

IEC 61347 - 2 - 2

灯的控制装置——第 2 - 2 部分
钨丝灯用直流/交流电子降压转换器的
安 全 要 求

(2000 年 10 月 第一版)

目 录

前言

引言

1. 适用范围
2. 引用标准
3. 定义
4. 一般要求
5. 实验说明
6. 分类
7. 标记
8. 防止意外接触带电部件的措施
9. 接线端子
10. 接地装置
11. 防潮和绝缘
12. 耐电强度
13. 绕组的耐热试验
14. 故障状态
15. 变压器的加热试验
16. 异常状态
17. 结构
18. 爬电距离和电气间隙
19. 螺钉、载流部件和连接件
20. 耐热、防火及耐漏电起痕
21. 耐腐蚀

附录

表I.1——正常使用条件下的温升值

I.2——每一周期的试验温度和试验时间(单位:天)

I.3——短路或超负荷状态下的温升最大值

I.4——保险熔丝的额定电流

I.5——绝缘电阻值

I.6——试验电压

I.7——爬电距离(cr),间隙(cl)和绝缘距离(dsi)

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是一个由世界各国电工委员会(IEC 各国委员会)组成的世界性标准化组织。IEC 的目的是为了促进对有关电气和电子领域中有关标准问题的国际间的合作。为此目的,除其它活动外,IEC 还出版国际标准。标准的制定委托给各分技术委员会;任何一个 IEC 各国委员会对所研讨的主题感兴趣的话,均可以参加该项标准的制定工作。凡是与 IEC 有联络关系的国际、政府和非政府组织同样可参与标准制定工作。IEC 与国际标准化组织(ISO)之间互有协议、合作密切。

2) IEC 有关技术问题方面的正式决议和协议均在尽可能的限度内表达了国际间的有关各种问题的一致意见,因为每一个技术委员会都有对此感兴趣的各国委员的代表参加。

3) 为国际之间使用而出版的推荐标准、技术规范、技术报告或导则,在某种意义上皆由各国委员会采纳。

4) 为了促进国际间的统一,IEC 各国委员会应保证在其国家和地区标准上,尽可能最大程度地等同采用 IEC 国际标准。IEC 标准与国家或地区标准之间存在的任何差异,均应在后者中明确地说明。

5) IEC 委员会不提供任何表示合格认证的标志,对任何设备装置宣称其符合 IEC 委员会的某项标准不承担责任。

6) 注意本国际标准中的一些内容可能涉及到专利权的问题,IEC 对所有这类专利权的识别和鉴定概不负责。

IEC 61347-2-2 国际标准由 IEC 34 技术委员会(灯及其有关附件)的 34C 分技术委员会(灯的附件)起草制定。

IEC 61347-2-2 和 IEC 61347-1 的第一版是对 1993 年出版的 IEC 61046(第二版)进行删除、补充和微小的修改后制定而成。

本标准应与 IEC 61347-1 号标准一起使用,它是在该标准 2000 年第一版的基础上制定而成。

本标准是在对 IEC 61347-1 的相应条款进行补充或修改之后转变成新的 IEC 标准:《钨丝灯用直流交流电子降压转换器》。

本标准基于下述文件制定而成:

草 案	表决报告
34C/499/FDIS	34C/513/RVD

关于投票通过本标准的详细,参见上表所示表决报告。

附录 A, B, C, D, E, F, H 和 I 是本标准的组成部分。

附录 G 仅供参考。

IEC 61347 的总标题是《灯的控制装置》,由以下几部分组成:

- 第 1 部分:一般要求和安全要求
- 第 2-1 部分:启动装置(辉光启动器除外)的安全要求
- 第 2-2 部分:钨丝灯用直流/交流电子降压转换器的安全要求
- 第 2-3 部分:荧光灯用交流电子镇流器的安全要求

- 第 2-4 部分:普通照明用直流电子镇流器的安全要求
- 第 2-5 部分:公共交通照明用直流电子镇流器的安全要求
- 第 2-6 部分:飞机照明用直流电子镇流器的安全要求
- 第 2-7 部分:应急照明用直流电子镇流器的安全要求
- 第 2-8 部分:荧光灯用镇流器的安全要求
- 第 2-9 部分:放电灯(荧光灯除外)镇流器的安全要求
- 第 2-10 部分:高频冷启动管形放电灯(霓虹灯)用电子转换器的安全要求
- 第 2-11 部分:灯具用杂类电子电路的安全要求

引 言

IEC 61347-2-2(第一版)是在对 IEC 61046 进行重新审查和编辑之后制定而成。与 IEC 61347-1 同时出版。这种将标准的各部分单独出版的作法便于将来对标准进行修订,以及在需要时增加各种补充要求。

本标准和构成 IEC 61347-2 的各个部分在引用 IEC 61347-1 的任一条款时规定了该条款的适用范围和各项试验的实施顺序,还规定了必要的补充要求。IEC 61347-2 的各个部分是各自独立的,相互之间互不参照。

如果本标准通过“采用 IEC 61347-1 的某某条要求”这一句子来引用 IEC 61347-1 的某一条款要求,则这句话的意思就是采用该条款的全部要求,但其中明显不适用于 IEC 61347-2 所述特定类型的灯的控制装置的内容除外。

灯的控制装置——

第 2-2 部分:钨丝灯用直流/交流电子降压转换器的安全要求

1. 适用范围

本标准规定了 IEC 60357 所述卤钨灯和其它钨丝灯用电子降压转换器的安全要求,这种电子降压转换器使用 250V 以下的直流电源或 50Hz 或 60Hz 的 1000V 以下的交流电源,其在导线之间或任一导线与地线之间所产生的额定输出电压 $\leq 50V$ (有效值,频率不同于电源频率)或 $\leq 50\sqrt{2}V$ (脉动直流电流)。

(注:50V 额定输出电压极限值符合 IEC 60449 号标准中电压区段 I 的要求。)

装有过热保护装置的电子降压转换器的特殊要求在附录 C 中给出。

作为设备中电路的一部分的固定独立式安全超低压转换器的特殊要求在附录 I 中给出。

性能要求在 IEC 61047 号标准中给出。

作为灯具的部件的插入式转换器参照灯具标准的补充要求,可视为内装式转换器。

2. 引用标准

本标准采用 IEC 61347-1 中第 2 条所给出的引用标准以及下述引用标准:

IEC 60051(全部) 直接作用显示模拟电子测量仪及其附件

IEC 60065 家用及类似用途电子电源及相关设备的安全要求

IEC 60083 IEC 成员国已标准化的家用及类似用途的插头和插座

IEC 60085 电气绝缘的热学评估及分类

IEC 60127(全部) 小型熔丝

IEC 60269-2 低压熔丝——第 2 部分:供指定人员使用的熔丝的补充要求(工业用熔丝)

