

耐压测试漏电流标准 耐压测试标准

CCC

耐压测试标准

GB/T 15290-1994 GB/T 8554-1998 和 IEC 61007-1994 测试标准；

1.进行耐压测试的原因

正常情况下,电力系统中的电压波形是正弦波.电力系统在运行中由于雷击,操作,故障或电气设备的参数配合不当等原因,引起系统中某些部分的电压突然升高,大大超过其额定电压,这就是过电压。过电压按其发生的原因可分为两大类,一类是由于直接雷击或雷电感应而引起的过电压,称为外部过电压。雷电冲击电流和冲击电压的幅值都很大,而且持续时间很短,破坏性极大。另一类是因为电力系统内部的能量转换或参数变化引起的,例如切合空载线路,切断空载

变压器，系统内发生单相弧光接地等，称为内部过电压。内部过电压是确定电力系统中各种电气设备正常绝缘水平的主要依据。也就是说，产品的绝缘结构的设计不但要考虑额定电压而且要考虑产品使用环境的内部过电压。耐压测试就是检测产品绝缘结构是否能够承受电力系统的内部过电压。

2. 测试点和测试电压依据具体产品的相关标准来定。北美标准的耐压测试的特点可以由下面两个标准体现：

&&&Motor-Operated Appliances (Household and Commercial): CAN/CSA-C22.2 No.68-92

要求： 产品的带电部分与可能接地的非带电导体间须施加适当频率的交流电压达 1 分钟。具体测试电压如下：

(a) 额定电压为 **31~250 V** 的设备，测试电压为 **V**。

(b) 额定电压为 **251~600 V** 的设备，测试电压为 **V + 两倍** 额定电压。

(c) 额定电压为 **31~250 V**，无接地而且可被人体触及的设备，测试电压为 **V**。 (d) 对于 **30 伏** 或以下的低电压电路，测试电压为 **500 V**。

双重绝缘的产品：

测试电压施加点 交流绝缘强度测试电压 (**V**)

带电部件与不可触及的带基本绝缘的非带电导体之间按上述 **1** 的测试要求。不可触及的带基本绝缘的非带电导体与可触及的导体之间

不可触及的带基本绝缘的非带电导电体与贴在外部非导电体表面上的金属箔之间 **2500** 加强绝缘的带电体与可触及的非带电导电体之间

加强绝缘的带电体与贴在外部非导电体表面上的金属箔之间 **4000**

可触及的非带电导电体（或贴在外部非导电体表面上的金属箔）与外壳入口处电源线的金属裹层（或与电源线直径相等的金属插杆）之间

&&&Portable Electrical Motor-Operated and Heating Appliances: General Requirements:

C 222 No. 1335.1-93

电压施加点 测试电压 (V)

带变压器的器具 额定功率超过 **0.5** 匹马力的带电机器具 额定功率不超过 **0.5** 匹马力的带电机器具和加热器具

1.带电部分和可触及的部分以及在印刷电路板上*近的不同极性的线路 —— **V+两倍额定电压 1000**

2.隔离型或自藕型变压器

(a) 次级电压 **< 50 V**

(b)次级电压为 **51-125 V 500 ——**

生產線耐壓測試 UL 標準:

UL 758 增加了 45A 章節－生產線耐壓測試 (Product-Line Dielectric).製造商須對有金屬遮罩的絕緣導體進行 100% 的生產線耐壓測試.

成品中的單一線材之絕緣，應能承受如 28.1 表格所標明當電壓施加在導體和遮罩之間時的室溫下之電壓負載 (可見表二)。其變壓器容量至少應 2 kVA，測試電壓則從零遞增至所要求電壓，每一測試電壓值須持續 1 分鐘。

表二耐壓測試電壓表

電壓率 (V AC)	導體面積(AWG)	耐電壓值 (V AC)
30	所有	500
60,90	所有	
125,150	所有	所有
300, 未標電壓 a	所有	
600	2 或更小	
600	1-4/0	
600	250-500 kcmil	
600	500- kcmil	
600	1100- kcmil	
-0	所有	2 倍電壓率
+ V AC 或 V DC		
3 kV DC 及更高	所有	2 倍電壓率

+ V DC

a 表符合 3.4 表格的 250 V 及 300 V 的線材於 V 的電壓下測試

變壓器感應耐壓測試儀技術原理及應用

<http://www.nosika.com/c1019/4.htm>

摘要：文章簡單介紹了變壓器感應耐壓測試儀的組成原理及特點，並對其應用範圍和應用方法作了詳細的說明，最後結合 5W 小型變壓器的測試實例介紹功率判定變壓器匝間短路的方法。

變壓器感應耐壓測試儀檢測原理

相對於變壓器的主絕緣即繞組與繞組之間以及繞組與鐵芯之間的絕緣而言，變壓器還有另外一項重要的絕緣性能指標——縱絕緣。縱絕緣是指變壓器繞組具有不同電位的不同點和不同部位之間的絕緣，主要包括繞組匝間、層間和段間的絕緣性能，而國家標準和國際電工委員會（IEC）標準中規定的“感應耐壓試驗”則是專門用於檢驗變壓器縱絕緣性能的測試方法之一。

