

电瞬变脉冲群抗扰度测试

产品名称	电瞬变脉冲群抗扰度测试
公司名称	深圳讯道技术有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	深圳市宝安区航城街道九围社区洲石路723号强荣东工业区E2栋华美电子厂3层
联系电话	0755-27909791 13380331276

产品详情

电瞬变脉冲群抗扰度测试详细介绍：电瞬变脉冲群抗扰度测试(EFT) ----1. 电瞬变脉冲群概述

本标准主要介绍国家标准GB/T17626.4：1998《电磁兼容 试验和测量技术 电瞬变脉冲群抗扰度试验》的试验方法，对应IEC61000-4-4：1995《电磁兼容 第4部分：试验和测量技术 第4分部分：电瞬变脉冲群抗扰度试验》。 本标准为基础标准，规定了电气和电子设备对振荡波抗扰度试验的试验等级和测量方法。2.电瞬变脉冲群EFT测试标准类型分析 电瞬变脉冲群抗扰度试验主要模拟切换瞬态过程，如切断感性负载、继电器触点弹跳等瞬变骚扰产生的干扰类型。其主要特点是：上升时间短，高频含量丰富，可以达到三、四百兆左右；重复率高，能量低。3. 电瞬变脉冲群EFT测试标准内容要

领3.1 信号发生器3.1.1 发生器电路 3.1.2 典型干扰波形 3.2 耦合网络

耦合/去耦网络 耦合电容：33nF。 电容耦合夹

典型耦合电容值：50pF ~ 200pF；

圆电缆可用直径：4mm ~ 40mm。3.3 电瞬变脉冲群测试配置及方法3.3.1 型式试验

布置 耦合网络的选择 1) 电源端口：通过耦合/去耦网络直接施加。如果线路上的

电流大于耦合/去耦网络的电流容量，可通过一个33nF的耦合电容把试验电压施加到受试设备上。

2) I/O端口和通信端口：通过电容耦合夹把试验电压施加到受试设备上。

3) 机柜的接地线：通过耦合/去耦网络直接施加。 电瞬变脉冲群测试等级

1) 电压值； 2) 持续时间：不小于1min。3.3.2 安装后试验 I/O端口和通信端口

：如果因为电缆敷设中机械方面的问题（尺寸、电缆布线面）而不能使用电容耦合夹时，可代之以金属带或导电箔来包覆被试的线路，这种带有箔或带的耦合装置的电容应该与标准耦合夹的电容相等。其他情况下，用分立的100pF电容来代替耦合夹、金属箔或带的分布电容以把电瞬变脉冲群发生器的电压耦合到线路端子上可能是有用的。3.4 试验判定 A、在技术要求限值内性能正常。

B、功能或性能暂时降低或丧失，但能自行恢复。

C、功能或性能暂时降低或丧失，但需要操作者干预或系统复位。 D、因设备（元件）或

软件损坏，或数据丢失而造成不能自行恢复或正常状态的功能降低或损失。4. 电瞬变脉冲群EFT测试新

、旧标准对比 电瞬变脉冲群抗扰度试验作为设备抗扰度试验的一个重要组成部分在国际上已经

有20多年的历史。在此期间，我国也两度将有关脉冲群试验的转化为国家标准，分别是GB/T13926.4-1992

《工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 电瞬变脉冲群要求》和GB/T17626.4-1998《电磁兼容 试

验和测量技术 电瞬变脉冲群抗扰度试验》。目前，新的IEC61000-4-4标准草案（FDIS文件）已经出

版。变化原由： 实际情况为脉冲群中单个脉冲的重复频率的实际值为10kHz到1MHz，但早先

采用固定调节火花气隙的发生器难以再现这种相对较高的重复频率，因此标准规定了频率较低的、有代表性的专用脉冲。即试验波形与实际情况相差较多。随着脉冲形成器件的更新，特别是高速高压电子开关的选用，把脉冲频率提高到与实际情况相符合，是理所当然的事情，这使得脉冲群抗扰度试验更加切合实际的干扰情况。