IEC 60269-1 低压熔丝——第 2-1 部分:供指定人员使用的熔丝的补充要求(工业用熔丝)——第 I~V 章:标准化熔丝的类型实例

IEC 60269-3:1987 低压熔丝——第 3 部分:供非技术人员使用的熔丝的补充要求(家用及类似用途的熔丝)

IEC 60269-3-1 低压熔丝——第 3-1 部分:供非技术人员使用的熔丝的补充要求(家用及类似用途的熔丝)——第 I~IV 章

IEC 60357 卤钨灯(非机动车辆用)

IEC 60364-4-41 建筑物电气设备——第 4 部分:安全措施——第 41 章:防电击保护措施

IEC 60449 建筑物电气设备的电压范围

IEC 60454(全部) 电工用压合胶带的规格

IEC 60598-2-6 灯具——第 2 部分:特殊要求——第 6 章:带钨丝灯用内装式变压器的灯具

IEC 60742:1983 隔离变压器和安全型隔离变压器——要求(修订 1)(1992)

IEC 60906(全部) 家用及类似用途 IEC 插头与插座

IEC 60906-1 家用及类似用途 IEC 插头与插座——第 1 部分:250V 交流电 16A 插头与插座

IEC 61047 钨丝灯用直流/交流电子降压转换器——性能要求

IEC 61347 灯的控制装置——第 1 部分:一般要求和安全要求

3. 定义

本标准采用 IEC 61347-1 中第 3 条所给出的定义以及下述定义。

3.1 电子降压转换器(转换器)

系指安装在电源与一只或几只卤钨灯或其它钨丝灯之间用来为灯提供其额定电压的装置,该装置通常在高频条件下工作,它由一个或几个单独的元件构成,还可包括减光、校正功率因数以及抑制无线电干扰的装置。

3.2 直流或交流转换器

系指装有能使一只或几只钨丝灯工作的稳定元件的转换器,通常在高频条件下工作。

3.3 安全超低电压转换器

系指其输出电压等于安全超低电压并能使一只或几只钨丝灯工作的内装式或组合式转换器。

(注:就本标准而言,符合第 8.1 和第 8.2 条要求的安全超低电压转换器所具备的防电击保护功能可视为与安全超低电压等效。)

3.4 独立式安全超低电压转换器

系指通过 IEC 60742 所规定的安全隔离变压器来提供与电源隔绝的安全超低输出电压的转换器。

3.5 组合式转换器

系指设计用来向特定的设备或仪器供电的转换器,它可以装在或不装在这种设备和仪器中,但它是专门设计只和这种特定的设备和仪器一起使用。

3.6 固定式转换器

系指固定不动的转换器或不易从一个地方移到另一个地方的转换器。

3.7 插入式转换器

系指安装在外壳之内并具备一用来连接电源的整体式插头的转换器。

3.8 额定输出电压

系指在额定电源电压、额定频率和功率因数为 1 时所确定的转换器的输出电压。

3.9 半电阻效应

系指由于灯丝变形或结晶导致灯丝局部短路而在灯寿命结束时可能产生的效应,这种效应能造成转换器的超负荷。

3.10 跳火

系指在电压 $\geq 20V$ 时可能发生在灯泡之内并能造成转换器过负荷的一种效应。

4. 一般要求

本标准系采用 IEC 61347-1 中第 4 条要求以及下述补充要求:

独立式安全超低电压转换器应符合附录 I 的要求。这些要求包括绝缘电阻、耐电强度、外壳的爬电距离和间隙。

5. 试验说明

采用 IEC 61347-1 的第 5 条要求以及下述补充要求:

样品的数量

应将下述数量的样品提交作试验:

- 对于第 6~12 条和第 15~21 条所规定的试验,提交 1 个样品;
- 对于第 14 条所规定的试验,提交 1 个样品(必要时,可与生产厂家协商要求补充样品)。

6. 分类

转换器要按照 IEC 61347-1 的第 6 条所给出的方法以及下述方法进行分类:

根据防电击保护措施分为:

- 安全超低电压或隔离式转换器(用这种类型的转换器代替具有强化绝缘的双线圈变压器,参见

——自绕式转换器

——独立式安全超低电压转换器

7. 标志

7.1 强制性标志

转换器(整体式转换器除外)应按照 IEC 61347 - 1 的第 7.2 条要求标有下述强制性标志,标志应清晰耐久。

——IEC 61347 - 1 的第 7.1 条的 a), b), c), d), e), f), k), l), m) 款的内容;以及

——额定输出电压。

7.2 补充标志

除上述强制性标志之外,还应将下述适用的内容标在转换器上,或标在生产厂家的产品目录中:

——IEC 61347 - 1 的第 7.1 条 h), i) 和 j) 款的内容,以及

——关于转换器是否具有连接电源的绕组的说明;

——关于安全超低电压转换器的适用说明。

8. 防止意外接触带电部件的措施

采用 IEC 61347 - 1 中第 10 条要求,以及下述补充要求:

8.1 对于安全超低电压转换器,应采用双重绝缘或强化绝缘使其易被触及的部件与带电部件绝缘。

还应采用 IEC 60065 的第 9.3.4 和 9.3.5 条要求。

8.2 安全超低电压转换器的输出电路在下述情况下可装有外露的接线端子:

——承受负荷时的额定输出电压不超过 25V(有效值);

——无负载输出电压不超过 33V(有效值)或 $33\sqrt{2}$ V(峰值)或 $33\sqrt{2}$ V(脉动直流电流)。

合格性通过下述试验进行检验:使转换器处于额定电源电压和额定频率下并达到稳定状态,然后测量输出电压。在欠载情况下进行试验时,应给转换器装上一在额定输出电压下能产生额定输出值的电阻。

对于具有一个以上额定电源电压的转换器,本要求适用于每一个额定电源电压。

注:25V(有效值)极限值基于 IEC 60364 - 4 - 41 得出。

额定输出电压超过 25V 的转换器应装有绝缘的接线端子。

在安全超低电压输出电路和初级电路之间连接有电容器的情况下,应使用 2 个串联的,并具有 IEC 60065 的第 9.3.4 条所规定的同一参数值的电容器。

每个电容器应符合 IEC 60065 的第 14 条要求。

在安全超低电压输出电路和初级电路之间连接有电阻的情况下,应使用 2 个串联的并具有同一参数值的电阻。

如果需要用其它元件将隔离变压器跨接,例如电阻,应采用 IEC 60065 的第 14 条要求。

8.3 装有总容量超过 0.5 μ F 的电容器的转换器,其结构应能使其在与处于额定电压的电源断开之后 1min,其终端的电压不超过 50V。

9. 接线端子

采用 IEC 61347 - 1 的第 8 条要求。

10. 接地装置

采用 IEC 61347-1 的第 9 条要求。

11. 防潮与绝缘

采用 IEC 61347-1 的第 11 条要求以及下述补充要求:

对于安全超低电压转换器,其未被连接的输入端和输出端之间的绝缘性应充分满足要求。

对于双重绝缘或强化绝缘,电阻不得小于 $4M\Omega$ 。

12. 耐电强度

采用 IEC 61347-1 的第 12 条要求以及下述补充要求:

安全超低电压转换器内的隔离式变压器的绕组的绝缘条件应采用 IEC 60065 的第 14.3.2 条要求。

13. 绕组的耐热试验

不采用 IEC 61347-1 的第 13 条要求。

14. 故障状态

采用 IEC 61347-1 的第 14 条要求以及下述补充要求:

在转换器具有 ∇ 标志的情况下,转换器应达到附录 C 所规定的要求。

此外,当转换器在故障状态下工作时,其输出电压不得超过额定输出电压的 115%。

15. 变压器的加热试验

安全超低电压转换器中隔离变压器的绕组应按照 IEC 60065 的第 7.1 条要求进行试验。

15.1 正常工作

对于正常工作,应采用 IEC 60065 的表 3 中 I 栏所示之值。

15.2 异常工作

对于本标准第 16 条所述异常状态下工作以及第 14 条所述故障状态,应采用 IEC 60065 号标准中表 3 的 II 栏所示之值。

IEC 60065 中表 3 的 I 栏和 II 栏所示温升值是基于最大环境温度 35°C 得出。由于试验在外壳温度为 t_c 的情况下进行,应测量相应的环境温度,并改动表 3 中的数值。如果这些温升值高于相应绝缘材料的类别所允许之值,则该类材料的特性是决定因素。温升允许值基于 IEC 60085 的推荐参数得出。IEC 60065 中表 3 所提供的材料只是作为样品。如果采用 IEC 60085 中列表以外的材料,则最大温度不得超过已证明是符合要求的温度值。

试验应在能使转换器达到正常工作时的 t_c 的条件下进行。

(注:可将转换器置于附录 F 所述试验箱中在正常条件下以及能使外壳温度达到 $t_c + 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下工作并达到热平衡状态,以此种方式进行试验。)

对于模压式变压器,应提交带热电偶的并经过专门处理的样品进行试验。

16. 异常状态

转换器在异常状态下工作时不应损害其安全性。

此外,当转换器在故障状态下工作时,其输出电压不得超过额定输出电压的 15%。

合格性采用在额定电源电压的 90% - 110% 的任一电压下所进行的下述试验进行检验:

使转换器按照生产厂家的说明开始工作(如有规定,装上散热片),再施加下述每一个条件并持续

1h:

a) 不装灯;

b) 将转换器设计所要求的 2 倍数量的灯并联在转换器的输出端上;

c)将转换器的输出端短路。如果转换器的设计是带一只以上的灯工作,应依次将每一对连接灯的输出端短路。

在 a) - c)款所规定的试验期间和试验结束时,转换器不得出现任何损害安全性的故障,也不得有任何烟雾或易燃气体产生。

17. 结构

采用 IEC 61347 - 1 的第 15 条要求以及下述补充要求:

输出电路中的插座出口应不能使 IEC 60083 和 IEC 60906 所规定的插头插入其中,也不能使 IEC 60083 和 IEC 60906 所述可插入输出电路插座出口的插头插入其中。

合格性通过目视和人工试验进行检验。

18. 爬电距离和间隙

除非第 14 条另有规定,均采用 IEC 61347 - 1 的第 16 条要求。

19. 螺钉、载流部件及连接件

采用 IEC 61347 - 1 的第 17 条要求。

20. 耐热、防火及耐漏电起痕

采用 IEC 61347 - 1 的第 18 条要求。

21. 耐腐蚀

采用 IEC 61347 - 1 的第 19 条要求。

附录 A (标准的附录)

确定导电部件是否是可引起电击的带电部件的试验。

采用 IEC 61347 - 1 的附录 A 的要求。

附录 B (标准的附录)

热保护式灯的控制装置的特殊要求。

不采用 IEC 61347 - 1 的附录 B 的要求。

附录 C (标准的附录)

带过热保护器的灯的电子控制装置的特殊要求。

采用 IEC 61347 - 1 的附录 C 的要求。

附录 D (标准的附录)

热保护式灯的控制装置的加热试验要求。

采用 IEC 61347 - 1 的附录 D 的要求。

附录 E (标准的附录)

不同于 4500 的常数 S 在 t_w (绕组温度) 试验中的应用。
只采用 IEC 61347-1 的附录 E 中关于 50/60Hz 绕组的要求。

附录 F (标准的附录)

不通风试验箱
采用 IEC 61347-1 的附录 F 的要求。

附录 G (标准的附录)

脉冲电压值的推导方法
不采用 IEC 61347-1 的附录 G 的要求。

附录 H (标准的附录)

试验
采用 IEC 61347-1 的附录 H 的要求。

附录 I (标准的附录)

钨丝灯用独立式安全超低电压直流或交流电子降压转换器的特殊补充要求

(注:本附录的正文有一部分取自 IEC 60742 及其修订 I。)

1.1 适用范围

本附录适用于采用安全超低电压电源,供最大电流为 25A 的Ⅲ级灯具使用的独立式转换器。它是按照 IEC 60742 中关于组合式变压器的第 4.12 条要求,由该标准的相关要求组成。

1.2 定义

1.2.1 抗短路转换器

系指当其在超负荷或短路时其温升不会超过规定极限值,并且在除去过负荷后仍能保持正常工作的转换器。

1.2.2 非固有式抗短路转换器

系指装有一种保护装置的抗短路转换器,这种保护装置在转换器超负荷或短路时能将电路断开或降低输入电路或输出电路中的电流。

(注:保护装置指的是保险丝过负荷断路器、热熔丝、热熔片、正温度系数电阻以及自动断路机械装置。)

1.2.3 固有式抗短路转换器

系指在其处于超负荷短路和不具备保护装置的情况下,其温度不会超过规定极限值并且在排除过负荷或短路以后仍能继续正常工作的抗短路转换器。

1.2.4 故障保护式转换器

系指在异常条件下使用后不能正常工作但也不会对使用者或周围环境造成危险的一种转换器。

1.2.5 非抗短路转换器

系指设计要求借助一保护装置来防止温度过度升高的转换器,该保护装置不得安装在转换器之内。

1.2.6 高频变压器

系指在与电源频率不同的频率下工作的转换器的组成部件。

1.3 分类

独立式转换器按下述方式进行分类:

1.3.1 根据防电击保护:






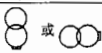

- Ⅰ级转换器
- Ⅱ级转换器。

1.3.2 根据短路保护或异常使用保护:

- 非固有式抗短路转换器;
- 固有式抗短路转换器;
- 故障保护式转换器;
- 非抗短路转换器。

1.4 标志

在采用符号作标志时,应如下所示:

PRI	输入
SEC	输出
— — —	直流电
N	中线
~	单相
	保险丝(时限电流特性的补充符号)
	最大额定环境温度
	框架式终端或芯式终端
	安全隔离式转换器
	故障保护式转换器
	非抗短路转换器
	抗短路转换器 (固有式或非固有式)

最后 3 个符号可作为隔离式转换器或安全隔离式转换器的符号。

实例:

在 II 级结构的符号的尺寸中,外部正方形各边的长度大约是内部正方形各边长度的 2 倍。外部正方形各边的长度不得小于 5mm,除非转换器的最大尺寸未超过 15cm,在这种情况下,该符号的尺寸可以缩小,但是,外部正方形的各边的长度不得小于 3mm。

1.5 防电击保护措施

1.5.1 在输出电路和壳体之间或在输出电路和接地保护电路(如果有这种电路的话)之间不得有任何连接,但在第 8.2 条所规定的条件下除外。

合格性通过目视进行检验。

1.5.2 输入电路和输出电路相互之间在电气上应当隔离,并且它们的结构应使这些电路之间不存在直接或间接通过其它金属部件形成任何接触的可能性。

如果转换器内装有高频变压器,“电路”一词也包括这种变压器的绕组。

尤其应防止下述情况发生:

- 高频变压器的输入绕组、输出绕组或线圈出现过度位移;
- 内部电路或外部连接线出现过度位移;
- 在导线断裂或连接件松动的情况下电路的部件或内部连接部件出现过度位移;
- 导线、螺钉、垫圈等物,包括高频变压器绕组的连接件,开始松动或脱落,并跨接在输入电路和输出电路之间的绝缘体的任一部位上。

两个独立的附件不得同时松动。

采用目视法检验转换器是否符合 1.5.2.1 ~ 1.5.2.5(包括 1.5.2.5)的要求。

转换器外壳的合格性采用 IEC 60598-1 的第 4.13 条所述试验进行检验。

1.5.2.1 高频变压器的输入绕组和输出绕组之间的绝缘应由双重绝缘和强化绝缘构成,但在其符合 1.5.2.4 条要求时除外。

此外,还需采用下述要求:

——对于 II 级转换器,输入电路和壳体之间的绝缘以及输出电路和壳体之间的绝缘应由双重绝缘和强化绝缘构成;

——对于 I 级转换器,输入电路和壳体之间的绝缘应由基本绝缘构成,输出电路和壳体之间的绝缘应由补充绝缘构成。

1.5.2.2 如果高频变压器的输入绕组和输出绕组之间装有一未与壳体连接的中间金属部件(例如,高频变压器的磁芯),则经过该中间金属部件的输入绕组和输出绕组之间的绝缘应由双重绝缘或强化绝缘构成;对于 II 级转换器,经过高频变压器的这种中间金属部件的输入绕组和壳体之间的绝缘,以及输出绕组和壳体之间的绝缘应由双重绝缘或强化绝缘构成。

高频变压器的中间金属部件与输入绕组或输出绕组之间的绝缘均应至少由适用于相应电路电压的基本绝缘构成。

高频变压器中用双重绝缘或强化绝缘与一个绕组隔离的中间金属部件,可将其视为已被连接在另一个绕组上。

1.5.2.3 如果采用锯齿形胶带作为绝缘,应至少再加贴一层胶带,以降低两临近的胶带产生齿形的危险。

1.5.2.4 对于固定连接的 I 级转换器,其高频变压器的输入绕组和输出绕组之间的绝缘可以由基本绝缘加保护屏蔽构成,而不是双重绝缘或强化绝缘,但是,它们必须符合下述条件:

本条款中,“绕组”一词不包括内部电路。

a) 输入绕组和保护屏蔽之间的绝缘应符合基本绝缘的要求(适用于输入电压)。

b) 保护屏蔽和输出绕组之间的绝缘应符合基本绝缘要求(适用于输出电压)。

c) 除非另有规定,金属屏蔽应由金属箔或金属线绕网构成,它们至少延伸至邻近保护屏蔽的绕组的整个宽度;金属线绕网应结实、严密,线匝之间不得有空隙。

d) 为了防止由于线圈短路而产生的涡流电流损耗,金属屏蔽的两个边沿不得同时接触到磁芯。

e) 金属屏蔽及其引出线应具有足够大的横截面,以便确保在发生绝缘故障的情况下,过负荷装置在金属屏蔽被损坏之前断开电路。

f) 引出线就焊接在金属屏蔽上,或以同样可靠的方式加以固定。

1.5.2.5 高频变压器的每一个绕组的最后一圈应采用适宜的方式加以固定,例如使用胶带或适宜的粘接剂。

如果绕组采用无面板线圈架,每层的最后几圈应采用适当的方法加以固定。例如,可在每层线圈上交错地加充足的绝缘材料并凸出于每层的最后几圈,此外,

——或者给绕组灌注热凝材料或冷凝材料,这些材料要牢固填充在中间空隙处,并要将最后几圈线圈有效地密封住。

——或者,用绝缘材料将绕组固定在一起。

两个独立的固定件不得同时松动。

采用目视法检验转换器是否符合 1.5.2.1-1.5.2.5(包括 1.5.2.5)条要求,通过试验检验其是否符合本标准第 11 条、12 条和 1.8 条要求;转换器外壳的合格性通过 IEC 60598-1 的第 43 条所述试验进行

检验。

I.5.3 输入电路和输出电路允许用零部件跨越,例如,电容器、电阻以及光耦合器。

I.5.3.1 电容器和电阻应符合本标准第 8.2 条要求。

I.5.3.2 光耦合器的要求尚在研究之中。

I.6 加热

I.6.1 转换器及其支撑件在正常使用时不得产生过高的温度。

合格性采用 I.6.2 条所述试验进行检验。此外,下述要求也适用于绕组。

I.6.1.1 如果生产厂家既未说明使用的是哪一类材料,也未说明 t_a 的值和所测得的温升值不超过表 I.1 所示 A 类材料温升值,则 I.6.3 条所述试验不必进行。

