

# **CLIPLINE** テクニカルガイド

DINレール端子台での優れた技術力 CLIPLINE quality



# PHOENIX CONTACT —

# 接続技術での優れた技術力

フエニックス・コンタクト社は、各種接続技術から電子オートメーション技術までをカバーする制御機器・システムの専門メーカーであり、各産業分野に必要な優れた製品とサービスを提供いたします。

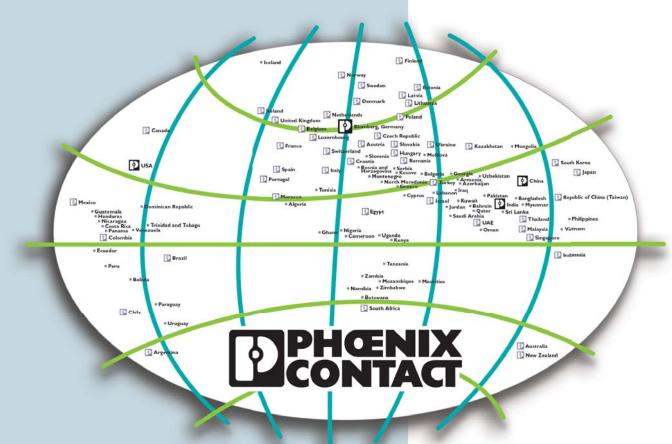
当社は産業用端子台、プリント基板用端子台といった接続技術から、インターフェース、サージ電圧保護システム、オートメーション用のオープン・フィールドバスシステムまで幅広い製品を取り揃えています。

当社はそれらの技術力を生かし、100年以上に わたり顧客志向で製品開発をしてまいりました。

# グローバル・プレーヤーとしてつねにお客様の近くに

ドイツに本社を置くフエニックス・コンタクト社は、グローバル企業における標準化部品や、省配線化・省工数化、装置の小型化を実現する製品におけるさまざまな業種において、世界市場での豊富な実績があります。現在世界50ヵ国以上の主要産業国でビジネス展開を行っており、世界中どこでも迅速に、適切なアドバイスと製品・サービスの提供をいたします。





# 品質が最優先

当社は常に信頼できる接続技術をモットーにしています。そのためには製品の品質が重要です。品質試験は製造上のあらゆる工程で行っています。

当社では従業員、取引先環境の保全を考慮して天然資源の使用に努めています。国際標準DIN EN ISO 9001と14001をベースにした工程の統合管理システムにより、EU指令 2002/96/EU (WEEE) や2002/95/EU (RoHS) のような条例や規格はもちろんのこと、製品の製造においてはお客様の要望にも配慮しています。





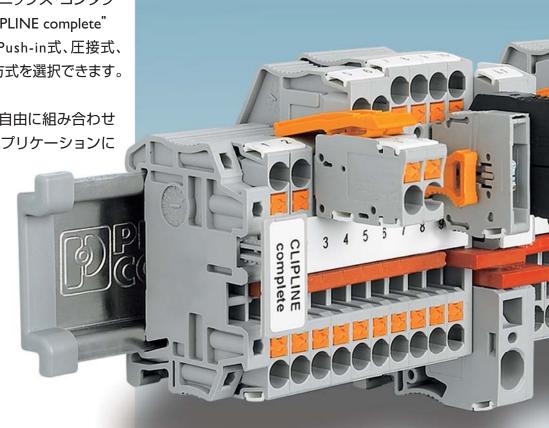
# CLIPLINE - 産業用端子台 CLIPLINE complete - 5つの接続技術

世界中で広く実績のあるフエニックス・コンタクト独自の端子台システム "CLIPLINE complete"では、ねじ式、スプリング式、Push-in式、圧接式、ボルト式の中から自由に接続方式を選択できます。

システム共通のアクセサリで自由に組み合わせることができ、さまざまなアプリケーションに

対応します。

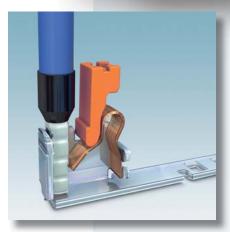
IECの端子台規格である IEC 60947-7-1/-2に基づいた 試験、評価を実施しており、 ULをはじめ、世界中で多く の認証を得ています。





ねじ式接続 UK/UTシリーズ

あらゆるアプリケーションで使用できる 汎用ねじ式接続式システムの特長は複 数の電線を接続できることと、電線の接 続力が非常に高いことです。ねじ式接続 システムは世界中で利用されています。



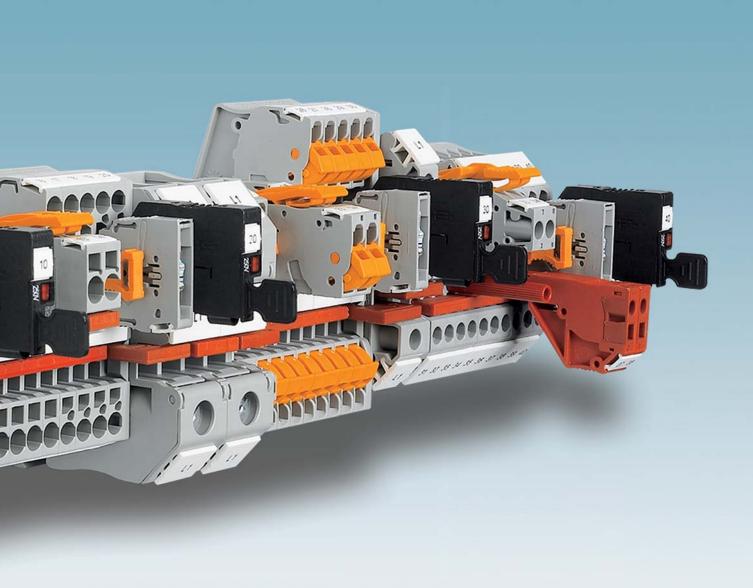
Push-in式接続 PTシリーズ

単線や棒端子(フェルール)付電線を端子台に挿し込むだけで作業完了。これがPush-in式接続システムの特長です。新機構のプッシュボタンで専用工具を使わず電線の接続や取外しが可能です。Push-in式接続は、接続スペースが限られていたり、作業スペースが狭いときなどに適しています。



スプリング式接続 STシリーズ

振動に厳しいアプリケーションで実証済 みの接続システムです。作業者の熟練度 合いに関係なく、スプリングは常に電線 に対して一定の力で保持します。接続作 業は簡単で、省スペースの前面接続です

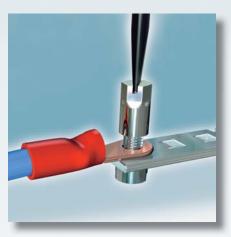




# 圧接式接続 QTシリーズ

電線を剥かずに接続します。このクイック接続システムは接続時間を60%も短縮します(当社比)。

電線は通常のドライバーを一動作するだけですぐに接続されます。



# ボルト式接続 RTシリーズ

丸圧着端子に対応した接続方式です。 大きな線径の接続や、大容量の電源系 の接続に適しています。導電部は銅合 金を使用し、電気的特性に優れています。 ロックワッシャを使用し、ねじの緩みを防 止しています。



