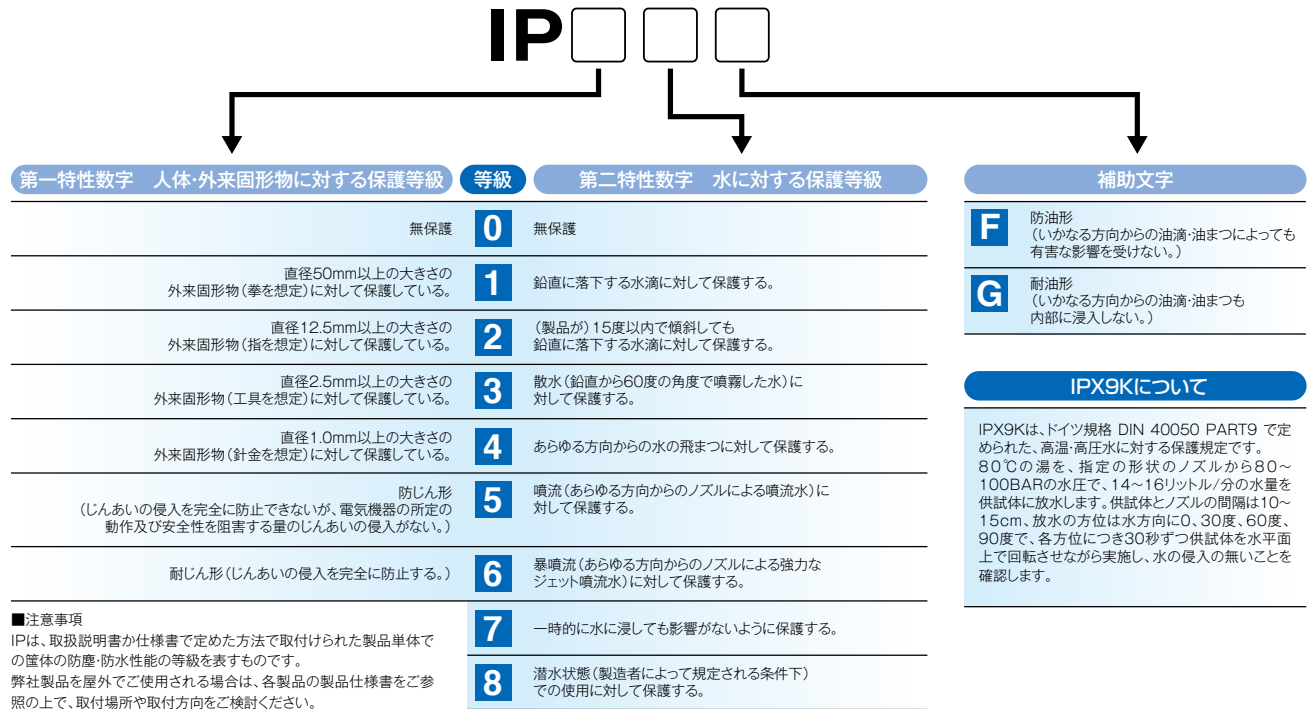


規格解説

電気機械器具 保護等級記号 JIS C 0920:2003 (IEC 60529:2001) より

保護等級記号IP (International Protection) の後に2つの数字を続け、最初の数字を第1記号として人体及び固形異物に対する保護等級を0~6の数字で表し、次の数字を第2記号として水の浸入に対する保護等級を0~9の数字で表します。



UL 規格

UL (Underwriters Laboratories Inc.) は、1894年米国の火災保険会社の協会である全国火災保険業者会議により設立された非営利団体です。ULでは、火災、盗難、その他の事故から、人命、財産を安全に保護するため、材料、部品などの試験を行い、認定業務を行うとともにフォローアップサービスで製品の安全性の維持を計っています。製品に表示されているULマークは、ULがその製品のサンプルを試験・評価し、ULの要求事項に適合していると判定したということを示しています。

CE マーキング

CEマーキングとは、欧州委員会(EC: European Commission)が制定したニューアプローチ指令と呼ばれる欧州共通の法令に対して、製品が、その使用者の健康や安全保護などを規定した各指令の必須要求事項を満足していることを示すマークです。製品の製造者や輸入事業者は、製品がEU加盟国域内に上市されるまたは使用される前に適合性評価を実施しなければならず、それに満足する製品のみがマークの付与を許可されます。その各指令を満足していることを評価する基準として、EN(EN: European Norm)規格が発行されており、(引用元:電気・電子・機械系実務者のためのCEマーキング対応ガイド 日本規格協会発行)弊社製品で該当する主な指令は以下の2つです。

1.低電圧指令

定格電圧AC50~1000V, DC75~1500Vで動作する機器が対象で、電気に起因する危険から防護することを要求している。(適合規格例:EN60598-1)

2.EMC指令

電磁環境両立性(EMC)に関して定めた指令で、他の装置に悪影響を及ぼす電磁ノイズ発生(Emission)と他の装置から放出される電磁ノイズに対するノイズ耐性(Immunity)の両方の対策を要求している。(適合規格例:EN61000-6-4, EN61000-6-2)

RoHS 指令

RoHS指令とは、電子・電気機器に含まれる有害物質の使用を制限するための欧州連合(EU)の指令のことです。EUに電子・電気製品を出荷する場合には、禁止物質である鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリブロモビフェニル、ポリブロモジフェニルエーテルの含有量を閾値以下にする必要があります。ただし、RoHS指令で決められている適用除外用途と呼ばれる用途については、閾値を超えた禁止物質の含有が認められています。また指令の改正により、2019年7月22日からフタル酸ビス(2-エチルヘキシル)、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジイソブチルの4物質が禁止物質に追加となり、これまでの6物質から10物質が制限されることになりました。


当社では環境方針に基づき、改正されたRoHS指令(禁止10物質)に対応した製品への順次切り替えを、2018年7月より開始し、2019年7月に完了させています。現在、製品カタログやホームページに掲載しているRoHS指令対応情報や、仕様書に記載しているRoHS指令の情報は、全て改正されたRoHS指令(禁止10物質)についての情報となります。


