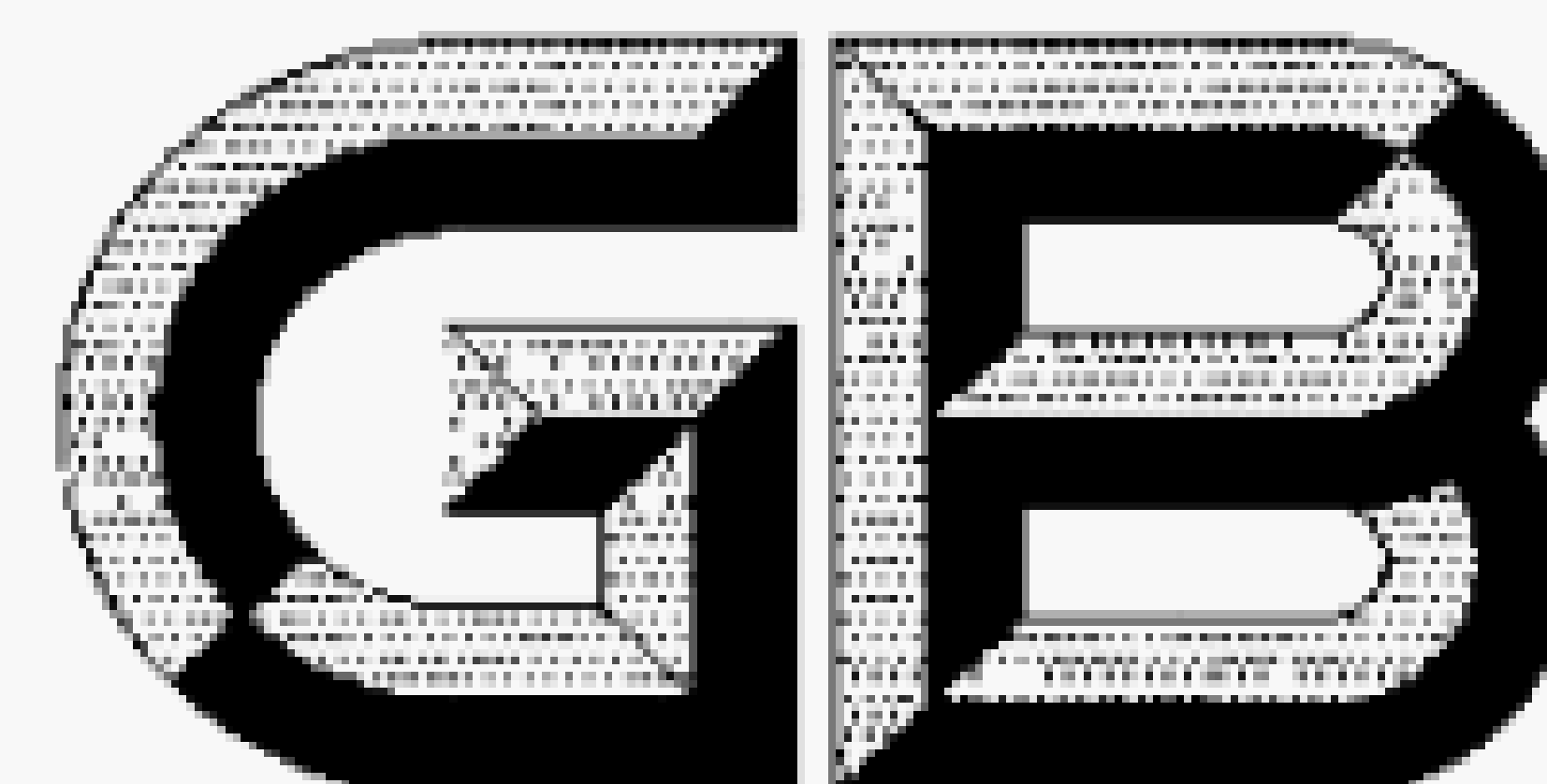




中华人民共和国国家标准

GB/T 22264.1—2022

代替 GB/T 22264.1—2008

安装式数字显示电测量仪表 第1部分：定义和通用要求

Mounted digital display electric measuring instruments—
Part 1: Definitions and general requirements common to all parts

