

2 类电源装置 (UL1310:2005)

(一) 结构及材料要求

1 适用范围

- 1.1 2 类电源产品提供符合 ANSI/NFPA70 标准的 2 类电源值（输出电压小于 42.4Vpeak 或 60Vdc），主要给低电压电子产品及设备供电。
- 1.2 2 类电源产品在任何可能的输出负载条件下，其输入功率都不得超过 660W。
- 1.4 若电源产品有明显标示说明是用于特殊终端产品（如音视频类产品、医用设备等），则此电源就要求符合与该特殊终端产品相匹配的安规标准。
- 1.5 此标准不适用于起动机充电器（UL 1236）。
- 1.6 此标准不适用于玩具类电源（UL697）。
- 1.7 此标准不适用于非 2 类电源产品和使用于轮椅及类似的移动设备的电池充电器（UL1012）。
- 1.8 此标准不适用于连接到电源使用的 2 类及 3 类变压器(AC-AC)（UL1585）。
- 1.8.1 此标准不适用于输入为直流供电的电源产品（UL458）。

7 机械组装

7.11 插墙式电源产品的最大可接受力矩、重心、尺寸及重量均应满足下述要求（另可参见 7.12）：

- a) WY/Z 的值不得超过 1361g;
- b) WY/S 的值不得超过 1361g;
- c) WX 的值不得超过 0.56N.m（非预定旅行使用），不得超过 0.25N.m（预定旅行使用）；
- d) 产品的重量不得超过 794g;

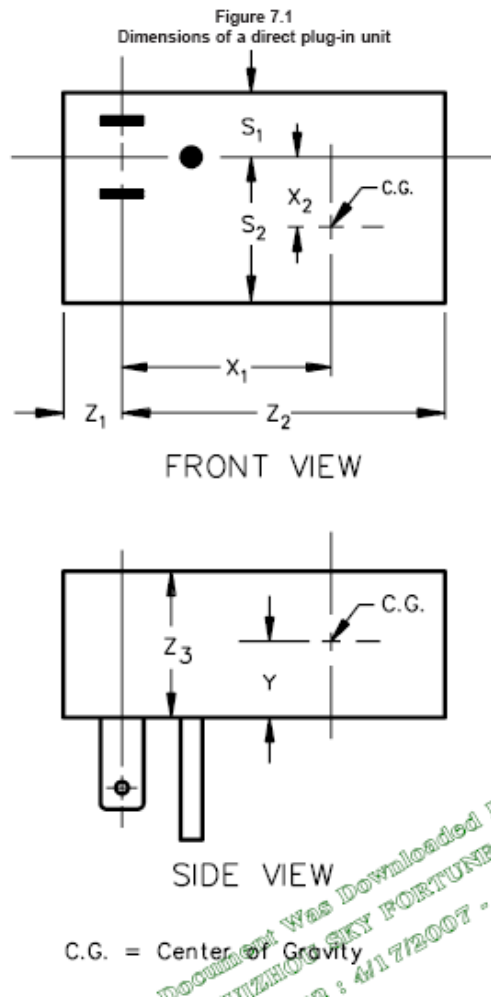
W 为产品的重量，单位为 g;

Y 为下图 7.1 所示的距离，单位为 mm;

Z 为 Z1 和 Z2 两个值中的最小者，如图 7.1 中所示，单位为 mm;

