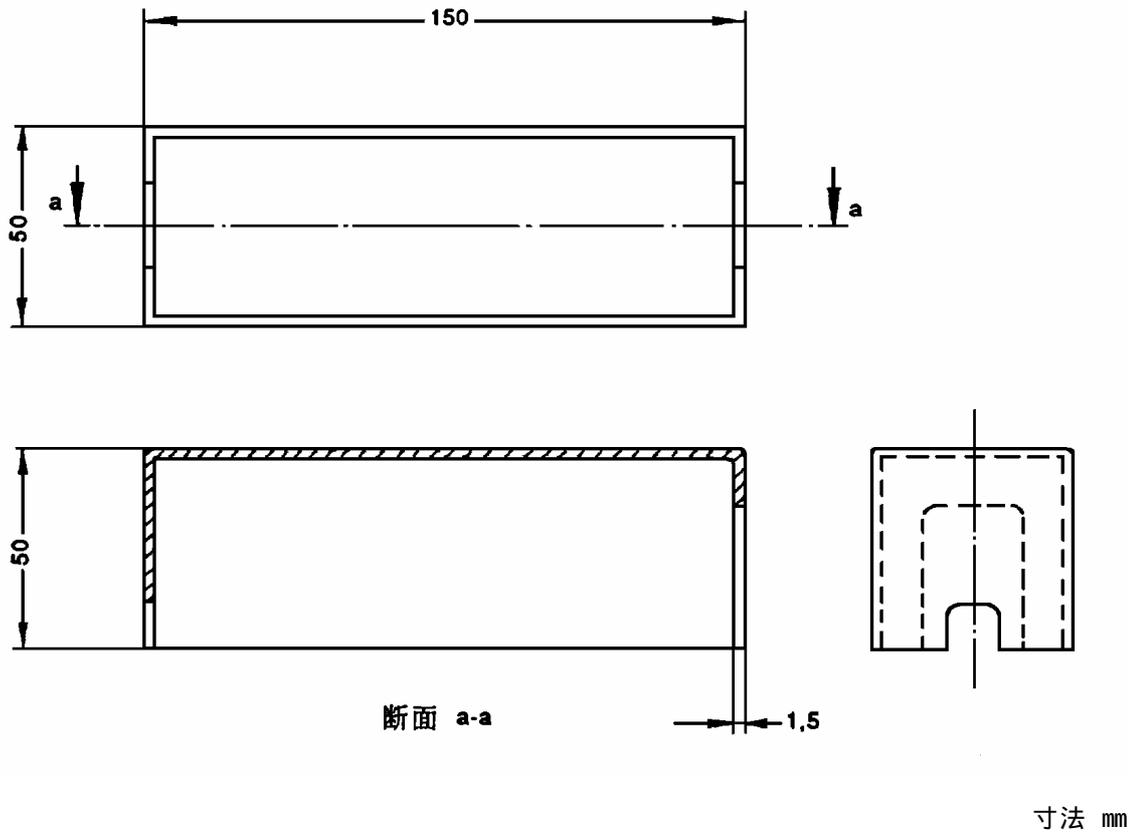
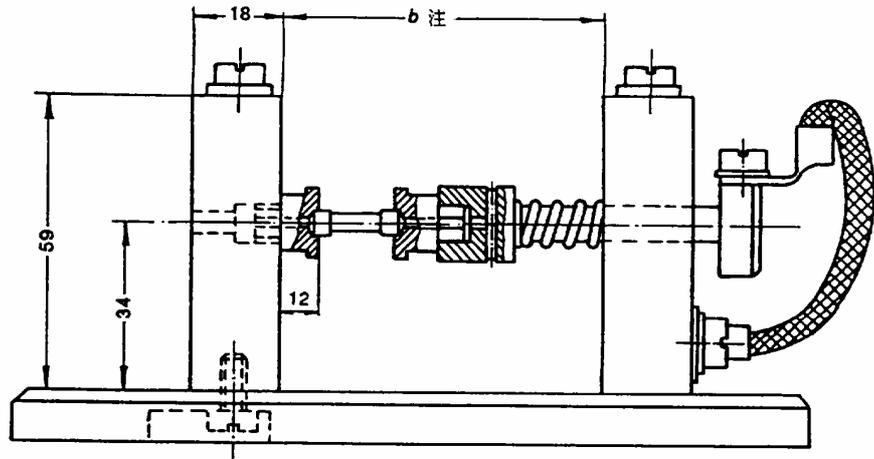
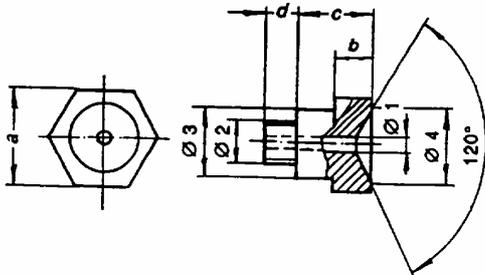
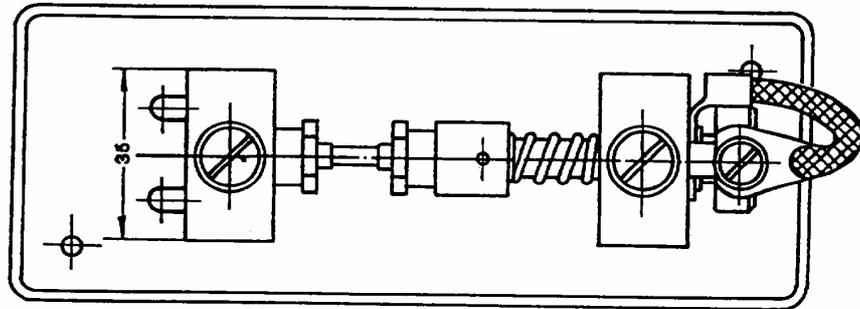


図14 図12の試験リグに付けるヒューズリンクの作動検証のための箱



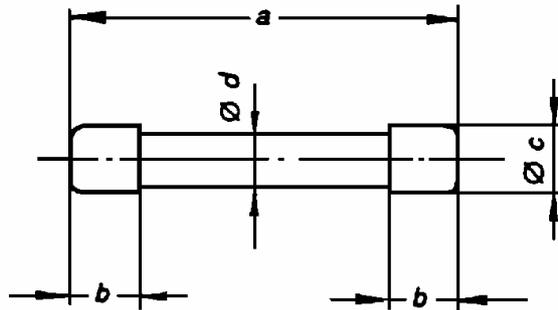
注-この寸法は表Nに示す。



口金数	1	2	3	4	a	b	c	d
5	2.5	8	12	10	14	5	12	5
6	2.5	8	12	12	17	6	12	5
7	2.5	8	12	18.5	24	8	12	5

寸法 mm

図15 遮断容量検証のための試験リグ及び口金（フェルール）



材料：充実鋼、摩耗部分は焼入する。

定格電流 A	定格電圧 V	a mm	b mm	c mm	d mm
6	250	22.2 ⁰ _{-0.1}	4.4 ^{+0.1} ₀	6.2 ⁰ _{-0.02}	5.2 ⁰ _{-0.05}
10	250	22.2 ⁰ _{-0.1}	4.4 ^{+0.1} ₀	8.4 ⁰ _{-0.02}	7.4 ⁰ _{-0.05}
16	250	25.4 ⁰ _{-0.1}	5.9 ^{+0.1} ₀	10.2 ⁰ _{-0.02}	9.2 ⁰ _{-0.05}
20	380	31.0 ⁰ _{-0.1}	5.9 ^{+0.1} ₀	8.4 ⁰ _{-0.02}	7.4 ⁰ _{-0.05}
25	380	31.0 ⁰ _{-0.1}	5.9 ^{+0.1} ₀	10.2 ⁰ _{-0.02}	9.2 ⁰ _{-0.05}
32	380	37.4 ⁰ _{-0.1}	9.7 ^{+0.1} ₀	10.2 ⁰ _{-0.02}	9.2 ⁰ _{-0.05}
63	380	34.9 ⁰ _{-0.1}	9.1 ^{+0.1} ₀	16.6 ⁰ _{-0.02}	15.6 ⁰ _{-0.05}

図16 ヒューズキャリアに保持するのを検証するためのカートリッジ引き出し中ゲージ

第 B 円筒形ヒューズ B 型

1.1 適用範囲

下記の追加必要事項をシリンдриカルヒューズリンクのヒューズに適用する。

型：交流定格電流45 A 以下、及び交流定格電圧240 V

型：交流定格電流100 A 以下、及び交流定格電圧415 V

5 ヒューズの特性

5.3 定格電流

5.3.1 ヒューズリンクの定格電流

最大定格電流を図17に示す。

5.3.2 ヒューズホルダの定格電流

ヒューズホルダの定格電流を図18及び図19に示す。

5.5 ヒューズリンクの定格ワット損及びヒューズホルダの受容ワット

ヒューズリンクの最大定格ワット損を図17に示す。

ヒューズホルダの最大受容ワットを図19に示す。

5.6 時間 - 電流特性の規制

5.6.1 時間 - 電流特性、時間 - 電流ゾーン

ゲートから得られる溶断時間の限界に加えて、製造業者の余裕値を除く協約時間及び電流、時間 - 電流ゾーンを図20及び図21に示す。個々の時間 - 電流特性余裕値は電流で $\pm 10\%$ 以上離れてはいけない。

5.6.2 協約時間及び協約電流

IEC 60269-1の値に加えて、協約時間及び電流を図2で与えられる。

表2 “gG” ヒューズリンクの協約時間及び電流

定格電流 A	協約時間 h	協約電流	
		I_{nf}	I_f
$I_n < 16$	1	$1.25 I_n$	$1.6 I_n$

5.7 遮断領域及び遮断容量

5.7.2 定格遮断容量

定格遮断容量は、415 V ヒューズリンクでは31.5kA、及び240 V ヒューズリンクでは20kAとする。

7 構造の標準条件

7.1 機械的設計

7.1.2 端子を含む接続

IEC 60999の7項適用。

7.9 感電に対する保護

感電に対する保護度は、全ての3段階を通して最低IP2Xとする。

8 試験

8.1 一般

8.1.4 ヒューズの配置

ヒューズリンクの寸法を図17に示し、ヒューズホルダの寸法を図18及び図19に示す。

8.3 温度上昇及びワット損の検証

8.3.1 ヒューズの配置

ヒューズリンクの配置を図18及び図19に示す。試験配置は縦据え付けとする。100 Aのヒューズリンクの接続は、25mm²PVC-絶縁銅導体とする。その他の電流定格の接続は、IEC 60269-1の表10による。

8.3.3 ヒューズリンクのワット損測定

ヒューズリンクは、図21の試験リグで試験する。

8.4 操作の検証

8.4.1 ヒューズの配置

ヒューズリンクの試験配置は、この節の8.3.1項で規定されている。

8.5 遮断容量の検証

8.5.1 ヒューズの配置

ヒューズリンクの試験配置を図22に示す。

8.5.8 試験結果の評価

IEC 60269-1の要求事項を適用し、更に、ヒューズリンクは金属外箱へのアーキングを表示する細いワイヤーを溶かさないうで、また試験リグに損傷を与えないで、作動できるものとする。

8.10 接続部の不劣化の検証

8.10.1 ヒューズの配置

試験配置は、この節の8.3.1で与えられる。

試験は、IEC 60269-1の8.3.4.1により、図17のヒューズリンクをダミーヒューズリンクとして行う。

ダミーヒューズリンクは、図17の寸法に適合しなければいけない。

ダミーヒューズリンクのワット損は、図21の標準ワット損試験リグで試験した場合に、図17に示す最大定格ワット損より少なくてはいけない。

ダミーヒューズリンクは、過電流 I_{nf} が流れる間に作動しない構造とする。

8.10.2 試験方法

負荷時間は協約時間の75%。

無負荷時間は協約時間の25%。

試験電流は不溶断電流。

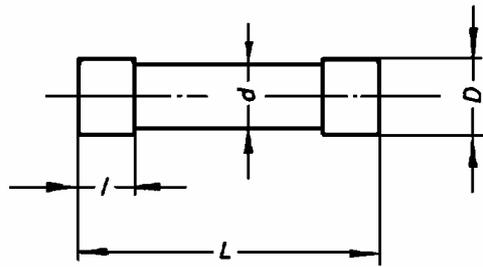
協約電流及び不溶断電流はIEC 60269-1の表2に記載されている。

低い電圧で試験することができる。

8.10.3 試験結果の評価

250サイクル後、端子の温度上昇測定値は試験（第1サイクル）開始時の温度より15 Kを超えてはいけない。

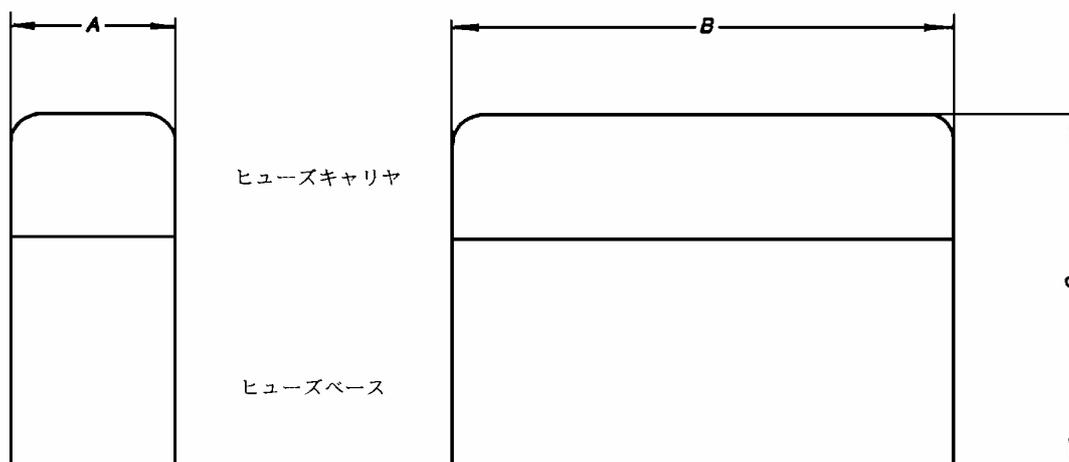
必要なら、750サイクル後、端子の温度上昇値は試験（第1サイクル）開始時の温度より20 Kを超えてはいけない。



