ICS 33.100.20
L 06

中华人民共和国国家标准

GB/T 17626.29—2006/IEC 61000-4-29:2000

电磁兼容　试验和测量技术　直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

**Electromagnetic compatibility—
Testing and measurement techniques—
Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d. c. input power port immunity tests**

(IEC 61000-4-29:2000 Electromagnetic compatibility(EMC)—
Part 4-29: Testing and measurement techniques—
Voltage dips, short interruptions and voltage
variations on d. c. input power port immunity tests, IDT)

2006-12-19 发布　　2007-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　概述 …… 2
5　试验等级 …… 2
6　试验发生器 …… 3
7　试验布置 …… 5
8　试验程序 …… 5
9　试验结果和试验报告 …… 6
附录 A(资料性附录)　试验发生器和布置示例 …… 7
附录 B(规范性附录)　冲击电流测量 …… 8
B.1　试验发生器峰值冲击电流驱动能力 …… 8
B.2　EUT 峰值冲击电流 …… 8

表 1a)　电压暂降优先采用的试验等级和持续时间 …… 3
表 1b)　短时中断优先采用的试验等级和持续时间 …… 3
表 1c)　电压变化优先采用的试验等级和持续时间 …… 3

图 A.1　基于带有内部开关的两个电源的试验发生器示例 …… 7
图 A.2　基于可编程的电源的试验发生器示例 …… 7
图 B.1　测量发生器峰值冲击电流驱动能力的电路 …… 8
图 B.2　测量 EUT 峰值冲击电流的电路 …… 9

前　言

GB/T 17626《电磁兼容　试验和测量技术》系列标准包括以下部分：

GB/T 17626.1—2006　电磁兼容　试验和测量技术　抗扰度试验总论

GB/T 17626.2—2006　电磁兼容　试验和测量技术　静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2006　电磁兼容　试验和测量技术　射频电磁场抗扰度试验

GB/T 17626.4—1998　电磁兼容　试验和测量技术　电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—1999　电磁兼容　试验和测量技术　浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6—1998　电磁兼容　试验和测量技术　射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

GB/T 17626.7—1998　电磁兼容　试验和测量技术　供电系统及相连设备的谐波、谐间波的测量和测量仪器导则

GB/T 17626.8—2006　电磁兼容　试验和测量技术　工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9—1998　电磁兼容　试验和测量技术　脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 17626.10—1998　电磁兼容　试验和测量技术　阻尼振荡磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11—1999　电磁兼容　试验和测量技术　电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 17626.12—1998　电磁兼容　试验和测量技术　振荡波抗扰度试验

GB/T 17626.13—2006　电磁兼容　试验和测量技术　交流电源端口谐波、谐间波及电网信号的低频抗扰度试验

GB/T 17626.14—2005　电磁兼容　试验和测量技术　电压波动抗扰度试验

GB/T 17626.17—2005　电磁兼容　试验和测量技术　直流电源输入端口纹波抗扰度试验

GB/T 17626.27—2006　电磁兼容　试验和测量技术　三相电压不平衡抗扰度试验

GB/T 17626.28—2006　电磁兼容　试验和测量技术　工频频率变化抗扰度试验

GB/T 17626.29—2006　电磁兼容　试验和测量技术　直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

本部分为 GB/T 17626 的第 29 部分。

本部分等同采用国际标准 IEC 61000-4-29:2000《电磁兼容　第 4 部分：试验和测量技术　第 29 分部分：直流电源输入端口电压跌落、短时中断和电压变化的抗扰度试验》。

由于直流供电设备类型繁多，为了保证其正常工作，需要在电压跌落、短时中断和电压变化的情况下，试验其抗扰度特性，并将其作为抗扰度试验中的一个基础试验项目。进一步完善了 GB/T 17626 抗扰度系列标准，使得直流电源的电压暂降和短时中断试验有相应标准可依。同时为通用标准和产品族标准中增加制订相关测试项目提供依据。

