|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 17.220.20 |
| CCS | |  | | --- | |  |   N 22 |

团体标准

T/CIMA 0187—202X

三相电碳电能表

Three-phase electric cabon meters

（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。

（2025-09-30）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国仪器仪表行业协会  发布

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。

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、广东电网有限责任公司计量中心、国网安徽省电力有限公司、威胜集团有限公司、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、国网安徽省电力有限公司经济技术研究院等。

本文件主要起草人：蔺菲等。

三相电碳电能表

1 范围

本文件规定了三相电碳电能表的技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输和贮存。

本文件适用于工商业、居民等电力用户的电能量和电碳排放量计量的三相交流有功电碳电能表设计、制造、采购和使用。

注：在不引起混淆的情况下，本文件中的“三相电碳电能表”简称为“电碳表”。

2 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 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热(12h+12h循环)

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 7251.1—2023 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件。

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 17215.321—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)

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

DL/T 1485—2024 三相智能电能表技术规范

DL/T 1490—2024 智能电能表功能规范

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

3 术语和定义

DL/T 1490—2024和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   
三相电碳电能表 Three-phase electric cabon meters

具有电能量计量、电碳排放量计量、信息处理和存储、实时监测、自动控制、信息交互等功能的三相电碳计量设备。

4 技术要求

4.1 环境要求

温度、湿度和大气压力应符合 DL/T 1485—2024 中 4.2 的规定。

4.2 规格要求

电压、电流和频率应符合 DL/T 1485—2024 中4.1的规定。

4.3 结构与外观

4.3.1 外壳

电碳表的外壳应满足以下要求：

1. 应有施加封印的措施，只有在破坏封印后才能打开外壳，触及内部器件；
2. 电源端口、电压输入端口应有“小心电击”的警示标志。

4.3.2 铭牌

电碳表铭牌文字高度应不小于2mm，且应包含以下信息：

1. 制造商名称或商标；
2. 产品名称和产品型号；
3. 电压测量范围；
4. 电流测量范围；
5. 电力碳排放因子的计量单位和电碳排放量的计量单位；
6. 产品制造日期；
7. 产品出厂编号；
8. 产品执行标准。

4.3.3 端子和接口

电碳表的端子和接口应满足以下要求：

1. 应具电压输入端子、电流输入端子、接地端子、脉冲输入端子和脉冲输出端子；
2. 电压端子和电流端子应具有端子名称的标识；
3. 脉冲端子与危险带电部件间应有隔离措施；
4. 应具有通讯接口，接口与危险带电端子间应有隔离措施。

4.3.4 信息显示和指示

电碳表的信息显示和指示应满足以下要求：

1. 具有数据和信息显示部件，宜具有状态和警示作用的显示或指示灯；
2. 宜显示当前电能量，单位为千瓦时（kWh）；
3. 宜显示当前正、反向电碳排放量和电力碳排放因子值，单位分别为千克（kg）、千克每千瓦时（kg/kWh）。

4.4 功能要求

4.4.1 电能量计量功能

具有正、反向有功电能计量功能。

4.4.2 电碳排放量计量功能

支持根据电碳计量系统下发的电力碳排放因子，以及电能量增量，按照 T/CIMA 0079.1—2023 规

定的计量模型，计算并存储当前正、反向电碳排放量的计量功能。

4.4.3 电能量冻结功能

应符合 DL/T 1490—2024 中 4.6 的规定。

4.4.4 电碳排放量冻结功能

电碳表的电碳排放量冻结功能要求如下：

a） 具有瞬时冻结功能：在非正常情况下，存储当前的日期、时间及电力碳排放因子、电碳排放量等相关数据项，应能存储最近3次的数据。

b） 具有日冻结功能：在每天零点时刻，存储当前的日期、时间和电力碳排放因子、电碳排放量等相关数据项，应能存储最近不少于365天的数据量；停电时刻错过日冻结时刻，上电时补全日冻结数据，最多补冻结最近7个日冻结数据。

