

善用隔离安全标准

作者：Mark Cantrell, ADI公司

标准是一种资产——如果您了解它们的话

本文探讨如何有效使用IEC(国际电工委员会)安全标准,以便从数百项可用标准中找出与问题相关的标准,探索设计的限制条件。IEC的标准和支持文件常常被设计人员视为累赘,但如果您对其包含的内容有一些了解,知道如何查找和使用它们,最重要的是知道从哪里起步,那么它们其实是一笔巨大的财富。本文将说明如何使用从多家安全机构免费获得的信息来构建标准之间的关系图。

设计工程师是富有创造力的一群人。在尺寸、成本和性能的约束范围内优化电路设计,好比是艺术家在可用色彩和画布类型的约束范围内描绘肖像。设计工程师的调色盘就是各种可用元器件和最新的架构思想,结合一些原创贡献,就能做出前所未有的东西。衡量设计成功与否的标准是简洁和精致。不幸的是,对设计的简洁性和精致性打击最大的莫过于要遵从洋洋洒洒300页的安全规则手册,而且其中的一些指南看起来并无明确的道理。在处理安全标准上,工程师们似乎在两个极端之间摇摆不定。

一个极端

第一个极端是对安全标准几乎一无所知。例如,有这样一名工程师,他从与别人关于水冷却器的交谈中了解到一些安全规则,于是就奋勇前进,做出满足这些经验法则的最精致设计,期望在将原型送往安全机构认证时万事大吉。这对于创新来说是极好的,但如果设计必须重来以满足相关的标准,就很不划算。更糟糕的情况是,某些不安全因素可能逃过认证过程的检查,给最终客户带来伤害。

第二个极端是产品安全在设计中根深蒂固,形成了一种窒息创新的设计文化。每个设计都是基于之前的设计,行之有效的安全技术毫无变化地从一个设计沿用到另一个设

计。这种方法通常会产生安全的产品,但不利于设计创新或改良,创造力被限制在项目的细小部分上。这无疑是安全的做法,但设计人员无成就感,而且会妨碍他们推出与竞争对手不同的突破性产品。例如,通过应用IEC 60112所述的相对漏电指数(CTI)测试,可以使实现尺寸更小的隔离器件。按照更高的CTI等级对封装材料进行特性测试,可将封装的爬电距离要求从8 mm降至4 mm,使器件尺寸缩小一倍或更多,进而可缩小PCB的整个隔离边界和应用整体的尺寸。如果设计人员对标准做一些研究,找出解决之道,就能实现此类优化。

为了在这两个极端之间取得平衡,设计人员有必要及时探查安全标准并评估器件和创新技术。但是,这些标准似乎高深莫测,难以把握。

IEC制定和维护的一系列标准应用最为广泛,它发布了数百项世界通用的安全和兼容性标准。但是,设计人员怎么才能知道必须购买、阅读、应用哪些标准呢?所有标准都不是免费的,而且许多公司并没有专职人员来协调安全标准。

解决之道

解决这个问题的一个简单办法是设计机构确定应用和行业适用的顶层系统标准,买下来并弄清楚。有时候,这不是像看起来那么简单。系统级标准代表了适用于产品预期用途的系统安全方面多年经验的精华。这些标准每隔几年更新一次,以反映特定领域的最先进技术。标准本身是由行业领导者、学术界和安全认证机构组成的委员会进行编制和维护。系统级标准通常篇幅很长,可能多达600页,其内容非常详尽,据此足以做出大多数设计和测试决策,而不必购买其它文件。然而,每个系统级标准背后都有大量信息,这些信息可以厘清要求背后的思维过程,说明标准中潜藏的灵活性及其背后的思想。IEC标准的相互关系图可以揭示系统级标准未明确反映的事情。

