

## UL安全标准

### 用于视听设备或电视设备的变压器和马达变压器标准 UL1411

第五次版本，日期是1998.2.18

修改：这个标准包括1998.5.15 的修改内容。

公告：这标准的公告日期是1994.1.31号，这个公告放置在标准的最后面。

“更改”放置在紧跟后面的注释里，在注的前面和后面有 \* 符号标示。

放置在表17、1里的1998.5.15的“修改”只是作一个适当的参考。

UL标准的正确复印不是指标准稿子的复印，也不是指录有标准的软盘的散布和标准的录制，而是一些变化方式，所有与 UL 标准有关的版权和版权所有权以及认为可能保持产品正确性和独立性的标准。

专用标准的所有正确部分可以再复印，储存在弥补系统里，或者以电子复印，录音或先前不允许基本方式以外的形式发送。

UL 安全标准的修订本不定期的发行，只有结合最近的修改才是最适用的。

UL 标准里提到的“照原样”不是保证而是暗示，但不限制暗示保证和合理的用途。

UL 没有文件负责一些特殊的、偶然的、间接的事故：包括盈利的减少、节省额的减少、资料的减少、或由于用法不正确而造成的事故，或由于没有能力去运用这些标准，甚至于UL认可可能造成的损失。没有重大的事件，UL 有责任赔偿等值，甚至超出这个事故值的价值。

UL 企图全面的去回答用户的请求。然而，这些请求仅是在合理的基础上提出。UL 不能解决用户提出的每一个问题。UL的配套方针可以随时以通知的方式更改。

UL保持正确的去修改标准，呈文，软盘储存标准，交付条文标准以及和这相类似的印刷标准。

标准软盘购买商应保持、维护UL的无害性，以及阻止发费增高、损失增大、判断错误或是购买力商把标准储存到私人计算机系统时发生偏向。

如果购买了一盒单一标准磁盘，标准的录音带可以储存在简单的私人计算机硬盘里或简单的LAN存储器里，或多用计算机的长久存储器里。采用这种方式存储，标准仅在某个时期为用户所接受，不能在每个时期为用户接受。磁盘原本应存储在一个安全的地方。

如果购买了多用标准磁盘，一份标准记录数目可以存储在单一的LAN存储器里或是存

储在多功能计算机的长期存储器里，但用户数不能超过磁盘允许的用户数。磁盘原本应存储在一个安全的地方。

直接运用标准磁盘，例如：标准里所要求的词的搜索，T和与此相类似的事。每单一

磁盘标准的附本可以复制，但仅是授权用户可以复制标准的附本，组织的雇员购买到一盒标准磁盘可以复制一份记录附本作为他们自己的检阅博览和内部参考。磁盘购买商会因为计算机、软件等设备不同而购买到的附本不可能完全象标准附本一样。

这些标准的要求除这些段落，表格，目录或是标准的目录外，包括在后面注明有效日期的有效条款。

在规定有效日期的标准要求：新产品递交应规定有效日期。如果申请人在一般标准下没有特别的要求，申请人应记录下这些标准的要求作为继续承认的条件，有效日期应在记录中标明。

UL 1998版权

下面的清单标示出标准的版本及日期

页码	
TR1, Tr2 .....	1998.5.15
1 .....	1998.2.18
2, 3 .....	1998.5.15
4至18 .....	1998.2.18
19 .....	1998.5.15
20至32, A1, A2 .....	1998.2.18

1998.2.18

UL 1411

用于视听和电视类型设备的变压器及马达变压器标准

第一次版本 .....	1976.11
第二次版本 .....	1978.2
第三次版本 .....	1987.5
第四次本 .....	1993.2

UL 标准的修正内容或载有发行日期的增刊会不定期的发行。UL 标准只有结合最近的修改才是最适用的。在发送通知时更改要求会分条说明。

ISBN - 0 - 7629 - 0225 - 6

UL1976, 1998 版权

# 前言

## 序

- 1 范围
- 2 总则
- 3 生词表

## 结构

- 4 铁带
- 5 引线
- 6 线圈
- 7 保险装置
- 8 分限流材料
- 9 活动部分绝缘材料
- 10 BN
- 11 线圈绝缘
- 12 外部包装和跨接线绝缘
- 13 等效普通绝缘材料
- 14 空间距离
- 15 双保险
- 16 用于医疗设备控制的变压器

## 操作

- 17 总论
- 18 输入功率测试
- 19 温升测试
- 20 开路电压测试
- 21 输出功率测试
- 22 失速电枢测试
- 23 耐压测试
- 24 BN恒温测试
- 25 拉力实验
- 26 绝缘阻抗测试
- 27 不正常操作实验

## 生产和生产测试

- 28 耐压测试

## 标志

- 29 详细说明

## 前言：

这个标准包含UL所涉及产品的基本要求：这些要求是建立在工程技术原理基础之上，通过研究测试记录或当场反应经验和制造就职的欣赏问题而得出的结论，或从商议中从工厂/用户/检验当局以及别的经验中得到的信息资料。它以更多的经验修改为条件和显示出调查的必要性，所以这些要求是合理的。

遵守这个标准要求是工厂继续进行生产的条件之一。

和这个1411标准一致的产品没有必要去判定是否与标准的一致。当测试检验时会发现有削弱这些要求预期的安全水平的其它特征。

产品使用的材料或成型结构和这个标准的细节要求不相同，必须检验测试和这些要求原始目的一致性，如果发现和实际等效则可判定是符合这个标准的。

UL在维持运行和目的一致时没有承担和履行主管工厂及其它部门的责任。UL的观点只代表职业的判断给实际操作提供适当的限制依据和技术水平的处理，UL不对每个运用和依靠这些标准的人负责。UL不承担事故债务的义务：事故责任，或因用法不当及翻译错误而产生的事故。

这个标准所要求的许多测试存在有一定的危险性，要求人们在进行这些操作时必须充分注意安全。

## 简介

### 1 范围

1.1 这些要求适用于变压器，自耦变压器和马达变压器。这些变压器专用于视听和电视类型的设备里用以连接电源。

1.2 在4至15 23至26 28 29段落里的变压器要求也适用于高频变压器，和线路相隔离的开关电源供应器。

1.3 这些要求不适合用于转换音频，视频和其它单一波形的变压器。这些变压器标准是用于电子设备的反馈变压器标准- UL1876。

1.4 这些要求适合变压器或马达变压器。同样适合于变压器所用的分限流材料：例如和温度型设备标准相一致的热敏电阻，适合视听，电视类型设备里所用的温限电阻标准 - UL1412

