

カスナリ

マンガで
見る

Lightning
protection
Manga

対策

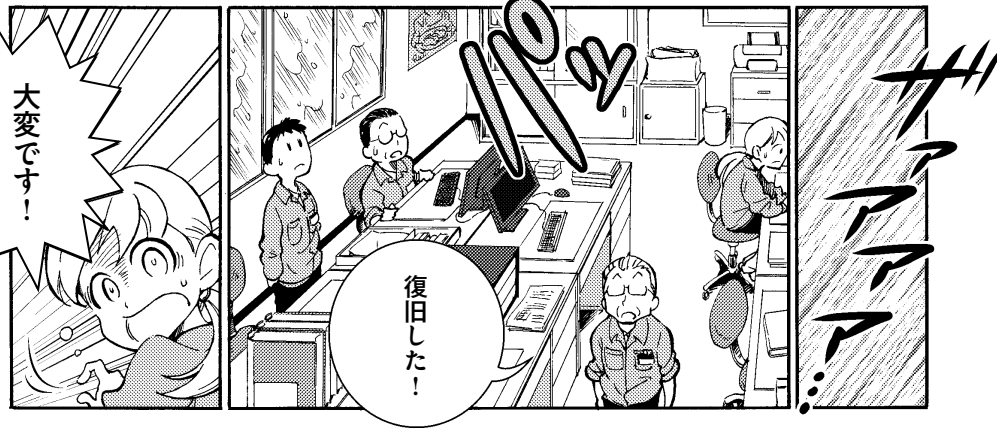


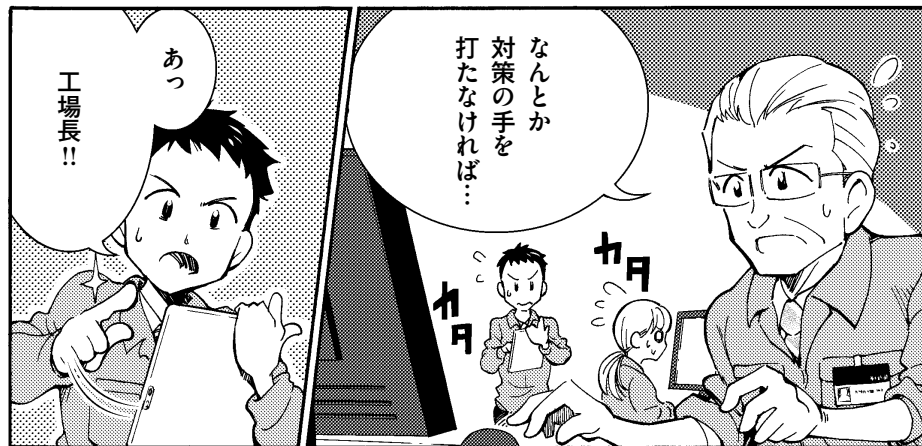
音羽電機工業株式会社

雷被害って？ 企業のSOS

——とある
食品メーカー——

停電だ！





SPD
です!!

SPDは
雷から電気設備を
守ることができるんです!

そういう
ものがあるん
ですか!?

Surge Protective Device
(避雷器)

異常気象により
雷被害は
年々増加傾向に
あります

また雷サージと
呼ばれる異常な
電気は数km先まで
影響が出るんです!

現代は電気や
ネットワークが
なければ
成り立たない
社会ですよ?

一般家庭での被害発生率の推移
(出典:雷害リスク低減コンソーシアム)

年度	発生率 (%)
1987-91	0.5
1996-97	0.5
2004-05	1.5
2006	2.5
2015(推定)	3.5

被害総額は年間
2000億円!

当社は雷サージから
守ることに
社員一丸となって
取り組んでいます

文化財

メガソーラー

オフィスビル

インフラ
設備

なるほど
いろんな所に
使われて
いるんですね!

音羽電機工業とは?

はじめまして
音羽電機工業の
勝元です

この度は
お問い合わせいただき
ありがとうございます!!