2022-04-15 发布

2022-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 VI

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

 3.1 通用术语 2

 3.2 仪表结构特性术语 4

 3.3 与输入相关的术语 4

 3.4 与输出相关的术语 5

 3.5 关于仪表性能的术语 5

 3.6 与检验相关的术语 8

4 产品分类、分级和符合性 8

 4.1 分类 8

 4.2 分级 9

 4.3 与本文件要求的符合性 9

5 技术要求 9

 5.1 标准电量值 9

 5.2 参比条件和基本误差 10

 5.3 标称使用范围和改变量 12

 5.4 安全要求 12

 5.5 电气要求 15

 5.6 准确度性能要求 16

 5.7 电磁兼容性 17

 5.8 结构要求 18

 5.9 气候影响 19

 5.10 可靠性 20

6 信息、通用标志和符号 20

 6.1 信息 20

 6.2 标志、符号及其位置 20

 6.3 标称使用范围和参比值或参比范围的标志 23

 6.4 接线端的标志和符号 23

7 检验规则 24

 7.1 型式试验 24

 7.2 例行检验(出厂检验) 24

 7.3 周期性检验 24

8 包装、贮存与运输 25

8.1 包装 25

8.2 贮存与运输 25

附录 A（规范性） 允许误差和改变量 26

附录 B（规范性） 相对湿度和环境温度的关系 27

附录 C（资料性） Peck 温-湿模型 28

参考文献 29

图 B.1 环境温度和相对湿度的关系 27

表 1 使用组别 9

表 2 标准标称电压 10

表 3 标准标称电流 10

表 4 参比条件及允许偏差 11

表 5 标称使用范围限值和允许改变量 12

表 6 正常工作条件下的表面温度限值 13

表 7 端子的温度限值 13

表 8 脉冲电压峰值 14

表 9 交流电压有效值 14

表 10 功率消耗 15

表 11 电磁兼容试验等级和技术要求 17

表 12 高温试验温度和试验持续时间 19

表 13 低温试验温度和试验持续时间 19

表 14 仪表用标志符号 20

表 15 信息显示位置 22

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 22264 的第 1 部分。GB/T 22264 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：定义和通用要求；
- 第 2 部分：电流表和电压表的特殊要求；
- 第 3 部分：功率表和无功功率表的特殊要求；
- 第 4 部分：频率表的特殊要求；
- 第 5 部分：相位表和功率因数表的特殊要求；
- 第 6 部分：绝缘电阻表的特殊要求；
- 第 7 部分：多功能仪表的特殊要求；
- 第 8 部分：推荐的试验方法。

本文件代替 GB/T 22264.1—2008《安装式数字显示电测量仪表 第 1 部分：定义和通用要求》，与 GB/T 22264.1—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围，增加了“本文件适用于新制造的直流 750 V 以下和交流 690 V 以下、标称频率为 50 Hz 或 60 Hz 的配用电系统中测量各种电参量的安装式数字显示电测量仪表”（见第 1 章，2008 年版的第 1 章）。
- 根据电工术语标准，结合实际修改了术语和定义（见第 3 章，2008 年版的第 3 章）：
 - 增加了电流表、电压表、功率表、参比值、参比范围、标称电压、标称电流等术语和定义；
 - 删除了外部测量线路、辅助线路、输入电流和电压的最大允许值、输入零电流、输入阻抗、输入量、辅助端、辅助输出信号、输出信息、输出状态、输出阻抗、额定值的术语和定义；
 - 更改了电测量仪表、模拟/数字双显示、预热时间、预处理时间、过负载、测量范围、阶跃响应时间等术语和定义。
- 更改了分类方式：
 - 增加了“按测量电流的属性分类：可分为直流仪表和交流仪表”（见 4.1.4）；
 - 增加了“按被测量接入仪表方式分类：可分为直接接入式仪表和间接接入式仪表”（见 4.1.6）；
 - 将“使用工作条件分类”改为“按环境条件分类”，组别增加了Ⅲ组：-40℃～70℃（3K7 级），相对湿度更改为“不大于 95%”（见 4.1.9）。
- 增加了标准电量值（见 5.1）。
- 更改了表 4 参比条件及允许偏差（见 5.2.1.2，2008 年版的 5.1.2、表 2）：
 - 将“交流被测量的频率”改为“频率（直流仪表、频率表除外）”，其参比值或参比范围“45 Hz～65 Hz”改为“标称频率值”，允许偏差±0.3%；
 - 影响量增加了电压（电流表、电压表除外）、标称频率的外电场；
 - 将交流供电波形允许偏差“ $\beta=0.05$ ”改为“畸变因数的 1%”。
- 增加了基本误差公式中误差系数 a 、 b 由制造商给出的规定（见 5.2.2）。
- 删除了满度值的定义和相位表及功率因数表满度值相关规定（见 2008 年版的 5.3）。
- 更改了表 5 标称使用范围限值 and 允许改变量（见 5.3.1，2008 年版的 6.1）：
 - 将“相对湿度”改为“相对湿度（无凝露）”，其标称使用范围限值“93%”改为“95%”；

- 影响量增加了电压(电流表、电压表除外)；
 - 将“交流被测量的频率”改为“频率(直流仪表、频率表除外)”，其标称使用范围限值“见各相关部分”改为“标称频率值的 $\pm 2\%$ ”；
 - 将交流供电波形标称使用范围限值“ $\beta=0.5$ ”改为“畸变因数的 5% ”；
 - 将直流供电电压的纹波标称使用范围限值“ $\Delta V/V_0 \leq 1\%$ ”改为“ 4% ”。
- 细化了有关安全要求,有助于配用电系统安全性能的提高与核查(见 5.4,2008 年版的 7.1)。
- 更改了自热的技术要求(见 5.5.1,2008 年版的 7.2.1)。
- 更改了温升电压/电流电路施加的限值(见 5.5.2,2008 年版的 7.2.2)。
- 更改了多功能仪表显示器的显示规定(见 5.5.4.2,2008 年版的 7.2.4.2)。
- 将“输出接口”改为“输入输出接口”(见 5.5.5,2008 年版的 7.2.5)。
- 增加了“数据输入接口”“输入输出接口的防护”相关内容(见 5.5.5.1、5.5.5.4)。
- 更改了对电磁骚扰的抗扰度的技术要求,电快速瞬变脉冲群试验等级 2 级改为 4 级(见 5.7.1,2008 年版的 7.4.1)。
- 增加了结构通用要求(见 5.8.1)。
- 更改了振动试验和冲击试验条款(见 5.8.5,2008 年版的 6.5.5、6.5.6)。
- 更改了高温、低温、交变湿热条款(见 5.9.1、5.9.2、5.9.3,2008 年版的 7.6.3、7.6.4、7.6.5)。
- 更改了“平均寿命”技术要求,并将“平均寿命”改为“可靠性”(见 5.10,2008 年版的 7.7)。
- 更改了信息(见 6.1,2008 年版的 9.1):
- 将“被测量单位”改为“被测量名称或单位”；
 - 将“制造厂给出的参考型号(若有时)”改为“产品型号”；
 - 将“额定值”改为“标称值”；
 - 删除了“显示位数为 $5\frac{1}{2}$ 位及以上仪表的温度参比值或参比范围”“安装等级”“污染等级”“各量程的输入阻抗值”等信息；
 - 增加了测量范围。
- 更改了仪表用标志符号表格(见表 14,2008 年版的表 6):
- 增加了 C-1~C-11 安全符号；
 - 删除了 F-31、F-42、F-43 通用符号。

