

数字隔离器的浪涌测试

许多应用要求隔离危险电压，以符合国际安全标准的要求。为了确保设备和操作人员的安全，这些标准往往要求隔离元件（如数字隔离器或光耦合器）能承受10 kV（峰值）以上的高压浪涌。因此，测试隔离器浪涌性能是开发安全、可靠器件的必要环节。

国际电工委员会(IEC)和VDE (Verband der Elektrotechnik)两个组织出版的标准就隔离技术在医疗、工业、消费以及汽车等系统中的系统级和元件级应用进行了规定。为了确保在出现高压浪涌时人员和设备的安全，这些标准根据具体应用所需要的隔离等级规定了不同的浪涌额定值。

共有三类常见的隔离等级：功能隔离、基本隔离和增强隔离。功能隔离仅有少量安全要求，因为它一般只用于要求隔离接地基准电压的场合，以保证电路能正常工作。可见，安全性和浪涌性能并不是功能隔离的主要考虑因素。

然而，安全性却是基本隔离和增强隔离的主要考虑因素，因此，浪涌电平是确定隔离质量的关键。基本隔离可以保护终端设备用户，使其免受电击，增强隔离是一种单独的隔离系统，其提供的保护能力相当于两个冗余的单个或基本隔离系统。

医疗和工业应用一般要求增强隔离，以保护病人和终端用户，使其免受致命性电击的影响。VDE针对数字隔离器的增强隔离标准是VDE 0884-10，规定最小浪涌电压(V_{IOSM})额定值为10 kV，同时对工作电压(V_{IORM})和耐受电压(V_{ISO})作出了规定。

数字隔离器的浪涌电压额定值规定的是在经受连续短暂高压脉冲之后的抗冲击能力。图1所示为符合IEC 61000-4-5的浪涌波形的时序特性。

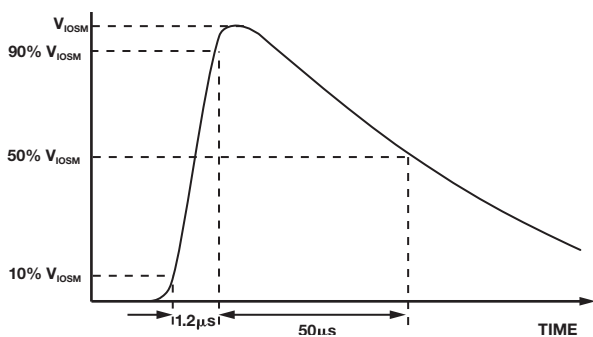


图1. 浪涌电压波形。

测试时，把设备放在一个测试板上，使隔离栅两端的所有引脚短路（见图2）。将一个高压脉冲发生器通过一个1000 Ω/1000 pF网络连接到隔离栅的一端。发生器回路连接到隔离栅另一端。将一个100 kΩ、2.5 W的电阻跨接于隔离栅上，以便施加各个脉

冲之后使电路放电。用一个带1000:1高压探头的示波器监控脉冲。将放电枪设置为测试计划规定的最低电压，示波器设为单次触发。在该电压电平下施加10个脉冲，并用示波器对各个脉冲进行监控。通过骤降脉冲幅度（在不到50 μs的时间内下降到50%）可发现隔离栅中的缺口。如果部件可以承受10个脉冲，则提高放电枪电压，再施加10个脉冲。持续进行，直到隔离栅发生故障为止，或者直到达到最大测试电压为止。

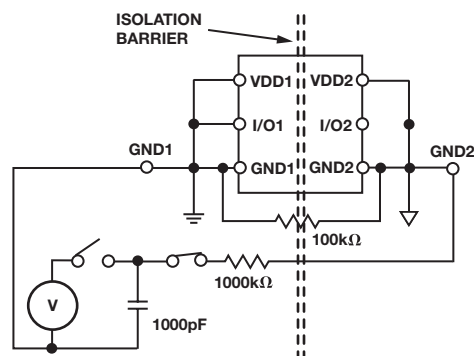


图2. 浪涌测试设置。

能否通过该测试主要取决于隔离厚度（亦称为隔离距离，缩写为DTI）以及隔离材料的质量。应用的电场往往在绝缘体内部的缺陷点聚集，因此，较低的缺陷密度一般会带来较高的击穿额定值。较厚的材料对击穿的抗击能力更强，因为场强与绝缘体任一端的导体之间的距离成反比。

光耦合器一般可以通过10 kV浪涌测试，因为绝缘体很厚（典型值为400 μm），因而可以降低绝缘质量对击穿特性的影响。简单而言，绝缘层很厚，因此不需优质材料也可通过10 kV测试。基于变压器的隔离器采用一种优质的20 m至32 μm聚酰亚胺层，存放于洁净的室内环境中。由于这种材料的缺陷水平远远低于光耦合器中使用的注射成型环氧树脂，因此，厚度薄得多的绝缘层也可达到10 kV的要求。电容性隔离器同样采用优质绝缘层，这里是在晶圆制造过程中沉淀的二氧化硅(SiO₂)。二氧化硅具有较高的介电强度，但一般情况下，如果不在薄膜中造成机械应力，则无法沉淀得很厚。较厚的SiO₂同时也可降低电容，这又会导致隔离栅耦合效率的下降。为此，电容性隔离器一般不能通过10 kV浪涌测试，因此，无法通过VDE的增强隔离认证。

在需要对人员和设备进行保护的增强隔离应用中，需要实现10 kV浪涌保护。浪涌测试是确定隔离元件在此类应用中的安全等级的关键步骤。ADI公司提供广泛的*iCoupler*® 和 *isoPower*® 产品，完全可以满足这种需求。

Analog Devices, Inc.
Worldwide Headquarters
One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

亚太区总部
上海市黄浦区湖滨路 222 号
企业天地大厦 22 层
邮编: 200021
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司
深圳市福田区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心 4205-4210 室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司
北京市海淀区
上地东路 5-2 号
京蒙高科大厦 5 层
邮编: 100085
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司
湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路 889 号光谷国际广场
写字楼 B 座 2403-2405 室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

亚洲技术支持中心
免费热线电话: 4006 100 006
电子邮箱:
china.support@analog.com
技术专栏:
www.analog.com/zh/CIC
样品申请:
www.analog.com/zh/sample
在线技术论坛:
www.analog.com/zh/forum

分享本文: 



了解ADI
动态:



twitter.com/adi_news