工業用端子台 使用上のご注意


安全上のご注意


お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防止するため、必ずお守りいただくことを、次のように説明しています。

◆表示内容を無視して誤った使い方をした時に生じる危害や損害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。

 **警告** : この表示の欄は、「死亡または重傷を負う可能性が想定される内容」を示しています。


 **注意** : この表示の欄は、「人が障害を負う可能性または物的損害が発生する可能性が想定される内容」を示しています。

 警告	<ul style="list-style-type: none">作業は専門知識を有する人がおこなってください。火災・落下などが起こる恐れがあります。作業をする場合には必ず通電されていないことを確認してからおこなってください。感電の恐れがあります。濡れた手で作業をおこなわないでください。感電や故障の恐れがあります。締付トルクは当社カタログに記載する推奨値にておこなってください。発煙および発火、感電、破損などの恐れがあります。本来の用途以外へのご使用はおこなわないでください。通電中は端子部に触れないでください。感電の恐れがあります。必ず仕様の範囲内で使用してください。火災や感電などの原因となります。変形や破損した製品は、使用しないでください。感電や焼損の恐れがあります。本製品が結露した状態で使用しないでください。感電や故障の恐れがあります。異常な発熱、発煙や異臭が確認された場合は直ちに使用を中止して、原因の特定をしてください。変色や変形など製品の故障が認められる場合は、交換などの対応をお願いいたします。お客様の使用頻度や使用環境などの条件により製品の寿命は異なりますが、保全のため交換の目安とされる10年に満たない状況でも、経年劣化および絶縁不良、接触不良などにより、製品の発煙および発火、感電などの安全上の問題が発生する恐れがあります。また、樹脂および金属などの材料の経年劣化により、製品の変形および破損、故障などの問題が発生する恐れがあります。本製品をご使用されている設備や装置などの予防保全のため、本製品の変化に応じて交換のご検討をお願いいたします。
---	---

 注意	<ul style="list-style-type: none">水や粉塵、オイルミストなどが多い場所で使用しないでください。腐食性ガスの発生する場所では使用しないでください。直射日光のあたる場所や高温になる場所には、取り付けしないでください。取付場所は、以下を満たすようにしてください。<ul style="list-style-type: none">・ 振動が少ないこと。・ 十分な強度があること。・ 平らな場所であること。
---	---

お願い	<ul style="list-style-type: none">改造はおこなわないでください。取り外し可能箇所以外の分解はおこなわないでください。アクセサリは、各型式の適合品を使用してください。シンナーやベンジン、ガソリン、油、薬品などで拭かないでください。埃が堆積しないように定期的に清掃してください。定期的に製品取付箇所及び配線接続の緩みの確認などの点検の実施をお願いいたします。振動や衝撃のある場所で製品をご使用されますと、製品取付箇所に緩みが生じて、製品の脱落や破損、お客様のケガなどにつながる恐れがあります。
------------	--


〈プッシュイン端子台に適用〉

 警告	<ul style="list-style-type: none">電線に振動が伝わるような取り回しや固定をしないでください。発煙および発火、感電、破損などの恐れがあります。電線のむき長さは規定の寸法を守ってください。また、半田処理はしないでください。発煙および発火、感電、破損などの恐れがあります。
---	---


〈ねじ式端子台に適用〉

 注意	<ul style="list-style-type: none">端子台カバーは必ず使用してください。
---	--


保守・点検上の注意

 警告	<ul style="list-style-type: none">端子ねじは、定期的には増し締めしてください。発煙および発火、感電、破損などの恐れがあります。
---	--

締付トルク

 注意	<ul style="list-style-type: none">電線接続の際、端子ねじは下記に記載された締付トルクで締め付けてください。 M3の場合: $0.8^{+0.1}_{-0.1}$ N・m、M3.5の場合: $1.2^{+0.1}_{-0.1}$ N・m、M4の場合: $1.6^{+0.2}_{-0.2}$ N・m、 M5の場合: $2.5^{+0.3}_{-0.3}$ N・m、M6の場合: $4.5^{+0.5}_{-0.5}$ N・m、M8の場合: 9^{+1}_{-1} N・m、 M10の場合: 18^{+3}_{-3} N・m、M12の場合: 30^{+5}_{-5} N・m、M16の場合: 80^{+10}_{-10} N・m、
---	---

製品取付時の締付トルク

 注意	<ul style="list-style-type: none">製品を取り付ける場合のねじは下記に記載された締付トルクで締め付けてください。 M4の場合: $1.6^{+0.2}_{-0.2}$ N・m、M5の場合: $2.5^{+0.3}_{-0.3}$ N・m、M6の場合: $4.5^{+0.5}_{-0.5}$ N・m、M8の場合: 9^{+1}_{-1} N・m、 タッピンねじの場合: ねじと製品との間に隙間がなくなるまで締め付けてください。
---	---

端子台技術資料

耐熱電線（HIV電線）使用時の通電電流値

耐熱電線（HIV電線）使用時の通電電流値は、下記の様になります。

※JIS C 8201-7-1の端子台規格を参考に、端子台の温度上昇値を40K（各規格では45K以下と規定）以下となる、通電電流値を記しています。

耐熱電線（HIV電線）使用時 端子台通電電流値一覧表

型式		電線サイズ (mm ²)	定格電流値 (A)	耐熱電線使用時の通電電流 (A)
TX7	TXM7	1.25	15	18
TX10SM3	TXM10SM3	1.25	15	18
TX10S	TXM10S	2	20	25
TX10	TXM10	2	20	25
TX20	TXM20	5.5	40	45
TX30	TXM30	8	50	54
TX50	TXM50	14	80	82
TX60	TXM60	22	90	100
TX100	TXM100	38	130	159
TX150	TXM150	60	175	230
TX200	TXM200	100	240	315
TX300	TXM300	150	310	425
TX400	TXM400	200(150×2)	400(500)	505(785)
TX600N	TXM600N	325	600	700
TXU7	TXUM7	1.25	15	18
TXU10SM3	TXUM10SM3	1.25	15	18
TXU10S	TXUM10S	2	20	25
TXU10	TXUM10	2	20	25
TXU20	TXUM20	5.5	40	45
TXU30	TXUM30	8	50	54
TXU50	TXUM50	14	80	82
TXU60	TXUM60	22	90	100
TXU100	TXUM100	38	130	159
TFP15	TFPM15	1.25	15	19
TFP20	TFPM20	2	20	26
TFP40	TFPM40	5.5	40	48
TFP80	TFPM80	14	80	80
TQB60D		22	90	120
TQB100D		60	175	250
TQB200D		150	310	350
TQB400D		200	440	500

