

IEC 62368-1 Technical Brief

IEC 62368-1 技術解説

Requirements For Protective Conductors Used as Safeguards

セーフガードとして使われる保護導体に関する要求事項

Thomas M. Burke, Underwriters Laboratories Inc.

Ian Burgzorg, UL International (Netherlands) B.V.

May 13, 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。

* * * * *

IEC 62368-1's technical requirements for protective bonding and protective earthing used as safeguards are similar to the same requirements for the same protection schemes found in the legacy standards, IEC 60065 and IEC 60950-1. However, some of the terminology and structure of the requirements have been changed to better correlate with IEC 62368-1's hazard-based safety engineering (HBSE) principles.

セーフガードとして使用される保護ボンディング及び保護接地に関するIEC 62368-1の技術的要求事項は、従来規格のIEC 60065及びIEC 60950-1に記載されている同様の保護要求事項と類似しています。しかし、用語や要求事項の構成の中には、よりIEC 62368-1のハザードベース・セーフティエンジニアリング (HBSE) の原則との相関関係を示すように変更されたものもあります。

It also is important to make note that the current content of sub-clause **5.6, Protective conductor**, is one of the sub-clauses in Edition No. 1 that is intended to be extensively revised in Edition No. 2, which currently has a 2013 target publication date. IEC TC108 is planning to do this because some of the presentation of the requirements in Edition No. 1 were made overly complex, to the extent that readers of the Standard may be confused understanding and applying the requirements. Therefore, the intent of this Brief is to present the basic concepts found in the present sub-clause 5.6 only, without getting too deep into the details, realizing the presentation of the details will be simplified and improved in Edition No. 2.

また、細分個条**5.6の保護導体**の現行の内容は、第1版の細分個条のうち、第2版において広範囲にわたって改訂される予定のものであり、現時点で目標とされている発行予定日は**2013年**となっていることにも注目しておく必要があります。IEC TC108がこれを実施することを計画したのは、第1版で提示されている一部の要求事項が過度に複雑に作られており、規格の読者が要求事項を理解及び適用する上で混乱する可能性があるためです。そのため、今回の解説では、詳細の提示が第2版で簡略化及び改善されることを踏まえ、現行の細分個条**5.6**に記載される基本概念のみを提示し、あまり詳細まで詳しく掘り下げないことにします。

Definitions

定義

In this standard, a **protective earthing conductor** (3.3.11.10) and **protective bonding conductor** (3.3.11.8) fall under a new higher level definition of a **protective conductor** (3.3.11.9), which is defined as a “conductor provided for the purposes of safety (for example, protection against electric

shock)". A Note in 3.3.11.9, further clarifies "a **protective conductor** is either a **protective earthing conductor** or a **protective bonding conductor**." The actual definitions of **protective earthing conductor** and **protective bonding conductor** are essentially equivalent to those found in IEC 60950-1.

この規格では、**保護接地導体** (3.3.11.10) 及び**保護ボンディング導体** (3.3.11.8) は、**保護導体** (3.3.11.9) という新しいより上位レベルの定義に該当し、これは「安全の目的で提供される導体 (例えば、感電に対する保護)」として定義されます。3.3.11.9の注記では、さらに「**保護導体**とは**保護接地導体**又は**保護ボンディング導体**のいずれかである」と明記しています。**保護接地導体**及び**保護ボンディング導体**の実際の定義は、IEC 60950-1に記載されているものと本質的に同等です。

Protective Conductor (5.6)

保護導体 (5.6)

Sub-clause 5.6 contains the construction and performance requirements for protective conductors used as safeguards.

細分個条5.6は、セーフガードとして使用される保護導体に関する構造及び性能上の要求事項を含んでいます。

There are some general requirements that apply to all protective conductors, such as the need for protective conductors and their terminations not to have excessive resistance (5.6.1). This is qualified via a performance test similar to found in the legacy standards, i.e. 5.6.6.4, *Resistance of protective conductors and their terminations*.

保護導体及びその末端は過度の抵抗を持たないこと (5.6.1) 等、すべての保護導体に適用されるいくつかの一般要求事項があります。これは従来規格に記載されるものと同様の性能試験を通して認定されます (例、5.6.6.4、保護導体及びその終端の抵抗)。

For parts required to be protectively earthed that receive power from external circuits, sub-clause 5.6.4, *Test for low current-carrying protective conductors*, allows a test current of 1.5 times the maximum current available from the external circuit for a duration of 120 s. (In Edition No. 2, this sub-clause will be a subpart of the more general requirements for protective bonding conductors relocated in 5.6.4).