サイズ	最大定格電流 A	最大ワット損 W	長さ L mm	終端キャップ長さ mm	終端キャップ外径 D mm
a	5	1.1	23 ⁺⁰ _{-0.8}	4.8 ± 0.5	6.35 ± 0.1
b	16 20	2.0 2.5	26 ^{+0.2} _{-0.6}	6.4 ± 0.5	10.32 ± 0.1
c	32	3.0	29 ± 0.4	8.0 ± 0.5	12.7 ± 0.1
d	45	3.5	35 ^{+0.8} _{-0.1}	9.5 ± 0.5	16.67 ± 0.1
a	63	5	57 ± 1.0	16 ± 0.5	22.23 ± 0.1
b	100	6	57 ± 1.0	16 ± 0.5	30.16 ± 0.1

注 - カートリッジの終端キャップ間の外径(d)は終端キャップ外径Dより小さいものとする。

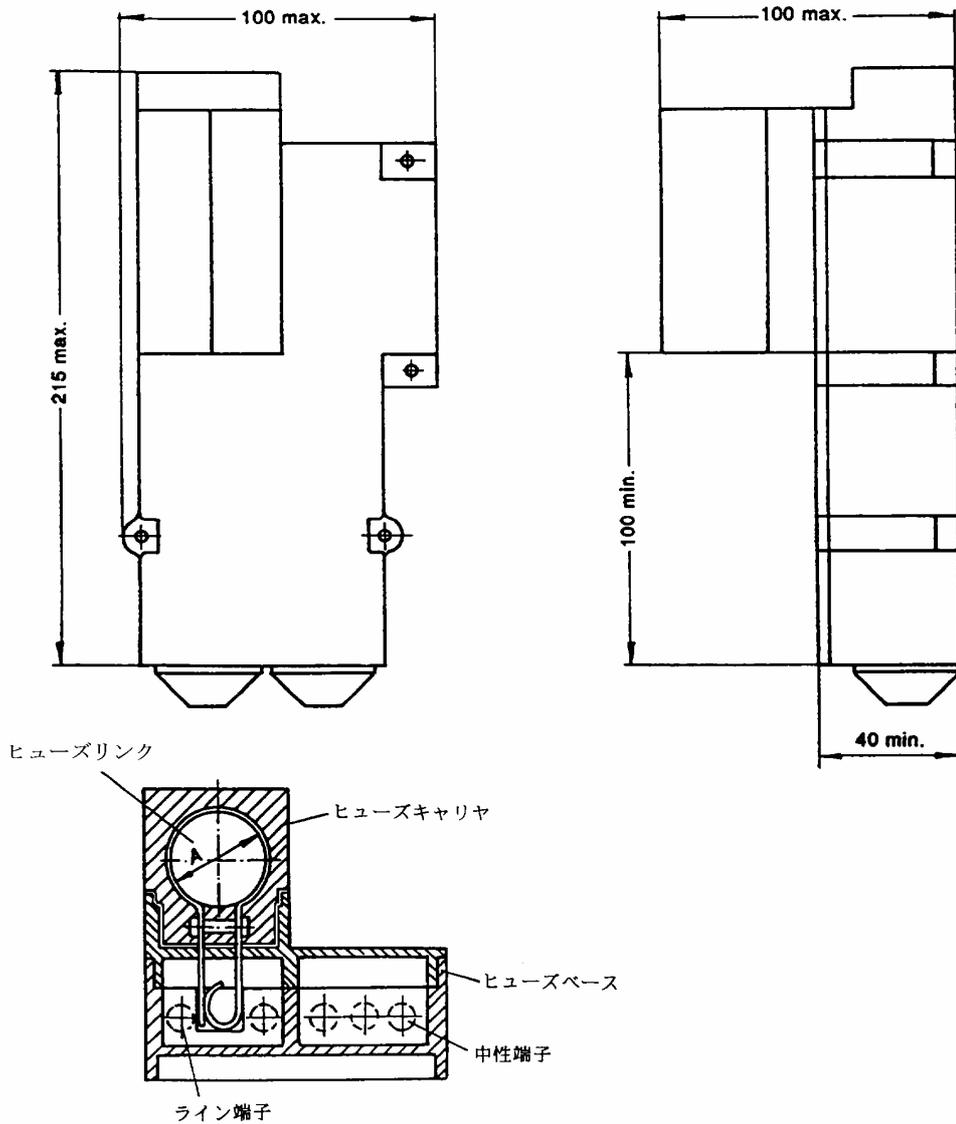
図17 シリンドリカルヒューズリンクの詳細



定格電流 A	ヒューズ リンクサイズ*	定格受容ワット mm	A max. mm	B max. mm	C max. mm
20	Ia,Ib	2.5	25.4	77.0	56.0
32	Ic	3.0	28.0	77.0	56.0
45	Id	3.5	30.0	80.0	60.0

注 - この図は例証としてのみ掲載。また、この図は他の形又は形式の使用を侵害するものではない。ただし、それらは上記の寸法リスト以内に納まるものとする。

図18 240Vシリンダリカルヒューズリンクのヒューズキャリア及びベースの代表的な外形寸法



寸法mm

注

- 1 三角画法
- 2 この図は、例証としてのみ掲載。また、この図は、他の形又は形式の使用を侵害するものではない。ただし、それらは上記の寸法リスト以内に納まるものとする。

最大定格電流 A	ヒューズリンク サイズ	定格受容ワット W	A mm
63	a	5.0	22.2
100	b	6.0	30.1

図19 サイズ a及び bの典型的な415Vシリンダリカルヒューズリンク

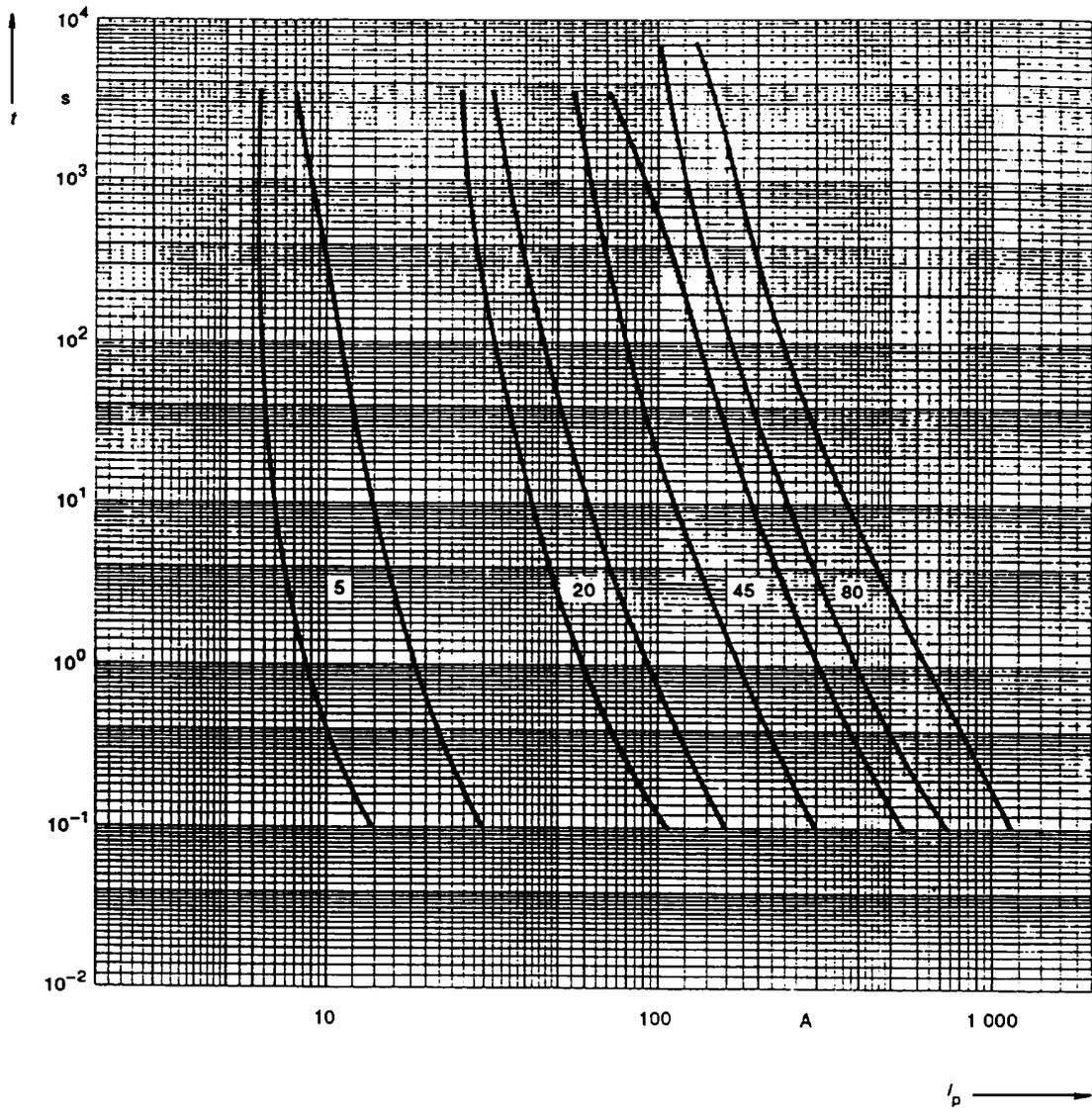


図20a “gG” ヒューズリンクの時間 - 電流ゾーン

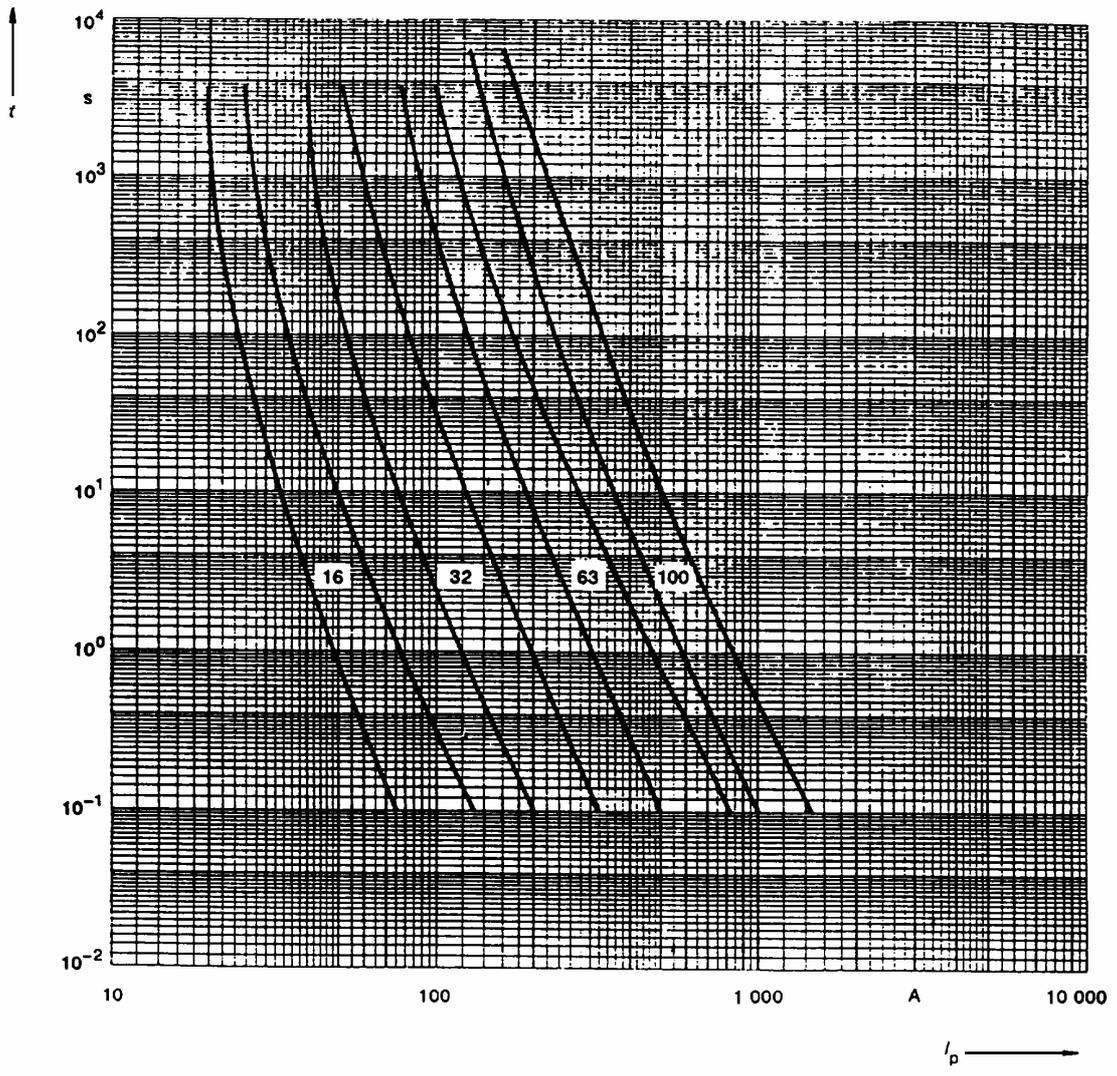
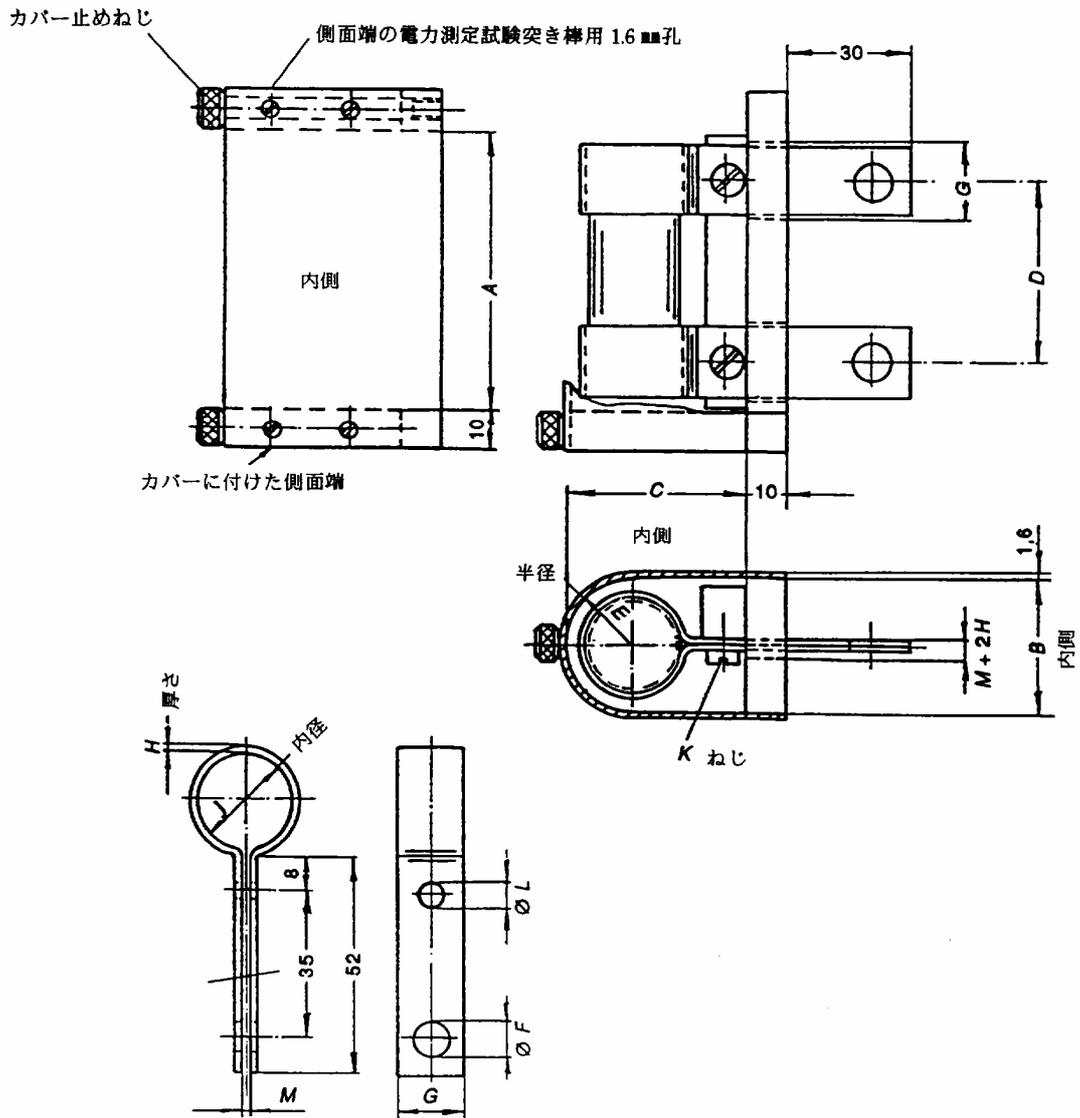


