

于涂覆之前的印制导线。

相邻导电部分中的一个或两个应有涂层,而且在导电部分之间的沿表面距离至少 80%应有涂层。在任意两个无涂层的导电部分之间,以及沿涂层的外面,应采用表 2H,表 2J 或表 2K 的最小距离。

只有在制造时执行有效的质量控制程序,以达到至少相当于附录 R1 的可靠等级时,才能使用表 2N 的数值。特别应指出,对双重绝缘和加强绝缘,应通过例行的抗电强度试验。

如果不符合上述条件,则应采用 2.10.1、2.10.2、2.10.3 和 2.10.4 的要求。

涂覆工艺、涂层材料和基板材料应保证其质量的一致性,而且所考虑的间隔距离应得到有效的保护。

依照附录 F 中的图 F11,通过测量和下列的一系列试验来检查其是否合格。

2.10.6.2 样品制备和预备试验

需要取三块印制板样品(或者对 2.10.9 而言,取两个元件和一块印制板),样品上标上 1 号、2 号和 3 号。即可以使用实际的印制板,也可以采用专门制作的,有代表性涂层和最小间隔的样品板。每一个样品应代表实际使用的最小间隔距离和涂层。每一个样品都要承受通常在设备组装过程中要承受的全部制造工序,包括在设备组装过程中要进行的焊接和清洗工序。

在目测检查时,印制板上的涂层不应有针孔或气泡,在拐角处不能有导电通路裸露的痕迹。

表 2N 涂覆印制板最小间隔距离

工作电压 V(有效值或直流值)	功能绝缘,基本绝缘或附加绝缘 mm	加强绝缘 mm
≤63	0.1	0.2
>63~≤125	0.2	0.4
>125~≤160	0.3	0.6
>160~≤200	0.4	0.8
>200~≤250	0.6	1.2
>250~≤320	0.8	1.6
>320~≤400	1.0	2.0
>400~≤500	1.3	2.6
>500~≤630	1.8	3.6
>630~≤800	2.4	3.8
>800~≤1000	2.8	4.0
>1000~≤1250	3.4	4.2
>1250~≤1600	4.1	4.6
>1600~≤2000	5.0	5.0
>2000~≤2500	6.3	6.3
>2500~≤3200	8.2	8.2
>3200~≤4000	10	10
>4000~≤5000	13	13
>5000~≤6300	16	16
>6300~≤8000	20	20
>8000~≤10000	26	26
>10000~≤12500	33	33
>12500~≤16000	43	43
>16000~≤20000	55	55
>20000~≤25000	70	70
>25000~≤30000	86	86

注:对在 2 000 V 和 30 000 V 之间的电压,可以在最靠近的两点间使用线性内插法,所计算的间隙值进位到小数点后 1 位。

2.10.6.3 热循环试验

1号样品应承受下列顺序的温度循环10次；

$T_1 \pm 2^\circ\text{C}$ 68 h

$25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 1 h

$0^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 2 h

$25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 不少于1 h

$T_1 = T_2 + T_{\text{mra}} - T_{\text{amb}} + 10\text{K}$ 按1.4.5和1.4.13有关方法测得的温度或 100°C ，选其较高者。但是如果温度是通过内置热电偶测得的，则10K的余量不加上。

T_2 为4.5.1的试验期间测得的部件温度。

T_{mra} 和 T_{amb} 的定义在1.4.12中给出。

从一个温度值过渡到另一个温度值所需的一段时间未作规定，允许温度的过渡是渐变的。

2.10.6.4 热老化试验

2号样品应放在干燥的烘箱内进行老化，老化所需的温度和时间可以通过图2G中对应涂覆印制板最高工作温度所对应的温度指数线来选定。烘箱的温度应保持在规定温度 $\pm 2^\circ\text{C}$ 范围以内，用来确定温度指数线的温度为印制板上与安全有关的部位的最高温度值。