1.5 包括零件，材料，新的系统和这个标准不一致系统在内的产品会存在有火及电子震动对人造成伤害的危险，应评估用适当的附加零件和终产物要求去维持最初预期的安全标准。这个标准规定或特别要求的产品的零件，材料，性能或系统不能判定是和这个标准相符。这个标准在建议，采纳，修改中得到提高。

## 总则

2.1.1 除2.1.2 指出的零件外，这个标准涉及的产品零件必需和零件的要求相一致。

2.1.2 零件不需要符合下面这些特殊的其它要求：

a) 不必符合这个标准所涉及的产品零件外观，特征等

b) 这个标准要求所更换过的原先要求

2.1.3 所用零件要和产品的额定功率相一致。

2.1.4 使用零件是属于操作运行能力不完整的结构，这些零件只有在限定条件下使用，例如：某温度不能超过规定的限制，只有在认定的特殊条件下使用。

2.2 测量单位

2.2.1 当测量的是一个数值和后面用括号标有其它单位的数值时，第一个数值是我们所需的要求。

2, 3 不定期的参考

2.3.1 这个标准里的要求或一些不定期的参考准则应中断继而参照最近出版有标准。

## 3 生词表

3, 1 下面是一些适用于这个标准的名词

3..2 合成包胶印 - 一种普通的聚合型材料，至少有0, 8mm厚，用于覆盖变压器的

3. 3 防护罩 - 由聚合型材料或金属材料部分或整体的圈起部分，它包围变压器整体但又没有和电流的运载部分接触。
3. 4 合成含浸
3. 5 层绕变压器 - 一种变压器，每层线圈圈数在单一级层里，每层圈与圈之间没有空隙，圈与圈之间不能跨越，更不能跨越到其它层去。
3. 6 封装化合物 - 用来充满变压器防护罩里空间的一种材料。
3. 7 变压器 - 变压器，马达变压器，自耦变压器的总体。
3. 8 绕线 - 线圈包括绕线的开始，结束，和交叉处绝缘线及接头的连接。

## 结构

- 4, 1 用于变压器全部或部分圈起材料的延燃性等级应是94V-0，或是和设备塑胶材料的延燃性测试标准 - UL 94 一致的难燃性等级。

例外：这些要求不适合引线串过的导管。

4. 2 下面的情况可以不用外壳。

- a) 活动部分不易被接触
- b) 变压器用在设备里，而这设备有一个外壳使活动部分不易被接触。

如果成品变压器没有经过象片断27里所描述的不正常测试，则必需有外壳。

4. 3 变压器封装化合物的延燃性等级至小是94HB，化合物要和机械设备塑料部分延燃性测试标准相一致。防火等级为至小94HB，厚度为1, 6mm的封装化合物样品必小于变压器里可以容纳的厚度。

4. 4 变压器外部的合成包胶的延燃性等级至小是94HB，合成包胶要和机械设备塑料延燃性测试标准相一致。防火等级为至小94HB，厚度为1, 6mm的封装化合物样品必小于变压器里可以容纳的厚度。

## 5 引线

- 5.1 绝缘

- 5.1.1 引线的绝缘是评估在实际运用中达到的有关电压和最高的温度，要求通过“VW -1”评估。

5.2 变压器的引线应和使用变压器的终产品标准要求一致。

5.2.2 电源线应有一个极性插头。这个插头的型状要和插头插座标准- UL498以及和线材类设备标准所涉及的尺寸要求NEMA WD - 6相一致。插座要符合线坐电源线标准 UL 817 。

例外：当引线是用于连接国内电工手册 ANSINFP 70没有规定的电路或是用于连接线类产品标准尺寸要求NEMA WD - 6 里没有规定的电源 插座时，这个插座的形状要和产品出口国家的标准相符合。这个例外只适合出口产品。

5.2.3 平行之导线不可在边罩处分开。

5.3 护套、胶带、 套管

5.3 .1引线的护套和套管应通过VW - 1评估,引线的胶带是用以推迟燃烧。

5.4 线的连接

5.4.1 线的连接包括导线,线圈和变压器里别的部分的连接 ,在焊接前必需连接牢固。

5.4.2 当线不用焊接就机械般的牢固或用一种可以接受 的方式保持牢固而不会受到位移, 没有必要提供额外的机械强度,当连接点分离时不会引起火和电子振动时没有必要提供机械强度。

5.4 抗拉力

5.5.1 抗拉力是提供给单独的导线,应避免于在每一根导线的力量不致传至内部的连接处 最常用的方法是用LB固定

5.5.2 所谓抗拉力不仅仅依靠粘着剂和填充物,除非通过UL审核。

5.6 出线

5.6.1 初级导线或引线之出口(边罩)应圆滑而无毛边以避免割伤导体之外层绝缘。除非在导线上加了套管,否则出线口边缘应是圆滑的。

5.7 绝缘套管

5.7.1 当使用套管时套管应牢固 使用套管时特殊注意的事项

## 6.1 线圈的内部连接

6.1 变压器初级和次级间提供传导能量的零件中应有一个不超过12兆欧用以限制电流损耗的电阻.电阻的功率至小1/2瓦特。

- 6.2 在6.1里提到的阻抗力不应超过所用电阻能够容纳的最大值,例如:一个电阻的额定阻值为10兆欧和20%的可纳容限,它的最大容限值为12兆欧。
- 6.3 电容有或没有固定的分流电阻都必需与用于视听,电视类型设备的跨接线,耦合线,并行线电容之标准 - UL 1414 相符合。

## 7 保护性设备

- 7.1 作为变压器部分的保护性设备必需遵照保护性设备的结构,性能和用法要求。
- 7.2 7.1里所涉及的保护性设备包括保险丝,过热和过流保护的熔材料以及类似企图去中断因变压器超负荷而引起超电流的材料。

