

GB 12668.501-2013

5-1

GB 12668.501-2013

5-1

GB 12668

5-1

IEC 61800-5-1:2007

5-1

			1KV	50Hz	60Hz
35KV	50Hz	60Hz			
					EMC
	PDS				
	PDS				IEC 60034
		PDS			CDM/BDM



目 次

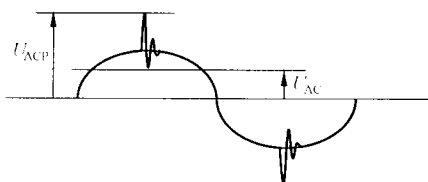
前言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 电击、热和能量危险的防护	9
4.1 一般要求	9
4.2 故障条件	10
4.3 电击防护	11
4.4 热危险防护	37
4.5 能量危险的防护	10
4.6 环境应力的防护	41
5 试验要求	41
5.1 一般要求	41
5.2 试验技术要求	44
6 信息和标志的要求	61
6.1 一般要求	61
6.2 选择信息	63
6.3 安装与现场调试信息	64
6.4 使用信息	66
6.5 维护信息	68
附录 A (资料性附录) 直接接触情况下防护的实例	70
附录 B (资料性附录) 降低过电压类别的实例	72
附录 C (规范性附录) 电气间隙和爬电距离的测量	78
附录 D (资料性附录) 针对海拔的电气间隙修正	83
附录 E (资料性附录) 频率高于 30 kHz 时电气间隙和爬电距离的确定	84
附录 F (资料性附录) 圆导体的截面	87
附录 G (资料性附录) RCD 兼容性导则	88
附录 H (资料性附录) 本部分中使用的符号	91
附录 NA (资料性附录) 与规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件	92
参考文献	95

4.3.1.4 电路评估

4.3.1.4.1 一般要求

采用考虑到三种波形情况的下述方法对某一特定电路的 DVC 进行评估。

4.3.1.4.2 交流工作电压(见图 2)



说明:

- U_{AC} —— 电压方均根值;
- U_{ACP} —— 重复峰值电压。

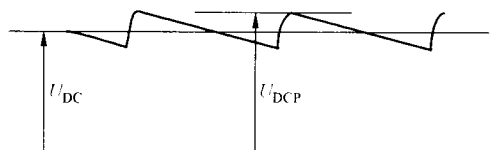
图 2 交流工作电压的典型波形

工作电压有一个 U_{AC} 的方均根值和一个 U_{ACP} 的重复峰值。

当满足下列两个条件时, DVC 是表 3 中最低电压所在行的等级:

- $U_{AC} \leq U_{ACL}$;
- $U_{ACP} \leq U_{ACPL}$ 。

4.3.1.4.3 直流工作电压(见图 3)



说明:

- U_{DC} —— 电压平均值;
- U_{DCP} —— 重复峰值电压。

图 3 直流工作电压的典型波形

工作电压有一个 U_{DC} 的平均值和一个由不大于 U_{DC} 的 10% 的方均根值纹波电压引起的 U_{DCP} 重复峰值。

当满足下列两个条件时, DVC 是表 3 中最低电压所在行的等级:

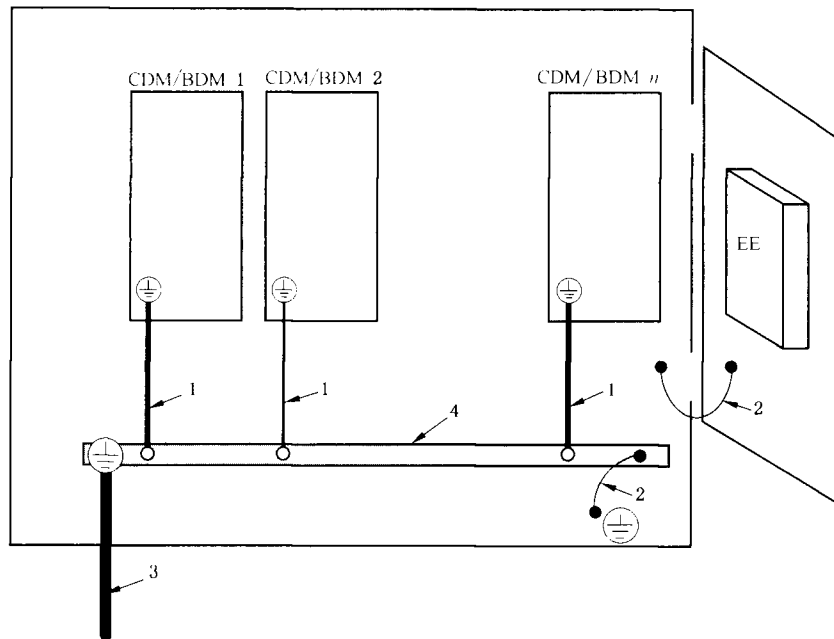
- $U_{DC} \leq U_{DCL}$;
- $U_{DCP} \leq 1.17 \times U_{DCL}$ 。

4.3.1.4.4 脉冲工作电压(见图 4)

工作电压有一个 U_{DC} 的平均值和一个由大于 U_{DC} 的 10% 的方均根值 U_{AC} 纹波电压引起的 U_{ACP} 重复峰值。

当满足下列两个条件时, DVC 是表 3 中最低电压所在行的等级:

- $U_{AC}/U_{ACL} + U_{DC}/U_{DCL} \leq 1$;



说明:

- 1 CDM/BDM 保护接地导体(按照 CDM/BDM 要求确定尺寸);
- 2 保护联结;
- 3 PDS 保护接地导体(按照 PDS 要求确定尺寸)至装备接地点;
- 4 接地棒;
- EE 其他电气设备(对该设备适当时连接)。

图 6 保护联结的示例

对于高压 PDS 而言,所有连接电缆的金属导管和金属护套(例如电缆铠装、铅套)都应当通过保护联结电路接地。如果只是这种导管或护套的一端这样连接,则应当不可能触及到另一端。对于这种情况,应当通过保护联结电路经一个阻抗接地,以便将任何感应电压限制在最大 50 V 交流以内。