端子台技術資料

電線サイズ換算表 (AWG ⇄ mm²)

AWG (American Wire Gauge) に対する、直径と断面積 (mm²) の換算表を以下に示します。

AWGは、米国で一般に使用されている導体の寸法規格です。単線の直径0.0050インチを36AWG、直径0.4600インチを4/0AWGとし、その間を等比数列になるように割り振られています。AWGの値が大きくなるほど、細い電線を示しています。0AWGを超えるサイズは、2/0、3/0、4/0、...と表示し、3/0は000を意味します。

AWG	Φ	mm ²	AWG	Φ	mm ²	AWG	Φ	mm ²
28	0.3211	0.08097	17	1.15	1.037	6	4.115	13.3
27	0.3606	0.1021	16	1.291	1.309	5	4.621	16.77
26	0.4049	0.1288	15	1.45	1.65	4	5.189	21.15
25	0.4547	0.1623	14	1.628	2.081	3	5.827	26.66
24	0.5106	0.2047	13	1.828	2.624	2	6.544	33.63
23	0.5733	0.2581	12	2.053	3.309	1	7.348	42.41
22	0.6439	0.3256	11	2.305	4.172	0	8.252	53.49
21	0.7229	0.4105	10	2.588	5.262	2/0	9.266	67.42
20	0.8118	0.5174	9	2.906	6.632	3/0	10.404	85.03
19	0.9116	0.6529	8	3.264	8.368	4/0	11.684	107.2
18	1.024	0.8226	7	3.665	10.55			

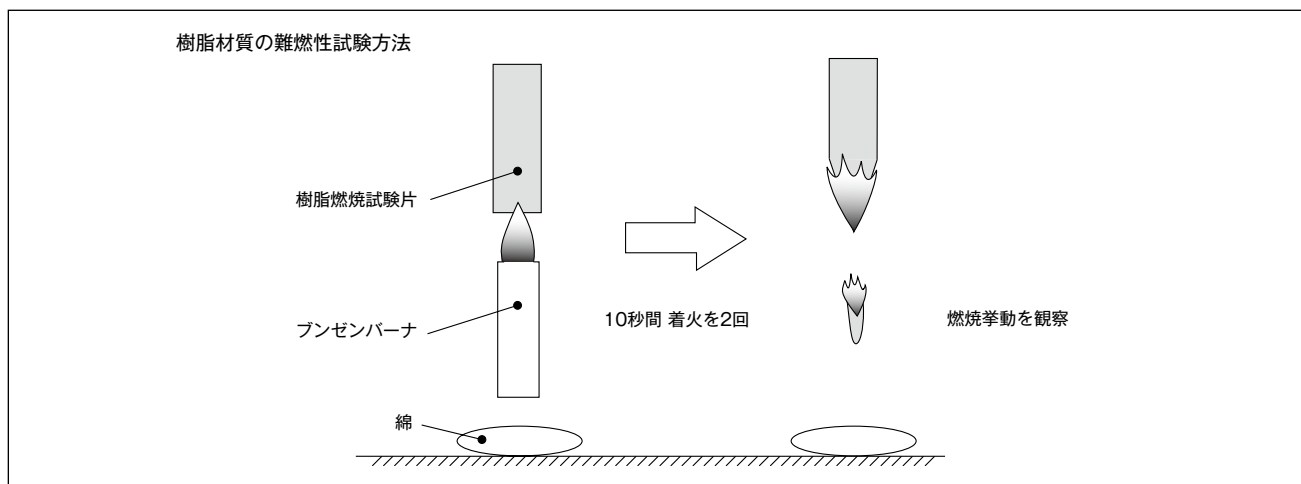
電線サイズ対応表 (ISO電線 ⇄ UL電線)

ISO電線サイズとUL電線サイズの比較対応表を以下に示します。「IEC60947-7-7-1 Table 1」より抜粋。

メートルサイズ ISO mm ²	AWG/kcmilとメートルサイズ間の比較		メートルサイズ ISO mm ²	AWG/kcmilとメートルサイズ間の比較		メートルサイズ ISO mm ²	AWG/kcmilとメートルサイズ間の比較	
	サイズ AWG/kcmil	等価のメートル 断面積 mm ²		サイズ AWG/kcmil	等価のメートル 断面積 mm ²		サイズ AWG/kcmil	等価のメートル 断面積 mm ²
0.2	24	0.205	6	10	5.3	—	0000	107.2
0.34	22	0.324	10	8	8.4	120	250 kcmil	127
0.5	20	0.519	16	6	13.3	150	300 kcmil	152
0.75	18	0.82	25	4	21.2	185	350 kcmil	177
1	—	—	35	2	33.6	240	500 kcmil	253
1.5	16	1.3	50	0	53.5	300	600 kcmil	304
2.5	14	2.1	70	00	67.4			
4	12	3.3	95	000	85			

難燃性の規格について

当社の工業用端子台では、使用している樹脂材料の難燃性を、UL規格が制定するグレードで示しています。樹脂材料の難燃性試験方法と、難燃性グレードの説明は以下のとおりです。



UL難燃性グレード	耐炎性試験の判定基準	消炎時間
UL94HB	消火しない	—
UL94V-2	消火する(綿発火する)	30秒以内ナイロン (平均:25秒以内)
UL94V-1	消火する(綿発火しない)	
UL94V-0	所定時間に消火する (綿発火しない)	10秒以内PPS (平均:5秒以内)