在使用图2G时，可以在相邻的温度指数线之间使用插值法。

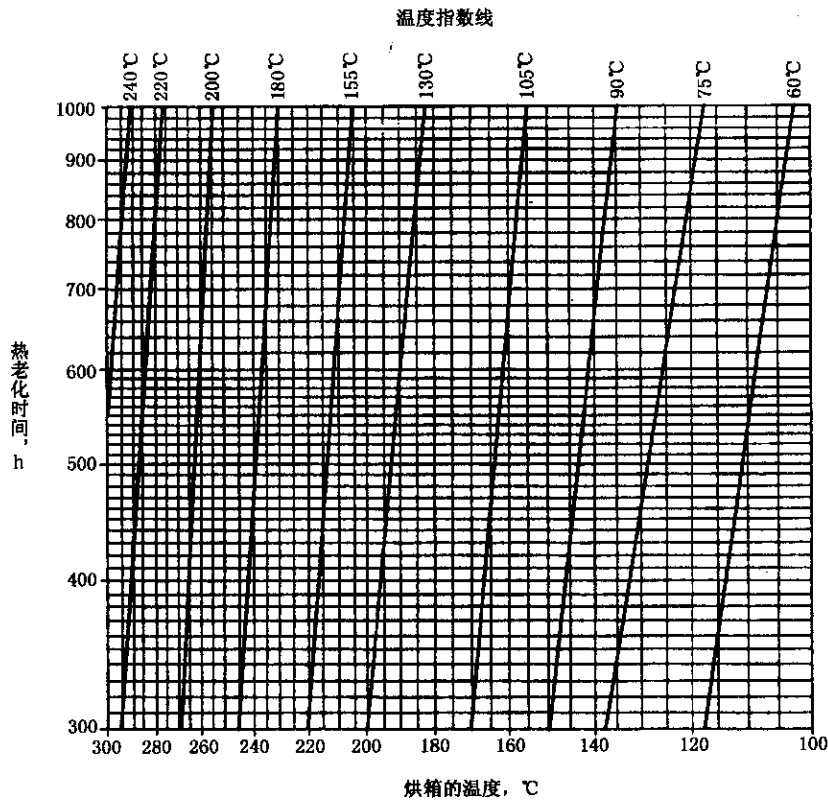


图 2G 热老化时间

2.10.6.5 抗电强度试验

然后1号样品和2号样品应进行2.9.2规定的48h潮湿处理，然后印制导线之间应承受5.2.2有关的抗电强度试验。

2.10.6.6 耐划痕试验

3号印制板样品应承受下列试验：

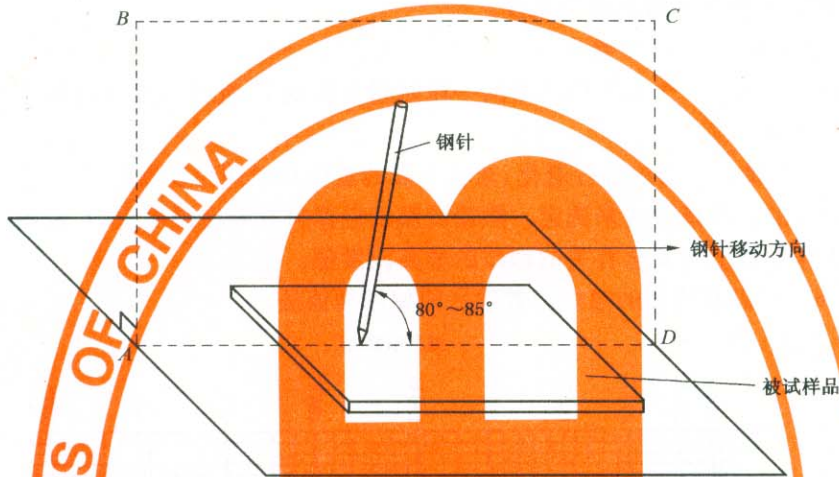
进行划痕试验时，划痕应通过五对导电部分，包括其中间间隔，中间间隔应是试验时承受电位梯度

最大的部位。

进行划痕试验时,使用淬硬的钢针来进行划痕,钢针的端部应呈锥形,顶角为 40° ,其尖端应倒圆抛光,倒圆半径为 $0.25\text{ mm}\pm 0.02\text{ mm}$ 。