本部分的附录 A 为资料性附录，附录 B 为规范性附录。

本部分由信息产业部电信研究院提出。

本部分由全国电磁兼容标准化技术委员会归口。

本部分主要起草单位：信息产业部通信计量中心、武汉高压研究所、上海电器科学研究所(集团)有限公司。

本部分主要起草人：肖雳、宋崇汶、訾晓刚、郎维川、楼鼎夫。

本部分委托信息产业部通信计量中心负责解释。

电磁兼容　试验和测量技术　直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

1　范围

GB/T 17626 的本部分规定了在电气、电子设备的直流电源输入端口对电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验方法。

本部分适用于由外部直流网络供电的设备的低电压直流电源端口。

本部分的目的是建立一种评价直流电气、电子设备在经受电压暂降、短时中断和电压变化时的抗扰度的通用准则。

本部分规定了：

——试验等级的范围；

——试验发生器；

——试验布置；

——试验程序。

本部分的试验适用于电气和电子设备或系统。如果 EUT(受试设备)的额定功率大于第 6 章要求的试验发生器的容量，也同样适用于模块或子系统。

直流电源输入端口的纹波不包括在本部分中，它们包括在 GB/T 17626.17—2005 中。

本部分不适用于特殊的装置或系统。其主要目的是对有关的专业标准化技术委员会提供通用的和基础的标准。这些标委会(或用户和设备制造商)仍有责任选择适合其设备的试验和严酷度等级。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 17626 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 4365　电工术语　电磁兼容(GB/T 4365—2003，IEC 60050(161):1990，IDT)

GB/T 17626.11　电磁兼容　试验和测量技术　电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(GB/T 17626.11—1999，idt IEC 61000-4-11:1994)

3　术语和定义

GB/T 4365 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

EUT

受试设备。

3.2

(对骚扰的)抗扰度　immunity (to a disturbance)

装置、设备或系统面临电磁骚扰不降低运行性能的能力。(见 GB/T 4365)

3.3

电压暂降　voltage dip

在低压直流配电系统中某一点的电压突然下降，经历几毫秒到数秒的短暂持续期后又恢复正常。

3.4

短时中断 short interruption

在低压直流配电系统某一点的供电电压消失一段时间，一般不超过 1 min。跌幅至少为额定电压80%的电压暂降可以认为是中断。

3.5

电压变化 voltage variation

供电电压逐渐变得高于或低于额定电压，变化的持续时间可长可短。

3.6

故障 malfunction

设备执行预定功能能力的终止，或设备执行非预定功能。

4 概述

电气和电子设备的运行会受到供电电源电压暂降、短时中断或电压变化的影响。

电压暂降、短时中断主要是由直流配电系统的故障或负荷突然出现大的变化引起的，也可能会出现两次或多次连续的暂降或中断。

直流配电系统产生故障也会使瞬态过电压进入配电网络。本部分不包括这种特殊的现象。

供电中断主要因改变供电电源时（例如：从发电机组切换到电池）机械式继电器开关的动作而引起。

在短时中断情况下，直流供电网络会呈现“高阻抗”或“低阻抗”状态。高阻抗状态是因为供电电源切换，而低阻抗状态是因为清除供电母线上产生的过载或故障造成的。后一种状态能引起来自负载的反向电流（负向峰值冲击电流）。

