ICS 17.220.20
CCS N 22

中华人民共和国国家标准

GB/T 33708.1—2025

直流电能测量设备　第1部分:通用要求

Electrictity metering equipment (DC)—Part 1:General requirements

2025-10-05 发布　　2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

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 GB/T 33708《直流电能测量设备》的第 1 部分。GB/T 33708 已经发布了以下部分:

——第 1 部分:通用要求;

——第 2 部分:间接接入静止式电能表(0.2 级、0.5 级和 1 级)。

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专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国电工仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 104)归口。

本文件起草单位:哈尔滨电工仪表研究所有限公司、中国电力科学研究院有限公司、烟台东方威思顿电气有限公司、浙江瑞银电子有限公司、威胜信息技术股份有限公司、浙江省质量科学研究院、河南许继仪表有限公司、长沙天恒测控技术有限公司、浙江万胜智能科技股份有限公司、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、中国计量科学研究院、深圳市科陆电子科技股份有限公司、深圳市星龙科技股份有限公司、中国计量大学、钜泉微电子(上海)有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、德力西集团仪器仪表有限公司、黑龙江省电工仪器仪表工程技术研究中心有限公司、许继电气股份有限公司、浙江恒业电子股份有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司、深圳市航天泰瑞捷电子有限公司、深圳市江机实业有限公司、物兴科技(深圳)有限公司、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、杭州海兴电力科技股份有限公司、华立科技股份有限公司、国网安徽省电力有限公司营销服务中心、国网福建省电力有限公司营销服务中心、国网重庆市电力公司营销服务中心、国网冀北电力有限公司计量中心、上海贝岭股份有限公司、国网山东省电力公司营销服务中心(计量中心)、国网浙江省电力有限公司营销服务中心、江苏林洋能源股份有限公司、青岛乾程科技股份有限公司、江苏华鹏智能仪表科技股份有限公司、宁波迦南智能电气股份有限公司、北京 ABB 低压电器有限公司、南方电网数字电网集团有限公司、杭州炬华科技股份有限公司、江苏卡欧万泓电子有限公司、宁波泰丰源电气有限公司、河南准航电子科技有限公司、云南电网有限责任公司、北京煜邦电力技术股份有限公司、中南仪表有限公司、武汉盛帆电子股份有限公司、浙江晨泰科技股份有限公司、杭州西力智能科技股份有限公司、西安电子科技大学、四川中威能电力科技有限公司、江苏丽阳电子仪表有限公司、浙江松夏仪表有限公司、深圳市鸿嘉利新能源有限公司、浙江麦浪电气股份有限公司。

本文件主要起草人:段晓萌、罗玉荣、郑荐中、段永贤、孟娟、付鹏、陈闻新、洪涛、刘亚东、章登清、牛付震、郑立群、邵海明、林繁涛、王央龙、刘永光、刘钺、黄建钟、马亮、罗奕、许涛、赵龙、仇茹嘉、夏桃芳、嵇爱琼、刁瑞朋、邓彩云、胡萌、孙世杰、陈恢云、曾仕途、刘型志、刘思、杜艳、刘利兵、戴文俊、樊震、郑文昌、侯庆全、戴志勇、李光奇、姚兴茂、赵思翔、黄长江、彭建忠、祝栲、张乐平、王洪剑、章恩友、单炯翔、袁郭竣、岳旭、沈鑫、周德勤、彭武林、王伟、王桃丰、杨兴、潘文涛、蒋小光、薛特、李泽庆、厉启帆。

引　言

GB/T 33708《直流电能测量设备》旨在规定直流电能测量设备的通用要求、试验和试验条件。GB/T 33708 拟由以下部分构成：

——第 1 部分：通用要求。目的在于规定直流电能表的通用要求和相关试验及其型式试验条件。

——第 2 部分：间接接入静止式电能表(0.2 级、0.5 级和 1 级)。目的在于规定新制造的，在直流电网中测量和控制直流电能，且准确度等级为 0.2 级、0.5 级和 1 级的间接接入静止式直流电能表的型式试验要求及其试验方法。

——第 3 部分：直接接入静止式电能表(0.5 级和 1 级)。目的在于规定新制造的，在直流电网中测量和控制直流电能，且准确度等级为 0.5 级和 1 级的直接接入静止式电能表的型式试验要求及其试验方法。

——第 4 部分：数字化静止式直流电能表。目的在于规定新制造的数字化静止式直流电能表的计量性能、影响量要求和型式试验等。

本文件旨在与 GB/T 33708 的其他部分结合使用。

本文件给出了在正常工作条件下保证仪表正常功能的最低试验水平；关于特殊应用情况下的其他试验水平，由用户和制造商商定。

将 IEC 62052-11:2020 中适用于直流电能测量设备的技术要求抽离出来，合并直流电能测量设备的其他通用技术要求，形成本文件。

直流电能测量设备　第1部分:通用要求

1　范围

本文件规定了直流电能测量设备(以下简称“仪表”)的通用要求和相关试验及其型式试验条件,包括了功能要求、机械要求、电气要求、安全要求和标识要求以及电磁和气候环境等外部影响抗扰度的试验方法和试验条件。

注1:各准确度等级仪表的具体准确度要求和其他特殊要求,见GB/T 33708特殊要求部分。

注2:其他通用要求,如多电能和多费率仪表的电能计度方法和要求、可信性等,参见GB/T 17215.241—2025或GB/T 17215.9的相关部分。

本文件适用于:

——在电压不超过1 500 V的电气网络中测量和控制电能的仪表;

注3:对于经直流传感器(如分压器)间接接入的仪表,若传感器的额定输入电压大于1 500 V,则仅有测量设备被视为低压测量设备,其直流传感器和测量设备组成的组合设备不属于低压测量设备。

——除指示显示器外,所有功能单元(包括附加模块)封装在同一表壳内或组成一个单独表壳的仪表;

——使用集成显示器的仪表;

——使用分离指示显示器或无指示显示器的仪表;

——安装在配套插座或机架上的仪表;

——提供除电能测量功能外其他附加功能的仪表,有关附加功能的要求不在本文件范围内。

本文件也适用于测量设备的辅助输入和输出电路、工作指示器及测试输出。

注4:例如:脉冲输入和输出、控制输入和输出、电能测试输出。

本文件还涵盖了准确度试验的通用要求,例如参比条件、测量重复性、测量不确定度。

本文件不适用于:

——标称电压超过1 500 V的仪表;

——机电式仪表;

——便携式仪表;

注5:便携式仪表是指非永久连接的仪表。

——用于轨道机车、车辆、船舶和飞机的仪表;

——实验室和仪表试验设备;

——直流标准电能表;

——仪表寄存器的数据接口;

——用于安装仪表的配套插座或机架;

——仪表中提供的其他附加功能。

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(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(12 h+12 h循环)(IEC 60068-2-30:2005,IDT)

GB/T 2423.5—2019　环境试验　第2部分:试验方法　试验Ea和导则:冲击(IEC 60068-2-27:2008,IDT)

GB/T 2423.24—2022　环境试验　第2部分:试验方法　试验S:模拟地面上的太阳辐射及太阳辐射试验和气候老化试验导则(IEC 60068-2-5:2018,IDT)

GB/T 2423.56—2023　环境试验　第2部分:试验方法　试验Fh:宽带随机振动和导则(IEC 60068-2-64:2019,IDT)

GB/T 2521.1—2016　全工艺冷轧电工钢　第1部分:晶粒无取向钢带(片)

GB/T 3369.1—2008　过程控制系统用模拟信号　第1部分:直流电流信号(IEC 60381-1:1982,IDT)

GB/T 4796—2017　环境条件分类　环境参数及其严酷程度(IEC 60721-1:2002,IDT)

GB/T 4798.1—2019　环境条件分类　环境参数组分类及其严酷程度分级　第1部分:贮存(IEC 60721-3-1:2018,IDT)

GB/T 4798.2—2021　环境条件分类　环境参数组分类及其严酷程度分级　第2部分:运输和装卸(IEC 60721-3-2:2018,IDT)

GB/T 4798.3—2023　环境条件分类　环境参数组分类及其严酷程度分级　第3部分:有气候防护场所固定使用(IEC 60721-3-3:2019,IDT)

GB/T 9254.1—2021　信息技术设备、多媒体设备和接收机　电磁兼容　第1部分:发射要求(CISPR 32:2015,MOD)

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 17215.421—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(IEC 62054-21:2004,IDT)

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(IEC 61000-4-2:2008,IDT)

GB/T 17626.3—2023　电磁兼容　试验和测量技术　射频电磁场辐射抗扰度试验(IEC 61000-4-39:2017,IDT)

GB/T 17626.4—2018　电磁兼容　试验和测量技术　电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(IEC 61000-4-4:2012,IDT)

GB/T 17626.6—2017　电磁兼容　试验和测量技术　射频场感应的传导骚扰抗扰度(IEC 61000-4-6:2013,IDT)

GB/T 17626.11—2023　电磁兼容　试验和测量技术　第11部分:对每相输入电流小于或等于16 A设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验(IEC 61000-4-11:2020,IDT)

GB/T 17626.20—2014　电磁兼容　试验和测量技术　横电磁波(TEM)波导中的发射和抗扰度试验(IEC 61000-4-11:2020,IDT)

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(IEC 61000-4-29:2000,IDT)

GB/T 17951—2022　硬磁材料一般技术条件

GB/T 27418—2017　测量不确定度评定和表示(ISO/IEC Guide 98-3:2008,IDT)

IEC 60404-5:2015　磁性材料　第5部分:永磁(硬磁)材料磁性能测量方法[Magnetic materials—Part 5:Permanent magnet(magnetically hard)materials—Methods of measurement of magnetic properties]

IEC 61000-4-5:2017　电磁兼容性(EMC)　第4-5部分:试验和测量技术　浪涌抗扰度试验[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-5: Testing and measurement techniques—Surge immunity test]

IEC 61000-4-8:2009　电磁兼容性(EMC)　第4-8部分:试验和测量技术　工频磁场抗扰度试验[Electromagnetic compatibility(EMC)—Part 4-8:Testing and measurement techniques—Power frequency magnetic field immunity test]

IEC 62052-31:2024　电测量设备　一般要求、试验和试验条件　第31部分:产品安全要求和试验(Electricity metering equipment—General requirements,tests and test conditions—Part 31:Product safety requirements and tests)

EN 10027-1:2016　钢材命名系统　第1部分:钢名(Designation systems for steels—Part 1:Steel names)

3　术语和定义

GB/T 17215.211—2021界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1　通用定义

3.1.1

直流系统　DC system

由直流电压供电的系统。

[来源:GB/T 2900.50—2008,601-01-04]

3.1.2

直流电能表　DC energy meter

用于测量直流电能的仪表。

3.1.3

直流传感器　DC sensor

由直流被测量直接作用并生成与直流被测量有关信号的器件。

注:通常情况下,直流传感器是测量仪器仪表或测量链的一部分。

3.1.4

直接接入仪表　direct-connected meter

不使用外部的仪用直流传感器而是直接连接到被测电路的仪表。

注1:传感器可能是变送器、互感器、分压器或分流器等的一种,也可能是其组合应用。

注2:设计用于与直流传感器[如分流器或GB/T 20840(所有部分)中定义的LPIT]配合使用的仪表,只有在这些仪表及其直流传感器一起试验时,被视为直接接入仪表,否则视为间接接入仪表。

[来源:GB/T 17215.211—2021,3.1.9,有修改]

3.1.5

间接接入仪表　indirect-connected meter

使用外部的仪用直流传感器间接连接到被测电路的仪表。

注:直流传感器可能是变送器、互感器、分压器或分流器等的一种,也可能是其组合应用。

3.1.6

直流电压　direct voltage; direct tension

U_{DC}

不随时间变化的电压,或广义理解为以直流分量为主的周期电压。

注：在 IEC 60050-151:2001 中定义了限定词 DC(直流)。

[来源:GB/T 2900.74—2008,131-11-23]

3.1.7

直流电流　direct current

$\boldsymbol{I}_{DC}$

不随时间变化的电流,或广义理解为以直流分量为主的周期电流。

注：在 IEC 60050-151:2001 中定义了限定词 DC(直流)。

[来源:GB/T 2900.74—2008,131-11-22]

3.1.8

直流功率　DC power

$\boldsymbol{P}_{DC}$

测量时间间隔内直流电流的平均值和直流电压的平均值的乘积。

$$P_{DC}=U_{DC}(T_n)\times I_{DC}(T_n) \quad \cdots\cdots(1)$$

其中,$U_{DC}(T_n)$和$I_{DC}(T_n)$分别如下所示：

$$U_{DC}(T_n)=\overline{U(t)}\Big|_{t_n}^{T_n}=\frac{1}{T_n}\int_{t_n}^{t_n+T_n}u(t)\mathrm{d}t \quad \cdots\cdots(2)$$

$$U_{DC}(T_n)\approx\overline{U(k)}\Big|_{k}^{N}=\frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1}v_k \quad \cdots\cdots(3)$$

$$I_{DC}(T_n)=\overline{I(t)}\Big|_{t_n}^{T_n}=\frac{1}{T_n}\int_{t_n}^{t_n+T_n}i(t)\mathrm{d}t \quad \cdots\cdots(4)$$

$$I_{DC}(T_n)\approx\overline{I(k)}\Big|_{k}^{N}=\frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1}i_k \quad \cdots\cdots(5)$$

式中：

T_n　——测量时间间隔；

N　——测量间隔内的采样次数；

$U(t)$——时刻 t 时的电压瞬时值；

v_k　——电压瞬时值样本；

$i(t)$ ——时刻 t 时的电流瞬时值；

i_k　——电流瞬时值样本。

注：以上假定直流电压、直流电流在足够短的测量时间间隔($T_n \ll 1$ s)内是恒定的。

3.1.9

直流电能　DC energy

$\boldsymbol{E}_{DC}$

直流功率对时间的积分。

3.1.10

使用类型　service type

仪表适用的极数和线数(例如:单极两线、双极两线、单极三线、双极三线)。

[来源:GB/T 17215.211—2021,3.1.21,有修改]

3.2　仪表端口定义

3.2.1

电流传感器端口　current sensor port

经传感器接入仪表的电流电路端子。

3.2.2

HLV 信号端口　HLV signal port

电压标称值被视为危险带电的辅助输入或输出电路和其他非电网电源辅助电路的端子。

注：出于本文件的目的，符合 IEC 62052-31:2024 中 6.3.2 规定的信号值视为危险带电。如：额定工作电压被视为危险带电电压的电力线通信端子(PLC)、费率控制输入、控制输出。

[来源：GB/T 17215.211—2021，3.3.5，有修改]

3.2.3

ELV 信号端口　ELV signal port

电压标称值被视为不危险带电的辅助输入或输出电路、通信电路和其他辅助电路的端子。

注：出于本文件的目的，ELV(超低电压)值在 IEC 62052-31:2024 中 6.3 的规定；本定义含 PELV 和 SELV 电路。

[来源：GB/T 17215.211—2021，3.3.6，有修改]

3.3　与测量相关的定义

3.3.1

标称电压　nominal voltage

U_n

确定仪表相关性能所依据的电压值。

注：除非另有说明，术语“电压”指方均根值(RMS)。

[来源：IEC 62052-11:2020，3.5.6]

3.3.2

最小标称电压　minimum nominal voltage

U_{n_min}

仪表标称电压范围的下限值。

3.3.3

最大标称电压　maximum nominal voltage

U_{n_max}

仪表标称电压范围的上限值。

3.3.4

标称电流　nominal current

I_n

确定仪表相关性能所依据的电流值。

注：除非另有说明，术语“电流”指方均根值(RMS)。

[来源：IEC 62052-11:2020，3.5.4]

3.3.5

起动电流　starting current

I_{st}

规定的仪表起动并连续记录电能的电流值。

[来源：IEC 62052-11:2020，3.5.2，有修改]

3.3.6

启动时间　start-up time

$t_{start\text{-}up}$

从仪表施加规定的电压、电流和辅助电源(如适用)起,到仪表开始记录电能的规定时间。

[来源:IEC 62052-11:2020,3.5.16]

3.3.7

转换电流　converted current

当直流电流传感器采用 I/V 转换原理时,用以表征直流电流传感器输出在单位电导上的电流理论值。

$$I_{con} = G \times U_i \qquad \cdots\cdots(6)$$

式中:

I_{con}——转换电流,单位为安培(A);

G ——电导,取值为 1,单位为西门子(S);

U_i ——直流电流传感器输出电压信号,单位为伏特(V)。

3.3.8

电流变比　current transformation ratio

直流电流传感器的额定输入电流与额定输出电流(或转换电流)比值。

3.3.9

纹波　ripple wave

在直流电压或电流中,叠加在直流上的交流分量。

注:纹波的大小通常采用方均根值或峰值来表示,本文件采用方均根值表示。

[来源:JJF 1179—2019,3.5,有修改]

3.3.10

纹波系数　ripple coefficient

纹波电压(电流)的方均根值与直流电压(电流)之比,通常采用百分数(%)表示。

[来源:JJF 1179—2019,3.6]

4　标称电量值

4.1　电压

4.1.1　标称电压

仪表可具有多个标称电压或一个连续的标称电压范围。

注:标识多个标称电压或标称电压范围的仪表适用于电压波动大或需要宽电压测量的场景。

仪表采用标称电压标示时,标称电压应等于表 1 列出的一个或多个标称电压。

仪表采用标称电压范围标示时,U_{n_max}不应大于表 1 给出的最大值,U_{n_min}不应小于表 1 给出的最小值。

表 1　标称电压

单位为伏特

仪表类型	标称值
直接接入仪表	5、9、12、24、36、48、60、72、96、100、110、120、150、200、220、240、300、375、400、500、600、700、750、800、1 000、1 250、1 500
间接接入仪表	1、2、5、10、12、50、100