保护联结电路不应当包括开关器件、过流器件(例如开关、熔断器)或者用于这类器件的电流检测装置。

4.3.5.3.2 保护联结的额定值

当 PDS/CDM/BDM 的相关部分被错误地连接至可触及导电部分时,保护联结应承受这些相关部分可能出现的最高热应力和动应力。

只要与可触及导电部分相关的故障继续存在,或者直到一个上游保护器件与来自该部分的电源切断之前,保护联结应当一直保持有效。

注:在保护联结是通过小截面导体(例如,印制线路板印制线)走线的场合,应当特别注意确保即使出现故障,联结电路也不能出现未被检出的损坏。

如果保护联结导体的截面与 4.3.5.1 规定的保护接地导体的截面相同,则这些条件将得到满足。试验见 5.2.3.9。

另一方面,保护联结可以设计成符合 4.3.5.3.3 的阻抗要求。

4.3.5.3.3 保护联结的阻抗

保护联结的阻抗应当足够低,这样

在正常工作期间,在可触及导电部分与保护接地导体用连接装置之间,不会继续存在持续超过

压进行设计,只有在 PDS 连接到装备的开始端时才应当使用过电压类别 III。

在采取措施将电路内的瞬时过电压从类别 III 降低到类别 II 的值,或者将类别 II 的值降低到类别 I 的值的场合,功能性绝缘可以是降低的值而设计的。

在可以通过试验(见 5.2.3.1)证明电路特性能够降低冲击脉冲电压的场合,功能性绝缘可以是针对在试验期间电路中出现的最高冲击脉冲电压而设计的。

4.3.6.4 电气间隙距离

4.3.6.4.1 确定

表 9 用来定义提供功能性绝缘、基本绝缘或附加绝缘所要求的最小电气间隙距离(电气间隙距离的实例见附录 C)。

用于 2 000 m~20 000 m 之间海拔时的电气间隙应当采用 IEC 60664-1:1992 的表 A.2 所规定的校正系数进行计算。之所以在这里重述这一点,是因为根据 Paschen 定律电气间隙是随大气压力的变化而变化的。表 9 中提供的电气间隙距离在 2 000 m 以下海拔时有效。2 000 m 以上海拔时的电气间隙必须乘以表 D.1 中提供的系数。

为了从表 9 中确定加强绝缘的电气间隙:

- a) 对于低压 PDS 而言,应当采用对应于较其高一档冲击脉冲电压的值,或 1.6 倍于暂时过电压的值,或两倍于工作电压的值;
- b) 而对于高压 PDS 而言,则应当采用对应于 1.6 倍于冲击脉冲电压、暂时过电压或工作电压的值。

即使是在采取措施降低瞬时过电压时,直接连接到电源干线上的电路与其他电路之间的加强绝缘的电气间隙也不应当减小。

应当通过目视检查(见 5.2.2.1)并在必要时执行 5.2.3.1 的冲击脉冲电压试验和 5.2.3.2 的交流或直流电压试验对电气间隙的符合性进行验证。

图 E.1 和表 E.1 为 30 kHz 以上频率电气间隙的确定提供了资料性导则。

表 9 电气间隙距离

第 1 栏	第 2 栏	第 3 栏	第 4 栏	第 5 栏	第 6 栏
冲击脉冲电压 (表 7、表 8、4.3.6.3) V	暂时过电压(峰值) 用于确定电路与周围 环境之间的绝缘 或者 工作电压(重复峰值) 用于确定功能性绝缘 V	工作电压(重复峰值) 用于确定电路与周围 环境之间的绝缘 V	最小电气间隙 mm		
			污染等级		
			1	2	3
N/A	≤ 110	≤ 71	0.01	0.20 ^a	0.80
N/A	225	141	0.01	0.20	0.80
330	310	212	0.01	0.20	0.80
500	530	330	0.01	0.20	0.80
800	700	440	0.10	0.20	0.80
1 500	960	600	0.50	0.50	0.80
2 500	1 600	1 000	1.5		

- 在面积大于 155 cm² 时或者有大于 150 mm 的任何尺寸时,厚度不小于 2.0 mm;
- 在面积等于或小于 155 cm² 而且没有大于 150 mm 的尺寸时,厚度不小于 1.2 mm。

处于估算中的面积,可以通过加强肋连接细分出一个较大的面积。

除了导管用螺纹孔要求最小为 6.4 mm 外,可锻铸铁或硬模铸铝、黄铜、青铜或锌合金铸件应当:

- 在面积大于 155 cm² 时或者有大于 150 mm 的任何尺寸时,厚度至少为 2.4 mm;
- 在面积等于或小于 155 cm² 时而且没有大于 150 mm 的尺寸时,厚度至少为 1.5 mm。

除了导管用螺纹孔要求最小为 6.4 mm 外,砂铸金属外壳的最小厚度应为 3.0 mm。

4.3.7.3 金属板材

布线系统所需连接处的金属板外壳的厚度,在无涂层钢板时应当不小于 0.8 mm,在镀锌钢板时应当不小于 0.9 mm,在有色金属板时应当不小于 1.2 mm。

除了布线系统所需连接处外,外壳厚度应当不小于表 11 或表 12 中规定的厚度。

对于表 11 和表 12 而言,支撑框架是一种由金属板材制成的角形或槽形或者折叠式型材结构,与外壳表面刚性连接,具有与外壳表面相同的外部尺寸,而且具有扭转刚性,能够耐受外壳表面受力变形时所施加的弯曲力矩。

一种与采用角形或槽形框架制成的一样刚性的结构具有等效加强作用。没有支撑框架的结构包括:

- 具有单一成形凸缘的单板——成形的边棱;
- 波纹状或肋状结构的单板;
- (例如用弹簧夹)松散固定到框架上的外壳表面;
- 具有非支撑边棱的外壳表面。

表 11 外壳用金属板材的厚度——碳钢板或不锈钢板

无支撑框架时		有支撑框架时 ^a		最小厚度 mm
最大宽度 mm ^b	最大长度 mm ^c	最大宽度 mm ^b	最大长度 mm ^c	
100 120	不限 150	160 170	不限 210	0.6 ^d
150 180	不限 220	240 250	不限 320	0.75 ^d
200 230	不限 290	310 330	不限 410	0.9
320 350	不限 460	500 530	不限 640	1.2
460 510	不限 640	690 740	不限 910	1.4
560 640	不限 790	840 890	不限 1 090	1.5
640 740	不限 910	990 1 040	不限 1 300	1.8

表 11 (续)

无支撑框架时 ^a		有支撑框架时 ^a		最小厚度 mm
最大宽度 mm ^b	最大长度 mm ^c	最大宽度 mm ^b	最大长度 mm ^c	
840 970	不限 1 200	1 300 1 370	不限 1 680	2.0
1 070 1 200	不限 1 500	1 630 1 730	不限 2 130	2.5
1 320 1 520	不限 1 880	2 030 2 130	不限 2 620	2.8
1 600 1 850	不限 2 290	2 460 2 620	不限 3 230	3.0

^a 见 4.3.7.3。

^b 宽度是指作为外壳组成部分的矩形金属板材件的较小尺寸。外壳的相邻表面可以具有共用支撑并用单板制成。

^c 只有在表面边棱有至少 12.7 mm 的凸缘或者固定到在使用中通常不拆卸的相邻表面时，“不限”才适用。

^d 室外用外壳的钢板厚度应当不小于 0.86 mm。

表 12 外壳用金属板材的厚度——铝板、铜板或黄铜板材

无支撑框架时 ^a		有支撑框架时 ^a		最小厚度 mm
最大宽度 mm ^b	最大长度 mm ^c	最大宽度 mm ^b	最大长度 mm ^c	
75 90	不限 100	180 220	不限 240	0.6 ^d
100 125	不限 150	250 270	不限 340	0.75
150 165	不限 200	360 380	不限 460	0.9
200 240	不限 300	480 530	不限 640	1.2
300 350	不限 400	710 760	不限 950	1.5
450 510	不限 640	1 100 1 150	不限 1 400	2.0
640 740	不限 1 000	1 500 1 600	不限 2 000	2.4