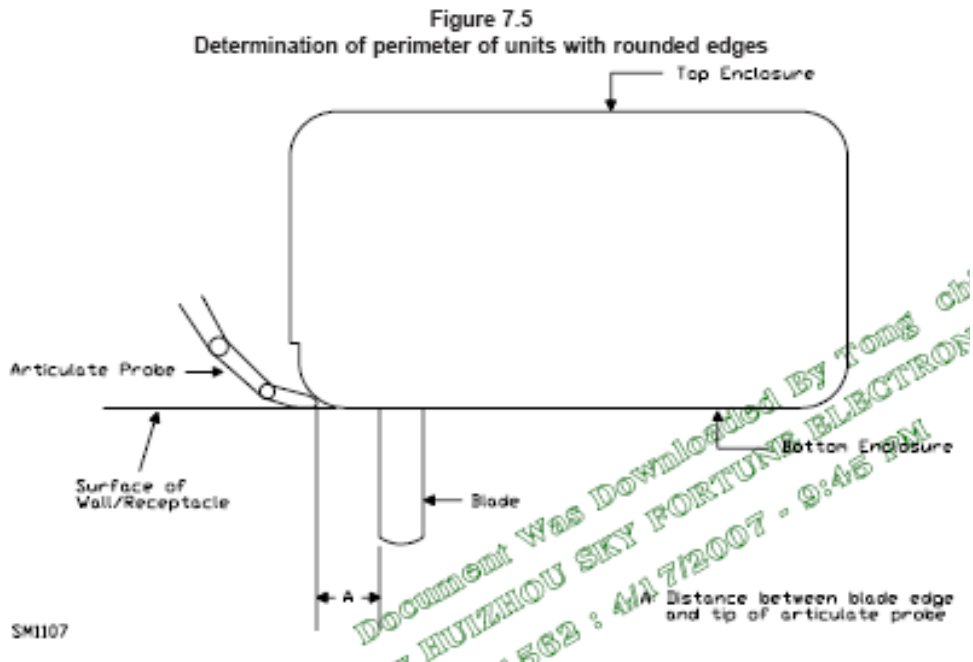
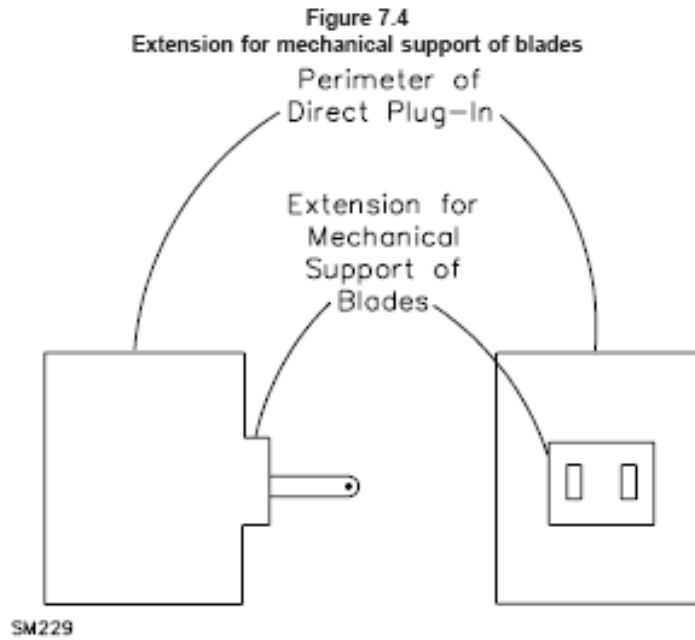
S 为 S1 和 S2 两个值中的最小者，如图 7.1 中所示，单位为 mm;

X 为 X1 和 X2 两个值中的最大者，如图 7.1 中所示，单位为 mm;



7.16 产品的外壳上下盖之间要结合紧密，使得电源产品能够从插座中拔出，且插墙式电源的插脚 PIN 上任意一点与试指可接触点（产品与插座良好接触，试指从产品与插座接触面之间插入的内接触点）的距离不得小于 5.1mm(注:CUL 及 CSA 要求:8.0mm,因我司产品 UL 及 CUL 同时申请,所以,我司产品设计时,以 8.0mm 为标准)，针对玩具（UL 697）：此项上要求最小距离为 7.9mm。

以上距离量测方法如下图 7.5: A 处距离要大于或等于 8.0mm.



8 外壳

8.1 电源产品要求有可以包裹可能造成电击危险的带电元件的外壳，此外壳要求有一定强度以避免外部对电源产品内部元器件的机械损坏。

8.2 外壳开孔尺寸必须满足用直径为 3.0mm 的测试针及半径为 3.5mm 测试手指去接触带电危险零部件时,测试针及测试手指不能接触到带电危险零部件。

8.4 若外壳为金属层结构，除钢或铝质金属外的其他未镀层的外壳金属层的厚度不得小于表 8.1 所要求的值。

Table 8.1
Minimum acceptable thickness of enclosure metal

Metal	At small, flat, unreinforced surfaces and at surfaces of a shape or size to provide adequate mechanical strength		At relatively large unreinforced flat surfaces	
	Inches	(mm)	Inches	(mm)
Die-cast	3/64	(1.2)	5/64	(2.0)
Cast malleable iron	1/16	(1.6)	3/32	(2.4)
Other cast metal	3/32	(2.4)	1/8	(3.2)
Uncoated sheet steel	0.026	(0.66)	0.026	(0.66)
Galvanized sheet steel	0.029	(0.74)	0.029	(0.74)
Nonferrous sheet metal other than copper	0.036	(0.91)	0.036	(0.91)
Copper	0.033	(0.84)	0.033	(0.84)