当社は創業以来
強大な自然エネルギー
『雷』を探索してきた
日本で唯一の雷対策の
専門メーカーです

勝元

工場長の
佐藤です

今回は
本当に参りました
雷に対しての
知識が全くなくて...

じつは
避雷針は建物の
外観を守るための
ものなので
電気設備の保護は
できないんです!

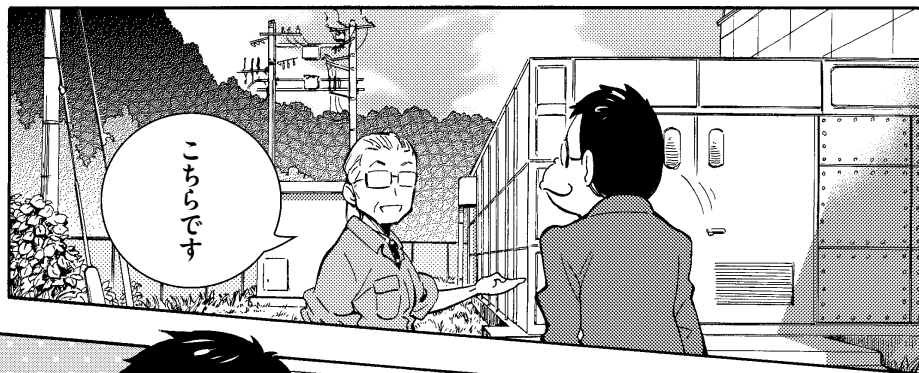
ええっ!!

うちの工場は
避雷針もちゃんと
取り付けて
いるのですが...

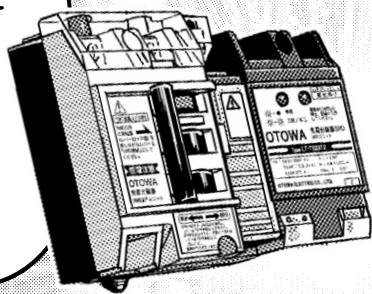
では
どうすれば?

そういった
時こそ
お勧めしたい
商品が
あります!

雷対策はこれだ！

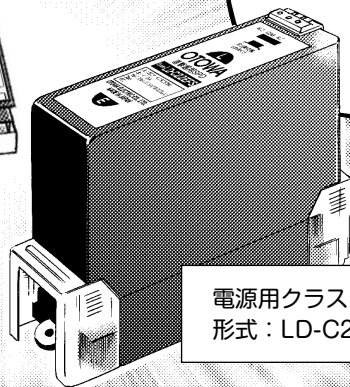


そして
『電源用クラスⅡ
SPD』をお勧めします！

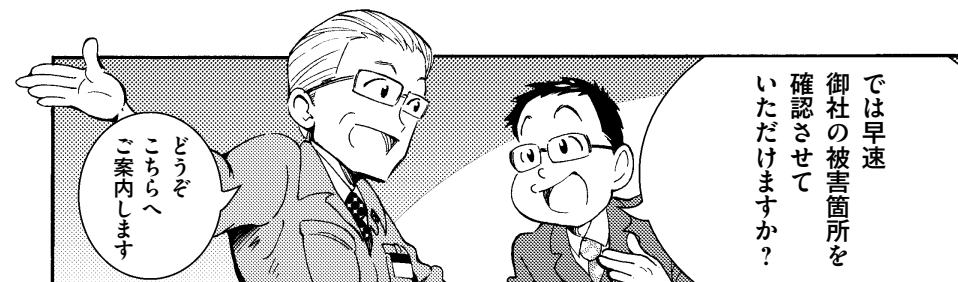


電源用クラスⅡ
避雷分離器SPD
形式：LT-TSシリーズ

対策として
『電源用クラスⅠ
SPD』



電源用クラスⅠ SPD
形式：LD-C22EFS



雷日数は増加傾向にあります

日本における雷日数は、地球温暖化により、年々増加傾向にあります。

電気機器・電気設備は雷サージに弱くなっています

IT社会の発展に伴い、半導体回路(IC,LSI)が産業用機器、通信機器、各種制御機器に数多く使用されています。このような機器は、過電圧に弱く、雷によって誤作動や機器の障害・破壊を起こす事例が増加しています。

