|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 17.220.20 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.png |   N 22 |

团体标准

T/CIMA 0079.4—XXXX

基于电力流的碳排放计量 第4部分：计量设备检验技术规范

Measurement of carbon emission based on powerflow—

Part 4: Technical specification for measuring equipment testing

（征求意见稿）

“在您提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上”

20250920

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国仪器仪表行业协会  发布

目 次

[前言 II](#_Toc3000)

[引言 III](#_Toc13956)

[1 范围 1](#_Toc28424)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc17072)

[3 术语和定义 1](#_Toc6221)

[4 检验条件 1](#_Toc8867)

[5 检验项目 2](#_Toc6989)

[6 检验规则 4](#_Toc17956)

[附录A（资料性）检验项目明细表 5](#_Toc21711)

1. 前言

本文件按照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》的规定起草。

本文件是T/CIMA 0079 《基于电力流的碳排放计量》的第4部分。T/CIMA 0079 已经发布了以下部分：

——第1部分：计量模型。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国仪器仪表行业协会电工仪器仪表分会提出。

本文件由中国仪器仪表行业协会归口。

本文件起草单位：国网安徽省电力有限公司营销服务中心、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、中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司、合肥工业大学、国网安徽综合能源服务有限公司、国网省电力有限公司经济技术研究院、国网宁夏电力有限公司中卫供电公司、安徽南瑞中天电力电子有限公司、威胜集团有限公司等。

本文件主要起草人：蔺菲、刘辉舟、刘献成、于雷、金鑫、何海洋、张倩、单永梅、金义、张光亚、嵇爱琼、郭立勇等。

1. 引言

T/CIMA 0079《基于电力流的碳排放计量》由下列5个部分构成。

——第1部分：计量模型。目的在于规定基于电力流的碳排放计量体系和计量模型，确立发电

侧上网关口、输配电线路、负荷侧的碳排放计量方法。

——第2部分：计量设备。目的在于规范基于电力流的碳排放计量设备的分类、性能要求和功

能要求，确立碳排放计量设备需要遵循的相关规则。

——第3部分：计量系统。目的在于规范基于电力流的碳排放计量系统的通用要求和功能要求，

确立碳排放计量系统需要遵循的相关规则。

——第4部分：计量设备检验技术规范。目的在于规范基于电力流的碳排放计量设备的检验条件和检验项目的技术要求，确立碳排放计量设备检验需要遵循的检验规则。

——第5部分：计量监测系统建设指南。目的在于规范基于电力流的碳排放计量监测系统建设的总

则、系统构建及功能性能等方面的指导和建议，确立碳排放计量监测系统建设需要遵循的相关

规则。

基于电力流的碳排放计量

第4部分：计量设备检验技术规范

1. 范围

本文件规定了基于电力流的碳排放计量设备的检验条件、检验项目和检验规则。

本文件适用于基于电力流的电碳计量设备的检验。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2423.17-2024 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 17215.211—2021 电测量设备(交流) 通用要求、试验和试验条件 第11部分：测量设备

GB/T 17215.231—2021 电测量设备(交流)通用要求、试验和试验条件第31部分：产品安全要求和试验

GB/T 17215.321—2021 电测量设备（交流） 特殊要求 第21部分：静止式有功电能表 (A级、B级、C级、D级和E级)

T/CIMA 0079.1—2023 基于电力流的碳排放计量 第1部分：计量模型

1. 术语和定义

T/CIMA 0079.1—2023 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1  
电碳计量设备 metrology equipment for electricity carbon emission

具备电能量和电碳排放量计量功能的设备。

[来源：T/CIMA 0079.1—2023，3.5]