4.1.2　电压范围

仪表的电压范围应至少符合表 2 所列的电压范围。

表 2　电压范围

测量电压范围[a]	A 类仪表[b]	B 类仪表[c]
规定范围[d]	$0.8\ U_n \leqslant U \leqslant 1.1\ U_n$	$0.9\ U_n \leqslant U \leqslant 1.1\ U_n$
扩展范围[e]	$0.6\ U_n \leqslant U \leqslant 1.15\ U_n$	$0.8\ U_n \leqslant U \leqslant 1.15\ U_n$

[a] 当仪表标称电压采用标称电压范围标示时，电压范围中的最小值处的 U_n 为 U_{n_min}，最大值处的 U_n 为 U_{n_max}。
[b] A 类仪表，可由辅助电源供电的仪表。
[c] B 类仪表，仅由电压测量电路供电的仪表。
[d] 用于确定仪表的误差在规定范围内的被测电压的集合。
[e] 用于确定仪表电压改变影响下误差仍可满足要求的被测电压的集合。

4.2　电流

4.2.1　标称电流

仪表的标称电流应等于表 3 列出的一个或多个标称电流值。

表 3　标称电流值

仪表	标称值
直接接入仪表[a]	5 A、10 A、15A、20 A、30 A、40 A、50A、80A、90A、100 A、125 A、160 A、200 A、250 A、300 A、400 A、500 A
间接接入仪表[b]	10 mA、20 mA、50 mA、0.1 A、0.5 A 电压型[c]：10 mV、25 mV、50 mV、75 mV、2 V、4 V （对应的标称转换电流：10 mA、25 mA、50 mA、75 mA、2 A、4 A）

[a] 300 A 及以上宜采用电流间接接入仪表。
[b] 电流变比应为整数。
[c] 电压型输入的电流间接接入仪表使用转换电流进行功率计算。

当仪表与传感器一同使用时，表 3 中直接接入仪表的标称电流值适用于传感器一次侧额定值。

4.2.2 起动电流

当电流达到相关特殊要求标准中规定的起动电流(I_{st})值时,仪表应起动并连续记录电能。当电流低于起动电流值时,仪表允许记录电能。

4.2.3 最小电流

仪表应满足相关特殊要求标准中规定的最小电流(I_{min})值对应的准确度要求。

当电流低于相关特殊要求标准中规定的最小电流(I_{min})值时,对电能计量的准确度不做要求。

注:对于特殊应用,I_{st}和I_{min}之间的准确度要求以制造商和用户之间的协议为准。

4.2.4 最大电流

直接接入仪表的最大电流(I_{max})宜为标称电流的整数倍(例如$I_{max}/I_n=4$)。

当仪表经电流传感器接入时,需要注意仪表的电流范围需要与相关外部电流传感器二次侧电流范围相匹配。仪表的最大电流(I_{max})应至少为$1.2I_n$或$1.5I_n$。大于$1.5I_n$的最大电流宜是标称电流(I_n)的整数倍。

4.2.5 电流范围

仪表的电流范围应至少等于表4中列出的电流范围。

表4 电流范围

规定范围	$I_{min}\sim I_{max}$
扩展范围	$0\sim I_{max}$
注:9.4.7中规定了最大短时过电流条件;这些电流被认为是故障条件(而不是正常工作条件)。	

4.3 功率消耗

仪表的功率消耗应符合相关特殊要求标准中的规定。

5 结构要求

5.1 通用要求

分离指示显示器的结构应符合IEC 62052-31:2024中13.1 c)的安全要求。

在正常工作条件下易受腐蚀的所有部件应有效防护。在正常工作条件下,任何防护层既不应因正常操作而损坏,也不应由于暴露在空气中而损坏。

仪表外壳的构造和布局应能保证在出现任何非永久性变形时不妨碍仪表的正常运行。在仪表具有分离指示显示器的情况下,本要求也适用于分离指示显示器。

不使用工具,仪表盖不应被拆卸。

仪表的机械强度应按照5.2规定的试验方法进行试验。

注:对于在腐蚀性环境中特殊应用的仪表,额外的结构要求由制造商和用户之间商定(如按GB/T 2423.17盐雾试验的规定)。

如果仪表设计为安装在规定配套的插座或机架中时,则本机械要求适用,且应按制造商的说明将仪表安装在规定的配套插座或机架上进行机械试验。

如果仪表设计成安装有规定的分离指示显示器，则本机械要求适用，且仪表与其规定的分离指示显示器应一起进行试验。

如果仪表设计成安装有规定的传感器，则本机械要求适用，且应对连接了规定传感器的仪表进行机械试验。

设计为仅使用数据通信接口且无任何指示显示器的仪表也可以使用本文件进行评估。但是，本文件中对于集成或分离指示显示器的要求不适用于此类仪表。

5.2 机械试验

5.2.1 冲击试验

试验应按 GB/T 2423.5—2019 的规定，在下列条件下进行：

a) 仪表在非工作状态，无包装；

b) 半正弦脉冲；

c) 峰值加速度：300 g_n(m/s^2)；

d) 脉冲持续时间：18 ms。

试验后，仪表应无损坏或信息变化，并应按照相关特殊要求标准中的要求正确工作。

5.2.2 振动试验

试验应按 GB/T 2423.56—2023 的规定，在下列条件下进行。

a) 仪表在非工作状态，无包装。

b) 应依次在三个相互垂直轴的方向上对仪表进行试验，试验时仪表应以正常的安装方式安装在刚性支架上。仪表通常应安装在正常使用时与重力方向相同的方向。如果重力的影响不重要，仪表可以安装在任何位置。

c) 总频率范围：10 Hz～150 Hz。

d) 试验严酷等级：

   1) 加速度方均根值：7 m/s^2；

   2) 加速度频谱密度(ASD)水平(10 Hz～20 Hz)：1 m^2/s^3；

   3) 加速度频谱密度(ASD)水平(20 Hz～150 Hz)：－3 dB/倍频程。

e) 每轴上的持续时间：至少 2 min。

试验后，仪表应无损坏或信息变化，并应按照相关特殊要求标准中的要求正确工作。

5.3 窗口

如果表盖不是透明的，则应提供一个或多个窗口以便读取指示显示器和观察工作指示器。

窗口应由透明材料制成，且不破坏封印，窗口不能被无损取下。

本要求也适用于分离指示显示器。

5.4 端子、端子座、保护导体端子

端子座所用材料应能通过 IEC 62052-31:2024 的 10.5.2 给出的试验要求。本要求适用于直接接入仪表的电压和电流电路的组合端子、间接接入仪表的电压电路端子、间接接入仪表的电流电路端子和辅助电源电路端子。

保护导体端子(如有)应满足 IEC 62052-31:2024 的 6.5.2.3 给出的要求。

5.5 封印

5.5.1 通用要求

仪表应设计成允许对表壳、仪表端子盖和影响测量结果的相关计量配置参数进行封印。

当仪表按安装说明安装后，不管实施何种封印方案，如果封印被篡改，都应是明显可见的。

5.5.2 表壳封印

表壳应具有施加计量封印的措施，以此来保证只有破坏封印机构后才能触及仪表的内部部件。

表壳可设计成在仪表制造完成后不能被打开。如果打开表壳有明显的破坏痕迹，并且表壳不能被重复使用，则不需要封印。

5.5.3 仪表端子封印

应使用可封印的端子盖来保护仪表的端子接线不被篡改。

仪表端子应具有一个独立于表壳与表盖的可封印的端子盖。

不破坏端子盖封印，应不能接触到仪表端子。

本要求适用于电流测量电路、电压测量电路、辅助电源电路端子的端子盖。

注：按计量法规施加额外封印，用于保护其他端子（如连接分离指示显示器的端子）或盖子（例如，防止触及配置开关的盖子）。

端子盖应盖住仪表端子、导线固定螺钉，宜盖住适当长度的外接导线及其绝缘层。当端子盖安装好后，任何导电材料不应被暴露。

5.5.4 分离指示显示器封印

分离指示显示器的外壳（壳体）应具有施加计量封印的措施，以确保只有破坏封印机构后才能接触到其内部部件。

如果分离指示显示器的外壳在不破坏到显而易见的程度时不能被打开，且该外壳不能重复使用，则不需要封印。

分离指示显示器电缆的连接端子，在仪表和分离指示显示器侧，都应具有使用安装封印进行封印的措施。

5.5.5 传感器接线的封印

传感器电缆的连接端子，在仪表和传感器侧，都应具有使用计量封印进行封印的措施。

5.5.6 仪表配置封印

仪表及其分离指示显示器（如有）应具有使用计量封印对所有计量有关参数进行保护的措施。保护措施可包括能提供充分的未经授权干预证据的硬件封印或嵌入式软件（固件）加密封印，或者两种手段都具备。

5.6 测量值显示

5.6.1 通用要求

本要求适用于带有指示显示器或无指示显示器的仪表。

测量值的基本单位应为瓦时（W·h）或千瓦时（kW·h）或兆瓦时（MW·h）。

在标称电压、最大电流条件下，每个寄存器应能从零开始记录至少 4 000 h 的电能。用于发电侧和

变电站的仪表，该电能值可为 1 500 h 的值，且该值需由制造商与用户商定。

在正常使用过程中，不可能复位任何一种电能类型的累计总电能寄存器。

注：寄存器的正常翻转不被视为复位。

应在用户手册中说明寄存器的刷新速率。

5.6.2 无指示显示器的仪表

测量值（寄存器值）应可通过数据通信接口读取。

5.6.3 带指示显示器的仪表

5.6.3.1 通用要求

测量结果应在指示显示器上连续显示或按需显示。

仪表未通电时，电子指示显示器不必显示。

在单个显示器显示多个值的情况下，应能够显示所有相关寄存器的内容。

在显示寄存器内容时，应能识别每个被测量及其适用的费率。

注：例如：GB/T 17215.661 规定了可用于这一目的的相应 OBIS 码。

对于具有自动轮显功能的指示显示器，用于计费目的的任一寄存器内容显示应至少保持 5 s。

电子指示显示器应具有测试功能，以确定其是否正常工作。该功能应在仪表正常使用期间可使用。

电子指示显示器的每个数字单元，应能显示从“0”到“9”的全部数字。

仅用于测试目的时，指示显示器应能提高分辨率，以便观察临界变化值。

5.6.3.2 分离指示显示器

分离指示显示器应提供足够的信息以识别其连接的仪表，特别是仪表的型式和序列号。

分离指示显示器应能显示与其仪表之间的数据通信连接状态。如果仪表与分离指示显示器之间的数据通信连接失败，分离指示显示器不应显示可视为有效且最新测量结果的值。可使用诸如“error”或“n/a”来指示无效的仪表读数。如果使用这种无效仪表读数指示方式，应在用户手册中加以说明。

注 1：“error”：表示在数据通信过程中出现了问题，导致无法获取有效的测量结果。

注 2：“n/a”：表示当前没有适用的数据或信息，通常用于表示数据不可用或不适用的情况。

5.7 测量值存储

仪表所有外部电源断开后，电能测量值在仪表断电期间应保存在仪表寄存器内最少 12 个月，且一旦仪表的外部电源恢复后，电能测量值应能读取。

测量值应存储在仪表内。

应通过设计检查来验证仪表测量值的存储功能是否符合本条要求。

注：国家或地区要求包含保证访问存储在仪表存储器中的数据的规定。

5.8 脉冲输出

5.8.1 通用要求

脉冲输出的设计应使电磁影响量和骚扰不会损坏或实质性影响其工作。

如果提供指示以识别脉冲输出表示的量，则脉冲输出可配置为表示不同的被测量（例如，5.6.1 中列出的量，或任何其他时间积分量）。

5.8.2 光测试输出

5.8.2.1 通用特征

静止式仪表应具有能使用适宜的测试设备监测的光测试输出。

光测试输出应位于仪表上。

如果仪表设计成使用分离指示显示器，可在分离指示显示器上配置第二个光测试输出。

当仪表被正常安装工作时，应可访问光测试输出。

注：如果仪表拟用于安装在完全封闭的电气柜内，则在打开电气柜后可访问光测试输出。

测试输出脉冲应代表仪表在电网系统的所有极上测量的总电能。另外，也可配置为表示每极上的电能测量值。

光测试输出应生成与测量电能成比例的脉冲数。

脉冲输出通常不必产生周期性的脉冲序列。因此，制造商应说明必要的脉冲数，以确保在不同测试点的测量准确度至少达到仪表准确度等级±1/10。

最大脉冲频率不应超过 2.5 kHz。

非调制的输出脉冲应具有图 A.2 所示的波形。

脉冲过渡时间（上升时间或下降时间）是从一种状态过渡到另一种状态的时间，包括瞬态效应。过渡时间不应超过 20 μs（见图 A.2）。

5.8.2.2 光特性

发射系统的辐射信号波长应在 550 nm 到 1 000 nm 之间。

仪表内的光学输出装置应在离开仪表表面距离 a_1＝10 mm±1 mm 的限定参考面上（旋光面积）产生一个辐射强度为 E_T 的信号，限值如下：

——导通（ON）状态：50 μW/cm^2≤E_T≤1 000 μW/cm^2；

——关断（OFF）状态：E_T≤2 μW/cm^2。

见图 A.1。

5.8.2.3 功能试验要求

光测试输出应按发射的脉冲数量正确工作，t_{ON}（导通时间）和 t_{OFF}（关断时间）应保持在规定的范围内。光测试输出的功能试验应在 7.1 中给出的参比条件下进行。试验布局应按附录 A。

在试验条件下，当接收头和光脉冲输出的光轴对齐时，可获得最佳脉冲传输。

附录 A 中图 A.2 给出的过渡时间应通过 t_r≤0.2 μs 的参比接收二极管来验证。

5.8.3 电脉冲输出

5.8.3.1 通用特性

仪表可配有电脉冲输出。

仪表可具有无源、外部供电的脉冲输出。此脉冲输出可用于仪表测试输出，或用于传送代表有限电能量的脉冲到远程接收器（例如计费装置）。

本文件定义三种类型的脉冲输出：

a） 适用于长距离传送的 A 类脉冲输出（见附录 B）；

b） 适用于短距离传送的 B 类脉冲输出（见附录 B）；

c） 适用于按 GB/T 3369.1—2008 特殊应用且长距离的脉冲输出（见附录 C）。

脉冲输出应产生与被测电能成比例的脉冲数。

输出脉冲用两种状态来描述其特征：导通(ON)状态和关断(OFF)状态，如表 B.1 和表 B.2 所示；每一导通状态和关断状态在达到另外一种状态之前都由一个过渡状态跟随。

当仪表配有数个具有同一个公共端的脉冲输出时，公共端应为负。

5.8.3.2 电气特性

A 类和 B 类电脉冲输出的主要电气特性应符合附录 B 中表 B.1。

按 GB/T 3369.1—2008 长距离脉冲输出的主要电气特性应符合表 C.1。

5.8.3.3 功能试验要求

脉冲输出应按发射的脉冲数量正确工作，t_{ON}和 t_{OFF}时间应保持在规定的范围内。电脉冲输出的功能试验应在 7.1 中给出的参比条件下进行。

A 类和 B 类电脉冲输出应满足表 B.2 的要求。试验应按图 B.3 的规定布局。

按 GB/T 3369.1—2008 规定的长距离电脉冲输出应符合表 C.2 的要求。试验应按图 C.2 的规定布局。

5.8.4 工作指示器

仪表应具有工作指示器。

工作指示器用于指示仪表的供电电路已通电。

仪表正常安装使用时，工作指示器应可见。

工作指示器应位于仪表和分离指示显示器上(如有)。

注：如果仪表设计用于安装在完全封闭的电气柜内，当电气柜关闭时，仪表上的工作指示器不可见时，分离指示显示器(如有)上的工作指示器保持可见。

如果仪表提供用以识别光输出激活功能的标识，则光输出可配置为工作指示器或测试输出。

或者，仪表可由指示显示器提供(或被视为)工作的指示。

5.9 电脉冲输入

5.9.1 通用特性

仪表可具有无源或有源的两线制脉冲输入。此脉冲输入可用于接收代表有限电能量的脉冲。

脉冲输入的设计应保证电磁影响量和骚扰不会损坏或实质性影响其工作。

5.9.2 功能试验

电脉冲输入的功能试验应在 7.1 中给出的参比条件下进行。

兼容 A 类或 B 类电脉冲输出的脉冲输入应符合表 B.3 的规定。试验应按图 B.4 的规定布局。

兼容符合 GB/T 3369.1—2008 长距离电脉冲输出的脉冲输入应符合表 C.3 的规定。试验应按图 C.3的规定布局。

5.10 辅助电源供电

在特殊应用中，仪表可以仅由辅助电源供电(例如，被测电压为间接接入的仪表，仅可由辅助电源供电)，也可由电压电路和辅助电源一起供电(例如，被测电压为直接接入的仪表)。

注：辅助电源的来源视本地安装情况而定，例如配电盘集成的板式仪表通常使用 DC24 V～DC48 V；DC48 V～DC220 V 用于变电站装置，其中变电站电池或者不间断电源(UPS)可作为自动化、保护和监控设备的电源。

对于仅由辅助电源供电的仪表，制造商应在安装说明中做出诸如“在设备运行期间应持续供电”的明确要求，并说明辅助电源的连接方法和要求。

由电压测量电路和辅助电源同时供电的仪表，应在任一电源断电时自动在这两个电源之间切换。制造商和用户可商定，当两个电源同时通电时，哪一电源作为默认电源，哪一电源被视为备用电源。当使用备用电源时，仪表应保持 9.2 中规定的主要功能；但制造商和用户可商定宜保持哪些其他的仪表功能（如有）。