c） 具有月冻结功能：在每月1日零点时刻，存储当前的日期、时间和电力碳排放因子、电碳排放量等相关数据项，应能可存储最近24次的数据。

d） 具有切换冻结功能：在每个阶梯电价转换时刻，存储当前的日期、时间和电力碳排放因子、电碳排放量等相关数据项，应能存储最近2次的数据。

4.4.5 数据存储功能

电碳表的数据存储功能要求如下：

a） 电能量的数据存储应符合 DL/T 1490—2024 中 4.6 的规定。

b） 电碳排放量的数据存储参照电能量的数据存储要求执行。

4.4.6 清零功能

电碳表的清零功能要求如下：

a） 具有电碳排放量和电能量的数据清零功能，并有防止非授权人操作的安全措施。

b） 应符合 DL/T 1490—2024 中 4.5 的规定。

4.4.7 通信功能

电碳表的通信功能要求如下：

a） 应能与电碳计量系统通信，接收电碳计量系统下发的电力碳排放因子。

b） 接收电碳计量系统下发抄读电碳排放量数据命令，并上传电碳排放量冻结数据。

c） 其他通信功能应符合 DL/T 1490—2024 中 4.8 的规定。

4.4.8 电碳排放量计费功能

电碳表宜具有电能量和电碳排放量月阶梯和年阶梯计费功能，并具有本地和远程费控功能。

4.5 准确度要求

4.5.1 电能计量准确度

应符合 GB/T 17215.321—2021 中第7章关于B、C、D、E级的规定。

4.5.2 电碳排放量计量准确度

默认电碳计量系统下发的电力碳排放因子为标准值，按照 T/CIMA 0079.1—2023 规定的模型计算出电碳排放量，电碳排放量计量准确度误差应不大于对应电碳表准确度等级的电能计量误差的要求。

4.5.3 计时准确度

应符合 DL/T 1485—2024 中 4.5.6 的规定。

4.6 机械性能要求

4.6.1 冲击

应符合 DL/T 1485—2024 中 4.3.7 的规定。

4.6.2 振动

应符合 DL/T 1485—2024 中 4.3.8 的规定。

4.6.3 防护等级

应符合 GB/T 4208—2017 的IP51（安装在户内）或 IP66 （安装在户外）的规定。

4.6.4 耐热阻燃

应符合 DL/T 1485—2024 中 4.3.10 的规定。

4.6.5 盐雾

应符合 GB/T 2423.17—2024 的规定。

4.7 电气性能要求

4.7.1 功耗

应符合 DL/T 1485—2024 中 4.6.1 的规定。

4.7.2 绝缘

应符合 DL/T 1485—2024 中 4.7 的规定。

4.7.3 爬电距离

应符合 GB/T 7251.1-2023 中 8.3.3 的规定。

4.8 电磁兼容要求

应符合 DL/T 1485—2024 中 4.5.12 的规定。

5 试验方法

5.1 环境试验

5.1.1 低温试验按照 GB/T 2423.1—2008 规定的方法进行,高温试验按照 GB/T 2423.2—2008 规定的方法进行。

5.1.2 相对湿度试验按照 GB/T 2423.4—2008 规定的方法进行。。

5.2 规格试验

按照 DL/T 1485—2024 中 5.3.4 规定的方法进行。

5.3 结构与外观试验

5.3.1 外壳

5.3.1.1 目测法检查外壳与标志的完整性。

5.3.1.2 通过直径为 2.5mm 的测试棒检查外壳上的空隙是否满足安全防护的要求。

5.3.2 铭牌

目测法。

5.3.3 端子和接口

目测和手动检查法。

5.3.4 信息显示和指示

目测法。

5.4 功能试验

目测法。

5.5 准确度试验

5.5.1 电能计量准确度验证

按照 GB/T 17215.211—2021 中 7.2 规定的方法进行。

5.5.2 电碳排放量计量准确度验证

5.5.2.1 负载点

在参比频率和参比电压下，按照表1规定的调定负载点。在不同电力碳排放因子下，按照负载电流逐次减小的顺序测量示值误差。根据需要， 可以增加电力碳排放因子测量点。

若电碳表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1 电碳表在电碳排放量误差试验应调定的负载点

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 负载条件 | 电力碳排放因子 | 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. 5L, 0. 8C | *I*max ,（ 0. 5*I*max ) ,  10*I*tr， *I*tr, *I*min |

5.5.2.2 固定电力碳排放因子法

校准装置的标准电碳表在与被测电碳表都在连续工作的情况下，用被测电碳表输出的脉冲控制标准电碳表计数来确定被测电碳表的误差。选择固定电力碳排放因子值、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，得到电碳排放量的误差。

