

表 4B (续)

零 部 件	最高温度($T_{\max}$) ℃
接线端子,包括驻立式设备(装有不可拆卸的电源软线的驻立式设备除外)的外部接地导线用的接地接线端子	85
与可燃液体接触的零部件	见 4.3.12
元器件	见 1.5.1
^a 当用热电偶测量绕组的温度时,除了以下情况,这些温度值应当减小 10℃, ——电动机;或 ——有内置式热电偶的绕组。 ^b 对每一种材料,应当考虑该种材料的参数特性,以便确定适宜的最高温度。 ^c 在括号中给出了 GB/T 11021 原来指定的 A 到 H 的命名对应的 105 到 180 的热分级。 ^d 如果电线上没有标识,那么电线轴上的标识或电线的制造厂商指定的温度额定值认为是可接受的。 ^e 由于热塑性材料品种繁多,不可能对它们一一规定出允许的最高温度,因此,这些材料应当符合 4.5.5 的规定。	

4.5.4 接触温度的限值

操作人员可接触区域内的可触及零部件的温度不得超过表 4C 中的值。

表 4C 接触温度的限值

操作人员接触区的零部件	最高温度($T_{\max}$) ℃		
	金属	玻璃、瓷料和釉料	塑料和橡胶 ^b
仅短时间被握持或被接触的把手、旋钮、提手等	60	70	85
正常使用时被连续握持的把手、旋钮、提手等	55	65	75
可能会被接触到的设备外表面 ^a	70	80	95
可能会被接触到的设备内表面 ^c	70	80	95
^a 下述零部件的温度不超过 100℃是允许的: ——在正常使用时不可能被触及到的、尺寸不超过 50 mm 的设备外表面上的某一部位;和 ——如果操作人员很清楚的知道设备的某个零部件需要热量来完成预定功能(如,文件压合机)。在设备的邻近发热零部件的显著位置应当有警告标识。 警告标识可以是: ● 符号 GB/T 5465.2-5041:  或 ● 下述或类似语句 警告 热表面 不要接触 ^b 对每一种材料,应当考虑该种材料的参数特性,以便确定适宜的最高温度。 ^c 允许温度超过限值的零部件必须满足如下条件: ——不可能无意间接触这样的零部件;和 ——有警告标记的零部件,该标记指明此零部件是发热的。对该警告标记,允许使用符号(GB/T 5465.2-5041): 			

预定安装在受限制接触区的设备,除了明显设计为散热片或者带有可见的警告标记的外部金属件允许 90 °C 的温度外,表 4C 的温度限值均适用。

4.5.5 耐异常热

直接安装上带危险电压零部件的热塑性塑料件应当能耐异常热。

使该塑料件按照 GB/T 5169.21 承受球压试验来检验其是否合格。如果根据对该材料物理特性的检查已清楚表明该材料能满足本试验的要求,则本试验不必进行。

试验应当在加热箱内进行,试验温度为 $(T - T_{amb} + T_{ma} + 15)^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

但是,支撑一次电路零部件的热塑性塑料件应当在至少为 125 °C 的温度下进行试验。

T , T_{ma} 和 T_{amb} 的含义见 1.4.12.1。

4.6 外壳的开孔

注 1: 4.6.1 和 4.6.2 不适用于可携带式设备。4.6.4 仅适用于可携带式设备。

注 2: 涉及外壳开孔的附加要求见 2.1.1。

4.6.1 顶部和侧面开孔

预定多于一个方向使用的设备(见 1.3.6),4.6.1 的要求在每个适当的方向上均适用。

除可携带式设备的外壳(见 4.6.4)以外,外壳顶部和侧面的开孔的位置和结构应当使得外来物进入开孔不可能接触裸露零部件而产生危险。

注 1: 危险包括能量危险以及由于桥接绝缘或由操作人员触及带危险电压的零部件(例如通过金属饰物)而产生的危险。

如果设备的开孔在门、面板、盖关闭或就位时满足要求,那么安置在操作人员能开启或移开的门、面板、盖等后面的开孔则不要求满足上述要求。

如果防火防护外壳侧面的某一部分是在按图 4E 以 5° 夹角投影出的面积内,则 4.6.2 关于防火防护外壳底部开孔的尺寸限制也适用于防火防护外壳侧面上的这一部分。

通过检查和测量来检验其是否合格,除了防火防护外壳侧面部分要符合 4.6.2 要求(见上一段)外,如下的任一条均认为满足要求(不排除其他结构):

- 在任何方向上的尺寸不大于 5 mm 的开孔;
- 宽度不超过 1 mm(不管多长)的开孔;
- 防止垂直进入的顶部开孔(见图 4B 的示例);
- 提供的百叶窗形状的侧面开孔使外部垂直掉落物向外偏离(见图 4C 的示例);
- 如图 4D 所示的顶部或侧面的开孔,不将其开设在下述导电零部件的垂直上方,或不将其开设在下述导电零部件垂直上方、由开孔最大尺寸 L 范围内以 5° 角垂直投影所限定的体积 V 内:
 - 带危险电压的裸露导电零部件;或
 - 存在 2.1.1.5 含义范围内能量危险的裸露导电零部件。

注 2: 图 4B、图 4C、图 4D 和图 4E 的示例并不是要按工程图纸来使用,而仅是用图形来说明这些要求的意图。

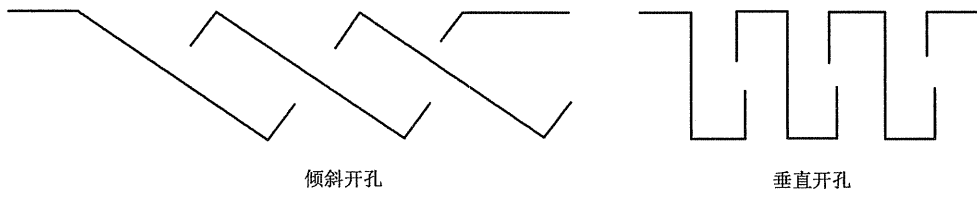


图 4B 防止垂直进入的开孔截面设计示例

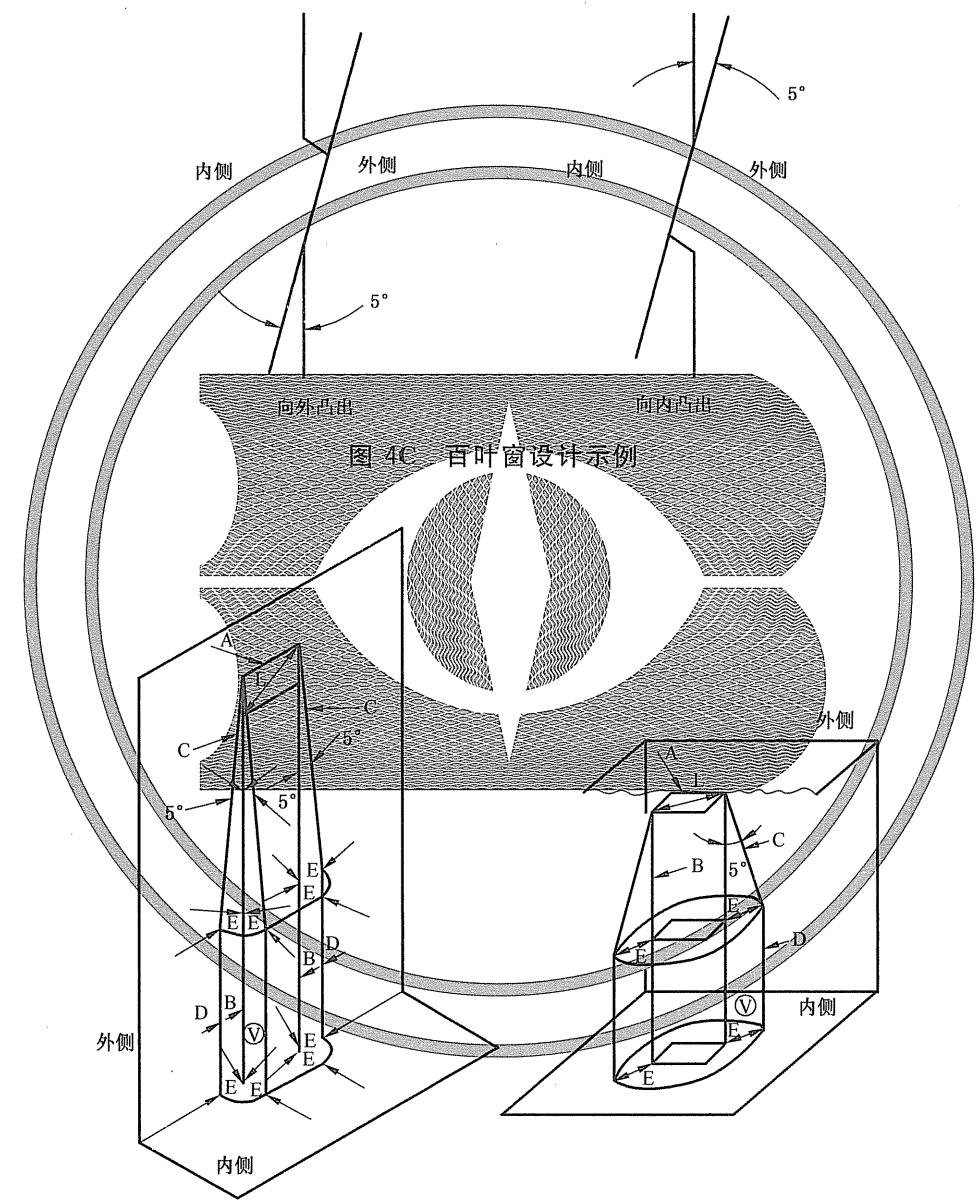


图 4C 百叶窗设计示例

- A——外壳开孔。
- B——开孔边缘的垂直投影。
- C——倾斜线,它以偏离侧面开孔的边缘 5° 的方向投影到距 B 为 E 的点上。
- D——是在与外壳侧壁为同一个平面中直接向下的投影线。
- E——开孔边缘 B 和倾斜线 C 的投影(不大于 L)。
- L——外壳开孔的最大尺寸。
- V——容积,在其内应不存在带有危险电压或能量危险的裸露零部件(见 4.6.1)。

图 4D 外壳的开孔

4.6.2 防火防护外壳底部

预定多于一个方向使用的设备(见 1.3.6), 4.6.2 的要求在每个适当的方向上均适用。

防火防护外壳底部(除了可携带式设备的防火防护外壳)或独立的挡板应当能在所有那些在故障条件下可能会喷出一些物质引燃支撑表面的内部零部件(包括仅作了局部密封的元器件或组件)的下面具有防护作用。

注: 不要求防火防护外壳的零部件见 4.7.2.2。

防火防护外壳的底部或挡板的安装位置应当符合图 4E 的规定, 其面积不得小于图 4E 的规定, 而且应当是水平板、鱼鳞板或做成能具有等效防护作用的其他形状。

底部开孔应当装有防护板、屏网等来加以防护, 以便使熔融的金属、燃烧的物质等不能掉落在防火防护外壳的外面。

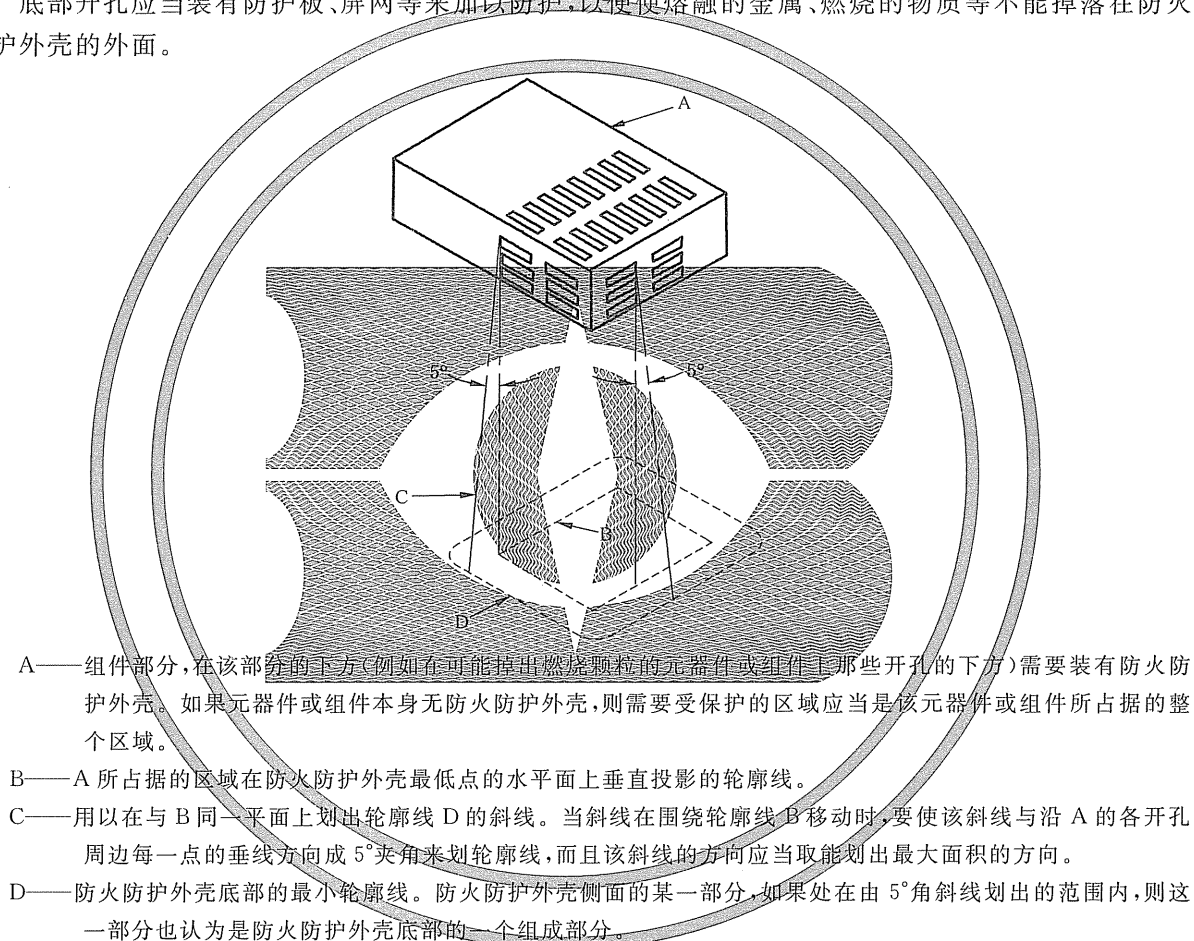


图 4E 局部封装元件或组件用典型防火防护外壳底部

4.6.2 的要求不适用于预定仅在受限制接触区使用、并安装在混凝土地面或其他不易燃表面上的驻立式设备。这样的设备应当作如下的标记:

仅适宜安装在混凝土或不易燃的表面上

通过检查, 以及在必要时通过 A.3 的试验来检验其是否合格。

下列结构被认为满足本要求, 不需要进行试验:

- 防火防护外壳的底部不开孔;
- 其本身符合防火防护外壳要求的内挡板、屏网或相似的隔挡物下面的任何尺寸的底部开孔(也见 4.2.1);
- 在满足 V-1 级材料或 HF-1 级泡沫材料要求的元器件和零部件下面、或通过 GB/T 5169.5 施

- 加 30 s 火焰的针焰试验的小型元器件下面的底部开孔,每个孔的面积不大于 40 mm²;
- 挡板结构符合图 4F 的规定;
 - 防火防护外壳金属底部符合表 4D 中任何一行的尺寸限值;
 - 金属底部屏网的中心线间距不大于 2 mm,而且金属丝直径不小于 0.45 mm。

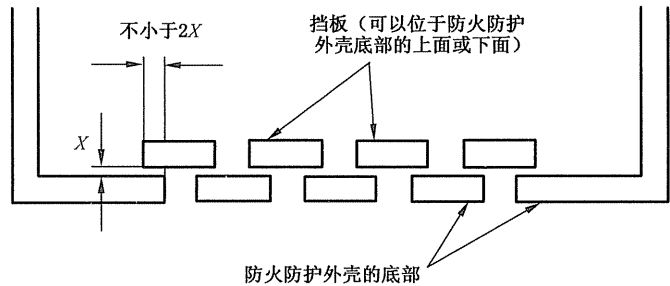


图 4F 挡板结构

表 4D 防火防护外壳金属底部开孔的尺寸和间距

适用于圆形孔			适用于其他形状的孔	
金属底部 最小厚度 mm	最大孔径 mm	最小孔心距 mm	最大面积 mm ²	开孔间最小边距 mm
0.66	1.1	1.7	1.1	0.56
0.66	1.2	2.3	1.2	1.1
0.76	1.1	1.7	1.1	0.55
0.76	1.2	2.3	1.2	1.1
0.81	1.9	3.1	2.9	1.1
0.89	1.9	3.1	2.9	1.2
0.91	1.6	2.7	2.1	1.1
0.91	2.0	3.1	3.1	1.2
1.0	1.6	2.7	2.1	1.1
1.0	2.0	3.0	3.2	1.0

4.6.3 防火防护外壳上的门或盖

- 防火防护外壳包含有能通向操作人员接触区的门或盖,它们应当符合下列之一的要求:
- 门或盖应当装有联锁装置,以便能符合 2.8 的要求;
 - 预定日常由操作人员来打开的门或盖,应当同时符合下列两个条件:
 - 门或盖应当是操作人员无法从防火防护外壳上拆下的;和
 - 门或盖应当装有能在正常工作时使其关紧的装置;
 - 预定操作人员仅偶然使用的门或盖,例如安装附属件时使用的门或盖,应当允许拆下,但是操作说明应当包括正确拆卸和更换门或盖的方法。
- 通过检查来检验其是否合格。

4.6.4 可携带式设备的开孔

为了减小由于小的金属物,如钢纸夹或钉书钉在可携带式设备携带期间在其内部活动而引起引燃

的危险,应当采取措施使这样的物体进入设备桥接裸露导电零部件引起着火危险的可能性减至最小。除了 4.6.4.3 要求的以外,按照 2.5 限制了零部件间功率的裸露导电零部件不要求这种措施。

注:上述要求仅适用于裸露的导电零部件。有敷形涂覆或其他涂层的导电零部件不认为是裸露导电零部件。

按 4.6.4.1, 4.6.4.2 和 4.6.4.3 适用的情况进行试验来检验其是否合格。在检查和试验期间,所有的门或盖应当关闭或保持在位。其外围设备或附件,如磁盘驱动器、电池等按预定安装在位。

4.6.4.1 结构设计方法

可接受的结构设计方法举例如下:

- 提供宽度不超过 1 mm(不管多长)的开孔;或
- 提供屏网,其网眼的中心线间距不大于 2 mm,而且金属线或丝的直径不小于 0.45 mm;或
- 提供内部挡板;或
- 其他等效的结构。

注:用来限制微小物体进入的屏蔽层构成外壳的一部分,4.7 对防火防护外壳的要求可能适用,也见 1.3.6。

通过检查和测量以及必要时通过模拟可能桥接裸露导电零部件的物体的进入来检验其是否合格。

4.6.4.2 较大开孔的评估方法

在不满足 4.6.4.1 判据的设备的所有区域内,如果在两个相距位置不超过 13 mm 的裸露导电零部件(对镀金属的零部件见 4.6.4.3)之间沿直线通路模拟桥接进行了故障试验,则允许有大于 4.6.4.1 规定的开孔(也见 2.1.1.1)。

通过检查和测量以及模拟故障试验来检验其是否合格。如果使用一个直的、直径 1 mm,长度不超过 13 mm 的金属物,在不施加明显作用力的情况下可以同时接触到两个裸露导电零部件,则认为这两个裸露导电零部件被桥接。在故障试验期间,不得有任何非金属材料被引燃,也不得冒出熔融金属。

4.6.4.3 使用镀金属的零部件

如果塑料挡板或外壳上的镀金属零部件是处于距离有效功率大于 15 VA 的电路零部件 13 mm 范围内,如下 a), b), c) 之一的要求适用:

- a) 无论有效功率是否满足 2.5 的限值,也应当按照 4.6.1 限制外来金属物的进入;或
- b) 在裸露的导电零部件和镀金属的挡板或外壳之间应当有挡板;或
- c) 应在裸露的导电零部件和距离裸露的导电零部件 13 mm 范围内最近的挡板或外壳的镀金属件之间,沿直接通路模拟桥接来进行故障试验。

注:镀金属的塑料挡板或外壳的示例包括由导电的复合材料制成的或电镀的、真空涂覆的、喷漆的或金属贴面的塑料挡板或外壳。

通过检查和测量以及适用时通过试验来检验其是否合格。如果进行模拟故障试验,不得引燃镀金属的挡板或外壳。

4.6.5 结构用的粘合剂

如果符合 4.6.1、4.6.2 或 4.6.4 条件的挡板或隔屏是靠粘合剂粘附于外壳内侧或外壳内的其他零部件上的,则粘合剂在设备的寿命期间应当具有足够的粘合特性。

通过检查结构和有关数据来检验其是否合格,如果没有可参照的数据,则通过以下试验来检验其是否合格。

设备或带有挡板或隔屏的外壳部件的样品在进行测定时,应当将挡板或隔屏朝下放置。

按照规定的时间周期在下述之一的温度下在恒温箱内处理样品:

100 °C ± 2 °C 7 d; 或

90 °C ± 2 °C 21 d; 或

82 °C ± 2 °C 56 d。

当温度处理完成后,使样品承受如下的试验:

从恒温箱内取出置于 20 °C ~ 30 °C 之间任一温度下 1 h。

将样品放置于 -40 °C ± 2 °C 的冷冻箱内 4 h。

从冷冻箱内取出使其恢复到 20 °C ~ 30 °C 之间任一温度下 8 h。

将样品放置于 91% ~ 95% 相对湿度的潮湿箱内 72 h。

取出样品置于 20 °C ~ 30 °C 之间任一温度下 1 h。

将样品放置在恒温箱中在所使用的温度下处理 4 h。

取出样品在 20 °C ~ 30 °C 之间的任一温度下恢复 8 h。

然后,样品应当立即承受 4.2 适用的试验。试验后挡板或隔屏不得出现脱落或局部缺陷。

4.7 防火

本条规定了通过使用适当的材料和元器件,以及采用适当的结构,减小设备内部和设备外侧引燃危险和火焰蔓延危险的要求。

注 1: 通过在正常工作条件下和单一的故障(见 1.4.14)后限制元器件的最高温度或限制电路的有效功率来减小引燃的危险。

注 2: 通过使用阻燃材料和绝缘或者提供足够的隔离来减小引燃发生时火焰的蔓延。

注 3: 有关材料的可燃性等级参见 1.2.12.1 的注。

注 4: 在澳大利亚和新西兰,还有一套可选择的防火试验也是可以接受的。

金属、陶瓷材料和玻璃可认为符合要求无需试验。

4.7.1 减小引燃和火焰蔓延的危险

对设备或设备的一部分,防止引燃和火焰蔓延有两种可替换的保护方法,这两种方法可能会涉及材料、配线,绕制的组件和电子元器件,例如,集成电路、晶体管、可控硅、二极管、电阻器和电容器。

方法 1——选择和使用能将引燃危险和火焰蔓延的可能性减小的元器件、配线和材料,以及必要时通过使用防火防护外壳,相应的要求在 4.7.2 和 4.7.3 中详述。此外,当使用这个方法时,除 5.3.7c) 外,应当按 5.3.7 进行模拟故障试验。

注 1: 对于具有较大数量的电子元器件的设备或设备的某部分,可推荐使用方法 1。

方法 2——按照 5.3.7 进行所有的模拟故障试验。如果只使用方法 2,设备或设备的某部分就不要求防火防护外壳。尤其是 5.3.7c) 适用的话,它包括一次电路和二次电路中所有相关元器件的试验。

注 2: 对具有少量电子元器件的设备或设备的某部分,可推荐使用方法 2。

4.7.2 防火防护外壳的条件

当故障条件下零部件的温度足以能引燃时,则要求防火防护外壳。

4.7.2.1 要求防火防护外壳的零部件

除了使用 4.7.1 的方法 2 或 4.7.2.2 允许的以外,如下的零部件可认为具有着火的危险,因此,要求防火防护外壳:

- 一次电路的元器件;
- 由超过 2.5 规定限值的电源供电的二次电路中的元器件;
- 由按 2.5 规定的受限制电源供电,但未安装在 V-1 级材料上的二次电路中的元器件;
- 按照 2.5 规定限制功率输出的电源或组件内的元器件,包括过流保护装置,限制阻抗,调整网

- 络和配线,达到满足受限制电源输出判据点;
- 带危险电压或危险能量水平的电路中的具有未封装的起弧零部件,例如开放式开关和继电器接点以及整流器,和;
- 绝缘配线。

4.7.2.2 不要求防火防护外壳的零部件

如下的零部件不要求防火防护外壳:

- 电动机;
- 变压器;
- 符合 5.3.5 的机电元器件;
- 带有聚氯乙烯(PVC)、四氟乙烯(TFE)、聚四氟乙烯(PTFE)、氟化乙丙烯(FEP)和氯丁橡胶或聚酰亚胺绝缘的导线和电缆;
- 构成电源软线或互连电缆部件的插头和连接器;
- 满足 4.7.3.2 要求,装塞在防火防护外壳开孔中的元器件,包括连接器;
- 由在设备正常工作条件下和单一故障(见 1.4.14)后被限制到最大输出为 15 VA(见 1.4.11)的电源供电的二次电路的连接器;
- 由符合 2.5 要求的受限制电源供电的二次电路中的连接器;
- 二次电路中的其他元器件:
 - 由符合 2.5 要求的受限制电源供电,安装在 V-1 级材料上;
 - 由内部或外部电源供电,这些电源在设备正常工作条件下和单一故障(见 1.4.14)后被限制到最大输出为 15 VA(见 1.4.11)。当元器件材料的最薄有效厚度小于 3 mm 时,安装在 HB75 级材料上,当元器件材料的最薄有效厚度大于等于 3 mm 时,安装在 HB40 级材料上;

注:在加拿大和美国,附加要求可能适用,见第 6 章注 5。

- 符合 4.7.1 的方法 2;
- 设备或设备的一部分具有短时接触开关,该开关需要使用人员连续触发,其断开将切断设备或设备的部分的所有电源供应。

通过检查和对制造厂提供的数据的评价来检验 4.7.2.1 和 4.7.2.2 是否合格。如果没有提供数据,通过试验来检验其是否合格。

4.7.3 材料

4.7.3.1 基本要求

外壳、元器件和其他零部件的结构或所使用的材料,应当能限制火焰的蔓延。

就可燃性特性而言,认为 VTM-0 级材料、VTM-1 级材料和 VTM-2 级材料分别与 V-0 级材料、V-1 级材料和 V-2 级材料相当。但它们的电气和机械特性没有必要等同。

如果要求 HB40 级材料、HB75 级材料或 HBF 级材料,那么按照 GB/T 5169.11 在 550 °C 下通过灼热丝试验的材料作为替换是可接受的。

如果无法防止元器件在故障条件下过热,则这些元器件应当安装在 V-1 级材料上,而且应当与低于 V-1 级材料(见 1.2.12.1,注 2)的材料相隔至少 13 mm 的空气间隙,或用 V-1 级材料的实心挡板隔开。

注 1: 见 4.7.3.5。

注 2: 在加拿大和美国,附加到 4.7.3.2 和 4.7.3.3 的要求适用于外壳和具有外露区域大于 0.9 m² 或单向尺寸大

于 1.8 m 的外表面的装饰件。

注 3: 在考虑如何将火焰蔓延减小以及在考虑哪些零件是“小零件”时,应当考虑到这些小零件互相靠近时的累积效应,而且还要考虑火焰从一个零件蔓延到另一个零件的可能性。

注 4: 4.7.3 的材料可燃性要求在表 4E 中概述。

通过检查和对制造厂商提供的有关数据的评定来检验其是否合格。

4.7.3.2 防火防护外壳的材料

按适用的情况采用如下的要求。

质量 18 kg 的判据适用于单独的完整设备,即使它们使用时相互非常靠近(例如:一个设备在另一个设备的顶上)。但是,如果防火防护外壳的一个部件在这样的情况下被拆除(在同一示例中,顶部设备的底盖),设备的组合质量是适用的,为了确定设备总的质量,不得考虑设备使用的输电线、消耗材料、介质和记录材料。

对总质量不超过 18 kg 的移动式设备,其防火防护外壳所使用的最薄有效壁厚的材料应当为 V-1 级材料,或应当通过第 A.2 章的试验。

对总质量超过 18 kg 的移动式设备以及所有驻立式设备,其防火防护外壳所使用的最薄有效壁厚的材料应当为 5 VB 级材料或应当通过第 A.1 章的试验。

装塞在防火防护外壳开孔中的、以及指定安装在该开孔中的元器件的材料应当:

- 是 V-1 级材料;或
- 通过第 A.2 章的试验;或
- 符合有关的元器件国家标准中的可燃性要求。

注: 这些元器件的例子是熔断器座、开关、指示灯、连接器和器具插座。

防火防护外壳的塑料材料应当与起弧零部件,例如未封装的换向器和未封装的开关触点之间具有大于 13 mm 的空气间隙。

防火防护外壳的塑料材料与非起弧零部件具有间隔小于 13 mm 的空气间隙时,如果这些非起弧零部件在正常工作的任何条件下和故障工作条件下可能达到引燃材料的足够温度,则这些塑料材料应当能通过 IEC 60695-2-20 的试验。引燃样品的平均时间应当不小于 15 s。如果一个样品未引燃而软化,软化发生的时间不认为是引燃的时间。

通过检查设备和材料数据表,以及在必要时通过附录 A 或 IEC 60695-2-20 中适用的试验来检验其是否合格。

4.7.3.3 防火防护外壳外侧的元器件和其他零部件的材料

除下面的注另有说明以外,安置在防火防护外壳外侧的元器件和其他零部件(包括机械防护外壳、电气防护外壳和装饰件)的材料应当:

- 当其最薄有效厚度小于 3 mm 时,为 HB75 级材料;或者
- 当其最薄有效厚度大于或等于 3 mm 时,为 HB40 级材料;或者
- 为 HBF 级泡沫材料。

注: 如果机械的或电气的防护外壳也用作防火防护外壳,那么防火防护外壳的要求适用。

空气过滤装置的材料要求在 4.7.3.5 中规定,高压元器件的材料要求在 4.7.3.6 中规定。

连接器应当符合如下之一的要求:

- 由 V-2 级材料构成;或
- 通过了第 A.2 章的试验;或
- 符合有关元器件国家标准中的可燃性要求;或
- 安装在 V-1 级材料上并且是小尺寸的;或

——安装在由这样一种电源供电的二次电路中,这种电源在设备正常工作条件下和单一故障(见 1.4.14)后被限制到最大输出为 15 VA(见 1.4.11)。

对元器件和其他零部件是 HB40 级材料、HB75 级材料或 HBF 级泡沫材料的材料要求,不适用于下述任何一种情况:

- 按照 5.3.7 进行故障试验,在故障工作条件下不存在着火危险的元器件;
 - 对装在体积等于或小于 0.06 m^3 、全部由金属材料制成、且无通风孔的外壳内的材料和元器件,或者对装在充有惰性气体的密封单元内的材料和元器件;
 - 仪表外壳(已确定适合安装带危险电压的零部件的除外),仪表盘面以及指示灯或指示灯镶嵌饰件;
 - 符合包含可燃性要求的相关元器件国家标准中的可燃性要求的元器件;
 - 电子元器件,例如,集成电路封装件、光耦合器封装件、电容器和其他小零件是:
 - 安装在 V-1 级材料上;或
 - 由正常工作条件下或单一故障后(见 1.4.14)输出不大于 15 VA(见 1.4.11)的电源供电,并安装在 HB75 级材料上(材料最薄有效厚度小于 3 mm 时)或 HB40 级材料上(材料最薄有效厚度大于等于 3 mm 时);
 - 带有 PVC,TFE,PTFE,FEP 和氯丁橡胶或聚酰亚胺绝缘的导线、电缆和连接器;
 - 专用于线束的各种夹持件(不包括螺旋缠绕形式的或其他连续形式的夹持件),带、细绳和电缆捆绑材料;
 - 作为燃烧物质可忽略不计的齿轮、凸轮、皮带、轴承和其他小零部件,包括装饰件、标签、安装脚轮、键帽、把手等;
 - 输电线,消耗材料,介质和记录材料;
 - 为了完成预定功能要求具有特殊性能的部件,例如,收集和输送纸的橡皮滚轴以及墨水管。
- 通过检查设备和材料数据表,以及在必要时,通过适用的试验或附录 A 的试验来检验其是否合格。

4.7.3.4 防火防护外壳内的元器件和其他零部件的材料

空气过滤装置的材料要求在 4.7.3.5 中规定,高压元器件的材料要求在 4.7.3.6 中规定。

在防火防护外壳内的元器件和其他零部件(包括安置在防火防护外壳内的机械防护外壳和电气防护外壳)的材料应当符合如下之一的要求:

- 是 V-2 级材料或 HF-2 级泡沫材料;或
- 通过第 A.2 章所述的可燃性试验;或
- 符合包含可燃性要求的相关元器件国家标准的可燃性要求。

以上的要求不适用于下述任何一种情况:

- 按照 5.3.7 进行故障试验,在故障工作条件下不存在着火危险的电子元器件;
- 对装在体积等于或小于 0.06 m^3 、全部由金属材料制成且无通风孔的外壳内的材料和元器件,或者对装在充有惰性气体的密封单元内的材料和元器件;
- 直接用于防火防护外壳内的任何表面(包括载流零部件表面)的一层或多层的薄层绝缘材料(例如胶带),如果薄层绝缘材料和应用表面的组合符合 V-2 级材料或 HF-2 级泡沫材料的

注:如果上述例外中所指的薄层绝缘材料是在防火防护外壳本身的内表面,那么 4.6.2 的要求仍旧适用于防火防护外壳。

- 仪表外壳(已确定适合安装带危险电压的零部件的除外),仪表盘面以及指示灯或指示灯镶嵌饰件;
- 电子元器件,例如集成电路封装件,光耦合器封装件,电容器和其他小零部件安装在 V-1 级材料上;

- 带有 PVC、TFE、PTFE、FEP 和氯丁橡胶或聚酰亚胺绝缘的导线、电缆和连接器；
- 专用于线束的各种夹持件(不包括螺旋缠绕式的或其他连续形式的夹持件)、带、细绳和电缆捆绑材料；
- 如下的零部件,如果它们与在故障条件下可能产生引燃温度的电气零部件(绝缘导线和电缆除外)之间相隔的空间距离至少有 13 mm,或者相互之间用 V-1 级材料做成的实心挡板隔开:
 - 作为燃烧物质可忽略不计的齿轮、凸轮、皮带、轴承和其他小零部件,包括装饰件、标签、安装脚轮、键帽、把手等；
 - 输电线、消耗材料、介质和记录材料；
 - 为了完成预定功能要求具有特殊性能的部件,例如:收集和输送纸的橡皮滚轴以及墨水水管；
 - 气动或液压系统的管道,粉末或液体的容器和泡沫塑料零部件,如果当其最薄有效厚度小于 3 mm 时,为 HB75 级材料,当其最薄有效厚度大于或等于 3 mm 时,为 HB40 级材料；或者为 HBF 级泡沫材料。

通过检查设备和材料数据表,以及在必要时,通过适用的试验或附录 A 的试验来检验其是否合格。

4.7.3.5 空气过滤装置的材料

空气过滤装置应当用 V-2 级材料或者 HF-2 级泡沫材料构成。

该要求不适用于如下的结构:

- 不向防火防护外壳外面排风的空气循环系统中的空气过滤装置(不管它是否气密)；
- 安置在防火防护外壳内侧或外侧的空气过滤装置,它与可能会引燃的零部件之间通过金属屏隔离。金属屏上可以打孔,但是要满足 4.6.2 对防火防护外壳底板的要求；
- 空气过滤器附件的结构:
 - 当其最薄有效厚度小于 3 mm 时,由 HB75 级材料构成；或
 - 当其最薄有效厚度大于等于 3 mm 时,由 HB40 级材料构成；或
 - 由 HBF 级泡沫材料构成。

该附件与在故障条件下可能产生引燃温度的电气零部件(绝缘导线和电缆除外)之间,相隔的空间距离至少有 13 mm,或者相互之间用 V-1 级材料做成的实心挡板隔开。

通过检查设备和材料数据表,以及在必要时,通过适用的试验来检验其是否合格。

4.7.3.6 高压元器件的材料

对工作在峰-峰值电压超过 4 kV 的高压元器件,其材料应当是 V-2 级材料或 HF-2 级泡沫材料或符合 GB 8898 的 14.4 的要求,或者通过 GB/T 5169.5 的针焰试验。

通过检查设备和材料数据表,以及在必要时,通过下述试验来检验其是否合格。

- 对 V-2 级材料的试验或对 HF-2 级泡沫材料的试验；或
- GB 8898 的 14.4 所述的试验；或
- 按照 GB/T 5169.5 的针焰试验。

另外,对于 GB/T 5169.5 的章条,以下描述适用:

第 7 章——严酷程度

试验火焰施加 10 s。如果自燃火焰持续时间未超过 30 s,在相同的点或任何其他点再施加试验火焰 1 min。如果自燃火焰持续时间仍未超过 30 s,则在相同的点或任何其他点再施加试验火焰 2 min。

第 8 章——预处理

除了高压变压器和高压倍增器,样品在温度为 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内放置 2 h。

对于高压变压器,开始先用 10 W(直流或电网电源频率的交流)的功率加于高压绕组,使该功率持

续 2 min,此后每隔 2 min 依次步进 10 W 来增大功率,直至 40 W。

这项处理持续 8 min,或者一旦出现绕组断线或防护涂覆层出现明显的开裂,立即终止处理。

注 1: 对某些变压器的设计不能进行此项预处理,如果是这种情况,进行烘箱预处理。

对于高压倍增器,将样品的输出电路短路,然后从一个适当的高压变压器上取出电压加至每一个样品。

调节输入电压,使得初始短路电流为 25 mA±5 mA。保持这个电流 30 min,或者一旦出现任何电路断开或防护涂覆层出现明显的开裂,立即终止。

注 2: 如果高压倍增器的设计不能使其达到 25 mA 的短路电流,则要使用由高压倍增器设计确定的,或由高压倍增器在特定设备的使用条件确定的、代表最大能达到的电流作为预处理电流。