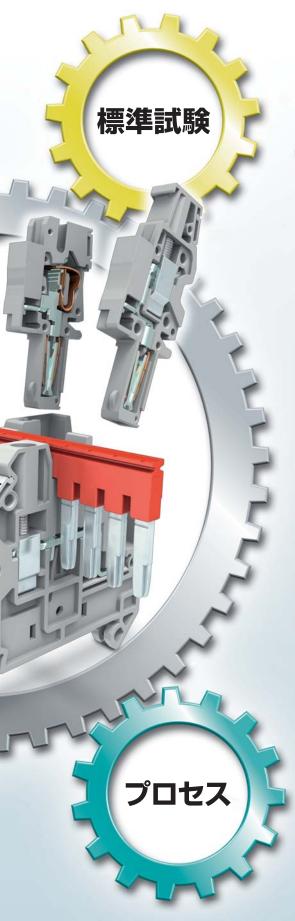
プラグ式接続COMBIシリーズ

制御盤のコンポーネント化、省工数化に欠かせないプラグ式接続を、二重のスプリング構造による確実な接点で高い信頼性を確保。電線接続は、ねじ、スプリングケージ、Push-in、圧接式の4つの接続方式より選択可能です。

# **CLIPLINE** complete

さまざまな産業に適合する規格試験







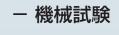












- 電気試験
- 材料試験
- 防爆
- 冷却と加熱
- 工業環境





**CLIPLINE** complete













# 産業用端子台の標準試験



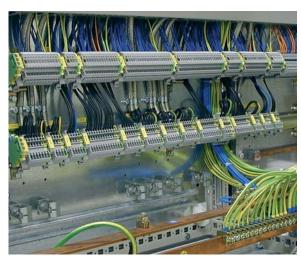
フエニックス・コンタクト社の端子台は省スペースで確実な電気接続の代名詞になっています。 高品質の物理特性と最新の生産技術は、長期間安定した接続で証明されています。高品質であることは、世界の各種公認テストで立証されています。

標準的な試験は次の内容です。

- ・機械試験
- ・電気試験
- ·材料試験

また、国内の工業用端子台規格 JIS C 8201-7-1 は、端子台の国際規格であるIEC 60947-7-1に 準拠して制定されています。

製品により、旧JIS C 2811 (NECA C2811) 規格 で試験を実施している端子台もあります。



フエニックス・コンタクト社の端子台は、世界中の機械産業分野で標準的に使用されています。

# 機械試験

- ·接続容量
- ·機械強度
- ・ねん回試験
- ・電線の引張試験
- ・支持体への端子台取付け

#### 電気試験

- ・空間距離と沿面距離
- ・サージ電圧試験
- ·電圧降下試験
- ·温度上昇試験
- ·短時間耐電流試験
- ・絶縁試験
- · 劣化試験

### 材料試験

・ニードル・フレーム試験

試験についての詳細は次ページ以降を参照。

# IEC 60947-7-1/2に準拠した

# 端子台の試験手順

# 適合試験内容

材料試験

電気試験

# ニードル・フレーム試験

- 劣化試験
- 絶縁試験
- 短時間耐電流試験
- 温度上昇試験
- 電圧降下試験
- サージ電圧試験
- 空間距離と沿面距離
- 支持体への端子台の取付け
- 電線の引張試験
- ねん回試験

機械強度

接続容量

機械試験

# 接続容量

# ▶ IEC 60947-7-1/2

て市販の電線の接続を規定しています。 端子台は、仕様書に記載された定格断面また、定格断面積はゲージを使って確認す 積と定格接続容量を持つ電線を接続でき ることもできます(図A、図Bを参照)。 るように構成しなければなりません。メー 規格 (AWG) の値を併記します。

#### 寸法:

#### 定格断面積 =

一定の熱、機械および電気要件が規定す る接続可能な電線(単線、撚線、細撚線) の最大断面積の値です。

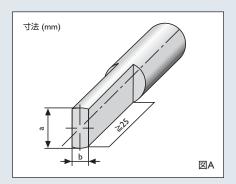
# 定格接続容量 =

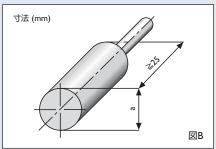
最小の接続領域における最大断面積と、各 端子台が規定する接続可能な電線の数を 考慮して測定された接続空間が規定され ます。

この機械試験は、メーカーの情報に基づい 試験では、端子台は定格断面積および定 格接続容量をもつ電線と接続します。

電線またはゲージを簡単に挿入できるか、 カーの情報はメートル法 (mm²) と米電線 または開いた端子部に接続できなければ

> フエニックス・コンタクト社の端子台は基 準を大きく上回った接続容量を持ち、規定 された定格断面に適したさまざまな種類 があります。補強・保護のため、CLIPLINE completeシステムの産業用端子台では定 格断面積の電線に、絶縁スリーブ付棒端子 を接続して使用することもできます。





IEC 60947-1に準拠したAとBのゲージ

# 機械強度

# ▶ IEC 60947-7-1/-2

端子台の接続ポイントの機械強度は、実 これは5つ並べた端子台の中央の端子台で フエニックス・コンタクト社の 地試験によって調べられます。

このため、端子台の接続ポイントは、品質 に合格しなければなりません。 です。

試験ではメーカー情報に明記されたトルク で、単線を端子台に5回以上取付け、取外 てはなりません。 しを行います。

行い、試験前と後において電圧降下テスト

の低下なしで繰返し接続できることが必要 端子台の接続ポイントは接続を繰り返して も外観上損傷がなく、試験前後の電圧降下 が3.2mVまたは初期測定値の1.5倍を超え

端子台は繰返しの接続に適し、外観や電 圧降下などの品質の低下はありません。取 付け、取外し回数は接続システムによって は最高5,000サイクルに達するものもあり

潮 計 験

# ねん回試験

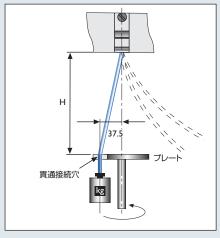
#### ▶ IEC 60947-7-1/-2

電線を正しく接続した端子台は、高い機械 的安全性を示さなければなりません。これ には電線の確実な取付けも含まれます。こ の試験では、最小断面、定格断面および最 大断面の単線と撚線を使ってテストを行い

る試験用の重りを取り付けます。中心から 37.5mmにある回転ディスクの開口部に電 触点は損傷することがなく、繰返しの取付 線を通し、その軸を中心に135回、回転させ け後でも同じ特性を保持しています。 ます。この手順によって電線の取付け部分 が損傷してはいけません。その後、接点は 電線の引張試験に合格しなければなりま せん。

接続断面積	AWG	間隔H	負荷
0.2 mm <sup>2</sup>	24	260 mm	0.3 kg
:	:	:	:
4 mm <sup>2</sup>	12	279 mm	0.9 kg
:	:	:	:
240 mm <sup>2</sup>	500	464 mm	20.0 kg

垂直に固定した端子台に電線を接続します。 フエニックス・コンタクト社の産業用端子 電線の端に、それぞれの断面積に対応す 台は、電線が取付け部分に干渉しないよう に設計されています。このため、電線と接



規格に準拠した試験装置

# 電線の引張試験

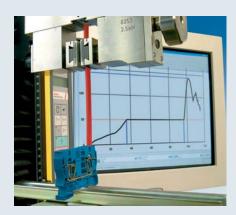
#### ▶ IEC 60947-7-1/-2

実際の作業では、配線作業または機器の 操作中に、電線の張力が端子台の接続ポ イントに影響を与えることがあります。

そのため、端子台は高い機械的安全性を 維持できるように、正しく配線する必要が あります。端子ポイントの引張荷重容量を 試験するには、端子ポイントが各断面に対 応する所定の引張力に60秒以上耐えなけ 験結果は、規定の最低値を最高150%上回 ればなりません。

