

山东计量测试学会团体标准

T/SSM 001—2019

导轨式直流电能表

Guide-rail DC Watt-hour Meter

2019-10-22 发布

2019-11-22 实施

山东计量测试学会
山东电能计量产业联盟

发布

目 录

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	2
4.1 标准的电量值.....	2
4.2 环境条件.....	2
4.3 机械要求.....	3
4.4 电气要求.....	4
4.5 电磁兼容性.....	5
4.6 测量性能.....	6
4.7 接口.....	8
5 试验方法.....	8
5.1 环境试验.....	8
5.2 机械性能试验.....	8
5.3 电气性能试验.....	10
5.4 电磁兼容性试验.....	10
5.5 测量性能试验.....	11
6 检验规则.....	13
6.1 检验分类.....	13
6.2 型式检验.....	13
6.3 出厂检验.....	13
7 标志、包装.....	14
7.1 标志.....	14
7.2 包装.....	14
7.3 贮存.....	14
7.4 运输.....	15
附录 A（规范性附录）电压暂降和短时中断影响的试验电压波形.....	16
附录 B（规范性附录）导轨式直流电能表安装导轨的尺寸要求.....	18

前 言

本标准按GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

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

本标准由山东计量测试学会提出。

本标准由山东计量测试学会归口。

本标准起草单位：青岛英利达新能源有限公司、青岛高科通信股份有限公司、国网山东省电力公司
济南供电公司、青岛市计量测试研究院

本标准主要起草人：刘红琳、王磊、张刚、邵青、翟锦奎、景军、刘波、徐文龙、王忠元

本标准首次发布。

导轨式直流电能表

1 范围

本标准规定了导轨式直流电能表（以下简称导轨表）的术语、定义、技术要求、试验方法、检验规则和标志、尺寸、包装、运输、贮存等要求。

本标准适用于输入电压低于1000V，间接接入式导轨表电流输入为75mV，直接接入式导轨表电流低于100A的仪表。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用标准，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- 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(IEC 60068-2-1:2007, IDT)
- 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(IEC 60068-2-2:2007, IDT)
- 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
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529:2013, IDT）
- GB/T 33708-2017 静止式直流电能表
- GB/T 4798.1-2005 电工电子产品应用环境条件 第1部分：贮存
- GB/T 4798.2-2008 电工电子产品应用环境条件 第2部分：运输
- GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 16935.1-2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验
- GB/T 17215.211-2006 交流电测量设备 通用要求、试验和试验条件 第11部分：测量设备
- GB/T 17215.301-2007 多功能电能表 特殊要求
- GB/T 17215.321-2008 交流电测量设备 特殊要求 第21部分：静止式有功电能表（1级和2级）
- GB/T 17215.421-2008 交流测量 费率和负荷控制 第21部分：时间开关的特殊要求
- GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 17626.29-2006 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 17627.1-1998 低压电气设备的高电压试验技术 第一部分：定义和试验要求
- NB/T 33001-2018 电动汽车非车载传导式充电机技术条件
- DL/T 645-2013 多功能电能表通信协议及其备案文件协议
- JJG 842-2017 电子式直流电能表检定规程

3 术语和定义

GB/T 33708-2017、GB/T 18487.1-2015、GB/T 18487.2-2017、GB/T 29317-2012、NB/T 33001-2018、JJG842-2017中所确定的以及下列术语和定义适用本标准。

3.1

导轨式直流电能表 rail meter for direct current energy

由直流电流（或代表直流电流的电压）和直流电压作用于固态（电子）元件而产生与被测电能成正比输出并且符合标准 35mm DIN 导轨安装的导轨式直流电能表。

3.2

直接接入式导轨式直流电能表 direct connected rail meter for direct current energy

（电压及电流的）测量元件直接连接到被测直流线路中并且符合标准 35mm DIN 导轨安装的导轨式直流电能表。

3.3

间接接入式导轨式直流电能表 indirect connected rail meter for direct current energy

（电压及电流的）测量元件经一个或多个变换装置接入被测直流线路中并且符合标准 35mm DIN 导轨安装的导轨式直流电能表。

注 1:变换装置可以是直流变送器、互感器、分压器或分流器中的一种，也可以是其组合应用。

注 2:间接接入式直流电能表可分为以下三种仪表：电压间接接入式仪表，电流间接接入式仪表，以及电压和电流均为间接接入的全间接接入式仪表。

4 技术要求

4.1 标准的电量值

4.1.1 标准的参比电压

导轨表的参比电压见表 1。

表1 标准的参比电压

仪表类型	标准值 V
电压直接接入式 (U_b)	100、300、500、750、1000
电压间接接入式 (U_n)	2、4、100

4.1.2 标准的参比电流

导轨表的参比电流见表 2。

表2 标准的参比电流

仪表类型	标准值 A
电流直接接入式 (I_b)	10、20、50、100
电流间接接入式 (I_n)	电压型：75mV

4.1.3 最大电压

仪表最大电压 U_{max} 不宜超过参比电压的 1.15 倍。

4.1.4 最大电流

仪表最大电流 I_{max} 不宜超过参比电流的 1.2 倍。

4.2 环境条件

4.2.1 工作温度范围

工作温度范围参见表 3。

表3 工作温度范围表

安装方式	户内式	户外式
规定的工作范围	- 10°C~45°C	- 25°C~60°C
极限工作范围	- 25°C~60°C	- 40°C~70°C
储存和运输极限范围	- 25°C~70°C	- 40°C~70°C

