# 中国仪器仪表行业协会团体标准

# 《抗直流偏磁低压电流互感器》

# 编制说明

（**征求意见稿**）

20230801

## 一、 工作简况

## 1．任务来源

## 本团体标准于2022年3月24日根据中国仪器仪表行业协会下发的中仪协[2022]4号文件取得立项批复，项目名称为：《抗直流偏磁低压电流互感器技术规范》，项目编号为：T/CIMA 0084，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、目的和意义

随着新型电力系统建设、交直流输电工程及非线性设备的发展应用，使得交流电网的一次回路中含有部分的直流分量。常规计量用低压电流互感器在含直流分量情况下较易进入饱和区，导致其比差、角差过大而造成低压电流互感器失准超差，严重影响了计量准确性和公平、公正性。抗直流偏磁低压电流互感器是安装于低压电力线路上在有直流分量乃至半波下仍能满足电能计量需求的计量用电流互感器，考虑到电能计量的公平公正性，有必要对抗直流偏磁低压电流互感器进行标准化，加强售电侧计量装置的管理，防止电量少计和窃电事故的发生。而且抗直流偏磁低压电流互感器作为一种新产品，若主要技术要求和试验方法没有统一，不利于实现标准化和精益化管理，无法满足其技术推广应用、自动化检定、智能化仓储等要求。当前抗直流偏磁低压电流互感器正在电力营销专业开始试点应用，故亟需开展抗直流偏磁低压电流互感器技术标准研究编制工作，规范抗直流偏磁低压电流互感器的技术要求和试验方法。

标准的制定可以规范抗直流偏磁低压电流互感器的研制和生产、用户的选型和使用，对于抗直流偏磁低压电流互感器生产企业、电力用户都具有重要意义。

本标准规定了抗直流偏磁低压电流互感器的技术要求和试验方法，适用于新制造的抗直流偏磁低压电流互感器的设计、制造和检验。

## 3．主要工作过程

**2022年2月：**申请立项并上报标准的**草案稿和项目建议书**，制定立项计划。

**2022年3月：**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”，由南方电网科学研究院有限责任公司牵头，组织**成立标准起草工作组**。

**2022年4月-2022年6月：**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7月-8月**：工作组讨论稿在标准编制工作组内部第一次征求意见，共回收意见**42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。

**2022年8月31日：**在江苏南京召开起草标准**第一次工作组会议**，工作组对工作组讨论稿的标准化对象、标准结构进行了认真、细致的逐条讨论，并对主要技术内容达成了一致意见，形成会议纪要。

**2022年9月-2023年2月：**针对第一次工作组会议意见，修改形成标准讨论稿。标准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**19条**，主笔单位按照回收意见对工作组讨论稿再次进行了修改完善。

**2023年3月14日：**在山东青岛召开起草标准**第二次工作组会议**，对标准工作组讨论稿以及所征求的意见内容进行了仔细讨论，同时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6月：形成征求意见稿**。

## 4．主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

工作组组长和牵头起草单位是南方电网科学研究院有限责任公司，主要起草单位有深圳供电局有限公司、哈尔滨电工仪表研究所有限公司、浙江天际互感器股份有限公司、深圳市康定通安电子有限公司等。

本文件主要起草人：王保帅、范小飞、刘春强、章岳君等。

南方电网科学研究院有限责任公司作为执笔单位负责了本标准的起草、修改工作；哈尔滨电工仪表研究所有限公司作为工作组组长主要负责组织、协调等相关工作；南方电网科学研究院有限责任公司、浙江天际互感器股份有限公司、深圳市康定通安电子有限公司等成员单位在标准制定过程中提出了很多修改意见。

王保帅为本标准的主笔人，负责标准的编写；范小飞为本标准的技术负责人，为标准的总体内容进行全面指导；赵斌为本标准起草工作组的组长，刘献成为本标准起草工作组的副组长，王宏博、肖子阳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；刘春强、章岳君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、 主要试验（或验证）情况

本文件在各项指标的试验及验证过程中使用的设备包括：绝缘电阻表、耐压测试仪、互感器校验仪、交直流电流比例标准器、负荷箱、短时热电流试验装置、温升试验装置、弹簧锤冲击试验机、智能灼热丝试验箱、交变湿热箱等。