——更改了包装、贮存与运输条款(见第 8 章,2008 年版的第 8 章)。

——增加了规范性附录“相对湿度和环境温度的关系”(见附录 B)。

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、浙江正泰物联技术有限公司、浙江省计量科学研究院、温州市计量科学研究院、深圳市中电电力技术股份有限公司、江苏斯菲尔电气股份有限公司、德力西集团仪器仪表有限公司、国网重庆市电力公司营销服务中心、深圳市科陆电子科技股份有限公司、威胜信息技术股份有限公司、国网山东省电力公司营销服务中心(计量中心)、国网湖南省电力有限公司供电服务中心(计量中心)、国网山东省电力公司电力科学研究院、中南仪表有限公司、国网河北省电力有限公司营销服务中心、中国电工仪器仪表质量监督检验中心、上海康比利仪表有限公司、烟台东方威思顿电气有限公司、石家庄科林电气股份有限公司、内蒙古电力(集团)有限责任公司内蒙古电力科学研究院分公司、浙江天正电气股份有限公司、华立科技股份有限公司、内蒙古电力(集团)有限责任公司、内

蒙古超高压供电局、国网冀北电力有限公司计量中心、怀化建南电子科技有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、宁波迦南智能电气股份有限公司、广东博立科技有限公司、云南电网有限责任公司计量中心、上海贝岭股份有限公司、青岛乾程科技股份有限公司、北京中兆龙芯软件科技有限公司、浙江万胜智能科技股份有限公司、江阴众和电力仪表有限公司、武汉盛帆电子股份有限公司、浙江晨泰科技股份有限公司、航天亮丽电气有限责任公司、国电南瑞三能电力仪表(南京)有限公司、国网山东省电力有限公司。

本文件主要起草人：丁振、黄林弟、刘献成、郑孟霞、周晓华、王三强、王小健、曾幼松、孙勇、章登清、王莉、马俊、丁正光、马亮、杨茂涛、王智、陈志明、姜瑜、阎超、刘复若、邵风云、王荣华、蒋卫平、燕伯峰、杨觉先、付鹏、董永乐、张帆、徐初功、曾仕途、李峥、王甲、刘丹、沈鑫、周丽霞、刘潇、李荣平、杨辉军、林子翔、刘宇鹏、刘建奎、刘亚东、郭小广、王伟、孙晓彤、寇德谦、刘群华、张洁、曹洋。

本文件于 2008 年 8 月首次发布，本次为第一次修订。

引 言

安装式数字显示电测量仪表安装在各种配电柜、配电箱中,广泛应用于工矿企业、电力、冶金、化工、能源、医疗和交通等领域,应用场景不断拓宽。2008年版的 GB/T 22264 系列标准颁布使用已有 10 余年,随着技术和市场的变化,已不能适应技术的发展和用户需求。

GB/T 22264 旨在结合国内外最新产品技术和用户需求,规范安装式数字显示电测量仪表的技术规范和安全要求,并提出相应的试验方法,为制造商和使用此类电测量仪表的用户提供一个产品规范,体现产品订货技术规范的大部分要求。

此次修订,拟修改 GB/T 22264 的第 8 部分的名称。GB/T 22264 由以下 8 个部分构成:

- 第 1 部分:定义和通用要求;
- 第 2 部分:电流表和电压表的特殊要求;
- 第 3 部分:功率表和无功功率表的特殊要求;
- 第 4 部分:频率表的特殊要求;
- 第 5 部分:相位表和功率因数表的特殊要求;
- 第 6 部分:绝缘电阻表的特殊要求;
- 第 7 部分:多功能仪表的特殊要求;
- 第 8 部分:试验方法。

近年来,国际上对产品的安全要求越来越严格,此次修订,结合 IEC 61010-1:2010 和 GB/T 17215.211—2021,修改了安全相关内容,明确了使用的条款,提高了产品安全性能。

安装式数字显示电测量仪表

第 1 部分：定义和通用要求

1 范围

本文件规定了安装式数字显示电测量仪表的术语和定义，产品分类、分级和符合性，技术要求，信息、通用标志和符号，包装、贮存与运输以及检验规则。

本文件适用于新制造的直流 750 V 以下和交流 690 V 以下、标称频率为 50 Hz 或 60 Hz 的配电系统中测量各种电参量的安装式数字显示电测量仪表。

注：上述提及的“直流 750 V 以下的配电系统中”不适用于频率表、相位表和功率因数表。

本文件适用于以下具有数字显示的测量电参量的安装式电测量仪表：

- 电流表和电压表；
- 功率表和无功功率表；
- 频率表；
- 相位表和功率因数表；
- 绝缘电阻表；
- 上述形式的任意两种及以上组合的多功能仪表；
- 具有模拟/数字双显示的电测量仪表的数字显示部分。

本文件不适用于：

- 只具有直接作用模拟指示的电测量仪表；
- 便携式数字显示电测量仪表；
- 另有国家标准(或行业标准)的特殊用途仪表。

注：本文件对仪表的尺寸要求未作规定，仪表的尺寸要求见 GB/T 1242—2000。

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(12 h + 12 h 循环)
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
GB/T 2423.10—2019	环境试验	第 2 部分：试验方法	试验 Fc：振动(正弦)
GB/T 2829—2002	周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)		
GB/T 4208—2017	外壳防护等级(IP 代码)		
GB/T 5169.10—2017	电工电子产品着火危险试验	第 10 部分：灼热丝/热丝基本试验方法	灼热丝装置和通用试验方法
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件		