4.2.2 工作相对湿度

湿度应 \leq 85%，特殊订货要求除外。

4.3 机械要求

4.3.1 通用要求

导轨表的设计和结构应能保证在正常条件下正常工作时不致引起任何危险。尤其应确保：

- a) 抗电击的人身安全；
- b) 防过高温度的人身安全；
- c) 防火焰蔓延；
- d) 防止固体异物、灰尘和水的进入。

在正常工作条件下可能经受腐蚀的所有部件应予以有效防护。在正常工作条件下，任何防护层既不应在一般操作时会受损，也不应由于暴露在空气中而受损。

4.3.2 外壳要求

- a) 接线方式为上下接线方式；
- b) 当设备承受在正常使用时可能遇到的冲击和碰撞时不得引起危险；
- c) 设备外壳应能承受 $0.2\text{J} \pm 0.02\text{J}$ 的动能作用于外壳（包括窗口）和端盖的外表面上；
- d) 设备应符合5.2.1.3中的振动要求；
- e) 设备应承受5.2.1.4中的跌落要求；
- f) 外形尺寸，安装尺寸，端子座结构与尺寸，指示灯位置尺寸应符合附录B中外观简图的要求。

4.3.3 耐热与阻燃

- a) 接线端座： $960^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ （直接式）； $650^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ （间接式）；
- b) 接线端盖和表壳： $650^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ ；
- c) 作用时间： $30\text{s} \pm 1\text{s}$ 。

试验中受试部分不能起燃，在灼热丝离开后火焰熄灭。

4.3.4 外壳防护等级

导轨表的外壳用具有阻燃、密封、封印、防尘、防潮、防水性能，并有一定的强度，由能抗变形、腐蚀、老化的阻燃、环保材料制成。

导轨表的外壳应可实施封印，只有破坏封印才能触及表内部件。外壳的结构和装配应能保证在出现非永久性变形时不妨碍导轨表正常工作。外壳上的透明窗口应采用透明度好的材料，透明窗口与外壳应无缝紧密结合。

导轨表外壳防护等级宜满足GB/T 4208-2017中IP42的规定。

4.3.5 接线端子

导线通接线端子的固定方式应确保充分和持久的接触，以免松动和发热。每一接线端子中的所有部件，应保证同任意其他金属部件相接触而产生腐蚀性的可能性最小。组装在一起并具有不同电位的端子应加以保护，以防偶然短路。

4.3.6 按键

按键应灵活可靠，无卡死或接触不良现象，各部件应紧固无松动。

4.3.7 显示

4.3.7.1 显示方式

导轨表采用 LCD 液晶屏显示信息。

- 常温型 LCD 液晶屏的性能应不低于 FSTN 类型的材质，其工作温度范围为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ ；
- 低温型 LCD 液晶屏的性能应不低于 HTN 类型的材质，其工作温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；
- LCD 液晶屏应具有高对比度；
- LCD 液晶屏应具有宽视角，即视线垂直于液晶屏正面，上下视角应不小于 $\pm 60^{\circ}$ ；
- LCD 液晶屏的偏振片应具有防紫外线功能。

4.3.7.2 显示要求

- 导轨表采用液晶显示，显示方式分为自动循环显示和按键显示两种，显示项目可设置；
- 显示屏具备显示功能，可通过按键显示，无操作 20s 自动关闭；
- 可显示累计电能量、电压、电流、功率、时间、报警等信息。；
- 电能量显示位数为 8 位，出厂默认 3 位小数，计量单位为 kWh。

4.4 电气要求

4.4.1 供电方式

导轨表供电方式如下：

- 导轨表宜采用辅助电源供电，供电电压为交流 220V；
- 辅助电源失电后，所有数据都不应丢失，且保存时间不应小于 10 年。

4.4.2 电源电压范围要求

- 辅助电源供电的，供电电源电压范围为其额定值的 70%~120%，导轨表百分数误差改变限值不超过表 4。
- 供电电源电压在其额定值的 0%~130% 范围内时，导轨表不应损坏。

表 4 电源电压变化影响百分数误差改变限值

电压值	电流值	各等级仪表百分数误差改变限值	
		0.5级	1级
$U_n (U_b)$	I_b	± 0.05	± 0.05
$U_n (U_b)$	I_n	± 0.05	± 0.05

4.4.3 供电电源的电压暂降和短时中断

电压暂降和短时中断不应在计度器中产生关于 x 单位的改变，并且测试输出也不应产生一个等效于大于 x 单位的信号。X 的值由式 (1) 算出：

$$x=10^{-6}U_n I_{max} \quad (1)$$

式中：

$U_n (U_b)$ —— 额定电压 (V) ；

I_{max} —— 最大电流 (A) 。

当电压恢复时，导轨表的计量特性不应降低。试验后，导轨表的数据存储、时钟（若有）等功能及性能应无异常。

出于试验目的，导轨表计度器至少应具有0.001单位的分辨力。

试验按照GB/T 33708-2017中的7.1.3条进行。

4.4.4 功率消耗

- a) 电压线路：在额定电压、外部电源供电情况下，导轨表电压线路的功率消耗不应大于1VA。
- b) 电流线路：电流线路输入75mV电压时，导轨表电流线路的功率消耗不应大于0.5VA。
- c) 辅助电源线路：导轨表辅助电源线路的功率消耗不应大于2VA。

