



中华人民共和国国家标准

GB/T 18802.12—2006/IEC 61643-12:2002

低压配电系统的电涌保护器(SPD) 第12部分:选择和使用导则

Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems—
Part 12: Selection and application principles

(IEC 61643-12:2002, IDT)

2006-02-15 发布

2006-06-01 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	V
引言	VI
0.1 总则	VI
0.2 理解本部分内容的说明	VI
0.3 本部分所用符号一览表	VII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	1
4 被保护的系统和设备	10
5 电涌保护器	12
6 SPD 在低压配电系统的应用	18
7 风险分析	25
8 有信号和电源端的设备的配合	26
附录 A (资料性附录) 需方和供方给出的典型资料及试验程序的解释	27
附录 B (资料性附录) 在某些系统中 U_c 和标称电压之间的关系示例及 ZnO 压敏电阻 U_p 和 U_c 之间的关系示例	30
附录 C (资料性附录) 环境 - LV 系统中的电涌电压	31
附录 D (资料性附录) 部分雷电流计算	34
附录 E (资料性附录) 由高压系统和地之间故障引起低压系统的 TOV	35
附录 F (资料性附录) 配合规则和原则	45
附录 G (资料性附录) 应用示例	52
附录 H (资料性附录) 风险分析的应用示例	56
附录 I (资料性附录) 系统电应力	56
附录 J (资料性附录) SPD 选取标准	59
附录 K (资料性附录) SPD 的应用	61
附录 L (资料性附录) 风险分析	73
参考文献	75
图 1 一端口 SPD 的示例	5
图 2 二端口 SPD 的示例	6
图 3 一端口和二端口 SPD 对复合波冲击的响应波形	7
图 4 IEC 60364-4-44 中 U_{TOV} 最大值	12
图 5 元件及组件示例	13
图 6 U_p 、 U_0 、 U_c 和 U_{cs} 之间关系	14
图 7 ZnO 压敏电阻 U_{res} - I 典型曲线	16
图 8 放电间隙典型曲线	17
图 9 SPD 应用的流程图	18
图 10 SPD 连接导线长度的影响	19

图 11	需要的附加保护	20
图 12	选择 SPD 的流程图	21
图 13	U_T 和 U_{TOV}	22
图 14	两个 SPD 的典型应用——电路图	24
图 D.1	进入配电系统部分雷电流总和的简易计算	34
图 E.1	由高压系统接地故障引起的暂时工频过电压	35
图 E.2	TN 系统	37
图 E.3	TT 系统	38
图 E.4	IT 系统,例 a	38
图 E.5	IT 系统,例 b	39
图 E.6	IT 系统,例 c1	40
图 E.7	IT 系统,例 c2	40
图 E.8	IT 系统,例 d	41
图 E.9	IT 系统,例 e1	42
图 E.10	IT 系统,例 e2	42
图 E.11	US TN-C-S 系统	43
图 F.1	具有相同的标称放电电流的两个 ZnO 压敏电阻	46
图 F.2	具有不同标称放电电流的两个 ZnO 压敏电阻	47
图 F.3	带间隙的 SPD 和带 ZnO 压敏电阻的 SPD 的配合示例	49
图 F.4	LTE - 标准脉冲参数的配合方法	50
图 G.1	家庭的安装	53
图 G.2	工业上的安装	53
图 G.3	工业安装电路	54
图 G.4	有雷电保护系统的安装	55
图 I.1	进入外部设施(TT 系统)的雷电流分配示例	57
图 J.1	SPD 的 U_T 典型曲线	59
图 J.2	二端口 SPD 中的内部脱离器	59
图 J.3	并联 SPD 的使用	60
图 K.1	SPD 在 TN 系统中的安装	62
图 K.2	SPD 在 TT 系统中的安装(SPD 装在 RCD 的后方)	63
图 K.3	SPD 在 TT 系统中的安装(SPD 装在 RCD 的前方)	64
图 K.4	SPD 在没有中线 IT 系统中的安装	65
图 K.5	在 TN C-S 系统中装置进线处 SPD 的典型安装模式	66
图 K.6	安装一端口 SPD 的通用方法	66
图 K.7	关于 EMC 方面 SPD 可接受的和不可接受的安装示例	67
图 K.8	SPD 保护设备的物理和电的等效图	68
图 K.9	介于 ZnO SPD 和被保护设备之间可能的振荡	68
图 K.10	两倍电压的示例	68
图 K.11	建筑物内部保护区的细分	69
图 K.12	两个 ZnO 压敏电阻的配合	71
表 1	IEC 60364-4-44 给出的最大 TOV 值	11
表 2	I_{imp} 的优选值	15

