

# **IEC 62368-1 Technical Brief**

## **IEC 62368-1 技術解説**

### **Use of IC Current Limiters**

#### **IC電流制限器の使用**

Don Vasco, Underwriters Laboratories Inc.  
Jesson Chen, Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.  
November 18, 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、AV、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**

As discussed in previous Briefs, IEC 62368-1 classifies circuits according to the electrical characteristics and then designates various safeguards and other requirements depending on intended or assumed accessibility of persons to these circuits, and other considerations, such as a risk of electrically-caused fire. A variety of design methods typically are used in high technology products to influence the electrical characteristics of such circuits, whether it be voltage or current. In the context of external circuits, a method that is more commonly being used to limit output power is via an integrated circuit (IC), which can control voltage, current and overall power. This Brief will discuss the requirements for these components when used to establish a Limited Power Source (LPS) at the output of the equipment. The Standard designates these components as *IC Current Limiters*.

以前の解説でご紹介した通り、IEC 62368-1は電気的特性に基づいて回路を分類し、回路に対して意図又は想定される人のアクセス可能性や、電気的要因による火災のリスク等その他考察に基づき各種セーフガード及びその他の要求事項を指定しています。回路の電気的特性に影響を与えるため、電圧であろうと電流であろうと、ハイテク製品では一般的に様々な設計方法が使用されています。外部回路の場合、出力電力を制限するために一般的に使用されている方法は、集積回路 (IC) を経由させる方法であり、これによって電圧、電流及び全体的な電力を制御しています。この解説では、機器の出力に有限電源 (LPS) を確立するために使用されるコンポーネントに関する要求事項について解説します。規格では、これらのコンポーネントを**IC電流制限器**と呼んでいます。

### **Background**

#### **背景**

The previous Brief, *Requirements for Circuits Supplying External Wiring*, reviewed how IEC 62368-1 is structured when addressing circuits intended to exit the equipment and provide data or power over external wiring.

以前の解説、*外部配線に供給する回路に関する要求事項*では、機器外部に出されることを意図した回路でデータ又は電力を提供するための回路に対応する場合、IEC 62368-1がどのように構成されているかについて精査しました。

In summary, within the clause on *electrically-caused fire* (clause 6), sub-clause 6.5 covers *internal and external wiring*. In line with the basic principles of the Standard, only circuits classified of PS2 or PS3 are of concern and drive connected wiring (and equipment) to meet additional requirements, such as flammability of conductor insulation.

要するに、電気的要因による火災（箇条6）の個条の中で、細分箇条6.5が内部及び外部配線について規定しています。規格の基本原理に沿って、PS2又はPS3と分類される回路のみが懸念対象となっており、それによって、接続配線（及び機器）が導体絶縁の燃焼性等の追加の要求事項に適合することが求められます。

Specifically, for equipment with circuits that are intended to interconnect with the building wiring, subclause 6.5.4 contains additional requirements since externally interconnected circuits that are intended for connection to unprotected building wiring can receive sufficient power from the product to cause ignition and spread of fire with the building wall, ceiling, or remotely interconnected equipment. Therefore, as a general requirement such circuits are required to be limited to a value that does not cause damage to the wiring system due to overheating or overload. More specifically, such circuits are required to comply with the characteristics defined for a *limited power source* (LPS) in Annex Q of the Standard. The circuit designation LPS is essentially the same designation as was defined in IEC 60950-1. (Note, as mentioned in the earlier Brief, and in a departure from IEC 60950-1, these requirements do not apply to connectors/circuits intended for interconnection of peripheral equipment used adjacent to the equipment. Ports for the connection of accessories, such as a mouse, keyboard, joystick, etc. are covered by sub-clause 6.7 and are simply limited to PS2.)