6 仪表的标识和文件

6.1 仪表准确度等级标识

除非满足相关特殊要求标准中规定的所有适用的准确度和性能要求，否则仪表不应有准确度等级标识。

6.2 仪表标识

仪表应具有国家或地方法规要求的所有标记。此外，如果法规没有要求，仪表还应包含以下适用信息。

a） 制造商名或注册商标。

b） 型号（型式）和名称。

注 1：名称的实例如："静止式直流电能表"。

c） 认证标识。

d） 序列号和制造年份：

——如序列号标记在固定于表盖的标牌上，则也应标记在表底上；此外，序列号也应存储在仪表的非易失存储器中，且可在指示显示器（如有）上查看并通过通信端口（如有）读取；

——分离指示显示器的序列号应标记在分离指示显示器的外壳上，且存储在仪表或分离指示显示器的非易失存储器中，且可在指示显示器上查看并可通过通信端口（如有）读取；

e） 使用类型：使用类型的标识可用 6.4 给出的图形符号来代替；配置为支持多个使用类型的仪表，或能自动检测和配置使用类型的仪表在铭牌上指示所有可能的使用类型并在指示显示器上指示配置（正在使用）的使用类型；

f） 标称电压或标称电压范围；采用以下形式之一标识，标记示例见附录 D 的表 D.1：

——仪表电压电路端子处的系统标称电压；适用于多个标称电压的，所有适用的标称电压都应标识；

——仪表电压电路端子处的标称电压范围；

——仪表设计用于连接的外部传感器的标称二次电压。

g） 直接接入仪表的最小电流、标称电流和最大电流：$I_{min}-I_n(I_{max})$。

注 2：例如，对于最小电流为 5 A、标称电流为 100 A、最大电流为 500 A 的仪表，标识为 5-100(500) A。

h） 以电流信号形式输入的间接接入仪表的最小电流、标称电流和最大电流：$I_{min}-I_n(I_{max})$。

注 3：例如，对于最小电流为 0.5 mA、标称电流为 10 mA、最大电流为 40 mA 的仪表，标识为 0.5-10(40) mA。

i） 以电压信号形式输入的间接接入仪表最小电流对应的二次电压信号、标称电流对应的二次电压信号和最大电流对应的二次电压：$U_{i\_min}-U_{i\_n}(U_{i\_max})$。

注 4：例如，对于最小电流对应的二次电压信号为 1.5 mV、标称电流对应的二次电压信号为 75 mV、最大电流对应的二次电压信号为 150 mV 的 1 级仪表，标识为 1.5-75(150) mV。

j） 仪表常数。

k） 如在仪表常数中考虑了外部直流传感器的变比，则标明该变比。

l） 仪表准确度等级标识（见表 D.3）。

m） 参比温度（不是 23 ℃时，应标识）。

n) 规定的工作温度范围(不同于表 8 规定的温度范围时,应标识)。

o) 如果是特殊型式的仪表(例如:多费率仪表,如果其费率控制装置的电压不同于标称电压),在仪表上或单独的标牌上标识。

p) 辅助电源(如有)的标称电压及工作电压、频率范围;

q) 加强绝缘(Ⅱ类防护绝缘)包封仪表用双方框符号;

r) 电能方向(如果仪表为双向或单向);仪表仅能计量正向电能,无需标记。标识可用 6.4 给出的图形符号来代替;

s) 保护接地端子标识(如有);

t) IP 等级;

u) 嵌入式软件(固件)的标识;仪表的嵌入式软件(固件)标识存储在仪表的非易失性存储器中;分离指示显示器的嵌入式软件(固件)标识应存储在其非易失性存储器中;在这两种情况下,嵌入式软件(固件)的标识都应在指示显示器(如有)上可见,且通过通信端口读取(若无指示显示器)。

仪表标识的位置应按表 5 第 C 列("外壳",即仪表外壳)和第 D 列("显示器",即仪表的指示显示器,集成的或者分离的)的规定。

应按照表 5 其余列的规定,在仪表包装和文件中提供其他信息。

外部铭牌应永久固定在仪表外壳上。

外部铭牌上的标识应从仪表外部看应是不可擦除、清晰可辨的,且从仪表外部可以读取。

标识应在正常使用条件下保持清晰易读,并能抵抗制造商规定的清洁剂的影响。仪表标识应按照 IEC 62052-31:2024 的 5.2.2 的规定进行耐久性试验。

可使用的标准符号(见 6.4)。

表 5 标识和文件要求

信息	位置[a,b]						
	C[c](外壳)	D(显示屏)	P(包装)	IM(安装手册)	UM(用户手册)	MM(维护手册)	DID-C[c](分离指示显示器外壳)
通用信息							
制造商名或商标	M	O	M	M	M	M	M
指定功能	O	O	O	O	O	O	
名称	M	O	O	O	O	O	
型号(型式)	M	O	M	M	M	M	M
制造计量器具许可证编号及标志	M						O
序列号	M	M	O				M
分离指示显示器序列号		M	O				M
嵌入式软件(固件)版本		M					
防护等级	M		M	M		M	M
额定脉冲电压[d]	M		M	M		M	
使用类别(UC),适用于有电源控制开关的直接接入仪表	M		M	M		M	

表 5　标识和文件要求（续）

信息	位置[a,b]						
	C[c]（外壳）	D（显示屏）	P（包装）	IM（安装手册）	UM（用户手册）	MM（维护手册）	DID-C[c]（分离指示显示器外壳）
通用信息							
环境条件（贮存）			O	M		M	
环境条件（工作），包括：			O	M		M	
——机械条件			O	O		O	
——气候条件			O	O		O	
——海拔			O	O		O	
——场所（干燥或湿润）			O	O		O	
IP 等级	O		M	M		M	O
依据标准[e]	M		M	M	M	M	O
依据说明书	O	O					O
辅助电源电压的标称值和工作电压范围	M	O		M	M	M	
辅助电源频率的标称值和工作频率范围	M	O		M	M	M	
用于安装和调试的通用信息							
搬运和安装			O	M		M	
包封				M			
接线要求				M		M	
接线图和布线图	M			M		M	
电网电源端子	M			M		M	
辅助电源端子	M			M		M	
接线电缆				M		M	
与电源的隔离				M		M	
防护要求				M		M	
防护等级和接地	M			M		M	
外部保护装置				M		M	
为外部装置供电				M		M	
功率消耗				M		M	
调试				M		M	

表 5　标识和文件要求（续）

信息	位置[a,b]						
	C[c]（外壳）	D（显示屏）	P（包装）	IM（安装手册）	UM（用户手册）	MM（维护手册）	DID-C[c]（分离指示显示器外壳）
用于使用的通用信息							
通用要求					M		
显示器、按钮开关和其他控制					M		
开关	M	M			M		
与用户设备的连接					M		
外部保护装置					M		
电磁发射试验 A 级设备警示				M	M	M	
用于维护的通用信息							
维护说明书						M	
清洁				O	M	M	
电池	M		M	O	O	M	M
仪表的特殊信息							
标称电压或电压范围	M	O		M	M	M	
使用类型	M	O	M	M	M	M	
标称电流、电流范围	M	O		M	M	M	
标称频率	M	O		M	M	M	
仪表常数	M/O[f]	M/O[f,g]		M	M	M	
准确度等级指数	M	O		M	M	M	
规定的工作温度范围	M	O		M	M	M	M[h]
外部传感器变比	M/O[i]	M/O[i]		M	M	M	
特殊形式信息	M	O		M	M	M	O
独立费率和负荷控制设备的特殊信息（如有）							
额定供电电压	M			M	M	M	
电源控制开关							
——额定动作电压（U_e）	M		M	M	M	M	
负荷控制开关							
——额定动作电压（U_e）	M		M	M	M	M	
——额定动作电流（I_e）	M		M	M	M	M	

表 5　标识和文件要求（续）

信息	位置[a,b]						
	C[c]（外壳）	D（显示屏）	P（包装）	IM（安装手册）	UM（用户手册）	MM（维护手册）	DID-C[c]（分离指示显示器外壳）
独立费率和负荷控制设备的特殊信息（如有）							
——负荷控制开关的最大持续总电流（I_{tot}）	M		M	M	M	M	
信息	位置[b,1]						

[a] 安装手册、使用手册和维护手册可适当合并，且如果用户接受，可提供电子文本。当向单一用户提供多个任一种产品时，如果用户接受，则不必每个产品提供一份使用手册。

[b] 位置：

——“C”指“外壳”。标志可标识在铭牌上，或以永久性方式附于表盖上；接线图可标识在端子盖上；

——“D”指“集成指示显示器或分离指示显示器的显示屏”；

——“DID-C”指“分离指示显示器外壳”标识可在分离指示显示器的铭牌上。

——“M”指“强制”；“O”指“可选”。

[c] 如果仪表外壳或分离指示显示器外壳上的标识空间不足，则应标记 IEC 62052-31:2024 中表 3 的符号 14，并应在技术文件中附上适当的信息。

[d] 通常，根据 GB/T 16935.1—2023 的表 B.1 和 IEC 62052-31:2024 的表 7，仪表的额定冲击电压由仪表的标称电压和安装类别决定。取决于当地条件，对脉冲电压的要求可能更高，这种情况下，额定脉冲电压受制造商和买方之间协议的约束。

[e] 仅适用于仪表特定要求的标准。

[f] 如果仪表常数不可通过编程更改，“外壳”或“显示屏”上应为“强制”。

[g] 如果仪表常数可通过编程更改。

[h] 如果不同于仪表的工作温度范围。

[i] 如果有，“外壳”或“显示屏”上应为“强制”。

6.3　接线图和端子标识

每台仪表都应永久地标识接线图。如无可能，则应在安装手册中提供接线图作为参考。对于多极仪表，该图还应显示仪表预期的极。允许按国家标准的标识图来代表接线图。

若仪表端子已标识，则此标识应在接线图中出现。

6.4　符号

6.4.1　通用要求

本条款适用于用于标志和识别静止式仪表及其辅助装置的功能的字母和图形符号。

本条款也适用于用于识别由静止式仪表及其辅助装置所显示信息的字母和图形符号。

本条款中规定的符号应标识在仪表外壳、外部铭牌、仪表盘、外部标签或辅助装置上，或以适宜方式在仪表的指示显示器上显示。

6.4.2 测量单元符号

测量单元的符号，参见表 D.4。

表 D.4 中作为示例给出的符号中，每个电压电路由一条线表示，每个电流电路由一个小圆圈表示。

在表示电压电路的每条线的末端，放置圆圈来表示该电流电路被安排为与该电压电路有一个公共连接点。

如果具有这种公共连接点的电流电路和电压电路不是同一测量元件的一部分，则表示电流电路的圆通过不超过第一条线厚度一半的引线连接到表示电压电路的线的中点。

为了区分作用在每个电流上的电压方向，受电压正向影响的电流应由黑圈表示，受电压负向影响的电流应由白圈表示。

6.4.3 间接接入仪表的符号

间接接入仪表的符号，参见表 D.5。

对于经传感器接入的仪表，外部传感器的变比应标记如下。

电能寄存器值中计入的变比应显示在指示显示器上（如有），并可选地标识在铭牌；对于原边寄存器，应标记所有传感器的变比；对于半原边寄存器，应标记电能寄存器值中计入的变比。

电能寄存器值中未计入的变比应标记在安装有半原边或副边寄存器的仪表盖上的辅助片上；对于副边寄存器，应标记所有传感器的变比；对于半原边寄存器，应标记电能寄存器值中未计入的变比。

表 D.5 所示的传感器符号应标记在仪表外壳、铭牌或装有半原边或副边寄存器的仪表表盘上。该符号表示仪表拟与变比未被寄存器计入的仪用传感器组装在一起工作。在这种情况下，传感器原边侧的电能值可以通过读取寄存器乘以适当的系数来获得。系数乘以寄存器读数计算得到的传感器原边的电能值，该系数应标记在装有半原边或副边寄存器的仪表的辅助片上。

6.4.4 显示信息的标识

显示信息的标识，参见表 D.6 和表 D.7。

所有显示的信息，例如各种标识符、参数、输入和输出的电能和需量寄存器读数、瞬时值、各费率值、历史值、价格、信用、费用（该列表并不详尽），均应通过适当的符号或标识符进行标记。这些符号或标识符应放置在要识别的信息附近。

GB/T 17215.662—2018 中规定的与 COSEM 对象结合使用的标识符在 GB/T 17215.661—2018 中规定。

6.4.5 被测量的标识

被测量的标识，参见表 D.1 和表 D.2。

按 6.4.6 的主要单位符号以及适用的国际单位制前缀（例如 k、M、G）应醒目地标记在仪表外壳、外部铭牌或仪表表盘上。如果仪表能够测量几个不同的量，那么带有适当标尺的单位应显示在指示显示器上。当其他适当的符号不会妨碍测量的清晰读数时，可以标记在仪表外壳、外部铭牌或显示在指示显示器上。

6.4.6 仪表使用的基本单位的符号

仪表使用的基本单位的符号，参见表 D.8。

6.4.7 辅助装置的符号

辅助装置的符号参见表 D.9。

6.4.8 通信端口的符号

通信端口的符号，参见表 D.10。

6.5 文件

6.5.1 安装手册

安装手册应至少提供表 5 中所示用于安装调试的要求。对于仅由辅助电源供电的仪表，制造商应记录辅助电源连接方法，确保仪表可正常工作。

6.5.2 使用说明

除非满足相关特殊要求标准中规定的所有适用准确度和性能的要求，否则仪表的技术文件中不应引用准确度等级标识。

如果仪表仅符合 A 类发射极限（见 9.3.10），应在仪表使用说明中包括以下警告：

“警告：本设备符合 GB/T 9254.1 的 A 级。在居住环境中，此设备可能会造成无线电干扰。”

7 计量性能要求和试验

7.1 通用试验条件

准确度要求试验期间，保持以下试验条件：

a) 仪表应在其表底与表盖安装到位的情况下试验；
b) 所有用于接地的部件应接地；
c) 在进行任何试验前，仪表电路应通电一段时间，以达到热稳定；预热时间应符合制造商的规定。在试验过程中，仪表在每个电流水平下应在制造商规定的时间内达到热稳定，但该时间不应超过 5 min；
d) 应按表 6 给出的参比条件；
e) 有关试验装置的要求，见相关标准（如 GB/T 44932—2024）；
f) 如果仪表设计成安装在一个规定的配套插座或机架上，除非另有规定，试验应在按制造商的说明书将仪表安装在规定的配套插座或机架上的条件下进行；
g) 如果仪表设计成安装有分离指示显示器，则试验应在连接其分离指示显示器的仪表上进行；
h) 如果仪表设计成与外部直流传感器一起运行，则试验应在连接其外部直流传感器的仪表上进行；
i) 如果仪表有超过一个的电流电路，则本文件要求适用于仪表内所有电流电路；
j) 间接接入仪表应施加与试验电压/电流对应的传感器二次信号。

表 6 参比条件

影响量	参比值	允许偏差
环境温度	参比温度或不标注的为 23 ℃[a]	±2 ℃
环境相对湿度[b]	45%～75%	—
大气压	86 kPa～106 kPa	—
电压	标称电压	±2.0%

表 6　参比条件（续）

影响量	参比值	允许偏差
波形	直流电压和电流	纹波系数小于 2.0%
外部恒定磁感应	等于 0	—
工频磁场	等于 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 mT[c]
射频电磁场，30 kHz～6 GHz	等于 0	小于 1 V/m
辅助装置工作	辅助装置不工作	—
射频场感应的传导骚扰，150 Hz～80 MHz	等于 0	小于 1 V
辅助电源端口 2 kHz～150 kHz 差模传导骚扰，仅适用交流辅助电源	等于 0	小于 0.1 A
影响量	参比值	允许偏差
接地阻抗	等于 0	小于 2 Ω

注 1：电流不作为影响量，参比条件不指定其值，因为在保持影响量在其参考值下，仪表电能准确度与变化的负载电流有关；

注 2：仪表如有多个标称电压或标称电压范围，则误差试验至少在各标称电压值或标称电压范围的限值进行测量。

[a] 试验在非参比温度的某一温度（包括允许偏差）下进行时，应通过采用相应的仪表温度系数来校正试验结果。

[b] 应没有冷凝水、露、结冰、霜、渗水、雨等存在。

[c] 首先将仪表与电源正常连接来测定各误差，然后将电流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，试验宜在 $0.05I_n$、$0.1I_n$ 的条件下进行。

7.2　准确度验证方法

准确度验证可采用直流电能表检验装置相关标准规定的任一试验方法进行，或以读取仪表电能寄存器的方法替代。仪表电能寄存器的信息可以通过仪表的通信端口用制造商规定的协议来读取的方法验证。

制造商应向测试实验室提供所需要的任何软件工具，软件可以通过通信端口读取仪表的电能寄存器。

出于试验目的，仪表电能寄存器应具有足够的分辨率，以观察临界变化值。

仪表准确度的验证可通过上述方法或其他适用的方法来测定；但在试验报告中应说明所使用的方法。

为了测定仪表在经受外部影响或骚扰后的计量性能没有明显地降低，应在参比条件下验证仪表的准确度。

除非另有规定，准确度验证的方法适用于 7.4～7.10、8.4、9.3.2～9.3.10 和 9.4.2～9.4.10 中规定的试验。

7.3 测量不确定度

仪表的扩展不确定度(U)应按 GB/T 27418—2017 的规定,在置信水平约为 95%下进行估算。

除非相关试验描述中另有规定,否则,对于除 0.1 级以外的所有准确度等级的仪表,扩展测量不确定度 U 不应大于相关准确度等级对应误差极限的 1/5。

除非相关试验描述中另有规定,否则,对于 0.1 级准确度等级的仪表,扩展测量不确定度 U 不应大于其误差极限的 1/3。

如果满足以上这些要求,可以通过将测量的百分数误差与相关特殊要求标准中对各准确度等级仪表规定的百分数误差极限进行比较来评估试验结果。

注:该评判规则被称为简单接受或分担风险。错误接受或错误拒绝的概率并不总是能忽略的,但错误评判的可能性保持在可接受的水平。

如果不能满足上述扩展不确定度要求,则可以用扩展不确定度 U 的获得值所换算的百分数误差极限,来评估试验结果(测量的百分数误差值)。在这种情况下,应使用以下验收准则:

$$\varepsilon_{\text{reduced}} = \pm\left(\frac{6}{5} \times |\varepsilon| - |U|\right) \qquad \cdots\cdots(7)$$

