

IEC 62368-1 Technical Brief **IEC 62368-1 技術解説**

IEC TC108's Ongoing Refinement of the Requirements for Surge Protection Devices, Including MOVs

IEC TC108による、MOVを含むサージ保護デバイスに関する要求事項の継続的改善

Flore Chiang, Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.
Ikuro Kinno, UL Japan Inc.
September 9, 2011

This technical brief is one in an ongoing series of briefs that are intended to provide an introduction to key concepts and requirements covered in the new safety standard for audio/video, information and communication technology equipment, IEC 62368-1.

この技術解説は、A/V、情報及び通信技術機器の新安全規格のIEC 62368-1に含まれる主要コンセプトや要求事項を紹介する一連の解説のうちの一つです。

* * * * *

Introduction

序論

The proliferation of surge protection devices (SPDs) in electronic products has occurred to primarily address the need for such equipment to be protected from external influences caused by atmospheric disturbances and switching transients.

電子製品におけるサージ保護デバイス (SPD) の急増は、それら機器が主に気象擾乱やスイッチング過渡が起因する外的影響から保護される必要性に対処することから起こりました。

As illustrated in Figure 1, surge suppressors typically are employed in switch mode power supplies (SMPSs) in the following locations:

図1に図示される通り、サージサプレッサは主にスイッチング電源 (SMPS) における次の場所で使用されます：

- (1) Across the line and neutral, as close as possible to the connection to a.c. mains supply;
a.c.主電源への接続にできるだけ近いLine及びNeutral間；
- (2) Across the line and protective earth (PE), again, as close as possible to the connection to a.c. mains supply;
この場合もa.c.主電源への接続にできるだけ近いLine及び保護接地(PE)間；
- (3) In series with the line conductor, in other words, in parallel with the EMI filter choke;
Line導体と直列に、言い換えると、EMIフィルターチョークと並列に；
- (4) Across the bulk electrolyte capacitor, after the bridge rectifier.
ブリッジ整流器の後にあるバルク電界コンデンサ間。

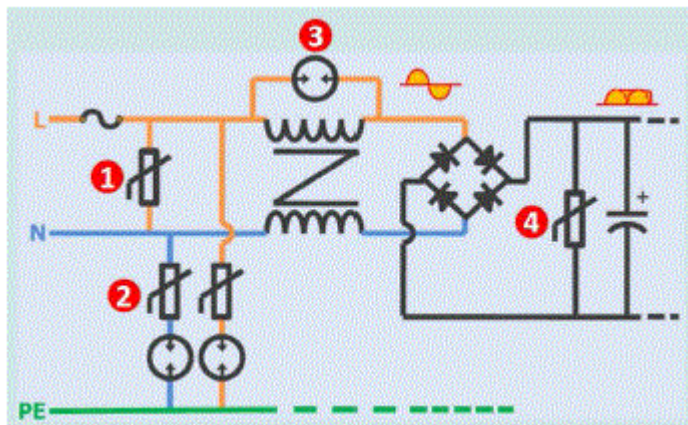


Figure 1 – A typical schematic diagram of surge suppressors employed in switch mode power supplies

図1 - スイッチング電源に使用されるサージサプレッサの一般的な回路図

However, as field incidents have demonstrated in the past, there also is the need for realistic safety considerations associated with use of the SPD themselves, including consideration of persistent conduction and potential deterioration of the devices over time. Therefore, safety standards like IEC 60065, IEC 60950-1 and IEC 62368-1 contain requirements associated with the use of SPDs. This brief will attempt to provide an update on IEC TC108's ongoing work refining the requirements for SPDs, including those for metal oxide varistors (MOVs).

しかし、過去に市場事故などによって実証されているように、SPDそのものの使用についても、時の経過とともに機器の継続的伝導及び劣化の可能性への考察を含む、現実的な安全上の考察の必要性があります。そのため、IEC 60065、IEC 60950-1及びIEC 62368-1などの安全規格は、SPDの使用に関する要求事項を含みます。この解説では、酸化金属バリスタ (MOV) を含むSPDの要求事項の改善について、IEC TC108による継続的取り組みの進捗を紹介します。

Past and Present Challenges

過去及び現在の課題

Safety requirements for SPDs were first introduced into IEC 60065's seventh edition in 2001 as *subclause 14.12, Surge suppression varistors*, and into IEC 60950-1's second edition in 2005 as *sub-clause 1.5.9, Surge suppressors*.