MS-2615

下面通过一个例子说明从标准预览中可以提取哪些信息，请参考图1。它是信息技术系统级标准IEC 60950的“引用标准”图。引用标准指关于某项主题的权威标准或文件，是应用原标准所不可缺少的文件。为了简化该图，使其不需要折页，我们将其范围限制在隔离相关的主题。文件按照其主要功能和在文件层级中的大致地位而分为若干类别，具体包括：

1. 系统和零部件标准——代表探索的起点。
2. 协调文件——处理特定类型的安全问题，以便能被多种系统级标准使用。
3. 测试方法——以规范形式说明如何评估安全的某一方面以确保获得一致且可比较的结果。
4. 说明文件——解释分析技术和设计原则。
5. 分类文件——将材料和环境分为业界商定的组别。

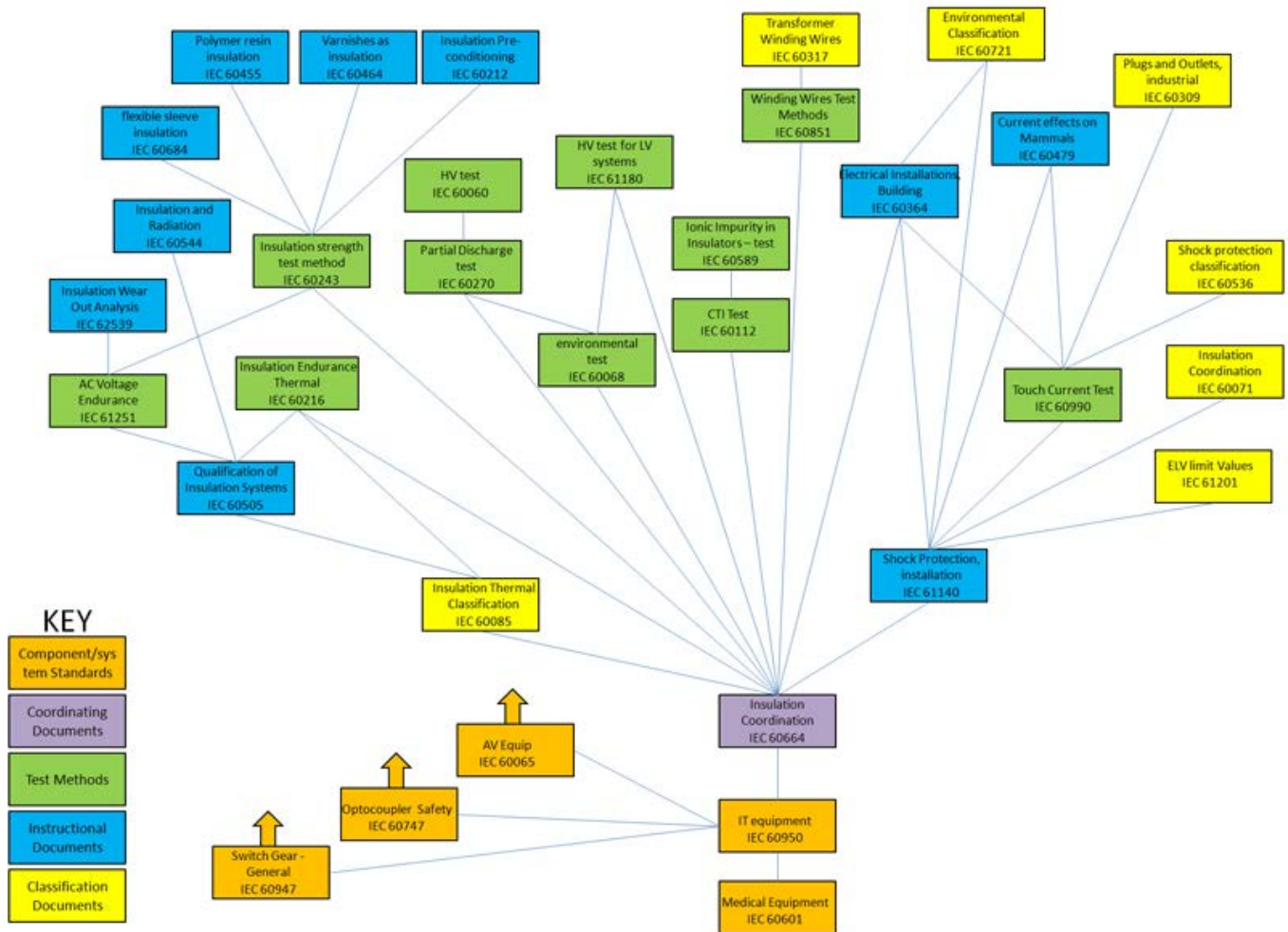


图1. 支持IEC 60950的绝缘相关文件网

不同类型的文件通过不同的颜色来突出显示它们的相互关系。考察图1可发现文件相互关系的基本结构。系统标准引用协调文件，协调文件引用测试方法，测试方法进而引用说明文件，最后说明文件引用分类文件。这些关系反映的是一般的模式，不是一成不变的。它们可以是系统级标准直接引用的独立文件，或是相互联系的参考文件网。

本例从信息技术标准IEC 60950开始，它是许多应用类型最常用的标准之一。注意，该系统标准引用了其它系统和零部件标准，原因如下：

1. 它们具有相同的绝缘要求。
2. 一个装置可以用作一个子系统，例如开关设备(IEC 60947)。
3. 光耦合器等常用安全器件有其自己的安全标准(IEC 60747-5)。

引用的每一种子系统或器件都可以根据其自己的标准独立认证，从而无需多余的分析和测试便可轻松集成到更大的系统中。还有一点需要注意的是，IEC 60950认证本身是医疗设备认证IEC 60601的一部分，因此它被完整纳入另一个系统级标准。每个系统级标准都引用其自己的支持文件网，图中未显示，仅通过大箭头表示。