8.5 除本标准中要求的性能测试外，外壳还需考虑下列试验

- a) 燃烧等级为 94-V0; b) 防起弧特性(CTI 值); c) 吸水特性。

10. 开关

10.2 开关需放在高于温度 50°C(122°F)来评定所用材料的温度限制。

10.5 初级开关不能接在接地线上

12. 元器件

12.2 在初级和输出电路之间不可有组件连接以免引致传导连接。若在初级和输出电路之间提供电容耦合，它应由符合以下

- a) 电容符合天线耦合规条(UL1414)，
b) 两个电容需串联连接，两个电容分别必须忍受 DC 电压 $1.414X(2V+1000)$ 的耐压,其中 V 为电源电压。

12.3 初级保护装置不能接在接地线上。

13. 绕组绝缘

13.2 变压器绝缘

13.2.1 初级电路相反极性间(例如:线头与线尾,保险丝两脚间,共模电感两个一圈间.)绝缘应符合以下其中一项：

- a) 使用电级纸、涂蜡绝缘时,总厚度不能小于 0.012 吋(0.305 毫米)；或
b) 耐压强度不小于 2500V 的其它绝缘材料。

13.2.2 初级和次级绕组之间的绝缘体应符合下列其中一项

- a) 使用电级纸、涂蜡或其它绝缘材料，总厚度不能小于 0.012 吋(0.305 毫米)。
b) 铸模聚合材质如线圈架或骨架的厚度最少有 0.025 吋(0.64 毫米)。
c) 除了铸模聚合材料的绝缘外,其他绝缘材料必须通过绝缘材料试验测试。

13.2.5 初级绕组和磁芯之间的绝缘体应符合以下其中一项：

- a) 使用电级纸、涂蜡或其它绝缘材料，总厚度不能小于 0.012 吋(0.305 毫米)。
b) 铸模聚合材料如线圈架或骨架的厚度最少有 0.025 吋(0.64 毫米)。

c) 除了铸模聚合材料的绝缘外,其他绝缘材料必须通过绝缘材料试验测试。

14 输入线要求

14.2.1 输入线的型号需符合下列表 14.1 要求,同时,最小的外露长度不能少于 1.8m,但针对重量少于一磅(454 克)的设备且输入和输出线的总长度大于或等于 6 呎(1.8m)时,输入线的最小长度可以为 0.91 米。

此时的外度长度量测时需包括插头长度

表 14.1 输入线型号及长度要求

型号	最大长度, 呎(米)
SP-2, SPE-2, SPT-2 SV, SVE, SVT	10(3)
S, SE, SO, SP-3, SPT-3, ST, STO, SJ,SJE, SJO, SJT,SJTO	无列名

15 输出接线端子

15.2 输出线

15.2.1 输出线外露的绝缘材料厚度不应少于 0.013 吋(0.33 毫米), 和永恒附者输出电路,且最小外露长度不能少于 1.8m.

15.2.2 带有输入线的电源产品,输入线与输出线总的长度最大不能超过 20 吋 (6.1 米)。

16 带电零件的可触性

正弦或非正弦的交流电峰值小于 42.4V 或连续直流电小于 60V 为安全电压,即为可触带电零部件

22 印制电路板

22.1 燃烧等级不能低于94V-1.

24 空间距离与爬电距离

24.1 带电零件的相反极性间、带电和不带电的金属零件间(例如:线较圈与铁芯间)、及带电零件和金属外壳之间的空间与爬电距离,应符合以下表24.1 或表24.2的限制值。

表24.1 有开孔设备的空间距离

Potential involved, volts rms (peak)	Minimum spacings, inch (mm)		
	Through air	Over surface	Shortest distance to metal enclosure
50 or less (70.7)	1/16 (1.6)	1/16 (1.6)	1/16 (1.6)
51 – 150 (70.8 – 212.1)	1/8 (3.2)	1/4 (6.4)	1/4 (6.4)
151 – 250 (212.2 – 353.5)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)
251 – 600 (353.6 – 848.5)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	1/2 (12.7)