第 11 章——试验结果的评价

第一次试验火焰施加后,试验样品不得燃尽。

任何一次试验火焰施加后,任何自燃的火焰应当在 30 s 内熄灭。包装薄棉纸不得燃烧,木板不得被烧焦。

表 4E 材料的可燃性要求汇总

零 部 件		要 求
防火防护外壳 4.7.3.2	质量 > 18 kg 的移动式设备和驻立式设备	— 5 VB — A.1 章的试验 — IEC 60695-2-20 的热丝试验(距离带高温可能导致引燃的零部件的空气间隙小于 13 mm)
	质量 < 18 kg 的移动式设备	— V-1 — 第 A.2 章的试验 — IEC 60695-2-20 的热丝试验(距离带高温可能导致引燃的零部件的空气间隙小于 13 mm)
	塞装在开孔中的零部件	— V-1 — 第 A.2 章的试验 — 元器件标准
防火防护外壳外侧的元器件和零部件,包括机械防护外壳和电气防护外壳 4.7.3.1 和 4.7.3.3		— HB40(厚度 ≥ 3 mm) — HB75(厚度 < 3 mm) — HBF — GWT 550 °C (GB/T 5169.11) 对连接器和例外情况,见 4.7.3.3
防火防护外壳内的元器件和零部件,包括机械防护外壳和电气防护外壳 4.7.3.4		— V-2 — HF-2 — A.2 章的试验 — 元器件标准 例外情况见 4.7.3.4
空气过滤装置 4.7.3.5		— V-2 — HF-2 — A.2 章的试验 例外情况见 4.7.3.5
高压(>4 kV)元器件 4.7.3.6		— V-2 — HF-2 — GB 8898 中 14.4 的试验 — GB/T 5169.5 的针焰试验

5 电气要求和模拟异常条件

5.1 接触电流和保护导体电流

在本条中,把流过模拟人体阻抗网络电流的测量称为接触电流的测量。

除 5.1.8.2 适用的以外,这些要求不适用于预定仅由直流电网电源供电的设备。

5.1.1 基本要求

设备的设计和结构应当保证接触电流或保护导体电流均不可能产生电击危险。

按照 5.1.2 至 5.1.7 以及 5.1.8 适用的(见 1.4.4)试验来检验其是否合格。

然而,对具有保护接地导体的、驻立式永久性连接式设备或驻立式 B 型可插式设备,如果由其电路分析,可以明显看出接触电流的有效值会超过 3.5 mA,但保护导体电流不会超过输入电流的 5%,则不必进行 5.1.5,5.1.6 和 5.1.7.1a)的试验。

注:在上述情况下,5.1.7.1b)的要求仍然适用。

5.1.2 受试设备(EUT)的连接方法

5.1.2.1 与交流电网电源的单独连接

由各自连接到交流电网电源的设备互连而成的系统,应当单独对每一台设备进行试验。通过公共连接端与交流电网电源连接的互连设备构成的系统,应当作为一台设备来进行试验,见 1.4.10 有关选件的考虑。

注:互连设备的系统在 GB 12113 的附录 A 中有更详细地规定。

5.1.2.2 与交流电网电源的多路冗余连接

对设计成与交流电网电源有多路连接,但每次只要求一路连接供电的设备应当仅接上一路连接进行试验。

5.1.2.3 与交流电网电源的多路同时连接

需要由两路或两路以上交流电网电源同时供电的设备应当接上所有各路交流电网电源来进行试验。

总的接触电流是将所有的保护接地导体互相连接在一起并连接到地进行测量。

在设备内未与设备中其他接地零部件连接的保护接地导体不包括在上述试验中,如果交流电源有这种保护接地导体,则应当按照 5.1.2.1(也见 5.1.7.2)单独进行试验。

5.1.3 试验电路

设备应当使用图 5A 的试验电路(对仅连接到星形 TN 或 TT 配电系统的单相设备)或图 5B 的试验电路(对仅连接到星形 TN 或 TT 配电系统的三相设备),或适用时,GB/T 12113 的图 7,图 9,图 10,图 12,图 13 或者图 14 的其他试验电路。

隔离试验变压器的使用是可选的。为了达到最好的防护,应当使用隔离试验变压器(图 5A 和图 5B 中的 T),并将 EUT 的电源保护接地端子接地,此时对变压器的任何容性漏电流均应当给予考虑。作为 EUT 接地的替换,试验变压器的次级和 EUT 保持浮地(不接地),在这种情况下,不需要考虑变压器的容性漏电流。

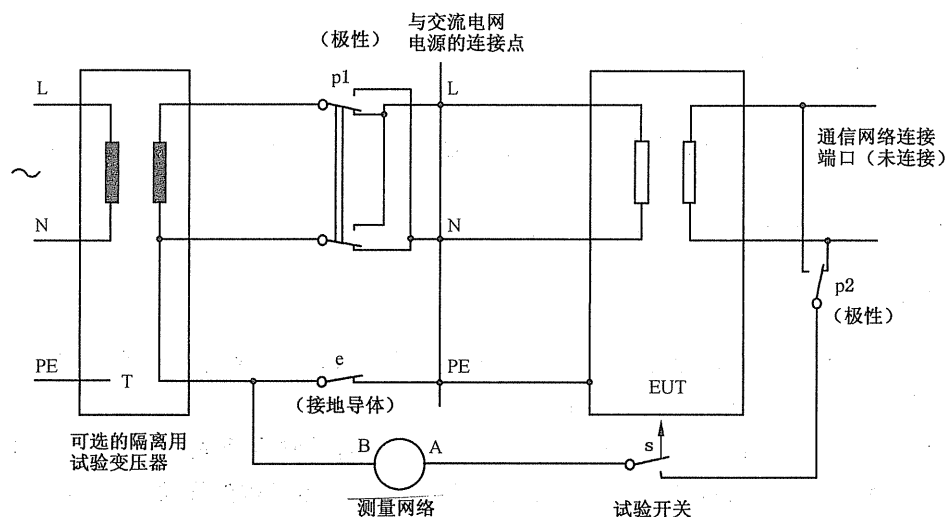
如果不使用变压器 T,EUT 和试验电路不得接地,EUT 应当安置在绝缘台架上,这样由于设备的

机身可能带危险电压,因此应当采取适当的安全警告标记。

对连接到 IT 配电系统的设备应当按照 GB/T 12113 的图 9,图 10 和图 12 来进行试验。这样的设备也可以连接到 TN 或 TT 配电系统,无需进一步的试验。

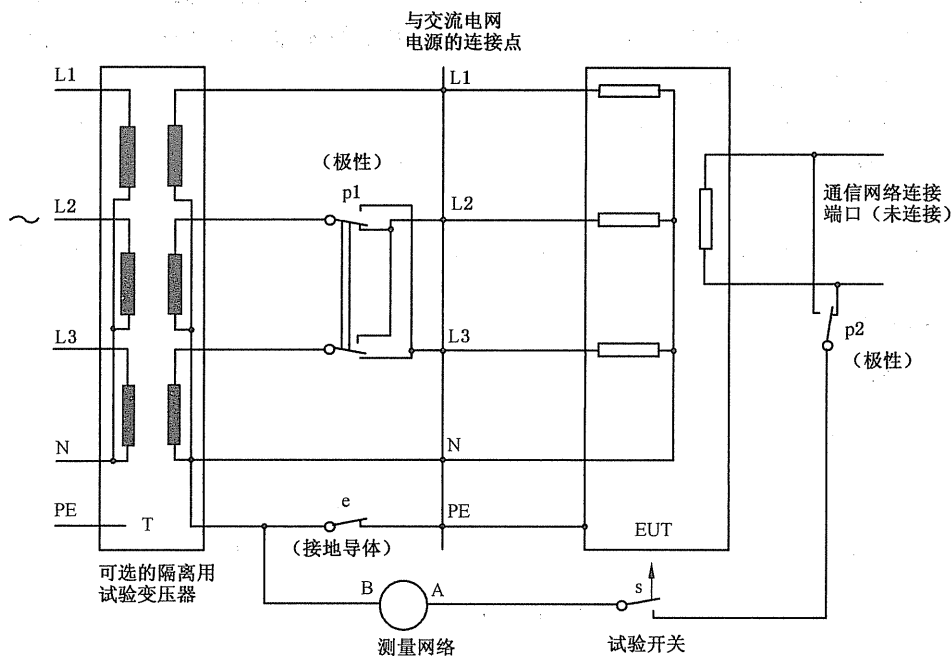
对预定接在两根相导线之间工作的单相设备,可使用三相试验电路,例如,图 5B。

如果在最不利的电源电压(见 1.4.5)下试验不太方便,则可以在额定的电压范围内或额定电压的容差范围内任何能获得的电压下进行试验,然后再计算出最终结果。



注:本图来自 GB/T 12113 的图 6。

图 5A 接到星形 TN 或 TT 配电系统的单相设备接触电流试验电路



注:本图来自 GB/T 12113 的图 11。

图 5B 接到星形 TN 或 TT 配电系统的三相设备接触电流试验电路

5.1.4 测量仪器的使用

使用附录 D 规定的测量仪器之一进行试验,或者用能得出相同试验结果的任何其他电路进行试验。

测量仪器的 B 端连接到电源的地(中线)(见图 5A 或图 5B)。

测量仪器的 A 端按 5.1.5 的规定连接。

对可触及的非导电零部件,应当对贴在该零部件上面积为 $100\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ 的金属箔进行试验。如果金属箔的面积小于被试表面,则应当移动金属箔,以便能对被试表面的所有部分进行试验,如果使用胶粘的金属箔,则粘合剂应当是导电的。应当注意避免该金属箔影响设备的散热。

注 1: 该金属箔试验模拟手接触。

偶然连接到其他零部件的可触及的导电零部件应当在连接和断开其他零部件的两种情况下进行试验。

注 2: 偶然连接的零部件在 GB/T 12113 的附录 C 中详述。

5.1.5 测量程序

对有保护接地连接或功能接地连接的设备,测量仪器的 A 端应当通过测量开关“s”连接到 EUT 的电源保护接地端子上,接地导体开关“e”打开。

试验还应当在所有的设备上,测量网络的 A 端应当通过测量开关“s”依次连接到每个不接地的或非导电的可触及零部件上和每个不接地的可触及电路上,接地导体的开关“e”关闭。

此外:

——对单相设备,试验应当倒换极性(开关“P1”)重复进行;

——对三相设备,除非设备对相序敏感以外,试验应当倒换极性(开关“P1”)重复进行。

当对三相设备进行试验时,用于 EMC 目的并接在相线和地之间的任何元器件每次断开一个;为此目的,通过一个独立连接的并联的元器件组应当作为一个独立的元器件来处理。每次断开一个线到地的元器件并按顺序重复开关操作。

注: 如果滤波器正常情况下是密封的,必须提供一个不密封的单元进行试验或者模拟滤波器网络。

对测量仪器的每种状态,一次电路中的和在正常使用时可能动作的任何开关应当以所有可能的组合打开和关闭。

在施加每个试验条件后,应当将设备恢复到它的初始状态,即没有故障或随之发生的损坏的状态。

5.1.6 试验测量值

使用图 D.1 的测量仪器测量电压 U_2 的有效值或者使用图 D.2 的测量仪器测量电流的有效值。

如果波形是非正弦波,并且基波频率超过 100 Hz ,D.1 测量仪器能给出比 D.2 测量仪器更精确的测量值。

或者,也可以使用第 D.1 章所述的测量仪器测量电压 U_2 的峰值。

如果使用第 D.1 章所述的测量仪表测量电压 U_2 ,可使用下述公式计算:

$$\text{接触电流(A)} = \frac{U_2}{500}$$

注: 尽管传统上一直测量接触电流的有效值,但接触电流的峰值与人体对非正弦波形电流的反应具有更好的关联性。

按照 5.1.6 测量的值不得超过表 5A 所规定的相关限值,2.4(也见 1.5.6 和 1.5.7)和 5.1.7 所允许的除外。

表 5A 最大电流

设备的类型	测量仪器的 A 端连接到	最大接触电流 mA(r. m. s.) ^a	最大保护导体 电流
所有设备	未连接到保护接地的可触及 的零部件和电路 ^b	0.25	—
手持式设备	设备电源保护接地端子(如果 有)	0.75	—
移动式设备(手持式设备除 外,但包括可携带式的设备)		3.5	—
驻立式 A 型可插式设备		3.5	—
所有其他的驻立式设备 ——不符合 5.1.7 的条件		3.5	—
——符合 5.1.7 的条件		—	输入电流的 5%
^a 如果测量的是接触电流的峰值,可将表中有效值乘以 1.414 得到最大值。			
^b 有些未接地的可触及零部件在 1.5.6 和 1.5.7 范围内,那么 2.4 的要求适用,这可能与 5.1.6 的要求不同。			

5.1.7 接触电流超过 3.5 mA 的设备

5.1.7.1 基本要求

对下列具有电源保护接地端子的设备来说,允许接触电流的测量值超过 3.5 mA 有效值:

- 驻立式永久性连接式设备;
- 驻立式 B 型可插式设备;
- 与交流电网电源单独连接的驻立式 A 型可插式设备,除了电源保护接地端子外,如果有(见 2.6.4.1),还有一个独立的保护接地端子。安装说明书应当规定这个独立的保护接地端子应当永久的连接到地;

注 1: 上述设备不需要安装在受限制接触区内,然而,由于潜在的危险较大,驻立式设备的要求比 2.3.2.3a) 的类似要求更繁琐。

- 在受限制接触区使用的、与交流电网电源单独连接的可移动式设备或驻立式 A 型可插式设备,除了电源保护接地端子外,如果有(见 2.6.4.1),还有一个独立的保护接地端子。安装说明书应当规定这个独立的保护接地端子应当永久的连接到地;

注 2: 由于潜在的危险较大,在受限制接触区内使用的限制比 2.3.2.3a) 的类似要求更繁琐。

- 与交流电网电源有多路同时连接的驻立式 A 型可插式设备,预定用于有等电位连接(例如通信中心,专业计算机机房或受限制接触区)的场所,设备上应当提供独立的附加保护接地端子,安装说明书应当包括如下所有的要求:

- 建筑设施应当提供与保护接地连接的装置;和
- 设备将被连接到这个装置上;和
- 维修人员应当检查给设备供电的输出插座是否提供了与建筑物保护地的连接,如果没有,维修人员应当安装从独立的保护接地端子到建筑物内的保护接地线的保护接地导体;

注 3: 在芬兰,挪威和瑞典,仅对下列设备允许接触电流的测量值超过 3.5 mA 有效值:

- 驻立式 A 型可插式设备:
 - 预定在受限制接触区域内使用,该受限制接触区域已经具有等电位连接,例如:在通信中心内;

- 提供了永久性连接的保护接地导体;和
 - 提供了由维修人员操作完成安装上述导体的说明;
- 驻立式 B 型可插式设备;
- 驻立式永久性连接式设备。

注 4: 在丹麦,仅对永久性连接式设备和 B 型可插式设备允许接触电流的测量值超过 3.5 mA 有效值。

如果在上述任何设备上测得的接触电流超过 3.5 mA 有效值,则下述要求 a)和 b)适用,如果相关的话,5.1.7.2 也适用:

- a) 保护导体电流的有效值在正常工作条件下不得超过每相输入电流的 5%。如果负载不平衡,则应当采用三个相电流中的最大值来计算。
- 测量保护导体电流可使用测量接触电流的程序,但测量仪器可使用忽略阻抗影响的安培表来代替;和
- b) 在靠近设备的交流电网电源连接端处,应当设置如下之一的标牌,或带有类似词句的标牌:

警告
大漏电流
在接通电源之前必须先接地

警告
大接触电流
在接通电源之前必须先接地

通过检查和测量来检验其是否合格。

5.1.7.2 与电源的多路同时连接

如下要求适用于按 5.1.2.3 进行试验的 EUT,如果测得的接触电流的总和超过 3.5 mA 有效值,则在每次连接一路交流电网电源和它的保护接地导体,断开其他各路交流电网电源包括其保护接地导体的情况下重复进行试验。然而,如果与交流电网电源的两路连接是不可分开的,例如:与电机和其控制电路的连接,那么,它们在重复试验时均应当被加电。

注:在试验期间,不要求 EUT 能正常工作。

如果任何重复试验测得的接触电流超过 3.5 mA 有效值,那么 5.1.7.1a)的要求适用于这路与交流电网电源的连接,为了计算出每相输入电流的 5%,使用重复试验时测得的来自交流电网电源的输入电流值。

5.1.8 传入通信网络和电缆分配系统的接触电流及来自通信网络的接触电流

注:本条中提到的“通信网络连接端口”(或通信端口)是指包括那些预定要附装通信网络的连接点。这些通信端口不包括其他数据端口,例如通常确定为串行、并行、键盘、游戏、操纵杆等的的数据端口。

5.1.8.1 传入通信网络或电缆分配系统的接触电流限值

交流电网电源供电的设备传入通信网络或电缆分配系统的接触电流应当加以限制。

使用 5.1.3 所述的试验电路来检验其是否合格。

该试验不适用于其连到通信网络或电缆分配系统上的电路与设备的保护接地端子相连的设备,从 EUT 到通信网络或电缆分配系统的接触电流可认为是零。

对于有一个以上电路与通信网络或电缆分配系统连接的设备,试验在每种电路代表类型上进行。

对于没有电源保护接地端子的设备,接地导体开关“e”如果连接到 EUT 的功能接地端子上,则处于打开状态,否则是关闭状态。

测量仪器的 B 端应当连接到电源的接地(中性)导体上。A 端应当通过测量开关“s”和极性开关“p2”连接到通信网络或电缆分配系统的连接口。

对于单相设备,试验应当在极性开关“p1”和“p2”的所有组合下进行。

对于三相设备,试验应当在极性开关“p2”的两种状态下进行。

在施加每个试验条件后,设备应当恢复到它的初始工作状态。

按照 5.1.6 所述使用附录 D 的某一测量仪器进行测量。

按照 5.1.8.1 测量的值不得超过 0.25 mA 有效值。

5.1.8.2 来自通信网络的接触电流的总和

注:附录 W 解释了 5.1.8.2 的背景。

为连接多路其他通信设备而提供通信网络连接端口的 EUT,不得由于接触电流的汇合,而对使用人员和通信网络的维修人员产生危险。

在这些要求中,缩写词具有如下的含义:

—— I_1 是在 EUT 的通信端口处借助通信网络从其他设备接收的接触电流;

—— $\sum I_1$ 是在 EUT 所有这样的通信端口处,从其他设备接收的接触电流的总和;

—— I_2 是由于 EUT 的交流电网电源所造成的接触电流。

除非已知来自其他设备的实际电流较小,应当假定每个通信端口从其他设备接收的电流(I_1)为 0.25 mA。

按适用情况,应当满足如下 a) 或 b) 的要求:

a) 带有接地通信端口的 EUT

对每个通信端口连接到 EUT 的电源保护接地端子上的 EUT,如下的条款 1), 2) 和 3) 应当给予考虑:

1) 如果 $\sum I_1$ (不含 I_2) 超过 3.5 mA:

- 对永久性连接到保护地的设备,除了 A 型或 B 型可插式设备的电源线中保护接地导体外,还应当具有保护措施;和
- 安装说明应当规定永久连接到保护地的具体措施。即如果有机械防护,接地线的截面积不小于 2.5 mm²,否则应当为 4.0 mm²;和
- 在靠近永久接地连接端处,应当设置如下之一的标牌或标有类似语句的标牌。允许该标牌与 5.1.7.1b) 中的标牌组合使用。

警告

大漏电流

在连接通信网络之前

必须先接地

警告

大接触电流

在连接通信网络之前

必须先接地

2) $\sum I_1$ 加上 I_2 应当符合表 5A 的限值(见 5.1.6)。

3) 如果相关的话,这样的设备应当符合 5.1.7 的要求。应当用 I_2 的值计算 5.1.7 规定的每相 5% 的输入电流的限值。

通过检查以及必要时通过试验来检验 a) 项是否合格。

如果设备对永久的保护地连接按照以上的条款 1) 提供保护措施,除了 I_2 应当符合 5.1 的有关要求外,没有必要进行任何测试。

如果有必要进行接触电流试验,应当使用附录 D 规定的相关的测量仪器或者用能得出相同试验结果的任何其他仪器来进行。将与交流电网电源具有相同频率和相位的容性耦合交流电源施加到每个通信端口上,以使得流入通信端口的电流为 0.25 mA,或者是已知的来自其他设备的较低的实际电流。然后测量流过接地导体的电流。

b) 通信端口不接保护地的 EUT

如果 EUT 的通信端口没有公共连接点,每个通信端口应当符合 5.1.8.1 的要求。

如果所有的通信端口或任意组这样的端口具有公共连接端,来自每个公共连接端的总的接触电流不得超过 3.5 mA。

通过检查和必要时通过 5.1.8.1 的试验,或者如果有公共连接点,通过如下的试验来检验条款 b) 是否合格。

将与交流电网电源具有相同频率和相位的容性耦合交流电源施加到每个通信端口上,以使得流入通信端口的电流为 0.25 mA,或者是已知的来自其他设备的较低的实际电流。不管这些公共连接点是否可触及,均要按照 5.1 对这些点进行试验。

5.2 抗电强度

注:在本部分的其他地方具体提到要按照 5.2 进行抗电强度试验时,即指抗电强度试验是在设备按照 5.2.1 处于充分发热状态下进行。

在本部分的其他地方具体提到要按照 5.2.2 进行抗电强度试验时,即指抗电强度试验是在设备不进行 5.2.1 预热的条件下进行。

5.2.1 基本要求

设备中使用的固体绝缘应当具有足够的抗电强度。

当按 4.5.2 的规定进行发热试验后,在设备仍处于充分发热状态时,应当立即按照 5.2.2 的规定对设备进行试验,以此来检验其是否合格。

如果一些元器件或组件在设备外单独进行抗电强度试验,在进行抗电强度之前使这些元器件或组件达到其在进行 4.5.2 发热试验时的温度(例如,将它们放置在烘箱中)。但是,对用作附加绝缘或加强绝缘的薄层绝缘材料的抗电强度试验,允许在室温下按照 2.10.5.9 或 2.10.5.10 进行。

如果变压器的铁心或屏蔽层完全密封或灌封,而且没有电气连接点,则对变压器的任何绕组和铁心或屏蔽层之间的绝缘,抗电强度试验不适用。但是,对具有端接点的这些零部件之间,抗电强度试验仍然适用。

5.2.2 试验程序

除了在本部分的其他地方另有规定以外,绝缘应当承受的试验电压,或者是波形基本上为正弦波形、频率为 50 Hz 或 60 Hz 的交流电压,或者是等于规定的交流试验电压峰值的直流电压。

抗电强度的试验电压值应当按适用的绝缘等级[功能绝缘,如果按 5.3.4b) 要求、基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘]规定如下:

- 表 5B,使用按 2.10.2 确定的峰值工作电压(U);或
- 表 5C,使用按第 G.4 章确定的要求的耐压。

注 1: 在本部分的许多地方,对特定的场合规定了特定的抗电强度试验或试验电压,5.2.2 规定的试验电压不适用于这些场合。

注 2: 瞬态过电压的考虑参见 GB/T 16935.1。

对 I 类过电压类别和 II 类过电压类别的设备,允许使用表 5B 或表 5C。但是,对于二次电路,如果既没有连接到保护地也没有按 2.6.1e) 提供保护屏蔽,则应当使用表 5C。

对 III 类过电压类别和 IV 类过电压类别的设备,应当使用表 5C。

加到被试绝缘上的试验电压应当从零逐渐升高到规定的电压值,然后在该电压值上保持 60 s。

如果在本部分的其他地方要求按 5.2.2 进行例行试验,允许将抗电强度的持续时间减小到 1 s,并且如果使用表 5C,允许把试验电压降低 10%。

试验期间,绝缘不应出现击穿。

当由于加上试验电压而引起的电流以失控的方式迅速增大,即绝缘无法限制电流时,则认为已发生

绝缘击穿。电晕放电或单次瞬间闪络不认为是绝缘击穿。

绝缘涂层应当连同与绝缘表面接触在一起的金属箔一同试验。这种试验方法应当限于绝缘可能是薄弱的部位,例如在绝缘体下面有尖锐的金属棱边的部位。如果实际可行,则绝缘衬里应当单独进行试验。应当注意金属箔要放置得当,以保证不使绝缘的边缘发生闪络。如果使用背胶的金属箔,该胶应当是导电的。

为了避免损坏与本试验无关的元器件或绝缘,可将集成电路或类似的电路断开,或者采用等电位连接。

对加强绝缘和较低等级的绝缘两者并用的设备,应当注意加到加强绝缘上的电压不要使基本绝缘或附加绝缘承受超过规定的电压应力。

注 3: 如果被试绝缘上跨接有电容器(例如,射频滤波电容器),则建议采用直流试验电压。

注 4: 与被试绝缘并联提供直流通路的组件(例如滤波电容器的放电电阻器和限压装置)应当断开。

如果变压器绕组的绝缘按 2.10.1.5 沿绕组的长度而改变,应当使用对绝缘施加相应应力的抗电强度试验方法。

注 5: 试验方法的示例如:在频率足够高以避免变压器的磁饱和的情况下施加的感应电压试验。输入电压应当上升到能感应出等于规定试验电压的输出电压。

除非选择了 5.3.4b),否则对功能绝缘不进行抗电强度试验。

表 5B 抗电强度试验的试验电压(基于峰值工作电压)第 1 部分

试验电压施加点(按适用的情况)							
绝缘等级	一次电路与机身之间, 一次电路与二次电路之间, 一次电路的零部件之间				二次电路与机身之间, 彼此独立的二次电路之间		
	工作电压 U , 峰值或直流				工作电压 U		
	$U \leq 210 \text{ V}^a$	$210 \text{ V} < U \leq 420 \text{ V}^b$	$420 \text{ V} < U \leq 1.41 \text{ kV}$	$1.41 \text{ kV} < U \leq 10 \text{ kV}^c$	$10 \text{ kV} < U \leq 50 \text{ kV}$	$U \leq 42.2 \text{ V}$ 峰值,或 60 V 直流值 ^d	42.4 V 峰值或 60 V 直流值 $< U \leq 10 \text{ kV}$ 峰值或直流值 ^d
试验电压, V(交流有效值)							
功能绝缘	1 000	1 500	见表 5B 第 2 部分规定的 V_a	见表 5B 第 2 部分规定的 V_a	$1.06 U$	500	见表 5B 第 2 部分规定的 V_a
基本绝缘, 附加绝缘	1 000	1 500	见表 5B 第 2 部分规定的 V_a	见表 5B 第 2 部分规定的 V_a	$1.06 U$	不试验	见表 5B 第 2 部分规定的 V_a
加强绝缘	2 000	3 000	3 000	见表 5B 第 2 部分规定的 V_b	$1.06 U$	不试验	见表 5B 第 2 部分规定的 V_b
对二次电路工作电压超过 10 kV 峰值或直流值时,则采用对一次电路规定的相同的试验电压。							
^a 对电压小于或等于 210 V[见 2.10.3.2c)]的未接地的直流电网电源,使用该栏的试验电压值。 ^b 对电压大于 210 V、小于和等于 420 V[见 2.10.3.2c)]的未接地的直流电网电源,使用该栏的试验电压值。 ^c 对电压大于 420 V[见 2.10.3.2c)]的未接地的直流电网电源,使用该栏的试验电压值。 ^d 对设备内由交流电网电源得到的直流,或者在同一建筑物内接地的直流电网电源使用这些栏的试验电压值。							

表 5B 抗电强度试验的试验电压(基于峰值工作电压)第 2 部分

U 峰值或 直流值	V_a 交流 有效值	V_b 交流 有效值	U 峰值或 直流值	V_a 交流 有效值	V_b 交流 有效值	U 峰值或 直流值	V_a 交流 有效值	V_b 交流 有效值
34	500	800	160 ^a	1 000	1 641	680	2 006	3 000
35	507	811	165 ^a	1 000	1 664	700	2 034	3 000
36	513	821	170 ^a	1 000	1 688	720	2 060	3 000
38	526	842	175 ^a	1 000	1 711	740	2 087	3 000
40	539	863	180 ^a	1 000	1 733	760	2 113	3 000
42	551	882	184 ^a	1 000	1 751	780	2 138	3 000
44	564	902	185	1 097	1 755	800	2 164	3 000
46	575	920	190	1 111	1 777	850	2 225	3 000
48	587	939	200	1 137	1 820	900	2 285	3 000
50	598	957	210	1 163	1 861	950	2 343	3 000
52	609	974	220	1 189	1 902	1 000	2 399	3 000
54	620	991	230	1 214	1 942	1 050	2 454	3 000
56	630	1 008	240	1 238	1 980	1 100	2 508	3 000
58	641	1 025	250	1 261	2 018	1 150	2 560	3 000
60	651	1 041	260	1 285	2 055	1 200	2 611	3 000
62	661	1 057	270	1 307	2 092	1 250	2 661	3 000
64	670	1 073	280	1 330	2 127	1 300	2 710	3 000
66	680	1 088	290	1 351	2 162	1 350	2 758	3 000
68	690	1 103	300	1 373	2 196	1 400	2 805	3 000
70	699	1 118	310	1 394	2 230	1 410	2 814	3 000
72	708	1 133	320	1 414	2 263	1 450	2 868	3 000
74	717	1 147	330	1 435	2 296	1 500	2 934	3 000
76	726	1 162	340	1 455	2 328	1 550	3 000	3 000
78	735	1 176	350	1 474	2 359	1 600	3 065	3 065
80	744	1 190	360	1 494	2 390	1 650	3 130	3 130
85	765	1 224	380	1 532	2 451	1 700	3 194	3 194
90	785	1 257	400	1 569	2 510	1 750	3 257	3 257
95	805	1 288	420	1 605	2 567	1 800	3 320	3 320
100	825	1 319	440	1 640	2 623	1 900	3 444	3 444
105	844	1 350	460	1 674	2 678	2 000	3 566	3 566
110	862	1 379	480	1 707	2 731	2 100	3 685	3 685
115	880	1 408	500	1 740	2 784	2 200	3 803	3 803
120	897	1 436	520	1 772	2 835	2 300	3 920	3 920
125	915	1 463	540	1 803	2 885	2 400	4 034	4 034
130	931	1 490	560	1 834	2 934	2 500	4 147	4 147
135	948	1 517	580	1 864	2 982	2 600	4 259	4 259
140	964	1 542	588	1 875	3 000	2 700	4 369	4 369
145	980	1 568	600	1 893	3 000	2 800	4 478	4 478
150	995	1 593	620	1 922	3 000	2 900	4 586	4 586
152	1 000	1 600	640	1 951	3 000	3 000	4 693	4 693
155 ^a	1 000	1 617	660	1 979	3 000	3 100	4 798	4 798

表 5B (续)

U 峰值或 直流值	V_a 交流 有效值	V_b 交流 有效值	U 峰值或 直流值	V_a 交流 有效值	V_b 交流 有效值	U 峰值或 直流值	V_a 交流 有效值	V_b 交流 有效值
3 200	4 902	4 902	5 400	6 987	6 987	8 000	9 009	9 009
3 300	5 006	5 006	5 600	7 162	7 162	8 200	9 273	9 273
3 400	5 108	5 108	5 800	7 334	7 334	8 400	9 425	9 425
3 500	5 209	5 209	6 000	7 504	7 504	8 600	9 577	9 577
3 600	5 309	5 309	6 200	7 673	7 673	8 800	9 727	9 727
3 800	5 507	5 507	6 400	7 840	7 840	9 000	9 876	9 876
4 000	5 702	5 702	6 600	8 005	8 005	9 200	10 024	10 024
4 200	5 894	5 894	6 800	8 168	8 168	9 400	10 171	10 171
4 400	6 082	6 082	7 000	8 330	8 330	9 600	10 317	10 317
4 600	6 268	6 268	7 200	8 491	8 491	9 800	10 463	10 463
4 800	6 452	6 452	7 400	8 650	8 650	10 000	10 607	10 607
5 000	6 633	6 633	7 600	8 807	8 807			
5 200	6 811	6 811	7 800	8 964	8 964			
允许在最邻近的两点之间使用线性内插法。								
^a 对这些电压, V_b 的值是由通用曲线 $V_b = 155.86 U^{0.4638}$ 来确定, 而不是 $1.6 V_a$ 。								

表 5C 抗电强度试验的试验电压(基于要求的耐压)

要求的耐压 (小于或等于) kV(峰值)	功能绝缘、基本绝缘或 附加绝缘的试验电压	加强绝缘的试验电压
	kV(峰值或直流值)	
0.33	0.35	0.7
0.5	0.55	1.1
0.8	0.9	1.8
1.5	1.5	3
2.5	2.5	5
4.0	4.0	8
6.0	6.0	10
8.0	8.0	13
12	12	19
U^a	$1.0 \times U$	$1.6 \times U$
允许在最接近的两点之间使用线性内插法。		
如果进行功能绝缘试验[按 5.3.4b)要求], 对工作电压小于或等于 42.4 V 峰值或 60 V 直流值的试验电压不得超过 707 V 峰值或直流值, 对更高的工作电压, 使用表 5B 和表 5C 中给出的试验电压。		
^a U 是任何高于 12.0 kV 的要求的耐压。		

5.3 异常工作和故障条件

5.3.1 过载和异常工作的防护

设备的设计应当能尽可能地限制由于机械、电气过载或失效,或由于异常工作或使用不当而造成着火或电击的危险。

设备在出现异常工作或单一故障(见 1.4.14)后,对操作人员安全的影响应当保持在本部分的含义范围内,但不要求设备仍处于完好的工作状态。可以使用熔断器、热断路器、过流保护装置和类似装置来提供充分的保护。

通过检查和 5.3 规定的试验来检验其是否合格。在进行每一项试验前,要确认设备工作正常。

如果某种组件或部件是密封好的,以致无法按 5.3 的规定来进行短路或开路,或者不损坏设备就难以进行短路或开路,则可以用装上专用连接引线的样品零部件进行试验。如果这种做法不可能或无法实现,则应当将该组件或部件作为一个整体来承受试验。

使设备在可以预计到的正常使用和可预见的误用时的任何状况下进行试验。

另外,对装有保护罩的设备,应当在该保护罩在位时,在设备正常空转的条件下进行试验,直到建立起稳定状态为止。

5.3.2 电动机

电动机在过载、转子堵转和其他异常条件下,不得出现由于温度过高引起的危险。

注:能达到这一要求的方法包括以下几种:

- 使用在转子堵转条件下不会过热的电动机(由内在阻抗或外部阻抗来进行保护);
- 在二次电路中,使用其温度可能会超过允许的温度限值,但不会产生危险的电动机;
- 使用对电动机电流敏感的装置;
- 使用与电动机构成一体的热断路器;
- 使用敏感电路,例如,如果电动机出现故障而不能执行其预定的功能,则该敏感电路能在很短的时间内切断电动机的供电电源,从而防止电动机发生过热。

通过附录 B 规定的有关试验来检验其是否合格。

5.3.3 变压器

变压器应当有防止过载的保护措施,例如采用:

- 过流保护装置;
- 内部热断路器;
- 使用限流变压器。

通过第 C.1 章规定的有关试验来检验其是否合格。

5.3.4 功能绝缘

就功能绝缘而言,电气间隙和爬电距离应当符合下列 a) 或 b) 或 c) 的要求之一。

对于二次电路和为了功能目的而接地的不可触及的导电零部件之间的绝缘,电气间隙和爬电距离也应当符合 a) 或 b) 或 c)。

- a) 符合 2.10(或附录 G)对功能绝缘的电气间隙和爬电距离的要求;
- b) 承受 5.2.2 规定的对功能绝缘的抗电强度试验;
- c) 爬电距离和电气间隙由于短路而引起如下情况时被短路:
 - 任何材料过热而引起着火危险,除非这种可能过热的材料是 V-1 级材料;或
 - 基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘的热损坏,由此而产生电击危险。

5.3.4c)的合格判据见 5.3.9。

5.3.5 机电组件

当除电动机以外的机电组件可能会产生某种危险时,则应当施加如下的条件,以此来检验这些机电组件是否符合 5.3.1 的要求:

- 当对该机电组件正常通电时,应当将其机械动作锁定在最不利的位置上;和
- 如果某个机电组件通常是间断通电的,则应当在驱动电路上模拟故障,使该机电组件连续通电。

每一试验的持续时间应当按下列规定:

- 对出现故障停止工作时不易被操作人员觉察的设备或机电组件:如有必要,持续到建立起稳定状态,或者持续到由所模拟的故障条件引起其他后果造成电路断开为止,取其中较短的时间;
- 对其他设备或机电组件:持续 5 min,或者持续到因该机电组件失效(例如烧毁)而造成电路断开,或由所模拟的故障条件引起其他原因造成电路断开为止,取其中较短的时间。

合格判据见 5.3.9。

5.3.6 信息技术设备中的音频放大器

带有音频放大器的设备应当按照 GB 8898—2011 的 4.3.4 和 4.3.5 进行试验,在试验进行前,设备应当正常工作。

5.3.7 模拟故障

对除 5.3.2、5.3.3、5.3.5 和 5.3.6 规定以外的元器件和电路,通过模拟单一的故障条件(见 1.4.14)来检验其是否合格。

注 1: 在加拿大和美国,对内部电路连接的过载和其他故障模拟的附加要求适用。可以模拟下列故障条件:

- a) 一次电路中任何元器件的短路或断开;
- b) 其失效可能对附加绝缘或加强绝缘有不利影响的任何元器件的短路或断开;
- c) 对不符合 4.7.3 要求的所有相关的元器件和部件的短路、断开或过载;

注 2: 过载条件是指正常负载和最大电流条件直至短路之间的任何条件。

- d) 在设备输出功率的连接端子和连接器(电网电源插座除外)上,接上最不利的负载阻抗后所引起的故障。

- e) 1.4.14 规定的其他单一故障。

如果设备有多个插座连接同一个内部电路,则只需对一个样品插座进行试验。

与电源输入有关的一次电路的元器件,例如,电源线、器具耦合器、EMC 滤波组件、开关和它们的互连导线不模拟故障,但这些元器件应当符合 5.3.4a)或 5.3.4b)。

注 3: 这样的元器件仍应当符合本部分适用的其他要求,包括 1.5.1、2.10.5、4.7.3 和 5.2.2。

除了 5.3.9 规定的合格判据外,给被试元器件供电的变压器的温度不得超过第 C.1 章的规定,而且还应当考虑第 C.1 章详细说明了有关变压器需要更换的例外情况。

5.3.8 无人值守的设备

对供无人值守使用的装有恒温器、限温器或热断路器的设备,或接有不用熔断器或类似装置保护的、与接点并联的电容器设备,应当承受下列试验:

应当同时评定恒温器、限温器和断路器是否符合第 K.6 章的要求。

设备应当在 4.5.2 规定的条件下进行工作,同时用来限制温度的任何控制装置应当使其短路。如果设备装有一个以上的恒温器、限温器或热断路器,则依次只使其一个装置短路进行试验。

如果电流未被切断,则一经建立稳定状态,应当立即关掉设备电源,然后使设备冷却到接近室温。

对预定不连续工作的设备,不管其标定的任何额定工作时间或额定间歇时间,试验应当一直重复进行直到设备达到稳定状态为止。就本试验而言,不得使恒温器、限温器和热断路器短路。