雷被害額は増大しています

国内での雷被害総額は約2000億円との報告(2002年度電気学会技術報告)があり落雷によるデータの損失、機器の使用不能などの機会損失が重要視されるようになっていきます。

最近の電気機器は
小型化・高性能化によって
雷サージに対し
弱くなっています！

雷被害例

建築物外部の被害例

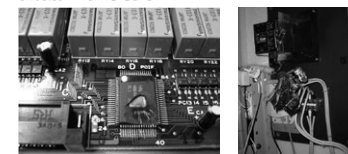
ビルコーナーへの雷撃例



高層ビルは受雷部だけではなくパラペットやコーナーの側壁へ落雷することがあります。

建築物内部機器の被害例

機器の被害例



ICの破損

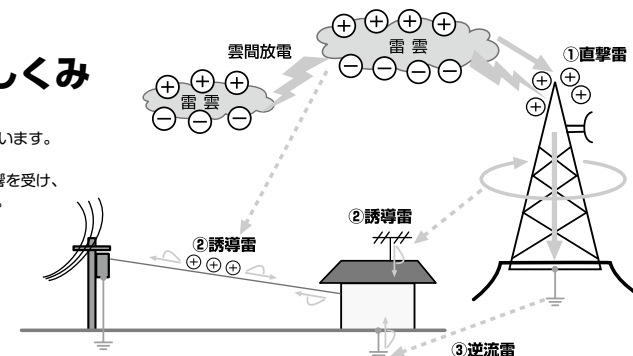
ブレーカの焼損

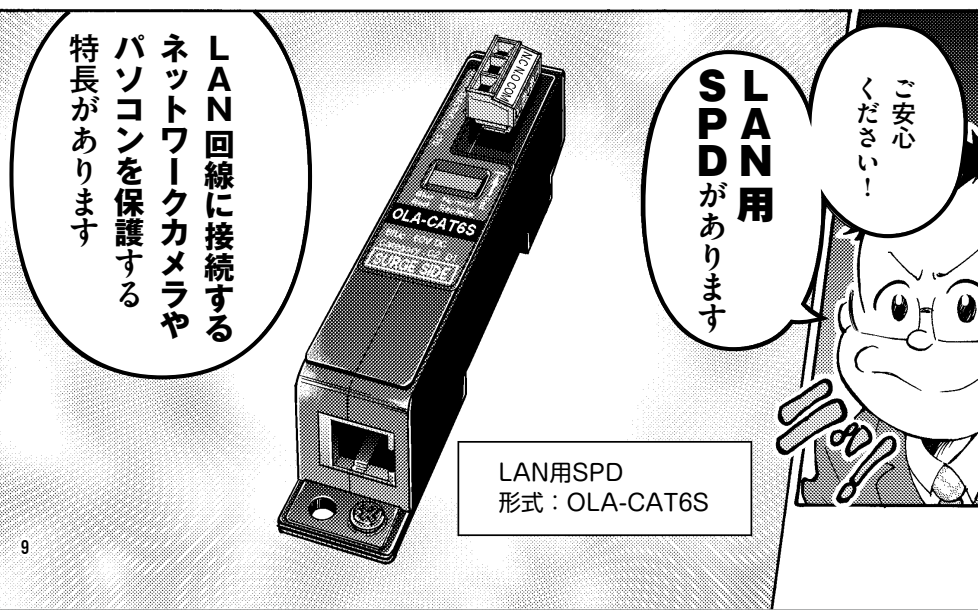
近年では電子機器の高集積化により、外見上は一般故障と区別しにくい事例(集積回路の内部が破損するなど)も多く発生しています。

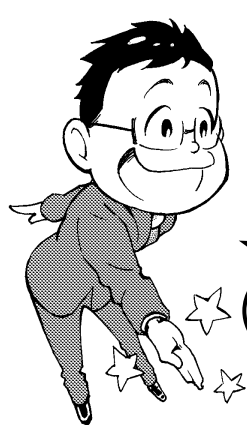
雷サージのしくみ

雷サージとは雷によって発生する有害な過電圧や過電流のことを言います。雷サージによって電気機器は絶縁破壊や誤作動・劣化などの影響を受け、その被害は数km先まで及びます。