对于 0.1 级的准确度等级:

$$\varepsilon_{\text{reduced}} = \pm\left(\frac{4}{3} \times |\varepsilon| - |U|\right) \qquad \cdots\cdots(8)$$

式中:

$\varepsilon_{\text{reduced}}$——换算后的百分数误差极限,单位为%;

ε ——相关特殊要求标准中对各准确度等级仪表规定的基本允许误差极限,单位为%;

U ——扩展不确定度的获得值,单位为%。

示例:假定 1 级仪表在型式试验中,试验结果的扩展不确定度 $U=0.3\%$($k=2$),如果试验结果百分数误差在±(6/5×1.0−0.3)=±0.9%之内,则试验结果是可接受的。

7.4 仪表常数试验

测试输出与指示显示器(如有)上的指示和/或通过通信接口读取的仪表电能寄存器内容之间的关系,应符合仪表常数值。

从测试输出确定(或计算)的值与指示显示器上的值,或通过数据通信端口读取的寄存器内容之间的差值不应超过相关特殊要求标准中规定的基本误差极限的±1/10,但准确度等级为 0.1 级的仪表除外。

对于准确度等级为 0.1 级的仪表,此差值可放宽,但不应超过±0.02%。

制造商的文件和测试报告应说明验证该要求所需的脉冲数。应通过测量足够的电能,观察测试输出和读取显示值来检查以上要求的符合性。

7.5 初始启动试验

仪表应在制造商规定的启动时间 $t_{\text{start-up}}$ 后开始记录电能。除多功能仪表外,仪表的启动时间一般不应超过 10 s。

对于具有实时操作系统和复杂嵌入式固件的多功能仪表,或具有 SCS(电源控制开关)且在断电时打开并在仪表通电后再次关闭的仪表,10 s 可能无法实现或在经济上不合理。在这种情况下,制造商和用户可商定一个更长的启动时间 $t_{\text{start-up}}$。

注:允许用户决定其应用场合是否可接受仪表启动时间。

通过以下试验验证其符合性:

a) 试验条件应符合 7.1 的规定,最初,电压电路和辅助电源电路(如有)不应通电;电流电路应施

加仪表的最大电流 I_{max}；

b) 随后，电压电路和辅助电源电路（如有）应以其标称电压通电，如果仪表适用于多个标称电压或标称电压范围，则应使用标称电压的最小值或标称电压范围的下限值；

c) 启动时间 $t_{start\text{-}up}$ 是从电压电路和辅助电源电路（如有）通电到测试输出产生第一个脉冲的时间。

如果仪表的 SCS 在不给电压电路通电的情况下无法闭合，则 SCS 闭合后，需要将电流电路的电流增加到 I_{max}。在确定启动时间时，应记录并考虑这一额外的延迟。

7.6 无负载状态试验

本项试验的目的，是确保由于负载电流流动以外的其他影响在仪表寄存器中累积的能量远低于规定启动电流 I_{st} 下的能量累积。

当电压施加到电压电路和辅助电源电路（如有）时，电流线路无电流，仪表的测试输出不应产生多于一个的脉冲。

对于本试验，应闭合 SCS（如装有），电流电路应开路，并向电源端口施加 $1.1U_n$ 的电压（标称电压的 110%，即最大的规定工作电压）。如果仪表适用于多个标称电压或标称电压范围，应施加 1.1 倍标称电压的最大值或 1.1 倍标称电压范围的上限值。

最小试验时间 Δt 按以下公式进行计算，单位为分（min）：

$$\Delta t \geqslant \frac{240 \times 10^3}{K \times m \times U_{test} \times I_{st}} \qquad \cdots\cdots(9)$$

式中：

Δt ——最短试验时间，单位为分（min）；

K ——仪表的表脉冲常数，单位为脉冲数（imp）每千瓦时[imp/(kW·h)]；

U_{test} ——最大的规定工作电压，即 $1.1U_n$，单位为伏特（V）；

m ——单元的数量，对于直流仪表，假设 $m=1$；

I_{st} ——起动电流，单位为安培（A）。

7.7 起动电流试验

本试验试验条件应符合 7.1 中的规定。

应使用仪表规定的标称电压的最小值或标称电压范围的下限值。

仪表应在相关特殊要求标准中规定的，各准确度等级对应的起动电流下，起动并连续记录电能。

如果仪表设计成测量双向电能，则应在每个方向施加电流的情况下进行起动电流试验。

7.8 重复性试验

相同被测信号在相同的测量条件下，应产生接近一致的连续测量结果。

在表 7 中给出的任何试验点，重复性应不大于在相关特殊要求标准中规定的对应基本最大允许误差极限绝对值的 1/5，准确度等级为 0.1 级的仪表除外。

对于准确度等级为 0.1 级的仪表，重复性不得超过 0.04%。

注：例如，对于 1 级仪表，在 I_n 处的重复性优于或等于±1.0%的 1/5，即 0.2%。

应采用 7.2 中所述的准确度验证方法，在 7.1 中规定的参比条件下进行重复性试验。制造商应说明必要的脉冲数或最小试验持续时间。

在被试仪表达到热稳定后，应在相同试验条件，在表 7 中的每个试验点连续进行至少 3 次测量。

应使用仪表的标称电压的最小值或标称电压范围的下限进行重复性试验。

表 7　重复性试验的试验点

电流值		
直接接入仪表	经电流传感器间接接入仪表	
	以电流信号形式输入	以电压信号形式输入
I_{min}	I_{min}	U_{i_min}
$0.1I_n$	$0.05I_n$	$0.05U_{i\_n}$
I_n	I_n	U_{i_n}
I_{max}	I_{max}	U_{i_max}

7.9　基本误差

由电流变化引起的百分数误差极限应符合相关特殊要求标准的规定。若仪表具有多个标称电压值或标称电压范围，电压电路应按相关特殊要求标准的规定施加电压。如仪表设计成测量双向电能，则应在每个方向施加电流进行基本误差试验。

7.10　由影响量引起的误差偏移极限

由影响量引起的仪表百分数误差偏移极限应符合相关特殊要求标准的规定。

7.11　计时准确度

仪表时钟(如有)应符合 GB/T 17215.421—2008 中 7.5 规定的相关计时准确度要求。

8　气候环境要求

8.1　通用要求

仪表及其附件的环境条件和试验要求是基于以下假设定义的：仪表安装在不受天气影响的位置，用于固定使用且包括安装、停机、维护和修理期间的使用条件。

仪表应设计为能在表 8 中所示气候等级规定的气候条件下工作、储存和运输。

8.2　环境条件

仪表的额定温度范围应符合 8 要求。

其他气候应符合 GB/T 4796—2017 环境等级中与表 8 所示温度范围和表 9 的其他气候条件相对应的规定，但不应出现凝露、露水、冰形成、霜冻、渗水、雨水等情况。

表 8　温度范围

项目	室内使用	室外使用
规定的工作范围	−10 ℃～45 ℃	−25 ℃～55 ℃
工作范围的极限	−25 ℃～55 ℃	−40 ℃～70 ℃
贮存和运输的极限	−25 ℃～70 ℃	−40 ℃～70 ℃

对于特殊应用，可按采购合同使用其他的温度值，例如对于寒冷环境的室内仪表，－40 ℃～40 ℃。

按照高温、低温试验的规定，每种类型的极端温度暴露时间为 72 h。

表 9　其他气候条件

项目	室内使用	室外使用
规定的工作范围	3K23[a]	3K24[a]
工作范围的极限	3K24[a]	3K24[a]
贮存和运输的极限	贮存：1K23[b]；运输：2K12[c]	贮存：1K23[b]；运输：2K13[c]
[a] 引自 GB/T 4798.3—2023 表 1，本文件 8.2 规定的条件除外。 [b] 引自 GB/T 4798.1—2019 表 1，本文件 8.2 规定的条件除外。 [c] 引自 GB/T 4798.2—2021 表 1，本文件 8.2 规定的条件除外。		

仪表的分离指示显示器规定的工作范围和工作范围的极限可能与本条款规定的不同。一旦温度达到分离指示显示器仪表指定的工作温度范围，分离指示显示器应正常工作。

8.3　气候环境影响试验

8.3.1　通用试验要求

如仪表设计为与分离指示显示器一起安装，除非另有规定，则气候要求适用仪表及其分离指示器，且试验应在连接了分离指示显示器的仪表上进行。

如果仪表设计为与规定的直流传感器一起安装，则气候要求适用仪表及其直流传感器，且试验应在连接了规定的直流传感器的仪表上进行。

试验时，间接接入仪表应施加与试验电压/电流对应的传感器二次信号。

8.3.2　验收准则

在进行 8.3.3、8.3.4、8.3.5、8.3.6 中的每项气候试验后，以及在参比温度和湿度条件下经过规定的恢复时间后，应采用 9.2 表 12 中规定的验收准则 B 进行验收。

此外，每项气候试验后，应目视检查仪表。

外观不应被改变，特别是标识的清晰度不应发生变化。

8.3.3　高温试验

试验应按 GB/T 2423.2—2008，在下列条件下进行：

a）　仪表处于非工作状态；

b）　温度：70 ℃±2 ℃；

c）　试验持续时间：72 h；

d）　试验后恢复时间：2 h。

8.3.4　低温试验

试验应按 GB/T 2423.1—2008，在下列条件下进行：

a）　仪表处于非工作状态；

b）　温度：

- 室内仪表为－25 ℃±3 ℃，
- 室外仪表为－40 ℃±3 ℃；

c) 试验持续时间:72 h;
d) 试验后恢复时间:2 h。

8.3.5 交变湿热试验

试验应按 GB/T 2423.4—2008,在以下条件下进行:

a) 电压电路和辅助电源电路(如有)施加标称电压,如果仪表适用于多个标称电压或标称电压范围,则应使用标称电压的最大值或标称电压范围的上限值;
b) 电流电路无电流;
c) 降温方法:1;
d) 试验上限温度:
   - 室内仪表:+40 ℃±2 ℃,
   - 室外仪表:+55 ℃±2 ℃;
e) 不采取任何特殊预防措施来排除表面潮气;
f) 试验持续时间:6 个周期;
g) 试验后恢复时间:24 h。

除 8.3.2 中的验收准则外,仪表还应通过本文件中 10.2.7 和 10.2.8 规定的绝缘试验,但冲击电压应乘以系数 0.8;如果无法在整体设备进行试验,可按照 IEC 62052-31:2024 中 6.9.5.3 对子组件进行试验。

试验期间目视检查,仪表不应出现可能影响功能特性的明显腐蚀痕迹。

8.3.6 阳光辐射防护

室外使用的仪表应能承受太阳辐射。

试验应按照 GB/T 2423.24—2022,在以下条件下进行试验:

a) 仪表处于非工作状态;
b) 试验方法 A:8 h 辐照和 16 h 放置于黑暗环境中;
c) 上限温度:+55 ℃;
d) 试验持续时间:3 个周期或 3 天。

8.4 耐久性

仪表应按照 GB/T 17215.9321 进行计量稳定性试验,并满足其中规定的百分数误差改变极限。

注: 计量稳定性被认为是仪表耐久性的一个特征。

9 外部影响量和骚扰的影响

9.1 通用要求

除非另有规定,以下通用要求适用于 9.3 和 9.4 规定的所有试验。

对于电磁兼容性试验,仪表(包括其分离指示显示器和直流传感器,如适用)应作为台式设备在其正常工作位置进行试验,仪表盖和端子盖应安装到位。

如果仪表设计安装在规定的配套插座或机架中,则本要求适用,且应按制造商的说明书将仪表安装在规定的配套插座或机架上进行试验。

如设计为与分离指示显示器一起使用时,除非另有规定,则外部影响量和骚扰的影响适用,且应在安装了分离指示显示器的仪表上进行试验。

用于连接分离指示显示器的仪表端口应视为 ELV 端口。

如果仪表设计成与规定的直流传感器一起安装，则外部影响的要求适用，且应在连接了规定的直流传感器的仪表上进行试验。

用于连接直流传感器的仪表端口应视为 ELV 端口。

辅助装置（如：通信模块、I/O 模块等）应安装，以创建代表使用中典型仪表配置的试验配置。

所有电缆（例如，电压和电流测量电缆、通信电缆、辅助电源电缆、I/O 电缆、附件电缆等）应按照制造商的说明书进行连接。

除非试验条款中另有规定，电缆长度、信号端口连接或终端负载应符合所引用的电磁兼容性标准的规定。应在相关基本电磁兼容标准允许的情况下，通过改变电缆布局和装置的旋转，使辐射和/或敏感性影响最大化。

电磁兼容试验期间的温度和湿度应符合基本电磁兼容性标准；所有其他参比条件应符合 7.1 的规定。

如果仪表的标称电压不止一个，那么按照相关试验说明的规定，只对一个标称电压进行试验就足够。

间接接入仪表应施加与试验电压/电流对应的传感器二次信号。

所有拟接地的仪表部件均应接地。

影响量和骚扰抗扰度试验概要见表 10 和表 11。

表 10　影响量抗扰度试验概要

连续（长持续时间）现象：影响量	基本标准	9.2 规定的验收准则
射频电磁场辐射抗扰度试验（电流电路有电流）	GB/T 17626.3—2023 或 GB/T 17626.20—2014	A
射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	GB/T 17626.6—2017	A
外部恒定磁场抗扰度试验	—	A
工频磁场抗扰度试验	IEC 61000-4-8:2009	A
电压改变试验	—	A
环境温度改变试验	—	A
叠加交流电流和交流电压试验	—	A
辅助电源电压改变试验	—	A
辅助装置工作试验	—	A
自热试验	—	A
负载电流快速改变试验	—	A
注：验收准则依据表 12。		

表 11　骚扰抗扰度试验概要

高发生率的瞬态(短时)现象:骚扰	基本标准	9.2 规定的验收准则
电压骤降、短时中断和电压变化抗扰度试验(交流辅助电源端口)	GB/T 17626.11—2023	B[a]
直流输入端口电压骤降、短时中断和电压变化	GB/T 17626.29—2006	B[a]
静电放电抗扰度试验	GB/T 17626.2—2018	B[a]
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	GB/T 17626.4—2018	A[b]
低发生率的瞬态(短时)现象:骚扰	基本标准	9.2 规定的验收准则
射频电磁场辐射抗扰度试验(电流电路无电流)	GB/T 17626.3—2023 或 GB/T 17626.20—2014	B[a]
浪涌抗扰度试验	IEC 61000-4-5:2017	B[a]
短时过电流试验	—	B[b,c]

注:验收准则依据表 12。

[a] 电流电路无电流试验。

[b] 电流电路有电流试验。

[c] 准则 A 适用于骚扰/影响量试验恢复后的电能记录。

9.2　验收准则

除非另有规定,表 12 中的验收准则适用于 9.3 和 9.4 规定的试验。

仪表的主要功能包括:

a)　电能记录;

b)　指示显示;

c)　电源和负荷控制开关的动作。

试验期间,应观察这些主要功能。

表 12　验收准则

验收准则	描述
验收准则 A	在试验过程中,仅允许主要功能在规定的范围内暂时降低: a)　**电能记录**:由影响量或骚扰引起的百分数误差变化不得超过相关特殊要求标准对各准确度等级仪表规定的极限; b)　**指示显示**:试验过程中显示质量(颜色、亮度、对比度、清晰度、几何形状等)的下降是可以接受的;试验期间,电能寄存器内容的指示应保持清晰可读; c)　**电源和负荷控制开关的动作**:试验过程中开关不应发生意外动作。 试验期间,除嵌入式软件(固件)复位除外,本文件范围内的其他仪表功能的暂时降低或丢失是可接受的; 试验后,当影响量或骚扰消除,且参比试验条件恢复时,仪表应无损坏,并且应在不降低其计量性能的情况下运行。本文件范围内的所有仪表功能应在无需操作员干预,且无需拆除电网电源或辅助电源的情况下恢复

表 12　验收准则（续）

验收准则	描述
验收准则 B	在试验过程中，允许主要功能出现暂时退化或丧失： a)　**电能记录**：在试验过程中的任何时候，以及紧接试验结束后，能量寄存器的值的变化不应超过临界变化值； b)　**指示显示**：试验过程中显示质量（颜色、亮度、对比度、清晰度、几何形状等）的下降是可以接受的；试验期间，电能寄存器内容的指示可能无法读取； c)　**电源和负荷控制开关的动作**：试验过程中开关不应发生意外动作。 在试验期间，本文件范围内的其他仪表功能的暂时降低或丢失是可接受的，包括嵌入式软件（固件）的自恢复复位。 试验后，当骚扰消除，且参比试验条件恢复时，仪表应无损坏，并应在不超过相关特殊要求标准中规定的附加百分数误差极限内运行。本文件范围内的所有仪表功能应在无需操作员干预，且无需拆除电网电源或辅助电源的情况下恢复

