

前 言

本标准等同采用 IEC 255-22-2:1996《量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第 2 部分:静电放电试验》(第二版)。

本标准的附录 A 和附录 B 是提示的附录。

本标准由机械工业部提出。

本标准由全国量度继电器和保护设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械工业部许昌继电器研究所、电力部电力自动化研究院、电力部南京电力自动化设备总厂。

本标准起草人:韩天行、刘文、何彬、王伟椿。

IEC 前言

- 1) IEC(国际电工委员会)是由各个国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的世界性的标准化组织。IEC 的宗旨在于促进电气和电子领域内与标准化有关的所有问题的合作。为此除了开展其他活动外,IEC 还出版国际标准。其制定工作由各技术委员会负责,对所讨论问题感兴趣的任何 IEC 国家委员会均可以参加这项工作。与 IEC 有联系的国际组织、政府和非政府机构也可以参与此项工作。IEC 和国际标准化组织(ISO)密切合作,并使由两个组织间的协议中所决定的问题取得一致。
- 2) IEC 有关技术问题上的正式决议和协议是由各技术委员会中对这些问题特别关切的所有国家委员会的代表提出,它们尽可能地表达出对所涉及的问题在国际上的一致意见。
- 3) 这些决定和协议以标准、技术报告或导则的形式作为推荐标准供国际上使用,并且在此意义上为各国家委员会所承认。
- 4) 为了促进国际上的统一,同意采用 IEC 国际标准的 IEC 国家委员会应尽最大可能将其作为他们的国家标准或地区标准,IEC 标准与相应的国家标准或地区标准之间的任何不一致之处,应在国家标准或地区标准中明确指出。
- 5) IEC 不提供表明其赞同意见的评价程序,也不能对声称符合某一个 IEC 标准的任何设备承担责任。
- 6) 应注意这种可能性,本国际标准的某些部分可能为专利权的内容,IEC 不应承担赞成任何或所有这些专利权的责任。

国际标准 IEC 255-22-2 由 IEC TC95 委员会(量度继电器和保护设备)所制定。

本标准文本,以下列文件为依据:

FDIS	表决报告
95/36/FDIS	95/45/RVD

关于本标准的投票批准的全部资料可在上表中列出的表决报告中找到。

附录 A 和附录 B 是提示的附录。

中华人民共和国国家标准

量度继电器和保护装置的电气干扰试验

第2部分:静电放电试验

GB/T 14598.14—1998
idt IEC 255-22-2:1996

Electrical disturbance tests for
measuring relays and protection equipment

Part 2: Electrostatic discharge tests

1 范围和目的

本标准以 IEC 1000-4-2 为依据,并引用了该标准的适用之处。

本标准规定了有输出触点或无输出触点的静态量度继电器和保护装置的静电放电试验的一般要求。

本试验的目的是证明被试量度继电器和保护装置在被激励并受静电放电影响时不会误动作。

本标准的各项要求仅适用于新的量度继电器和保护装置。

本标准所规定的试验为型式试验。

本标准的目的是规定:

- a) 所用术语的定义;
- b) 试验的严酷等级;
- c) 试验条件;
- d) 试验程序;
- e) 合格判据。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 14047—1993 量度继电器和保护装置(idt IEC 255-6:1988)

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
(idt IEC 1000-4-2:1995)

3 定义

除了下面给出的定义外,有关通用术语的定义,应参考 IEC 国际电工词典(IEV)[IEC 50]。对于所用的专用术语,可以参考 IEC 1000-4-2 的第4章。

3.1 接触放电法 contact discharge method

将试验发生器的电极保持与被试量度继电器或保护装置接触,并由发生器内的放电开关对被试量度继电器或保护装置触发放电的一种试验方法。

3.2 空气放电法 air discharge method

将试验发生器已充电的电极接近被试量度继电器或保护装置,由火花触发对被试量度继电器或保

国家质量技术监督局 1998-12-21 批准

1999-10-01 实施

护装置进行放电的一种试验方法。

3.3 直接施加 direct application

直接对被试量度继电器或保护装置实施放电。

3.4 间接施加 indirect application

对被试装置附近的耦合面实施放电,以模拟人员对被试量度继电器或保护装置附近的物体的放电。

4 静电放电试验

4.1 试验类型

IEC 1000-4-2 提出两种试验方法和两种施加方法:

——试验方法

- a) 接触放电;
- b) 空气放电。

——施加

- a) 直接;
- b) 间接。

试验应按下述方法实施:

- 应采用直接施加的试验方法;
- 接触放电法为优先采用的方法;
- 只有当被试量度继电器或保护装置的可接近的表面为非导体时才采用空气放电;
- 间接施加法对静态量度继电器和保护装置不适用。

4.2 试验的严酷等级

为了适用于各种环境条件,本标准规定了不同的严酷等级。

在附录 B 中给出选择严酷等级的一般导则。

试验的严酷等级应从表 1 中选取。本标准中,严酷等级以放电发生器贮能电容器中的充电电压表示。

表 1 试验严酷等级

等 级	试验电压(±5%)	
	接触放电	空气放电
0	—	—
1	2 kV	2 kV
2	4 kV	4 kV
3	6 kV	8 kV
4	8 kV	15 kV

量度继电器和保护装置的正常试验严酷等级为 3 级。

在量度继电器和保护装置的外罩打开或去掉的任何情况下,比如为了改变整定值,对于相应于一个给定严酷等级(例如第 3 级)的环境条件,制造厂可以规定一个较低的严酷等级,例如第 2 级。

注

- 1 对于非常严酷的静电环境,需用比第 4 级所规定的更高的电压等级进行试验时,应由用户和制造厂商定或由制造厂规定。如果规定了比表 1 更高的电压,也许需要特殊的试验设备。
- 2 对于第 3 级和第 4 级,接触放电法的试验电压等级比空气放电法的试验电压等级要低,这是由这两种方法的性质所定,不意味着这两种试验方法的试验严酷性是相等的。

4.3 放电发生器

在 IEC 1000-4-2 的第 6 章中,对放电发生器做了充分的规定,发生器的各种特性如下:

- 图 1 是放电发生器简图;
- 贮能电容(C_s+C_d): $150\text{ pF}\pm 10\%$;
- 放电电阻(R_d): $330\ \Omega\pm 10\%$;
- 充电电阻(R_c): $50\text{ M}\Omega\sim 100\text{ M}\Omega$;
- 在贮能电容器上测得的开路输出电压:
 - 对接触放电,至 8 kV (额定);
 - 对空气放电,至 15 kV (额定)。
- 输出电压的允差: $\pm 5\%$;
- 输出电压的极性:正和负;
- 保持时间:至少 5 s ;
- 放电,操作方式:
 - a) 单次放电,每两次放电的间隔时间至少为 1 s ;
 - b) 发生器也应能够以每秒至少 20 次的重复率进行放电,此方式仅用于研究目的。
- 放电电流波形:见图 2 和表 2。

表 2 放电电流波形

等 级	指示电压 ($\pm 5\%$) kV	放电的第一峰 值电流 ($\pm 10\%$) A	放电开关操作时 的上升时间 ns	在 30 ns 时的电流 ($\pm 30\%$) A	在 60 ns 时的电流 ($\pm 30\%$) A
1	2	7.5	0.7~1	4	2
2	4	15.0	0.7~1	8	4
3	6	22.5	0.7~1	12	6
4	8	30.0	0.7~1	16	8

发生器应具有阻止不希望有的脉冲性或连续性辐射或传导发生的措施,以免使被试设备或辅助试验设备受到外界的干扰。

4.4 试验设备

试验设备包括试验发生器、被试量度继电器和保护装置以及必需的辅助测量仪器,以便以下述方式对被试量度继电器和保护装置施加直接放电:

- a) 对导体表面施加接触放电;
- b) 对绝缘表面施加空气放电。

所有试验应在 4.5 所规定的基准环境条件下,在实验室中进行。

被试量度继电器和保护装置在试验时应尽量符合安装条件。

接线应符合制造厂的规定,被试的量度继电器或保护装置应在其壳体或屏、柜中。所有应接地的部件应至少用 20 mm 宽的铜带或铜条与接地基准平面连接。

接地基准平面应置于试验室的地面上或工作台上,它应是至少为 0.25 mm 厚的金属板(铜或铝);也可使用其他的金属板,其厚度应至少为 0.65 mm 。基准平面的尺寸最少为 1 m^2 ,其具体尺寸取决于被试量度继电器或保护装置的大小。它应在各边超出被试量度继电器和保护装置或耦合平面至少 0.5 m ,并与保护接地系统连接。任何时候都应符合当地的安全规定。