- ①直撃雷サージ
- ②誘導雷サージ(非直撃雷)
- ③逆流雷サージ







SPDは雷が一度来たら
取り換えないと
いけないんですか？

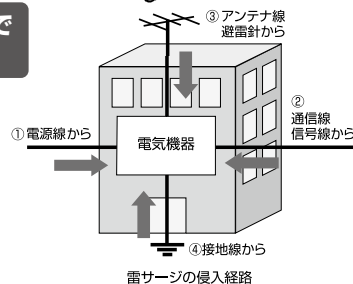
SPDは雷が来ても
何回でも使えるんですよ!!



適切な箇所に適切なSPDを取り付けることで
機器を守ることができます。

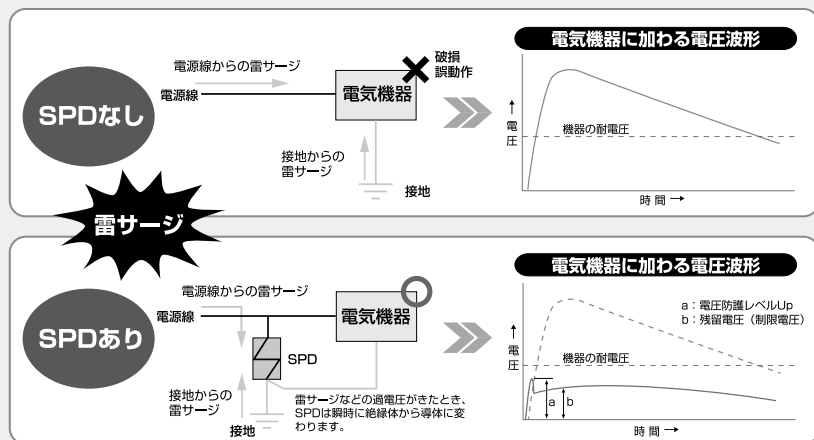
雷サージの侵入経路として、主に4つあげられます。

- ① 電源線(コンセントなど)
- ② 通信線(電話回線やケーブルテレビ、LAN回線など)
- ③ アンテナ(テレビアンテナなど)
- ④ 接地線(アース線など)



SPDの仕組み

SPDとはサージ防護デバイス (Surge Protective Device) の略称です。
雷サージなどの過渡的な過電圧を制限し、サージ電流を分流する機能をもったデバイスです。
別名: 避雷器、アレスタ、サージプロテクタなど



雷は様々な所から
侵入してくるので

それに合わせた
SPDを
取り付けることが
大切です



電源には
電源用SPD
LANには
LAN用SPDなど

適切なSPDを
つけることで
設備全体を保護する
ことができます

なるほど!
設備全体で雷の
コンサルティングを
するんですね!

また『雷メモリ』を取り付けることもお勧めしております

雷が落ちた日にち・時間・回数・雷の大きさ

これらを検出できるのでとても便利なんです！

OTOWA
S: 100A
L: 1kA
LIGHTNING MEMORY OLM-2
DATA RESET TIME SET
TIME TEST DATA
年 月 日
23 / 01 / 01
12 : 34 L02
時 分 カウント
サージ電流レベル