但是,如果所测得的温升值超过表 I.1 所示 A 类材料的温升值,则转换器的有效部件(磁芯和绕组)应进行 I.6.3 条所述试验。加热箱的温度按照表 I.2 进行选择。从表 I.2 中选出的温升值是所测得的温升值的次高值。

I.6.1.2 如果生产厂家没有说明使用的是哪一类材料,但已经说明 t_a 的值以及考虑到该值,所测得的温升值未超过表 I.1 所示 A 类材料的温升值,则不进行 I.6.3 条所述试验。

但是,如果考虑到 t_a 的值,所测得的温升值超过表 I.1 所示 A 类材料的温升值,则转换器的有效部件(磁芯和绕组)要进行 I.6.3 条所述试验。加热箱的温度按照表 I.2 进行选择,要考虑到 t_a 的值。从表 I.2 中选出的温升值是所算得的温升值的次高值。

I.6.1.3 如果生产厂家已经说明使用的是哪一类材料,但是未说明 t_a 的值和所测得的温升值没有超过表 I.1 所示相应的值,则不进行 I.6.3 条所述试验。

但是,如果所测得的温升值超过表 I.1 所示之值,则该转换器被视为不符合本条款要求。

I.6.1.4 如果生产厂家已说明使用的是哪一类材料,以及 t_a 的值,并且也已说明考虑到 t_a 的值,所测得的温升值没有超过表 I.1 所示相应的值,则不进行 I.6.3 条所述试验。

但是,如果考虑到 t_a 的值,所测得的温升值超过表 I.1 所示之值,则转换器被视为不符合本条款要求。

I.6.2 在达到稳定状态时,在下述条件下确定温升值。

试验和测量在一不通风的、其尺寸不会影响试验结果的场所进行。如果转换器的 t_a 额定值超过 50℃,则试验期间的室温应在 t_a 额定值 + 5℃ 的范围之内,并且最好是在 t_a 的额定值。

将便携式转换器安装在一涂有深黑色漆的胶合板支架上,将固定式转换器按正常使用方式也安装在一涂有深黑色漆的胶合板支架上。该支架的厚度约为 20mm,其尺寸要超出支架上样品的垂直高度至少 200mm。

将转换器接上额定电压,并加上一在额定输出电压和额定功率因数(对交流电而言)的条件下能给出额定值的电阻。

将电源电压升高 6%,此外不再作任何调节。

当设备或其它仪器在其技术要求所示正常使用条件下工作时,将组合式转换器置于这种条件下工作。如果这些设备或仪器在设计上可以使转换器不带负载工作,则应在无负载条件下重复此项试验。

绕组的温升用电阻法或热电偶进行测定,选用对受试部件的温度影响最小的方式和部位进行测量。在这种情况下,需提交经过专门处理的样品。

在测量绕组的温升时,应与样品相隔一段距离,也就是在不影响温度读数的范围内测量环境温度。
在此部位,试验期间气温的变化不得超过10K。

试验期间

——对于不带 t_a 标志的转换器,温升不得超过表 1.1 所示之值;

——对于带 t_a 标志的转换器,温升和 t_a 值之和不得超过表 1.1 所示之值与 25℃之和。

例如:绕组的允许温升:

a)转换器的 $t_a = +35^{\circ}\text{C}$, A 类材料:

$$\Delta t + 35 \leq 75 + 25$$

$$\Delta t \leq 65\text{K}$$

b)转换器的 $t_a = -10^{\circ}\text{C}$, E 类材料:

$$\Delta t + (-10) \leq 90 + 25$$

$$\Delta t \leq 125\text{K}$$

此外,电气连接不得松动。爬电距离和间隙不得降至表 1.1 的规定之值以下。密封化合物不得溢出,过负荷保护装置不应启动工作。

表 I.1 正常使用时的温升值

部件	温升 K
(与线圈架和铁芯片相接触的)绕组,其绝缘材料为:	
—A 类材料 ^a	75
—E 类材料	90
—B 类材料	95
—F 类材料	115
—H 类材料	140
—其它材料 ^b	

a: 该类材料按照 IEC 60085 或 IEC 60317-0-1 或等效的标准进行分类。
b: 如果使用 IEC 60085 中规定的 A, E, B, F 和 H 类以外的材料, 这些材料应承受住 I.6.3 条所述试验。

(注: 将来, 这种分类法用 t_w 标志代替, 此要求尚在研究之中。)

表中的值基于通常不超过 25℃ 的环境温度得出, 但有时达到 35℃。

绕组温度基于 IEC 60085 号标准得出, 但是考虑到在试验中这些温度是平均值而不是过热部位的温度, 已对绕组温度作了调整。

此试验之后, 立即对样品施加 I.8.3 条所规定的耐电强度试验, 试验电压只施加在输入绕组和输出绕组之间。

对于 I 级转换器, 注意不要使其它绝缘体受到超过 I.8.3 条所规定之值的电压的冲击。

建议测量应在每个绕组上单独进行, 并且通过在断开电源后立即测量电阻的方法来测量试验结束时绕组的电阻, 然后, 间隔一段时间, 再进行测量, 以便能画出电阻与时间关系的曲线, 并由此确定在断开电源的那一时刻的电阻。

对于带一个以上输出绕组或一个抽头式输出绕组的转换器, 应考虑最大温升的试验结果。

对于不具备连续工作条件的转换器, 试验条件可参见相应的条款。

绕组的温升值根据下述公式计算得出, 其中对于铜线绕组, $x = 234.5$; 对于铝线绕组, $x = 229$:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (x + t_1) - (t_2 - t_1)$$

公式中:

Δt 是 t_2 以上的温升, 单位为 K;

R_1 是在温度为 t_1 时, 试验开始时的电阻, 单位是 Ω ;

R_2 是已达到稳定状态时, 试验结束时的电阻, 单位是 Ω ;

t_1 是试验开始时的室温, 单位是 $^{\circ}\text{C}$;

t_2 是试验结束时的室温, 单位是 $^{\circ}\text{C}$ 。

试验开始时, 绕组应处在室内温度。

I.6.3 试验

在适当的条件下(参见 I.6.1 条), 转换器的主要部件(磁芯和绕组)要接受下述周期试验, 每一周期由耐热试验、潮湿处理和振动试验组成。每一周期完成之后, 再进行测量。

样品的数量应按第5条所示数量提交(3个补充样品)。样品应承受10个试验周期。

1.6.3.1 耐热试验

依据绝缘体的类型,将样品按照表1.2所规定的时间要求和温度要求放置在加热箱中。

加热箱内的温度应保持在 $\pm 3^\circ\text{C}$ 的公差范围之内。

表1.2 每一周期的试验温度和试验时间(单位:天)

