

OBO ベターマン社
サージ防護デバイス (SPD) 総合カタログ

Vol. 8-01



世界 60 ヶ国以上の国々で認められた
信頼ある Surge Protective Device (SPD)



ごあいさつ

温暖化が進み、雷被害を耳にすることが多くなりました。これは、単純な落雷日数の問題だけではなく、深刻な被害件数が増加していることに注意しなければなりません。

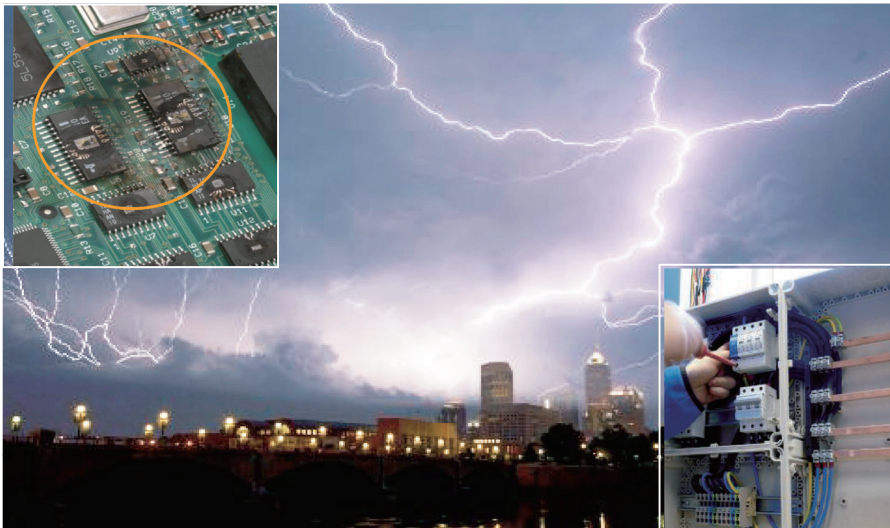
情報化社会のインフラには欠かせない電気・電子設備が急速に高性能化・精密化・小型化され、飛躍的に便利になっている一方、雷に対する設備の脆弱化が進み、深刻な被害原因になっています。1952年にJISで避雷針設備の規格が制定され、幾度かの改正が行われてきましたが、建築物を守ることを中心に規定しており、建物内の人命や設備を保護する規定は十分ではありませんでした。

避雷針に落雷したときのエネルギーがアースに流れていく過程や大地の電位上昇により、建物内部の設備を破壊してネットワークを停止させるなど深刻な被害が発生することが考えられます。

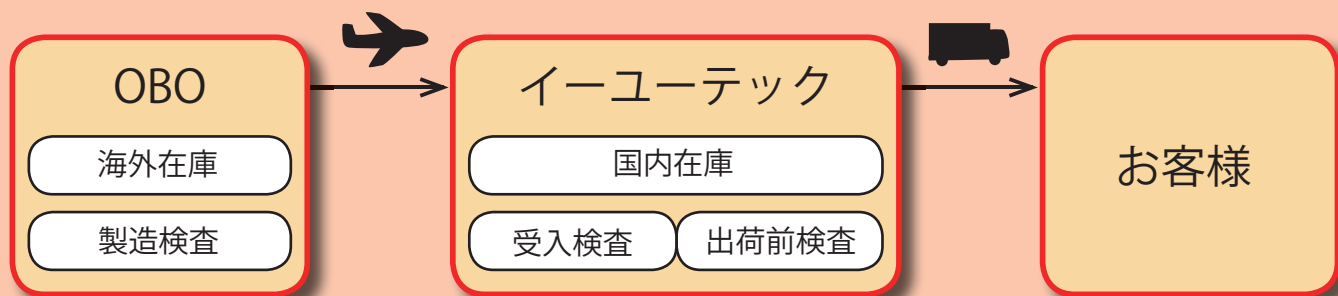
このような雷被害から人命や設備を保護するためにドイツなどの欧州諸国が中心になり作成したIEC標準規格を基本としてJISも大幅に改訂されました。この規格には、電源線・通信線・ガス管などの建物内部の導電性設備を電氣的に接続し、等電位化することで人命や設備を保護するという考えがありますが、電源線と鉄筋やガス管などを直接接続すれば、感電や火災の原因になる短絡事故が発生します。

SPD（サージ防護デバイス）は、これらの直接接続できない導体を雷サージのような電位が異常に上昇したときのみ電氣的に接続します。

ファックスや電話が不通になるだけでも、甚大な被害が発生する今日、生産ラインやコンピューターネットワークに異常が発生すれば莫大な損害が予想されます。リスク管理としてSPDによる雷保護のご検討をお願い申し上げます。



■私たちは、品質検査と納期を重視します



海外在庫と国内在庫で即納体制 100%を目指します
3度の品質検査で万全を期します

■ソリューションをご提案します

製品の技術アドバイス
雷害対策のアドバイス

■常に品質改善と新製品開発に取り組めます

OBO社との共同体制でお客様の声を反映
積極的な品質改善や新製品開発



評価書
(社団法人公共建築協会)

目次

はじめに

ごあいさつ	2
OBO ベターマン社の紹介	4

雷保護対策の考え方

雷保護の規格	6
サージ電流に対し脆弱化が進む電気設備	6
雷電流の侵入経路	6
SPDの基本機能	6
等電位ボンディング	7
大地の電位上昇と接地間 SPD	7
内部雷保護システム	7

SPD 関連規格と運用

公称電圧による SPD の選定	8
一時的過電圧 (TOV) と SPD	9
SPD の接続線サイズ	10
SPD の接続線の配線長	11
SPD 分離器	12
電源用 SPD の JIS 試験	13

特殊回路の SPD 選定例

非常灯 (蓄電池 DC 電源回路)	14
非常灯 (商用・蓄電池切替え回路)	14
非常用動力 (商用・発電機切替え回路)	15
動力 (インバーター回路)	15

ソリューション

太陽光発電設備の雷保護	16
太陽光発電システム用 SPD	18

通信用 SPD の選定例

一般電話設備	20
情報通信設備	21
TV 共聴設備	22
カメラシステム	23
放送設備	24
防災設備	25

電源用 SPD の選定と接続図

クラスⅠの選定	26
クラスⅡの選定	27
電源用 SPD の型式と主な用途	28
電源用 SPD の選定例とその接続図	28

低圧電源用 サージ防護デバイス

MC・MCD	32
V50N	36
V50	38
V25	42
V20N	44
V20	46
V10	48
VF	52

接地間用 サージ防護デバイス

FS-V20・MC125-B/NPE・MCD125-B/NPE・C25-B+C/1	54
---	----

通信用 サージ防護デバイス

TKS-B・FRD・FLD	56
LSA	58
MDP	59
ND	60
DS	61

雷電流検知カード・SPD 専用テスター

雷電流検知カードシステム「PCS」	62
モジュール専用テスター「イソラボ」	62
MDP 専用テスター「ライフコントロール」	62

その他 SPD

PS (プロテクションセット)	63
LC-63 (デカップリング インダクタンス)	63
V20-VA (クラスⅡ SPD)	63
USM-A (クラスⅢ SPD)	63
FDB (防爆仕様 SPD)	63

OBO ベターマン社の紹介

雷対策製品の製造販売に約 100 年の実績があり、世界 60 カ国に販売拠点を有す総合電設資材メーカー。
自社の研究開発センターは、雷インパルス電流発生装置による SPD の試験を通じて、常に製品の改善・開発を行っています。

会社概要

- 社名 : OBO BETTERMANN GmbH & Co,KG
- 設立 : 1911 年
- 業態 : 総合電設資材メーカー
- 従業員数 : 2,500 名 (ドイツ国外含む)
- 所在地 : 本社 ドイツ連邦共和国
- 代表者 : 会長 ウルリッヒ ベターマン
: 社長 アンドレアス ベターマン
- URL : <https://obo-bettermann.com/>
- ISO : ISO 9001 ISO14001

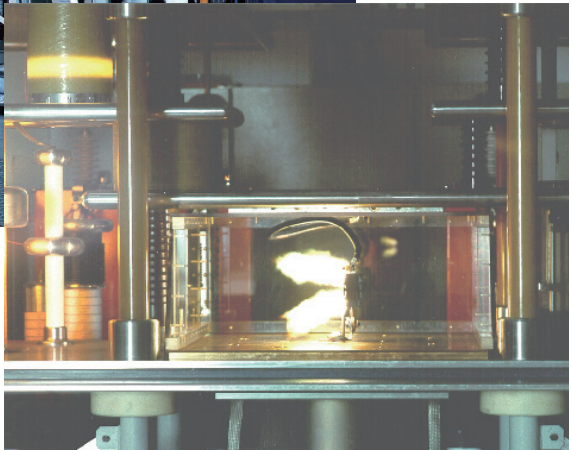


メンデン市：ヒューイングザー リング工場



メンデン市：ボスペルデ工場

BET テストセンター



1996 年にゾースト技術大学 (Soest Technical College) の協力を得て雷インパルス電流発生装置を開発しました。測定開始以来、約 20 年の歴史があり、専門技術者による測定と解析を通して多くの SPD 製品の開発と改善に努めてまいりました。BET は JIS A 4201 で想定する最大の直撃雷 200kA (10/350 μ sec) の試験能力を有し、製品単体のみならず、SPD を組込んだ制御盤等の雷保護性能試験も多く実施してきました。
2009 年には、検査設備を OBO 本社社屋内に移設し、環境試験もできる設備を充実させ製品の総合試験を可能にしました。

BET での検証試験

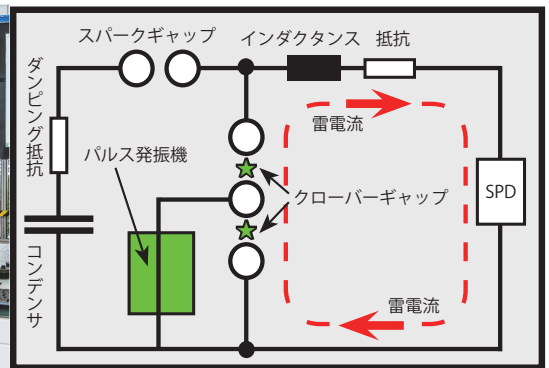
雷インパルス電流を対象機器に印加して、試験品の性能確認を行っている様子



装置全景



BET での作業



装置構成図

スパークギャップを介して抵抗・コイル (インダクタンス)・コンデンサー (容量) を直列に配した RLC 回路で誘導雷を発生させ、クローバーギャップを用いた回路を加えることにより直撃雷 (10/350 μ sec) を発生させます。
規格で決められた電流波形を印加するためには、コイルと抵抗の調整が必要となり、専門知識を持つ技術者が装置の調整や測定を行っています。
JIS に則した試験を通じて、性能の確認や製品改善を行い、製品の信頼性を高めると共に、SPD を組込んだ盤の総合的な雷保護性能試験を行う事ができます。また、雷保護対策のアドバイスや SPD の故障解析も行っています。

◇雷保護の規格

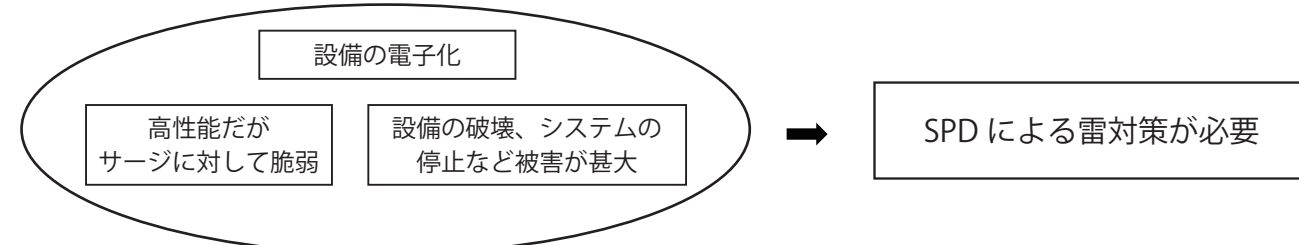
避雷針は 200 年以上も前に発明され、各国それぞれの考えに基づき使用されてきましたが、1993 年に国際電気標準会議（IEC: International Electrotechnical Commission）において IEC 標準規格ができ、日本もこの規格を取入れ JIS を改定しました。建物を雷から保護する避雷針に対し、建物内の電気設備を SPD で保護する考えは、ドイツの規格が元になり IEC 標準規格となり、日本も JIS として導入され、これが雷保護対策の基本となる考えとして定着してきつつあります。OBO ベターマン社の SPD は、そのドイツで設計されており IEC (JIS) に準拠しています。さらに CE マーキングや輸出先に応じ、第三者検査機関である KEMA などの認証を取得した製品を製造、販売しています。日本においても公共建築協会から評価書を頂き、多くの方々にお使いいただいております。

SPD の規格の流れ



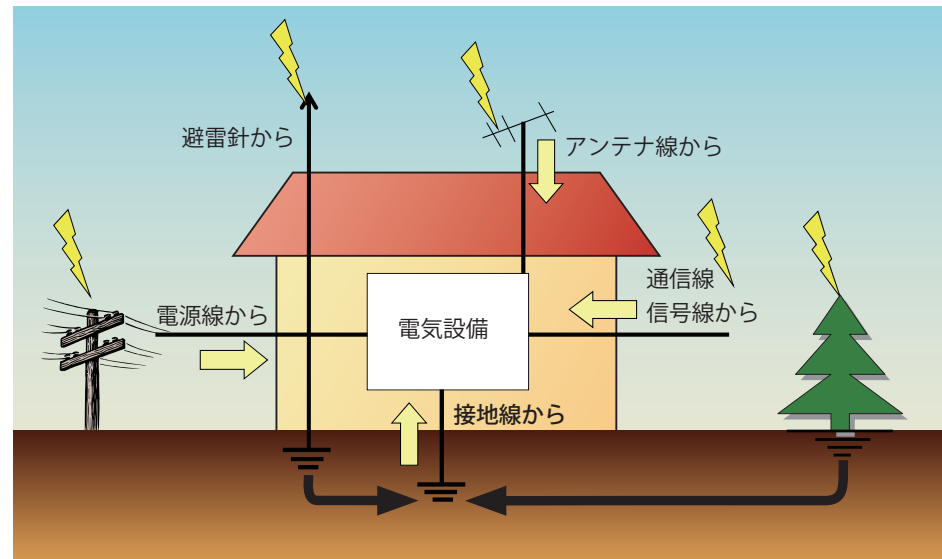
◇サージ電流に対し脆弱化が進む電気設備

多くの電気設備には電子回路が多用され、年々、高性能化しています。設備としての重要性が高くなる一方、機器の弱電化に伴い雷サージに対しては従来よりも脆弱化が進んでいると考えられ、従来検討されなかった電気設備に対しても雷対策の必要性が増しています。



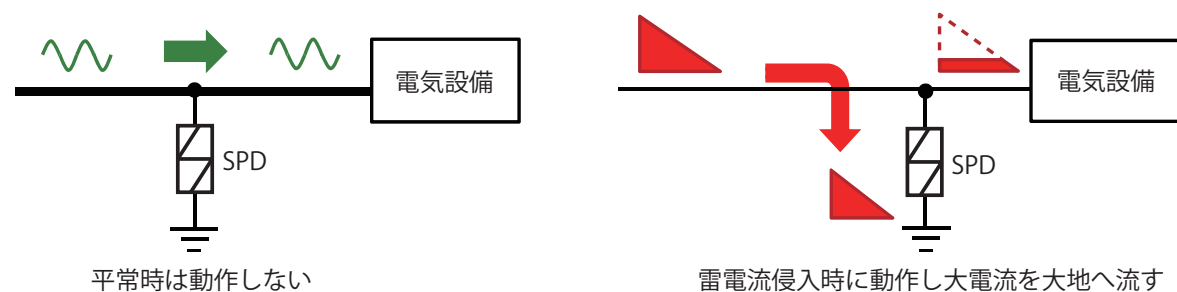
◇雷電流の侵入経路

雷電流は電源線・通信線・接地線などの導体から侵入します。



◇SPD の基本機能

平常時には商用電流の電気設備への供給には影響しませんが、雷サージ等により電位が異常に上昇した場合に大電流を大地へバイパスし電気設備を保護します。

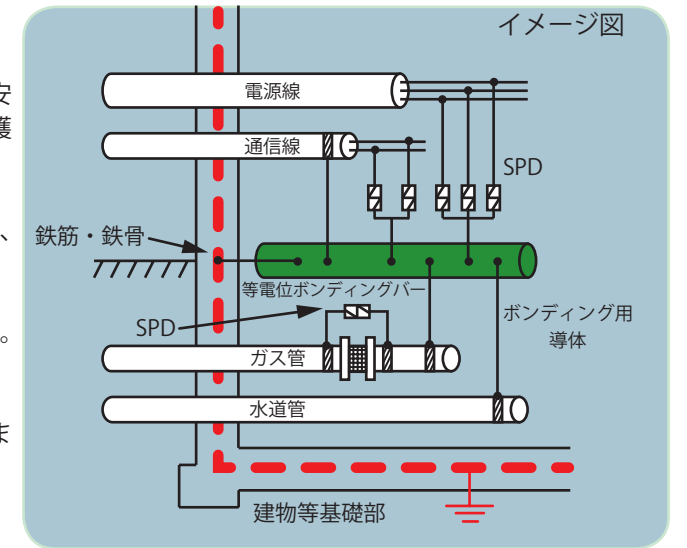


◇等電位ボンディング

異常に電位差が発生したときに金属導電性部分間の電位差を安全なレベルに減少させることにより、人的及び電気設備の保護をします。

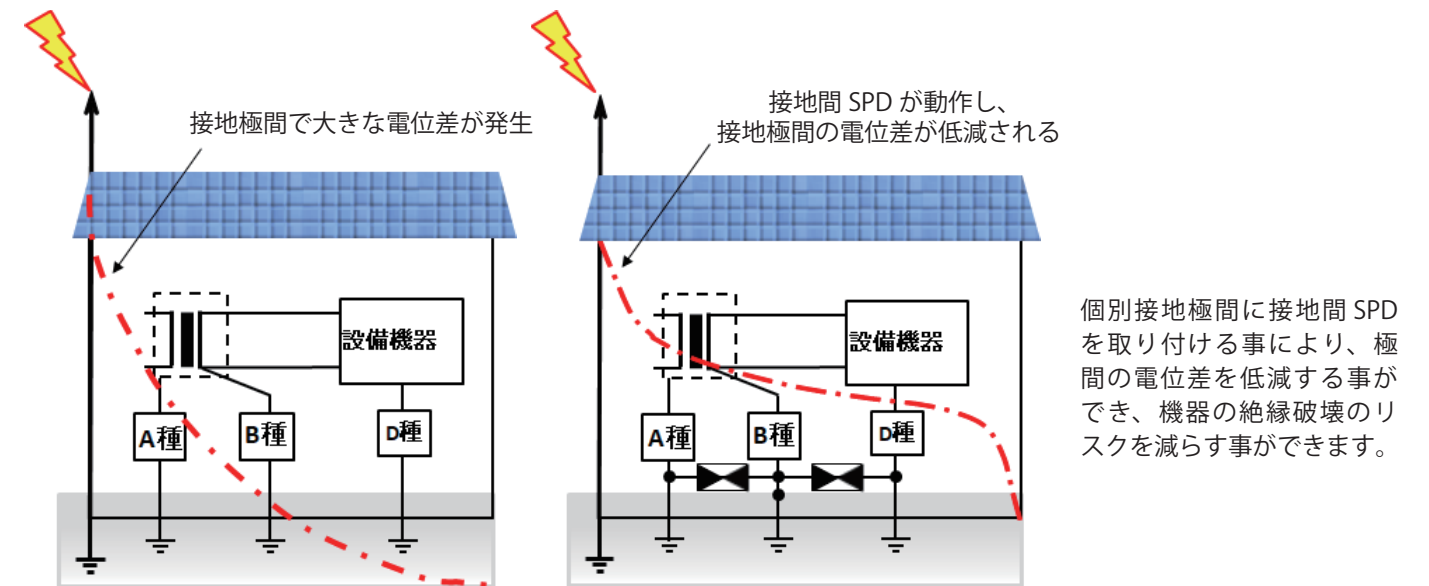
対象：雷保護システム、金属構造体、金属性工作物、導電性部分、電気・通信用設備。

方法：ボンディング用導体又は SPD で接続して等電位化します。直接繋げても問題ない箇所は銅線で接続可能ですが、電源線や信号線は SPD で接続する事により、大きな電位差が発生した時のみ、等電位化することが可能となります。

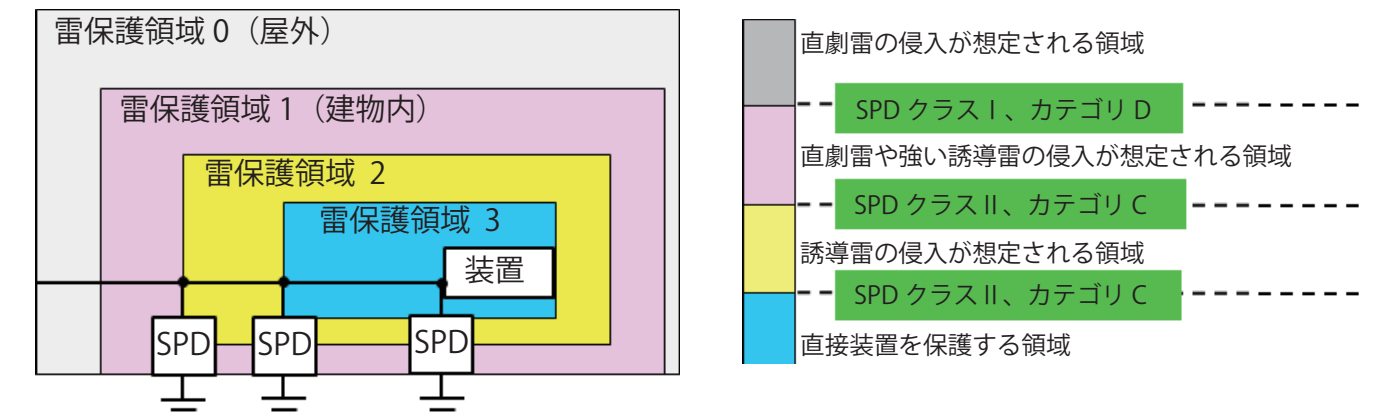


◇大地の電位上昇と接地間 SPD

落雷時には雷電流の大きさと避雷針の接地抵抗に依存し、大地電位が上昇します。多くの電気設備の筐体は、接地線で大地に接続（D 種接地等）されており、大地電位の上昇で感電事故や設備の絶縁破壊リスクが発生します。接地間 SPD は、大地電位が上昇したときに接地極間を等電位しリスクを低減します。



◇内部雷保護システム



侵入が想定される雷電流の大きさ毎に「保護領域」を設定し、その境界に SPD を設置します。境界に設置された SPD で雷電流を大地へバイパス放流する事により、その保護領域に接する保護領域に侵入する雷電流を減衰させます。保護領域の境界毎に SPD を設置することにより多段的に機器を保護する事が出来ます。

◇公称電圧による SPD の選定

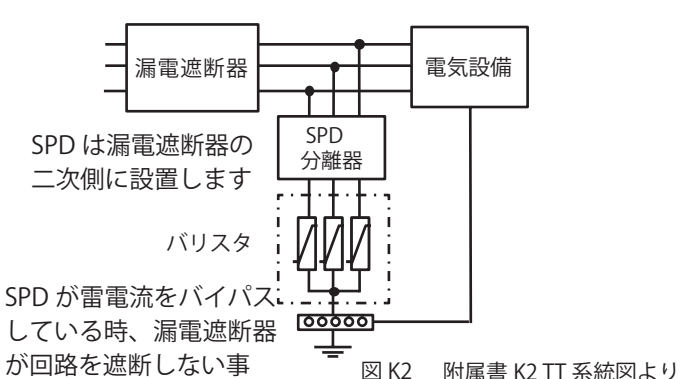
SPD の最大連続使用電圧が適切でない場合には、SPD が故障したり、十分な機器の保護が出来ない場合があります。

- ・ SPD の最大連続使用電圧がシステムの公称電圧より低い場合：
→ バリスタ素子を使用している場合、SPD に常時バイパス電流が流れて短時間で劣化し故障します。
- ・ SPD の最大連続使用電圧がシステムの公称電圧より必要以上に高い場合：
→ 一般に最大連続使用電圧が高い SPD の電圧防護レベルの電圧値が高くなる傾向があり、そのため設備に対しての防護レベルが低下します。

選定する SPD の最大連続使用電圧はシステムの公称電圧や配電方式によって異なりますので、JIS や運用基準などを参照して故障の懸念がなく、設備に対する雷保護効果が優れた SPD を選定してください。

JIS C 5381-12 付属書

バリスタのみで構成される場合



SPD は漏電遮断器の二次側に設置します

バリスタ

SPD が雷電流をバイパスしている時、漏電遮断器が回路を遮断しない事

図 K2 付属書 K2 TT 系統図より

バリスタが径年劣化等によりリーク電流が流れると漏電状態となり、接地線に触れると感電の危険性が生じ、SPD の上位に漏電遮断器を設置する必要があります。

バリスタとギャップで構成される場合

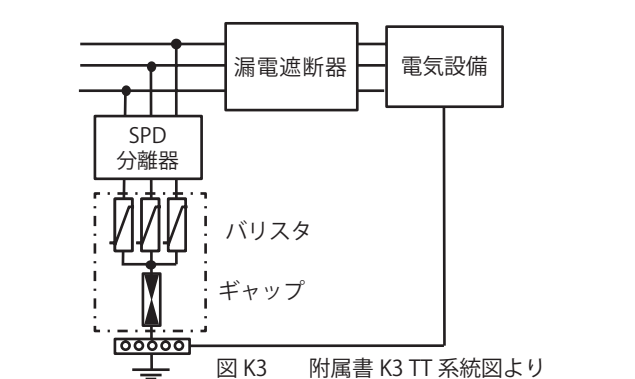


図 K3 付属書 K3 TT 系統図より

バリスタが径年劣化等によりリーク電流が流れても対地間にあるギャップ式 SPD がリーク電流を阻止する為、接地線に触れても感電しません。また漏電遮断器は SPD の下位側でも問題ありません。

電気供給システムの形態による SPD の必要最小 Uc (JIS C 60364-5-53)

SPD の最大連続使用電圧 (Uc) は、配電網の系統ごと最小値が次の表で示されています。

SPD を接続する線間	配電網の系統の形態				
	TT	TN-C	TN-S	IT(中性線有)	IT(中性線無)
線導体 - 中性線	1.1Uo	NA	1.1Uo	1.1Uo	NA
各線導体 - 保護導体	1.1Uo	NA	1.1Uo	$\sqrt{3}Uo$ (*1)	線間電圧 (*1)
中性線 - 保護導体	Uo (*1)	NA	Uo (*1)	Uo (*1)	NA
各線導体 - PEN 導体	NA	1.1Uo	NA	NA	NA

N.A. : 適用不可 備考 1.Uo は低圧系統の線 - 中性線間電圧 2. この表は、JIS C 5381-12 表 4 に基づく

(*1) これらの値は、最悪の故障状態に関するものである。そのため 10% の誤差は考慮していない

SPD の最大連続使用電圧は国土交通省建築設備設計基準 (平成 27 年度版) では、右記のように記述されています。

電気方式	最大連続使用電圧
単相 2 線式 100V, 単相 2 線式 200V 単相 3 線式 100/200V, 三相 3 線式 200V	220V 以上
三相 4 線式 400V	440V 以上

公共建築工事標準仕様書 平成 28 年度版ではクラス I SPD は特記とし、クラス II SPD の電気方式と SPD の最大連続使用電圧は建築設備設計基準 (平成 27 年度版) と同じです。

OBO 社の SPD は相間に 2 個のモジュールが接続される構成であり、対地間電圧を基準に選定する事が出来ます。単相 3 線 100V/200V の場合には、最大連続使用電圧が 150V の製品が選定可能です。相間は 2 個のモジュールが接続されるので、最大連続使用電圧は 300V となり、中性相が欠相し SPD に 200V が掛かってても十分耐える事が出来ます。三相 4 線 (Y 結) 400V の場合にも、対地電圧は 10% の変動を見込んで 250V 程度であり、最大連続使用電圧 280V の製品が選定可能となります。

◇一時的過電圧 (TOV) と SPD

一時的過電圧 (TOV) は、高圧系統及び低圧系統での短絡・地絡事故や突然の負荷の遮断等により、短時間継続する高電圧です。落雷時にも大地電位が上昇し、配電線の接地電位との間に高電圧差が発生する可能性があります。このような状態になった時、SPD にも同様の高電圧がかかり、故障したり発火や感電などの二次被害が発生する可能性があります。電源用 SPD では、一時的に SPD に高電圧がかかった場合を想定して、その試験方法を規定しています。

TOV については JIS C 5381-11 に、SPD の試験方法が示されています。

一次的過電圧 (TOV) における性能試験

低圧システム側の故障が原因の一次的過電圧 (TOV)
配電設備の電圧に依存して規定された電圧を 120 分間印加して、SPD の状態を確認します。

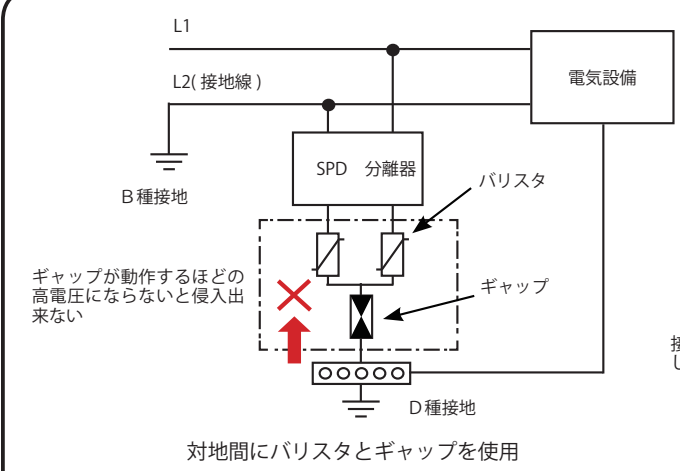
高 (中) 圧システム側の故障による一次的過電圧 (TOV)
配電設備の電圧に依存して規定された電圧を、それぞれ決められて時間印加して SPD の状態を確認します。

いずれの試験においても、TOV 故障モード或いは TOV に耐えるモードを選択する事が出来、型式試験における所定の共通合格基準を満たしている事を確認します。

JIS C 5381-11:2014 付属書 B TOV 定格
(表 B.3 日本の配電システムに対する TOV 試験パラメータより)

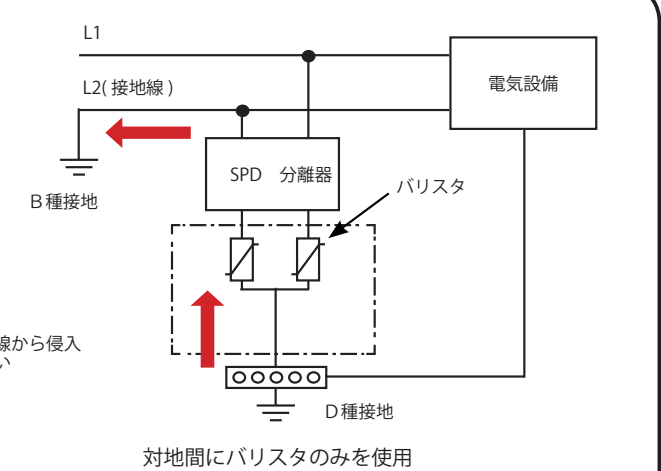
適用	TOV 試験パラメータ			
SPD を接続するシステム	低圧システムでの事故	高圧システムでの事故		
	$t_T=120\text{min}$	規定なし	$t_T=2\text{sec}$	$t_T=1\text{sec}$
	配電系統の事故及び中性相欠相	要求耐力又は許容可能な安全側故障		
	TOV 試験電圧値 U_T (V)			
TT 系統				
L-PE 間	$\sqrt{3} \times U_{ref}$	$150 + U_{ref}$	$300 + U_{ref}$	$600 + U_{ref}$
L-N 間	$\sqrt{3} \times U_{ref}$	—	—	—
N-PE 間	—	150	300	600
L-L 間	—	—	—	—

Uref: 電力系統の最大電圧変動及び試験の為の基準電圧 (JIS C 5381-11 付属書 A 参照)



ギャップが動作するほどの高電圧にならないと侵入出来ない

対地間にバリスタとギャップを使用



接地線から侵入し易い

対地間にバリスタのみを使用

SPD の構成の相違による TOV 時の雷電流の流れ方

落雷時には大地電位が上昇し、一時的過電圧 (TOV) 状態になり、SPD に高電圧が加わります。バリスタを大地に接続する構成では、バリスタに比較的容易に雷電流が流れ、電位の低い接地極へ流れていきます。対地間にギャップ素子が入った構成の SPD は、ギャップが動作する電圧まで大地電位が上昇しなければ、雷電流は流れません。

◇ SPD の接続線サイズ

JIS 等では、SPD の接続線サイズは統一されていません。
過度に小さいサイズの電線で接続した場合、雷電流バイパス時に被覆の焼損や発熱による絶縁劣化が発生します。
大きなサイズの電線は許容電流量が大きく、余裕ある太さの電線で接続することが望ましいと考えます。

JIS Z 9290-3（雷保護 第 3 部：建築物等への物的損傷及び人名の危険） 内部雷保護システム

保護レベル	材料	複数のボンディング用バー相互、又はボンディング用バーと接地極システムを接続する導体	建築物等内部の金属工作物をボンディング用バーに接続する導体
保護レベルⅠ～Ⅳ	銅	14mm ²	5mm ²
	アルミニウム	22mm ²	8mm ²
	鉄	50mm ²	14mm ²

JIS C 60364-5-53（電気設備の選定及び施工－断路、開閉及び制御）

「設備の源点又はその近くにある SPD の接地線は、断面積が 4 mm² 以上の銅線又はこれと同等のものでなければならない」、
「雷保護システムがある場合は IEC 61643-1 のクラスⅠ試験に従って試験した SPD に対して、断面積 16mm² 以上の銅線又はこれと同等のものが必要である」と記述されています。