如果在进行任何试验时,手动复位的热断路器动作,或者如果在达到稳定状态之前由于其他原因而使电流中断,则认为发热周期已经结束,但如果电流中断是由于有意设计的薄弱部件的损坏引起的,则试验应当重新在第二个样品上进行。两个样品均应当符合 5.3.9 规定的条件。

5.3.9 异常工作和故障条件的合格判据

5.3.9.1 试验期间

在进行第 5.3.4c)、5.3.5、5.3.7、5.3.8 和第 C.1 章规定的试验期间:

- 如果出现着火,则火焰不得蔓延到设备的外面;和
- 设备不得冒出熔融的金属;和
- 外壳不得出现会造成不符合 2.1.1、2.6.1、2.10.3(或附录 G)和 4.4.1 要求的变形。

此外,在进行 5.3.7 c)的试验期间,除另有规定外,热塑性塑料材料以外的绝缘材料的温度,不得超过表 5D 中规定的限值。

表 5D 过载条件下的温度限值

热分级							
105(A)	120(E)	130(B)	155(F)	180(H)	200	220	250
150	165	175	200	225	245	265	295
括号中给出了 GB/T 11021 原来指定的对应热分级 105~180 的代号 A~H。							

如果绝缘失效不会导致触及危险电压或危险能量水平,则最高温度达到 300 °C 是允许的。对于由玻璃或陶瓷材料制造的绝缘允许更高的温度。

5.3.9.2 试验后

在进行 5.3.4c)、5.3.5、5.3.7、5.3.8 和第 C.1 章规定的试验后,如果出现下列情况:

- 电气间隙或爬电距离已经减小到小于 2.10(或附录 G)的规定值;或
- 绝缘出现可见的损伤;或
- 绝缘无法进行检查。

则应当按照 5.2.2 对下述部位进行抗电强度试验:

- 加强绝缘;和
- 基本绝缘或构成双重绝缘一部分的附加绝缘;和
- 一次电路和电源保护接地端子之间的基本绝缘。

6 与通信网络的连接

如果设备连接到通信网络,除了满足本部分第 1~5 章的要求外,还要满足第 6 章的要求。

注 1: 这里假定已经按 ITU-T 建议 K.11 采取了足够的措施,以减少设备出现超过 1.5 kV 峰值过电压的可能。在设备有可能出现超过 1.5 kV 峰值的过电压时,建筑设施中可能需要采取附加保护措施,例如,电涌抑制措施。

注2: 公用网络管理部门对连接到通信网络的信息技术设备可能已制定了法律要求。

注3: 2.3.2、6.1.2和6.2的要求适用于相同结构的绝缘或电气间隙。

注4: 交流电网电源配电系统如果用来作为通信传输媒体,就不构成一个通信网络(见1.2.13.8),第6章就不适用。

本部分的其他条款将适用于耦合元器件,例如接在电源和其他电路之间的信号变压器。对双重绝缘或加强绝缘的要求通常是适用的。关于交流电网电源系统中各点预期的过电压,也可参见GB/T 16935.1和本部分附录Z。

注5: 在加拿大和美国,对TNV电路有附加要求以防止由于电力线交叉(通信线接触电力线)、电力线故障电流引起的感应和地电位升高造成的过电压。

6.1 对通信网络的维修人员和连接到通信网络的其他设备的使用人员遭受设备危险的防护

6.1.1 危险电压的防护

预定直接连到通信网络上的电路应当符合SELV电路或TNV电路的要求。

如果通信网络的保护是依赖于设备的保护接地,则设备的安装说明书和其他有关资料应当有保证保护接地完整性的规定,也见1.7.2.1。

通过检查和测量来检验其是否合格。

6.1.2 通信网络与地的隔离

6.1.2.1 要求

除6.1.2.2规定的以外,在预定连接到通信网络的电路与在EUT内部或通过其他设备接地的零部件或电路之间应当具有绝缘。

跨接在该绝缘上的电涌抑制器,其最低额定工作电压 U_{op} (例如,气体放电管的跳火电压)应当是:

$$U_{op} = U_{peak} + \Delta U_{sp} + \Delta U_{sa}$$

式中:

U_{peak} ——如下之一的值:

对预定安装在交流电网电源标称电压超过130 V的区域内的设备:360 V;

对所有其他设备:180 V。

ΔU_{sp} ——是由于元器件制造中的误差造成的额定工作电压的最大增量。如果元器件制造厂商没有规定, ΔU_{sp} 应当取元器件额定工作电压的10%。

ΔU_{sa} ——是由于元器件在设备预定寿命期间老化造成的额定工作电压的最大增量。如果元器件制造厂商没有规定, ΔU_{sa} 应当取元器件额定工作电压的10%。

注1: 元器件制造厂商可能提供 $(\Delta U_{sp} + \Delta U_{sa})$ 的单一值。

通过检查和下列试验来检验其是否合格。2.10和附录G的尺寸和结构要求不适用于6.1.2的合格判据。

注2: 在芬兰、挪威和瑞典,对绝缘有附加要求。全文见EN 60950-1:2006。

绝缘应当承受5.2.2的抗电强度试验,交流试验电压为:

——预定安装在标称交流电网电源电压超过130 V的地区内的设备:1.5 kV;

——所有其他的设备:1.0 kV。

不管设备是否由交流电网电源供电,均要施加试验电压。

当桥接绝缘的元器件留在原位进行抗电强度试验时,不得损坏。抗电强度试验时绝缘不得击穿。

在试验过程中允许拆去除电容器以外桥接绝缘的元器件。

如果选择这种方案,则按照图6A的试验电路进行附加试验,此时所有元器件应当保持在位。

由交流电网电源供电的设备,在等于设备的额定电压或额定电压范围的上限电压下进行试验。对由直流电网电源供电的设备,在等于设备使用地区的交流电网电源的最高标称电压下进行试验。例如,

在中国为 220 V,在欧洲为 230 V,北美为 120 V。

图 6A 试验电路中流过的电流不得超过 10 mA。

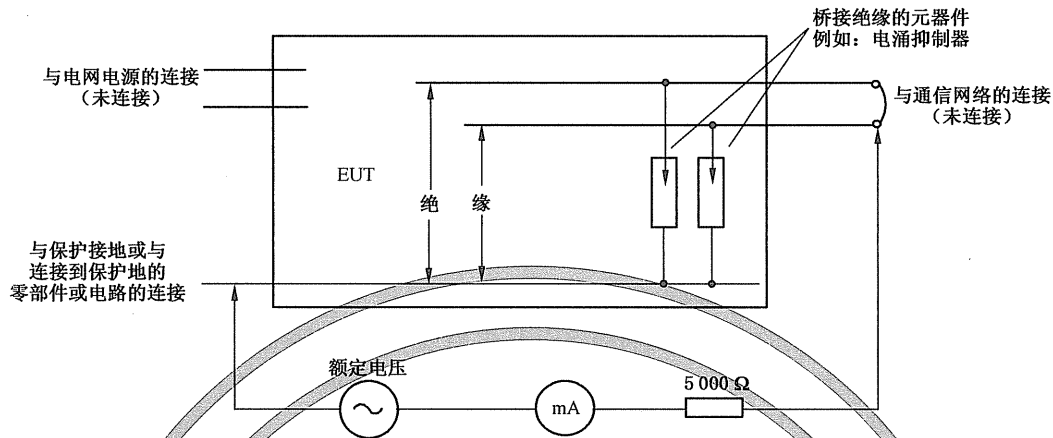


图 6A 通信网络和地之间的隔离试验

6.1.2.2 例外

6.1.2.1 的要求不适用于如下任一项:

- 永久性连接式设备或 B 型可插式设备;
- 设备预定由维修人员来安装,且有安装说明,要求将设备连到带有保护接地连接端的输出插座上(见 6.1.1);
- 带永久连接性保护接地导体并配有安装该导体说明书的设备。

注:在芬兰、挪威和瑞典,例外仅适用于永久性连接式设备、B 型可插式设备和预定在具有等电位连接的受限制接触区,例如在通信中心使用的设备,且该设备有永久性连接的保护接地导体,同时提供了维修人员安装该导体的说明。

6.2 对设备使用人员遭受来自通信网络上过电压的防护

6.2.1 隔离要求

设备应当对 TNV-1 电路或 TNV-3 电路与设备中如下的零部件之间提供充分的电气隔离:

- a) 在正常使用中,设备上需要抓握或接触的不接地的导电零部件和非导电零部件(例如电话的送话器、键盘、膝上型或笔记本电脑的整个外表面);
- b) 用图 2A 的试验指(见 2.1.1.1)能够触到的零部件和电路,用图 2C 的试验探头(见 2.1.1.1)触及不到的连接器接触件除外;
- c) 用来连接其他设备的 SELV 电路、TNV-2 电路或限流电路,不管该电路是否可触及,隔离要求均适用。

这些要求不适用于经电路分析和设备试验表明通过其他方法来确保安全的情况,例如两个电路之间,其中每一个电路均与保护地永久连接。

通过检查和 6.2.2 的试验来检验其是否合格。2.10 和附录 G 关于尺寸和结构的要求不适用于 6.2.1 的判据。

注:2.10 和附录 G 的要求适用于 2.2 和 2.3 的判据,见表 2H 的脚注 e 和 f。

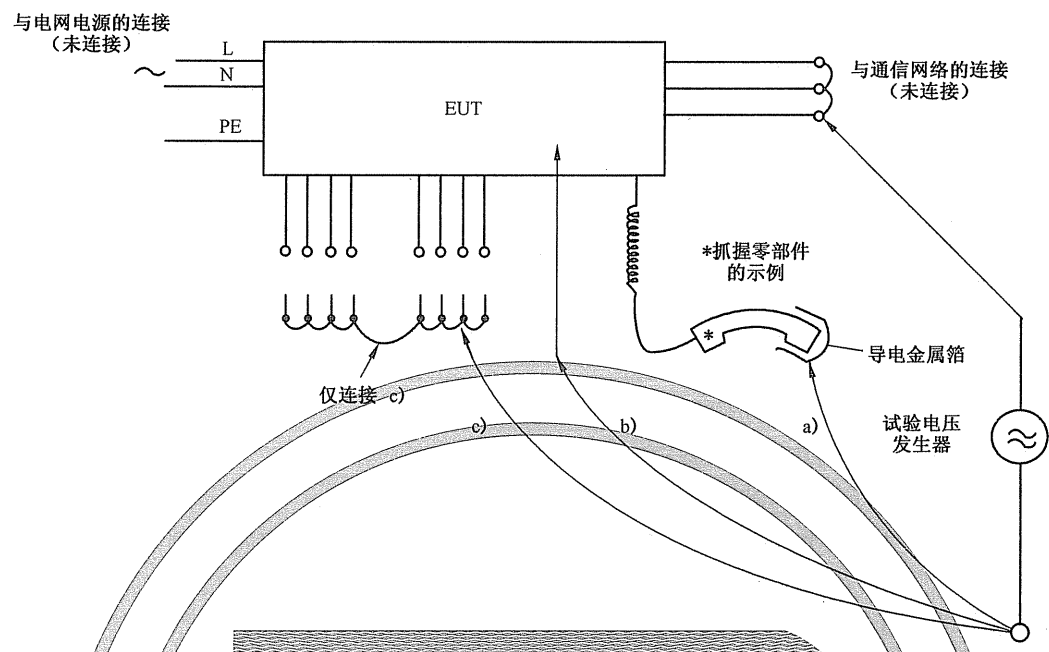


图 6B 试验电压的施加点

6.2.2 抗电强度试验程序

通过 6.2.2.1 或 6.2.2.2 的试验来检验是否符合 6.2.1 的要求。

注：在澳大利亚，6.2.2.1 和 6.2.2.2 的试验均适用。

如果对明显地用来提供所需隔离的元器件，例如信号变压器进行试验（见 1.4.3），该元器件不得被其他元器件、安装装置或接线旁路，除非这些元器件或接线也满足 6.2 的隔离要求。

试验时预定要连接到通信网络上的所有导体都连接在一起（见图 6B），包括通信网络管理部门要求接地的任意导体。同样，在进行 6.2.1c) 相关的试验时，预定要连接到其他设备上的所有导体也要连接在一起。

对那些不导电的零部件，要用金属箔贴在其表面上。如果使用胶粘的金属箔，则粘合剂应当是导电的。

6.2.2.1 脉冲试验

电气隔离应当承受 10 个极性交替的脉冲电压，使用表 N.1 序号 1 的脉冲试验发生器。连续脉冲之间的时间间隔是 60 s， U_c 为：

- 对 6.2.1 的情况 a)：2.5 kV；和
- 对 6.2.1 的情况 b) 和 c)：1.5 kV。

注 1：对于 6.2.1 的情况 a) 选择 2.5 kV 主要是为了确保有关绝缘满足要求，不一定是模拟可能的过电压。

注 2：在澳大利亚，对 6.2.1 的 a) 情况， U_c 为 7.0 kV。

6.2.2.2 稳态试验

电气隔离应当承受 5.2.2 的抗电强度试验。

交流试验电压为：

- 对 6.2.1 的情况 a)：1.5 kV；

——对 6.2.1 的情况 b) 和 c): 1.0 kV。

注: 在澳大利亚, 对手持电话机和送受话器在 6.2.1 a) 的情况下电压值为 3.0 kV, 对其他设备电压值为 2.5 kV, 以模拟典型的郊区和半郊区网络线上的雷电冲击。对 6.2.1b) 和 c) 的情况, 电压值为 1.5 kV。

在 6.2.1 的 b) 和 c) 情况下, 如果电涌抑制器作为设备外单独的组件试验时通过了 6.2.2.1 对 6.2.1b) 和 c) 的脉冲试验, 则允许拆下电涌抑制器。对 6.2.1 的 a) 情况, 不得拆去电涌抑制器。

6.2.2.3 合格判据

在 6.2.2.1 和 6.2.2.2 的试验期间, 绝缘不得击穿。

当由于加上试验电压而引起的电流以失控的方式迅速增大, 即绝缘无法限制电流时, 则认为已发生绝缘击穿。

如果试验期间, 电涌抑制器动作(或气体放电管发生跳火):

——对 6.2.1a) 这种动作表示失效; 和

——对 6.2.1b) 和 c), 在脉冲试验期间这种动作是允许的; 和

——对 6.2.1b) 和 c), 抗电强度试验期间, 电涌抑制器动作(任何电涌抑制器保留在位时)表示失效。

对于脉冲试验, 可通过如下的两种方法之一来检验绝缘是否损坏:

——在施加脉冲期间, 通过观察示波器波形, 从脉冲波形来判定究竟是抑制器动作还是绝缘被击穿;

——在施加所有的脉冲电压后, 可通过测试绝缘电阻来检验绝缘是否损坏。在进行绝缘电阻测量时, 电涌抑制器可以断开。试验电压为 500 V 直流, 或者电涌抑制器保留在位, 直流电压为小于电涌抑制器动作或起弧电压的 10%, 测得的绝缘电阻不得小于 2 MΩ。

注: 在附录 S 中, 给出了用波形图来判定究竟是电涌抑制器动作还是绝缘被击穿的方法。

6.3 通信配线系统的过热保护

预定用来通过通信配线系统为远地设备供电的设备, 应当限制输出电流使通信配线系统在任何外部负载变化情况下不会由于过热而受到损坏。从设备给出的最大持续电流值不得超过设备安装说明书规定的最小线规能承载的电流值, 如果没有规定, 则电流限值为 1.3 A。

注 1: 过流保护装置可以是象熔断器一样的分离装置或起同样作用的电路。

注 2: 通常通信配线的最小线径为 0.4 mm, 对此线径多对电缆最大持续电流值为 1.3 A, 设备安装说明书通常不规定这种配线, 因为配线往往与设备安装无关。

注 3: 对预定连接到网络上的设备, 当该网络要承受由于保护装置的动作特性引起的过电压时, 可能有必要进一步限制电流。

通过如下方法来检验其是否合格。

如果靠电源的内在阻抗来限制电流, 则测量输出到电阻负载(包括短路)的输出电流, 试验进行 60 s 后, 输出电流不能超过电流限值。

如果通过具有规定的时间/电流特性的过流保护装置来限流, 则:

——过流保护装置的时间/电流特性应当表明能在 60 min 内切断电流限值 1.1 倍的电流, 和

注 4: GB/T 13539.6 规定的 gD 型和 gN 型熔断器的时间/电流特性符合上述的限值。额定值为 1 A 的 gD 型或 gN 型熔断器满足 1.3 A 的电流限值。

——旁路过流保护装置, 试验 60 s 后测得的输出给任意电阻负载, 包括短路的电流不得超过 $1\,000/U$, 其中 U 为断开所有负载电路按 1.4.5 要求测得的输出电压。

如果通过不具有规定的时间/电流特性的过流保护装置来限流, 则:

——试验 60 s 后输出给任意电阻负载, 包括短路的电流不得超过电流限值; 和

——旁路过流保护装置,试验 60 s 后测得的输出给任意电阻负载,包括短路的电流不得超过 $1\,000/U$,其中 U 为断开所有负载电路按 1.4.5 要求测得的输出电压。

7 与电缆分配系统的连接

7.1 基本要求

如果设备预定要连接到电缆分配系统,除了满足本部分第 1 章~第 5 章的要求外,还要满足第 7 章的要求。

注 1: 如果没有使用同轴电缆连接,电路就不是电缆分配系统,那么第 6 章就适用。

注 2: 假定已采取了足够的措施以减少设备上出现超过下述值的瞬态过电压的可能:

——对仅连接到室外天线的设备,10 kV;

——对其他设备,4 kV,见 ITU-T 建议 K.20、K.21 和 K.45。

在安装时,如果设备呈现的过电压可能超过这些值,那么必须采取附加的措施,如电涌抑制措施。

注 3: 关于信息技术设备与由公共网络使用人员操作的电缆分配系统的连接,可能还存在法律要求。

注 4: 交流电网电源配电系统如果用来作为通信传输媒体,就不构成一个电缆分配系统(见 1.2.13.14),第 7 章就不适用。对预定与这种系统连接的设备,本部分的其他要求将适用于耦合元器件,例如接在电源和其他电路之间的信号变压器和电容器。双重绝缘或加强绝缘的要求通常是适用的。关于交流电网电源系统中各点预期的过电压,也可参见 GB/T 16935.1 和本部分附录 Z。

注 5: 假定电缆屏蔽将按照 IEC 60728-11 的安装要求接地。

7.2 对电缆分配系统的维修人员和连接到该系统的其他设备的使用人员遭受设备内危险电压的防护

预定直接与电缆分配系统连接的电路应当按照其正常工作电压符合 TNV-1 电路、TNV-3 电路或危险电压二次电路的要求。

如果电缆分配系统的保护依赖于设备的保护接地,则设备的安装说明书和其他有关资料应当有保证保护接地的完整性的规定,也见 1.7.2.1。

通过检查和试验来检验其是否合格。

注: 对芬兰、挪威和瑞典的要求见 6.1.2.1 的注 2 和 6.1.2.2 的注。6.1.2 中的术语“通信网络”用“电缆分配系统”代替。

7.3 对设备使用人员遭受来自电缆分配系统上的过电压的防护

除了把 6.2 中所有的术语“通信网络”用“电缆分配系统”代替外,6.2 的其他要求和试验均适用。当把 6.2 应用于电缆分配系统时,隔离要求仅适用于直接与同轴电缆的内部导体(或多根导体)连接的电路零部件;不适用于直接与外部屏蔽层连接的电路零部件。

但是,如果下述条件都适用,则隔离要求和 6.2.1a)、b)、c) 的试验不适用于电缆分配系统:

——所考虑的电路是 TNV-1 电路;和

——电路的公共端或接地端与同轴电缆的屏蔽层以及所有可触及的零部件和电路(SELV 电路、可触及的金属零部件和限流电路,如果有)相连;和

——同轴电缆的屏蔽层预定与建筑设施中的地相连。

注 1: 在瑞典,许多建筑物中同轴电缆的屏蔽层通常不与建筑设施中的地相连。

注 2: 对挪威的安装条件,见 IEC 60728-11:2005。

通过检查和适用 6.2 的相关要求以及试验来检验其是否合格。

7.4 一次电路和电缆分配系统之间的绝缘

7.4.1 基本要求

除以下规定外,一次电路和用于连接电缆分配系统的端子或引线之间的绝缘应当通过如下之一的试验:

- 对预定与室外天线连接的设备,7.4.2 的电压冲击试验;或
- 对预定与其他电缆分配系统连接的设备,7.4.3 的脉冲试验。

如果设备预定与室外天线和另一个电缆分配系统同时连接,则应当通过 7.4.2 和 7.4.3 的试验。

上述要求不适用于下列任何一种设备:

- 预定仅在室内使用的设备,配有内置(或一体化)天线并且不提供与电缆分配系统的连接;
- 永久性连接式设备或 B 型可插式设备,其预定与电缆分配系统连接的电路同时也按照 2.6.1e) 与保护地连接;
- A 型可插式设备,其预定与电缆分配系统连接的电路同时也按照 2.6.1e) 与保护地连接,并且
 - 预定由维修人员安装并且安装说明要求设备要连接到带有保护接地连接的插座上;或
 - 具有永久性连接的保护接地导体的措施,包括安装此类导体的说明。

通过检查以及必要时通过 7.4.2 的电压冲击试验或 7.4.3 的脉冲试验来检验其是否合格。

注:按 2.10.3(或附录 G)的要求确定最小电气间隙。一次电路和预定要与电缆分配系统连接的二次电路之间的电气间隙可能需要增大以使电路能通过 7.4.2 和 7.4.3 的试验。

7.4.2 电压冲击试验

在供电电路端子和电源保护接地端子(如果有)连接在一起的点与电缆分配系统的连接点连接在一起(任何接地导体除外)的点之间进行试验。连接在电缆分配系统的连接点和电源保护接地端子之间的所有元器件在试验前断开。如果有通/断开关,应当置于“通”位。

在下述端子之间施加条件脉冲:

- 电缆分配系统的连接点连接在一起,任何接地导体除外,和
- 供电电路端子和电源保护接地端子(如果有)连接在一起。

使用表 N.1 的序号 3 的脉冲试验发生器进行 50 次放电试验。其中 U_c 为 10 kV,最大速率为 12 次/min。

上述条件处理后,进行 5.2.2 相关的抗电强度试验。

7.4.3 脉冲试验

在供电电路端子和电源保护接地端子(如果有)连接在一起的点与电缆分配系统的连接点连接在一起(任何接地导体除外)的点之间进行试验。连接在电缆分配系统的连接点和电源保护接地端子之间的所有元器件在试验前断开。如果有通/断开关,应当置于“通”位。

使用表 N.1 的序号 1 的脉冲试验发生器施加 10 个极性交替的条件脉冲。连续脉冲之间的时间间隔是 60 s, U_c 为:

- 5 kV,对馈电转发器;
- 4 kV,对所有其他端子和网络设备。

上述条件处理后,进行 5.2.2 相关的抗电强度试验。

附 录 A
(规范性附录)
耐热和防火试验

注意,在进行本试验时可能会冒出有毒的烟雾。在适用的情况下,试验可以在通风柜中进行,或者在通风良好的房间内进行,但是不能出现可能会使试验结果无效的气流。

A.1 总质量超过 18 kg 的移动式设备和驻立式设备防火防护外壳的可燃性试验(见 4.7.3.2)

A.1.1 样品

应当用 3 个样品进行试验,每一个样品由一个完整的防火防护外壳组成,或由防火防护外壳上代表最薄有效壁厚且含有通风孔在内的切样组成。

A.1.2 样品处理

在进行可燃性试验前,样品应当放入空气循环的烘箱内处理 7 d(168 h),烘箱温度保持在比在进行 4.5.2 试验时测得该材料所达到的最高温度高 10 K 的均匀温度,或者保持在 70 °C 的均匀温度(取其中较高的温度值)。此后将样品冷却到室温。

A.1.3 样品的安装

样品应当按其实际使用情况进行安装。在试验火焰施加点以下 300 mm 处应当铺上一层未经处理的脱脂棉。

A.1.4 试验火焰

使用 GB/T 5169.15 规定的试验火焰。

A.1.5 试验程序

试验火焰应当加在样品的内表面,位于被判定为因靠近引燃源而有可能会被引燃的部位。如果涉及垂直部分,则火焰应当加在与垂直方向约成 20°角的方位上。如果涉及通风孔,则火焰应当加在孔缘上,否则应当将火焰加在实体表面上。在所有情况下,应当使火焰内部蓝色锥焰的顶端与样品接触。火焰应当加到样品上烧 5 s,然后移开火焰停烧 5 s。这一操作应当在同一部位上重复进行 5 次。

本试验应当在其余两个样品上重复进行。如果防火防护外壳有一个以上的部分靠近引燃源,则对每一个样品应当将火焰加在各不同的部位上来进行试验。

A.1.6 合格判据

在试验期间,样品不得释放出燃烧的滴落物或能点燃脱脂棉的颗粒。在试验火焰第 5 次施加后,样品延续燃烧不得超过 1 min,而且样品不得完全烧尽。

A.2 总质量不超过 18 kg 的移动式设备防火防护外壳和安置在防火防护外壳内的材料和元器件的可燃性试验(见 4.7.3.2 和 4.7.3.4)

A.2.1 样品

应当用三个样品进行试验,对于防火防护外壳,每一样品由一个完整的防火防护外壳组成,或由防

火防护外壳上代表最薄有效壁厚且含有通风孔在内的切样组成。对安置在防火防护外壳内的材料,每个样品应当由如下之一组成:

- 完整的部件;或
- 代表部件上最薄有效壁厚的部分;或
- 代表部件上最薄有效壁厚部分的厚度均匀的试验片或试验条。

对安置在防火防护外壳内的元器件,每个样品应当是完整的元器件。

A.2.2 样品处理

在进行可燃性试验前,样品应当放入空气循环的烘箱内处理 7 d(168 h),试验温度保持在比在进行 4.5.2 试验时测得该部件所达到的最高温度高 10 K 的均匀温度,或者保持在 70 °C 的均匀温度(取其中较高的温度值)。此后将样品冷却到室温。

A.2.3 样品的安装

样品应当按其实际使用的情况进行安装和定位。

A.2.4 试验火焰

使用 GB/T 5169.22 规定的试验火焰。

A.2.5 试验程序

试验火焰应当加在样品的内表面,位于被判定为因靠近引燃源而有可能被点燃的点。对安置在防火防护外壳内的材料的试验,允许将试验火焰施加到样品的外表面。对安置在防火防护外壳内的元器件的试验,试验火焰应当直接施加到元器件上。

如果涉及垂直部分,则火焰应当加在与垂直方向成 20°角的方位上。如果涉及通风孔,则火焰应当加在孔缘上,否则应当将火焰加在实体表面上。在所有情况下,应当使火焰的顶端与样品接触。火焰应当加到样品上烧 30 s,然后移开火焰停烧 60 s,然后不管样品是否正在燃烧,再在同一部位重复烧 30 s。

本试验应当在其余两个样品上重复进行。如果受试的任何部分有一个以上的部位靠近引燃源,则对每一个样品应当将火焰加在各个不同的靠近引燃源的部位上来进行试验。

A.2.6 合格判据

在试验期间,当试验火焰第二次施加后,样品延续燃烧不得超过 1 min,而且样品不得完全烧尽。

A.2.7 替换试验

GB/T 5169.5 中第 5 章和第 9 章规定的试验装置和程序,可以用来代替 A.2.4 和 A.2.5 规定的试验装置和程序。但试验方法中,火焰施加的方式、时间和次数应当按 A.2.5 的规定,判断其是否合格应当按 A.2.6 的规定。

注:符合 A.2.4 和 A.2.5 的方法或符合 A.2.7 的方法都可接受,不要求同时符合两种方法。

A.3 灼热燃油试验(见 4.6.2)

A.3.1 样品的安装

将一个完整的防火防护外壳底部样品牢固地支撑在水平位置上。在该样品的下面约 50 mm 处放一浅平底盘,盘上铺上一层大约为 40 g/m² 的漂白纱布,该纱布尺寸应当足够大,以便能完全覆盖样品上的开孔图形,但其尺寸也不要大到能把溢出样品边缘或其他不流过开孔的灼热油接住。

注:建议用金属围屏或嵌丝玻璃隔板将试验区域围住。

A.3.2 试验程序

取一个带有浇注嘴和长勺把的金属小勺(直径最好不大于 65 mm),在灌注时,该勺把的纵轴线应当保持水平;在勺部分容积内注入 10 mL 蒸馏燃油,该蒸馏燃油应当是一种中等挥发性的蒸馏液,密度介于 0.845 g/mL~0.865 g/mL 之间,闪点介于 43.5 °C~93.5 °C 之间,平均热值为 38 MJ/L。将盛油的勺加热,使油点燃并使其燃烧 1 min,然后在试样上的开孔上方约 100 mm 处,以大约 1 mL/s 的流量,将勺中的灼热油全部平稳地倒入该开孔图形的中央。

该试验应当重复进行两次,间隔时间约为 5 min,每次试验应当使用清洁的纱布。

A.3.3 合格判据

在这两次试验期间,纱布不得被引燃。

附 录 B

(规范性附录)

异常条件下的电动机试验

(见 4.7.2.2 和 5.3.2)

B.1 基本要求

除二次电路中的直流电动机以外,电动机应当符合第 B.4 章和第 B.5 章的试验要求,而且在适用的情况下,还应当符合第 B.8 章、第 B.9 章和第 B.10 章的试验要求,但下列电动机不需要符合第 B.4 章的试验要求:

- 仅作为通风用,且风扇机件直接连在电动机转轴上的电动机;以及
- 堵转电流与空载电流之差不大于 1 A,而且二者之比不大于 2:1 的罩极电动机。

二次电路中的直流电动机应当符合第 B.6 章、第 B.7 章和第 B.10 章的试验要求,但按照原设计,正常情况是在堵转条件下工作的电动机,则不进行本试验,例如步进电动机。

B.2 试验条件

如果本附录无其他规定,则在试验时,设备应当在额定电压下,或在额定电压范围中的最高电压下工作。

试验应当在设备上进行,或者在工作台上按模拟条件进行。对工作台试验可以使用一些单独的样品。模拟条件应当包括:

- 使用在完整设备中用来保护电动机的任何保护装置;以及
- 使用可以起到电动机机壳散热作用的安装装置。

绕组的温度应当按 1.4.13 的规定进行测量。如果使用热电偶,则热电偶应当安装在电动机绕组的表面。如果规定了试验周期,则应当在试验周期结束时测定温度;否则,应当在温度达到稳定时,或在熔断器、热断路器、电动机保护装置等动作的瞬间测定温度。

对全封闭的阻抗保护电动机,应当将热电偶安装在电动机的机壳上来测量温度。

本身不具备固有热保护的电动机,当在工作台上按模拟条件进行试验时,应当考虑按进行 4.5.2 试验时测得的该电动机在设备内正常安置时所处环境温度对所测得的绕组温度进行修正。

B.3 最高温度

对第 B.5 章、第 B.7 章、第 B.8 章和第 B.9 章规定的试验,每一级别的绝缘材料的温度不得超过表 B.1 所规定的温度限值。

表 B.1 电动机绕组的温度限值(过载运转试验除外)

最高温度 °C

保护方法	热分级							
	105(A)	120(E)	130(B)	155(F)	180(H)	200	220	250
由固有阻抗或外部阻抗进行保护	150	165	175	200	225	245	265	295
由保护装置进行保护,在第 1 h 内动作	200	215	225	250	275	295	315	345

表 B.1 (续)

最高温度 ℃

保护方法	热分级							
	105(A)	120(E)	130(B)	155(F)	180(H)	200	220	250
由任何保护装置进行保护:								
——在第 1 h 后,最大值	175	190	200	225	250	270	290	320
——在第 2 h 内以及在第 72 h 内,算术平均值	150	165	175	200	225	245	265	295
括号中给出了 GB/T 11021 原来指定的对应热分级 105~180 的代号 A~H。								

确定算术平均温度值的方法如下:
当电动机处在循环通电和断电时,按所考虑的试验周期,绘制温度随时间变化的曲线,见图 B.1。
由下式确定算术平均温度值(t_A):

$$t_A = \frac{t_{\max} + t_{\min}}{2}$$

式中:
 $t_{\max}$ ——各最大值的平均值;
 $t_{\min}$ ——各最小值的平均值。

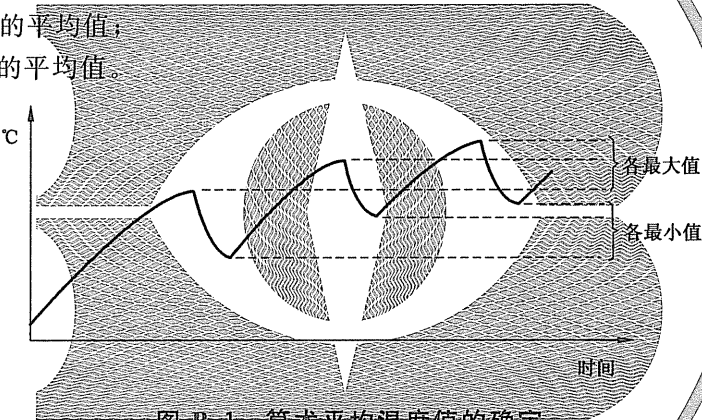


图 B.1 算术平均温度值的确定

对第 B.4 章和第 B.6 章的试验,每一级别的绝缘材料的温度不得超过表 B.2 规定的温度限值。

B.4 过载运转试验

进行过载运转保护试验时应当先使电动机在正常负载条件下工作,然后适当增加负载,使电动机电流相应逐级增加,而电动机的电源电压应当保持在原来的数值。当达到稳定状态时再增加负载,如此不断逐级增加负载,但不得使电动机达到堵转状态(见第 B.5 章),直到过载保护装置动作为止。

电动机绕组温度应当在每次处于稳定状态时测定,所记录到的最高温度不得超过表 B.2 的规定值。

表 B.2 过载运转试验的允许温度限值

最高温度 ℃

热分级							
105(A)	120(E)	130(B)	155(F)	180(H)	200	220	250
140	155	165	190	215	235	255	275
括号中给出了 GB/T 11021 原来指定的对应热分级 105~180 的代号 A~H。							

B.5 堵转过载试验

进行堵转试验应当在室温条件下开始。

试验持续时间如下：

- 由固有阻抗或外部阻抗保护的电动机应当以堵转方式工作 15 d,但对开启式或全封闭式的电动机,当其绕组温度达到稳定时,如果该电动机的稳定温度就所采用的绝缘结构而言,不大于 4.5.3 的表 4B 规定的温度,则试验可以结束；
- 具有自动复位保护装置的电动机应当以堵转方式循环工作 18 d；
- 具有手动复位保护装置的电动机应当以堵转方式循环工作 60 次,保护装置在每次动作应当尽快复位使其保持闭合,但不少于 30 s 后；
- 具有不可复位的保护装置的电动机应当一直工作到保护装置动作为止。

对具备固有阻抗保护或外部阻抗保护的电动机,或者对具有自动复位保护装置的电动机,应当在前 3 d 定时记录温度；对具有手动复位保护装置的电动机,应当在前 10 次循环期间定时记录温度；对具有不可复位的保护装置的电动机,应当在该保护装置动作时记录温度。

温度不得超过表 B.1 的规定值。

试验期间,保护装置应当能可靠动作,电动机机壳不得出现绝缘击穿,或者电动机不得出现永久性损坏(包括其绝缘性能过分降低)。

电动机永久性损坏包括：

- 出现严重的或长时间冒烟或火焰；
- 任何有关的组件(例如电容器或启动继电器)出现电气击穿或机械损坏；
- 绝缘出现脱落、脆裂或焦化。

绝缘变色仍算合格,但焦化或脆裂的程度达到用拇指搓一下绕组绝缘即行剥落或材料即被搓掉则应当算不合格。

电动机在完成规定周期的温度测量、绝缘已冷却到室温后,应当承受 5.2.2 规定的抗电强度试验,但试验电压应当减小到规定值的 60%。不需要再进行抗电强度试验。

注：自动复位保护装置超过 72 h 连续进行试验,以及手动复位保护装置超过 10 次循环连续进行试验,其目的是要证明该保护装置在延长的这段时间是否仍具有接通和切断堵转电流的能力。

B.6 二次电路直流电动机过载运转试验

B.6.1 基本要求

只有在对设计进行检查或审查确定有可能发生过载时,才应当进行过载运转试验。如果用电子驱动电路来保持驱动电流基本不变的,则不必进行本试验。

电动机应当能通过 B.6.2 的试验,但如果因尺寸太小,或属于非常规设计的电动机,要获得准确的温度测量值确有困难,则可以采用 B.6.3 的方法代替温度测量。可以用其中的任何一种方法来检验其是否合格。

B.6.2 试验程序

使电动机在正常负载条件下工作。然后适当增加负载,使电动机的电流相应逐级增加,而电动机的电源电压应当保持在原来的数值。当达到稳定状态时再增加负载。如此不断逐级增加负载,直到过载保护装置动作或绕组开路。

电动机绕组温度应当在每次处于稳定状态时测定,所记录到的最高温度不得超过表 B.2 的规定值。

B.6.3 替代试验程序

电动机应当放置在铺有一层包装薄棉纸的木质台板上,然后在电动机上覆盖一层纱布。

在试验结束时,包装薄棉纸或纱布不得被引燃。

按其中的任何一种方法检验合格就认为合格,而并不需要同时按两种方法来进行检验。

B.6.4 抗电强度试验

按适用的情况进行 B.6.2 或 B.6.3 的试验后,如果电动机的电压超过 42.4 V 交流峰值或 60 V 直流值,在电动机冷却到室温后,使其承受 5.2.2 规定的抗电强度试验,但是试验电压应当减小到规定值的 60%。

B.7 二次电路直流电动机堵转过载试验

B.7.1 基本要求

电动机应当能通过 B.7.2 的试验,但如果因尺寸太小,或属于非常规设计的电动机,要获得准确的温度测量值确有困难,则可以采用 B.7.3 规定的方法来代替温度测量。可以用其中的任何一种方法来检验其是否合格。

B.7.2 试验程序

电动机应当在其工作电压下以堵转方式工作 7 h,或者一直工作到达到稳定状态为止,取其时间较长者。温度不得超过表 B.1 的规定值。

B.7.3 替代试验程序

电动机应当放置在铺有一层包装薄棉纸的木质台板上,然后在电动机上覆盖一层质量约 40 g/m² 的漂白棉纱布。

然后,电动机应当在其工作电压下以堵转方式工作 7 h,或者一直工作到达到稳定状态为止(取其中时间较长者)。

试验结束时,包装薄棉纸或纱布不得被引燃。

B.7.4 抗电强度试验

按适用的情况进行 B.7.2 或 B.7.3 的试验后,如果电动机的电压超过 42.4 V 交流峰值或 60 V 直流值,在电动机冷却到室温后,使其承受 5.2.2 规定的抗电强度试验,但是试验电压应当减小到规定值的 60%。

