



中华人民共和国国家标准

GB 4793.2—2008/IEC 61010-2-032:2002
代替 GB 4793.2—2001

测量、控制和实验室用电气设备的 安全要求 第2部分：电工测量和试验用 手持和手操电流传感器的特殊要求

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and
laboratory use—Part 2: Particular requirements for hand-held and
hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement

(IEC 61010-2-032:2002, IDT)

2008-08-30 发布

2009-09-01 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 | I |
| 1 范围与目的 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 试验 | 2 |
| 5 标志和文件 | 3 |
| 6 防电击 | 4 |
| 7 防机械危险 | 8 |
| 8 耐机械冲击和撞击 | 8 |
| 9 防止火焰蔓延 | 8 |
| 10 设备的温度限值和耐热 | 8 |
| 11 防流体危险 | 8 |
| 12 防辐射(包括激光源)、声压力和超声压力 | 8 |
| 13 对释放的气体、爆炸和内爆的防护 | 9 |
| 14 元器件 | 9 |
| 15 利用联锁装置的保护 | 9 |
| 16 试验和测量设备 | 9 |
| 附录 | 10 |

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 4793《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求》目前分为7个部分：

- 第1部分：通用要求(IEC 61010-1)；
- 第2部分：电工测量和试验用手持和手操电流传感器的特殊要求(IEC 61010-2-032)；
- 第3部分：实验室用混合和搅拌设备的特殊要求(IEC 61010-2-051)；
- 第4部分：实验室用处理医用材料的蒸汽器的特殊要求(IEC 61010-2-041)；
- 第5部分：电工测量和试验用手持探头组件的安全要求(IEC 61010-031)；
- 第6部分：实验室用材料加热设备的特殊要求(IEC 61010-2-010)；
- 第7部分：实验室用离心机的特殊要求(IEC 61010-2-020)。

注：上述部分的名称会随 IEC 标准名称的变化而改变。

本部分为 GB 4793 的第 2 部分。

本部分等同采用 IEC 61010-2-032:2002《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第2-032部分：电工测量和试验用手持和手操电流传感器的特殊要求》(英文版)。其技术内容、文本结构以及表达形式与 IEC 61010-2-032:2002 完全等同。

为了方便使用,本部分作了下列编辑性修改：

- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- 略去 IEC 61010-2-032:2002 的前言和“附录 H(资料性附录)定义索引”的内容；
- 对于 IEC 61010-2-032:2002 引用的其他国际标准中有被等同或修改采用作为我国标准的,本部分用我国的国家标准或行业标准代替对应的国际标准;其余未有等同或修改采用为我国标准的国际标准,在本部分中均被直接引用。

本部分是对 GB 4793.2—2001《测量、控制和实验室用电气设备的安全 电工测量和试验用手持电流钳的特殊要求》(IEC 61010-2-032:1994, IDT)的修订。

本部分必须结合 GB 4793.1《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求》一起使用。本部分中写明“适用”的部分,表示 GB 4793.1 的相应条适用于本部分;本部分写明“代替”或“修改”的部分,表明以本部分的条为准;本部分中写明“增加”的部分,表明除要符合 GB 4793.1 的相应条外,还必须符合本部分中增加的条。为了区别 GB 4793.1 中的条,本部分增加的条的编号以 101 开始,例如 3.101。

本部分与 GB 4793.2—2001 比较有较大改动:许多条在文字上作了修改,标准的结构随着 GB 4793.1—2007 进行了调整,对一些试验方法作了更详细的阐述:

- 增加了 A 型、B 型、C 型电流传感器的定义；
- 增加了防电击部分中增加了防电击保护和预防短路结构要求的试验方法；
- 在耐机械冲击和撞击要求中增加了动态试验方法等。

本部分的附录 D 为规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国测量、控制和实验室电器设备安全标准化技术委员会(SAC/TC 338)归口。

本部分起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所。

本部分主要起草人:郑旭、梅恪、柳晓菁、王麟琨、欧阳劲松、方晓时、王建华、潘长清、张桂玲。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 4793.2—2001。

测量、控制和实验室用电气设备的 安全要求 第2部分：电工测量和试验用 手持和手操电流传感器的特殊要求

1 范围与目的

除下述内容外,GB 4793.1 的第1章均适用。

1.1 范围

代替:

GB 4793 的本部分适用于手持和手操电流传感器。这类电流传感器用于在不切断被测电路电流通路的情况下测量电流。电流传感器可以是独立的,也可以是其他设备的附件。

电流传感器在测量和试验之前或之后,需要手动操作,但在测量和试验期间不一定需要手持。

A型电流传感器:应能在非绝缘的危险带电导体上进行夹装或拆除。A型电流传感器的手持或手操部分应提供被测导体的防电击保护,在箝位状态下,还应提供防止电线之间和汇流条之间短路的保护。

B型电流传感器:应能在箝位状态下提供防止电线之间或汇流条之间短路的保护,但手持或手操部分不提供防电击保护。为避免电击危险,在使用或移动电流传感器测量不断电的危险带电导体时,需提供附加保护措施。

注: B型电流传感器包括挠性电流传感器。

C型电流传感器:在箝位状态下,不能提供防止电线之间或汇流条之间短路的保护。只有在非绝缘的危险带电导体断电时,才能使用或拆除C型电流传感器。

注: C型电流传感器类包括一些分裂铁芯式变送器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 4793 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 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求(GB 4793.1—2007,IEC 61010-1:2001,IDT)

除下述内容外,GB 4793.1 的第2章均适用。

增加:

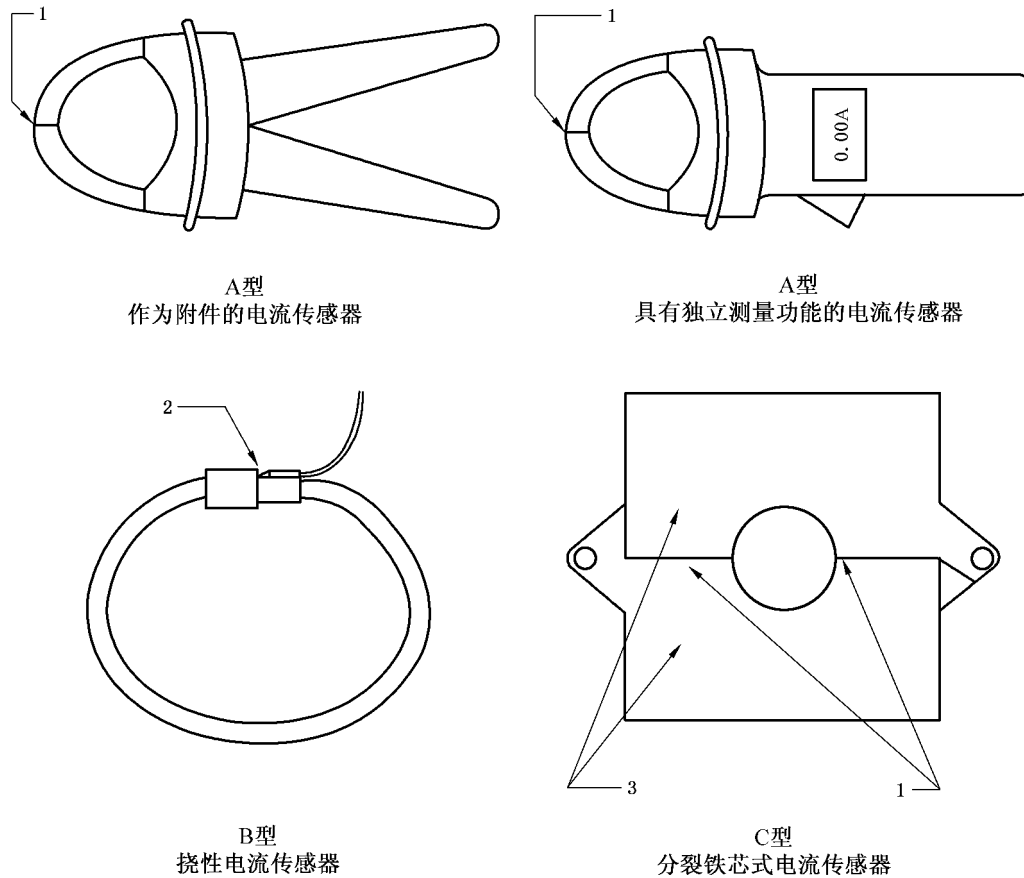
GB 4793.5 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第5部分:电工测量和试验用手持探头组件的安全要求(GB 4793.5—2008,IEC 61010-2-031:2002,IDT)

