

IEC 62368-1 Technical Brief

IEC 62368-1 技術解説

Requirements for Liquid Filled Components (LFC)

液体充填コンポーネント (LFC) に関する要求事項

Karen Reddington, Underwriters Laboratories Inc.

Christopher Doty, Underwriters Laboratories Inc.

November 4, 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。

* * * * *

Peak performance of audio/video, information and communication technology equipment is a critical aspect to the success of the equipment, and the operating temperature of internal components is directly related to this performance. As the semiconductor industry creates smaller transistor junctions there is a rise in power density on the chip surfaces. The internal operating environment is a critical aspect of maintaining proper operation of the equipment. To address safety concerns along with equipment performance, the Industry has utilized different methods to maintain the internal operating environment so insulation safeguards provided between mains-connected circuits (ES3) and accessible circuits (ES1) are not overstressed, while also maintaining temperatures that ensure the surface touch temperatures are within accessibility limits (TS1) allowed for contact by *ordinary persons*.

オーディオ/ビデオ、情報及び通信技術機器のピーク性能は、機器の成功にとって重要な要素であり、内部コンポーネントの動作温度はこの性能に直接関係しています。半導体産業がより小型のトランジスタ・ジャンクションを開発して行くにつれて、チップ表面の出力密度が上昇して行く傾向にあります。内部の動作環境は、機器の適切な動作を維持するための重要な要素です。機器の性能に加えて安全上の懸念に対応するために、業界では、表面接触温度を一般人による接触が許容されるアクセス可能な限度値 (TS1) 内に維持することを保証しながらも、主電源に接続される回路 (ES3) 及びアクセス可能な回路 (ES1) の間に挿入される絶縁セーフガードが過度のストレスにさらされないように、内部動作環境を維持するために様々な工夫をしてきました。

The methods used to maintain the internal environment range from use of ventilation openings in the enclosure to chillers or specialty air conditioners, depending on the complexity of the equipment. A construction that is gaining popularity as an alternative to forced air cooling, or used in combination with it are *liquid filled components (LFC)*, such as heat pipes and cooling loops.

内部環境を維持するために、機器の複雑さによって、エンクロージャの冷却装置への換気用開口部や専門エアコンの使用などがあります。強制空冷の代替として人気を集めている構造、又はそれと組み合わせて使用されるものが、ヒートパイプや冷却ループ等の液体充填コンポーネント (LFC) となります。

IEC 62368-1, *sub-clause G.21, Liquid Filled Components*, contains requirements that are applicable to *internal* pressurized liquid filled components. These components and systems are most often incorporated in high performance desktop and rack-mounted units, and often consist of a system that contains most or all of the following common parts:

IEC 62368-1、細分箇条G.21、液体充填コンポーネントには、内部加圧した液体充填コンポーネントの適用に関する要求事項が含まれます。これらのコンポーネント及びシステムは、高性能デスクトップ及びラックマウント・ユニットに組み込まれることが多く、よく下記の共通部品のほとんど又はすべてを含むシステムを構成します：

- heat exchanger,
熱交換器、
- pump(s),
ポンプ、
- tubing (metallic and/or thermoplastic) and fittings,
管材料（金属製及び/又は熱可塑性）及び取付け具、
- cold plate,
冷却板、
- fan(s).
ファン。

For LFC that are open to the atmosphere, thus are not pressurized, or contain a small portion of liquid (e.g., heatpipe) not likely to cause a chemical hazard, these requirements do not apply. For products that utilize wet cell batteries, the requirements detailed in *Annex M, Batteries and fuel cells*, should be applied.

大気に開放され、且つ圧力を加えられていない、又は化学的危険を引き起こす可能性の低い、わずかな量の液体を含むLFC（例、ヒートパイプ）にはこれらの要求事項は適用されません。湿電池を使用した製品の場合は、*附属書M、バッテリー及び燃焼電池*に詳述される要求事項が適用されることとなります。

The evaluation of internal LFC consists of assessing the overall system, along with individual parts. Generally,

内部LFCの評価は、個別の部品の他にシステム全体を評価することによって構成されます。一般的に、

- the system should have sufficient mechanical support to reduce the risk that the cooling liquid will leak and contact an ES3 circuit;
冷却液が漏れてES3回路に接触するリスクを減らすためにも、システムは十分な機械的支持を持つことが望ましい；
- the cooling liquid should be suitable for the application and be protected in accordance with requirements for chemical-caused injury;
冷却液は機種にとって適切であり、化学的要因による傷害に関する要求事項に基づき保護されることが望ましい；
- thermoplastic parts are subject to mechanical testing considering normal, abnormal and single fault conditions; and
熱可塑性部品は、通常、異常及び単一故障状態を考慮した機械的試験の対象となる；及び
- the installation of the LFC also should be such that it is not in proximity to parts that could damage it or part of the LFC system (e.g., cause an opening in the tubing that would result in fluid contacting an ES3 circuit).
LFCについても、LFC又はLFCシステムの一部を損傷する可能性のある部品に近接しないように据え付けられることが望ましい（例、液体がES3回路に接触するような開口部を管材料に作らないように）。

