

IEC 60950/EN60950(2000版)测试简介

机构部分测试 (**PHYSICAL TESTS**)

1*、固定力测试 (**STEADY FORCE TEST**)

(**CLAUSE 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4**)

4.2.1 General(一般要求)

外壳应具有足够的机械强度。若外壳提供了足够的机械防护，对于为满足 **4.6.2** 而提供的内部挡板、罩或类似物，则不要求进行机械强度实验。对于所有的设备要求通过 **4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5** 的测试，对于手持设备还要求通过 **4.2.6** 的跌落实验。

4.2.2 Steady force test , 10N(固定力测试 , 10 牛顿)

Components and parts, other than parts serving as an ENCLOSURE (see 4.2.3 and 4.2.4), are subjected to a steady force of 10N+/-1N。元器件在承受 10N 的外加力时，不能影响到安全。

4.2.3 Steady force test , 30N(固定力测试 , 30 牛顿)

Parts of an ENCLOSURE located in an OPERATOR ACCESS AREA, which are protected by a cover or door meeting the requirements of 4.2.4, are subjected to a steady of 30N+/-3N for a period of 5s, applied by means of a straight unjointed version of the test finger, of figure 2A(see 2.1.1.1), to the part on or within the equipment. 安装在操作人员接触区内的并由满足 **4.2.4** 要求的罩或门来保护的外壳零部件应承受 **30N+/-3N** 的恒定作用力持续 **5s**。

4.2.4 Steady force test , 250N(固定力测试 , 250 牛顿)

外部防护罩应承受 **250N+/-10N** 的恒定力持续 **5s**，该作用力通过能在直径 **300mm** 圆形平面上进行接触的适用的实验工具，施加到固定在设备上的防护外壳上。

2*、电源线拉力测试 (**STRAIN RELIEF TEST**)

(**CLAUSE 3.2.5, TABLE 12**)

3.2.5 Power supply cords(电源线)

如果是 PVC 绝缘，设备低于 3 K G，应符合 **IEC60227(H03 VV-F or H03 VVH2-F)** 如果是 PVC 绝缘，设备大于 3 K G，应符合 **IEC60227(H05 VV-F or H05 VVH2-F2)** 导线的连接点不应承受应力；导线的外套不受磨损；对于 I 类设备，其结构上应保证，如果电源线在其固紧装路中滑动，导致导线承受拉力，则最后受力是保护接地线；不采用螺丝直接压在软线上夹紧软线；不采用在软线上打结或用线将软线扎在一起；软线相对于设备不能旋转以不致使机械应力施加到电气接点上等。另外，还要能承受下规定的拉力 2 5 次，拉力沿最不利的方向施加。

产品重量 M (kg)	拉力 (N)
M ≤ 1	30
1 < M ≤ 4	60
4 < M	100

3、产品稳定性和机械危险测试 (STABILITY AND MECHANICALLY HAZARD TEST)

(CLAUSE 4.1)

4、提把测试 (HANDLE TEST)

(CLAUSE 4.3.2 · NORTH AMERICAN DEVIATION)

5*、撞击测试 (IMPACT TEST)

(CLAUSE 4.2.5 · FIG.7)

4.2.5 Impact test(撞击实验又叫钢球实验)

用一个直径约 50mm、质量 500g±25g、光滑的实心钢球，从垂直与水平两个方向 1300mm 处自由落到样品上。结果不能影响安全。

6*、落地测试 (DROP TEST)

(CLAUSE 4.2.6)

4.2.6 Drop test (跌落实验)

手持设备和直接插入式设备应承受跌落实验。用同一完整样品，从 1 米高度上，以其最不利结果的位路跌落到硬木表面，应能承受 3 次。结果不能影响安全。

7*、外壳烤箱测试 (MOLD STRESS RELIEF TEST)

(CLAUSE 4.2.7, A.10)

4.2.7 Stress relief(应力消除实验)

模压或注塑成形的热塑性塑料外壳的结构，应能保证外壳材料在释放由模压或注塑成形而产生的内应力时，该外壳材料的任何收缩或变形均不会露出危险零件。将外壳或整机放入烤箱，温度设定值为：外壳上最高温度加10度，但不小于70度，实验时间为7小时，实验后使样品冷却到室温。