特に建物配線と相互接続するための回路を持つ機器の場合、保護されていない建物配線へ接続することを意図した外部の相互接続回路は、建物壁、天井、又は遠隔で相互接続された機器の発火及び炎の拡散を引き起こす程の電力を製品から受ける場合があるため、細分箇条6.5.4に追加の要求事項が記載されています。そのため、そのような回路用の一般的な要求事項として、過熱又は過負荷によって配線システムへの損傷の要因とならない数値へと制限するよう要求されています。より具体的に言えば、それら回路は、規格の附属書Qに記載されている有限電源（LPS）に関して定義される特性に適合するよう要求しているということになります。LPS回路として扱われる条件は、本質的にはIEC-60950-1で定義されていたものと同じです。（注記：以前の解説でもお伝えした通り、IEC 60950-1との違いとして、これらの要求事項は、機器に隣接して使用される周辺機器との相互接続のためのコネクタ/回路には適用されません。マウス、キーボード、ジョイスティックなどのアクセサリを接続するためのポートは、細分箇条6.7によって規定されており、単純にPS2へ制限されます。）

Similar to IEC 60950-1, multiple methods can be used to design a circuit to have voltage, current and power limits that meet the LPS designation. For inherently limited power sources, such as winding impedance, use of PTC devices or similar, the limits in Table Q.1 are applied. For non-inherent power sources, such as those limited by fuses, the limits in Table Q.2 are applied.

IEC 60950-1と同様に、LPSに適合する電圧、電流及び電力制限を持たせるように回路を設計するには複数の方法を使用することができます。巻線インピーダンス、PTCデバイスや同等品の使用など、電源固有の特性によって、出力が制限される場合は、表Q.1の限度値が適用されます。ヒューズによって制限されたものなど、電源固有の特性によって、出力が制限されていない場合は、表Q.2の限度値が適用されます。

For *IC current limiters* that comply with Annex G.13, the Standard also states that the output also is to be limited in accordance with Table Q.1 to comply with LPS. It further clarifies, when the IC current limiter complies with the component requirements for *IC current limiters* in G.13 it does not need to be shorted out of the circuit.

附属書G.13と適合するIC電流制限器の場合、規格ではLPSと適合するためには出力も表Q.1に従っ

て制限されなければならないと述べています。さらに、IC電源制限器が、G.13のIC電流制限器のコンポーネント要求事項と適合する場合は、回路外で短絡する必要はないと明記しています。

Now, let's take a closer look at the requirements in IEC 62368-1 for *IC current limiters*.  
それではIC電流制限器について、IEC 62368-1の要求事項をより詳しく見てみましょう。

### **Annex G.13, IC Current Limiters** **附属書G.13、IC電流制限器**

Annex G is the Annex in IEC 62368-1 where the component requirements are contained for identification purposes. Within Annex G, sub-clause G.13 covers *IC current limiters*. The sub-clause contains both general requirements and parameters for the devices and a series of performance tests after which the stated parameters need to continue to be met. Again, for such *IC current limiters* meeting these requirements and used for current limiting such that the power sources become PS1 or PS2, the *IC current limiter* is not shorted from input to output.

附属書Gは、IEC 62368-1の中でコンポーネント要求事項が識別されるために含まれている附属書となっています。附属書Gの中で、細分箇条G.13がIC電流制限器について規定しています。細分箇条には、デバイスに関する一般要求事項及びパラメーターの両方を含んでおり、さらに性能試験一式とその後に継続して適合しなければならない所定のパラメーターが含まれます。繰り返しになりますが、これらの要求事項に適合し、電力源がPS1又はPS2になるように電流制限に使用されるIC電流制限器には、IC電流制限器の入力と出力間に短絡は要求されません。

The general conditions are:

基本条件は下記の通りです：

- *clearances* and *creepage distances* for *reinforced* insulation are to be provided between the input and output pins based on the applicable working voltage, except for IC current limiters in ES1 circuits;  
強化絶縁のための空間及び沿面距離が、ES1回路内のIC電流制限器を除いて、該当する動作電圧に基づき、入力及び出力ピンの間にある；
- the *IC current limiter* is to limit the current to manufacturer's defined value (not to be more than 5 A) under normal operating conditions and with any specified drift taken into account;  
IC電流制限器が、通常動作状態で、すべての指定されたドリフトを考慮した上で、製造者所定の値へと電流を（5Aを超えないように）制限するためのものである；
- the *IC current limiter* is to be entirely electronic and have no means of manual operation or reset; and is to be supplied by a power source not exceeding 250 VA, with an output current limited to 5 A or less;  
IC電流制限器は、すべてが電子化され、手動操作又はリセットの手段を持たないものである；そして250 VA以下の電力源によって供給され、5A以下に制限された出力電流を持つものである；
- the *IC current limiter* limits the current or voltage to manufacturer's defined drift after the conditioning tests specified in Annex G.13.  
IC電流制限器は、附属書G.13に規定されたコンディショニング試験後に、製造者が定義したドリフトへ電流又は電圧を制限します。

The conditioning tests include:

コンディショニング試験には下記が含まれます：

- five (5) sets of 10,000 cycle tests connected at various capacitance, inductance and resistance loads and under multiple power and loading conditions;

各種静電容量、インダクタンス及び抵抗負荷に接続し、複数の電力及び負荷状態下で10,000サイクル試験を5セット；

- three (3) sets of 50 cycle tests conducted under a separate set of power and loading conditions.

別個の電力及び負荷状態一式の下で実施した50サイクル試験を3セット。

- two (2) sets of cycling under various thermal conditions.
- 各種温度条件の下で実施したサイクリングを2セット。

The origin of the current conditioning tests in G.13 are performance testing that has been applied to such devices in the past by certification agencies to determine reliability of the devices before requirements for such devices were in the Standard. For those familiar with Amendment No. 1 of IEC 60950-1, Edition No. 2, the requirements are a combination of the two test programs that are in **Annex CC, Evaluation of integrated circuit (IC) current limiters**, of that Standard. In Annex CC, *test program 1* was based on practice in the Nordic countries and *test program 2* was based on practice in the United States. In fact, the US requirements are reflected in **UL SU2367, Solid-state overcurrent protectors**.

G.13の電流コンディショニング試験の起源は、それらのデバイスに関する要求事項が規格に記載される前に、デバイスの信頼性を判断するために認証当局によって過去に適用された性能試験が基になっています。IEC 60950-1、第2版のAmendment No.1をご存知の方は、要求事項はその規格の**附属書CC、集積回路 (IC) 電流制限器の評価**に記載される2つの試験プログラムを組み合わせたものであることが分かるでしょう。附属書CCでは、**試験プログラム1**は北欧諸国での習慣に基づいており、そして**試験プログラム2**は米国での習慣に基づいていました。実は、米国の要求事項は**UL SU2367、ソリッドステート過電流プロテクタ**に反映されています。

Note, in the proposed CSA/UL 62368-1's *Annex DVG, UL and CSA Component Requirements (Alternative)*, **UL SU2367** is an acceptable alternative to IEC 62368-1, G.13. Devices Recognized to SU2367 are covered under the categories **QVGS2, Protectors, Low-voltage Solid-state Overcurrent – Component**, and **QVRQ2, Special-purpose Solid-state Overcurrent Protectors – Component**.

Note: 提案されているCSA/UL 62368-1の**附属書 DVG、UL及びCSAのコンポーネント要求事項 (代替)**では、**UL SU2367**は、IEC 62368-1のG.13にとって容認可能な代替方法となっています。

SU2367にて認証されたデバイスは、**QVGS2, Protectors, Low-voltage Solid-state Overcurrent – Component** 及び **QVRQ2, Special-purpose Solid-state Overcurrent Protectors – Component** のカテゴリーによって扱われます。

For those familiar with the **IEC 60335** series standards (covering household & similar electrical appliances), these standards also have requirements for “electronic protection devices” where conditioning tests such as EMF impulses are applied to such ICs and the basic safeguard function or current limiting function is evaluated after conditioning tests. However, the requirements are not aligned with Annex G.

