# 中国仪器仪表行业协会团体标准

# 《直流电能表用电流传感器》

# 编制说明

（**征求意见稿**）

202307

##### 一、 工作简况

###### 1 任务来源

本团体标准根据中国仪器仪表行业协会关于同意《基于电力流的碳排放计量 第 1 部分：模型指南》等十项团体标准立项的批复（中仪协 [2022]4号）文件立项，项目名称为《直流电能表用电流传感器》，项目编号为：T/CIMA 0080，由中国仪器仪表行业协会电工仪器仪表分会提出，由中国仪器仪表行业协会归口。

###### 2 主要工作过程

**2022年3月9日**：中国仪器仪表行业协会电工仪器仪表分会组织专家进行了**立项评审**。

**2022年3月24日**：中国仪器仪表行业协会下达了“关于同意《基于电力流的碳排放计量 第 1 部分：模型指南》等十项团体标准立项的批复”（中仪协 [2022]4号），同意《直流电能表用电流传感器》团体标准项目作为协会团体标准立项，列入协会团体**标准制定计划**。

**2022年3月29日**：中国仪器仪表行业协会电工仪器仪表分会下达了“关于组建团体标准《直流电能表用电流传感器》制定工作组的通知”（电仪字[2022] 第 021号），由宁波泰丰源电气有限公司牵头，组织成立《直流电能表用电流传感器》**标准起草工作组。**

**2022年5月**，完成工作组组建（确定主笔人、成员单位），启动团体标准制定工作。起草组严格按照《国家标准管理办法》、GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则编写》等文件的要求进行标准制定并形成了**工作组讨论稿**。

**2022年9月27日**：在青岛市召开起草工作组第一次会议，对工作组讨论稿的标准化对象、结构进行了认真、细致的逐条讨论，并对主要技术内容达成了一致意见，分配标准符合性验证工作，并对试验项目进行分工，形成会议纪要。

**2023年4月10日：**工作组讨论稿在标准编制工作组内部第二次征求意见，共回收意见27条，主笔单位按照回收意见对工作组讨论稿进行了修改完善。

**2023年4月21日**：在宁波市慈溪召开起草工作组第二次会议，对标准工作组第二次讨论稿以及所征求的意见内容进行了仔细讨论，形成会议纪要。主笔单位按照讨论意见对工作组讨论稿进行了修改完善，会后**形成征求意见稿**。

**2023年7月7日**，广泛征求意见，征求意见稿在网站、微信公众号等平台公示，征集行业意见。

###### 3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

标准牵头起草单位是宁波泰丰源电气有限公司，主要起草单位有哈尔滨电工仪表研究所有限公司、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、浙江省计量科学研究院等。

本标准主要起草人：潘琳斌、袁郭俊等。

宁波泰丰源电气有限公司作为执笔单位负责了本标准的工作组讨论稿和征求意见稿的起草、修改工作。

潘琳斌为本标准的主笔人，负责标准的编写，刘献成、何珊等为本标准起草工作组的组员，负责标准的编写进程和组织协调工作；田腾、梁旭鸣、杨红卫、白建民、孟娟、付鹏、王央龙、陈恢云、朱庆发等工作组成员为本标准的编写和修改工作给与大量帮助。

##### 二、 标准编制原则和主要技术内容确定的依据

###### 1 主要阐述标准制定或修订过程遵循的基本原则

本标准按GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则编写》的要求编写。根据《GB/T 33708—2017 静止式直流电能表》、《DL/T 1484—2015 直流电能表技术规范》、国家电网公司《Q/GDW 1825—2013 直流电能表技术规范》，尽量与《JB/T 7490—2007 霍尔电流传感器》、《 TB/T 2763—2009 机车车辆用电流传感器和电压传感器》、《JB/T 11205—2011 直流漏电流传感器》的相关术语和定义等保持一致，主要在误差要求、电气要求、机械要求及气候条件、外观标识等方面提出了技术规定，并给出了相应的试验方法。

###### 2 标准主要内容中范围、技术要求、试验方法、检验规则依据

2.1 范围

本文件规定了直流电能表用电流传感器（以下简称“电流传感器”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。