表 3 各种 LV 系统可能的保护模式	18
表 B.1 U_c 和系统标称电压之间的关系	30
表 B.2 ZnO 压敏电阻 U_p/U_c 之间的关系	30
表 F.1	51
表 F.2	51
表 F.3	51

前 言

《低压配电系统的电涌保护器(SPD)》的结构及名称预计如下:

——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;

——低压配电系统的电涌保护器(SPD) 第12部分:选择和使用导则;

——低压电涌保护器 第21部分:电信和信号网络的电涌保护器(SPD)——性能要求和试验方法;

——低压电涌保护器 第22部分:电信和信号网络的电涌保护器(SPD)——选择和使用导则。

本部分为 GB/T 18802 的第 12 部分,等同采用 IEC 61643-12:2002《低压配电系统的电涌保护器(SPD) 第 12 部分:选择和使用导则》(英文版),在编制格式上按 GB/T 1.1—2000。

通过等同采用 IEC 国际标准,使我国电涌保护器的标准与国际标准一致,以适应国际间的贸易和技术经济交流的需要。

本部分的附录 A~附录 L 是资料性附录。

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、上海电器科学研究所。

本部分参与起草单位:深圳市盾牌防雷技术有限公司、南通信达电器有限公司、佛山市南电开关有限公司、西安神电电器有限公司。

本部分主要起草人:王新霞、蒋容兴、张宏涛。

引 言

0.1 总则

电涌保护器(SPD)是在规定条件下,用来保护电气系统和设备免受各种过电压(例如雷电和操作过电压)和冲击电流损坏的一种保护电器。

应依据环境条件及设备与SPD可接受的失效率来选择SPD。

本部分对用户有关SPD选择和使用的资料。

本部分参照IEC 61024-1,IEC 61662和IEC 60364,所提供的资料是用来评估在低压系统使用SPD的必要性。这些标准提供SPD选择和配合的资料,同时考虑他们使用的所有环境条件。例如:被保护的设备和系统性能、绝缘水平、过电压、安装方法,SPD的安装位置、SPD的配合、失效模式和设备损坏后果。

本部分也提供进行风险分析的导则。

GB/T 16935.1提供了产品绝缘配合的指导要求。IEC 60364提供安全(火,过电流和电击)和安装需要。

IEC 60364系列标准对SPD安装者提供直接资料。IEC 62066¹⁾提供了更多有关电涌保护的科学背景资料。

0.2 理解本部分内容的说明

下列章节总结了本部分的结构,并且提供了每一章节和附录所含资料的摘要,主要章节提供了选择和使用SPD要素的基本资料。想对第4章到第7章所提供的资料有更详细了解的读者,可查阅相应的附录。

第1章规定了本部分的范围。

第2章列出了本部分的引用标准。

第3章提供了理解本部分所用的定义。

第4章讲述了与SPD有关的系统和设备的参数,另外还讲述了由雷电产生的电应力,及由网络本身产生的暂时过电压和操作过电压产生的电应力。

第5章列举了选择SPD所使用的电气参数并给出了参数的说明,这些参数涉及的数据在GB 18802.1—2002中给出。

第6章是本部分的核心,该章讲述了来自网络的电应力(如第4章所述)和SPD特性(如第5章所述)之间的关系。它描述了SPD提供的保护性能是如何受到安装模式的影响,给出了选择一个SPD不同步骤,包括一装置中使用多个SPD之间的配合问题(附录F中详细给出了配合的要点)。