電線断面積	AWG	引張力
0.2 mm <sup>2</sup>	24	10 N
:	:	:
4 mm <sup>2</sup>	12	60 N
:	:	:
240 mm <sup>2</sup>	500	578 N

フエニックス・コンタクト社の端子台の試 るものもあります。



10mm<sup>2</sup> スプリング式端子台での引張力の試験例

# 支持体への端子台の取付け

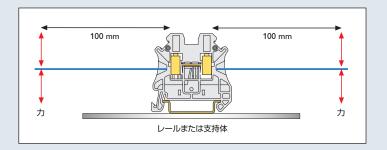
#### ▶ IEC 60947-7-1/-2

端子台は電線の確実な接続のほか、端子 台自体も支持体からゆるむことがなく、確 実に固定されなければなりません。さらに、 実際の使用上許容できない損傷が起きて はいけません。

ここでは端子台の取付け安定性を試験す るため、端子台をメーカーの指示に従い支 持体に取り付けます。その後、長さ150mm の金属棒を端子ポイントに固定します。端 子ポイントから100mmの位置で接続部に 対する力をレバー装置で加えます。試験中 端子台がゆるんだり、支持体から外れたり してはなりません。

フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台は、構造上さまざまなDINレールなどに 確実に取り付けることができます。

断面積 (mm²)	断面積 (AWG)	カ(N)	金属棒の直径 (mm)
0.75	18	1	1
1	-	1	1
1.5	16	1	1
2.5	14	1	1
4	12	1	1
6	10	5	2.8
10	8	5	2.8
35	2	10	5.7
50	0	10	5.7
240	500 kcmil	20	20.5



# 空間距離と沿面距離

## ▶ IEC 60947-7-1/UL 1059

空間距離と沿面距離の規定では、次の項 IEC 60947-7-1 目に関して十分な電気絶縁特性があること を確認します。

- ・用途
- ・予想される汚染度
- ・環境条件

空間·沿面最低距離はIEC 60947-1および UL 1059に規定されています。

各距離は、2つの隣接する端子台と支持体 の間の最短距離を測定します。

#### 空間距離について:

空中での導電部間の最短距離です。最小 の空間距離を決定する重要な要素は、端 子台の定格サージ電圧とサージ電圧カテ ゴリです。

#### 沿面距離について:

端子台の絶縁ハウジングに沿った2つの導 電部間の最短距離です。最小沿面距離を 決定する重要な要素は端子台の定格電圧、 汚染度および絶縁材料グループです。

最小値は当刻規格から取得できます。

フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台は、サージ電圧カテゴリIII、汚染度3まで の環境での使用を前提として設計されて用に設計されています。 います。

#### **UL 1059**

フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台は通常、使用グループC、公称電圧600V

詳細はカタログまたは技術資料を参照して ください。

UL使用グループ	定義	最大電圧 [V]
		150
A	操作機器、パネルその他	300
		600
	古物機のいあった。 ちが田井栗井 じの	150
В	事務機器や電子データ処理装置などの 通常装置	300
	起巾女臣	600
		150
С	工業用途、制約なし	300
		600
D	工業用途、定格が制限された電気装置	300
U	上未用述、た俗が削減された亀丸装直	600

# サージ電圧試験

# ▶ IEC 60947-7-1/-2

2つの隣接する電位間に十分空間距離がと られているかは、サージ電圧試験を行い確 認します。

この試験では、定格絶縁電圧をもつすべて の極性に対し、サージ電圧を5回、少なくと も1秒間隔で加えて行います。

隣接する端子台間または端子台とレール 間における状態を調べます。

試験中に意図しない絶縁破壊があっては なりません。

フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台の定格サージ電圧は6~8kVの範囲です。 この試験により、カタログなどに記載され た端子台の使用電圧に関する安全性を効 果的に確認することができます。



オシロスコープにサージ電圧イン パルスの分布が示されます。

源。

# 電圧隆下試験

#### ► IEC 60947-7-1/-2

この試験では、端子台のすべての端子ポイ ントで、接続方式に応じて1本以上の電線 を接続します。

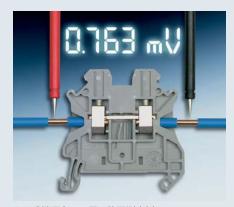
電流の伝達は、電線と導電部間の電気抵 抗に強く影響されます。そして高品質の接 点による接続は抵抗の要因となるガスの 影響を受けません。これが恒久的に信頼で きる接続を保証する唯一の方法です。

この試験では、端子台の電圧降下を調べ ます(2つの端子ポイント間)。これにより 接触抵抗と品質に関する状況を判断する ことができます。

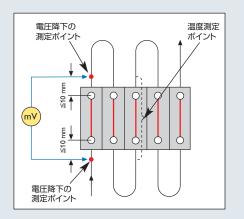
まず端子台に定格断面積を持つ電線を接 続します。測定のため、端子台に対象電線 の電流容量の0.1倍に相当する直流を加え ます。端子ポイントの中央から10mm以上 離れた所で、電圧降下を測定します(図を 参照)。

室温20℃以下で、試験の前と後の電圧降下 が3.2mVを超えてはいけません。または試 験開始時に測定された値の1.5倍を超えて はいけません。

フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台は、標準で規定された制限値より最大で 60%低いことが確認されています。



ねじ式端子台での電圧降下測定例



定格断面 (mm²)	電流容量 (A)	定格AWG	電流容量(A)
0.2	4	24	4
0.5	6	20	8
0.75	9	18	10
1	13.5	-	-
1.5	17.5	16	16
2.5	24	14	22
4	32	12	29
6	41	10	38
10	57	8	50
16	76	6	67
35	125	2	121
50	150	0	162
95	232	0000	217
150	309	00000	309
240	415	500 MCM	415

# 温度上昇試験

# ▶ IEC 60947-7-1/-2/UL 1059

たなければなりません。

従って、接触抵抗はできるだけ低くなけれ 電流を加えながら温度上昇を測定します。

#### IEC 60947-7-1/-2

5つの端子台をレールに水平に取り付け、 それぞれに定格断面積をもつ1または2メー UL 1059 トルの電線を接続します。端子台に接続電 この試験におけるプロセスは基本的にIEC 線の電流容量と同じ試験電流を流します。 試験と同じですが、電線の長さが異なりま

端子台の温度上昇は、確実に最低限を保 そして、中央の端子台の温度上昇を測定、 す。3つの端子台を隣接して水平に取り付 記録します。

(P13の図「電圧低下試験 | の図を参照) ばなりません。この試験では、室温で試験 室温が20℃以下の場合、端子台の最大温 だけ近い所で測定)が許容されます。 度上昇率45Kは許容されます。また、最後 に端子台の電圧降下試験を行う必要があ ります。

けます。周囲温度25℃で測定を行い、最大 温度上昇率は30K (端子ポイントのできる

フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台では高品質の接点材料が使用されてい るため、すべての接続技術において、上記 の規格の規定値より低い加熱値になって

# 短時間耐電流試験

### ▶ IEC 60947-7-1/-2

端子台を実際に使用する現場では、保護装 試験の前後、端子台は電圧降下試験に合 ります。

試験の目的上、端子台は固定支持体の上に 取り付け、定格断面積の電線に接続します。 電流用端子台の場合、28,800Aの試験電流 端子台に1秒間、3回にわけて定格断面積 を3回、それぞれ1秒間端子台に流しても品 に対し120A/mm<sup>2</sup>の電流を印加します。