8*、有开孔的外壳 (Openings in enclosures)

(CLAUSE 4.6)

电气部分测试 (**ELECTRICAL TESTS**)

1*、输入测试 (INPUT RATING TEST)

(**CLAUSE 1.6.2 , 1.6.3**)

1.6.2 Input current(输入电流)

输入电流不能超过额定电流的 10%。在输出额定且输入电压的 90% V_{in} (额定最小值)条件下。
例如, 200-240V,则输入电压 90% V_{in} (额定最小值)为 180V

1.6.3 Voltage limit of hand-held equipment(手持设备电压限定)

手持设备额定电压应该不大于 250V。

2*、能量泄放测试 (ENERGY DISCHARGE TEST)

(**CLAUSE 2.1.1.7**)

2.1.1.7 Discharge of capacitors in the primary circuit(初级线路电容放电)

在输入线路断开后, 连接在外部电源电路上的电容 (容量超过 0.1 μ F) 放电时间常不超过下列数值。经过一个时间常数电压将衰减到起始值的 37%
——对 A 型可插式设备: 1 S;
——对永久性连接式设备和 B 型可插式设备: 10 S。

3*、湿度测试 (HUMIDITY TEST)

(**CLAUSE 2.9.1 , 2.9.2 , 2.9.3**)

2.9.1 Properties of insulating materials(绝缘材料道具)

对绝缘材料的选择和应用应考虑到电气、温度和机械强度、工作电压的频率和工作环境条件 (温度、压力、湿度和污染) 的要求。天然橡胶或含石棉的材料、吸湿材料不应作为绝缘材料使用。通过检查和对材料数据的评价来检验其合格性。如无法提供数据, 则需要进行实验。

2.9.2 Humidity conditioning(湿度条件)

潮湿处理应在空气相对湿度为 91%-95%的潮湿箱 (或室内) 进行 48 小时, 在能放样品的所有位路上, 空气温度应保持在 20-30 度之间不会产生凝露的任一方便的温度值 $t\pm 1$ 度。潮湿处理期间元器件不应通电。

2.9.3 Requirements for insulation(绝缘要求)

经过实验后须符合抗电强度、爬电距离、电气间隙、绝缘穿透距离和发热的要求。

4*、安全电位测试 (SELV RELIABILITY TEST)

(CLAUSE 2.2)

2.2.1 General requirements(一般要求)

在正常工作条件下和出现单一故障 (例如基本绝缘层击穿或某一元件失效) 后, SELV 仍应呈现可以接触的安全电压。

2.2.2 Voltages under normal conditions(正常电压)

正常条件下, 任何两个可触及的电路零部件之间的电压, 或者其任何可触及的电路零件与 I 类设备的保护接地端子之间的电压, 不应超过 42.4V 交流峰值, 或 60V 直流值。

2.2.3 Voltages under fault conditions(故障电压)

当一旦出现单一的基本绝缘失效或单一的附加绝缘失效, 或者某一个元件 (具有双重绝缘或加强绝缘的元件除外) 失效时, 其电压值在经过 0.2 秒后不应超过 42.4V 交流峰值, 或 60V 直流值。但是其极限值不应超过 71V 交流峰值, 或 120V 直流值。

2.2.3.1 Separation by double or reinforced insulation(Method 1)

(用双重绝缘或加强绝缘隔离 (方法一))

2.2.3.2 Separation by earthed screen(Method 2)

(用接地屏蔽隔离 (方法二))

2.2.3.3 Separation by earthing of the SELV circuit(Method 3)

(将 SELV 电路适当接地 (方法三))

~~5、限电流测试 (LIMITED CURRENT CIRCUIT TEST)~~

(CLAUSE 2.4)

~~6*、接地导通测试 (GROUNDING CONTINUITY TEST)~~

(CLAUSE 2.6) 针对一类设备有要求。

2.6.1 Protective earthing(保护接地)

7*、限功率源测试 (LIMITED POWER TEST)