表24.2 没有开孔设备的空间距离

Potential involved, volts rms (peak)	Minimum spacings, inch (mm)	
	Through air and over surface	Shortest distance to metal enclosure
50 or less (70.7)	1/16 (1.6)	1/16 (1.6)
51 – 150 (70.8 – 212.1)	1/16 (1.6)	1/4 (6.4)
151 – 250 (212.2 – 353.5)	3/16 (4.8)	1/4 (6.4)
251 – 600 (353.6 – 848.5)	1/4 (6.4)	1/2 (12.7)

25 产品测试条件要求

(1) 测试输入电压

表25.2 测试电压值

Rated Voltage	Test Voltage
110 – 120	120
121 – 219	Rated voltage
220 – 240	240
241 – 250	Rated voltage

(2) 环境温度

摄氏21-30 度(华氏70-86 度)。

(3) 输出负载要求

表25.3 输出负载

Type of output current	Load for test
Alternating Rectified	Variable resistor adjusted to result in rated output current. Variable resistor in parallel with a 10,000 microfarad capacitor adjusted to result in rated output current; or, for the temperature test, a load as noted in 25.10, 25.11, or 25.12 if a battery charger is intended for use with specific batteries.

(二) 测试项目

章节	测试项目	测试方法	判定标准
26	漏电流测试 Leakage current test	样品接于测试电路中，在样品正常工作情况下，测试以下两点间的漏电流：1) 裸露的可导电表面与电源的接地端之间；2) 次级输出线路与电源的接地端之间；3) 次级输出线路与裸露的可导电表面之间；4) 将次级输出线路与裸露的可导电表面之间短接，输出线路/裸露的可导电面与电源的接地端之间。	便携式：0.5 mA max 驻立式：0.75 mA max
27	湿度处理后的漏电流测试和耐压测试 Leakage current and dielectric voltage withstand test after humidity exposure	将样品置于相对湿度 88±2%。温度 32±2℃ 的恒温箱中 48 小时后，重复漏电流和耐压测试。	漏电流不得大于 0.5 mA，产品的爬电与空间距离及绝缘符合标准要求，耐压测试 1 分钟内无击穿现象发生。
28	最大输出电压测试 Maximum output Voltage test	在任何可能使得输出电压达到最大值的负载条件下（包括开路状态），测量其输出电压值。若输出为多路输出，则测量可能产生最大输出电压的任意两个输出端子间的电压。	最大输出电压不得超过 42.4Vpeak 或 60Vdc。
29	最大输入测试 Maximum input test	在样品输出端接一可调电阻，调节此电阻（包括短路状态），使样品初级出现最大的输入功率。保持此负载不变，断开电源，使样品冷却至室温，再接通电源，15 秒钟后测量样品的输入功率。	最大输出功率不超过 660W
30	输出电流和功率测试 Output current and power test	对于固有受限产品(无保护装置)：在任何阻性负载条件下（包括短路），因此而产生的最大输出电流不得超过附表 Table 30.1 限制值,最大输出 VA 值不得超过 100VA	产生的最大输出电流不得超过附表 Table 30.1 限制值,最大输出 VA 值不得超过 100VA
		对于非固有受限产品(有保护装置)：在任何阻性负载条件下（包括短路），因此而产生的最大输出电流和 VA 值不得超过附表 Table 30.2 限制值	产生的最大输出电流和 VA 值不得超过附表 Table 30.2 限制值
32	满载输出电流测试 Full-Load output current test	调节负载至输出额定电流，若有需要，15 分钟后，再次调节负载至额定输出状态，保持此负载不变，1 小时后测试次级电流。	产品接上额定负载 1 小时后，输出负载电流不能低于额定电流的 90 %
33	正常温升测试 Normal temperature test	每个插墙式的样品需要做水平式及垂直式两种位置的温升测试。将输出调至额定负载状态，15 分钟后再调整至额定值，保持此负载不变至温升恒定。温度值用固定在被测点表面的热偶测量，热偶的固定可以用焊接、水玻璃溶液粘贴等方法。	零件温度实际量测值不能超过附表 table 33.1 的限制值
34	34.1 耐压测试 Dielectric voltage withstand test	常规温升测试结束后 1 分钟，依次做以下耐压测试各 1 分钟：1) 初级线路与裸露的可导电表面（铁芯）间施加 1000+2Vac 电压；2) 初、次级线路间施加 1000+2Vac 电压；3) 次级线路与裸露的可导电面之间施加 500Vac 电压。	试验期间(1 分钟内)无击穿现象发生。