今日はいいお話が聞きました

なるほど対策は万全なんですわね！

はい！ありがとうございます！！

これ以上の被害を防ぐためにもまずは工場とオフィスから対策をお願いします！

太陽光発電システムの免雷対策

あつ

今回は被害がなかったのですが屋上に太陽光パネルを取り付けているんです

これも対策可能なんですか？

もちろん可能です！

太陽光パネルの場合

パワーコンディショナや接続箱に雷被害がおよびます

太陽光パネル

接続箱

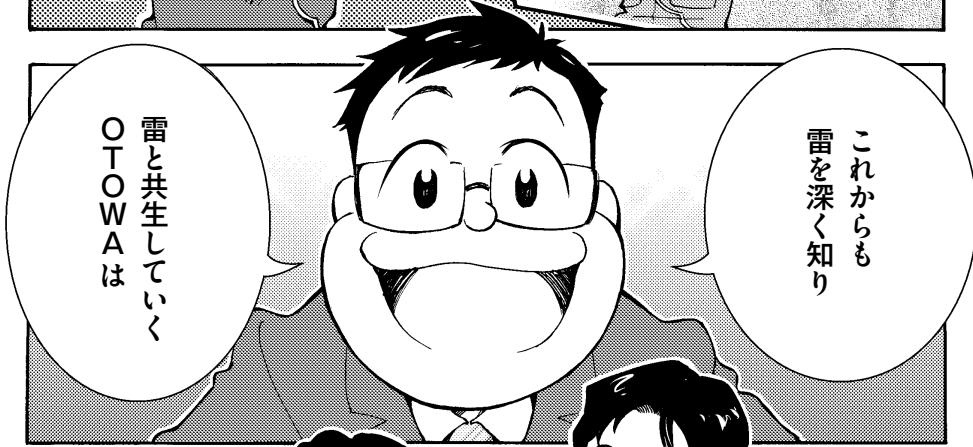
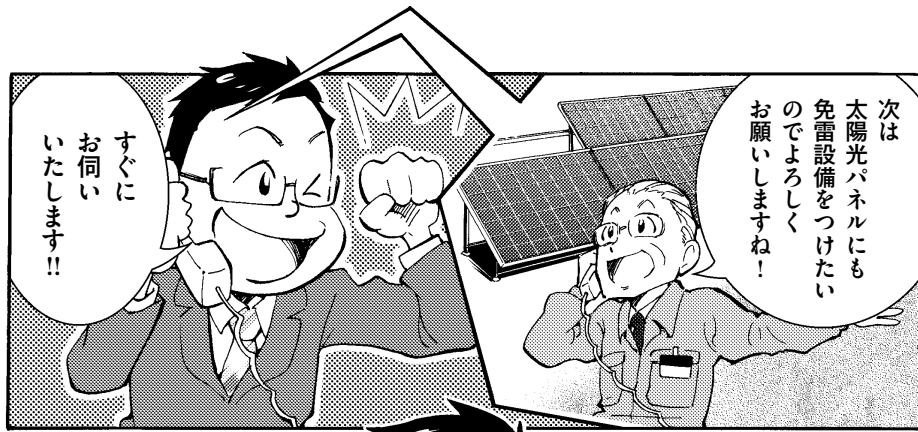
集電箱

直流 (DC)

交流 (AC)

パワーコンディショナ

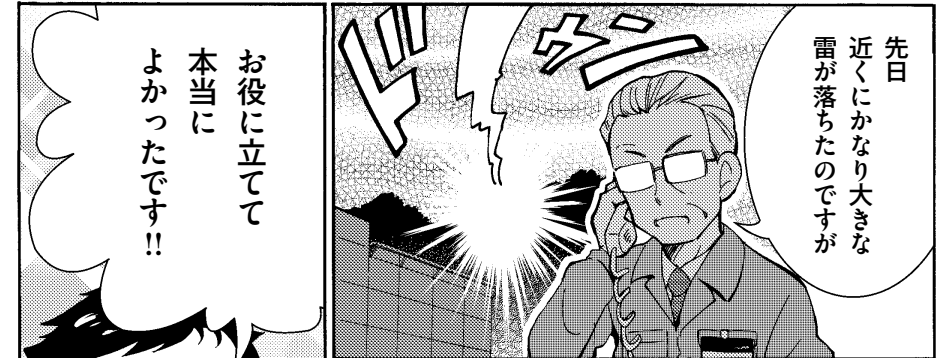
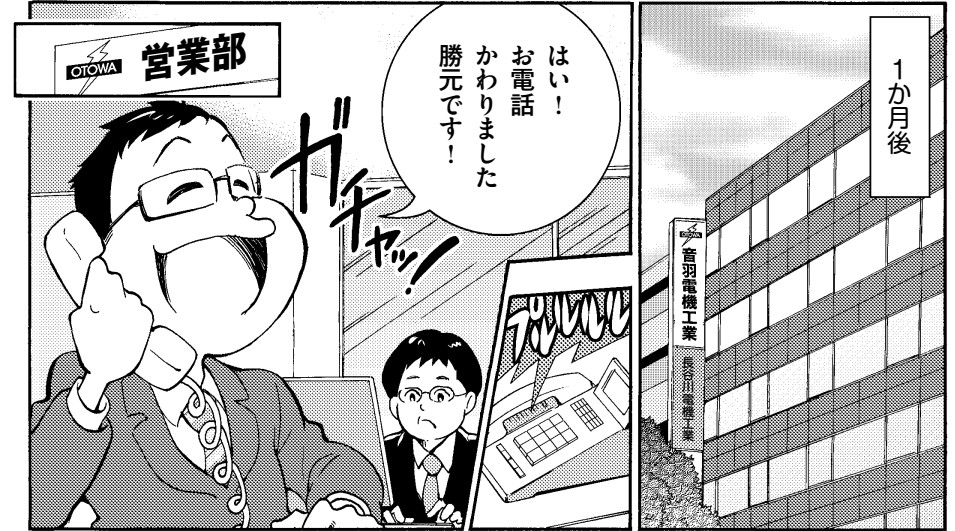
発電された電気を家庭などで使えるように直流→交流に変換する設備