(CLAUSE 2.5, TABLE 2B, TABLE 2C) 针对 “ LPS ” 电源有要求。

2.5 Limited power sources (受限制电源)

受限制电源应包含隔离变压器，并要符合如下之一的要求：

- a、内在地限制隔离变压器的输出，使其符合表 2B；
- b、使用一个固定阻抗限定输出，使其符合表 2B；
- c、使用过流保护装置并使其符合表 2C；
- d、使用一个调节网络限制输出，使之在正常工作条件下调节网络输出符合表 2B，过流保护装置在调节网络时出现单一故障（开路或短路）后输出符合表 2C；
- e、使用一个调节网络限制输出，使之在正常工作条件下调节网络的任何单一的故障条件（开路或短路）后，输出符合

表 2B。内在受限制电源的限值

输出电压 (Uoc)		输出电流 (Isc) A	VA V*A
Vac	Vdc		
≤20	≤20	≤8.0	≤5*Uoc
20<Uoc ≤30	20<Uoc ≤30	≤8.0	≤100
—	30<Uoc ≤60	≤150/Uoc	≤100

- a、oc 为断开所有负载电路所测得的输出电压。电压为正弦交流电压和无纹波 直流电压。对于非正弦交流电压和带有大于 10% 峰值的纹波的直流电压，峰值电压不应超过 42.4V。
 - b、sc：带上任意的非容性负载（包含短路）工作 60S 后的最大输出电流。
 - c、VA：带上任意的负载的最大输出伏安。持续时间小于 100ms 的初始瞬态可以忽略。
- 注：在挪威，Uoc 超过 10V 的最大 VA 值是 50。

表 2C。非内在受限制电源的限值

输出电压 (Uoc)		输出电流 (Isc) A	VA V*A	过流保护 装路的额 定电流值 (A)
Vac	Vdc			
≤20	≤20	≤8.0	≤5*Uoc	≤5A
20<Uoc ≤30	20<Uoc ≤30	≤8.0	≤100	≤100/Uoc
—	30<Uoc ≤60	≤150/Uoc	≤100	≤100/Uoc

- a、Uoc：为断开所有负载电路所测得的输出电压。电压为正弦交流电压和无纹波 直流电压。对于非正弦交流电压和带有大于 10% 峰值的纹波的直流电压，峰值电压不应超过 42.4V。
- b、Isc：带上任意的非容性负载（包含短路）工作 60S 后的最大输出电流。
- c、VA：带上任意的负载的最大输出伏安。持续时间小于 100ms 的初始瞬态可以忽略。
- d、过流保护装路的额定电流值是根据熔断器和电路断路器在 120s 内断开的电

流，其电流为表中规定的额定电流值的 210%。
 注：在挪威，Uoc 超过 10V 的最大 VA 值是 50。

8*、温度测试 (HEATING TEST)

(CLAUSE 1.4.12, 1.4.13, 1.4.5, 4.5, TABLE 4A)

1.4.5 Supply voltage for tests (测试的供应电压)

- a、如果设备标的额定电压为 230V/50Hz 时，因为没有标电压的容差，所以取 230V+/-10%。
- b、如果设备标的额定电压为 200-240V/50-60Hz 时，取 200V 的 -10% 和 240V 的 +6% 进行测试，频率取最不利的进行。一般 180V 时取 50Hz，254V 时取 60Hz。

1.4.12 Temperature measurement conditions (温度测量条件)

在标准中，对某些实验规定了最大温度 (Tmax) 和最大温升 (?Tmax) 限值作为合格标准。是基于设备工作在室温 25 度假设的。但是制造商可以规定较高的环境温度。实验期间室温 (Tamb) 不需要保持在某一规定值上，但应监控和记录。如

果规定了 Tmax，则 $(T - Tamb) \leq (Tmax - Tmra)$
 如果规定了 ?Tmax，则 $(T - Tamb) \leq (?Tmax + 25 - Tmra)$
 式中 T——在规定条件下测得的给定零部件的温度。