量度继电器或保护装置应放置于接地基准平面上,但应用至少 0.1 m 厚的绝缘支撑与其隔离。与周围墙壁和金属结构的距离至少为 1 m 。

连接被试量度继电器或保护装置各部分的电缆线应与接地平面保持的距离至少 0.1 m 。放电发生

器的放电回路电缆,在被试量度继电器或保护装置附近应直接与接地基准平面连接,该电缆的总长度一般为 2 m。

如果需要监测装置,应去耦,以便减少出现错误的失效显示的可能性。

图 3 给出了试验布置的例子。

4.5 试验程序

试验应采用符合 GB/T 14047 的有关条文所规定的基准条件的设备来进行。

试验时应将辅助激励量和负载施加在相应的回路上,其量值应与各种额定条件(见下面注 1)相等。

输入激励量值应尽可能地接近临界状态,但不能超过静电放电干扰所要求的变差值(实例见附录 A)。

整定值与试验有关的相应变差值应由制造厂规定。

注

1 耐热性应予考虑。

2 因为静电放电和故障的巧合被认为是极不可能的,所以在量度继电器或保护装置的过渡状态或动作状态下不考虑放电对量度继电器或保护装置的影响。

所选择的供试验用的点应当是在正常工作条件下操作者易于接近的部位,包括去掉量度继电器或保护装置外壳才能接近的整定调整部位,但不包括去掉外罩之后还需要去掉任一部分(例如某个插件)才能整定调整的部位,对仅为了修理和维护的目的才可接近的量度继电器或保护装置的任何点的放电,不在本标准的范围之内。

在选择试验点时,应注意下述几点:

- 在正常工作中易于接触的旋钮、按钮、开关、端子等;
- 导电部分接近其绝缘材料盖子内面上的部位;
- 不属于被试量度继电器或保护装置,但靠近具有绝缘盖的被试量度继电器或保护装置的导电部件上的部位。

为了取得可再现的结果,建议被选择的点由制造厂规定。

接触放电法(优选的方法)应施加在被试量度继电器或保护装置导电的表面。

空气放电法只在被试量度继电器或保护装置可接近的表面为非导电材料时才被采用。

放电发生器的试验电压应调整至所选试验严酷等级的水平。

推荐放电发生器应包括一台监视装置,以便显示相应等级的实际放电情况。

试验应以单次放电来进行。在所选的每一试验点,应以试验电压的正极和负极性分别重复至少 10 次放电。

连续单次放电的推荐时间间隔为 1 s,如果为了确定是否出现问题,也可以是长时间间隔。

注:被施加放电的各个点可以通过以每秒 20 次或更多次的重复率来进行试探的方法加以选择。

放电发生器应与被施加放电的表面相垂直,这样可以提高试验结果的再现性。

在进行放电时,发生器的放电回路返回电缆应与被试量度继电器或保护装置和除接地平面以外的金属表面保持的距离至少为 0.2 m。

对于接触放电试验,应先将放电电极的尖端触及被试量度继电器或保护装置,然后再操作放电开关。

在应测点的导电表层有涂层的情况下,应采用下列程序:

——在涂层未被量度继电器和保护装置的制造厂宣布为绝缘涂层的情况下,放电发生器的尖端应透过涂层,与导电层相接触。

——当涂层被宣布为绝缘涂层,且其所规定的耐压超过空气放电法相应的试验电压情况下,则对其表面可以不进行接触放电试验。

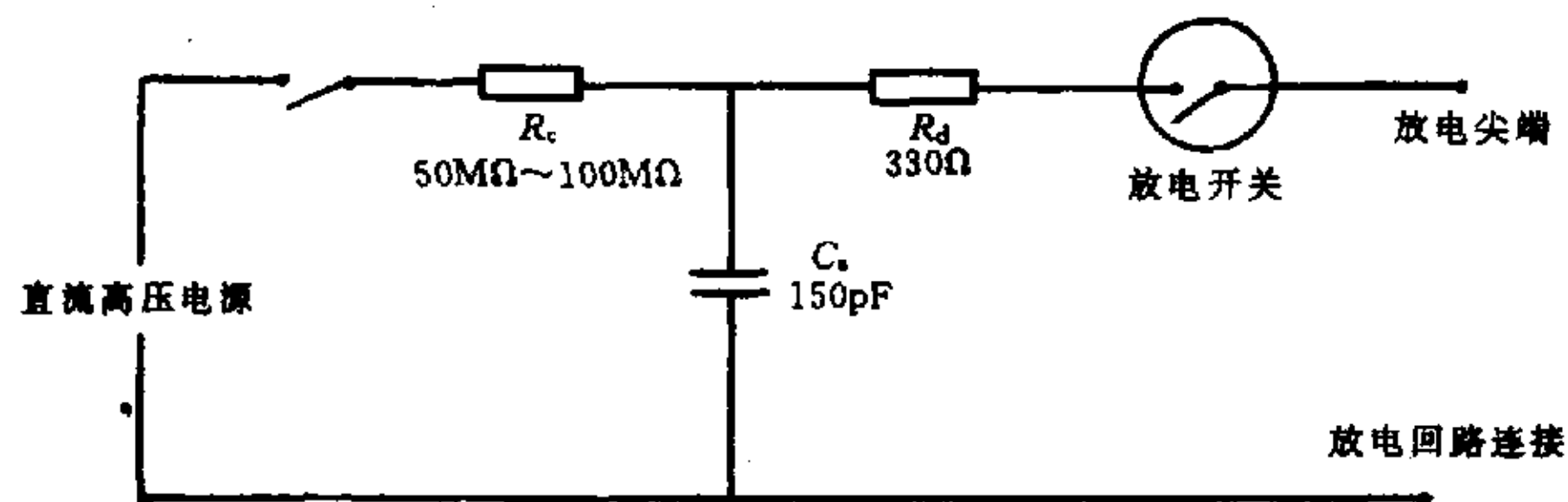
对于空气放电试验,放电电极的放电尖端应接近并尽可能地快速碰及被试量度继电器或保护装置

而不致造成机械性损伤。在每次放电后,放电电极应离开被试量度继电器或保护装置,而重新触发发生器,进行新的单次放电。这一过程应多次重复,直到完成规定的放电次数。

4.6 合格判据

在试验期间,不应该发生不正确动作。由指示器(例如发光二极管 LEDs 等)给出的暂时错误信息应当是允许的。

试验之后,被试验的量度继电器或保护装置应仍能符合有关性能技术要求。



注:图中省略的 C_d 是存在于发生器、被试量度继电器或保护装置、接地基准平面和耦合平板之间的分布电容。由于该电容分布于整个发生器,故不能将它标在电路中标明出来。