図20b “gG” ヒューズリンクの時間 - 電流ゾーン



寸法mm

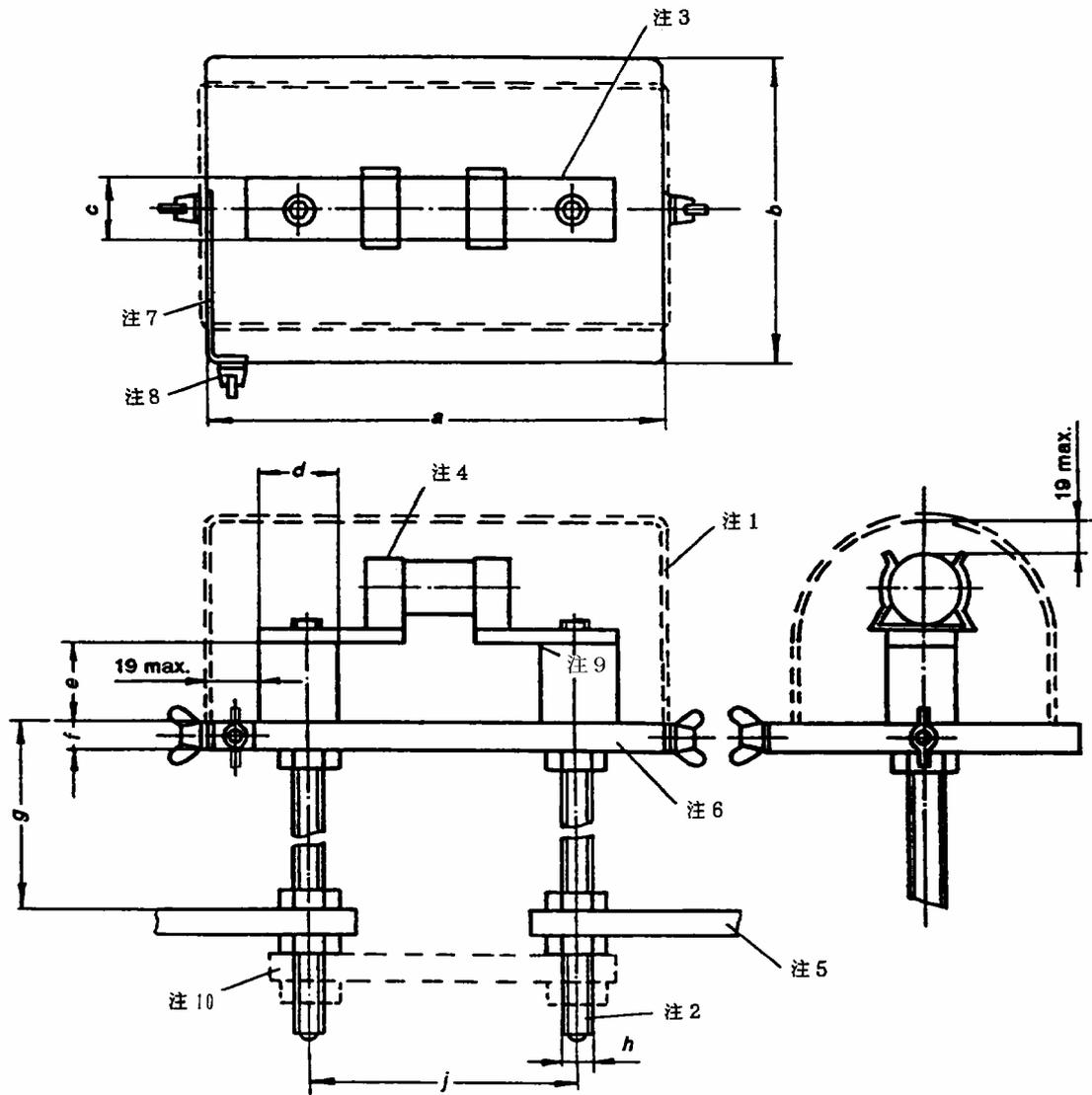
材料ベース、側面端及びカバー：絶縁材

クリップ：カバー、錫メッキ

A (max)	サイズ	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M*
100	b	63.5	38	47.7	41.3	19	8.7	16	1.2	30.1	M5	5.2	1.6
63	a	63.5	30	40	41.3	15	8.7	16	1.2	22.2	M5	5.2	1.6
45	d	42	25	34	25.5	12.5	5	10	0.6	16.7	M3.5	4	1.6
32	c	42	25	34	25.5	12.5	5	10	0.6	12.7	M3.5	4	1.6
20	b	29	19	28	19	9.5	4	6.5	0.6	10.3	M3.5	4	1.6
5	a	29	19	28	19	9.5	4	6.5	0.6	6.3	M3.5	4	0.8

* これらの数値は指標としてのみ。これらはクリップとヒューズ終端キャップ間に適正な接触圧を与えるように調整する。

図21 ワット損試験の為の標準試験リグ



寸法 mm

ヒューズリンク関連	a	b	c	d	e	f	g	h	j
, a及び b型	187	127	25	36.5	38	12.7	114	M12	111

注

- 1 ワイヤー織布、軟鋼板又は適当な硬さを保証する厚さの打ち抜き軟鋼板で作られた取り外し可能なカバー。個々のすき間の面積は 8.5mm^2 を超えないこと。カバーの断面は図に示すものと違ってよい、ただしカバーと充電部分の空間距離が 19mm を超えないこと。
- 2 高導電率の接続柱（スタッド）
- 3 銅板のアダプター、最少断面 $25\text{mm} \times 6.3\text{mm}$ 長さ及び固定中心が試験するヒューズリンクに相当である。
- 4 ヒューズクリップ、試験するヒューズリンクに適した。特定の寸法は保留。
- 5 試験リグの範囲を越える外部の試験接続の配置は規定しない。（IEC 60269-1、8.5.1の第2パラグラフは適用しない）。
- 6 ベースは絶縁材とする。また、試験リグは、試験中ヒューズリンクに生じる力に外部から付加しないで耐える十分な剛性を有するものとする。
- 7 銅バー
- 8 外径約 0.1mm 銅線の細いワイヤーヒューズ、 75mm 以下の自由長、端子と供給電源の1極間を接続。
- 9 縁端部を丸める。
- 10 固有電流試験に必要な短絡リンク。取り外しを簡単にするため溝を切る事ができる。銅リンクの寸法は定格遮断容量に応じて選ぶ。

図22 遮断容量試験リグ

第 C 節 円筒形ヒューズ C 型

1.1 適用範囲

以下の追加要求事項を、C型ヒューズリンクのヒューズに適用する。適用対象は、定格電流63 A以下で、交流定格電圧380 V以下のヒューズリンクで、その寸法は図23及び図24に示す。

5 ヒューズの特性

5.3.1 ヒューズリンクの定格電流

ヒューズリンクの定格電流、寸法及び指示装置（もし付いているならば）の色別は、表Rに示す。

表R ヒューズリンク：定格電流、サイズ及び指示装置（もし付いているならば）の色別

サイズ	定格電流 A										
	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
0	×	×	×	×	×	×					
1	×	×	×	×	×	×	×				
2						×	×	×			
3								×	×	×	
4									×	×	×
支持装置 の色別	桃	茶	緑	赤	灰	青	黄	黒	黄銅	白	銅

5.3.2 ヒューズホルダの定格電流

ヒューズホルダの定格電流は表Sに示す。

表S ヒューズホルダの定格電流

サイズ	ヒューズホルダの定格電流
	A
0	20
1	25
2	32
3	50
4	63

5.5 ヒューズリンクのワット損及びヒューズホルダの受容ワット
ヒューズリンクの定格ワット損最大値をTに示す。

表T ヒューズリンクの最大定格ワット損

ヒューズリンク の定格電流 A	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
ヒューズリンク の最大ワット損 W	2.5	2.5	2.5	2.6	2.8	3.5	4.0	4.6	5.2	6.5	7

ヒューズホルダの受容ワット定格値を表Uに示す。

図U ヒューズホルダの定格受容ワット

サイズ	ヒューズホルダの定格受容ワット W
0	3.5
1	4.0
2	4.6
3	6.5
4	7.0

5.6 時間 - 電流特性の規制

5.6.1 時間 - 電流特性、時間 - 電流ゾーン

ゲート及び協約電流から与えられる溶断時間限界に加えて、時間 - 電流ゾーンを図25に示す。

5.6.2 協約時間及び協約電流

IEC 60269-1に加えて、定格電流16 A以下のヒューズリンクの協約電流を表2に示す。

表2 ヒューズリンク $I_n < 16 A$ の協約時間及び電流

ヒューズリンクの定格電流 A	協約時間 h	協約電流	
		I_{nf}	I_f
2 ~ 4	1	$1.5 I_n$	$2.1 I_n$
6 ~ 10	1	$1.5 I_n$	$1.9 I_n$

5.6.3 ゲート

IEC 60269-1のゲートに加えて、16Aより小さいヒューズリンクに、下記表3のゲートを適用する。

表3 定格電流16A以下の“gG”ヒューズの協約溶断時間ゲート

I_n A	$I_{min}(10s)$ A	$I_{max}(5s)$ A	$I_{min}(0.1s)$ A	$I_{max}(0.1s)$ A
2	3.7	8.5	6	23
4	8.0	18	14	45
6	12	26	28	75
10	22	38	50	85

7 構造の標準条件

7.1 機械的設計

ヒューズリンク及びヒューズベースは、図23及び図24に適合するものとする。

7.1.2 端子を含む接続

端子は、表Wの導体断面積を取り付ける事ができるものとする。

表W

サイズ	硬（単心）導体の断面積 mm^2	可撓導体の断面積 mm^2
0	1.0から 4まで	0.75から 2.5まで
1	1.0から 6まで	0.75から 4 まで
2	2.5から 10まで	1.5 から 6 まで
3	4.0から 16まで	2.5 から 10 まで
4	6.0から 25まで	4.0 から 16 まで

7.2 絶縁性能

空間距離及び沿面距離値は、表Kより小さくしてはいけない。

7.3 ヒューズリンクの温度上昇とワット損及びヒューズホルダの受容ワット

IEC 60269-1の表4に代えて、IEC 60269-3の表4を適用する。

7.7 I^2t 特性7.7.1 0.01秒における最小溶断 I^2t 値

値を表Yに示す。

表Y 0.01秒における最小溶断 I^2t 値

I_n A	2	4	6	10
I^2t_{min} A^2s	1	6.2	24	100

7.7.2 0.01秒における最大動作 I^2t 値

値を表Zに示す。

表Z 0.01秒における最大動作 I^2t 値

I_n A	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63	
I^2t_{min} s	A^2	30	40	330	400	1000	1800	3000	5000	9000	16000	27000

8 試験

8.1.6 ヒューズホルダの試験

IEC 60269-1に加えて、表 8 を適用する。

表 8 ヒューズホルダの完成試験及び試験数の概要

試験項目	ヒューズホルダ試験数			
	1	1	1	1
8.9.1 加熱室試験	×			
8.9.2.1 125 におけるボールプレッシャー試験				×
8.9.2.2 70 又はT+40Kにおけるボールプレッシャー試験			×	
8.11.1.6.1 衝撃試験		×		
8.11.1.6.2 ヒューズキャリアの構造		×		
8.11.1.6.3 ねじ型ヒューズホルダの機械的試験			×	

8.3 温度上昇とワット損の検証

IEC 60269-3に加えて、下記を適用する。

8.3.1 ヒューズの配置

ねじ端子のねじは、IEC 60269-3の表Cに示すトルクの3分の2のトルクで締め付ける。

8.3.3 ヒューズリンクのワット損測定

ワット損は、ヒューズリンクの両終端キャップ間で測定する。

検証は、図26の試験リグで行う。

この試験の接触力を表AAで規定する。

表AA 試験リグの接触力

試験リグ	ヒューズリンクのサイズ	接触力 N
A	0	15 ± 10 %
	1	20 ± 10 %
	2	25 ± 10 %
B	3	40 ± 10 %
	4	50 ± 10 %

8.3.4.1 ヒューズホルダの温度上昇

この試験は、図27に示すダミーヒューズリンクで行う。

ねじ型ヒューズホルダは、適切なヒューズキャリアを、表BBで規定するトルクの3分の2で締め付ける。

表BB ねじ型ヒューズキャリアに適用するトルク

サイズ	トルク N
0	1.0
1	1.2
2	1.4
3	1.8
4	3.0

8.4 操作の検証

8.4.1 ヒューズの配置

IEC 60269-1に加え、下記を適用する。

ヒューズリンクは、図28の試験ジグで試験する。ヒューズリンクは、図28に示すポリ
アクリル樹脂容器にいれる。

ヒューズは水平な位置で試験する。各々の試験前に、試験リグの接続部ピース表面が、
正しい状態であることを確認する必要がある。

8.5 遮断容量の検証

8.5.1 ヒューズの配置

IEC 60269-1に加え、下記を適用する。

ヒューズリンクは、図26の試験ジグで試験する。適用する接続部値は表AAに示す。各々
の試験前に、試験リグの接続部ピース表面が、正しい状態であることを確認する必要が
ある。