4.4.5 绝缘性能

4.4.5.1 交流电压试验

a) 线路对地：导轨表所有线路对金属外壳或绝缘材料制外壳的金属外露部分，应能耐受频率为50Hz的正弦交流电压历时1min的试验。试验电压值按导轨表额定电压从表5的规定值中确定；

b) 线路间：互不相连的线路间应能耐受频率为50Hz的正弦交流电压历时1min的试验，试验电压值按导轨表的额定电压从表5的规定值中确定。

表5 导轨表交流试验电压

额定电压 (V)	试验电压 (有效值 V)
$U \leq 150$	1350
$150 < U \leq 300$	1500
$300 < U \leq 600$	1800
$600 < U \leq 1000$	2200

4.4.5.2 脉冲电压试验

a) 线路对地：导轨表所有线路对金属外壳或绝缘材料制外壳的金属外露部分，应能耐受脉冲电压试验。试验电压值按导轨表额定电压从表6的规定值中确定；

表6 导轨表脉冲试验电压

额定电压 (V)	试验电压 (有效值) (V)
$U \leq 150$	4000
$150 < U \leq 300$	6000
$300 < U \leq 600$	8000
$600 < U \leq 1000$	12000

4.4.5.3 绝缘电阻

导轨表所有线路对外壳的绝缘电阻应符合GB/T 33708-2017中的规定，绝缘电阻不应小于40MΩ。

4.5 电磁兼容性

导轨表的设计应能保证在静电放电、射频电磁场、射频场感应的传导骚扰、电快速瞬变脉冲群、浪涌的电磁骚扰、外部恒定磁感应和外部工频磁场影响下不损坏或不受实质影响。且百分数误差改变限值不应超过表7的规定，试验只施加于供电电源回路。

表7 电磁影响下百分数误差改变限值

影响量	电压值	电流值	各等级仪表百分数误差改变限值	
			0.5级	1级
外部恒定磁感应	$U_n (U_b)$	I_b	± 2.0	± 2.0
		I_n	± 2.0	± 2.0
外部工频磁场	$U_n (U_b)$	I_b	± 1.0	± 1.0
		I_n	± 1.0	± 1.0
射频电磁场辐射	$U_n (U_b)$	I_b	± 2.0	± 2.0
		I_n	± 2.0	± 2.0
射频场感应的传导骚扰	$U_n (U_b)$	I_b	± 2.0	± 2.0
		I_n	± 2.0	± 2.0
快速瞬变脉冲群	$U_n (U_b)$	I_b	± 2.0	± 2.0
		I_n	± 2.0	± 2.0

4.6 计量性能

4.6.1 准确度要求

准确度要求如下：

a) 在额定电压 ($U_n (U_b)$) 下，导轨表的基本误差不应超过表8规定的误差限值。

表8 百分数误差极限（额定电压条件下）

负载电流变化范围	误差限值	
	0.5级	1级
$0.01 I_b (I_n) \leq I < 0.05 I_b (I_n)$	$\pm 1.0\%$	$\pm 1.5\%$
$0.05 I_b (I_n) \leq I \leq 1.2 I_b (I_n)$	$\pm 0.5\%$	$\pm 1.0\%$

c) 在标定电流 ($I_b (I_n)$) 下，导轨表的基本误差不应超过表9规定的误差限值。

表9 百分数误差极限（标定电流条件下）

电压变化范围	误差限值	
	0.5级	1级
$0.1 U_n (U_b) \leq U < 0.4 U_n (U_b)$	$\pm 1.0\%$	$\pm 1.5\%$
$0.4 U_n (U_b) \leq U \leq 1.1 U_n (U_b)$	$\pm 0.5\%$	$\pm 1.0\%$
$1.1 U_n (U_b) < U \leq 1.15 U_n (U_b)$	$\pm 1.0\%$	$\pm 1.5\%$

4.6.2 纹波下的误差试验

在额定电压和50%最大电流下，纹波引起的电能误差改变量不应超过表10规定。

表10 百分数误差改变限值（纹波条件下）

电压	电流	百分数误差改变限值

		0.5级	1级
$U_n(U_b)$	$0.5 I_{\text{max}}$	± 0.5	± 0.5

4.6.3 连续启动试验

在电压线路上施加 $0.1 U_n$ 或 $0.1 U_b$, 电流测试线路中通以表11规定的启动电流或者电流线路施加表11规定的小电压信号, 导轨表在规定的时间内应能启动并连续记录。

表11 导轨表的启动电流或相应小电压信号

类别	启动电流 (A)		小电压信号 (mV)	
	0.5级	1级	0.5级	1级
正向	$0.002 I_b$	$0.003 I_b$	0.15	0.225
反向	$0.003 I_b$	$0.004 I_b$	0.225	0.3

4.6.4 环境温度影响

导轨表平均温度系数不应超过表12规定的限值。

表12 平均温度系数

电压 (电流) 变化范围	误差限值 (%/K)	
	0.5级	1级
电压变化 $0.3 U_n(U_b) \leq U \leq 1.1 U_n(U_b)$	0.03	0.05
电流变化 $0.05 I_n(I_b) \leq I \leq 1.2 I_n(I_b)$	0.03	0.05