进行划痕试验时,应如图 2H 所示,在垂直于导体边缘的平面内,以 $20\text{ mm/s}\pm 5\text{ mm/s}$ 的速度进行划痕。对钢针应加上适当的负载,以使该钢针沿其轴线方向能施加 $10\text{ N}\pm 0.5\text{ N}$ 的作用力,各道划痕间隔至少应为 5 mm ,而且与样品的边缘也至少应相距 5 mm 。

试验后,涂层不应松脱,也不应刺透,并且在导线之间应能承受 5.2.2 规定的抗电强度试验。在金属芯印制板中,衬底应为其中一导线。



注:钢针处在与被试样品垂直的 ABCD 平面内。

图 2H 涂层耐划痕试验

2.10.7 封装的和密封的零部件

防尘和防潮封装的或气密密封的元件或部件,其内部爬电距离和电气间隙可以取污染等级 1 的数值。

注:上述结构的例子包括用胶或其他类似物气密密封在盒子里的部件或以浸渍封装的部件。

通过从外部检查测量和以及必要时通过试验来检查其是否合格。

如果一个元器件或组件的样品通过了下列试验,就可认为是充分封装的。

样品要承受下列顺序的温度循环 10 次:

$T_1\pm 2^\circ\text{C}$ 68 h

$25^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 1 h

$0^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 2 h

$25^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 不少于 1 h

$T_1 = T + T_{\text{mra}} - T_{\text{amb}} + 10\text{K}$ 按 1.4.5 和 1.4.13 有关方法测得的温度或 85°C ,选其较高者。但是如果温度是通过内置热电偶测得的,则 10K 的余量不加上。

T_2 为 4.5.1 的试验期间测得的部件温度。

T_{mra} 和 T_{amb} 符号的定义在 1.4.12 中给出。

从一个温度值过渡到另一个温度值所需的一段时间未作规定,允许温度的过渡是渐变的。

允许样品冷却到室温,经 2.9.2 的潮湿处理后,立即进行 5.2.2 有关的抗电强度试验。

对于绝缘有安全要求的变压器,磁耦合器和类似装置,在进行热循环处理时,绕组之间应施加频率为 $50\text{ Hz}\sim 60\text{ Hz}$,电压为 500 V 有效值的试验电压,试验期间不应有绝缘击穿现象。

2.10.8 填充绝缘化合物的间距

当导电部件间的距离被绝缘化合物填充,包括绝缘被绝缘化合物可靠地胶接在一起而使电气间隙

和爬电距离不存在时,则只需符合 2.10.5.1 对绝缘穿透距离的要求。

注

- 1 这种处理的实例分别有灌封、封装和真空浸渍。
- 2 符合要求的结构形式包括:
 - 由绝缘化合物填充元件或部件间的空间;和
 - 多层印制板的内部绝缘。

通过检查、测量和试验来检验其是否合格。如果样品通过了热循环、潮湿处理和 2.10.7 规定的抗电强度试验,则不需要测量电气间隙和爬电距离,具体如下:

—— 对绝缘化合物在导电件之间形成固体绝缘的元件,只对一个成品元件进行试验。试验完成后,应进行检查,包括切片和测量。在绝缘化合物上不应有能影响其符合 2.10.5.1 要求的诸如裂纹或孔隙存在。

—— 对绝缘化合物与其他绝缘部件间形成胶接接头的元件,应对 3 个样品直接在胶结接头处进行抗电强度试验来检查连接的可靠性。如果元件使用漆包线绕组,则把金属箔或裸导线的线匝靠近胶接接头放置。然后三个样品按如下进行试验:

- 其中一个样品在热循环最后一个周期的最高温度试验后,立即进行 5.2.2 相关的抗电强度试验,但试验电压值要乘 1.6。
- 另外两个样品应在潮湿处理后承受 5.2.2 相关的抗电强度试验,但试验电压值也要乘 1.6。