这些现象是随机的，并且能用与额定电压的偏离和持续时间来表征。电压暂降和短时中断不总是突发的。

电压变化主要由电池系统的充放电引起的。当直流网络的负载出现显著变化时也会引起电压变化。

5 试验等级

本部分以设备的额定工作电压（U_T）作为规定电压试验等级的基础。

当设备有一个额定电压范围时，应采用如下规定：

——如果额定电压的范围不超过其低端电压值的 20%，则在该范围内可规定一个电压作为试验等级的基准（U_T）。

——在其他情况下，应在额定电压范围规定的下限电压和上限电压下试验。

应采用以下的电压试验等级（%U_T）：

——0%，对应中断；

——40%和 70%，对应 60%和 30%的暂降；

——80%和 120%，对应±20%的变化。

电压变化是突然的，持续时间是 μs 级。（见第 6 章试验发生器特性）

首选的试验等级和持续时间见表 1a)、1b)和 1c)。

有关产品的标准化委员会应选择试验等级和持续时间。

表 1b)中的“高阻抗”和“低阻抗”状态是在电压中断期间，从 EUT 看过去的试验发生器的输出阻抗。附加信息参见试验发生器的试验程序和规定。

表 1a) 电压暂降优先采用的试验等级和持续时间

试验项目	试验等级/%U_T	持续时间/s
电压暂降	40 和 70 或 x	0.01 0.03 0.1 0.3 1 x

表 1b) 短时中断优先采用的试验等级和持续时间

试验项目	试验条件	试验等级/%U_T	持续时间/s
短时中断	高阻抗 和/或 低阻抗	0	0.001 0.003 0.01 0.03 0.1 0.3 1 x

表 1c) 电压变化优先采用的试验等级和持续时间

试验项目	试验等级/%U_T	持续时间/s
电压变化	85 和 120 或 80 和 120 或 x	0.1 0.3 1 3 10 x

注 1："x"是一个未定值。x 是一个开放值。

注 2：在每一个表中可以选择一个或多个试验等级和持续时间。

注 3：如果 EUT 进行短时中断试验，则不必在相同的持续时间进行其他等级的试验。除非当电压暂降低于 70%U_T 时会对设备的抗扰度性能造成影响。

注 4：宜对表中的较短的持续时间，尤其是最短的持续时间进行试验，以确信 EUT 仍能正常运行。

6 试验发生器

除非另有规定，关于电压暂降、短时中断和电压变化的试验发生器的共同特征如下：

发生器应有预防措施避免骚扰发射对试验结果产生影响。

发生器的示例如图 A.1(基于带有内部开关的两个电源的试验发生器)和 A.2(基于可编程的电源的试验发生器)所示。

6.1 发生器的性能和特性

试验发生器应当能持续工作，并具有以下主要技术要求：

——输出电压范围(U_0)：≤360 V；

——短时中断、暂降和变化的输出电压：如表 1a)、表 1b)和表 1c)；

——输出电压随负荷的变化(0～额定电流):<5%;

——纹波含量:<输出电压的 1%;

——发生器负载阻抗为 100 Ω 时,电压变化的上升和下降时间:1 μs～50 μs;

——发生器负载阻抗为 100 Ω 时,输出电压的上过冲/下过冲:小于电压变化的 10%;

——输出电流(稳态)(I_0):最高到 25 A。

注:发生器输出电压的摆动范围可能从几 V/μs 到几百 V/μs,取决于输出电压范围。

推荐具有 U_0=360 V(dc)和 I_0=25 A 的试验发生器,以满足大部分设备试验的需要。当系统的额定功率超过发生器容量时,应对单个的模块/子系统进行试验。

当发生器运行在较高或较低的电压/电流时,必须保持其他性能(负载下的电压变化,电压变化的上升和下降时间等)。试验发生器稳定状态的功率/电流应至少比 EUT 的功率/电流值大 20%。

当试验发生器产生短时中断时,应满足以下要求:

——运行在"低阻抗"时,能吸收来自负载的冲击电流(如果发生);

——运行在"高阻抗"时,能阻挡负载的反向冲击电流。

在电压暂降和电压变化时,试验发生器应运行在"低阻抗"状态下。

6.1.1 试验发生器运行在"低阻抗"下的特性

——峰值冲击电流驱动能力:U_0=24 V 时,50 A;

U_0=48 V 时,100 A;

U_0=110 V 时,220 A;