4.1 信号发生器技术参数变化

4.1.1 信号发生器电路变化

在脉冲群发生器中，原标准与新的标准草案在发生器组成的主要元件上有一个明显区别：原标准讲的是火花气隙（spark gap）；新的标准草案讲的是高电压开关（high voltage switch）。

4.1.2 特性参数变化

1). 标准草案给出了两种不同负载条件下的输出电压范围，1000 负载的输出电压为0.24kV ~ 3.8kV；50 负载的输出电压为0.125V ~ 2kV。 2). 标准草案将在50 负载上的每个2kV脉冲提供的能量为4mJ取消了，代之以脉冲发生器性能的可比性（见表2）。在表中可以看到一点：脉冲的重复频率提高并不会造成对受试设备注入能量的增加，这是因为重复频率自5kHz提高到100kHz（频率提高了20倍），但脉冲群的持续时间却从15ms缩减到0.75ms（持续时间缩减到原来的二十分之一），因此注入受试设备的脉冲总量没变（仍为75个），注入受试设备的干扰能量也就没变，只是单位时间内的脉冲密集程度有了增加。考虑到国外专家对脉冲群试验的故障机理解释为是干扰脉冲对线路结电容的充电，脉冲频率越高，单位时间内的脉冲个数越多，对结电容的电荷积累也越快，越容易达到线路出错的阈值。因此，新的标准草案把测试频率提高，其本质上是将试验的严酷程度进行了提高。

4.1.3 电瞬变脉冲群测试校准特性及方法变化

对发生器的性能必须进行校验，以便对所有参与做试验的试验发生器的性能建立一个共同依据。校验可采用下列步骤：在试验发生器的输出端依次分别接入50 和1k 的同轴衰减器，并用示波器加以监测。监测用示波器的-3dB带宽，以及体现试验发生器负载的50 和1k 的同轴衰减器的频率响应要求达到400MHz以上。其中50 是试验发生器的匹配负载；1k 试验负载则体现了发生器的一个复合负载。不同的试验发生器只有在两种极端的负载条件下拥有相同特性，才能保证在实际的抗扰度试验中有相互可比的试验结果。校验中要测量单个脉冲的上升时间、持续时间和重复频率；以及脉冲群的持续时间和重复周期，详细记录在案。用于实验室型式试验的一般试验配置

新标准草案用于实验室型式试验的一般试验配置 注：l

=耦合夹与EUT之间的距离，应该是 $0.5\text{m} \pm 0.05\text{m}$ ； (A) =电源线耦合的位置；

(B) =信号线耦合的位置 电瞬变脉冲群测试按照新标准草案的配置，地面安装设备、台式设备、以及其他结构形式的设备，都将放置在一块参考接地板的上方。被试设备与参考接地板之间用 $0.1\text{m} \pm 0.01\text{m}$ 厚的绝缘支撑物隔开。新标准草案规定，凡是安装在天花板上或是墙壁上的设备都按台式设备来做试验。试验发生器和耦合/去耦网络也直接放在参考接地板上，并与参考接地板保持低阻抗连接。