GB/T 16927.1 高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求

GB/T 17215.9311—2017 电测量设备 可信性 第311部分：温度和湿度加速可靠性试验

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.11 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 17626.18 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡波抗扰度试验

GB/T 25480—2010 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

CISPR 32:2015 多媒体设备的电磁兼容性 辐射要求(Electromagnetic compatibility of multimedia equipment—Emission requirements)

3 术语和定义

GB/T 17215.9311—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 通用术语

3.1.1

电测量仪表 electric measuring instrument

用电工或电子方法对电量或非电量测量的仪器仪表。

[来源：GB/T 2900.77—2008,311-03-04,有修改]

3.1.2

数字显示仪表 digital display instrument

以数字形式显示被测量值的测量仪表。

[来源：IEC 60050-300:2001,312-02-10]

注1：本术语只涉及显示的形式，而不涉及仪表的工作原理。

注2：除非另有说明，本文件中所述的交流量均为方均根值(r.m.s.)。

3.1.3

模拟/数字双显示 dual analogue-digital display

用数字显示和光带标度尺表示被测量的方法。

[来源：GB/T 2900.77—2008,311-05-09,有修改]

3.1.4

单功能仪表 single function instrument

仅用于测量一种电参量或非电参量的仪表。

[来源：IEC 60050-300:2001,312-02-22]

3.1.5

多功能仪表 multi-function instrument

具有单一显示器，测量一种以上电参量或非电参量的仪表(如测量电流、电压和功率的仪表)。

[来源：IEC 60050-300:2001,312-02-23]

3.1.6

电流表 ammeter

测量电流的仪表。

[来源:GB/T 2900.79—2008,313-01-01,有修改]

3.1.7

电压表 **voltmeter**

测量电压的仪表。

[来源:GB/T 2900.79—2008,313-01-03,有修改]

3.1.8

功率表 **wattmeter**

测量功率的仪表。

[来源:GB/T 2900.79—2008,313-01-06,有修改]

3.1.9

无功功率表 **varmeter**

测量无功功率的仪表。

[来源:GB/T 2900.79—2008,313-01-07]

3.1.10

频率表 **frequency meter**

测量周期量的频率的仪表。

[来源:GB/T 2900.79—2008,313-01-12,有修改]

3.1.11

相位表 **phase meter**

测量两个同频率交流电量的相位差的仪表,以其中之一作为参考相位。

[来源:GB/T 2900.79—2008,313-01-13]

3.1.12

功率因数表 **power factor meter**

测量电路中有功功率对视在功率比值的仪表。

[来源:GB/T 2900.79—2008,313-01-14]

3.1.13

绝缘电阻表 **insulation resistance meter**

测量绝缘电阻的仪表。

[来源:GB/T 2900.79—2008,313-01-11]

3.1.14

预热时间 **warm-up time**

由本文件规定的从通电时刻到仪表可以使用时刻之间持续的时间。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-03-18,有修改]

3.1.15

预处理时间 **preconditioning time**

从规定的被测量值加到内部测试电路时刻起,到仪表达达到准确度要求的时刻所经历的时间。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-03-19,有修改]

3.1.16

预调整 **preliminary adjustment**

按产品技术文件要求,对仪表可调整机构进行调整的预操作。

3.1.17

峰值因数 **peak factor**

周期量的峰值与其方均根值之比。

[来源:IEC 60050-103:2009,103-06-15]

3.1.18

畸变因数 distortion factor

谐波含量的方均根值与基波量的方均根值之比。

[来源:OIML R 46-1/-2:2012,2.2.13]

3.2 仪表结构特性术语

3.2.1

(仪表)测量电路 measuring circuit(of an instrument)

仪表的内部电路部分,由电压和电流供电,其中的一个或两者是决定被测量显示值的主要因素。

3.2.2

电流电路 current circuit

一种测量电路,通过它的电流等于或正比于接入仪表的电流。

注:该电流可以是:

- 直接被测量的电流;
- 由外接的电流互感器提供的成正比电流;
- 由外接分流器引入的电流。

[来源:GB/T 2900.89—2012,312-01-01,有修改]

3.2.3

电压电路 voltage circuit

一种测量电路,在其上所施加的电压是仪表所连接电路的电压。

注:该电压可以是:

- 直接被测量的电压;
- 由外接的电压互感器或分压器提供的成比例电压;
- 外接串联电阻器或阻抗器分压的电压。

[来源:GB/T 2900.89—2012,312-01-02,有修改]

3.2.4

辅助电源 auxiliary supply

除被测量以外的交流或直流电源。

3.3 与输入相关的术语

3.3.1

输入端 input terminal

把被测(转换)量施加到仪表的连接端子。

3.3.2

输入信号 input signal

施加到输入端的信号。

3.3.3

过负载 overload

输入负载超过测量范围的上限值的超出量为过负载,以其差值表示。

[来源:GB/T 2900.1—2008,3.3.148,有修改]

3.3.4

电流互感器的变比 transformation ratio of a current transformer

电流互感器初级电流与其次级电流之比。

[来源:IEC 60050-321:1986,321-01-17]

3.3.5

电压互感器的变比 transformation ratio of a voltage transformer

电压互感器初级电压与其次级电压之比。

[来源:IEC 60050-321:1986,321-01-18]

3.3.6

串模电压 series mode voltage

输入电压中叠加在被测电压上的不需要的部分。

注:串模电压的典型例子是感应电压,例如直流电流信号上的纹波或热电动势。

[来源:GB/T 2900.89—2012,312-01-04]