外部回路から電力を受けるため、保護接地されることが要求される部品 (細分個条5.6.4、低通電保護導体に関する試験) の場合、外部回路から得られる最大電流の1.5倍の試験電流を120秒間かけることとしています。(第2版では、この細分個条は5.6.4に再配置される保護ボンディング導体のより一般的な要求事項の一部となります)。

Also similar to the legacy standards,

また、従来規格と同様に、

- protective conductors are not to contain switches or overcurrent protective devices;
保護導体はスイッチ又は過電流保護装置を含んではならない；
- disconnection of a protective conductor in one point of a system is not allowed to break protective bonding in other parts of the system, unless the disconnection also breaks the supply to the other parts of the system ; and
システムの一点における保護導体の切断によって、システムのその他の部分の保護ボンディングを破壊することは、切断によってシステムのその他の部分への供給も破壊しない限り認められない；及び
- for most applications (e.g., appliance coupler) the protective conductors are required to make contact earlier and disconnect later than the supply connections.

ほとんどのアプリケーション（例、アプライアンスケーブル）の場合、保護導体は供給接続よりも先に接触及び切断されなければならない。

Other general requirements include (a) corrosion resistance (5.6.2 and Annex N) and (b) colour of insulation on protective conductors (5.6.3), both sets of requirements similar to the requirements found in the legacy standards.

その他の一般的な要求事項には、(a) 腐食抵抗（5.6.2及び附属書N）及び(b) 保護導体で使用される絶縁体の色（5.6.3）などを含みますが、どちらの要求事項も、従来規格の要求事項と同様となっています。

The last set of general requirements that have general applicability are those for size of protective conductors and terminals used as safeguards, contained in 5.6.6.2, *Size of protective earthing conductors and terminals*, and 5.6.6.3, *Size of protective bonding conductors and terminals*. These requirements also are similar in content to those found in IEC 60950-1, with prescriptive size requirements for protective earthing conductors (Table 34) and terminals (Table 36). Protective bonding conductors have the option to comply with the same sizing requirements for protective earthing conductors and terminals, or be sized one size smaller if they also comply with performance testing for resistance of protective conductors and their terminations per 5.6.6.4, or, as alternate to the “one size smaller” option, comply with the performance tests of Annex R if the circuit has a protective current rating not exceeding 16A.

一般的適用性を持つ最後の一般的な要求事項は、個条5.6.6.2の「保護接地導体及び端子のサイズ」、及び個条5.6.6.3の「保護ボンディング導体及び端子のサイズ」に規定される、セーフガードとして使用される保護導体及び端子のサイズになります。これらの要求事項もIEC 60950-1に規定される内容と類似しており、保護接地導体（表34）及び端子（表36）に対して所定のサイズに関する要求事項になっています。保護ボンディング導体は、保護接地導体及び端子と同じサイズに関する要求事項に適合する、又は5.6.6.4に従って保護導体及びその端末の抵抗に関する性能試験にも適合する場合は1サイズ小さいサイズとするか、又は「1サイズ小さい」オプションの代替として、回路が16A以下の保護電流定格を持つ場合は、附属書Rの性能試験に適合するオプションがあります。

Protective Conductors used as Basic and Supplementary Safeguards

基礎及び付加セーフガードとして使用される保護導体

Generally, protective conductors serve as a *basic safeguard* when they prevent accessible parts from exceeding ES1 limits (5.6.5) under normal operating conditions.

一般的に、保護導体は通常動作状態の下でアクセス可能な部分がES1限度値（5.6.5）を超える場合に、基礎セーフガードとして機能します。

Generally, protective conductors serve as a *supplementary safeguard* when they prevent accessible conductive parts from exceeding ES2 limits (5.6.6) under single fault conditions

一般的に、保護導体は単一故障状態の下でアクセス可能な導電部がES2限度値（5.6.6）を超える場合に、付加セーフガードとして機能します。

In the current Edition No. 1 there are additional examples in 5.6.5.2.2 and 5.6.6.1 that discuss integrity of circuits associated with ES2 levels during normal conditions and ES3 levels during single fault conditions. However, for purposes of the application of the standard these examples are misleading since the protective conductor safeguards are being required for accessible parts (which cannot exceed ES1 under normal conditions, and ES2 under single fault conditions), and therefore these other examples are superfluous and will be removed from Edition No. 2.