JIS Z 9290-4（雷保護 第 4 部：建物内の電気および電子システム）ボンディング用構成部材の最小断面積より

ボンディング用構成材料		材料	断面積 (mm ²)
ボンディング用バー（銅、銅被覆銅又はメッキ銅）		銅、鉄	50
ボンディング用バーから接地システム又はボンディング用バーへの接続導体（雷電流の全部又は大部分を流すもの）		銅	14
		アルミニウム	22
		鉄	50
内部の金属設備からボンディング用バーへの接続導体（雷電流の一部を流すもの）		銅	5.5
		アルミニウム	8
		鉄	14
SPD の接地導体（注 1、注 2）	クラスⅠ試験	銅	14
	クラスⅡ試験		5.5
	クラスⅢ試験		1
	その他の SPD（注 2）		1

注 1：SPD の接地導体は、SPD の電流定格 (In, Iimp) によってその断面積を決定する事が出来る
注 2：その他の SPD は、通信及び信号システムで用いる SPD を含む。

公共建築工事標準仕様書 平成 25 年度版の仕様

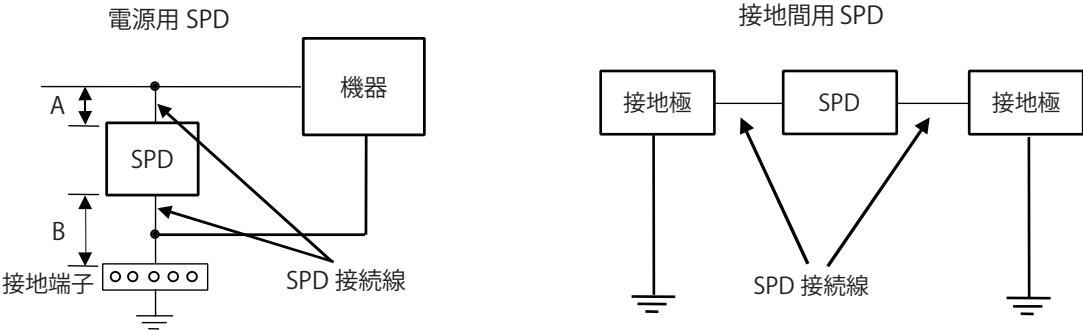
「低圧用 SPD の接地線は 5.5 mm² 以上、クラスⅡは 3.5 mm² 以上とし、防護対象設備と同一の接地に接続する」と記述されています。

推奨接続線サイズ（JIS Z 9290-4 で示されている接続線サイズを推奨します。）

SPD へ接続する電線サイズは、JIS の規格番号によりまちまちで統一されていません。これは雷保護の機器として SPD 用いる考え方が比較的新しい為、従来からあった避雷針への落雷を想定した等電位を行う接続線のサイズと異なっているのだと思われますが、今後統一されていくものと考えています。

電源用 SPD：クラスⅠ：14 ～ 22 mm²、クラスⅡ：5.5 ～ 22 mm²

接地間用 SPD：主接地端子盤（雷電流の大部分を流す接地端子）：14 ～ 22 mm²
各階接地端子盤（雷電流のごく一部を流す接地端子）：5.5 ～ 22 mm²



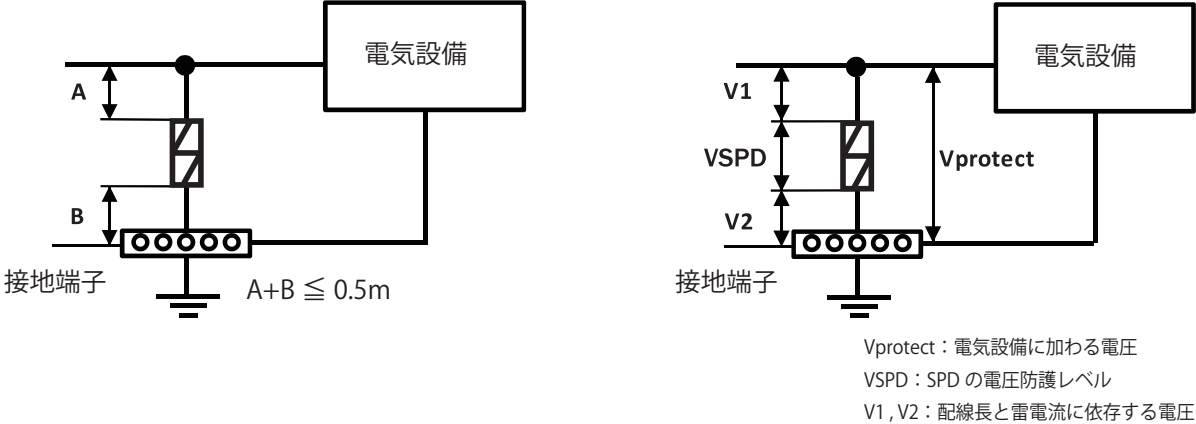
◇ SPD 接続線の配線長

JIS C 5381-12：低圧配電システムに接続する低圧サージ防護デバイスの選定及び適用基準

「最適な過電圧の防護を達成するために、SPD の接続導体はできるだけ短くする。長いリード線は、SPD による防護効果を減少させる。」「SPD の全ての接続リード線をできるだけ短く（合計接続リード線長が 0.5m 以下が望ましい。）、ループ状にしない場合に達成する。」

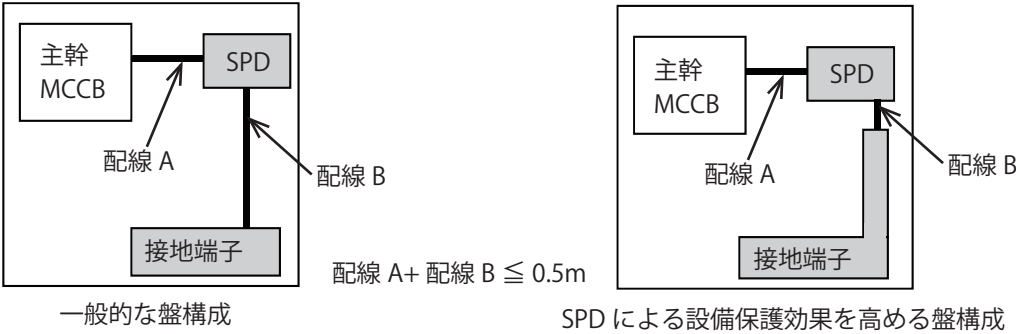
JIS C 60364-5-53：電気設備の選定及び施工－断路、開閉及び制御

「SPD の接続導体の長さの増大は過電圧保護の効果を低減するので、すべての SPD の接続導体出来る限り短く（接続導体の全長で 0.5m 以下が望ましい）、かつ、いかなるループも持たない時、最適な過電圧保護を達成する。」と記述されています。



雷電流通過時に配線長（配線インピーダンス）による電圧が発生し、雷電流起因の高電圧が SPD だけでは抑制しきれず電気設備へ流れ込む恐れがあります。JIS に示されている様に SPD の接続線は、配線長に依存する電圧を抑えるためにできる限り短く施工することが望ましいのですが、分電・動力盤では設計上、配線長を短くするには限界があり、機器へ高電圧が印加されるリスクを軽減する下記の方法もご検討下さい。

- 優れた電圧防護レベルの SPD を選択し、総合的に設備の保護効果を高める SPD を選定する。
- JIS C 5381-12, JIS C 60364-5-53 で図示されているように SPD の端子で入出力線を繋ぐ。
- 接地端子を SPD 近傍まで伸ばして配線長を短くし、配線インピーダンスによる影響を小さくする。



襲雷時に設備に加わる電圧 = SPD の電圧防護レベル + 配線インピーダンスによる電圧

となります。このうち SPD の電圧防護レベルはカタログに示されており知ることができます。
配線インピーダンスによる電圧は、配線長（配線インピーダンス）と雷電流のピーク値と波形に依存しますが、これらに依らず配線長が短いほど配線インピーダンスによる電圧を小さくすることが出来、機器に加わる電圧を低くする事が出来ます。また SPD への接続の配線方法により低減する事が出来ます。（JIS C 5381-12, JIS C 60364-5-53 で示される図）

電圧防護レベル Up

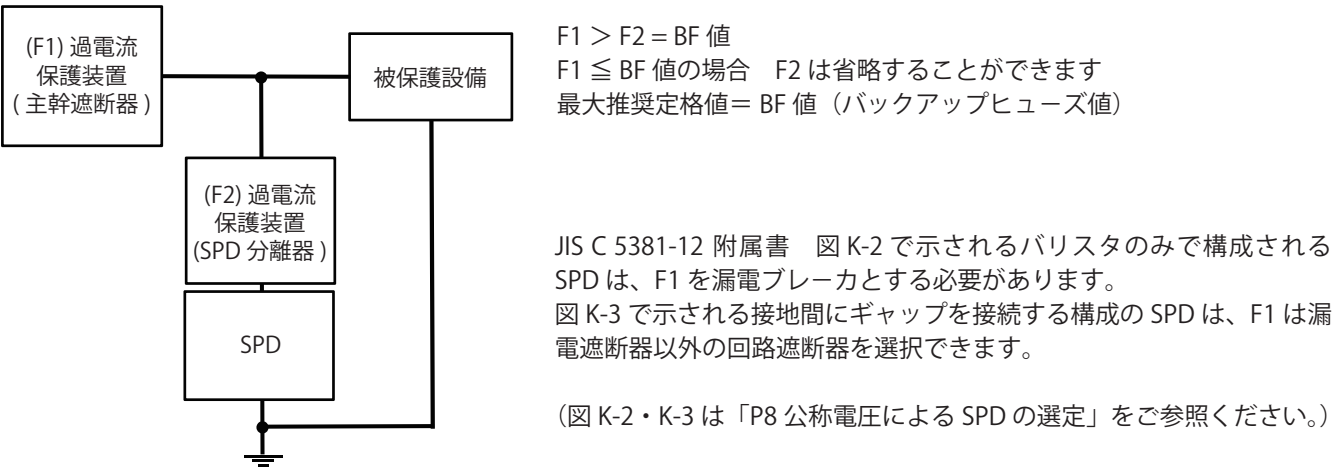
測定制限電圧は JIS 試験において試験電流を印加したときに測定した最大値で、この値を基にして製造メーカーが SPD の電圧防護レベルの性能を決めます。Up が製品の公称値、測定制限電圧は試験した SPD の測定値という関係にあり、Up ≥ 測定制限電圧となります。
"動作開始電圧" という言葉は JIS では定義されていない用語で、機器を保護する電圧ではありません。代表的な電圧制限型素子であるバリスタは低電圧に於いても μ A レベルの漏れ電流が流れており、特定の電圧からいきなり電流が流れ始める訳ではなく、動作開始電圧と言う考えはバリスタ素子には当てはまりません。

◇ SPD 分離器

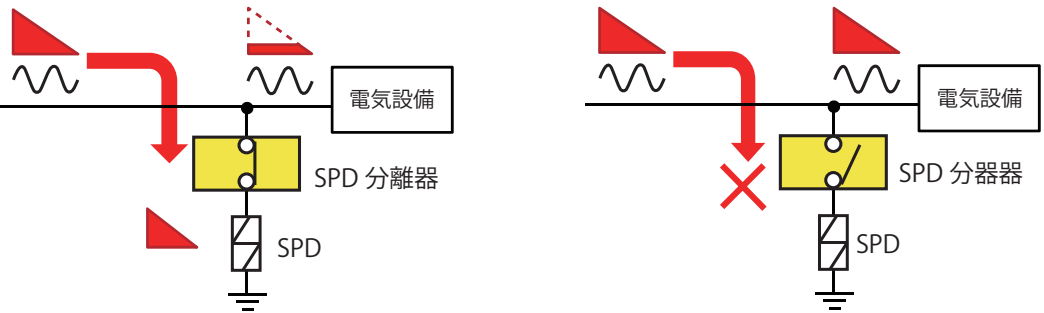
SPD の 1 次側に設ける分離器は、SPD や電気回路の保守点検時に回路を遮断する為（点検用）、SPD 短絡時に電気回路を守る（電気回路保護用）、SPD に仕様以上の雷電流が侵入することにより SPD の損傷を防ぐ（SPD 保護用）ことを目的としています。雷電流を確実にバイパスさせる為に定格電流値が小さすぎる分離器や接点の浮き上がりなどの不要動作等が発生しない分離器を選定する必要があります。

JIS C 60364-5-53 「電気設備の選定および施工 - 断路、開閉および制御」

「SPD の短絡保護は、過電流保護装置 F2（附属書 A ～ D の図参照）で行う。その過電流保護装置は、製造者の SPD 説明書に示す過電流保護装置に対する最大推奨定格に従って選定する」「過電流保護装置 F1（それは設備の一部である。附属書（A ～ D の図参照）の定格が、過電流保護装置 F2 の最大推奨定格以下である場合は、F2 は省略することが出来る」と記述しています。



SPD 分離器の動作（雷電流のバイパス時に回路を遮断しない事、不要動作しない事）



左図の場合は、雷電流が SPD 分離器を通過し SPD がバイパスして電気設備を守ることができますが、右図の場合は SPD 分離器が雷電流により誤動作し、回路を遮断している為、SPD が雷電流をバイパスできません。

SPD 分離器は「SPD を含めた電気設備の保護する機器」として考える必要があります。SPD の視点からは雷電流を正しくバイパス出来ること、電気設備の視点からは感電や漏電の危険性をなくすこと、SPD 短絡時に電気回路を確実に遮断出来ることが必要です。SPD 分離器は定格電流、遮断容量性能のほか、雷電流により接点の浮き上がりや不要動作（MCCB の場合）が起きることなく確実に雷電流をバイパス出来る事が必要です。SPD 分離器の定格電流値が小さすぎると雷電流の侵入時に回路を遮断する可能性があり、また大きすぎると SPD の性能以上の雷電流が侵入した場合、SPD が故障してしまう恐れがあります。また SPD 分離器として漏電遮断器を選定する場合は、上記の注意点の他、SPD がバイパス電流を流しているときに、漏電と誤判定し SPD の回路を遮断してしまう可能性があり注意が必要です。

新しい技術でこれらの問題に対応できる漏電遮断器もあるようですので、各メーカーに確認して選定することをお勧めします。受電トランスの近傍に SPD を設置する場合は、特に SPD 分離器の定格電流の他、トランス容量、電線サイズとトランスから SPD までの距離により計算される地絡電流を遮断出来る容量（遮断容量）にも留意して遮断器を選定する必要があります。

SPD 分離器にヒューズを用いる場合には、配電線の接地相が常に導通状態となる様ヒューズを接続しないでください。接地相のラインを直接 SPD に接続するか、意匠上ヒューズホルダーを設置する場合にはダミーヒューズを入れてください。

◇ 電源用 SPD の JIS 試験

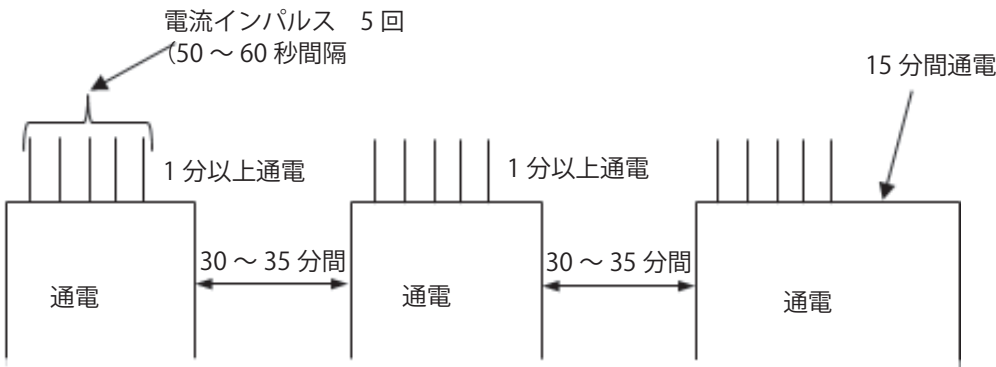
JIS で定めた試験をして仕様を満たした電源用 SPD は、クラスⅠ・クラスⅡ・クラスⅢと表記することができます。雷電流の処理性能だけでなく電気設備に設置する設備として安心して使用できる製品とする為、雷電流の処理性能や感電保護など電気的な性能の他、耐熱性、ネジ端子などの機械的な性能なども含む多岐に渡る内容で定められています。JIS では試験方法を決めておりますが、試験する数値（In, limp 等の値）は製品ごとに異なります。この為、同じクラスであっても異なった性能の製品が存在します。またクラスⅠとクラスⅡなど複数のクラスの試験を行った製品にはクラスⅠ・Ⅱと併記されることがあります。OBO の電源用 SPD である MC・MCD・V・VF の各シリーズは、JIS の仕様に基づく試験で性能を確認しており、安心して使用できます。

雷電流の処理性能

クラスⅠ SPD は直撃雷電流を処理し、クラスⅡ SPD は繰返し侵入することが想定される誘導雷を処理します。そのため JIS では、単発の大きな直撃雷電流を想定した波形（10/350 μ sec）や頻度の高い誘導雷を想定した波形（8/20 μ sec）を使い、性能を確認する試験を行います。クラスⅢ SPD は電圧、電流のコンビネーション波形を印加し試験を行います。ここではクラスⅠとクラスⅡ SPD の雷電流の処理性能の試験方法について説明します。

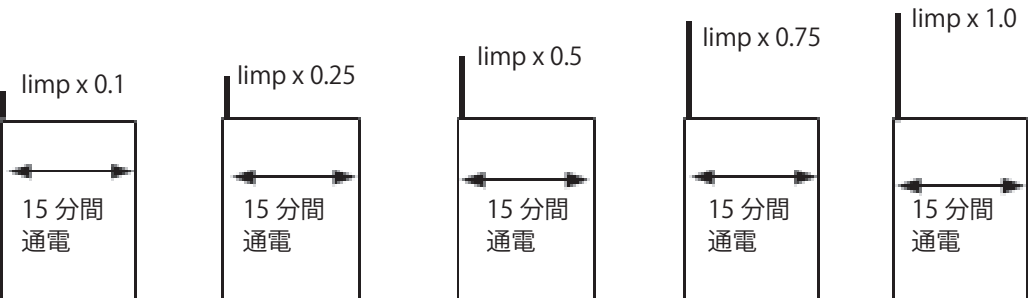
クラスⅠ、Ⅱの動作責務試験（誘導雷が繰返し侵入する事を想定した性能試験）

この試験に合格した製品は、試験を行った電流値に応じて「公称放電電流 In = ○○ kA」として表記する事が出来ます。商用電圧を印加しながら製品仕様の誘導雷電流を約 1 分間隔で 5 回印加し、30 分間放置します。これを 3 回（合計 15 回の電流インパルス印加）繰返し、短絡や物理的な障害を受けていないことを確認します。クラスⅠ SPD は limp の波高値を持つ 8/20 μ sec の電流インパルスをクラスⅡ SPD は製品仕様とする電流インパルスを印加します。



クラスⅠ試験の追加の責務試験（単発の大きな雷電流を想定した性能試験）

この試験に合格した製品は「インパルス電流 limp = ○○ kA」と表記する事が出来ます。商用電圧を印加した状態で、交流正弦波のピークで極性の一致した電流インパルス limp を limp x 0.1 を商用電流に重畳し、印加後、商用電圧を加えたまま 30 分間放置し周囲温度まで冷却したことを確認し、さらに同じ手順で limp x 0.25, limp x 0.5, limp x 0.75, limp x 1.0 と印加し、短絡やフラッシュオーバーや損傷なく製品の性能が保たれていることを確認します。



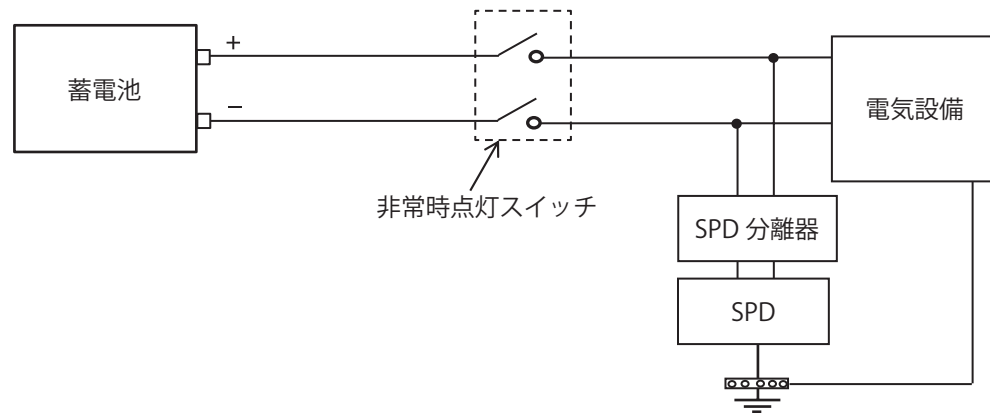
公称放電電流（In）とインパルス電流（limp）について
limp は単発の大きな雷電流に対する性能を示し、In は繰返し処理できる雷電流の性能で耐久性を示す値とも考えられます。想定される最大雷電流に対する能力は、直撃雷の侵入が想定される場所に接する SPD は limp の性能に注目し、落雷が多い地域ではクラスに関わらず In の性能も考慮して選定することをお勧めします。

◇ 非常灯（蓄電池 DC 電源回路）

DC 電源のみで点灯する回路の電気設備を保護します。
最大連続使用電圧 (Uc) は、電源の DC 電圧をもとに選定してください。

蓄電池 DC100~200V 電源

選定例：
V20-C/2+NPE(+FS)-280

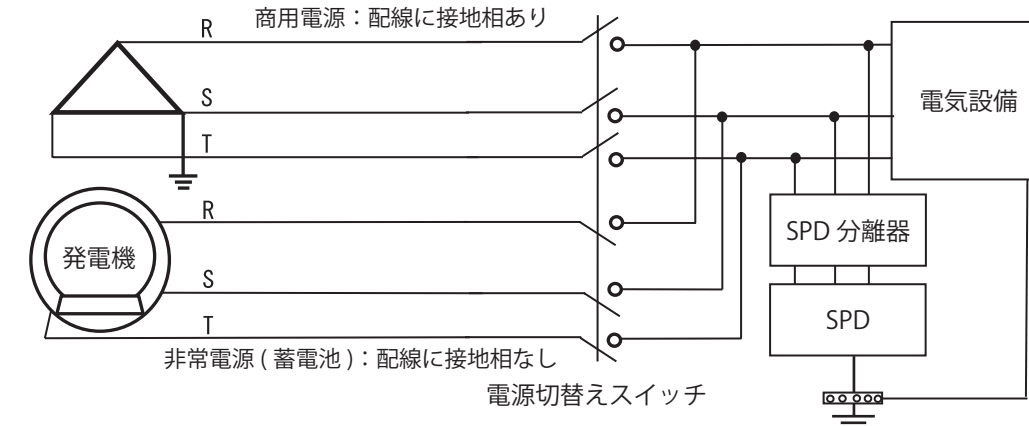


◇ 非常用動力（商用・発電機 切替え回路）

商用電源と発電機電源の両方に対応できる SPD を選定します。
それぞれの電源に接地相があるか確認します。片方の系統に接地相がない場合は、接地相がない配電系に用いる構成の SPD を選定してください。

通常時：商用 AC200V 電源
非常時：発電機 AC200V 電源

選定例：
V20-C/3+NPE(+FS)-280



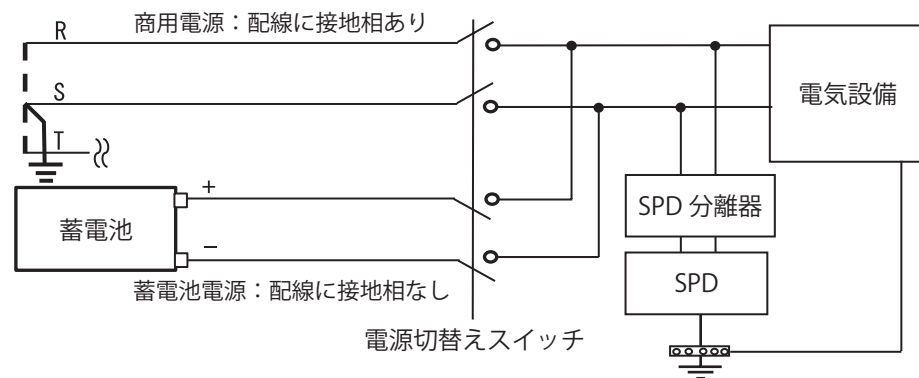
商用・発電機電源ともに一相接地された配電で設備に供給される場合には、接地相がある構成の SPD を選択します。
接地相の有無は電気図面等で確認してください。

◇ 非常灯（商用・蓄電池 切替え回路）

AC と DC 電源の両方に対応できる最大連続使用電圧 (Uc) の SPD を選定します。
最大連続使用電圧 (Uc) は、AC 電源の実効値を判断材料として選定してください。

通常時：商用 AC100V 電源
非常時：蓄電池 DC100V 電源

選定例：
V20-C/2+NPE(+FS)-150



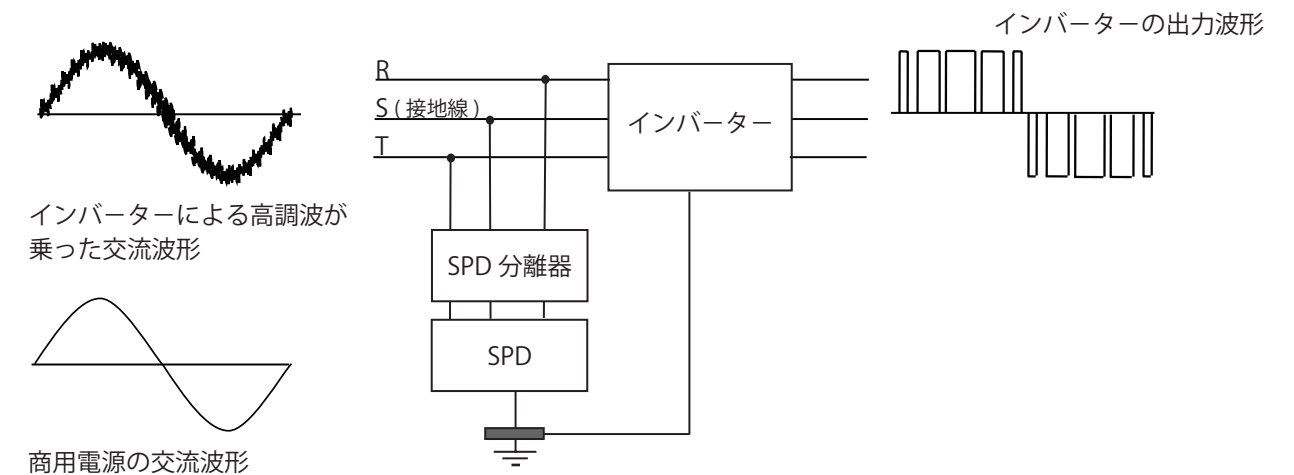
外部からの配線は AC 電源のみで停電時は電灯設備内部にあるバッテリーで点灯させる設備は、AC 電源回路に SPD を接続します。

◇ 動力（インバーター回路）

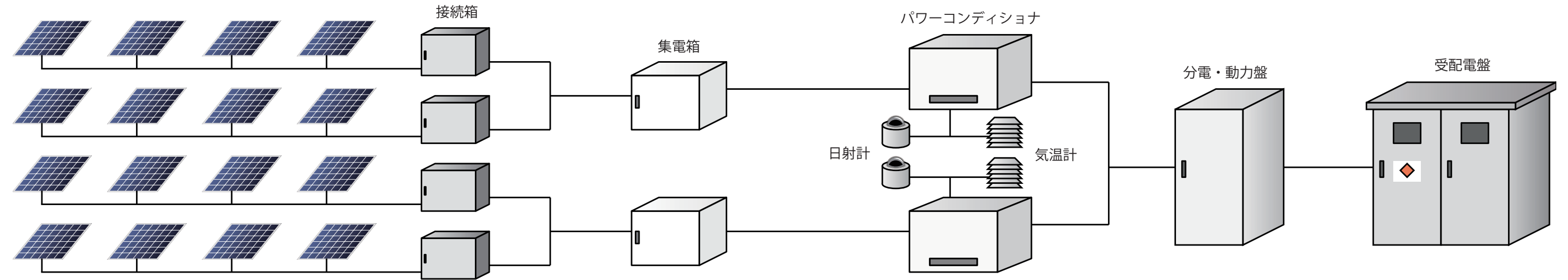
インバーター回路は、スイッチング動作のたびに高調波が発生し、バリスタに悪影響を与えることが考えられます。
通常の AC 電源に用いる SPD の選定を基にして、高調波の影響も含めた余裕ある最大連続使用電圧の SPD を選定してください。

インバーター AC 200V 電源の場合

選定例：
V20-C/2+NPE(+FS)-385



太陽光発電設備の雷保護



設置環境
ビルの屋上にある大規模な太陽光発電システムの多くは避雷針の保護下にあり、またメガソーラー設備は一般に避雷針を設置するほどの高さの構造物ではなく、直撃雷を受ける可能性は低いと考えられますが、設備の大半は屋外に設置され強い誘導雷に対処できる性能が必要と考えます。落雷等により大地電位が上昇した場合、太陽光パネル、パワーコンディショナが絶縁破壊する可能性があります。接続箱、集電箱やパワーコンディショナー等の接地を個別にした設備では、SPD を各設備に設置する事により、大地電位のが上昇した場合に SPD を通じ一方の接地極から他方の極へ流れ絶縁破壊を防ぐことが出来ます。

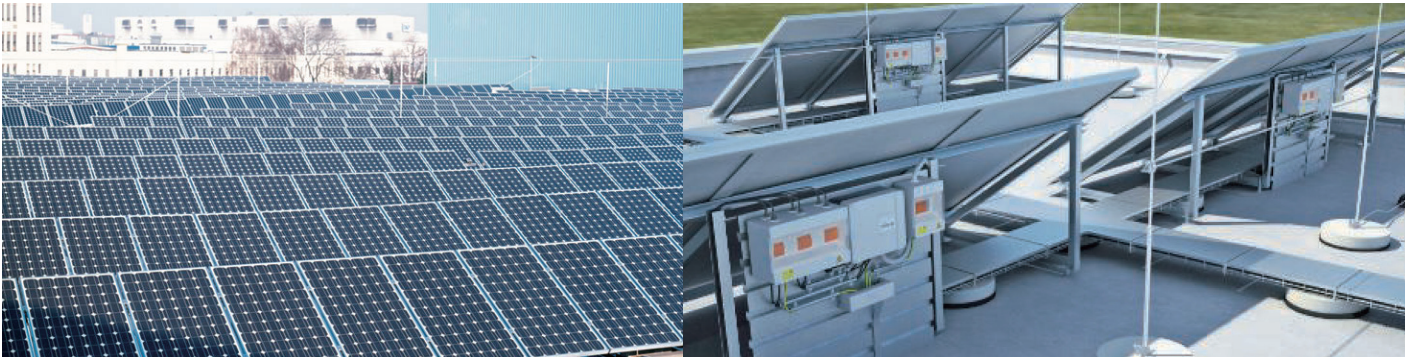
JIS C 8918 :2013 結晶系太陽電池モジュール、JIS C 8939 : 2013 薄膜太陽電池モジュール
モジュールに衝撃電圧は共に JIS C 8992-2 10.5(インパルス電圧試験 MST 14) に基づくとしています。
モジュール表面に銅箔を張り付け、インパル電圧発生器の負極端子へ、モジュール端子を短絡させ正極端子へ接続し、波頭長 1.2 μs 、波尾長 50 μs の電圧印パルスを 3 回連続して加える。端子の極性を逆にして同じく 3 回連続して加えます。
インパルス電圧値はモジュールの適用等級により異なりますが、設備が一般の人の接近があり、危険な電圧及び出力である場合最大システム電圧が 600V の時、6kV、最大システム電圧が 1,000V の時、8kV のインパルス電圧を印加します。

JIS C 8962 : 2008 小出力太陽光発電用パワーコンディショナの試験方法 :8.3 雷インパルス耐電圧試験
パワーコンディショナの出力端子を開放した状態において、波頭長 1.2 μs 、波尾長 50 μs 及び波高値 5.0kV となる電圧を正極性及び負極性それぞれ 3 回ずつ主回路一括対地間に加える。

JIS C 8981 : 2006 住宅用太陽光発電システム電気系安全設計標準
中継端子箱（接続箱）内には、必要に応じて逆流防止ダイオード、サージ吸収素子、太陽電池からの電流を開閉する開閉器などを施設する。

JIS C 8992-1 : 2010 太陽電池モジュールの安全適格性確認 第一部：構造に関する要求事項
通常の条件の下にあっても、モジュールは標準試験条件での電気データ値以上の電流及び電圧を出力する事がある。したがって、部品の電圧定格、導体の電流定格、ヒューズの容量、及び太陽電池の出力側に接続する制御系の電氣的仕様を定めるときには、このモジュールに表示した短絡電流 I_{sc} 及び開放電圧 V_{oc} の値に、係数 1.25 を乗じた値で制御側の電氣的仕様を設定しなければならない。

JIS C 0364-7-712 :2008 建築電気設備－第 7-712 部：特殊設備又は特殊場所に関する要求事項－太陽光発電システム
ケーブルの連続許容電流が、太陽光発電装置の $I_{sc\ src}$ （標準試験条件での短絡電流）の 1.25 倍以上である場合は、太陽電池主幹ケーブルに対して過負荷保護を省略してもよい。