8.5.8 試験結果の評価

接続部表面の小さな膨らみ、部分的な隆起及び小さな穴は無視することができる。

8.7.4 過電流動作協調の検証

この節の7.7.1及び7.7.2で規定した要求事項を検証する試料は、IEC 60269-1の8.5に
よる遮断容量の検証のように配置する。動作 I^2t を検証する電圧は：

$$\frac{1.1 \times 380V \text{ a.c.}}{\sqrt{3}}$$

8.9 耐熱性の検証

8.9.1 加熱室での試験

下記の試験をヒューズホルダに適用する。

ヒューズホルダを、 100 ± 2 の加熱室に1時間入れる。

試験中、将来の使用に障害となる変化を受けてはいけない。また、シーリングコンパ
ウンドを使用している場合、シーリングコンパウンドが、充電部を露出する程流れては
いけない。

試験後、ヒューズホルダが室温まで冷やされた後に、ヒューズホルダが通常の状態
据え付けられたときに普通接近できない充電部に、たとえ標準試験指（IEC 60898の図
9参照）で5N以下の力を加えたときでさえも、接近してはならない。

試験後、表示は依然読みやすくないといけない。退色、火ブクレ、又はコンパウンド
の少しの変位は、この規格が意味する範囲で安全が損なわれないならば、無視できる。

8.9.2 ボールプレッシャー試験

以下の試験をヒューズホルダに適用する。

8.9.2.1 電流が流れる部分を定位置に保持する絶縁材の部品は、IEC 60898の8.14.2で規定された器具で、ボールプレッシャー試験を行う。

保護用導体は、電流が流れる部分とみなさない。試験する表面は、水平に置いて5mm外径の鋼ボールを20Nの力で表面に押し付ける。

試験は、加熱室で 125 ± 2 でおこなう。1時間後に、ボールを試料から除いて、冷水につけて10秒以内にほぼ室温まで下げる。

ボールで出来たこん跡の外径を測定する。外径が2mmを超えてはならない。

8.9.2.2 電流が流れる部分を、定位置に保持する必要のない絶縁材の部品が、充電部及び保護回路に接触している場合、上記のボールプレッシャー試験を行う。ただし試験は温度 70 ± 2 、又は 40 ± 2 プラスこの節の8.3の試験で決定した関連部分の最高温度上昇Tのいずれかが高いほうで行う。陶磁器材の部分は試験を行わない。

8.10 接続部の非劣化性検証

8.10.1 ヒューズの配置

ダミーヒューズリンクの最大ワット損及び寸法は、この節の図27で与えられる。この節の8.3.4.1を適用する。

端子のねじに適用するトルクは、この節の8.3.1で規定されている。

8.10.2 試験方法

負荷時間は協約時間の75%。

無負荷時間は協約時間の25%。

試験電流は不溶断電流。

協約時間及び不溶断電流は、IEC 60269-1に記載されている。

8.10.3 試験結果の評価

250サイクル後、端子の測定した温度上昇値は、試験（最初のサイクル）開始時に測定した温度より15K以上であってはいけない。

もし必要なら、750サイクル後、端子温度上昇値は、試験（最初のサイクル）開始時に測定した温度より20K以上であってはいけない。

8.11 機械的及びその他の試験

8.11.1.6 ヒューズホルダの機械的強度

ヒューズホルダは据え付け及び使用時に受ける応力に耐える適切な機械的強度を有するものとする。

適否は、この節の8.11.1.6.1、8.11.1.6.2及び8.11.1.6.3で規定する試験で確認する。

8.11.1.6.1 衝撃試験

この試験は、外箱又はカバー板をつけた普通使用状態のヒューズホルダで行う。試料は、IEC 60898の図10、図11及び図12に示す試験装置で衝撃試験をする。

打撃頭は10mm半径の表面をもつ半球で、ロックウエル硬度HR100のポリアミドで造られ、質量 $150 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ を有する。

それは外径9mm及び肉厚0.5mm鋼管の下端に固定され、その上端で垂直面でのみ振れるように回転する。

回転の軸は、打撃頭の軸から上方に $1000 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ 。

ポリアミド打撃頭のロックウエル硬度は、 $12.700 \text{ mm} \pm 0.0025 \text{ mm}$ 外径のボールで初期荷重 $500 \text{ N} \pm 2.5 \text{ N}$ 及び特別荷重 $100 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$ で決定する。

合成樹脂（プラスチック）のロックウエル硬度決定に関する追加情報は、ASTM D 785-89*0で与えられる。

装置は、打撃頭の面に1.9~2.0Nの力をかけて鋼管を水平に保つような設計とする。

試料は、8mm厚及び175mm平方の合板に取り付け、上下端を据え付け、支持物の一部で

ある堅固な腕木で安全にする。

据え付け支持物は、 $10\text{kg} \pm 1\text{kg}$ の質量で、堅固な杵に回転軸で取り付ける。杵は、充実壁に固定する。

据え付けの設計は、下記のようにする：

- 試料は、衝撃点が回転軸を通る垂直面にあるように置く；
- 試料は、水平に取り除く事ができる。また、合板面に対して、軸を直角に回す事ができる；
- 合板は、垂直軸の周囲を回すことができる。

埋め込み型のヒューズは、それに関連した箱ではなく、合板片又は類似の材料で、合板に固定された適当な凹みを作って試料を据え付ける。もし凹みを作るのに木材を使用した場合は、木の繊維方向は打撃方向に直角とする。埋め込み型のヒューズは、合板片で作った凹みの突起板（羽子板）に固定する。

埋め込み型でツメ固定式ヒューズは、ツメで合板片に固定する。

試料は、衝撃点が回転軸を通る垂直面あるように据え付ける。打撃頭は、10cm高さから落下できる。

落下高は、チェック点と振り子を解放した時の衝撃瞬間点間の垂直距離である。チェック点は、振り子打撃頭の鋼管軸と打撃頭の交差点を通る線と、両方の軸を通る垂直面が交わる表面で打撃頭表面に印された点である。

理論的に、打撃頭の重心がチェック点である。実用上重心を決めるのは難しいので、上記によってチェック点を選ぶ。

試料は10打撃を試料全体に一樣に与える。

一般に、5打撃を下記により与える：

- 埋め込み型ヒューズには、1打撃をヒューズキャリアに、他の打撃を外面に分配して次の様に加える：
 - ・ 1打撃を合板片で作った凹みの各末端に、及び
 - ・ 他の2打撃を試料を水平に動かして上記のほぼ中間点に、もしあるなら背の部分が望ましい。
- その他のヒューズでは、1打撃をヒューズキャリアに、他の打撃を外面に分配して次の様に加える：
 - ・ 各1打撃を試料をできるだけ回して両方の側面に、ただし縦軸から 60° を超えない；
 - ・ 他の2打撃を上記のほぼ中間点に、もしあるなら背の部分が望ましい。

残りの打撃は、試料を合板に垂直な軸で 90° 回して上記と同じやり方で行う。

多相ヒューズのカバー板又はカバーは、個々のカバーに相当する数ではあるが、1打撃のみを任意の位置に加える。

試験後、試料はこの規格が要求する範囲で損傷を受けてはいけない。特に、充電部が接近できるようになってはいけない。

疑問の場合、箱、外箱、カバー及びカバー板の様な外側部分をそれらの絶縁部分が破損しないで取り外し及び取り替えができることを検証しなければならない。

しかし、もし内部カバーで補強されたカバー板が破損した場合、試験を内部カバーについて繰り返す、内部カバーは破損されてはいけない。

仕上げの損傷は、この節の7.2で規定した沿面距離、空間距離を下回らない小さな凹み及び小さな欠けは、感電に対する保護に反対の影響を与えないものは無視できる。

肉眼で見えない裂け目及び繊維補強成型及び類似の資材の表面裂け目は無視できる。ヒューズホルダーのどの部分でも、外側面の裂け目または穴は、その部品を省いてもヒューズホルダがこの節の要求事項に適合すれば、無視することができる。

もし装飾カバーが内側カバーで補強されている場合、装飾カバーの破碎は、装飾カバ

ーを除いた後内側カバーが試験に耐えたら無視してもよい。

8.11.1.6.2 ヒューズキャリアの構造

すべてのヒューズキャリアは、ヒューズベースからヒューズキャリアを取り外すときに、ヒューズリンクを所定の位置に保持しようとする装置で構成しなければならない。

この装置の効率を、試験するヒューズキャリアに相応するヒューズリンクを使用して検証する。ヒューズキャリアは、ゲージを付けて、試験するヒューズの定格電流に対応する図23で規定するヒューズリンクの最大接続部寸法に相応する接続部寸法をもち、又普通使用状態でヒューズベースに据え付ける。

つぎに、ヒューズキャリアをヒューズベースから引き出し、ゲージを新しい接続部寸法が図24規定の最小寸法をもつゲージに取り替える。

つぎに、ヒューズキャリアを最も不利な位置に約10秒間保持する。ゲージは、自重によってヒューズキャリアから落下してはいけない。

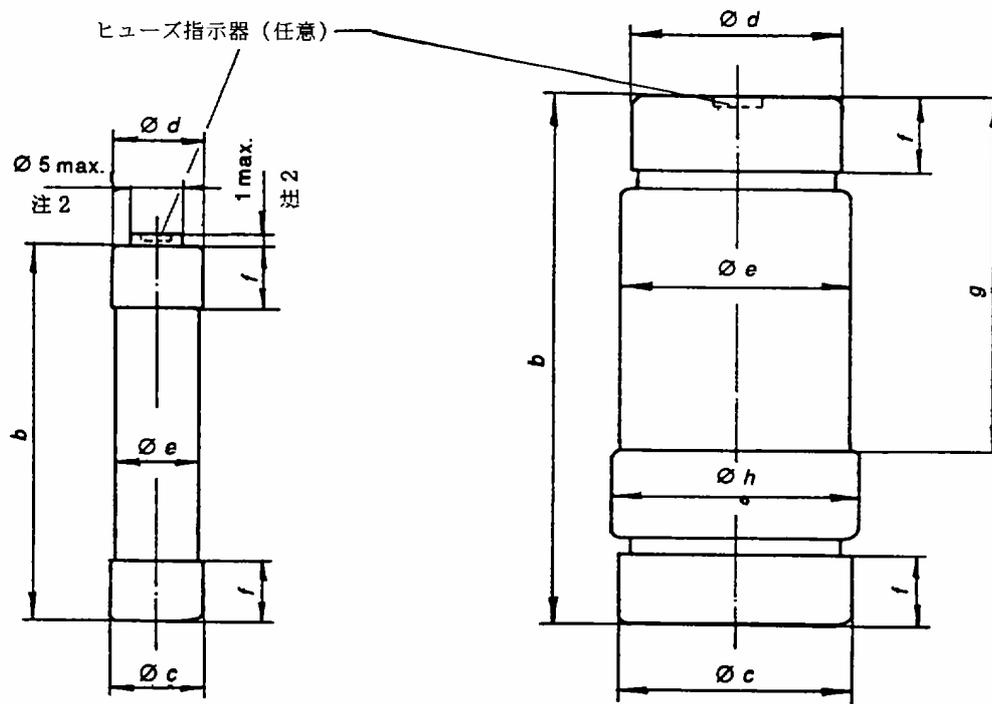
この試験のゲージ重量は、可能な限り対応するヒューズリンクの重量に近いものとする。

8.11.1.6.3 ねじ型ヒューズホルダの機械的強度

この試験は、ねじ型ヒューズにのみ適用する。

図23に適用するヒューズリンク付きのヒューズキャリアは、表BBのトルクでヒューズベースにねじ込み及びねじ戻しを5回繰り返す。この試験後試料は、将来の使用を妨げる変化を示してはいけない。

サイズ 0, 1, 2, 3, 4



サイズ	b	c	d	e (max.)	f (min.)	g	h
0	31.5 ± 0.5	8.8 ± 0.2	8.3 ± 0.2	8	4	-	-
1	36 ± 0.8	9 ± 0.4	8.5 ± 0.4	8.2	5	-	-
2	38 ± 0.8	10.2 ± 0.4	9.8 ± 0.4	9.5	5	-	-
3	50 ± 1	$13.7^{+0.6}_0$	$12.5^{+0.6}_0$	13.5	5	33 ± 2	14^{+1}_0
4	50 ± 1	$22^{+0.8}_0$	$20^{+0.8}_0$	22	6	33 ± 2	23.5^{+1}_0

注

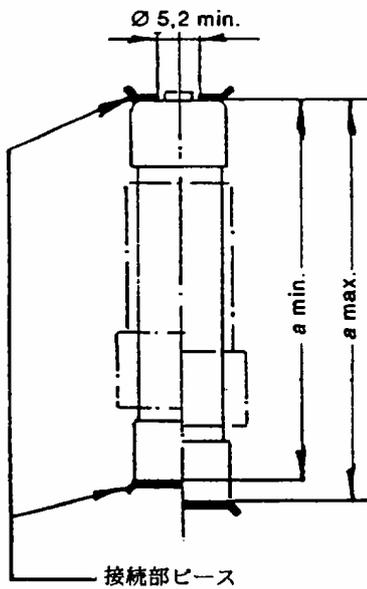
- 1 通電部分は銅又は銅合金
- 2 ヒューズインジケータ（選択）

寸法 mm

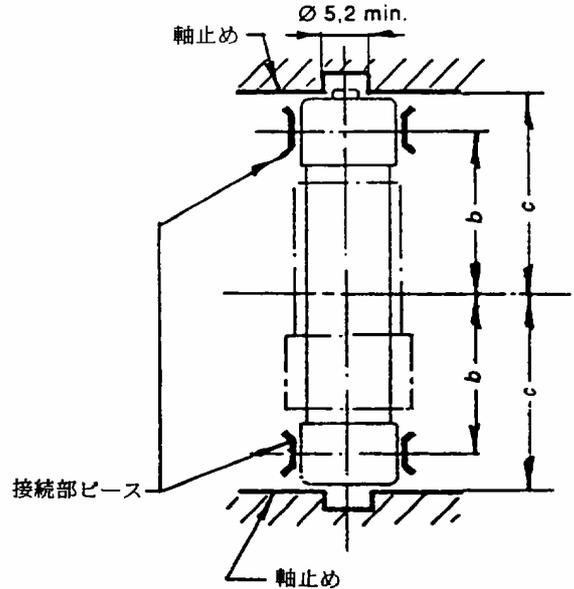
図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものでない。