4.6.5 重复性

检测仪的测量重复性用实验标准偏差表征, 进行不少于10次的测量, 电能的试验标准差不应超过表13的规定。

表13 电能测量的试验标准偏差限值

准确度等级	0.5级	1级
实验标准偏差限值 (%)	1.0	1.5

4.6.6 启动试验

试验按照 GB/T 33708-2017 中 8.6.2 条进行。

4.6.7 潜动试验

试验按照 GB/T 33708-2017 中 8.6.3 条进行。

4.6.8 电能表常数

应检验导轨表测试输出与显示器示值的关系是否与标牌的 (常数) 一致。

4.6.9 时钟、时段及费率功能要求

时钟、时段及费率功能要求如下：

a) 导轨表采用具有温度补偿功能的硬件时钟电路，具有日历、计时和闰年自动切换功能。在参比温度下，时钟准确度 $\leq\pm 0.5\text{s/d}$ ，在 $-25^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 温度范围内，时钟准确度 $\leq\pm 1\text{s/d}$ 。导轨表可进行广播校时，广播校时范围不得大于 5min，每天只允许校时一次；

b) 导轨表应具有两套费率时段，可通过预先设置时间实现两套费率时段的自动切换。每套费率时段全年至少可设置 2 个时区，24h 内至少可以设置 8 个时段，时段可跨越零点设置。

4.7 接口

4.7.1 电能量测试脉冲输出

导轨表应具有与其电能量成正比的电脉冲和光脉冲测试端口。电脉冲应经光电隔离后输出，脉冲宽度为 $80\text{ms}\pm 16\text{ms}$ 。光脉冲采用超亮、长寿命LED作电量脉冲指示。电能量测试脉冲输出应能从正面触及到。

4.7.2 通信接口

a) 导轨表具有一路RS485通信接口；

b) RS485通信接口，可通过软件设置为1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s。

5 试验方法

5.1 环境试验

5.1.1 高温试验

试验应按 GB/T 2423.2-2008 规定方法进行，并在下列条件下试验：

a) 仪器在工作状态下，正常包装；

b) 试验程序 B；

c) 温度：导轨表在不工作状态下加温至 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

d) 时间：保持 72h 后恢复至 23°C 。

试验中及试验后应符合 4.6.1 电能准确度要求。

5.1.2 低温试验

试验应按 GB/T 2423.1-2008 规定方法进行，并在下列条件下试验：

a) 仪器在工作状态下，正常包装；

b) 试验程序 A；

c) 温度：导轨表在不工作状态下加温值 $-40^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ；

d) 时间：保持 16h 后恢复至 23°C 。

试验中及实验后应符合 4.6.1 电能准确度要求。

5.1.3 交变湿热试验

按 GB/T2423.4-2008 的规定进行。导轨表所有电压线路加额定电压，电流线路无输入，变化型式为 1，上限温度为 $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，在不采取特殊措施排除表面潮气条件下，试验 6 个周期。

5.2 机械性能试验

5.2.1 外壳试验

5.2.1.1 静态推力

按照GB 2423.57-2008中规定，并在下列条件下进行试验（不包括窗口和端盖位置）：

a) 导轨表在非工作状态下，无包装；

- b) 半波正弦波形;
- c) 峰值加速度: 300g;
- d) 冲击时间: 18ms。

试验后导轨表应无损坏或信息改变并能正常工作。

5.2.1.2 动态冲击

导轨表安装在其正常工作位置, 弹簧锤以 $0.2J \pm 0.02J$ 的动能作用于外壳(包括窗口)和端盖的外表面上。试验后外壳和端盖不应出现影响导轨表功能及可能触及带电部件的损坏, 允许外壳有轻微的损坏, 这种损坏不应削弱对间接接触的防护或异物、尘和水进入的防护, 防护等级宜满足GB/T 4208-2017中IP42的规定。

5.2.1.3 振动试验

按照GB/T2423.58-2008中规定, 并在下列条件下进行试验:

- a) 导轨表在非工作状态下, 无包装;
- b) 频率范围: 10Hz~150Hz;
- c) 交越频率: 60Hz;
- d) $f < 60\text{Hz}$ 恒定的振幅: 0.075mm;
- e) $f > 60\text{Hz}$ 恒定的加速度: 9.8m/s^2 ;
- f) 单点控制;
- g) 每一轴向扫描周期数: 10。

试验后导轨表应无损坏或信息改变并能正常工作。

5.2.1.4 跌落测试

对于非金属外壳的设备, 如果额定最低工作环境温度低于 2°C , 则使设备冷却到最低环境温度, 然后在10分钟内完成试验。

将设备以其正常使用的方式从相应的高度跌落到50mm厚的坚硬木板或水泥地上。

设备根据自重决定产品的跌落高度, 自由跌落4次。

表 14 跌落高度选择表

跌落高度(mm)	设备包装质量(kg)
500	$> 2, \leq 5$
1000	≤ 2

试验后产品外观应完好, 外壳无变形, 并且电表供电电源回路工作正常。

5.2.2 IP 等级试验

检测仪防尘防水应按 GB/T 4208-2017 的规定, 进行检查。

5.2.2.1 防水试验

导轨表为非工作状态;

第二特性数字: 2 (IPX2)。

进入的水量不应妨碍导轨表的工作和减弱其绝缘强度。

5.2.2.2 防尘试验

按照GB 4208-2017中规定, 并在下列条件下进行试验:

- a) 导轨表为非工作状态, 并安装在模拟墙上;
- b) 在装有一定长度的模拟电缆(暴露端密封)状态下进行试验;

c) 保持导轨表内部和外部的大气压力相同；

d) 第一特性数字：4（IP4X）。

进入灰尘的量不应妨碍导轨表的工作和减弱其绝缘强度。

5.2.3 耐热与阻燃试验

按照 GB/T 5169.11-2006 中规定，在下列温度下进行试验：

a) 接线端座（直接接入式）：960℃±10℃；接线端子（间接接入式）：650℃±10℃；

b) 接线端盖和表壳：650℃±10℃；

c) 作用时间：30s±1s。

试验中受试部位不起燃或在灼热丝离开后火焰熄灭。

5.3 电气性能试验

5.3.1 供电电源变化

导轨表的电源电压变化应满足 4.4.2 条要求。且要满足表 4 的规定。

5.3.2 绝缘电阻试验

应使用1kV的兆欧表或者绝缘电阻测试仪进行试验，导轨表所有线路对外壳的绝缘电阻应符合表5的规定。

5.3.3 功率消耗试验

试验应符合GB/T 33708-2017中7.2条的规定。且满足4.4.4条的规定。

5.3.4 交流电压试验

按照 GB/T 33708-2017 中规定进行试验。试验时，试验电压发生器的功率应不低于 500VA，工频试验电压的波形应基本为正弦波，并满足峰值与有效值的比率在 $\sqrt{2} \pm 3\%$ 范围内的要求。

试验电压应在 5s 内从 0V 均匀上升到表 5 规定的试验电压值，并保持在该值至少 1min。

试验期间仪表不应出现闪络、破坏性放电或击穿；试验后，仪表应无机械损坏、信息改变并能正常工作。

5.3.5 脉冲电压试验

脉冲电压试验采用GB/T 17627.1-1998的8.2.1中规定的波形（1.2/50μs），试验电压按表6规定，每个极性的试验脉冲各施加5次，各次间隔时间至少3s。试验期间仪表应无闪络或击穿。

5.3.6 直流纹波影响试验

在参比电压和50%的最大电流下，进行下列试验，各项试验引起的电能误差改变量应不超过表10的规定：

a) 300Hz电压纹波影响：电流纹波因数不大于2%，电压纹波因数为10%；

b) 300Hz电流纹波影响：电压纹波因数不大于2%，电流纹波因数为20%。

5.4 电磁兼容性试验

5.4.1 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

试验应符合 GB/T 17215.211-2006 中 7.5.4 的规定。且导轨表百分数误差表示的改变量不应超过表 7 的规定。试验仅针对供电电源回路进行测试。

5.4.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

试验应符合 GB/T 17215.211-2006 中 7.5.3 的规定。且导轨表百分数误差表示的改变量不应超过表 7 的规定。

5.4.3 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

试验应符合 GB/T 17215.211-2006 中 7.5.5 的规定。且导轨表百分数误差表示的改变量不应超过表 7 的规定。试验仅针对供电电源回路进行测试。

5.4.4 静电放电抗扰度试验

试验应符合 GB/T 17215.211-2006 中 7.5.2 的规定。

5.4.5 浪涌抗扰度试验

试验应符合 GB/T 17215.211-2006 中 7.5.6 的规定。试验仅针对供电电源回路进行测试。

5.4.6 外部恒定磁感应影响试验

试验应符合 GB/T 17215.321-2008 中 8.2.4 的规定。且导轨表百分数误差表示的改变量不应超过表 7 的规定。

5.4.7 外部工频磁场影响试验

外部 0.5mT 磁感应强度由工频电流产生，并在对被试仪表最不利的方向的条件下进行。导轨表百分数误差表示的改变量不应超过表 7 的规定。

可使用中心能放置导轨表的环形电流线圈产生该磁感应强度的磁场，环形线圈的平均直径为 1m，截面积为矩形，并且相对直径具有较小的径向厚度。磁动势为 400At（安匝）。

5.5 测量性能试验

5.5.1 基本误差试验

在参比条件下导轨表电压回路通以额定电压（ U_n/U_b ），直接接入式电流测试回路依次通以 1.2 I_b 、 I_b 、0.5 I_b 、0.2 I_b 、0.1 I_b 、0.05 I_b 、0.01 I_b ，间接接入式电流回路分别施加 90mV、75mV、37.5mV、15mV、7.5mV、3.75mV、0.75mV 测得基本误差应符合 4.6.1 的要求。

5.5.2 起动试验

在参比条件下电压线路施加 0.1 U_n 或 0.1 U_b ，电流线路通以表 11 规定的电流，导轨表在式（2）规定的启动时限 t_Q 内应能起动并连续记录。

$$t_Q \leq 1.2 \times \frac{60 \times 1000}{CU_{\min} I_Q} \quad (2)$$

式中：

t_Q ——起动试验时间，单位为分（min）；

C ——导轨表脉冲常数，以每千瓦时的脉冲数（imp/kWh）表示；

U_{\min} ——导轨表 U_n 或 U_b 的 0.1 倍，单位为伏（V）；

I_Q ——起动电流，单位为安（A），电流间接式仪表启动电流按照分压器 1 次侧实际值计算。

5.5.3 潜动试验

在参比条件下，按照本标准 4.6.7 的规定施加电压、电流，导轨表在式中（3）规定的时间 Δt 内测试输出不应产生多于一个的脉冲。

$$\Delta t \geq \frac{k \times 10^6}{CU_{\max} I_{\max}} \quad (3)$$

式中：

- Δt ——潜动最短试验时间，单位为分（min）；
- k ——导轨表准确度等级调整常数。0.5 级和 1 级导轨表取 600；
- C ——导轨表脉冲常数，以每千瓦时的脉冲数（imp/kWh）表示；
- U_{\max} ——最大电压， U_n 或 U_b 的 1.15 倍，单位为伏（V）；
- I_{\max} ——最大电流，单位为安（A）。