——冲击电流极性:正极性(流向 EUT)和负极性(从 EUT 反向)。

实际情况下,当输出电压高于 110 V 时,试验发生器峰值冲击电流驱动能力会因为输出阻抗的增加而减小。但是应当满足 6.2 中峰值冲击电流驱动能力裕量的条件。

试验发生器峰值冲击电流驱动能力可以低于上述的要求,但是必须满足 6.2 中的条件。

试验发生器的输出阻抗应呈阻性,在输出电压跳变时应当更低。

试验发生器峰值冲击电流驱动能力的附加信息见附录 B。

6.1.2 试验发生器运行在"高阻抗"状态下的特性(短时中断)

在短时中断时,发生器输出端的阻抗应大于或等于 100 kΩ。在电压等级高达 3×U_0 和两种极性下,都需要测量其阻抗。

发生器应有正确的保护措施,避免由 EUT 产生的瞬时过电压的影响。为了获得要求的浪涌抗扰度,发生器输出端口可以采用带有适当箝位电压的保护器件(例如:二极管和变阻器)加以保护,以维持所需要的输出阻抗。

6.2 发生器特性的校验

为了比较从不同试验发生器获得的试验结果,发生器的特性应根据下列要求进行校验。

测量设备的不确定度应优于±2%。

6.2.1 输出电压和电压变化

发生器的 120%、100%、85%、80%、70%和 40%有效值输出电压应符合所选择的运行电压 U_T(如 24 V、48 V、110 V 等)的百分比。

无负载时测量的电压值与有负载测量相比,其变化应小于 5%。

6.2.2 开关特性

发生器的开关特性应在 100 Ω 负载下(适当的功率损耗系数)测量。

当发生器从 0 到 U_T 和从 U_T 到 0 切换时,应校验输出电压的上升和下降时间、上过冲和下过冲。

6.2.3 峰值冲击电流驱动能力

测量发生器冲击电流的电路和方法见图 B.1。

当发生器从 0 到 U_T,驱动有未充电电容器(电容值为 1 700 μF)组成的负载,这时测量正向冲击电

流，应满足 6.1.1 的要求。

发生器预设为“低阻抗”状态，从 U_T 到 0，测量负向峰值冲击电流，应满足 6.1.1 的要求。

发生器预设为“高阻抗”状态，从 U_T 到 0，负向峰值冲击电流应小于正常电流的 0.2%，以证明没有显著的漏电流。

可以允许使用低于 6.1.1 所述冲击电流能力值的发生器，取决于 EUT 的特性。但是所使用的发生器的性能在 EUT 和发生器的峰值冲击电流之间必须有 30%的裕量。为了评估这个裕量，必须测量和记录 EUT 的峰值冲击电流，测量应分别在冷启动和关闭 5 s 后进行。