电瞬变脉冲群测试新标准草案的这些变化显得尤其重要：首先将试验发生器和耦合/去耦网络直接放置在参考接地板上，并且和参考接地板相连，因为脉冲群试验对被试线路进行共模试验，是将干扰加在被试线路与大地之间的试验，而试验中的参考接地板就代表了大地。所以将试验发生器和耦合/去耦网络放在参考接地板上是由试验的性质决定的，为了不使脉冲群干扰产生过多衰减，试验发生器、耦合/去耦网络与参考接地板的连接应当是低阻抗的。电瞬变脉冲群测试新标准草案指出与被试设备连接的所有电缆要放在离地高度为0.1m的绝缘支架上。因为被试设备的连接电缆与参考接地板之间构成了一个分布电容，不一样的离地高度，构成的分布电容也是不同的。不同的分布电容，对脉冲群高频谐波从连接电缆上的逸出情况也将是不一样的，会直接影响试验结果。新标准草案对台式设备试验配置方式的改变，对台式设备的试验严酷度以及试验结果的一致性有了极大的提高。按照原标准的试验配置，台式设备放在木头桌子上，试验发生器放在参考接地板上（试验发生器的接地端子以低阻抗与参考接地板连接），迭加了干扰电压的电源线则从地面处再伸展到台式设备的电源输入端。因此电源线的实际离地高度要在80cm以上，使得电源线相对参考平面的阻抗不能固定（不同的摆放位置有不同的阻抗），而且电源线过大的高频阻抗（相对于电源线离开参考地平面为10cm的布局来说），使得电源线上的脉冲群干扰的高频成分大量逸出，导致实际进入被试设备的干扰变弱。因此利用原标准和新标准草案提供的试验配置对同一台设备做试验时，可以得出截然不同的结果。此外，电瞬变脉冲群测试新标准草案特别指出，在耦合装置与被试设备之间的电源线和信号线的长度 $0.5\text{m} \pm 0.05\text{m}$ ，而不是原标准规定的1m。很显然，原标准给出的长度不明确，从0~1m都属适合范围，但是不同的线长，脉冲群高频谐波的逸出情况是不同的，被试设备受到的干扰实际上是遗留在线上的传导干扰和逸出到空间的辐射干扰的综合结果。不同的线长，被试设备受到的传导干扰和辐射干扰的比例是不同的，没法保证试验结果的可比性。因此，明确被试线路的长度，对试验结果的可比性、一致性特别重要。电瞬变脉冲群测试新标准草案还规定，如果制造商提供的不可拆卸的电源电缆的长度超过 $0.5\text{m} \pm 0.05\text{m}$ ，超长的电缆应折叠起来，避免成为一个扁平线圈，同时摆放在离参考接地板0.1m高的地方。而不是原标准规定的电源电缆超过1m时，超长部分挽成一个直径为0.4m的扁平线圈，平放在离参考接地板0.1m高的地方。

显然新标准草案的提法比较合理，对超长线的处理也比较容易。在电瞬变脉冲群测试新标准草案中提出了机架安装设备的试验配置（如图所示），避免了由于试验人员对标准的理解不一所导致的试验结果不一。电瞬变脉冲群测试机架安装设备的配置 注意：耦合夹可以安装在屏蔽室的墙上，或任何接地的表面上。耦合夹同时还要与被试设备连在一起。对于电缆在其顶部进出的大型地面安装设备，耦合夹应该放在高出被试设备10cm处，让电缆经过参考接地板中心后再下垂。*后，新标准草案还要求不需经受瞬变脉冲试验的线路要圈起来，并尽可能地远离受试线路，以减少线路之间的耦合。

关于在I/O和通信端口上的试验配置，原标准与新标准草案都采用电容耦合夹来做试验。但是原标准中，当两台设备同时进行试验时，受试设备与耦合夹的距离 $l_1=l_2=1\text{m}$ ；当只对一台设备进行试验时，为了去耦， l_2 至少要 5m ，或 $l_2 > 5l_1$ 。在新标准草案中，两台设备同时试验时，受试设备与耦合夹的距离 $l_1=l_2=0.5\text{m} \pm 0.05\text{m}$ ；当仅对一台设备进行试验时，在不需要进行试验的这台设备与耦合夹之间必须插入一个去耦网络。设备在安装现场的试验配置，包括电源端子和I/O以及通信端口上的试验，在新标准草案与原标准中都保持基本不变。只是经软线和插头连接到电源的非固定被试设备在脉冲注入的方法及耦合/去耦网络与被试设备的距离作了与在实验室配置相类似变更。

4.4 电瞬变脉冲群测试方法变化

关于试验计划中的试验时间，在原标准中只写不低于1分钟。而在新标准草案写道，为了加速试验，选择试验时间为1分钟。试验时间可以分割成6个10秒的脉冲群，每次间隔暂停10秒钟。在实际的环境中，脉冲群是随机发生的独立事件，故不倾向于将脉冲群与被试设备的信号同步。产品标准的制定委员会可以选择其他的试验持续时间。