The applicable tests to the system are listed below:

システムに適用される試験は下記に記載される通りです：

- Hydrostatic pressure (G.21.3.1)** - The system is subject to hydrostatic pressure based on the operating pressure during normal, abnormal and single fault conditions. It must withstand for two (2) minutes five times (5x) the maximum pressure measured at the maximum temperature under normal conditions and three times (3x) the maximum pressure measured at the maximum temperature as measured under abnormal and single fault conditions seen in the system.

静水圧 (G.21.3.1) - システムは、通常、異常及び単一故障状態中の動作圧に基づき静水圧を受けます。通常状態中の最大温度で測定される最大圧の5倍の圧力、及びシステムで見られる異常及び単一故障状態中に測定される最大温度で測定される最大圧の3倍の圧力に2分間耐えるものとします。
- Creep Resistance (G.21.3.2)** - Two samples of an LFC that contain thermoplastic parts are subject to conditioning testing for 14 days at 87°C, followed by hydrostatic pressure (G.21.3.1) again.

クリープ抵抗 (G.21.3.2) - 熱可塑性部品を含むLFCの2つのサンプルは、87°Cで14日間のコンディショニング試験を受け、その後に再度静水圧 (G.21.3.1) を受けます。
- Tubing and fittings compatibility (G.21.3.3)** - The thermoplastic tubing and fittings are subject to tensile strength testing in an as received condition and after conditioning for 40 days in either an oven or water bath set at 38°C and at normal atmospheric pressure. After the thermal aging the materials are required to maintain 60% of the as-received tensile strength as measured in accordance with ISO 527.

管材料及び取付け具の互換性 (G.21.3.3) - 熱可塑性の管材料及び取付け具は、受け取ったままの状態、そして通常気圧で38°Cに設定されたオープン又は水槽の中で40日間のコンディショニングの後に、引張強度試験を受けます。熱老化の後に、材料は受け取ったままの状態での引張強度の60% (ISO 527に従って測定) を維持するよう求められます。
- Vibration (G.21.3.4)** - The overall system is subject to a vibration test for 30 minutes at the defined amplitude, frequency and sweep rate.

振動 (G.21.3.4) - システム全体は30分間、所定の振幅、周波数及び掃引速度で振動試験を受けます。
- Thermal Cycling (G.21.3.5)** - The overall system is subject to three (3) thermal cycles consisting of 7 hours at a temperature 10°C above the maximum temperature measured on the system during normal, abnormal and single fault conditions, then 1 hour at room temperature.

温度サイクリング (G.21.3.5) - システム全体は、通常、異常及び単一故障状態中にシステムで測定される最大温度を10°C上回る温度で7時間、その後、室温で1時間という3回の温度サイクルを受けます。
- Force (G.21.3.6)** - A force test of 10 N (for parts accessible to a *skilled person*) or 30 N (for *ordinary and instructed persons*) is applied to the system fittings.

力 (G.21.3.6) - システムの取付け具に10 N (熟練者がアクセス可能な部品の場合) 又は30 N (一般人及び教育を受けた人の場合) のフォーステストを受けます。

Compliance that the system meets the specified requirements is determined if there are no ruptures, leaks and loosening of any connection.

システムが指定の要求事項を満たすことの適合性は、いかなる接点の破裂、漏れ又は緩みがない場合に判定されます。

Additionally, when pumps and fans are included, specific fault testing for these components also needs to be considered e.g., locked rotor for the fan motor. For LFC located *external* to the equipment additional requirements apply.

さらに、ポンプやファンが含まれる場合は、これらのコンポーネントに対する特別な故障試験、例

えba、ファンモーターの回転子拘束も考慮されなければなりません。機器の外部に配置されるLFCの場合は、追加の要求事項が適用されます。

As part of the development of IEC 62368-1 Ed. No.2, the requirements for LFCs are being reviewed further and some additional clarifications will be made. For example, "Liquid filled components" will be identified as "Pressurized Liquid Filled Components" - this additional clarification makes it clear that not all liquid filled components needs to be assessed to these new component requirements. An ink cartridge is identified as a non-pressurized LFC.

IEC 62368-1 第2版の開発の一環として、LFCに関する要求事項はさらに見直されており、一部追加の明確化が行われる予定です。例えば、「液体充填コンポーネント」は、「加圧された液体充填コンポーネント」として識別される予定であり、この追加の説明によって、必ずしもすべての液体充填コンポーネントがこれらの新規のコンポーネント要求事項に対して評価されなくても良いことが明確になります。インクカートリッジは非加圧LFCとして識別されます。

* * * * *

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。