5.5.4 导轨表常数试验

在参比条件下导轨表施加额定电压，电流测试线路通以最大电流 I_{\max} 或者电流线路施加 90mV，记录计度器在时间间隔 t 内的电能值以及测试输出在 t 内的脉冲数 n ，仪表输出脉冲数和计度器指示值应符合（4）要求：

$$\Delta E = \left| \frac{n}{c} - E \right| < 1 \times 10^{-\alpha} \quad (4)$$

式中：

- ΔE ——计度器示值误差；
- n ——计数器记录的累计导轨表输出脉冲数；
- C ——导轨表常数，imp/kWh；
- E ——导轨表计度累计值；
- α ——导轨表计度显示的小数位。

5.5.5 计数器示值组合误差

- a) 在参比电压、参比电流 I_b (I_n) 条件下；
- b) 仪表各费率时段任意交替编制，日切换 7 次；
- c) 读取总电能计数器和各费率计数器电能（初始）示值；
- d) 连续运行 24h 后；
- e) 读取总电能计数器和各费率时段相应计数器的电能示值；
- f) 计算出总电能计数器及各费率时段计数器所计的电能增量。

5.5.6 影响量试验

5.5.6.1 一般试验条件

只宜对单一影响量分别进行试验。

5.5.6.2 电磁影响试验

参比条件见表 7。

5.5.6.3 环境温度对计量误差影响试验

在参比温度下测量导轨表的基本误差，然后将导轨表置于高低温试验箱中，将试验箱温度升至 60℃，仪表在此温度下保持 2h 后测量导轨表基本误差，按式（5）计算导轨表基本误差的温度系数，采用同样的试验方法计算在 -25℃ 时导轨表基本误差的温度系数，温度系数应满足表 12 的规定。

$$q = \left| \frac{e_1 - e_0}{t_1 - t_0} \right| \quad (5)$$

式中：

- q ——导轨表基本误差的温度系数，%/K；
- e_1 ——试验温度下的导轨表基本误差，%；
- e_0 ——参比温度下的导轨表基本误差，%；
- t_1 ——试验温度，℃；
- t_0 ——参比温度，℃。

5.5.7 时钟要求试验

试验按照GB/T 17215.421-2008中7.5.2.2的规定执行，导轨表的日计时误差不应超过4.6.9 a) 的规定限制。

5.5.8 环境温度对日计时误差的影响

试验按照GB/T 17215.421-2008中7.5.2.3的规定执行，导轨表在 - 25℃和60℃的日计时误差不应超过4.6.9 的规定限制。

5.5.9 显示要求试验

正常工作时，目视试验显示要求应符合4.3.7要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

导轨表的检验分为型式检验、出厂检验和定期检验。

6.2 型式检验

凡遇到下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定前或产品转厂生产定型鉴定前；
- b) 正式投产后，如设计、工艺材料、元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产1年以上又重新恢复生产时；
- d) 国家技术监督机构或受其委托的技术试验部门提出型式检验要求时；
- e) 合同规定时。

型式检验项目见表15。

6.3 出厂检验

每台导轨表出厂前须经制造厂的质量试验部门进行出厂检验，检验在基准条件下进行，检验项目见表15。

表15 导轨表试验项目

序号	检验项目名称	型式检验	出厂检验	技术要求	试验方法
----	--------	------	------	------	------

1	环境适应性试验	△		4.2	5.1
2	外壳试验	△		4.3.2	5.2.1
3	IP 等级试验	△		4.3.4	5.2.2
4	耐热与阻燃试验	△		4.3.3	5.2.3
5	供电电源试验	△		4.4.2	5.3.1
6	绝缘电阻试验	△	△	4.4.5.3	5.3.2
7	功率消耗试验	△		4.4.4	5.3.3
8	交流电压试验	△	△	4.4.5.1	5.3.4
9	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	△		4.5	5.4.1
10	静电放电抗扰度试验	△		4.5	5.4.4
11	工频磁场抗扰度试验	△		4.5	5.4.7
12	基本误差试验	△	△	4.6.1	5.5.1
13	启动试验	△	△	4.6.6	5.5.2
15	潜动试验	△	△	4.6.7	5.5.3
16	时钟要求试验	△	△	4.6.9	5.5.7
17	显示要求试验	△	△	4.3.7	5.5.9

7 标志、包装

7.1 标志

产品标志的标注所用文字应为规范中文。可以同时使用汉语拼音或者外文，汉语拼音和外文应小于相应中文。使用的汉字、数字和字母，其字体高度不应小于1.8mm。

产品标志应清晰、牢固，易于识别。使用的符号应符合GB/T 17441的规定。

导轨表应有下列标志：

a) 名称及型号；

注：名称及型号应由国家指定的部门统一管理、颁发。

b) 制造厂名称及注册商标；

c) 产品质量检验合格证明；

d) 执行标准的编号；

e) 制造顺序号和年份；如顺序号标在固定于表盖的标牌上时，则也宜标在表底上或存储在仪表的非易失存储器中；

f) 计量单位，如“kW·h”；

g) 制造计量器具许可证编号及标志；

h) 导轨表的等级指数；

i) 导轨表的相数及线数（例如：单相二线、三相三线、三相四线），可由GB/T 17441中规定的图形符号代替；

j) 额定电压、参比频率；

k) 基本（额定）电流和最大电流；

7.2 包装

导轨表包装应符合GB/T13384-2008的规定；

7.3 贮存

导轨表贮存应符合GB/T4798.1-2005环境参数综合等级分组IEC12的要求；

7.4 运输

导轨表贮存应符合GB/T4798.2-2008环境参数综合等级分组IEC21的要求.