也可以选择采用 5.2.5.3 的热丝着火试验。

在绝缘材料用于一个有开关触点的器件中以及绝缘材料在触点的 12.7 mm 以内的场合,绝缘材料应当符合 5.2.5.1 的大电流电弧着火试验的要求。

制造商可能备有绝缘材料供应商提供的数据,用以说明符合上述要求。在这种情况下,无需进行进一步试验。

4.4.3 外壳材料的可燃性

用来作 PDS 外壳的材料应当满足 5.2.5.4 的试验要求。

经耐热强化处理、布线或层压的金属、陶瓷材料和玻璃被认为是符合本部分,无需试验。

如果在所使用的最小厚度内材料的可燃性等级为 IEC 60695-11-20 规定的 5 VA,则材料被认为是符合本部分,无需试验。

装填外壳开孔以及规定为以这种方式安装的部件,如果部件满足相关的 IEC 部件标准的可燃性方面的要求,则不需要对符合 5.2.5.4 的可燃性要求进行评估。

注:这些部件的实例为熔断器支持件、开关、指示灯、连接件和电器插座。

通过目视检验并在必要时通过试验来检查是否符合标准。

制造商可能备有绝缘材料供应商提供的数据,用以说明符合上述要求。在这种情况下,无需进行进一步试验。

4.4.4 温度极限

4.4.4.1 内部组成部分

当按照设备的额定值进行试验时,设备及其组成部分所达到的温度应当不超过表 15 中给出的温度。

表 15 内部材料和部件的最高测量温度

材料和部件	温度计测温法 ℃	电阻测温法 ℃
1 橡胶绝缘导线或热塑绝缘导线 ^a	75	
2 用户端子 ^b	c	
3 母线和连接片或接线柱	d	
4 绝缘系统		
A 级(105)	105	125
E 级(120)	120	135
B 级(130)	125	145
F 级(155)	135	155
H 级(180)	155	175
N 级(220)	195	215
5 酚醛合成物 ^a	165	
6 在外露电阻材料上	415	
7 电容器	e	
8 电力开关半导体	f	

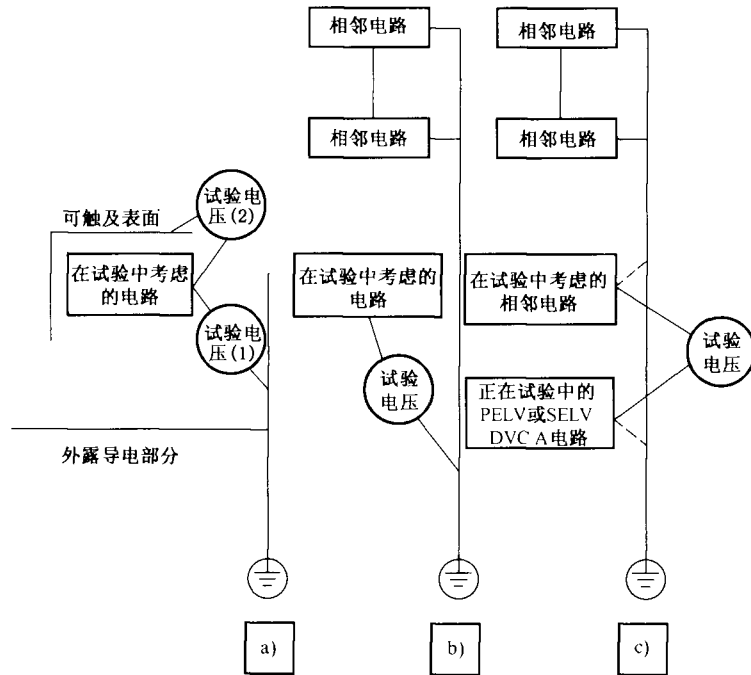


图8 电压试验程序

试验应当在外壳的门关闭的情况下进行。

当电路电气连接到可触及导电部分上时,电压试验无关紧要,可以省略。

为了在PDS上形成一个用于电压试验的连续电路,应当在必要处将端子以及开关和半导体开关器件上的断开触点等跨接起来。在试验之前,可能要断开一个电路内部的半导体及其他易损部件和/或将其触点跨接起来,以避免在试验过程中对其产生损坏。

在任何适用的场合,构成正在试验中绝缘的组成部分的单个部件,例如干扰抑制电容器,不应当在试验之前断开或跨接。在这种情况下,建议使用符合5.2.3.2.2要求的直流试验电压。

在PDS由非导电可触及表面全部或部分覆盖的场合,为进行试验,应当使用导电薄膜缠绕在这个表面上,以便将试验电压施加在导电薄膜上。在这种情况下,电路与非导电可触及表面之间的绝缘试验可以作为一项抽样试验代替出厂试验进行。

在下列三种情况都存在时,无需对装配好的PDS进行出厂试验:

- 对与PDS的绝缘系统有关的所有组件都进行出厂试验;
- 这项出厂试验能够说明最终装配将不损害绝缘系统;
- 对完全装配好的PDS成功地进行了型式试验。

在试验中应当包括符合4.3.4.3要求的保护阻抗,或者在试验之前应当断开采用保护隔离的电路部分的连接。在后一种情况下,在电压试验之后应当注意恢复这种连接,以避免对绝缘的任何损坏。符合4.3.2要求的保护屏蔽应当在电压试验过程中保持与可触及导电部分连接。

在高压PDS情况下,应当使用一个持续时间达5 s的等变率施加电压。同时,对于高压PDS而言,如果需要或者要求重复进行试验,则还应当将电压额定值降低到原始试验电压的80%。

5.2.3.2.4 交流或直流电压试验的持续时间

在进行型式试验时电压试验的持续时间应当至少为5 s,而在进行出厂试验时则应当至少为1 s。

试验电压可以随着等变电压的增大和/或减小施加,但是,在进行型式试验和出厂试验时,满标电压应当分别维持 5 s 和 1 s。

5.2.3.2.5 交流或直流电压试验的验证

如果在试验过程中没有发生电气击穿,则试验成功通过。

5.2.3.3 局部放电试验(型式试验、抽样试验)

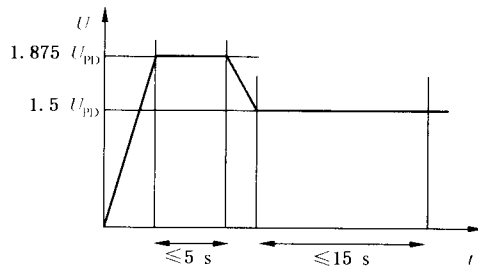
局部放电试验(见表 24)应当确认在电路的保护隔离用部件和组件中使用的固体绝缘(见 4.3.6.8),在规定的电压范围内保持无局部放电状态(见表 24)。