SPDに関する安全要求事項は、2001年にIEC 60065の第7版に細分箇条14.12「サージバリスタ」、そして、2005年にIEC 60950-1の第2版に細分箇条1.5.9「サージサプレッサ」として、最初に導入されました。

When IEC TC108 developed IEC 62368-1, Edition No.1, they added an updated set of requirements into this standard in the following sub-clauses:

IEC TC108がIEC 62368-1、第1版を開発した際、規格の以下の細分箇条へ最新の要求事項一式が追加されました：

- 5.5.2.8 **SPD as basic safeguard**
基礎セーフガードとしてのSPD
- G.10 **Metal oxide varistors**
酸化金属バリスタ

Although the requirements for SPDs used in equipment covered under the scopes of these standards have been around for a while, there nevertheless have been some challenges associated with the implementation of the requirements, including the latest ones in IEC 62368-1.

これらの規格の適用範囲に含まれる機器で使用されるSPDに関する要求事項は、しばらくの間出回っていましたが、それでもIEC 62368-1の最近の課題を含む要求事項の導入については、多少の課題がありました。

First, in 5.5.2.8 a requirement stipulates that a SPD bridging *basic insulation* (thus also acting as a *basic safeguard*) requires a reliable and permanent connection to *protective earth* according to 5.6.8.2. This requirement is in place since during operation of an SPD during a surge, a conductive path can be established between *primary* circuits and *earth* to which accessible conductive parts are connected. However, this requirement as it is has some severe implications on use of MOVs in *Pluggable Equipment Type A* since it only addresses an MOV used alone, and does not factor in the scenario of a suppression network (generally consisting of both an MOV and a gas discharge tube (GDT)) being used, which during normal operation always is in a high impedance state. In reality, if the GDT complies with *basic insulation* there really is no difference in this construction than other forms of *basic insulation* in *pluggable equipment type A*.

第一に、5.5.2.8の要求事項では、基礎絶縁をブリッジするSPD（且つ基礎セーフガードとして機能するもの）は、5.6.8.2に基づき、保護接地への確実で永久的な接続がなければならないと規定しています。この要求事項が設定されているのは、サージ中のSPDの動作中に、一次回路及びアクセス可能な導電部が接続される接地間に、導電経路が作られる可能性があるためです。しかし、この要求事項そのままでは、単独使用されるMOVにしか対応しておらず、通常動作中に常に高インピーダンス状態である抑制ネットワーク（一般的にMOV及びガス放電管（GDT）の両方によって構成される）が使用されるシナリオを考慮していないため、タイプAプラグ接続形機器におけるMOVの使用に関していくつかの厳しい関連事項が含まれています。実際は、GDTが基礎絶縁に適合する場合は、タイプAプラグ接続形機器における基礎絶縁の形式の違い以外には、実はこの構造には何も違いはないと言えます。

The second challenge is that Annex G.10 stipulates MOVs used as *basic safeguard* need to comply with IEC 61051-2, as detailed in G.10.2. The magnitude of the associated combination pulse referenced from IEC 61051-2 is 6kV/3kA. However, in practice since an MOV's size and ceramic element (e.g., 90% ZnO) establishes its energy-handling ability, this performance requirement is too onerous for some commonly used applications.

2つ目の課題は、附属書G.10では、基礎セーフガードとして使用されるMOVは、G.10.2に詳述される通りに、IEC 61051-2に適合しなければならないと規定しているところです。IEC 61051-2から参照される関連する組み合わせパルスは、6kV/3kAとなっています。しかし、実際にはMOVの寸法及びセラミック素子（例、90% ZnO）がそのエネルギー処理能力を設定しているため、この性能要求事項は一部の一般的に使用されているアプリケーションに取っては非常にやっかいなものとなります。

For example, a typical disk type MOV with a diameter of 14 mm typically is able to handle an 8/20 μ s current pulse of 1 kA. One with a disk diameter of 20 mm can typically dissipate the energy associated with the pulse of 2.5 kA. However, to meet the current Annex Q, the disk diameter would be expected to be greater than 20 mm, which is problematic for compact power supplies and similar devices.