B.8 带有电容器的电动机的试验

带有移相电容器的电动机应当在转子堵转条件下,并使电容器短路或开路(取其中较为不利的情況)进行试验。

如果所使用的电容器的设计能保证该电容器在故障时不会持续短路,则不必进行电容器短路的试验。

温度不得超过表 B.1 的规定值。

注:由于有些电动机有可能会启动不了,因而可能会得出不同的结果,所以规定将转子堵转。

B.9 三相电动机试验

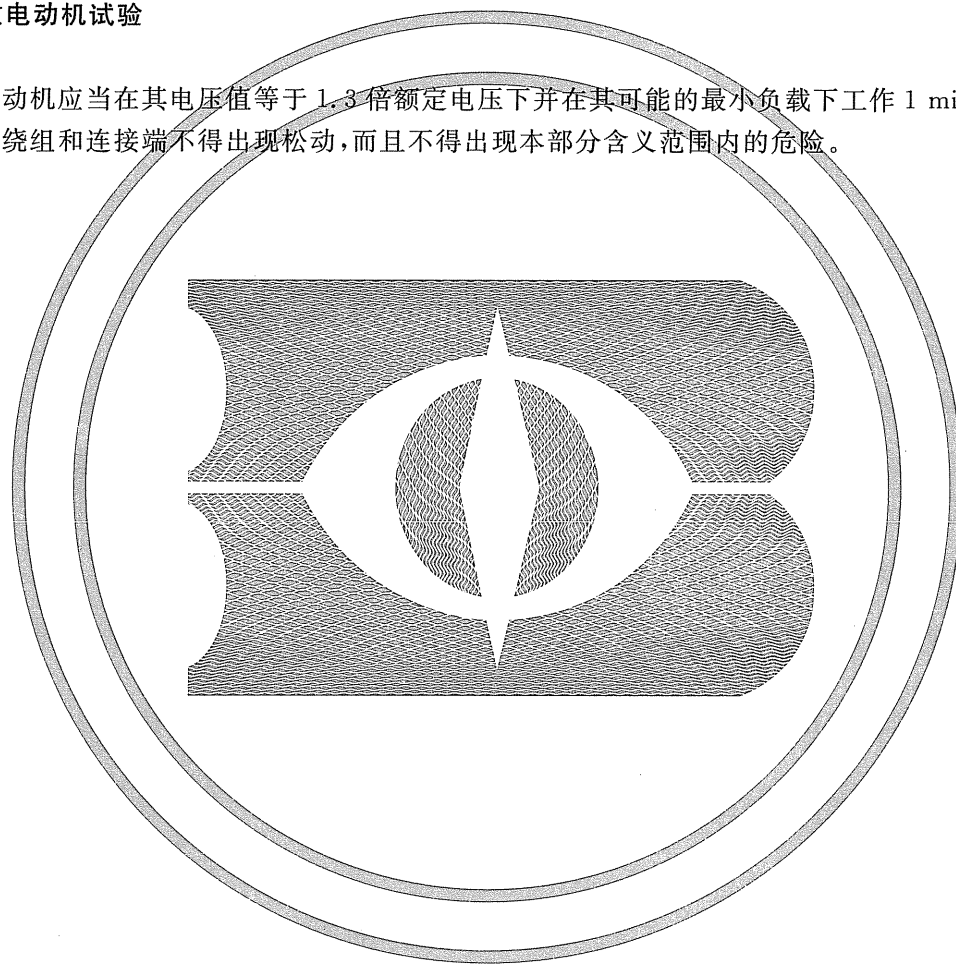
三相电动机应当在正常负载条件下断开一相进行试验,除非电路控制装置在电源各相中的一相或多相发生缺相时能防止电压加到电动机上。

由于设备中的其他负载和电路的影响,因此可能需要将电动机放在设备内进行试验,同时在三相电源中,一次断开一相进行试验。

温度不得超过表 B.1 的规定值。

B.10 串激电动机试验

串激电动机应当在其电压值等于 1.3 倍额定电压下并在其可能的最小负载下工作 1 min。试验后绕组和连接端不得出现松动,而且不得出现本部分含义范围内的危险。



附 录 C
(规范性附录)
变 压 器
(见 1.5.4 和 5.3.3)

C.1 过载试验

如果本章规定的试验在工作台上按模拟条件进行,这些条件应当包括在完整设备中用来保护变压器的任何保护装置。

开关型电源单元的变压器应当在完整的电源单元上或完整的设备上进行了试验。试验负载应当施加到电源单元的输出上。

对线性变压器或铁磁谐振变压器,应当依次在每一次级绕组上加载,在其他次级绕组加上从零到其规定的最大值之间的负载到能造成最大发热效应。

开关型电源单元的输出加载到在变压器中能造成最大的发热效应。

注:加载到能给出最大发热效应的示例见附录 X。

如果过载不会发生,或者不可能引起危险,则不必进行本试验。

当按 1.4.12 和 1.4.13 以及下列规定进行测量时,绕组的最高温度不得超过表 C.1 规定的数值。

- 装有外部过流保护装置:动作时立即测量。为了确定一直到过流保护装置动作为止的过负载试验时间,可以参考指示触发动作时间与电流关系的特性曲线的过流保护装置数据表;
- 装有自动复位的热断路器:按表 C.1 的规定,并在 400 h 后测量;
- 装有手动复位的热断路器:动作时立即测量;
- 限流变压器:在温度稳定后测量。

如果对具有铁氧体磁心的变压器,按 1.4.12 的规定测得的绕组的温度超过 180℃,则应在规定的最大环境温度($T_{amb}=T_{ma}$)下重新测量,并且不再按 1.4.12 的规定进行计算。

注:上述程序是为了确保在温度接近 200℃时,铁氧体变劣的居里特性不致使热量剧增(不可预见的温度升高)。

当次级绕组温度超过温度限值,但是已发生开路,或者由于出现其他原因需要更换变压器,则只要未产生本部分含义范围内的危险,就不应当判本试验不合格。

合格判据见 5.3.9。

表 C.1 变压器绕组的温度限值 最高温度 ℃

保 护 方 法	热 分 级							
	105(A)	120(E)	130(B)	155(F)	180(H)	200	220	250
由固有阻抗或外部阻抗进行保护	150	165	175	200	225	245	265	295
由保护装置进行保护,在第 1 h 内动作	200	215	225	250	275	295	315	345
由任何保护装置进行保护:								
——在第 1 h 后,最大值;								
——在第 2 h 期间内以及在第 72 h 期间内,算术平均值	175	190	200	225	250	270	290	320
	150	165	175	200	225	245	265	295
括号中给出了 GB/T 11021 原来指定的对应热分级 105~180 的代号 A~H。								

确定算术平均温度值的方法如下:

当变压器的供电电源循环通、断时,按所考虑的试验周期,绘制温度随时间变化的关系曲线(见图 C.1),由下式确定算术平均温度值(t_A):

$$t_A = \frac{t_{\max} + t_{\min}}{2}$$

式中:

$t_{\max}$ ——各最大值的平均值;

$t_{\min}$ ——各最小值的平均值。

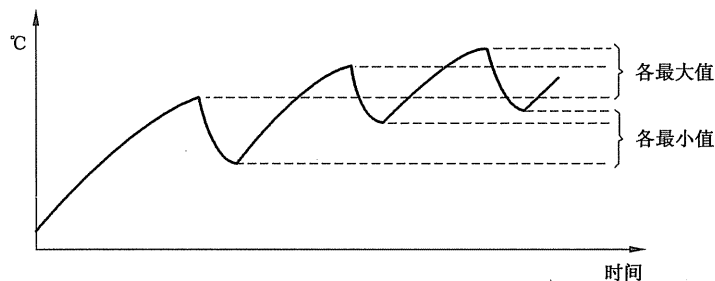


图 C.1 算术平均温度值的确定

C.2 绝缘

变压器的绝缘应当符合下列要求。

应将变压器的绕组和导电零部件看作是与它们连接的电路(如果有)的零部件。它们之间的绝缘应当按照设备中绝缘的应用(见 2.9.3)符合 2.10(或附录 G)的有关要求并通过 5.2 的有关试验。

应当采取预防措施,以防止由于下述原因而使提供基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘的电气间隙和爬电距离减小到小于规定的最小值:

- 绕组或其线匝位移;
- 内部走线或同外部连接点相连的导线位移;
- 靠近连接点的导线一旦断裂或连接点松动时,绕组零部件或内部导线过分位移;
- 导线、螺钉、垫圈等一旦松动或脱落而桥接绝缘。

这里不认为两个独立的固定点会同时松脱。

对所有绕组应当采用可靠的方法将其端部线匝固定。

通过检查和测量以及在必要时通过如下的试验来检验其是否合格。

如果变压器装有保护接地屏,它仅以基本绝缘与连接到危险电压电路的初级绕组进行隔离,该保护接地屏应当满足下列之一的要求:

- 满足 2.6.3.3 的要求;
- 满足 2.6.3.4 中接地屏与设备的电源保护接地端子之间的要求;
- 能够通过对保护接地屏与相连的初级绕组之间的基本绝缘的模拟击穿试验。变压器应当受到最终使用时任何保护装置提供的保护。保护接地通路和屏不得损坏。

如果进行试验,需专门制备一个从保护接地屏自由端额外引出一根导线的样品变压器,用来保证试验中的电流通过保护接地屏。

可接受的结构形式(见 1.3.8)的示例列举如下:

- 使用骨架或不使用骨架,绕组分别装在铁心的不同的心柱上,绕组之间相互隔离;
- 绕组绕制在一个带隔板的骨架上,骨架和隔板压制或模制成为一体,或者是推卡式隔板带有中

- 间护舌或护盖,盖住骨架与隔板之间的接缝;
- 各绕组同心绕制在无挡板的绝缘材料骨架上,或绕制在能套于变压器铁心上的薄层形式的绝缘上;
 - 在各绕组之间提供绝缘,该绝缘由薄层绝缘材料组成,延伸到超出每一层的端部线匝;
 - 同心式绕组,用接地的导电金属屏蔽层将各绕组隔离,导电屏蔽层可以由金属箔构成,其宽度覆盖到整个变压器绕组的宽度,各绕组与导电屏蔽层之间有适当的绝缘。导电屏蔽层及其引出线应当具有足够的截面积,以保证在绝缘击穿时,过载保护装置能在屏蔽层受到损坏之前先行切断电路。过载保护装置可以是变压器的一个部件。

附录 D

(规范性附录)

接触电流试验用的测量仪器

(见 5.1.4)

D.1 测量仪器

图 D.1 的测量仪器选自 GB/T 12113 中的图 4。

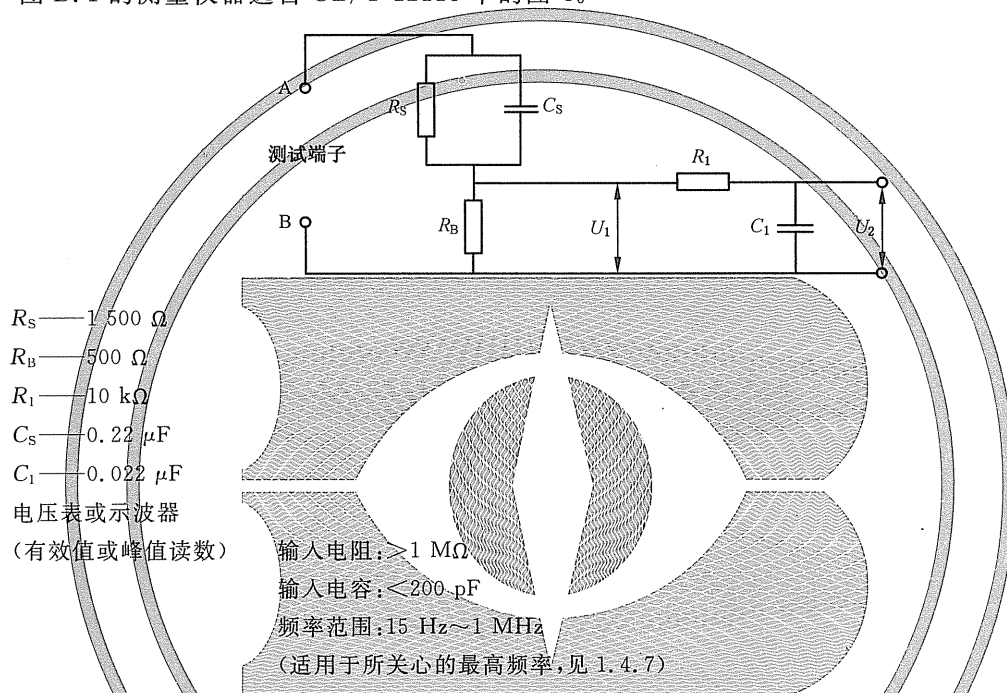


图 D.1 测量仪器

通过比较各不同频率时 U_2 的频率系数和 GB/T 12113 的图 F.2 中的实线来校准测量仪器。画出能表示 U_2 与理想曲线的偏差随频率变化的校准曲线。

D.2 替换的测量仪器

该仪器应当由整流器/动圈指示表头以及附加的串连电阻组成, 这两者再与一电容器相并联, 如图 D.2 所示。该电容器的作用是要降低对谐波和高于电源频率的其他频率的灵敏度。该仪表还应当装有 $\times 10$ 的量程挡, 用无感电阻将仪表线圈分流来获得。如果使用过流保护方法不影响该仪表的基本特性, 则也可以装有过流保护装置。

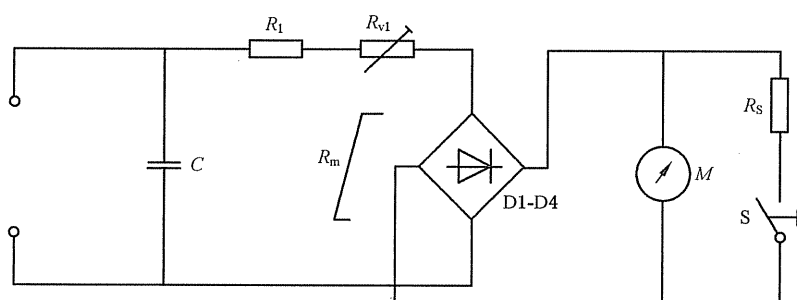
R_{v1} 应当加以调节, 以便在直流 0.5 mA 的条件下, 得到所要求的阻值。

动圈指示表头应当在下列各校准点上进行校准, 以 50 Hz~60 Hz 的正弦波电流, 在最大灵敏度量程上校准:

0.25 mA、0.5 mA、0.75 mA。

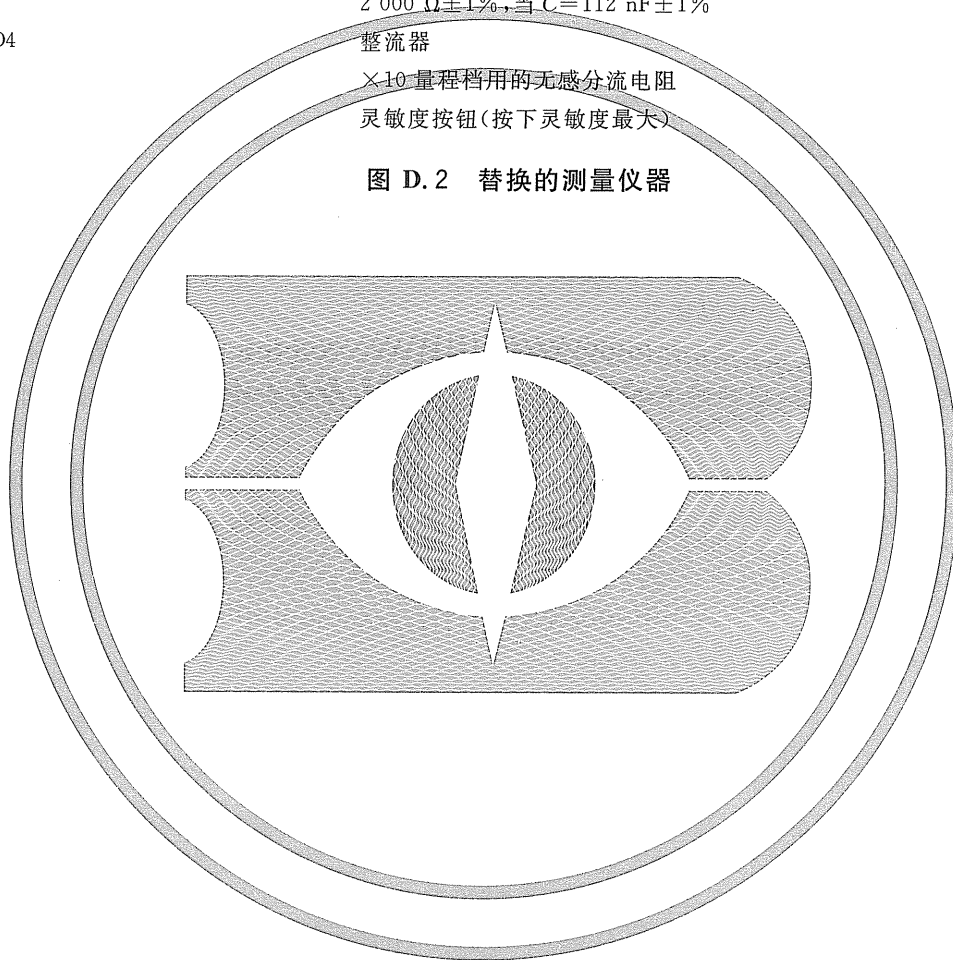
按下列要求, 应当在 0.5 mA 校准点上检验下列频率响应:

5 kHz 正弦波时的灵敏度: $3.6(1 \pm 5\%) \text{ mA}$ 。



M	0 mA~1 mA 动圈转动的指示表头
在直流 0.5 mA 时的 $R_1 + R_{v1} + R_m$	1 500 $\Omega \pm 1\%$, 当 $C = 150 \text{ nF} \pm 1\%$ 或 2 000 $\Omega \pm 1\%$, 当 $C = 112 \text{ nF} \pm 1\%$
D1-D4	整流器
R_s	$\times 10$ 量程档用的无感分流电阻
S	灵敏度按钮 (按下灵敏度最大)

图 D.2 替换的测量仪器



附 录 E
(规范性附录)
绕组的温升
(见 1.4.13)

绕组的温升值应当按下式进行计算：

$$\text{对铜导线绕组} \quad \Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234.5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

$$\text{对铝导线绕组} \quad \Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (225 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

式中：

Δt —— 温升，单位为开尔文(K)；

R_1 —— 试验开始时绕组的电阻值，单位为欧姆(Ω)；

R_2 —— 试验结束时绕组的电阻值，单位为欧姆(Ω)；

t_1 —— 试验开始时的室温，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)；

t_2 —— 试验结束时的室温，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

试验开始时，绕组应当处于室温状态。

建议用下列方法来测定试验结束时的绕组电阻值：在断电后，尽快读取电阻测量值，然后在各段短时间间隔读取各电阻测量值，以便画出电阻与时间的关系曲线，由此来确定开关断电瞬间绕组的电阻值。

为了将本附录电阻法确定的绕组温度与表 4B 的温度限值进行比较，应当把计算的温升值加上 35°C 。

注：对预定不在热带气候条件下使用的设备，把计算的温升值加上 25°C 与表 4B 的温度限值进行比较。

附录 F
(规范性附录)
电气间隙和爬电距离的测量方法
(见 2.10 和附录 G)

图 F.1~图 F.18 所示的电气间隙和爬电距离测量方法是用来对本部分所规定的要求进行说明。

在图 F.1~图 F.18 中, X 值在表 F.1 中给出。当所示距离小于 X 值时, 则测量爬电距离时缝和槽的深度忽略不计。

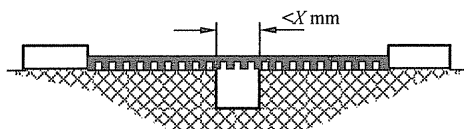
只有当所规定的最小电气间隙为大于或等于 3 mm 时, 表 F.1 才有效。如果要求最小电气间隙小于 3 mm, 则 X 值为下述值中较小者:

- 表 F.1 中相应值; 或
- 所规定最小电气间隙值的 1/3。

表 F.1 X 值

污 染 等 级 (见 2.10.1.2)	X mm
1	0.25
2	1.0
3	1.5

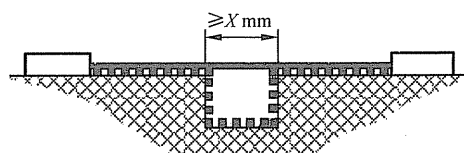
图 F.1~图 F.18 中: ————电气间隙 - - - - -爬电距离



条件: 所测量的路径包含有一条任意深度、宽度小于 X mm、槽壁平行或收敛的沟槽。

规则: 直接跨越沟槽测量爬电距离和电气间隙。

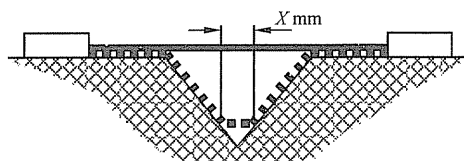
图 F.1 窄沟槽



条件: 所测量的路径有一条任意深度、宽度等于或大于 X mm、槽壁平行的沟槽。

规则: 电气间隙就是“视线”距离。爬电距离的路径就是沿沟槽轮廓线伸展的通路。

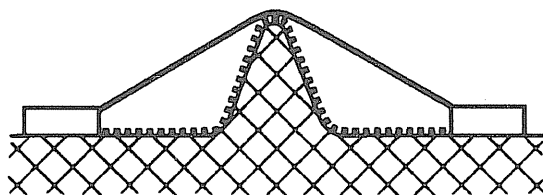
图 F.2 宽沟槽



条件: 所测量的路径有一条内角小于 80° 和宽度大于 X mm 的 V 形沟槽。

规则: 电气间隙就是“视线”距离。爬电距离的路径就是沿沟槽轮廓线伸展的通路, 但沟槽底部用 X mm 的连线“短接”。

图 F.3 V 形沟槽



条件:所测量的路径有一根肋条。

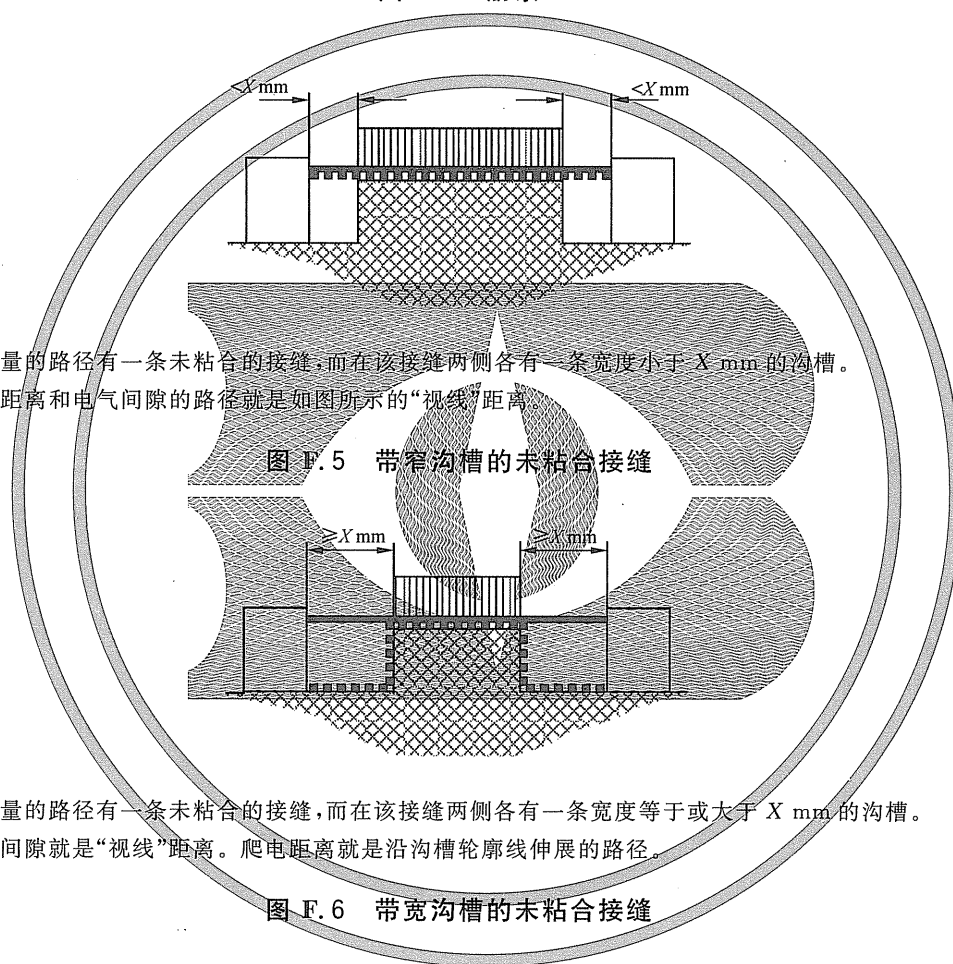
规则:电气间隙就是越过肋条顶部的最短直达的空间通路。爬电距离的路径就是沿肋条轮廓线伸展的路径。

图 F.4 肋条

条件:所测量的路径有一条未粘合的接缝,而在该接缝两侧各有一条宽度小于 X mm 的沟槽。

规则:爬电距离和电气间隙的路径就是如图所示的“视线”距离。

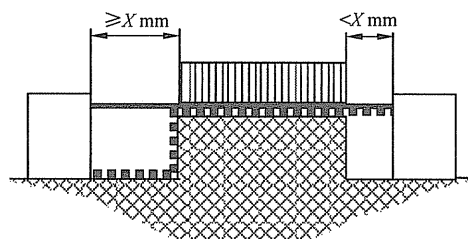
图 F.5 带窄沟槽的未粘合接缝



条件:所测量的路径有一条未粘合的接缝,而在该接缝两侧各有一条宽度等于或大于 X mm 的沟槽。

规则:电气间隙就是“视线”距离。爬电距离就是沿沟槽轮廓线伸展的路径。

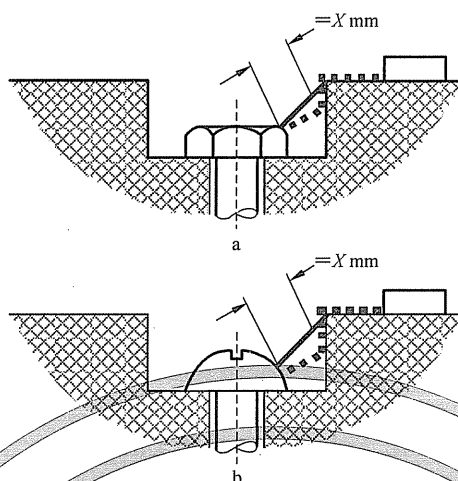
图 F.6 带宽沟槽的未粘合接缝



条件:所测量的路径有一条未粘合的接缝,而在该接缝的一侧有一条宽度小于 X mm 的沟槽,在另一侧有一条宽度等于或大于 X mm 的沟槽。

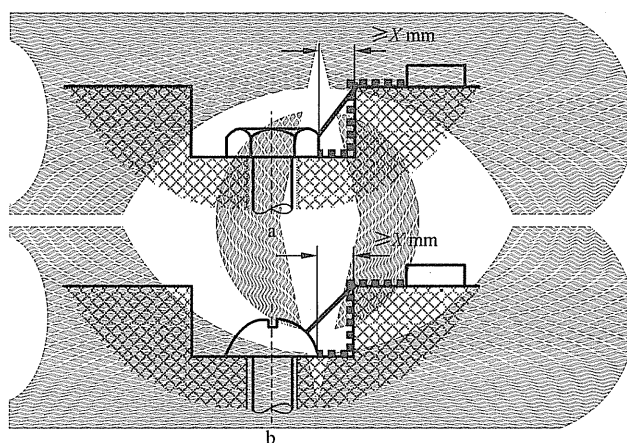
规则:电气间隙和爬电距离如图所示。

图 F.7 带窄沟槽和宽沟槽的未粘合接缝



由于螺钉头与凹槽槽壁之间的空隙太窄,所以不必考虑该空隙。

图 F.8 窄凹槽



由于螺钉头与凹槽槽壁之间的空隙足够宽,所以必须考虑该空隙。

图 F.9 宽凹槽

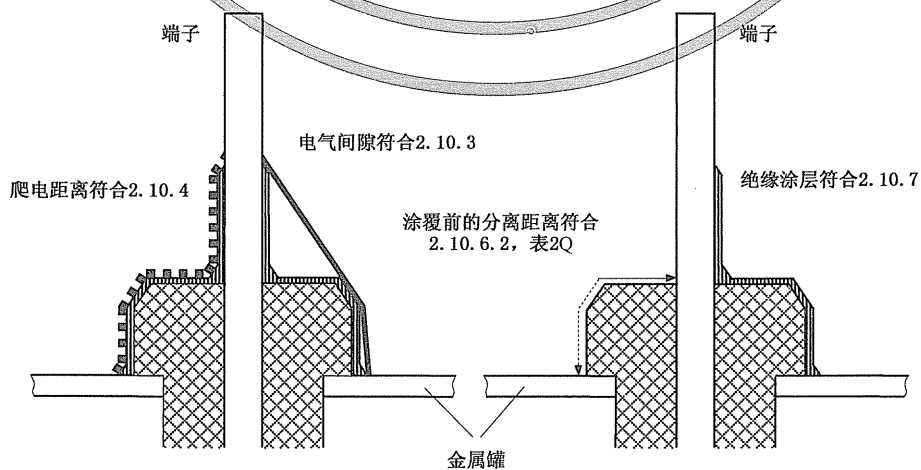


图 F.10 端点周围的涂层

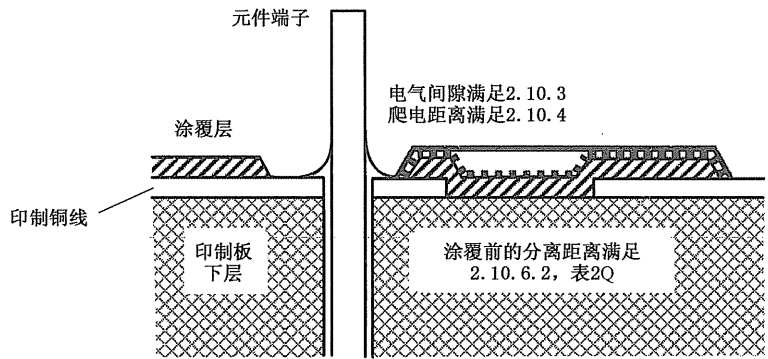
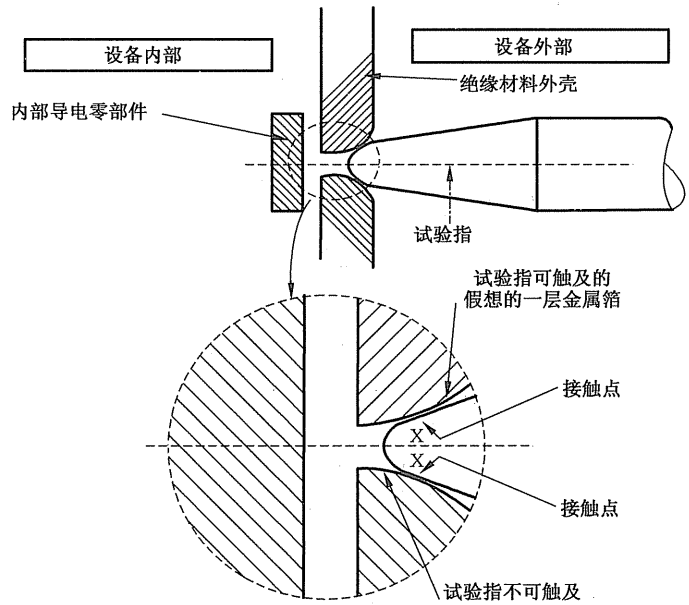
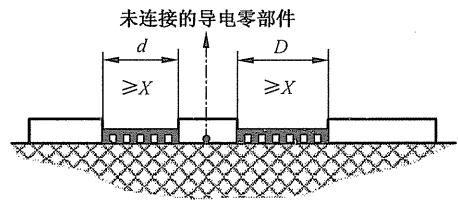


图 F.11 印制线路上的涂层



X 点用于测量从绝缘材料外壳防护界面到内部导电零部件间的电气间隙和爬电距离(见 2.10.3.1 和 2.10.4)。

图 F.12 通过外壳开孔的测量



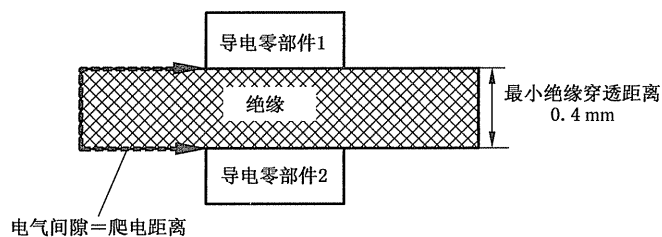
条件:插入的未连接的导电零部件的绝缘距离。

规则:间隙是距离 $d+D$;

爬电距离也是 $d+D$;

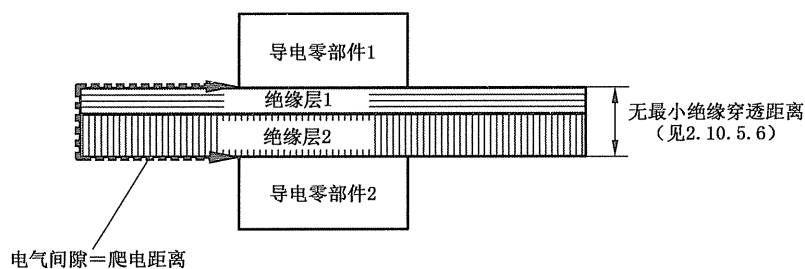
如果 d 或 D 的值小于 X ,则应当认为是零。

图 F.13 插入的未连接的导电零部件



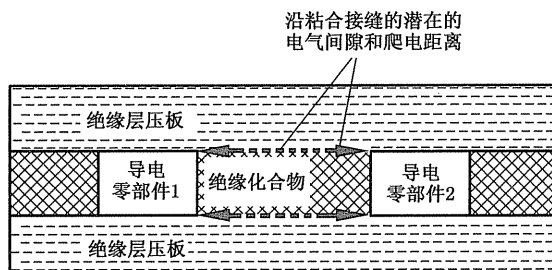
厚片或固体绝缘材料作为附加绝缘或加强绝缘。

图 F.14 固体绝缘材料



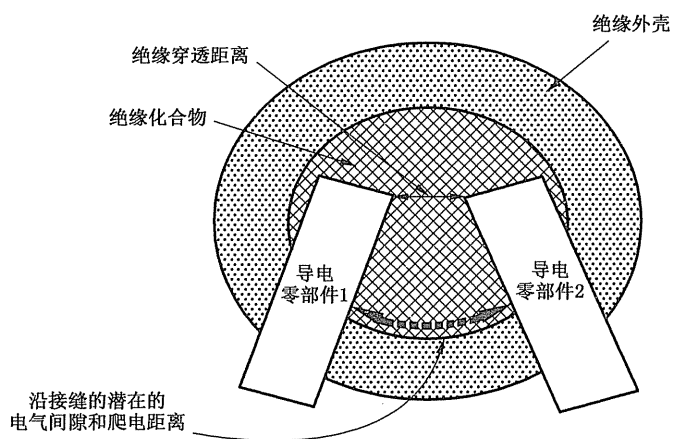
两层薄层材料作为附加绝缘或加强绝缘。

图 F.15 薄层绝缘材料



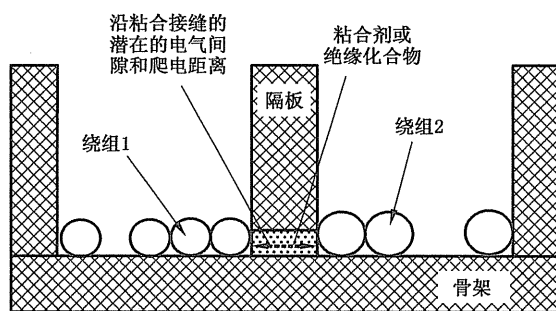
绝缘化合物作为附加绝缘或加强绝缘。

图 F.16 多层印制板中的粘合接缝



绝缘化合物作为组件内侧的附加绝缘或加强绝缘。

图 F.17 绝缘化合物填充的组件



粘合接缝作为附加绝缘或加强绝缘。

图 F.18 带隔板的骨架

附录 G (规范性附录)

确定最小电气间隙的替换方法

G.1 电气间隙

G.1.1 基本要求

电气间隙的尺寸应当确保过电压,包括可能进入设备的瞬态电压和可能在设备内部产生的峰值电压不会击穿该电气间隙。

对于某个特定的元件、组件或整个设备,允许采用峰值工作电压来使用 2.10.3 针对过电压类别 I 或 II 的电气间隙要求,或采用要求的耐压来使用附录 G 针对过电压类别 I、II、III 或 IV 的电气间隙要求。

注:对更高的瞬态过电压,认为设计固体绝缘比采用相应的电气间隙更可行。

G.1.2 确定最小电气间隙的程序概述

注 1: 功能绝缘,基本绝缘,附加绝缘和加强绝缘的最小电气间隙,无论其在一次电路中或在其他电路中,都取决于要求的耐压,而要求的耐压又取决于正常工作电压(包括由于内部电路,如开关电源产生的重复性峰值电压)和由外部瞬态值产生的非重复性过电压这两者的综合效应。

为确定每个所需电气间隙的最小值,应当采用下列步骤:

- 测量所考虑电气间隙上的峰值工作电压。
- 如果设备由电网电源供电:
 - 确定电源的瞬态电压值(见第 G.2 章),和
 - 对连接到交流电网电源的设备,计算交流电网电源标称电压的峰值。
- 使用 G.4.1 的规则和上述电压值,按交流电网电源瞬态值和内部产生的重复峰值来确定要求的耐压值,如果没有来自通信网络的瞬态值,则进行步骤 g)。
- 如果设备预定要与通信网络连接,则要确定通信网络的瞬态电压值(见第 G.3 章)。
- 用通信网络的瞬态电压值和 G.4.2 的规则,按通信网络瞬态值来确定要求的耐压值。如果没有电网电源和内部产生的重复峰值电压,则进行步骤 g)。
- 使用 G.4.3 的规则来确定总的所要求的耐压值。
- 用要求的耐压值来确定最小电气间隙(见第 G.6 章)。

注 2: 不考虑来自电缆分配系统的瞬态值的影响(见 G.4.4 和 7.4.1)。

G.2 确定电网电源瞬态电压

G.2.1 交流电网电源

对预定由交流电网电源供电的设备,其电网电源瞬态电压值取决于过电压类别和交流电网电源电压。通常,预定与交流电网电源连接的设备的电气间隙应当按 II 类过电压来设计。