这项试验应当作为一项型式试验和抽样试验进行。如果绝缘材料(例如陶瓷)不会因局部放电而退化,则可以删除这项试验。

局部放电起始电压和熄灭电压受气候因素(如温度和湿度)、设备自热和制造公差影响。在某些条件下,这些影响变量可能至关重要,因此在型式试验过程中应当给予考虑。

表 24 局部放电试验

主 题	试 验 条 件
试验的依据	IEC 60664-1:1992 中 4.1.2.4
要求的依据	4.3.6.8
预先处理	样品应当按照 IEC 60664-1 中 4.1.2.1 的方法 b) 要求进行预先处理。 属于同一电路的带电部分应当连接在一起。 建议在冲击脉冲电压试验(见 5.2.3.1)之后进行局部放电试验,以便冲击脉冲电压试验引起的任何损坏能够显而易见。 局部放电试验最好是在将部件或器件插入设备中之前进行,因为通常在设备装配好了时是不可能进行局部放电试验的
初始测量	按部件或器件的技术条件
试验设备 试验电路 试验电压 试验方法 试验设备的校准	经过校准的电荷测量设备或者不带加权滤波器的无线电干扰测量仪 IEC 60664-1 中 C.1 交流 50 Hz 或 60 Hz 的峰值 IEC 60664-1 中 4.1.2.4; $F_1 = 1.2; F_2, F_3 = 1.25$; 试验程序按 IEC 60664-1 中 4.1.2.4.2 IEC 60664-1 中 C.4
测量 验证	应当从低于额定放电电压 U_{PI}^* 的一个值开始使电压线性增大到 U_{PI} 的 1.875 倍并保持一个 5 s 的最大时间。 然后使电压线性减小至 U_{PI} 的 1.5 倍($\pm 5\%$)并保持一个 15 s 的最大时间,在这段时间内对局部放电进行测量。 如果在测量时间内局部放电小于 10 pC,则应当认为试验已经成功通过。



* 额定放电电压是采用绝缘隔离的每个电路中的重复峰值电压的总和。

个直线尺寸 1.5 倍的金属丝网罩,对预期使用的外壳进行模拟仿真试验。

PDS/CDM/BDM 以及(可能使用的)金属丝网罩应当按照 4.3.5.3.2 的要求接地。

应当在外壳外部的所有孔口、手柄、铰链、接头和类似部位以及(可能使用的)金属丝网罩周围铺上脱脂棉。

如果 PDS 安装说明书中,规定正在试验中的 PDS 要求使用外部故障保护装置,则应为试验提供这些具体的保护装置。

应对 DVC A 的可触及 SELV 电路和 PELV 电路的电压进行监控。

5.2.3.6.2.1 电源电压和电流

适用于额定直流输入的 PDS,应当采用一个直流电源进行试验。适用于额定交流输入的 PDS 则应当以其额定输入频率进行试验。

电源的开路电压应当为额定输入电压的 100%~105%。应制造商的要求,开路电压可以超过额定输入电压的 105%。

对于短路试验,电源应当能够在与 PDS 的连接处提供规定的预期短路电流(见 4.3.9),除非电路分析能够证明可以使用一个较小值。

对于部件击穿试验,电源应当能够提供提供一个 1 kA~5 kA 的预期短路电流,除非 4.2 的分析表明需要使用一个不同的值。

5.2.3.6.3 短路试验

5.2.3.6.3.1 负载条件

短路试验应当采用 CDM/BDM 在满载或轻载时进行,不管是满载还是轻载,只要能形成更为严酷的条件即可。

5.2.3.6.3.2 短路的位置

应当使用与输出端上可用额定电流相称的横截面积的电缆提供功率输出。每个回路的电缆长度应当为 2 m 左右,除非 PDS 的规格要求使用更大的电缆长度。在这种情况下,电缆长度应当短到切实可行地进行试验的程度。

6.3.5.4 瞬时转矩分析

需要时, PDS 供应商应当提供所有相关的电气和机械信息, 以便能够进行瞬时转矩分析(见 4.5.2.3)。

6.3.6 连接

6.3.6.1 一般要求

应当提供使安装者能够对 PDS 进行安全电气连接的信息。这种信息应当包括对在安装、运行或维护过程中可能遇到的危险(例如, 电击或能量危险)防护的信息。

6.3.6.2 互连和布线图

安装与维护手册应当包括所有必需的连接的信息以及建议采用的互连图。

6.3.6.3 导线(电缆)的选择

安装手册应当定义出 PDS/CDM/BDM 所有连接的电压和电流等级以及电缆绝缘要求。这些电压和电流等级应当是在考虑到过电流和过载条件以及非正弦电流的可能影响时的最不利情况的值。

6.3.6.4 端子容量和标记

安装与维护手册应当指出适用于所有端子的导线规格和类型(单股线或绞合线), 还应当指出可以同时连接的导线最大数量。对于用户端子, 手册应当规定对拧紧力矩值的要求以及对导线或电缆的绝缘温度额定值要求。

所有用户端子的标记应当直接或者用一个紧贴在端子上的标签标识在 PDS/CDM/BDM 上。

6.3.6.5 防护要求

安装、使用与维护手册应当确定出电压高于 ELV 的任何可触及部分, 而且应当说明保护所要求的绝缘和隔离措施。PDS/CDM/BDM 中采用 0 类防护的可触及 ELV 部分应当清楚地标识出来, 而且为增强间接接触防护应当在安装手册中提供说明。

手册还应当指出为确保在安装过程中保持 ELV 连接的安全性须采取的预防措施。

手册应当提供 PELV 电路在等电位联结区域内使用的说明。

安装、使用与维护手册应当确定所有与使用 4.3.4.2~4.3.4.4 的方法之一进行防护的电路相关的外部端子。

6.3.6.6 接地

安装手册应当规定对 PDS/CDM/BDM 安全接地的要求。

高压 PDS 的安装与维护手册应当提供为确保在维护过程中安全接近而使用接地开关的说明。

保护接地导体的连接端子应当用符号 IEC 60417-5019 (2006-08)(见附录 H), 或用字母 PE, 或者用绿色或绿黄色色标持久清楚地标出。这种标记不应当放置在连接导线时可能卸下的螺钉、垫圈或其他零件上, 也不应当使用这样的螺钉、垫圈或其他零件固定。

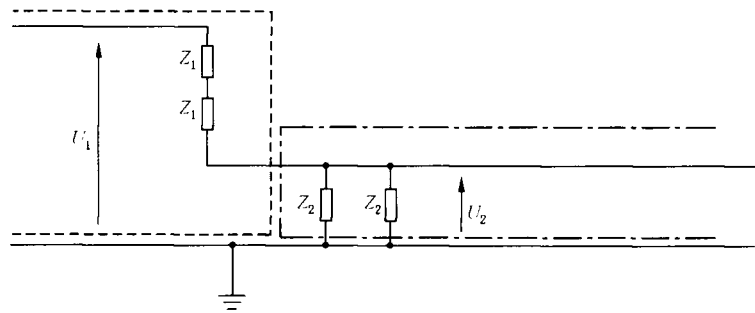
II 类防护的设备应当用符号 IEC 60417-5172 (2003-02)(见附录 H)标记出来。在这类设备由于功能原因而具有接地导体的连接措施(见 4.3.5.6)的场合, 应当用符号 IEC 60417-5018 (2006-10)(见附录 H)标记出来。