在本文件起草工作过程中，委托浙江天际互感器股份有限公司、重庆华虹仪表有限公司、宁波泰丰源电气有限公司、河南许继仪表有限公司对标准中的主要指标分别进行了验证试验并出具了试验报告。

对抗直流电流互感器的基本误差、绝缘电阻、工频耐压、二次绕组匝间绝缘和机械冲击等要求进行了测试，测试结果均符合本文件中的指标要求，为标准的制定提供了试验数据支撑。

## 三、 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

本文件按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，主要在抗直流偏磁低压电流互感器气候适应性、结构、电气性能、准确度等方面提出了技术要求，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

本文件规定了抗直流偏磁低压电流互感器（以下简称“抗直流电流互感器”）的术语和定义、型号命名方法、技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输与贮存。

本文件适用于新制造的电压等级不超过0.66 kV的抗直流电流互感器的生产、使用和检验。

## 2.2　技术要求

抗直流偏磁低压电流互感器的技术要求主要包括环境类别和严酷等级、电气要求、准确度等级和误差要求、结构要求、着火危险要求及机械冲击要求。

## 2.2.1 环境类别和严酷等级

文件规定了抗直流电流互感器的环境严酷等级，分为P级和T级。针对T级抗直流电流互感器，严酷等级要求至少需要满足文件表1中海拔、温度、湿热三项中任意一项。针对P级抗直流电流互感器，海拔、温度、湿热三项皆需满足。

## 2.2.2 电气要求

文件规定了抗直流电流互感器的电气要求，包括额定频率、额定一次电流、额定二次电流、额定仪表保安系数、额定扩大一次电流倍数、温升、短时热电流、工频耐压、二次绕组匝间绝缘、绝缘电阻、电气间隙与爬电距离。

## 2.2.3 准确度等级和误差要求

文件规定了抗直流电流互感器的准确度等级和误差要求。根据应用环境不同，抗直流电流互感器的准确度等级分别为：工频下为0.2 S级、0.5 S级，工频电流叠加10%直流分量下的准确度等级为2级，正弦半波下的准确度等级为2级。

## 2.2.4 结构要求

文件规定了抗直流电流互感器的外观与标志、接线端子、安装底板要求。

## 2.2.5 着火危险要求

文件规定了抗直流电流互感器壳体和二次端子罩的着火危险性能要求。

## 2.2.6 机械强度要求

文件规定了抗直流电流互感器壳体和二次端子罩外表面的强度性能要求。

## 2.3　试验方法

## 2.3.1 外观与标志检查

采用目测法检查。

## 2.3.2 接线端子检查

采用目测法检查。

## 2.3.3 电气间隙与爬电距离试验

按照GB/T 16935.1—2008中6.2规定的方法进行。

## 2.3.4 绝缘电阻试验

使用工作电压500V、测量误差不超过±10%的绝缘电阻表进行试验。

## 2.3.5 工频耐压试验

使用输出电压0～4.5 kV、误差不超过±3%的耐压测试仪进行试验，试验电压升高至规定值后持续1min。

## 2.3.6 二次绕组匝间绝缘试验

文件给出了抗直流电流互感器的二次绕组匝间绝缘试验方法。

## 2.3.7 基本误差试验

工频误差试验可采用模拟比较法或数字比较法。工频电流叠加直流分量误差试验可采用模拟比较法或数字比较法。正弦半波误差试验采用数字比较法。

## 2.3.8 等安匝误差试验

母线式抗直流电流互感器应进行此项试验。

## 2.3.9 剩磁误差试验

充磁误差与退磁状态下测得误差比较，取误差变化量的绝对值作为剩磁影响的测量结果，测得的误差变化应不超过测量点误差限值的1/3。

## 2.3.10 极限工作温度下的误差试验

将试品置于试验箱中，分别使箱内温度达到抗直流电流互感器允许工作环境温度的上限值及下限值，并在极限温度下保持足够的时间，使抗直流电流互感器在箱内达到热平衡，保持时间不少于2 h。

## 2.3.11 仪表保安系数试验

在一次绕组开路的情况下，对二次绕组施加额定频率的实际正弦电压；当其方均根值等于二次极限感应电势时，测量励磁电流；用所得励磁电流为分子，额定二次电流与仪表保安系数的乘积为分母，其值应等于或大于10%。