現行の第1版では、5.6.5.2.2及び5.6.6.1の追加事例があり、通常状態におけるES2レベル及び単一故障状態におけるES3レベルに関連する回路の信頼性について述べています。しかし、規格の適用

目的においては、これらの事例ではアクセス可能部に対して保護導体セーフガードが要求されているため誤解を招きやすく（通常状態でES1を超えてはならない、そして単一故障状態でES2を超えてはならない）、それによって、これらのその他の事例は余計なものであり、第2版から削除される予定です。

Protective Conductors used as Reinforced Safeguards

強化セーフガードとして使用される保護導体

Generally, protective conductors serve as a *reinforced safeguard* when they are used in equipment with touch current limits that exceed ES2 limits in Table 4 (5.6.7.1), for example, touch current greater than 5mA rms. Such a *reinforced safeguard* is determined as needed after the *protective conductor current* measurement is made in accordance with 5.7.6 and it has been determined it exceeds ES2.

一般的に、表4（5.6.7.1）のES2限度値を超える接触電流限度値（例えば、5mA rmsを超える接触電流）を持つ機器内で使用される場合は、保護導体は強化セーフガードとして機能します。そのような強化セーフガードは、保護導体電流の測定が5.7.6に従って実施され、それがES2を超えることが決定された場合に必要だと判断されます。

This is a parallel set of requirements to the IEC 60950-1 requirement for equipment with touch current exceeding 3.5 mA, found in 5.1.7 of that standard.

これは、3.5 mAを超える接触電流を持つ機器のためのIEC 60950-1の5.1.7に記載されている要求事項に相等しい要求事項一式になります。

Generally, protective conductors used as reinforced safeguards only may be used on:

一般的に、強化セーフガードとしてのみ使用される保護導体は次のものに対して使用してよい：

- pluggable equipment type B; or
タイプBプラグ接続形機器；又は
- permanently connected equipment, with either,
恒久接続形機器で、以下のいずれかを持つもの
- special heavy duty PVC or rubber sheathed flexible cord; or
特殊強力PVC又はシース付きフレキシブルコード；又は
- a minimum conductor size as specified depending on whether it is mechanically protected; or
機械的に保護されているかどうかによる、所定の最小導体幅；又は
- conduit with minimum conductor size as specified.
所定の最小導体幅を持つ導管。

Reliable Earthing

信頼性のある接地

Although generally any protective conductor must be robust for the application when used as a safeguard, IEC 62368-1 allows certain constructions only when the equipment implements “reliable earthing”. For example, Annex G.10, *Metal Oxide Varistors*, allows an MOV (alone) to be connected between mains and earthed parts when the earthed parts have “reliable earthing”. The associated requirements for reliable earthing are located in sub-clause 5.6.8, *Reliable earthing*.

一般的にいかなる保護導体も、セーフガードとして使用される場合は強固なものでなければなりません。IEC 62368-1は機器が「信頼性のある接地」を使用している場合にのみ特定の構造を認めています。例えば、附属書G.10、金属酸化物バリスタの場合は、接地された部分が「信頼性のある接地」の場合は、主電源と接地部分との間にMOV（単独）で接続することを認めています。「信

「信頼性のある接地」に関連する要求事項は、細分個条5.6.8の「信頼性のある接地」に規定されています。

Typically, earthing is considered *reliable* in the context of the requirements which make specific reference to this term when it is incorporated in,

一般的に、接地は下記に使用される場合に、この用語へ参照される要求事項において、*信頼性*があると考えられます：

- permanently connected equipment; or
恒久接続形機器、又は
- pluggable equipment type B; or
タイプBプラグ接続形機器；又は
- stationary pluggable equipment type A, intended to be installed in a location with equipotential bonding requiring verification of earthing by a *skilled person*; or
据置型タイプAプラグ接続形機器；熟練者による接地の検証が必要な等電位ボンディングを持つ場所に設置されることを意図したもの；又は
- stationary pluggable equipment type A requiring a separate protective earthing conductor to be installed by a *skilled person*.
据置型タイプAプラグ接続形機器；熟練者によって接地される別の保護接地導体を要求するもの。

Summary

まとめ

For those familiar with IEC 60065, and especially IEC 60950-1, the requirements in IEC 62368-1 for protective earthing and bonding conductors used as safeguards are similar in application to the requirements in the legacy standards, although the presentation of the requirements in the Edition No. 1 is overly complex and can be confusing. Fortunately, these requirements will be restructured in Edition No. 2 and this should allow for better understanding and more effective application of the requirements.

IEC 60065、及びとりわけIEC 60950-1に精通した人の場合は、セーフガードとして使用される保護接地及びボンディング導体に関するIEC 62368-1の要求事項は、従来規格の要求事項における適用と類似していることが分かると思いますが、第1版での要求事項の表現は過度に複雑であり、混乱を招く可能性があります。幸運にも、これらの要求事項は第2版で再構成される予定であり、これによってより良い理解及び要求事項のより効果的な適用を認めることになるはずです。

* * * * *

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についても同様に取上げる予定です。