## 8 分限流材料

- 8.1 分限流电阻,例如:热敏电阻设备必符合热敏电阻型设备的要求.电阻应符合用于视听,电视类型设备的保险电阻和温限电阻标准 - UL 1412。

## 9 活动部分绝缘材料

- 9.1 当顶峰电压是42.4V或更高、功率大于15瓦特时接线端的绝缘材料应符合下面的要求。
- A) 施于可以承受的机械强度
- B) 防火等级至小94-2,其延燃测试要和设备装置塑胶部分的延燃性测试标准UL94相符合。
- C) 有关的额定温度要和19.1里所描述的温度等级相一致。
- D) 在活动部分的支撑点设有象高压点火、高强度电弧点火、绝缘电阻、介电强度之类的检点项目。

例外:1 下面的情况时,在支撑点不需进行绝缘电阻、介电强度测试之类的要求

- A) 在变压器供电线路邻近端点间进行了额外的介电耐压测试,这个测试和段落23里所描述的介电耐压测试要求及方法相符合。
- B) 除设定象段落26所描述的绝缘阻抗测试外,在供电线路两邻近端点间进行了绝缘阻抗测试,这个绝缘阻抗至小10兆欧

例外:2 插销式变压器里用于对PCB板活动部分支撑的聚脂材料不需要符合以上的要求。

例外:3 在9.1 (A) - (C)里的要求 不符合用以固定线位的材料。

## 10 BN材料

- 10.1 BN 用的绝缘材料必需符合9.1 (A) - (C)里规定的要求。

例外：如果变压器是用防火等级至少94V-0的材料封装，则BN材料的防火等级至少94HB。

## 11 线圈绝缘

### 11.1 线圈应在下面地结构部位提供绝缘

- A) 象11.7里规定要绝缘而没有绝缘的初级相对极性间
- B) 象11.7里规定的初级和次级间
- C) 象11.8里规定的初级和铁芯间
- D) 象11.9里规定的初级引线焊接点和桥架或边罩间
- E) 象11.12里规定的初级输入引线焊接点和相邻线或桥架间
- F) 象11.13里规定的次级引线焊接点和初级间

### 11.2 线圈包括绕线的开始、结束、跨接引线、直到引线的绝缘

### 11.3 线圈绝缘要符合下面的要求

- A) 是给予没有防潮能力的线圈提供防潮的能力，参照段落26绝缘阻抗测试。

例外：覆有塑胶薄膜的铜线不需另外的去增加防潮装置。

- B) 当和11.6 - 12.1里要求的电气绝缘纸厚度相当时，可以认为是等效的机械强度
- C) 有和11.6 - 12.1里要求电气绝缘纸厚度等效的介电耐压强度。看23.2.1
- D) 承受和终产品同样的温度。看19.1

### 11.4 现和11.3(B)(C)里规定的电气绝缘纸等效的普通材料都归入等效普通材料类。看段落13

### 11.5 绝缘胶带的厚度是在带胶的地方测量。(包括胶在内)

### 11.6 在下面的情况要提供至少0.3mm或等效的绝缘厚度。

A) 没有绝缘的初级相对极性间

B) 多组初级之间

UL1411 10

C) 初级温度保险和相邻近初级之间

D) 次级温度保险和初级之间

例外：1，当提供象段落14.1里规定的空间距离时，这些要求不适用。

例外：2，在终产品里，变压器线圈在短路试验里对火与电子振动危险性进行评估时  
(A) (B) 里的要求不适合。

11, 7 初级线圈和次级线圈间的绝缘要遵照下面的条款

A) 电气绝缘纸的总厚度至少0.3mm

B) BN肉厚至少0.64mm

C) 象(A)或(B)里所规定的等效绝缘厚度。看11.3(B)(C)(D)和11.4

11.8 初级和铁芯间的绝缘应遵循下面的条款

A) 电气绝缘纸的总厚度至少0.3mm

B) BN肉厚至少0.64mm

C) 象(A)或(B)里规定的等效绝缘厚度。看11, 3(B)(C)(D)和11.4

11.9 初级引线焊接点和BDH及边罩间的绝缘应遵照下面的条款

A) 如果空间距离是14.1里规定空间距离的1/2时，电气绝缘纸的总厚度不小于0.3mm

B) 焊接点和边罩间的绝缘总厚度至少0.57mm

C) 象(A)或(B)里规定的等效绝缘厚度。看11.3(B)(C)(D)和11.4

例外：当提供象在14.1里规定的空间距时，这些要求不适用

11.10 线圈和铁芯及边罩间和绝缘要遵照下面的条款

A) 电气绝缘纸的总厚度至少0.3mm

B) 焊接点和边罩间的绝缘总厚度至少0.57mm

C) 象(A)或(B)里规定的等效绝缘厚度。看11.3(B)(C)(D)和11.4

例外：1 当提供象在14.1里规定的空间距时，这些要求不适用

例外：2 这个要求不适合次级引线和次级线圈、变压器边罩、铁芯之间

UL1411 11

例外：3在横跨线和线圈连接点间的绝缘厚度不同于(1)(2)里所描述的、但经过

了如下的测试

A) 线圈经过23.3.1和23.3.2里所描述的适用于切口部分线圈圈与圈之间的耐压测试。

B) 线圈经过象23.3.1和23.3.2里所描述的抗拉力测试

11.11下面的情况出现时，引线通过BN缺口认为是和11.10里例外3相一致的绝缘厚度和间距。

A) 缺口为后面绕的线圈提供警告性的空间距离

B) 横跨引线和线圈经过象23.3.1和23.3.2里描述的感应电测试。

11.12下面两者之间的绝缘总厚度至小0.58mm。（看11.3(B)(C)(D)和11.4)

A) 初级引线和相邻的绕线间

B) 次级引线初级间

11.13 接头、保护性连接线和类似情况之间的绝缘应遵照11.12。

11.14用在高频变压器里与厚度无关的材料绝缘不适合11.6-11.13里的要求，如下面的情况

A) 变压器绝缘用在保护性设备（外壳）里并且在操作中不会受到磨损。

B) 绝缘 适用于下面的一条

1) 绝缘材料要能承受象23.1.1-23.1.6里描述的耐压测试。

2) 绝缘材料至小两层，每层要能受象23.1.1 - 23.1.6里描述的耐压测试。

## 12 外包和跨接引线绝缘

12.1 用于活动部分的外包和跨接引线绝缘不小于0.71mm。

例外：当变压器用在一个有外壳使得活动部分不会被接触的设备里这个绝缘可不用。

# 13 等效普通材料

13.1 在11段落里规定的变压器部分的线圈绝缘和12段落里规定的变压器外包和引线间的绝缘可能是表13.1里规定的普通材料，所有普通材料的总厚度要等于或大于所需的最小厚度(T)

$$T、A1(EF1)+A2(EF2)+A3(EF3)-----$$

在这个公式里：

- T是常数 (1) 0.30mm, 在11.6 - 11.8 11.9(A)里 11.10(A)里规定的。
- (2) 0.58mm, 在11.6 - 11.8 11.9(A)和 11、10(A)里规定的。
- A1、A2、A3、是各种普通材料的总计
- EF1、EF2、EF3是在13.1表里规定的和A1、A2、A3相对应的等效因素。