注 1試験片につき、接炎時間を10秒2回、試験片数5本の場合

端子台技術資料

日本工業規格「低圧開閉装置及び制御装置 第7部:補助装置—第1節:銅導体用端子台」 JIS C8201-7-1 (抜粋)

2 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、JIS C 8201-1 の箇条2(用語及び定義)によるほか、次による。

2.1 端子台 (terminal block)

端子組立品(2.4参照)を絶縁部品に組み合わせた構造で、支持体に固定できる電氣的接続のための器具。

2.2 定格断面積 (rated cross-section)

接続可能な形式の製造業者が定めた硬質(単線又はより線)又は可とう導体の最大断面積の値。熱的、機械的及び電氣的要求事項は、その値による。

2.3 定格接続容量 (rated connecting capacity)

設計した端子台が接続可能な断面積の範囲、及び適用できる場合は導体数。

2.4 端子組立品 (terminal assembly)

同じ導電部に固定した二つ以上の締付具。

表1—円形銅導体の標準断面積及び導体径(JIS C 3307及びJIS C 3316による導体)

より線 mm ²	0.5	0.75	1.25	2	3.5	5.5	8	14	22
	38	60	100	150	200	250	325		
単線 mm	0.5	0.8	1	1.2	1.6	2			

4.3.4 定格断面積

定格断面積は、表1に示す標準断面積から選択する。

4.3.5 定格接続容量

定格断面積が0.2~38mm²(単線の場合は導体径0.5~2mm)の端子台だけに適用する。

端子台は、明示する定格断面積に対し表2に示す範囲の断面積又は導体径の導体を接続できなければならない。定格断面積が38mm²を超える端子台については、定格接続容量を規定しない。

導体は、硬質(単線又はより線)、可とうのいずれでもよい。

製造業者は、接続できる導体の最大及び最小の断面積並びに形式を明確にし、該当する場合には、各締付具に同時に接続できる導体の数を明確にする。製造業者は、導体の端末に必要な処理方法も明確にする。

表2—端子台のJIS C 3307及びJIS C 3316の定格断面積又は導体径と定格接続容量との関係

定格断面積又は導体径		定格接続容量	
より線 mm ²	単線 mm	より線 mm ²	単線 mm
—	0.5 ^{a)}	—	0.5 ^{a)}
0.5 ^{a)}	0.8	0.5 ^{a)}	0.5 ^{a)} , 0.8
0.75	1	0.5 ^{a)} , 0.75	0.5 ^{a)} , 0.8, 1
1.25	1.2	0.5 ^{a)} , 0.75, 1.25	0.8, 1, 1.2
2	1.6	0.75, 1.25, 2	1, 1.2, 1.6
3.5	2	1.25, 2, 3.5	1.2, 1.6, 2
5.5	—	2, 3.5, 5.5	—
8	—	3.5, 5.5, 8	—
14	—	5.5, 8, 14	—
22	—	8, 14, 22	—
38	—	14, 22, 38	—

注^{a)} JIS C 3307及びJIS C 3316にない標準断面積及び導体径である。

7.1.3 空間距離及び沿面距離

製造業者が指定した端子台の定格インパルス耐電圧値(U_{imp})及び定格絶縁電圧値(U_i)に基づく空間距離及び沿面距離の最小値は、JIS C 8201-1の表13及び表15による。

製造業者が定格インパルス耐電圧値(U_{imp})を指定しない端子台の最小値の指針は、JIS C 8201-1の付属書JA(定格インパルス耐電圧を表示しない装置の絶縁距離)に従わなければならない。

電氣的要求事項は、7.2.2による。

7.2 性能要求事項

7.2.1 温度上昇

端子台は、8.4.5によって試験したとき、温度上昇は45K以下とする。

7.2.2 絶縁特性

製造業者が定格インパルス耐電圧値(U_{imp})を指定する場合、[JIS C 8201-1の4.3.1.3(定格インパルス耐電圧)参照]、表3および表4を適用する。

適用する場合、8.4.3a)によってインパルス耐電圧試験を実施し、これに耐えなければならない。

絶縁の検証に対しては、8.4.3(絶縁試験)を適用する。

7.2.3 定格短時間耐電流

端子台は、8.4.6の手順に従って試験したとき、120A/mm²の定格短時間耐電流に1秒間耐えなければならない。

7.2.4 電圧降下

端子台に導体を接続することによって生じる電圧降下は、8.4.4によって測定し、8.4.4に規定する値を超えてはならない。

7.2.5 エージング後の電氣的特性(ねじなし端子台だけ適用)

端子台は、8.4.7の手順に従ってエージング試験を実施し、これに耐えなければならない。

8 試験

8.3.3 締付具の機械的特性

8.3.3.1 締付具の機械的強度試験

この試験は、製造業者の指示に従い適切な支持体に通常の状態を取り付けた5個の端子台において、中央に位置する端子台の締付具2個に対して行う。

8.4.4によって電圧降下を検証後、製造業者が定める定格断面積の硬質の導体を接続して行う。

適用可能な場合、製造業者が定める最小断面積の可とう導体も接続して行う。

定格断面積の硬質の導体で接続及び取外しを5回行う。

試験の最後に端子台は、定格断面積の硬質の導体を接続し、その後適用可能な場合最小断面積の可とう導体を接続して8.4.4による電圧降下試験に合格しなければならない。

8.3.3.2 端子台における導体の偶発的な緩み及び損傷に対する試験(ねん回試験)

JIS C 8201-1の8.2.4.1及び8.2.4.3[導体の偶発的な緩み及び損傷に対する試験法(ねん回試験)]に次の追加事項を適用する。

それぞれの試験において、一つの端子台で二つの締付具で行う。ただし、JIS C 3307及びJIS C 3316の導体断面積に対するねん回試験の試験値は、表7による。