試験後、各部に損傷がなく、以後の使用もます。 保証されなければなりません。

置が過電流を遮断するまで、損傷なしで短 格しなければなりません。試験前後の電 絡電流に耐えなければなりません。このよ 圧降下は1つの端子台で3.2mVを超えては うな状況は、通常最大で数10分の1秒かか いけません。または試験前に測定した値の 1.5倍を超えてはいけません。

> フエニックス・コンタクト社の240mm<sup>2</sup>の高 質の低下がないように試験、確認されてい



プラグ式端子台でのテストの様子

# 絶縁試験

#### ▶ IEC 60947-7-1/-2/UL 1059

証明する電気試験です。

2つの隣接する端子台間の距離と、端子台 用します。 とDINレール間の距離が十分であること を試験するため、適切な試験電圧を印加 します。

#### 定格絶縁電圧(Ui)

通常使用状態で、恒久的に許容される最大 電圧値またはDC電圧値

ません。表に示した割当てを基礎として使

#### IEC 60947-7-1/-2

定格絶縁電圧 Ui		試験電圧 (rms)	
	٧		V
	Ui≦	60	1000
60<	Ui≦	300	1500
300<	Ui≦	690	1890
690<	Ui≦	800	2000
>008	Ui≦	1000	2200
1000<	Ui≦	1500	-

この試験は十分な沿面距離があることを 試験電圧は60秒以上保持しなければなり 試験中、放電や絶縁破壊が起こってはいけ ません。沿面電流は100mA未満の状態を 維持しなければなりません。

#### **UL 1059**

試験電圧=1000V+2×定格絶縁電圧Ui フエニックス・コンタクト社の定格絶縁電 圧800Vの端子台は、通常2,000V以上の絶 縁テストに合格しています。

# 劣化試験

# ▶ IEC 60947-7-1/-2

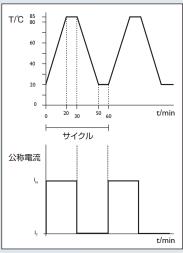
多いため、劣化試験も重要な役割を果たし ます。

この試験では劣化のシミュレーションを行 い、接点部分の品質を証明します。

数年間の使用状況をシミュレーションする ため、5つの端子台をレールの上に水平に 取り付け、定格断面積の電線を数列接続し ます。長さが最低300mmの電線を接続し、 すべての端子台で電圧降下を測定します。 恒温槽を使用し、最低温度を20℃、最高温 度を85℃に設定します。加熱中および最高 温度で10分間の休止中、定格電流が流れ ます。その結果、検査対象の最大許容使用 温度 (最大130℃) に達します。その後クー ルダウンさせます。このサイクルを24回実 施後、電圧降下の値をクールダウンした状 態 (約20℃) で測定します。さらに同じ試験 を繰り返し、上記サイクルを合計192回行

電圧降下の値は最初の測定で3.2mVを超 えてはいけません。また以降の測定および 試験後は、4.8mVまたは最初の24サイクル 後に測定された値の1.5倍を超えてはいけ ません。

産業用端子台は長期間使用されることが フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台は、過酷な温度条件でも非常に優れた 耐久性をもつように製造されており、ハウ ジング、金属部品ともに十分な安全性を提 供します。



時間と電流、温度の関係



# ニードル・フレーム試験

#### ▶ IEC 60947-7-1/-2

端子台が燃焼源に直接触れた場合、その 真価が問われます。このように燃焼源と炎 が結合した場合、例えば沿面経路にそって アーク放電が発生することがあります。し かし、端子台が炎を助長したり加勢したり することなく、プラスチック自体に消火特 性がなければなりません。

この火災試験は、外部燃焼源を使い、外部 から直接端子台に作用させてその反応の シミュレーションを行います。

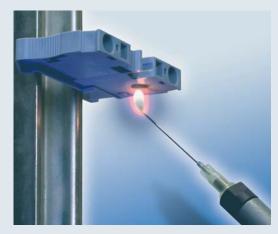
試験では、ブタンガスを送った直火を検査 対象の端または表面に45度の角度で10秒 間保持します(図を参照)。その後、燃焼 ラスチック製で、それぞれの樹 源がない状態で検査対象の反応を観察し ます。

試験は次の場合に合格と判定さ カます。

- ・炎を取り除いた後、30秒以内 に炎または炎を上げる熱の発 生が消えた場合
- ・燃えている物質の滴が落ちて も、検査対象の下に置いたト レーシング・ペーパーが発火 しない場合

フエニックス・コンタクト社の産 業用端子台はすべて高品質のプ

脂の特性を生かすよう製造されているので、 ニードル・フレーム試験にも合格します。

















# プロセス・エンジニアリング アプリケーションに基づいた工業試験



プロセス・エンジニアリングにおいて、電気接触 部品の品質はシステム全体の信頼性を確保する ために重要です。電気システムに与える環境の 影響は非常に多様です。特に、加熱、冷却、腐食 性媒体について考慮する必要があります。この ような工場設備では可燃材料を加工することが よくあります。そのため安全性は常に最優先事 項です。これは石油化学産業はもちろん、鉱業 や食品産業にも当てはまります。爆発性の粉塵 があるため高い危険性があり、使用する電気機 器の選定にも細心の注意が必要です。



ATEX 94/9/ECは、ヨーロッパ全土で爆 発の危険がある環境での装置と保護シ ステムに関する指令として適用されまし た。十分な爆発防止を保証するため、この 指令では電気部品と装置の新たな要件が定め られています。構造上の基準は、端子台の該当 する条例のほか、爆発の危険がある環境で使わ れる装置に対するIEC 60079 (EN 60079) のよ うな特殊規格で構成されます。

# 防爆規格

- · IECEx
- 安全性カテゴリ
- · 各種試験

# 冷却と加熱

·温度衝擊試験

# 工業環境

·腐食試験

試験についての詳細は次ページ以降を参照。

フエニックス・コンタクト社ではプロセ ス・エンジニアリング用に、各種規格に適 合した接続方式を取り揃えています。高品 質の接点と絶縁材料を利用しているため、モ ジュール端子台は過酷で爆発の危険がある工 業アプリケーションに最適です。

# 世界標準の防爆規格

#### ▶ IEC 60079

世界各国の防爆規格は、主にヨーロッパと米 国の規格および指令をベースにしています。 北米の防爆規格は、米国の電気法 (NEC) とカナダの電気法 (CEC) に基づいていま す。2003年7月1日以降、ECのCENEL-EC 各国 (欧州電気標準化委員会) や他の地 域の装置および保護システムのメーカーに とって、94/9/EC (ATEX 100a) 指令が特に 重要になりました。フエニックス・コンタク ト社は、1996年には既に新しいEC概念の 重要性を理解し、指令に準拠した産業用端 子台を生産することを決定しました。これ で、実際に爆発の危険があるエリアのゾー ン2はもちろん、ゾーン1のエリアにおいて も「本質安全防爆」 Ex eとしての使用が可 能になります。ただし、これは端子台がEx e (安全増防爆)保護も承認され、少なくとも IP54保護と同等の条件を満たした端子ボッ クスに収納されていることが条件です。

#### 産業用端子台の防爆要件

保護タイプ「d」(スパーク防止防爆構造)、 「p」(内圧防爆構造)、「m」「q」「o」(そ れぞれ封入防爆構造、砂づめ防爆構造、油 入防爆構造) においては、端子台に対する 特別な要件はありません。安全増防爆構造 「e」(IEC/EN 60079-7) の保護方針は一 般的に構造的な対策の強化をベースにして います。端子台に関する事項で最も重要な ものは次のとおりです。