注：对于外部影响量或骚扰（9.3 和 9.4）的影响试验，在整个试验期间持续监测指示显示并不总是可行的。在这种情况下，只有当有合理地怀疑被试仪表的指示显示也许易受特定影响量的影响时，才需要监测指示显示。测试实验室根据专业知识决定该条件。

9.3　电磁兼容（EMC）

9.3.1　通用要求

9.3.1.1　电磁兼容试验所涵盖的电磁现象

仪表的设计应防止外部电磁现象损坏仪表、破坏仪表的电能寄存器或实质性影响测量结果。

被试仪表应经受两种类型电磁现象的影响：

a)　连续或长时间的电磁现象，被视为影响量；通常，验收准则 A 适用于这些试验，见表 10；

b)　短时的电磁现象，被视为电磁骚扰；通常，验收准则 B 适用于这些试验，见表 11。

被试仪表应接受表 10 中概括的影响量试验和表 11 中概括的骚扰试验。然而，本文件并未涵盖所有电磁现象，仅涵盖了在正常使用条件下运行的电能测量设备相关的电磁现象。

本文件中规定的电磁兼容性要求不包括在某些安装中以极低概率可发生的极端情况。在电磁骚扰或影响水平超过了本文件中给出的水平的情况下，必要时安装人员或操作人员应采取特殊预防措施和程序。

注 1：任何高于本文件中给出的、旨在提供额外保护（例如针对特定防篡改要求）的抗扰度水平由制造商和用户协商确定。

注 2：安装人员或操作人员有责任确保仪表装置的电磁兼容性，并对本文件中未规定抗扰度要求的现象采取优化措施。

9.3.1.2　电磁兼容试验的驻留时间

9.3.1.2.1　通用要求

驻留时间是在规定频率下骚扰或影响量施加的持续时间。被试仪表在经受扫频频带的电磁影响量或电磁骚扰的情况下，在每个频率步长试验的驻留时间不应小于 3 s。

9.3.1.2.2　电流电路有电流的 EMC 试验驻留时间

为了对仪表的准确度进行稳定验证，驻留时间必要时可延长。制造商应规定准确度验证所需的测

试脉冲数，或准确度验证的替代方法和等效的方法。

在驻留时间内，使用光测试输出规定数量的脉冲数，来确定每个频率步长下仪表的百分数误差。如有必要，可以将仪表暴露在已发现的易受影响的骚扰或影响量指示频率下更长的时间，从而实施进一步的检查。

注：准确度验证的替代和等效方法包括，例如，使用电脉冲输出或通过数据通信端口读取仪表的能量寄存器，见7.2。

9.3.1.2.3 电流电路无电流的EMC试验驻留时间

在电流电路没有电流的试验期间，测试输出上不应产生脉冲，且相应的寄存器中不应出现超过临界变化值的变化，所以无法在每个频率步长下验证仪表准确度。因此，应在3 s的驻留时间内完成频率扫描。应在频率扫描前后检查仪表能量寄存器的内容，以确定是否有任何改变。

在已发现的敏感性指示频率处，可通过在每个频率步长下，将仪表暴露在骚扰或影响量中至少1 min，并确定能量寄存器的变化，来实施进一步的检查。将这种变化值推算为1 h的变化值时，不应超过临界的变化值。

注1：短时/低发生概率的骚扰引起的临界变化值对应于在现场发生类似骚扰后被视为可接受的能量寄存器变化。然而，在仪表的现场运行期间，暴露在此类频率下的时间可能更长；1 h是一个合理的实用值（例如，偶尔在附近运行的设备）。此外，还存在由此类骚扰引起的物理现象，这些骚扰可能导致能量寄存器发生变化，具体取决于暴露时间（例如，对模拟电路元件（如带隙基准）的影响）。因此，在存在磁敏感频率的情况下，扩展驻留时间，进一步推测测量寄存器变化以更接近近似的现场条件。

注2：例如，1 000 V和100 A最大电流的仪表临界变化值为$1\,000\times100\times10^{-6}=0.1$ kW·h。如果在1 min内的某个频率下，记录了0.005 kW·h的能量记录，在1 h内等于$0.005\times60=0.3$ kW·h。这超过了临界变化值，因此不符合要求。

注3："发现敏感性指示"的方法由测试实验室的专业知识决定。一般来说，没有必要知道敏感性发生的确切频率；识别频率范围就足够了。假设在第一次失败时就停止试验。

9.3.2 电压暂降和短时中断

9.3.2.1 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验（交流辅助电源端口）

本试验的目的是确保仪表不易受到交流辅助电源上常见的暂降和短时中断的影响。适用于由交流电网电源通过辅助电源电路为仪表供电的直流电能表。

应按GB/T 17626.11—2023的规定，在7.1规定的条件以及下列条件下进行试验。

a) 仪表应处于工作状态：
   1) 电压电路和辅助电源电路施加标称电压的最小值；
   2) 电流电路中无任何电流；SCS（如有）应闭合；外部电流电路应为开路。
b) 应短时中断辅助电源端口的电压。
c) 试验等级和试验时间，见表13。

验收准则：B，分别适用于表13的每项试验。

表 13　交流电压暂降和短时中断试验

试验	ΔU(电压降低)%	持续时间 (周期)	试验次数	初始角度 (°)	试验之间的间隔 s
电压中断试验 1	100	5/6	3	0	3/3
电压中断试验 2	100	50/60	3	0	3/3
电压中断试验 3	100	1/1	1	0	不适用
电压中断试验 4	95	250/300	3	0	500/600
电压暂降试验 5	60	5/6	3	0	500/600
电压暂降试验 6	60	50/60	3	0	500/600
电压暂降试验 7	30	0.5/0.5	3	0 180	500/600
电压暂降试验 8	30	1/1	3	0	500/600
电压暂降试验 9	50	3 000/3 600	1	0	不适用
注：“周期”是指 50 Hz 或 60 Hz 标称电源电路频率的持续周期，例如，“50/60”是指“50 Hz 试验频率时，50 个持续周期”和“60 Hz 试验频率时，60 个持续周期”。					

9.3.2.2　直流输入端口电压暂降、短时中断和电压变化

本试验的目的是确保仪表不易受到电网电源或辅助直流电源的常见暂降和短暂中断的影响。

本试验适用于电压电路，或辅助电源电路，或两者同时由直流电源供电的仪表。

试验应按 GB/T 17626.29—2006 的规定，在 7.1 规定的条件及下列条件下进行。

a)　仪表应处于工作状态，且：

　1)　电压电路和辅助电源电路(如有)施加标称电压；如仪表适用于多个标称电压值或标称电压范围，应使用标称电压的最小值或标称电压范围的下限值；

　2)　电流电路中无任何电流，电流端子应开路。

b)　应中断辅助电源端口或电网电源端口的电压，或按顺序中断这两个端口的电压，具体取决于哪一个端口为仪表供电。

c)　试验等级和试验时间，见表 14。

验收准则：B，分别适用于表 14 的每项试验。

表 14　直流电压暂降和短时中断试验

试验	ΔU(电压降低) %	持续时间 s	试验次数	试验之间的间隔 s
电压中断试验 1	100	1	3	10
电压中断试验 2	100	0.01	3	10
电压中断试验 3	100	0.001	3	10
电压暂降试验 1	60	0.3	3	10
电压暂降试验 2	60	0.03	3	10

表 14　直流电压暂降和短时中断试验（续）

试验	ΔU(电压降低) %	持续时间 s	试验次数	试验之间的间隔 s
电压暂降试验 3	30	0.3	3	10
电压暂降试验 4	30	0.03	3	10

9.3.3　静电放电抗扰度试验

试验应按 GB/T 17626.2—2018 的规定，在 7.1 规定的条件以及下列的条件下进行。

a）仪表应在工作状态，且：

1）电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值；

2）电流电路无电流，且电流端子应开路。

b）仪表外壳端口应进行以下试验：

1）间接放电：8 kV 的试验电压以接触方式施加于水平耦合板和垂直耦合板。在水平和垂直耦合板试验中，仪表的所有面都经受放电；

2）接触放电：8 kV 直接放电试验电压施加在正常操作易触及的金属部分；

3）空气放电：对正常运行中可触及的非金属部件施加 15 kV 的试验电压；

4）放电次数：每个试验点以最敏感极性放电 10 次；如果敏感极性未知，则正负极性各 10 次。除非需要更长的间隔来确定被试仪表是否发生故障，否则相邻放电间隔至少为 1 s。

验收准则：B，分别适用于 b)1)～3)。

9.3.4　射频电磁场辐射抗扰度试验

9.3.4.1　射频电磁场辐射抗扰度试验（电流电路无电流）

本试验旨在验证仪表对不同频段的射频电磁场的抗扰度。试验应按 GB/T 17626.3—2023 或 GB/T 17626.20—2014 的规定，在 7.1 规定的条件及下列条件下进行，在允许使用电缆长度至少为 1 m 的 TEM 室中进行。当使用两种试验方法之一进行试验时，如果仪表满足验收准则，则应视为符合要求。

注：这一考虑得到了 IEC TR 61000-4-1:2016（由 IEC 技术委员会 TC77 编制）的支持。IEC TR 61000-4-1:2016 提供了有关 EMC 基本标准和其他作为 IEC 61000-4 系列发布的基本 EMC 文件的应用和指导信息。

a）仪表应处于工作状态，且：

1）电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值；

2）电流回路中无电流，且电流端子应开路；

3）暴露在电磁场中的电缆长度应为 1 m，布线按 GB/T 17626.3—2023 中 7.4 或 GB/T 17626.20—2014 中附录 B 的规定排列。

b）该试验应适用于外壳端口，且：

1）频带：80 MHz～2.0 GHz；在 1 kHz 正弦波下用 80%调幅调制载波；未调制场强为 30 V/m；

2）频带：2.0 GHz～6.0 GHz；在 1 kHz 正弦波下用 80%调幅调制载波；未调制场强为10 V/m；

3）频率步长应为 1%；

4） 驻留时间应符合 9.3.1.2 的规定。

验收准则：B。

9.3.4.2 射频电磁场辐射抗扰度试验（电流电路有电流）

本试验旨在验证仪表对不同频段的射频电磁场的抗扰度。试验应按 GB/T 17626.3—2023 或 GB/T 17626.20—2014 的规定，在 7.1 规定的条件及下列条件下进行，在允许使用电缆长度至少为 1 m 的横电磁波传输室（TEM）室中进行。当使用两种试验方法之一进行试验时，如果仪表满足验收准则，则应视为符合要求。

注：这一考虑得到了 IEC TR 61000-4-1：2016（由 IEC 技术委员会 TC77 编制）的支持。IEC TR 61000-4-1：2016 提供了有关 EMC 基本标准和其他作为 IEC 61000-4 系列标准发布的基本 EMC 文件的应用和指导信息。

a） 仪表应处于工作状态，且：

1） 电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值；

2） 电流电路应施加相关特殊要求标准给出的电流值；

3） 暴露在电磁场中的电缆长度应为 1 m，按 GB/T 17626.3—2023 中 7.4 的规定或GB/T 17626.20—2014 中附录 B 的规定进行布线。

b） 该试验应适用于外壳端口，且：

1） 频带：80 MHz～2.0 GHz：在 1 kHz 正弦波下用 80%调幅调制载波；未调制场强为 10 V/m；

2） 频带：2.0 GHz～6.0 GHz：在 1 kHz 正弦波下用 80%调幅调制载波；未调制场强为3 V/m；

3） 频率步长应为 1%；

4） 驻留时间应符合 9.3.1.2 的规定。

验收准则：A。

9.3.5 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

试验应按 GB/T 17626.4—2018 的规定，在 7.1 规定的条件以及下列条件下进行。

a） 仪表应处于工作状态，且：

1） 电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值；

2） 电流电路应施加相关特殊要求标准给出的电流值；

3） 耦合装置和被试仪表之间的电缆长度应为（0.5－0/＋0.1）m，按 GB/T 17626.4—2018 的规定进行布线。

b） 瞬态应以共模方式一次应用于每个端口，且：

1） 电源端口和间接接入仪表的电流传感器端口：±4 kV；

2） HLV 辅助电源端口：±2 kV；

3） HLV 信号端口：±2 kV（所有端子作为信号组一起）；

4） ELV 信号端口和 ELV 辅助电源端口：±1 kV（所有被试端子作为信号组一起）；

5） 试验持续时间：每一极 60 s；

6） 重复频率：100 kHz。

c） 试验布置应符合 GB/T 17626.4—2018 的要求。

验收准则：A，分别适用于 b）1）～6），指示显示功能应按验收准则 B 进行评估。

9.3.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

试验应按 GB/T 17626.6—2017 的规定，在 7.1 规定的条件以及以下条件下进行。

a) 仪表应处于工作状态，且：
   1) 电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最小值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的下限值；
   2) 电流电路应施加相关特殊要求标准中给出的电流值。
b) 该试验应同时施加于每个端口的所有端子（作为信号组一起试验），且：
   1) 电源端口、间接接入仪表的电流传感器端口、辅助电源端口、HLV 信号端口、ELV 信号端口；
   2) 频率范围：150 kHz～80 MHz；
   3) 电压等级：10 V；
   4) 驻留时间应符合 9.3.1.2 的规定。

注：代表实际使用案例的电缆端接的选择由测试实验室的专业知识决定。

验收准则：A，指示显示功能应按验收准则 B 进行评估。

9.3.7 浪涌抗扰度试验

试验应按 IEC 61000-4-5：2017 的规定，在 7.1 规定的条件及下列条件下进行。

a) 仪表应处于工作状态，且：
   1) 电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值；
   2) 电流回路中无任何电流，电流端子应开路；
   3) 浪涌发生器和被试仪表之间的电缆长度应为 1 m，按照 IEC 61000-4-5：2017 的第 7 章进行布置。
b) 浪涌试验信号应适用于：
   1) 电网电源端口：
      - 根据表 15，每一线对线，每一线对中线；
      - 发生器源阻抗为 2 Ω。
   2) 电流传感器端口（本试验仅适用于电压直接接入的仪表，可与电源端口试验 d）一起进行）：
      - 应在每一电流输入端子悬空（不连接，开路）的情况下，对电流传感器端口进行试验；
      - 根据表 15，每个电流传感器端子（线）至中线以及任意两个电流传感器端子（线）之间；
      - 发生器源阻抗为 2 Ω。
   3) HLV 辅助电源端口和直连电网电源的 HLV 信号端口：
      - 每一线对线：2 kV，发生器源阻抗为 2 Ω；
      - 每一线对地：4 kV，发生器源阻抗为 12 Ω。
   4) 额定连接至除电网电源以外电路的 HLV 辅助端口：
      - 每一线对线：1 kV；
      - 每一线对地：2 kV；
      - 发生器源阻抗为 42 Ω。

注：辅助控制开关的额定值不适用于直接连接到电网电源或直接切换高负载电流。然而，此类辅助控制开关有时在 HLV 水平下运行，因此被视为“额定连接至除电网电源以外电路的 HLV 辅助端口”。

   5) ELV 辅助电源端口：
      - 每一线对线：0.5 kV；
      - 每一线对地：1 kV；
      - 发生器源阻抗：42 Ω。

6） ELV 信号端口：
- 无屏蔽或一端接地屏蔽、不对称线路：每一线对地：1 kV；
- 无屏蔽或一端接地屏蔽、对称线路：共模，1 kV；
- 多端带屏蔽接地的线路：1 kV（适用于屏蔽或金属装置外壳）；
- 发生器源阻抗：42 Ω。

7） 当仪表采用交流辅助电源供电时，交流端口上的浪涌应在基本交流电压波形的 0°、90°、180°和 270°的相位角施加；在每个规定的相位角，应以 1 次/min 浪涌的速率施加五次正浪涌和五次负浪涌；

8） 在直流端口（电网电源端口、辅助电源端口、信号端口）上，应以 1 次/min 浪涌的速率施加 5 次正浪涌和五次负浪涌；

9） 线对地和共模试验仅适用于功能性接地或任何其他有接地连接的仪表。

验收准则：B。

表 15 浪涌抗扰度试验电压

从标称系统电压导出的线电压或线-中线电压（见 IEC 62052-31:2024，表 7）	浪涌试验波形的开路峰值电压，±10%，V
100	1 500
150	2 500
300	4 000
600	6 000
1 000	8 000
1 500	8 000

9.3.8 外部恒定磁场抗扰度试验

试验用于验证在正常工作环境下仪表对可能出现的恒定磁场的抗扰能力。

制造商和买方可协商高于本条款规定的抗扰度水平，以提供额外的保护（例如针对特定防篡改要求）。

本试验应在 7.1 规定的条件及下列条件下进行。

a） 仪表应处于工作状态，且：

1） 电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最小值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的下限值；

2） 电流电路应施加相关特殊要求标准给出的电流值。

b） 仪表外壳端口应进行以下试验，且：

1） 在正常操作条件下，磁场应作用于仪表的所有可接触表面；

2） 与安装面板接触或毗邻支撑结构的仪表外壳表面被视为不可接近，无需暴露在磁场中。如果安装布置可能发生变化或无法保证，则应对所有外露表面进行试验；

3） 磁动势应为 1000 At（安匝）；恒定磁场感应按附录 E 的 E.2 使用直流电流激励的电磁体产生；

4） 用于安装在通常的开放空间（如住宅或商业场所）的仪表，还应按照 E.1 通过由永磁体产生的恒定磁感应试验。在将磁场施加于仪表表面的任何特定位置时，试验磁体应保持静止。当按照制造商的说明安装仪表时，被认为无法接近的表面，可不开展此试验；

注：限制进入区域（即只有具有适当授权的电气技术人员和电气指导人员才能进入的区域）包括但不限于：工业区、变电站、发电站、其他大型用户（如制造厂、采矿或钻井作业、废水和污水处理厂）。