2.10.9 元件的外部接线端子

2.10.1、2.10.2、2.10.3 和 2.10.4 条的要求适用于元件的外部接线端子之间的间距,除非这些间距涂覆有满足 2.10.6 要求的涂层材料,包括满足质量控制要求,在附录 R1 中给出了示例。在这种情况下,表 2N 的最小隔离距离(见 2.10.6.1)适用于涂覆前的元件。在任意两个无涂层的导电部分之间,以及涂层的外表面之间,应符合表 2H,2J,2K 和 2L 最小间隔要求。

如果在接端上使用涂层材料,以增加爬电距离和电气间隙,则这些接端应有合适的机械排列并有足够的刚性,以保证在正常处置和装入设备时,以及在后续使用时,该接端不应发生变形而造成涂层开裂,或造成导电部分之间的间距减少到小于表 2N 的数值(见 2.10.6.1)。

依照图 F10,通过检查,以及按 2.10.6.2、2.10.6.3、2.10.6.4 和 2.10.6.5 的试验顺序进行试验来检查其是否合格。试验应在包括有元件在内的一个完整的组件上进行。

2.10.6.6 的耐划痕试验应采用专门制备的印制板样品按 2.10.6.2 对 3 号样品的规定来进行,除非该印制板样品的导电部分之间的间隔距离应是组件中所使用的有代表性的最小间隔和最大电位差。

2.10.10 有不同尺寸要求的绝缘

当变压器的绝缘在沿绕组长度上有不同的工作电压时,允许相应变化其电气间隙、爬电距离和绝缘穿透距离。

注:上述结构的实例为一个 30 kV 的绕组,由多个骨架串接组成并在一个端子上接地。

3 布线、连接和供电

3.1 一般要求

3.1.1 电流额定值和过流保护

设备在正常负载条件下工作时,其内部布线和互连电缆的截面积应与它们预定要承载的电流相适应,以便导线绝缘温度不会超过允许的最高温度。

一次电源配电用的所有内部布线(包括汇流条)和互连电缆应采用额定值适当的保护装置,以防止过流和短路。

不直接在配电线路上使用的布线,如果表明不可能会出现本标准含义内的危险(例如:指示电路),则不需提供保护。

注

- 1 元件的过载保护装置也可以对相关的布线提供保护。
- 2 根据减小的线径尺寸和导线的长度, 连到电网电源的内部电路可能需要单独的保护。
通过检查, 以及根据适用的情况, 通过 4.5.1 的试验来检验其是否合格。

3.1.2 机械损伤防护

导线槽应光滑, 而且应无锋利的棱角。导线应有适当保护, 以保证这些导线不会接触到可能会损伤导线绝缘的毛刺、散热片、活动零部件等。绝缘导线穿越的金属孔应具有光滑的经充分倒圆的表面, 或者装有衬套。

如果绝缘出现任何击穿不会造成危险, 或者绝缘结构具有良好的机械保护, 则允许导线与绕线柱等紧密接触。

通过检查来检验其是否合格。

3.1.3 内部布线的固定

内部布线应以适当的方式连线、支撑、夹持或固定, 以防止:

- 在导线上和端接处产生过应力;
- 端接处松动;
- 导线绝缘受到损伤。

通过检查来检验其是否合格。

3.1.4 导体的绝缘

除 2.1.1.3 b) 的要求以外, 内部布线的每根导线的绝缘应满足 2.10.5 的要求, 并能承受 5.2.2 规定的适用的抗电强度试验。

如果电源软线的绝缘性能符合 3.2.5 规定的软线类绝缘性能, 而该电源软线又在设备内作为外部电源软线的延伸部分, 或作为单独的电缆来使用, 则就本条而言, 该电源软线的护套可以认为有足够的附加绝缘以满足 3.1.4 要求。

注: 关于绝缘颜色的要求见 2.6.3.4。

通过检查和评价有关绝缘耐压试验数据来检验其是否合格。

如果未提供有关的试验数据, 则应采用约 1m 长的样品进行抗电强度试验来检验其是否合格, 施加相应试验电压的方法如下:

- 对导线绝缘, 采用 IEC 60885-1:1987 第 3 章给出的电压试验方法并针对所考虑的绝缘等级, 使用本标准 5.2.2 有关的试验电压; 和
- 对于附加绝缘(例如一组导线上的套管), 试验电压应加在插入到该套管的导体与紧包在该套管上、长度至少 100 mm 的金属箔之间。

3.1.5 玻璃绝缘珠和陶瓷绝缘子

导线上的玻璃绝缘珠和类似的陶瓷绝缘子:

- 应适当固定或支撑, 以使它们不会改变其位置而造成危险; 和
- 不应放置在锐利边缘或锐角上。

如果玻璃绝缘珠是处在挠性金属套管内, 除非套管的安装或固定使得在正常使用时的移动不会产生危险, 否则玻璃绝缘珠应装入绝缘套管内。

通过检查和必要时进行下列试验来检验其是否合格。

将 10 N 的力施加到绝缘子上或套管上, 如果发生移动, 应不会产生本标准含义范围内的危险。

3.1.6 电气接触压力用螺钉

如果需要电气接触压力, 则螺钉与金属板、金属螺母或金属嵌装件的啮合应至少两个全螺纹。

在涉及电气连接、包括保护接地连接的情况, 或使用金属螺钉会损伤附加绝缘或加强绝缘的情况, 不应使用绝缘材料制成的螺钉。

如果绝缘材料制成的螺钉会起到其他安全方面的作用,则这些螺钉应至少啮合两个全螺纹。

注:保护接地连续性用螺钉要求见 2.6.5.7。

通过检查来检验其是否合格。

3.1.7 电气连接中的非金属材料

如果金属零部件没有足够的弹性来弥补绝缘材料可能出现的任何收缩或变形,则电气连接包括保护接地功能用连接(见 2.6)在设计上应保证不使接触压力通过绝缘材料来传递。

通过检查来检验其是否合格。

3.1.8 自攻螺钉和螺距螺钉

如果宽螺距螺钉(金属薄板螺钉)不能完全相互接触地夹紧载流零部件,又未装有适当的锁紧装置,则该宽螺距螺钉不应用作载流零部件的电气连接。

如果自攻螺钉(切削螺纹螺钉或挤压螺纹螺钉)不能攻出完整的标准机制螺纹,则不应用作载流零部件的电气连接。另外,如果这种螺钉是要由用户或安装者来安装的,而且不能通过挤压作用形成螺纹时,则也不应用作载流零部件的电气连接。

注:保护接地连续性用螺钉要求见 2.6.5.7。

通过检查来检验其是否合格。

3.1.9 导体的端接

导体应配备端接装置(例如:挡板或接头),其端接应使得导体和端接装置(如环形端子、扁型速连端子等)在正常使用时不能发生位移而使爬电距离和电气间隙减少到 2.10 规定值以下。

可以使用锡焊、熔焊、压接、无螺纹(推入)或类似端接方法来连接导体,对于锡焊接端,导线应定位或固紧,而不能单靠锡焊来保证导线固定到位。

对于多路插头和插座,以及短路可能在不同情况发生处,应采取措施防止 SELV 电路或 TNV 电路的零部件与带危险电压的零部件接触,带危险电压的零部件是由于端子的松动或导线在端接处断裂而造成的。

通过检查、测量以及必要时通过下列试验来检验其是否合格。

在其端接点附近的导线上施加 10 N 的力,导线不应松开或在连接端子处转动而使所要求的爬电距离或电气间隙降低到低于 2.10 要求的数值。

就确认是否符合要求而言:

- 假设两个独立的固定不会同时出现松动;
- 用配有自锁垫圈或不可能松动的其他锁定装置的螺母或螺栓来紧固部件;

注:弹簧垫圈或类似装置能提供令人满意的锁定。

满足要求的结构实例包括:

- 导线和连接端子的紧缩安装套管(例如:热收缩套管,或合成橡胶套管);
- 对焊接的导线,除了焊接以外在端接处固定就位;
- 对焊接的导线,只要导线穿过的孔不过大,在焊接前将导线钩在孔中;
- 导线连接到螺钉端子上,并在压接端子附近进行附加固定,在多股导线情况下,这种附加固定应能将导体和绝缘同时夹紧。