- ・空間距離、沿面距離の導電性経路
- ・電線の緩みや接続ポイントが限度を超 えて損傷しないように電線を確実に固定 し、締め付けられるよう端子台を設計し なければならない。
- ・接続力が絶縁部品を介して伝達されて はならない。
- ・複数電線接続が可能な端子台では、中間

これらの要件と各端子台の技術データは 独立した試験機関(DEKRA、PTB、TUVな どの公認機関)で検査され、型式確認証明 書が発行された後、認証されます。



IEC/EN Exに準拠した規格 認証製品には、その旨の表 示が義務付けられています。

以下の試験は型式検査で確認されなけれ ばなりません。

- ・IEC 60947-7-1/-2に準拠した型式試験
- ・空間距離と沿面距離の証明および絶縁 テスト
- · 劣化試験:
- ・温度95℃、湿度95%で14日間保管
- ・さらに14日間、絶縁材料のTI値のレベ ルで乾式加熱
- ・その後24時間-65℃の温度で保管した後 電線の引張試験

フエニックス・コンタクト社標準端子台は Ex e認定を受けています。これらは製造中 にIEC/EN 60079に準拠して、100%定期試験 が行われます。試験の1つは絶縁試験です。

#### Exi保護タイプ

保護タイプEx i 「本質安全 | が求められ るアプリケーションでの端子台には、特 別な承認は必要ありません。Ex e承認 の弾性要素を取り付けなければならない。 端子台のほか、標準端子台もこの保護 タイプの端子台として利用できます。 空間距離と沿面距離に対する要求も 増加しています。

- ・隣接する端子台間の距離
- ・端子台と接地金属部品の距離 同時に絶縁体までの距離の強化要件が IEC/EN 60079-11に定められています。



検査証明書は公認機関により試験が 行われたことを証明します。

# 温度衝擊試験

#### DIN EN 60352 T4

プロセスエンジニアリングでは、加熱およ び冷却源の近くで温度が急激に変化する ことがよく起こります。

この試験では、急激な温度変化があった場 合でも、接続ポイントの高い接触品質が変 わらないことを検証します。

まず5つの端子台を固定支持体の上に取り 付け、定格断面積の電線を接続します。

検査対象を、2つの恒温槽内で急激な温度 変化を加えます。

温度は端子台のほぼ上限と下限温度に設 定します。これは通常-60℃から+100℃の 温度範囲です。

恒温槽での滞留時間はそれぞれ45分間で、 きます。 通常恒温槽内の温度は数秒間で変化させ ます。この変化を100サイクル以上行います。 試験後、各部に損傷がなく、以後の使用も 保証されると確認された場合、本試験の要 件を満たします。

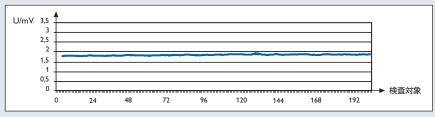
さらに端子台を室温まで冷やした後、電圧 降下試験に合格しなければなりません。



フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台は高品質材料を使用しているため、厳し い温度条件下でも、適切な動作を維持で



JOEZ



温度衝撃試験後、200個以上の検査対象で電圧降下試験を実施

# 腐食試験

#### **DIN 50018**

電気接続の金属部品は、特に腐食性媒体 試験の8時間後、検査対象を屋外で16時間 の環境下での信頼性が重要です。低い抵 乾燥します。試験終了後、検査対象を目視 抗で強力な接続力を維持し、さらに接触工 リアが腐食しないことが必須条件です。

この試験では、復水がある二酸化硫黄を含 む環境での腐食試験を実施します。ここで はPh 7未満の酸性化合物が生成され、金 属面に作用します。

まず2リットルの蒸留水と、1リットルのSO2 ガスを試験室に入れます。試験の最中に、 40℃の試験温度で亜硫酸ができます。

点検し、接触抵抗を測定して、この腐食試 験が接触ポイントに与えた影響を詳しく調 べます。

フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台は、腐食性のある媒体下でも劣化するこ とがない、高度な「ガスタイト接続」を作 りだします。



試験後のねじ式端子台と電線の接触部分



# 鉄道/交通アプリケーション に基づいた工業試験



鉄道車両は走行中に常時強い振動を受けます。 そのため、電気接続の品質と信頼性には非常に 高い基準が必要であり、鉄道車両で使われる端 子台は、この要求に適したものでなければなり ません。フエニックス・コンタクト社の産業用端 子台は、鉄道規格DIN EN 50155に準拠した耐 振動性および耐衝撃性についての試験が行わ れています。

耐衝撃性と耐振動性のほか、使用されるプラスチックの可 燃性もたいへん重要な要素です。鉄道車両はできるだけ 安全性を高めるため、その一部はビルオートメーションの 分野で考案された火災基準に基づいて設計されます。特 に火災が広がる速さと、煙の発生、強さおよび毒性が規 定されています。

フェニックス・コンタクト社の端子台で使用しているプラ スチック材料は、日本の「鉄道車両用材料燃焼試験」に合 格しています。

また、国内の鉄道車両部品の振動試験規格|IS E 4031に 準拠した試験を実施している端子台もあります。

# 衝撃および振動試験

- ·振動試験
- ·衝擊試験

### 有毒ガスの生成

- ·表面可燃性
- 煙ガスの発生
- ・ 火炎時の反応
- ・煙ガスの毒性

試験についての詳細は次ページ以降を参照。

# 振動試験

# ▶ DIN EN 61373 — 広帯域増幅性(DIN EN 50155にほぼ準拠)

鉄道/交通のアプリケーションでは、端子 カテゴリー1bの試験では、検査対象を5Hz 台は常に振動と衝撃にさらされます。それ らは特にエンジン、回転機器、車軸付近で 発生します。

実際に振動応力をシミュレーションするた め、検査対象の耐振動性を周波数および 振幅を増減させて試験します。つまり、端 子台と接続した電線に、実際の状況に似た 加速度が加えられます。

から150Hzの周波数範囲で調べます。加速 度のRMS値は最高5.72m/s<sup>2</sup>です。検査対象 はx、y、z軸それぞれで5時間試験を行います。



振動のほか、試験中に電気接触も監視し

試験後モジュール端子台は、以後の使用に 支障がでるような損傷ができてはいけませ ん。また試験中、1µs未満の接触中断は許

フエニックス・コンタクト社の産業用端子 台は、すべてこの高い振動要件を満たして います。

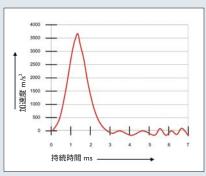
# 衝擊試験

# ▶ IEC 60068-2-27 (DIN EN 50155の強度規定による衝撃試験)

この試験は不規則に発生する衝撃に対す ンされる加速度は、30msの衝撃持続で る接続部の耐性をさまざまなエネルギー 50m/s<sup>2</sup>に達します。 含量で試験し、記録するためのものです。 端子接続部に以後の使用に支障があるよ 鉄道走行中の負荷のシミュレーションには、 うな損傷が起きてはいけません。試験中、 DIN EN 50155 (ドイツ鉄道規格) および 検査対象の接触状態を監視します。ドイツ DIN EN 61373 (欧州の鉄道規格) の基準 鉄道規格が適用される場合、1 us未満の接 が使用されます。