この試験は、次のとおり製造業者が指定する形式(硬質又は可とうのもの)及び数の導体で行う。

- 指定した最小断面積の導体(一つの接続)
- 定格断面積の導体(適用可能な場合一つの接続で)
- 指定した定格断面積より大きい場合、接続可能な最大断面積の導体(一つの接続)
- 最小断面積の導体を最大数接続した状態
- 最大断面積の導体を最大数接続した状態
- 最小断面積の導体と最大断面積の導体とを同時に最大数接続した状態

8.3.3.3 引張試験

JIS C 8201-1の8.2.4.4(引張試験)に従い、引張り力は、断面積が0.34mm²(AWG22)の導体については15Nとし、断面積が0.5mm²(AWG20)の導体については20Nとする(表7参照)。ただし、JIS C 3307及びJIS C 3316の導体断面積に対する引張試験の試験値は、表7による。

8.3.3.4 定格断面積及び定格接続容量の検証

試験は、一つの端子台の各締付具で実施する。

定格断面積の導体及び定格断面積38mm²以下の端子台においては、定格接続容量の最も小さい断面積の導体を容易に挿入し、接続できなければならない(表2参照)。

8.4.3 絶縁試験

絶縁試験は、次による。

a) 製造業者が定格インパルス耐電圧(U_{imp})の値を指定する場合、インパルス耐電圧試験は、JIS C 8201-1の8.3.3.4.1 2) [2) c)は除く]によって行う。

b) 固体絶縁物の商用周波耐電圧の検証は、表3によって行う。

試験電圧は、表4の値とする。

試験電圧は、最初に隣接する5個の端子台間に印加し、次いで互いに接続したすべての端子台とそれらを取り付けた支持体との間に印加する。

表3—インパルス試験耐電圧値

単位 kV

定格インパルス耐電圧 U_{imp}	試験電圧及び対応標高					
	$U_{1.2/50}$	海面	200m	500m	1000m	2000m
6	7.3	7.2	7.0	6.7	6.0	
8	9.8	9.6	9.3	9.0	8.0	
12	14.8	14.5	14	13.3	12	

端子台技術資料

日本工業規格「低圧開閉装置及び制御装置 第7部:補助装置-第1節:銅導体用端子台」 JIS C8201-7-1(抜粋)

表4—定格絶縁電圧に対する耐電圧試験電圧 単位 kV

定格絶縁電圧値	耐電圧試験電圧 (交流,実効値)	耐電圧試験電圧 (直流)
60 < U _i ≤ 300	1500	2120
300 < U _i ≤ 690	1890	2670
690 < U _i ≤ 800	2000	2830

8.4.4 電圧降下試験

電圧降下は、次のときに検証する。

- 締付具の機械的強度試験の前後(8.3.3.1参照)
- 温度上昇試験の前後(8.4.5参照)
- 短時間耐電流試験の前後(8.4.6参照)
- エージング試験の前後及びその途中(8.4.7参照)

検証は、8.3.3.1、8.4.5~8.4.7に規定する方法で行う。

電圧降下は、すべての端子台を測定する。測定は、表5又は表6に示す電流値の0.1倍の直流電流で行う。

上記のa)~d)の試験前の電圧降下の測定は、3.2 mV以下とする。

上記のa)~c)の試験後の電圧降下は、試験前の値の150%以下とする。

上記のd)の試験中及び試験後の電圧降下は、8.4.7に規定する値以下とする。

8.4.5 温度上昇試験

試験は定格断面積のPVC絶縁導体によって5個の隣接する端子台を直列に接続して同時に行う。

8.4.4による電圧降下の検証後、試験は、表5又は表6に示す定格断面積に対応する交流単相電流で行う。

試験は、一定温度に達するまで続ける。測定は、5分間隔で3回連続して行い、いずれの測定値間の差が1K以下の場合一定温度とみなす。

多層端子台における試験は、表5又は表6に示す試験電流(交流単相電流)又は製造業者の指定する電流で行う。

中央に位置する端子台のいずれの部分の温度上昇も、7.2.1に示す限界値以下とする。

試験の終了後に配線を変えることなく、周囲温度まで冷やした後、端子台は8.4.4に適合する電圧降下試験に適合しなければならない。

表5—JIS C 3307及びJIS C 3316の導体による温度上昇試験、エージング試験及び電圧降下試験の試験電流値

定格断面積 又は導体径	より線 mm ²	—	0.5 ^{a)}	0.75	1.25	2	3.5	5.5	8
	単線 mm	0.5 ^{a)}	0.8	1	1.2	1.6	2	—	—
試験電流	A	4	7	11	16	21	30	40	50

注^{a)} JIS C 3307及びJIS C 3316にない標準断面積及び導体径である。

定格断面積 mm ²	14	22	38	60	100	150	200	250	325
試験電流 A	70	94	132	175	240	310	370	430	520

表6—AWG又はkcmil導体による温度上昇試験、エージング試験及び電圧降下試験の試験電流値

定格断面積 AWG	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4
試験電流 A	4	6	8	10	16	22	29	38	50	67	90

定格断面積 AWG又はkcmil	2	1	0	00	000	0000
試験電流 A	121	139	162	185	217	242
定格断面積 AWG又はkcmil	250	300	350	500	600	—
試験電流 A	271	309	353	415	520	—

