

中华人民共和国国家标准

GB/T 18802.331—2007/IEC 61643-331:2003

低压电涌保护器元件 第 331 部分：金属氧化物压敏 电阻(MOV)规范

Components for low-voltage surge protective devices—
Part 331: Specification for metal oxide varistors(MOV)

(IEC 61643-331:2003, IDT)

2007-06-21 发布

2008-02-01 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	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、符号及定义	1
4 使用条件	4
5 基本功能及 MOV 元件描述	5
6 标识	5
7 标记	5
8 试验及测量方法	5
9 故障和失效模式	8
附录 A(规范性附录) 关于 GB 18802.1—2002 低压电涌保护器的 MOV 试验	9
参考文献	11
图 1 MOV 的 $V-I$ 特性	3
图 2 冲击峰值电流(I_p)下冲击峰值电流限制电压(V_c)的试验回路	6
图 3 测量待机电流的试验回路	7
图 4 测量标称压敏电压(V_N)的试验回路	7

前 言

GB/T 18802《低压电涌保护器(SPD)》系列标准的结构及名称预计如下:

- 低压配电系统用电涌保护器(SPD) 第 1 部分:性能要求和试验方法(GB 18802.1—2002/IEC 61643-1:1998);
- 低压配电系统用电涌保护器(SPD)第 12 部分:选择和使用导则;
- 低压电涌保护器 第 21 部分:电信和信号网络用低压电涌保护器(SPD)——性能要求和试验方法(GB/T 18802.21—2004/IEC 61643-21:2000);
- 低压电涌保护器 第 22 部分:电信和信号网络用低压电涌保护器(SPD)——选择和使用导则;
- 低压电涌保护器元件 第 311 部分:气体放电管(GDT)规范;
- 低压电涌保护器元件 第 321 部分:雪崩击穿二极管(ABD)规范(GB/T 18802.321—2007);
- 低压电涌保护器元件 第 331 部分:金属氧化物压敏电阻(MOV)规范(GB/T 18802.331—2007);
- 低压电涌保护器元件 第 341 部分:电涌抑制晶闸管(TSS)规范。

本部分为《低压电涌保护器元件 第 331 部分:金属氧化物压敏电阻(MOV)规范》。

本部分等同采用 IEC 61643-331:2003《低压电涌保护器元件 第 331 部分:金属氧化物压敏电阻(MOV)规范》。

本部分与 IEC 61643-331:2003 的主要差异体现在:

- 3.2.1 待机电流的定义删去明显错误的注 2(图文不符);
- 8.5.1 中符号 L_v 是持续时间的概念,该符号已用于等效串联电感,显然是编辑性错误,因此,改为 L_r ;
- 附录 A.2.2.3 改为 A.2.3 属编辑性问题;
- 本部分列出的规范性引用文件中的国家标准均已采用 IEC 标准,但采用程度不同。

本部分中章、条的编排顺序与 IEC 61643-331:2003 一致。

本部分附录 A 中出现的 I 类、II 类和 III 类试验与 GB 18802.1—2002 中的 I 级、II 级和 III 级试验相对应。

本部分的附录 A 是规范性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国避雷器标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位:西安电瓷研究所。

本部分参加起草单位:贵州飞舸电子有限公司、西安市西无二电子信息集团有限责任公司、君耀电子、广东省佛山科星电子有限公司、汕头市鸿志电子有限公司、科通通信技术(深圳)有限公司。

本部分主要起草人:王玉平、费自豪、王建文、贺西民。

低压电涌保护器元件

第 331 部分:金属氧化物压敏电阻(MOV)规范

1 范围

本部分是用于交流 1 000 V 及以下或直流 1 500 V 及以下供电线路、通信及信号系统中用来保护设备、人员或两者免受高的瞬态电压的危害的金属氧化物压敏电阻的试验规范。