衝撃の定義では、加速度と持続時間が指 フエニックス・コンタクト社の産業用端子 定されています。IEC 60068-2-27 には3本 台はこの耐衝撃性に合格し、振動が非常に の空間軸 (x、y、z) それぞれで正負3回の 強いアプリケーションにも適しています。 衝撃が規定されています。シミュレーショ

触中断は許容されます。



3ms / 350g 衝擊図

# 表面可燃性

#### **ASTM E 162**

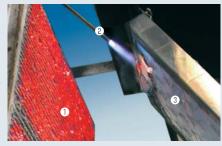
試験を行い評価します。

プラスチックの表面可燃性を評価するため、 観察し、評価します。 ASTM E 162に従った「延焼指数」を調べ、 フエニックス・コンタクト社の産業用端子 所定の試験条件での延焼に関する情報を 台の延焼指数は5で、滴下物も燃焼せず、 提供します。

を30度の角度で熱源 (815℃) で熱し、上端 は直火で熱します。15分の試験中、炎の先 端が76mm離れた2つの測定ポイントに達 するまでの所要時間を調べます。この火炎 伝播時間に計算された発熱係数を掛けた ものが「延焼指数」です。

この規格では、熱の影響を受けた延焼の 米国の鉄道部門では、最大限度値は35で す。この試験では、プラスチックの滴下も

米運輸省の「連邦鉄道管理局 (FRA)」の まず検査対象品 (152×457×最大25.4mm) 最大許容値を大きく下回っています。



- ① ラジエータ
- ② 火炎
- ③ プラスチック検査対象物

# 煙ガスの発生

# **ASTM E 662**

ASTM E 662規格は、直火や火煙がくすぶっ 上記シミュレーションにおいて、1.5分後と 度)を評価するための規格です。ここでは、 た限度値があります。 燃焼室の容積に対して透過される光の比 a.光学的な比煙濃度 (Ds1.5) - 限度値100 率を観察します。

検査対象 (76×76×最大25mm) をNBS c. 20分間の最大煙濃度 (Dm) 度室(図を参照)に置きます。そして検査 に使われるポリアミドは、ASTM E 662に準 対象を2.5W/cm2の熱で熱します。その後 拠した「米運輸省の連邦鉄道局(FRA)」 次の状態を20分間シミュレーションします。 の要件をすべて満たしています。 1.直火での燃焼

2.直火ではないが、火がくすぶっている状態

ている最中に煙の比光密度(煙の不透明 4分後に記録する光学煙濃度には規定され

b.光学的な比煙濃度 (Ds4) - 限度値200

(米規格基準局)により規定された煙濃 フエニックス・コンタクト社の樹脂端子台



- ① ラジエータ
- ② 火 ※
- ③ プラスチック検査対象物

# 火災時の反応

# NF F 16-101

1. 指数Iの測定 (0~4)

NF F 16-101は2つの指数 (IとF) に基づい たプラスチックの可燃性を規定しています。 この規定では次の試験を行います。

グローワイヤ試験、酸素指数、煙濃度、煙 の不透明度、煙ガスの毒物検査

10が最高クラスで、14が最低クラスです。

酸素指数	グローワイヤ
70%	960℃、炎の生成なし
45%	960℃、炎の生成なし
32%	960℃、炎の生成なし
28%	850℃、炎の生成なし
20%	850℃、速い炎の消火
	70% 45% 32% 28%

# 2. 指数Fの測定 (0~5)

指数Iは次の表を使い、グローワイヤ試験 これは煙不透明度値と煙ガスの毒性を基 の結果と酸素指数から調べます。ここでは 準にしています。次の濃度 (ppm) が臨界と みなされます。

一酸化炭素 (CO)1,750
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )90,000
塩酸 (HCI)150
臭化水素酸 (HBr)170
シアン化水素 (HCN)55
フッ化水素 (HF)17
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )260
試験結果から火炎指数を記録し、値に応じ
てクラスF0~F5に分類します。F0が最高ク
ラスで、F5が最低クラスです。
フエニックス・コンタクト社の産業用端子

台はI2/F2クラスに分類されます。

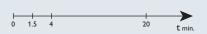
交通

# 煙ガスの毒性

# ▶ SMP 800 C

SMP 800 Cはプラスチックが燃焼したとき の有毒ガスの最大許容値を定めています。 20分間のデータ記録 BSS 7239 (ボーイング規格) と比べ、この 規格は、検査対象を完全燃焼させた結果 発生する有毒な煙ガスの、より正確な定性 および定量測定方式を定めています。

測定用の煙ガスは、ASTM E 662試験の NBS試験室から採取します。この試験でも ASTM E 662と同じ時間規定が使用されま す。



SMP 800 Cの有毒煙ガスの限度値 (ppm)

一酸化炭素(CO)	3,500
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	90,000
窒素酸化物 (NOx)	100
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	100
塩酸 (HCI)	500

臭化水素酸 (HBr) ......100 フッ化水素 (HF) ......100 シアン化水素 (HCN) ......100

フエニックス・コンタクト社で使われるポリ アミド樹脂は臨界濃度を何度も下回ります。

#### 火炎保護

# DIN CEN/TS 45545-2

DIN CEN/TS 45545-2規格は欧州の鉄道 下記の試験は、プラスチックの規格適合性 フエニックス・コンタクト社の端子台は、試 業界においての火災防止規定であり、「プを判断するために行われます。 ラスチック材料と部品についての火炎時の ・DIN EN ISO 45879-2に規定される酸素 の可燃性分類の基準を満たすと同様に、欧 反応に対する要件」を含んでいます。

この規格は現在拘束力を持つものではあ りませんが、2012年より欧州の他の関連鉄 道規格を統合し、より厳しい形で規定され、 ·NF X70-100-2 (600℃) に規定される有 鉄道車両の構造上の基礎規定として使用 されます。

この規格で規定されるR23およびR24の部 位は、フエニックス・コンタクト社の端子台 の製品範囲に含まれます。

- について
- ・EN ISO 5659-2 (25kW/m²) に規定され しいHL3の基準を満たしています。 るガスの発生について
- 毒性ガスの発生について

試験結果によって、プラスチックは危険度 (Hazard Levels): HL1-HL3 にクラス分け され、そのクラスが鉄道車両に表示されま す。この危険度の中で、HL3はもっとも厳 しい要求です。

験片厚最大1.5mmで試験を行うUL 94 VO 州鉄道業界の火災防止規定でもっとも厳



**CLIPLINE** complete













# 船舶アプリケーション に基づいた工業試験

造船業は世界的規模の事業であり、その関連産 業も世界中に広がっています。そのため、船舶 業界では国際的に高い安全基準が義務付けら れています。国際的な船級協会は保険会社と運 送会社からの要望に応じ、いわゆるリスク分類 を5年毎に発行しています。この分類は安全上 最も好ましいレベルを達成することを目指して います。このため、電気設備と装置には、認証お よび検査済みの機器を使う必要があります。



各船級協会で検査、認証された機器は、船舶の動作安定性を判断する 上で重要な要素です。

取扱船級例









フエニックス・コンタクト社の産業用端子台は、各国の主要な 船級を取得しています。



# 主要船級協会

- · German Lloyd (GL) 1867年設立 本部ハンブルグ
- · Lloyds Register (LR) 1760年設立 本部ロンドン
- · Bureau Veritas (VB) 1828年設立 本部パリ
- · American Bureau of Shipping (ABS) 1862年設立 本部ヒューストン
- · Det Norske Veritas (NV) 1864年設立 本部オスロ
- ·日本海事協会(NK) 1899年設立 本部東京
- · Korean Register (KR) 1960年設立 本部テジョン