注 1: 确定过电压类别的进一步指南见附录 Z。

当可能承受超过其设计的过电压类别的瞬态过电压时,需要在设备外部提供附加保护。在这种情况下,安装说明书应当指明需要这种外部保护。

应当使用表 G.1 按过电压类别和交流电网电源电压来确定电网电源瞬态电压的适用值。

表 G.1 交流电网电源瞬态电压

交流电网电源电压 ^a V(有效值)	电网电源瞬态电压 ^b V(峰值)			
	过电压类别			
	I	II	III	IV
≤50	330	500	800	1 500
>50~≤100	500	800	1 500	2 500
>100~≤150 ^c	800	1 500	2 500	4 000
>150~≤300 ^d	1 500	2 500	4 000	6 000
>300~≤600 ^e	2 500	4 000	6 000	8 000
^a 对于被设计连接在三相三线制电源上的设备,当没有中线时,交流电网电源的电压是相线-相线电压。在其他所有的情况下,如果有中线时,则是相线-中线电压。 ^b 电网电源瞬态电压始终是表中的一个值,不允许使用内插法。 ^c 包括 120/208 V 或 120/240 V。 ^d 包括 230/400 V 或 277/480 V。 ^e 包括 400/690 V。				

注 2: 在日本,交流电网电源的标称电压为 100 V 的电网电源瞬态电压值由适用于交流电网电源的标称电压为 150 V 栏得出。在中国,交流电网电源的标称电压为 220 V 的电网电源瞬态电压值由适用于交流电网电源的标称电压为 300 V 栏得出。

G.2.2 接地的直流电网电源

如果直流电网电源与保护地连接并且完全处于一个独立的建筑中,那么电网电源瞬态电压应当假定是 71 V(峰值)。如果这个连接在 EUT 内,则应当符合 2.6.1e)。

注: 与保护地的连接可以在直流电网电源的供电端或在设备端,或同时在这两处(见 ITU-T 建议 K.27)。

G.2.3 未接地的直流电网电源

如果直流电网电源未接地并且按照 G.2.2 的方式安置,应假定电网电源瞬态电压等于给直流电网电源供电的交流电网电源中的电网电源瞬态电压。

G.2.4 电池供电

如果设备是由专用的电池供电,而该电池对从外部电网电源充电无防护措施,那么电网电源瞬态电压应当假定为 71 V(峰值)。

G.3 确定通信网络的瞬态电压

如果所考虑的通信网络的瞬态电压是已知的,则允许使用 G.4.2 中的已知值。

如果通信网络的瞬态电压是未知的,则应当使用下述值之一:

- 如果与通信网络连接的电路是 TNV-1 电路或 TNV-3 电路,则认为是 1 500 V 峰值;或
- 如果与通信网络连接的电路是 SELV 电路或 TNV-2 电路,则认为是 800 V 峰值。

目前不考虑电话振铃信号的影响。

G.4 确定要求的耐压

G.4.1 电网电源瞬态电压值和内部重复电压峰值

在 G.4.1 中,来自通信网络的瞬态电压值的影响被忽略(见 G.4.3)。

要求的耐压根据下述的条款 a)、b)或 c)确定。

注: a)和 b)仅适用于交流电网电源, c)仅适用于直流电网电源。

使用以下缩写:

U_{pw} : 电气间隙的峰值工作电压;

$U_{\text{电网电源瞬态值}}$: 在表 G.1 第 1 栏中对应额定电压或额定电压范围的上限值的交流电网电源供电电压的峰值;

$U_{\text{电网电源瞬态值}}$: 在 G.2.1 和 G.2.2 中确定的电网电源瞬态电压值;

$U_{\text{测量值}}$: 根据 G.5a)确定的来自电网电源的最大瞬态电压。

a) 一次电路

允许使用 a1)和 a2)。

a1) 下列规则 1)和 2)适用:

规则 1) 如果 $U_{\text{峰值工作电压}} \leq U_{\text{交流电网电源电压峰值}}$

$$U_{\text{要求的耐压}} = U_{\text{电网电源瞬态值}}$$

规则 2) 如果 $U_{\text{峰值工作电压}} > U_{\text{交流电网电源电压峰值}}$

$$U_{\text{要求的耐压}} = U_{\text{电网电源瞬态值}} + U_{pw} - U_{\text{交流电网电源电压峰值}}$$

a2) 上述规则 1)和 2)适用,但 $U_{\text{电网电源瞬态值}}$ 用 $U_{\text{测量值}}$ 代替。

b) 其一次电路由交流电网电源供电的二次电路

允许使用 b1)、b2)或 b3)。

b1) 下述规则 3)适用:

规则 3) $U_{\text{要求的耐压}} = U_{\text{电网电源瞬态值}}$ 或 U_{pw} (取较大者);

b2) 上述规则 3)适用,但 $U_{\text{电网电源瞬态值}}$ 用 $U_{\text{测量值}}$ 代替;

b3) 上述规则 3)适用,但是把按表 G.1 确定的 $U_{\text{电网电源瞬态值}}$ 用下列电压中小一个级别的电压代替: 330, 500, 800, 1 500, 2 500, 4 000, 6 000 和 8 000 V 峰值。

下列情况的二次电路允许使用上述规则:

——由交流电网电源供电,按 2.6.1e)与电源保护接地端子相连的二次电路;

——由交流电网电源供电,并且用按 2.6.1e)与电源保护接地端子相连的金属屏与一次电路隔离的二次电路。

c) 由直流电网电源供电的二次电路

上述 b1)或 b3)适用。

G.4.2 来自通信网络的瞬态电压值

在 G.4.2 中,来自电源和内部电路的瞬态电压值的影响不考虑(见 G.4.3)。

对于来自于通信网络的瞬态电压值,要求的耐压为:

——由第 G.3 章确定的通信网络瞬态电压值;

——或根据 G.5b)的测量值;

取其中较小者。

G.4.3 瞬态电压值的组合

如果 G.4.1 所述的瞬态电压值和 G.4.2 所述的瞬态电压值影响同一个间隙,那么要求的耐压是这两个电压值中较大者。不应当把这两个值相加。

G.4.4 来自电缆分配系统的瞬态电压值

确定要求的耐压时不考虑来自电缆分配系统的瞬态电压值的影响。(见 7.4.1)

G.5 瞬态电压值的测量

只有在需要确定跨接在任何电路的电气间隙上的最大瞬态电压是否低于按照第 G.2 章确定的电网电源瞬态电压值时(例如由于设备内的滤波器的影响)才进行如下的试验。如果不进行这些试验,则跨接在电气间隙两端的最大瞬态电压值应当假定等于电网电源瞬态电压。如果 G.2.2 覆盖的情况或 G.2.4 覆盖的情况适用,则认为跨接在电气间隙两端的瞬态电压值可以忽略,不用进行试验。

必要时,使用以下试验程序测量跨接在电气间隙上的瞬态电压。

试验过程中,如果设备有单独的供电单元,则要连到其供电单元上,但不得连到电网电源上,也不要连到任何通信网络上,一次电路中的电涌抑制器都要断开。

将电压测量装置跨接在所考虑的电气间隙上。

a) 来自电网电源的瞬态电压值

在测量由于电网电源上的瞬态电压值引起的跨接在电气间隙上的瞬态电压时,使用表 N.1 序号 2 的脉冲试验发生器来产生 $1.2/50\ \mu\text{s}$ 的脉冲, U_0 等于第 G.2 章确定的电网电源瞬态电压值。

在下列每个相关部位之间施加 3~6 个交替极性的脉冲,脉冲间隔时间至少 1 s:

对于交流电网电源:

- 相线到相线;
- 所有的相线导体导电连接在一起和中线;
- 所有的相线导体导电连接在一起和电源保护接地端子;
- 中线和电源保护接地端子。

对于直流电网电源:

- 正极和负极电源连接点;
- 所有电源连接点导电连接在一起和电源保护接地端子。

b) 来自通信网络的瞬态电压值

测量由于通信网络瞬态电压值引起的跨接在电气间隙上的瞬态电压时,使用表 N.1 序号 1 的脉冲试验发生器来产生 $10/700\ \mu\text{s}$ 的脉冲, U_0 等于第 G.3 章确定的通信网络的瞬态电压值。

在下列每一种接口类型的通信网络连接点之间施加 3~6 个交替极性的脉冲,脉冲间隔时间至少 1 s:

- 接口中的每对端子(例如 A 和 B 或端点和环路);
- 单一接口型的所有端子连在一起和地。

如果有若干相同的电路,只对一个电路进行试验。

G.6 最小电气间隙的确定

预定在海拔 2 000 m 以下工作的设备,每个电气间隙应当符合表 G.2 中给出的最小尺寸,使用按第 G.4 章确定的要求的耐压值。

预定在海拔 2 000 m 以上至 5 000 m 使用的设备,其最小电气间隙应当乘以 GB/T 16935.1 的表 A.2 给出的对应海拔高度 5 000 m 的倍增系数 1.48。预定在海拔 5 000 m 以上使用的设备,其最小电气间隙应当乘以 GB/T 16935.1 的表 A.2 给出的倍增系数。允许在表 A.2 最邻近的两点间使用线性内插法。使用倍增系数计算得到的电气间隙值应当进位到小数点后一位。

规定的最小电气间隙应当满足下述最小值：

- 落地式设备的外壳上的或台式设备非垂直的顶部表面上的可触及的导电零部件与带危险电压的零部件之间起加强绝缘作用的空气间隙为 10 mm；
- A 型可插式设备的外壳上接地的可触及的导电零部件与带危险电压的零部件之间起基本绝缘作用的空气间隙为 2 mm。

以上带破折号的两段不适用于带危险电压的零部件和防护界面之间。

除 2.8.7.1 要求以外,规定的最小电气间隙不适用于恒温器、热断路器、过载保护装置和微隙结构的开关以及其空气隙随接点变化的类似元器件的接点之间的空气间隙。

注 1: 对断开装置接点间的空气间隙值见 3.4.2。对联锁装置接点间的空气间隙见 2.8.7.1。

连接器的防护界面和在连接器内部与危险电压相连的导电零部件之间的电气间隙应当符合加强绝缘的要求。

对下述的连接器可以例外：

- 固定在设备上；和
- 位于设备的外部外壳之内；和
- 只有移开正常工作时需要在位的操作人员可更换的分组件后才可以触及，

这些电气间隙应当符合基本绝缘的要求。

注 2: 2.1.1.1 对危险零部件的接触试验适用于这种移开分组件后的连接器。

对连接器,包括未固定在设备上的连接器中的所有其他电气间隙,表 G.2 规定的最小值适用。

上述对连接器的最小电气间隙的要求不适用于符合与 GB 1002、GB 1003、GB/T 11918、GB 17465、IEC 60906-1 或 IEC 60906-2 相协调的标准的连接器,也见 1.5.2。

表 G.2 海拔不超过 2 000 m 的最小电气间隙

要求的耐压 V(峰值或直流) 小于或等于	功能绝缘			基本绝缘和附加绝缘			加强绝缘		
	污染等级								
	1 ^b	2	3	1 ^b	2	3	1 ^b	2	3
400	0.1	0.2	0.8	0.2(0.1)	0.2	0.8	0.4(0.2)	0.4	1.6
800	0.1	0.2	0.8	0.2(0.1)	0.2	0.8	0.4(0.2)	0.4	1.6
1 000	0.2	0.2	0.8	0.3(0.2)		0.8	0.6(0.4)		1.6
1 200	0.3		0.8	0.4(0.3)		0.8	0.8(0.6)		1.6
1 500	0.5		0.8	0.8(0.5)		0.8	1.6(1.0)		1.6
2 000	1.0			1.3(1.0)			2.6(2.0)		
2 500	1.5			2.0(1.5)			4.0(3.0)		
3 000	2.0			2.6(2.0)			5.2(4.0)		
4 000	3.0			4.0(3.0)			6.0		
6 000	5.5			7.5(5.5)			11		
8 000	8.0			11(8.0)			16		
10 000	11			15(11)			22		
12 000	14			19(14)			28		
15 000	18			24(18)			36		
25 000	33			44(33)			66		

表 G.2 (续)

要求的耐压	功能绝缘 ^a			基本绝缘和附加绝缘			加强绝缘		
V(峰值或直流) 小于或等于	污染等级								
	1 ^b	2	3	1 ^b	2	3	1 ^b	2	3
40 000	60			80(60)			120		
50 000	75			100(75)			150		
60 000	90			120(90)			180		
80 000	130			173(130)			260		
100 000	170			227(170)			340		
允许在最邻近的两点之间采用线性内插法,计算得出的电气间隙值进位到小数点后 1 位。 只有在制造时执行有效的质量控制程序以提供至少相当于如 R. 2 中示例的可靠等级时,括号中的数值才适用。 对双重绝缘和加强绝缘,应当承受例行的抗电强度试验。 在二次电路中,只要涉及的绝缘按 5. 2. 2 采用以下试验电压通过了抗电强度试验,就可以用最小电气间隙 5 mm 来代替任何较高的值: ——交流试验电压,其有效值等于峰值工作电压的 106%(其峰值为峰值工作电压的 150%);或 ——直流试验电压,等于峰值工作电压的 150%。 如果电气间隙通路有一部分沿着非材料组别 I 的绝缘材料表面,仅对空气间隙和材料组别 I 的绝缘材料进行抗电强度试验,旁路沿着任何其他绝缘材料表面的电气间隙通路部分。									
^a 除非在 5. 3. 4a) 中有要求,否则对于功能绝缘没有最小电气间隙的要求。									
^b 如果样品通过了 2. 10. 10 的试验,则允许使用污染等级 1 的数值。									

在考虑附录 F 后,通过测量来检验其是否合格。下列条件适用:

- 可移动零部件应当使其处于最不利位置;
- 对配有普通不可拆卸电源软线的设备,电气间隙应当分别在安装和不安装 3.3.4 规定的最大截面积的电源软线下进行测量。

注 3: 4.2.2、4.2.3 和 4.2.4 的作用力试验适用。

- 当测量绝缘材料的外壳防护界面通过外壳上的沟槽或开孔或可触及连接器上的开孔的电气间隙时,应当认为可触及的表面如同用图 2A 的试验指(见 2.1.1.1)在不施加明显力(见图 F.12 中 X 点)可触及的地方都覆盖有金属箔那样是导电的。

除非按照表 G.2 的要求使用了 5 mm 的最小电气间隙值,否则不需要用抗电强度试验来验证电气间隙。

附 录 H
(规范性附录)
电离辐射
(见 4.3.13)

有可能产生电离辐射的设备应当通过测量辐射量来检验其是否合格。

应当使用电离室型的、有效面积为 1000 mm^2 的辐射探测器,或者使用能给出相同结果的其他类型的测量设备来测定辐射量。

测量时,被试设备应当在最不利的电源电压(见 1.4.5)下工作,而且使设备保持在正常使用的工作状态下,适当调节操作人员用的控制装置和维修用的控制装置,以便使设备产生出最大的辐射量。

在设备寿命期内,不打算调节的内部预调控制装置不认为是维修用的控制装置。

在离操作人员接触区表面 50 mm 的任何一点上,辐射量率不得超过 36 pA/kg ($5\text{ }\mu\text{Sv/h}$) (0.5 mR/h) (见注 1)。应当注意背景辐射等级。

注 1: 该值引自 ICRP60。

注 2: 在 CENELEC 成员国中,电离辐射量在欧洲理事会 1996 年 5 月 13 日的第 96/29/Euratom 号指令中调整。这个指令要求在离设备表面 10 cm 的任何一点上,考虑背景辐射等级,辐射量率不得超过 $1\text{ }\mu\text{Sv/h}$ (0.1 mR/h)。

(规范性附录)

电化学电位表

(见 2.6.5.6)

表 J.1 电化学电位(V)

锰, 锰合金	锌, 锌合金	钢 铁 锡或 80/20 锌 20	铝	钢 镍 铜	铝 锰合金	低碳钢	硬铝	铅	钢 镍 铬, 软焊料	钢 镍 铬, 软焊料	高铬不锈钢	铜, 铜合金	银, 银合金	钢 镍 铬	银, 银合金	铜 镍 铬, 软焊料	银, 银合金	金, 铂
0	0.05	0.55	0.7	0.8	0.85	0.9	1.0	1.05	1.1	1.15	1.25	1.35	1.4	1.45	1.6	1.65	1.7	1.75
0	0.05	0	0.2	0.3	0.35	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.75	0.85	0.9	0.95	1.1	1.15	1.2	1.25
Ag=银			0	0.15	0.3	0.35	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	0.85	0.9	1.05	1.1	1.15	1.2	1.25
Al=铝			0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.35	0.4	0.45	0.55	0.65	0.7	0.75	0.9	0.95	1.0	1.02
Cd=镉			0	0.05	0.1	0.2	0.25	0.3	0.35	0.45	0.55	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95
Cr=铬			0	0.05	0.15	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.75	0.8	0.85	0.9
Cu=铜			0	0.1	0.15	0.2	0.1	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	1.15
Mg=镁			0	0.05	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05
Ni=镍			0	0.1	0.15	0.2	0.1	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	1.15
Rh=铑			0	0.05	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05
Zn=锌			0	0.1	0.15	0.2	0.1	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	1.15

注: 如果两种不同的金属接触所形成的电化学位在约为0.6V以下, 则由电化学位引起的腐蚀最小。表中列出了一些常用金属的接触所形成的电化学位; 应避免使用分界线上面的组合。

注: 如果两种不同的金属接触所形成的电化学电位在约为0.6V以下, 则由电化作用引起的腐蚀最小。表中列出了一些常用金属的接触所形成的电化学电位; 应避免使用分界线上面的组合。

附 录 K
(规范性附录)
控温装置
(见 1.5.3 和 5.3.8)

K.1 通断能力

恒温器和限温器应当具有足够的通断能力。

用三个样品按适用的情况承受第 K.2 章和第 K.3 章规定的试验,或承受第 K.4 章规定的试验,以此来检验是否合格。如果该组件标有 T(温度值)标志,则其中一个样品应当在室温下与开关部件一起进行试验,而另外两个样品应当按标志规定的温度与开关部件一起进行试验。

未标明各额定值的组件或在设备中进行试验,或者单独进行试验,按其中较为方便的一种方法进行。但如果单独进行试验,则试验条件应当与在设备中所存在的条件相类似。

在试验期间,不得出现持续飞弧。

试验后,样品不得出现影响其继续使用的损坏。电气连接不得出现松动。该组件应当按 5.2.2 的规定承受抗电强度试验,但是对接点之间的绝缘,其试验电压应当等于设备在额定电压下或额定电压范围的上限电压下工作时该绝缘所承受到的电压值的两倍。

就本试验而言,只要不会产生较大的失效风险,通断频率可以增大到超过设备固有的正常通断频率。

如果不可能单独对组件进行试验,则应当对使用该组件的三台设备样品进行试验。

K.2 恒温器的可靠性

设备在额定电压的 110%或额定电压范围的上限电压的 110%的电压下,并在正常负载条件下工作,使恒温器受热来完成 200 次循环动作(200 次闭合和 200 次断开)。

K.3 恒温器的耐久性试验

设备在额定电压或额定电压范围的上限电压下,并在正常负载条件下工作,使恒温器受热来完成 10 000 次循环动作(10 000 次闭合和 10 000 次断开)。

K.4 限温器的耐久性

设备在额定电压下,或额定电压范围的上限电压下,并在正常负载条件下工作,使限温器受热来完成 1 000 次循环动作(1 000 次闭合和 1 000 次断开)。

K.5 热断路器的可靠性

热断路器应当能可靠的工作。

使设备在 4.5.2 规定的条件下工作来检验其是否合格。

对自动复位的热断路器,应当使其动作 200 次;对手动复位的热断路器,应当在每次动作后将其复

位,按此操作方式使其动作 10 次。

试验后,样品不得出现影响其继续使用的损坏。

为防止设备损坏,可以使设备强制冷却和定时停歇。

K.6 工作稳定性

恒温器、限温器和热断路器的结构应当使其不会因正常使用时出现发热、振动等而使它们的设定值发生明显的改变。

在进行 5.3 规定的异常工作试验期间,通过检查来检验其是否合格。

附录 L

(规范性附录)

某些类型的电气事务设备的正常负载条件

(见 1.2.2.1 和 4.5.2)

L.1 打字机

对打字机空载加电,直到机器建立起稳定状态为止。然后,对手动键控的机器,以每分钟 200 个字符的速度进行操作,每当完成 60 个字符(包括空格在内)的操作后,进行一次换行操作,直到机器建立起稳定状态为止。对自动操作的机器,则按制造厂商说明书推荐的最高打字速度进行操作。

L.2 加法机和现金出纳机

对加法机和现金出纳机,输入或设置多个四位数字,然后按动重复键和操作杆,每分钟按动 24 次,直到机器建立起稳定状态为止,所采用的四位数字要使机器承受最大负载。如果现金出纳机在出纳一笔款项后就响铃并打开一次抽屉,则对该种出纳机要以每分钟 15 个操作循环的速度进行操作,在每个操作循环之间应当将抽屉关上,直到机器建立起稳定状态为止。就加法机和现金出纳机而言,一次操作包括操作人员设置或输入该机器要运算的某些数字,然后再按动操作杆、重复键等完成一次操作。

L.3 消磁器

消磁器在空载条件下连续工作 1 h。

L.4 削铅笔器

对削铅笔器,将五支新铅笔按以下时间表各削 8 次,除削新铅笔外,在每次削铅笔时应当把铅笔芯头折断。

削笔周期	4 s	对新铅笔
	2 s	对已经削过的铅笔
削笔间隙	6 s	
削每支笔间隙	60 s	

上述所有时间为近似值。

L.5 复制机和复印机

对复制机和复印机,以最高的速度连续工作,直到机器建立起稳定状态为止。如果符合机器的设计要求,则在每完成 500 次复印后,可以有 3 min 的间歇时间。

L.6 电动文卷输送机

对电动文卷输送机,所加负载要模拟由于容量分配不均匀而引起的不平衡状态。在操作期间,将不

平衡负载在其总负载行程途径上移动大约三分之一的位置,以使在每次操作时都能得到最大负载。这一操作每隔 15 s 重复一次,直到机器建立起稳定状态为止。

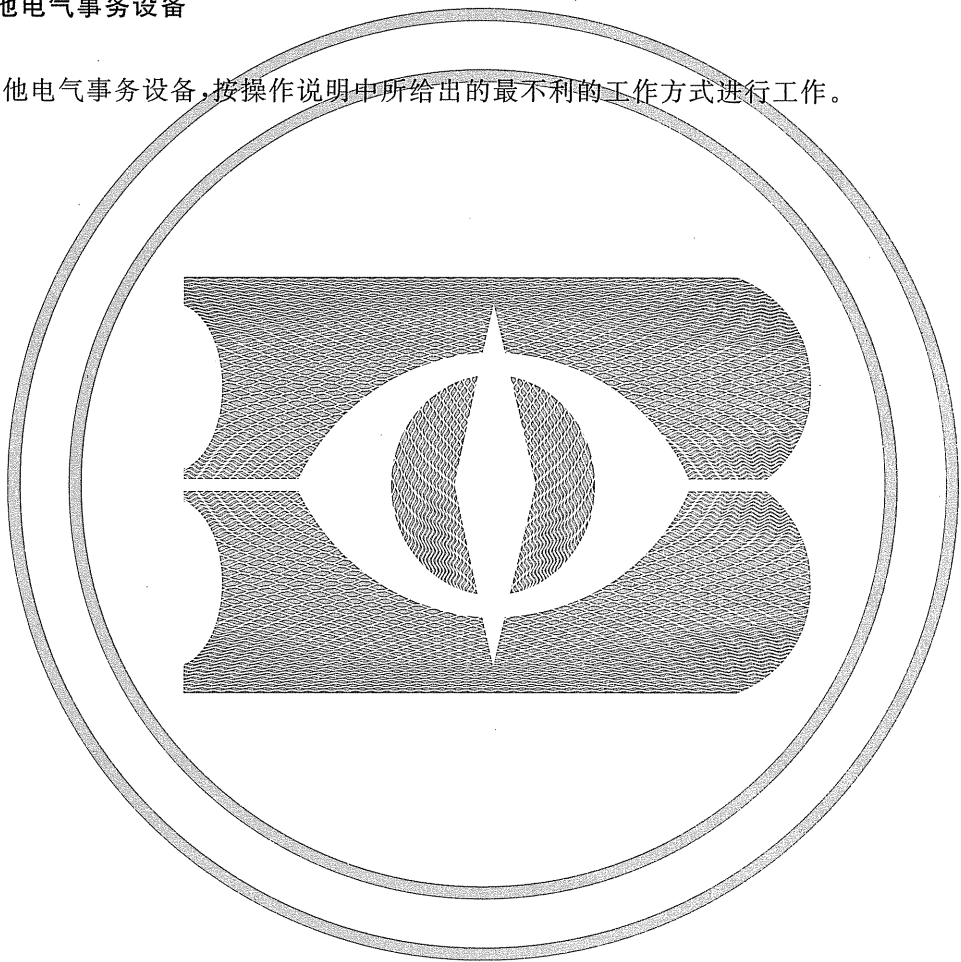
由于容量不均匀分配而引起的负载可以按下列规定进行模拟。

在垂直传送的情况下,要对八分之三的文件存放区加上负载,且不留空隙,负载量为允许负载量的八分之三。整个传送过程中都要以这样的负载进行传送。每隔 10 s 重复一次传送周期,直到机器的温度达到稳定为止。

如果传送方式各不相同,例如水平的或圆周式的传送方式,则总负载就要在整个传送路径上移动。每隔 15 s 重复一次传送周期,直到机器的温度达到稳定为止。

L.7 其他电气事务设备

对其他电气事务设备,按操作说明中所给出的最不利的工作方式进行工作。



附 录 M
(规范性附录)
电话振铃信号准则
(见 2.3.1)

M.1 引言

本附录描述的两种可供选择的方法,反映出世界不同地区所取得的满意经验。方法 A 代表了欧洲的模拟电话网络,方法 B 代表了北美的模拟电话网络。这两种方法形成了大体上相同的电气安全标准。

M.2 方法 A

这个方法要求:流过位于任何两个导体或位于一个导体与地之间的一个 5 kΩ 电阻器的电流 I_{TS1} 和 I_{TS2} 不能超过如下所规定的限值:

- a) 正常工作时,对任何单个工作振铃周期 t_1 来说(如图 M.1 所定义的),由计算或测量的电流而确定的电流 I_{TS1} 不超过:
- 1) 对韵律振铃($t_1 < \infty$),图 M.2 曲线上相对 t_1 处给出的电流值;或
 - 2) 对连续振铃($t_1 = \infty$),为 16 mA;

I_{TS1} 由下列公式给出,单位为毫安(mA)。

$$I_{TS1} = \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad (t_1 < 600 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{t_1 - 600}{600} \times \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} + \frac{1200 - t_1}{600} \times \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad (600 \text{ ms} < t_1 < 1200 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} \quad (t_1 \geq 1200 \text{ ms})$$

式中:

I_p ——图 M.3 给出的相关波形的峰值电流,单位为毫安(mA);

I_{pp} ——图 M.3 给出的相关波形的峰-峰电流值,单位为毫安(mA);

t_1 ——用毫秒表示(ms)。

- b) 正常工作时,在一个振铃韵律周期 t_2 内(图 M.1 所定义的)计算出的韵律振铃信号重复脉冲串平均电流 I_{TS2} 不超过 16 mA 有效值;

I_{TS2} 由下列公式给出,单位:mA。

$$I_{TS2} = \left[\frac{t_1}{t_2} \times I_{TS1}^2 + \frac{t_2 - t_1}{t_2} \times \frac{I_{dc}^2}{3.75^2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

式中:

I_{TS1} ——由 M.2a) 给出,单位为毫安(mA);

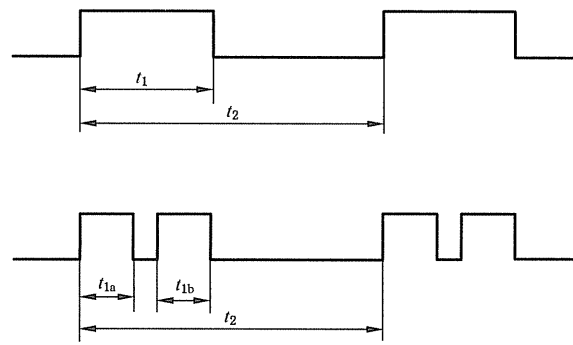
I_{dc} ——在韵律周期的非工作周期内流经 5 000 Ω 电阻器的直流值,单位为毫安(mA);

t_1 和 t_2 ——用毫秒表示(ms)。

注:电话振铃电压的频率通常在 14 Hz~50 Hz 的范围内。

- c) 在单一故障条件下,包括韵律振铃变成连续的:

- I_{TS1} 不得超过图 M.2 曲线给出的电流或 20 mA, 取其较大者;
- I_{TS2} 不得超过 20 mA 的限值。



t_1 是:

- 单个振铃持续时间。在该单个振铃周期的全部时间内,振铃工作;
- 在单个振铃期间内,振铃工作时间的总和。在这里,单个振铃周期包括两个或多个不连续的振铃工作周期,如例子所示, $t_1 = t_{1a} + t_{1b}$ 。

t_2 是一个完整韵律周期持续时间。

图 M.1 振铃周期和韵律周期的定义

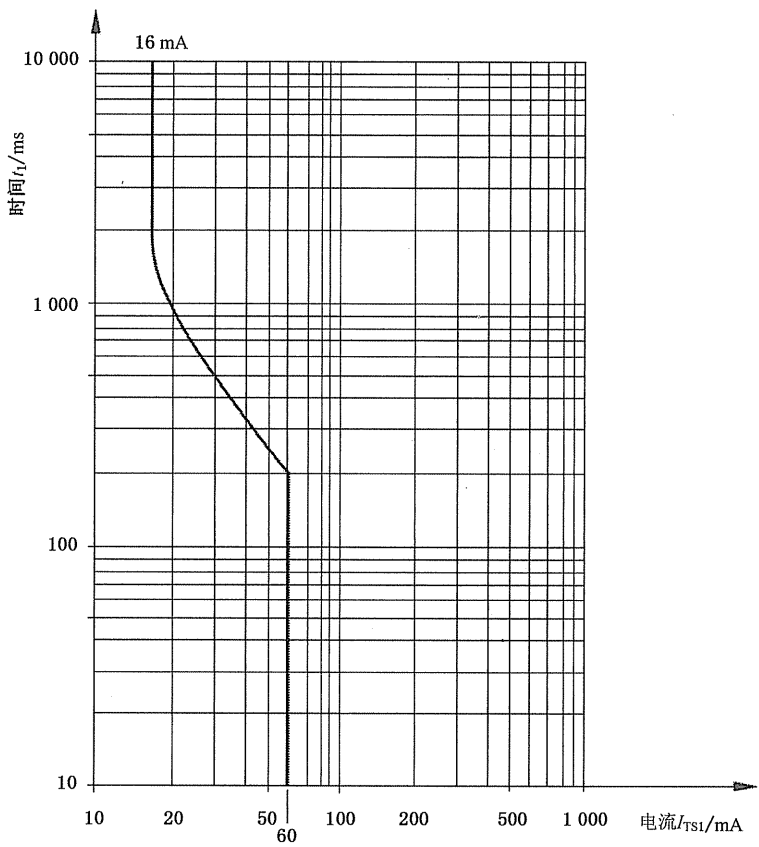


图 M.2 韵律振铃信号的 I_{TS1} 极限曲线

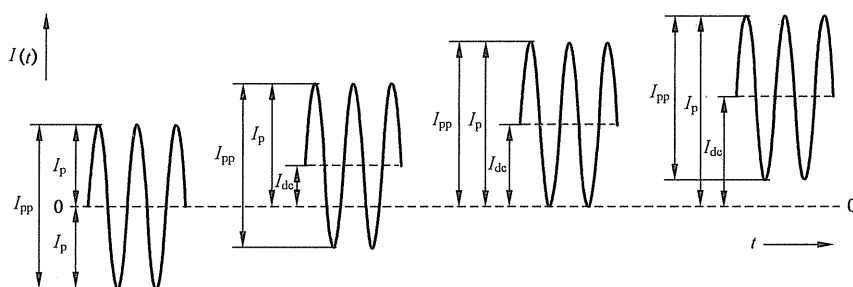


图 M.3 峰值和峰-峰值电流

M.3 方法 B

注：本方法根据 USA CFR47(“FCC 规则”)第 68 章 D 条,另外增加了故障条件下适用的附加要求。

M.3.1 振铃信号

M.3.1.1 频率

振铃信号的频率仅应当使用基频等于或低于 70 Hz 的频率。

M.3.1.2 电压

跨接 1 M Ω 以上电阻所测得的振铃电压应当低于 300 V 峰-峰值和相对于地低于 200 V 峰值。

M.3.1.3 韵律

在不大于 5 s 的间隔期间,振铃电压应当被中断以产生至少 1 s 的静音的时间间隔。在该静音时间间隔内,对地电压不得超过 60 V 直流值。

M.3.1.4 单一故障电流

当单一故障使韵律振铃信号变得连续时,通过 5 000 Ω 电阻在任意两个输出导体或一个输出导体到地之间测得的电流不得超过如图 M.3 所示的 56.5 mA 峰-峰值。

M.3.2 脱开装置和监视电压

M.3.2.1 脱开装置或监视电压的使用条件

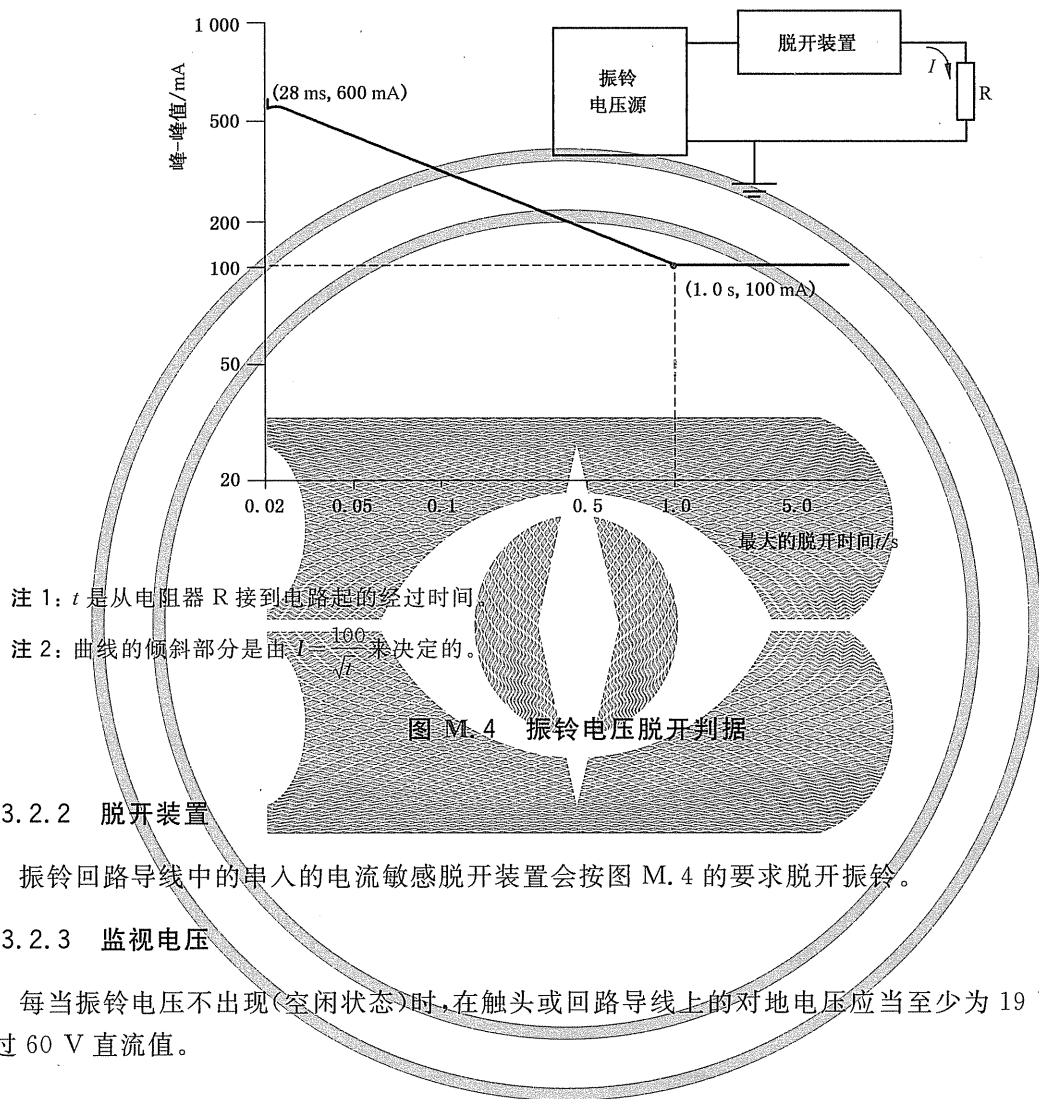
振铃信号电路应当包括 M.3.2.2 规定的脱开装置,或者提供一个 M.3.2.3 规定的监视电压,或者同时提供两者;这取决于流过振铃信号发生器与地之间所接规定电阻的电流,举例如下:

- 如果流经任一 500 Ω 或更大的电阻器的电流不超过 100 mA 峰-峰值,则既不要求脱开装置,也不要求监视电压;
- 如果流经任一 1 500 Ω 或更大的电阻器的电流超过 100 mA 峰-峰值,则振铃源应当具有一脱开装置。如果脱开装置满足图 M.4 对任一 $R=500 \Omega$ 或更大的电阻所规定的脱开特性,那么就不要求监视电压。但是,如果脱开装置只满足给定的 $R=1 500 \Omega$ 或更大的电阻的脱开特性,则振铃源还必须提供监视电压;
- 如果流经任一 500 Ω 或更大的电阻器的电流超过 100 mA 峰-峰值,但流经 1 500 Ω 或更大的电阻上的电流不超过此值时,则:

- 应当提供一个脱开装置,能满足图 M.4 中对任一 R 等于 $500\ \Omega$ 或更大的电阻的脱开判据;或
- 应当提供一个监视电压。

注 1: 一般情况下,脱开装置是电流敏感型的,并且由于设计时的电阻/电流特性和时间延迟/响应的因素不会有线性响应。

注 2: 为缩短试验时间,应当使用可变电阻器箱。



M.3.2.2 脱开装置

振铃回路导线中的串入的电流敏感脱开装置会按图 M.4 的要求脱开振铃。

M.3.2.3 监视电压

每当振铃电压不出现(空闲状态)时,在触头或回路导线上的对地电压应当至少为 19 V 峰值,但不超过 60 V 直流值。

附录 N

(规范性附录)