本规范适用于双电极 MOV,不适用于混合装置。本规范也不考虑零配件及其安装对 MOV 特性的影响。所给出的特性仅适用于按试验所述的方式安装的 MOV。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过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 2421—1999 电工电子产品环境试验 第 1 部分:总则 (idt IEC 60068-1:1988)

GB/T 2423.6—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Eb 和导则:碰撞 (idt IEC 60068-2-29:1987)

GB/T 2423.18—2000 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Kb:盐雾、交变(氯化钠溶液) (idt IEC 60068-2-52:1996)

GB/T 2423.22—2002 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 N:温度变化 (IEC 60068-2-14:1984, IDT)

GB/T 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 T:锡焊 (IEC 60068-2-20:1979, IDT)

GB 18802.1—2002 低压配电系统的电涌保护器 (SPD) 第 1 部分:性能要求和试验方法 (IEC 61643-1:1998, IDT)

IEC 60068-2-6:1995 环境试验 第 2-6 部分:试验 试验 Fc:振动(正弦)

IEC 60068-2-78:2001 环境试验 第 2-78 部分:试验 试验箱:湿热/稳态

3 术语、符号及定义

下列术语和定义以及符号适用于本部分。

3.1

额定值 ratings

不使 MOV 损坏的极限能力或极限条件。

注:极限条件可以是最大值,也可以是最小值。

3.1.1

单次脉冲峰值电流 single - pulse peak current

I_{TM}

不引起 MOV 失效,可单次施加规定波形脉冲的额定最大值。

注:除非另有规定,应采用 8/20 μ s 波形。某些情况下也可施加额定线电压。

3.1.2

多次脉冲峰值电流 multiple - pulse peak current

I_{ISM}

不引起 MOV 失效,可重复施加规定波形脉冲的额定最大值。

注:除非另有规定,应采用 8/20 μ s 波形。

3.1.3

多次脉冲峰值电流相对于脉冲宽度的降额曲线 multiple-pulse peak-current derating against pulse width

在不同的冲击次数下,多次脉冲额定峰值电流与矩形波脉冲宽度的图形。

注:典型曲线包括单次、10次、 10^2 次、 10^3 次、 10^4 次、 10^5 次、 10^6 次及不确定次脉冲的曲线。

3.1.4

温度降额曲线 temperature derating curve

参数随温度降低的图形。

注:典型参数有:额定电压,冲击电流,能量及平均功耗。

3.1.5

单次脉冲最大能量 single - pulse maximum energy

W_{EM}

可吸收的规定波形单次脉冲能量的额定最大值。

注:除非另有规定,通常采用 2 ms 矩形波冲击。

3.1.6

最大持续电压 maximum continuous voltage (见图 1)

V_M

规定温度下可连续施加的电压。

3.1.6.1

最大持续交流电压 maximum continuous a. c. voltage

$V_{M(AC)}$

规定温度下可连续施加的交流正弦电压(总谐波畸变小于 5%)的有效值。

3.1.6.2

最大持续直流电压 maximum continuous d. c. voltage

$V_{M(DC)}$

规定温度下可连续施加的直流电压。

3.1.7

最大持续功耗 maximum continuous power dissipation

P_M

给定的寿命期望值下可连续耗散的平均功率。

3.2

特性 characteristics

MOV 可测量的固有特性。

3.2.1

待机电流 standby current

I_D

规定幅值和波形下的脉冲电流。

注:也称为泄漏电流。

3.2.2

标称压敏电压 **nominal varistor voltage**

V_N

在规定持续时间的脉冲电流(I_N)下测得 MOV 两端的电压(见图 1)。

注:由 MOV 的制造商规定电流值,否则,通常采用 1 mA。除非另有规定,脉冲持续时间应小于 400 ms。通常制造商规定的标称值范围为 $\pm 10\%$ 。