# 製品試験

- ・塩水噴霧
- ・振動試験

# 材料試験

- ·可燃性分類
- ・ハロゲンを含まない火炎保護

試験についての詳細は次ページ以降を参照。

# 国際安全規格

世界の船舶業界では、アジア、特に日本、韓 国、中国に数え切れないほどの造船ドック があり、世界市場のリーダーと認識されて います。

国際的な船級の中でも、日本海事協会(NK) は極東で急速にその重要度を増しています。 またヨーロッパの船級協会では、特殊船市 場と安全工学の分野に集中して取り組んで います。



各船級の承認に必要な試験は主に電気/機械試験(IEC 60947-7-1/2とUL 1059) と、振動および環境試験に関す るものです。

各船級の試験条件は多少重複しています。 以下は試験条件の一例です。

- · IEC 60068-2-2 乾式加熱 55℃で16時間または70℃で2時間
- · IEC 60068-2-30 湿式加熱 55℃、湿度95%で2サイクル×12時間
- · IEC 60068-2-1 冷却 -25℃で2時間
- · IEC 60068-2-11 塩水噴霧試験 1-4の噴霧サイクル後、最高7日間保管
- · IEC 60068-2-6 振動試験
- · UL 94 可燃性V0

# 可燃性分類

#### **UL 94**

UL 94は電子工学の分野で特に重要な可燃 での時間を測定します。 性試験を規定しています。この規格は、可その後、再燃焼時間と滴下を評価します。 燃性または火災時の反応が主な内容です。 フエニックス・コンタクト社の端子台で使 試験内容は、UL 94 HB (Horizontal Burn: 用されるプラスチック材料は、例えばVO材 水平燃焼) またはUL 94 V (Vertical Burn: 料に分類されるより高い基準を満たしてい 垂直燃焼) のどちらかに分類されます。 試験レベルは、94 V0/1/2のほうが94HBよ り厳しくなっています。

#### UL 94 V0/1/2

調整時間後、試験材を垂直に固定し、火炎 処理を数回、それぞれ10秒間ずつ行います。 火炎処理の合間に、試験材が消火するま

ます。





	UL 94 V0	UL 94 V1	UL 94 V2
火炎処理後の燃焼時間	≦ 10S	≦ 30S	≦ 30S
10回の火炎処理後の燃焼時間の合計	≦ 50S	≦ 250S	≦ 250S
2回目の火炎処理後の白熱時間	≦ 30S	≦ 60S	≦ 60S
完全燃焼	なし	なし	なし
サンプル下の脱脂綿の燃焼	なし	なし	あり

# 塩水噴霧

# ▶ IEC 60068-2-11

造船業では特に、工業用機器は腐食環境 最後に目視検査と電気試験を行い、接触ポ 機器に使用する金属部品は、大気中の塩ます。 分と高い湿度によって影響されます。上記 フエニックス・コンタクト社の産業用端子 の規格をもとに、海洋気候の影響をシミュ 台は「ガスタイト」接続になっており、接触 レーションすることができます。

腐食環境での金属部品の耐食性は塩水噴強い構造になっています。 霧を使って試験します。

検査対象を試験室に入れ、35℃で96時 間、5%の塩化ナトリウム液 (NaCl; pH 6,5 -7.2) をスプレー装置で噴霧します。試験の

下で恒久的に機能しなければなりません。 イントでこの腐食試験の影響を詳しく調べ

ポイントは過酷な気候条件下でも腐食に



# 振動試験

# ► IEC 60068-2-6

続の耐振性をテストします。

振動を加え、回転、脈動または揺動力のシ ミュレーションが行われます。試験は3本 の空間軸 (x、y、z) それぞれで行います。

試験は、5Hz から150Hzの周波数範囲を毎 分1オクターブ変化させます。加速のRMS 値は最高40m/s2です。検査対象は3本の軸 (x、y、z) それぞれで2時間試験を行いま す。試験中、電気接触も監視します。

この試験は、恒久的に振動を受ける端子接 端子台に以後の使用に支障がでるような れます。 損傷ができてはいけません。

検査対象に周波数帯から発生する正弦波 また試験中、1μs未満の接触中断は許容さ



フエニックス・コンタクト社のすべての接続 システムは、電気接触の中断なしで基準の 要件を達成しています。

従って、振動環境下で信頼できる機能が要 求される厳しいアプリケーションに最適です。

# ハロゲンを含まない火炎保護

### DIN EN ISO 1043-4

合物の1つの特性は、プラスチック使用時 るためです。 の可燃性の低下に関連しています。火災保 フエニックス・コンタクト社の産業用端子 護試験では、毒ガスの放出とハロゲンとの 台は、すべてハロゲンを含んでいません。 関係を見ることができます。

CLIPLINE completeシステムの端子台はポ リアミド 66 (PA 66) 樹脂を使用しており、 UL 94 V0の火災保護分類が認められてい ます。

ハロゲンは化学元素、すなわちフッ素、塩これは、ハロゲンを含む火炎保護剤の代わ 素、臭素、ヨウ素の総称です。ハロゲン化 りになるシアヌル酸メラミンが使われてい





# 電力アプリケーション に基づいた工業試験

フエニックス・コンタクト社の産業用端子台は、 電力業界において何十年にもわたる実績をもっ ています。優れた電気および機械特性が電力ア プリケーションに適しているためです。この分野 では端子台の使用環境への耐性と、使用される 材料の長期間の安定性が非常に重要です。フエ ニックス・コンタクト社の品質は電力業界でも 実証済みです。高品位材料の使用が長期間の信 頼性を保証します。



フエニックス・コンタクト社のスイッチ機能付き 端子台:

- ・さまざまなスイッチ操作とテスト作業が簡単で 安全にできます。
- ・テスト、保守作業中、変流器を確実に短絡すること ができます。
- ・BGV A2に準拠したタッチプルーフ (感電防止構造)です。

# 製品試験

- ·環境試験方法
- グローワイヤ試験

#### 感電防止

・指と手の甲の安全性

#### 材料試験

- ·絶縁材料特性
- ·沿面経路の生成(CTI)
- ・プラスチックの発熱量

試験についての詳細は次ページ以降を参照。

コモン/標準モード用端子台 - 変流器の二次回路用

# 絶縁材料特性

# ▶ IEC 60216-1 / UL 746 B

この試験では、端子台の負荷の増加を長 これら2つの特性の固有値は次のように示 時間シミュレーションします。

一定の高温時でのプラスチックの反応を、・機械的にはTI値としてIEC 60216に準拠 引張強度と絶縁特性ついて記録します。 IEC 60216とUL 746 Bには、熱負荷を加え たプラスチックの寿命を推定できる温度指 IEC 60216 - TI値 数が示されています。

されています。

- ·電気的にはRTI値としてUL746 Bに準拠

引張強度を5,000時間測定し、その結果か ら20,000時間の強度を推定します。推定 20,000時間後、引張強度が半分に減った 温度を記録します。

#### UL 746 B — RTI値

RTI (電気特性) は、ある試験条件下で、破 壊的な電荷が発生する前の最高動作温度 を示します。

	UL 94 V2	UL 94 V0
TI	105℃	125°C
RTI	125℃	130°C

フエニックス・コンタクト社では、高温での 使用には例えばセラミック製の端子台を提 供できます。

# 環境試験方法

# ► IEC 60068-2-42/43

使用される金属部品と絶縁材質に直接左が付け、試験後の接触ポイントの目視検査が 右されます。電気接続に与える環境の影響 評価基準となります。 を評価するため、端子台でさまざまな環境 シミュレーション試験を行います。これら の試験には電線接続、断路スイッチ部、テ・温度25℃、湿度75%のH<sub>2</sub>S工業環境に4 金を使用しています。 スト用アクセサリ接続部も含まれます。