1. 检验条件

如无特殊说明，检验条件见表1。

表1 电碳计量设备检验条件

| 条件项 | 条件值 | 允许偏差 |
| --- | --- | --- |
| 环境温度 | 参比温度为23 ℃ | ±2 ℃ |
| 环境相对湿度a | 45%～75% | - |
| 大气压 | 86 kPa～106 kPa | - |
| 电压 | 标称电压 | ±1.0% |
| 频率 | 标称频率 | ±0.3% |
| 相序（三相电碳计量设备） | L1–L2–L3 | – |
| 电压不平衡（三相电碳计量设备） | 所有相连接 | – |
| 波形 | 正弦电压和正弦电流 | 畸变因数（*d*）小于2% |
| 外部恒定磁感应 | =0 | – |
| 标称频率的外部磁感应 | =0 | 引起误差偏移不大于±0.1%的磁感应值，但在任何情况下宜小于0.05 mT2 |
| 射频电磁场，30 kHz～6 GHz | =0 | <1 V/m |
| 辅助装置工作 | 辅助装置不工作 | – |
| 对位置敏感的电碳计量设备的工作位置 | 按电碳计量设备相关规定安装 | ±0.5° |
| 射频场感应的传导干扰，150 kHz～80 MHz | =0 | ＜1 V |
| 2 kHz～150 kHz频率范围内的传导差模电流 | =0 | ＜0.1 A |
| 直流电压纹波 | =0 | ±1.0% |
| a应没有霜、露、冷凝水、雨等存在。 | | |
| 1.单相电碳计量设备误差偏移计算方法：首先将电碳计量设备与电源正常连接来测定各误差，然后将电流电路和电压电路反向连接后测定各误差，两个误差之差的一半就是误差偏移的值。由于外磁场相位未知，检验宜在*I*tr，功率因数为0.5感性以及0.5*I*tr、功率因数为1的条件写进行。  2.三相电碳计量设备误差偏移计算方法：在*I*tr、功率因数为1的条件下进行三次测量；每次测量后，在相序不改变时，电流电路和电压电路的连接全部改变120°，测定每一误差之间（连接改变前与连接改变后）的最大差值，它们的平均值就是误差偏移的值。 | | |

1. 检验项目
   1. 机械性能
      1. 冲击

按照GB/T 17215.211—2021中5.2.1规定的方法进行。

* + 1. 振动

按照GB/T 17215.211—2021中5.2.2规定的方法进行。

* + 1. 弹簧锤

按照GB/T 17215.231—2021中8.2规定的方法进行。

* + 1. 防护等级

按照GB 4208—2017中第13章和第14章规定的方法进行

* + 1. 耐热阻燃

按照GB/T 17215.231—2021中第9章规定的方法进行。

* + 1. 盐雾

按照GB/T 2423.17-2024附录B规定的方法进行。

* 1. 气候环境影响

5.2.1 检验项目包括高温试验、低温试验、交变湿热试验、阳光辐射试验、防尘试验、防水试验、耐久性试验等。

5.2.2 按照GB/T 17215.211—2021第8章规定的方法进行。

* 1. 外观和标识
     1. 外观检查

目测法。

* + 1. 标识检查

目测法。

* 1. 电气性能

按照GB/T 17215.321—2021中第11章规定的方法进行。

* 1. 外部影响

按照GB/T 17215.211—2021中的第9章规定的方法进行。

* 1. 计量性能
     1. 电能计量准确度试验

电能计量准确度试验，按照GB/T 17215.211—2021中第7章规定的方法进行。

* + 1. 电碳计量准确度试验
       1. 负载点

在参比频率和参比电压下，按照表2规定的调定负载点。在不同电碳因子下，按照负载电流逐次减小的顺序测量示值误差。根据需要， 可以增加电碳因子测量点。

若计量设备适用于多个标称电压， 应采用实际使用的标称电压， 如不确定的应测量每一个可能用到的标称电压。

表2 计量设备在碳排放量误差试验应调定的负载点

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 负载条件 | 电碳因子 | 功率因数 | 负载电流 |
| 平衡负载，  不平衡负载 | 0.1，0.2，0.5，1.0 | 1.0，0.5L, 0.8C | *I*max，0.5*I*max，  10*I*tr，*I*tr，*I*min |

* + - 1. 固定电碳因子法

校准装置的标准电碳计量表在与电碳计量设备都在连续工作的情况下，用电碳计量设备输出的脉冲控制标准电碳计量表计数来确定电碳计量设备的误差。在固定电碳因子的情况下，设定每个负载点电流值每2分钟变化1次， 直至所有负载点测量完毕，得到碳排放量的误差。