本文件适用于安装在直接接入式直流电能表内的电流传感器。

**2.2　技术要求**

直流电能表用电流传感器的技术要求主要包括气候条件、外观标识及机械要求、电气要求、误差要求。

**2.2.1 气候条件**

文件参照《GB/T 33708—2017 静止式直流电能表》、《DL/T 1484—2015 直流电能表技术规范》、国家电网公司《Q/GDW 1825—2013 直流电能表技术规范》，规定工作的温度范围为-25 ℃～60 ℃，极限工作温度范围、极限储存和运输温度范围为-40 ℃～70℃；年平均的湿度范围小于75%；在海拔4000 m及以下应正常工作。

**2.2.2 误差要求**

基本误差与升降变误差测试需符合允许误差要求。

在影响量引起的附加误差极限值方面，应单独测试某个影响量引起的误差及其改变量。

误差指标的要求参照GB/T 33708—2017、DL/T 1484—2015、Q/GDW 1825—2013。

**2.2.3 外观标识及机械要求**

外观标识及机械要求主要包括外观标识、强度试验、冲击试验、振动试验、弹簧锤试验五部分。

冲击与振动要求与GB/T 17215.211—2021的要求保持一致。

**2.2.4 电气要求**

绝缘试验、交流电压试验、脉冲电压试验、温升试验的要求与GB/T 17215.211—2021保持一致。

对环境温度变化试验、辅助电源工作电压试验、负载阻抗试验、自热试验、短时过电流试验、直流纹波试验、外部恒定磁感应试验、外部工频磁场试验做了规定。

**2.2.5 耐久性要求**

耐久性要求与GB/T 17215.211—2021保持一致。

**2.3　试验方法**

**2.3.1 气候条件**

根据2.2.1技术要求，试验方法参照通用测量仪表进行，高温试验参照GB/T 2423.2—2008规定的试验要求，低温试验参照GB/T 2423.1—2008规定的试验要求，温度变换试验参照GB/T 2423.22—2002规定的试验要求，交变湿热试验参照GB/T 2423.4—2008规定的试验要求。

**2.3.2 误差要求**

基本误差与升降变误差试验，使用标准表法检测基本误差。

影响量试验方面，应分别进行环境温度变化试验、辅助电源工作电压试验、负载阻抗试验、自热试验、短时过电流影响试验、直流纹波试验、外部恒定磁感应试验、外部工频磁场试验。

试验参照GB/T 33708—2017、DL/T 1484—2015、Q/GDW 1825—2013相关试验的要求进行。

**2.3.3 外观标识及机械要求**

根据2.2.3的要求，冲击和振动试验，参照GB/T 2423.5—2019、GB/T 2423.43—2008和GB/T 2423.56—2006相关试验的要求进行。

**2.3.4 电气要求**

在绝缘电阻试验方面，参照GB/T 33708—2017相关试验的要求进行。

在脉冲电压试验方面，参照GB/T 17627.1—2019相关试验的要求进行。

在交流电压试验方面，参照GB/T 17627.1—2019相关试验的要求进行。

在温升试验方面，参照GB/T 20840.1—2010相关试验的要求进行。

**2.3.5 耐久性要求**

参照GB/T 17215.9321—2016相关试验的要求进行。

###### 三、 主要试验（或验证）情况

本标准在各项指标的试验及验证过程中使用的设备包括：直流电流校准仪、多功能电流校准仪、数字式万用表、双通道直流稳压电源、可程式温湿度试验箱、短时过电流发生器、变频交流恒流源、（温度）数字采集仪、脉冲电压发生器、脉冲电流发生器、交流电压测试仪、绝缘电阻测试仪、工频磁场发生器、永磁铁、数字高斯计、温湿度计、推拉力计、游标卡尺、振动台、冲击台等。

对直流电能表用电流传感器的测量准确度、电气要求、机械要求、气候环境要求进行了测试，测试结果均符合本标准中的指标要求，为标准的制定提供了试验数据支撑。

###### 四、 标准涉及专利情况

本文件不涉及任何专利问题。

###### 五、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用

2021年7月，中国电力科学研究院有限公司颁布了DL/T1484 《直流电能表技术规范》征求意见稿和国家电网公司企业标准《直流电能表型式规范》征求意见稿。相比以往直流电能表，明确提出了“直接接入式（100A-500A）直流电能表”的要求，最大的不同之处在于电流采样元件内置，而不是沿用以前外附75mV分流器法。