端子台の機械および電気系統の寿命は、この試験では、接触抵抗、電線の確実な取

- 日間保管
- 日間保管

試験終了後、接触抵抗値が開始値の1.5倍 を超えてはいけません。端子台の機能は無 条件に保証されなければなりません。

・温度25℃、湿度75%のSO2工業環境に10 フエニックス・コンタクト社の高品質の産 業用端子台は、耐食性のある高品位銅合

# 感電防止

# ▶ IEC 60529 / DIN EN 50274

電気設備や工場では、保守、点検、試験作業などを行う作 業者・技術者に高い安全性を提供しなければなりません。 BGV A2ではIEC 60529の規定に基づき、最高1,000V ACと 1.500V DCの低電圧現場での危険をもたらす部品近辺での 作業、操作および都度の取扱いについて、安全な距離を規 定しています。接触安全性では、手の甲と指の安全性は区 別されます。

導電部品に触れる段階を、試験用フィンガーと試験用ボー ルを使って試験します。導電部品に試験装置が触れること があってはいけません。

フエニックス・コンタクト社の産業用端子台は、IEC 60529 / DIN EN 50274に準拠して設計されています。



試験用フィンガー**φ**12.5 mm



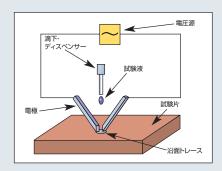
試験用ボール か50 mm

# 沿面経路の生成 (CTI)

#### **DIN EN 60112**

湿度と汚れにより、プラスチック表面に導 電性の経路が生成されやすくなります。沿 面の導電性経路の生成は、電解作用によ る電圧差に応じた隣接する電位間の導電 接続の発生と理解されています。プラス チックのCTI値はこの沿面経路の生成をど の程度抑えることができるかを示すもので

2つの白金電極を試験片 (20mm×20mm ×3mm) の上に4mm間隔でセットします。 この2つの電極に標準で定められた試験電 圧を印加、その後装置から30秒毎に試験 液を滴下します。



試験では、0.5Aを超える短絡電流なしで、 試験液を50回滴下したときの最大電圧値 を評価します。

フエニックス・コンタクト社で使用している プラスチックはCTI値600の最高試験電圧 カテゴリに分類されます。

# グローワイヤ試験

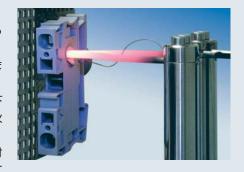
#### ▶ IEC 60695-2-11

過負荷の場合、端子台の導電金属部品ま 試験は次の場合に合格と判定されます。 たは接続された電線が過熱することがあり ます。この熱もプラスチック・ハウジングに 影響を与えます。

電気部品のこのような危険の原因をシ ミュレーションするため、グローワイヤ 試験ではグローワイヤ(赤熱線)を一定 温度(550℃、650℃、750℃、850℃または 960℃) まで加熱し、検査対象のハウジング の最も薄い部分に直角1Nの力で押し当て ます(図を参照)。

- ・試験中に炎や赤熱状態が起こらなかっ た場合。
- ・赤熱線を取り除いた後、30秒以内に炎ま た赤熱状態が消火した場合。
- ・燃えている物質が落ちても、赤熱線の下 に置いたトレーシング・ペーパーが発火 しない場合。

フエニックス・コンタクト社がハウジング材 料として使用しているポリアミドは、すべて 960℃ (最高レベル) でグローワイヤ試験の 最高要件を満たしています。



# プラスチックの発熱量

#### DIN 51900-2/ ASTM E 1354

災発生時の熱放散量を基準に分類される ようになりつつあります。これは火災現場 において、熱の発生を制限するためのもの です。

#### 火災負荷

火災負荷とは、燃焼中に特定エリアに放出 されるエネルギー量と理解されています。 DIN 51900-2: 発熱量が高く、物質が多いほど燃焼中に放 ポリアミド 6.6 V0....... 約32 MJ/kg 出されるエネルギー量は多くなります。

一般に大火災の経験から、工場設備は火ポリアミドの発熱量は比較的高いため、端 子台の発熱量もまた、しだいに火災負荷の ポリアミド 6.6 V2...... 約22 MJ/kg 測定に含まれるようになってきています。 フエニックス・コンタクト社で使われるプラ スチックの発熱量は次の規格に準拠してい 加熱用オイル.......約44 MJ/kg ます。

#### **ASTM E 1354**

ポリアミド 6.6 V0......約24 MJ/kg 参考:

個々のコンポーネントの火災負荷を計算す るには、各ポリアミドの発熱量に部品の重 量を掛ける必要があります。

#### 使用上の注意

【フエニックス・コンタクト製品をお使いいただく場合の一般的な注意事項】

- 航空機、一般車両、医療機器、原子力制御などにおいて、本製品の故障や誤動作が人命を脅かす。 または、人体に危害を及ぼす恐れがある用途には使用しないでください。
- ●電線の取り付け/取り外しやコネクタの挿抜は、電源を切った状態で行ってください。 感電や、アー クによる焼損の恐れがあります。
- 製品の分解や改造を行わないでください。
- 屋内での使用を目的として設計されているため、屋外での使用には適していません。 ・直射日光の当たる場所や結露・氷結が発生する場所での使用や保管は避けてください。

- 銅線のみ接続可能です。アルミ線等は使用できません。電線接続部やコネクタ嵌合部に異物が入らないように注意してください。異物の付着により接触不 良や発熱の原因となる恐れがあります。
- コーティング剤などを塗布する場合は、溶剤による樹脂部への悪影響、ソルベントクラック、絶縁性能の低下などに注意してください。また、電線接続部に溶剤が付着しないように注意してくださ い。溶剤の付着により接触不良や発熱の原因となる恐れがあります。 規定された使用温度範囲で使用してください。また、機器や電線接続部の自己発熱も考慮した周
- 囲温度で使用してください。

通電電流や周囲温度上昇により使用温度範囲を超えた場合は、樹脂ハウジングが損傷し、事故に つながる恐れがあります。

- 腐食性ガス雰囲気での使用は避けてください。接続部の腐食により接触不良や発熱の原因となる
- コネクタ製品において、プラグとソケットは推奨挿抜回数以上に挿抜しないでください。接点部の 表面劣化により接触不良や発熱の原因となる恐れがあります。 ・コネクタの挿抜時は嵌合方向に対して過度に斜めの力を加えないでください。樹脂や電極を破損す
- る恐れがあります。
- その他注意事項は各製品のデータシートを確認してください。

仕様などの記載内容は、予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

# フエニックス・コンタクト株式会社

社 〒222-0033 横浜市港北区新横浜1-7-9 友泉新横浜一丁目ビル6階

東京支店 03-6712-3088 さいたま支店 048-631-3371 東北支店 022-226-8890 北陸支店 076-210-4360 静岡支店 054-202-6324 名古屋支店 052-589-3810 大阪支店 06-6350-2722 京都支店 075-325-5990 広島支店 082-568-1664 福岡支店 092-418-2030

www.phoenixcontact.co.jp