脉冲试验发生器

(见 1.5.7.2, 1.5.7.3, 2.10.3.9, 6.2.2.1, 7.4.2, 7.4.3 和第 G.5 章)

注：由于大量的电荷贮存在电容器 C_1 内，因此在使用这些试验发生器时需要十分小心。

N.1 ITU-T 的脉冲试验发生器

图 N.1 电路用来产生脉冲电压，所用元器件数值见表 N.1 序号 1 和序号 2，电容器 C_1 起始状态被充电至电压 U_c 。

表 N.1 序号 1 的电路产生符合 YD/T 1540 中规定的 10/700 μs 脉冲 (10 μs 为视在波前时间，700 μs 为视在半峰值时间)，以便模拟通信网络中闪电干扰的脉冲。

表 N.1 序号 2 的电路产生符合 YD/T 1540 中规定的 1.2/50 μs 脉冲 (1.2 μs 为视在波前时间，50 μs 为视在半峰值时间)，以便模拟配电系统中瞬态电压的脉冲。

脉冲波形是指在开路条件下的波形，在不同的负载条件下波形是各不相同的。

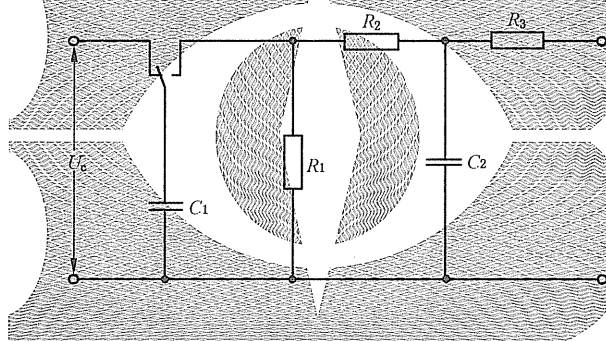


图 N.1 ITU-T 的脉冲试验发生器电路

N.2 GB 8898 的脉冲试验发生器

图 N.2 电路用来产生脉冲电压，所用元器件数值见表 N.1 的序号 3，电容器 C_1 起始状态被充电至电压 U_c 。图 N.2 使用的开关是电路的一个关键部件。更多信息见 GB 8898—2011 的 10.1。

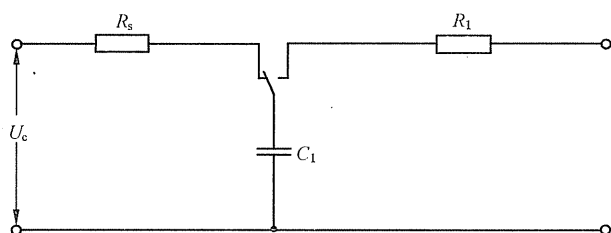


图 N.2 GB 8898 的脉冲试验发生器电路

表 N.1 图 N.1 和图 N.2 的元器件数值

序号	试验脉冲	图	C_1	C_2	R_1	R_2	R_3	R_s	相应章条号
1 ^a	10/700 μ s	N.1	20 μ F	0.2 μ F	50 Ω	15 Ω	25 Ω	—	1.5.7.3, 2.10.3.9, 6.2.2.1, 7.4.3 和第 G.5 章的 b)
2 ^b	1.2/50 μ s	N.1	1 μ F	30 nF	76 Ω	13 Ω	25 Ω	—	1.5.7.2, 2.10.3.9 和第 G.5 章的 a)
3 ^c	—	N.2	1 nF	—	1 k Ω	—	—	15 M Ω	1.5.7.3 和 7.4.2
^a 序号 1 脉冲代表由于附近产生的对地雷击而感应到户外长电缆管道内的电话线和同轴电缆上的电压。 ^b 序号 2 脉冲代表由于电源线遭雷击或电源线故障引起的地电位升高。 ^c 序号 3 脉冲代表由于附近产生的对地雷击而引起天线系统配线的感应电压。									

附 录 P
(规范性附录)
规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修订单)适用于本文件。

引用文件的更详细信息,包括如何获得拷贝,可以通过如下的网址查询:

<http://www.iec.ch>

<http://www.iso.org>

<http://www.itu.int>

<http://www.sac.gov.cn>

GB/T 193 普通螺纹 直径与螺距系列(GB/T 193—2003,ISO 261:1998 ISO 一般用途的公制螺纹——通用设计图,MOD)

GB 1002 家用和类似用途单相插头插座 型式、基本参数和尺寸(GB 1002—2008 包含于 IEC/TR 60083:2006 IEC 成员国标准化的家用和类似通用用途的插头和输出插座)

GB 1003 家用和类似用途三相插头插座型式、基本参数和尺寸(GB 1003—2008 包含于 IEC/TR 60083:2006 IEC 成员国标准化的家用和类似通用用途的插头和输出插座)

GB/T 1040(所有部分) 塑料 拉伸性能的测定(GB/T 1040.1—2006 第1部分:总则,ISO 527-1:1993,IDT;GB/T 1040.2—2006 第2部分:模塑和挤塑塑料的试验条件,ISO 527-2:1993,IDT;GB/T 1040.3—2006 第3部分:薄膜和薄片的试验条件,ISO 527-3:1995,IDT;GB/T 1040.4—2006 第4部分:各向同性和正交各向异性纤维增强复合材料的试验条件,ISO 527-4:1997,IDT;GB/T 1040.5—2008 第5部分:单向纤维增强复合材料的试验条件,ISO 527-5:1997,IDT)

GB/T 1043.1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验(GB/T 1043.1—2008,ISO 179-1:2000,IDT)

GB/T 1843 塑料 悬臂梁冲击强度的测定(GB/T 1843—2008,ISO 180:2000,IDT)

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(GB/T 2423.3—2006,IEC 60068-2-78:2001 环境试验 第2-78部分:试验 试验 Cab:恒定湿热试验, IDT)

GB 2893(所有部分) 图形符号 安全色和安全标志(GB 2893—2008,ISO 3864-1:2002,MOD; GB/T 2893.1—2004,ISO 3864-1:2002,MOD; GB/T 2893.2—2008,ISO 3864-2:2004,MOD; GB/T 2893.3—2010,ISO 3864-3:2006,MOD;)

GB/T 4025 人-机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则(GB/T 4025—2003,IEC 60073:1996,IDT)

GB/T 4074.3 绕组线试验方法 第3部分:机械性能(GB/T 4074.3—2008,IEC 60851-3¹⁾:1997,IDT)

GB/T 4074.5 绕组线试验方法 第5部分:电性能(GB/T 4074.5—2008,IEC 60851-5²⁾:2004, IDT)

GB/T 4074.6 绕组线试验方法 第6部分:热性能(GB/T 4074.6—2008,IEC 60851-6:1996,

1) 有一个现行合并版本 2.1 版,该版包括 IEC 60851-3:1996 和其修订 1(1997)。

2) 有一个现行合并版本 3.2 版,该版包括 IEC 60851-3:1996 和其修订 1(1997),修订 2(2004)。

IDT)

GB/T 4207 固体绝缘材料在潮湿条件下相比电痕化指数和耐电痕化指数的测定方法 (GB/T 4207—2003, IEC 60112:1979, IDT)

GB 5013(所有部分) 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 (GB 5013.1—2008, IEC 60245-1:2003, IDT; GB 5013.2—2008, IEC 60245-2:1998, IDT; GB 5013.3—2008, IEC 60245-3:1994, IDT; GB 5013.4—2008, IEC 60245-4:2004, IDT; GB 5013.5—2008, IEC 60245-5:1994, IDT; GB 5013.6—2008, IEC 60245-6:1994, IDT; GB 5013.7—2008, IEC 60245-7:1994, IDT; GB 5013.8—2006, IEC 60245-8:1998, IDT)

GB 5023(所有部分) 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 (GB 5023.1—2008, IEC 60227-1:2007, IDT; GB 5023.2—2008, IEC 60227-2:2003, IDT; GB 5023.3—2008, IEC 60227-3:1997, IDT; GB 5023.4—2008, IEC 60227-4:1997, IDT; GB 5023.5—2008, IEC 60227-5:2003, IDT; GB 5023.6—2006, IEC 60227-6:2001, IDT; GB 5023.7—2008, IEC 60227-7:2003, IDT)

GB/T 5169.5 电工电子产品着火危险试验 第 5 部分:试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则 (GB/T 5169.5—2008, IEC 60695-11-5:2004, IDT)

GB/T 5169.11 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法 (GB/T 5169.11—2006, IEC 60695-2-11:2000, IDT)

GB/T 5169.15 电工电子产品着火危险试验 第 15 部分:试验火焰 500 W 火焰 装置和确认试验方法 (GB/T 5169.15—2008, IEC 60695-11-3:2004, IDT)

GB/T 5169.16 电工电子产品着火危险试验 第 16 部分:试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法 (GB/T 5169.16—2008, IEC 60695-11-10:2003, IDT)

GB/T 5169.17 电工电子产品着火危险试验 第 17 部分:试验火焰 500 W 火焰试验方法 (GB/T 5169.17—2008, IEC 60695-11-20:2003, IDT)

GB/T 5169.21 电工电子产品着火危险试验 第 21 部分:非正常热 球压试验 (GB/T 5169.21—2006, IEC 60695-10-2:2003, IDT)

GB/T 5169.22 电工电子产品着火危险试验 第 22 部分:试验火焰 50 W 火焰 装置和确认试验方法 (GB/T 5169.22—2008, IEC 60695-11-4:2004, IDT)

GB/T 5465.1 电气设备用图形符号 第 1 部分:概述与分类 (GB/T 5465.1—2009, IEC 60417 DB³⁾:2007, 设备用图形符号, MOD)

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第 2 部分:图形符号 (GB/T 5465.2—2008, IEC 60417 DB³⁾:2007, 设备用图形符号, IDT)

GB/T 6109(所有部分) 漆包圆绕组线 (GB/T 6109.1—2008, IEC 60317-0-1:2005, IDT; GB/T 6109.2—2008, IEC 60317-3:2004, IDT; GB/T 6109.3—2008, IEC 60317-12:1990, IDT; GB/T 6109.4—2008, IEC 60317-4:2000, IDT; GB/T 6109.5—2008, IEC 60317-8:1997, IDT; GB/T 6109.6—2008, IEC 60317-7:1997, IDT; GB/T 6109.7—2008, IEC 60317-34:1997, IDT; GB/T 6109.9—2008, IEC 60317-19:2000, IDT; GB/T 6109.10—2008, IEC 60317-20:2000, IDT; GB/T 6109.11—2008, IEC 60317-21:2000, IDT; GB/T 6109.12—2008, IEC 60317-22:2004, IDT; GB/T 6109.13—2008, IEC 60317-23:2000, IDT; GB/T 6109.14—2008, IEC 60317-26:1990, IDT; GB/T 6109.15—2008, IEC 60317-2:2000, IDT; GB/T 6109.16—2008, IEC 60317-35:2000, IDT; GB/T 6109.17—2008, IEC 60317-36:2000, IDT; GB/T 6109.18—2008, IEC 60317-37:2000, IDT; GB/T 6109.19—2008, IEC 60317-38:2000, IDT; GB/T 6109.20—2008, IEC 60317-13:1997, IDT; GB/T 6109.21—2008, IEC 60317-42:1997, IDT; GB/T 6109.22—2008, IEC 60317-46:1997, IDT;

3) “DB”指 IEC 在线数据库。

GB/T 6109.23—2008, IEC 60317-51:2001, IDT)

GB/T 7095(所有部分) 漆包铜扁绕组线 (GB/T 7095.1—2008, IEC 60317-0-2:2005, IDT; GB/T 7095.2—2008, IEC 60317-18:2004, IDT; GB/T 7095.3—2008, IEC 60317-16:1990, IDT; GB/T 7095.4—2008, IEC 60317-28:1990, IDT; GB/T 7095.5—2008, IEC 60317-47:1997, IDT; GB/T 7095.6—2008, IEC 60317-29:1990, IDT)

GB 7247.1 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求和用户指南 (GB 7247.1—2001, idt IEC 60825-1:1993)

GB/T 7672(所有部分) 玻璃丝包绕组线 (GB/T 7672.1—2008, IEC 60317-0-4:2006, IDT; GB/T 7672.3—2008, IEC 60317-32:1990, IDT; GB/T 7672.4—2008, IEC 60317-31:1990, IDT; GB/T 7672.5—2008, IEC 60317-33:1990, IDT; GB/T 7672.21—2008, IEC 60317-0-6:2007, IDT; GB/T 7672.22—2008, IEC 60317-48:1999, IDT; GB/T 7672.23—2008, IEC 60317-49:1999, IDT; GB/T 7672.24—2008, IEC 60317-50:1999, IDT)

GB/T 7673.3 纸包绕组线 第3部分:纸包铜扁线 (GB/T 7673.3—2008, IEC 60317-27:1998, MOD)

GB/T 8332 泡沫塑料燃烧性能试验方法 水平燃烧法 (GB/T 8332—2008, ISO 9772:2001 泡沫塑料 小试样在小火焰条件下水平燃烧性能测定, IDT)

GB 8898 音频、视频及类似电子设备 安全要求 (GB 8898—2011, IEC 60065:2005, MOD)

GB/T 9144 普通螺纹 优选系列 (GB/T 9144—2003, ISO 262:1998 ISO 一般用途的公制螺纹 螺钉、螺栓和螺母的选择尺寸, MOD)

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的确定 (GB/T 9341—2008, ISO 178:2001, IDT)

GB/T 10194 电子设备用压敏电阻器 第2部分:分规范 浪涌抑制型压敏电阻器 (GB/T 10194—1997, idt IEC 61051-2:1991)

GB/T 11018.2 丝包铜绕组线 第2部分:130级丝包直焊聚氨酯漆包束线 (GB/T 11018.2—2008, IEC 60317-11:2005, IDT)

GB/T 11021 电气绝缘 耐热性分级 (GB/T 11021:2007, IEC 60085:2004, IDT)

GB/T 11026.4 确定电气绝缘材料耐热性的导则 第4部分:老化烘箱 单室烘箱 (GB/T 11026.4—1999, idt IEC 60216-4-1:1990 确定电气绝缘材料耐热性的导则 第4部分:老化烘箱 第1节:单室烘箱)

GB/T 11918 工业用插头插座和耦合器 第1部分:通用要求 (GB/T 11918—2001, idt IEC 60309-1:1999)

GB/T 11919 工业用插头插座和耦合器 第2部分:带插销和插套的电器附件的尺寸互换性要求 (GB/T 11919—2001, idt IEC 60309-2:1999)

GB/T 12113 接触电流和保护导体电流的测量方法 (GB/T 12113—2003, IEC 60990:1999, IDT)

GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分:通用要求 (GB/T 14048.1—2006, IEC 60947-1:2001, MOD)

GB/T 14472 电子设备用固定电容器 第14部分:分规范 抑制电磁干扰用固定电容器 (GB/T 14472—1998, idt IEC 60384-14:1993+Amd1(1995))

GB 14536.1 家用和类似用途电自动控制器 第1部分:通用要求 (GB 14536.1—2008, IEC 60730-1⁴⁾:2003, IDT)

GB 15092.1 器具开关 第1部分:通用要求 (GB 15092.1—2003, IEC 61058-1:2001, IDT)

GB/T 16273.1 设备用图形符号 第1部分:通用符号 (GB/T 16273.1—2008, ISO 7000:2004, NEQ)

4) 有一个现行合并版本 3.1 版, 该版包括 IEC 60730-1:1999 和其修订 1(2003)。

GB/T 16422.1 塑料 实验室光源曝露试验方法 第1部分:通则(GB/T 16422.1—2006, ISO 4892-1:1999, IDT)

GB/T 16422.2 塑料 实验室光源曝露试验方法 第2部分:氙弧灯(GB/T 16422.2—1999, idt ISO 4892-2:1994)

GB/T 16422.4 塑料 实验室光源曝露试验方法 第4部分:开放式碳弧灯(GB/T 16422.4—1996, eqv ISO 4892-4:1994)

GB/T 16895.1 低压电气装置 第1部分:基本原则、一般特性评估和定义(GB/T 16895.1—2008, IEC 60364-1:2005, IDT)

GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验(GB/T 16935.1—2008, IEC 60664-1:2007, IDT)

GB 17465(所有部分) 家用和类似用途的器具耦合器(IEC 60320-1:2007, MOD; GB 17465.2—2009, IEC 60320-2-2:1998, MOD; GB 17465.3—2008, IEC 60320-2-3:2005, IDT; GB 17465.4—2009, IEC 60320-2-4:2005, MOD)

GB/T 23311 240级芳族聚酰亚胺薄膜绕包铜圆线(GB/T 23311—2009, IEC 60317-43:1997, IDT)

GB/T 23312(所有部分) 漆包铝圆绕组线(GB/T 23312.1—2009, IEC 60317-0-3:2008, IDT; GB/T 23312.5—2009, IEC 60317-15:2004, IDT; GB/T 23312.7—2009, IEC 60317-25:1997, IDT)

YD/T 1540 电信设备的过电压和过电流抗力测试方法(YD/T 1540—2006, ITU-T K.44—2003, IDT)

IEC 60695-2-20 电工电子产品着火危险试验 第2-20部分:灼热丝试验方法 热丝的可燃性仪器、试验方法和指南(Fire hazard testing—Part 2-20: Glowing/hot-wire based test methods—Hot-wire coil ignitability—Apparatus, test method and guidance)

IEC 60747-5-5 半导体分立器件 第5-5部分:光电子器件 光电耦合器, 耦合器(Discrete semiconductor devices—Part 5-5: Optoelectronic devices—Photocouplers, optocouplers)

IEC 60825-2 激光产品的安全 第2部分:光纤通信系统的安全(Safety of optical fibre communication systems)

IEC 60825-9 激光产品的安全 第9部分:非相干光辐射最大允许照射量汇编(Safety of laser products—Part 9: Compilation of maximum permissible exposure to incoherent optical radiation)

IEC 60825-12 激光产品的安全 第12部分:用于传输信息的自由空间光通信系统的安全(Safety of laser products—Part 12: Safety of free space optical communication systems used for transmission of information)

IEC 60885-1:1987 电缆的电气试验方法 第1部分:额定电压450/750 V及以下的电缆、软线和电线的电气试验方法(Electrical test methods for electric cables—Part 1: Electrical tests for cables, cords and wires for voltages up to and including 450/750 V)

IEC 60906-1 家用和类似用途 IEC 系统的插头和插座 第1部分:插头和插座 16 A 250 V a.c. (IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes—Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.)

IEC 60906-2 家用和类似用途 IEC 系统的插头和插座 第2部分:插头和插座 15 A 125 V a.c. (IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes—Part 2: Plugs and socket-outlets 15 A 125 V a.c.)

ISO 8256 塑料 拉伸 冲击强度的确定(Plastics—Determination of tensile-impact strength)

ISO 9773 塑料 与小火焰引燃源接触的薄软垂直样品的燃烧特性的确定(Plastics—Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source)

附 录 Q
(规范性附录)
压敏电阻器(VDRs)
(见 1.5.9.1)

一次电路中使用的 VDR 应当满足 GB/T 10194 的要求,详见下述要求:

- a) 优先的气候类别(见 GB/T 10194 的 2.1.1)

下限类别温度: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$;

上限类别温度: $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$;

湿热持续时间,稳态试验:21 d。

- b) 最大连续电压(见 GB/T 10194 的 2.1.2)

最大连续交流电压从优先电压表中选取,并至少应当是下列值的 120%:

——设备的额定电压;或

——设备额定电压范围的上限电压。

- c) 脉冲电流(GB/T 10194 的表 I 中组别 1)

使用交替极性的 6 kV/3 kA 的组合脉冲,电压波形为 1.2/50 μs ,电流波形为 8/20 μs 。

除了表 I 中组别 1 的性能要求外,试验后,当用制造厂商规定的电流测量时,箝位电压的变化不得超过 10%。

附 录 R
(资料性附录)

质量控制程序要求的示例

注：本附录给出了 2.10.6.2 对涂覆的印制线路板的最小间隔距离及 2.10.3 和 G.2 对减小的电气间隙所规定的质量控制程序要求的示例。

R.1 特殊涂覆的印制线路板的最小间隔距离(见 2.10.6.2)

如果制造厂商希望使用 2.10.6.2 表 2Q 中允许的减小的间隔距离,那么就应当对列在表 R.1 中的印制板的那些特性执行质量控制程序。此程序应当包括对影响导体间隔的工具和材料进行具体的质量控制,对导体图形与间距、清洁度、涂覆厚度的充分检查,对短路、绝缘电阻和抗电强度的电气试验。

制造厂商还应当确定和设计直接影响质量的防护和安装(适用时)的工艺过程,并应当保证这些工艺过程是在受控条件下进行的。受控条件应当包括:

- 规定工作流程、设备、环境和生产方式的文件化的作业指导书(如缺少这些作业指导书将会严重影响质量),以及使用适当的生产和安装设备、适当的工作环境、合格检验的参考标准、规范和质量计划;
- 在设备生产和装配期间,对适当的生产过程和产品特性的监视和控制;
- 采用书面规范的形式或借助代表性样品将制造工艺的标准规定到必要的程度;
- 按适用的情况保存鉴定合格的工艺、设备和人员的记录。

表 R.1 提供了为符合 2.10.6.2 要求所需要的计数抽样方案和试验。成品板的样品数量应当根据 SJ/Z 9007 或 GB/T 2828.1 或等效的国家标准来确定。

表 R.1 抽样和检验规则——涂覆的印制板

试 验	基本绝缘	附加绝缘	加强绝缘
间隙 ^a mm	按 S2 AQL 1.0 抽样	按 S2 AQL 1.0 抽样	按 S2 AQL 1.0 抽样
抗电强度试验 ^b	按 S2 AQL 2.5 抽样	按 S2 AQL 2.5 抽样	例行试验; 一次失效要求分析原因
耐磨性	按 S1 AQL 2.5 抽样	按 S1 AQL 2.5 抽样	按 S1 AQL 2.5 抽样
热老化 ^c	按 S3 AQL 4 抽样	按 S3 AQL 4 抽样	按 S3 AQL 4 抽样
热循环 ^c	按 S1 AQL 1.5 抽样	按 S1 AQL 1.5 抽样	按 S1 AQL 1.5 抽样
绝缘电阻 ^d	按 S2 AQL 2.5 抽样	按 S2 AQL 2.5 抽样	按 S2 AQL 2.5 抽样
涂层的目测试验 ^e	例行试验	例行试验	例行试验

^a 为了减少试验和检查时间,允许用击穿电压的试验来代替间隙的测量。首先,对其间隙测量值已确认是正确的 10 块未涂覆的印制板确定击穿电压,然后以 10 块板中的最小击穿电压减去 100 V 得到的较低限值,对后续的未涂覆成品板进行击穿电压试验。如果在此较低限值时发生击穿则认为该板不合格,除非直接测量间隙表明符合要求。

^b 按照 5.2.2 进行抗电强度试验,但时间为 1 s~5 s。

^c 每当涂覆材料的型号、印制板材料或工艺改变时均应当进行热老化与热循环试验,建议每年至少进行一次。

^d 绝缘电阻不得小于 1 000 MΩ。

^e 不借助光学放大装置进行目测检查,或用具有等效分辨率的自动光学检验装置进行检查,在减小间隙的区域内不得出现龟裂、水泡、小孔或涂覆的分离现象。任何这样的缺陷均构成拒收印制板的理由。

R.2 减小的电气间隙(见 2.10.3)

如果制造厂商希望使用 2.10.3、表 2J、2K 和 2L 和第 G.2 章允许的减小的电气间隙,那么就应当对表 R.2 中那些结构特性执行质量控制程序。该程序应当包括对影响电气间隙的工具和材料的具体质量控制。

制造厂商还应当确定和设计直接影响质量的防护和安装(适用时)的工艺过程,并应当保证这些工艺过程是在受控条件下进行的。受控条件应当包括:

- 规定工作流程、设备、环境和生产方式的文件化的作业指导书(如缺少这些作业指导书将会严重影响质量),以及适当的工作环境、合格检验的参考标准或规范和质量计划;
- 在设备生产和装配期间,对适当的生产过程和产品特性的监视和控制;
- 采用书面规范的形式或借助代表性样品将制造工艺的标准规定到必要的程度;
- 按适用的情况保存鉴定合格的工艺、设备和人员的记录。

表 R.2 提供了为符合 2.10.3 要求所需要的计数抽样方案和试验。成品零部件或组件的样品数量应当根据 SJ/Z 9007 或 GB/T 2828.1 或等效的国家标准来确定。

表 R.2 抽样和检验规则——减小的电气间隙

试 验	基本绝缘	附加绝缘	加强绝缘
电气间隙 ^a	按 S2 AQL 4 抽样	按 S2 AQL 4 抽样	按 S2 AQL 4 抽样
抗电强度试验 ^b	不试验	不试验	例行试验; 一次失效,要求分析原因

^a 为了减少试验和检查时间,允许用击穿电压的试验来代替电气间隙的测量。首先,对其电气间隙测量值已确认是正确的 10 个样品确定击穿电压,然后以 10 个样品中的最小击穿电压减去 100 V 得到的较低限值,对后续的零部件或组件进行击穿电压试验。如果在此较低限值时发生击穿则认为该零部件或组件不合格,除非直接测量电气间隙表明符合要求。

^b 加强绝缘的抗电强度试验应当包括如下之一的方案:

- 施加 6 个交替极性的脉冲,其波形为 1.2/50 μ s,其峰值电压等于 5.2.2 规定的试验电压的峰值;
- 施加交流电源频率的 3 个周期的脉冲电压,其峰值电压等于 5.2.2 规定的试验电压;
- 施加 6 个交替极性的 10 ms 的直流脉冲电压,其峰值电压等于 5.2.2 规定的试验电压的峰值。

附 录 S
(资料性附录)
脉冲试验程序
(见 6.2.2.3)

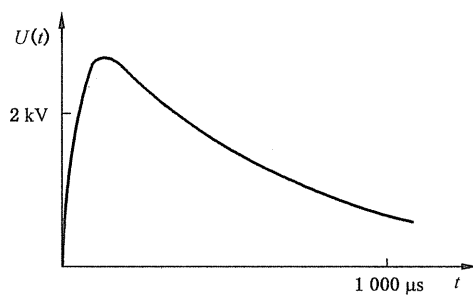
S.1 试验设备

符合附录 N 要求的脉冲发生器。
具有几兆赫频带宽度的存储示波器。
具有补偿组件的高压探头。

S.2 试验程序

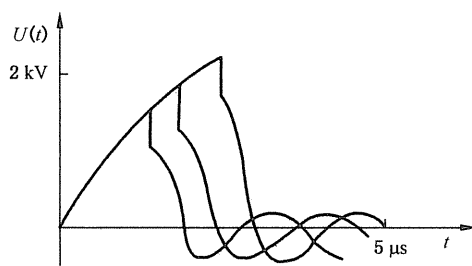
给受试设备施加要求数量的脉冲,并记录波形图。
第 S.3 章给出的示例可帮助判断电涌抑制器是否已动作或绝缘是否已击穿。

S.3 脉冲试验期间的波形示例



各个脉冲其波形均相同。

图 S.1 不带电涌抑制器而且绝缘未击穿时的波形



各个脉冲其波形并不完全相同。在受试绝缘建立起稳定的电阻通路之前,每个脉冲的波形都是变化的。从脉冲电压波形形状上可清楚地看到击穿。

图 S.2 不带电涌抑制器绝缘击穿期间的波形

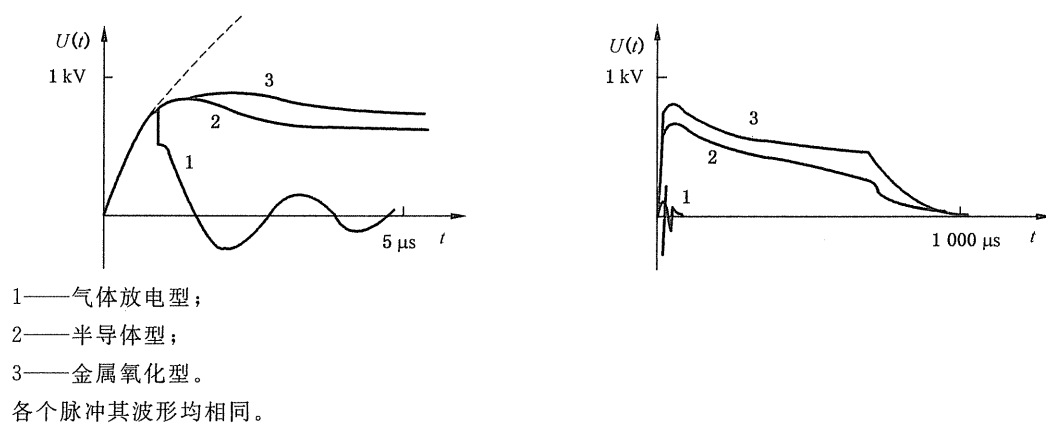


图 S.3 电涌抑制器动作时绝缘完好的波形

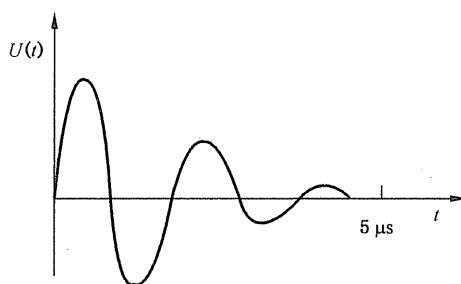


图 S.4 电涌抑制器和绝缘短路时的波形

附 录 T
(资料性附录)
进水防护导则
(见 1.1.2)

当预定的应用场合有可能造成设备进水时,则制造厂商应当从 GB 4208 中选用除 IPXO 级以外的适用的防护等级,本附录摘录了 GB 4208 的防护等级分类表。

为了确保进水后不影响绝缘,还应当有附加设计措施。

除了 IPXO 级以外,GB 4208 对每一种防护等级均规定了试验条件。在设备上应当施加对应于所选用的该防护等级的试验条件,然后立即在可能受潮的任何绝缘上按 5.2.2 的规定进行抗电强度试验,检验结果应当表明进水并未引起人身伤害或着火的危险。特别是对原设计不能在受潮时工作的绝缘上不得有水迹。

如果设备设置了排水孔,则检验结果应当表明,进入设备的水未积存在设备内,而且水会排出设备外,不会影响设备的合格性。

如果设备未设置排水孔,则应当检查是否有可能造成积水。

对于设备仅局部可能进水的情况,例如当设备通过外墙孔安装时,则具有其向外暴露的部分才承受 GB 4208 规定的试验条件。进行这些试验时,这种设备应当安装在一个适当的试验装置上,以便根据安装说明书,模拟实际的安装条件,如有必要,还应当使用一套密封件。

对用来确保设备达到所需的进水防护等级的零部件,应当是不借助工具就无法拆除的。

表 T.1 的内容是从 GB 4208 上摘录的。

表 T.1 GB 4208 摘录

第二特性 序号	防护等级	
	简短说明	含义
0	无防护	—
1	防垂直滴水	垂直滴水应当无有害影响
2	当外壳向上倾斜 15° 时防垂直滴水	当外壳的任一垂直侧以任何角度倾斜 15° 以内时,垂直滴水应当无有害影响
3	防淋水	当淋水以小于或等于 60° 的角度淋向外壳的任一垂直侧面时,应当无有害影响
4	防溅水	从任何方向对外壳溅水时,应当无有害影响
5	防喷水	从任何方向对外壳喷水时,应当无有害影响
6	防强烈喷水	从任何方向对外壳强烈喷水时,应当无有害影响
7	防暂时浸水影响	外壳暂时浸入规定压力的水中经规定的时间,进入的水量不致达到有害的程度
8	防连续浸水影响	在制造厂商和用户达成一致,但比第 7 章更恶劣的条件下,外壳连续浸入水中,进入的水量不致达到有害的程度

附 录 U
(规范性附录)
无需使用隔层绝缘的绝缘绕组线
(见 2.10.5.12)

本附录规定了其绝缘可以用来为无需隔层绝缘的绕制组件提供基本绝缘、附加绝缘、双重绝缘或加强绝缘的绕组线。

本附录包括直径在 0.05 mm 和 5.00 mm 之间的圆形绕组线。

U.1 导线结构

如果导线是用螺旋重叠缠绕的绝缘带进行绝缘,则重叠部分应当充分,以保证在制造绕制组件时各层绝缘能连续重叠。重叠部分应当充分固定,以便使重叠量维持不变。

U.2 型式试验

导线应当通过下述的 U.2.1~U.2.4 的型式试验,如无其他规定,试验应当在温度 15℃~35℃ 之间,相对湿度 45%~75% 之间的条件下进行。

U.2.1 抗电强度

按 GB/T 4074.5 的 4.4.1 要求准备试验样品(对双绞线),然后样品承受本部分 5.2.2 的试验,其试验电压不应小于本部分中根据 5.2.2 中规定的相应的试验电压的 2 倍,但至少为:

- 对基本绝缘或附加绝缘,3 000 V 交流有效值;或
- 对加强绝缘,6 000 V 交流有效值。

U.2.2 柔韧性和附着性

使用表 U.1 规定直径的卷轴进行 GB/T 4074.3 的 5.1.1 的试验 8,然后按 GB/T 4074.3 的 5.1.1.4 要求对样品进行检查,紧接着进行本部分 5.2.2 的试验,只是试验电压要施加在导线与卷轴上。试验电压应当不小于本部分 5.2.2 规定的相应的试验电压,但至少为:

- 对基本绝缘或附加绝缘,1 500 V 交流有效值;或
- 对加强绝缘,3 000 V 交流有效值。

表 U.1 卷轴直径

导体标称直径 mm	卷轴直径 mm±0.2 mm
0.05~0.34	4.0
0.35~0.49	6.0
0.50~0.74	8.0
0.75~2.49	10.0
2.50~5.00	导体标称直径的 4 倍 ^a
^a 按照 IEC 60317-43 的规定。	

在卷轴上缠绕导线时要对导线施加拉力,该拉力根据导线直径按相当于 $118(1 \pm 10\%) \text{ MPa}$ [$118(1 \pm 10\%) \text{ N/mm}^2$]来计算。

U.2.3 热冲击

按 GB/T 4074.6 的试验 9 进行试验后,紧接着按本部分 5.2.2 进行抗电强度试验,只是试验电压要施加在导线与卷轴上。试验电压值不应小于本部分 5.2.2 规定的相应的试验电压,但至少为:

- 对基本绝缘或附加绝缘,1 500 V 交流有效值;或
- 对加强绝缘,3 000 V 交流有效值。

烘箱的温度是表 U.2 中的热分级所对应的温度。

卷轴直径和导线在卷轴上绕制时施加到导线上的拉力按 U.2.2 的要求。

抗电强度试验应当在样品移出烘箱后在室温下进行。

表 U.2 烘箱温度

热分级	烘箱温度 ℃
105(A)	200 ± 5
120(E)	215 ± 5
130(B)	225 ± 5
155(F)	250 ± 5
180(H)	275 ± 5
200	295 ± 5
220	315 ± 5
250	345 ± 5
括号中给出了 GB/T 11021 原来指定的对应热分级 105~180 的代号 A~H。	

U.2.4 弯曲后抗电强度的保持

按以上 U.2.2 要求制备五个样品并进行如下试验。每个样品从卷轴上卸下,放到一个容器中,放置的位置应当能使样品被覆盖有至少 5 mm 的金属球粒,样品两端的导线应当足够长,以避免发生闪络。该球粒的直径应当不大于 2 mm,而且该金属球粒是由不锈钢粒、镍粒或镀镍铁粒组成,金属球粒缓慢注入容器,直到被测样品被覆盖有至少 5 mm 的金属球粒,金属球粒应当用适当的溶剂(如 1,1,1-三氯乙烷溶液)定期清洗。

注:上述试验程序摘自 GB/T 4074.5(第二版含修正案 1)的 4.6.1c),现已取消。在该标准的第三版中已不包括该试验程序。

试验电压值不应小于本部分 5.2.2 规定的相应的试验电压,但至少为:

- 对基本绝缘或附加绝缘,1 500 V 交流有效值;或
- 对加强绝缘,3 000 V 交流有效值。

试验电压应当施加在粒子与导线之间。

卷轴直径和导线在卷轴上绕制时施加到导线上的拉力按 U.2.2 的要求。

U.3 制造期间的试验

在制造期间导线制造厂商应当按 U.3.1 和 U.3.2 的规定对导线进行抗电强度试验。

U.3.1 例行试验

例行试验的试验电压应当为本部分 5.2.2 规定的相应的试验电压,但至少为:

- 对基本绝缘或附加绝缘,1 500 V 交流有效值;或
- 对加强绝缘,3 000 V 交流有效值。

U.3.2 抽样试验

双绞线样品应当按照 GB/T 4074.5 的 4.4.1 进行试验,最小击穿电压应当为本部分中 5.2.2 规定的相应的试验电压的 2 倍,但至少为:

- 对基本绝缘或附加绝缘,3 000 V 交流有效值;或
- 对加强绝缘,6 000 V 交流有效值。

附 录 V
(规范性附录)
交流配电系统
(见 1.6.1)

V.1 简介

在 GB 16895.1 的 3.1.2 中,按载流导体的配置和接地的方法将交流配电系统划分为 TN、TT 和 IT,在本附录中对配电系统的类别和代码进行了解释,图中给出了每一类配电系统的一些示例,也存在其他配置的配电系统。

图中:

- 在大多数情况下,配电系统适用于单相和三相设备,但为了简化起见,图中仅画出了单相设备;
- 供电电源可以是变压器的次级绕组,电动机驱动的发电机或不间断电源配电系统;
- 有些图适用于用户建筑物范围内的变压器,图中的建筑物区域代表的是建筑物的一个楼层;
- 某些配电系统还在另外的位置接地,例如在用户建筑物的电源入口处接地。(见 GB/T 16895.21 中 413.1.3.1 的注 1 和注 2)

考虑如下设备连接的类型;所提到的导线数量不包括专门用于接地的导体。

单相 2 线
单相 3 线
2 相 3 线
3 相 3 线
3 相 4 线

所使用的配电系统代码的含义如下:

- 第 1 个字母:配电系统与地的关系;

T:表示一极直接连接到地,

I:表示系统与地隔离或某一点通过阻抗连接到地。

- 第 2 个字母:设备的接地;

T:表示设备直接电气连接到地,而与配电系统的任何一点接地无关,

N:表示设备直接电气连接到配电系统的接地点(在交流系统中,配电系统的接地点通常是中性点,或若无中性点,则接地点通常应当是某一根相线)。

- 后续字母(如果有):中线和保护导线的配置;