SPD の規格と仕様
EN 50539-11（2013 年）規格： 現在 JIS や IEC には太陽光発電用 SPD に対する規格はありませんが、欧州電気標準化委員会（CENELEC）による EN 50539-11（2013 年）が規格を発表しています。この規格は欧州各国以外にも採用されることが多く、いずれはこの基準そのもの、或いはこの基準をベースとしたものが太陽光発電用 SPD の IEC 規格や JIS 規格となるのではないかと考えております。EN 50539-11（2013 年）は太陽光発電用 SPD に特化した規格で、DC 1,500V までの電圧を対象とし、クラス I とクラス II の試験方法を示しています。交流電源用 SPD と同様に動作責務試験（In の波形で電流インパルスを約 1 分間隔で 5 回印加後 35 分放置、これを合計 3 回繰り返す）とクラス I のみ行う追加の責務試験（約 15 分間隔で limp x 0.1, limp x 0.25, limp x 0.5, limp x 0.75, limp x 1.0 と電流値を増加させ連続的に印加）があります。
この規格には過電流時の SPD の状態を確認する特性試験（開放状態となるか短絡状態となるか、開放状態の場合は遮断可能な電流値を示す）が示されています。
太陽光システムの電圧・電流特性は普通の DC 電源と異なり、電圧が高くなっても電流はさほど小さくなりません。発電量は天候により変化し雨天時は定格値の 10% 程度となる事もあります。発電条件により電流値が定格の 10% 程度となった時に SPD 故障すると、SPD 分離器は動作しないため、SPD 自身で回路を遮断することが必要となります。

公共建築工事標準仕様書（28 年度版）にて接続箱に設置する SPD についての仕様が示されており、SPD は表面に状態表示を必要とし、特記がない場合の仕様を示しております。

パネル電圧	直流 600V
最大連続使用電圧	DC 600V 以上
公称放電電流 (8/20 μs)	5 kA 以上
電圧防護レベル	2,500V 以下

* 備考 1 線当たりとし、対地間の値を示す。

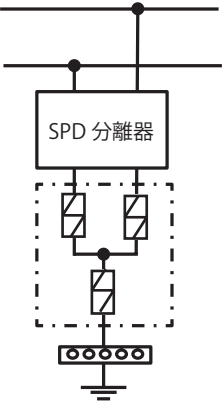
建築設備設計基準（27 年度版）には、太陽光発電システム用 SPD の仕様は示されておられません。



太陽光発電システム用 SPD



- 特長
- ・プラグインタイプと一体型の2機種
 - ・直撃雷対応のクラスⅠと誘導雷対応のクラスⅡ
 - ・パネル電圧 600 ～ 1500V に対応
 - ・バリスタ素子のY字構成
 - ・状態表示機能対応
 - ・DIN レール対応
 - ・警報接点出力機能あり（オプション）



➤ 型式

パネル電圧 600V 用

- V50-B+C 3PH+ ■ - 600：クラスⅠ + Ⅱ（プラグインタイプ）
V20-C 3PH+ ■ - 600：クラスⅡ（プラグインタイプ）

パネル電圧 1,000V 用

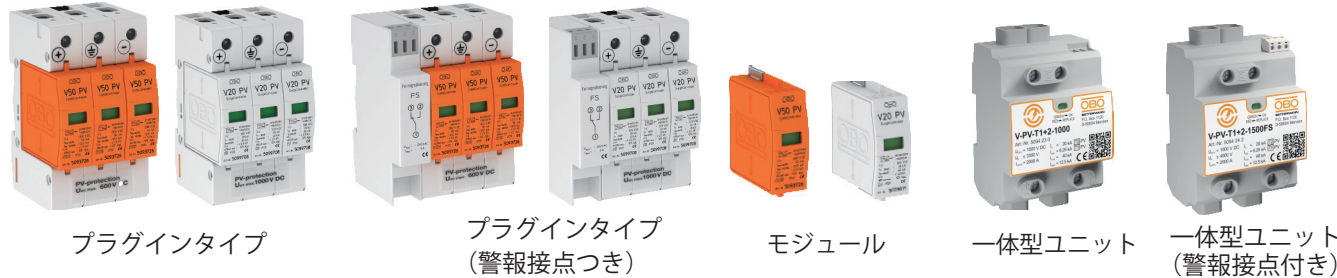
- V-PV-T1+2-1000 ■：クラスⅠ + Ⅱ（一体型）
V20-C 3PH+ ■ - 1000：クラスⅡ（プラグインタイプ）

パネル電圧 1,500V 用

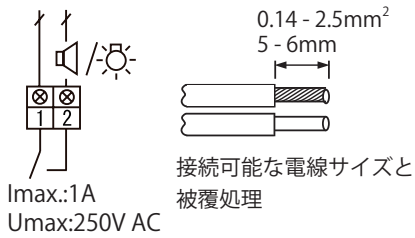
- V-PV-T1+2-1500 ■：クラスⅠ + Ⅱ（一体型）
V-PV-T2-1500 ■：クラスⅡ（一体型）

■：警報オプション
なし：オプションなし、FS: 警報接点オプション

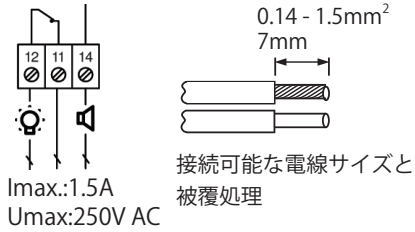
➤ 製品イメージ



➤ 警報接点（プラグインタイプ）

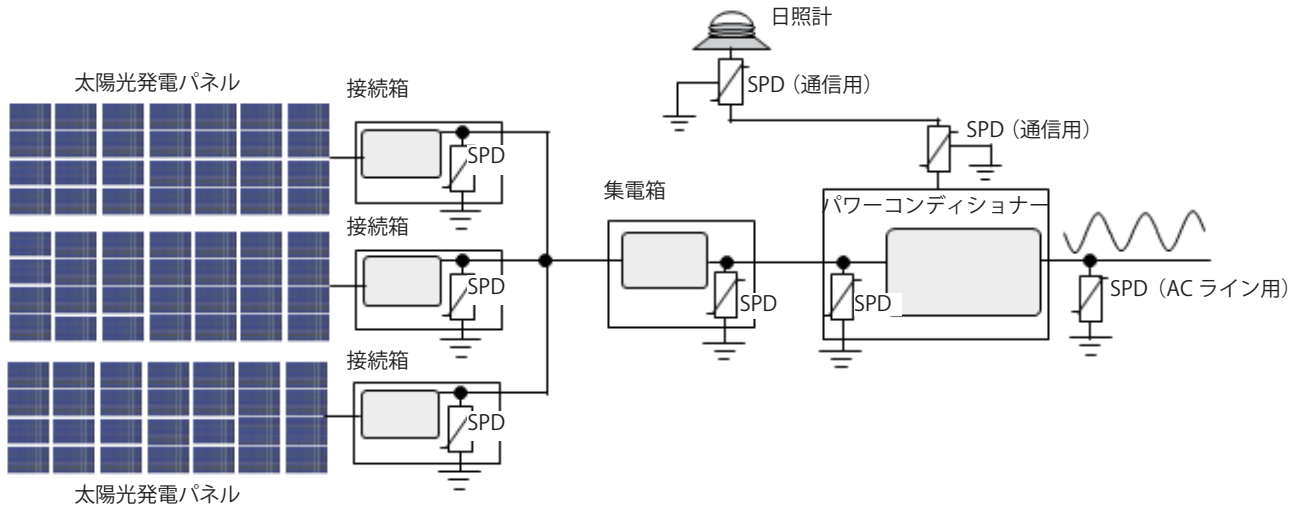


➤ 警報接点（一体型）



用途 (DC ライン)	接続箱、集電箱、パワーコンディショナ					
	DC 600V		DC 1,000V		DC 1,500V	
パネル出力電圧	DC 600V		DC 1,000V		DC 1,500V	
SPD クラス	クラスⅠ + Ⅱ	クラスⅡ	クラスⅠ + Ⅱ	クラスⅡ	クラスⅠ + Ⅱ	クラスⅡ
型式	V50-B+C 3PH(+FS)-600	V20-C 3PH(+FS)-600	V-PV-T1+2- 1000(FS)	V20-C 3PH(+FS)-1000	V-PV-T1+2- 1500(FS)	V-PV-T2- 1500(FS)
最大連続使用電圧 U _c DC	600V	600V	1,000V	1,000V	1,500V	1,500V
LPZ	0 → 2	1 → 2	0 → 2	1 → 2	0 → 2	1 → 2
インパルス電流 I _{imp}	12.5kA	—	6.25kA	—	6.25kA	—
公称放電電流（対地） I _n	30kA	20kA	20kA	20kA	20kA	20kA
電圧防護レベル（対地） U _p	2.6kV	2.6kV	3.3kV	4.0kV	4.5kV	4.5kV
短絡遮断電流 I _{scpv}	100A	100A	2,000A	100A	2,000A	2,000A

太陽光発電システムの SPD による雷保護



SPD 選定の注意点

電圧防護レベル

JIS C 60364-4-44(低圧電気設備—第 4-44 部：安全保護—妨害電圧及び電磁妨害に対する保護) の表 44.B に「機器の必要な定格インパルス耐電圧」が示されています。システムの出力電圧が DC600V の場合は U_p 4.0kV 以下、DC 1,000V の設備では U_p 6.0kV 以下の性能を持つ製品を選定します。

雷電流バイパス性能（インパルス電流、公称放電電流）

避雷針の保護下であっても強い誘導雷が侵入する可能性がある場合や施設が避雷針の保護下にあるかはっきりしない場合、また接続箱、集電箱やパワーコンディショナの接地が個別の場合や重要度の高い施設には、クラスⅠ SPD を推奨します。

SPD 内部遮断器と外部保護遮断器の関係

太陽光発電設備が多く設置されている欧州の規格では、SPD 自体で回路を遮断することが出来る性能として定格短絡電流 (I_{scpv}) を試験します。太陽光による発電量は天候により大きく左右され、発電される電流値が数 % 程度から 100% (定格値) まで変化します。発電の定格電流値を基に回路遮断器を設置した設備では、天候により電流値が定格値以下となった時に落雷などで SPD が短絡状態となると、遮断器は動作せず回路の保護が出来なくなる為、この場合は SPD 自体で回路を遮断出来る性能が必要とされます。この SPD の定格短絡電流値と外部遮断器の定格値に隙間がある場合、回路の短絡保護が出来ない範囲が発生します。図面に描かれた太陽光発電パネルの定格値と接続箱等に設置される遮断器の定格を確認して、SPD の定格短絡電流値がその回路に適しているかご確認ください。

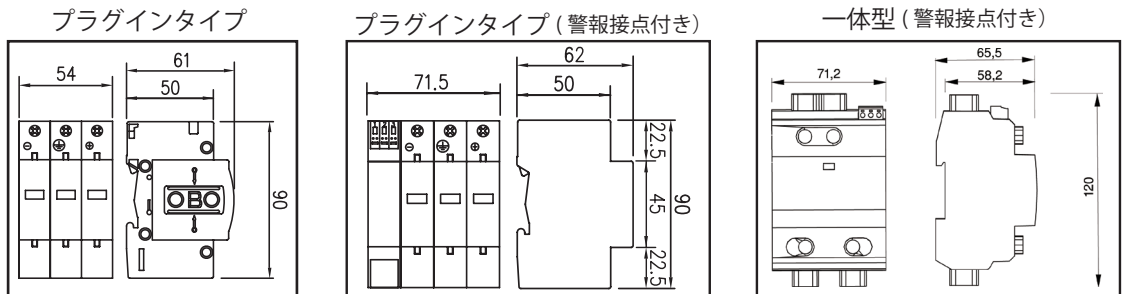
例) 定格 100A の外部遮断器が設置されている設備において、曇りや雨等により発電電流が 75A である時に落雷等により SPD が短絡状態となると外部遮断器では回路を遮断出来ない為、SPD 自体で回路を遮断する必要があります。外部遮断器の定格と SPD の短絡電流定格とが継ぎ目がない製品を選定する事により確実な回路保護が可能となります。



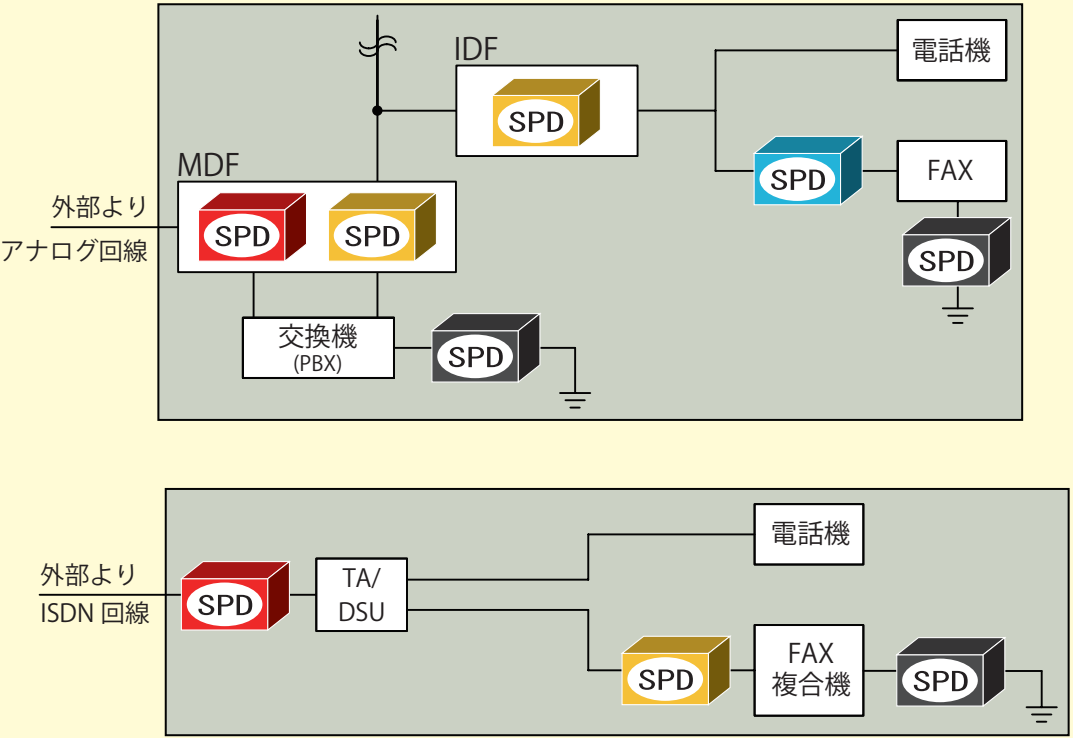
V50-B+C 3PH(+FS)-600、V20-C 3PH(+FS)-600、V20-C 3PH(+FS)-1000 の短絡電流定格は 100A、
一体型の V-PV-T1+2-1000(FS)、V-PV-T2-1500(FS)、V-PV-T1+2-1500(FS) の短絡電流定格は 2000A です。



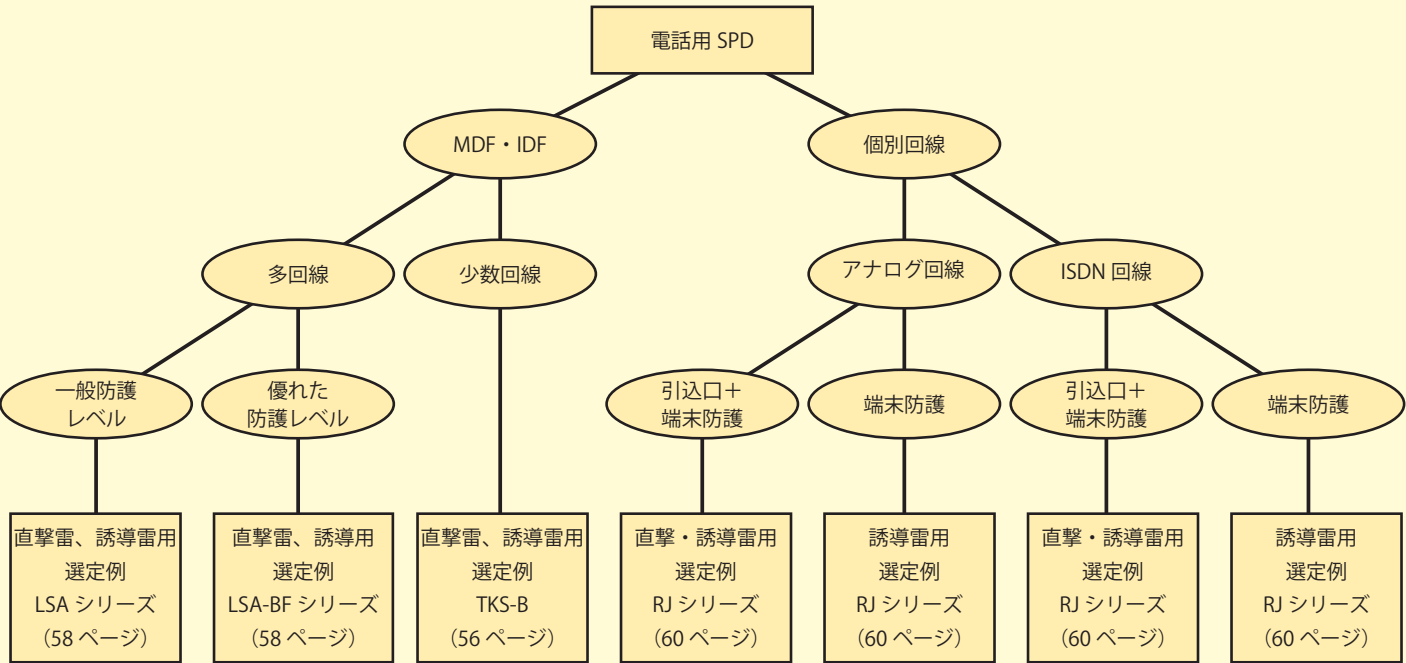
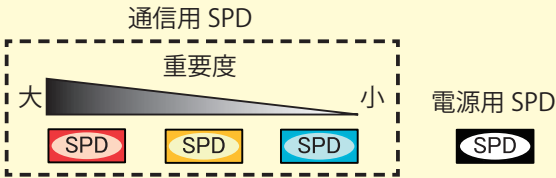
➤ 外形図



一般電話設備

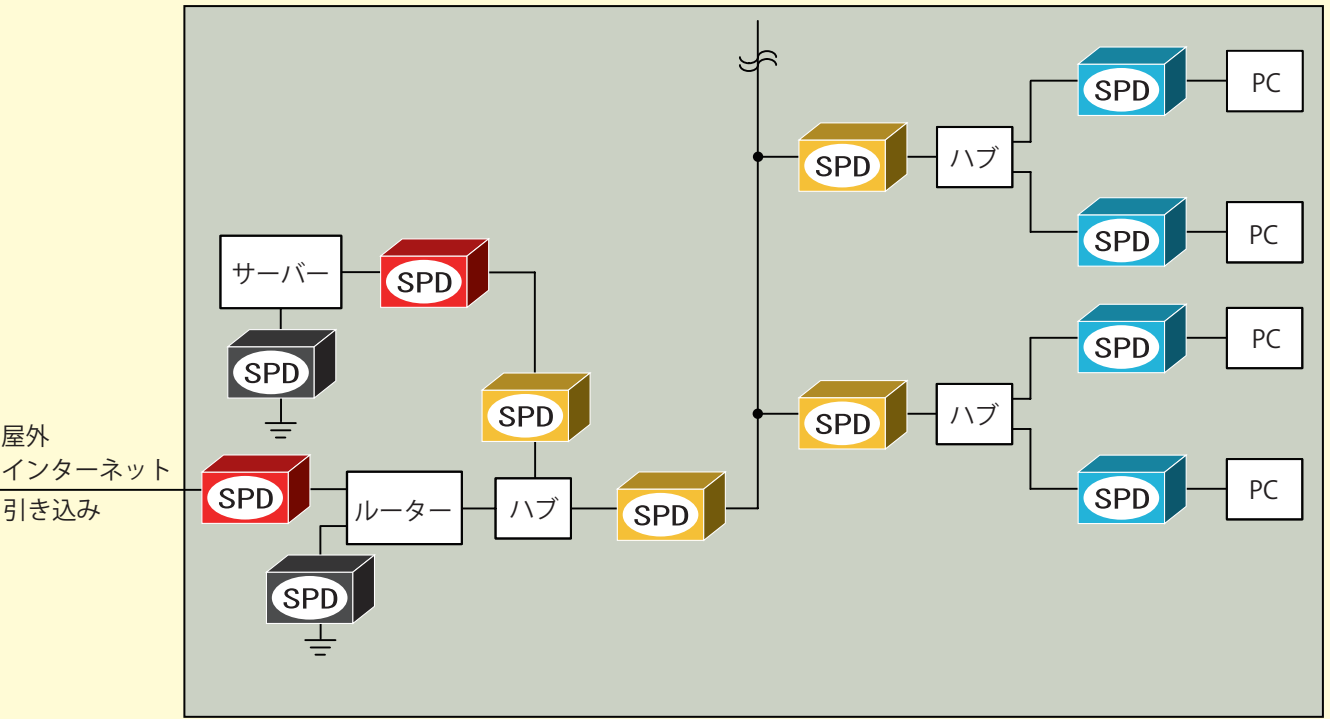


※重要な設備に対しては保護レベルに関係なく SPD の設置を推奨します。

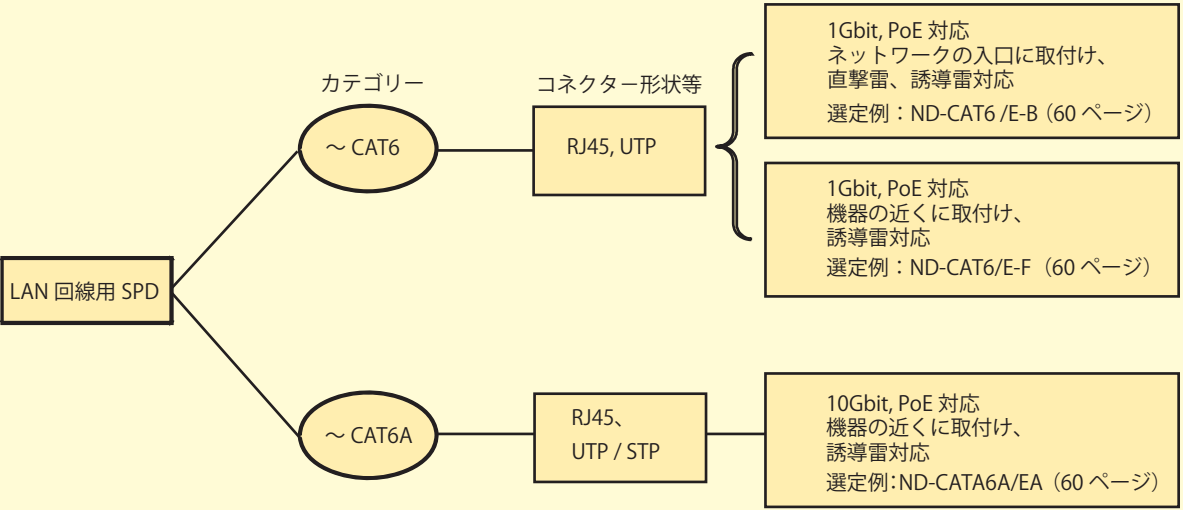
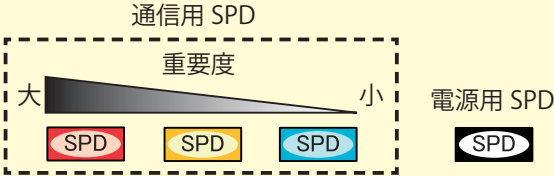


接続する機器の仕様により適合する SPD が変わります。
SPD の選定にあたっては機器の仕様をご確認ください。

情報通信設備



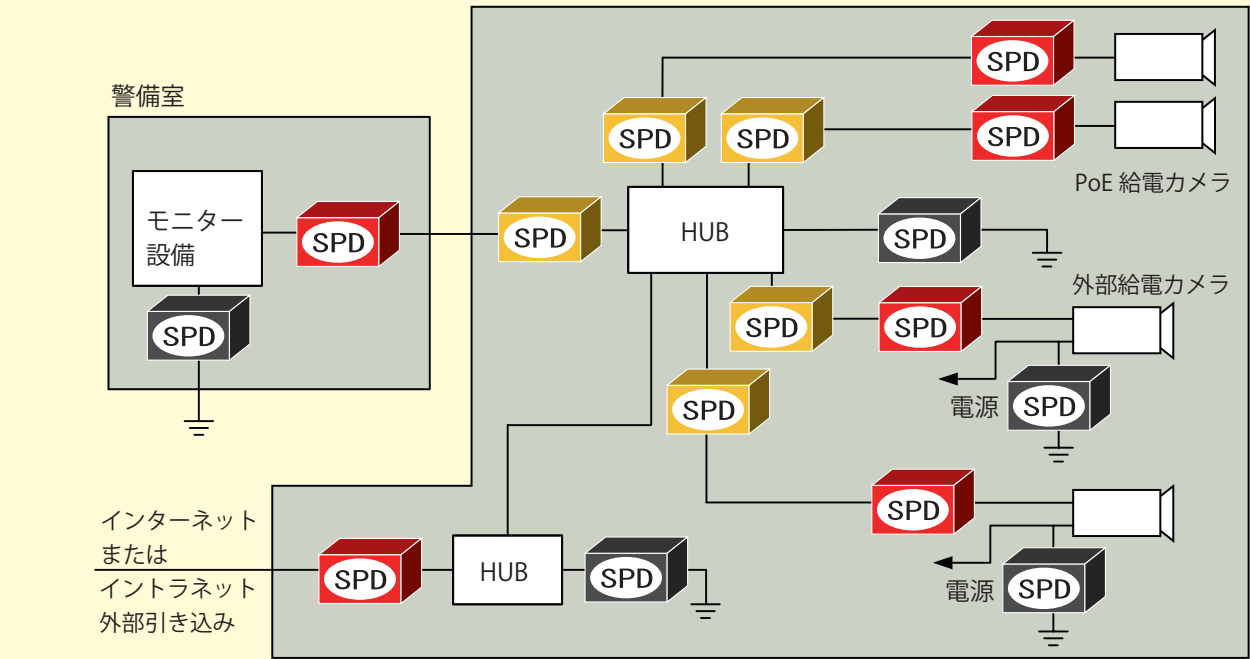
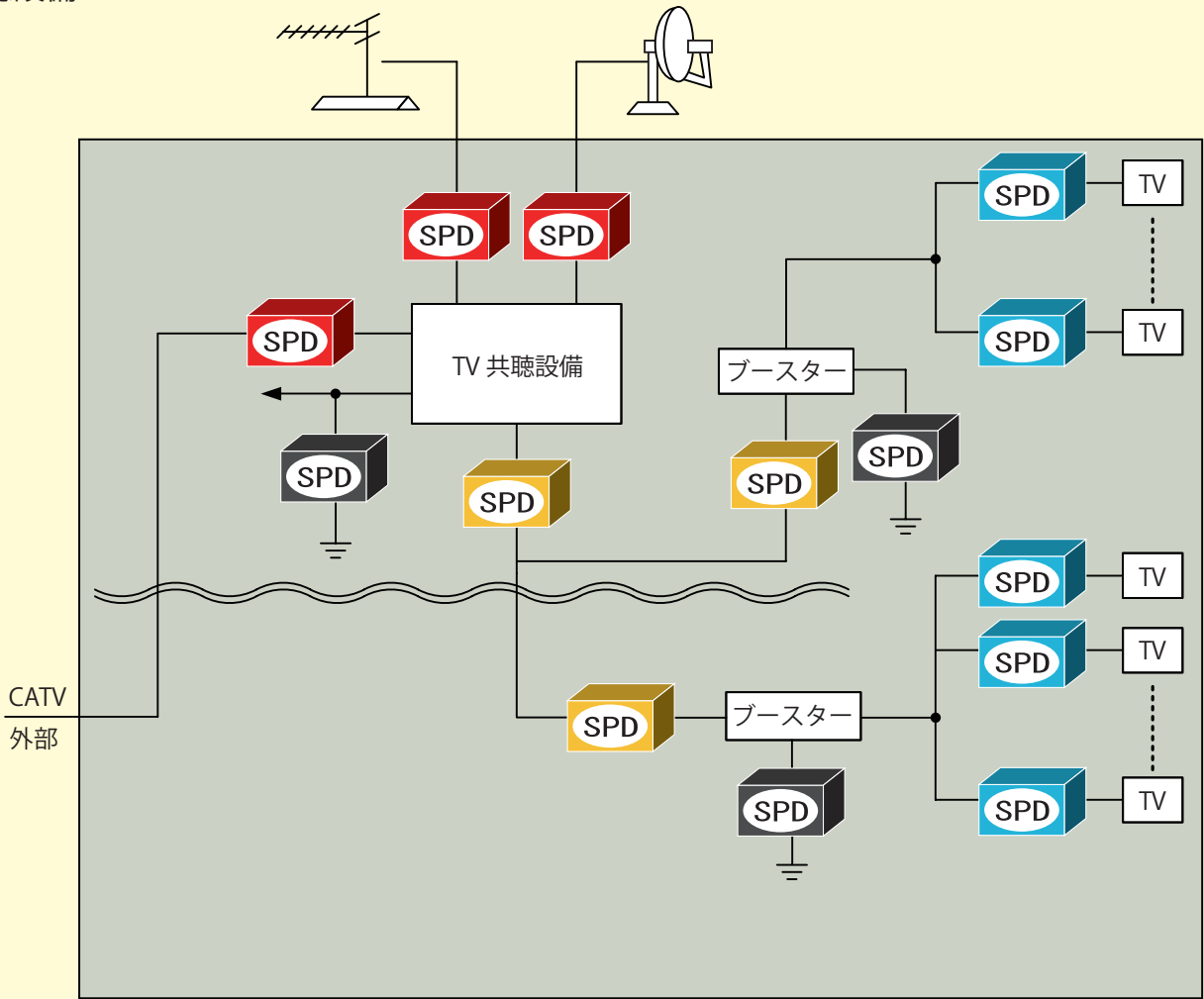
※重要な設備に対しては保護レベルに関係なく SPD の設置を推奨します。



接続する機器の仕様により適合する SPD が変わります。
SPD の選定にあたっては機器の仕様をご確認ください。

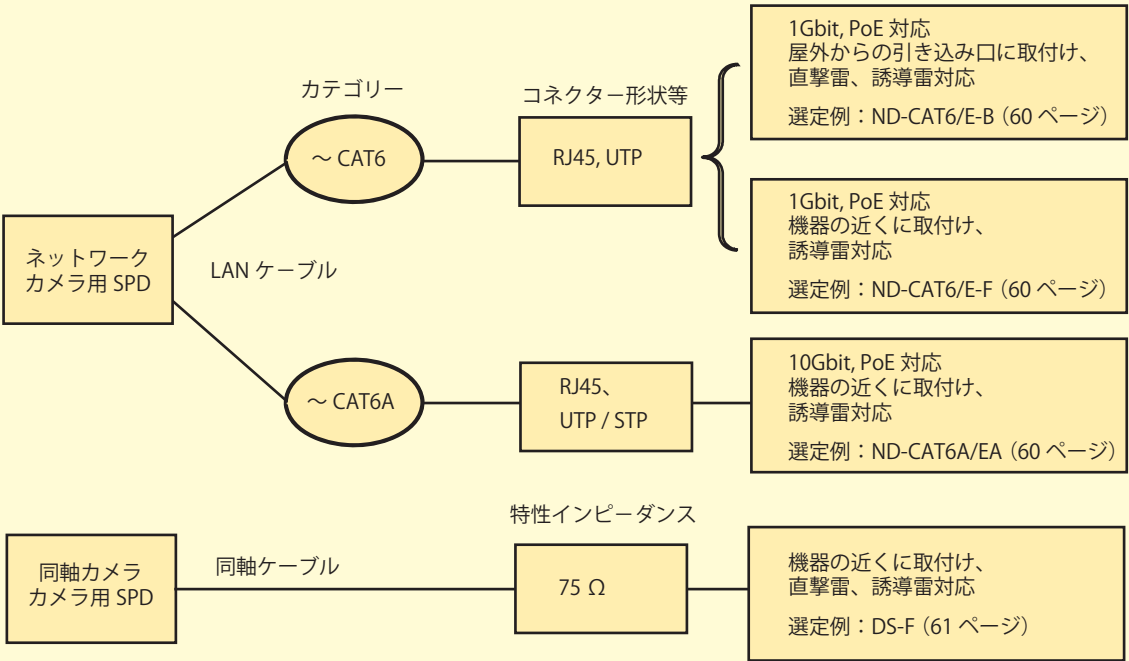
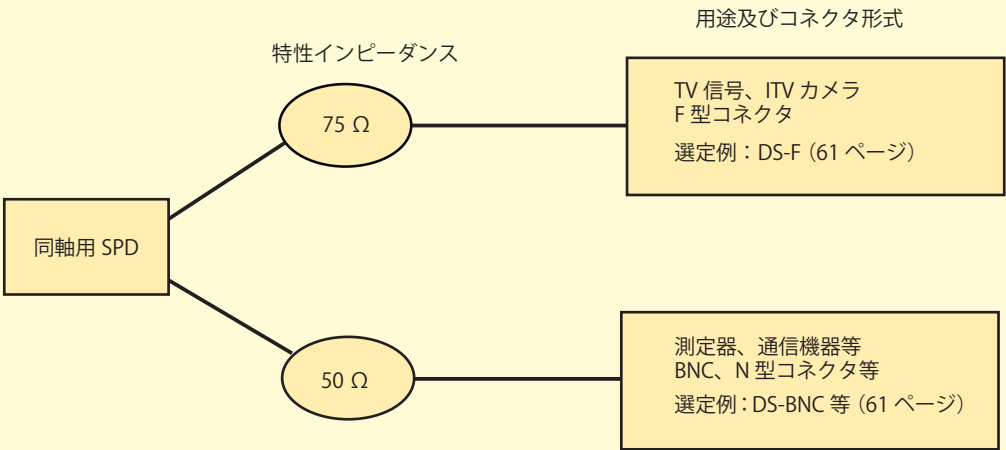
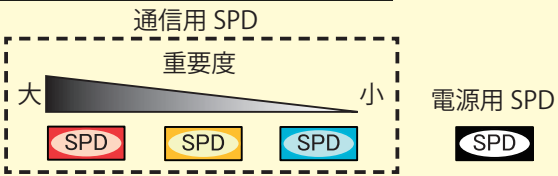
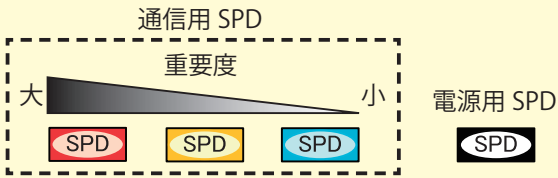
TV 共聴設備