验证 EUT 冲击电流的方法如图 B.2 所示。实际 EUT 冲击电流应分别从冷启动和关闭 5 s 后进行测量。

6.2.4 输出阻抗

发生器预设为“高阻抗”状态，并处于电压中断状态下。此时，输出阻抗应当满足 6.1.2 的要求。

7 试验布置

用 EUT 制造商规定的，最短的电源电缆进行试验。如果无电缆长度规定，则应是适合于 EUT 所用的最短电缆。

8 试验程序

试验程序包括：

——试验室参考条件的验证；

——设备正确运行的预先验证；

——执行试验；

——试验结果的评估。

对每一项试验，应记录任何性能降低的情况，监视设备应能显示试验中和试验后 EUT 运行的状态，每项试验后，应进行相关性能检查。

8.1 试验室参考条件

为了使环境参数对试验结果的影响最小，试验应当在 8.1.1 和 8.1.2 所述的气候和电磁条件下进行。

8.1.1 气候条件

除非负责制定通用标准和产品标准的技术委员会另有规定，试验室气候条件应在 EUT 和试验设备各自制造商所规定的运行范围内。

如果相对湿度过高以至在 EUT 或试验设备上造成了结露，就不能进行试验。

注：如果有充分证据表明本部分所涉及的现象的结果受到气候条件的影响，就应当提请负责本部分的标委会注意。

8.1.2 电磁条件

试验室的电磁条件应能保证 EUT 正常运行，并且使试验结果不受影响。

8.2 试验

EUT 按正常运行状态进行布置。

试验根据涵盖以下内容的试验计划进行：

——试验等级和持续时间；

——EUT 的典型运行状态；

——辅助设备。

所施加的电源、信号和其他功能的电气量应在其额定范围内。如果不能得到实际的信号源，可以采用模拟的信号源。

试验时，应监测试验发生器的输出电压，使其具有优于±2%的准确度。

8.2.1 电压暂降和短时中断

EUT 应按每一种选定的试验等级和持续时间组合，顺序进行三次暂降或中断试验，最小间隔 10 s（两次试验之间的间隔）。

在每种典型的运行方式下，都应当进行试验。

短时中断试验时，试验发生器应设置在以下两种情况下进行：

——阻断来自负载的反向电流（高阻抗）；

——吸收负载的反向冲击电流（低阻抗）。

电压暂降和短时中断试验都有可能引起瞬变过电压作用于 EUT 的输入端。这些情况应在报告中说明。

8.2.2 电压变化

对 EUT 进行每一种规定的电压变化，在最典型的运行方式下进行三次试验，试验之间的间隔为 10 s。

在需要的时候，EUT 应当进行连续电压变化试验以模拟电池充放电过程。电压变化的等级和持续时间在相关产品标准中规定。

9 试验结果和试验报告

试验结果应按 EUT 的功能丧失或性能降级进行分类。这些分类与制造商、试验申请者规定的，或者制造商与用户之间商定的性能等级有关。推荐的分类如下：

a) 在制造商、申请者或用户规定的限值内性能正常；

b) 功能或性能暂时降低或丧失，但在骚扰停止后受试设备能自行恢复其正常性能，无需操作者干预；

c) 功能或性能暂时降低或丧失，但需操作者干预才能恢复；

d) 因硬件或软件损坏，或数据丢失而造成不能自行恢复至正常状态的功能降低或丧失。

制造商的规范中可以规定 EUT 的响应哪些可以忽略或可以接受。

在没有合适的通用、产品或产品类标准时，这种分类可以由负责相应产品的通用标准、产品标准和产品类标准的专业标准化技术委员会用于作为明确功能准则的指南，或作为制造商与用户协商性能判据的框架。

试验报告必须包含能重现试验的全部信息。特别记录以下内容：

——本部分第 8 章中所要求的试验计划中规定的项目内容；

——EUT 的标识和任何相关设备，例如：商标名称、产品型号、序列号；

——试验设备标识，例如：商标名称、产品型号、序列号；

——试验进行的特殊环境条件，例如：屏蔽室内；

——使试验进行所必需的任何特殊条件；

——制造商、申请者或购买者规定的性能等级；

——通用标准、产品标准和产品类标准中规定的性能判据；

——试验中或试验后，EUT 的响应以及所持续的时间；

——试验通过/不通过结论的理由（基于通用、产品和产品类标准中规定的性能判据或制造商与用户的协议）；

——任何特殊的使用条件，例如：电缆长度或类型、屏蔽或接地、EUT 运行条件。这些都要求满足条件。

附 录 A
（资料性附录）
试验发生器和布置示例

图 A.1 和图 A.2 示出可能的试验框图。

在图 A.1 中，电压暂降、短时中断和电压变化由两个可变输出电压的直流电源来模拟。

可以预设置中断的持续时间。

电压的下降和上升可通过交替闭合开关 1 和开关 2 来模拟。这两个开关绝不能同时闭合。在“低阻抗”状态下进行电压暂降和电压变化试验时，必须采取特殊的预防措施，例如：使用电容器以避免“高阻抗”。