试验温度 ℃	绝缘系统的温升 [*]				
	K				
	75	90	95	115	140
220	—	—	—	—	4
210	—	—	—	—	7
200	—	—	—	4	14
190	—	—	—	7	—
180	—	—	—	14	—
170	—	—	4	—	—
160	—	—	7	—	—
150	—	4	—	—	—
140	—	7	—	—	—
130	4	—	—	—	—
120	7	—	—	—	—
仅指定用于1.7 条试验的临时 分类	A	E	B	F	H

* 基于25℃的环境温度得出,有时达到35℃。

1.6.3.2 潮湿处理

样品应按照 IEC 61347-1 的第11条要求提交潮湿处理,并持续2天(48h)。

1.6.3.3 振动试验

将样品提交作振动试验并持续1h,试验时使绕组的轴线呈垂直状态,并以额定电源的频率施加1.5g的最大加速度。

1.6.3.4 测量

每个周期结束之后,按照1.8.1条要求测量绝缘电阻和耐电强度。耐热试验结束之后,应将样品冷却至环境温度再进行潮湿处理。

对于1.8条所规定的绝缘试验,试验电压值应降至规定值的35%,试验时间应当加倍,但是在按照1.8.3条进行绕组试验时,试验电压应至少是额定电源电压的1.2倍。如果空载电流或空载输入端的电阻分量与第一次测量所测得的相应参数相差30%以上,则该样品被视为不符合绕组试验要求。如果10个周期完成之后有1个以上样品试验失败,则该转换器被视为不符合耐久试验要求。

在由于绕组的线圈之间出现击穿而使一个样品试验失败的情况下,耐久试验不被视为失败。该试验可在余下的两个样品上进行。

1.7 短路与超负荷保护

1.7.1 转换器不得由于正常使用中可能发生的短路及超负荷而造成不安全。

合格性通过目视及下述试验进行检验:先将转换器置于额定电源电压的 1.06 倍的条件下,(对于非固有式防短路变压器,使其处于额定电源电压的 0.94~1.06 倍之间的任一电压下)进行 I.6.2 条所规定的试验,然后,不改变转换器的位置,立即进行下述试验:

——固有式防短路转换器进行 I.7.2 条所规定的试验;

——非固有式防短路转换器进行 I.7.3 条所规定的试验;

——对于装有能复位或被替换的非自动复位式热断路器的转换器,如果它们是故障保护型的,进行 I.7.5 条所规定的试验。

——非防短路转换器进行 I.7.4 条所规定的试验;

——故障保护式转换器进行 I.7.5 条规定的试验;

——和整流器一起使用的转换器进行 I.7.2 条或 I.7.3 条所规定的试验,此试验进行 2 次,一次是在整流器的一侧被短路时进行,一次是在整流器的另一侧被短路时进行;

——对于装有一个以上输出绕组或一个抽头式输出绕组的高频变压器,其应考虑的结果要给出最大温升值。所有预定要同时加上负载的绕组要先加至额定输出值,然后,按照规定将选出的绕组短路或使其超负荷。

对于 I.7.2 条, I.7.3 条和 I.7.4 条要求,温升值不得超过表 I.3 给出的值。

表 I.3 短路或超负荷状态下的最大温升值

绝缘材料的分类	A	E	B	F	H
	最大温升 K				
保护类型:					
固有保护式绕组	125	140	150	165	185
由保护装置提供保护的绕组:					
——在初始一小时内(对额定电流超过 63A 的熔丝)或初始两个小时之内 ^a :	175	190	200	215	235
——第一个小时之后,峰值 ^b :	150	165	175	190	210
——第一个小时之后,算术平均值 ^b :	125	140	150	165	185
外壳(可接触到标准试验指)	80				
引线的橡胶绝缘层	60				
引线的聚氯乙烯绝缘层	60				
支撑面(即被转换器盖住的松木胶合板的任一表面)	80				
a: I.7.3.3 条所规定的试验完成之后,由于转换器热惯性,这些值可能被超过。					
b: 不适用于 I.7.3.3 条所规定的试验。					

I.7.2 将固有式防短路转换器的输出绕组短路,再进行试验,直至达到稳定状态。

I.7.3 非固有式防短路转换器按照 I.7.3.1~I.7.3.5 条要求进行试验。

I.7.3.1 将输出端短路。处于额定电源电压的 0.94~1.06 倍之间的任一电压下的过负荷保护装置应在温升值超过表 I.3 所示之值以前能够启动工作。

I.7.3.2 如果转换器由符合 IEC 60269-2 或 IEC 60269-3 号标准的熔丝或技术上与此等效的熔丝提供保护,则以转换器标志电流的 K 倍的电流作为这些保险熔丝的额定电流,将其负荷在该转换器上,并持续 T 小时。K 和 T 的值在表 I.4 中给出。

表 1.4 保险熔丝的额定电流

gG 式保险熔丝额定电流 I_n 的标志值 A	T h	K
$I_n \leq 4$	1	2.1
$4 < I_n < 16$	1	1.9
$16 \leq I_n \leq 63$	1	1.6
$63 < I_n \leq 160$	2	1.6
$160 < I_n \leq 200$	3	1.6

对于非专业人员使用的 gG 式 B 类柱形熔丝(见 IEC 60269-3-1)以及带螺栓连接件的供指定人员的熔丝(见 IEC 60269-2-1), $I_n < 16A$ 时, K 值为 1.6。

对于非专业人员使用的 D 类熔丝(见 IEC 60269-3-1), 额定电流为 16A 时, K 为 1.9。

1.7.3.3 如果转换器是由 IEC 60127 所规定的小型熔丝或一技术上等效的熔丝提供保护, 则使该转换器负荷 2.1 倍该熔丝的额定电流, 并持续 30min。

1.7.3.4 如果转换器由一过负荷保护装置而不是熔丝提供保护, 则使该转换器负载一能使保护装置工作的最小电流值的 0.95 倍的电流, 直到达到稳定状态。

1.7.3.5 对于 1.7.3.2 条和 1.7.3.3 条所述试验, 采用一其阻抗可忽略不计的熔丝。

对于 1.7.3.4 条所述试验, 试验电流是在环境温度下获得的, 首先, 使转换器电流达到额定断路电流的 1.1 倍, 然后以 2% 的幅度慢慢地降低电流, 直到使电流值达到尚未使过负荷保护装置启动的电流值时为止。

如果使用热熔丝, 将一个样品的试验电流以 5% 的幅度升高, 每升高一个幅度后, 应使转换器达到稳定状态。如此连续操作, 直到热熔丝断开。记录下该电流值。然后用 0.95 倍于所记录之值的电流在其它样品上重复进行该试验。