表 13.1  
绝缘材料的等效因素

酸纤维板(纸)	1.5
电气绝缘纸或PB纸	1
FEP(氟化乙丙烯)	3
浸渍棉布	1
酸纤维布	1.2
浸渍毛巾	1.3
玛拉胶带	2
支链聚烯	2
聚酰亚胺	6
PTFE(聚四氟乙烯)	3
PVC(聚氟乙烯带)	1.3
SIR(橡胶)	0.5
清漆布	1.6
注 看13.1 额外的材料需和机械强度相联系	

# 14 空间距离

14.1 间距不小于14.1里规定适当数值

A) 不同电势而没有绝缘的初级活动部分间，包括覆有薄膜的引线

B) 没有绝缘初级活动部分和

- 1) 一些金属部分：包括铁芯
- 2) 没有绝缘的次级部分

例外：变压器是用于设备里，而这个设备里变压器铁芯及次级和金属部分(桥架)进行物质的隔离。这些要求不适合

表 14、1  
最小空间距离

潜在电压	空间	保护性防脏镀层	没有保护性防脏镀层
0 - 50	1.6	1.6	1.6
51 - 150	1.6	1.6	3.2
151 - 250	3.2	3.2	6.4

注：这个空间距离适合于线圈、跨接线、接头、没有绝缘的引线、初级和次级之间。  
这个要求不适合线圈里圈与圈之间的空间距离。

#### 14.2 BN里线圈之间的绝缘要遵照下面的条款

初级和次级之间的沿面距离至小1.6mm

### 15 双倍保护

15.1 变压器要遵照电视接收机和高压Video产品标准UL-1410里的要求- 双倍保护以阻止电子振动危险。因此变压器要符合15.2和15.3里的要求，但15.2和15.3里的要求不适合用在不需双倍保护的终产物里变压器。

15.2 引线除要符合5.1.1里的要求外还要符合下面的绝缘结构要求。

A) 两分隔层的绝缘总厚度至小0.66mm, 每一层不小于0.18mm。

B) 单一的绝缘层至小0.68mm

15.3 提供双倍绝缘保护产品的要承受和23段落里相一致的耐压测试，承受3500V、60HZ/1 分钟。在次级和铁芯之间需要进行同样的耐压测试。当初次级之间导体的连接象段落6里面描述的线圈内连一样时，初级引线和零件要位移，但其它的引线要剔除掉。

### 16 用于医疗设备控制的变压器

16.1 在这标准里增加额外合理的要求，变压器企图使医疗电视接收机的控制板连接和电视接收机及高压电视产品的标准-1410相一致，即在初次级间提供物理的分离，所以在次级里线圈间的电势不能被传递。

16.2 在16.1里所描述的物理的分离要用下面的一种方式去完成

A) 初次级线圈应绝缘和绕制在变压器铁芯的分脚上。

B) 初次级要绕在同心轴上，在初次级和直接接地的线或导体之间的黄铜箔至小0.13mm厚或等效的作用，在铜箔和线间的导体尺寸至小和初级引线的尺寸相同，但不小于24AW线(1.21mm)，铜箔要使初次级完全隔离，包括所有的接头和交叉的引线，铜箔的宽度要和线圈的总宽度相同。

C) 初次级的绕线应首尾相接，在线圈相同极性脚和初次级间应有酚醛、三聚氰胺绝缘(套)或相同性能的阻挡层。

D) 初次级应是同心缠绕，绞接头的交叉线间应用至小0.18mm厚的云母绝缘或其它的等效耐火性能的绝缘材料。

E) 和 (A) - (D) 里不同的其它等效结构。

## 性能

### 17 一般性能

17.1 判定变压器所需的性能测试，根据次级电压和输出功率分为两类（分类如下）

A) 变压器次级总电压小于等于42.4V或次级总功率小于等于15W。

B) 变压器次级总电压大于42.4V或次级总功率大于15W。

17.2 变压器要设置象段落17-27里所描述的适当的测试。

例外：如果厂商要求在段落18，19和27里所描述的测试可以不进行。

17.3 当段落18、19和27里描述的变压器测试没有进行时，可以认为是在完整设备里进行过测试，在变压器输出功率象17.1 (A) 规定的一样时，标准可以要求增加段落27里所描述的不正常操作测试。

17.4 当变压器连接频率额定的线路及表17、1里规定的电压时，所有操作测试必需进行。当频率是在一个范围：如50-60HZ或双重频率：如50/60HZ时，在60HZ下进行象18.2和19.2里所指示的测试。

表 17、1

操作电压测试

表17、1 修改于1998、5、15

测试	段落数	额定电压值	电压测试
正常操作	18-20	105-130	最大额定电压不小于120@
正常操作	18-20	200-250	最大额定电压不小于240@
不正常操作	21、22、23	105-130	130@
不正常操作	21、22、27	210-250	B
注：@如果工厂要求变压器在额定100V时测试，测试电压在100V时是正常操作，在110V时是不正常操作。			
B 测试电压是额定电压的百分之100，但不小于240V不多于260V。			

18.1 当变压器在工厂规定的额定输出功率或额定电流操作时，变压器的输入功率要求测试。

18.2 变压器接通电压象17.4里所描述的频率时，要求在最低频率值进行测试，次级连接可调电阻，用瓦特表或伏特表测量调整其额定损耗输出功率和电流。马达变压器的叶轮在测试中应是没有负荷的自由转动，其输出功率和电流由工厂指定。

## 19 温度测试

19.1 当变压器提供额定输出时最大温升不应大于在表19.1里规定的适合的标准。

19.2 变压器应放置在可以自由移动的柔软表面上操作直到恒定温度达到在18.1 里规定的操作一样。当在象17.4里所描述的额定双重频率或范围值频率时，测试要在最低频率下进行测试。

19.3 在表19.1里规定的温升标准是以环境温度为基础，测试要在20-30 这样的环境温度下进行。

19.4 当用电阻法时，在环境温度下开始测试，线圈的上升温度计算公试为

$$T=R/r(k+t1)-(k+t2)$$

在这个公试里：

T:上升温度

R:测试结束时的线圈电阻(欧姆)

r:测试开始时的线圈电阻(欧姆)

t1:测试开始时的室内温度

t2:测试结束时的室内温度

K:铜是234.5 铝是225 .其它材料的恒定标准必需确定.