同时打开两个开关，可以实现电源中断，即“高阻抗”试验状态。

用短路或低阻抗代替直流源 2，使试验发生器能吸收从负载过来的反向电流，实现电源中断，即“低阻抗”试验状态。

试验发生器可以包括二极管、电阻和保险丝以及开关。

在图 A.2 中可编程电源代替了直流电源和开关。

本试验布置也适用于直流电源的纹波抗扰度试验(GB/T 17626.17)。

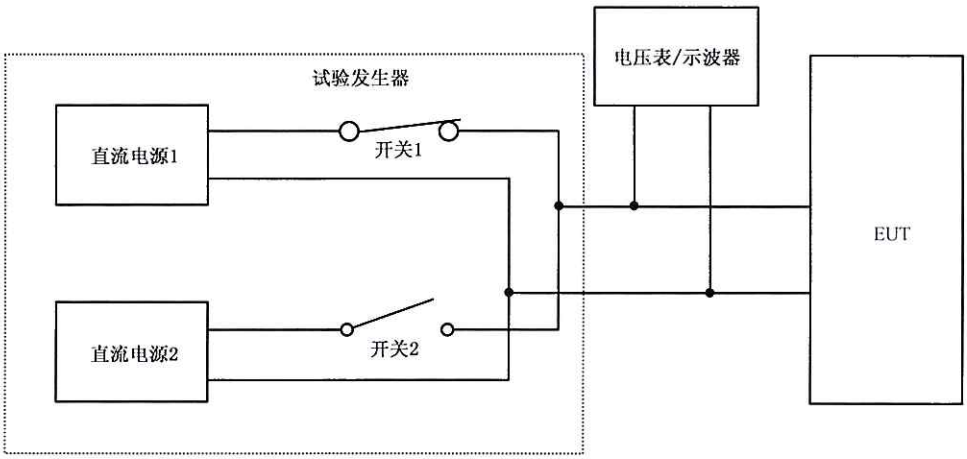


图 A.1 基于带有内部开关的两个电源的试验发生器示例

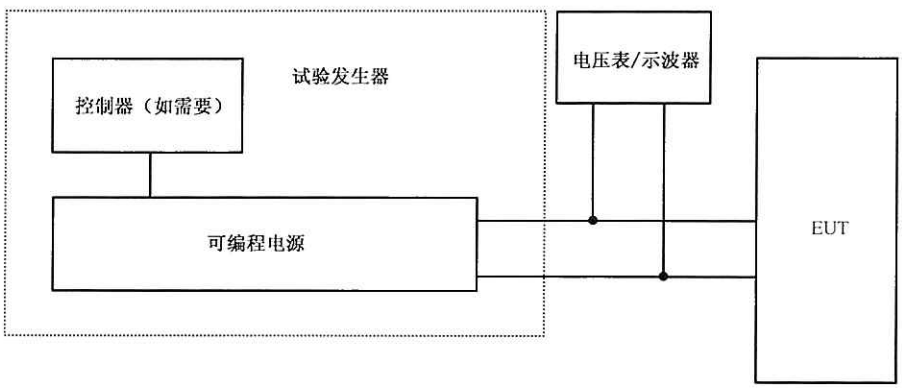


图 A.2 基于可编程的电源的试验发生器示例

附 录 B
（规范性附录）
冲击电流测量

B.1 试验发生器峰值冲击电流驱动能力

测量发生器峰值冲击电流驱动能力的电路如图 B.1 所示。

与其相似的桥式整流电路见 GB/T 17626.11。

1 700 μF 的电解电容器的容差小于 20%。它的电压额定值最好超过发生器最高输出电压的 15%～20%。它至少能吸收发生器冲击电流驱动能力两倍的峰值冲击电流，以提供一个充分的运行安全系数。在 100 Hz 和 20 kHz 时，电容器的等效串联电阻(ESR)应尽可能小，不超过 0.1 Ω。