例えば、直径14 mmの一般的なディスクタイプのMOVの場合は、一般的に1 kAの8/20 μ s電流パルスを取り扱うことができます。ディスク直径が20 mmのものは、一般的に2.5 kAのパルスに関連するエネルギーを消費することができます。しかし、現行の附属書Qに合致するためにも、ディスク直

径は20 mm超であるよう期待されますが、これは小型電源や同等のデバイスにとっては問題となります。

Third, MOVs connected across the *mains* or between the *mains* and *protective earth* are required to comply with the requirements for supplementary safeguards in G.10.3 and its sub-parts, G.10.3.1, *Sudden failure* and G.10.3.2, *Gradual failure*. However, these current requirements do not consider the SPDs' rated *voltage protection level* at which they change to their low impedance state. This means all SPDs used in such applications need to be tested per the requirement in the Annex, even if it is clear that SPDs have been chosen (preselected) such that they will withstand the overvoltages without creating a hazard.

3つ目に、主電源の両端、又は主電源と保護接地間に接続されるMOVは、G.10.3の付加セーフガードに関する要求事項及びそのサブパート、G.10.3.1、突発故障 (*Sudden failure*) 及びG.10.3.2、劣化故障(*Gradual failure*)に適合するよう要求されます。しかし、これら現行の要求事項は、低インピーダンス状態へと切り替わるSPDの定格電圧保護レベルを考慮していません。これはつまりそのようなアプリケーションで使用されるすべてのSPDは、SPDが危険を発生させることなく過電圧に耐えるように選択された（事前選択された）ことが明らかな場合でも、附属書の要求事項に従って試験されなければならないことを意味します。

IEC TC108 Interpretation Sheet, Document Number 441 (http://www.iecee.org/ctl/TC-sheets/108_441e_INF.pdf)

In Edition No. 2 of IEC 62368-1 it is anticipated that there will be some revisions to the existing requirements for SPDs to further improve the requirements and address some of the issues discussed above. In the meantime, IEC TC108 has acknowledged the need for a short term solution and in December 2010 issued an **Interpretation Sheet**. It is available in the IEC TC Interpretation Sheets area of the IECEE website, and in summary provides clarifications on the following issues.

IEC 62368-1の第2版では、要求事項をさらに改善し、上記で議論したいくつかの問題に対応するため、SPDに関する既存の要求事項にいくつかの改訂があると予測されています。その間、IEC TC108は短期的な対応策の必要性を認め、2010年12月に**Interpretation Sheet**を発行しました。これはIECEEウェブサイトのIEC TC Interpretation Sheetから入手可能となっており、下記の問題に対する説明を提供しています。

1. **Compliance with IEC 61051-2 (as detailed in G.10.2):** Clarifies that the combination pulse of 2.3.6 and Annex A of IEC 61051-2:1991, Am1: 2009, also may be used in lieu of a 6kV/3kA combination pulse only available in the pre-Amendment 1 standard. As a result, now a 2.5kV/1.25kA combination pulse may be used for MOVs used in equipment with a rating not exceeding 300 V and classified as overvoltage category II.

IEC 61051-2との適合性 (G.10.2に詳述される通り) : 2.3.6の組み合わせパルス及びIEC 61051-2:1991、Am1:2009の附属書Aも、pre-Amendment 1規格でのみ入手可能な6kV/3kAの組み合わせパルスの代わりに使用してもよいと明記しています。その結果、300 Vを超えない定格を持ち、過電圧カテゴリーIIとして分類される機器で使用されるMOVに、今後は2.5kV/1.25kAの組み合わせパルスを使用してもよいこととなります。

2. **Protection of varistors:** Clarifies the MOV should be protected against temporary overvoltages (TOVs), overloads “or” short circuits, using the general criteria in 1.5.9.2 of 60950-1 (when the more expansive criteria in Annex G.10.3 is not appropriate for the application). It is the intent of IEC TC108 to further refine this criteria in Edition No. 2 of IEC 62368-1.