被测电碳表的相对误差按照式（2）计算。

.........................................（2）

式中：

*ε*——示值误差；

*C* ——被测电碳表显示的电碳排放量，单位为kgCO2；

*C0*——标准电碳表显示的电碳排放量，单位为kgCO2。

此时

*C*

式中：

δ—— 电力碳排放因子值，单位为kgCO2/kWh；

Pi—— 被测电碳表在第i时刻的功率，单位为kW。

5.5.2.3 动态电力碳排放因子法

在动态电力碳排放因子值的情况下，电流值保待不变，选择每个电力碳排放因子值、每个调定负载点运行2分钟，直至所有电力碳排放因子值测量完毕，得到电碳排放量的误差。

被测电碳表的电碳排放量示值误差按公式（4）计算。

*C*

式中：

*δj*—— 第j时刻的电力碳排放因子值，单位为kgCO2/kWh；

*P* —— 被测电碳表的功率，单位为kW。

5.5.2.4 重复性测量试验

在测量过程中，每个调定负载点或电力碳排放因子值条件下，至少记录2次测试数据， 取其平均值作为示值误差。

5.5.3 计时准确度试验

按照 DL/T 1485—2024 中 5.2.6 规定的方法进行。

5.6 机械性能试验

5.6.1 冲击试验

按照 DL/T 1485—2024 中 5.5.1 规定的方法进行。

5.6.2 振动试验

按照 DL/T 1485—2024 中 5.5.2 规定的方法进行。

5.6.3 防护等级试验

防护等级试验按照下列要求进行：

a） 安装在户内的，在非通电状况下，按照 GB 4208-2017 规定的 IP51 要求进行。

b） 安装在户外有遮挡的，在非通电状况下，按照 GB 4208-2017 规定的 IP66 要求进行。

5.6.4 耐热阻燃试验

按照 DL/T 1485—2024 中 5.5.4 和 5.5.5 规定的方法进行。

5.6.5 盐雾试验

按照 GB/T 2423.17—2024 规定的方法进行。

5.7 电气性能试验

5.7.1 功耗试验

按照 DL/T 1485—2024 中5.6.1 规定的方法进行。

5.7.2 绝缘试验

按照 DL/T 1485—2024 中 5.7 规定的方法进行。

5.7.3 爬电距离试验

按照 GB/T 7251.1-2023 中 附录F 规定的方法进行。

5.8 电磁兼容试验

按照 DL/T 1485—2024 中 5.3.3 规定的方法进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 检验项目

电碳表的检验项目应符合表2的规定。

表2 检验项目

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 要求内容的  章条号 | 试验方法的  章条号 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 环境要求 | 高低温 | 4.1 | 5.1.1 | × | √ |
| 相对湿度 | 5.1.2 | × | √ |
| 2 | 规格要求 | | 4.2 | 5.2 | × | √ |
| 3 | 结构与外观 | 外壳 | 4.3.1 | 5.3.1 | √ | √ |
| 4 | 铭牌 | 4.3.2 | 5.3.2 | √ | √ |
| 5 | 端子和接口 | 4.3.3 | 5.2.3 | √ | √ |
| 6 | 信息显示和指示 | 4.3.4 | 5.3.4 | √ | √ |
| 7 | 功能要求 | 电能量计量功能 | 4.4.1 | 5.4 | √ | √ |
| 8 | 电碳排放量计量功能 | 4.4.2 | 5.4 | √ | √ |
| 9 | 电能量冻结功能 | 4.4.3 | 5.4 | √ | √ |
| 10 | 电碳排放量冻结功能 | 4.4.4 | 5.4 | √ | √ |
| 11 | 数据存储功能 | 4.4.5 | 5.4 | √ | √ |
| 12 | 清零功能 | 4.4.6 | 5.4 | √ | √ |
| 13 | 通信功能 | 4.4.7 | 5.4 | √ | √ |
| 14 | 电碳排放量计费功能 | 4.4.8 | 5.4 | √ | √ |
| 15 | 准确度要求 | 电能计量准确度 | 4.5.1 | 5.5.1 | × | √ |
| 16 | 电碳计量准确度 | 4.5.2 | 5.5.2 | × | √ |
| 17 | 计时准确度 | 4.5.3 | 5.5.3 | × | √ |
| 18 | 机械性能要求 | 冲击 | 4.6.1 | 5.6.1 | × | √ |
| 19 | 振动 | 4.6.2 | 5.6.2 | × | √ |
| 20 | 防护等级 | 4.6.3 | 5.6.3 | × | √ |
| 21 | 耐热阻燃 | 4.6.4 | 5.6.4 | × | √ |
| 22 | 盐雾 | 4.6.5 | 5.6.5 | × | √ |
| 23 | 电气性能  要求 | 功耗 | 4.7.1 | 5.7.1 | × | √ |
| 24 | 绝缘 | 4.7.2 | 5.7.2 | × | √ |
| 25 | 爬电距离 | 4.7.3 | 5.7.3 | × | √ |
| 26 | 电磁兼容性要求 | | 4.8 | 5.8 | × | √ |
| 注：“√”表示需要检验的项目，“×”表示不需要检验的项目。 | | | | | | |

7 包装、运输、贮存

电碳表的包装、运输、贮存应满足以下要求：

a） 产品的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

b） 包装完整的产品在运输过程中应避免雨、雪的直接淋袭，并防止受到剧烈的撞击和振动。

c） 存储的地方应保持干燥、清洁，且无腐蚀性气体。