3.3.7

共模电压 common mode voltage

存在于每个输入端子与参考点之间的各输入电压中幅值和相位或极性相同的部分。

注:参考点可以是底盘端、测量地端或一个不可触及的点。

[来源:GB/T 2900.89—2012,312-01-03]

3.3.8

串模抑制比 series mode rejection ratio; SMRR

使输出信息发生规定变化的串模电压,与由被测量引起的能使输出产生相同变化的电压之比。

注1:串模抑制比一般用分贝表示,可与频率、波形和测量方式有关。

注2:串模抑制比也可用于电压以外的其他量。

[来源:GB/T 2900.89—2012,312-06-22]

3.3.9

共模抑制比 common mode rejection ratio; CMRR

加在规定参考点和输入端(用规定电路连在一起时)之间的电压与为了产生相同输出而在输入端子间需加的电压之比。

注1:共模抑制比一般用分贝表示,可与频率、波形和测量方式有关。

注2:共模抑制比也可用于电压以外的其他量。

[来源:GB/T 2900.89—2012,312-06-21]

3.4 与输出相关的术语

3.4.1

输出端 output terminal

仪表以规定的电压(电流)形式提供被测量输出信息或以规定的阻抗状态输出的连接端子。

3.4.2

输出信号 output signal

被测量经仪表产生的模拟或数字形式的表示。

[来源:GB/T 2900.90—2012,314-04-06,有修改]

3.5 关于仪表性能的术语

3.5.1

性能 performance

仪表实现预期功能的能力的特性。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-06-11,有修改]

3.5.2

测量范围 measuring range

由被测量的两个值限定的范围,在该范围内规定了仪表的误差限。

注:一台仪表可以有几个测量范围。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-03-12,有修改]

3.5.3

量程 span

测量范围上限和下限的代数差。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-03-13]

3.5.4

参比条件 reference conditions

规定的一组影响量的值和(或)范围,在该条件下,仪表的可容许的误差限最小。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-06-02,有修改]

3.5.5

参比值 reference value

参比条件下某一影响量的规定值。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-07-01]

3.5.6

参比范围 reference range

参比条件下影响量值的规定范围。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-07-02]

3.5.7

基本误差 intrinsic error

仪表在参比条件下使用时的误差。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-03-08,有修改]

注:该术语用于逼近“真值”。

3.5.8

准确度等级 accuracy class

仪表的分级,各级仪表应符合有关误差的一组规范。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-06-09,有修改]

3.5.9

满度值 full scale value

测量范围的上限。

注:满度值可以不是最大显示值。

3.5.10

标称值 nominal value

确定仪表相关性能所依据的量值。

3.5.11

标称电压 nominal voltage

U_n

确定仪表相关性能所依据的电压值。

3.5.12

标称电流 nominal current

I_n

确定仪表相关性能所依据的电流值。

3.5.13

标称频率 **nominal frequency**

f_n

确定仪表相关性能所依据的频率值。

3.5.14

改变量 **variation**

当某一影响量相继取两个不同的值时,指示仪表对同一被测量值的显示值的差或实物量具的值的差。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-07-03,有修改]

3.5.15

标称使用范围 **nominal range of use**

对影响量规定的取值范围。在该范围内影响量所引起的改变量不超出规定值。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-07-05]

3.5.16

工作误差 **operating error**

在标称使用范围内任意一点上得到的性能特性的误差。

3.5.17

分辨力 **resolution**

导致显示值发生可观察到的被测量的最小变化。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-03-10,有修改]

3.5.18

稳定性 **stability**

在所有其他条件相同时,仪表在规定的时间内保持其性能特性不变的能力。

注:按时间长短可分为短期(24 h)稳定性和长期(90 d 以上)稳定性。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-06-12,有修改]

3.5.19

重复性 **repeatability**

在同样的测量条件下,同一被测量的连续测量结果相符的接近程度。同样的测量条件有:

- 同样测量步骤;
- 同一观测者;
- 在同样的条件下使用同一测量仪表;
- 在同一实验室;
- 时间间隔比较短。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-06-06]

3.5.20

响应时间 **response time**

按规定的量值施加输入信号,到它的显示值达到稳定在规定的误差范围所需要的时间。

3.5.21

阶跃响应时间 **step response time**

从被测量经受一规定突然变化的时刻开始到显示值达到并在规定限内维持其稳态值为止的持续时间。

[来源:GB/T 2900.77—2008,311-06-04,有修改]

3.5.22

极性响应时间 polarity response time

按规定的量值施加输入信号时刻起,到引起显示值极性改变时刻为止的持续时间。

3.5.23

过负载恢复时间 overload recovery time

从去掉规定的过载输入信号起,到仪表在量程内显示值达到稳定的持续时间。

3.6 与检验相关的术语

3.6.1

型式试验 type test

为检验仪表的型式是否符合本文件规定的全部要求,而对制造商选出的同一型式的一台或多台仪表进行的符合性试验。

3.6.2

例行检验 routine inspection

出厂检验

对制造中或完成后的每一个产品所进行的符合性评价。

3.6.3

周期性检验 periodic inspection

为判断在规定周期内生产过程的稳定性是否符合规定要求,从逐批检验合格的某个批或若干批中抽取样表的检验。

4 产品分类、分级和符合性

4.1 分类

4.1.1 按测量的电参量分类

可分为电流表、电压表、功率表、无功功率表、频率表、相位表、功率因数表、绝缘电阻表等单功能仪表和多功能仪表。

4.1.2 按电压、电流的测量方式分类

可分为方均根值测量仪表和非方均根值测量仪表。

4.1.3 按测量的相分类

可分为单相仪表和多相仪表。

4.1.4 按测量电路的属性分类

可分为直流仪表和交流仪表。

4.1.5 按供电电源分类

可分为自电源仪表和带辅助电源仪表。

4.1.6 按被测量接入仪表方式分类

可分为直接接入式仪表和间接接入式仪表。

4.1.7 按显示方式分类

可分为全数字显示,数字显示带趋势显示(模拟指示)两种。

4.1.8 按显示位数分类

可分为 $3\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$, 4, $4\frac{1}{2}$, $4\frac{3}{4}$, 5, $5\frac{1}{2}$, $5\frac{3}{4}$, $6\frac{1}{2}$ 等。