章节	测试项目	测试方法	判定标准
34	34.2 感应电压(倍压倍频试验) Induced potential	变压器处于类似常规温升测试所达到的热平衡状态, a)若输入测试电压频率超过 120Hz, 则初级线圈施加额定输入电压 2 倍的测试电压 7200 个周期; b)若输入测试电压频率小于 120Hz, 则初级施加额定输入 2 倍的测试电压 60 秒。	试验期间无击穿现象发生。
39	异常测试(每个测试样品用两层砂布包裹)	<p>产品输出调节到最大或短路, 直到过流保护器或过温保护器动作。</p> <p>过载试验: (1) 产品输出短路时,若初级保护装置未动作而初级线圈开路,此时,产品需按额定负载的 75%,50%,25%,20%,15%,10%,5%进行过载试验直至初级线圈不开路为止,在初级线圈不开路的负载条件下,产品需进行 7 小时的温升试验; (2) 产品输出短路时,若初级温度保险丝断开但初线圈不断开,此时,调整产品输出负载,使温度保险本体与线圈接触面的温度达到温度保险丝额定温度+5⁰C,持续 7 小时 (3) 产品输出短路时,若初级电流保险丝开路但线圈不断开,此时,调整产品输出负载使保险丝开路,取保险丝开路前的最大负载做温升,持续 7 小时(保险丝过载电流按 $I_{FC} = 1.1 I_{FR}(1+0.02n)$其中 I_{FC} 为保险丝的过载电流, I_{FR} 为电流保险丝的额定电流,n 代表能使产品在最大负载条件下能工作 7 小时的整数。</p> <p>变压器烧机异常测试—调节电阻负载,使产品在输入电流不超过正常值 3 倍的情况下获得最大输出电流,此输出电流直接加载在次级线圈上,每个产品的测试时间为 7 小时或直至达到最终稳定状态。</p> <p>零部件击穿测试—产品中类似二极管、电阻、电容等,使得单一零件失效(短路、开路)</p>	<p>1) 外壳温升 65⁰C 最大(产品试验时间超过 1 小时);</p> <p>2) 外壳温升 125⁰C 最大(产品试验时间 1 小时内初级开路);</p> <p>(3) 样品无冒烟现象或熔融金属液体或产生电击的危险;带电部件不得外露;插墙式的变压器外壳结构完好,可以从插座上取下而不造成外壳变形,以致引起触电危险;支路保护装置未断开(GFCI,产品测试时连接的保护装置);通过耐压测试,产品的空间距离及绝缘符合要求,耐压测试 1 分钟内无击穿现象发生</p>
40	绝缘材测试	将绝缘材质样品置于温度 35±2 ⁰ C,相对湿度 90±5%的恒温箱中 96 个小时后,再将其置于两相对电极间,电极杆直径 6.4mm,电极杆末端面半径 0.8mm,可拆卸式电极杆头部重 48 至 52 克,施加 3000Vac 交流电压于电极上,测试时间 1 分钟。	试验期间无击穿现象发生。
41	输入\输出\引线应力测试	<p>(A) 对输入电源线径向轴线方向及垂直于插线孔表面的方向施以 35 磅 (156N) 的拉力 1 分钟。</p> <p>(B) 对输出线径向轴线方向及垂直于插线孔表面的方向施以 20 磅 (89N) 的拉力 1 分钟。</p> <p>(C) 对引线径向轴线方向施以 10 磅 (44N) 的拉力 1 分钟。</p>	<p>(1)输入电源线及引线不能有位移。</p> <p>(2)输出电源线位移小于 2mm</p>