IEC 60950的绝缘要求几乎全部来源于关于绝缘的协调文件IEC 60664。这样，许多系统级标准就可以整体引用该绝缘分析，正如上文所述。继续上移便得到测试方法、说明文件和分类文件。

让我们看看如何利用IEC追索文件的知识来探究一个常见问题。开发安全系统时，我们显然想知道绝缘系统的寿命有多长，哪些因素会影响其寿命。IEC 60950系统标准对此并

未提供很多指导。关于厚度和距离有许多要求，但并不清楚哪一个与系统的寿命相关，哪一个用于应对瞬变。另外，关于如何根据这些要求来估算系统寿命也没有说明。

研究图1可发现，左上部分处理的是绝缘击穿和耐受性。主系统标准中删除了几个步骤，很多情况下，这意味着在系统标准反映此信息之前，相关指南和背景已与其它要求合并。

为了回溯基础测试和分析技术，需要获得一个或两个低层标准，本例中是：

1. IEC 61251—电气绝缘材料—交流耐压—简介
2. IEC 62539—电气绝缘击穿数据统计分析指南

研究这两份文件之后，就可以回答绝缘寿命问题，或者确定新材料的寿命测试方法。在设计早期获得这些信息可以指导材料的选择和使用，长远来看可以节省时间和资金。探索IEC标准的关系网有助于快速获取这些丰富的信息。

此类文件图对追查IEC甚至ISO体系(也会引用ISO文件，但本文未显示)中的相关资源非常有用，但要找到或创建文件图并不容易。本例中，我们花时间建立了这张图，但为了构建图1，我们并不需要真正拥有其中的任何文件。IEC网站允许预览几乎所有IEC标准，包括目录、文件范围和引用标准。这些信息足以让我们了解特定标准的适用范围及其引用了哪些其它标准。例图就是利用免费预览信息构建的，它让我们有足够的信心来鉴别特定标准。投入时间来构建此类关系图极具意义。

资源

分享本文

facebook

twitter