6.3.6.7 保护接地导体电流

在保护接地导体中的接触电流(见 4.3.5.5.2)超过交流 3.5 mA 或直流 10 mA 的场合, 应当在安

A.3 利用限制电压的防护

(见 4.3.4.4)



说明：

U_1 ——接地的危险电压。

U_2 —— \leq 交流 30 V、直流 60 V。

注：用于在单一故障条件下提供防护， $U_2 = U_1 Z_2 / (2Z_1 + Z_2)$ 或 $U_2 = U_1 Z_2 / 2(Z_1 + Z_2/2)$ 。

图 A.3 利用限制电压的防护

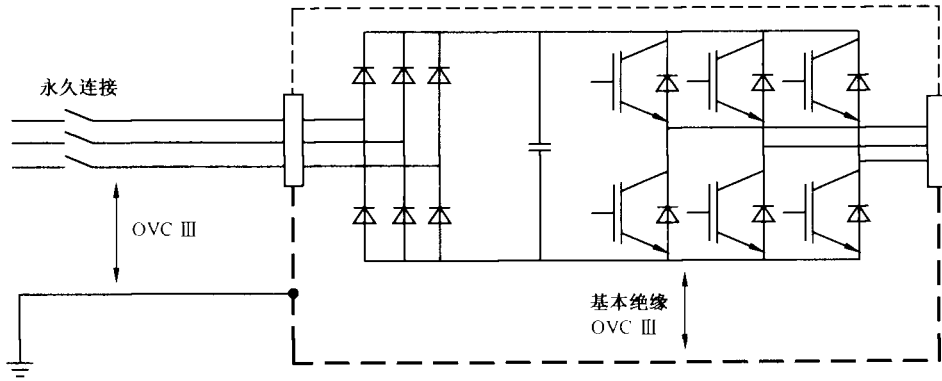


图 B.2 直接连接到电源干线上的电路的基本绝缘评估

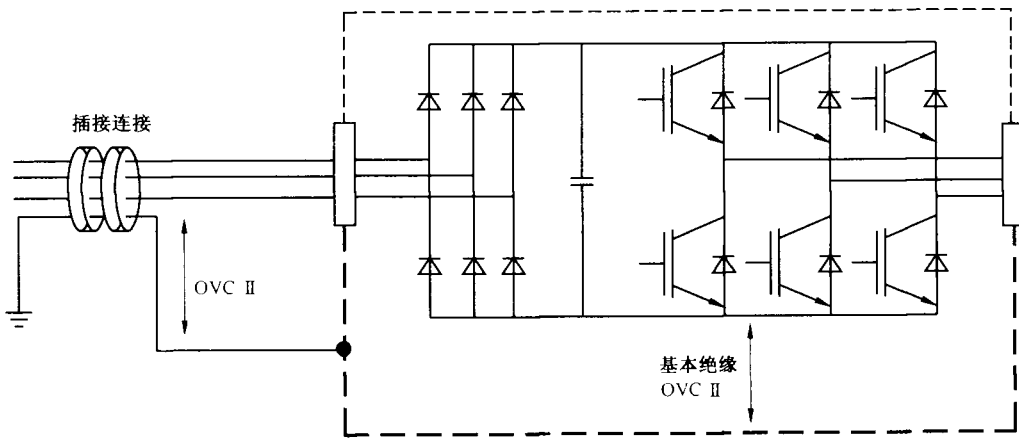


图 B.3 不永久连接到电源干线上的设备的基本绝缘评估

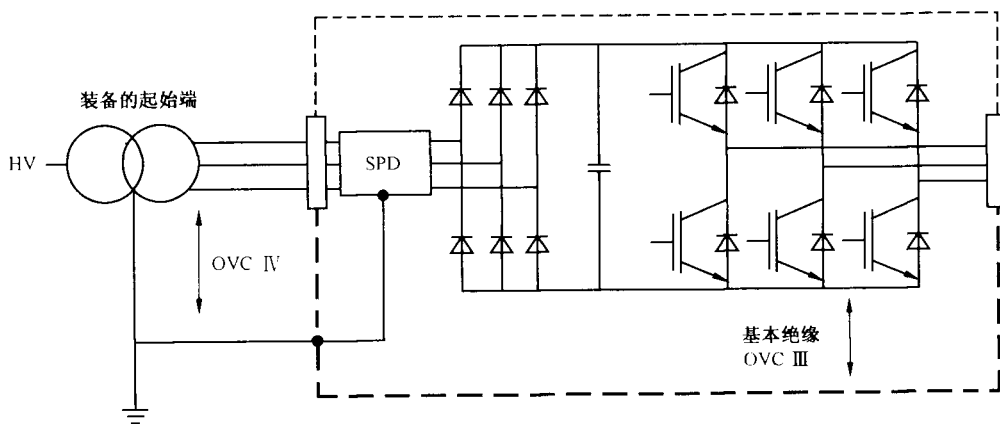


图 B.4 直接连接到使用内部 SPD 的装备电源干线起始端上的电路的基本绝缘评估

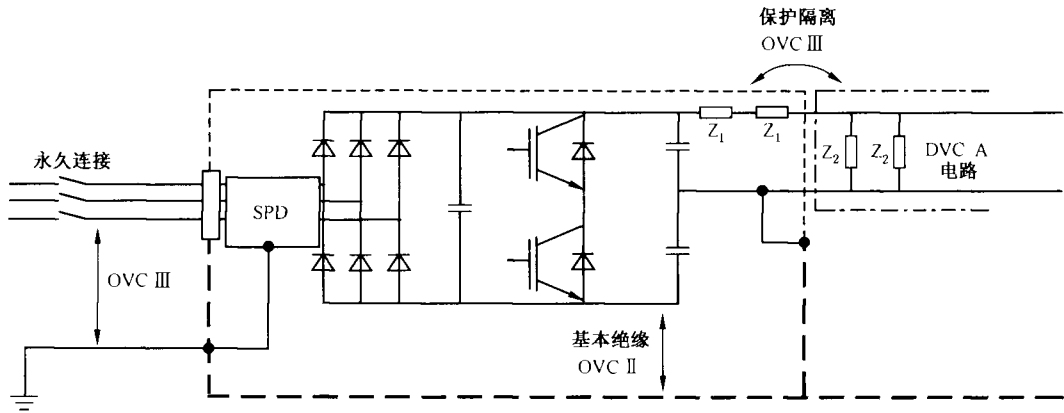


图 B.8 直接连接到使用内部 SPD 的电源干线上的电路的保护隔离评估的实例

注：5.2.3.1~5.2.3.3 中对保护隔离的要求不受 SPD 的使用而降低(见 4.3.6.2.2 和 4.5.3.2.3)。

B.2.2 不直接连接到电源干线上的电路(见 4.3.6.2.3)