8.4.6 短時間耐電流試験

この試験の目的は、熱的衝撃に対する耐力を検証することである。

8.4.4による電圧降下の検証後、試験電流の電流値及び通電時間は7.2.3に適合しなければならない。

試験の終了後、継続使用を損なうような損傷を端子台のいずれの部分にも生じてはならない。

端子台は周囲温度にまで戻した後、配線を変更せずに8.4.4による電圧降下試験に合格しなければならない。

8.4.7 ねじなし端子台のエージング試験

端子台を20±2℃に保った恒温槽に置き、電圧降下を検証する。

導体を含むすべての試験装置は、電圧降下試験が完了するまで動かしてはならない。

その端子台は、次に示す192回の温度サイクル試験に使用する。

恒温槽の温度は、40℃まで、又は製造業者の指定する最大使用状態の温度まで上げる。

温度は、約10分間この値の±5℃以内に維持する。

この試験の間電流は8.4.5を適用する。

次に端子台を、約30℃まで冷却する。強制冷却してもよい。約10分間その温度を保つ。

電圧降下の測定が必要な場合、更に20±5℃まで冷却してもよい。

24回目の温度サイクル後及び192回目の温度サイクルが完了後に、その度ごとに20±5℃で端子台の電圧降下を8.4.4によって測定する。

電圧降下は、4.8mV以下又は24回目の温度サイクルの後に測定した値の1.5倍以下とする。

5個の隣接する端子台の一つが試験に耐えられなかった場合、試験はその他の端子台のセットで繰り返す。

この試験の後、目視検査において亀裂、ひずみなどの継続使用に支障があるような変化があってはならない。

その後、8.3.3.3による引張試験を行う。

表7—銅の円形導体に対するねじ回及び引張試験の試験値 (JIS C 3307及びJIS C 3316の導体への対応)

標準断面積又は 導体径		フッシング 穴の直径 ^{a)}	高さ H ^{b)}	おもり kg	引張力 N
より線 mm ²	単線 mm				
—	0.5 ^{c)}	6.5	260	0.3	20
0.5 ^{c)}	0.8	6.5	260	0.3	20
0.75	1.0	6.5	260	0.4	30
1.25	1.2	6.5	260	0.4	40
2	1.6	9.5	260	0.7	50
3.5	2	9.5	280	0.9	60
5.5	—	9.5	280	1.4	80
8	—	9.5	280	2.0	90
14	—	13.0	300	2.9	100
22	—	13.0	300	4.5	135
38	—	14.5	320	6.8	190
60	—	19.1	368	10.4	285
100	—	19.1	368	14	351
150	—	22.2	406	15	427
200	—	25.4	432	16.8	503
250	—	28.6	464	20	578
325	—	28.6	464	22.7	578

注 a) 許容差:フッシング孔の直径については±2mm、高さHについては±15mm。

b) フッシング孔の直径が、その導体を拘束せずに収納できる大きさでないときは、次に大きい径のフッシングを用いてもよい。

c) JIS C 3007及びJIS C 3316にない標準断面積及び導体径である。

端子台技術資料

日本電気制御機器工業会規格「工業用端子台」NECA C2811(抜粋)(NACA C2811は、JIS C2811(廃止)の内容に準じた規格です。)

2.用語の意味

この規格で用いる主な用語の意味は、次のとおりとする。

- (1) ねじ締端子台 電線の接続に、ねじを使用する構造の端子台の総称。電線接続部の形状によって、ねじ端子台、スタッド端子台、クランプ端子台及び押締端子台がある。
- (2) ねじ端子台 端子ねじ頭部の下面で、直接的に又は座金などを介して電線又は圧着端子を締め付けて接続を行う構造の端子台。
- (3) スタッド端子台 導電金具又は絶縁物に埋込みボルト(スタッド)を固定し、これにねじ込んだナットで、直接的に又は座金などを介して、電線又は圧着端子を締め付けて接続を行う構造の端子台。
- (5) 押締端子台 筒状の導電金具に電線を挿入し、導電金具に取り付けたねじの先端で直接的に又は当て金を介して電線を締め付けて接続を行う構造の端子台。
- (9) ねじなし端子台 導電金具とばねの間に電線を挿入し、直接的に又は当て金を介して、ばねの押圧力によって接続を行う構造の端子台。
- (10) 定格絶縁電圧 端子台の絶縁設計の基準となる電圧で、絶縁距離及び耐電圧を満足する電圧。
- (11) 定格適合電線 端子台に接続することのできる電線の最大太さ(断面積 mm^2 又は直径 mm で示す。)で、熱的、機械的及び電気的性能を満足する太さ。

3.標準使用状態

標準使用状態は、次のとおりとし、特に指定されない限り、端子台はこの状態で使用されるものとする。

ただし、氷結又は結露しない状態とする。

- (1) 周囲温度 $-5\sim 40^\circ\text{C}$
- (2) 相対湿度 $45\sim 85\%$
- (3) 標高 2000m 以下

5.定格

5.1 定格絶縁電圧 定格絶縁電圧は、次のとおりとする。

交流又は直流 250V 、 600V

5.2 定格適合電線 定格適合電線は、電線の公称断面積又は直径で表し、表2のとおりとする。

表2 定格適合電線

より線 mm^2	0.5	0.75	1.25	2	3.5	5.5	8	14	22
	38	60	100	150	200	250	325		
単線 mm	0.5	0.8	1	1.2	1.6	2			

6.性能

6.1 温度上昇 温度上昇は、8.3によって試験を行ったとき、導電金具の温度上昇値は 45°C 以下でなければならない。ただし、基準周囲温度の限度は 40°C とする。

6.2 絶縁抵抗 絶縁抵抗は、8.4によって試験を行ったとき、各部の絶縁抵抗は、 $20\text{M}\Omega$ 以上でなければならない。

6.3 商用周波耐電圧 商用周波耐電圧は、8.5によって試験を行ったとき、これに耐えなければならない。

6.4 インパルス耐電圧 インパルス耐電圧は、8.6によって試験を行ったとき、これに耐えなければならない。

6.5 短時間電流 短時間電流は、8.7によって試験を行ったとき、絶縁体の破損その他有害な故障がなく、試験前の電圧降下が 3.2mV 以下で、試験後は試験前に測定した値の 150% 以下でなければならない。

6.6 ヒートサイクル

6.6.1 ねじ締端子台は、8.8.1によって試験を行ったとき、導電金具の125回目の温度上昇値は、25回目の測定値に 8°C を加えた値以下でなければならない。

6.8 強度 強度は、8.10によって試験を行ったとき、各部の変形、破損などによる有害な機械的故障があってはならない。

6.11 耐寒及び耐熱性 耐寒及び耐熱性は、8.13によって試験を行ったとき、ねじ、リベットなどの緩み、絶縁体の破損その他有害な故障がなく、かつ、6.2及び6.3を満足しなければならない。