1.7.4 应按照 1.7.3 条要求对非防短路式转换器施加负荷。由生产厂家规定的保护装置要安装在相应的输入电路或输出电路中。

组合式非防短路转换器要在其正常使用时的最不利条件下以及其所专用的设备或电路处于最不利的负荷状态下进行试验, 试验时输出电路或输出电路中装有生产厂家所规定的适当的保护装置。最不利负荷状态可以是连续的, 间歇的或是一时的。

1.7.5 故障保险式转换器

1.7.5.1 将 3 个补充样品只用于下述试验。在其它试验中使用过的转换器不得接受本试验。

将这 3 个样品按正常使用方式安装在一厚度为 20mm, 涂有深色黑漆的胶合板上。使每个转换器样品在额定初级电压的 1.06 倍的电压下工作, 从一开始就给出在 1.6.2 条所述试验期间能产生最大温升的输出绕组负荷额定输出电流的 1.5 倍的电流, (如果不能做到这点, 则采用可以达到的最大输出电流值。)直到达到稳定状态或转换器发生故障。(取首先出现者。)

如果转换器发生故障, 它在试验期间或试验之后均应符合 1.7.5.2 条要求。

如果转换器没有发生故障, 则记录下达到稳定状态的时间, 再将所选出的输出绕组短路。试验要连续进行至转换器发生故障为止。对于试验的这一部分, 每个样品所持续的时间应少于达到稳定状态所需要的时间, 但不得超过 5h。

转换器在发生故障时应是安全的, 并且在试验期间和试验之后均应符合 1.7.5.2 条的规定。

1.7.5.2 在 1.7.5.1 条所述试验期间的任一时刻:

—转换器外壳上可能被标准试验指触及到的任一部位的温升不得超过 150K;

—胶合板支架的任一部位的温升不得超过 100K;

—转换器不得有火苗、熔化材料、燃烧颗粒或绝缘材料的燃烧液滴逸出。

在 I.7.5.1 所述试验完成之后以及将样品冷却至环境温度之后:

—转换器应承受住绝缘强度试验,试验电压为表 I.6 所示之值的 35%,试验只在初级绕组和次级绕组之间以及初级绕组和壳体之间进行。

—外壳上不得出现能使标准试验指(见 IEC 60529)触及到裸露的带电部件的孔洞。如有疑问,采用一电压不低于 40V 的电子接触显示器来显示是否触及到带电部件。

如果有一个样品未通过试验,则整个试验被视为不合格。

1.8 绝缘电阻和耐电强度

1.8.1 转换器应具有足够的绝缘电阻和耐电强度。

合格性通过第 11 条和 12 条以及 I.8.2 条和 I.8.3 条所述试验进行检验,第 11 条所述试验在潮湿箱中或在能使样品达到规定温度的室内进行,此试验结束并将被拆除的那些部件重新组装好之后,立即进行第 12 条和 I.8.2 及 I.8.3 条所述试验。

I.8.2 绝缘电阻的测量使用约 500V 的直流电压,测量应在施加该电压 1min 之后进行。

绝缘电阻不得低于表 I.5 所示之值。

表 I.5 绝缘电阻值

受试绝缘部位	绝缘电阻 M Ω
带电部件与转换器壳体之间:	
—基本绝缘	2
—强化绝缘	4
输入电路与输出电路之间	5
只用基本绝缘与带电部件隔离的 II 级转换器的金属部件与其壳体之间	5
与绝缘材料外壳的内表面和外表面相接触的金属箔之间	2

I.8.3 在 I.8.2 条所述试验完成之后,立即使绝缘部位承受一正弦波处于额定频率的电压,试验电压值和电压施加部位在表 I.6 中给出。

表 1.6 试验电压

试验电压的施加部位	工作电压 ^a V				
	≤ 50	200	< 200 ≤ 450	700	1000
输入电路的带电部件和输出电路的带电部件之间 ^b	500	2000	3750	5000	5500
下述部件之间的基本绝缘或补充绝缘: a)具有(或可以成为)不同极性的带电部件之间(例如:由于熔丝的作用); b)带电部件与规定接地的壳体之间; c)易被触及的金属部件与一具有电线直径的金属棒(或包裹在该电线上的金属箔)之间,该电线应能插入引线套管,引线防护罩或轴式固定装置等部件; d)带电部件与中间金属部件之间; e)中间金属部件与壳体之间。	250	1000	1875	2500	2750
壳体与带电部件之间的强化绝缘	500	2000	3750	5000	5500
^a :对于工作电压的中间值,试验电压是通过在表中所列各值之间实施插入法得出的,但表中 < 200 ≤ 450 一栏除外,该处的电压值未实施插入法。 ^b :这些要求不适用于由 I.5.2.4 条所述接地金属屏隔离的电路。					

一开始所施加的电压应不足规定电压的一半,然后迅速将电压完全升高至规定值。

试验期间不得出现跳火或击穿现象,电晕放电效应及类似现象可忽略不计。

试验使用的高压变压器在输出端被短路时应能提供至少 200mA 的电流。电路的过负荷断路器在电流小于 100mA 时不应启动。测量试验电压均方根值用的电压表应为 IEC 60051 所规定的 2.5 级。

应注意施加在输入电路和输出电路之间的试验电压不得使其它绝缘体超载。如果生产厂家表明初级绕组与次级绕组之间具有双重绝缘系统,例如,从初级绕组至磁芯,从磁芯至次级绕组,那么每一种绝缘应单独进行试验。这种方式同样适用于初级绕组与壳体之间的双重绝缘。

对于具备强化绝缘和双重绝缘的 II 级结构,应注意使施加在强化绝缘上的电压不得对基本绝缘或补充绝缘造成超载。

1.9 结构

1.9.1 转换器的结构应能使转换器符合规定的全部使用要求,并能够耐热、防潮、防水以及防冲击(机械的和磁性的)。

合格性通过相应的试验进行检验。

1.9.2 用于连接外部引线的输入接线端子和输出接线端子的位置应使这些接线端子的固定装置之间的距离不小于 25mm。如果该距离是通过一隔板来实现的,则此隔板应是绝缘材料的,并被永久性固定于转换器上。

合格性通过目视以及测量进行检验,测量时可将中间金属部件忽略不计。

1.10 零部件

I.10.1 输出电路中的插座出口不得被符合 IEC 60083 和 IEC 60906-1 号标准的插头插入其中,能插入输出电路的插座出口的插头应不能插入符合 IEC 60083 和 IEC 60906-1 号标准的插座出口。