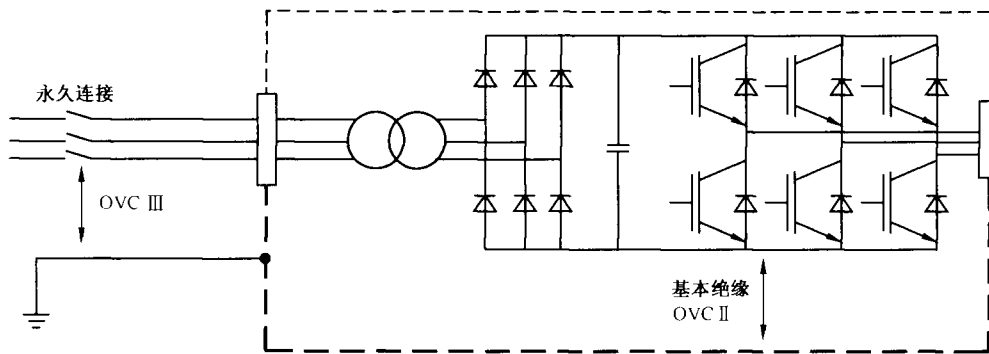


图 B.9 不直接连接到电源干线上的电路的基本绝缘评估

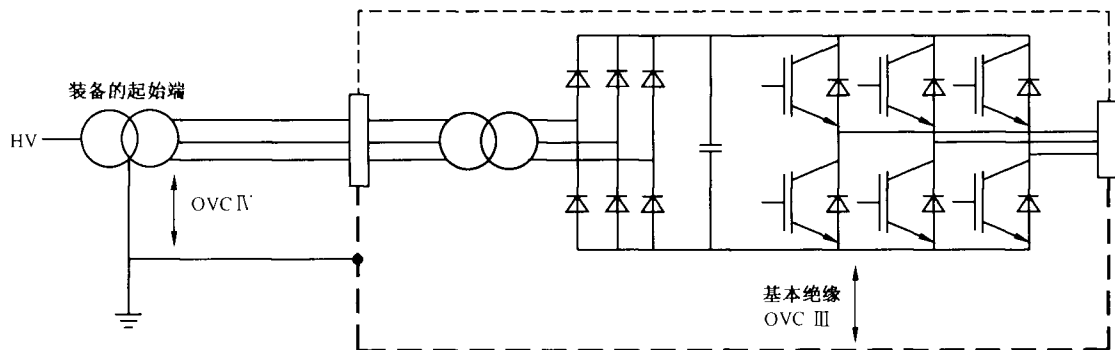


图 B.10 不直接连接到电源干线上的电路的基本绝缘评估

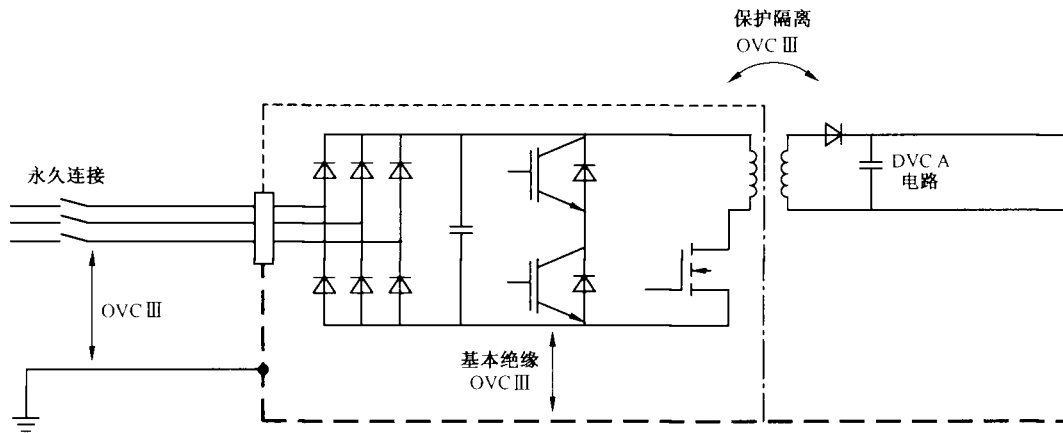


图 B.13 可触及的 DVC A 电路的绝缘评估

附 录 C
(规范性附录)
电气间隙和爬电距离的测量

C.1 测量

电气间隙和爬电距离的测量应当按图 C.1~图 C.14 中的示例进行。

C.2 测量与污染等级的关系

“X”值随污染等级而变,应当按照表 C.1 中的规定。如果相关的允许电气间隙小于 3 mm,则 X 值为电气间隙的三分之一。

表 C.1 槽宽随污染等级而变

污 染 等 级	X 值 mm
1	0.25
2	1.0
3	1.5

C.3 示例

在图 C.1~图 C.14 中,电气间隙和爬电距离采用下列符号表示:

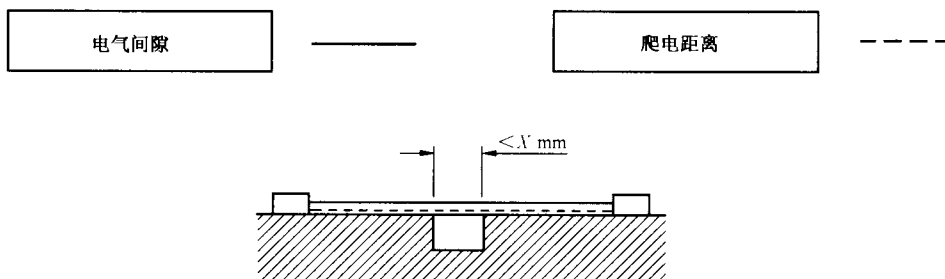


图 C.1 示例 1

条件:所考虑的路径包括一个宽度小于 X mm、深度任意的平行、幅散或幅合侧面槽。

规则:爬电距离和电气间隙应当按图所示横跨槽上直接测量。

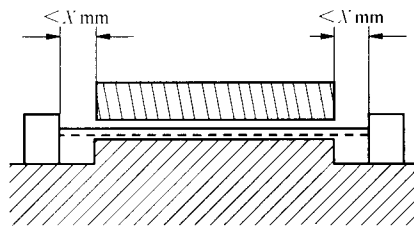


图 C.6 示例 6

条件:所考虑的路径包括一个未胶合接头,在接头的两侧各有一个宽度小于 $X \text{ mm}$ 的槽。

规则:爬电距离和电气间隙路径为图中所示的“视线”距离。

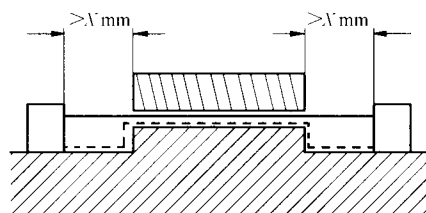


图 C.7 示例 7

条件:所考虑的路径包括一个未胶合接头,在接头的两侧各有一个宽度等于或大于 $X \text{ mm}$ 的槽。

规则:电气间隙为“视线”距离。爬电距离路径沿槽的轮廓而行。

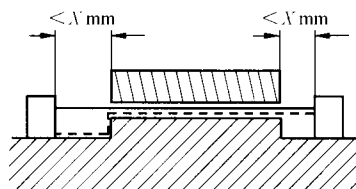


图 C.8 示例 8

条件:所考虑的路径包括一个未胶合接头,在接头的一侧有一个宽度小于 $X \text{ mm}$ 的槽,在另一侧有一个宽度等于或大于 $X \text{ mm}$ 的槽。