カメラシステム



※重要な設備に対しては保護レベルに関係なく SPD の設置を推奨します。

※重要な設備に対しては保護レベルに関係なく SPD の設置を推奨します。



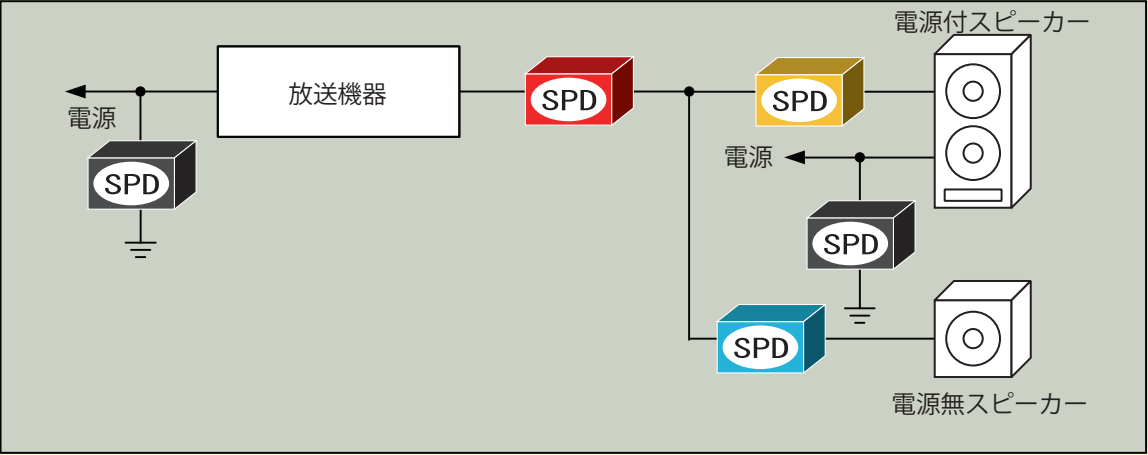
接続する機器の仕様により適合する SPD が変わります。SPD の選定にあたっては機器の仕様をご確認ください。

接続する機器の仕様により適合する SPD が変わります。SPD の選定にあたっては機器の仕様をご確認ください。

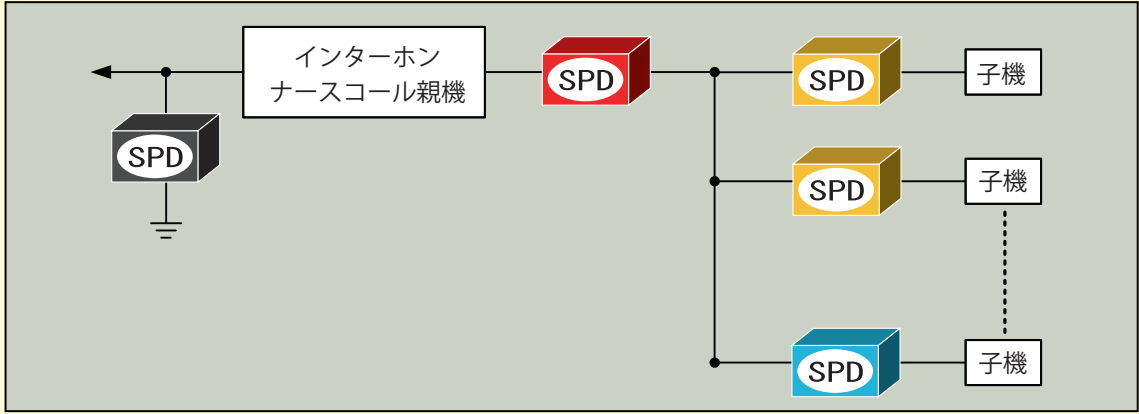
放送設備

防災設備

放送ラインが AC100V の例

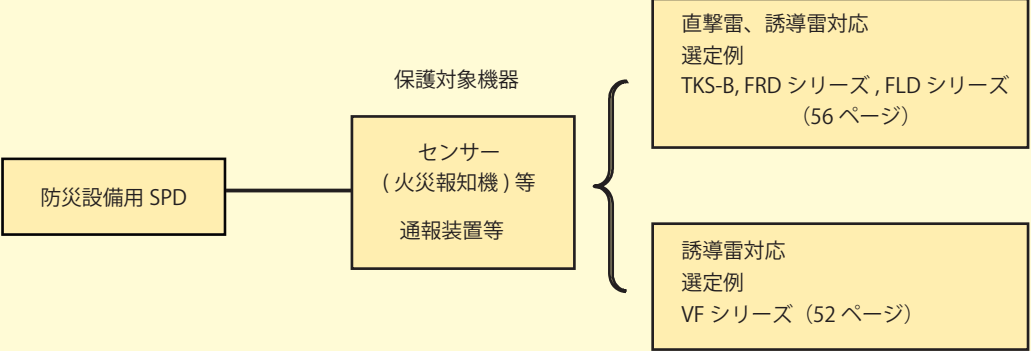
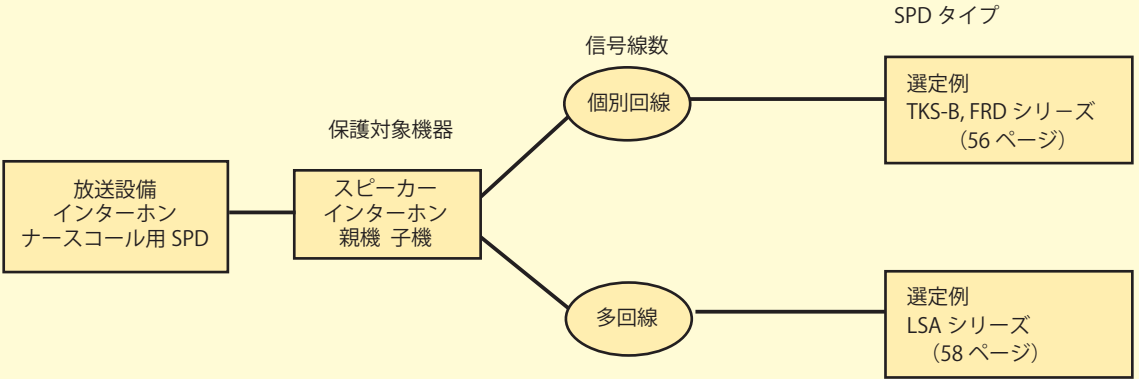
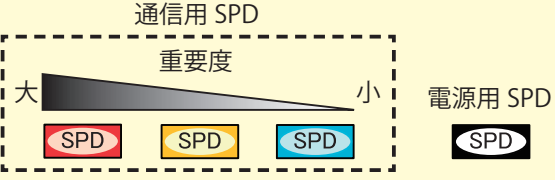
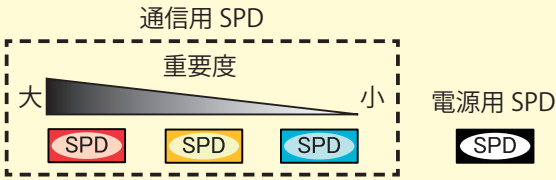


インターホン・ナースコール構成例



※重要な設備に対しては保護レベルに関係なく SPD の設置を推奨します。

※重要な設備に対しては保護レベルに関係なく SPD の設置を推奨します。



接続する機器の仕様により適合する SPD が変わります。SPD の選定にあたっては機器の仕様をご確認ください。

接続する機器の仕様により適合する SPD が変わります。SPD の選定にあたっては機器の仕様をご確認ください。

◇クラスⅠ SPD の選定

JIS C 60364-4-44（2011）：「機器の必要な定格インパルス耐電圧」（幹線及び分岐回路 の機器の耐電圧）

単相 3 線	120－240V	2,500V
三相 3 線	230/400V	4,000V

国土交通省監修による運用基準の主な要件

建築設備設計基準（平成 27 年度版）（クラスⅠ、Ⅱ）

電気方式	最大連続使用電圧 Uc	電圧防護レベル Up
単相 2 線式：100V，単相 2 線式：200V 単相 3 線式：100V/200V，三相 3 線式：200V	220V 以上	2,500V 以下
三相 4 線式：400V	440V 以上	4,000V 以下

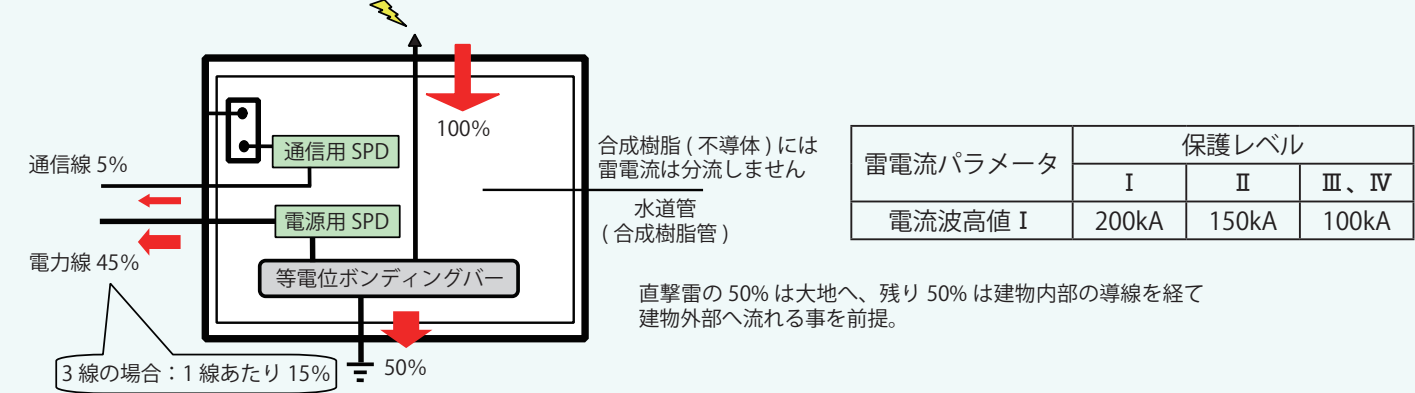
公共建築工事標準仕様書（平成 28 年度版）

クラスⅠの性能は、特記による。

その他の機能：表面に正常な状態であるか故障しているか判別できる表示を行うものとする。

インパルス電流（直撃雷）の分流計算（低圧引き込みの場合）（JIS Z 9290-4, JIS C 5381-12 付属書）

接地抵抗や電線のインピーダンスなどが不明で、避雷針に直撃雷を受けた場合、配電線及び通信線へ分流する割合を 50%と仮定して、経路ごとに流れだす雷電流の大きさを見積もり、それぞれの経路で必要な SPD の性能を確認します。



一相あたりに必要とされるインパルス電流値の考え方

選定例： 高圧トランス 3 台 配線数：9 本（3 φ 3W × 3） 建物の保護レベル：Ⅲ（100kA）

分流数 （電線数）	保護レベル		
	Ⅰ 200kA	Ⅱ 150kA	Ⅲ＋Ⅳ 100kA
3 本	30kA (MCD シリーズ)	22.5kA (V50 並列)	15kA (V50 並列)
6 本	15kA (V50 並列)	11.3kA (V50 シリーズ)	7.5kA (V50 シリーズ)
9 本	10kA (V50 シリーズ)	7.5kA (V50 シリーズ)	5kA (V25 シリーズ)
10 本	9kA (V50 シリーズ)	6.8kA (V25 シリーズ)	4.5kA (V25 シリーズ)
12 本	7.5kA (V50 シリーズ)	5.6kA (V25 シリーズ)	3.8kA (V25 シリーズ)
13 本	6.9kA (V25 シリーズ)	5.2kA (V25 シリーズ)	3.5kA (V25 シリーズ)
15 本	6kA (V25 シリーズ)	4.5kA (V25 シリーズ)	3kA (V25 シリーズ)

1 相あたりに必要とされるインパルス電流値：5kA
(100kA × 45% ÷ 9 本 = 5kA)

V25 シリーズを選定

（機種選定にあたっては分流計算の値に対し、現場の不確定要素を加味し、余裕ある性能である SPD を選定して下さい。）

分流通
対応候補型式

製品名	最大連続使用電圧 ACUc	インパルス電流 Iimp
MCD シリーズ	255V	50kA
V50 並列	280V	25kA
V50 シリーズ	280V	12.5kA
V25 シリーズ	280V	7kA
	150V	8kA

◇クラスⅡ SPD の選定

JIS C 60364-4-44（2011）：「機器の必要な定格インパルス耐電圧」（電気器具及び電気使用機器）

単相 3 線	120－240V	1500V
三相 3 線	230/400V	2500V

国土交通省監修による運用基準の主な要件

建築設備設計基準（平成 27 年度版）（クラスⅡ）

電気方式	最大連続使用電圧 Uc	電圧防護レベル Up
単相 2 線式：100V，単相 2 線式：200V 単相 3 線式：100V/200V，三相 3 線式：200V	220V 以上	1,500V 以下
三相 4 線式：400V	440V 以上	2,500V 以下

公共建築工事標準仕様書（平成 28 年度版） クラスⅡ SPD (特記がない場合)

電源系統	最大連続使用電圧 Uc	電圧防護レベル Up	公称放電電流 In
単相：100V/200V 三相：200V	AC 220V 以上	1,500V 以下	5kA 以上
三相：400V	AC 440V 以上	2,500V 以下（＊1）	5kA 以上

（＊1）：対地電圧が、300V 以下の場合とする。

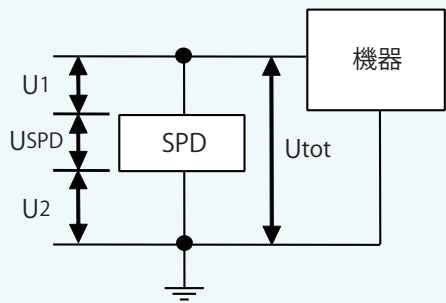
その他の機能：その表面に正常な状態であるか故障しているか判別できる表示を行うものとする。

電圧防護レベルの注意点

接続線の長さについて (JIS C 5381-12, JIS C 60364-5-53 等)

接続導体の長さの増大は過電圧保護の効果を低減するため、SPD の接続導体は出来る限り短く（接続導体全体で 0.5m 以下以下が望ましい。）かつ、いかなるループもない時、最適な過電圧保護を達成する。

配線インピーダンスによる電圧降下により、SPD の防護効果が低減



Utot=U1+USPD+U2
USPD：SPD の電圧防護レベル
U1, U2：配線インピーダンスによる電圧降下

検証例：

- 要求電圧防護レベル 1,500V
- ・雷電流 3kA, 8/20 μ sec
- ・SPD 接続線長さの合計 1m
- ・配線インピーダンス（1m, 1 μ H）

配線インピーダンスによる電圧降下：（U1+U2）= 375V

要求電圧防護レベルを達成するためには

$1,500V - 375V = 1,125V$

Up 1,100V 以下の SPD が必要

代表的な O B O 社製クラスⅡ SPD

型式	最大連続使用電圧 Uc (AC)	電圧防護レベル Up	公称放電電流 In
V20 シリーズ	440V	2,000V 以下	20kA
	280V	1,300V 以下	
	150V	800V 以下	
V10 シリーズ	280V	1,100V 以下	10kA
	150V	700V 以下	

電源用 SPD の型式と主な用途

	最大連続使用 電圧 (AC)	クラスⅠ 直撃雷用	クラスⅡ 誘導雷用	クラスⅢ 端末機器用	インパルス 電流 I_{imp} (10/350) kA	公称放電電流 I_n (8/20) kA	電圧防護レベル U_p kV	特長と主な用途
MCD	255	○	—	—	50	50	1.3	最大級のインパルス電流処理 性能と優れた電圧防護レベル
MC	255	○	—	—	50	50	2.0	
V50	280	○	○	—	12.5	30	1.3	大きな直撃雷と誘導雷用バリ スタ式 SPD。受配電設備や直 撃雷の危険がある設備に。
	280 *1				12.5 x 2	30 x 2	1.3	
	560 *2				12.5	30	2.6	
V25	150	○	○	—	8	30	0.6	優れた電圧防護レベルの直 撃・誘導雷用バリスタ式 SPD。 受配電設備の他、直撃雷の危 険性がある屋上盤用
	280				7	30	0.9	
	385				7	30	1.5	
	560 *2				7	30	1.8	
V20	150	—	○	—	—	20	0.8	Imax40kA の誘導雷用で優れ た耐久性のバリスタ式 SPD。 多雷地域や重要な電気設備の 分電・動力盤等に。
	280					20	1.3	
	385					20	1.7	
	440					20	2.0	
	550					15	2.4	
V10	150	—	○	○	—	10	0.7	優れた電圧防護レベルの誘導 雷用クラスⅡ・Ⅲ SPD。汎用 性が高く分電・動力盤等に。
	280					10	1.1	
	385					10	1.5	
VF	13.5	—	—	○	—	0.7	0.07	幅広い電圧に対応し機器を保 護するギャップやバリスタな どで構成されたクラスⅢ SPD。 制御機器や通信機器等の端末 保護用。
	34					0.7	0.13	
	60					0.7	0.22	
	80					0.7	0.28	
	120					2.0	0.5	
	255					2.5	1.0	

*1 並列接続 *2 直列接続

注意事項

- 1.SPD 分離器は最大バックアップヒューズで規定される電流値以下の遮断容量のあるものを雷保護レベルの雷電流値等、雷保護システム設計に従い、SPD の短絡保護、また点検用スイッチとして SPD の電源側に設置してください。
- 2. 接続線はクラスⅠ SPD が 14 mm² 以上、クラスⅡ SPD が 5.5mm² 以上のサイズのものをお使いください。
- 3. SPD の接続線は出来る限り短く接続してください。(50cm 以下となるよう結線することを推奨します：JIS C 5381-12 等)
- 4. 客先指定がある場合は、その指示に従ってください。

電源用 SPD の選定例

(SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)

1. 単相 2 線
AC 1 0 0 V
接地線あり

線間電圧 R-N : AC 100V
対地間電圧 : AC 100V

2. 単相 2 線
AC 2 0 0 V
接地線なし

線間電圧 R-S : AC 200V
対地間電圧 : AC 200V

バリスタ ギャップ

28

電源用 SPD の接続図

(SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)

2. 単相 2 線
AC 1 0 0 V
接地線なし

線間電圧 R-T : AC 100V
対地間電圧 : AC 100V

3. 単相 2 線
AC 2 0 0 V
接地線あり

線間電圧 R-S : AC 200V
対地間電圧 : AC 200V

4. 単相 2 線
AC 2 0 0 V
接地線なし

線間電圧 R-T : AC 200V
対地間電圧 : AC 100V

5. 単相 2 線
AC 2 0 0 V
接地線なし

線間電圧 R-S : AC 200V
対地間電圧 : AC 200V

バリスタ ギャップ

低圧電源用サージ防護デバイス

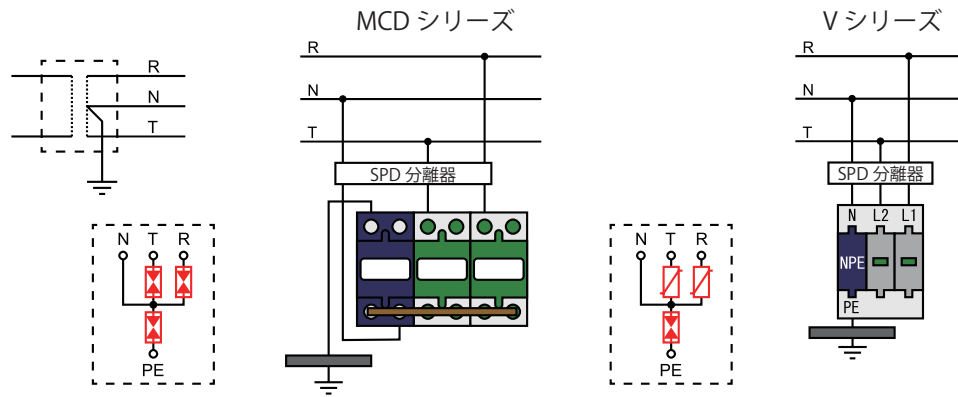
29

電源用 SPD の接続図

(SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)

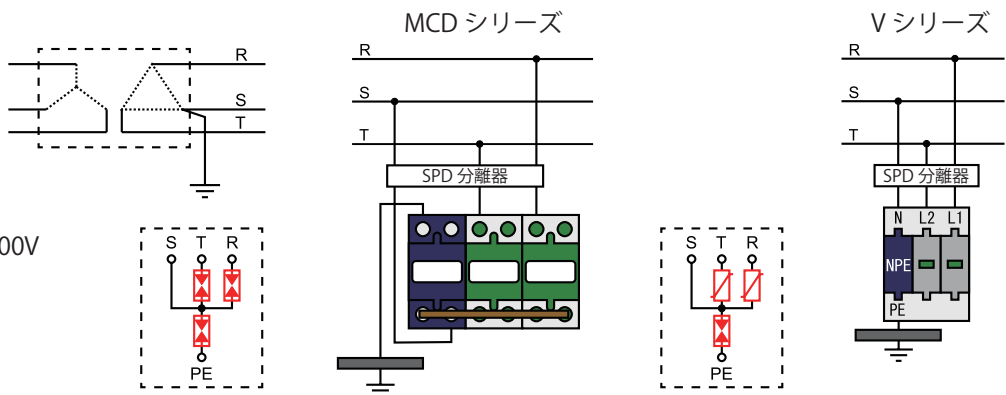
6. 単相 3 線
AC 200V - 100V
接地線あり

線間電圧 R-N, N-T : AC 100V
T-R : AC 200V
対地間電圧 : AC 100V



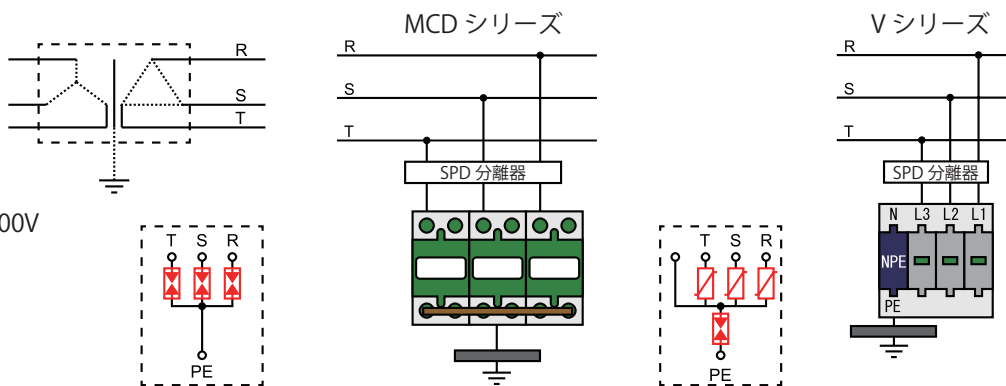
7. 三相 3 線 Δ 結線
AC 200V
接地線あり

線間電圧 R-S, S-T, T-R : AC 200V
対地間電圧 : AC 200V



8. 三相 3 線 Δ 結線
AC 200V
接地線なし

線間電圧 R-S, S-T, T-R : AC 200V
対地間電圧 : AC 200V



9. 三相 3 線 Δ 結線
AC 400V
接地線なし

線間電圧 R-S, S-T, T-R : AC 400V
対地間電圧 : AC 400V



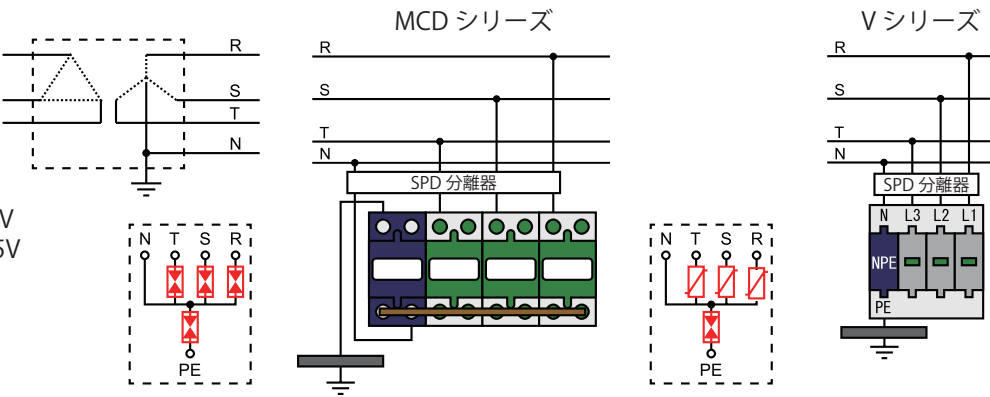
バリスタ ギャップ

電源用 SPD の接続図

(SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)

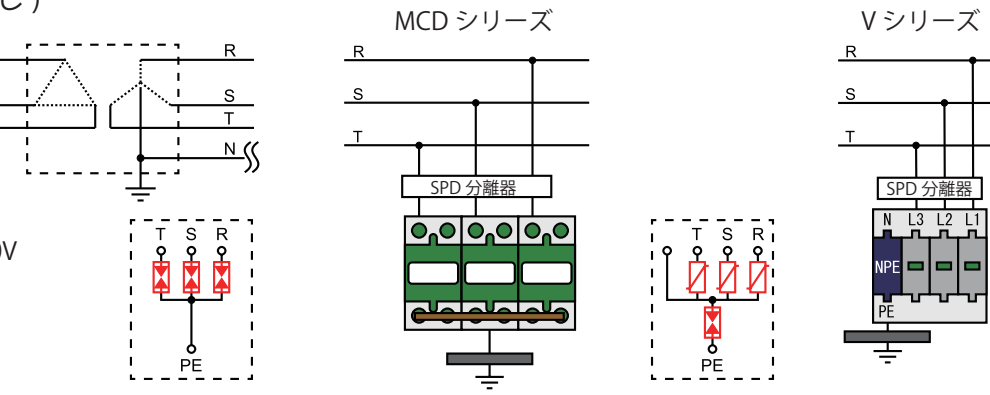
10. 三相 4 線 Y 結線
AC 200V
接地線あり

線間電圧 R-S, S-T, T-R : AC 200V
R-N, S-N, T-N : AC 115V
対地間電圧 : AC 115V



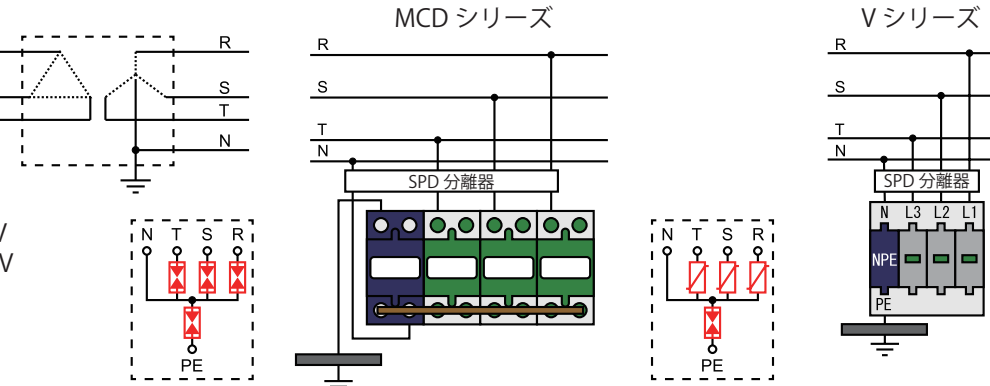
11. 三相 4 線 Y 結線 (N なし)
AC 200V
接地線なし

線間電圧 R-S, S-T, T-R : AC 200V
対地間電圧 : AC 115V



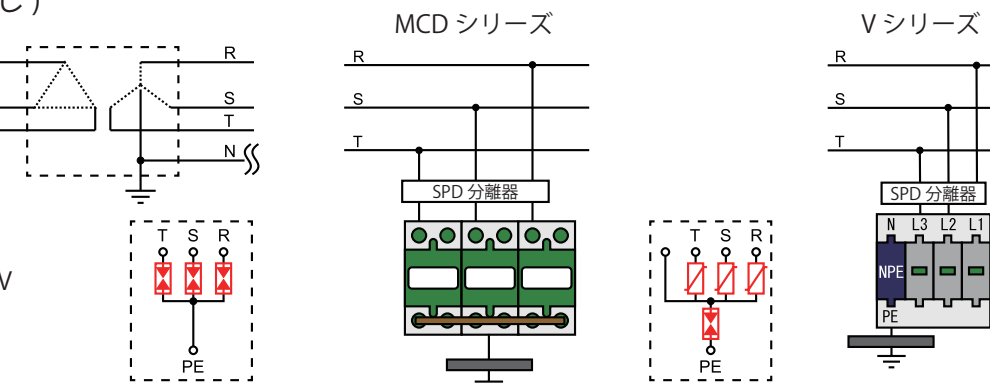
12. 三相 4 線 Y 結線
AC 400V
接地線あり

線間電圧 R-S, S-T, T-R : AC 400V
R-N, S-N, T-N : AC 231V
対地間電圧 : AC 231V



13. 三相 4 線 Y 結線 (N なし)
AC 400V
接地線なし

線間電圧 R-S, S-T, T-R : AC 400V
対地間電圧 : AC 231V



バリスタ ギャップ

MC・MCD

JIS
クラス I 公共建築協会
評価書 (MCD)

JIS C 5381-11 対応 クラス I



MCD シリーズ

特長

- ・ 負荷を軽減した安全構造のマルチギャップ式
- ・ 線間 50kA、対地間 125kA のハイエンドモデル
- ・ 1.3kV の優れた電圧防護レベル (MCD)
- ・ ランニングコストが抑えられるギャップ式
- ・ 10,000 回の印加テストに合格したグラファイトカーボン使用
- ・ DIN レール対応
- ・ 状態表示機能対応 (オプション)

型式

MC 50-B - 255
線間用

状態表示機能
なし : 機能なし
OS : 表示機能付

最大連続使用電圧
255 : 255V AC

MC 125-B/NPE -255
対地間用

最大連続使用電圧
255 : 255V AC

MCD 50-B - 255
線間用

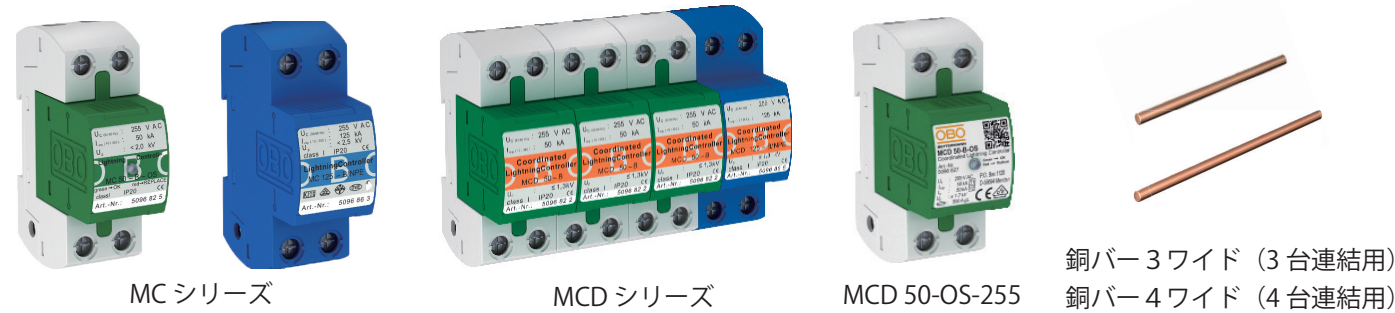
状態表示機能
なし : 機能なし
OS : 表示機能付

最大連続使用電圧
255 : 255V AC

MCD 125-B/NPE -255
対地間用

最大連続使用電圧
255 : 255V AC

製品イメージ



MC シリーズ

MCD シリーズ

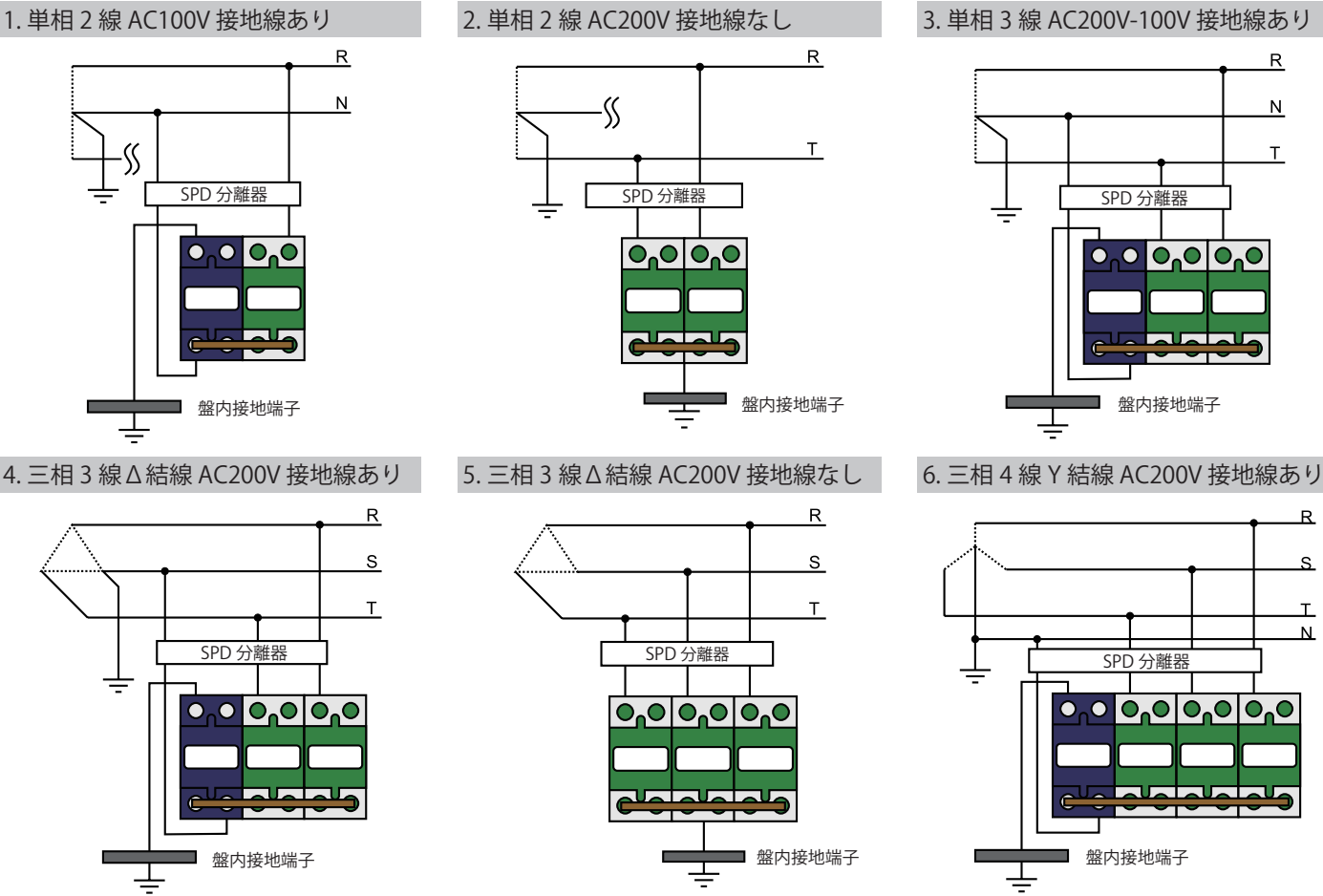
MCD 50-OS-255

銅バー 3 ワイド (3 台連結用)
銅バー 4 ワイド (4 台連結用)