3.2.3

限制电压 **clamping voltage**

V_C

规定脉冲峰值电流(I_P)及规定波形下测得 MOV 两端的电压峰值(见图 1)。

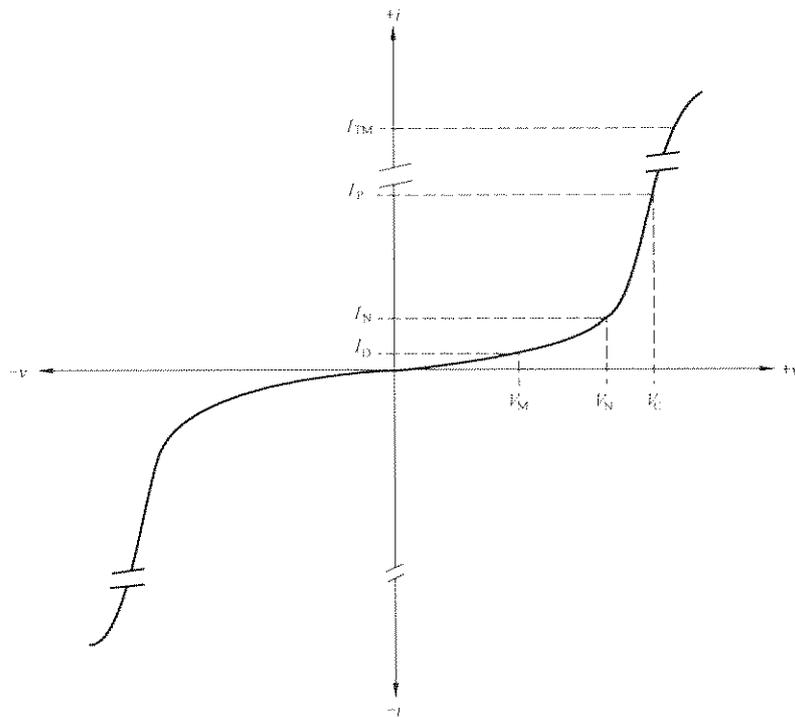


图 1 MOV 的 V-I 特性

3.2.4

电容量 **capacitance**

C_V

规定频率和电压下测得 MOV 的电容量。

3.2.5

等效串联电感 **equivalent series inductance**

L_V

给定频率下 MOV 端子间的有效电感。

3.2.6

脉冲电流 **pulse current**

I_N

规定幅值与持续时间的矩形脉冲电流。

3.3

电路符号 circuit symbol

MOV 的符号为:



4 使用条件

4.1 正常使用条件

4.1.1 环境条件

4.1.1.1 运行及贮存温度范围

- 正常范围: $-5^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$;
- 扩展范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.1.2 海拔或大气压力范围

海拔所对应的大气压力在 86 kPa~106 kPa 范围内(见 GB/T 2421)。

4.1.1.3 湿度

工作温度条件下相对湿度应小于 93% (25 $^{\circ}\text{C}$ 时)(见 GB/T 2421 和 IEC 60068-2-78)。

4.1.1.4 机械冲击和振动

本试验目的是确定试验条件下的机械弱点和/或规定机械性能的劣化,根据这些资料并结合相关技术规范,决定该元件是否可以接受(见 IEC 60068-2-6)。

4.1.2 MOV 的物理特性

4.1.2.1 抗溶剂性

确定 MOV 抗化学溶剂的能力(如有要求,制造商应提供数据)。

4.1.2.2 可焊性

确定导线及引出端子上需要被焊料润湿的区域的可焊性。如有要求,应确定任何不润湿区域(见 GB/T 2423.28—2005 的第五章规定)。

4.1.3 系统条件

4.1.3.1 系统标称频率

电源频率:直流、或 48 Hz~62 Hz 交流。

4.1.3.2 系统最大持续电压

通常该电压比系统标称电压高 10%,但最终取决于各地电网系统的品质,并随地区的电力条件而有差异。

4.2 异常使用条件

MOV 的使用条件或运行条件与正常条件不同时,在设计制造或使用方面需要特殊考虑。

本标准在异常运行条件下使用时,须经制造商与购买方之间达成协议。这些条件列举如下。

4.2.1 环境条件

- 环境温度超出正常使用条件,见 GB/T 2423.22 和 IEC 60068-2-78;
- 曝于盐雾中,见 GB/T 2423.18;
- 异常的振动或碰撞,见 GB/T 2423.6 和 IEC 60068-2-6;
- 重量或空间,包括与附近导电物体间距的限制。