第7章是对风险分析的简介(考虑何时使用SPD是有益的)。

第8章论述了信号和电源线之间的配合(待定)。

附录A论述了投标需要的资料并解释了GB 18802.1—2002中采用的试验程序。

附录B提供了SPD两个重要参数之间的关系示例,即ZnO压敏电阻的 U_c 和 U_p ,同时还列举了 U_c 和网络标称电压之间关系的示例。

附录C补充了第4章给出的低压系统中电涌电压的资料。

1) 待出版。

附录 D 论述了不同接地系统之间的雷电流分配的计算。

附录 E 论述了由高压系统故障引起的暂时过电压的计算。

附录 F 为第 6 章在一个系统中使用多个 SPD 配合规则的补充资料。

附录 G 给出了本部分使用的具体示例。

附录 H 给出了风险分析应用的具体示例,该附录待定。

附录 I 是第 4 章中有关系统电应力的补充资料。

附录 J 是第 5 章中 SPD 选择标准的补充资料。

附录 K 是第 6 章中关于在各种低压系统中 SPD 应用的补充资料。

附录 L 是第 7 章中关于风险分析中所使用的参数的补充资料。

0.3 本部分所用符号一览表

dB	分贝	N_g	接地闪络密度
CWG	复合波发生器	N_k	雷暴日水平
E_{max}	最大能量耐受	Q	冲击电流的电荷量
EMC	电磁兼容性	RCD	剩余电流装置
GDT	气体放电管	TOV	暂时过电压
HV	高压	SPD	电涌保护器
I_c	持续工作电流	U_c	最大持续工作电压
I_f	续流	U_{cs}	电力系统最大持续工作电压
I_{imp}	I 级试验冲击电流	U_{dyn}	间隙的动态放电电压
I_L	额定负载电流	U_m	限制电压
I_{max}	II 级试验最大放电电流	U_n	系统的相对地的标称电压
I_n	标称放电电流	U_0	系统的线对中线电压
IP	外壳防护等级	U_{oc}	III 级试验开路电压
I_{peak}	冲击电流峰值	U_p	电压保护水平
I_{sc}	短路电流	U_{ref}	压敏电阻的参考电压
L	电感	U_{res}	残压
LPS	雷电保护系统	U_T	暂时过电压
LPZ	雷电保护区	U_{TOV}	网络暂时过电压
LV	低压	$U_{TOV,HV}$	高压系统内部网络的暂时过电压
MOV	金属氧化物压敏电阻	$U_{TOV,LV}$	低压系统内部网络的暂时过电压
HVA	高压 A(中压, <50 kV)	U_w	耐受电压
MV	中压	ZnO	氧化锌

低压配电系统的电涌保护器(SPD)

第 12 部分:选择和使用导则

1 范围

本部分适用于连接到交流 50 Hz 和 60 Hz,电压不超过 1000V(r. m. s),或直流电压不超过 1500V 的 SPD 的选择、工作、安装位置和配合原理。

注 1: 对特殊应用,如电力牵引等需提出附加要求;

注 2: 应注意 IEC 60364 也适用;

注 3: 本部分只论述 SPD,而不论述含在设备内部构成整体的 SPD 元件。

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 156—2003 标准电压(neq IEC 60038:1983)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529:1989)

GB 14821.1—1993 建筑物的电气装置 电击防护(eqv IEC 60364-4-41:1992)

GB 16895.4—1997 建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 53 章:开关设备和控制设备(idt IEC 60364-5-53:1994)

GB 16916.1—2003 家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCCB) 第 1 部分:一般规则(eqv IEC 61008-1:1996)

GB 16917—2003 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCBO)(eqv IEC 61009:1996)

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 60664-1:1992)

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)

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(idt IEC 61643-1:1998)

GB 19271.1—2003 雷电电磁脉冲的防护 第 1 部分:通则(idt IEC 61312-1:1995)

IEC 60364-4-44 建筑物电气装置 第 4 部分 安全防护 第 44 章:防电压干扰和电磁干扰保护

IEC 61024-1 建筑物防雷保护 第 1 部分:通则

IEC/TS 61312-4 雷电电磁脉冲的防护 第 4 部分:建筑物内部设备的保护

IEC/TR 61662 雷电损害危险性评估

3 定义

下列定义适用于本部分:

注:本部分定义大部分出自 GB 18802.1(定义的条款被标明在方括号内)。有必要增加的注释是为了更好地理解 SPD 的相关应用。