材料	温度:单位
清漆布绝缘	60
适当的纤维绝缘	65
橡胶或热塑绝缘线及线.	35
线圈的105级绝缘系统:	
热藕法	65
电阻法	75
线圈的130级绝缘系统:	
热藕法	85
电阻法	95
线圈的155级绝缘系统:	
热藕法	110
电阻法	115
线圈的180级绝缘系统:	
热藕法	125
电阻法	135
线圈绝缘层	
尼龙	40
其它热塑料	25
板形状酚醛化合物	100
酚醛化合物	125
封装化合物	B
注:这些限制不适合绝缘的导体或耐高温的材料。 A: 这些限制适合和绝缘材料系统(普通材料)标准相一致的绝缘系统所规定的合理的温度等到级。 B: 封装化合物最大温度当校正到25 时比用超音波在柔软地方进行测试标准里所确定的柔软地方温度小15 。	

## 20 开路电压测试

20.1 变压器次级两接头或合并接头的最大开路电压要求确定。

20.2 在测量次级总电压时要把次级或多组次级相连接以便得到最大电压值。

## 21 输出功率测试

21.1 次级或次级加入额定电阻应判定其输出总功率。

21.2 为了计算次级总输出功率:如有多组输出,将其中一组加电阻使之达到最大功率,同时其它组加上额定负载电流和功率,然后把所有组的最大功率加起来得到总输出功率。

21.3 当变压器象17(A)里的分类时,一些附加保护性装置不需要。

22.1 马达变压器的矢量测试不受火和电子振动的危险。

22.2 三个样品进行矢量测试1小时,在测试中次级要提供额定输出功率和额定电流,测试要在象27,1,7里所描述的条件下进行。

## 23 耐压测试

23.1 变压器要承受波形为正弦波,频率为40-70HZ的2875V电压1分钟没有不可接受的性能指标,不可接受的性能指标看23.1.6,这个电压适合于

A)初级和铁芯间

B)初级和次级之间

例外:变压器的次级和铁芯用一种合理的方式和桥架金属部分完成电子的分离,这个要求不适用。

23.1.2 除了热塑BN温度恒定和不正常测试后测试(看24.1和27.1.9)外:测试要在室温下进行。

23.1.3 进行耐压测试时要用输入电阻为至少2M 的伏特表在直接横过的地方测量。

23.14当适当的测试电压施于变压器时,不稳定电压不应引起瞬时电压超过测试顶峰电压标准的105%,测试时:

A)在大约5秒钟内以均匀的速度从0调整至规定的测试电压。

B)维持测试电压1分钟

可用人工或自动的控制使上升到额定值

23.1.5 进行耐压测试的AC电压要符合以下的要求

A)正弦交流电

B)频率在40-70HZ之间

C)波形峰值是均方根值的1.3-1.5倍

23.16当用120000 的电阻连接输出时,要调整测试仪器设备的灵敏度.仪器所指示出的绝缘击破电压要大于或等于标准所规定的测试电压,电阻要尽可能的调整到接近120000 但不能超过120000 。

例外:与测试有关的测试设备必提得高其灵敏度。

23.2.1 有关11.3(C)绝缘材料,只有段落13里所规定的这些等效普通材料可以耐压而没有绝缘击破,表23.1里规定的合理测试电压应和23.2.2-23.2.6相一致。

表 23,1

## 绝缘比照测试电压

所需电质绝缘纸厚度(单位mm)	测试电压(V)
0.09	1050
0.18	1700
0.3	2500
0.38	2900
0.58	4000

23.2.2 材料的破坏或解体可以认为是电介质击穿的证明。

23.2.3 测试是代表材料在变压器里的运用,可以用不止一种材料或多层材料。

23.2.4 测试样品应评估电子的发射不在样品边缘发生。

23.2.5 测试样品时,测试仪器的两极性应是圆形铜或不锈钢棍子,棍子的直径为1/4英尺,极重50+/-2克以便发挥足够的压力在样品上而提供更好的接触。

23.2.6 适用测试标准:以大约每秒500V的均匀速度从0增加到23.1里规定的合理标准和保持这个指标1分钟.电压是正弦波形,频率在40-70HZ之间。

### 23.3 感应电势

23.3.1 在段落3和11.10里的例外规定有时是必要的,在线圈的两接线口进行测试,用两倍于所有其它绕组开路额定电压的电势,在适当频率范围内运行7200圈没有绝缘击破其测试结果才中合理的。

例外:在频率小于120HZ时,时间不能超过60秒。

23.3.2在23.2.1里规定的测试电压,在全部指标数的1/4或更小时开始在15秒钟内增加到全部指标值,保持电压到规定时间后5秒钟内慢慢减小到指标数最大值的1/4或更小,然断开电路。

23.4 当工厂进行电压\周期或两者都高于图28.1里曲线的生产线耐压测试时,代表变压器结构的三个样品中的任一个要求设置100倍于生产线的测试周期,而没有绝缘击破。

## 24 热塑BN恒温测试

24.1 三个样品中的任意一个所用的BN在恒温箱里热处理7小时后应经过象23.1.1里所描述的耐压测试900V 1分钟,恒温箱的温度要比工厂规定的最大操作温度高10 但不小于90 。

## 25 抗拉力测试

25.1 变压器上之引线的拉力实验,是指每一条引线要相当于变压器本身重量的力量,承受时间为一分钟,但不小于3lb,不大于10lb.引线不应拉出变压器,拉力不能传递到变压器内部的焊接点。

## 26 绝缘阻抗测试

26.1 在湿度为85+/-5%,温度为32+/-2 的空气里曝光24小时后,变压器的绝缘阻抗至少10M ,测试部位:

A)初级和铁芯之间

B)初级和次级之间

例外:变压器的初次级和所有易接近的金属部分用一种合理的方式实现电子绝缘,这个要求不适合。

26.2 样品进行绝缘阻抗测试要用直流输出断路电压为500V的仪器进行,当在初次级间提供象段落6里所描述的传导性连接时,初级引线和零件主体要分离,但其它的引线要物理的移开。

## 27 不正常操作测试

27.1 一般要求

27.1.1 在这段里所描述的是施于变压器的7小时或15天不正常操作测试:

A) 不应导致相邻近的干酪布和薄纱纸灼热或加热

B) 进行象2.1.9里所描述的耐压测试时不应有绝缘击破

C) 进行15天不正常测试时不应用1A的保险去连接地面

D) 对于7小时测试,通过电阻法来判定初级线圈的温升,但温升值不能超过表27.1里规定的最大上升温度。

绝缘等级数	最大上升温度(单位 )@
105	105
130	135
155	160
180	185
200	225
220	255

注:以假定环境温度25 为基础,测试在假定温度20 -30 范围内进行。  
:在不正常状态下绝缘等级的最大上升温度比正常状态下相同等级高30 ,看27.2.2和27.2.3。

27.1.2 这些要求的目的是:给每组次级接头(是心接头除外)和初级接头提供饱和功率,当变压器不止一组次级时要对每一组次级逐一进行测试。

27.1.3 在变压器进行持续测试时要给次级得供负荷

- A)短路
- B)额定电流加上短路电流和额定电流差额的75%
- C)额定电流加上短路电流和额定电流差额的50%
- D)额定电流加上短路电流和额定电流差额的25%
- E)额定电流加上短路电流和额定电流差额的20%
- F)额定电流加上短路电流和额定电流差额的15%
- G)额定电流加上短路电流和额定电流差额的10%
- H)额定电流加上短路电流和额定电流差额的5%
- I)额定电流

27.1.4为判定在27.1.3(B-H)的短路电流,变压器在室温里开始测量,在电压施于初级大约一分钟测试其短路电流.如果在测试短路电流期间工厂提供了额外保护装置,如在电压施于1分钟后保险或变压器线圈断开,保险或线圈断开刚好断开前的电流记录为短路电流.如有多组输出,一组短路,其它组要断开。

27.1.5 变压器要持续操作到27.1.3(I)里规定的周期-7小时或15天期满为止。

27.1.6在负荷情况下要尽可能快的调整电阻使电流达到27.1.3(B)-(C)里的标准,如有必要1分钟后再施适当电压于初级。

27.1.7 进行不正常操作测试要做如下准备

- A)变压器放置在薄纸的柔软表面上

B) 15天测试, 暴露的固定金属部分和次级的任一端点用1A且没有延性的保险丝和地面相连接。

例外: 如果连接不会引起错误情况出现, 可以不用保险

- C) 一块单层干酪布松驰的覆盖在变压器上或逐一的圈起
- D) 连接工厂所规定的保护性设备于线路
- E) 不正常状况之前加负载的方法是连接一个可调电阻, 调整使其达到额定电流所相配的额定电压, 在测试一阻时需调整所连接的电阻外, 要测试其它组时不需再调整。
- F) 变压器连接象17.4里规定的电流电路时要用30A的电流保险
- G) 马达变压器的叶轮应是没有负载的自由转动

27.1.8 每一不正常测试要进行直到

- A) 火的危险性增大
- B) 变压器线圈或保护性装置永久性的断开
- C) 整个测试周期是完整的

当保护性装置是可复性的, 保护装置要作用直到整个周期完毕为止。

27.1.9 当变压器经过27.1.3里所描述的不正常测试后, 还要在热的状态下进行象23.1.1里所描述的耐压测试1000V/1分钟。

27.2 7小时不正常操作测试

27.2.1 判定变压器是否遵照27.1.1-27.1.3里所描述的每一条件, 测试周期不能超过7小时, 没有经过测试的样品要适用于每一种条件。

例外: 1 工厂如有要求, 同一样品要施不止一种测试条件。

2 如果变压器在连续7小时不正常测试时没有线圈和保护性装置断开, 持续性测试不需再进行, 例如: 如果27.1.3(A)里所描述的测试持续了7小时, 在27.1.3(B)-(I)里所描述的测试不必再进行。

27.2.2 在表27.1里, 如果没有适当的耐高温材料, 酚醛型结构BN可以认为其绝缘温度指标数是155。

27.2.3 如果碰到下面两种情况, 由两种或更多材料构成的绝缘温度等级系统指的是初级对铁芯和初次级间的绝缘材料温度等级系统。

- A) 用于不正常操作测试里起固定作用的一些低温绝缘

1)是直接用于初级,不小于段落11里所需线圈绝缘厚度的50% .或

2)不小于段落11里所需线圈绝缘厚度的50%

### 27.3 15天不正常测试

27.3.1 判定变压器是否遵照27.1.1-27.1.9里的要求,要用三个没有测试过的样品设置在27.1.3(A)-(D)状态和一个设置在27.1.3(E)-(I)状态一段时间,但不能超过15天.分开的样品要施用于每一条件.额外:在三个样品经过15天不正常测试没有线圈和保护性装置断开情况下要设置最大负载条件,最低负载测试可不必进行,看测试段表27.2。

例外:如工厂要求,样品可施于不止一种测试条件。

27.3.2 如果象27.1.3(A)里所描述的次级短路测试在15天前断路,象27.1.3(B)-(D)里所描述的一些测试持续进行15天,在15天的最后时刻将可调电阻调小到0,这是使因变压器次级短路而引起的火熄灭。

27.3.3 如果样品的非自动性保护装置或线圈在15天不正常测试时自动的断开,则另两个样品的负荷会增加,这时必减小阻抗直到保护装置或线圈因电流增大而断开,所以样品必需设置27.1.9里所描述的耐压测试,同时在热的条件下跟着打开.如果一个样品在27.1.3(E)-(H)条件下测试,在断开电路和保护性装置后要要进行耐压测试1分钟。

## 工厂保护性测试

## 28 耐压测试

28.1每一产品要经过生产线耐压测试,在电压频率为40-70HZ,正弦周期在图28.1里波A和B之间变压器没有绝缘击破,绝缘击破现象如28,3(C)里的记录.测试适用于