6.12 耐湿性 耐湿性は、8.14によって試験を行ったとき、ねじ、リベットなどの緩み、絶縁体の破損その他有害な故障がなく、絶縁抵抗は $5\text{M}\Omega$ 以上で、かつ、6.2および6.3を満足しなければならない。

7.構造

7.3 寸法

7.3.1 絶縁距離 絶縁距離は、JIS C 0704(制御機器の絶縁距離・絶縁抵抗及び耐電圧)に規定する表6又は表7の汚染度3及びJIS C 0704に規定する4.3の表8又は表9の汚染度3による。この場合、絶縁距離の決定は、定格適合電線を接続して行う。

7.3.2 端子ねじの呼び径 ねじ端子台及びスタッド端子台に使用する端子ねじの呼び径は、定格適合電線に応じ、表3による。

表3 端子ねじの呼び径

定格適合電線				端子ねじの呼び径		
より線 mm^2	単線 mm		mm			
0.5 0.75 1.25	0.5 0.8	1	3	3.5	4	
2	1.2	1.6	3.5	4		
3.5 5.5	2		4	5		
8 14	—		5	6		
22	—		6	8		
38 60	—		8	10		
100 150	—		10	12		
200	—		12			
250 325	—		16			

7.3.4 接続電線の範囲 定格適合電線の断面積が 38mm^2 以下の端子台は、表5に示す範囲の電線が接続できるものとする。

表5 接続電線の範囲

定格適合電線	接続電線の範囲	
より線 mm^2	0.75	0.5~0.75
	1.25	0.5~1.25
	2	0.75~2
	3.5	1.25~3.5
	5.5	2~5.5
	8	3.5~8
	14	5.5~14
	22	8~22
単線 mm	38	14~38
	0.8	0.5~0.8
	1	0.5~1
	1.2	0.8~1.2
	1.6	1~1.6
2	1.2~2	

8.試験方法

8.3 温度試験 温度試験は、次の条件で、端子台に試験電流を連続して通電し、温度がほぼ一定になったとき、中央極(極数が偶数の場合は中央2極内のいずれか一方)の電線接続部にできるだけ近い部分の温度上昇値を測定する。

(1) 試験電流は、表6による。

表6 温度試験電流

定格適 合電線	より線 mm^2	—	0.5	0.75	1.25	2	3.5	5.5
	単線 mm	0.5	0.8	1	1.2	1.6	2	—
試験電流A		4	7	11	16	21	30	40

定格適合電線 mm^2	8	14	22	38	60	100	150	200	250	325
試験電流A	50	70	94	132	175	240	310	370	430	520

表7 締付けトルク

端子ねじの呼び径 mm	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12	16
締付けトルク $\text{N}\cdot\text{m}$	0.4	0.5	0.8	1.2	2.0	2.5	6.0	10.0	14.0	25.0

注 表7の締付けトルクは、試験の為の数値であり、実際の施行時は、各タイプの推奨締付けトルク値を適用ください。

端子台技術資料

日本電気制御機器工業会規格「工業用端子台」NECA C2811(抜粋)(NACA C2811は、JIS C2811(廃止)の内容に準じた規格です。)

8.4 絶縁抵抗試験 絶縁抵抗試験は、端子台を金属板へ使用状態に取り付け、JIS C 1302(絶縁抵抗計(電池))に規定する500Vの絶縁抵抗計を使用し、次の部分の絶縁抵抗を測定する。

- (1) 各充電部相互間
- (2) 各充電部と取付金属板の間

8.5 商用周波耐電圧試験 商用周波耐電圧試験は、絶縁抵抗試験に引き続き、端子台を接地した金属板へ使用状態に取り付け50Hz又は60Hzの正弦波に近い、表8の電圧で試験する。初めに規定電圧値の1/3以下の電圧を加え、以後規定値に達するまで、電圧計を読みながら急速に上昇させる。

印加時間は、電圧が規定値に達した後1分間とする。ただし、受渡検査の場合、最初から試験電圧値の120%の電圧を1秒間印加して、これに代えることができる。

試験箇所は、8.4の試験と同じとする。

表8 商用周波耐電圧

単位V	
定格絶縁電圧	試験電圧
250	2000
600	2500

8.6 インパルス耐電圧試験 インパルス耐電圧試験は、端子台を接地した金属板へ使用状態に取り付け、8.4に規定する部分に標準波形(1.2/50 μ s)の表9に示すインパルス試験電圧を正負各3回加える。ただし、インパルス電圧の極性効果が判明している場合は、厳しいと判断される極性だけでよい。

表9 インパルス耐電圧

単位V		試験電圧と適合高度				
定格絶縁電圧	定格インパルス耐電圧の基準値	海面	200m	500m	1000m	2000m
250	4000	4900	4800	4700	4400	4000
600	6000	7400	7200	7000	6700	6000

8.7 短時間電流試験 短時間電流試験は、端子台を使用状態に取り付け、次の条件によって、試験電流を1秒間通電し、故障の有無を調べる。

- (1) 試験電流の値は、定格適合電線の1mm²当たり120Aとする。
- (4) 端子ねじの締付けトルクは、表7による。

8.8 ヒートサイクル試験

8.8.1 ねじ締端子台 ねじ締端子台は、次の条件によって、試験電流を125回断続して通電し、25回目及び125回目の通電時間の終わりに、導電金具の電線接続部にできるだけ近い部分の温度上昇値を、各極ごとに1か所測定する。

- (1) 試験電流の値及び通電又は休止時間は、表10による。
- (6) 端子ねじの締付けトルクは、表7による。

表10 ヒートサイクル試験電流及び時間

定格適 合電線	より線 mm ²	—	0.5	0.75	1.25	2	3.5	5.5	8	14	22
試験電流 A	単線 mm	0.5	0.8	1	1.2	1.6	2	—	—	—	—
通電又は休止時間 (最小) min	A	6	11	25	30	43	58	76	98	140	180
		45									