5） 磁场的施加时间应足够长，以获得稳定的百分数误差测量值。

验收准则：A。

包含易受外部恒定磁场影响的结构元件的仪表，当主要功能受到影响且无法满足验收准则 A 时，应记录所有情况下仪表暴露于磁场的事件记录。如果可以通过通信端口访问事件记录，则无需在仪表显示屏上显示该记录。

9.3.9 工频磁场抗扰度试验

试验应按 IEC 61000-4-8：2009 的规定，在 7.1 规定的条件及下列条件下进行。

a） 仪表应处于工作状态，且：

1） 电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最小值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的下限值；

2） 电流电路应施加相关特殊要求标准中给出的电流值；

3） 暴露在磁场中的电缆长度应为 1 m，按照 IEC 61000-4-8：2009 的 7.3 的规定进行布置。

b） 该试验应施加于仪表的外壳端口，且：

1） 由 50 Hz 电流产生外部磁感应，被试仪表置于感应线圈的中心；

注：通过改变磁感应对仪表的方向，以仪表误差的最大偏移量确定为仪表处于外部工频磁场最不利的方向影响的条件。

2） 感应线圈应符合 IEC 61000-4-8：2009 的 6.3.3a）要求；

3） 采用浸没测试方法，在至少三个垂直平面上连续施加磁场，磁场强度为 0.5 mT（400 A/m）；

4） 确定受试设备的试验位置后，试验持续时间应为 1 min。

验收准则：A。

9.3.10 电磁发射试验

试验应按 GB/T 9254.1—2021 的规定，在 7.1 规定的条件及下列条件下进行。

仪表应作为台式设备进行试验，并应处于工作状态，且：

a） 电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值；

b） 电流电路应承载由线性负载产生的 $0.1I_n$～$0.2I_n$之间的电流；

c） 与每一电压电路、辅助电源电路及电流电路端子的连接，应使用长度为 1 m 的无屏蔽电缆；

d） 如果规定在远离仪表（距离超过 1 m）处或在金属计量柜外安装分离指示显示器，则可在试验区域外或低于参考地平面放置分离指示显示器来进行试验；这种情况下，也应在试验区域之外或低于参考地平面放置仪表来测试分离指示显示器；在任何情况下，仪表及其指定的分离指示显示器都应满足验收准则；

e） 按 GB/T 9254.1—2021 的 B.2 规定，在试验期间，应使用制造商构建和提供的试验图像进行指示显示。

验收准则：

——试验结果应符合 GB/T 9254.1—2021 中规定的 B 类设备的极限；

——GB/T 9254.1—2021 给出的 A 级设备仅适用安装在工业环境中的仪表型式。

注 1：工业场所（环境）的示例包括但不限于：制造工厂、采矿或钻探作业、废水和污水处理厂、变电站、发电站。

注 2：c）中提到的“每一电压电路、辅助电源电路及电流电路端子”是指根据仪表使用类型确定的多路电压电流端

子，其中使用类型中仪表适用的极数说明见附录F。

9.4 抗其他影响的试验

9.4.1 通用要求

相对于参比条件，由影响量引起的误差偏移应符合相关特殊要求标准中对各准确度等级仪表误差偏移极限的规定。

仪表应在工作状态下进行试验：

a) 除非另有规定，7.1中规定的条件适用；

b) 除非另有规定，电流电路应施加相关特殊要求标准中给出的电流值。

9.4.2 电压改变试验

试验应施加于电网电源端口。

应按表16对仪表主要功能进行验证。

表16 电压改变影响下仪表主要功能的评价

电压改变[a]		仪表主要功能		
A类仪表	B类仪表	电能记录	指示显示	开关动作[e]
$0.8U_n \leqslant U \leqslant 1.1U_n$	$0.9U_n \leqslant U \leqslant 1.1U_n$	验收准则A	验收准则A	验收准则A
$0.6U_n \leqslant U < 0.8U_n$ $1.1U_n < U \leqslant 1.15U_n$	$0.8U_n \leqslant U < 0.9U_n$ $1.1U_n < U \leqslant 1.15U_n$	3倍的验收准则A所要求的百分数误差改变极限	验收准则A	验收准则A
$0 \leqslant U < 0.6U_n$	$0 \leqslant U < 0.8\ U_n$	误差可在+10%和−100%之间变化[b,d] 验收准则B[c]	验收准则A[b,d]	验收准则A[b,d]
电压改变试验中误差偏移极限的比较基准：在标称电流下，仪表施加标称电压[若仪表具有单个标称电压，仪表施加标称电压；若仪表具有多个标称电压值，应分别在每个标称电压下试验；若仪表具有标称电压范围，应在$(U_{n_max}+U_{n_min})/2$电压下试验]，测量得到的误差值。				
[a] 当仪表标称电压采用标称电压范围标示时，$0.8U_n \leqslant U \leqslant 1.1U_n$（$0.9U_n \leqslant U \leqslant 1.1U_n$）的最小值处的$U_n$为$U_{n_min}$，最大值处的$U_n$为$U_{n_max}$；$0.6U_n \leqslant U < 0.8U_n$（$0.8U_n \leqslant U < 0.9U_n$）的$U_n$为$U_{n_min}$，$1.1U_n < U \leqslant 1.15U_n$的$U_n$为$U_{n_max}$；$0 \leqslant U < 0.6U_n$（$0 \leqslant U < 0.8U_n$）的$U_n$为$U_{n_min}$。 [b] 对仅由被测电路（电网电源端口）供电的仪表，准则适用于电压高于规定的最低供电电源电压的情况。 [c] 对仅由被测电路（电网电源端口）供电的仪表，准则适用于电压低于规定的最低供电电源电压的情况。 [d] 对由辅助电源供电的仪表，当辅助电源独立于被试电网电源时，准则适用于整个电压改变范围。 [e] 适用于负荷控制开关和电源控制开关。				

9.4.3 环境温度改变试验

温度系数应在规定的工作温度范围内确定。除非相关准确度等级标准中另有规定，规定的工作温度范围应分为20 K宽的子范围；然后，应通过在每个子范围中间以10 K为步距向上向下进行分别测量，来确定每个子范围的温度系数。试验期间，温度在任何情况下都不得超出规定的工作温度范围。

电压电路和辅助电源电路（如有）应施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施

加标称电压范围的上限值。

验收准则：A，指示显示功能除外，对超出规定显示工作范围的温度应按准则 B 进行评价。

9.4.4 叠加交流电流和交流电压试验

在 7.1 中规定的参比条件下，仪表分别施加标称电压的最大值（或标称电压范围的上限值）和 $0.5I_{max}$，进行叠加交流电流和交流电压试验，叠加的交流电流和交流电压的频率和有效值如表 17 所示。

表 17 叠加交流电流和电压的测量点

序号	电压电路	电流电路
1	U_{n_max}	$0.5I_{max}$ 及叠加 300 Hz 的 0.2 倍 I_{max} 的交流电流分量
2	U_{n_max}	$0.5I_{max}$ 及叠加 2 000 Hz 的 0.2 倍 I_{max} 的交流电流分量
3	U_{n_max} 及叠加 300 Hz 的 0.1 倍 U_{n_max} 的交流电压分量	$0.5I_{max}$
4	U_{n_max} 及叠加 2 000 Hz 的 0.1 倍 U_{n_max} 的交流电压分量	$0.5I_{max}$
5[a]	U_{n_max} 及叠加 300 Hz 的 0.1 倍 U_{n_max} 的交流电压分量	$0.5I_{max}$ 及叠加 300 Hz 的 0.2 倍 I_{max} 的交流电流分量
6[a]	U_{n_max} 及叠加 2 000 Hz 的 0.1 倍 U_{n_max} 的交流电压分量	$0.5I_{max}$ 及叠加 2 000 Hz 的 0.2 倍 I_{max} 的交流电流分量
注：序号 1～4 中没有叠加交流分量的直流参量的纹波系数不大于 2%；		
[a] 交流分量功率因数为 1。		

注：对于将直流纹波电能计入总电能的仪表，制造商在文件中特殊说明，并提供试验方案，且该仪表的测量时间间隔 Tn≪1 s。

验收准则：A，每项试验均不应超出相关特殊要求标准中对各准确度等级仪表规定的误差偏移极限。

9.4.5 辅助电源电压改变试验

本试验仅适用于具有辅助电源端口的仪表。

试验电压偏移从其规定的辅助电源标称电压最小值的－20%到其规定的辅助电源标称电压最大值的＋15%，由辅助电源电压改变引起仪表的误差偏移不应超出相关特殊要求标准对各准确度等级仪表规定的误差偏移极限。

电压电路应施加标称电压的最小值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的下限值。

验收准则：A。

9.4.6 辅助装置工作试验

任何辅助装置或辅助装置组合的安装和工作，不应影响仪表的准确度。试验应在连接辅助装置的条件下进行，用来构建一个典型使用场景下的仪表工况。

注：比如，一个外部通信模块（PLC 等）。

为指示接线的正确方法，最好标识辅助装置的接线；如果采用插头和插座的方式接线，应不可逆。

然而，在没有标识或不满足接线不可逆的情况下，仪表在最不利条件的接线条件下试验，其误差偏移不应超出相关特殊要求标准中对各准确度等级仪表规定的误差偏移极限。

电压电路和辅助电源电路（如有）应施加标称电压的最小值。如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的下限值。

所有电缆应按制造商的安装说明书连接（例如：电压和电流测量电缆，通信电缆，辅助电源电缆，I/O电缆，辅助装置电缆等）；制造商应提供试验设备，以便试验期间辅助装置能正常工作。

验收准则：A。

9.4.7 短时过电流试验

本试验旨在验证短时过电流对仪表准确度的影响。

该试验应适用于电网电源端口或电流传感器端口。

电压电路和辅助电源电路（如有）应施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值。

短时过电流不应损坏仪表。

试验电路应近似无感。

直接接入仪表：应施加 $30I_{max}$、允差为+0%～−10%的短时过电流，施加时间为 10 ms；

间接接入仪表：应施加 $20I_{max}$、允差为+0%～−10%的短时过电流，施加时间为 0.5 s。

在检查电能测量百分数误差之前，仪表至少应有 1 h 的恢复时间。

验收准则：B，恢复后的电能记录要求应符合验收准则 A。

9.4.8 自热试验

本试验仅适用于电流直接接入仪表。

试验应按如下条件进行：电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，电流电路无电流，通电至少 1 h，然后电流电路施加 I_{max}。如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值。

试验应按 IEC 62052-31:2024 的 4.3.2.11 选择试验电缆。

电流电路施加电流后，应立刻测量仪表百分数误差，然后每隔足够短的时间测量一次，以便正确绘出作为时间函数的百分数误差变化曲线。试验应至少进行 1 h。

测试电流应符合相关特殊要求标准中对各准确度等级仪表规定的值。

验收准则：A。

9.4.9 负载电流快速改变试验

本试验的目的是确保仪表的准确度对长时间内发生的负载电流的快速改变不敏感。

试验应在 7.1 中规定的条件下进行。

电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值。

试验适用于直接接入仪表的电网电源端口和间接接入仪表的电流传感器端口。

a） 电流电路应在开通和关断状态之间重复切换。

b） 在 t_{ON} 期间，电流电路施加相关特殊要求标准中规定的电流值。

c） 在 t_{OFF} 期间，试验电流值应等于 0；

d） 在 t_{ON} 和 t_{OFF} 周期的持续时间应符合下列试验条件。

1） $t_{ON}=10$ s，$t_{OFF}=10$ s，总试验持续时间 4 h；

2） t_{ON}＝5 s，t_{OFF}＝5 s，总试验持续时间 4 h；

3） t_{ON}＝5 s，t_{OFF}＝0.5 s，总试验持续时间 4 h。

e） 通断状态之间的切换应在 20 ms 内进行，t_{ON}和 t_{OFF}的允差是±20 ms。

宜通过读取电能寄存器以验证电能测量性能。

验收准则：A，分别适用于 d)1)、2)和 3)。

9.4.10 电流反向试验

本试验仅适用于电流直接接入仪表。

试验应在 7.1 中规定的条件下进行。

电压电路和辅助电源电路（如有）施加标称电压的最大值，如果仪表适用于标称电压范围，则应施加标称电压范围的上限值。

电流电路正向施加相关特殊要求标准中规定的电流值，并测试仪表百分数误差；而后反向施加该电流值，并测试仪表百分数误差。误差偏移即为两次百分数误差的差值绝对值。

验收准则：A，试验结果不应超出相关特殊要求标准中对各准确度等级仪表规定的误差偏移极限。

10 安全要求与试验

10.1 机械危险的防护

仪表机械危险的防护要求和试验应符合 IEC 62052-31：2024 中第 7 章的规定。

10.2 抗机械应力（弹簧锤试验）

仪表抗机械应力的要求和试验应符合 IEC 62052-31：2024 中第 8 章的规定。

10.3 防止火焰蔓延

仪表防止火焰蔓延的要求和试验应符合 IEC 62052-31：2024 中 9.3.2.1 和 9.3.2.2 的规定。

10.4 仪表温度限值及耐热

防止灼伤的仪表表面温度限值应符合 IEC 62052-31：2024 中 10.1 的规定。

仪表端子的温度限值应符合 IEC 62052-31：2024 中 10.2 的规定。

温度试验应按 IEC 62052-31：2024 中 10.4 的规定进行。

仪表耐热的要求与试验应符合 IEC 62052-31：2024 中 10.5 的规定。

10.5 防尘和防水

仪表防尘和防水的要求和试验应符合 IEC 62052-31：2024 中第 11 章的规定。

10.6 电气间隙和爬电距离

仪表电网电源电路的电气间隙应符合 IEC 62052-31：2024 中 6.7.3.2 的规定，爬电距离应符合 IEC 62052-31：2024 中 6.7.3.3 的规定。

仪表非电网电源电路的电气间隙应符合 IEC 62052-31：2024 中 6.7.4.2 的规定，爬电距离应符合 IEC 62052-31：2024 中 6.7.4.3 的规定。

10.7 电气安全要求

10.7.1 试验程序

仪表的电气安全试验程序应符合附录 H。

10.7.2 试验条件

与安全相关的电气试验条件应符合 IEC 62052-31:2024 中 6.9.2 的规定。

10.7.3 与安全有关的电气试验

10.7.3.1 整机试验准备

对整机进行试验的准备应符合 IEC 62052-31:2024 中 6.9.4.2 的规定。

10.7.3.2 耐受长期过电压试验

耐受长期过电压试验应符合 IEC 62052-31:2024 中 6.9.4.3 的规定,如果仪表适用于多个标称电压或标称电压范围,则 U_n 为标称电压的最大值或标称电压范围的上限。

10.7.3.3 脉冲电压试验

脉冲电压试验应符合 IEC 62052-31:2024 中 6.9.4.4 的规定。

10.7.3.4 直流电压试验

直流电压试验应符合 IEC 62052-31:2024 中 6.9.4.6 的规定。

10.7.3.5 带电源电压的浪涌试验

浪涌试验应符合 IEC 62052-31:2024 中 6.9.4.7 的规定。

10.7.3.6 短时过电流试验

间接接入式仪表的短时过电流试验应符合 9.4.7 的规定,直接接入式仪表的短时过电流试验应符合 IEC 62052-31:2024 中 6.9.6 的规定。

10.7.4 绝缘电阻试验

具有金属外壳的仪表,其所有电路对外壳的绝缘电阻不应小于 40 MΩ。

应使用 1 kV 的兆欧表进行试验。试验持续 1 min 后,读取兆欧表上的指示值。

10.7.5 电压电路反极性试验

当电压测量端电路反极性连接时,仪表不应损坏,不应对操作员和试验设备造成伤害。

试验应在 7.1 中规定的条件下进行。将电压电路反极性连接,电压电路和辅助电源电路(如有)施加标称电压,如果仪表适用于多个标称电压或标称电压范围,则应使用标称电压的最大值或标称电压范围的上限值。

试验期间目视检查,仪表不应损坏或出现可能影响功能特性的明显痕迹。

对于多测量单元的仪表,只对各电压电路进行反极性试验。

11 计量性能保护

仪表的计量性能保护应符合 GB/T 17215.211—2021 中第 10 章要求。

12 型式试验

12.1 试验条件

除非相关条款中另有规定，否则所有试验均应在 7.1 中给出的参比条件下进行。

为了验证仪表型式是否符合本标准以及相关特殊要求标准的相关要求，应在相同类型的有限数量的仪表上进行试验，这些仪表具有相同和代表性的类型特征，并且在涉及试验时配置成代表最坏情况的配置。