S:表示保护接地功能是由中线分出的导线或由接地的相线(或交流配电系统中的接地相线)分出的导线来提供,

C:表示中线功能和保护功能合并在一根单独的导线上(PEN 导线)。

V.2 TN 配电系统

TN 配电系统是直接接地的系统,设备上需要接地的零部件通过保护接地导体连接,TN 配电系统被认为有下列三种类型:

- TN-S 配电系统:在整个系统中使用一根独立的保护导线(见图 V.1);
 - TN-C-S 配电系统:在系统某一部分中,中线功能和保护功能合并在一根单独的导线上(见图 V.2);
 - TN-C 配电系统:在整个系统中,中线功能和保护功能合并在一根单独的导线上(见图 V.3)。
- 某些 TN 配电系统是由带有接地的中心抽头(中线)的变压器的次级绕组供电的。凡是能提供两根相线和一根中线的这些配电系统通常称为“单相三线配电系统”(见图 V.4)。

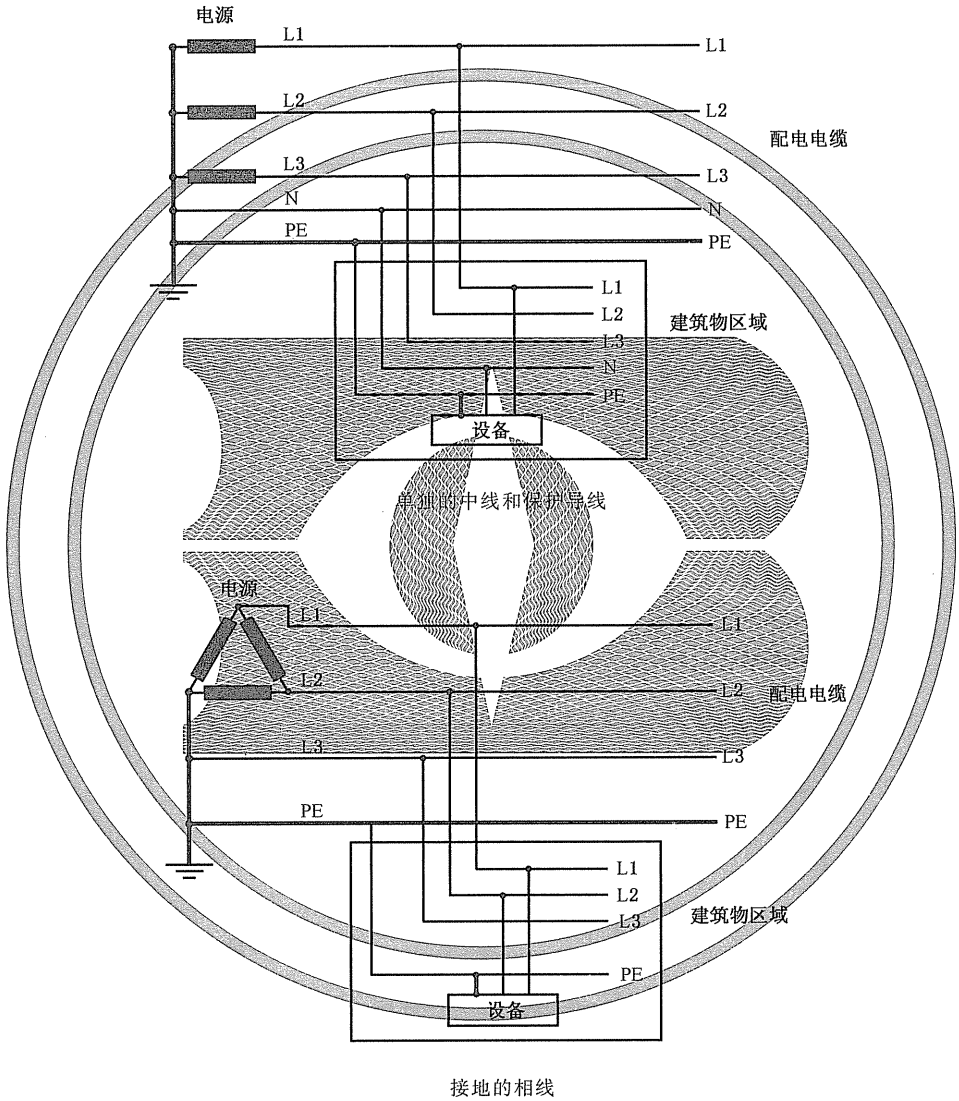
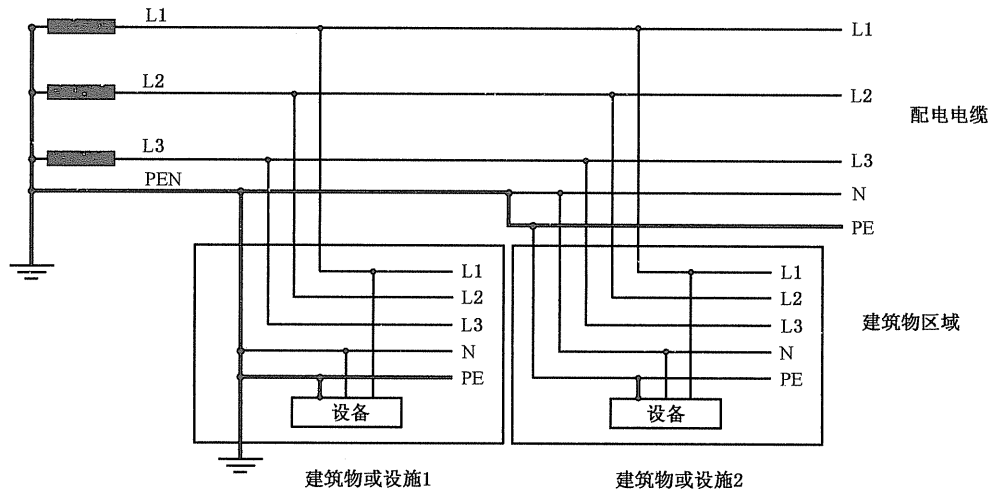


图 V.1 TN-S 配电系统示例



注：由 PEN 导线分出保护接地线和中线的点可在建筑物入口处或建筑物内的配电板上。

图 V.2 TN-C-S 配电系统示例

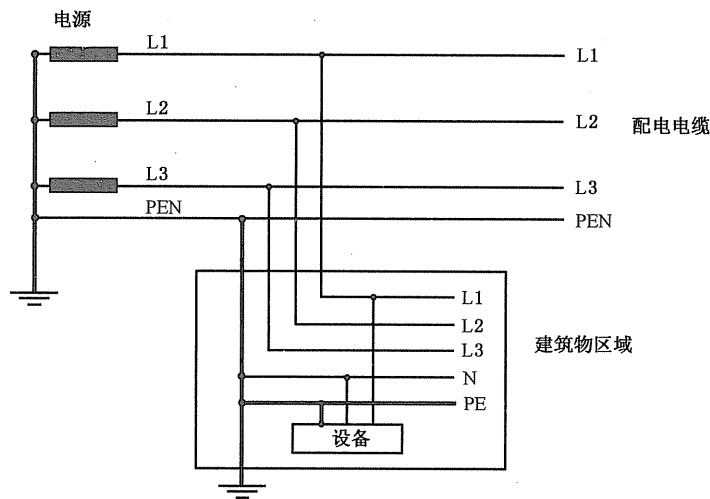


图 V.3 TN-C 配电系统示例

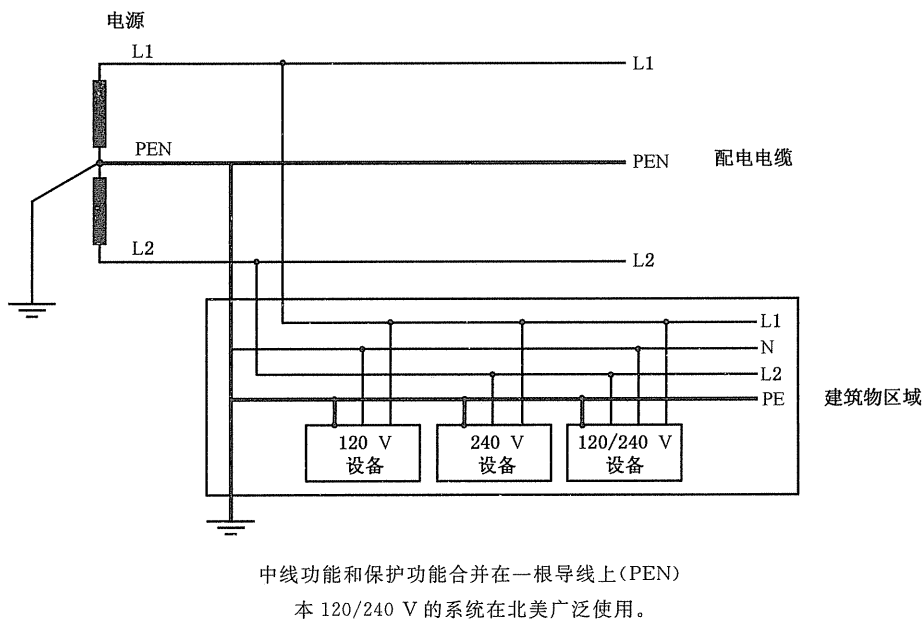


图 V.4 单相三线, TN-C 配电系统示例

V.3 TT 配电系统

TT 配电系统具有一个直接接地点,设备上需要接地的零部件在用户建筑物中连接到接地电极上,该接地电极与配电系统的接地电极无电气连接(见图 V.5、图 V.6)。

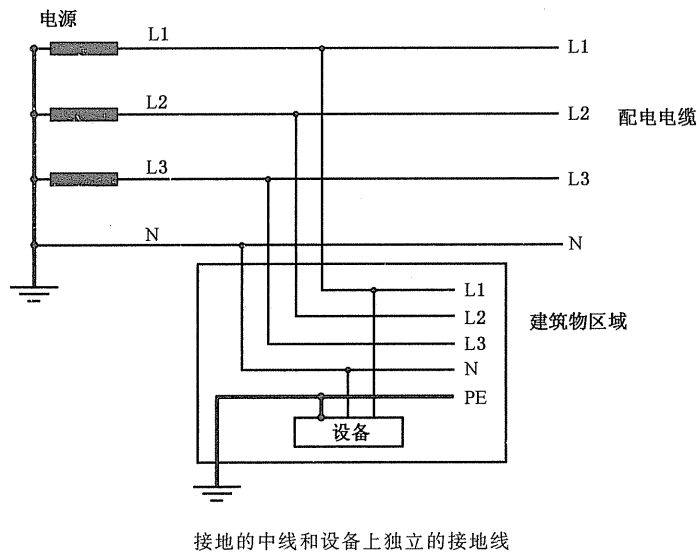


图 V.5 三相线加中线的 TT 配电系统示例

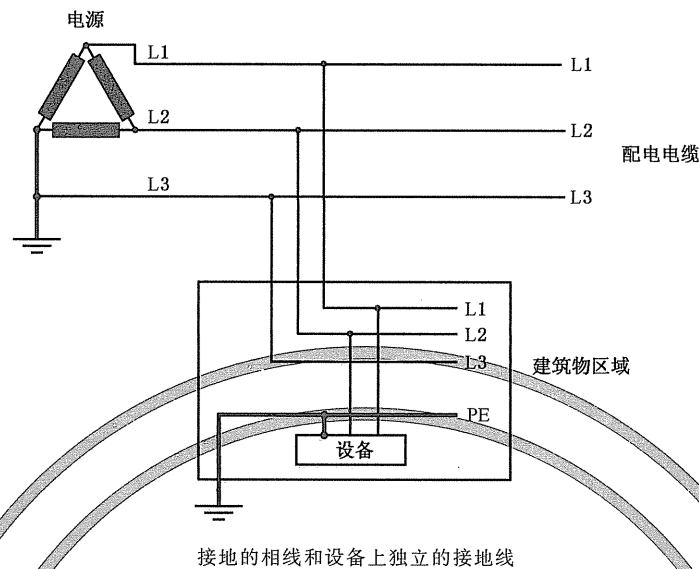


图 V.6 三相线的 TT 配电系统示例

V.4 IT 配电系统

IT 配电系统与地隔离,除非有一点通过阻抗或限压装置接地,设备中需要接地的零部件都在用户建筑物中与接地电极连接(见图 V.7 图 V.8)。

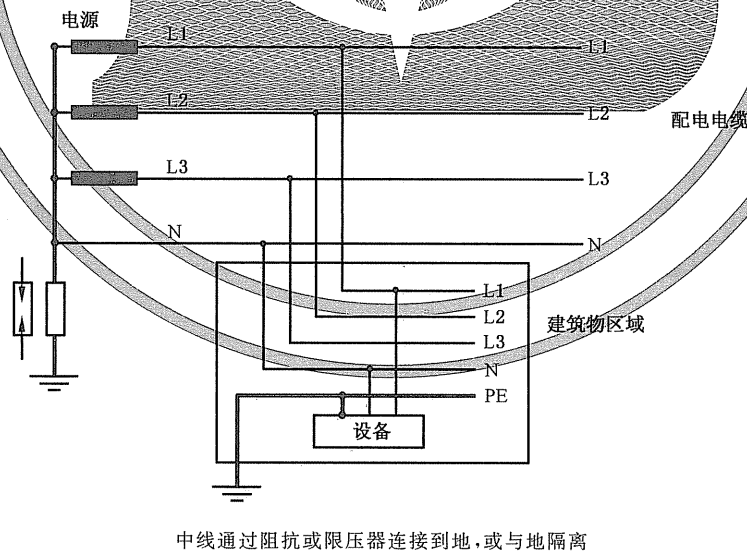
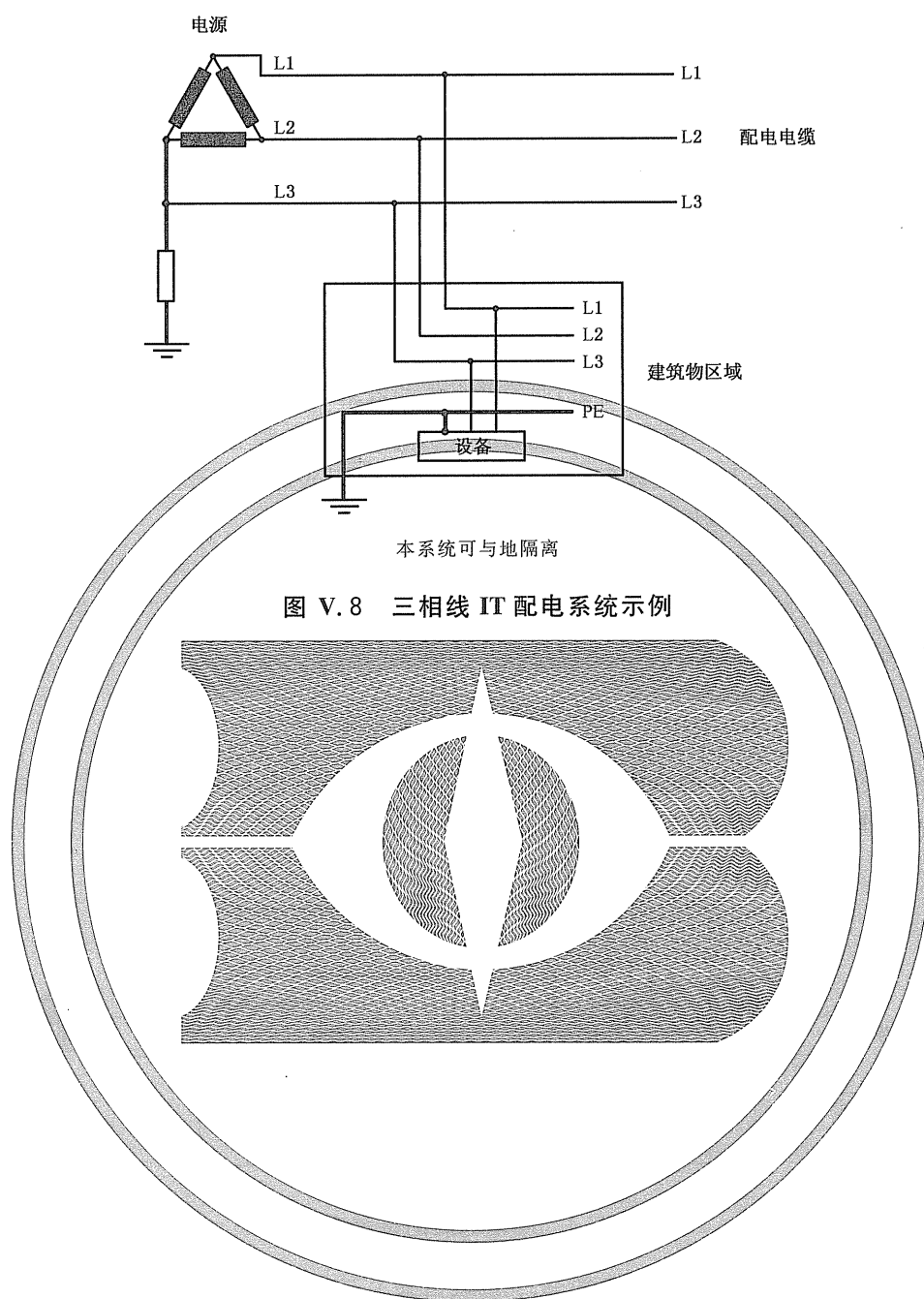


图 V.7 三相线(加中线)的 IT 配电系统示例

本系统广泛用于与地隔离,在法国,一些设施是通过阻抗接地,电压为 230/400 V;在挪威,通过限压器接地,未分配中线,线-线间电压为 230 V。



附录 W

(资料性附录)

接触电流的总和

本附录介绍了 5.1.8.2 的要求和试验的背景。

W.1 电子电路的接触电流

确定人体接触电子电路(或电源汇流条)而流经人体的电流,有两种完全不同的方法,是依接触的电路是否接地而定。接地电路和不接地(浮地)电路的区别与Ⅰ类设备和Ⅱ类设备的区别是不一样的,浮地的电路可以存在于Ⅰ类设备中,而接地电路也可以存在于Ⅱ类设备中。浮地电路普遍用于但又不仅仅用在通信设备中,而接地电路用于但又不只是用于数据处理设备中。

考虑最坏的情况,本附录假设通信网络是浮地的,交流电网电源和人体(维修人员或使用人员)是接地的。应当注意维修人员可以接触使用人员不可触及的某些零部件。“接地的”电路是指直接接地的电路或者以参考地的方式以使其相对地的电位是固定的电路。

W.1.1 浮地电路

如果电路未接地,流经人体的电流 I_C 是通过跨在电源变压器(见图 W.1)绝缘上的杂散电容或外加电容器(C)而“泄漏”的电流。

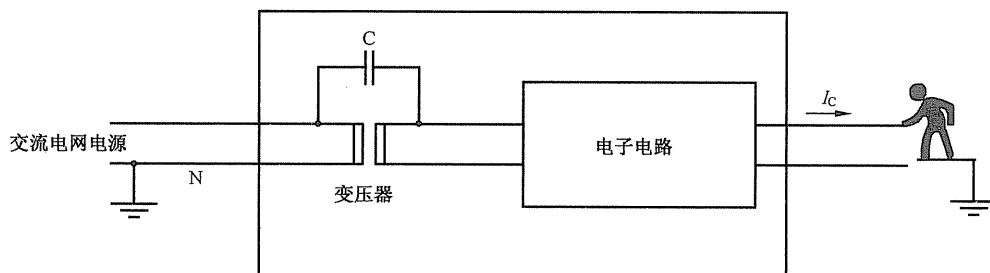


图 W.1 浮地电路的接触电流

该电流来自一个相对高的电压、高阻抗源,它的数值基本上不受电子电路上工作电压的影响。在本部分中,通过使用附录 D 中粗略模拟人体的测量仪器进行试验,以便限制人体电流(I_C)。

W.1.2 接地电路

如果电子电路是接地的,流过人体的电流(I_V)则是由该电子电路的工作电压(V)引起的,该电路相对于人体是一个低阻抗源(见图 W.2),从电源变压器流出的任何泄漏电流(见 W.1.1)将流到大地而不通过人体。

在本部分中,通过规定可触及电路的最大电压值来限制人体电流(I_V),可触及电路应当是 SELV 电路或(受限制接触的)TNV 电路。

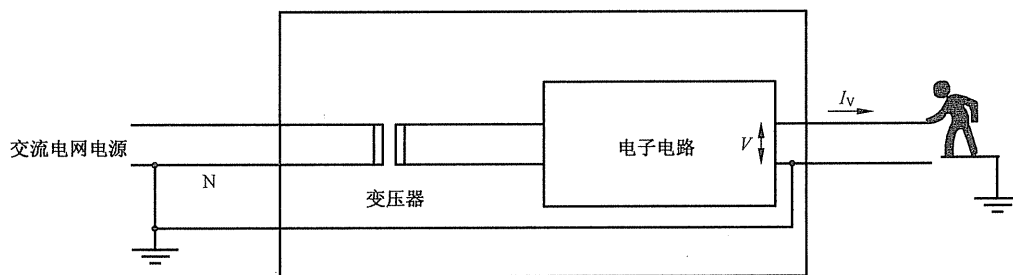


图 W.2 接地电路的接触电流

W.2 几个设备的互连

许多设备可通过“星形”拓扑结构连到一个独立的中心设备上,这就是信息技术设备、尤其是在通信应用场合的一个特点。例如将增设的电话分机或数据终端连到一个具有几十个或几百个端口的 PABX 上,在下列说明中使用了这个示例(见图 W.3)。

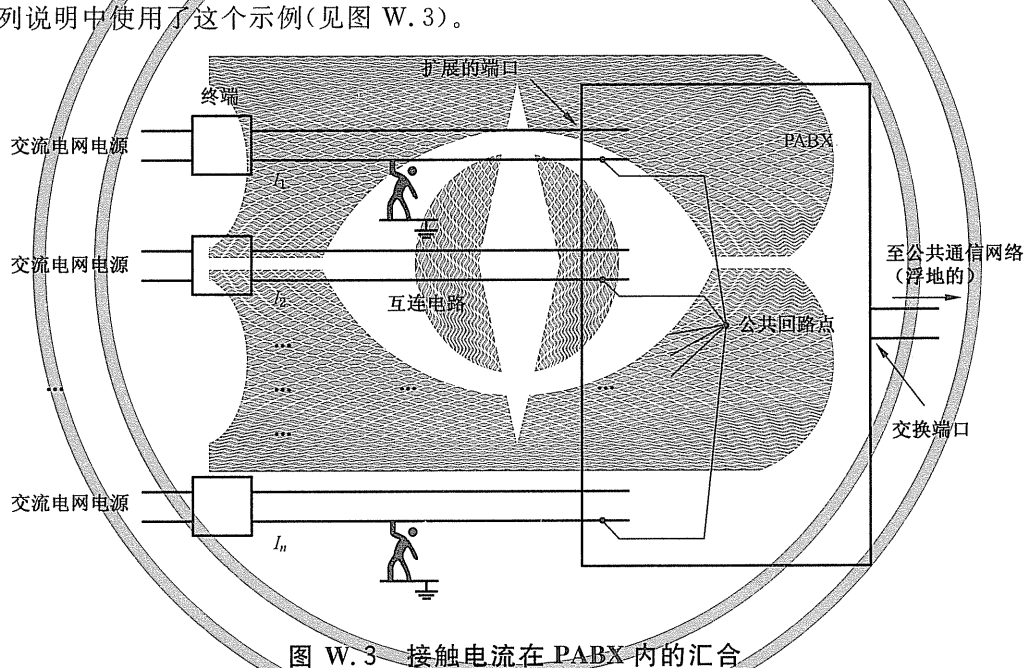


图 W.3 接触电流在 PABX 内的汇合

每个终端设备都能向接触互连电路的人体传送电流(I_1 、 I_2 等),这个电流将和来自 PABX 端口电路的任何电流叠加在一起,如果这样几个电路连接到一个公共点上,它们各自的接触电流将汇总在一起,这就可能对接触互连电路的接地人体构成危险。

在如下的条款中考虑了避免这种危险的各种方法。

W.2.1 隔离

将所有的互连电路相互隔离并与地隔开,并按 W.1.1 所述对 I_1 、 I_2 等加以限制。这意味着在 PABX 中每一个端口使用一个单独的电源,或者每一个端口使用单独的线路(信号)变压器,这种方法可能成本很高。

W.2.2 与地隔离的公共回路

将所有的互连电路连到一个与地隔离的公共回路点上。(在任何情况下,像这样连到一个公共点从

功能角度讲是必要的)。在这种情况下,所有互连电路的总电流将流过接触任何一个互连电路的接地人体。该电流只能通过控制与 PABX 端口数有关的 $I_1, I_2, \dots, I_n$ 数值来限制,但是总电流值将可能由于谐波和其他影响而小于 $I_1 + I_2 + \dots + I_n$ 。

W.2.3 连到保护地的公共回路

将所有互连电路连到一个公共回路点,然后将该点接到保护地上。不管端口数量有多少个,W.1.2 所述的情况适用。由于安全依靠接地连接,因此有必要根据可能流过的总电流的最大值使用高牢固性的接地配置。

附录 X
(资料性附录)
变压器试验的最大发热效应
(见第 C.1 章)

第 C.1 章要求变压器所带负载能带来最大热效应,本附录给出了能满足这个条件的各种方法的示例。其他方法也可以使用,符合第 C.1 章要求不局限于这些示例。

X.1 最大输入电流的确定

在额定负载条件下测得输入电流值,这个值就是 I_r ,见表 X.1 的步骤 A,这个值可以通过试验或从制造厂商的数据获得。

在测量输入电流时,负载应当加到输出绕组上或开关电源单元的输出上。负载应当尽快调节到能获得维持工作约 10 s 的最大输入电流。这个电流值即为 I_m ,见表 X.1 的步骤 B。然后按步骤 C 进行试验,如果有必要,再按表 X.1 的步骤 D 到步骤 J 进行试验。每一步骤的输入电流应当记录,并维持到出现下列情况:

- a) 在任何元器件或保护装置(内在保护)未动作,变压器温度达到稳定的情况下,不再继续进行试验;或
- b) 在元器件或保护装置动作的情况下,立即记录绕组温度,然后根据保护的类型再进行第 X.2 章的试验。

如果加上初级电压后 10 s 内任何元器件或保护装置动作,则在其刚动作前记录的电流值就是 I_m 。在进行表 X.1 步骤 C 到步骤 J 所述试验时,可调负载应当尽快调到所需值,如果有必要,在加上初级电压 1 min 以后,应当再次调节。步骤 C 到步骤 J 的试验可以反顺序进行。

表 X.1 试验步骤

步 骤	变压器或开关电源单元的 输入电流
A	额定负载下输入电流 I_r
B	工作 10 s 后的最大输入电流 I_m
C	$I_r + 0.75(I_m - I_r)$
D	$I_r + 0.50(I_m - I_r)$
E	$I_r + 0.25(I_m - I_r)$
F	$I_r + 0.20(I_m - I_r)$
G	$I_r + 0.15(I_m - I_r)$
H	$I_r + 0.10(I_m - I_r)$
J	$I_r + 0.05(I_m - I_r)$

X.2 过载试验程序

如果第 X.1 章的试验出现 X.1b) 的情况,根据保护的类型下列的规定适用。

电子保护:以 X.1b)的情况下电流的 5%的步距递减电流或以额定负载的 5%的步距递增电流,找出任何电子保护装置不会动作,温度达到稳定的最大过负载。

热保护:施加能使工作温度维持在低于热保护额定动作温度几度的过负载。

过流保护:施加能使流过的电流符合过流保护装置电流-时间动作曲线的过负载。

附 录 Y
(资料性附录)
紫外线环境试验
(见 4.3.13.3)

Y.1 试验仪器

使用下列之一的试验仪器使样品承受紫外线的辐射:

- 一个双封闭的碳弧光辐射仪器(见第 Y.3 章),连续辐射,此试验仪器应当在黑色面板温度为 $63\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $50\% \pm 5\%$ 下工作;或
- 一个氙弧辐射仪器(见第 Y.4 章),连续辐射,此试验仪器应当带有 6 500 W、水冷氙弧灯,光谱辐射率 340 nm 时为 0.35 W/m^2 ,并在黑色面板温度为 $63\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $50\% \pm 5\%$ 下工作。

Y.2 试验样品的安装

样品垂直安装在光照射仪圆柱面内侧,使样品最宽部分面对弧光,他们的安装应当使彼此互不接触。

Y.3 碳弧光照射仪器

使用 GB/T 16422.4 所述的仪器或等效的仪器,按照 GB/T 16422.1 和 GB/T 16422.4 规定的程序,使用类型 1 滤光器,不喷水。

Y.4 氙弧光照射仪器

使用 GB/T 16422.2 所述的仪器或等效的仪器,按照 GB/T 16422.1 和 GB/T 16422.2 规定的程序,使用方法 A,不喷水。

注:“不喷水”指样品在试验期间不用水喷洒,不要和仪器操作所必需的水冷相混淆。

附 录 Z

(资料性附录)

过电压类别

(见 2.10.3.2 和 G.2)

连接到电网电源的设备在电源输入端可能承受的瞬态过电压的最大峰值被认为是电网电源瞬态电压。在本部分中,一次电路中对于绝缘的最小电气间隙就是基于电网电源瞬态电压。

根据 GB/T 16935.1,交流电网电源的电网电源瞬态电压值取决于交流电网电源的电压和过电压类别 I 至 IV,也见表 G.1。

因此对于预定连接到交流电网电源上的每个设备必须确定过电压类别。

过电压类别取决于设备连接到建筑物配电系统的方式,通常认为是如表 Z.1 中所示的几种情况。如果提供了限制瞬态电压的措施,例如在交流电网电源中的外部滤波器,则设备可以在高一级的过电压类别中使用。

过电压类别一词不在直流电网电源中使用。

表 Z.1 过电压类别

过电压类别	设备及其连接到交流电网电源的位置	设备示例
IV	连接到交流电网电源进入建筑物端的设备	电表 用于远程电测量的通信信息技术设备
III	和建筑物配线形成一整体部件的设备	器具插座、熔断器板和开关板 电源监视设备
II	由建筑物配线供电的可插式或永久性连接式设备	家用电器、便携式工具、家庭用电子设备 在建筑物内使用的大多数信息技术设备
I	连接到已经采取减小瞬态电压措施的专用交流电网电源的设备	通过一个外部滤波器或一个电动机驱动的发电机供电的信息技术设备

附录 AA
(规范性附录)
卷轴试验
(见 2.10.5.8)

注：本试验基于 GB 19212.1 并且给出相同的结论。

采用三个试验样品,每个独立的样品由至少三层不可分离的薄层材料形成加强绝缘。每次将一个样品固定到如图 AA.2 的试验夹紧装置的卷轴上(图 AA.1)。

单位为毫米

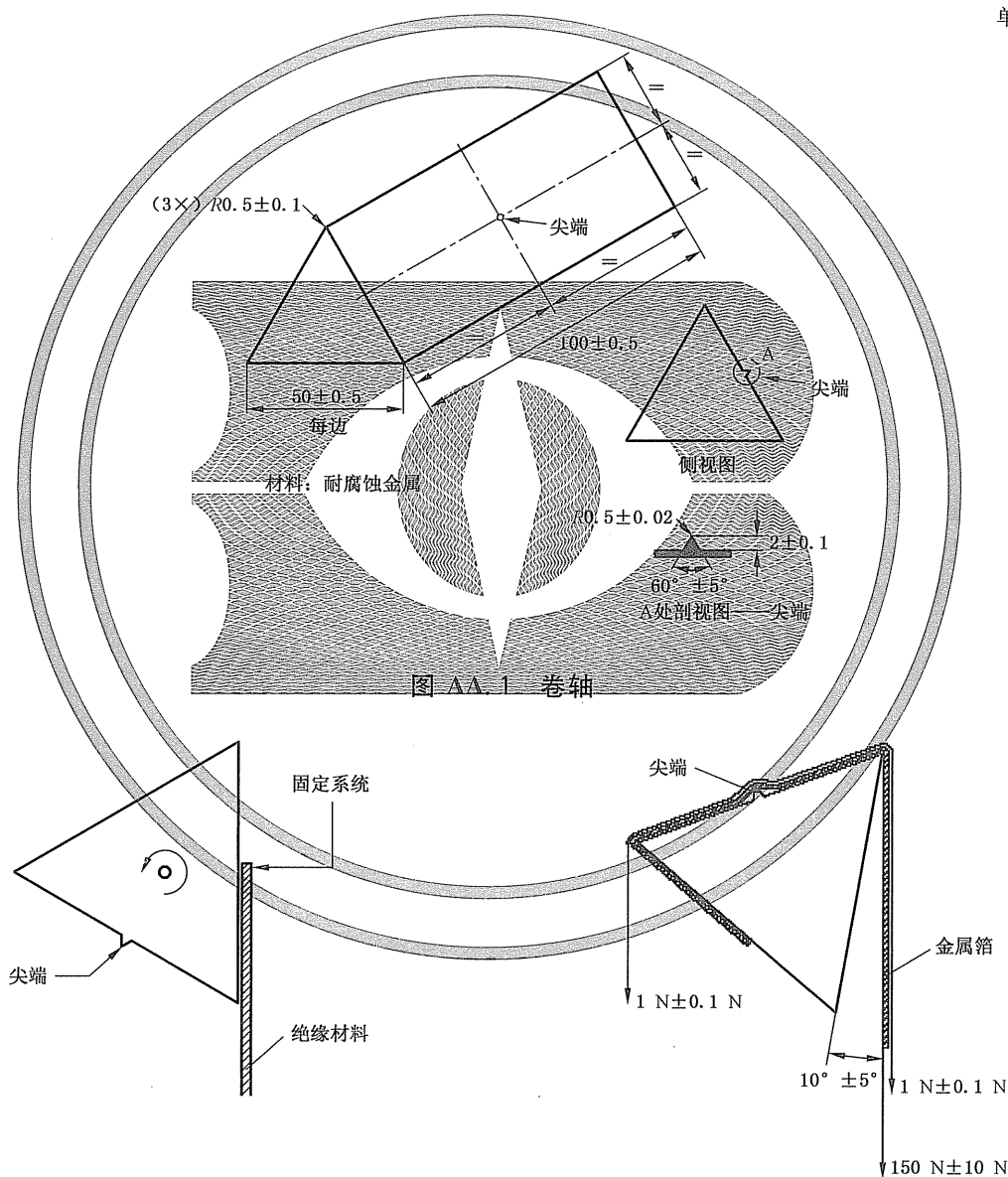


图 AA.1 卷轴

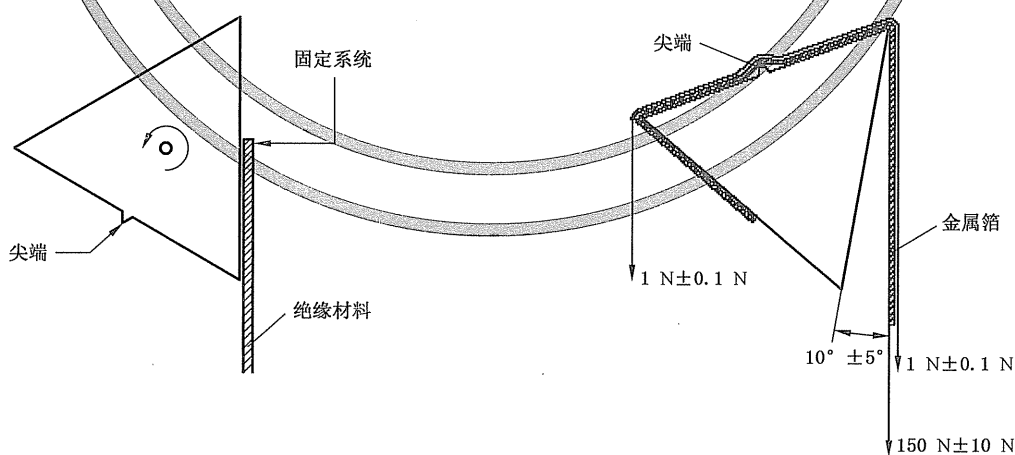


图 AA.2 卷轴的初始位置

卷轴的最终位置由初始位置旋转 $230^\circ \pm 5^\circ$

图 AA.3 卷轴的最终位置

用适当的夹紧装置夹紧样品的自由端并对其施加 $150 \text{ N} \pm 10 \text{ N}$ 向下的力(见图 AA.3)。卷轴按下列规定旋转:

- 从初始位置(图 AA. 2)到终止位置(图 AA. 3)然后返回;
- 重复上述试验;
- 从初始位置到终止位置。

如果在旋转过程中,样品在卷轴或在夹紧装置固定处出现了破裂,则不认为试验不合格。如果样品在任何其他地方出现破裂,则认为试验不合格。

经过上述试验后,一个 $0.035\text{ mm} \pm 0.005\text{ mm}$ 厚、至少 200 mm 长的金属箔放置在样品表面上,使其在卷轴的每一端悬挂下来(见图 AA. 3)。金属箔与样品接触的表面应当是导电的,而不得带有氧化层或其他绝缘层。金属箔放置的位置要使其边缘距离样品的边缘不小于 18 mm(见图 AA. 4)。然后用两个相等重量的重物,在金属箔的每一端用适当的夹紧装置夹紧后,将金属箔拉紧。

单位为毫米

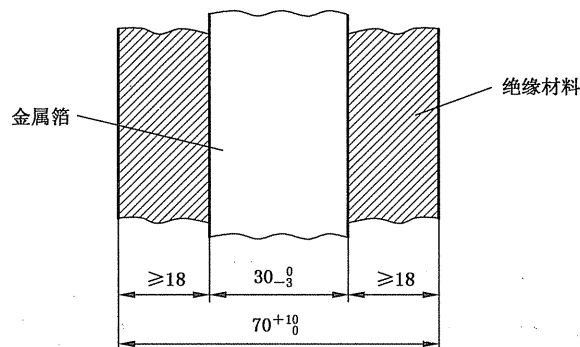


图 AA. 4 金属箔在绝缘材料上的位置

当卷轴处在其最终位置时的 60 s 内,在卷轴和金属箔之间按照 5.2.2 的规定进行抗电强度试验。

|| 试验电压值是 $U_{\text{试验}}$ 的 150%,但不小于 5 kV。 $U_{\text{试验}}$ 是 5.2.2 对加强绝缘规定的试验电压值。

整个试验程序在其他两个样品上重复进行。

附 录 BB

(资料性附录)

