

B14.雷サージについて

14.1 雷の種類

入力ラインには色々なサージ電圧が発生しますが、その中でも特に大きいものとして雷サージがあげられます。雷サージには次ぎの3つがあります。

①直(撃)雷

直接雷が落ちることをいいます。エネルギーが大きすぎて電子機器としての対策はほとんど不可能で、外部に避雷設備を設ける必要があります。

②誘(導)雷

送電線の近傍に落雷した場合、電磁界の急変によって発生するサージ電圧や、雷の先行放電によって静電気に誘導されるサージ電圧、雷雲の電荷に対し送電線に発生した電荷が雷の放電によってバランスがくずれ、サージ電圧となって送電線を伝搬するものなど

③逆フラッシュオーバ

送電線のアース線や鉄塔に落雷した場合、大地のインピーダンスがあるため、落雷地点の大地電位が上がり、それがラインを伝わって電子機器の入力に加わるもので、頻繁に発生します。

14.2 雷サージ対策

誘雷や逆フラッシュオーバについてはアレスタやサージアブソーバで防止することができます。対策例を図14.2.1に示します。

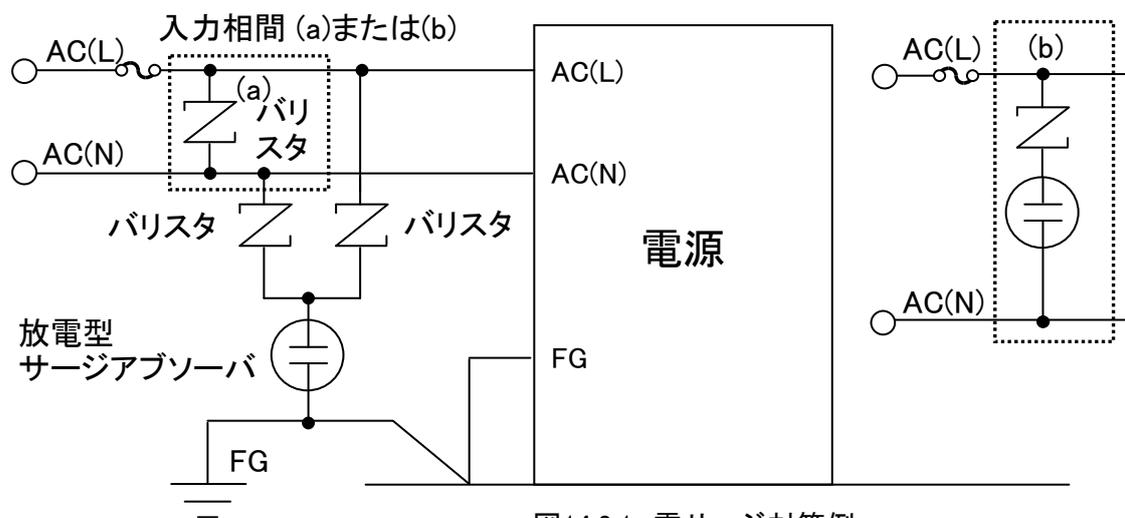


図14.2.1 雷サージ対策例

①放電型サージアブソーバ

許容以上のエネルギーが加わったときの安全性が高い素子です。放電開始電圧と放電持続電圧が異なります。また、応答速度が遅い為、一瞬高電圧がかかります。

②酸化亜鉛バリスタ、双方向ツェナーダイオード

応答速度が速く確実に機器を保護します。許容以上のエネルギーが加わったときはショートモードで破壊します。酸化亜鉛系のバリスタは、サージ吸収性に優れていますが、半導体素子であるため、絶縁抵抗が放電型サージアブソーバに対してそれ程大きくありません(もれ電流が生じる)。また、入力-FG間に対しては、絶縁耐圧・抵抗を求められることになります。

そこで、上記図14.2.1に示すように両者部品を直列に接続し、放電型サージアブソーバの続流(放電継続)を防止し、かつ酸化亜鉛バリスタのもれ電流の防止や絶縁性を確保する方法があります。

14.3 雷サージ対策部品の選定方法

①要求レベルの把握

雷サージ電圧 (Line to Line、Line to FG)、絶縁耐圧

②電源の雷サージ耐量把握

雷サージ電圧 (Line to Line、Line to FG)

【PBAシリーズの雷サージ試験データ/サンプルデータ】

Line to Line: $\pm 2\text{kV}$ 、Line to FG: $\pm 4\text{kV}$

※EN61000-4-5準拠 電圧電流コンビネーション波形(電圧 $1.2/50\mu\text{s}$ 、電流 $8/20\mu\text{s}$)

③部品選定

【Line to Line】

■酸化亜鉛バリスタのバリスタ電圧+放電型サージアブソーバの放電開始電圧が電源の耐量以下になる部品を選定する

■酸化亜鉛バリスタについて、電源の最大入力(仕様)で動作しない部品を選定する

電源の最大入力電圧 < バリスタの最大許容回路電圧

■要求レベルを満たす部品を選定する
サージ電圧(V_s)とサージ発生機の内部インピーダンス(Z_s ※2)からサージ電流(I_s)を求める。本サージ電流を満たす部品を選定する。

$I_s \doteq V_s \div Z_s$ < 雷サージ対策部品のサージ電流耐量(印加回数による耐量の考慮要)

※2 AC重畳でサージ試験をする場合(EN61000-4-5準拠)の内部インピーダンス
Line to Line: 2Ω 、Line to FG: 12Ω

【Line to FG】

■酸化亜鉛バリスタのバリスタ電圧+放電型サージアブソーバの放電開始電圧が電源の耐量以下になる部品を選定する

■絶縁耐圧の要求を満たすサージアブソーバを選定する

■要求レベルを満たす部品を選定する
サージ電圧(V_s)とサージ発生機の内部インピーダンス(Z_s ※2)からサージ電流(I_s)を求める。本サージ電流を満たす部品を選定する。

$I_s \doteq V_s \div Z_s$ < 雷サージ対策部品のサージ電流耐量(印加回数による耐量の考慮要)

※2 AC重畳でサージ試験をする場合(EN61000-4-5準拠)の内部インピーダンス
Line to Line: 2Ω 、Line to FG: 12Ω

最終的には実機評価にてご判断をお願いします。

技術お問合せは下記ホットラインまでお願いします

■フリーダイヤル : 0120-52-8151

営業時間9:00~12:00/13:00~17:00(土日祝日を除く)

■E-mail : apkaihatu@cosel.co.jp