注：凡首位显示值不足 2 者称 1/2 位,不足 6 者称 3/4 位。

4.1.9 按环境条件分类

按温度和湿度的严酷程度,仪表可分为三个组别,对应的组别应符合表 1 的规定。

表 1 使用组别

使用组别	温度的标称使用范围	温度的极限工作范围	相对湿度
I	−10 ℃~45 ℃(3K5 级修订)	−25 ℃~+55 ℃	不大于 95%
II	−25 ℃~55 ℃(3K6 级)	−40 ℃~+70 ℃	
III	−40 ℃~70 ℃(3K7 级)	−55 ℃~+85 ℃	

4.2 分级

4.2.1 准确度等级指数应从 1-2-5 序列及其十进倍数和小数中选择,如 0.05、0.1、0.2、0.5、1、2 级等。

4.2.2 多功能仪表的每种功能可以有不同的等级指数。

4.2.3 对同时具有直流和交流测量功能的仪表(如电流表和电压表),可有不同的等级指数。

4.3 与本文件要求的符合性

4.3.1 检查是否遵守本文件规定的试验方法在 GB/T 22264.8 中给出。

4.3.2 如果为确定基本误差而规定作预处理,则制造商应说明预处理时间和被测量的值。但预处理时间不得超过 30 min。

4.3.3 仪表应按 8.1 的要求包装,以确保运输到用户后,在规定的条件下符合本文件对基本误差的要求。

5 技术要求

5.1 标准电量值

5.1.1 电压

5.1.1.1 标称电压

仪表的标称电压应等于表 2 所列的一个或多个标称电压。

表 2 标准标称电压

单位为伏特

仪表	标准值	例外值
直接接入式仪表	220、380	100、110、120、208、230、240、277、347、400、415、480、600、660、690、750
间接接入式仪表	57.7、100	63.5、110、115、120、200、220、230

5.1.1.2 电压范围

仪表的电压范围在 GB/T 22264 各有关部分中规定。

5.1.2 电流

5.1.2.1 标称电流

仪表的标称电流应等于表 3 所列的一个或多个标称电流。

表 3 标准标称电流

单位为安培

仪表	标准值	例外值
直接接入式仪表	1、1.25、2、2.5、5、10、20、30	7.5、15、25、40、50
间接接入式仪表	0.15、0.5、0.75、1、1.5、2.5、5	1.25

5.1.2.2 电流范围

仪表的电流范围在 GB/T 22264 各有关部分中规定。

5.1.3 频率(直流仪表除外)

5.1.3.1 标称频率

仪表的标称频率应为 50 Hz 或 60 Hz。

5.1.3.2 频率范围

仪表的频率范围在 GB/T 22264 各有关部分中规定。

5.2 参比条件和基本误差

5.2.1 参比条件

5.2.1.1 影响量的参比条件及允许偏差按表 4 的规定。

5.2.1.2 可以规定不同于表 4 的条件,但应按第 6 章的规定进行标志。

表 4 参比条件及允许偏差

影响量		参比值或参比范围	试验用允许偏差(适用于单一参比值) ^a
温度		23 ℃	±2 ℃
相对湿度		45 %~75 %	—
大气压		86 kPa~106 kPa	—
纹波(仅适用直流)		0	$\Delta V/V_0 \leq 2\%$ ^b 或 $\Delta I/I_0 \leq 2\%$ ^c
畸变因数		0	1 %
峰值因数		$\sqrt{2}$, 近似值 1.414(正弦波)	±0.05
电压(电流表、电压表除外)		标称电压值	±1.0 %
频率(直流仪表、频率表除外)		标称频率值	±0.3 %
外部工频磁感应		无	40 A/m ^d , 任意方向
标称频率的外电场		无	1 kV/m 从直流到标称频率, 任意方向
射频电磁场 80 MHz~2 GHz		无	≤ 1 V/m
射频场感应引起的传导骚扰		无	≤ 1 V
辅助电源	交流供电电压	标称电压值或标称使用范围	标称电压值的 ±5 % ^e
	交流供电频率	标称频率值或标称使用范围	标称频率值的 ±1 %
	交流供电波形	正弦波	畸变因数的 1 %
	直流供电电压	标称电压值或标称使用范围	标称电压值的 ±5 %
	直流供电电压的纹波	0	$\Delta V/V_0 \geq 0.2\%$ ^b
^a 此允许偏差仅适用于表中规定的或制造商标志的单一参比值, 对参比范围不允许有偏差。 ^b ΔV 是纹波电压的峰值, V_0 为直流供电电压或直流被测电压的标称电压值。 ^c ΔI 是纹波电流的峰值, I_0 为直流被测电流的标称电流值。 ^d 40 A/m 接近于大地磁场的最高值。 ^e 由制造商规定的不同允许偏差值除外。			

5.2.2 基本误差

仪表的基本误差不应超过公式(1)表示的测量值的绝对误差 Δ 。

$$\Delta = \pm (a \% U_x + b \% U_m)$$

..... (1)

式中:

- U_x ——被测量的读数值;
- U_m ——被测量的满度值;
- a ——与读数值有关的误差系数;
- b ——与满度值有关的误差系数。

注: a 、 b 由制造商给出。

公式(1)中应满足如下关系:

$$a \geq 4b$$

..... (2)