社員一同
なおい層
邁進していきます!!



雷対策後の効果



免雷サービスの流れ

1

ご相談ください

外部雷・内部雷保護、接地システムなど、全ての雷対策に対応します

2

診断・提案

現地調査に基づき、雷の侵入経路及び被害状況を調査し、
工事を含めた総合的な提案で、お見積りを提出します

3

コンサルティング

設備や建築物に適した、外部雷・内部雷保護、接地システムの
トータルな対策を専門的にコンサルティングします

4

工事施工

雷対策の実施計画から施工管理まで行います

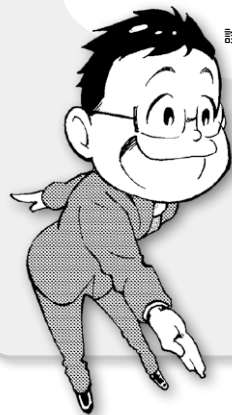
5

保守メンテナンス

対策後、ご要望に応じて雷対策製品の定期メンテナンスを実施し、
より最適な雷対策を提案します

安心・安全を提案します

自社で開発・設計した雷対策製品を駆使し、
診断・提案・施工・メンテナンスまでトータルでの雷対策を提供します。



雷対策は保護したい設備や
配線などによって、対策方法は様々です。
雷でお困りの際は、ぜひご相談ください。

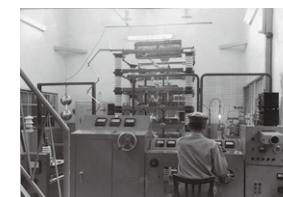
OTOWA HISTORY

音羽電機工業は創業当時から“雷一筋”で取り組んできた、日本唯一の雷対策専門メーカーです

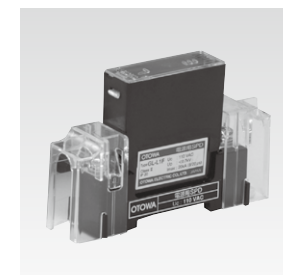
- 1946年 京都市東山区五条坂に創業
- 1950年 Pバルブ避雷器の製造開始 電力会社に納品開始
- 1956年 日本国有鉄道(現JR)に納品開始
- 1957年 Pバルブ避雷器の製品化により発明協会から
全国発明実施賞を受賞
- 1961年 電電公社・NHKにPバルブ避雷器の納入開始
- 1967年 オトワ弁形避雷器の製造を開始
- 1980年 電源用SPDを開発
- 1981年 耐雷トランスを開発
- 1989年 サージシールドの開発により第34回濫賞を受賞
- 1993年 配電線・半導体機器応用システムへの雷防護技術の
開発により科学技術庁長官賞を受賞
- 2004年 日本で初めてクラスISPD、クラスIISPDを開発
- 2006年 経済産業省・中小企業庁から「明日の日本をささえる
元気なモノ作り中小企業300社」に選ばれる
- 2008年 雷専門の研究施設 雷テクノロジーセンターを開設
- 2012年 雷テクノロジーセンターが第4回日本ものづくり大賞
特別賞を受賞
- 2016年 第28回中小企業優秀新技術・新製品賞において、
「風車直撃雷検出装置」に対し優秀賞を受賞
- 2018年 6.6kV配電用高分子がいしの開発・実用化に対し、
第63回濫賞を受賞