製品仕様

型式	MC 50-B-255	MC 125-B/NPE-255	MCD 50-B-255	MCD 125-B/NPE-255
最大連続使用電圧	UcAC 255V	255V	255V	255V
インパルス電流	Iimp 50kA	125kA	50kA	125kA
電圧防護レベル	Up 2.0kV	2.5kV	1.3kV	1.3kV
動作応答時間	tA 100ns	100ns	100ns	100ns
最大バックアップヒューズ	A 500A	—	500A	—
温度範囲	℃ -40 ~ +85	-40 ~ +85	-40 ~ +85	-40 ~ +85
保護等級	IP20	IP20	IP20	IP20
用途	線間	対地間	線間	対地間
接続可能電線サイズ	mm ² 14 ~ 22			

接続図 (SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)

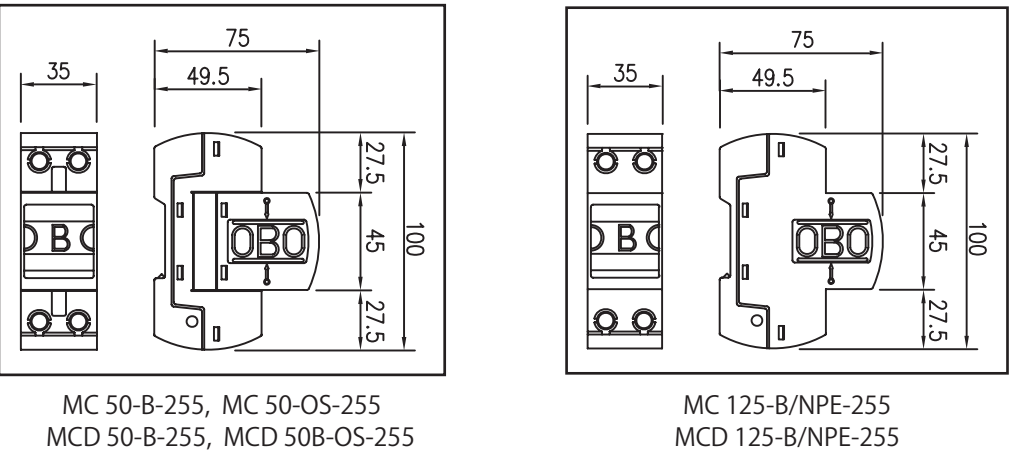


配電方式	単相 2 線 100V	単相 2 線 200V (無)	単相 3 線 200-100V	三相 3 線 200V	三相 3 線 200V (無)	三相 4 線 200V 三相 4 線 400V
MC	50-B(-OS)-255 x 1 125-B/NPE-255 x 1	50-B(-OS)-255 x 2	50-B(-OS)-255 x 2 125-B/NPE-255 x 1	50-B(-OS)-255 x 2 125-B/NPE-255 x 1	50-B(-OS)-255 x 3	50-B(-OS)-255 x 3 125-B/NPE-255 x 1
MCD	50-B(-OS)-255 x 1 125-B/NPE-255 x 1	50-B(-OS)-255 x 2	50-B(-OS)-255 x 2 125-B/NPE-255 x 1	50-B(-OS)-255 x 2 125-B/NPE-255 x 1	50-B(-OS)-255 x 3	50-B(-OS)-255 x 3 125-B/NPE-255 x 1

(無) : 接地線なし

- 選定の注意点 :
1. 対地間電圧を基準に選定してください
 2. 上記は選定の一例です 型式は設備仕様をご確認の上、選定してください
 3. 建築設備設計基準及び公共建築工事標準仕様書に基づく選定は P26~27 をご参照のうえ、上記よりお選びください

外形図



使用上のご注意

- ・被保護機器の配電系統の電気方式に適しているものをお選びください。
 - ・SPD の短絡保護、また点検用として必要に応じて遮断器（SPD 分離器）（＊）を本品の上位に設置してください。
 - ・SPD の接地線は盤内接地端子に必ず接続してください。機器保護が出来なくなる場合があります。
 - ・線路側、接地側共に断面積 14mm² 以上の電線を用い、最短距離で接続してください。ベースユニット端子に電線をしっかり差し込み、押し込みながらトルク 4N・m でしっかり締付け、緩みがないことをご確認ください。
 - ・SPD の入力側と出力側の配線は並べないでください。
 - ・SPD の接地線は図 2 の様に、盤内接地端子へ直接接続してください。
 - ・図 3 の接続では接地への配線が必要以上に長く、配線インピーダンスにより電圧降下が発生し、SPD の防護効果が減少します。
 - ・設備や機器、配線の耐電圧試験や絶縁抵抗（メガ）試験を行う場合は、モジュール MCD 50-B（MC 50-B）をベースユニットから取外し、MCD 125-B/NPE（MC 125-B/NPE）はユニットごと取外してから行ってください。SPD が壊れる場合があります。
 - ・客先指定のある場合は、その指示に従ってください。
- 遮断器（SPD 分離器）（＊）：最大バックアップヒューズ値（500A gL/gG）以下で、雷保護システムに従って選定してください。

・必ず、電気工事有資格者が施工・保守を行ってください。

- ・上位遮断器を切って、電気を遮断してから作業してください。
- ・ベースユニットを 35mmDIN レールに取付けてください。
- ・モジュールは確実にベースユニットの奥まで差し込んでください。
- ・DIN レールへの取付けベースユニットの爪をレールにはめ込み、下側をカチッと音がするまでレールに押し込んでください。（ユニットを上下逆に取付けることも出来ます。）

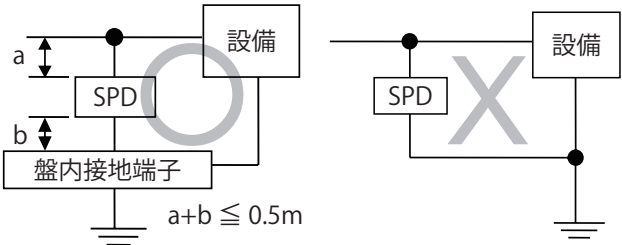
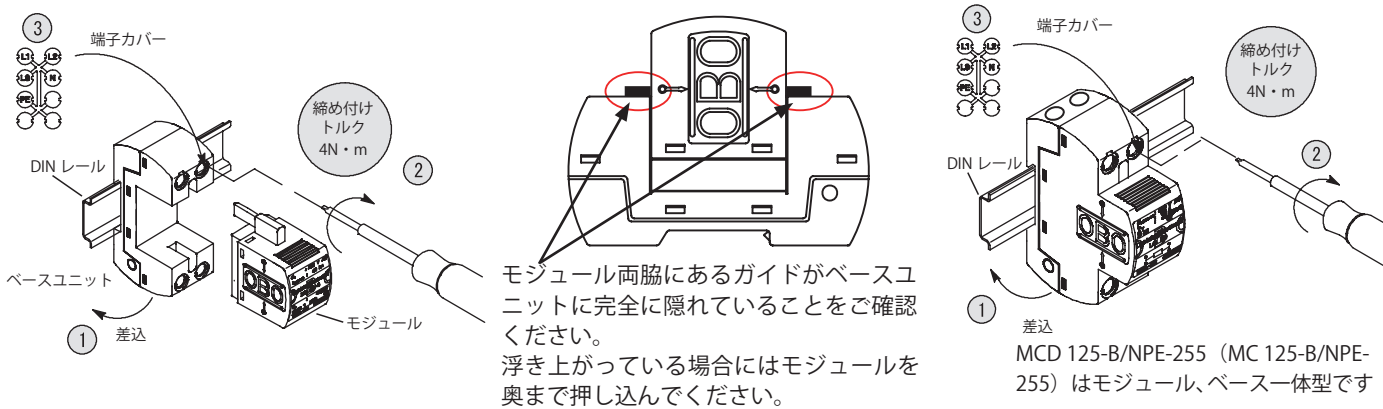


図 2

図 3

MCD 50-B-255 (MC 50-B-255)

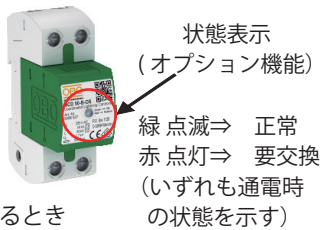
MCD 125-B/NPE-255 (MC 125 - B/NPE-255)



- ・接続する電線をベースユニット端子に差込み、トルク 4N・m で締付けてください。

点検 および 交換

- ・MCD(MC) シリーズの組込み・結線および保守は、電源等の設置環境に留意の上、有資格者が行ってください。
 - ・安全のため SPD の上位遮断器（SPD 分離器）を切り、電気を遮断してから作業してください。
 - ・直撃雷もしくは誘導雷により規格以上の衝撃を受けた場合等は故障することがありますので、定期点検のほか落雷直後、および襲雷シーン前、後には配線の緩みがないことの確認し、本品の外観検査とテスターを使ったデバイス検査を行ってください。
 - ・通電状態で LED が約 1 秒間隔で点滅していれば正常に動作しております。（状態表示機能付きの場合）
 - ・次の場合は交換してください。適正な保護が出来ない場合があります。
- ・動作状態表示が要交換モード（状態表示機能付きの場合）を表示しているとき
 - ・モジュール、ベースユニットを含む本体にひび、変形・変色などの異常があるとき
 - ・短絡保護・点検用ヒューズが溶断、あるいは短絡保護・点検用の分離器が頻繁にトリップするとき
 - ・漏電遮断器が繰返し動作するとき
 - ・本体またはモジュールを取外し、端子間をテスターの抵抗レンジで測定し、抵抗値が 1.0M Ω 以下であるとき

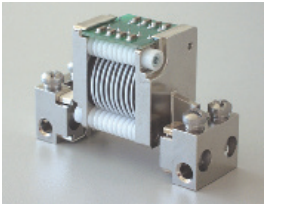
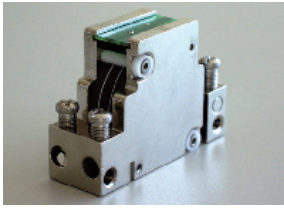


施工方法や取り扱い方法についてご不明点がございましたら、お手数ですがお買い求めの特約店へご相談ください。

MC・MCD のアドバンテージ

マルチグラファイト電極

MC 50-B・MCD 50-B は小型ながら業界最大クラスの limp50kA の直撃雷を処理することが出来ます。多くのギャップ素子は 2 つの電極で構成されていますが、MC 50-B・MCD 50-B は 10 枚のグラファイト製の電極を用い、直列 9 個のギャップで構成されています。電極のグラファイトは 100kA を 10,000 回印加しても電極表面の劣化がない事を実験で確認しており、信頼性の高い SPD です。



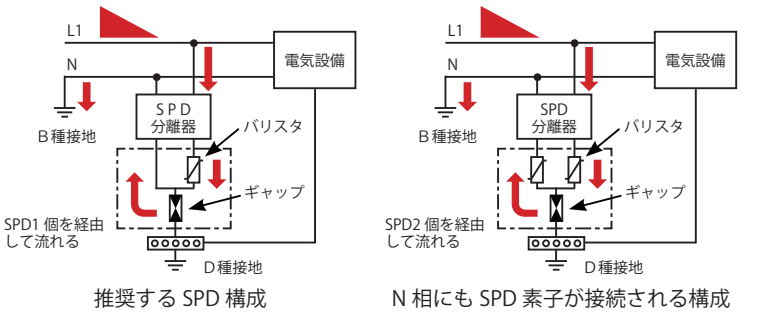
選定のヒント

選定ヒント 1 電圧防護レベルを低く抑えるためには

電気方式の多くは N 相があります。このような配電方式の場合、接地線には SPD 素子を接続しない構成のほうが電圧防護レベルを低く抑えることができ、より安全に電気設備を保護することが出来ます。

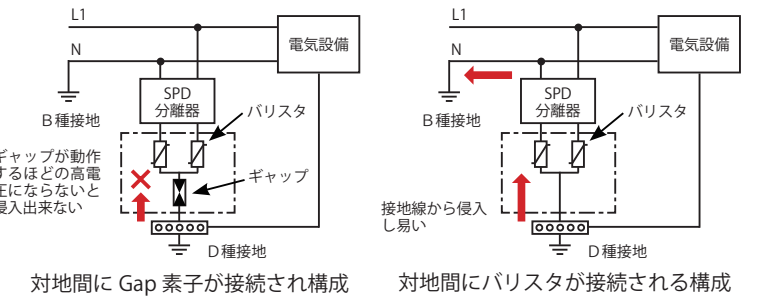
侵入した雷電流が SPD を経由してトランスの接地線へ流れる場合、SPD 素子が L1・N 相に接続されている構成では、雷電流は SPD 素子 2 個を経由して、B 種接地へ流れることとなりますが、接地線に SPD 素子が接続されていない構成では、SPD 素子 1 個で流すことができ、低い電圧で雷電流をバイパスすることが出来、高電圧にさらす事なく電気設備をより安全に保護する事が可能となります。

上記、図中の SPD 分離器は MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。



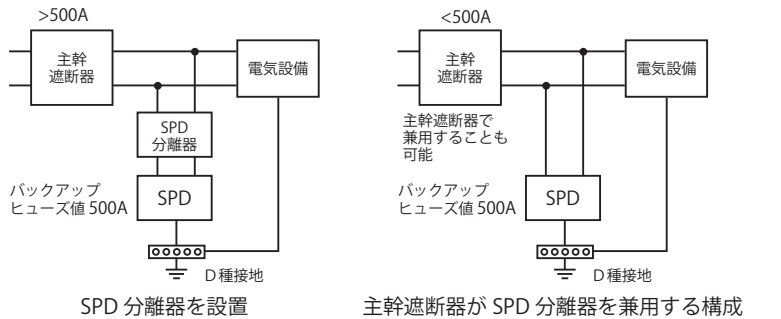
選定ヒント 2 一時的過電圧（TOV）時の挙動

落雷時には大地電位が上昇し、一時的過電圧 (TOV) 状態になり、SPD に高電圧が加わります。バリスタを大地に接続する構成では、バリスタに比較的容易に雷電流が流れ、電位の低い接地極へ流れていきます。対地間にギャップ素子が入った構成の SPD は、ギャップが動作する電圧まで大地電位が上昇しなければ、雷電流は流れません。



SPD の分離器について

SPD の短絡保護、電気回路や SPD の点検の為に SPD の一次側に SPD 分離器を設置しますが、主幹遮断器のトリップ値が SPD の最大バックアップヒューズの値以下の場合、主幹遮断器を SPD の分離器として兼用することが出来ます。主幹の回路遮断器の定格が SPD の最大バックアップヒューズの値以上の場合には、専用の分離器を SPD の一次側に設置してください。詳しくは 12 ページ「SPD 分離器」をご参照ください。



V50N

JIS
クラス I

JIS
クラス II

公共建築協会
評価書

JIS C 5381-11 対応 クラス I ・ クラス II



特長

- クラス I ・ II 対応 SPD V50 シリーズに新機能を追加
 - 1) プラグにロック機能を追加
 - 2) 対地間用 NPE に警報接点出力機能を追加 (オプション)
 - 3) 対地間用 NPE の処理能力を向上 (Iimp: 40kA, In: 30kA)
- 高耐量の処理能力で直撃雷と誘導雷に対応 (Iimp: 12.5kA, In: 30kA)
- プラグインタイプで点検・交換が容易 (ロック機能付き)
- 状態表示機能で目視確認可能
- 警報接点出力機能あり (オプション)

型式

V50N-■ + ■ + ■ - 280

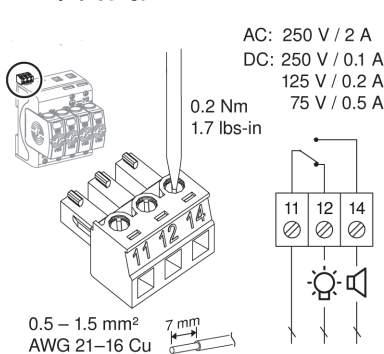
極数: 1 ~ 4

最大連続使用電圧
280: 280V AC

警報接点オプション
なし: オプションなし
FS: 警報接点信号 (NO, NC)

N-PE 間ギャップ
なし: ギャップなし
NPE: ギャップ付

警報接点



製品イメージ



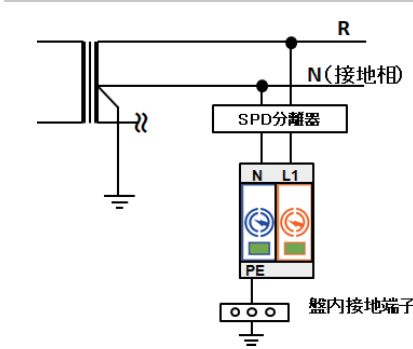
製品仕様

基本型式	V50N-0-280	C50-0-255
SPD クラス	クラス I ・ II	
LPZ	0 → 2	
最大連続使用電圧	Uc AC 280V / 50-60 Hz	255V / 50-60 Hz
インパルス電流 (10/350)	Iimp 12.5kA	50kA
最大放電電流 (8/20)	Imax 50kA	80kA
公称放電電流 (8/20)	In 30kA	50kA
電圧防護レベル	Up 1.3kV	1.5kV
最大バックアップヒューズ	160A	160A
温度範囲	℃ -40 ~ +80	-40 ~ +80

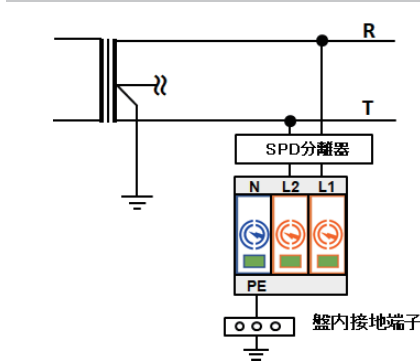
接続図

(表記の都合上、掲載されている写真とは上下逆となっておりますが、この状態で問題なくご使用頂けます。)
(SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)

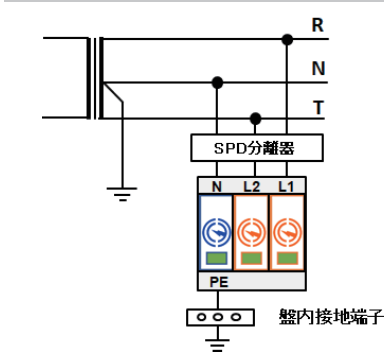
1. 単相 2 線 AC100V 接地線あり



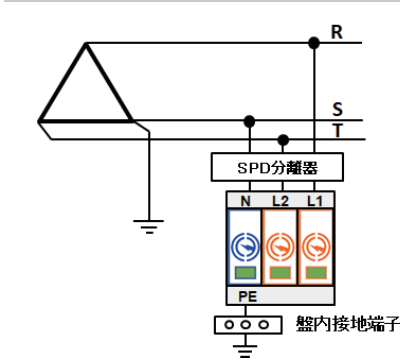
2. 単相 2 線 AC200V 接地線なし



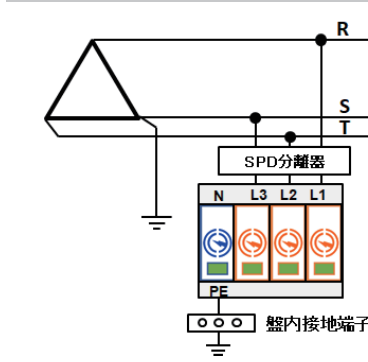
3. 単相 3 線 AC200V-100V 接地線あり



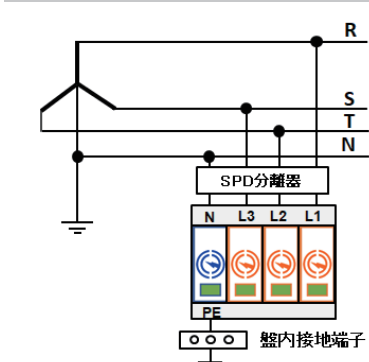
4. 三相 3 線 Δ 結線 AC200V 接地線あり



5. 三相 3 線 Δ 結線 AC200V 接地線なし



6. 三相 4 線 Y 結線 AC200V 接地線あり

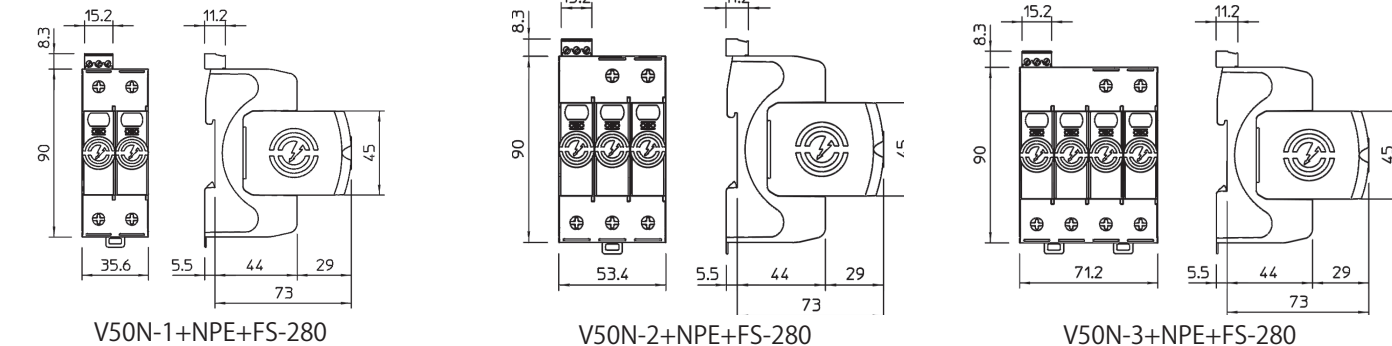


配電方式	単相 2 線 100V	単相 2 線 200V (無) 単相 3 線 200-100V 三相 3 線 200V	三相 4 線 200V 三相 4 線 400V 三相 3 線 200V (無)
V50N-	1+NPE(+FS)-280	2+NPE(+FS)-280	3+NPE(+FS)-280
最大連続使用電圧	Uc AC 280V	280V	280V
インパルス電流	Iimp 12.5kA	12.5kA	12.5kA
最大放電電流	Imax 50kA	50kA	50kA
公称放電電流	In 30kA	30kA	30kA
電圧防護レベル	Up 1.3kV	1.3kV	1.3kV
インパルス電流 (対地)	Iimp 50kA	50kA	50kA
最大放電電流 (対地)	Imax 50kA	50kA	50kA
公称放電電流 (対地)	In 30kA	30kA	30kA
電圧防護レベル (対地)	Up 1.5kV	1.5kV	1.5kV
最大バックアップヒューズ	160A	160A	160A
温度範囲	℃ -40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80
保護等級	IP20	IP20	IP20
寸法 ((FS 端子を含まず)	mm 35.6 × 90 × 73	53.4 × 90 × 73	71.2 × 90 × 73
接続可能線サイズ	mm ² 2.5 ~ 22	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22

- 選定の注意点:
- 対地間電圧を基準に選定してください
 - 上記は選定の一例です。型式は設計仕様をご確認し選定してください
 - 建築設備設計基準及び公共建築工事標準仕様書に基づく選定は P26~27 をご参照のうえ、上記よりお選びください

(無): 接地線なし

外形図



V50

JIS
クラス I

JIS
クラス II

公共建築協会
評価書

JIS C 5381-11 対応 クラス I ・ クラス II



- 特長
- ・高耐量のインパルス電流 12.5kA バリスタ式 SPD
 - ・直撃雷及び誘導雷対応
 - ・プラグインタイプで点検・交換が容易
 - ・優れた電圧防護レベルと速い動作応答
 - ・状態表示機能で目視確認可能
 - ・DIN レール対応
 - ・警報接点出力機能あり（オプション）

➤ 型式

V50-B+C/ + + - 280

1～4：極数

最大連続使用電圧
280：280V AC

警報接点オプション
なし：オプションなし
FS：警報接点信号 (NO)

N-PE 間ギャップ
なし：ギャップなし
NPE：ギャップ付

➤ 警報接点

0.14 - 2.5mm²
5 - 6mm

接続可能な電線サイズと被覆処理

I_{max}:1A
U_{max}:250V

➤ 製品イメージ

V50-B+C/0-280

C25-B+C/0

V50-B+C/1+NPE(+FS)-280

V50-B+C/2+NPE(+FS)-280

V50-B+C/3+NPE(+FS)-280

➤ 製品仕様

基本型式		V50-B+C/0-280	C25-B+C/0	MB50-3+NPE(+FS)（高耐量 NPE）	
最大連続使用電圧		Uc AC	280V / 50-60 Hz	255V / 50-60 Hz	280V / 50-60 Hz
SPD クラス		クラスⅠ・Ⅱ			
LPZ		0 → 2			
インパルス電流	Iimp（10/350）	12.5kA	25kA	50kA	
最大放電電流	Imax（8/20）	50kA			
公称放電電流	In（8/20）	30kA			50kA
電圧防護レベル	Up	1.3kV	1.2kV	1.3kV	
動作応答時間	tA	25ns	100 ns		
最大バックアップヒューズ		125A	—		
温度範囲		-40 ～ +80℃		-40 ～ +80℃	

ベースユニット	MB1(+FS)	MB1+NPE(+FS)	MB2(+FS)	MB2+NPE(+FS)	MB3(+FS)	MB50-3+NPE(+FS)	MB4(+FS)
温度範囲	-40 ～ +80℃						
接続可能電線範囲	2.5 ～ 22mm ²						
保護等級	IP 20						
寸法	17.5 x 90 x 49	35.6 x 90 x 49	35.6 x 90 x 49	53.4 x 90 x 49	53.4 x 90 x 49	71.2 x 90 x 61	71.2 x 90 x 49

* ユニット全体で処理できるインパルス電流値はお問合わせください
* 上記以外の使用電圧及び電源系統についてはお問合わせください

➤ 接続図 (SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)

1. 単相 2 線 AC100V 接地線あり

2. 単相 2 線 AC200V 接地線なし

3. 単相 3 線 AC200V-100V 接地線あり

4. 三相 3 線 Δ 結線 AC200V 接地線あり

5. 三相 3 線 Δ 結線 AC200V 接地線なし

6. 三相 4 線 Y 結線 AC200V 接地線あり

配電方式	単相 2 線 100V	単相 3 線 200-100V	単相 2 線 200V (無) 三相 3 線 200V	三相 4 線 200V 三相 4 線 400V 三相 3 線 200V (無)
V50-B+C/	1+NPE(+FS)-280	2+NPE(+FS)-280	2+NPE(+FS)-280	3+NPE(+FS)-280
最大連続使用電圧	Uc AC	280V	280V	280V
インパルス電流	I _{imp}	12.5kA	12.5kA	12.5kA
最大放電電流	I _{max}	50kA	50kA	50kA
公称放電電流	I _n	30kA	30kA	30kA
電圧防護レベル	Up	1.3kV	1.3kV	1.3kV
インパルス電流 (対地)	I _{imp}	25kA	25kA	50kA
最大放電電流 (対地)	I _{max}	50kA	50kA	50kA
公称放電電流 (対地)	I _n	30kA	30kA	50kA
電圧防護レベル (対地)	Up	1.2kV	1.2kV	1.3kV
動作応答時間 (線間 / 対地)	tA	25/100ns	25/100ns	25/100ns
最大バックアップヒューズ		125A	125A	125A
温度範囲	℃	-40 ～ +80	-40 ～ +80	-40 ～ +80
保護等級		IP 20	IP 20	IP 20
寸法 (FS 端子を含まず)	mm	35.6 x 90 x 61	53.4 x 90 x 61	53.4 x 90 x 61
接続可能電線サイズ	mm ²	2.5 ～ 22	2.5 ～ 22	2.5 ～ 22

- 選定の注意点：
1. 対地間電圧を基準に選定してください
 2. 上記は選定の一例です 型式は設計仕様をご確認し選定してください
 3. 建築設備設計基準及び公共建築工事標準仕様書に基づく選定は P26~27 をご参照のうえ、上記よりお選びください
- (無)：接地線なし

➤ 外形図

V50-B+C/1+NPE+FS-280

V50-B+C/2+NPE+FS-280

V50-B+C/3+NPE+FS-280

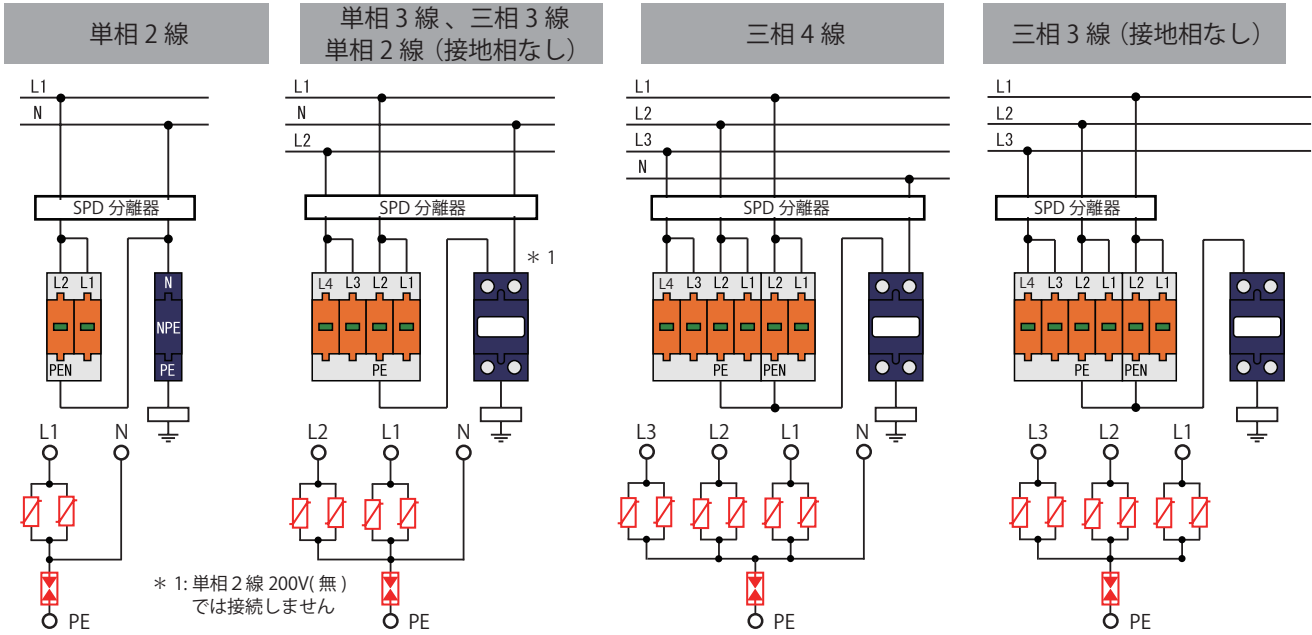
V50 シリーズ 並列仕様



インパルス電流 25kA (12.5kA x 2) 相当

選定例・接続図

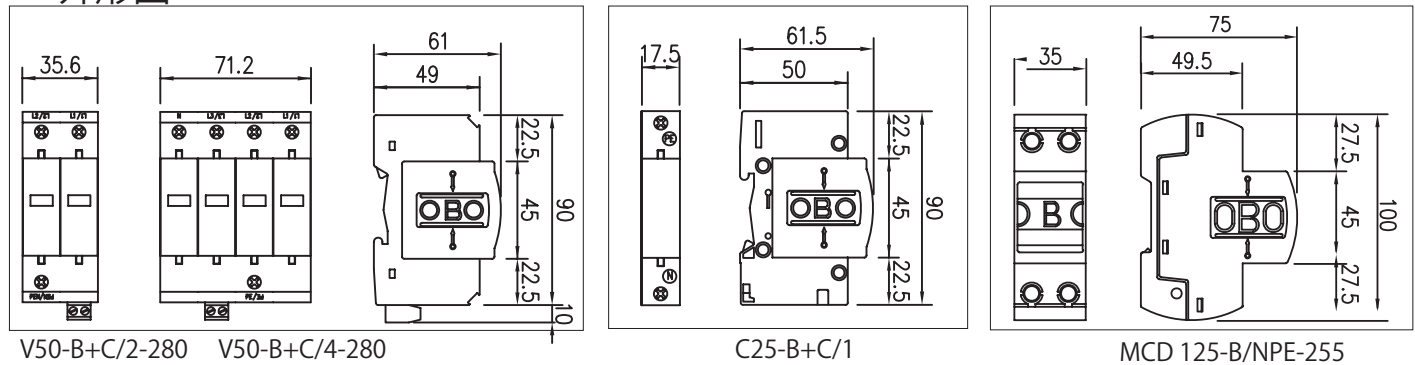
(SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)