—— 导线连接到螺钉端子上,并提供不可能松动的端接装置(例如压在导线上的环形接线耳),应考虑这种端接装置的转动。

- 当端接螺钉松动时,短硬导体仍固定在位。

3.1.10 布线上的套管

如果在内部布线上使用套管作为附加绝缘,则应采用可靠的方法将套管固定在位。

通过检查来检验其是否合格。

认为符合本条要求的结构实例如下:

- 只有将套管弄破或切开才能将套管取下；
- 套管在两端均被夹紧；
- 与导线绝缘紧密接触的热缩性套管；
- 套管的长度选择不会使套管滑脱。

3.2 与交流电网电源的连接

3.2.1 连接装置

为了安全和可靠地与交流电网电源连接,设备应具有下列之一的连接装置:

- 能与电源作永久性连接的接线端子；
- 能与电源作永久性连接的,或能利用插头与电源连接的不可拆卸的电源线；

注:在英国,某些设备的电源软线要求配备符合 BS1363 要求的插头。

- 能连接可拆卸电源软线的器具插座；
- 作为直插式设备一部分的电源插头。

设备与交流电网电源连接的插头应符合 GB 1002 的要求。¹⁾

通过检查来检验其是否合格。

3.2.2 多种电源连接

如果设备具有多种电源的连接装置(例如不同电压/频率的电源,或作为备用的电源),则这种连接装置的设计应满足下列所有条件:

- 对不同的电路,装有独自的连接装置;和
- 各电源插头连接装置(如果有的话)如果误插会引起危险时,则它们应不能互换;和
- 当一个或多个连接器断开时,能防止操作人员接触到 ELV 电路的裸露零部件或带危险电压的零部件,例如插头接触件。

通过检查,以及必要时使用图 2A 所示试验指(见 2.1.1.1)进行试验来检验其是否合格。

3.2.3 永久性连接式设备

永久性连接式设备应具有下列任何一种连接装置:

- 符合 3.1 条规定的一组连接端子;或者
- 不可拆卸的电源软线。

具有一组连接端子的永久性连接式设备:

- 应在其安装位置上固定好后才能连接电源线;和
- 具有电缆入口、导管入口、敲落孔或密封盖,使其能连接各种相应类型的电缆和导管。

对额定电流不超过 16A 的设备,其电缆入口应能适用于最大外径如表 3A 所示的电缆和导管。

表 3A 额定电流 ≤ 16A 的电缆和导管的尺寸

导线数量,包括保护接地导线在内 (如果有)	外径, mm	
	电 缆	导 管
2	13.0	16.0(23.0)
3	14.0	16.0(23.0)
4	14.5	20.0(29.0)
5	15.5	20.0(29.0)

注 1:在一些国家要求使用括号中的尺寸。

注 2:在澳大利亚,有附加要求。

供电源连接线用的导管入口,电缆入口和敲落孔的设计或位置应合理,以便装入导管或电缆后不会

采用说明:

1) 根据我国实际情况,连接设备到电源的插头应符合 GB 1002 的要求。

影响防电击保护,或者不会使爬电距离和电气间隙减小到小于 2.10 的规定值。

通过检查、实际安装试验以及测量来检验其是否合格。

3.2.4 器具插座

器具插座应符合下列所有要求:

—— 其安装固定或密封应保证在插入或拔出连接器(满足 GB/T 11918、GB/T 11919 或 GB 17465 要求的器具插座可认为符合本条要求)时不可能触及到带危险电压的零部件;

—— 其安装位置应保证连接器能毫无困难地插入;

—— 其安装位置应保证在插入连接器后,当设备置于平坦表面上处于正常使用的任何位置时,不会依托在该连接器上。

通过检查以及用图 2A 的试验指(见 2.1.1.1)来检查可触及性来检验其是否合格。

3.2.5 电源软线

连到交流电网电源上的电源软线应符合下列适用的要求:

—— 如果电源软线是橡皮绝缘,则应是合成橡胶的,而且该电源软线不应轻于 GB 5023 规定的通用橡套软电缆(227 IEC 53);

—— 如果电源软线是聚氯乙烯绝缘的,则:

• 对质量不超过 3 kg 使用不可拆卸电源软线的设备,该电源软线不应轻于 GB 5023 规定的轻型聚氯乙烯护套软线(227 IEC 52);

• 对质量超过 3 kg 使用不可拆卸电源线的设备,该电源软线不应轻于普通的聚氯乙烯护套软线(227 IEC 53);

• 对于使用可拆卸电源线的设备,该电源软线不应轻于 GB 5023 规定的轻型聚氯乙烯护套软线(227 IEC 52)。

注 1: 指定使用可拆卸电源软线的设备,对设备重量未作限制。

—— 对于需要保护接地的设备,应包括使用绿黄双色绝缘的保护接地导体;和

—— 电源软线的导线截面积应不小于表 3B 的规定值。

注 2: 在澳大利亚有附加要求。

通过检查、测量来检验其是否合格,对护套软线,要进行类似于 GB 5023 所规定的试验来检验其是否合格。但是,其中的曲挠试验,只对预定在正常使用时要移动的移动式设备的电源软线才需进行。

注 3: 虽然护套软线不在 GB 5023 覆盖范围内,但进行 GB 5023 的有关试验。

如果属于下列情况,则护套损伤是允许的:

—— 在曲挠试验时,护套未与任何导线接触,以及

—— 在曲挠试验后,样品能承受在护套与所有其他导线之间进行的抗电强度试验。

3.2.6 软线固紧装置和应力消除

对使用不可拆卸的电源软线的设备应装有软线固紧装置,以保证:

—— 导线的连接点不承受应力;和

—— 导线的外套不受磨损。

将软线从后面推入设备,应不会达到可能使该软线或其导体或这两者受损的程度,或者使设备内部零部件发生位移。

对具有保护接地线的不可拆卸电源软线,其结构上应保证,如果电源线在其固紧装置中滑动,致使导线承受拉力,则最后受力的应是保护接地导线。

软线固紧装置应由绝缘材料制成或由具有符合附加绝缘要求的绝缘材料的衬套制成。但是,如果软线固紧装置是一个电气连接到屏蔽电源软线的屏蔽层上的衬套,则该要求应不适用。电源软线的固紧装置在结构上应保证:

—— 软线更换不会损害设备的安全;和

- 更换软线时,消除应力的方法能一目了然;和
- 不采用螺钉直接压在软线上来夹紧软线,除非软线固紧装置,包括由绝缘材料制成的螺钉,而且螺钉的尺寸与要夹紧的软线的直径尺寸相匹配;和
- 不采用在软线上打结或用线将软线扎在一起;和
- 软线相对于设备本身不能旋转到使机械应力施加到电气连接点上。

表 3B 导线规格

设备的额定电流 A	最小导线尺寸	
	标称截面积 mm ²	AWG 或 kcmil [截面积 mm ²](见注 2)
≤6	0.75 ¹⁾	18 [0.8]
>6~≤10	(0.75) ²⁾ 1.00	16 [1.3]
>10~≤13	(1.0) ³⁾ 1.25	16 [1.3]
>13~≤16	(1.0) ³⁾ 1.5	14 [2]
>16~≤25	2.5	12 [3]
>25~≤32	4	10 [5]
>32~≤40	6	8 [8]
>40~≤63	10	6 [13]
>63~≤80	16	4 [21]
>80~≤100	25	2 [33]
>100~≤125	35	1 [42]
>125~≤160	50	0 [53]
>160~≤190	70	000 [85]
>190~≤230	95	0000 [107]
>230~≤260	120	250 kcmil [126]
>160~≤300	150	300 kcmil [152]
>300~≤340	185	400 kcmil [202]
>340~≤400	240	500 kcmil [253]
>400~≤460	300	600 kcmil [304]