规则:电气间隙和爬电距离路径如图 C.8 所示。

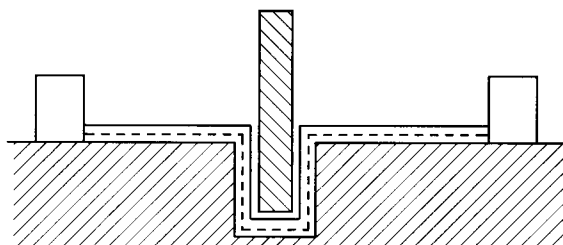
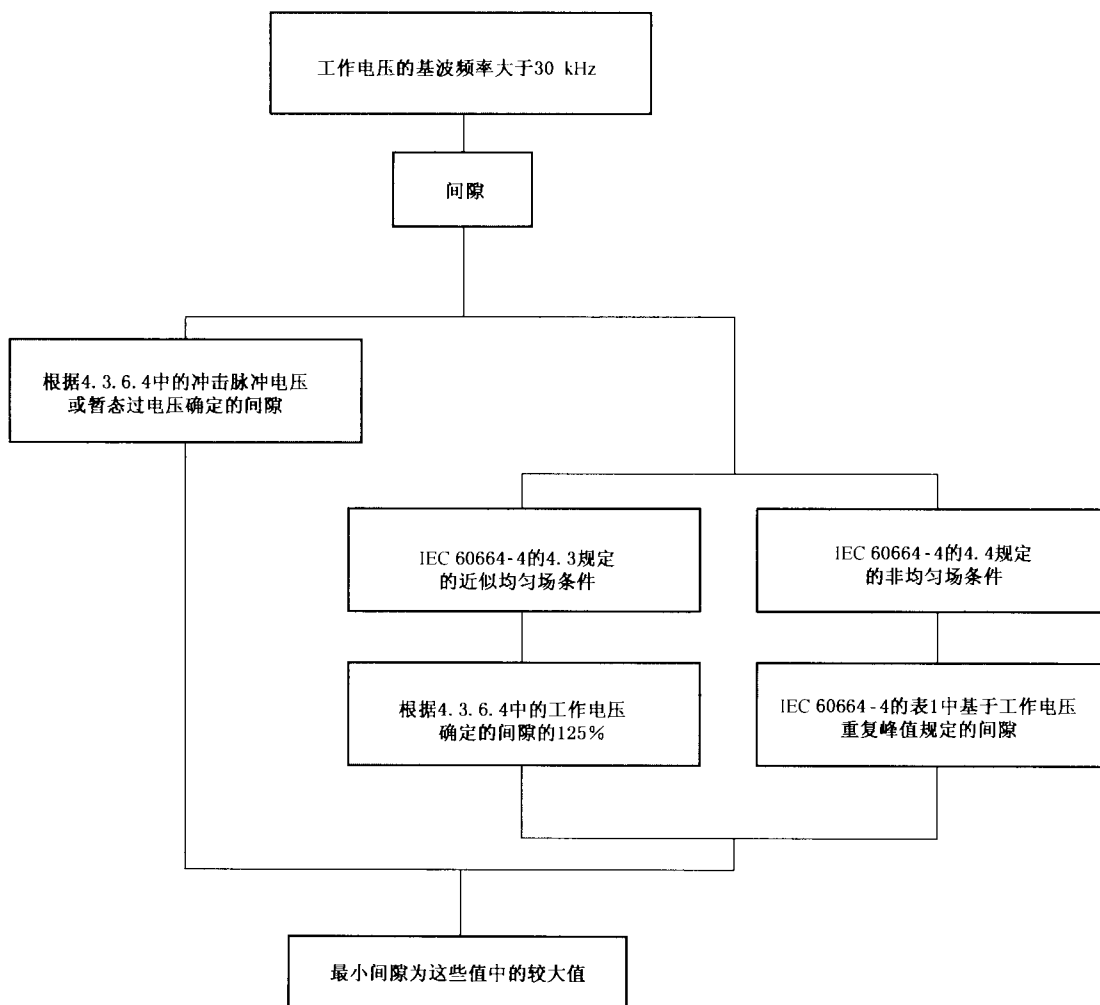


图 C.9 示例 9

附录 E
(资料性附录)

频率高于 30 kHz 时电气间隙和爬电距离的确定

E.1 间隙



注：对于超过 30 kHz 的频率，当导电部分的曲率半径 r 大于或等于间隙的 20% 时，则认为存在一个近似均匀场。所必需的曲率半径只有在尺寸参数确定过程结束时才能规定出来。

图 E.1 频率高于 30 kHz 时电气间隙的确定

E.2 爬电距离

附录 F
(资料性附录)
圆导体的截面

圆铜导体的标准截面值如表 F.1 中所示,这个表还给出了 ISO 公制尺寸与 AWG/MCM 线号之间的近似关系。

表 F.1 圆导体的标准截面

ISO 标准截面 mm ²	AWG/MCM	
	线号	等效截面 mm ²
0.2	24	0.205
—	22	0.324
0.5	20	0.519
0.75	18	0.82
1.0	—	—
1.5	16	1.3
2.5	14	2.1
4.0	12	3.3
6.0	10	5.3
10	8	8.4
16	6	13.3
25	4	21.2
35	2	33.6
50	0	53.5
70	00	67.4
95	000	85.0
—	0000	107.2
120	250 MCM	127
150	300 MCM	152
185	350 MCM	177
240	500 MCM	253
300	600 MCM	304