5.2.3 被测量的满度值

测量范围包括正负两个极性的仪表, 满度值为单个极性下较大的(若不同时)测量范围上限。

5.2.4 准确度等级指数

仪表的准确度等级指数采用 $(a+b)$ 表示。

5.3 标称使用范围和改变量

5.3.1 标称使用范围

影响量的标称使用范围限值按表 5 的规定。

表 5 标称使用范围限值和允许改变量

影响量		标称使用范围限值 (另有标志者除外)	允许改变量
环境温度		标称使用范围上限和下限	$\pm(a\%U_x+b\%U_m)$
相对湿度(无凝露)		25%和 95%	$\pm(a\%U_x+b\%U_m)$
纹波		见 GB/T 22264 各有关部分	
波形		畸变因数:见 GB/T 22264 各有关部分	
		峰值因数:见 GB/T 22264 各有关部分	
电压(电流表、电压表除外)		标称电压值的 $\pm 10\%$	$\pm 0.5 \times (a\%U_x+b\%U_m)$
频率(直流仪表、频率表除外)		标称频率值的 $\pm 2\%$	见 GB/T 22264 各有关部分
外部工频磁感应		0.4 kA/m	见 GB/T 22264 各有关部分
外部恒定磁感应		1 000 At(安匝)	$\pm 2 \times (a\%U_x+b\%U_m)$
辅助电源	交流供电电压	标称电压值的 $\pm 20\%$	$\pm 0.5 \times (a\%U_x+b\%U_m)$
	交流供电频率	标称频率值的 $\pm 2\%$	$\pm 0.5 \times (a\%U_x+b\%U_m)$
	交流供电波形	畸变因数的 5%	$\pm 0.5 \times (a\%U_x+b\%U_m)$
	直流供电电压	标称电压值的 $\pm 20\%$	$\pm 0.5 \times (a\%U_x+b\%U_m)$
	直流供电电压的纹波	4%	$\pm 0.5 \times (a\%U_x+b\%U_m)$

5.3.2 改变量极限

5.3.2.1 若为确定改变量而规定作预处理,预处理时间不应超过 30 min。

5.3.2.2 对表 5 任何单一影响量试验时,影响量的限值和允许改变量不应超过表 5 中的规定值。在每一项试验中,其余影响量均应保持其参比条件。

5.3.2.3 当某影响量规定有一参比范围时,该影响量应从参比范围的某个限值变化到邻近的标称使用范围限值。

5.3.2.4 若有几个影响量同时作用仪表时,仪表的工作误差按附录 A 中公式(A.1)确定。

5.3.2.5 相对湿度的极限是环境温度的函数,它们之间的函数关系应符合附录 B 的规定。

5.4 安全要求

5.4.1 机械危险的防护

所有仪表易接触的部件应光滑圆润,从而在仪表正常使用期间不引起伤害。

5.4.2 弹簧锤试验

仪表外壳的机械应力应进行弹簧锤试验,弹簧锤以 0.2 J±0.02 J 的动能作用在仪表表盖的外表面(包括窗口)及端子盖上,试验后表盖和端钮盖不应出现可能触及带电部件的损伤,或轻微损伤不应削弱对间接接触的防护或对固体物质、灰尘和水的侵入等的防护。

5.4.3 仪表温度限值

5.4.3.1 防止灼伤的表面温度限值

环境温度 40 ℃时,仪表易接触表面的温度在正常工作条件下不应超过表 6 中给出的值。
环境温度超过 40 ℃时,仪表易接触表面的温度允许超过表 6 中给出的值,但超出值不应大于环境温度与 40 ℃之间的差值。
被端子盖盖住的端子盒的表面,或通过栅栏保护的仪表表面不作为易接触表面。

表 6 正常工作条件下的表面温度限值

部分	温度限值/℃
外壳的外表面(非故意接触)	
a) 金属,未经涂覆或阳极氧化	65
b) 金属,外面涂覆(油漆、非金属)	80
c) 塑料	85
d) 玻璃和陶瓷	80
e) 正常使用中不太可能接触到小区域(<2 cm ²)	100

5.4.3.2 端子的温度限值

环境温度 40 ℃时,端子的温度在正常工作条件下不应超过表 7 的给出值。
环境温度超过 40 ℃时,端子的温度允许超过表 7 的给出值,但超出值不应大于环境温度与 40 ℃之间的差值。

表 7 端子的温度限值

端子材料	温度限值/℃
裸铜	100
裸黄铜	105
铜镀锡或黄铜镀锡	105
铜或黄铜镀银或镀镍	110
其他金属	105

5.4.4 介电强度

5.4.4.1 脉冲电压

仪表的电源回路、交流电量输入回路、输出回路对地、无电气联系的回路之间,应进行脉冲电压试验,按下列条件进行:

- 脉冲波形：按 GB/T 16927.1 规定的 1.2/50 μ s 脉冲；
- 电压上升时间： $\pm 30\%$ ；
- 电压下降时间： $\pm 20\%$ ；
- 电源阻抗： $500\ \Omega \pm 50\ \Omega$ ；
- 试验电压：按表 8；
- 试验电压允差： $-10\% \sim +0\%$ 。

每次试验，以一种极性施加 10 次脉冲，然后以另一种极性重复 10 次。两脉冲间最小间隔为 3 s。试验中不应出现火花放电、闪络或击穿。试验结束后，仪表应无损坏。

表 8 脉冲电压峰值

单位为伏特

由标称电压导出的线对中 线电压(U)	试验电压峰值	由标称电压导出的线对中 线电压(U)	试验电压峰值
$U \leq 150$	2 500	$300 < U \leq 600$	6 000
$150 < U \leq 300$	4 000	$600 < U \leq 1\ 000$	8 000