合格性通过目视及人工试验进行检验。

I.10.2 如果不能确定转换器不存在危险,不应使用自动复位装置。

合格性通过目视和下述试验进行检验:

将输出端子短路,并使转换器处于 1.06 倍额定输入电压下工作 48h(2 天)。

试验期间,不得出现持续跳火现象,也不应由于其它原因发生故障。

I.11 爬电距离和间隙

爬电距离和间隙不得小于 IEC 61347-1 的第 16 条的表 3 的值以及表 I.7 所示之值。

用表 I.7 所示爬电距离和间隙代替 IEC 60598-1 号标准中的相应要求,包括该标准中图 24 所示电源终端处爬电距离和间隙的测量说明。

表 I.7 所规定的距离适用于未插有导线的接线端子。

表 1.7 爬电距离 (cr) 和间隙 (ai) 以及绝缘距离 (dli)

单位: mm

绝 缘 类 型	测量部位	工作电压 ^a V													
		≤50		150		250		440		690		1000			
		NI ^c	SP ^d	NI ^c	SP ^d	NI ^c	SP ^d	NI ^c	SP ^d	NI ^c	SP ^d	NI ^c	SP ^d		
1) 输入电路与输出电路之间的绝缘	a) 输入电路的带电部件与输出电路的带电部件之间的爬电距离和间隙 ^e	x	x	1.5	1.5	4.0	4.0	6.0	6.0	8.0	8.0	10.0	10.0	11.0	11.0
	b) 输入或输出电路和接地金属屏之间的绝缘距离 (见注 2, 至少需要两层绝缘时除外)	x	x	1.0	1.2	2.7	3.2	4.0	4.8	5.4	6.4	6.6	8.0	7.4	8.8
2) 临近的输入电路之间的绝缘或临近的输出电路之间的绝缘 (见注 3)	a) 输入电路和输出电路之间的绝缘距离 (见注 2)	x	x	0.1	0.25	0.5	0.5	0.65	0.65	0.75	0.75	1.0	1.0	(0.25)	(0.25)
	b) 6A 以下 (包括 6A)	x	x	0.2	0.5	1.0	1.0	1.3	1.3	1.5	1.5	2.0	2.0	(0.4)	(0.5)
3) 连接外引线用的接线端子之间的爬电距离和间隙 (不包括输入电路接线端子和输出电路接线端子之间的爬电距离和间隙)	a) 6A 以下 (包括 6A)	x	x	0.5	0.9	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5
	b) 6A - 16A (包括 16A)	x	x	0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	1.4	1.4	1.7	1.7	2.0	2.0	2.4
4) 基本绝缘或补充绝缘	a) 具有 (或可能具有) 不同极性的带电部件之间 (例如通过熔丝的作用)	x	x	3.0	4.0	6.0	6.0	8.0	8.0	10.0	10.0	12.0	12.0	16.0	16.0
	b) 带电部件和预定要接地的壳体之间	x	x	0.8	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.5	5.5

绝缘类型	测量部位	工作电压* V											
		≤50		150		250		440		690		1000	
		dl	er	dl	er	dl	er	dl	er	dl	er	dl	er
c) 易被触及的金属部件和具有挠性导线直径的金属棒或包裹在该导线上的金属箔之间(这些导线能插入引线套管, 插式装置等部件中。)	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												
d) 带电部件和中间金属部件之间	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												
e) 中间金属部件和壳体之间	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												
5) 强化绝缘	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												
6) 绝缘距离(不包括输入电路与输出电路之间的绝缘) ^f	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												
a) 由补充绝缘隔离的金属部件之间	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												
b) 由强化绝缘隔离的金属部件之间	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												
c) 没有金属部件的那一面的补充绝缘 ^e	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												
d) 没有金属部件的那一面的强化绝缘 ^e	绕组瓷漆 ^b												
	NP ^c												

注 1: 依照本标准, 对于发生故障可能造成危险的印刷电路, 对于只用于工作目的印刷电路, 可采用 IEC 60085 所示基本绝缘的参数, (图 9 的曲线 A)。

注 2: 如果绝缘材料是由至少 3 层薄片构成的, 并且去掉一层后余下的几层仍能承受住 1.8.3 条所规定的耐电强度试验, 则可以采用表中 1 栏括号内所示绝缘距离。

如果使用齿形胶带, 可要求补充绝缘层。

对于额定输出值大于 100VA 的变压器, 采用括号中的数值。

对于额定输出值为 25VA ~ 100VA (包括 100VA) 的变压器, 可将括号内的值降低至该值的 2/3。

对于额定输出值小于 25VA 的变压器, 可将括号内的值降低至该值的 1/3。

如果能通过 1.6.3 条所述试验表明绝缘材料具有足够的机械强度并能抗老化, 可采用较小的绝缘距离。

注 3: 这些参数不适用于每个绕组的内侧, 也不适用于预定要相互连接的所有绕组的内侧; 但是, 如果这种绕组可串联或并联连接, 则可以采用这些参数 (例如 110/220V 输入值)。

注 4: 如果污染能形成很高的和持久的导电性, 例如通过导电的粉尘或雨雪, 将严重污染一栏所示爬电距离和间隙值 1.6mm 最小间隙和 IEC 60742 附录 ID 所示 4.0mm 的 X 值进一步增大。

注 5: 对于采用浸渍方式加以密封的绕组, 或采用粘接胶带覆盖至线圈的凸边的绕组, 如果这些绝缘材料全部是按照 IEC 60085 号标准进行分类的, 则这些绕组的这些部位被视为没有爬电距离或间隙。

注 6: 关于绝缘距离的要求并不意味着所规定的距离只用于实心绝缘材料, 该距离可由实心绝缘材料加一层或几层空气的厚度构成。

注 7: 如果采用由未胶粘的推压式隔板构成的绝缘层, 爬电距离要通过结合部位进行测量。如果结合部位用一符合 IEC 60454 号标准的粘接胶带覆盖, 每一层粘接胶带要粘在隔板的每一面上, 以便减少生产期间胶带发生释放的危险。

注 8: 具有工作电压的外壳的变压器被视为具备正常的污染等级而不要求密封。

a. 对于中电压的中间值, 爬电距离、间隙和绝缘距离可通过在表中所列各值之间作插入法计算得出。

b. 如果绕组导线符合 IEC 60317-0-1 中 1 级的要求, 则对绕组导线绝缘进行测量。

c. NP = 正常污染。

d. SP = 严重污染。

e. 此要求不适用于被 1.5.2.4 所述接地金属屏隔离的绕组。

f. 此要求不适用于由 3 层绝缘材料构成的补充绝缘。