3 术语和定义

除下述内容外,GB 4793.1 的第3章均适用。

增加:

3.101 电流传感器及其零部件(见图 101)



图例:

- 1——钳口;
- 2——钳尾;
- 3——钳。

图 101 电流传感器及其零部件的示例

3.101.1

电流传感器 current sensor

一种用于在不切断电路电流通路的情况下,测量、探测或注入电流,或指示电流波形的便携式设备或手持设备。

注 1: 某些电流传感器还被称为电流钳和电流探头。

注 2: 某些被设计成便携式的电流传感器也可以用于固定安装。

3.101.2

钳 jaws

用于环绕被测导体的电流传感器零部件。

3.101.3

钳口 jaw opening

可以张开将导体置于钳中的电流钳部分。

4 试验

除下述内容外,GB 4793.1 的第 4 章均适用。

4.4.2.7 输出

代替:



应将各个输出开路或短路(较不利的那个),一次施加一个。

5 标志和文件

除下述内容外,GB 4793.1 的第 5 章均适用。

5.1.2 标识

增加:

在 b) 的注后增加下列新条目 aa):

aa) 电流传感器应标有下列内容:

- 1) 如果电流传感器被设计成仅与特定型号的设备一起使用,那么设备的标识应在电流传感器上或其附属文件中清晰地指示。如果该信息仅在文件中给出,那么电流传感器应被标上表 1 的符号 14;
- 2) A 型电流传感器应被标上表 1 的符号 102;
- 3) B 型和 C 型电流传感器应被标上表 1 的符号 101。

如果适用(见 5.1.5.101),相关符号(14,101 或 102)应标记在测量类别标记的附近。

增加的条:

表 1 符号

在表 1 中增加下面两个新符号:

| 序号 | 符 号 | 标 准 | 说 明 |
|-----|---|-----|-----------------|
| 101 |  | | 不能从危险带电导体上安装或拆卸 |
| 102 |  | | 允许从危险带电导体安装和拆卸 |

5.1.5.101 钳的电压和电流的额定值

电流传感器应给出在测量非绝缘导体时对地的额定电压的标记。除非既适用于交流(有效值)也适用于直流,否则还应标出电压的属性(a. c., d. c. 等)。此外还应在电路对地的额定电压标记的附近通过添加“CAT II”、“CAT III”或“CAT IV”,来标出相关的测量类别。(见 6.7.4)

注 1: 本部分用到术语“非绝缘”,它不仅指没有绝缘的导体,而且还表示那些没有满足基本绝缘对电压的要求的绝缘导体。

注 2: 测量类别标记也可采用“类别 II”、“类别 III”或“类别 IV”。

应标明最大额定电流的值和属性。

通过目视检查来检验是否合格。

5.4.4 设备的操作

代替:

如果适用,使用说明应包括:

- a) 操作控制件及其用于各种操作模式的标识;
- b) 与附件和其他设备互连的说明,包括指出适用的附件、可拆卸的零部件;
- c) 间歇工作限值的规范;
- d) 在设备上使用的与安全有关的符号的解释;
- e) 消耗材料更换的说明;
- f) 清洗和消毒的说明;
- g) 安装和拆卸电流传感器的说明;
- h) 安装和拆卸 B 型或 C 型电流传感器时,被测电流安装点的断电说明,或在危险带电安装时采

用安全操作规程的说明；

- i) 如果所要进行测量的部位有可触及的危险带电零部件,则操作人员必须使用专用防护设备的警告；
- j) 触摸指示体或挡板的功能说明,要指出手持部分安全范围的限制；
- k) 如果软线绝缘的内部对比色可见,则操作人员不要使用挠性电流传感器的警告(见 6.9.101.5)；
- l) 如果钳口的磨损指示体可见,则操作人员不要使用电流传感器的警告(见 6.9.101.2)。