流过分流器的电流越大，分流器发热越严重。目前采用的75mV外附分流器，在电流达到500A时，分流器的阻值为0.15mΩ，此时功耗将达到37.5W，发热异常严重。而降低分流器的阻值，虽然可以降低发热程度，但是将导致小信号精度差、量程不够。

另外，电流采样元件外置，计量不严谨，外附分流器+引线+表计的系统误差没有监管。并且，GB/T 33708-2017《静止式直流电能表》 《DLT 1484-2015 直流电能表技术规范》 《Q/GDW 1825-2013 直流电能表技术规范》对外附分流器的准确度等级要求最高只有0.5级，降低了整体计量（分流器和直流电能表）的精度。

电流传感器与一次侧隔离，不发热，消除安全隐患、降低运行风险。量程范围宽，精度可以达到0.1级，完全满足1.0级直流电能表的要求。

由此可以看出，相比分流器，电流传感器应用于大电流直流计量领域更具优势。

目前电流传感器广泛应用于光伏、风能、电动汽车、轨道交通、电信等领域，产品稳定，技术成熟，与之相关的标准有JB/T 7490-2007 霍尔电流传感器，JB/T 11205-2011 直流漏电流传感器， TB/T 2763-2009 机车车辆用电流传感器和电压传感器。

但是，这些标准均未考虑到电能表的特殊需求，需要进一步充实、细化、完善相关功能和性能指标。

因此，制定直流电能表用电流传感器的标准，推动直流计量技术的发展具有重要的意义，也有助于电能表行业企业快速的评价、应用、验收、选型。

###### 六、与国际、国外同类标准水平的对比情况

经检索，国际上有关电流传感器的标准如下：

国际电工委员会

IEC 60746-4:1992 电化学分析仪的性能表达 第4部分：通过膜覆盖电流传感器测量的溶解在水中的氧气

IEC 60746-4-1992 电化学分析仪性能表示法 第4部分：用包有薄膜的电流传感器测量水中的溶解氧

IEC 61010-2-032:2019 用于测量、控制和实验室使用的电气设备的安全要求 第2-032部分：用于电气测试和测量的手持和手动电流传感器的特殊要求

IEC 61010-2-032:2019 RLV 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第2-032部分：电气试验和测量用手持式和手动电流传感器的特殊要求

IEC 61010-2-032:2012 用于测量、控制和实验室使用的电气设备的安全要求 第2-032部分：用于电气测试和测量的手持和手动电流传感器的特殊要求

IEC 61557-13:2011 交流1000V和直流1500V以下低压配电系统的电气安全保护措施的试验、测量或监测设备 第13部分：配电系统泄漏电流测量用手持式和手动电流夹和传感器

IEC 61557-13-2011 1000V交流和1500V直流低压配电系统电气安全保护措施试验、测量或监测用设备 第13部分：泄漏测量用手持和用手控制电流夹件和传感器

IEC 61992-7-2:2006 铁路应用 固定安装 直流开关设备 第7-2部分：特殊用途的测量、控制和保护装置 牵引系统 隔离电流传感器和其他电流测量装置

IEC 62689-1-2016 电流和电压传感器或检测器 用于故障通道指示用途 第1部分：一般原则和要求

IEC 62689-2-2016 电流和电压传感器或检测器 用于故障通道指示用途 第2部分：系统方面

IEC TR 62689-100-2016 故障通道指示用电流和电压传感器或检测器 第100部分：支持故障通道指示器应用的IEC 61850系列数据模型扩展的要求和建议

俄罗斯国家标准

GOST R 56750-2015 交流电测量设备 特殊要求 连接电压和电流低功率传感器 (电子式互感器) 的模拟输入仪表

GOST IEC 61010-2-032-2014 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 第2-032部分 电气试验和测量用手持式和手动操纵电流传感器的特殊要求