配電方式	単相 2 線 100V	単相 3 線 200-100V 三相 3 線 200V 単相 2 線 200V (無)	三相 4 線 200V 三相 4 線 400V	三相 3 線 200V (無)
型式	V50-B+C/ 2H+NPE-280 2H+NPE+FS-280	4H+NPE-280 4H+NPE+FS-280	6H+NPE-280 6H+NPE+FS-280	6H+NPE-280 6H+NPE+FS-280
最大連続使用電圧	280V	280V	280V	280V
インパルス電流	12.5kA x 2	12.5kA x 2	12.5kA x 2	12.5kA x 2
最大放電電流	50kA x 2	50kA x 2	50kA x 2	50kA x 2
公称放電電流	30kA x 2	30kA x 2	30kA x 2	30kA x 2
電圧防護レベル	1.3kV	1.3kV	1.3kV	1.3kV
インパルス電流 (対地)	25kA	125kA	125kA	125kA
公称放電電流 (対地)	30kA	125kA	125kA	125kA
電圧防護レベル (対地)	1.2kV	1.3kV	1.3kV	1.3kV
接続可能電線サイズ	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22
接続可能電線サイズ (MCD)	—	14 ~ 22	14 ~ 22	14 ~ 22
構成	V50-B+C/2-280 C25-B+C/1 銅バー 17.8mm ワイド	V50-B+C/4-280 MCD 125-B/NPE-255 銅バー 17.8mm ワイド x 2	V50-B+C/4-280 V50-B+C/2-280 MCD 125-B/NPE-255 銅バー 17.8mm ワイド x 3 銅バー 35.6mm ワイド	V50-B+C/4-280 V50-B+C/2-280 MCD 125-B/NPE-255 銅バー 17.8mm ワイド x 3 銅バー 35.6mm ワイド

- 選定の注意点：
1. 対地間電圧を基準に選定してください
 2. 上記は選定の一例です。型式は設計仕様をご確認し選定してください
 3. 建築設備設計基準及び公共建築工事標準仕様書に基づく選定は P26~27 を参照のうえ、上記よりお選びください

外形図



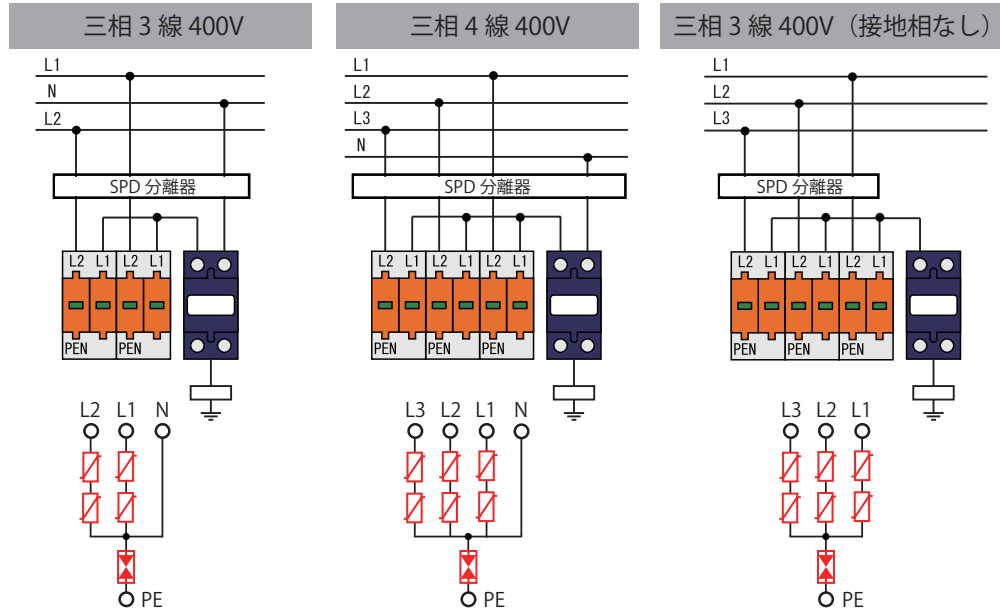
V50 シリーズ 直列仕様



AC 560V までの設備に対応

選定例・接続図

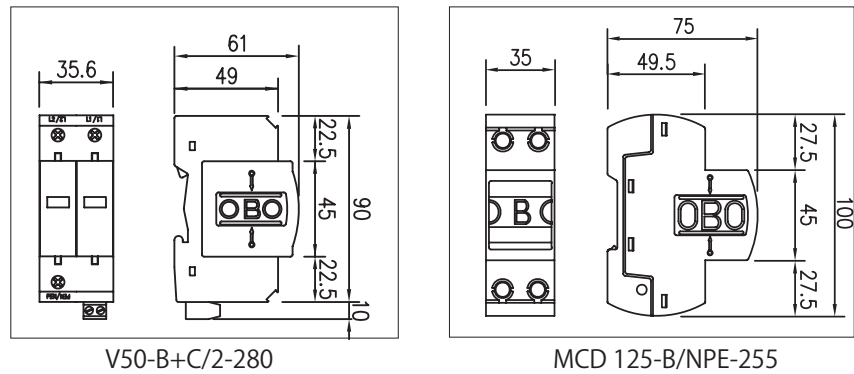
(SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)



配電方式	三相 3 線 400V	三相 4 線 400V	三相 3 線 400V (無)
型式	V50-B+C/ 4C+NPE-560 4C+NPE+FS-560	6C+NPE-560 6C+NPE+FS-560	6C+NPE-560 6C+NPE+FS-560
最大連続使用電圧	560V	560V	560V
インパルス電流	12.5kA	12.5kA	12.5kA
最大放電電流	50kA	50kA	50kA
公称放電電流	30kA	30kA	30kA
電圧防護レベル	2.6kV	2.6kV	2.6kV
インパルス電流 (対地)	125kA	125kA	125kA
公称放電電流 (対地)	125kA	125kA	125kA
電圧防護レベル (対地)	1.3kV	1.3kV	1.3kV
接続可能電線サイズ	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22
接続可能電線サイズ (MCD)	14 ~ 22	14 ~ 22	14 ~ 22
構成	V50-B+C/2-280 x 2 MCD 125-B/NPE-255 銅バー 35.6mm ワイド	V50-B+C/2-280 x 3 MCD 125-B/NPE-255 銅バー 35.6mm ワイド x 2	V50-B+C/2-280 x 3 MCD 125-B/NPE-255 銅バー 35.6mm ワイド x 2

- 選定の注意点：
1. 対地間電圧を基準に選定してください
 2. 上記は選定の一例です。型式は設計仕様をご確認し選定してください
 3. 建築設備設計基準及び公共建築工事標準仕様書に基づく選定は P26~27 を参照のうえ、上記よりお選びください

外形図



V20N

JIS
クラス I

JIS
クラス II

公共建築協会
評価書

JIS C 5381-11 対応 クラス I ・ クラス II



- 特長
- ・クラス II 対応 SPD V20 シリーズに新機能を追加
 - 1) プラグにロック機能を追加
 - 2) 対地間用 NPE に警報接点出力機能を追加 (オプション)
 - 3) 対地間用 NPE の処理能力を向上 (In : 40kA, I_{max} : 60kA)
 - ・多雷地域にも対応する高い処理能力 (In : 20kA, I_{max} : 40kA)
 - ・プラグインタイプで点検・交換が容易 (ロック機能付き)
 - ・状態表示機能で目視確認可能
 - ・警報接点出力機能あり (オプション)

➤ 型式

V20N- ■ + ■ + ■ - ■

極数 : 1 ~ 4

最大連続使用電圧
280 : 280V AC
440 : 440V AC

警報接点オプション
なし : オプションなし
FS : 警報接点信号 (NO, NC)

N-PE 間ギャップ
なし : ギャップなし
NPE : ギャップ付

➤ 警報接点

AC: 250 V / 2 A
DC: 250 V / 0.1 A
125 V / 0.2 A
75 V / 0.5 A

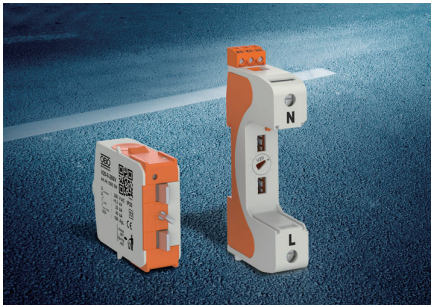
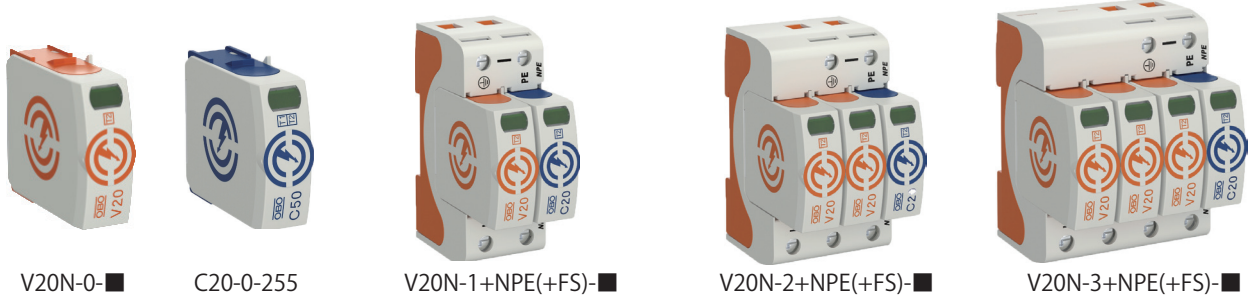
0.2 Nm
1.7 lbs-in

0.5 - 1.5 mm²
AWG 21-16 Cu

7 mm

11 12 14

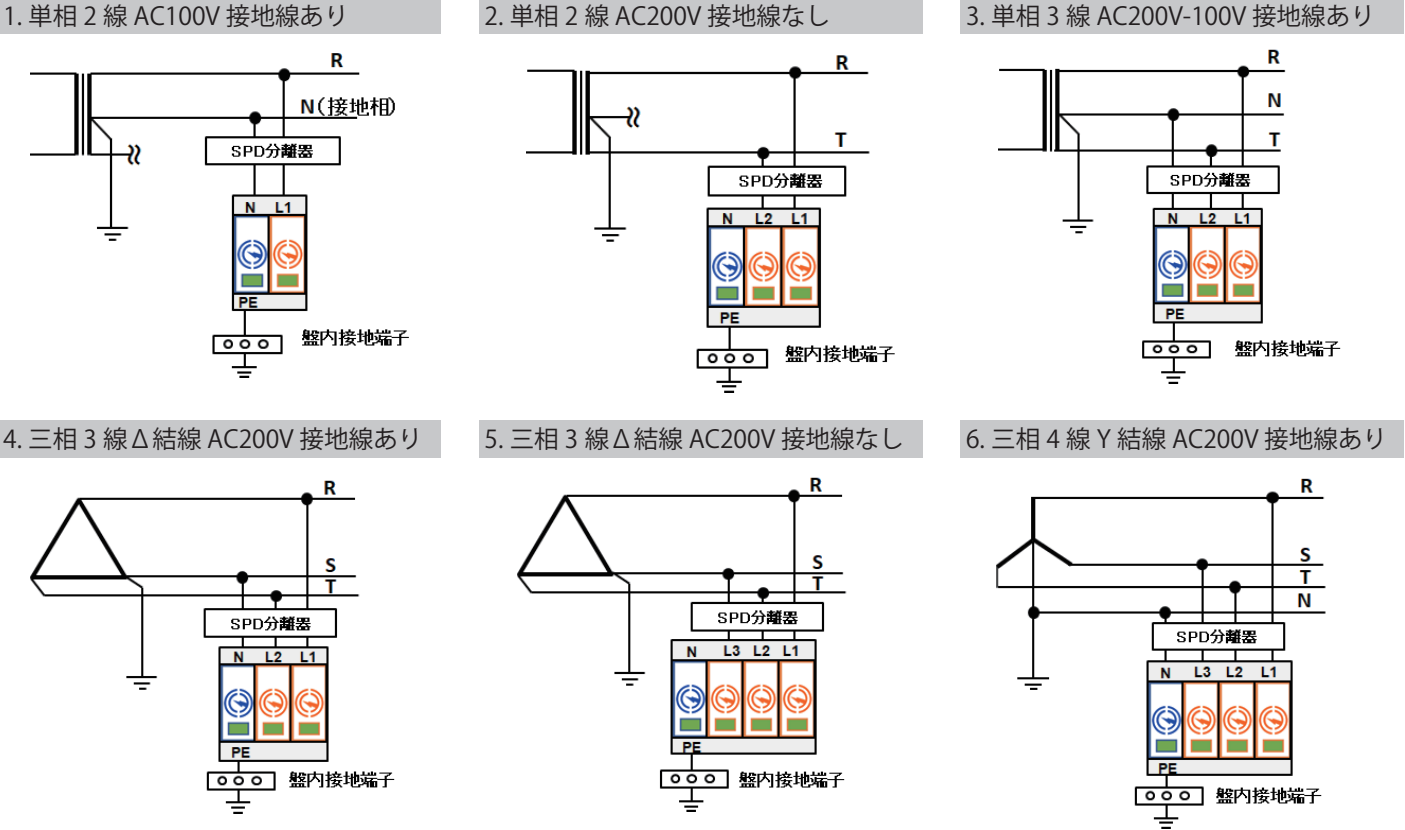
➤ 製品イメージ (■には最大連続使用電圧 (U_c AC) の値が入ります)



➤ 製品仕様

基本型式		V20N-0-280	V20N-0-440	C20-0-255
SPD クラス		クラス II		
LPZ		1 → 2		
最大連続使用電圧	U _c AC	280V / 50-60 Hz	440V / 50-60 Hz	255V / 50-60 Hz
最大放電電流 (8/20)	I _{max}	40kA	40kA	60kA
公称放電電流 (8/20)	I _n	20kA	20kA	40kA
電圧防護レベル	U _p	1.3kV	2.0kV	1.3kV
最大バックアップヒューズ		160A	160A	160A
温度範囲	℃	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80

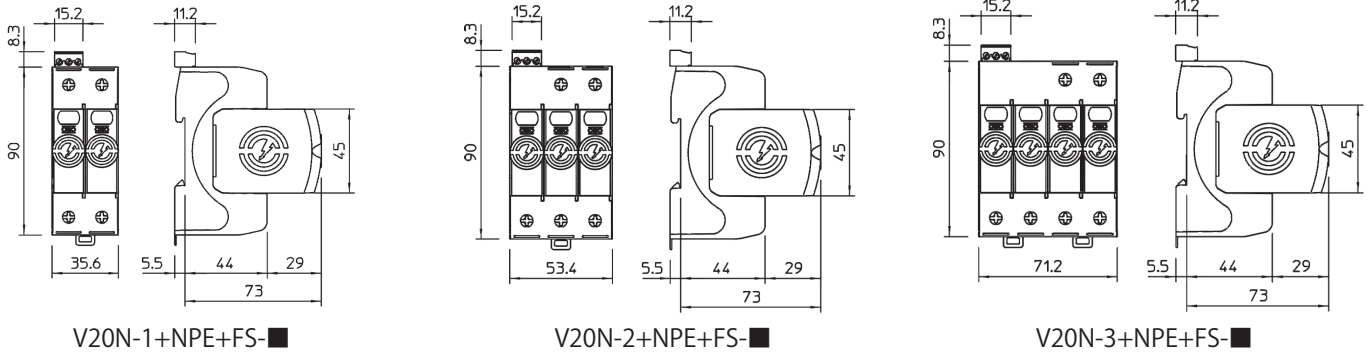
➤ 接続図 (表記の都合上、掲載されている写真とは上下逆となっておりますが、この状態で問題なくご使用頂けます。)
(SPD 分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。)



配電方式	単相 2 線 100V	単相 2 線 200V (無) 単相 3 線 200-100V 三相 3 線 200V	三相 4 線 200V 三相 4 線 400V 三相 3 線 200V (無)	三相 3 線 400V (無)
V20N-	1+NPE(+FS)-280	2+NPE(+FS)-280	3+NPE(+FS)-280 3+NPE(+FS)-440	3+NPE(+FS)-440
最大連続使用電圧	U _c AC	280V	280(440)V ※	440V
最大放電電流	I _{max}	40kA	40kA	40kA
公称放電電流	I _n	20kA	20kA	20kA
電圧防護レベル	U _p	1.3kV	1.3(2.0)kV ※	2.0kV
最大放電電流 (対地)	I _{max}	60kA	60kA	60kA
公称放電電流 (対地)	I _n	40kA	40kA	40kA
電圧防護レベル (対地)	U _p	1.3kV	1.3kV	1.3kV
最大バックアップヒューズ		160A	160A	160A
温度範囲	℃	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80
保護等級		IP20	IP20	IP20
寸法 (FS 端子を含まず)	mm	35.6 × 90 × 73	53.4 × 90 × 73	71.2 × 90 × 73
接続可能線サイズ	mm ²	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22

- 選定の注意点：
1. 対地間電圧を基準に選定してください
 2. 上記は選定の一例です 型式は設計仕様をご確認し選定してください
 3. 建築設備設計基準及び公共建築工事標準仕様書に基づく選定は P26~27 をご参照のうえ、上記よりお選びください
- ※ () 内は U_c440V の仕様 (無) : 接地線なし

➤ 外形図 (■には最大連続使用電圧 (U_c AC) の値が入ります)



V20

JIS
クラス II

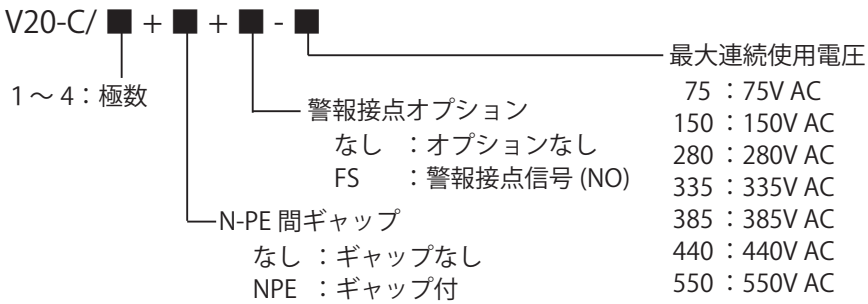
公共建築協会
評価書

JIS C 5381-11 対応 クラス II

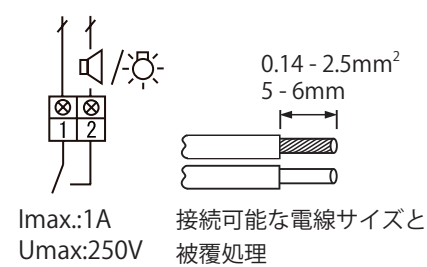


- 特長
- ・余裕の電圧防護レベルと信頼ある公称放電電流 20kA
 - ・最大放電電流 40kA
 - ・プラグインタイプで点検・交換が容易
 - ・耐久型のため多雷地域に推奨
 - ・状態表示機能で目視確認可能
 - ・DIN レール対応
 - ・警報接点出力機能あり（オプション）

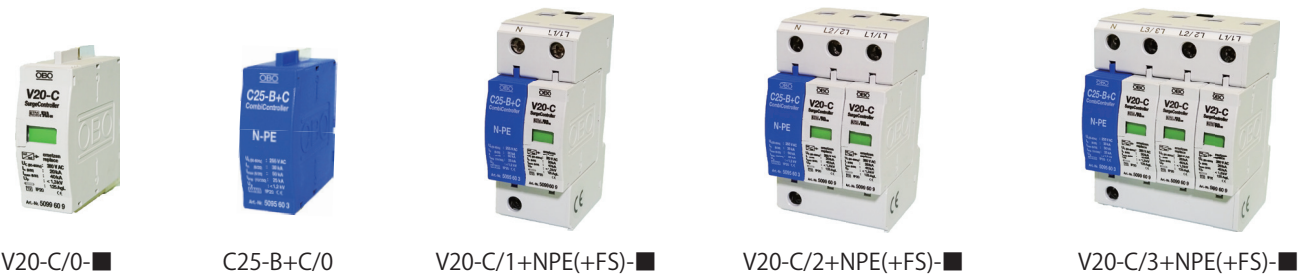
➤ 型式



➤ 警報接点



➤ 製品イメージ（■には最大連続使用電圧（Uc AC）の値が入ります）



➤ 製品仕様

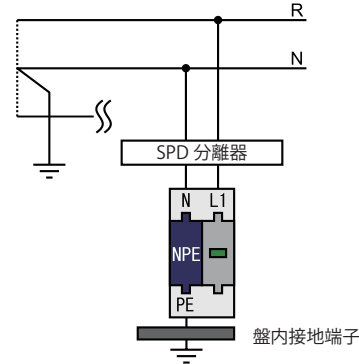
基本型式	V20-C/0-75	V20-C/0-150	V20-C/0-280	V20-C/0-335	V20-C/0-385	V20-C/0-440	V20-C/0-550	C25-B+C/0
最大連続使用電圧	Uc AC	75V	150V	280V	335V	385V	440V	550V
SPD クラス	クラス II							クラス I・II
LPZ	1 → 2							0 → 2
最大放電電流	Imax (8/20)	40kA						50kA
公称放電電流	In (8/20)	15kA	20kA				15kA	30kA
電圧防護レベル	Up	0.5kV	0.8kV	1.3kV	1.4kV	1.7kV	2.0kV	1.2kV
動作応答時間	tA	25ns						100 ns
最大バックアップヒューズ		125A						—
温度範囲		-40 ～ +80℃						

ベースユニット	MB1(+FS)	MB1+NPE(+FS)	MB2(+FS)	MB2+NPE(+FS)	MB3(+FS)	MB3+NPE(+FS)	MB4(+FS)
温度範囲	-40 ～ +80℃						
接続可能電線範囲	2.5 ～ 22mm ²						
保護等級	IP 20						
寸法	17.5 x 90 x 49	35.6 x 90 x 49	35.6 x 90 x 49	53.4 x 90 x 49	53.4 x 90 x 49	71.2 x 90 x 49	71.2 x 90 x 49

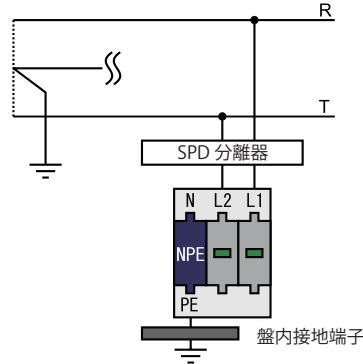
* ユニット全体で処理できる最大放電電流値はお問合わせください
* 上記以外の使用電圧及び電源系統についてはお問合わせください

➤ 接続図（SPD分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。）

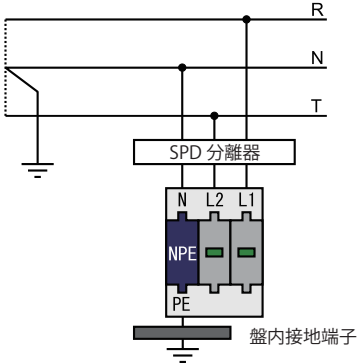
1. 単相 2 線 AC100V 接地線あり



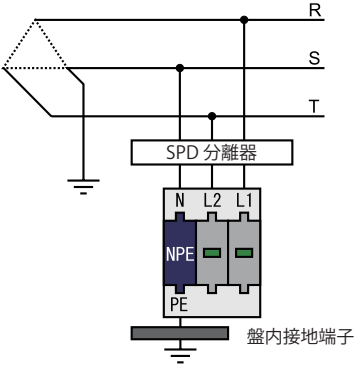
2. 単相 2 線 AC200V 接地線なし



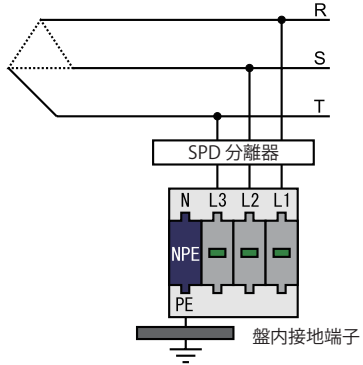
3. 単相 3 線 AC200V-100V 接地線あり



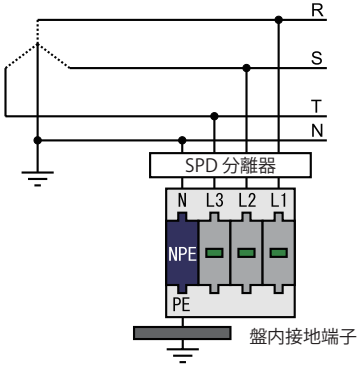
4. 三相 3 線 Δ 結線 AC200V 接地線あり



5. 三相 3 線 Δ 結線 AC200V 接地線なし



6. 三相 4 線 Y 結線 AC200V 接地線あり

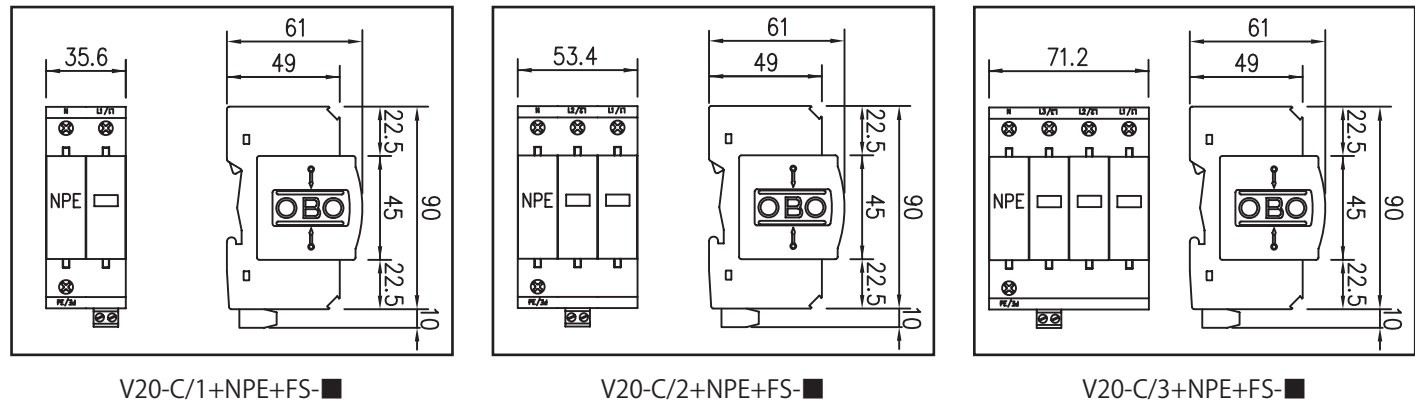


配電方式	単相 2 線 100V	単相 3 線 200-100V	単相 2 線 200V (無) 三相 3 線 200V	三相 4 線 200V 三相 3 線 200V (無)	三相 4 線 400V	三相 3 線 400V (無)
V20-C/	1+NPE(+FS)-150 1+NPE(+FS)-280	2+NPE(+FS)-150 2+NPE(+FS)-280	2+NPE(+FS)-280	3+NPE(+FS)-280	3+NPE(+FS)-280 3+NPE(+FS)-440	3+NPE(+FS)-440 3+NPE(+FS)-550
最大連続使用電圧 (AC)	Uc	150 (280)V ※	280V	280V	280 (440)V ※※	440(550)V ※※※
最大放電電流	Imax	40kA	40kA	40kA	40kA	40kA
公称放電電流	In	20kA	20kA	20kA	20kA	20(15)kA ※※※
電圧防護レベル	Up	0.8 (1.3)kV ※	1.3kV	1.3kV	1.3 (2.0)kV ※※	2.0(2.4)kV ※※※
最大放電電流 (対地)	Imax	50kA	50kA	50kA	50kA	50kA
公称放電電流 (対地)	In	30kA	30kA	30kA	30kA	30kA
電圧防護レベル (対地)	Up	1.2kV	1.2kV	1.2kV	1.2kV	1.2kV
動作応答時間 (線間 / 対地) tA	25/100ns	25/100ns	25/100ns	25/100ns	25/100ns	25/100ns
最大バックアップヒューズ	125A	125A	125A	125A	125A	125A
温度範囲	℃	-40 ～ +80	-40 ～ +80	-40 ～ +80	-40 ～ +80	-40 ～ +80
保護等級	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
寸法 (FS 端子を含まず)	mm	35.6 x 90 x 61	53.4 x 90 x 61	53.4 x 90 x 61	71.2 x 90 x 61	71.2 x 90 x 61
接続可能電線サイズ	mm ²	2.5 ～ 22	2.5 ～ 22	2.5 ～ 22	2.5 ～ 22	2.5 ～ 22

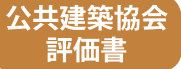
※ カッコ内は Uc280V の仕様
※※ カッコ内は Uc440V の仕様
※※※ カッコ内は Uc550V の仕様
（無）：接地線なし

選定の注意点：
1. 対地間電圧を基準に選定してください
2. 上記は選定の一例です。型式は設計仕様をご確認し選定してください
3. 建築設備設計基準及び公共建築工事標準仕様書に基づく選定は P26～27 をご参照のうえ、上記よりお選びください

➤ 外形図（■には最大連続使用電圧（Uc AC）の値が入ります）



V10



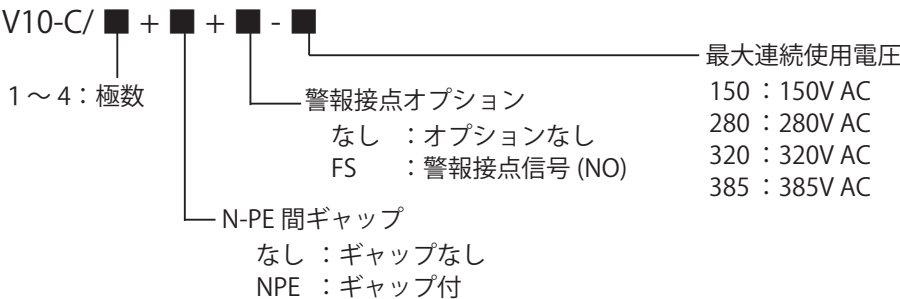
JIS C 5381-11 対応 クラスⅡ・クラスⅢ



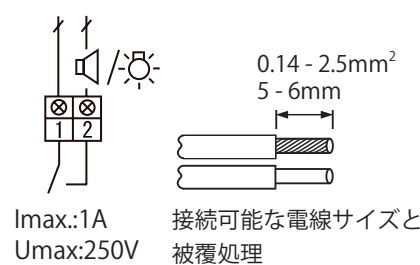
特長

- 公称放電電流 10kA の汎用型
- 最大放電電流 20kA
- プラグインタイプで点検・交換が容易
- 状態表示機能で目視確認可能
- DIN レール対応
- 警報接点出力機能あり（オプション）

型式



警報接点



製品イメージ（■には最大連続使用電圧（Uc AC）の値が入ります）



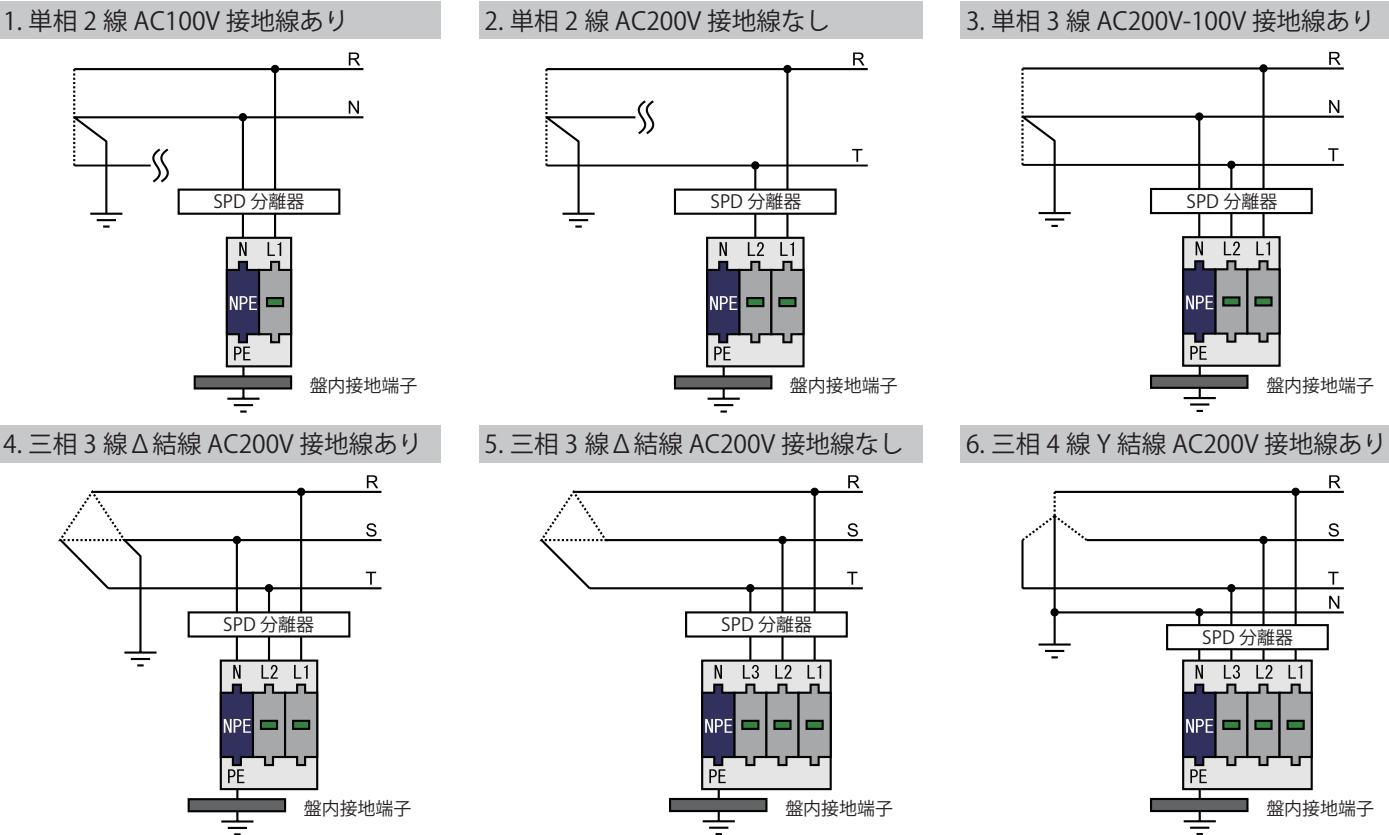
製品仕様

基本型式	V10-C/0-150	V10-C/0-280	V10-C/0-320	V10-C/0-385	C25-B+C/0
最大連続使用電圧	Uc AC 150V	280V	320V	385V	255V / 50-60 Hz
SPD クラス	クラスⅡ・Ⅲ				クラスⅠ・Ⅱ
LPZ	1 → 3				0 → 2
最大放電電流	Imax (8/20) 20kA				50kA
公称放電電流	In (8/20) 10kA				30kA
電圧防護レベル	Up 0.7kV	1.1kV	1.2kV	1.5kV	1.2kV
動作応答時間	tA 25 ns				100 ns
最大バックアップヒューズ	125A				—
温度範囲	-40 ~ +80℃				