**IEC 60335**シリーズ規格（家庭用&類似の電気製品を対象とした）に詳しい方はご存知だと思いますが、これらの規格には「電子保護装置」に関する要求事項も含まれており、それらのICにEMFインパルスなどのコンディショニング試験が適用され、基礎セーフガード機能又は電流制限機能がコンディショニング試験後に評価されます。しかし、要求事項は附属書Gとは整合性が取れていません。

## **Future Changes**

### **将来的な変更点**

The methods of achieving LPS included in the current IEC 62368-1, Annex Q are generally the same as those included in IEC 60950-1 + Amendment 1, except that the requirements for *Integrated Circuit (IC) Current Limiters* included in IEC 60950-1, Annex CC have been replaced by IEC 62368-1, G.13. As also mentioned Annex CC includes two alternative Test Programs, however, G.13 includes only a single Test Program.

現行のIEC 62368-1の附属書Qで指定されるLPSを達成する方法は、IEC 60950-1の附属書CCに記載されている集積回路 (IC) 電流制限器に関する要求事項が、IEC 62368-1のG.13によって置き換えられること以外は、基本的にIEC 60950-1 + Amendment 1に含まれる方法と同じとなっています。こちらにも既にお伝えした通り、附属書CCは2つの代替の試験プログラムを含みますが、G.13は単一の試験プログラムしか含んでいません。

Recently, IEC TC108 has revisited the original decision to combine the two programs into a single program, along with various other aspects of the requirements for *IC current limiters*, and plans to make a variety of changes in the second edition.

最近IEC TC108では、2つのプログラムを1つのプログラムへとまとめるという当初の判断を、*IC電流制限器*に関する要求事項の各種その他の要素とともに再検討し、第2版では様々な変更を行うことを計画しています。

At this time the following changes are anticipated:

現時点では以下の変更が予測されています：

- relocation of the requirements for *IC current limiters* to clause G.10.  
*IC電流制限器*に関する要求事項の箇条G.10への移動 (現在の108/479/CDVではG.9)。
- return as alternative options the two programs (test program 1 and test program 2) for *IC current limiters* currently in IEC 60950-1, Annex CC. As a result three options will exist in clause G.10. This decision was made in part because devices complying with the two programs of Amendment 1 to IEC 60950-1 are already available, whereas devices complying with the Annex G.13 requirements are not.

現在のIEC 60950-1、附属書CCに記載されている*IC電流制限器*に関する2つのプログラム (試験プログラム1及び試験プログラム2) を代替オプションとして戻す。その結果、箇条G.10 (現在の108/479/CDVではG.9) には3つのオプションが存在することになります。この判断は、IEC 60950-1のAmendment 1の2つのプログラムに適合するデバイスが既に入手可能であり、その反面、附属書G.13の要求事項と適合するデバイスはまだ入手可能ではないために下されたという点が一部あります。

- miscellaneous editorial revisions.  
様々な編集上の改訂。

Longer term it is believed that a better solution needs to be found other than having three separate test programs for *IC current limiters* in Annex G. To this end, it is hoped manufactures of *IC current limiters* become more involved in the development of appropriate requirement, which ideally would result in a single test program for *IC current limiters* at some point in time in the future.

長期的に言えば、附属書Gにある*IC電流制限器*に関して、3つの試験プログラムを持つよりも、より良い解決方法を見つける必要があると考えられています。従って、*IC電流制限器*の製造者には、適切な要求事項の開発に更に関与して頂ければと思いますし、これによって将来的にいずれかの時点で*IC電流制限器*に関する単一の試験プログラムができればと思います。

\* \* \* \* \*

*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。