注：所出现的短划线,在考虑到连接容量时当作一个尺寸(见 4.3.8.8.2)。

G.2 故障电流波形

图 G.2 示出了不同 PDS 电路结构配置的典型故障电流波形,用来确定 RCD 的兼容性。

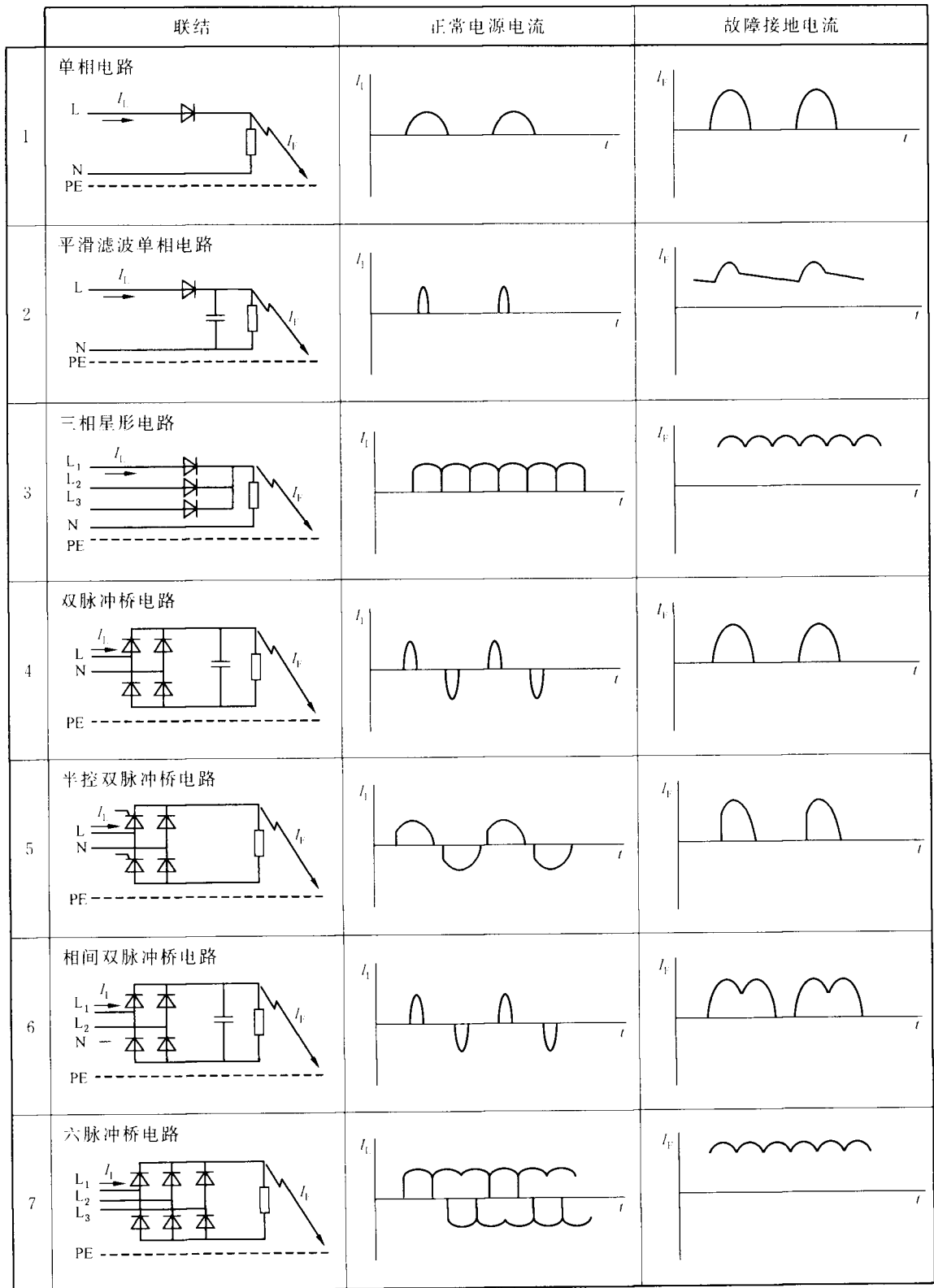


图 G.2 具有半导体器件的电路中的故障电流波形

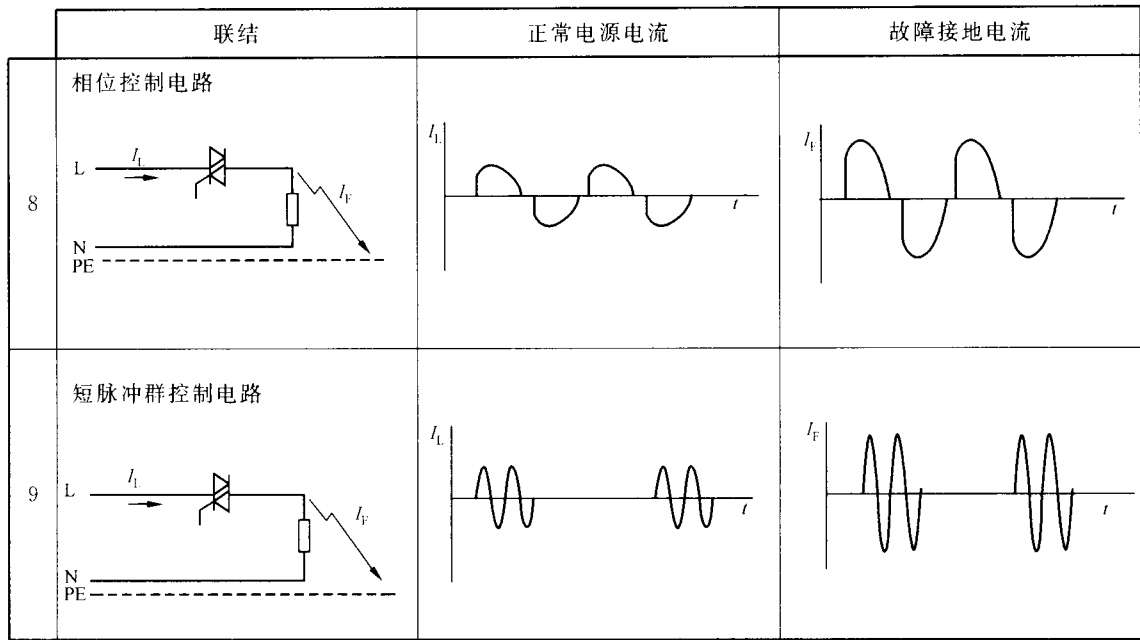
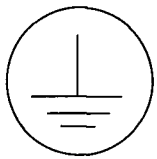
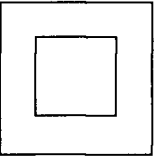






图 G.2 (续)

附 录 H
(资料性附录)
本部分中使用的符号

表 H.1 使用的符号

符 号	引用标准	说 明	分 条 款
	IEC 60417-5019 (2006-08)	保护接地	6.3.6.6
	IEC 60417-5172 (2003-02)	Ⅱ类(双重绝缘)设备	6.3.6.6
	IEC 60417-5018 (2006-10)	功能接地	6.3.6.6
	ISO 7000-0434 (2004-01)	小心	6.3.6.7
	IEC 60417-5041 (2002-10)	小心,高温表面	6.4.3.4
	IEC 60417-5036 (2002-10)	危险电压	6.5.2

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

调速电气传动系统

第 5-1 部分:安全要求

电气、热和能量

GB 12668.501—2013 IEC 61800-5-1:2007

*

中国标准出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区三里河北街 16 号(100015)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

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 6.25 字数 180 千字

2014 年 4 月第一版 2014 年 4 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-17988 定价: 81.00 元