図23 C型シリンダリカルヒューズリンク

ヒューズリンク端面接続部



ヒューズリンクのシリンダリカル表面接続部



注

- 1 接続部は寸法が確実に右の範囲にあること：a min.及びa max.
- 2 もしあるなら、軸止め及び接続部ベースは指示器を妨害しないこと。
- 3 1ヒューズリンクの端面接続部、1ヒューズリンクのシリンダリカル表面接続部のベースは許容できる。

サイズ	端面接続部		シリンダリカル面接続部	
	a min.	a max	$b \begin{smallmatrix} +0.3 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$c \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$
0	30.8	32.2	13	16.5
1	35	37	14.5	18.9
2	37	39	15.5	19.9
3	49.8	51.2	21.5	25.5
4	49.8	51.2	21	25.5

寸法 mm

図は表示の寸法を除き、設計を規制しようとするものではない。

図24 ヒューズベース

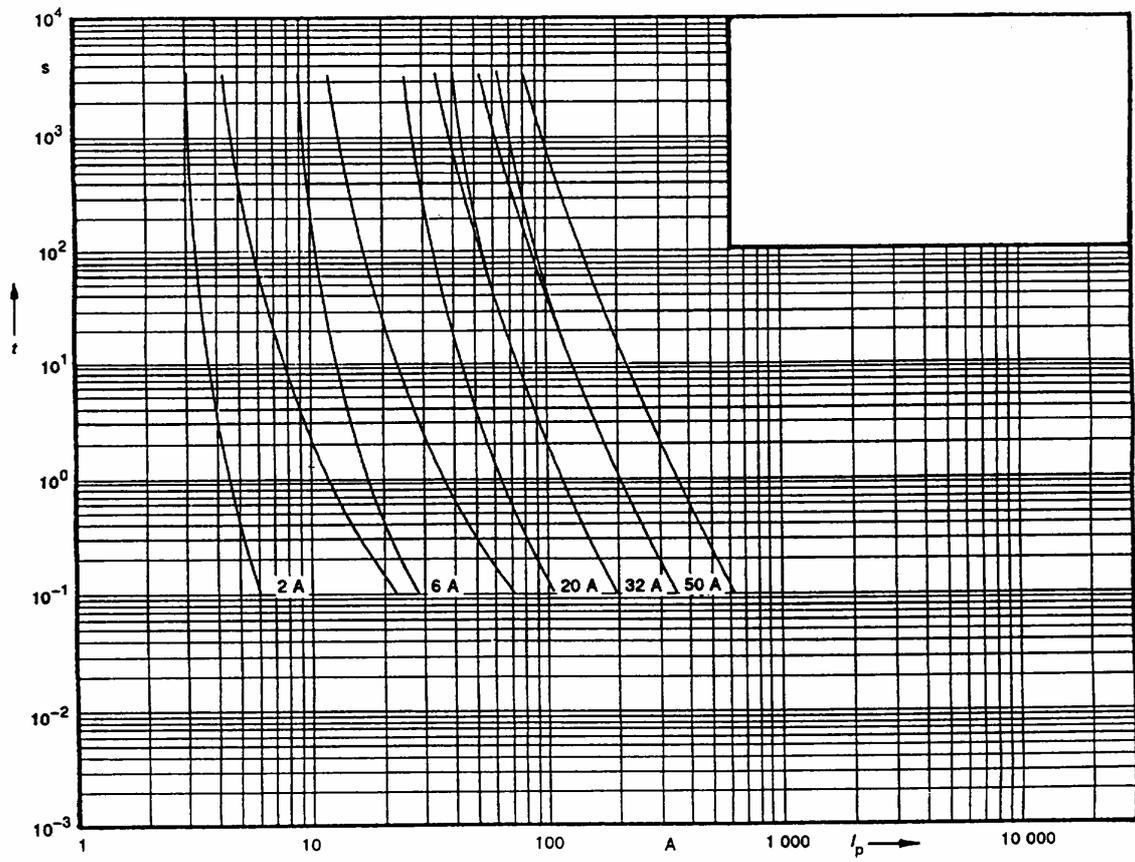


図25 a 時間 - 電流ゾーン

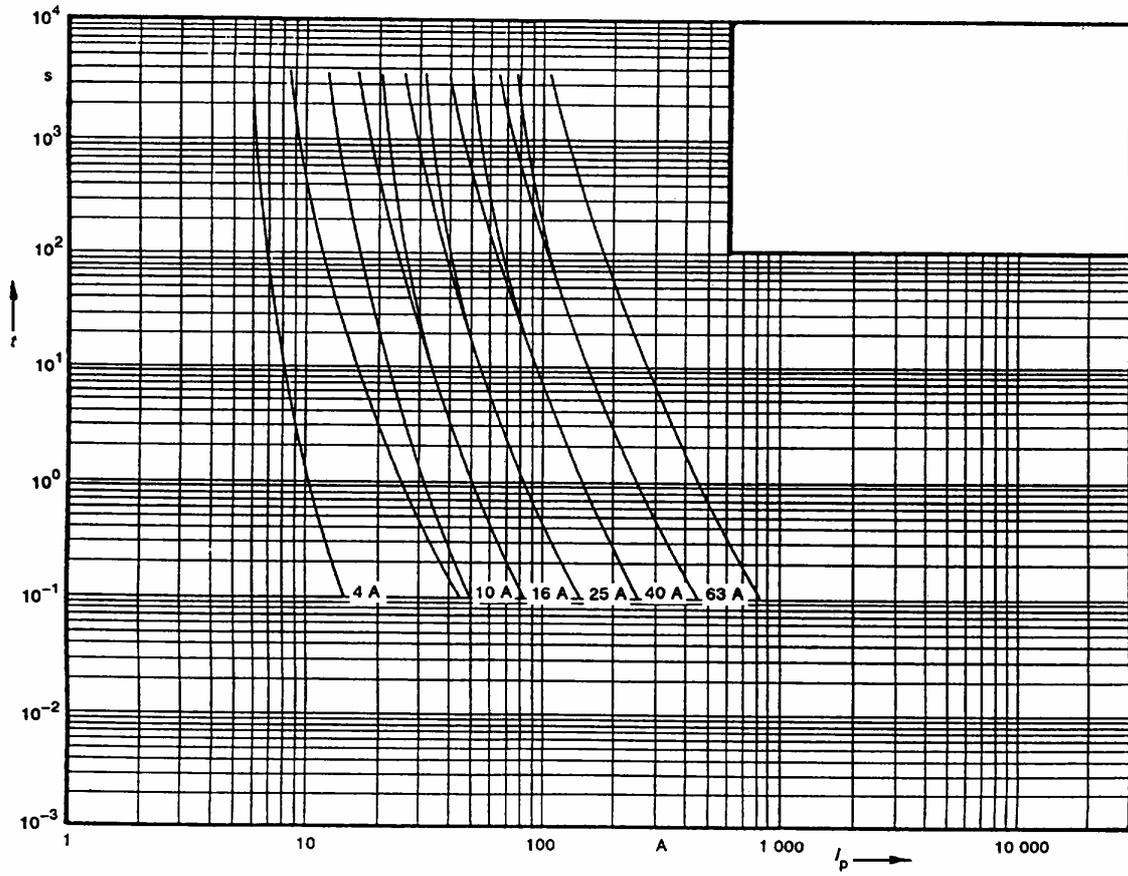
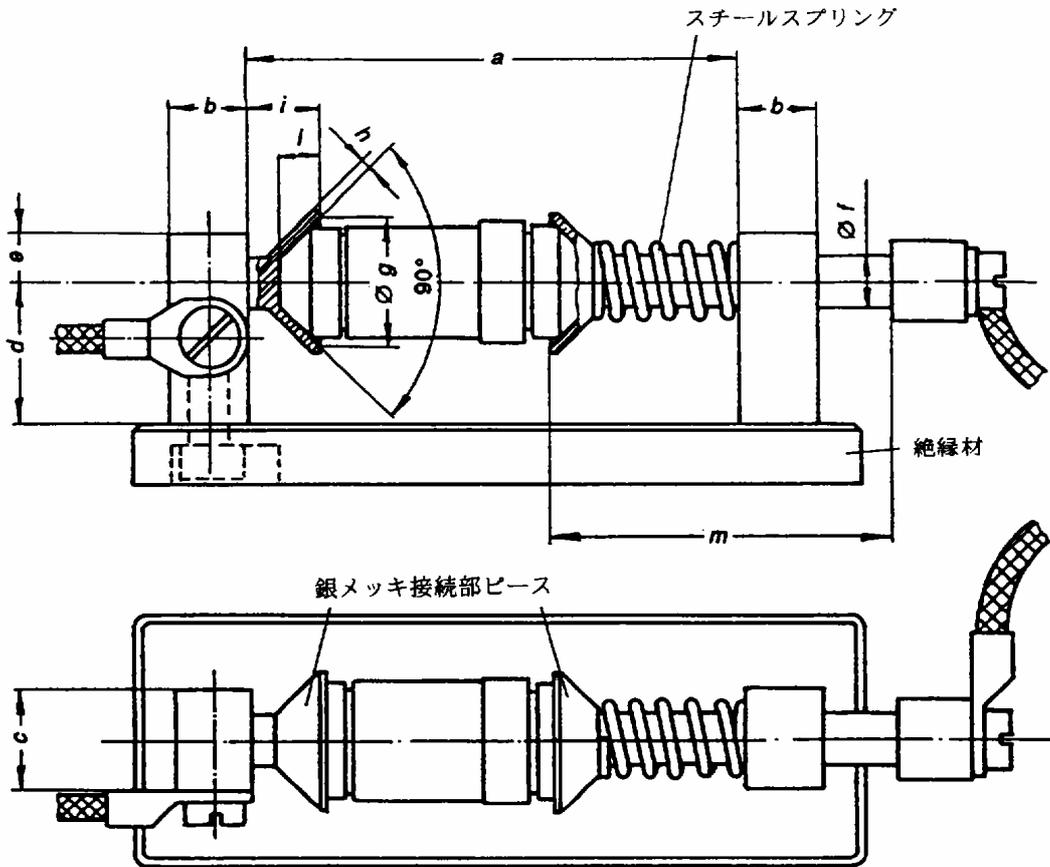


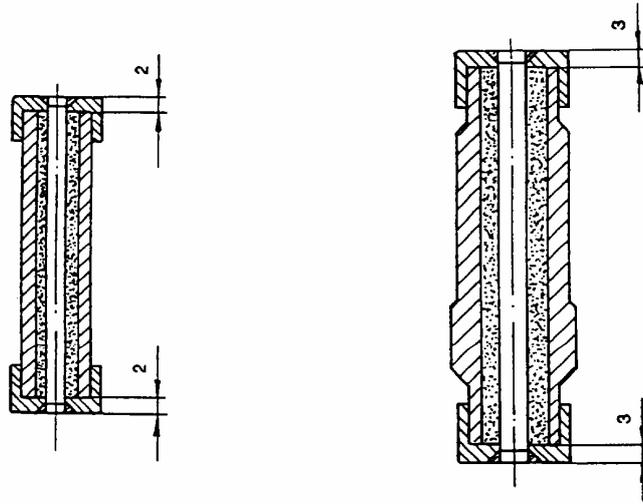
図25b 時間 - 電流ゾーン



試験リグ	ヒューズ リンクサイズ	寸法 mm										
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
A	0	70										
	1	73	12	15	19	7	6	13	3	10	5	53
	2	74										
B	3	90										
	4	95	16	20	28	10	10	25	3	14	9	67

注 - スプリングを除く通電部分は、銅58% ~ 70%を含む黄銅。

図26 試験リグ



注 - 終端キャブは銅 - 錫合金、ニッケルメッキ製。本体は陶磁器製。ヒューズ素子は銅56%ニッケル44%の合金または導電率及び温度係数が類似の等価材（例えばコンスタantan）、終端キャブに硬ハンダ付け。消弧剤及び充てん材は普通のヒューズリンクと同一。その他の寸法は図23で規定されている。

ワット損は表Tで規定されている。

図27 ダミーヒューズリンク

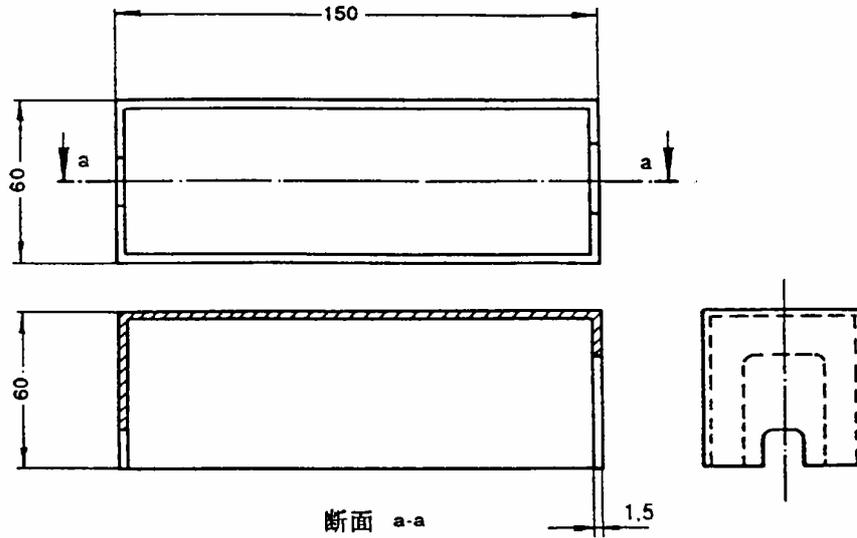


図28 ヒューズリンク作動検証のための容器

第 節 ピン型ヒューズ

1.1 適用範囲

下記の追加必要事項を、図29、図30及び図31のピン型ヒューズに適用する。
これらのヒューズは、定格電流50 A以下で交流電圧230 Vである。

2 定義

2.3 特性

2.3.25 ヒューズベースの等価断面

許容できる最大電流定格のヒューズリンクが付いたヒューズベースの保護すべき銅線の最小断面。

2.3.26 ヒューズベースのサイズ

普通のローマ字によって、ヒューズベースの型が、等価断面及び許容最大定格電流のヒューズリンクが付いたヒューズベースの双方に関して定義される。

5 ヒューズの特性

5.5 ヒューズリンクの定格ワット損

ヒューズリンクのワット損の最大値は、表CCで与えられる。

表CC ワット損の最大値

ヒューズリンク 定格電流 A	2・4・6	10	16	20	25	32	40	50
ヒューズリンクの W 最大ワット損	1.0	1.3	2.2	2.5	3.0	3.2	4.0	5.0