测试此代表性配置被视为足以验证相同样品、所有可能的配置以及（功能与辅助装置的）所有可能组合的符合性。无需对同一个样品进行所有列出的试验。

推荐的试验顺序见附录 G。

应安装辅助装置（例如通信模块、I/O 模块等），以创建代表使用中典型仪表配置的试验配置。

如果在型式试验后对仪表部件进行了修改，则只有那些结果可能受所述修改影响的试验才被认为是必要的。

12.2 型式试验报告

型式试验内容应记录到试验报告中，报告应包括再现型式试验所有必要信息。尤其应记录以下内容。

a） 被试仪表型式的商标以及型式试验涵盖的所有配置。

b） 制造商的名称和地址。

c） 测试实验室的名称和地址及其认证信息。

d） 代表被试仪表型号和配置的标识，包括序列号、制造年份和嵌入式软件（固件）标识。

e） 型式试验期间使用的分离指示显示器、传感器以及所有仪表辅助装置的标识，包括序列号、制造年份和嵌入式软件（固件）版本号。

f） 对已认证的测试实验室：认证证明；对于其他实验室：参考仪表和使用的其他试验设备的标识：品牌名称、产品类型、型号和序列号；试验设备的校准日期。

g） 对于每项试验记录的内容包括：

  1） 被试仪表的类型、配置、序列号和固件版本号的标识；

  2） 当标准允许选择试验方法时，应描述所采用的试验方法；

  3） 试验结果（试验数据）的展示、验收准则、通过/不合格的判断理由；

  4） 使试验能够执行和可重现的任何必要的规定条件；

  5） 实现符合性所需的任何规定的使用条件，例如：电缆的长度或型号、屏蔽或接地，或者仪表工作条件；

  6） 可能影响到试验结果的试验设置的照片。

h） 除上述内容外，首次型式试验后，对后续仪表修改的试验处理：

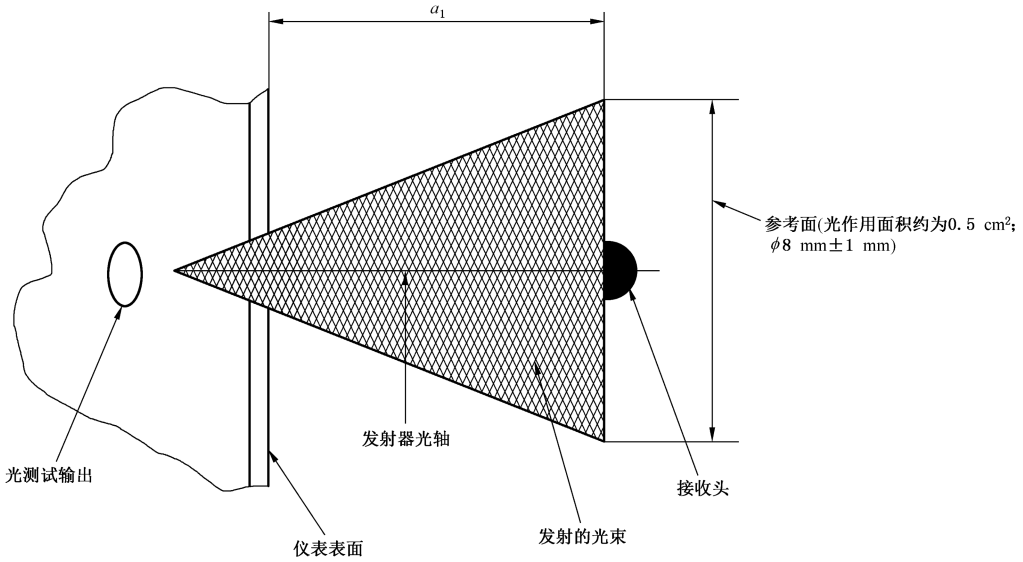
  1） 修改的技术说明；

  2） 为验证修改后仪表的符合性而选择必要有限试验的理由。

如果仪表仅符合 A 级发射极限（见 9.3.10），则应在仪表型式试验报告中明确说明。

附　录　A
（规范性）
光测试输出

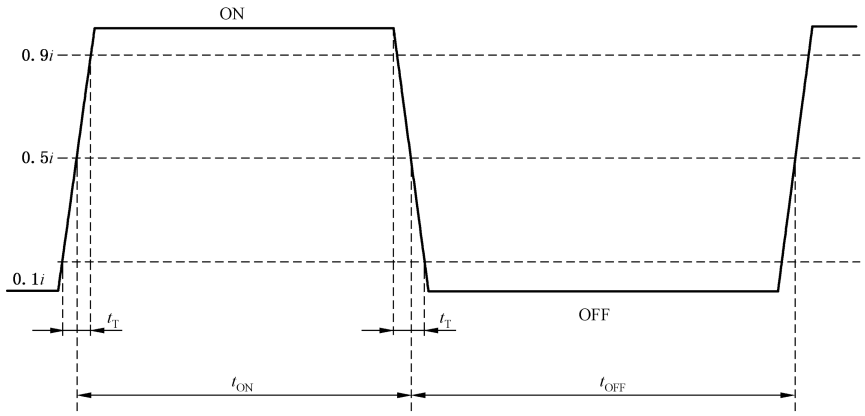
图 A.1 和图 A.2 给出了光测试输出的试验布局和波形。



符号说明：

a_1——仪表表面到限定参考面的距离。

图 A.1　光测试输出的试验布局



符号说明：

t_{ON}——导通时间，≥0.2 ms；

t_{OFF}——关断时间，≥0.2 ms；

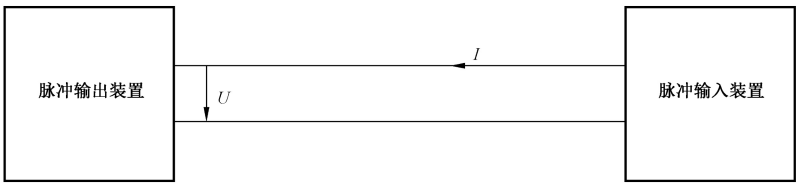
t_T——过渡时间，<20 μs。

图 A.2　光测试输出的波形

附　录　B
（规范性）
A 类和 B 类电脉冲

B.1　脉冲输出的电气性能

电脉冲输出的物理接口见图 B.1。



符号说明：

U ——输出装置端子两端的电压；

I ——脉冲输出装置中的电流。

图 B.1　电脉冲输出物理接口

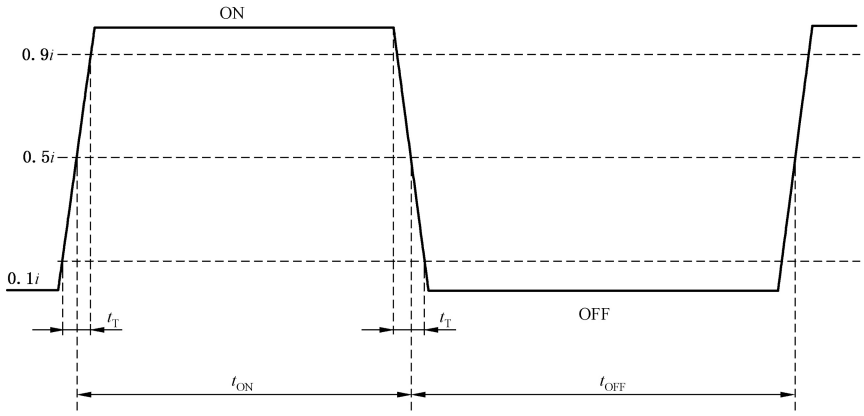
规定的工作条件见表 B.1。

表 B.1　规定的工作条件

参数	A 类脉冲装置	B 类脉冲装置
最大电压(U_{max})	27 V(d.c.)	15 V(d.c.)
导通(ON)状态最大电流	27 mA	15 mA
导通(ON)状态最小电流	10 mA	2 mA
关断(OFF)状态最大电流	2 mA	0.15 mA
传输的最大距离取决于电缆的质量和使用环境，并应明确地定义。 如果需要对传输线中伪脉冲、短路或开路进行检测等其他功能，使用附录 C 中具有规定值的方案。		

B.2　脉冲输出波形

电脉冲输出波形见图 B.2。



说明：

t_{ON} ——导通时间，≥30 ms；

t_{OFF}——关断时间，≥30 ms；

t_T ——过渡时间，≤ 5 ms。

图 B.2　电脉冲输出波形

B.3　脉冲输出试验

脉冲输出试验按图 B.3 布局。

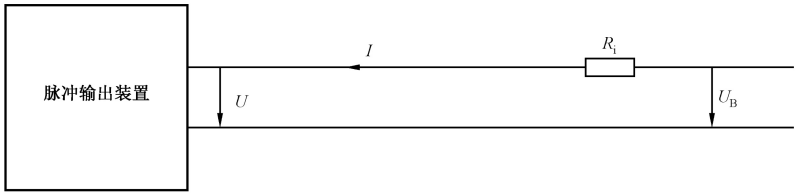


图 B.3　脉冲输出试验布局

脉冲输出应符合表 B.2 的要求。

表 B.2　脉冲输出试验

脉冲输出状态	试验条件				试验结果			
	电源电压(U_B) V		电源内阻(R_i) kΩ		环路电流(I) mA		电压(U) V	
	A 类	B 类	A 类	B 类	A 类	B 类	A 类	B 类
导通(ON)	18	3	1	1	≥ 10	≥ 2	≤ 8	≤ 1
关断(OFF)	27	15	1	1	≤ 2	≤ 0.15	≥ 25	≥ 14

B.4　脉冲输入试验

脉冲输入试验按图 B.4 布局。

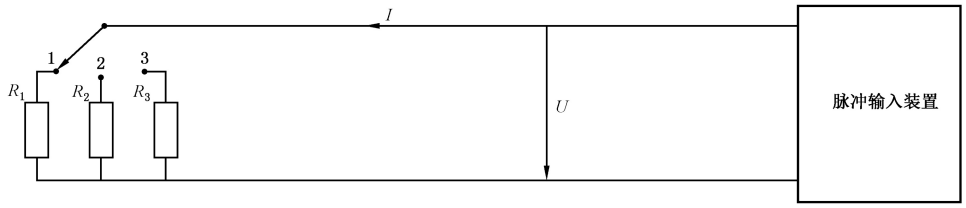


图 B.4　脉冲输入试验布局

脉冲输入应符合表 B.3 的要求。

表 B.3　脉冲输入试验

开关位置	阻值	备注	试验结果(环路电流或电压)	
			A 类	B 类
1	$R_1=800\ \Omega$	脉冲输入电源	$I\geqslant 10$ mA	$I\geqslant 2$ mA
2	$R_2\leqslant 1\ \Omega$	脉冲输入装置的短路电流	$I<27$ mA	$I<15$ mA
3	$R_3>1$ MΩ	脉冲输入装置的开路电流	$U\leqslant 27$ V	$U\leqslant 15$ V

附　录　C
（规范性）
符合 GB/T 3369.1—2008 的特殊应用且长距离传输的电脉冲

C.1　规定的工作条件和输出脉冲波形

主要电气特性在表 C.1 中概述，输出脉冲波形见图 C.1。

表 C.1　规定的工作条件

参数	最小	最大
开路（I_o）	0 mA	＜ 4 mA
关断（OFF）（I_r）	4 mA	＜ 6.5 mA
伪脉冲（I_d）	6.5 mA	＜ 8.9 mA
测量脉冲（ON）（I_p）	8.9 mA	＜ 11.4 mA
伪脉冲＋测量脉冲（I_{dp}）	11.4 mA	＜ 14 mA
短路电流（I_s）	14 mA	20 mA
电源电压	20 V	30 V
脉冲持续时间（t_{ON}）	30 ms	120 ms
上升时间和下降时间（t_T）	—	≤ 5 ms
负载阻抗（R_l）	—	≤ 300 Ω
距离	—	100 m

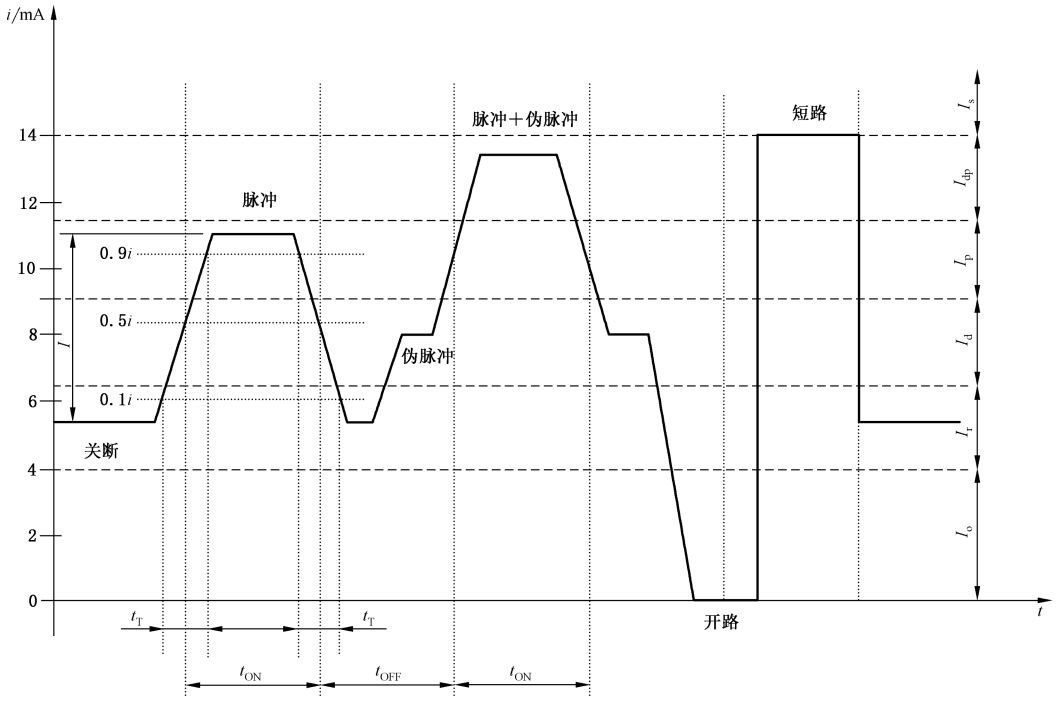


图 C.1　输出脉冲波形

说明：

t_{ON} ——导通时间，30 ms≤t_{ON}≤ 120 ms；

t_{OFF}——关断时间，≥30 ms；

t_T ——过渡时间，≤ 5 ms。

C.2　脉冲输出试验

脉冲输出试验按图 C.2 布局。

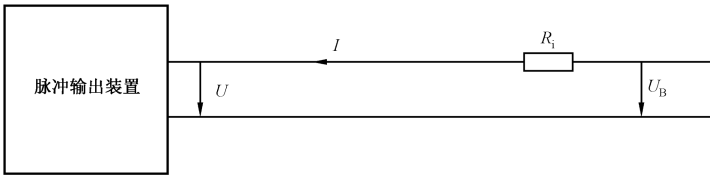


图 C.2　脉冲输出试验布局

脉冲输出试验应符合表 C.2 的要求。

表 C.2　脉冲输出试验

脉冲输出状态	试验条件		试验结果
	电源电压(U_B) V	电源内阻(R_i) Ω	环路电流(I) mA
开路	20～30	226	$0 \leqslant I < 4$
关断(OFF)	20～30	226	$4 \leqslant I < 6.5$
伪脉冲	20～30	226	$6.5 \leqslant I < 8.9$
测量脉冲(ON)	20～30	226	$8.9 \leqslant I < 11.4$
伪脉冲＋测量脉冲	20～30	226	$11.4 \leqslant I < 14$
短路	20～30	226	$14 \leqslant I < 20$

C.3　脉冲输入试验

脉冲输入试验按图 C.3 布局。

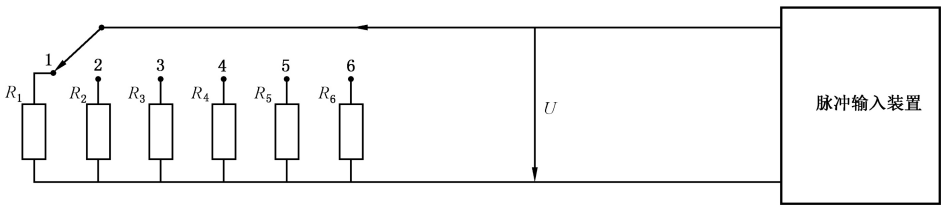


图 C.3　脉冲输入试验布局

脉冲输入应符合表 C.3 的要求。

表 C.3　脉冲输入试验

开关位置	阻值	备注	试验结果(环路电流或电压)
1	$R_1 = 2$ kΩ	脉冲	8.9 mA$\leqslant I_p <$11.4 mA
2	$R_2 \leqslant 1$ Ω	短路	14 mA$\leqslant I_s <$20 mA
3	$R_3 > 1$ MΩ	开路	$0 \leqslant I_o < 4$ mA;$U <$30 V(d.c.)
4	$R_4 = 4$ kΩ	关断	4 mA$\leqslant I_r <$6.5 mA
5	$R_5 = 3$ kΩ	伪脉冲	6.5 mA$\leqslant I_d <$8.9 mA
6	$R_6 = 1.7$ kΩ	伪脉冲＋测量脉冲	11.4 mA$\leqslant I_{dp} <$14 mA

附　录　D
（资料性）
仪表符号和标志

表 D.1～表 D.10 分别给出了仪表符号和标志的示例。

表 D.1　电压标志（示例）

仪表	标称电压标识
单一标称电压值：1 500 V	1 500 V
多个标称电压值：375V、750 V、1 500 V	375-750-1 500 V
标称电压范围：375 V～1 500 V	375 ～1 500 V

表 D.2　电流标志（示例）

仪表	标称电压标识
最小电流为 5 A、标称电流为 100 A、最大电流为 500 A	5-100(500) A
最小转换电流为 0.5 mA、转换参比电流为 10 mA、最大转换电流为 40 mA	0.5-10(40) mA
最小电流对应的转换电压为 5 mV、标称电流对应的转换电压为 75 mV、最大电流对应的转换电压为 150 mV	5-75(150) mV

表 D.3　指示准确度等级、仪表常数的符号（示例）

符号定义	符号
准确度等级 （示例：等级 0.5）	0.5 或 Cl.0.5
仪表常数 （示例：每千瓦时 500 脉冲，或每脉冲 2 W・h）	500 imp/kW・h 或 2 W・h/imp

表 D.4　测量单元符号（示例）

符号意义	符号
单测量单元电能表，其测量单元具有 1 路电压电路和 1 路电流电路	
两测量单元电能表，其每一测量单元都具有 1 路电压电路和 1 路电流电路。每一测量单元的电流电路连接到直流输出导体，相应的电压电路连接在直流输出导体和中线之间	

表 D.5　经传感器接入仪表的符号(示例)