在说明书中应说明,如果不按制造商规定的方法来使用设备,则可能会损害设备所提供的防护。通过目视检查来检验是否合格。

6 防电击

除下述内容外,GB 4793.1 的第 6 章均适用。

6.1.2 例外

增加了以下的新条目 aa)：

- aa) 满足 6.9.101 要求的钳口内部导电零部件。

6.7 电气间隙和爬电距离

6.7.3 除电网电源电路以外的电路

6.7.3.1 电气间隙数值——一般要求

代替：

用下列内容代替 6.7.3.1c)：

电流传感器的可触及零部件不允许利用均匀结构减小电气间隙。

6.9 防电击保护的结构要求

本条的名称替换成以下内容：

6.9 防电击保护和预防短路的结构要求

增加条：

6.9.101 钳和钳口的绝缘要求

6.9.101.1 概述

6.9.101.3、6.9.101.4、6.9.101.7 中的所有测量和试验,都应在按 6.9.101.2 中所规定的钳口的预处理后进行。

注：进行预处理以模拟插入和拆卸钳时的磨损。

6.9.101.2 钳口的预处理

对于 A 型和 B 型电流传感器(挠性电流传感器除外),将 3 个正常条件下电流传感器样品和 3 个已按 10.5.2 a) 中的规定进行处理的电流传感器样品,按照下述方式进行处理：

试验表面由刚性物质组成,双面被砂布覆盖,试验表面最小尺寸为 50 mm×450 mm,厚度不超过 2 mm。砂布是 120 号粗砂,由氧化铝研磨料、布衬和涂层组成。

钳口张开,电流传感器放置在与试验表面成 90° 的位置上,然后闭合钳。

将电流传感器沿着试验表面做 200 mm 距离的移动,如果受到设计的限制可移动较短的距离,共作 15 次循环(一次循环包括一个前向和一个反向的移动),以研磨钳的闭合处,见图 102。若钳口的绝缘有磨损指示体,则在完成 15 次循环前如果磨损指示体可见,结束处理。处理完每个样品后,更换砂布。

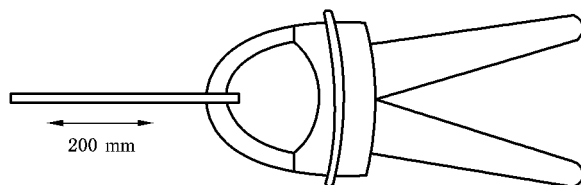


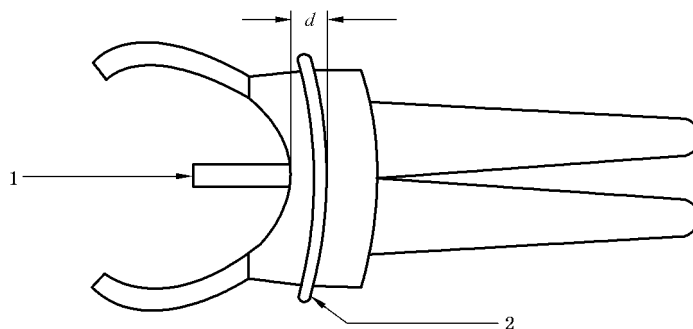
图 102 钳口的处理

6.9.101.3 接触危险带电导体的防护

为了减少操作人员接触危险带电导体的危险，A型电流传感器应具有挡板或触摸指示体，以向操作人员警告安全触及的限制范围。触摸指示体应覆盖至少50%的周长，并且应至少延伸到手持部分的相对两面。

危险带电零部件与挡板或触摸指示体之间的电气间隙和爬电距离应满足额定工作电压下双重绝缘或加强绝缘的要求。图103给出了从挡板或触摸指示体到钳和危险带电导体的电气间隙“ d ”的示例。

通过目视检查、电气间隙和爬电距离的测量、6.8的介电强度试验，以及6.2对可触及零部件的判定来检验是否合格。



图例：

1——危险带电导体；

2——挡板；

d ——挡板和危险带电导体之间的距离。

图 103 挡板或触摸指示体与钳和危险带电导体之间的电气间隙

6.9.101.4 手持或手操零部件

A型电流传感器的手持或手操零组件应通过双重绝缘或加强绝缘使其与钳的可触及磁路、危险带电导体、输入和输出电路及其导线分离。在正常使用中应认为与输入和输出电路相连的导线以及可触及磁路处于危险带电电压状态。