A)初级和铁芯间

B)初次级间

测试AC DC电压要符合AC电压图表28.1里的ACI顶峰电压和规定的周期。

例外:这个要求不适合已通过UL评估的变压器,这变压器的初次级和铁芯间用一种合理的方式进行物理的隔离。

28.2 如果变压器经过23、4、1里所规定的生产线耐压测试没有异常,则电压或周期或两者都要高于图28.1里所显示的生产线测试曲线值。

28.3 当进行生产线测试时,自动测试机要有如下的特点

A)测试仪器输出电压

2) 频率在40-70HZ之间

3) 波形的峰值是均方根值的1.3-1.5倍

B) 在下面的情况, 对于工厂周期测试设备的输出电压要在图28.1曲线A和曲线B之间。

1) 如果测试周期小于4秒, 输出电压保持在图表28.1里曲线A和B之间当

a) 如果工厂想在样品的输出端接输入阻抗至少2M 伏特表。

b) 如果工厂想进行产品测试可以给伏特表并联一个至少2M 的电阻. 这个电阻是用以减小绝缘击破电压比原电压的增量不大于25%。

c) 如果测试周期大于或等于4秒, 在大约4秒钟内从0增加到工厂所要求的测试电压, 用人工、自动方式保持输出电压在规定范围内直到测试完毕或直到绝缘击破发生。

C) 当测试设备调整用以减小厂试电压和在输出端连接一120000 , 测试设备在5秒钟内显示绝缘击破, 如果工厂选用高敏感度的测试者要用一个高于120000 的电阻以便减小绝缘击破。

28.4 变压器要在热的冷态的状况下进行测试

28.5 测试设备包括:

A) 指示被测产品的测试电压的一种方式. 这种方式必需完整的感应出测试线的电压。

B) 有指示绝缘击破的装置

1) 听得见的: 能快速的听到背景噪声电平

2) 看得见的: 它是否能引起操作者的注意

3) 一种自动排除不合格品的设备

如果指示不合格品是听得见的或是看得见的, 指示要保持和作到显而易见直到测试设备恢复手动。

28.6 在测试周期内, 不稳定电压不应引起瞬时电压超过工厂所选最高测试电压标准的120%, 这个要求适合于整个测试周期. 包括最先施于变压器的电压以及从变压器里消除掉的部分。

28.7 在测试中变压器的初级连接测试设备的一端, 测试设备的另一端连接铁芯或次级, 测试前每一个变压器要完整的组装好。

## 29 详细说明

29.1 工厂名称, 商标, 或贴在别的地方关于产品识别的说明标志。

29.2 当变压器或马达变压器在集团公司的不同厂家生产时每一个完成品要有识别来源于不同厂家的说明标志。

## 附录A

### 电子零件标准

涉及变压器零件的评估标准包括如下：

标准名称-UL标志

音像类产品的附属品-UL1492

电容器、耦合天线、跳线、音响、电视类产品-UL1414

仪器、设备里塑胶材料易燃性测试-UL94

电视接收机，高压Video产品-UL 1410

## CRG - 1411 加拿大要求对照指南

UL 和加拿大：用于视听和电视类设备的变压器、马达变压器

产品类别：变压器和马达变压器

UL 分类控制号码 FQFS2 和 FQGS8

UL 标准：用于视听、电视类设备的变压器和马达变压器标准-UL1411

### 第五次修改

加拿大标准：用于视听、电视类以及与此相类是的设备-CSA C22.2 NO.1-94 (第九次修改)

这个加拿大标准对照指南的目的是使产品符合加拿大要求，即把第九次的修改条款增加到UL标准中去以便获得UL标志。这个指南不是重新回顾，是UL所包含的一些条款和加拿大标准适用于产品的分类要求的一个比较，在这里要求不是专用的致词而是在遵照UL标准的基础上使之符合加拿大要求。

适合C-UL 产品测试的实际要求可能不同于在这个指南基础之上的特殊的外表特征、零件、材料或产品用的系统。

发行号：1

发行日期：1998、2、18

这指南的修改：通过修改发行或有发行日期的修改页码，加拿大要求对照指南只有结合最近的修改才是适用的，修改包括所有发送的通知和连同放置在指南最后面的修改。

CSA X22.2 NO .1-94 包括下面的线外要求。在UL标准外增加这些要求是为了使产品得以适用于UL标志且提供符合加拿大要求的产品承认书。C-UL 标志是工厂产品的保证，是作为UL评估之后再继续结合加拿大要求。

所研究的主题	加拿大条款	对照
空间距离	4.6.1.1	<p>最小的沿面距离和空间距离保持在以下两者之间：</p> <p>A) 初级相对极性间</p> <p>B) 保护性装置的两引脚间。</p> <p>C) 短路会引起象4.2.3.1和4.2.3.2条款所判定的火灾一样的未绝缘部分。</p> <p>与图表5曲线一致，在装配过程中空间距离保持不变。</p>
湿度的吸收	6.17.1	<p>隐含有振动灾害绝缘材料样品当浸泡在23+/-1 的蒸馏水里24小时不应吸收大于5%的水，在浸泡前样品要在105+/-5 条件一1小时，浸泡后和在称量前表面的水要除掉。</p>
	6.17.2	<p>当样品经过6.17.1条款相一致的测试后吸收了大于5%的水，这样样品要经过6.4条款里所描述的介电强度测试，用直径为1/4英尺的铜条，重0.1磅(0.5牛)，进行象在标准测试里所描述的绝缘击破电压和用于工业设备固定的绝缘材料的介电强度一样。美国标准测试手册D149。</p>
次级限额电压	7.3.2	<p>在7.4条款里所描述的结构要求应施于变压器的次级电压直到240V，在次级电压 超过240V时初次级间最小绝缘厚度应重新进行测量。</p>
等效绝缘	7.3.3	<p>看CEG1里等值于0.01英尺厚电气绝缘纸材料的最小厚度和最高温度。</p>
适用	7.3.4	<p>变压器应评估和额定保险的一致性，成品测试会遇到次级调整电流低于保险装置的额定值要求。</p>