全国团体标准信息平台

附录 A（规范性附录）电压暂降和短时中断影响的试验电压波形

A.1 交流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，1s 的电压中断试验波形见图 A.1

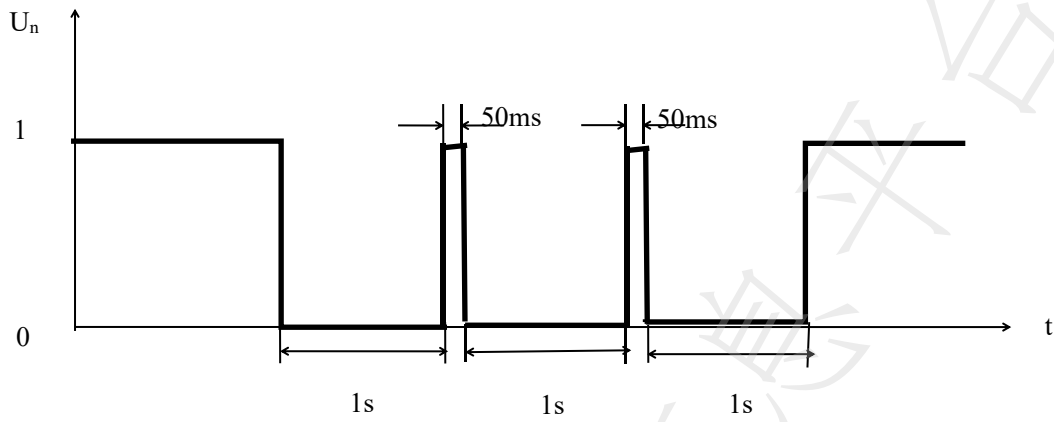


图 A.1 交流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，1s 的电压中断

A.2 交流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，额定频率一个周期的电压中断试验波形见图 A.2

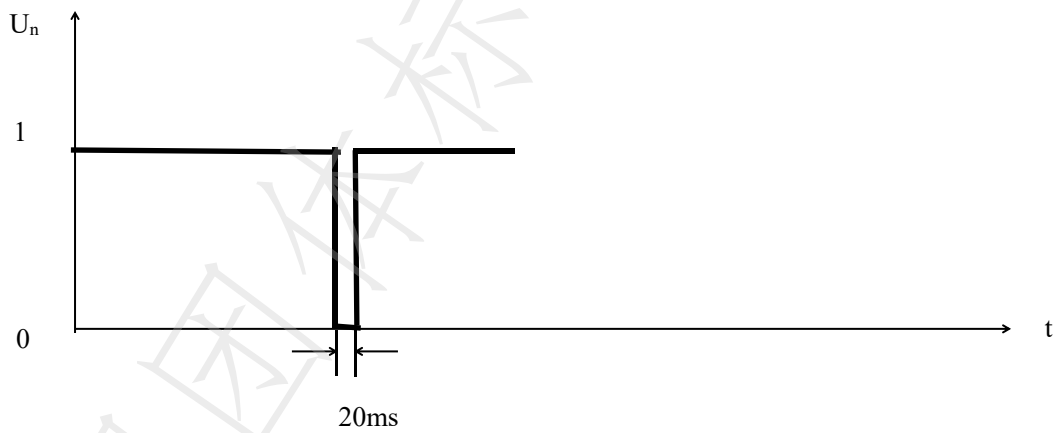
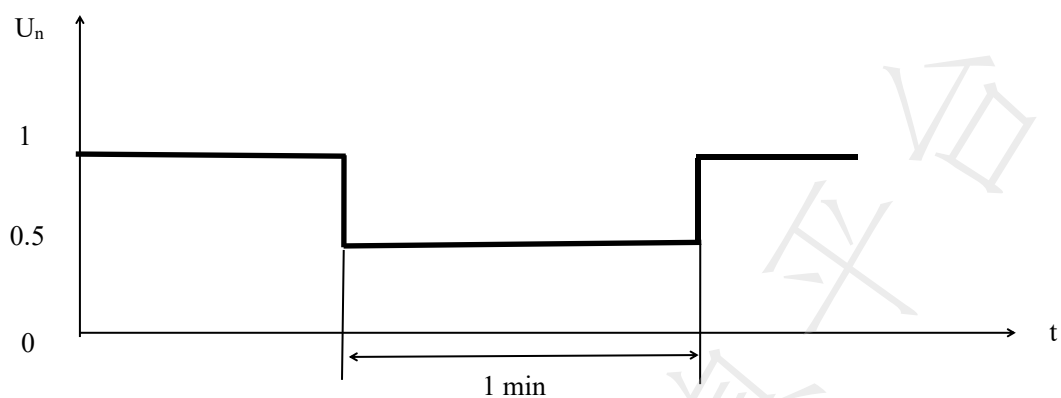
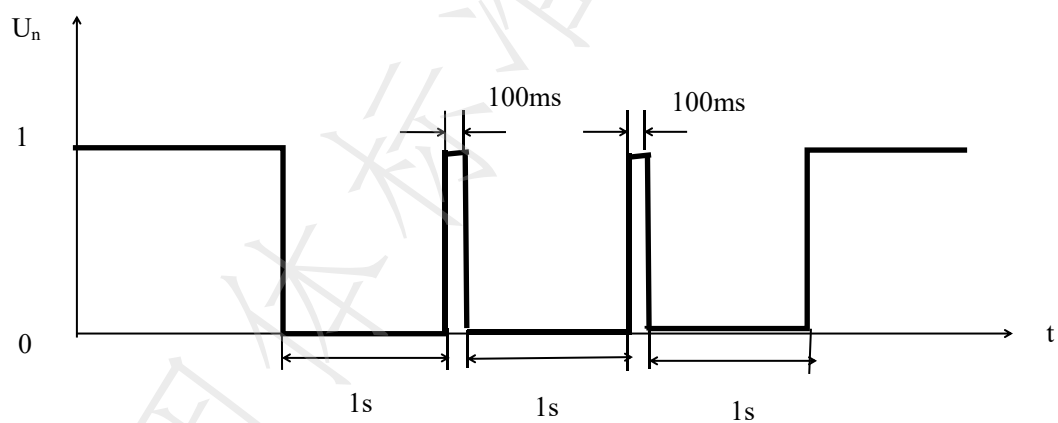