- 1) 对额定电流小于 3 A,如果软线的长度不超过 2 m,允许标称截面积为 0.5 mm²。
- 2) 如果软线的长度不超过 2 m,则括号中的数值适用于装有符合 GB 17465(C13、C15、C15A 和 C17 型)规定的额定值为 10A 的连接器的可拆卸电源软线。
- 3) 如果软线的长度不超过 2 m,则括号中的数值适用于装有符合 GB 17465(C19、C21 和 C23 型)规定的额定值为 16 A 的连接器的可拆卸电源软线。

注

- 1 GB 17465 规定了器具耦合器和软线的连接方式,包括条件 1), 条件 2)和条件 3)所提到的连接方式,但是,许多国家已经指出,对表 3B 中列出的所有的值,特别是条件 1),2),3)所包括的内容,他们不接受。
- 2 所提供的 AWG 和 kcmil 尺寸仅供参考,括号中的相关截面积仅给出经圆整的有效数。AWG 是美国线规,术语“cmil”系指圆密耳。1 个圆密耳等于直径为 1 密耳(千分之一英寸)的圆面积。这些术语通常在北美用于说明导线的尺寸。

通过检查以及连同给设备供电的电源软线通过下列试验来检验其是否合格。

该软线应承受表 3C 规定的稳定拉力 25 次,拉力沿最不利的方向施加,每次施加时间为 1 s。

试验期间,软线不应受到损伤,可通过外观检查,以及在电源软线导体和可触及的导电零部件之间

的抗电强度试验来检验,试验电压对应于加强绝缘。

试验后,软线的纵向位移量不应超过 2 mm,该软线的连接处也不应有明显的形变。爬电距离和电气间隙不应减小到小于 2.10 的规定值。

表 3C 电源软线的物理试验

设备的质量 M kg	拉 力 N
$M \leq 1$	30
$1 < M \leq 4$	60
$M > 4$	100

3.2.7 机械损伤的保护

在设备内部或设备外表面上,或者在入口开孔或入口套管处,电源软线不应直接接触尖锐部位和切割棱缘。

不可拆卸的电源软线的整个护套应穿过任何入口衬套或软线入口护套,一直伸入设备内,并应延伸到超过软线紧固装置夹持件至少半个软线直径的距离。

如果使用入口衬套,则应:

- 可靠地固定;和
- 不使用工具就不能拆卸。

非金属外壳上的入口衬套应用绝缘材料制成。

固定在非保护接地零部件上的入口衬套或软线入口护套应符合附加绝缘的要求。

通过检查和测量来检验其是否合格。

3.2.8 软线护套

对手持的或预定在操作时要移动的并使用不可拆卸的电源软线的设备,在其电源软线入口开孔上应装有软线入口护套,或者,软线入口或衬套应具有光滑圆形的喇叭口,喇叭口的曲率半径至少等于所连接的最大截面积的软线外径的 1.5 倍。

软线入口护套应:

- 设计成能防止软线在进入设备的入口处的过份弯曲;和
- 用绝缘材料制成;和
- 采用可靠的方法固定;和
- 伸出设备外超过入口开孔的距离至少为该软线外径的 5 倍,或者对扁平软线,至少为该软线外形截面长边尺寸的 5 倍。

通过检查、测量以及在必要时,通过下列试验来检验其是否合格,设备应与制造厂提供的软线一起试验。

设备的放置应使软线在不受应力时,该软线离开其软线套处的护套轴线 45° 角。然后将质量等于 $10 \times D^2$ g 的重物固定在软线的自由端, D (单位为 mm)是随同设备一起提供的软线的外径,或者是随同设备一起提供的扁平软线外形截面的短边尺寸。

如果软线入口护套是由对温度敏感的材料制成的,则试验应在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 的温度下进行。

对扁平软线,应使其在抗弯力最小的平面内承受弯曲。

重物一经挂好,软线任何一处的曲率半径不应小于 $1.5 D$ 。

3.2.9 电源布线空间

在永久性连接式设备内或使用普通不可拆卸的电源软线连接的设备内提供的电源布线空间,或者构成这些设备一部分的电源布线空间应设计成:

- 使导线能容易装入和连接;和