4.2.2 系统条件

系统电压、电流或频率运行条件超出了 MOV 的额定值。

5 基本功能及 MOV 元件描述

本规范中所描述的元件是由金属氧化物(通常是氧化锌及其它添加剂)制成的陶瓷。它是一种具有连续 $V-I$ 曲线的非线性元件(正如 GB 18802.1 所描述的限压元件)。元件的电极可以有也可以没有。元件可以用树脂包封或不包封。元件可以带有用于连接的引线或卡子。它们可以单独使用,或与电涌保护器(SPD)中的其它 MOV 或别种连接起来使用。

6 标识

6.1 总则

符合本规范的 ZnO 压敏电阻应按下列内容标识:

- 功能及结构特性(6.2);
- 制造检验(6.3)。

这些数据总体上构成了某种型式压敏电阻的标识文件。

6.2 功能及结构特性

下列功能特性总体上由制造商提供,包括其测量过程的全面描述:

- 限制电压;
- 额定冲击峰值电流;
- 最大持续工作电压;
- 最大待机电流;
- 电容量。

结构特性指能使 MOV 被识别和对其功能特性值、可靠性及使用有影响的特性参数。

6.3 制造检验

按照要求,制造商需要提供 MOV 制造期间及制造完成后所进行检查过程的说明。

这些说明包括

- 抽样程序;
- 试验及测量方式;
- 质量控制过程;
- 附加寿命试验。

7 标记

每只 ZnO 压敏电阻除了标有编号和安全认可标记外,制造商还要根据要求提供带有下列信息的资料:

- 制造日期和批号;
- 系列试验结果;
- 结构特性。

注:当标记这些数据的空间不足时,制造商与购买方协议后应以技术文件形式提供。

8 试验及测量方法

8.1 设计试验标准方法

8.3~8.4 所叙述的设计试验提供了测量 MOV 规定参数的标准方法。测量的目的是为了选择合适的 MOV 元件组成电涌保护器(SPD),每只 MOV 的参数可能有差异,为了便于 SPD 的选用,有必要

测量所有元件。这时 MOV 的双向性略有差异,应进行正反两个方向电压试验。

8.2 试验条件

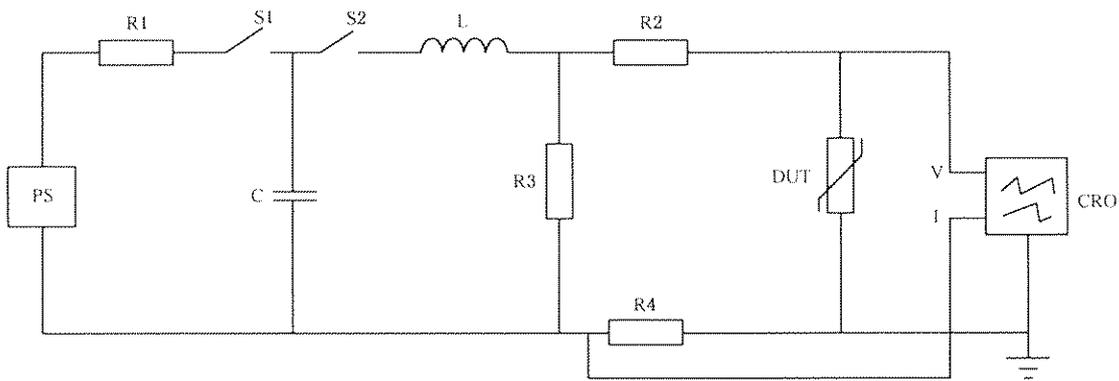
MOV 应根据应用需要进行 8.3~8.4 的试验。除非另有规定,试验环境条件应符合:

- 温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度 $< 85\%$
- 大气压力 $86 \text{ kPa} \sim 106 \text{ kPa}$

8.3 额定值

8.3.1 单次脉冲峰值电流(I_{TM})

本试验的目的是为了检验 MOV 的设计在规定电流冲击时不引起 MOV 失效(试验回路见图 2)。若无特定要求时,试验电流应选取 8/20 μs 波形。



元件:

- PS——DC 充电电源;
- S1——充电开关;
- S2——放电开关;
- R1——充电电阻;
- C——储能电容器;
- L——调波电感;
- R3——调波电阻;
- R2——调波限流电阻;
- R4——电流传感电阻(同轴)或者可采用适当额定值的电流互感器探头;
- DUT——试品(MOV);
- CRO——用于观察电流和电压的示波器。

注:注意,所示回路仅为示意图;应采用大电流及高频试验的测量技术如:四点 Kelvin 接法、差动示波器。

图 2 冲击峰值电流(I_p)下冲击峰值电流限制电压(V_c)的试验回路

8.3.2 多次脉冲峰值电流(I_{TSM})

本试验的目的是为了验证 MOV 的设计在规定电流冲击一定次数后不引起 MOV 的显著劣化(如 V_M 变化 10%)。试品(DUT)在规定时间内恢复热平衡(如:达到施加冲击前的初始条件)之后,施加下次冲击(试验回路见图 2)。无特定要求时,试验电流采用 8/20 μs 波形。

注:用于电涌保护器(SPD)中的 MOV,按 GB 18802.1 的规定,要求采用 I 类、II 类和 III 类试验程序及波形。具体试验见附录 A。

8.3.3 最大持续额定电压(V_M)

其参数的验证按 8.4.2。

8.4 电气特性

8.4.1 最大限制电压(V_c)

本试验的目的是为了确定通过规定波形及峰值的脉冲电流 I_p 时 MOV 的保护水平(试验回路见图 2)。限制电压峰值及试验电流峰值基本同时出现。无特定要求时,试验电流应为 8/20 μ s 波形。

注:用于电涌保护器(SPD)中的 MOV,按 GB 18802.1—2002 的规定,要求用附录 A 中所述的 1.2/50、8/20 组合波发生器试验。

8.4.2 待机电流(I_D)

本试验的目的是为了验证在规定的温度范围内,可以施加在 MOV 两端的最大额定电压而不致引起流过元器件的电流过大。在该电压下的电流定义为待机电流或泄漏电流,它应小于由制造商规定的最大值。测量时,不管负载阻抗大小电压均应保持在一个稳定值(见图 3)。电源应使用恒压源。不推荐采用将电压表连接在试品(DUT)的两端,因为泄漏电流会流过电压表从而可能引起泄漏电流的读数不准确。