介电强度测试	7.3.5	在电压至多30V的次级和铁芯间耐压500V1分钟。 UL1411 26
	7.4.1	7.4.2-7.4.2.6里关于次级的结构要求次级和最终产物隔离。
绝缘材料性能	7.4.2.2	不稳定变压器的绝缘 提供应适合6.17条款里所描述的湿度吸收要求。
交叉线绝缘	7.4.2.5	AWG美国线规,当初级导体提供NO30AWG或更小的绝缘时,初级和初级间的交叉不需绝缘。
连接	7.4.2.6	初级引线连接点和相邻线圈间的绝缘厚并至少0.6mm。
不正常温度	7.4.2.8	达到完成7.4.2.8条款的一种方式测量次级规定点的温度,测量的温度不应大于所提供绝缘的最高温度,看CEG1表里不同绝缘材料的温限。
BN绝缘	7.4.3	用于绕线绝缘的BN要遵照7.4.3条款-至少0.4mm厚。
	7.4.4	初级引线要额定600V,型号是TP-32 TRB-32 TR-64 TRB-64 TRSR-64 TV-6 TV-10 TV-15 TV-20 TV-30 TV-40 TV-50 除上面规定的外,其它等效型号也可以用,但要经过评估。
频率,开关型变压器	7.4.5.1	开关型变压器绝缘要考虑预用零件的频率。
结构	7.4.5.2	7.4.1-7.4.4里的条款要求适合最高和最低顶峰压差为至多800V的关型变压器.在压差大于800V时要重新检验。  例外:在线圈短路实验中不会引起火和电子振动的危险,这样在初级和引线间的绝缘材料不必符合7.4.1-7.4.4里的条款。
	7.4.6.1	当变压器在象6.7.2里所描述的条件或零件或变压器线圈在短路的情况下要符合7.4.6.2-7.4.6.6里条款的要求,并保持一段时间直到稳定状态出现。然而,测试不能超过7小时。  例外:有自复性保险去阻止灾害发生,不正常测试要进行15天或直到保险熔断为止。看7.5.1(B)里更多的信息。
短路	7.4.6.2	当下面情况出现时变压器线圈不应短路  A) 延伸线和连接点的空间距离和4.6条款一致  B) 交叉线的绝缘除搪瓷外
初级断开	7.4.6.4	在不正常操作测试中,线圈的平均温度不能超过7.4.6条款里所描述的最高温度,测试期间初级禁止断开,如这种情况一旦发生则三个样品要进行测试。

超温 7.5.2 供电超过10秒后变压器不应散发出易燃性气体，如果有易燃性气体产生则应在变压器旁设置一根导热线。

表CRG1

材料	绝缘厚度 (单位mm)	绝缘等级
电气绝缘纸	0.3	105
渗透磨石纸	0.23	105
乙酸盐塑料薄片	0.2	105
玻璃纸	0.2	105
浸渍黄蜡布	0.18	105
尼龙	0.15	130
聚乙烯对酞酸盐塑料薄片	0.15	130
聚酯塑料薄片	0.15	130
聚乙烯对酞酸盐	0.15	130
聚酯胶带	0.15	130
浸渍硅树脂玻璃布	0.3	180
干酪纤维纸	0.15	220
聚四氟乙烯薄片	0.1	250
尼龙	0.05	250
PVC导管		105

注：

- 1, 不常用材料要适用上面的焊接机械强度，查阅加拿大标准协会标准里有关这一类的要求。
- 2, 当不止用一种材料时判定它在上表里的额定值，其厚度要与电气绝缘纸的厚并相等。

1411科

TO: UL电子理事会提供变压器和马达变压器标准

主题：关于评估用于视听和电视类设备的变压器和马达变压器热保险的第四次标准版本的指南性解释公告

这个标准之指南的用意只是阐明，先前已评估过的产品不需再进行评估。

实践是评估变压器和马达变压器的最直接、最有效的方法。

在下的情况，原制马达或马达族要进行15天不正常测试

A, 低额保险，在比原保险值低15 范围内不必进行额外测试或改变变压器型号。

B, 较低额定保险比原保险值至小小16 ,如果变压器碰到段落18里的温升测试要求时必进行15天不正常测试. 另外;要用一个新的编码数用以识别用了保险的变压器.

C, 高额保险，在原保值5 范围内不必进行额外测试或改变变压器型号

D, 较高额定保险比原保险值高至小6-15 ,如果变压器碰到段落26里的15天不正常测试要求时必进行15天不正常测试. 然而, 变压器的型号数不需改变。

E, 较高额定保险比原保险值至小高16 ,如果变压器碰到段落26里15天不正常测试要求时必进行15天不正常测试. 另外;要用一个新的编码数用以识别用了保险的变压器。

在下面的情况原制变压器或类似变压器要进行15天不正常测试。

A. 变压器用了一较低额定保险碰到段落18里的温升测试要求, 额外: 用一个新编码去定义用了保险的变压器, 这个保险比原保险值至小小16 。

B. 如果变压器碰到段落18里所描述的温度测试, 变压器必用较高额定值的保险. 另外, 要用一个新编码去定义变压器, 而这个变压器所用保险比保险值高15 。

这些有关问题的阐述性指南是修正UL标准的可靠性标尺。 请看公告附录

这个公告保留在标准里是作为参考。

ANH NGUYEN (EXT. 2524)

工程组领导人

SUSAN SWANN (EXT. 2174)

工程供应 316G

标准部

1994, 1, 31

## 附录

## FQSG2 产品的可靠性设计

## 用于视听和电视类的变压器和马达变压器

下面是科目\类别涉及的有关产品的检验单位和论文,它们专门指定工程师去阐述和保存标准。

可能你对公告的阐述有疑问或采纳这些标准会影响到你的产品,欢迎你联系政府单位正常的提供你的产品。

Paris Hudspeth - at UL's Northbrook Office (Ext.43606)

ANJ NGUYEN-at UL's Santa Clara Office (Ext.2524)

Bahram Barzideh - at UL's Melville Office (Ext.22982)

Vic Powley - at UL's RTP Office (Ext.16541)

Kent Chen - at UL's Taiwan Office(886-2-891-7642)

Jent Chen - at UL's Japan Office(81-3-5351-1971)

Angela Yu - at UL'sHong Kong Office(852-695-9599)

这个科目的工业咨询协会会长是UL 'S Melville office的Len zafonte。由工业咨询协会会长指定工程师专作国外的一些重要问题的阐述和裁断一些与标准要求有关不同阐述。

标准1

UL 1411

用于视听和电视类设备产品  
的变压器和马达变压器标准

广健电子厂内部资料

2001、1、20