定义	铭牌	辅助标牌或封印的标签
电压间接接入(不可设变比),一次电压:1 000 V;二次电压:100 V	V/V　10∶1 100 V	—
电流间接接入(不可设变比),一次电流:500 A;二次电流:20 mA	A/A　25 000∶1 20 mA	—
电流间接接入(不可设变比),一次电流:500 A;二次电压:10 mV/转换电流:10 mA	A/V　50 000∶1 10 mV /10 mA	—
电压间接接入(可设变比),二次电压:100 V	V/V　100 V	—
电流间接接入(可设变比),二次电流:20 mA	A/A　20 mA	—
电流间接接入(可设变比),二次电压:10 mV/转换电流:10 mA	A/V　10 mV /10 mA	—

表 D.6　费率功能符号(示例)

Ⅰ	白天	☼
Ⅱ	夜间	☾
Ⅲ	高峰	⋀

表 D.7　显示信息标识的符号(示例)

符号定义	符号
超量电能表 三角形旁的数字表示:超过此功率量后,寄存器开始工作。例如:800 W	△ 800 W
超量电能表的超量值可调	△

表 D.7　显示信息标识的符号(示例)(续)

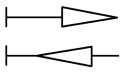
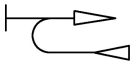
符号定义	符号
双向仪表 在测量点吸收电能(例:输入) 在测量点供给电能(例:输出)	
平均需求值的瞬时(实际)值	P_{inst}
当前累计(计费)周期内的最大平均需求值	P_{max}
累计最大需量值	P_{cum}
积算周期	t_m
制动时间	t_o
始终正向计量的双向仪表 (仪表始终按输入电能记录电能,不考虑实际的电能方向)	

表 D.8　仪表用基本单位符号(示例)

符号定义	符号
安培	A
伏特	V
瓦特	W
瓦特·时	W·h
小时	h
分	min
秒	s
摄氏度	℃

表 D.9　辅助装置符号(示例)

符号定义	符号
提供发射脉冲的仪表 标识给出每千瓦时的脉冲数或每脉冲的瓦时 例如:10 imp(kW·h)或 100 W·h/imp	10 imp/kW·h 或 100 W·h/imp
静止式仪表辅助电源电压(与测量电压分离时) 例如:100 V 交流/100 V 直流	——$U_{aux\text{-}AC}$=100 V　50Hz ——$U_{aux\text{-}DC}$=100 V

表 D.10　用于通信端口的符号(示例)

符号定义	符号
光口,双向	
感应端口,双向	
电端口,单向	
端口符合的具体标准 例如:DL/T 698.45;IEC 62056 DLMS/COSEM 等	

注:通信方向

——►输出(例如:读)

◄——输入(例如:编程)

———持续连接

- - - - -仅需要时连接(例如,密码、开关)

附　录　E
（规范性）
用于外部产生的磁场影响试验的电磁铁

E.1　用于外部恒定磁场影响试验的永磁铁

钕铁硼磁铁（试验磁铁）的规格：

a）　磁性材料是钕铁硼合金 Nd2Fe14B 280/167，应符合 GB/T 17951—2022 要求；

b）　材料的剩磁（剩余磁通密度）为 1 200 mT；

c）　剩磁的测定应按照 IEC 60404-5：2015 执行；

d）　磁铁的尺寸是 50 mm×50 mm×25 mm，磁极表面为 50 mm×50 mm。在磁极表面中心测得的磁通密度为 400 mT±10 mT。

E.2　用于外部恒定磁场影响试验的电磁铁，其磁动势为 1 000 安匝（安培匝）（见图 E.1）

电磁铁芯材料的规格：

a）　磁性材料由冷轧无取向电工钢板制成；

b）　应符合 GB/T 2521.1—2016 的要求；

c）　钢材应为 M270-35 A5，符合 EN 10027-1：2016 的表 1；

d）　表面应涂有可焊接涂层。

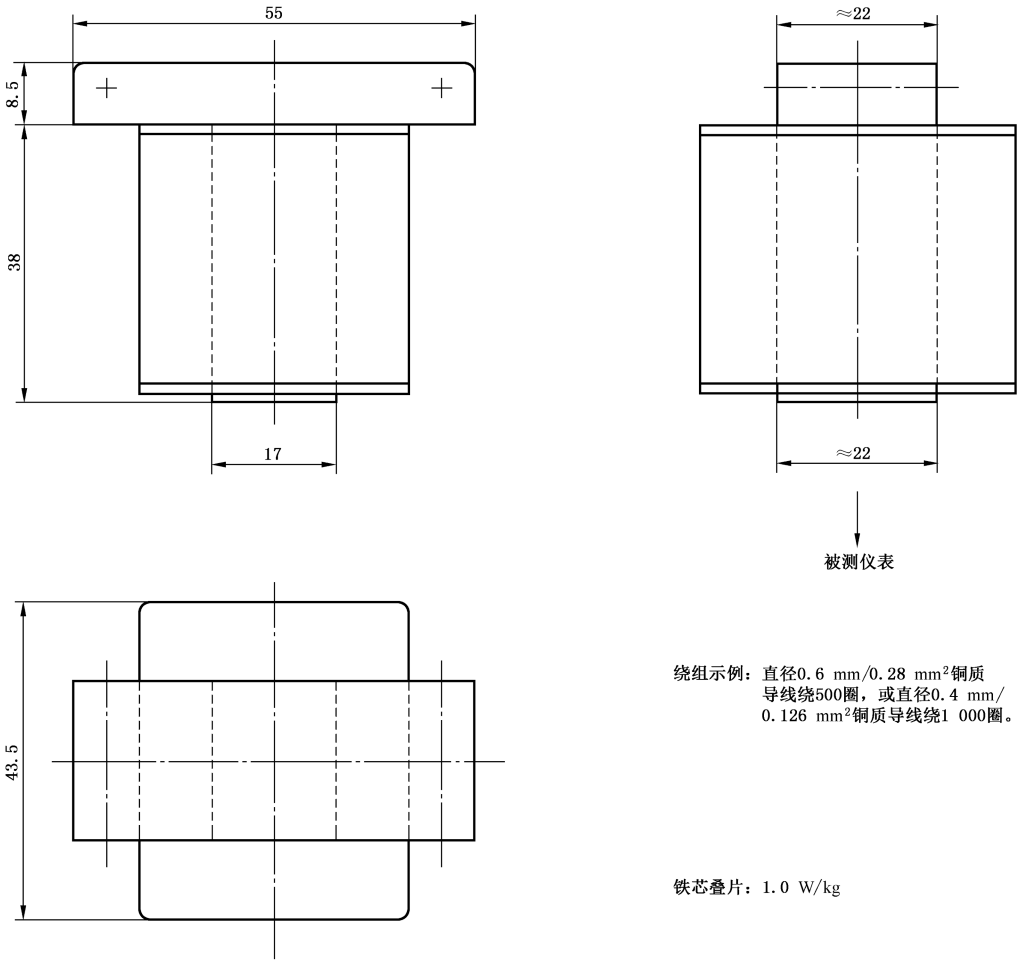


图 E.1　用于外部恒定磁场影响试验的电磁铁，其磁动势为 1 000 安匝（安培匝）

附　录　F
（资料性）
关于仪表适用类型的说明

F.1　关于“极”的说明

在 GB/T 40865—2021 中给出了直流系统的“极”“双极”“对称单极接线”“不对称单极接线”的术语和定义。

极：柔性直流输电系统的一部分，包括互联的各个换流站相应的换流单元和互联的直流输电线路。在正常运行时，其直流部分对地处于相同的直流电压极性。

双极：柔性直流输电系统的一部分，包括两个极且每个极可独立运行。在正常运行时，两个极的直流部分对地处于相反的直流电压极性。

对称单极接线：每个换流站由单个换流器或多个换流器并联构成，换流器两个直流端子输出的对地直流电压大小相等、极性相反的接线。

不对称单极接线：每个换流站由单个换流器或多个换流器并联构成，换流器两个直流端子输出的对地直流电压不对称（通常一个直流端子接地）的接线。

对于直流电能测量设备，根据不同应用场景下的电能测量需求，选择不同的电压、电流测量方式，例如在不对称单极系统中，可采用 1 路电压采样和 1 路电流采样方式。

F.2　对称单极

对称单极示意图见图 F.1。

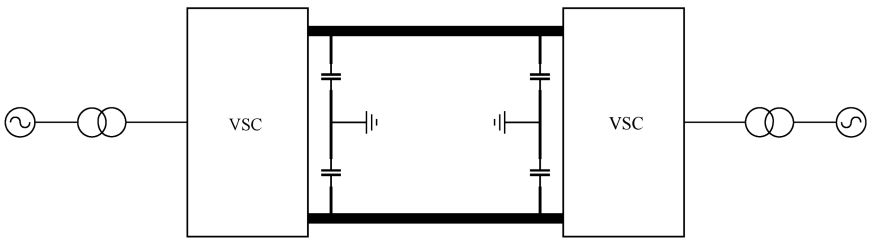


图 F.1　对称单极示意图

F.3　不对称单极

不对称单极示意图见图 F.2。

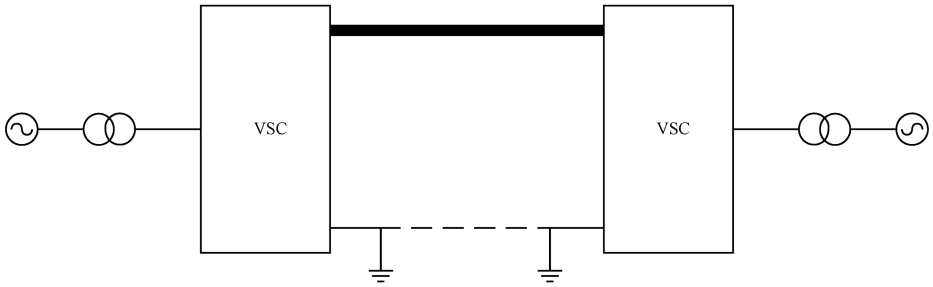


图 F.2　不对称单极示意图

F.4　双极

双极示意图见图 F.3。

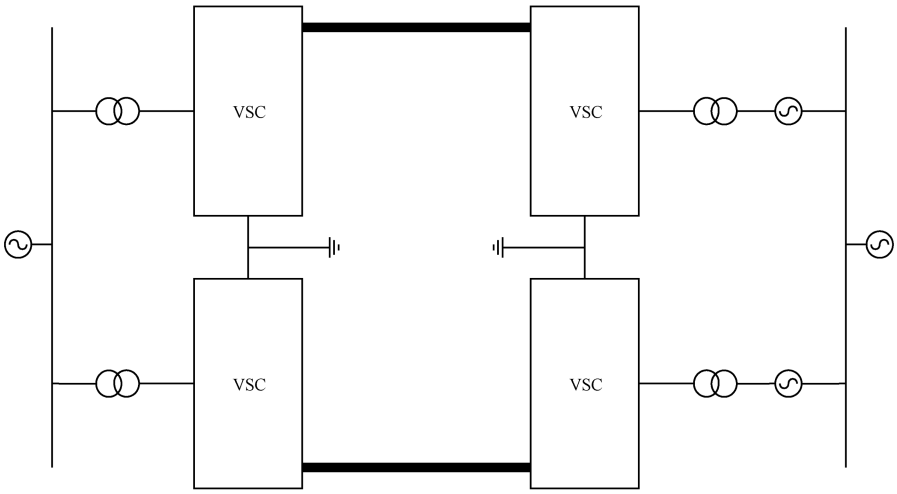


图 F.3　双极示意图

附　录　G
（资料性）
试验计划-推荐的试验顺序

试验计划-推荐的试验顺序见表 G.1。

表 G.1　试验计划-推荐的试验顺序表

序号	试验	章条号
1	安全要求	第 10 章
1.1	机械危险的防护	10.1
1.2	抗机械应力(弹簧锤试验)	10.2
1.3	防止火焰蔓延	10.3
1.4	仪表温度限值及耐热	10.4
1.5	防尘和防水	10.5
1.6	电气间隙和爬电距离	10.6
1.7	电气安全要求	10.7
1.7.1	耐受长期过电压试验	10.7.3.2
1.7.2	带电源电压的浪涌试验	10.7.3.5
1.7.3	湿度预处理	10.7.2
1.7.4	脉冲电压试验	10.7.3.3
1.7.5	直流电压试验	10.7.3.4
1.7.6	短时过电流试验	10.7.3.6
1.7.7	绝缘电阻试验	10.7.4
1.7.8	电压电路反极性试验	10.7.5
2	机械试验	5.2
2.1	冲击试验	5.2.1
2.2	振动试验	5.2.2
2.3	端子、端子座、保护导体端子	5.4
3	通用要求	第 4 章～第 6 章
3.1	功率消耗	4.3
3.2	光测试输出	5.8.2
3.3	电脉冲输出	5.8.3
3.4	电脉冲输入	5.9.2
3.5	仪表标识	6.2
4	计量性能要求和试验	第 7 章
4.1	仪表常数试验	7.4
4.2	初始启动试验	7.5

表 G.1　试验计划-推荐的试验顺序表(续)

序号	试验	章条号
4.3	无负载状态试验	7.6
4.4	起动电流试验	7.7
4.5	重复性试验	7.8
4.6	基本误差	7.9
4.7	计时准确度	7.11
5	电磁兼容(EMC)	9.3
5.1	由影响量引起的误差极限	7.10
5.2	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验(交流辅助电源端口)	9.3.2.1
5.3	直流输入端口电压暂降、短时中断和电压变化	9.3.2.2
5.4	静电放电抗扰度试验	9.3.3
5.5	射频电磁场辐射抗扰度试验(电流电路无电流)	9.3.4.1
5.6	射频电磁场辐射抗扰度试验(电流电路有电流)	9.3.4.2
5.7	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	9.3.5
5.8	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	9.3.6
5.9	浪涌抗扰度试验	9.3.7
5.10	外部恒定磁场抗扰度试验	9.3.8
5.11	工频磁场抗扰度试验	9.3.9
5.12	电磁发射试验	9.3.10
6	抗其他影响的试验	9.4
6.1	由影响量引起的误差偏移极限	7.10
6.2	电压改变试验	9.4.2
6.3	环境温度改变试验	9.4.3
6.4	叠加交流电流和交流电压试验	9.4.4
6.5	辅助电源电压改变试验	9.4.5
6.6	辅助装置工作试验	9.4.6
6.7	短时过电流试验	9.4.7
6.8	自热试验	9.4.8
6.9	负载电流快速改变试验	9.4.9
6.10	电流反向试验	9.4.10
7	气候环境影响试验和耐久性	8.3、8.4
7.1	高温试验	8.3.3
7.2	低温试验	8.3.4

表 G.1　试验计划-推荐的试验顺序表(续)

序号	试验	章条号
7.3	交变湿热试验	8.3.5
7.4	阳光辐射试验	8.3.6
7.5	耐久性	8.4
8	计量性能保护	第 11 章

附　录　H
（规范性）
电气安全试验流程

仪表电气安全试验流程见图 H.1 所示。

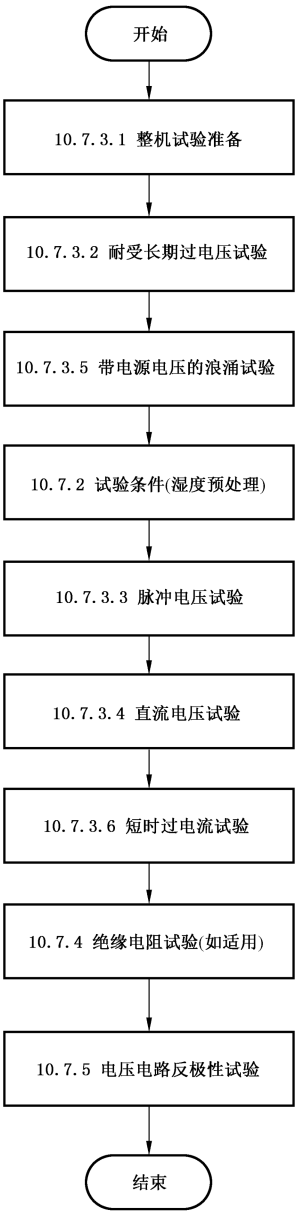


图 H.1　电气安全试验流程图

参 考 文 献

[1] GB/T 2900.50—2008 电工术语 发电、输电及配电 通用术语

[2] GB/T 2900.74—2008 电工术语 电路理论

[3] GB/T 17215.9 电测量设备 可信性

[4] GB/T 17215.241—2025 电测量设备 通用要求、试验和试验条件 第41部分:多电能和多费率仪表的电能计度方法和要求

[5] GB/T 17215.661—2018 电测量数据交换 DLMS/COSEM组件 第61部分:对象标识系统(OBIS)

[6] GB/T 17215.662—2018 电测量数据交换 DLMS/COSEM组件 第62部分:COSEM接口类

[7] GB/T 20840(所有部分) 互感器

[8] GB/T 44932—2024 直流电能表检验装置

[9] GB/T 40865—2021 柔性直流输电术语

[10] DL/T 698.45 电能信息采集与管理系统 第4-5部分:通信协议——面向对象的数据交换协议

[11] JJF 1779—2019 电子式直流电能表型式评价大纲

[12] IEC 62052-11:2020 Electricity metering equipment—General requirements, tests and test conditions—Part 11:Metering equipment

[13] IEC 62056 Electricity metering data exchange—The DLMS/COSEM suite

GB/T 33708.1—2025

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
直流电能测量设备 第1部分:通用要求
GB/T 33708.1—2025
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

服务热线:400-168-0010
2025年10月第1版
*
书号:155066·1-80944

GB/T 33708.1-2025