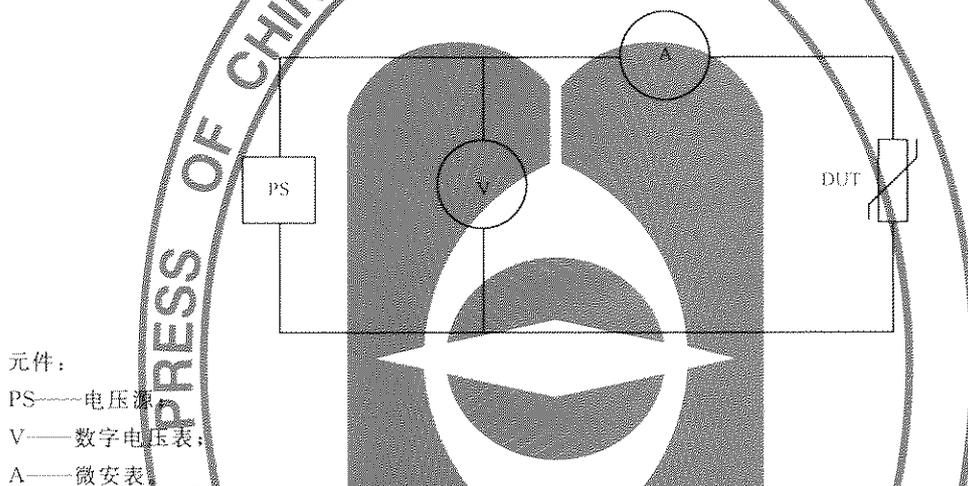
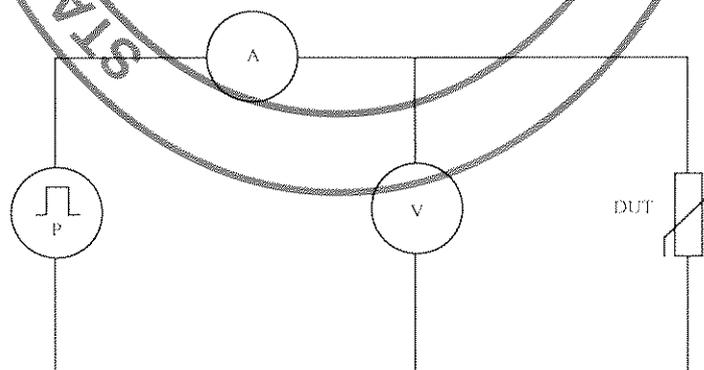


图 3 测量待机电流的试验回路

8.4.3 标称压敏电压(V_N)

本试验的目的是为了验证 MOV 在规定脉冲电流和规定温度下的压敏电压(见图 4)。试验电流(I_N)施加的时间应小于 400 ms。除非另有规定,试验电流应为直流 1 mA。测量时,电源应使用恒流源。不管负载阻抗大小,电源应保持在一个稳定值。



元件:
 P——脉冲电流源;
 V——数字电压表;
 A——电流表。

图 4 测量标称压敏电压(V_N)的试验回路

8.4.4 电容量(C_V)

本试验的目的是为了确定 MOV 两端间的电容量,其测量应在规定的正弦频率和电压以及规定的温度下进行。除非另有规定,推荐采用 25℃下、1 V(r. m. s)、1 kHz 的信号。

8.5 可靠性

8.5.1 老化试验

本试验前,应测量并记录试样的标称压敏电压和待机电流,本试验将 MOV 加热到温度 T_V 时,施加 110% 的最大持续工作电压,持续时间为 L_t 。

8.5.2 试样进行试验的规定

当 MOV 设计改变或顾客要求时均应进行本试验。进行试验的试样应是一只完整的 MOV,从一个批次的 MOV 产品中随机抽取 10 只试样。

温度应选择最高工作温度,时间持续 1 000 h。试验期间,试验箱内的温度应均匀(应循环),温度的变化保持在 5% 以内。

试验完成时,试样应冷却 1 h~2 h,并应在环境温度下测量电压或泄漏电流。如果电压或电流的终值不超过起始值的 120%,则试验通过。如果 10 个试样中有一个以上试样未通过,则试验未通过。

9 故障和失效模式

本条款定义了 MOV 失效模式的几种情况。

9.1 劣化故障模式

在这一模式里,MOV 的标称压敏电压小于试验前电压值的 90%。应注意,由于标称压敏电压是用作失效判定的基准,试验电流的选择会影响失效的评价。推荐的试验电流为直流 1 mA。

9.1.1 短路失效模式

在这一模式里,MOV 的电阻永久地降低至在直流 1 V 电压时小于 100 Ω 。

9.1.2 高限制电压失效模式

在这一模式里,在相同电流下测量的 MOV 限制电压大于试验前限制电压的 110%。

9.2 额定试验失效的故障模式确定

9.2.1 劣化故障模式

在本模式里,MOV 的标称压敏电压(V_N)小于试验前电压值的 90%(见 8.4.3)。

注:由于标称压敏电压是用作失效判定的基准,试验电流的选择会影响失效。推荐的试验电流为直流 1 mA。

9.2.2 短路故障模式

在本模式里,MOV 的电阻永久地降低至施加直流 1V 电压时小于 100 Ω (≥ 10 mA)。

9.2.3 高限制电压故障模式

在本模式里,在相同电流下测量的 MOV 限制电压(V_C)大于试验前限制电压的 110%(见 8.4.1)。

附录 A

(规范性附录)