定格適 合電線	より線 mm ²	38	60	100	150	200	250	325
試験電流 A	単線 mm	—	—	—	—	—	—	—
通電又は休止時間 (最小) min	A	255	345	470	625	740	880	1050
		60			90			

8.10 強度試験

8.10.1 ねじ締端子台 ねじ締端子台の締付強度試験及び引張強度試験は、次によって行う。

- (1) 締付強度試験 締付強度試験は、端子ねじをトルクドライバなどを使用して徐々に締め付け、表7に示す締付けトルクを5~15秒間加えた後、端子ねじを緩め、ねじ部分の破損などの故障の有無を調べる。
なお、試験は、試験品の端子ねじ5本以上(端子ねじが4本以下の試験品は全数)について、各1回行う。
- (2) 引張強度試験 引張強度試験は、次の各項によって接続した電線に、表11に示す引張力を加えた後、各部の変形破損その他故障の有無を調べる。
 - (a) 定格適合電線に相当する電線を電線接続部の形状に応じた接続方法で接続し、端子ねじを表7の締付けトルクで締め付ける。
 - (b) 試験は、5極以上(極数が4極以下の試験品は全極)とし、引張力を加える方向は、電線の挿入方向と逆方向及び機構的に最も弱い方向の2方向とする。
 - (c) 引張力を加える回数は、各方向に1回とし、引張力を加える時間は、引張力を徐々に加え規定値に達した後1分間とする。

表11 ねじ締端子台の引張力

定格 適合電線	より線 mm ²	0.5~1.25	2~3.5	5.5~8	14~22
引張力 N	単線 mm	0.5~1.2	1.6~2	—	—
		50	100	150	200

定格 適合電線	より線 mm ²	38~60	100	150	200~325
引張力 N	単線 mm	—	—	—	—
		250	300(351)	350(427)	350(578)

()値は電線挿入と逆方向

8.13 耐寒及び耐熱性試験 耐寒及び耐熱性試験は、試験品を-25 \pm 3 $^{\circ}$ Cの恒温槽に2時間保った後、取り出して、常温に1時間放置し、次に70 \pm 3 $^{\circ}$ Cの恒温槽に2時間保った後取り出して常温に1時間放置し、8.4及び8.5の試験を行う。

8.14 耐湿試験 耐湿試験は、端子台を温度40 \pm 2 $^{\circ}$ C、相対湿度90~95%の恒温恒湿槽内に96時間保った後、常温・常湿の室内に取り出し、付着した水滴をふき取り、5分以内に8.4及び8.5の試験を行う。

10. 製品の呼び方 製品の呼び方は、電線接続の形状による種類、定格絶縁電圧、定格適合電線及び極数による。

例:ねじ端子台 600V 38mm² 10極

端子構造概略図	カタログ上の表記	概要
	プッシュイン	電線を差し込むだけ ^{注1} で結線が可能です。板ばねのスプリング圧が常に働いていますので、ねじ端子のような増締めが不要でメンテナンスフリーとなります。 また、電線を差した状態のまま、コモンを作成したり、導通チェックをしたりすることができるショートバー差込口が付いています。
	ジャンプアップ	ねじを緩めるとねじが上がって保持される脱落防止構造で、配線作業の効率化に最適です。また、タッチロック機能(仮止機能) ^{注2} も兼ね備えており、丸形圧着端子の配線作業時間が大幅に短縮できます。 ねじサイズがM8の場合は、ねじが⊕六角ボルトとなります。
	ねじアップ	ねじを緩めてもねじが紛失しない脱落防止構造です。 タッチロック機能(仮止機能)も兼ね備えており、丸形圧着端子の配線作業時間が大幅に短縮できます。
	セルフアップ	標準的なねじ式のタイプです。線押え付きのねじとなっており、圧着端子を使用しない電線もしっかりと接続することができます。
	丸座金付	丸座金付ねじのセルフアップタイプです。圧着端子専用となります。
	⊕六角ボルト	プラスねじも対応した六角ボルトのセルフアップタイプです。ねじサイズがM8またはM10のフレームは、⊕六角ボルトとなります。
	六角ボルト	六角ボルトのセルフアップタイプです。ねじサイズがM12のフレームは、六角ボルトとなります。
	スタッド	六角ナットで締め付けるタイプです。 丸形圧着端子を引っ掛けて配線作業ができます。
	スタッド(ガイド付)	六角ナットで締め付けるタイプです。 ボルト先端部にガイドを設けていますので、六角ナットの付け外しが容易です。

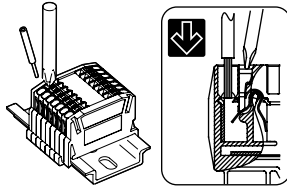
注1 単線、フェール付き電線の配線は差し込むだけとなります。より線や極細の単線の場合はリリースボタンを押しながら配線します。

注2 TFP、TTFPシリーズ、およびTXU7にはタッチロック機能は搭載されていません。

注3 ばね形状はイメージとなります。実際の形状とは異なります。

■プッシュインの概要

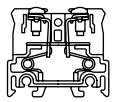
電線の接続



プラスドライバーなどで、ボタンを押しながら電線を挿入。ボタンを離すと結線が完了します。

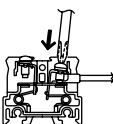
■ジャンプアップ機能

①電線の接続



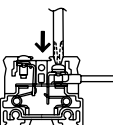
ねじが上がって保持されていますので、丸形圧着端子でもすぐ取り付けられます。

②仮止め(タッチロック機能)



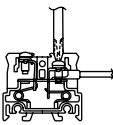
ねじを斜めに押し込むと、突起に引っかかり、丸形圧着端子の仮止めができます。

③本締め



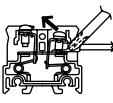
ドライバーを垂直にして本締めを行います。

④電線の取り外し



ねじをゆるめるとねじが上がって保持されるため、ねじをなくす心配がありません。

⑤仮止めの状態からの取り外し



仮止めの状態から丸形圧着端子を外すには、ドライバーなどでねじを矢印の方向へ押しします。