ベースユニット	MB1(+FS)	MB1+NPE(+FS)	MB2(+FS)	MB2+NPE(+FS)	MB3(+FS)	MB3+NPE(+FS)	MB4(+FS)
温度範囲	-40 ~ +80℃						
接続可能電線範囲	2.5 ~ 22mm ²						
保護等級	IP 20						
寸法	17.5 x 90 x 49	35.6 x 90 x 49	35.6 x 90 x 49	53.4 x 90 x 49	53.4 x 90 x 49	71.2 x 90 x 49	71.2 x 90 x 49

* ユニット全体で処理できる最大放電電流値はお問合わせください
* 上記以外の使用電圧及び電源系統についてはお問合わせください

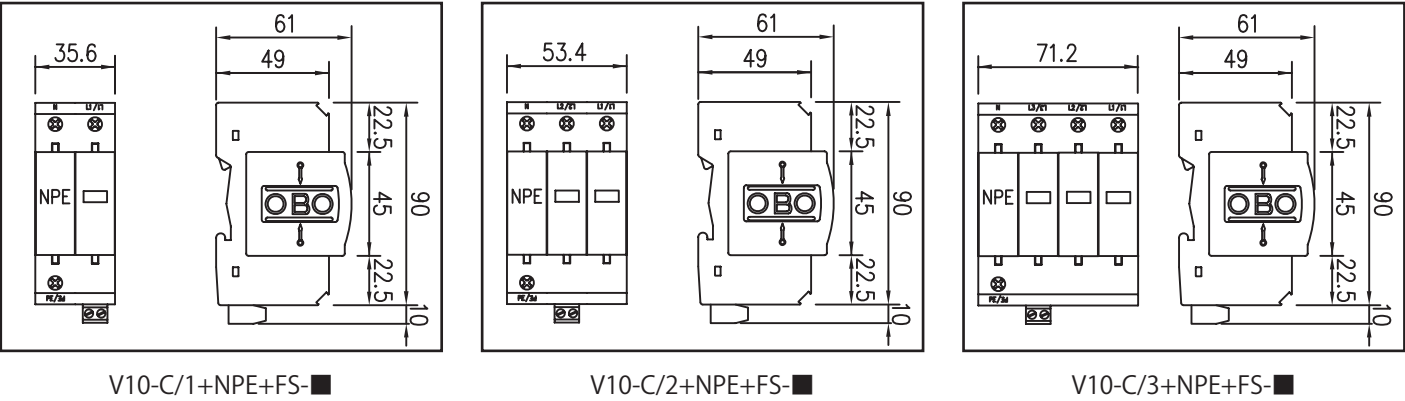
接続図（SPD分離器として MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。）



配電方式	単相 2 線 100V	単相 3 線 200-100V	単相 2 線 200V（無） 三相 3 線 200V	三相 4 線 200V 三相 4 線 400V 三相 3 線 200V（無）
V10-C/	1+NPE(+FS)-150 1+NPE(+FS)-280	2+NPE(+FS)-150 2+NPE(+FS)-280	2+NPE(+FS)-280	3+NPE(+FS)-280
最大連続使用電圧	Uc AC 150 (280)V ※	150 (280)V ※	280V	280V
最大放電電流	Imax 20kA	20kA	20kA	20kA
公称放電電流	In 10kA	10kA	10kA	10kA
電圧防護レベル	Up 0.7 (1.1)kV ※	0.7 (1.1)kV ※	1.1kV	1.1kV
最大放電電流（対地）	Imax 50kA	50kA	50kA	50kA
公称放電電流（対地）	In 30kA	30kA	30kA	30kA
電圧防護レベル（対地）	Up 1.2kV	1.2kV	1.2kV	1.2kV
動作応答時間（線間 / 対地）	tA 25/100ns	25/100ns	25/100ns	25/100ns
最大バックアップヒューズ	125A	125A	125A	125A
温度範囲	℃ -40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80
保護等級	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
寸法（FS 端子を含まず）	mm 35.6 x 90 x 61	53.4 x 90 x 61	53.4 x 90 x 61	71.2 x 90 x 61
接続可能電線サイズ	mm ² 2.5 ~ 22	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22	2.5 ~ 22

※カッコ内は Uc280V の仕様
（無）：接地線なし
選定の注意点：
1. 対地間電圧を基準に選定してください
2. 上記は選定の一例です 型式は設計仕様をご確認し選定してください
3. 建築設備設計基準及び公共建築工事標準仕様書に基づく選定は P26~27 をご参照のうえ、上記よりお選びください

外形図（■には最大連続使用電圧（Uc AC）の値が入ります）



使用上のご注意

- ・被保護機器の配電系統の電気方式に適しているものをお選びください。
 - ・SPD の短絡保護、また点検用として必要に応じて遮断器 (SPD 分離器) (*) を本品の上位に設置してください。
 - ・SPD の接地線は盤内接地端子に必ず接続して下さい。機器保護が出来なくなる場合があります。
 - ・線路側、接地側共に断面積 5.5mm² 以上の電線を用い、最短距離で接続してください。ベースユニット端子に電線をしっかり差し込み、押し込みながらトルク 2N・m で完全に締め付けて下さい。締め付け後、緩みがない事をご確認下さい。
 - ・SPD の入力側と出力側の配線は並べないでください。
 - ・SPD の接地線は図 2 の様に、盤内接地端子へ直接接続してください。
 - ・図 3 の接続では接地への配線が必要以上に長く、配線インピーダンスにより電圧降下が発生し、SPD の防護効果が減少します。
 - ・設備や機器、配線の耐電圧試験や絶縁抵抗 (メガ) 試験を行う場合は、モジュールをベースユニットから取外すか、ユニットごと取外してから行ってください。
 - ・客先指定のある場合は、その指示に従ってください。
- 遮断器 (SPD 分離器) (*) : 最大バックアップヒューズ値 (125A gL/gG) 以下で、雷保護レベルによる雷電流、雷保護システムに従って選定してください。

・必ず、電気工事有資格者が施工・保守を行ってくだい。

- ・上位遮断器を切って、電気を遮断してから作業してください。
- ・ベースユニットを 35mmDIN レールに取付けてください。
- ・モジュールは確実にベースユニットの奥まで差し込んでください。
- ・DIN レールへの取付けベースユニットの爪をレールにはめ込み、下側をカチッと音がするまでレールに押し込んでください。(ユニットを上下逆に取付けることも出来ます。)

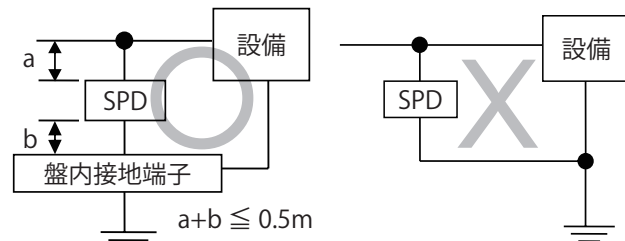


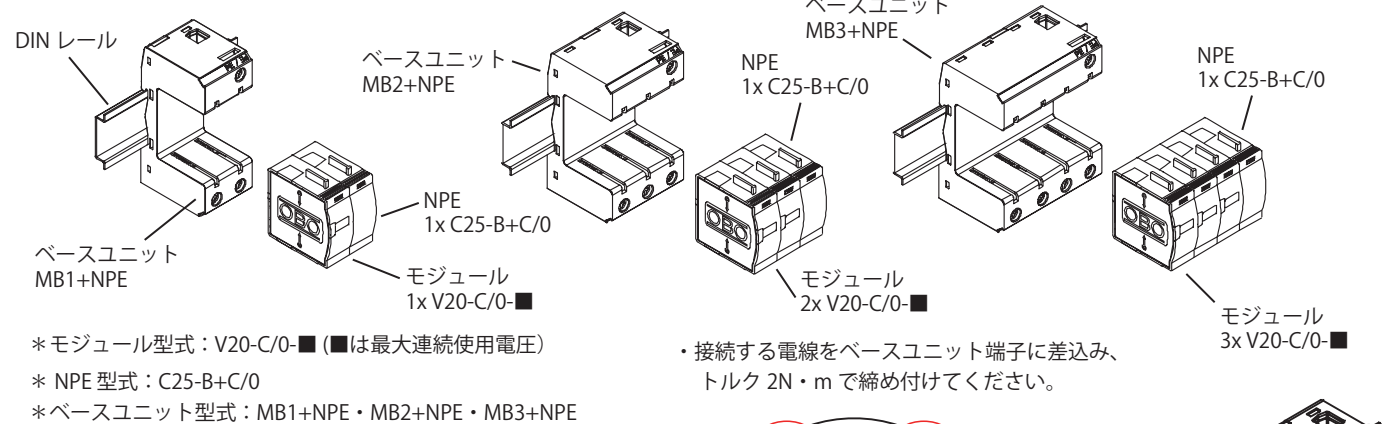
図 2

図 3

V20-C/1+NPE-■

V20-C/2+NPE-■

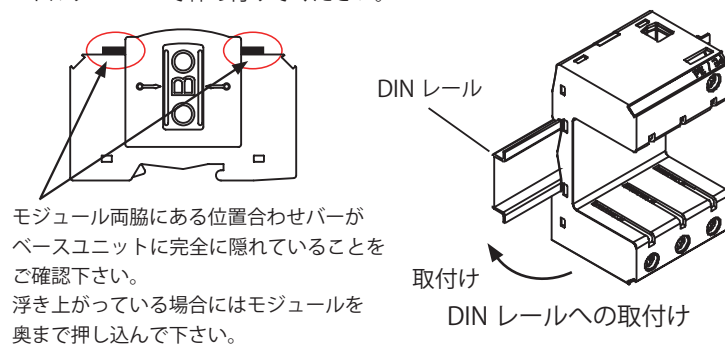
V20-C/3+NPE-■



⚠ 注意

事故の原因になりますのでご注意ください

保護接地線の NPE (青色) 及び線間保護用のモジュールは、差込位置が決まっています。NPE (型式: C25-B+C/0) は必ずベースユニットに表示されている PE と N の間に、モジュール (型式: V20-C/0) は L1, L2, L3 と表示されているところに差し込まれていることをご確認下さい。



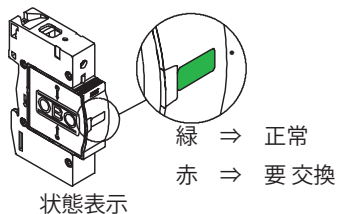
点検 および 交換

安全のため SPD 保護、点検用遮断器 (SPD 分離器) を切り、電気を遮断してから作業してください。

- ・直撃雷もしくは誘導雷により規格以上の衝撃を受けた場合等は故障することがありますので、定期点検のほか落雷直後、および襲雷シーン前、後には配線の緩みがないことの確認と共に、本品の外観検査とテスターを使ったデバイス検査を行ってください。

・次の場合は交換してください。適正な保護が出来ない場合があります。

- ・動作状態表示が要交換モードを表示しているとき
- ・V20 モジュールを専用テスター (イソラボ) で計測し範囲外の値を表示した場合
- ・V20 モジュールやベースユニットにひび、変形・変色などの異常がある場合
- ・V20 保護、点検用ヒューズが溶断、あるいは保護、点検用分離器が頻繁にトリップする場合
- ・漏電遮断器が繰り返し動作する場合

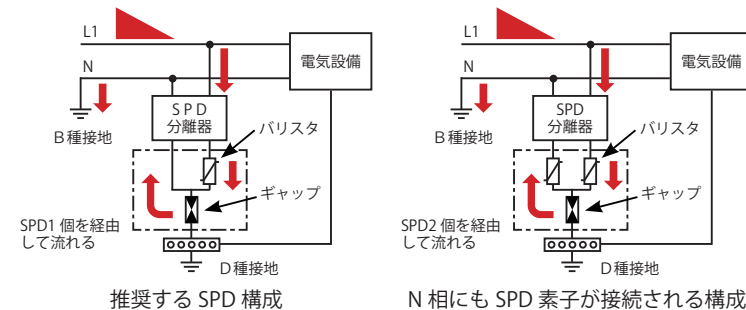


選定のヒント

選定ヒント 1 電圧防護レベルを低く抑えるためには

電気方式の多くは N 相があります。このような配電方式の場合、接地線には SPD 素子を接続しない構成のほうが電圧防護レベルを低く抑えることができ、より安全に電気設備を保護することが出来ます。

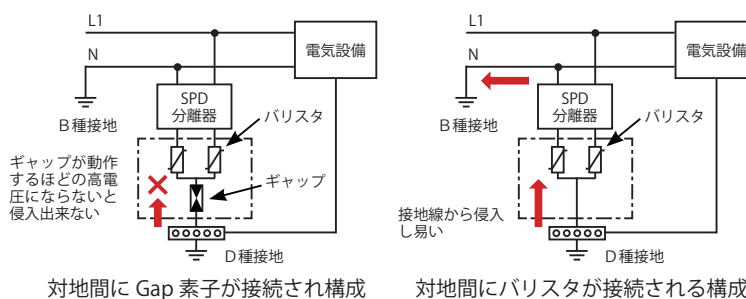
侵入した雷電流が SPD を経由してトランスの接地線へ流れる場合、SPD 素子が L1・N 相に接続されている構成では、雷電流は SPD 素子 2 個を経由して、B 種接地へ流れることになりますが、接地線に SPD 素子が接続されていない構成では、SPD 素子 1 個で流すことができ、低い電圧で雷電流をバイパスすることが出来、高電圧にさらす事なく電気設備をより安全に保護する事が可能となります。



上記、図中の SPD 分離器は MCCB を用いる場合を図示しています。ヒューズを用いる場合は別途、お問い合わせ下さい。

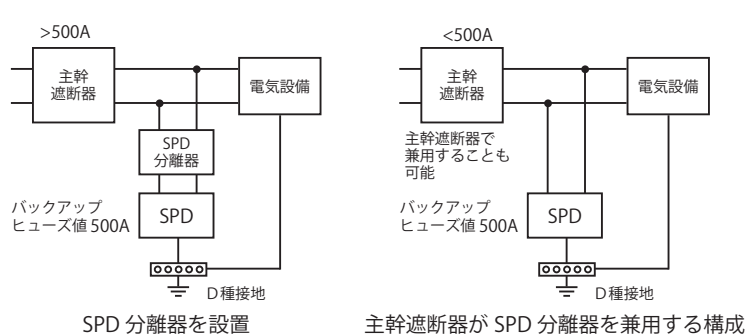
選定ヒント 2 一時的過電圧 (TOV) 時の挙動

落雷時には大地電位が上昇し、一時的過電圧 (TOV) 状態になり、SPD に高電圧が加わります。バリスタを大地に接続する構成では、バリスタに比較的容易に雷電流が流れ、電位の低い接地極へ流れていきます。対地間にギャップ素子が入った構成の SPD は、ギャップが動作する電圧まで大地電位が上昇しなければ、雷電流は流れません。



SPD の分離器について

SPD の短絡保護、電気回路や SPD の点検の為に SPD の一次側に SPD 分離器を設置しますが、主幹遮断器のトリップ値が SPD の最大バックアップヒューズの値以下の場合、主幹遮断器を SPD の分離器として兼用することが出来ます。主幹の回路遮断器の定格が SPD の最大バックアップヒューズの値以上の場合には、専用の分離器を SPD の一次側に設置してください。詳しくは 12 ページ「SPD 分離器」をご参照ください。



VF

JIS
クラスⅢ

JIS C 5381-11 対応 クラスⅢ



- 特長
- ・制御・通信設備の電源保護用
 - ・AC/DC の幅広い電圧に対応
 - ・LED による状態表示で容易に点検可能
 - ・クランプ式ワイヤ取付で配線が容易
 - ・警報接点出力機能あり（オプション）
 - ・DIN レール対応

型式

VF ■ -AC/DC + ■

公称電圧

警報接点オプション

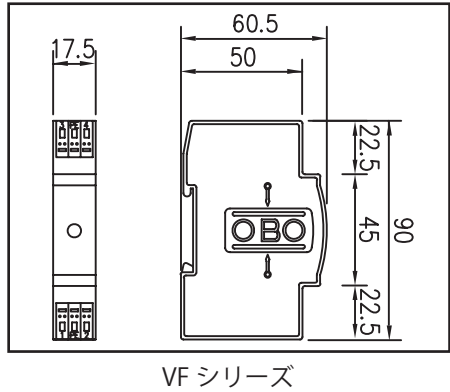
なし：オプションなし
FS：警報接点信号 (NO,NC)

警報接点仕様

I_{max} : ~2A
 U_{max} : 250V (AC)
220V (DC)
 P_{max} : 125VA, 60W

1 2 3

外形図



製品仕様

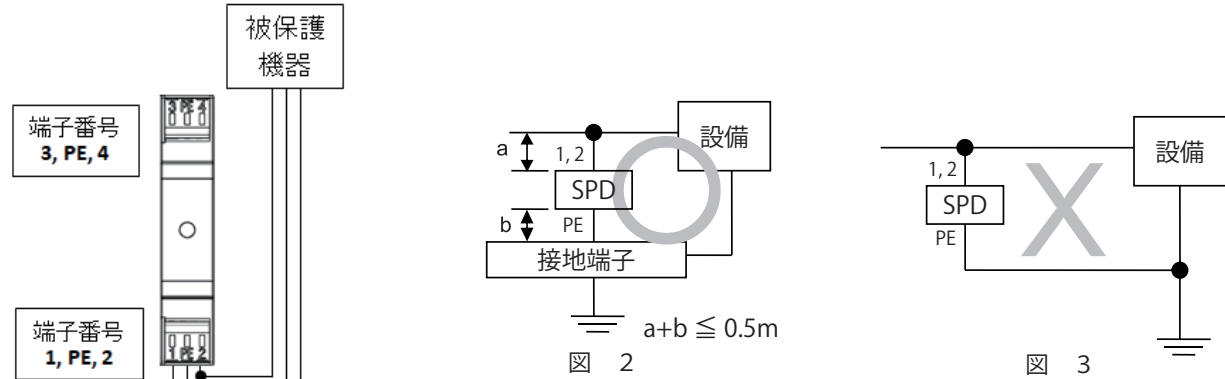
型式: VF ■ -AC/DC		12	24	48	60	110	230
最大連続使用電圧	U_c DC	18V	46V	80V	110V	170V	350V
最大連続使用電圧	U_c AC	13.5V	34V	60V	80V	120V	255V
公称放電電流	I_n	0.7kA	0.7kA	0.7kA	0.7kA	2kA	2.5kA
最大放電電流	I_{max}	2kA	2kA	2kA	2kA	6.5kA	7kA
定格負荷電流	I_L	20A	20A	20A	20A	20A	20A
電圧防護レベル〔線間〕	U_{p-w-w}	110V	130V	220V	280V	500V	1000V
電圧防護レベル〔対地間〕	U_{p-w-e}	1200V	1200V	1200V	1200V	1400V	1400V
動作応答時間	t_A	25ns	25ns	25ns	25ns	25ns	25ns
温度範囲	°C	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80
接続可能電線サイズ	mm ²	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5

配線上のご注意

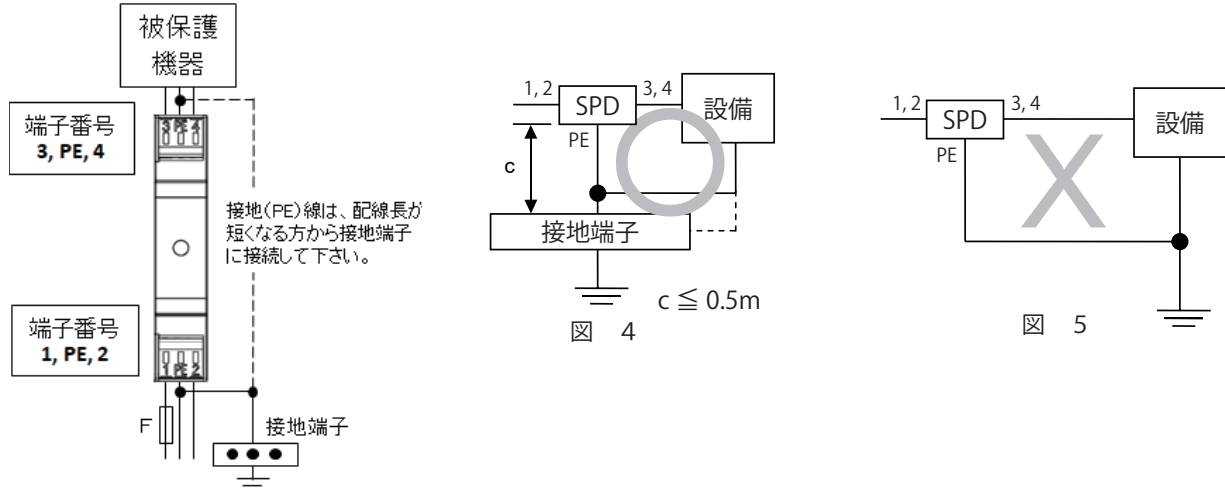
被保護設備に対して、直列と並列のどちらでも接続できますが、VF シリ - ズの定格電流は 20A のため、設備の負荷電流がこの値以上の場合は、並列で接続してください。客先指定のある場合は、その指示に従ってください。

- ・線路側、接地側共に適切なサイズの電線を用い、最短距離で接続してください。
- ・配線はしっかり接続し、緩みがないことをご確認ください。
- ・SPD の接地線は並列接続の場合は図 2 の様に、直列接続の場合は図 4 の様に接続してください。
- ・図 3、図 5 の接続では接地への配線が必要以上に長く配線インピーダンスにより電圧降下が発生し防護効果が減少します。

並列接続の場合



直列接続の場合



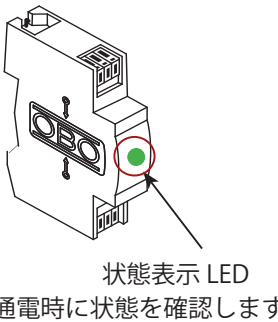
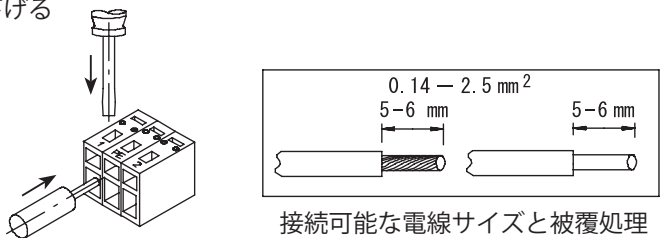
取付け上のご注意

- ・必ず、電気工事有資格者が施工・保守を行ってください。
- ・上位遮断器を切って、電気を遮断してから作業してください。
- ・VF ユニッ トを 35mmDIN レールに取付けてください。
- ・配線は最短距離で接続してください。
- ・VF の端子に配線をしっかり差し込み、緩みがないことをご確認ください。
- ・下図を参照して配線を実際に結線してください。

状態表示
緑 ⇒ 正常
消灯 ⇒ 要交換
(いずれも通電中の状態を示す)

①：ドライバー等で押し下げる

②：配線を差し込む



FS-V20・MC125-B/NPE・MCD125-B/NPE・C25-B+C/1・480

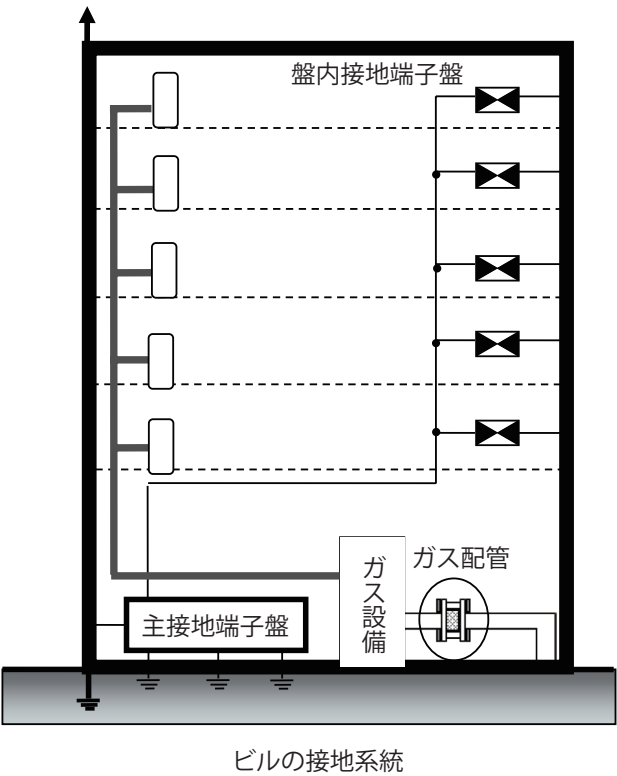


- 特長
- ・接地間の等電位化を図る接地間用 SPD
 - ・用途に応じた 5 機種
 - ・大電流対応
 - ・高速応答
 - ・優れた電圧防護レベルで接地間を等電位化 (FS-V20)
 - ・防爆仕様 (480)

接地間用 SPD の設置目的と選定方法

雷で大地が電位上昇したとき、個別の接地間で電位差が発生し、電気設備の絶縁破壊や接地線を取っていない設備に触れた場合には感電事故が発生することが考えられます。接地間用 SPD は、個別の接地間で電位差が発生時に極間の電位を等電位し、大きな電位差を発生させないようにします。

主接地端子など大きな雷電流が侵入すると考えられる場所には、想定する 50%以上の雷電流をバイパスできる SPD を推奨します。



建築設備設計基準（平成 27 年度版）

接地間 SPD について、「ノイズ対策及び機器の動作確保のために設ける単独の接地極等とその他の共用した接地極を接続する SPD は、原則としてクラスⅡとする。ただし、単独の接地極等に雷電流が多く流れ込むおそれがある場合は、クラスⅠとする。」

➤ 製品仕様

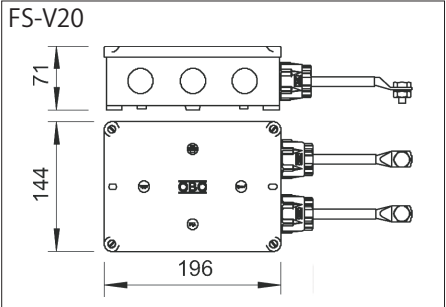
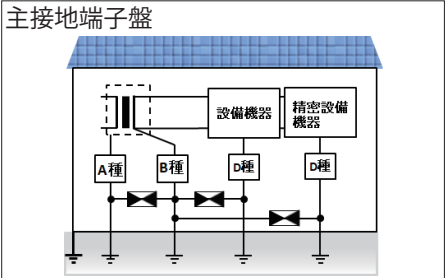
型式	FS-V20	MC 125-B/NPE-255	MCD 125-B/NPE-255	C25-B+C/1	480 シリーズ
インパルス電流	limp 100kA	125kA	125kA	25kA	125kA
電圧防護レベル	Up 1.5kV	2.5kV	1.3kV	1.2kV	2.5kV
動作応答時間	tA 25ns	100ns	100ns	100ns	100ns
保護等級	IP 54	IP 20	IP 20	IP 20	—
防爆仕様	—	—	—	—	Exd II C T6 Gb
温度範囲	℃ -20 ～ +50	-40 ～ +85	-40 ～ +85	-40 ～ +80	-20 ～ +50
推奨電線サイズ	mm ² 22	22	22	8 以上	22
付属ケーブル長	mm 135 ± 25	—	—	—	180,250,350
主な用途	主接地間	主接地間	主接地間	盤内接地間	防爆仕様

主接地端子盤用

各接地極から引込まれ、各階に接地線が接続されます。大地電位上昇時には接地極間に大きな雷電流が流れるため、バイパス能力の高い SPD が必要です。基準電位とする接地極からそれぞれの接地極間に SPD を接続します。（右図では B 種接地地を基準電位として、B 種接地極と A 種、D 種接地極間に SPD を接続しています。）

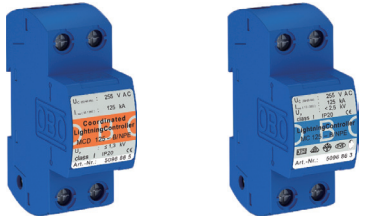
FS-V20

100kA のインパルス電流処理能力と高速動作特性の接地間用 SPD。
大容量のバリスタ+ギャップによる複合型 SPD

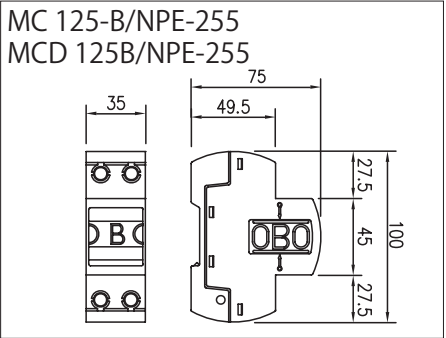


MC 125-B/NPE-255
MCD 125-B/NPE-255

125kA のインパルス電流能力のマルチギャップ式クラスⅠ SPD



MCD 125-B/NPE-255 MC 125-B/NPE-255



盤内接地端子用

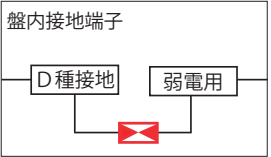
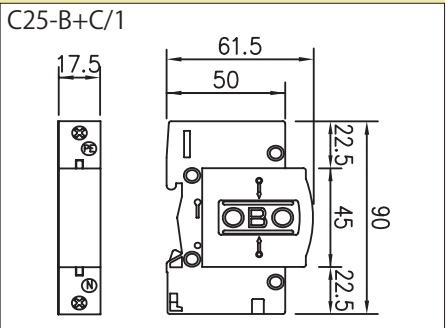
各階にあり躯体と等電位するために取付けます。雷電流は建物の鉄骨に分流するため主接地端子盤に用いる SPD よりも雷電流のバイパス能力が比較的小さい SPD に対応できます。

C 25-B+C/1

充分なインパルス電流能力と耐久性に優れたギャップ式小型クラスⅠ・Ⅱ SPD



C25-B+C/1



配管フランジ間用

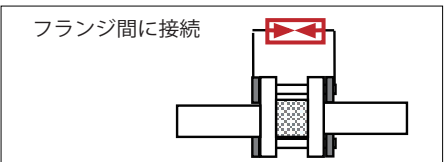
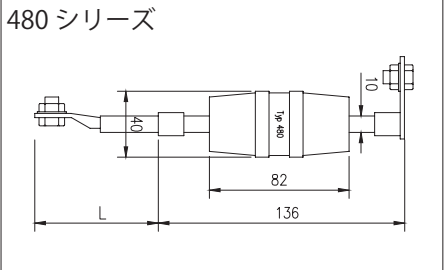
480 シリーズ（防爆仕様）

可燃物を流す配管や電食が懸念される配管等の等電位化には設置環境に即した防爆仕様や電食防止仕様の SPD が必要です。

480/180mm（ケーブル長 180mm）
480/250mm（ケーブル長 250mm）
480/350mm（ケーブル長 350mm）



480/250mm

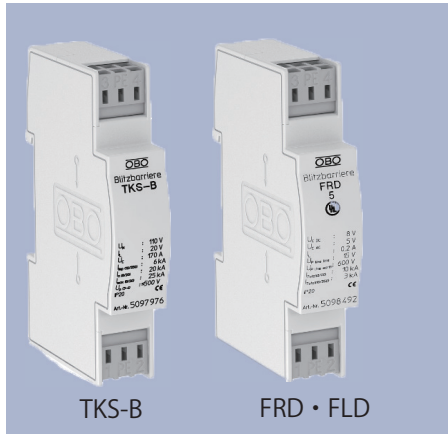


防爆仕様（Exd II C T6 Gb）、可燃物を流す配管の等電位化用。
付属ケーブル 180 mm、250mm、350 mm の 3 種類。

TKS-B・FRD・FLD



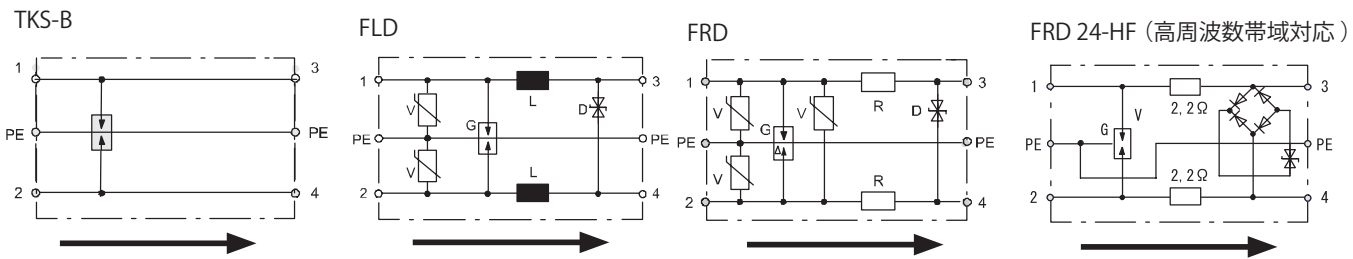
JIS C 5381-21 対応 カテゴリ C・D



特長

- 通信・計装用の直撃・誘導雷対応
- データ通信・PLC・4-20mA への幅広い用途
- 用途の応用性が高い TKS-B
- 複合素子で高い防護能力と高速応答を実現する FRD・FLD
- クランプ式ワイヤ取付で配線が容易
- DIN レール対応