通过目视检查、电气间隙和爬电距离的测量、6.8的介电强度试验，以及6.2对可触及零部件的判定来检验是否合格。

6.9.101.5 挠性电流传感器的绝缘

对于带有磨损指示体的挠性电流传感器软线，新的至少应提供双重绝缘或加强绝缘，当磨损指示体可见时至少应提供基本绝缘。

对于不带磨损指示体的挠性电流传感器软线，新的和超过典型磨损寿命的，均应提供双重绝缘或加强绝缘。

通过以下试验来检验是否合格：

测试用于挠性电流传感器钳的3个未经处理的软线样品，以及3个已按10.5.2 a)中规定处理的样品，每个样品长1 m。

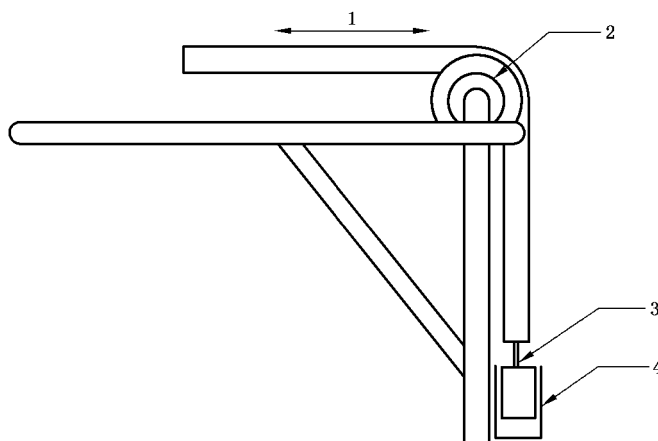
根据加强绝缘的值，对1个未经处理的样品进行6.8中所述的介电强度试验。

每个样品要滑过安装在滑轮上的砂布，样品与滑轮的内径相符合(见图105)，将滑轮固定以使其不能转动(见图104)。砂布是120号粗砂，由氧化铝研磨料、布衬和涂层组成。为了避免软线的滚动，滑轮的内表面呈凹弧状。

软线放置在滑轮上(见图104)，通过滑轮的支撑使其成90°弧形。软线的一端悬挂质量为1 kg的重物。应放置软线，使其在循环的中间位置软线的长度中点处于砂布中心。重物导向装置防止其摇摆，软线通过砂布表面循环的次数为15次，或磨损指示体的对比色变为可见的次数，二者取其较小者——

一个循环包括软线自由端的一个前向和一个反向移动,软线移动距离为 0.5 m。

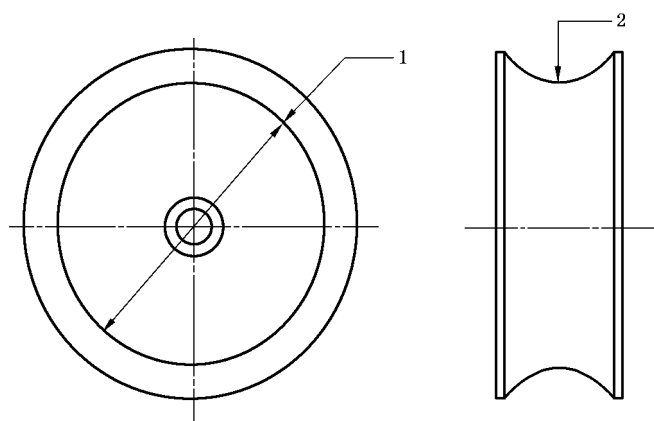
每个经过上述循环处理的样品应在软线的内部导体与缠绕在外部护套上的金属箔之间进行 GB 4793.1 中 6.8 的介电强度试验。如果由于对比色变为可见而导致循环处理终止,则应采用基本绝缘电压试验值。如果在循环处理期间完成 15 个循环时对比色没有变为可见,则应采用加强绝缘电压试验值。



图例:

- 1——软线;
- 2——固定的滑轮;
- 3——1 kg 重物;
- 4——重物导向装置。

图 104 挠性电流传感器绝缘的循环处理



图例及尺寸:

- 1——滑轮内径 $\geq 5 \times$ 软线直径;
- 2——滑轮曲面半径 $\geq 5 \times$ 软线直径。

图 105 图 104 中用于循环处理的滑轮

6.9.101.6 挠性电流传感器端盖的拉力试验

挠性电流传感器的端盖应可靠地紧固,这样可以承受正常使用中可能出现的任何力。

通过目视检查以及对每个端盖做如下试验来检验是否合格。将端盖卡住使其不能移动,使软线能够承受 100 N 恒定的轴向拉力,或 4 倍钳的张开力,选择其中较大者,保持 1 min。如果在钳尾处软线的绝缘体位移超过 2 mm,则进行最多 15 次重复试验,每次持续 15 s。除了第一次试验的位移外,绝缘体的位移不得超过 1 mm。