43	AC PIN 可靠性测试 (推力 20 磅)	将每个测试样品插头朝下插在一水平钢制平面上, 平面上有一圆洞, 其直径使插头 PIN 恰好穿过, 依次分别对每个插头 PIN(包括接地 PIN)施加一个 20 磅 (89N) 的拉力, 然后再将两个插头 PIN 连在一起施加 20 磅 (89N) 拉力, 每项测试持续 2 分钟。	试验后插头不能松动。
44	AC PIN 可靠性测试 (压力 20 磅)	每个测试样品插头朝上固定住, 依次分别对在每个插头 PIN(含接地 PIN)施加一个朝向射出面方向的 30 磅 (133N) 压力。同一样品完成以上测试后, 再对每个插头 PIN(含接地 PIN)一起施加一个 40 磅 (178N) 的压力。每项测试持续 1 分钟。	试验后插头不能松动。
46	插墙型产品冲击测试:	3 个产品分别依次从 3 英尺 (914mm) 高度落于标准水平面上各 3 次, 3 次跌落测试中产品受撞击的面不同。注: 标准水平面为由一层 1 英寸 (25.4mm) 厚, 有凹凸条纹的橡木板安装在两层厚度均为 3/4 英寸 (19.1mm) 厚的胶合板上构成的硬木面, 此硬木面再整体固定在一水泥基座或等效的无弹性地面上, 插脚面不需做此试验。	产品测试完毕后, 爬电距离与空间距离及符合标准要求, 耐压测试 1 分钟内无击穿现象发生。 1) 外壳上未产生使带电部分外露的裂痕。2) 可触及的不带电金属部分对地的峰值电压不超过 42.2Vpeak。
	桌上型产品冲击测试:	3 个产品分别受 5 英尺磅 (6.78N.m) 的冲力, 此冲力可由直径 2 英寸 (51.8mm), 重 1.18 磅 (539g) 的钢球从 51 英寸 (1.30m) 的高度落下产生。	
	杆压测试:	接通测试样品的电源。沿测试杆径向轴线方向对样品外壳表面施以一压力。此压力在 5 秒钟内由 0 磅增至 20 磅 (0 至 89N), 测试在 20 磅 (89N) 压力下持续 1 分钟。测试杆径 12.7mm 时, 杆端为垂直与测试杆轴线的一平滑端面, 端面半径 0.88mm 时。测试过程中, 读取外壳上不可触及的不带电金属部分对地的峰值电压及漏电流值。	
52	铭牌耐久性测试	用蘸水的棉布擦 15S, 然后用蘸汽油的棉存贮擦 15S。	标记仍应清晰, 铭板应不可能轻易被揭掉, 而且不应出现卷边

(三) 附表

30.1 固有性受限EUT的最大输出电流:

电路电压 (Vmax) 1	铭牌最大额定值		最大输出电流 I _{max2} , (A)	最大输出 VA 值 V _{max}	最大过流保护额定值 (A)
	VA 值	A			
0---20	5.0 X Vmax	5.0	1000/Vmax	250 (3)	5.0
Over 20 to 30	100	100/ Vmax	1000/Vmax	250	100/ Vmax
Over 30 to 60 dc only	100	100/ Vmax	1000/Vmax	250	100/ Vmax

1, 在额定输入电压, 任意负载条件下, 输出电压的最大值;
 2, 在任意负载条件下, 输出电流的最大值;
 3, 如果电路电压不大于 15V, 则最大 VA 数为 350VA。

表 30.2 非固有性受限 EUT 的最大输出电流:

电路电压 (Vmax) 1	铭牌最大额定值		最大输出电流 I _{max2} , (A)
	VA 值	A	
0---20	5.0 X Vmax	5.0	8.0
Over 20 to 30	100	100/ Vmax	8.0
Over 30 to 60 dc only	100	100/ Vmax	150Vmax

1、在额定输入电压, 任意负载条件下, 输出电压的最大值;
 2、在任意负载条件下, 输出电流的最大值。

表33.1 最大温升

Materials and components		°C	(°F)
A. COMPONENTS			
1.	Rubber- or thermoplastic-insulated conductors ^a	35	(63)
2.	Silicon components ^b	75	(135)
B. ELECTRICAL INSULATION – GENERAL			
1.	Class 105 insulation systems:		
	Resistance method	75	(135)
	Thermocouple method	65	(117)
2.	Class 130 insulation systems:		
	Resistance method	95	(171)
	Thermocouple method	85	(153)
3.	Fiber employed as electrical insulation	65	(117)
4.	Phenolic composition ^a	125	(225)
5.	Varnish-cloth insulation	60	(108)
C. SURFACES			
1.	Surface temperature, metal ^{c,d}	30	(54)
2.	Surface temperature, nonmetallic ^{c,e}	50	(90)
3.	Wood or similar material	65	(117)