5.6 時間 - 電流特性の規制

5.6.2 協約時間及び協約電流

IEC 60269-1に加えて、下記の値を適用する。

表 2

ヒューズリンクの 定格電流 I_n A	協約時間 h	協約電流	
		I_{nf}	I_f
2 I_n 4	1	1.5 I_n	2.1 I_n
6 I_n 10	1	1.5 I_n	1.9 I_n

5.6.3 ゲート

IEC 60269-1に加えて下記表のゲートを適用する：

表 3

定格電流 I_n A	電流	溶断時間 s	電流	溶断時間 s
2 I_n 4	5 I_n	0.05	1.75 I_n	10
6 I_n 10	7 I_n	0.1		

6 表示

6.1 ヒューズホルダの表示

図30の一般表示リストに加えて、下記の情報を追加する：

- “ mm² ” で表した等価断面積

6.2 ヒューズリンクの表示

図29の一般表示リストに加えて、下記の情報を追加する。

- “ mm² ” で表した保護銅線の最小断面積；
- 表示は保護最小断面の機能を表す色別コードを含む。

6.4 ゲージピースの表示

図31によって、下記の情報をゲージピースに表示する。

- “ mm² ” で表した等価断面積。

7 構造の標準条件

7.1 機械的設計

7.1.8 ゲージピースの構造

7.1.8.1 ゲージピースは、1ピースでできているものとする（図31による）。

7.1.8.2 ゲージピースは、ヒューズベースを普通の使用状態に取り付け配線したとき、ヒューズベース内部を（ホーム）安全にするような構造とする。

7.1.8.3 ゲージピースは、ヒューズベースを普通の使用状態に取り付け、導体を配線したとき、たやすく除去できないものとする。ゲージピースの除去は、後方からのみ可能とする。前端からの除去は、その破壊原因となる。

7.3 ヒューズリンクの温度上昇とワット損及びヒューズホルダの受容ワット

端子の引き出し口で測定した温度上昇は、ヒューズベースにこの規格の表EE(8.3.3参照)の断面積を有する導体を付けた時、IEC 60269-1の7.3で規定した値を超えてはいけない。

8 試験

8.3 温度上昇及びワット損の検証

8.3.1 ヒューズの配置

試験では端子のねじ又はナットを、表DD規定トルクの3分の2で締め付ける。

表DD

ねじ又はナットの公称外径 mm	トルク Nm
2.6	0.4
3.0	0.5
3.5	0.8
4.0	1.2
5.0	2.0
6.0	2.5
8.0	5.5
10.0	7.5

8.3.3 ヒューズリンクのワット損測定

ヒューズリンクは、表EEで規定するヒューズホルダに取り付け、相応する断面積の導体を接続する。

表EE

ヒューズリンクの 定格電流 A	ヒューズホルダの サイズ	断面積 mm ²
10		1.5
16		2.5
20		4
25 ~ 32		6
40 ~ 50		10

ワット損測定の場合、ヒューズリンク接続部による電圧降下は、図32に示す“S”点間を測定する。

8.3.4 試験方法

ヒューズベースの温度上昇及びヒューズリンクのワット損の測定は、定格電流を1時間流した後に行う。

8.3.4.1 ヒューズホルダの温度上昇

温度上昇は、表FFに示すヒューズベースのサイズに対応するワット損を有する図29のダミーヒューズリンクで試験する。

表FF

ヒューズホルダの サイズ	ヒューズリンクの 最大定格電流 A	ダミーヒューズリンクの ワット損 W
	16	2.2 ₋₅ ⁰ %
	20	2.5 ₋₅ ⁰ %
	32	3.2 ₋₅ ⁰ %
	50	5.0 ₋₅ ⁰ %

ダミーヒューズリンクの覆いは、絶縁材で完全に囲い込み、黒ペンキでマット塗りされたものとする。

充てん剤は石英砂、SiO₂ 180~350 μmの均質の粒状でできている。

加熱素子は、コンスタンタン線(54%Fe、45%Ni、1%Mn、 $\rho=0.50 \cdot \text{mm}^2/\text{mm}$)、全長30mm及び表GGに示す外径でできている。この線を、この目的のために造った溝の中の2接続部ピンにハンダ付けする(図32参照)。

コンスタンタン線の長さを調整するため、両方の接続部ピン寸法bは自由。ピンは銅58%、鉛3%、残りは亜鉛の黄銅で出来ている。ピンは表面を最低10 μmの銀被覆とする。この表面は磨いて硬くする。

加熱素子は、ケースの底から20mm上に置く。この温度上昇は、定格電流で120Kを超えてはいけない。

各ダミーヒューズリンクのワット損を測定する点は、図32に“S”印間とする。

各試験に先立って、接続部ピンの外径を $7^{+0.15}_{-0.10}$ mmに校正する。

表GG

ヒューズリンク サイズ	抵抗線		接続部ピン	
	mm	a mm	b mm	c mm
	0.9	11.0	9.5	0.9
	1.1	11.8	9.1	1.1
	1.5	10.7	9.6	1.5
	2.2	14.3	7.9	2.2

8.10 接続部の不劣化の検証

IEC 60269-1の8.10項を適用する。

8.10.1 ヒューズの配置

IEC 60269-1の8.10.1に、下記を追加して適用する。

ダミーヒューズリンクは図32に示す。及びワット損の特徴は表FFに示す。

8.10.2 試験方法

下記の文をIEC 60269-1の8.10.2の最初のパラグラフの後に追加する。

試験電流はノンヒュージング電流。

負荷時間は協約時間の75%。

無負荷時間は協約時間の25%。

協約電流は、協約時間と共に、IEC 60269-1の表2及びこの節の表2に規定されている。試験電圧は定格電圧より低い値でもよい。

無負荷時間中、試料は温度35以下に冷やす。追加冷却（例、ファン）をしてもよい。

IEC 60269-1の8.10.2の第3パラグラフの試験センテンスを下記の文章に置き換える。

接続部の電圧降下は、50及び250サイクル後に及び、必要なら、500及び750サイクル後に直流 $I_m = (0.05 \sim 0.20) I_n$ で測定する。けれども最低電圧降下100 μ Vを与え、電流 I_m を選定するものとする。

測定中の I_m 余裕値は、0 ~ + 1%を超えてはいけない。電圧降下を測定する2点は、図23に“S”印で示す。電圧降下は抵抗に変換する。測定前に試料は室温まで冷ます。もし室温が測定中に20 から変化したら、下記の式を適用する。

$$R_{20} = \frac{R_T}{1 + \alpha_{20} \times (T - 20)}$$

ここに

R_{20} は温度20における抵抗；

R_T は温度Tにおける抵抗；

α_{20} は温度係数。

8.10.3 試験結果の評価

下記の限界を超えてはいけない。

$$\frac{R_{250}-R_{50}}{R_{50}} \quad 15\%$$

750サイクル終了時に、下記の限界を超えてはいけない：

$$\frac{R_{750}-R_{50}}{R_{50}} \quad 40\%$$

代案として、測定した温度を検証に使用できる。ヒューズベースの端子を測定点として選定する。この場合、下記の限界を超えてはいけない：

250サイクル後、測定した温度上昇が、試験開始時の温度を15 K以上超えてはいけない。

750サイクル後、測定した温度上昇が、試験開始時の測定した値を20 K以上超えてはいけない。

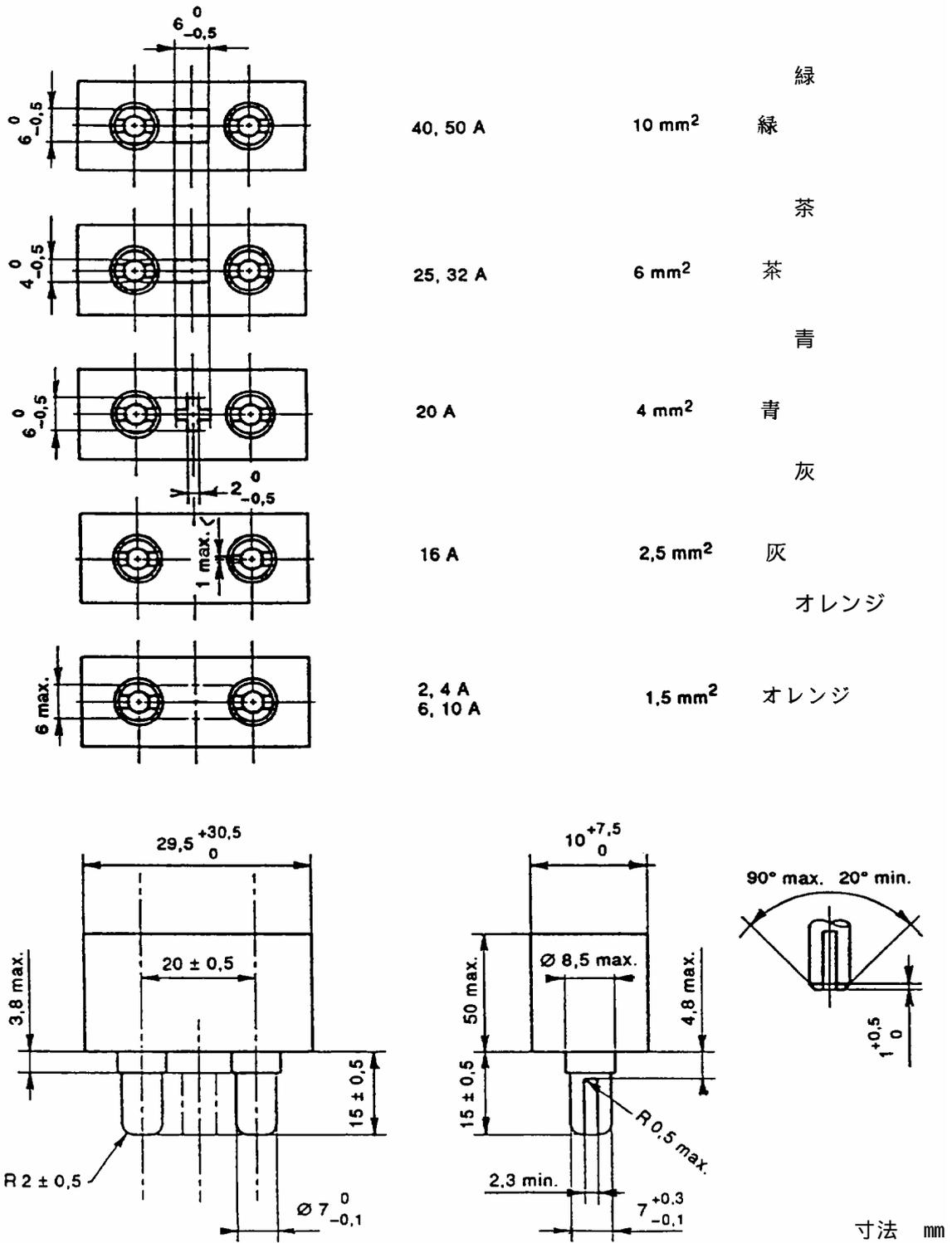
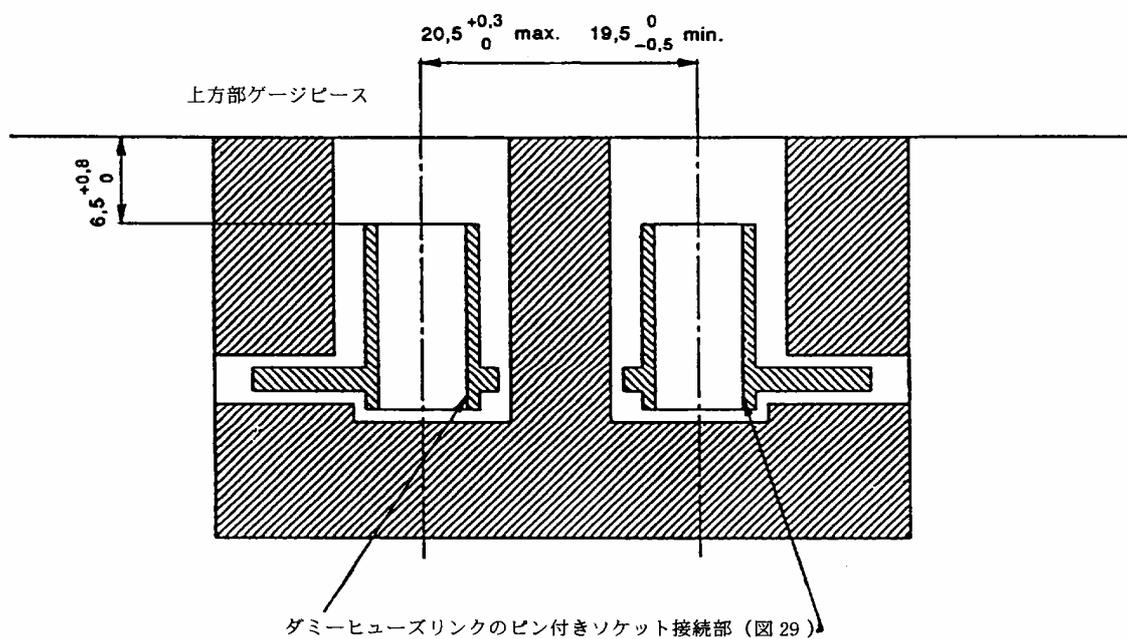