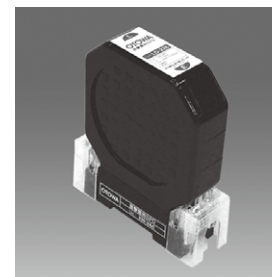
創業当初の配電用避雷器(Pバルブ避雷器)



1960年初頭の街撃電圧発生器



長年ロングセラーの電源用SPD



日本で初めて開発されたクラスI SPD



現在の配電用避雷器



雷テクノロジーセンター

音羽電機工業では、

世界トップクラスの試験機

を用いて、
製品を開発しております。

●大電流試験設備

雷の電流を模擬し、220kA (22万A) まで発生させることができます。

- 代表波形：10/350 μ s
- 最大発生電流：220kA

●高電圧試験設備

雷の電圧を模擬し、1600kV (160万V) まで発生させることができます。

- 波形：1.2/50 μ s
- 最大発生電圧：1500kV ●最大充電電圧：1600kV

雷テクノロジーセンター
兵庫県尼崎市潮江5-6-20

ご要望に合わせて、受託試験をお受けしております。各種電気機器の雷サージ耐力試験や商用周波耐電圧試験など、JIS・IEC規格に準拠した試験を実施します。出張受託試験も行っておりますので、ご要望の際は申し付けください。



電源用クラスⅠ SPD



【特長】

- 高圧トランスに2次側、低圧引込口、高層ビルの最上階、最下階のような、大きな雷サージ電流(直撃雷の分流成分)が流れる場所に使用
- 主接地端子盤内の接地間にも使用可能
- 高性能酸化亜鉛形(応答性に優れ無残流)
- 劣化接点出力機能、切離機能を有しているため、SPD劣化時、遠方でも確認できるとともに、地絡事故を防止

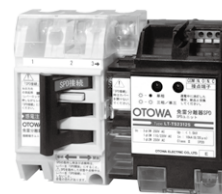
JIS
クラス
Ⅰ-Ⅱ

RoHS

形 式		LD-C22EFS
最大連続使用電圧(50/60Hz) U_c		250V AC
公称放電電流(8/20 μ s) I_n	対地間	25kA
インパルス電流(10/350 μ s) I_{imp}	対地間	25kA
電圧防護レベル 注1) U_p	対地間	1300V以下
動作開始電圧 注2)		450V以上

注1) 25kA(8/20 μ s)印加時。注2) 直流6mA印加時の動作開始電圧を示す。

電源用クラスⅡ 免雷分離器 SPD



【特長】

- SPD分離器内蔵により、盤内配線が最短
- 盤内取り付け容易、配線工数も大幅削減
- 劣化時も安心機能付き(自動切り離し装置内蔵/SPD機能表示付き)
- 応答性に優れ、無残流+高性能酸化亜鉛形

JIS
クラス
Ⅱ

RoHS

形 式	LT-TS2312, LT-TS2312S	LT-TS2304, LT-TS2304S
最大連続使用電圧(50/60Hz) U_c	単相2線 130V, 250V AC 単相3線 110V/220V AC 三相3線 250V AC	単相2線 510V AC 三相3線 510V AC
公称放電電流(8/20 μ s) I_n	線間、対地間	10kA
最大放電電流(8/20 μ s) I_{max}	線間、対地間	15kA
電圧防護レベル 注1) U_p	線間、対地間	1500V以下
定格短絡電流 注2) I_{SCCR}	線間	50kA
		25kA