试验之后:

- a) 电流传感器不得损坏;
- b) 电气间隙和爬电距离不得小于 6.7.4 中的加强绝缘的限值;
- c) 在没有潮湿预处理的情况下,采用加强绝缘的值,电流传感器应通过 6.8 的介电强度试验。

6.9.101.7 钳和钳口引起的短路的防护

预定用于非绝缘导体或汇流条上的电流传感器钳的内部金属零部件应有一个外壳,在其封闭的空间内至少提供基本绝缘。绝缘的特性应基于额定工作电压。

通过测量在封闭空间(外壳)中钳内部金属零部件与外表面之间的电气间隙和爬电距离来检验是否合格。钳处于闭合位置时,在封闭空间中钳内部金属零部件与外表面(表面紧裹金属箔)之间应进行 6.8 的介电强度试验,试验电压采用基本绝缘的值。

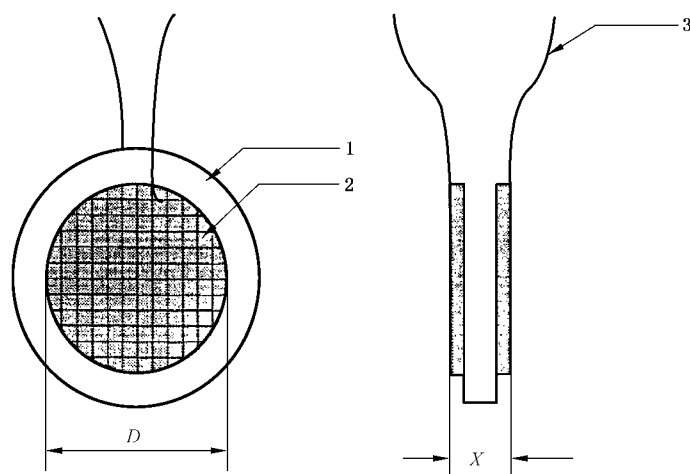
A 型和 B 型电流传感器应具有附加防护,在导体或汇流条之间插入和移动电流传感器时,对由钳口引起的短路提供防护。防护应由基于额定工作电压的基本绝缘来提供。

注 1: 保护措施的例子可以是屏板、挡板、盖子或钳口的相对两面保持距离。

注 2: 出于本部分的目的,可认为钳的单一极在电气安装点不会使两个分离的导体短路。

通过如下试验来检验是否合格:

表 101 中的工作电压不大于钳的最大额定工作电压,试验探头如图 106 所示,插入钳口如图 107 所示。插入探头后,使用基本绝缘的值在试验引线间进行 6.8 介电强度试验。



图例:

- 1——非导电材料;
- 2——导电材料;
- 3——试验引线;
- D ——导电材料的直径;
- X ——试验探头的总厚度。

图 106 检查短路防护的试验探头

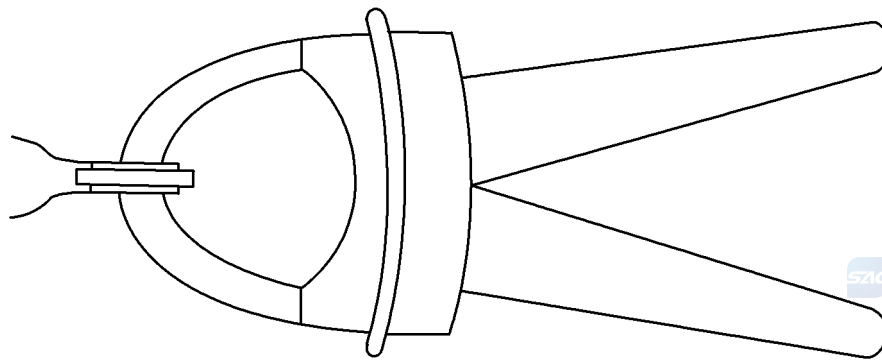


图 107 图 106 中试验探头的用法

表 101 试验探头的厚度

| | | | | | |
|-------------------------------------|------|-----|-----|-----|-------|
| 钳的工作电压/V | ≤100 | 150 | 300 | 600 | 1 000 |
| 探头的厚度 X/mm(见注) | 3 | 6 | 10 | 15 | 25 |
| 注：如果钳不能张开到相应的尺寸，则探头厚度应与钳口张开的最大尺寸相同。 | | | | | |