GOST R 8.669-2009 国家测量统一性保证体系 压电感应及涡电流震动传感器振动仪 鉴定方法及手段

日本工业标准调查会

JIS C1010-2-32-2021 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第2-32部分: 电测量和试验用手持和手动电流传感器的特殊要求

JIS C1010-2-32-2015 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第2-32部分: 电测量和试验用手持和手动电流传感器的特殊要求

JIS C1010-2-32-2006 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求.第2-32部分: 电测量和试验用手持和手动电流传感器的特殊要求

英国标准学会

BS EN 62689-1-2016 故障通道指示用电流和电压传感器或检测器 通用原则和要求

BS PD IEC/TR 62689-100-2016 故障通道指示用电流和电压传感器或检测器 支持断层通道指示应用的IEC 61850系列数据模型扩展要求和建议

BS EN 61557-13-2011 低压配电系统小于1000 V交流和1500 V 直流用电安全保护措施的测试、测定或监控用设备 手提式和用手操作的电流夹钳和控和泄漏电流测定用传感器

BS EN 50123-7-2-2003 轨道交通 固定设备 直流开关装置 直流牵引系统专用测量、控制和保护设备 绝缘电流传感器和其他电流测量设备

BS EN 50123-7-2-1999 轨道交通 固定设备 直流开关装置 直流牵引系统专用测量、控制和保护设备 绝缘电流传感器和电流测量设备

美国国家标准学会

ANSI/IEEE C37.92-2005 保护电压和电流传感器中继电器的模拟输入标准

美国保险商实验所

UL 61010-2-032-2014 测量、控制和实验室用电气设备的要求的UL安全标准 第2-032部分: 电气试验和测量用手持式和手操纵式电流传感器的特殊要求 (第一版)

法国标准化协会

NF C42-198-13-2012 1000 V交流和1500 V直流低压配电系统电气安全性保护措施试验、测量或监测用设备 第13部分：泄漏测量用手持和用手控制电流夹件和传感器

NF F41-020-7-2-2004 轨道交通.固定设备 直流开关装置 第7-2部分：直流牵引系统专用测量、控制和保护设备 独立式电流传感器和其它电流测量设备

NF F42-123-7-2-1999 轨道交通.固定设备 直流开关装置 第7部分：直流牵引系统专用测量、控制和保护设备 第2节：绝缘电流传感器和电流测量设备

德国标准化学会

DIN EN 61557-13-2012 最高可达1000 V 交流电和1500 V 直流电的低压配电系统的电气安全性 防护测量的试验、测量或监测设备 第13部分：漏电测量的手提式和手动操作式电流夹钳和传感器

DIN EN 50123-7-2-2003 轨道交通 固定设备 直流开关装置 第7-2部分：直流牵引系统专用测量、控制和保护设备 独立式电流传感器和其它电流测量设备

DIN IEC 60746-4-1996 电化学分析仪性能表示方法 第4部分：用包有薄膜的电流传感器测量水中的溶解氧

欧洲电工标准化委员会

EN 61557-13-2011 1000 V交流和1500 V直流低压配电系统电气安全 保护措施的试验、测量或监测用设备 第13部分：泄漏测量用手持和手控电流钳和传感器

EN 50123-7-2-2003 轨道交通 固定装置 直流开关设备 第7-2部分：直流牵引系统专用测量、控制和保护设备 绝缘电流传感器和电流测量设备

加拿大标准协会

CSA C22.2 NO 61010-2-032-04-2004 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第2-032部分：电子实验手动测量或便携电流传感器的特殊要求 第2版 IEC 61010-2-

澳大利亚标准协会

AS 61010.2.032-2004 测量、控制以及实验室用电气设备的安全要求 电气试验和测量用手持式和手操作式电流传感器的特殊要求。

经比对，可以看出国际、国外均无与本文件相似的标准。

###### 七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。与现有标准、制定中的标准没有矛盾。

###### 八、标准性质的重大分歧意见的处理经过和依据

无。

###### 九、标准性质的建议说明

本标准为推荐性标准，旨在为此类设备的设计、制造、检验和验收提供规范性依据，但不强制执行。

###### 十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

无。

###### 十一、废止现行相关标准的建议

无。

###### 十二、其他予以说明的事项

无。