注1) 公称放電電流 I_n を印加時の値。注2) SPD内部分離器による値。
※ 劣化接点出力端子付き:LT-TS2312S, LT-TS2304Sのみ

LAN用SPD



【特長】

- LANケーブルに接続するITVカメラなどのネットワーク機器やパソコンを保護
- ギガビットイーサネットカテゴリ6、最大120WのPoE(電源重畳)に対応

JIS
カテゴリ
C2-D1

RoHS

形 式		OLA-CAT6S
最大連続使用電圧U _c		60VDC
定格電流		2A
電圧防護レベルU _p 注1)		500V以下
インパルス耐久性 注2)	C2(8/20μs) 注1)	10kA
	D1(10/350μs) 注1)	2.5kA
対応通信環境		10BASE-T(IEEE802.3i) 100BASE-TX(IEEE802.3u) 1000BASE-T(IEEE802.3ab) 1000BASE-TX(TIA/EIA-854) PoE(IEEE802.3af) PoE Plus(IEEE802.3at) PoE++(IEEE802.3bt) LT-PoE++ UPoE HDBaseT

注1) シールド通信線一括間~接地端子間
注2) カテゴリC2、D1に対応。インパルス耐性C2:8/20 μ s 10kA(正負・各5回・計10回)、
D1:10/350 μ s 2.5kA(正負・各1回・計2回)

雷メモリ



【特長】

- 接地線などに侵入したサージ電流レベルとその検知時刻を記録・表示
- 小型で軽量 ●取り付け、操作が容易

RoHS

形 式	OLM-2, OLM-2S
適用 注1)	太陽光システム専用電源用SPD(クラスⅠ、クラスⅡ、クラスⅢ)、電源用SPD(クラスⅠ、クラスⅡ、クラスⅢ)、制御電源回路用SPD、信号回路用SPD、電話回路用SPDなどの接地線
記録	・サージ電流レベルA(スモール):100A~L(ラージ):1000A~ ・サージ電流検知時刻
最大許容電流	25kA(8/20 μ sおよび10/350 μ s)
電源	単4形アルカリ乾電池2本(連続使用期間:約2年 注2))
記録媒体・記録数	内部メモリ・最大99件
適用電線	1VまたはKIV線 2.0~22mm ²

注1) 最大許容電流25kA(8/20 μ sおよび10/350 μ s)を超えないようにしてご使用ください。
注2) 使用温度やサージ検知頻度により変動します。

会社概要

商 号：音羽電機工業株式会社
 設 立：1946年(昭和21年)5月11日
 資 本 金：8,190万円
 代 表：代表取締役社長 吉田 修
 本社事業所：〒661-0976 兵庫県尼崎市潮江5-6-20

【事業内容】

- 電源用SPD、信号回線用SPD、電話回線用SPD、耐雷トランス等の低圧サージ対策製品の開発・製造・販売
- 高圧サージ対策製品の開発・製造・販売
- その他耐雷関連製品の開発・製造・販売
- エンジニアリング事業(外部雷・内部雷保護のコンサルティング、電気工事一式および保守管理)
- デバイス事業(各種デバイス製品の研究開発・製造・販売)
- 受託試験

マンガで見る カミナリ対策

2014年1月 第1版発行
 2014年7月 第1版 第2刷発行
 2016年3月 第1版 第3刷発行
 2017年3月 第2版 第1刷発行
 2019年7月 第3版 第1刷発行
 2023年11月 第4版 第1刷発行

発行・企画：音羽電機工業株式会社
 制作・編集：京都精華大学 事業推進室
 マンガ作画：榎 朗兆

本冊子についてのご意見、お問い合わせは、下記までお願いいたします。

音羽電機工業株式会社
 〒661-0976 兵庫県尼崎市潮江5-6-20
 TEL.06-6429-9591
<https://www.otowadenki.co.jp>

Copyright © 2014 OTOWA ELECTRIC CO., LTD. All Rights Reserved.

Printed in Japan



主要製品一覧



●お問い合わせ

※「免雷」は音羽電機工業株式会社の登録商標です。