図29 ピン型ヒューズ - ヒューズリンク

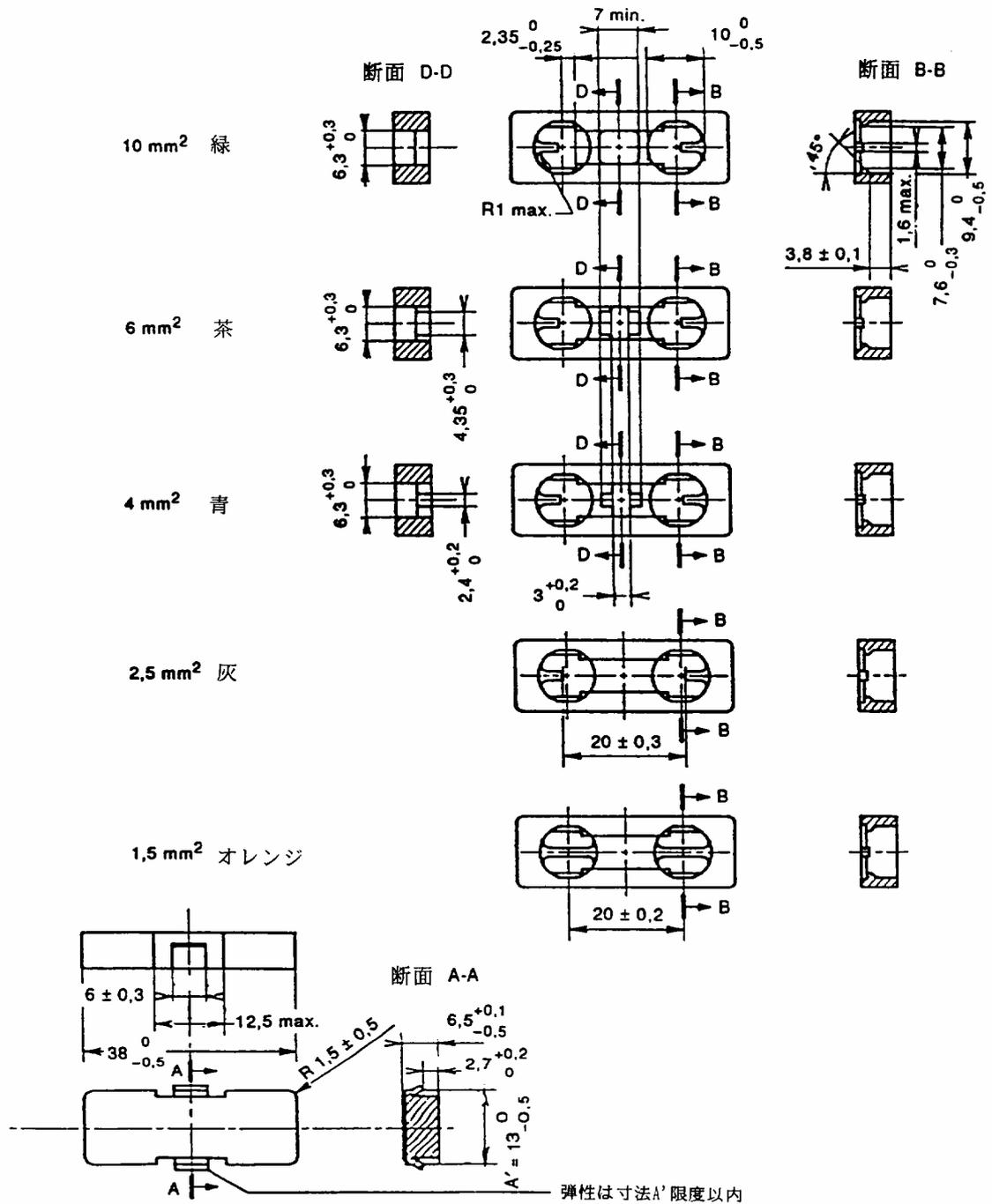
ヒューズホルダーの サイズ	等価断面 mm ²	ヒューズリンク の最大定格電流 A
	2.5	16
	4.0	20
	6.0	32
	10	50



寸法 mm

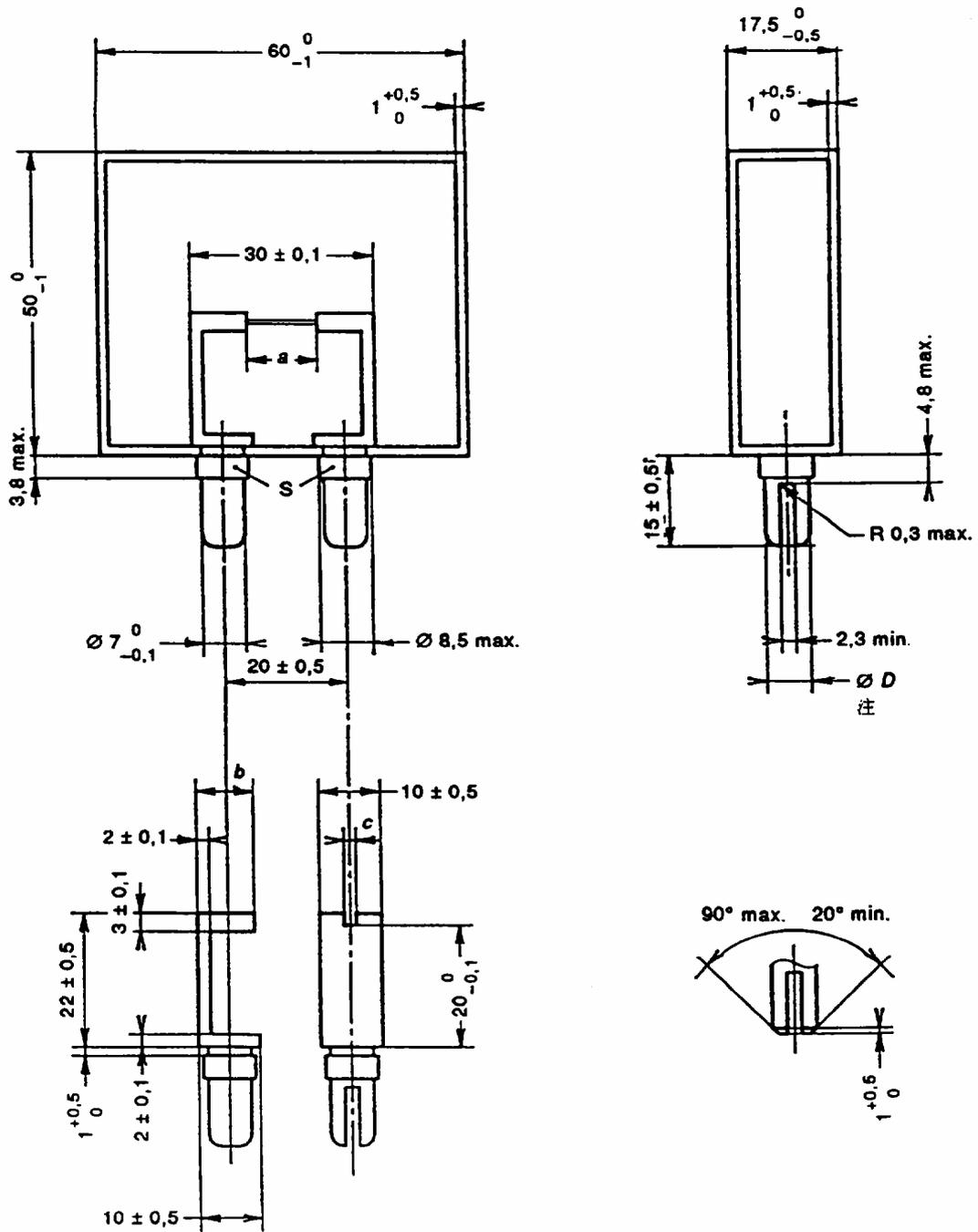
図は表示の寸法を除き設計を規制しようとするものではない。

図30 ピン型ヒューズ - ヒューズホルダ



寸法 mm

図31 ピン型ヒューズ、ヒューズホルダ 230V



寸法 mm

注 - 割った後に $7^{+0.10}_{+0.15}$

図32 温度上昇試験用ダミーヒューズリンク

第 節 プラグ用円筒形ヒューズリンク

1.1 適用範囲

主としてプラグに使用される“gG”ヒューズリンクの特別必要事項。これらの寸法は、図33に示す。

5 ヒューズの特性

5.2 定格電圧

定格電圧は交流240Vとする。

5.3.1 ヒューズリンクの定格電流

可撓導体の適切な保護のため、好ましい定格は3 A及び13 Aである。その他の定格は、13 A以下としR10及びR20シリーズから選ぶ。

5.5 ヒューズリンクの定格ワット損及びヒューズホルダの定格受容ワット

プラグを許容できる温度上昇限度に保つのを確実にするために、規定の試験条件で定格電流を流した時、ヒューズリンクの定格ワット損は1 Wをこえてはいけない。

5.6.1 時間 - 電流特性、時間 - 電流ゾーン

時間 - 電流領域は図34で与えられる。

5.6.2 協約時間及び協約電流

協約時間及び電流は表2で与えられる。

表2 協約時間及び協約電流

ヒューズリンクの 定格電流 I_n A	協約時間 A	協約電流	
		I_{nf}	I_f
13	0.5	$1.6 I_n$	$1.9 I_n$

5.6.3 ゲート

規定された溶断時間のゲートを表3に示す。

表3 プラグに使用する“gG”ヒューズリンクの協約溶断時間ゲート

I_n A	$I_{min}(10s)$ A	$I_{max}(5s)$ A	$I_{min}(0.1s)$ A	$I_{max}(0.1s)$ A
3	5.5	9.5	6	19
13	30	55	60	140

7 構造の標準条件

7.7 I^2t 特性

7.7.1 溶断 I^2t 特性

定格 3 A 及び 13 A ヒューズリンクの標準化した限界を表 6 に示す。

表 6 “gG” ヒューズリンクの 0.01s における溶断 I^2t 値

I_n A	I^2t_{min} A^2s	I^2t_{max} A^2s
3	2	19
13	250	850

8 試験

8.1.4 ヒューズの配置

全ての電氣的試験は、ヒューズリンクは図 35 に示すヒューズベースに取り付けて、ヒューズリンクの軸を垂直にする。

8.1.5 ヒューズリンク試験

完成試験は、45 試料を試験する。もしヒューズリンクが同形シリーズ (IEC 60269-1 の 8.1.5.2 参照) ならば、最小電流定格では 24 試料及び中間の何れかの電流定格では 21 試料が必要。試験すべきそれぞれの場合は、この節の表 7 A で示す。

表7A ヒューズリンクの試験概観

	試験する試料数
完成試験、最大定格電流で	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
中間定格電流試験	3 3 3 3 3 3 3
最小定格電流シリーズの試験	3 3 3 3 3 3 3 3
試験項目	
8.3 温度上昇及びワット損の検証	x
8.4.3.1 協約ノンヒュージング電流 a)	x
協約ヒュージング電流 b)	x x
8.4.3.3.2 時間 - 電流ゲート* a) c)	x x
b) d)	x x
8.4.3.4 過負荷	x
8.5 遮断容量 No. 5	x
8.5 遮断容量 No. 4	x
8.5 遮断容量 No. 3	x
8.5 遮断容量 No. 2	x
8.5 遮断容量 No. 1	x
8.7.2 I^2t 試験 a)	x
b)	x
8.11.1 機械的強度	x

* 製造業者提出の領域に拘わらず、3A及び13Aヒューズリンクには、これらの試験は強制的。

電流が、定格電流の10%を超えないうちに、適当な試料数の初期冷抵抗値を測定する。つぎに、これらを冷抵抗値から下る順に連続番号を付けて整理する。これらの番号は、表7Bの試験に、どの試料を選ぶか決めるのに利用する。

注

- もしヒューズリンクの破損（失敗）以外の理由で再試験が必要な場合、もとの試料にほぼ同じ初期抵抗の予備試料を再試験に使用する。
- 質量（gr.）の大きさは同形シリーズの定格電流間で相違があることに留意が必要。

8.2.5 試験結果の評価

いずれの試験も失敗してはいけない。

8.3 温度上昇及びワット損の検証

8.3.1 ヒューズの配置

試験ベースの接続は（この節の8.1.4参照）、銅単心PVC又は類似絶縁の、長さ0.3m及び断面積 2.5mm^2 ケーブルによる。周囲は風が通らない、またヒューズリンクから水平に1m～2m離して、熱電対又は温度計で測定した周囲空気温度が15～25の範囲内とする。

8.3.4 試験方法

表7Aによって選んだ3ヒューズリンクを試験する。定格電流で1時間連続通電後、試験ベースのカバーを取り除く。つぎに、定格電流通電中にヒューズリンクの終端キャップ表面間のミリボルト降下を測定する。この試験は直流を推奨する。しかし、交流を使用する場合は、例えば乱れた波形による誤差に注意が必要である。

8.3.5 試験結果の評価

どの定格電流でも、測定したミリボルト降下に定格電流を乗じた値が1Wを超えてはいけない。

8.4 操作の検証

8.4.1 ヒューズの配置

これは本節の8.3.1によること。試験は実質上正弦(sinusoidal)波形の交流で行う。

8.4.3.1 協約不溶断電流及び協約溶断電流の検証

表7Aによって選定した6ヒューズリンクに、協約不溶断電流($1.6I_n$)を協約時間30分通してもこの間に作動しない。

表7Aによって選定した3ヒューズリンクを、協約溶断電流($1.9I_n$)を通す。これらは、協約時間30分以内に満足に作動する。作動時間の記録は、時間 - 電流特性を検証するのに使用できる。

8.4.3.2 “gG”ヒューズリンクの定格電流検証

下記の試験中、電流を調整値の $\pm 2.5\%$ に維持する。

8.3の電力損試験に使用したヒューズリンクを、ほぼ周囲温度まで冷ましたなかから選定した3ヒューズリンクを定格電流で、100サイクル負荷する。各サイクルは $1.2I_n$ 、1時間、続いて無負荷15分で構成される。この試験は連続して行う。しかし、やむを得ない場合は、中断1回は許容される。

これに続いて、電流 $1.4I_n$ を1時間通す。

最後に、8.4記載のミリボルト降下を再び測定する。得られた測定値は、当初の試験で得た記録値より10%以上超過してはいけない。又ヒューズリンクの表示は、依然として読み易いものとする。

8.5 遮断容量試験

8.5.1 ヒューズの配置

ヒューズリンクは、図35に示す囲われたヒューズベースに取り付ける。しかし、同図に示すケーブル半田付けソケットを外して、ヒューズベースに直接約 $25\text{mm} \times 3\text{mm}$ の2銅バーを試験端子としてボルト締めする。

組み込み端子に隣接した実質的な端子を、これらの銅バーに設けることによって、校正試験中銅リンクの無視しうるインピーダンスで、ヒューズベースを短絡できる。

試験回路接続の典型的な配置を図36に示す。試験ヒューズベースの金属囲いを、電源の1極に細いワイヤーヒューズ(FW)を通して外径 0.1mm 以下、長さ 75mm 以上の銅線で配線する。

8.5.2 試験回路の特性

表12Aを下記の表に置き換えるのを例外として、IEC 60269-18の5.2を適用する。

表12A 遮断容量試験値

遮断試験 No.	1	2	3	4	5
固有電流	6000A	定格電流次第	$I_3 = 6.3I_n$	$I_4 = 4I_n$	$I_5 = 2.5I_n$
試験電流の余裕値	$^{+10}_{-0} \%^{**}$	$\pm 10\%$			
力率	$0.3^{**} - 0.4$	規定しない(8.5.4参照)			
電圧ゼロ後の投入角	$70 \pm 10^\circ$	$0 + ^{+20}_{-0}^\circ$	規定しない		
商用周波回復電圧(r.m.s.)	定格電圧の $10\% \ ^{+5}_{-0} \%^{**}$				
* IEC 60269-3の表B参照。					
** 製造業者との合意でこの余裕値を超えてもよい。					