图 A.2 交流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，额定频率一个周期的电压中断

A.3 交流供电电源 $\Delta U=50\%$ ，1min 的电压暂降试验波形见图 A.3

图 A.3 交流供电电源 $\Delta U=50\%$, 1min 的电压暂降

A.4 直流供电电源 $\Delta U=100\%$, 1s 的电压中断试验波形见图 A.4

图 A.4 直流供电电源 $\Delta U=100\%$, 1s 的电压中断试验

A.5 直流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，0.3s 的电压中断试验波形见图 A.5

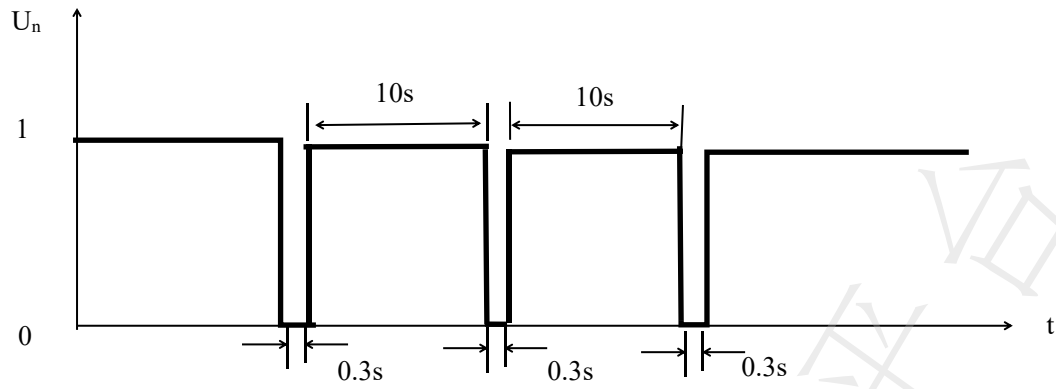


图 A.5 直流供电电源 $\Delta U=100\%$ ，0.3s 的电压中断

A.6 直流供电电源 $\Delta U=60\%$ ，1s 的电压暂降试验波形见图 A.6

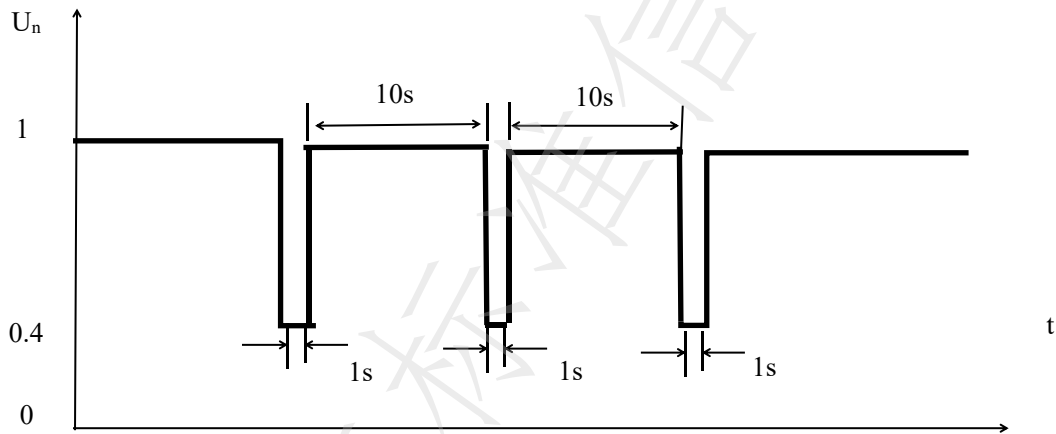


图 A.6 直流供电电源 $\Delta U=60\%$ ，1s 的电压暂降

附录 B（规范性附录）导轨式直流电能表安装导轨的尺寸要求

导轨式直流电能表安装导轨外观简图（见图 B）

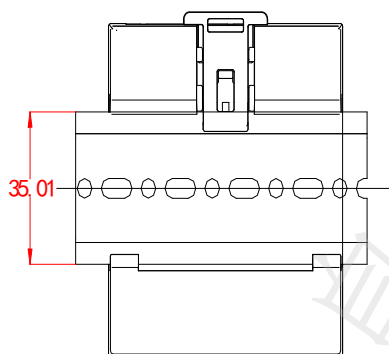


图 B 导轨式直流电能表导轨外观简图