本版与 GB 4943—2001 的差异

BB.1 编号变化表

GB 4943—2001	改 动	本 版
1.2.2.3 连续工作	删除	
	新增	1.2.2.3 额定间歇时间
1.2.2.4	删除	
1.2.2.5 间歇工作	删除	
	新增	1.2.5.3
1.2.5.3 至 1.2.5.5	重新编号	1.2.5.4 至 1.2.5.6
	新增	1.2.8.2, 1.2.8.3
1.2.8.2 至 1.2.8.13	重新编号	1.2.8.4 至 1.2.8.14
	新增	1.2.9.7
1.2.9.7 至 1.2.9.10	重新编号	1.2.9.8 至 1.2.9.11
	新增	1.2.10.4
	新增	1.2.13.15
	新增	1.2.13.16
	新增	1.2.13.17
	新增	1.4.15
1.5.6, 1.5.7.1	替换	1.5.6
1.5.7	替换	1.5.7
	新增	1.5.9
	新增	1.7.2.1 至 1.7.2.3
1.7.10	重新编号	1.7.2.4
1.7.11	重新编号	1.7.10
1.7.12	删除	
1.7.13 至 1.7.15	重新编号	1.7.11 至 1.7.13
1.7.16	重新编号	1.7.2.5
1.7.17	重新编号	1.7.14
	新增	1.7.2.6
	新增	2.1.1.8
	新增	2.1.1.9
2.2.3.1	删除	

表(续)

GB 4943—2001	改 动	本 版
2.2.3.2	删除	
2.2.3.3	删除	
	新增	2.3.2.1至2.3.2.4
	新增	2.6.3.1
2.6.3.1至2.6.3.3	重新编号	2.6.3.2至2.6.3.4
	新增	2.6.4.1
2.6.4.1至2.6.4.2	重新编号	2.6.4.2至2.6.4.3
2.6.1c)	与2.6.1b)合并	
2.6.1d)至g)	重新编号	2.6.1c)至f)
	新增	2.9.4
2.9.3	删除	
2.9.4	替换	2.9.4
2.9.5	重新编号	2.9.3
2.10	替换	2.10
3.2.1	重新编号	3.2.1.1
	新增	3.2.1.2
3.2.5	重新编号	3.2.5.1
	新增	3.2.5.2
	新增	3.5.4
4.3.13	重新编号	4.3.13.1,4.3.13.2,4.3.13.5,4.3.13.6
	新增	4.3.13.3
	新增	4.3.13.4
	新增	4.5.1
4.5.1	重新编号	4.5.2
4.5.2	重新编号	4.5.5
	新增	4.5.3
	新增	4.5.4
	新增	4.6.4.1至4.6.4.3
	新增	5.1.2.1至5.1.2.3
	新增	5.1.7.1至5.1.7.2
	新增	5.3.6
5.3.6至5.3.8.2	重新编号	5.3.7至5.3.9.2
	新增	第7章
A.3,A.4	删除	

表 (续)

GB 4943—2001	改 动	本 版
A. 5	重新编号	A. 3
A. 6 至 A. 10	删除	
	新增	B. 6. 1 至 B. 6. 4
	新增	B. 7. 1
B. 7. 1 至 B. 7. 3	重新编号	B. 7. 2 至 B. 7. 4
	新增	G. 1. 1
G. 1	重新编号	G. 1. 2
	新增	G. 2. 3
	新增	G. 2. 4
G. 4a)	重新编号	G. 4. 1
G. 4b)	重新编号	G. 4. 2
G. 4c)	重新编号	G. 4. 3
G. 4d)	重新编号	G. 4. 4
附录 N	重新编号	N. 1, N. 2
	新增	附录 Q
	新增	附录 Z
	新增	附录 AA
	新增	附录 BB
	新增	附录 CC
	新增	图 2D
	新增	图 2E
图 2D 至图 2H	重新编号	图 2F 至图 2K
图 F. 12	分开并重新编号	图 2D 和图 F. 12
图 A1 至图 A4	删除	
	新增	图 F. 14 至图 F. 18
	新增	图 AA. 1 至图 AA. 4
	新增	图 N. 2
	新增	表 1B
	新增	表 1C
	新增	表 1D
	新增	表 2E
表 2E 至表 2G	重新编号	表 2F 至表 2H
	新增	表 2J
表 2H 至表 2L	重新编号	表 2K 至表 2N

表 (续)

GB 4943—2001	改 动	本 版
	新增	表 2P
表 2M	重新编号	表 2R
表 2N	重新编号	表 2Q
	新增	表 4A
表 4A 第 1 部分	重新编号	表 4B
表 4A 第 2 部分	重新编号	表 4C
表 4B	重新编号	表 4D
表 4C	重新编号	表 4E
	新增	表 5C
	新增	表 5D
表 A1	删除	
	新增	表 Z.1

BB.2 基本内容变化表

本版与 GB 4943—2001 相比较,基本变化如下。微小差别未列出。

序号	差异内容和涉及的章条号
1	增加 16 个定义,包括直流电网电源和电缆分配系统等(1.2)
2	增加对音频放大器的要求,同 GB 8898 一致(2.1.1.9,4.5.1,5.3.6)
3	增加对电池的要求(4.3.8)
4	增加电缆分配系统的概念,明确电缆分配系统的电压试验(7.4.2,7.4.3)
5	增加直流电网电源的概念(包括其容差)和相关要求(1.2.8.2,1.4.5,1.7.7.3,3.2.1.2,3.2.5.2,3.4.2,3.4.6),以及: ——电气间隙(2.10.3.2b)和 c),2.10.3.7,2.10.3.9,G.2.2,G.2.3,G.4.1c),G.5a)); ——电击危险(2.1.1.7,2.1.1.8)
6	增加连接器,较低的最小电气间隙和爬电距离(2.10.3.1,2.10.4.3,G.6)
7	增加附加设备的数据端口的要求以限制功率输出(3.5.4)
8	阐明阴极射线管的要求同 GB 8898(4.2.8)
9	电网电源的“打嗝”模式(2.2.3),其故障条件下的电压要求
10	增加对具有起动脉冲的绝缘的附加要求(2.10.1.7,2.10.2.1,2.10.3.5)
11	不可分离的薄层绝缘,与 GB 19212.1 一致(2.10.5.8,2.10.5.9,附录 AA)
12	增加电机试验的替代程序(B.6.3)
13	电涌抑制器: ——明确一次电路中的压敏电阻器 VDRs 的要求(1.5.9); ——更详细地确定最小额定工作电压(6.1.2.1)

表(续)

序号	差异内容和涉及的章条号
14	增加或明确过电压类别Ⅲ和Ⅳ的要求(2.10.3.1,5.2.2,G.1.1,附录 Z)
15	明确非连续工作的要求(1.2.2,1.7.3,4.5.2,5.3.8)
16	按 GB/T 14472 明确桥接绝缘的 X 类电容器和 Y 类电容器的应用(1.5.6)
17	桥接绝缘的电阻器(1.5.7)
18	外部提供过流保护装置的要求(1.7.2.3)
19	修改墙上安装设备的试验程序(4.2.10)
20	按 GB/T 11021 的绝缘的热分级等级增加 200,220 和 250 级(表 5D,第 B.1、B.2、C.1、U.2 章)
21	对可携带式设备外壳上的开孔提出要求(4.6.4)
22	增加能量危险的试验方法(2.1.1.5)
23	增加附加标记要求(1.7)
24	明确限流电路测量的替代仪器(2.4.2)
25	增加 UV 辐射影响的检查和试验以及判据(4.3.13.3,4.3.13.4)
26	附录 Y,附录 Z,附录 AA,附录 BB
27	明确了标准的适用范围,适用于: ——元器件和组件的部分符合性(1.1.1); ——某些其他设备的电气部分(1.1.1 注 2)
28	更正球压试验程序,在高环境温度下有所不同(4.5.5)
29	参考资料移至附录后面作为新的要素
30	对以下绝缘穿透距离的要求加以明确: ——光电耦合器,与 IEC 60747 一致(2.10.5.4,表 F.17); ——不可分离的薄层材料(2.10.5.8)
31	明确绕组元件的绝缘要求(2.10.5.11,2.10.5.14,附录 U)。包括: ——绕组线(2.10.5.12); ——喷涂的漆包绕组线(2.10.5.1,2.10.5.13)
32	明确受限制电源的试验要求(2.5)
33	明确机械强度试验要求(4.2.5,4.2.6)
34	修改污染等级 2 和 3 的电气间隙,与 GB/T 16935.1 一致(表 G.2)
35	修改保护连接导体的要求和试验步骤(2.6.3.3,2.6.3.4)
36	更正和明确振铃信号的第 68 部分的试验步骤(第 M.3 章)
37	SELV 电路和 TNV 电路的隔离要求(2.3.2,2.3.3,2.9.4)
38	明确单极断开装置的要求(3.4.6)
39	接触电流: ——明确有多个电源连接的设备的试验程序(5.1.2,5.1.7.2); ——对 A 型可插式设备的要求扩充(5.1.7.1)
40	原温升测量改为温度测量,明确了 2 种测量条件(1.4.12,1.4.13,4.5)

表 (续)

序号	差异内容和涉及的章条号
41	修改保护电流额定值的数值选择(2.6.3.3)
42	修改接地连续性测试中试验电流数值(2.6.3.4)
43	高压元器件可以按照 GB/T 5169.5 进行试验(4.7.3.6)
44	删除附录 A 的第 A.3、A.4、A.6~A.10 章

附 录 CC

(资料性附录)

IEC 60950-1:2005 规范性引用文件/参考文献与本部分规范性引用文件/参考文献的对照表

IEC 60950-1:2005 规范性引用文件	本部分规范性引用文件/已有的国标和其对应的国际标准
IEC 60065:2001+Amd1(2005) 音频、视频及类似电子设备 安全要求	GB 8898—2011, IEC 60065:2005, MOD
IEC 60068-2-78 环境试验 第 2-78 部分:试验 试验 Cab:恒定湿热试验	GB/T 2423.3—2006, IEC 60068-2-78:2001, IDT
IEC 60073 人-机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则	GB/T 4025—2003, IEC 60073—1996, IDT
IEC 60083 IEC 成员国家标准化的家用和类似通用用途的插头和输出插座	GB 1002—2008; GB 1002—1996 包含于 IEC/TR 60083:2006 GB 1003—2008; GB 1003—1996 包含于 IEC/TR 60083:2006
IEC 60085:2004 电气绝缘 耐热性分级	GB/T 11021—2007, IEC 60085:2004, IDT
IEC 60112 固体绝缘材料的相对电痕化指数和耐电痕化指数的测定方法	GB/T 4207—2003 IDT IEC 60112:1979
IEC 60216-4-1 确定电气绝缘材料耐热性的导则 第 4 部分:老化烘箱 第 1 节:单室烘箱	GB/T 11026.4—1999 idt IEC 60216-4-1:1990
IEC 60227(所有部分) 额定电压 450/750 V 及以下的聚氯乙烯绝缘电缆	GB 5023(所有部分) GB 5023.1—2008, IEC 60227-1:2007, IDT; GB 5023.2—2008, IEC 60227-2:2003, IDT; GB 5023.3—2008, IEC 60227-3:1997, IDT; GB 5023.4—2008, IEC 60227-4:1997, IDT; GB 5023.5—2008, IEC 60227-5:2003, IDT; GB 5023.6—2006, IEC 60227-6:2004, IDT; GB 5023.7—2008, IEC 60227-7:2003, IDT
IEC 60245(所有部分) 额定电压 450/750 V 及以下的橡胶绝缘电缆	GB 5013(所有部分) GB 5013.1—2008, IEC 60245-1:2003, IDT; GB 5013.2—2008, IEC 60245-2:1998, IDT; GB 5013.3—2008, IEC 60245-3:1994, IDT; GB 5013.4—2008, IEC 60245-4:2004, IDT; GB 5013.5—2008, IEC 60245-5:1994, IDT; GB 5013.6—2008, IEC 60245-6:1994, IDT; GB 5013.7—2008, IEC 60245-7:1994, IDT; GB 5013.8—2006, IEC 60245-8:1998, IDT
IEC 60309(所有部分) 工业用插头插座和耦合器	GB/T 11918—2001, IEC 60309-1:1999, IDT GB/T 11919—2001, IEC 60309-2:1999, IDT
IEC 60317(所有部分) 特种绕组线规范	GB/T 6109(所有部分); GB/T 23312(所有部分); GB/T 7095(所有部分); GB/T 7672(所有部分); GB/T 11018.2—2008, IEC 60317-11:2005, IDT; GB/T 7673.3—2008, IEC 60317-27:1998, MOD; GB/T 23310—2009, IEC 60317-44:1997, IDT

表 (续)

IEC 60950-1:2005 规范性引用文件	本部分规范性引用文件/已有的国标和其对应的国际标准
IEC 60317-43 特种绕组线规范 第 43 部分: 240 级芳族聚酰亚胺薄膜绕包铜圆线	GB/T 23311—2009, IEC 60317-43:1997, IDT
IEC 60320(所有部分) 家用和类似用途的器具耦合器	GB 17465.1—2009, IEC 60320-1:2007, MOD GB 17465.2—2009, IEC 60320-2-2:1998, MOD GB 17465.3—2008, IEC 60320-2-3:2005, IDT GB 17465.4—2009, IEC 60320-2-4:2005, MOD
IEC 60364-1:2001 建筑物的电气安装 第 1 部分:基本原则,通用特性的评价,定义	GB/T 16895.1—2008, IEC 60364-1:2005, IDT
IEC 60384-14:1993 电子设备用固定电容器 第 14 部分:分规范 抑制电磁干扰用固定电容器 + Amendment 1(1995)	GB/T 14472—1998 IDT IEC 60384-14:1993 + Amd1(1995)
IEC 60417 DB:2002 电气设备用图形符号	GB/T 5465.1—2009, IEC 60417 DB:2007, MOD GB/T 5465.2—2008, IEC 60417 DB:2007, IDT
IEC 60664-1:1992 + Amd1(2000) + Amd2(2002) 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分:原理、要求和试验	GB/T 16935.1—2008 IDT IEC 60664-1:2007
IEC 60695-2-11 着火危险试验 第 2-11 部分:灼热丝的试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法	GB/T 5169.11—2006 IDT IEC 60695-2-11:2000
IEC 60695-2-20 着火危险试验 第 2-20 部分:灼热丝试验方法 热丝的可燃性 仪器、试验方法和指南	IEC 60695-2-20
IEC 60695-10-2 着火危险试验 第 10-2 部分:异常热 球压试验	GB/T 5169.21—2006 IDT IEC 60695-10-2:2003
IEC 60695-11-3 着火危险试验 第 11-3 部分:试验火焰 500 W 火焰 仪器和确认试验方法	GB/T 5169.15—2008 IDT IEC/TS 60695-11-3:2004
IEC 60695-11-4 着火危险试验 第 11-4 部分:试验火焰 50 W 火焰 仪器和确认试验方法	GB/T 5169.22—2008 IDT IEC/TS 60695-11-4:2004
IEC 60695-11-5:2004 着火危险试验 第 11-5 部分:试验火焰 针焰试验方法 仪器、确认试验安排和指南	GB/T 5169.5—2008 IDT IEC 60695-11-5:2004
IEC 60695-11-10 着火危险试验 第 11-10 部分:试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法	GB/T 5169.16—2008 IDT IEC 60695-11-10:2003
IEC 60695-11-20 着火危险试验 第 11-20 部分:试验火焰 500 W 火焰试验方法	GB/T 5169.17—2008 IDT IEC 60695-11-20:2003
IEC 60730-1:1999 + Amd1(2003) 家用和类似用途电自动控制器 第 1 部分:通用要求	GB 14536.1—2008 IDT IEC 60730-1:2003
IEC 60747-5-5 半导体分立器件 第 5-5 部分:光电子器件 光电耦合器,耦合器	IEC 60747-5-5

表(续)

IEC 60950-1:2005 规范性引用文件	本部分规范性引用文件/已有的国标和其对应的国际标准
IEC 60825-1 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求和用户指南	GB 7247.1—2001 IDT IEC 60825-1:1993
IEC 60825-2 激光产品的安全 第2部分:光纤通信系统的安全	IEC 60825-2
IEC 60825-9 激光产品的安全 第9部分:非相干光辐射最大允许照射量汇编	IEC 60825-9
IEC 60825-12 激光产品的安全 第12部分:用于传输信息的自由空间光通信系统的安全	IEC 60825-12
IEC 60851-3:1996 + Amd1(1997) 绕组线试验方法 第3部分:机械性能	GB/T 4074.3—2008 IEC 60851-3:1997, IDT
IEC 60851-5:1996 + Amd1(1997) + Amd2(2004) 绕组线试验方法 第5部分:电性能	GB/T 4074.5—2008, IEC 60851-5:2004, IDT
IEC 60851-6:1996 绕组线试验方法 第6部分:热性能	GB/T 4074.6—2008, IEC 60851-6:1996, IDT
IEC 60885-1:1987 电缆的电气试验方法 第1部分:额定电压450/750 V级以下的电缆、软线和电线的电气试验方法	IEC 60885-1:1987
IEC 60906-1 家用和类似用途 IEC 系统的插头和插座 第1部分:插头和插座 16 A 250 V a. c.	IEC 60906-1
IEC 60906-2 家用和类似用途 IEC 系统的插头和插座 第2部分:插头和插座 15 A 125 V a. c.	IEC 60906-2
IEC 60947-1:2004 低压开关设备和控制设备 第1部分:通用要求	GB/T 14048.1—2006, IEC 60947-1:2001, MOD
IEC 60990:1999 接触电流和保护导体电流的测量方法	GB/T 12113—2003 IDT IEC 60990:1999
IEC 61051-2:1991 电子设备用压敏电阻器 第2部分:分规范 浪涌抑制型压敏电阻器	GB/T 10194—1997 idt IEC 61051-2:1991
IEC 61058-1:2001(标准上写2000,写错了) 器具开关 第1部分:通用要求	GB 15092.1—2003 IDT IEC 61058-1:2001
ISO 178 塑料 弯曲性能的确定	GB/T 9341—2008, ISO 178:2001, IDT
ISO 179(所有部分) 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验	GB/T 1043.1—2008, ISO 179-1:2000, IDT
ISO 180 塑料 悬臂梁冲击强度的测定	GB/T 1843—2008, ISO 180:2000, IDT
ISO 261 ISO 一般用途的公制螺纹 通用设计图	GB/T 193—2003 普通螺纹 直径与螺距系列 MOD ISO 261:1998
ISO 262 ISO 一般用途的公制螺纹 螺钉、螺栓和螺母的选择尺寸	GB/T 9144—2003 普通螺纹 优选系列 MOD ISO 262:1998

表 (续)

IEC 60950-1:2005 规范性引用文件	本部分规范性引用文件/已有的国标和其对应的国际标准
ISO 527(所有部分) 塑料 拉伸性能的确定	GB/T 1040.1—2006, ISO 527-1:1993, IDT; GB/T 1040.2—2006, ISO 527-2:1993, IDT; GB/T 1040.3—2006, ISO 527-3:1995, IDT; GB/T 1040.4—2006, ISO 527-4:1997, IDT; GB/T 1040.5—2008, ISO 527-5:1997, IDT
ISO 3864(所有部分) 图形符号 安全色和安全标志	GB 2893—2008, ISO 3864-1:2002, MOD; GB/T 2893.1—2004, ISO 3864-1:2002, MOD; GB/T 2893.2—2008, ISO 3864-2:2004, MOD; GB/T 2893.3—2010, ISO 3864-3:2006, MOD
ISO 4892-1 塑料 实验室光源曝露试验方法 第1部分:通则	GB/T 16422.1—2006 IDT ISO 4892-1:1999
ISO 4892-2 塑料 实验室光源曝露试验方法 第2部分:氙弧灯	GB/T 16422.2—1999 IDT ISO 4892-2:1994
ISO 4892-4 塑料 实验室光源曝露试验方法 第4部分:开放式碳弧灯	GB/T 16422.4—1996 EQV ISO 4892-4:1994
ISO 7000-DB:2004 设备用图形符号 索引和大纲	GB/T 16273.1—2008, ISO 7000:2004, NEQ
ISO 8256 塑料 拉伸 冲击强度的确定	ISO 8256
ISO 9772 泡沫塑料 接触小火焰的小样品的水平燃烧特性的确定	GB/T 8332—2008, ISO 9772:2001, IDT
ISO 9773 塑料 与小火焰引燃源接触的薄软垂直样品的燃烧特性的确定	ISO 9773
ITU-T 建议 K.44 电信设备的过电压和过电流抗力测试方法	YD/T 1540—2006 IDT ITU-T K.44—2003
IEC 60950-1:2005 的参考文献	本部分的参考文献/已有的国标和其对应的国际标准
IEC 60050-212:1990 EQV 电工术语 绝缘固体、液体和气体	GB/T 2900.5—2002, IEC 60050-212:1990, EQV
IEC 60127(所有部分) 小型熔断器	GB 9364(所有部分) GB 9364.1—1997, IEC 60127-1:1988, IDT; GB 9364.2—1997, IEC 60127-2:1989, IDT; GB 9364.3—1997, IEC 60127-3:1988, IDT; GB 9364.4—2006, IEC 60127-4:1996, IDT; GB 9364.6—2001, IEC 60127-6:1994, IDT
IEC 60269-2-1 低压熔断器 第2-1部分:专职人员使用的熔断器的补充要求(主要用于工业的熔断器)第1至VI篇:标准化熔断器示例	GB/T 13539.6—2002, IEC 60269-2-1:2000, IDT
IEC 60364-4-41 建筑物电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护	GB/T 16895.21—2004, IEC 60364-4-41:2001, IDT
IEC 60410 计数检查的抽样方案和程序	IEC 60410
IEC 60529 外壳防护等级(IP 代码)	GB 4208—2008, IEC 60529:2001, IDT

表(续)

IEC 60950-1:2005 的参考文献	本部分的参考文献/已有的国标和其对应的国际标准
IEC 60664-4 低压设备系统的绝缘配合 第4部分:高频应力的考虑	IEC 60664-4
IEC 60728-11:2005 电视信号、声音信号和交互式服务的电缆网络 第11部分:安全	IEC 60728-11:2005
IEC 60896-21 固定式铅—酸电池 第21部分:阀门调节型 试验方法	IEC 60896-21
IEC 60896-22 固定式铅—酸电池 第22部分:阀门调节型 要求	IEC 60896-22
IEC 61032:1997 外壳对人和设备的防护 检验用试具	GB/T 16842—2008, IEC 61032:1997, IDT
IEC 61140 电击防护 装置和设备的通用部分	GB/T 17045—2008, IEC 61140:2001, IDT
IEC 61558-1 电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全 第1部分:通用要求和试验	GB 19212.1—2008, IEC 61558-1:2005, IDT
IEC 61643-21:2000 低压电涌保护器 第21部分:电信和信号网络的电涌保护器(SPD)性能要求和试验方法	GB/T 18802.21—2004, IEC 61643-21:2000, IDT
IEC 61643-311 低压电涌保护器元器件 第311部分:气体放电管(GDT)的规格	GB/T 18802.311—2007, IEC 61643-311:2001, IDT
IEC 61643-321 低压电涌保护器元器件 第321部分:雪崩击穿二极管(ABD)的规格	GB/T 18802.321—2007, IEC 61643-321:2001, IDT
IEC 61643-331 低压电涌保护器元器件 第331部分:金属氧化变阻器	GB/T 18802.331—2007, IEC 61643-331:2003, IDT
GB 27701 阴极射线管的机械安全	GB 27701—2011, IEC 61965:2003, IDT
IEC Guide 112 多媒体设备的安全导则	GB/T 22698—2008, IEC 指南 112:2000, IDT
ISO 2859-1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划	GB/T 2828.1—2003, ISO 2859-1:1999, IDT
ISO 4046-4 纸张、纸板、纸浆和相关术语 词汇 第4部分:纸张、纸板等级和转换的产品	ISO 4046-4
ISO 4892(所有部分) 塑料实验室光源暴露试验方法	GB/T 16422.1—2006, ISO 4892-1:1999, IDT; GB/T 16422.2—1999, ISO 4892-2:1994, IDT; GB/T 16422.3—1997, ISO 4892-3—1994, EQV; GB/T 16422.4—1996, ISO 4892-4:1994, EQV
ITU-T K.11 通信设备过电压过电流保护导则	GB/T 21545—2008, ITU-T K.11, IDT
ITU-T K.20 安装在通信中心的通信设备的抗过电压和过电流的能力	YD/T 950—1998, ITU-T K.20:1996, EQV
ITU-T K.21 安装在客户端的通信设备的抗过电压和过电流的能力	YD/T 870—1996, ITU-T K.21:1988, EQV

表 (续)

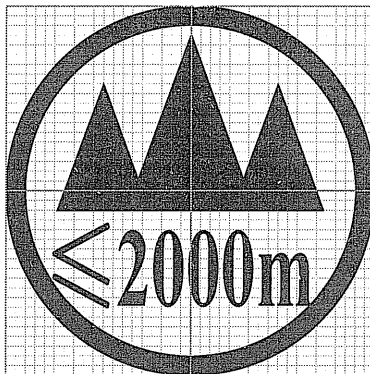
IEC 60950-1:2005 的参考文献	本部分的参考文献/已有的国标和其对应的国际标准
ITU-T K. 27 通信建筑内的连接配置和接地	ITU-T K. 27
ITU-T K. 45 安装在通路或干线网络内的通信设备的抗过电压和过电流的能力	ITU-T K. 45
AS/NZS 3112 批准和试验规则 插头和输出插座	AS/NZS 3112
BS 1363(所有部分) 13 A 插头, 输出插座和适配器	BS 1363(所有部分)
CAS# 110-54-3 美国化学学会定义	CAS# 110-54-3
CFR 47 第 68 部分: 联邦规章(USA) 编码 第 68 部分: 终端设备与电话网络的连接(通常指“FCC 规则, 第 68 部分”)	CFR 47 第 68 部分
CIE 出版物 63 光源的分光辐射测量	CIE 出版物 63
EN 50272-2 二次电池的安全要求和电池安装 第 2 部分: 固定式电池	EN 50272-2
EN 60950-1 信息技术设备 安全 第 1 部分: 通用要求	EN 60950-1
ICRP 60 放射防护国际委员会的建议	ICRP 60

附录 DD

(规范性附录)

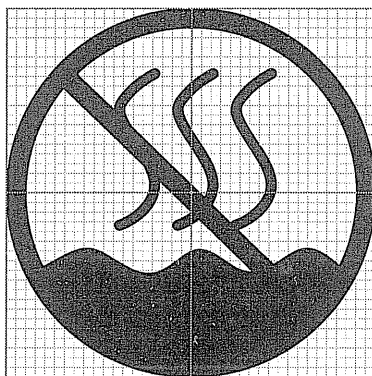
标准中新增加的安全警告标识的说明

DD.1 关于海拔高度安全警告标识



标识含义: 加贴该标识的设备仅按海拔 2 000 m 进行安全设计与评估, 因此, 仅适用于在海拔 2 000 m 以下安全使用, 在海拔 2 000 m 以上使用时, 可能有安全隐患。

DD.2 关于气候条件的安全警告标识



标识含义: 加贴该标识的设备仅按非热带气候条件进行安全设计与评估, 因此, 仅适用于在非热带气候条件下安全使用, 在热带气候条件下使用时, 可能有安全隐患。

表 (续)

[illegible]

表 (续)

涉及章 条号	涉及 内容	说明示例的内容	
4.5.3, 表 4C	高温零 部件的 标识	汉文	警告 热表面 不要接触
		蒙古文	ᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ
		藏文	ᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ
		壮文	Daezsingj Biujmienh ndat Mbouj ndaej bungq deng
		维文	ئاگاھلاندۇرۇش يۈز قىسمى قىزىق تۇتۇشقا بولمايدۇ
4.6.2	放置在 非易燃 表面上的 设备	汉文	仅适宜安装在混凝土或不易燃的表面上
		蒙古文	ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ
		藏文	ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ
		壮文	Dan hab ancang youq gwnz dieg suijniz roxaeuz gwnz biujmienh gij doxgaiq mbouj yungzheih dawzfeiz haenx
		维文	بېتونلۇق ياكى ئاسان ئوت تۇتاشمايدىغان جايغا ئورنىتىشقا بولىدۇ
5.1.7.1	超过 3.5 mA 的接触 电流	汉文	警告 大漏电流 在接通电源之前必须先接地
		蒙古文	ᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ ᠠᠨᠠᠭᠤᠰᠢᠨᠵᠢ

表 (续)

涉及章 条号	涉 及 内 容		说明示例的内容
5.1.7.1	超过 3.5 mA 的接触 电流	藏文	འགྲོ་སྤང་བརྒྱུད། སྐྱིན་ཁམས་དང་འབྲེལ་མཐུད་མ་བྱས་གོང་ལ་སྐྱིན་མང་གོར་བཞེསྐྱིན་ཆུན་ས་སྦྱང་ངེས་པར་བྱ་ འཇཉག་ས་དགོས།
		壮文	Daezsingj Daih laeuh denliuz Youq ciepdoeng dien h gaxgonq itdingh au sien ciepdieg
		维文	ئاگاھلاندۇرۇش ئېغىر دەرىجىلىك قاچما توك توك مەنبەسىگە ئۇلاشتىن ئاۋۋال چوقۇم يەرگە ئۇلاق
5.1.7.1	超过 3.5 mA 的接 触 电 流	汉文	警告 大接触电流 在接通电源之前必须先接地
		蒙古文	ᠠᠭᠠᠰᠢᠨᠳᠤᠷᠤᠸ᠎ᠠ ᠵᠡᠬᠡᠯᠠᠩᠳᠤᠷᠥᠪᠶ᠌ ᠮᠠᠫᠤᠯᠠᠭᠠᠨ ᠹᠠᠭᠠᠨ ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ / ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨ ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨ / ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ / ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ
		藏文	འགྲོ་སྤང་བརྒྱུད། སྐྱིན་ཁམས་དང་འབྲེལ་མཐུད་མ་བྱས་གོང་ལ་སྐྱིན་མང་གོར་བཞེསྐྱིན་ཆུན་ས་སྦྱང་ངེས་པར་བྱ་ འཇཉག་ས་དགོས།
		壮文	Daezsingj Daih cezczuz denliuz Youq ciepdoeng dien h gaxgonq itdingh au sien ciepdieg
		维文	ئاگاھلاندۇرۇش تىپكىشىش توکى توك مەنبەسىگە ئۇلاشتىن ئاۋۋال چوقۇم يەرگە ئۇلاق
5.1.8.2	接触 电 流的累积	汉文	警告 大漏电流 在连接通信网络之前必须先接地
		蒙古文	ᠠᠭᠠᠰᠢᠨᠳᠤᠷᠤᠸ᠎ᠠ ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨ ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ / ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨ ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨ / ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ / ᠠᠭᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ ᠠᠨᠠᠨᠠᠨ

表 (续)

涉及章节号	涉及内容	说明示例的内容	
5.1.8.2	接触电流的累积	藏文	དུན་སྐལ་མཆོག་ འཕྲིན་སྒྱུ་འཕྲིན་བླ་དང་མཐུན་འབྲེལ་མཁུས་གོར་པ་སྟོན་མང་གོར་པའི་སྟོན་རྒྱུན་པ་སྟུང་ངེས་ པར་བྱ་འཇུག་ས་དགོས།
		壮文	Daezsingj Daih laeuh denliuz Youq lienzciep doengsaenq vangjloz gaxgonq itdingh au sien cieп dieg
		维文	ئاگاھلاندۇرۇش ئېغىر دەرىجىلىك قاقچا توك ئالاقە تورىنى ئۇلاشتىن ئاۋۋال چوقۇم يەرگە ئۇلاڭ
5.1.8.2	接触电流的累积	汉文	警告 大接触电流 在连接通信网络之前必须先接地
		蒙古文	ᠡ᠋ᠬᠡᠰᠢᠩᠵᠢ ᠳᠠᠶᠤ ᠯᠠᠭᠦᠨ ᠳᠡᠨᠯᠢᠷᠤᠰ ᠶᠤᠸᠠᠩᠵᠢᠴᠢᠥᠫᠤ ᠳᠣᠭᠤᠰᠠᠭᠤᠨ ᠪᠠᠶᠠᠨᠵᠢᠯᠠᠭᠤ ᠭᠠᠬᠤᠭᠠᠨ ᠶᠤᠸᠠᠨ ᠶᠤᠸᠠᠨ ᠶᠤᠸᠠᠨ ᠶᠤᠸᠠᠨ ᠶᠤᠸᠠᠨ ᠶᠤᠸᠠᠨ
		藏文	དུན་སྐལ་མཆོག་ འཕྲིན་སྒྱུ་འཕྲིན་བླ་དང་མཐུན་འབྲེལ་མཁུས་གོར་པ་སྟོན་མང་གོར་པའི་སྟོན་རྒྱུན་པ་སྟུང་ངེས་ པར་བྱ་འཇུག་ས་དགོས།
		壮文	Daezsingj Daih cezcuz-denliuz Youq lienzciep doengsaenq vangjloz gaxgonq itdingh au sien cieп dieg
		维文	ئاگاھلاندۇرۇش تېگىشىش توكى ئالاقە تورىنى ئۇلاشتىن ئاۋۋال چوقۇم يەرگە ئۇلاڭ

参 考 文 献

参考文献包括本部分的注和资料性附录中引用的文件的信息。下列文件的更详细信息,包括如何获得拷贝,可以通过如下的网址查询:

<http://www.bsonline.techindex.co.uk>

<http://www.cas.org>

<http://www.cenelec.org>

<http://www.cie.co.at>

<http://www.icrp.org> 和(获取复印件:<http://www.elsevier.nl/locate/icrp>)

<http://www.iec.ch>

<http://www.iso.org>

<http://www.itu.int>

<http://www.standards.com.au>

<http://wireless.fcc.gov/rules.htm>(对 CFR47 的第 68 部分)

[1] GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(GB/T 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

[2] GB/T 2900.5 电工术语 绝缘固体、液体和气体(GB/T 2900.5—2002,IEC 60050-212:1990,EQV)

[3] GB 4208 外壳防护等级(IP代码)(GB 4208—2008,IEC 60529:2001,IDT)

[4] GB 9364 小型熔断器(GB 9364.1—1997 第1部分:小型熔断器定义和小型熔断体通用要求,IEC 60127-1:1988,IDT;GB 9364.2—1997 第2部分:管状熔断体,IEC 60127-2:1989,IDT;GB 9364.3—1997 第3部分:超小型熔断体,IEC 60127-3:1988,IDT;GB 9364.4—2006 第4部分:通用模块熔断体,IEC 60127-4:1996,IDT;GB 9364.6—2001 第6部分:小型管状熔断体的熔断器座,IEC 60127-6:1994,IDT)

[5] GB/T 13539.6 低压熔断器 第2-1部分:专职人员使用的熔断器的补充要求(主要用于工业的熔断器)第1至Ⅵ篇:标准化熔断器示例(GB/T 13539.6—2002,IEC 60269-2-1:2000,IDT)

[6] GB/T 16422 塑料实验室光源曝露试验方法(GB/T 16422.1—2006 第1部分:总则,ISO 4892-1:1999,IDT;GB/T 16422.2—1999 第2部分:氙弧灯,ISO 4892-2:1994,IDT;GB/T 16422.3—1997 第3部分:荧光紫外灯,eqv ISO 4892-3:1994;GB/T 16422.4—1996,eqv ISO 4892-4:1994)

[7] GB/T 16842 外壳对人和设备的防护 检验用试具(GB/T 16842—2008,IEC 61032:1997,IDT)

[8] GB/T 16895.21 建筑物电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护(GB/T 16895.21—2004,IEC 60364-4-41:2001,IDT)

[9] GB/T 17045 电击防护 装置和设备的通用部分(GB/T 17045—2008,IEC 61140:2001,IDT)

[10] GB/T 18802.21 低压电涌保护器 第21部分:电信和信号网络的电涌保护器(SPD)性能要求和试验方法(GB/T 18802.21—2004,IEC 61643-21:2000,IDT)

[11] GB/T 18802.311 低压电涌保护器元器件 第311部分:气体放电管(GDT)的规格(GB/T 18802.311—2007,IEC 61643-311:2001,IDT)

[12] GB/T 18802.321 低压电涌保护器元器件 第321部分:电压击穿二极管(ABD)的规格(GB/T 18802.321—2007,IEC 61643-321:2001,IDT)

- [13] GB/T 18802. 331 低压电涌保护器元器件 第 331 部分:金属氧化物压敏电阻 (GB/T 18802. 331—2007, IEC 61643-331:2003, IDT)
- [14] GB 19212. 1 电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全 第 1 部分:通用要求和试验 (GB 19212. 1—2008, IEC 61558-1:2005, IDT)
- [15] GB/T 21545 通信设备过电压过电流保护导则 (GB/T 21545—2008, ITU-T K. 11, IDT)
- [16] GB/T 22698 多媒体设备安全指南 (GB/T 22698—2008, IEC 指南 112:2000, IDT)
- [17] GB 27701 阴极射线管的机械安全 (GB 27701—2011, IEC 61965:2003, IDT)
- [18] YD/T 870 安装在客户端的通信设备的抗过电压和过电流的能力 (YD/T 870—1996, ITU-T K. 21:1988, EQV)
- [19] YD/T 950 安装在通信中心的通信设备的抗过电压和过电流的能力 (YD/T 950—1998, ITU-T K. 20:1996, EQV)
- [20] IEC 60410 计数检查的抽样方案和程序
- [21] IEC 60664-4 低压设备系统的绝缘配合 第 4 部分:高频应力的考虑
- [22] IEC 60728-11:2005 电视信号、声音信号和交互式服务的电缆网络 第 11 部分:安全
- [23] IEC 60896-21 固定式铅酸电池 第 21 部分:阀控式 试验方法
- [24] IEC 60896-22 固定式铅酸电池 第 22 部分:阀控式 要求
- [25] ISO 4046-4 纸、纸板、纸浆和相关术语 词汇 第 4 部分:纸、纸板等级和转换的产品
- [26] ITU-T K. 27 通信建筑内的连接配置和接地
- [27] ITU-T K. 45 安装在通路或干线网络内的通信设备的抗过电压和过电流的能力
- [28] AS/NZS 3112 批准和试验规则 插头和输出插座
- [29] BS 1363(所有部分) 13 A 插头,输出插座和适配器
- [30] CAS# 110-54-3 美国化学学会定义
- [31] CFR 47 第 68 部分:联邦规章(USA)编码 第 68 部分:终端设备与电话网络的连接(通常指“FCC 规则,第 68 部分”)
- [32] CIE 出版物 63 光源的分光辐射测量
- [33] EN 50272-2 次级电池的安全要求和电池安装 第 2 部分:固定式电池
- [34] EN 60950-1 信息技术设备 安全 第 1 部分:通用要求
- [35] ICRP 60 放射防护国际委员会的建议

中 华 人
国 家
信息技术
第 1 部分
GB 4943.1-2011

中国标准出版社
北京市朝阳区和平里
北京市西城区三里河

网址 www.spc.org.cn
总编室:(010)64275323
读者服务部:(010)64275323
中国标准出版社
各地新华书店

开本 880×1230 1/16 印
2012年3月第一版 2012年3月第一次印刷

书号: 155066 • 1-45003

如有印装差错 由本
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)64275323



GB 4943.1-2011