バリスタの保護：MOVは（附属書 G.10.3 のより広範な基準がアプリケーションにとって適切でない場合は）60950-1 の 1.5.9.2 の一般基準を使い、一時的な過電圧（TOV）、過電圧「又は」短絡から保護されるべきであることを明記しています。IEC TC108 では、IEC 62368-1 の第2版でこの基準をさらに精査することを目指しています。

3. **Varistors in series with a GDT:** Clarifies if *basic insulation* is bridged by an MOV in series with a GDT, a reliable and permanent earthing connection is not required, provided that:
- GDTと直列に接続されたバリスタ：**基礎絶縁がGDTと直列に接続されたMOVによって橋絡されている場合、下記の場合においては確実に永久的な接地接続は要求されません：
- The MOV complies with IEC 61051-2, as detailed in G.10.2 (and Item 1 above),
MOVがG.10.2（及び上記アイテム1）に記述される通り、IEC 61051-2に適合する、
 - The GDT complies with:
GDTが下記に適合する：
 - The electric strength test for *basic insulation*, and
基礎絶縁に対する耐電圧試験、及び
 - The external *clearances and creepage distances criteria* for *basic insulation*.
基礎絶縁に対する外面の空間及び沿面距離。

This clarification provides some relieve to manufacturers wanting to use SPDs in Pluggable Equipment Type A.

タイプAプラグ接続形機器でSPDの使用を希望する製造者にとって、この明確化によって多少肩の荷が下りるのではないかと思います。

Since the same challenges described above also are associated with the application of IEC 60065 and 60950-1, the Interpretation Sheet indicates the above guidance also is applicable to these standards. It is also important to note that these requirements only apply to SPDs associated with surges from the *mains supply* and not SPDs intended for suppressing surges from *external circuits* (e.g., via data ports). Edition No. 2 of IEC 62368-1 will clarify this in its 5.5.7 also.

上述されるものと同じ課題がIEC 60065及び60950-1の適用にも関連しているため、**Interpretation Sheet**には、上記のガイダンスがこれらの規格にも適用可能であることが示されています。また、これらの要求事項は、主電源からのサージに関連するSPDにのみ適用され、外部回路（例、データポート経由）からの抑制サージを意図したSPDには適用されないことに注意しておく必要があります。IEC 62368-1の第2版でもこれについて5.5.7で明記する予定です。

IEC TC108's Ongoing Work

IEC TC108の継続的業務

Due to the nature of this issue being complex and requiring intensive study, IEC TC108 formed a task group of subject matter experts from different interest groups, such as producers of components, producers of equipment, certifiers and HBSE specialists. The result of their consensus effort is being proposed in the Second Edition of IEC 62368-1, which will include a considerable rewrite of the First Edition's 5.2.2.8 and G.10 (renumbered 5.5.7 and G.8 in the Second Edition). UL believes the resulting requirements will be more relevant to industry design practices, in addition to being more of performance-based and closer aligned with both IEC horizontal publications and the producer service experiences.

この問題は複雑で徹底的な研究が必要な性質のため、IEC TC108は、各種利害団体によって構成される主題の専門家、例えば、コンポーネントの製造業者、機器の製造業者、認証機関及びHBSEの専門家などによるタスクグループを結成しました。このコンセンサスへの取り組みの結果がIEC 62368-1の第2版で提案されているため、第1版の5.2.2.8及びG.10（第2版では5.5.7及びG.8へと番号が振りなおされている）の相当な書き換えが含まれることになる予定です。ULとしては、結果として生じる要求事項はより性能ベースになり、IECの水平展開された発行物及び生産者のサービ

ス体験の両方により一貫したものになるだけでなく、より業界の設計習慣に即したものになると考えています。

* * * * *

In this continuing series of technical briefs, additional key topics associated with the new IEC 62368-1 standard will be reviewed similarly.

この一連の技術解説では、新IEC 62368-1規格に関連する追加の主要トピックスについても同様に取り上げる予定です。