关于 GB 18802.1—2002 低压电涌保护器的 MOV 试验

A.1 序

符合 GB 18802.1—2002 的低压电涌保护器 (SPD) 须经受一项或多项指定的冲击试验。这些试验被定义为 I 类、II 类和 III 类。这些试验不同于正常的 MOV 单次或多次额定脉冲试验。全部试验的详细情况包括在 GB 18802.1—2002 中, 本附录给出用于 GB 18802.1—2002 中 SPD 的 MOV 试验的概述。

A.2 MOV 选择

GB 18802.1—2002 的 SPD 脉冲额定值可能会由单只 MOV 或多只 MOV 串联、并联、或串并联的组合物体得以满足。组合物体 MOV 的电流、电压或两者应按 GB 18802.1 SPD 规定额定值的一部分进行其额定值的确定。它将取决于回路混联情况、MOV 的公差及老化特性。尽管 SPD 可在 $20^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下进行试验, 但是当选择 MOV 试验温度时, 应评估 SPD 内部较高温度的小环境情况。

本标准采用与 GB 18802.1—2002 的类别试验相同的术语和符号, 但是, 如果 MOV 是组合体的元件, MOV 的额定值应是某 SPD 优选额定值的一部分。

A.2.1 I 类预备性试验及动作负载循环试验

A.2.1.1 I 类预备性试验

在施加交流额定电压 U_C 下, 再施加 3 组冲击。每组 5 次冲击。两次冲击之间的间隔时间为 $50\text{ s} \sim 60\text{ s}$, 两组之间的间隔时间为 $25\text{ min} \sim 30\text{ min}$ 。为了有助于冷却, 两组冲击的间隔期可不施加交流电压。

第一组第一次冲击施加在交流相角正向零相角 (0° 角), 其余 14 次冲击应以 30° 步长增加相角 (即 30° 、 60° 、 90° 、 120° 至 60°) 进行施加。

施加冲击电压视在波前时间为 $1.2\text{ }\mu\text{s}$, 半峰值时间为 $50\text{ }\mu\text{s}$ 。这导致流过 MOV 的电流具有的波形为 8/20, 其峰值电流值称为标称放电电流 (I_N)。

A.2.1.2 I 类动作负载循环试验

本试验所采用的脉冲电流 I_{imp} 由峰值电流 I_{peak} 及 10 ms 的积分电荷 Q 进行定义。 I_{peak} 与 Q 之间的关系符合 $Q/I_{\text{peak}} = 0.5\text{ ms}$ 。可看作是矩形脉冲 I_{peak} , 持续时间为 0.5 ms 。典型的冲击电流, 其峰值为 I_{peak} , 波形规定为 $10/350\text{ }\mu\text{s}$ 。

预备性试验后, 应施加的冲击为 $0.1 I_{\text{peak}}$ 、 $0.25 I_{\text{peak}}$ 、 $0.5 I_{\text{peak}}$ 、 $0.75 I_{\text{peak}}$ 及 I_{peak} 。

每次冲击试验应按下列顺序进行:

- 施加交流额定电压 U_C ;
- 在交流正向峰值电压时施加正向冲击;
- 连续施加额定电压 30 min , 检查热稳定性;
- 切断额定电压, 使 MOV 冷却至环境温度。

试验通过的判据为对于全部 5 次冲击下 MOV 是热稳定的。

A.2.2 II 类预备性试验及动作负载试验

A.2.2.1 II 类预备性试验

II 类预备性试验与 I 类预备性试验相同 (见 A.2.1.1)。

A.2.2.2 II 类动作负载试验

本试验中, 用冲击产生一个流过 MOV 的电流, 其规定波形为 $8/20\text{ }\mu\text{s}$ 和最大放电电流 I_{max} 。 (I_{max}