回路図



製品仕様

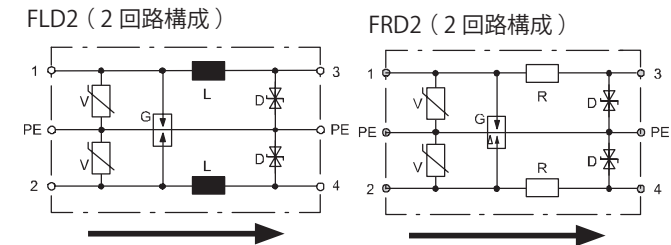
型式	TKS-B	FLD 5	FLD 12	FLD 24	FLD 48	FLD 60	FLD 110
最大連続使用電圧 U _c DC	170V	8V	13V	28V	53V	93V	122V
最大連続使用電圧 U _c AC	120V	5V	9V	19V	37V	65V	86V
定格電流 I _L	20A	1A	1A	1A	1A	1A	1A
直列インダクタンス L _s μH	—	120 ± 20%	120 ± 20%	120 ± 20%	120 ± 20%	120 ± 20%	120 ± 20%
電圧保護レベル〔線間〕 U _p	950V	15V	30V	60V	140V	160V	300V
電圧保護レベル〔対地間〕 U _p	600V	600V	600V	600V	600V	600V	600V
インパルス耐性〔線間〕 (8/20) *1	C2 18kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA
インパルス耐性〔対地間〕 (10/350) *1	D1 6kA	D1 3kA	D1 3kA	D1 3kA	D1 3kA	D1 3kA	D1 3kA
温度範囲 ℃	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80
保護等級	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
接続可能電線サイズ mm ²	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5

*1：信号線 2 本の合計値です。

型式	FRD 5	FRD 12	FRD 24	FRD 48	FRD 110	FRD 5-HF	FRD 24-HF
最大連続使用電圧 U _c DC	8V	13V	28V	53V	122V	6V	28V
最大連続使用電圧 U _c AC	5V	9V	19V	37V	86V	4V	19V
定格電流 I _L	0.2A	0.2A	0.2A	0.2A	0.2A	0.45A	0.45A
直列抵抗 R _s Ω	15 Ω ± 10%	15 Ω ± 10%	15 Ω ± 10%	15 Ω ± 10%	15 Ω ± 10%	2.2 Ω ± 10%	2.2 Ω ± 10%
電圧防護レベル〔線間〕 U _p	15V	30V	60V	140V	300V	90V	120V
電圧防護レベル〔対地間〕 U _p	600V	600V	600V	600V	600V	650V	650V
インパルス耐性〔線間〕 (8/20) *1	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 20kA	C2 20kA
インパルス耐性〔対地間〕 (10/350) *1	D1 3kA	D1 3kA	D1 3kA	D1 3kA	D1 3kA	D1 6kA	D1 6kA
温度範囲 ℃	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80
保護等級	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
接続可能電線サイズ mm ²	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5	0.14 ~ 2.5

*1：信号線 2 本の合計値です。

2 回路構成 SPD



信号線に共通の GND 線を持つ回路 (RS-232C, や RS-485 など) に適した SPD です。カテゴリ C2 のインパルス耐性性能を持ち、デカップリング素子は通信の特性により抵抗 FRD2- ■■とインダクタンスの FLD 2- ■■から選択する事が出来ます。公称 DC 電圧 5V,12V 用の他に FLD 2- ■■はさらに公称 DC 電圧 24V,48V,110V 用もあります。それぞれ仕様の詳細はお問い合わせください。

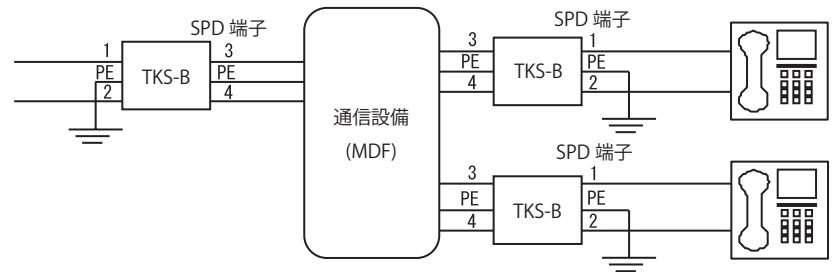
≪ TKS-B・FRD・FLD 接続例 ≫

FRD・FLD は保護設備に対して取付ける方向が決まっています。取付け方向を誤ると雷から保護できない場合がありますので、ご注意ください。下図は接続例として図示したもので、実際に SPD を設置する場合は設計図面に従って接続して下さい。



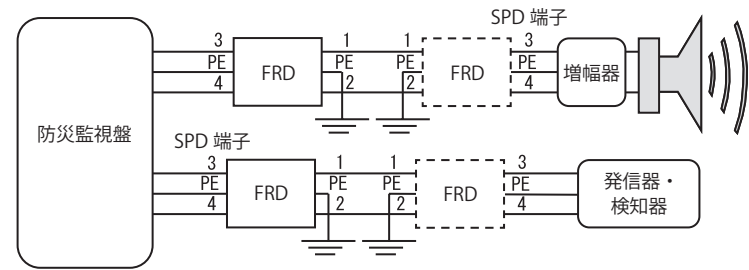
電話設備 (MDF)

SPD 端子 3, 4 を保護設備に接続します。右図では通信設備 (MDF) を保護対象とし、直撃・誘導雷から保護しています。



防災監視盤

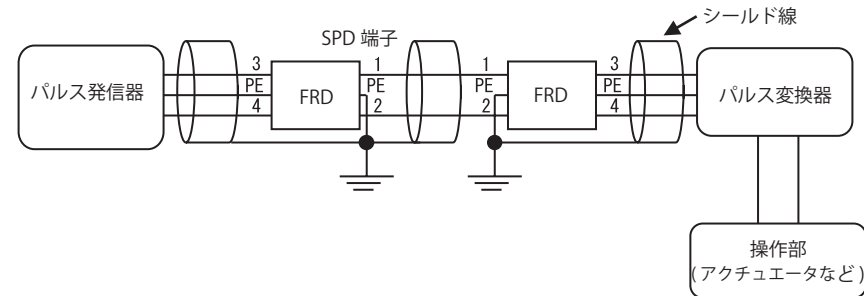
SPD 端子 3, 4 を保護設備に接続します。右図では防災監視盤を保護設備とし、増幅器・発信器・検知器を保護する場合には追加します。



計装設備

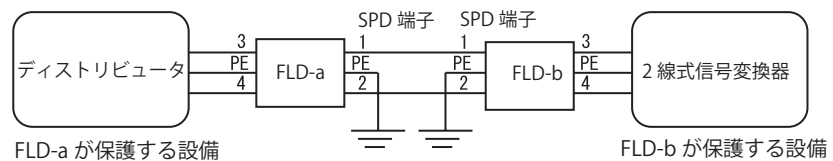
(シールド線を使用している場合)

SPD 端子 3, 4 を保護設備に接続します。シールドは SPD の接地線へ接続し、接地していない端のシールドは 熱収縮チューブ等で被覆してください。(シールドの接地方法を通信の仕様で規定している場合は、その規定に従ってください。)



4-20mA 信号

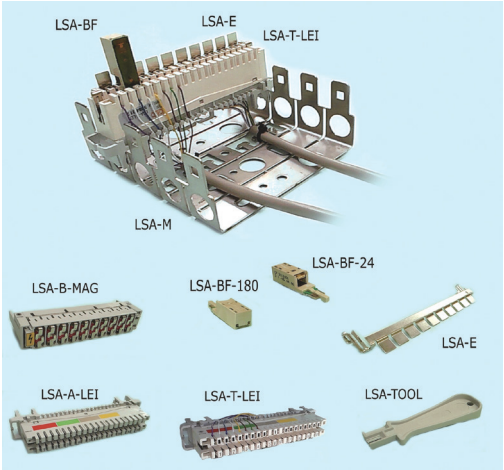
FLD-a はディストリビュータを FLD-b は 2 線式伝送器をそれぞれ保護しています。FLD の端子 "3", "4" が保護設備に接続してください。



LSA



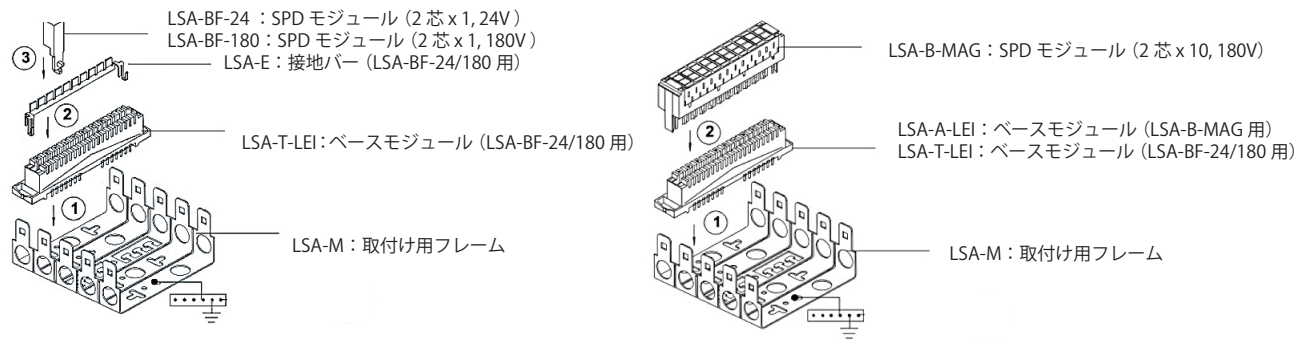
JIS C 5381-21 対応 カテゴリ C・D



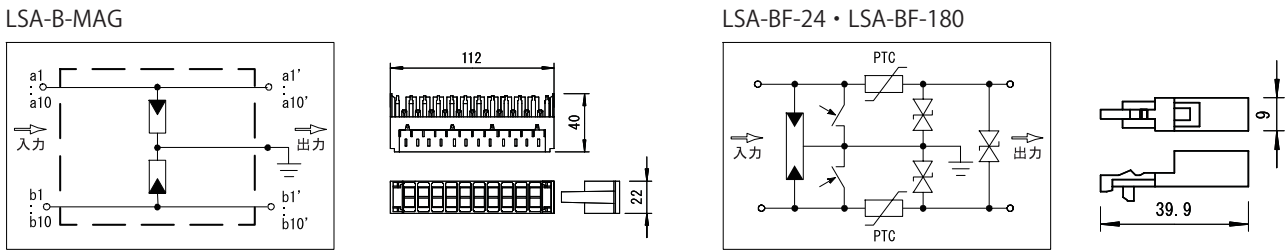
特長

- 計測設備や電話交換機などの大量配線を一括保護
- 直撃雷対応
- 計装用、電話回線用の 24V・180V ラインに対応
- プラグインタイプで配線ごと SPD 取付け可能
- 省スペース化
- 優れたコストパフォーマンス
- 内部回路に過電流保護機能あり (LSA-BF タイプ)

構成図



回路図・外形図



製品仕様

型式		LSA-B-MAG	LSA-BF-24	LSA-BF-180
最大連続使用電圧	Uc DC	180V	24V	180V
直列抵抗	Rs Ω	-	22 Ω ± 10%	10 Ω ± 10%
電圧防護レベル (対地間)	Up C1	700V	-	-
電圧防護レベル (対地間)	Up C2	1000V	50V	300V
インパルス耐性 (対地間)	(8/20) *1	C2 10kA	C2 5kA	C2 5kA
インパルス耐性 (対地間)	(10/350) *1	D1 1kA	D1 0.5kA	D1 0.5kA
定格負荷電流	IL	1.0A	0.12A	0.12A
温度範囲	℃	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80
接続可能電線サイズ	mm	外径 Φ 0.7 ~ 2.5/ 電線径 Φ 0.4 ~ 0.8		

*1: 信号線 2 本の合計値です。

MDP



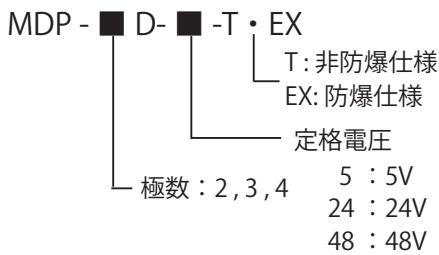
JIS C 5381-21 対応 カテゴリ C・D



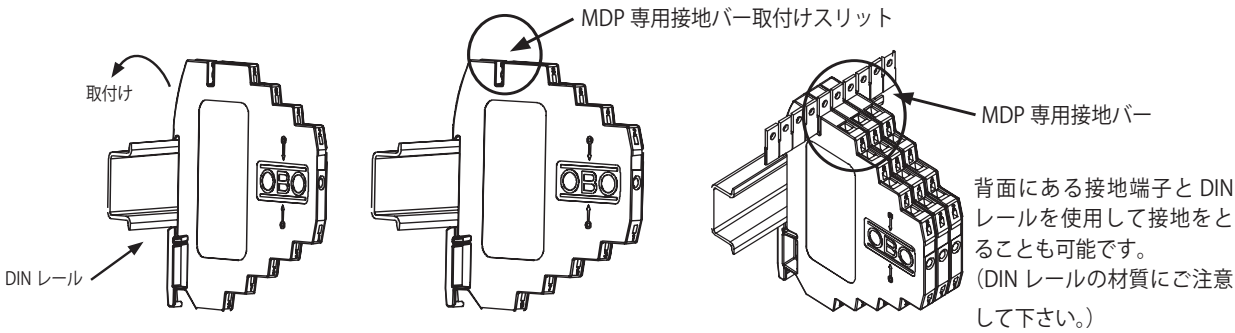
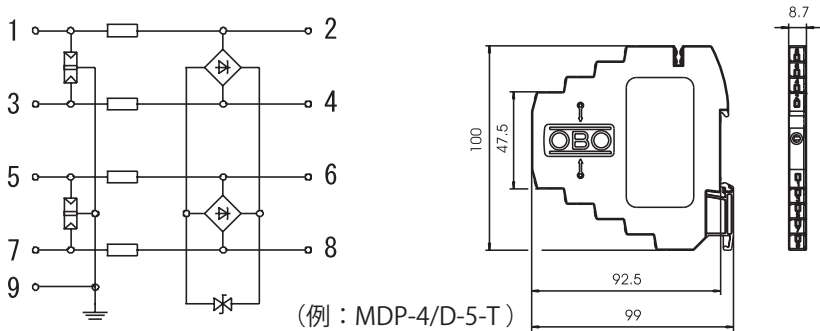
特長

- 8.7mm の省スペース通信用 SPD
- 最大 2 回路まで対応可能
- DIN レール対応
- 防爆仕様もラインナップ (受注品)
- 専用接地バーで複数の SPD の共通接地可能
- 専用テスターで容易に点検可能

型番



回路図・外形図



製品仕様

型式: MDP-	2/D-5-T	3/D-5-T	4/D-5-T	2/D-24-T	3/D-24-T	4/D-24-T	2/D-48-T	3/D-48-T	4/D-48-T	4/D-5-EX	4/D-24-EX	4/D-48-EX
極数	2	3	4	2	3	4	2	3	4	4	4	4
最大連続使用電圧 UcAC	7V	7V	7V	20V	20V	20V	41V	41V	41V	7V	20V	41V
最大連続使用電圧 UcDC	10V	10V	10V	28V	28V	28V	58V	58V	58V	10V	28V	58V
定格電流 IL	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A	0.58A
直列抵抗 Rs Ω	2.35 ± 5%											
電圧防護レベル〔線間〕 Up	35V	35V	35V	55V	55V	55V	95V	95V	95V	35V	55V	95V
電圧防護レベル〔対地間〕 Up	800V	800V	800V	800V	800V	800V	800V	800V	800V	800V	800V	800V
インパルス耐性〔線間〕 (8/20)	C2 5kA	C2 7.5kA	C2 10kA	C2 5kA	C2 7.5kA	C2 10kA	C2 5kA	C2 7.5kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA	C2 10kA
インパルス耐性〔対地間〕 (10/350)	D1 1kA	D1 1.5kA	D1 2kA	D1 1kA	D1 1.5kA	D1 2kA	D1 1kA	D1 1.5kA	D1 2kA	D1 2kA	D1 2kA	D1 2kA
挿入損失	3db@ 100MHz											
温度範囲	-40 ～ +80											
保護等級	IP 20											
防爆仕様	—									II 2(1)G Ex ia [ia Ga] II C T4 Gb		
接続可能電線サイズ mm ²	棒端子付き 1.5mm ² ～ 2.5mm ²											

インパルス耐性は信号線全本数の合計値です。1 線あたりの値は表記された値を 2/D は 1/2、3/D は 1/3、4/D は 1/4 としてください。

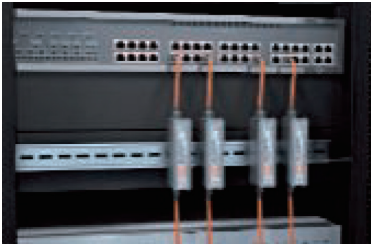
ND

JIS C 5381-21 対応

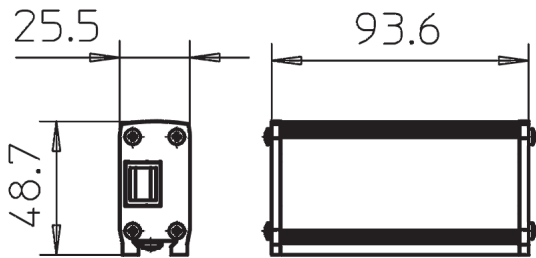


➤ 特長

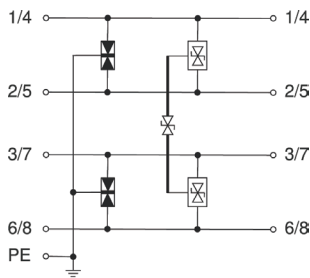
- ・ネットワークや監視カメラなどに幅広く対応
- ・ND-CAT6A/EA : CAT6A,10Gbit, PoE 対応
- ・ND-CAT6/E-F, ND-CAT6/E-B : CAT6,1Gbit, PoE 対応
- ・DIN レール取り付けにも対応



➤ 外形図



➤ 回路図



➤ 製品仕様

型式		ND-CAT6A/EA	ND-CAT6/E-F	ND-CAT6/E-B
最大連続使用電圧	UcDC	58V	6V(58VPoE)	65V
定格電流	IL	1.0A	1.0A	1.0A
電圧防護レベル〔線間〕	Up	120V	40V	1100V
電圧防護レベル〔対地間〕	Up	700V	900V	900V
インパルス耐久性〔Total〕	(8/20)	7kA	5kA	10kA
インパルス耐久性〔Total〕	(10/350)	—	—	2.5kA
カテゴリ種別		CAT6A	CAT6	CAT6
接続タイプ		RJ45/8 芯	RJ45/8 芯	RJ45/8 芯

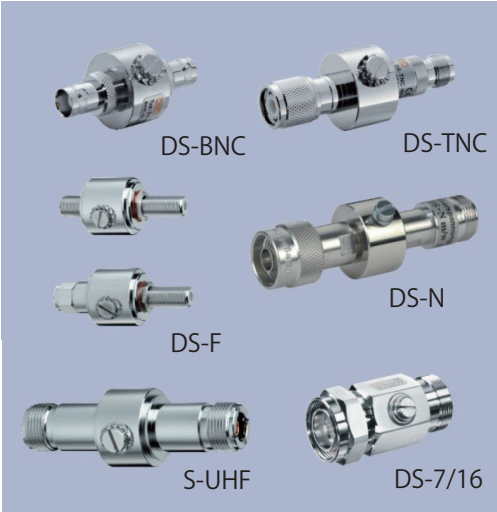
旧製品 RJ シリ - ズ (在庫限定品)

型式：R J	45 S-E100/4-B	45 S-E100/4-C	45 S-E100/4-F	45 S-ATM 8-F	11(45)-Tele/4-C	11(45)-Tele/4-F	45 S-ISDN/4-C
最大連続使用電圧	UcDC	170V	6.2V	6.2V	6.2V	170V	6V
定格電流	IL	1.0A	0.3A	1.0A	1.0A	—	—
直列抵抗	Rs Ω	—	4.7 Ω ± 10%	—	—	8.2 Ω	4.7 Ω
電圧防護レベル〔線間〕	Up	C2 500V	C2 12V	C2 12V	C2 12V	—	—
電圧防護レベル〔対地間〕	Up	C2 800V	C2 800V	C2 800V	C2 800V	C2 500V	C2 500V
インパルス耐久性〔線間〕	(8/20)	C2 7.5kA	C2 7.5kA	C2 7.5kA	C2 5.0kA	—	—
インパルス耐久性〔対地間〕	(10/350)	D1 1.5kA	D1 1.5kA	—	—	—	—
インパルス電流	Iimp	—	—	—	—	1.5kA	1.5kA
公称放電電流	In	—	—	—	—	7.5kA	7.5kA
保護等級		IP40	IP40	IP40	IP40	IP40	IP40
接続タイプ		RJ45/4 芯	RJ45/4 芯	RJ45/4 芯	RJ45/8 芯	RJ45/4 芯	RJ45/4 芯
JIS 対応		JIS 対応				JIS 非対応	

DS



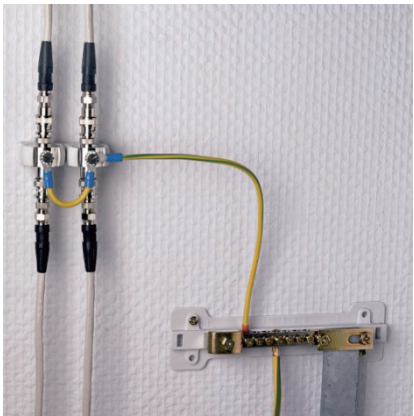
JIS C 5381-21 対応 カテゴリ C・D



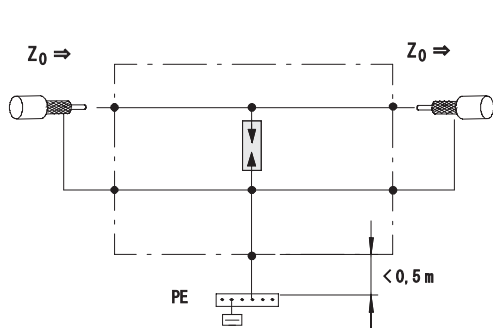
➤ 特長

- ・同軸ケーブル専用 SPD
- ・直撃雷対応
- ・幅広いコネクタタイプに対応 (BNC, TNC, F, N, UHF, 7/16, SMA)
- ・広い周波数帯域での防護を実現
- ・特性インピーダンス 50 Ω・75 Ωの2種類

➤ 施工例

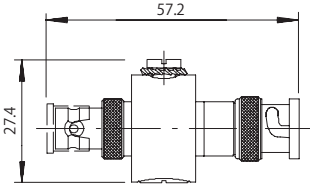


➤ 回路図

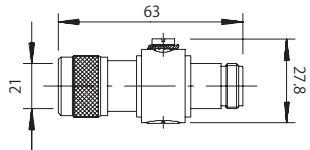


➤ 外形図

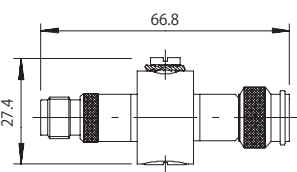
DS-BNC m/w



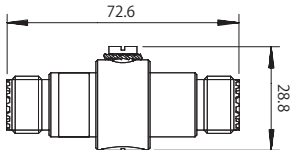
DS-N m/w



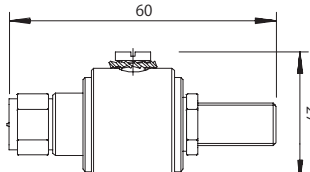
DS-TNC m/w



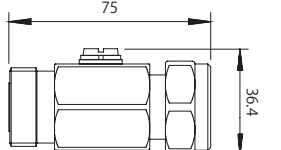
S-UHF w/w



DS-F m/w



DS-7/16 m/w



➤ 製品仕様

型式		DS-BNC	DS-TNC	DS-F	DS-N	S-UHF	DS-7/16	DS-SMA
最大連続使用電圧	Uc AC	130V	130V	130V	130V	130V	130V	130V
最大連続使用電圧	Uc DC	185V	185V	185V	185V	185V	185V	185V
定格負荷電流	IL	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A
特性インピーダンス	Ω	50 Ω	50 Ω	75 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω
電圧防護レベル〔対地間〕	Up	800V	800V	800V	800V	800V	800V	800V
インパルス耐久性〔対地間〕	C2	10kA	10kA	10kA	10kA	10kA	10kA	10kA
インパルス耐久性〔対地間〕	D1	5kA	5kA	5kA	5kA	5kA	5kA	5kA
挿入損失		0.95dB @ 2.2GHz	0.5dB @ 4GHz	0.92dB @ 3.5GHz	0.62dB @ 3GHz	0.2dB @ 1.3GHz	0.95dB @ 3GHz	0.2dB @ 3.7GHz
周波数帯	f	2.2GHz	4GHz	3.5GHz	3GHz	1.3GHz	3GHz	3.7GHz
温度範囲	℃	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80	-40 ~ +80
保護等級	IP	IP40	IP40	IP40	IP40	IP40	IP40	IP40
コネクタ形状		M/W W/W M/M	M/W	M/W W/W	M/W W/W	M/W W/W	M/W	W/W
主な用途		計測機器	無線機アンテナ	TV 信号	無線通信	高周波信号	ハイパワー通信	高周波機器

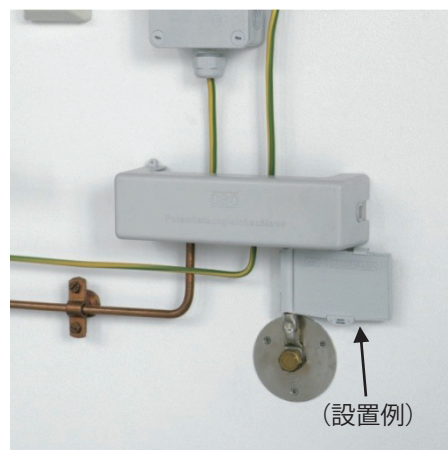
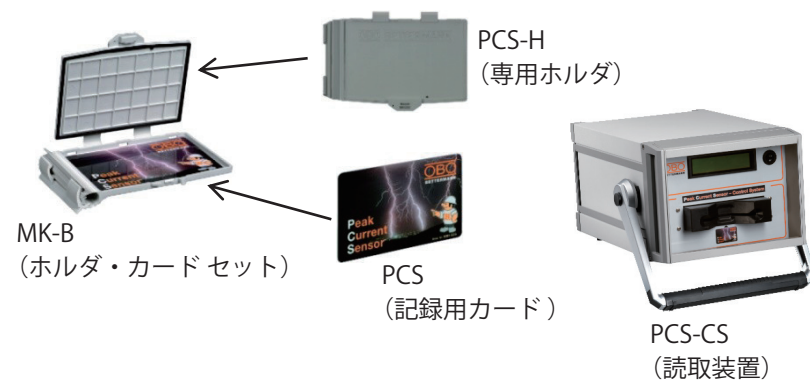
インパルス耐久性は信号線 2 本の合計値です。

雷電流検知カードシステム「PCS」 (Peak Current Sensor)

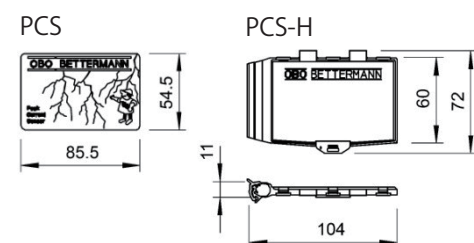
概要

- ・PCSカードを入れた専用ホルダを検知箇所のケーブルに取付け、カードに雷電流を記録し、雷電流の有無やその最大値を検知します
- ・カードに記録された雷電流データを読み取り装置で表示します
- ・雷電流測定範囲：3～120 kA

システム構成と型式



外形図



対応電線サイズ：8mm - 10mm

モジュール専用テスター「イソラボ」

概要

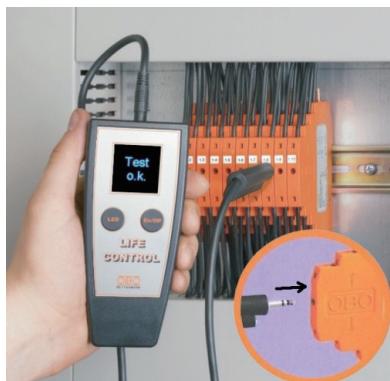
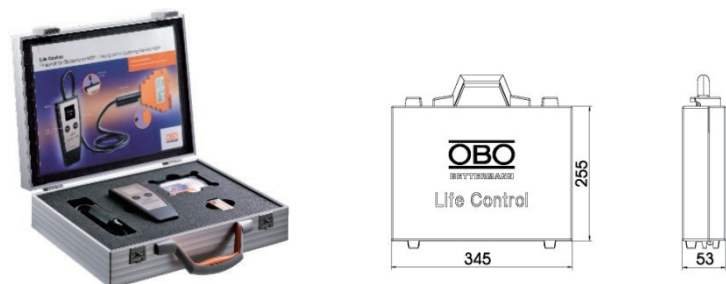
- ・携帯型。バリスタ式 SPD (V50, V25, V20, V10 シリーズ) のモジュールだけを回路から外し検査可能
- ・バリスタ電圧を測定して SPD の状態を確認
- ・表示電圧範囲：0～999 V 使用温度範囲：0～+40℃



MDP 専用テスター「ライフコントロール」

概要

- ・『MDP』専用テスター
- ・配線ははずことなく MDP の検査可能
- ・チェックペンを MDP に挿入するだけで簡単に検査



PS (プロテクションセット)



特長

- ・MCD (クラスⅠ) と V20 (クラスⅡ) SPD の協調セット
- ・簡便な接続 (MCD と V20 は接続済み。MCD に配線するだけ)

用途

- ・無線基地局など限られたスペースにクラスⅠ・Ⅱ SPD の設置が必要な場所

仕様

- ・Uc AC 255V Iimp 50kA Up 1.3kV

LC-63 (デカップリングインダクタンス)



特長

- ・弊社クラスⅠ、クラスⅡ SPD の協調用小型インダクタンス

用途

- ・MC・MCD (クラスⅠ) と V20 (クラスⅡ) の協調が必要な場合

仕様

- ・Uc AC 500V 定格電流 63A インダクタンス 5 μH

V20-VA (クラスⅡ SPD)



特長

- ・ギャップとバリスタで構成
- ・動作状態表示付 警報接点出力 (オプション)

用途

- ・インバータ・UPS 等の高周波の発生が懸念される設備等

仕様

- ・Uc AC 385V In 20kA Up 1.8kV

USM-A (クラスⅢ SPD)



特長

- ・小型クラスⅢ SPD
- ・内蔵ブザーで異常を発報

用途

- ・電気機器への組込み、壁コンセント設備等

仕様

- ・Uc AC 255V In 3kA Up 1.3kV

FDB (防爆仕様 SPD)



特長

- ・防爆仕様の小型 SPD
- ・ネジ込み式で機器に取付け

用途

- ・2線式、3線式に対応したセンサー等

仕様

- ・Umax DC 32V In (線間) 0.25kA Up (線間) 80V

サージカウンター



IEC/EN 62561-6 対応

直撃雷・誘導雷対応

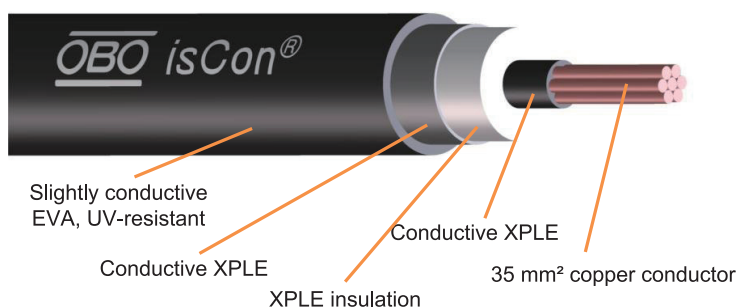
測定範囲 1kA~ 50kA (8/20)
1kA~100kA (10/350)

LCD 表示

IP65 屋内・屋外に設置可能

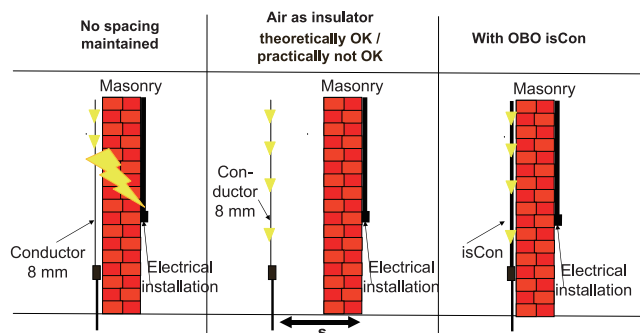
OBO の外部雷保護

高絶縁導線により落雷電流を安全に地中へ導く「isCon」
Structure of isCon cable



XPLE = cross-linked polyethylene
EVA = Ethylene Vinyl Acetate copolymer

Purpose of insulated conductor



簡易型避雷針「isFang」

Composition of concrete bases



4 Screw together the three-part rod and slot into the tripod.



OBO ベターマン輸入総代理店

株式会社 イーユーテック

〒 220-0072 横浜市西区浅間町 1 - 1 3 - 5

TEL : 045-326-3663 FAX : 045-326-3660

本カタログの内容は予告なく変更する場合がございます。最新の情報はお問合せください。