8.5.4 試験回路の校正

力率は、IEC 60269-1の付録A記載によって決定する方法1によるのが望ましい。

試験No.2～5(表12A参照)に必要な電流は、直列抵抗の調整によってのみ得られる空心リアクターは、試験No.1で調整した状態を維持する。

8.5.8 試験結果の評価

ヒューズリンクは、外部の影響なしに作動、及び下記に規定を越える損傷がないものとする。

IEC 60269-1に加えて下記を適用する。

細いワイヤーヒューズを溶かすのに十分な永久アーキング、火炎の放出、フラッシュオーバーのいずれもあってはいけない。

8.7 I^2t 特性及び過電流動作協調の検証

6ヒューズリンクを試験する。

8.7.2 3試料個々に、表6の I^2t_{min} 値に対応する0.01秒のパルスを負荷する。

いずれのヒューズリンクも作動してはいけない。

8.10 接触部の不劣化の検証

この規格で製作されたヒューズリンクは、既存のヒューズベースではなく、直接プラグの中に付ける。プラグ内にある接続部の適切な試験は、プラグの製造業者が行う。

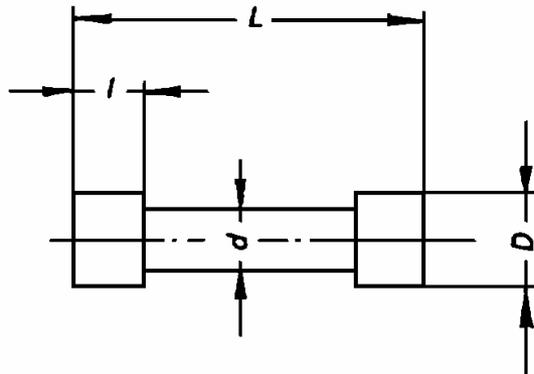
従って、接続部の不劣化試験をこの規格に含めるのは適切でない。

8.11.1 機械的強度

表12Aに示す選択されたヒューズリンクは、IEC 60068-2-32の回転筒試験、両端が20mm厚の堅木(ホーンビーム、hornbeam)及び落下高350mmが必要である。代案は、製造業者の合意で、スチールベースで回転筒試験をより高い落下高で行ってもよい(即ち、それを試験プラグとして使用)。

一度に一個のヒューズのみ試験する。円筒は毎分5回転、及びヒューズリンクを50回落下、即ち、円筒を25回転させる。

試験後、本体は破損してはいけない。また、充てん材がはみ出さない及び終端キャップは、手の試験で堅く残っていることが必要である。



長さ L mm	終端キャップの寸法 mm	終端キャップの外径 D mm
$25.4^{+0.8}_{-0.4}$	55 ± 0.8	$6.3^{+0.2}_{-0.05}$

両終端キャップ間のカートリッジの最大外径は終端キャップ外径より小さいものとする。

図33 シリンドリカルヒューズリンクの寸法（主としてプラグに使用）

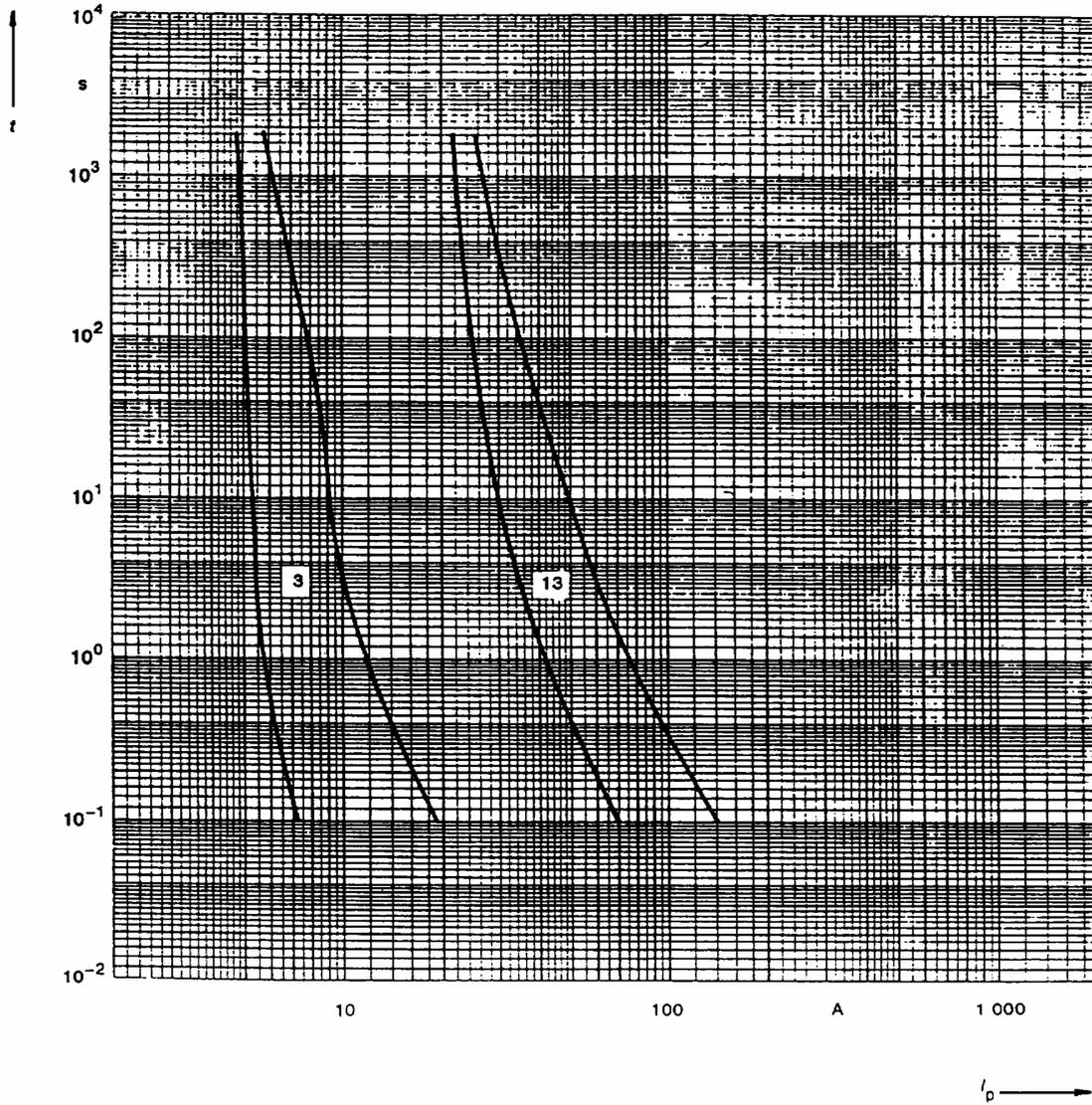
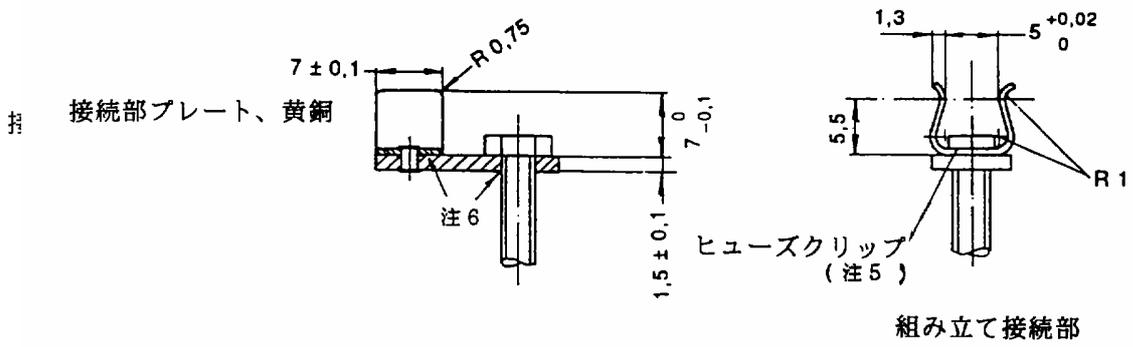
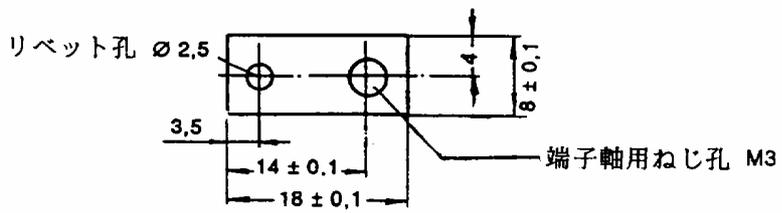
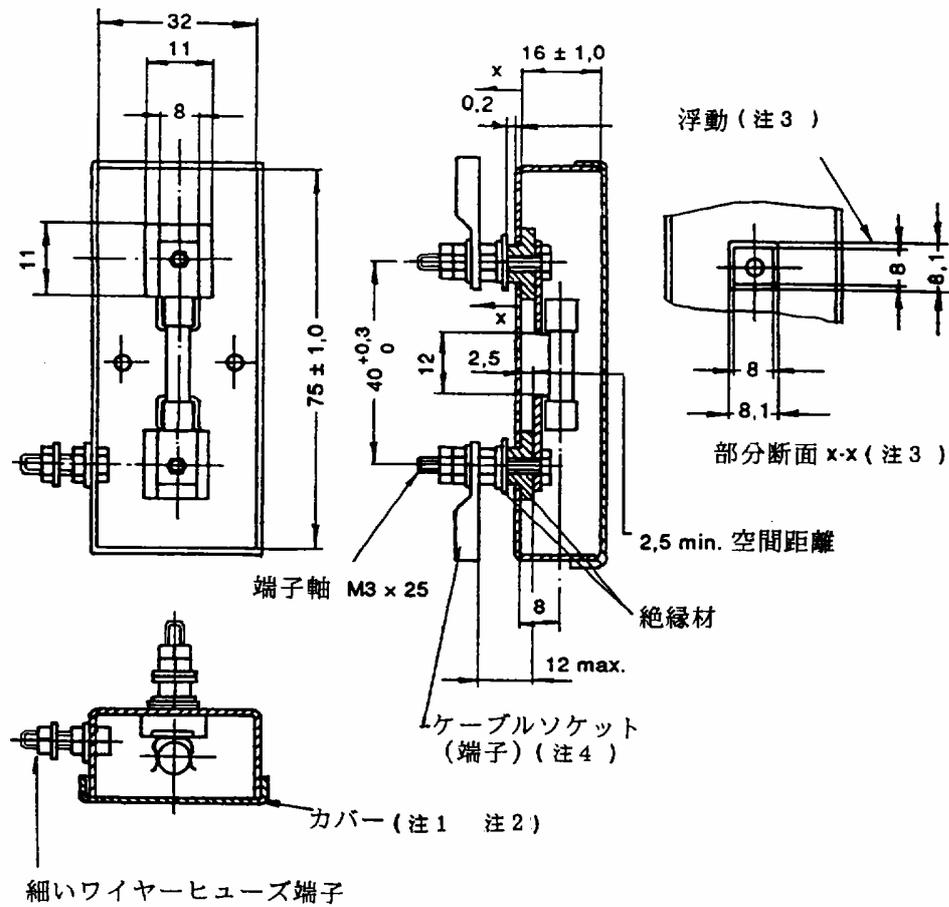


図34 “gG” ヒューズリンクの時間 - 電流ゾーン

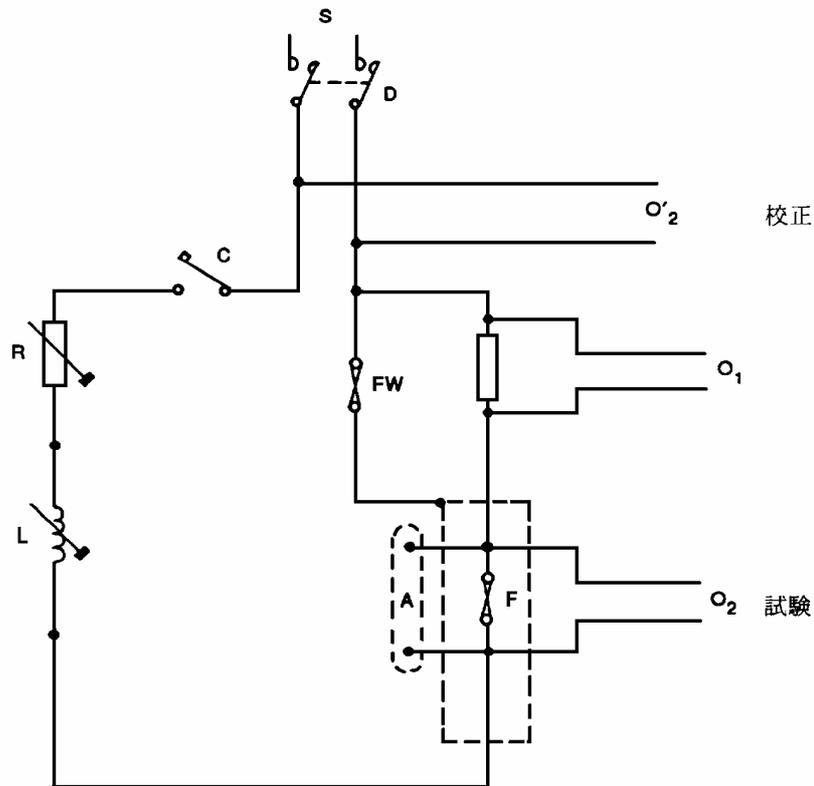


寸法 mm

注

- 1 1.25mm真ちゅう（黄銅）板製、清浄自然仕上げ。
- 2 カバーは押さえ組み込み、堅く固定しないこと。
- 3 絶縁と箱間のエンドフロート及び空間距離は、自動調心のための接続部は許容する。
- 4 電力ロス測定の為のケーブル端子。遮断容量試験の為に銅バーで置き換える、8.5.1項参照
- 5 ヒューズクリップ。ベリリウム銅0.45mm及び熱処理(170HV最小)製。クリップのベースは平たん；銀メッキ仕上げ。
- 6 クリップと接続部板、接続部板と端子軸のジョイントはハンダ付けする。

図35 試験ヒューズベース



- A = 校正試験に使用する取り外し可能なリンク
 C = 回路を閉じる装置
 D = 電源保護の為の遮断器又は他の装置
 F = 試験するヒューズ
 FW = 細いワイヤーヒューズ
 L = 可変インダクター
 O₁ = 電流記録用測定回路
 O₂ = 試験中の電圧記録用測定回路
 O'₂ = 校正中の電圧記録用測定回路
 R = 可変抵抗
 S = 電源

図36 遮断容量試験に使用する代表的回路図