Tmra——制造厂技术规范允许的最高室内温度或 25 度，取较大者。

4.5 Thermal requirements (热要求)

4.5.1 Temperature rises (温升)

符合下表

零部件	最高温升 (K)
绝缘，包含绕组绝缘	
A 级材料	75
E 级材料	90
B 级材料	95
F 级材料	115
H 级材料	140
内部布线或外部布线 (包含电源软线)	
——无温度值标志	50
——有温度值标志	标志的温度值 T-25
其它热塑性塑料材料	见 4.2.7
接线端子	60
元器件	见 1.5.1

* 当用热电偶测量绕组的温升时，除电动机外，温升值应该减去 10K。

9*、漏电流测试 (LEAKAGE CURRENT TEST)

(CLAUSE 5.1 , TABLE 5A 、 ANNEX G)

漏电流应符合下表 (TABLE 5A)

类别	设备类型	最大漏电流 (mA)
?I	所有类型	0.25
I	手持式设备	0.75
I	移动式设备 (手持式设备除外)	3.5
I	驻立式 A 型可插式设备	3.5
*其它的因为不常用，故未写入。可查原表。		

10*、绝缘耐压测试 (DIELECTRIC WITHSTAND TEST)

(CLAUSE 5.2 , TABLE 5B)

5.2 Electric strength(抗电强度)

- 1、 抗电强度测试应在热测试之后进行。
- 2、 测试波形应为正弦波， 频率为 50 或 60Hz， 或者该实验电压规定为交流峰值电压的直流电压。
- 3、 实验电压应保持 1 分钟。
- 4、 如被试绝缘上跨接电容器 (如射频滤波电容) ， 建议使用直流实验电压。
- 5、 将与电源相关的实验电压列于下表：

	实验电压施加点 (按适用的情况)			
	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 绝缘电压	$U \leq 184$ Vpeak or d.c.	$184V \leq U \leq 354$ Vpeak or d.c.	$354V \leq U \leq 1.41kV$ peak or d.c.	$U \leq 42.4V_{peak}$ or 60Vd.c.
工作绝缘	1000	1500	见表 5B 第二部分	500
基本绝缘 附加绝缘	1000	1500	见表 5B 第二部分	不试验
加强绝缘 (双重绝缘)	2000	3000	3000	不试验

11*、异常测试 (ABNORMAL TEST)

(CLAUSE 5.3)

5.3.1 Protection against overload and abnormal operation

(过载和非正常工作保护)

设备的设计应尽可能地限制因机械、电气过载或故障，或者因异常工作或使用不当而造成着火或电击危险。设备在出现异常时，操作人员的安全应仍保持在本标准的含义范围内，但不要求设备仍处于完好的工作状态。（如短路或开路输入电解、整流桥堆、开关元件、变压器的绕组、光偶、输出整流二极管、输出电感、稳压电路等）
（可以使用熔断器、热断路器、过流保护装置来提供充分的保护。）
须符合 **1.4.14 simulated faults and abnormal conditions**

5.3.3 Transformers(变压器) (*过载试验)

变压器应有防止过载的保护措施，如：

- 过流保护装置
- 内部热断路器
- 使用限流变压器

并要求通过 附录 C1 来检查其 过载 是否符合标准。

12*、爬电距离、电气间隙和绝缘穿透距离

(Clearances ,creepage distances and distances through insulation)

(CLAUSE 2.10)