## 2.3.12 磁饱和裕度试验

可以采用直接测量法和间接测量法开展磁饱和裕度试验。

## 2.3.13 短时热电流试验

设定抗直流电流互感器的初始温度为5℃～40℃，试验时抗直流电流互感器的二次绕组短路，一次绕组所加电流*I*及其持续时间*t*应满足标准规定要求。

## 2.3.14 温升试验

周围空气温度保持在10℃～40℃的范围，在试验过程中环境温度的变化不超过10 K。至少采用三只温度计测量环境温度。将温度计均匀地分布在试品周围，浸入容积不小于1000 mL的盛满变压器油的杯内，温度计放置在试品高度的1/2处，与被试品保持1.5 m的距离。抗直流电流互感器的铁心、一次导体及其它金属结构零件表面温度可采用酒精温度计或适当的（不受磁场影响的）热电偶或电阻型温度计测量，并使其测温端与被测部位可靠接触。抗直流电流互感器一次绕组和二次绕组的平均温升采用电阻法测量。

## 2.3.15 湿热试验

户外型抗直流电流互感器应进行湿热试验。

## 2.3.16 着火危险试验

按照GB/T 5169.11-2017中规定的方法进行。

## 2.3.17 机械冲击试验

按照GB/T 2423.55-2006中规定的方法进行。

## 2.3.18 安装底板载荷试验

抗直流电流互感器按正常安装要求固定在试验基座上，沿一次电流引出的前后方向施加100N的载荷，作用时间为1min；复匝式抗直流电流互感器的载荷施加到一次导体上，母线式抗直流电流互感器的载荷施加到与电流孔的中间高度相同的两个开孔侧面上。

## 四、标准涉及国内外专利及处置情况

无。

## 五、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

随着风光新能源大规模并网以及交直流输电工程、新型用电技术及相关电力设备的接入使用，使得交流电网中的直流分量呈逐年上升趋势。交直流共存环境下，随着直流分量的增加，常规电磁式低压电流互感器将饱和失准，少计电量。抗直流偏磁低压电流互感器是指计量性能不受一次电流中直流分量影响的电磁式电流互感器。该互感器在正常交流下的计量误差与普通互感器相同，在有直流分量乃至半波下，其比差值和相位差仍能满足电能计量的需求。结合抗直流偏磁低压电流互感器的具体实践，标准规范了抗直流偏磁低压电流互感器的性能要求、结构要求、试验方法等，本标准可推广应用于互感器厂家、各级电网公司，作为抗直流偏磁低压电流互感器设计、制造、试验、使用和检验的依据，助力防窃电工作及公平电力市场建设，满足交直流共存环境下的计量公正需求。

## 六、标准与现有标准、制定中标准的协调配套情况

与现有标准、制定中的标准没有矛盾。

## 七、采用国际标准和国外先进标准情况

目前国内外关于抗直流偏磁低压电流互感器的相关标准不多（Q/GDW 11945—2018抗直流偏磁低压电流互感器技术规范、JJG 1189测量用互感器检定规程 第9部分：抗直流电流互感器），尚无已正式发布的国际标准、国家标准和行业标准，且现有的技术标准主要侧重抗直流偏磁低压电流互感器基本误差试验检定方法的规定，尚未对抗直流偏磁低压电流互感器从外观、电气间隙、工频耐压、基本误差、电气性能、机械性能等方面做全方位的技术要求及试验方法的规定。

## 八、标准性质的重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 九、标准作为强制性或推荐性标准发布的意见

本标准为首次制定，为推荐性团体标准。

## 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）

1. 组织措施

利用信息平台对标准进行推广和宣贯，同时展示试点效果案例；联合有实力的抗直流偏磁低压电流互感器生产厂家，建设试验试点，便于客户实地调研。

1. 技术措施

通过对抗直流偏磁低压电流互感器的技术指标要求，提升行业整体水平，搭建交互平台，引导各厂商加强技术交流，共同提升抗直流偏磁低压电流互感器技术性能水平。

1. 过渡办法

过渡期中可根据用户要求使用常规计量用低压电流互感器，根据试点效果逐步替换为抗直流偏磁低压电流互感器，过渡期之后抗直流偏磁低压电流互感器需具备标准要求的所有功能。

1. 实施日期

自标准发布后，及时推广实施。

## 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。