變壓器的縱絕緣主要依賴於繞組內的絕緣介質——漆包線本身的絕緣漆、變壓器油、絕緣紙、浸漬漆和絕緣膠等等（不

同种类的变压器可能包含其中一种或多种绝缘介质)；纵绝缘电介质很难保证 **100%**的纯净度，难免混含固体杂质、气泡或水份等，生产过程中也会受到不同程度的损伤；变压器工作时的最高场强集中在这些缺陷处，长期负载运作的温升又降低绝缘介质的击穿电压，造成局部放电，电介质通过外施交变电场吸收的功率即介质损耗会显著增加，导致电介质发热严重，介质电导增大，该部位的大电流也会产生热量，就会使电介质的温度继续升高，而温度的升高反过来又使电介质的电导增加。如此长期恶性循环下去，最后导致电介质的热击穿和整个变压器的毁坏。这一故障表现在变压器的特性上就是空载电流和空载功耗显著增加，并且绕组有灼热、飞弧、振动和啸叫等不良现象。可见利用感应耐压试验检测出变压器是否含有纵绝缘缺陷是极其必要的。

感应耐压试验原理

变压器刚出产时，没有经过恶劣环境长时间的考验，外施其额定电压和频率的电源作试验，绕组匝间、层间和段间的电压不足以达到电介质缺陷处的击穿电压难以造成这些绝缘缺陷处的放电和击穿，这种存在绝缘故障隐患的变压器与绝缘性能良好的同类变压器的空载电流和空载功耗没有太大的差别，故而难以发现这些隐患；

而感应耐压试验给变压器施加 2 倍额定电压以上的电压，可在纵绝缘缺陷处建立更高更集中的场强，绕组匝间、层间

和段间的电压达到并超过电介质缺陷处的击穿电压；感应耐压试验给变压器施加频率在 2 倍的额定频率以上，较高的频率又可以大大降低固体电介质的击穿电压，使得绝缘缺陷更容易被击穿；感应耐压试验所规定的外施电压的作用时间亦可保证绝缘缺陷的击穿；故感应耐压试验可以可靠地检测出变压器纵绝缘性能的好坏。

感应耐压试验给变压器施加电源的频率之所以在 2 倍的额定频率以上，是因为：变压器的激磁电流 i ——主磁通振幅 Φ_m 的特性曲线一般设计在额定频率和额定电压下接近弯曲饱和部分，又因在电源频率不变的情况下，主磁通 Φ_m 决定于外施电压 U ：

U ——外施电源电压，

$V \Delta \Phi_m E$ ——加电绕组的感应电动势，

$V f$ ——外施电源频率，

$Hz W$ ——加电绕组的匝数，

n 所以给变压器加 2 倍额定电压以上的电压 Δi 必然会导致铁芯严重饱和，主磁通 Φ_m 增大 $\Delta \Phi_m$ ，图 1 由图 1 可知激磁电流 i 会急剧增加，致使变压器发热烧毁；为使变压器在加 2 倍压以上铁芯仍不饱和，则需要提高电源的频率至 2 倍频以上。感应耐压试验给变压器原边加 2 倍压以上，2 倍频以上的电源，变压器的主磁通会使原边和副边同时感应出感应电动势 E_1 和 E_2 ，且分别是其额定工作状态下的 2

倍以上，所以感应耐压试验可以同时为主、副绕组进行纵绝缘性能的测试。当然，我们也完全可以根据需要从变压器

器的副边进行测试，不过所施加的电压应当是变压器额定工作状态下空载电压的 2 倍以上，频率同样是额定频率的 2 倍以上。

电气安全性能测试耐压测试系统研究
<http://www.nosika.com/c1019/5.htm>

摘要：为了配合仪器设备电气安全性能检测新国标的制定和实施，设计了符合 **IEC61010** 标准的耐压测试系统。测试系统包括程控电源、测试回路、信号采集、调理电路和单片机数据采集接口电路等部分。试验数据表明系统工作稳定，测试精度高。在 **0~20mA** 的测试范围内，测试精度达到 $\pm(1.5\%mA \pm 0.05mA)$ 。

一、引言

电气安全性能参数是国家强制性认证的指标之一，也是反映电子产品和设备安全性能重要的参数。**2001** 年，**IEC1010** 标准——《测量、控制及试验室用电气设备的安全》重新修订为 **IEC61010**。为了更好地与国际接轨，我国将要重新制订符合 **IEC61010** 标准的新国家标准。电气安全主要测试指标包括交/直流耐压、绝缘电阻、泄漏电流、接地电阻等。交/直流耐压试验用于检验产品在实际工作状态下的电气安全性能，是检验设备电气安全性能的重要指标之一。目前市场

上所见的耐压测试仪采用 **GB4706**（等同 **IEC1010**）标准，使用较多的是台式结构的单项测试指标测试仪器，不能满足用户需要多指标综合测试的需求；而且目前市场上的耐压测试仪多采用的是传统的测试方法，测试精度不高，采用的技术和主要性能指标与国外先进水平有一定的差距，不能完全满足目前发展的电气安全性能测试工作的需要。因此研究符合最新国际标准的采用先进技术和具有更好性能指标的耐压测试系统具有重要意义。