电气间隙应符合 2.10.3 条的规定值；爬电距离应符合 2.10.4 条的规定值；绝缘穿透距离应符合 2.10.5 条的规定值。

2.10.3 Clearances(电气间隙)

见下表（一次电路的绝缘及一次电路与二次电路之间的绝缘的最小气隙）

工作电压小于或等于		额定电源电压 $V_{in} \leq 150V$ (瞬态额定电压 1500V)						额定电源电压 $150 \leq V_{in} \leq 300V$ (瞬态额定电压 2500)					
峰值或直流值	有效值	污染等级 1 和 2			污染等级 3			污染等级 1 和 2			污染等级 3		
		F	B/S	R	F	B/S	R	F	B/S	R	F	B/S	R
71	50	0.4	1.0 (0.5)	2.0 (1.0)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	1.0	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)	1.3	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)
210	150	0.5	1.0 (0.5)	2.0 (1.0)	0.8	1.3 (0.8)	2.6 (1.6)	1.4	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)	1.5	2.0 (1.5)	4.0 (3.0)
420	300	F 1.5 B/S 2.0(1.5) R4.0(3.0)											
840	600	F 3.0 B/S 3.2(3.0) R6.4(6.0)											
1400	1000	F/B/S 4.2 R6.4											
1、本表格中 F 表示工作绝缘，B 表示基本绝缘，S 表示附加绝缘，R 表示加强绝缘 2、初级之间为基本绝缘，初级对地为基本绝缘，初级对次级为加强绝缘（等同于双重绝缘）。 3、只有在制造时执行有效的质量控制程序，括号内的数值才适用于基本绝缘、附加绝缘、加强绝缘（见附件 R.）。特别提出，对于加强绝缘、双重绝缘生产时必须 100%测试抗电强度。													

2.10.4 Creepage distances(爬电距离)

见下表 (最小爬电距离)

工作电压 小于和等于 V 有效值 或直流值	工作绝缘、基本绝缘和附加绝缘						
	污染等级 1	污染等级 2			污染等级 3		
	材料组别	材料组别			材料组别		
	I · II · IIIa 和 IIIb	I	II	IIIa 和 IIIb	I	II	IIIa 和 IIIb
50	从上表中 查得，选相 应的电气 间隙	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9
100		0.7	1.0	1.4	1.8	2.0	2.2
125		0.8	1.1	1.5	1.9	2.1	2.4
150		0.8	1.1	1.6	2.0	2.2	2.5
200		1.0	1.4	2.0	2.5	2.8	3.2
250		1.3	1.8	2.5	3.2	3.6	4.0
300		1.6	2.2	3.2	4.0	4.5	5.0
400		2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
600		3.2	4.5	6.3	8.0	9.6	10.0
1000		5.0	7.1	10.0	12.5	14.0	16.0

注：1、对双重绝缘和加强绝缘的爬电距离的数值对应于基本绝缘的爬电距离数值的两倍。

2、I 组材料 $600 \leq CTI$ (相比漏电起痕指数)

II 组材料 $400 \leq CTI < 600$

IIIa 组材料 $175 \leq CTI < 400$

IIIb 组材料 $100 \leq CTI < 175$

3、不知道材料的组别，则定为 IIIb 组材料。

4、对玻璃、云母、陶瓷或类似的材料，其最小爬电距离可以使用其相应的电气间隙的数值。

5、初级之间为基本绝缘，初级对地为基本绝缘，初级对次级为加强绝缘 (等同于双重绝缘)。

2.10.5 Solid insulation(绝缘穿透距离)

——对工作电压不超过 50V (71V 交流峰值或直流值)，无厚度要求；

——附加绝缘最小厚度为 0.4mm；

——当加强绝缘不承受在正常温度下可能会导致该绝缘材料变形或性能降低的任何机械应力时，则该加强绝缘的最小厚度应为 0.4mm；

——对加强绝缘，至少使用两层材料，其中的每一层都能通过对加强绝缘的抗电强度试验；

——对加强绝缘，至少使用三层材料，其中的每两层组合都能通过对加强绝缘的抗电强度试验


13*、标签 (LABEL)

(CLAUSE)

标记应包含以下内容：

额定电压范围：1、额定电压范围：200V~240V 表示标称电压为 200 到 240V 之间的任一电压。

2、多种电压：120V/220V/240V 表示标称电压为 120 或 220 或 240V 的任一电压

电源性质的符号 (仅适用于直流) : "  "

额定频率或频率范围 (仅用直流的设备除外) : Hz

额定电流 : A 或 mA

额定输出电压与电流 制

造厂厂名或商标 制造厂

规定的型号标志

II 类设备才可以用其标志 " 回 " 允许另外增加一些
标记内容 , 只要不引起误解就可以。