图 1 静电放电发生器的简化原理图

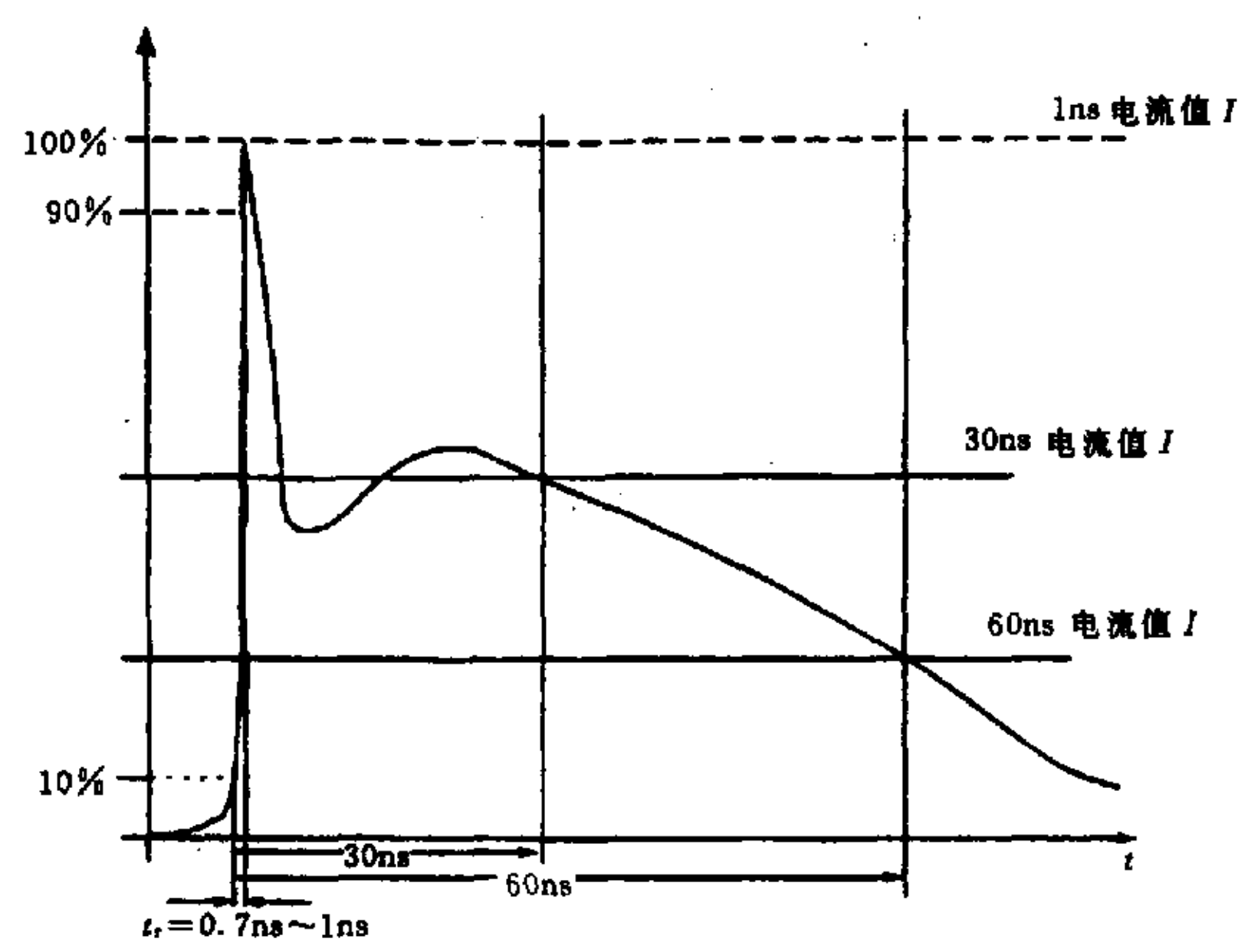


图 2 静电放电发生器输出电流的典型波形

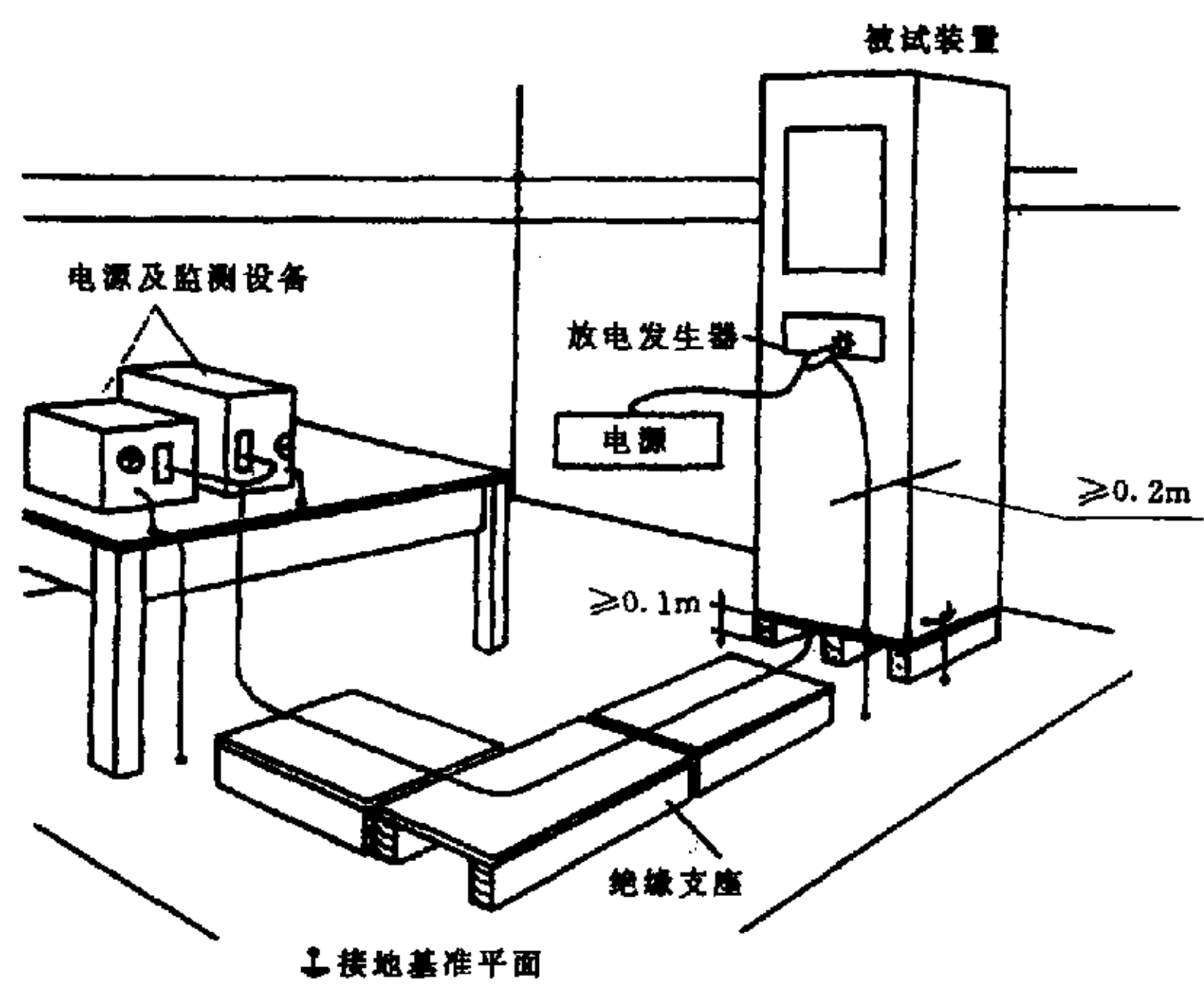


图 3 被试量度继电器或保护装置试验布置示例

附录 A

(提示的附录)

决定在静电放电试验期间动作和不动作状态的
继电器定值和输入激励量的几个实例

静电放电试验的目的是证明被试量度继电器或保护装置在激励状态下受静电放电影响时不会误动作。

下面的实例指明进行量度继电器或保护装置试验时应采取的原则,制造厂应说明试验值。

A1 自定时限过流继电器

A1.1 继电器技术规范

- 额定电流:5 A;
- 整定范围:2 A~10 A;
- 极限长期耐受电流:10 A;
- 延时整定范围:0.3 s~3.0 s;
- 因静电放电而要求的变差:±10%整定电流。

A1.2 试验程序

对于继电器,可选用下列电流和延时的整定值:

- 电流:5 A;
- 延时:0.3 s。

用等于实际动作值减去相当于要求的变差量的电流去激励继电器。试验期间,继电器不应误动。

A2 瞬时欠电压继电器

A2.1 继电器技术规范

- 整定电压:100 V;
- 整定范围:50 V~100 V;
- 极限长期耐受电压:120 V;
- 因静电放电而要求的变差:±10%的整定电压。

A2.2 试验程序

对于继电器,应选用下列电压整定值:

- 电压:100 V;

用等于实际动作电压加上相当于要求的变差量的电压去激励继电器,试验期间继电器不应误动。

A3 欠阻抗(自定延时)继电器

A3.1 继电器技术规范

- 额定电压:100 V;
- 额定电流:5 A;
- 极限长期耐受电流:10 A;
- 极限长期耐受电压:130 V;
- 阻抗整定范围:5 Ω~20 Ω;
- 延时整定范围:0.3 s~3 s;
- 因静电放电而要求的变差:±15%整定阻抗。