7 防机械危险

GB 4793.1 的第 7 章均适用。

8 耐机械冲击和撞击

除下述内容外,GB 4793.1 的第 8 章均适用。

8.1.2 动态试验

代替：

用下列段取代,但保留图 4：

对 A 型电流传感器的 3 个样品进行试验,电流传感器牢固地固定在刚性支撑物上,钳口尽可能地张开,最大张开到 45 mm。对每个样品,可在钳口外部表面最多 3 个点进行试验。如果电流传感器的额定最低环境温度低于 2 ℃,则使电流传感器冷却到最低额定环境温度,然后在 10 min 内进行试验。

试验按照图 4 所示进行。高度 X 为 1 m,撞击元件为直径 50 mm、质量为 500 g±25 g 的钢球。能量等级为 5 J。

使用图 106 中的与钳的额定工作电压对应的试验探头进行 6.8 的介电强度试验(不进行潮湿预处理),试验电压为基本绝缘的试验电压。

9 防止火焰蔓延

GB 4793.1 的第 9 章均适用。

10 设备的温度限值和耐热

GB 4793.1 的第 10 章均适用。

11 防流体危险

GB 4793.1 的第 11 章均适用。

12 防辐射(包括激光源)、声压力和超声压力

GB 4793.1 的第 12 章均适用。

13 对释放的气体、爆炸和内爆的防护

GB 4793.1 的第 13 章均适用。

14 元器件

除下述内容外,GB 4793.1 的第 14 章均适用。

增加条:

14.101 信号线和测量引线

信号线、测量引线及其附件应满足 GB 4793.5 的要求。

按照 GB 4793.5 的要求来检验是否合格。

15 利用联锁装置的保护

GB 4793.1 的第 15 章均适用。

16 试验和测量设备

除下述内容外,GB 4793.1 的第 16 章均适用。

增加条:

16.101 带内部电流互感器的电流传感器

如果电流传感器输出信号的断路会产生高电压,那么电流传感器的结构应提供足够的防护以防止任何危险的发生。

通过目视检查和如下的过载试验来检验是否合格。过载试验是在 2 倍于钳的最大额定电流下施加 10 s 和在钳的恒定最大额定电流下施加。在试验期间不得发生会引起危险的断路。



附 录

除下述内容外,GB 4793.1 的附录均适用。

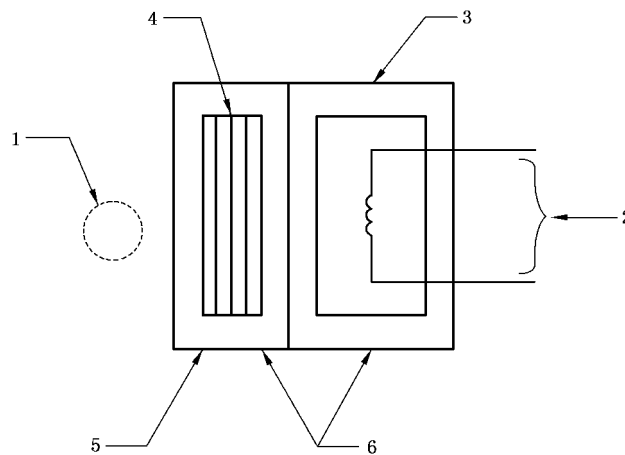
附 录 D

(规范性附录)

其间规定绝缘要求的零部件(见 6.4 和 6.5.2)

除下述内容外,GB 4793.1 的附录 D 均适用。

增加图



图例:

- 1——危险带电导体;
- 2——输出电路;
- 3——手持或手操部分;
- 4——磁路或其他电流感应电路;
- 5——钳口;
- 6——外壳,包括钳。

图 D. 101 电流传感器不同部分间的防护(见表 D. 101)

增加:

表 D. 101 电流传感器的电路和可触及零部件之间的绝缘要求(见 6.9.101)

| 电流传感器类型 | 1 和 2 之间 | 1 和 3 之间 | 2 和 3 之间 | 2 和 5 之间 | 2 和 6 之间 | 4 和 6 之间 |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| A | D | D | D | D | D | B |
| B | D | NA | NA | D | D | B |
| C | D | NA | NA | NA | D | B |

NA=不适用;B=基本绝缘;D=双重绝缘或加强绝缘。