由于试验时 1 700 μF 的电容要放电，所以应并联一个电阻 R，在两次试验之间必须有几个 *RC* 时间常数。采用 10 000 Ω 电阻时，*RC* 时间常数为 17 s，所以在两次冲击驱动能力试验之间应等待 90 s 到 120 s。要求等待的时间较短时，也可采用如 100 Ω 的低值电阻。

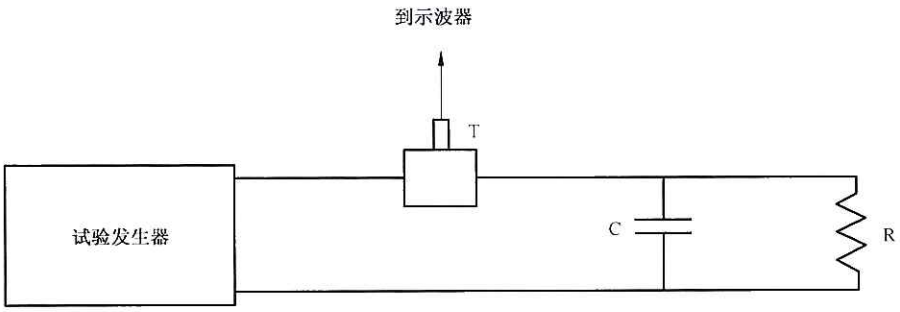
电流转换器(如：探头、分流器)应能吸收发生器全部峰值冲击电流。

B.2 EUT 峰值冲击电流

当发生器峰值冲击电流驱动能力满足规定的要求时(如：48 V(cc)，100 A)，就不必去测量 EUT 峰值冲击电流。

如 6.1.2 所述，可以使用低冲击电流驱动能力的发生器。但提供给 EUT 的冲击电流必须小于发生器驱动能力的 70%。

如图 B.2 所示给出了如何测量 EUT 峰值冲击电流和验证试验发生器性能降低情况下可用性的实例。



T—合适的电流转换器(如：探头、分流器)；R—放电电阻，不超过 10 000 Ω；C—电解电容器，(1 700±20%)μF

图 B.1 测量发生器峰值冲击电流驱动能力的电路

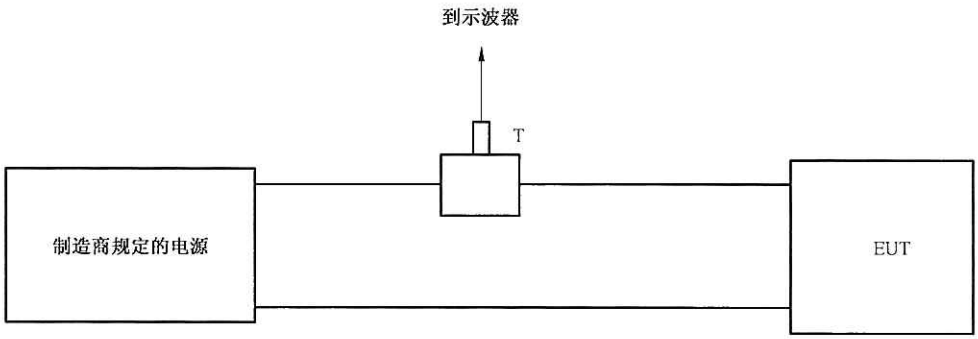


图 B.2　测量 EUT 峰值冲击电流的电路

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电磁兼容 试验和测量技术 直流电源
输入端口电压暂降、短时中断和电压
变化的抗扰度试验
GB/T 17626.29—2006/IEC 61000-4-29:2000
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 21 千字
2007年6月第一版 2007年6月第一次印刷
*
书号:155066·1-29447 定价 18.00元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

GB/T 17626.29-2006