A3.2 试验程序

对于继电器,可选用下列阻抗和延时的整定值:

- 阻抗:20 Ω ;
- 延时:0.3 s。

用一个 5 A 电流和功率因数为 1 的电压去激励继电器,该电压值应等于实际动作值加上相当于所规定的变差量,试验期间,继电器不应误动。

附录 B

(提示的附录)

关于量度继电器和保护装置 静电放电干扰试验的说明性注释

B1 一般考虑

电子装置容易受到直接加在装置上的或在装置附近的金属物体上的静电放电的影响,本标准主要关心的是来源于人体的放电对量度继电器和保护装置,特别是对静态量度继电器和保护装置的影响。

来自操作者的放电可使量度继电器或保护装置不正常工作或造成电子元件损坏,其主要影响可归因于放电电流的各种参数(上升时间、历时等等)。

在干燥的大气环境和有合成织物的场所容易产生静电电荷,操作者的身体可直接接地或经静电感应而产生电荷。产生电荷的过程可能有许多情况,一种常见的情况是当操作人员在地毯上行走时,每走一步人体相对于织物会失去或获得电荷。人的衣物与座椅的摩擦也会产生电荷的交换。

这些电荷可能被穿着绝缘鞋的人带着走过一段很长的距离,对此即使放置电子装置的地板是导电材料也是无济于事。

不论在室内还是室外,装置都会受静电放电的影响。

最常见的放电现象可分以下几类:

——在发生来自手或放电发生器的放电时,部分电荷由于受电容影响束缚而局限在发生放电的区域内。这部分电荷以历时非常短的电流脉冲放电,该电流可以有较高幅值,因而对量度继电器或保护装置可以代表严酷的条件,剩余的放电所产生的电流分布在受放电影响的量度继电器或保护装置上,经过该量度继电器或保护装置传到与其连接的其他部件,并流到地。

——如果量度继电器或保护装置外壳和导电地板之间接地良好,放电电流将通过壳体到地。电流波形决定于电源的电容和电阻及接地通路的低电感,这种情况下所产生的电流脉冲,其上升时间的数量级为几个纳秒,而其下降时间的数量级为几十个纳秒。

——如果量度继电器或保护装置外壳不接地或接地通道具有较高阻抗,放电电流将流往其他部件。这些部件的电感可使其上升时间 10 倍于上述情况的上升时间,该电流波形为一衰减振荡波。

——当放电电流的较大部分通过其他部件到地时,电子电路可能受电感耦合或辐射的影响。

——当放电电流沿连接导线从一个部件流到另一个部件时,信号可能受干扰的强烈影响。

关于更详细的说明性注释见 IEC 1000-4-2 的附录 A。

B2 试验严酷等级

静电放电的主要带电体是人体,而人体带电的电平取决于所穿衣物及所在房间(特别是地面)的材料和房间内的相对湿度。

选择严酷等级时,所选等级的试验电压应高于预计的放电电压。

所推荐的严酷等级取决于下列环境条件:

——0 级

放电电压可忽略的环境。

——1 级

放电电压保持在低于 2 kV 的环境,例如:地面由抗静电材料覆盖,并且相对湿度大于 35%。

——2 级

放电电压保持在低于 4 kV 的环境,例如:地面由抗静电材料覆盖,并且相对湿度不大于 10%。

——3 级

放电电压保持在低于 8 kV 的环境,例如:地面由易于产生静电的材料(比如合成材料)覆盖,并且相对湿度大于 50%。

——4 级

放电电压保持在低于 15 kV 的环境,例如地面由易于产生静电的材料(比如合成材料)覆盖,并且相对湿度大于 10%。

第 3 级是量度继电器或保护装置所用的试验标准严酷等级,设计得符合该等级试验要求的量度继电器和保护装置适合于电厂、变电所和工厂中正常使用。

对于用外罩或不用外罩的同一种量度继电器或保护装置可以规定不同的试验严酷等级。例如在去掉外罩后,对连接器、试验插座或整定器件采用(对用外罩的条件下)规定的最高试验严酷等级可能引起误动或造成损坏,在这种情况下,制造厂必须提供明确的资料以标明有关测量点或提出防止这些点被偶然接触的方法(如:个别屏蔽)。