值大于预备性试验值 I_N)。

预备性试验后,应施加的冲击为 $0.1I_{\max}$ 、 $0.25I_{\max}$ 、 $0.5I_{\max}$ 、 $0.75I_{\max}$ 和 I_{\max} 。

每次冲击试验应按下列顺序进行:

- 施加交流额定电压 U_C ;
- 在交流正向峰值电压时施加正向冲击;
- 连续施加额定电压 30 min 检查热稳定性;
- 切断额定电压,使 MOV 冷却至环境温度。

试验通过的判据为对于全部 5 次冲击下 MOV 是热稳定的。

A.2.3 III类动作负载试验

采用组合波冲击发生器产生一波形为 $1.2/50 \mu\text{s}$ 及峰值为 U_{OC} 的开路电压。短路时,发生器产生一波形为 $8/20 \mu\text{s}$ 和峰值为 I_{SC} 的短路电流。 U_{OC} 和 I_{SC} 之间的关系定义为 $U_{OC}/I_{SC}=2 \Omega$ 。该发生器先后用于预备性试验和动作负载试验。

III类预备性试验与 I 类预备性试验相同,采用 $(1.2/50 \text{ } 8/20)$ 复合冲击发生器调整到 U_{OC} 的要求值(见 A.2.1.1)。

预备性试验后,应施加的冲击为 $0.1U_{OC}$ 、 $0.25 U_{OC}$ 、 $0.5 U_{OC}$ 、 $0.75 U_{OC}$ 及 U_{OC} 。

每次冲击试验应按下列顺序进行:

- 施加交流额定电压 U_C ;
- 在交流正向峰值电压时施加正向冲击;
- 在上述的交流正向峰值电压之后,在交流负向峰值电压时施加负向冲击;
- 连续施加额定电压 30 min,检查热稳定性;
- 切断额定电压,使 MOV 冷却至环境温度。

试验通过的判据为对于全部 5 次冲击下 MOV 是热稳定的。

参 考 文 献

- [1] GB/T 10193—1997 电子设备用压敏电阻器 第1部分:总规范 (idt IEC 61051-1:1991)
 - [2] GB/T 10194—1997 电子设备用压敏电阻器 第2部分:分规范 浪涌抑制型压敏电阻器 (idt IEC 61051-2:1991)
 - [3] GB/T 10195.1—1997 电子设备用压敏电阻器 第2部分:空白详细规范 碳化硅浪涌抑制型压敏电阻器 评价水平 E(idt IEC 61051-2-1:1991)
 - [4] GB/T 10195.2—1997 电子设备用压敏电阻器 第2部分:空白详细规范 氧化锌浪涌抑制型压敏电阻器 评价水平 E(idt IEC 61051-2-2:1991)
 - [5] GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分:一般试验要求 (eqv IEC 60060-1:1989)
 - [6] 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 (idt IEC 61000-4-5:1995)
 - [7] GB/T 17627.1—1998 低压电气设备的高电压试验技术 第一部分:定义和试验要求 (eqv IEC 61180-1:1992)
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
低 压 电 涌 保 护 器 元 件
第 331 部 分：金 属 氧 化 物 压 敏
电 阻 (MOV) 规 范

GB/T 18802.331—2007/IEC 61643-331:2003

*

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

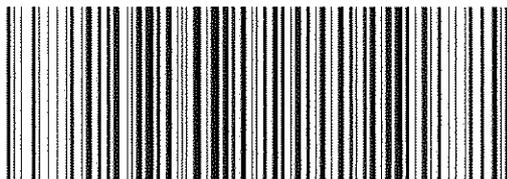
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字
2008年1月第一版 2008年1月第一次印刷

*

书号:155066·1-30274 定价 16.00 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 18802.331-2007