被测电碳计量设备的相对误差按照式（1）计算。

...............................................（1）

式中：

*ε* ——示值误差；

*C* ——电碳计量设备显示的电碳排放量，kgCO2；

*C0*——标准电碳计量表显示的电碳排放量,kgCO2。

此时

*C*

式中：

δ—— 电碳因子，kgCO2/kWh；

Pi—— 电碳计量设备在第i时刻的功率，kW。

* + - 1. 动态电碳因子法

在动态电碳因子的情况下，电流值保待不变，在每个电碳因子下，在每个调定负载点运行2分钟，直至所有电碳因子测量完毕，得到碳排放量的误差。电碳计量设备的碳排放量示值误差按公式（1）计算。

*C*

式中：

δj—— 第j时刻的电碳因子，kgCO2/kWh；

P —— 电碳计量设备的功率，kW。

* + - 1. 重复性测量次数

在测量过程中， 每个调定负载点或电碳因子条件下，至少记录2次测试数据， 取其平均值作为示值误差。

* 1. 功能
     1. 数据存储与显示

5.7.1.1 搭建电碳计量设备工作电路，通电，抄读上1日电碳排放量增量。

5.7.1.2 搭建电碳计量设备工作电路，通电，抄读365日的电碳因子和电碳排放量。

5.7.1.3 搭建电碳计量设备工作电路，通电，测量值显示包含电碳排放量，单位为千克（kg）；电碳因子值，单位为千克每千瓦时（kg/kWh）。

5.7.1.4 搭建电碳计量设备工作电路，通电，检查当前正、反向电碳排放量显示。

5.7.1.5 搭建电碳计量设备工作电路，通电，检查上1日～上30日的正、反向电碳排放量冻结量显示。

5.7.1.6 搭建电碳计量设备工作电路，通电，检查上1月～上12月的正、反向电碳排放量冻结量显示。

* + 1. 通信能力

5.7.2.1 搭建电碳计量设备工作电路，通电，按15分钟间隔接收系统下发的电碳因子。

5.7.2.2 搭建电碳计量设备工作电路，通电，电碳计量系统下发抄读电碳排放量数据命令，抄读日冻结电碳排放量和月冻结电碳排放量数据。

1. 检验规则
   1. 检验分类和检验项目

电碳计量设备检验分为出厂检验、型式检验和验收检验。

* 1. 出厂检验

由制造单位对所生产的每个产品按照本文件提供的试验方法进行检验，检验合格后应施加出厂封印，并出具质量合格证明。检验项目按照GB/T 17215.211—2021、GB/T17215.321—2021等计量设备相关标准要求。

* 1. 型式检验

新产品定型鉴定或电能表结构、工艺、主要材料（元器件）以及软件发生重大改变时，按照相关标准规定的试验方法和要求，由国家市场监督管理总局授权的单位或部门对送检样品进行检验。

* 1. 验收检验

按照本文件规定的试验项目、试验要求和试验方法进行检验，以确定电碳计量设备规定的特性并证明其与本文件要求的符合性。检验项目应符合附录A的规定。



（资料性）  
检验项目明细表

检验项目见表A.1。

表A.1 检验项目明细表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 章条号 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 机械性能 | 冲击 | 5.1.1 | × | √ |
| 2 | 振动 | 5.1.2 | × | √ |
| 3 | 弹簧锤 | 5.1.3 | × | √ |
| 4 | 防护等级 | 5.1.4 | × | √ |
| 5 | 耐热阻燃 | 5.1.5 | × | √ |
| 6 | 盐雾 | 5.1.6 | × | √ |
| 8 | 气候环境影响 | 气候环境影响 | 5.2 | × | √ |
| 9 | 外观和标识 | 外观检查 | 5.3.1 | √ | √ |
| 10 | 标识检查 | 5.3.2 | √ | √ |
| 11 | 电气性能 | 电气性能 | 5.4 | × | √ |
| 12 | 外部影响 | 外部影响 | 5.5 | × | √ |
| 13 | 计量性能 | 电能计量准确度 | 5.6.1 | √ | √ |
| 14 | 电碳计量准确度 | 5.6.2 | √ | √ |
| 15 | 功能 | 数据存储与显示 | 5.7.1 | √ | √ |
| 16 | 通信能力 | 5.7.2 | √ | √ |