5.4.4.2 交流电压

仪表的电源回路、交流电量输入回路、输出回路对地、无电气联系的回路之间，应耐受表 9 中规定的 50 Hz 的交流电压，历时 1 min 的交流电压试验时，不得出现击穿、闪络现象，泄漏电流不应大于 5 mA。

表 9 交流电压有效值

单位为伏特

由标称电压导出的线对中 线电压(U)	试验电压有效值	由标称电压导出的线对中 线电压(U)	试验电压有效值
$U \leq 150$	2 700	$300 < U \leq 600$	3 600
$150 < U \leq 300$	3 000	$600 < U \leq 1\ 000$	4 400
注：推荐优先采用交流电压，若采用直流电压，直流电压的试验值为表中电压的 $\sqrt{2}$ 倍。			

5.4.5 外壳防护等级

仪表面板应符合 GB/T 4208—2017 规定的防护等级 IP52。试验后有害介质的侵入不应影响仪表的正常工作，不应降低其介电强度。

5.4.6 防火焰蔓延

仪表结构件应具备合理的防火焰蔓延措施，不应由于与其接触的带电元件的热过载而着火。试验应按 GB/T 5169.10—2017 的规定，并以下列条件进行：

- 端子座： $960\ ^\circ\text{C} \pm 15\ ^\circ\text{C}$ ；
- 表壳： $650\ ^\circ\text{C} \pm 10\ ^\circ\text{C}$ ；
- 作用时间： $30\ \text{s} \pm 1\ \text{s}$ 。

可在任一随机位置与灼热线接触。如果端子座与表壳为一整体，则可仅对端子座进行试验。

5.5 电气要求

5.5.1 自热

仪表应置于参比温度下,不通电,至少 4 h。按表 4 的参比条件通电,并在输入端施加最大电流,在第 1 min~3 min 期间测量输出信号值,然后在第 30 min~35 min 期间再次测量输出信号值,两次测量的允许改变量不应超过仪表的准确度等级的 50%。

5.5.2 温升

仪表在下述情况下连续工作 2 h,电路和绝缘体的温升不应达到影响仪表正常工作的温度,仪表外表面任一点的温升,在环境温度为 40 ℃时不应超过 25 K。仪表不应置于通风或太阳直接照射下。

- 电压电路(若有时)加 1.2 倍标称电压或测量范围上限值电压;
- 电流电路(若有时)加 1.1 倍标称电流或测量范围上限值电流。

5.5.3 功率消耗

在参比工作条件下,每一电压电路和电流电路的有功功率和视在功率消耗不应超过表 10 中的规定值。

表 10 功率消耗

类型	自电源仪表		带辅助电源仪表	
	单功能仪表	多功能仪表	单功能仪表	多功能仪表
电压电路	2 W 10 VA	3 W 15 VA	2 VA	2 VA
电流电路	1 VA	1 VA	1 VA	1 VA
辅助电源	—	—	3 W 15 VA	5 W 15 VA
注:当仪表具有多路输出功能时,功耗由供需双方协商确定。				

5.5.4 显示

- 5.5.4.1 应说明仪表各量程的有效显示位数和各量程的最大显示值,有极性的仪表应注明极性显示方式。
- 5.5.4.2 多功能仪表显示器应显示所有电参量测量值。
- 5.5.4.3 多功能仪表应具有检验显示器所有数字和字符完整性的自检功能。
- 5.5.4.4 当仪表未通电时,显示器可不显示。

5.5.5 输入输出接口

5.5.5.1 数据输入接口

仪表可具有数据输入接口(例如无源干接点输入、模拟量输入等),制造商应说明输入数据的技术参数,如输入类型、量程等。

5.5.5.2 数据输出接口

仪表可具有数据输出接口(例如模拟量输出、继电器输出等),制造商应说明输出数据的技术参数和

输出端的负载能力,如输出类型、量程等。

5.5.5.3 通信接口

仪表可具有数据通信接口(例如 RS485、NB-IoT、4G 等通信方式),其技术要求和通信规约应符合有关标准的规定,例如 ModBus-RTU、MQTT 等。

5.5.5.4 输入输出接口的防护

当仪表具有数据输入输出接口时,仪表应具有防止误操作对仪表造成损伤的防护措施。

5.5.6 允许过负载

5.5.6.1 仪表应具有过负载提示功能。

5.5.6.2 仪表的过负载恢复时间不应大于 5 s。

5.5.6.3 仪表过负载能力在 GB/T 22264 各有关部分中规定。

5.5.7 响应时间

5.5.7.1 阶跃响应时间

除绝缘电阻表外,仪表的阶跃响应时间不应大于 4 s。

5.5.7.2 极性响应时间

除绝缘电阻表外,仪表的极性响应时间不应大于 5 s。

5.5.8 干扰抑制

5.5.8.1 串模干扰抑制

仪表采用串模抑制比(SMRR)来表征对串模电压的抑制能力,并按公式(3)计算:

$$SMRR = 20 \lg \frac{U_s}{\Delta U} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

SMRR —— 串模抑制比,单位为分贝(dB);

U_s —— 串模干扰交流峰值电压,单位为伏特(V);

ΔU —— 施加串模电压前后的示值变化所对应的电压值,单位为伏特(V)。

5.5.8.2 共模干扰抑制

仪表采用共模抑制比(CMRR)来表征对共模电压的抑制能力,并按公式(4)计算:

$$CMRR = 20 \lg \frac{U_c}{\Delta U} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

CMRR —— 共模抑制比,单位为分贝(dB);

U_c —— 共模干扰直流或交流峰值电压,单位为伏特(V);

ΔU —— 施加共模电压前后的示值变化所对应的电压值,单位为伏特(V)。

5.5.8.3 不同功能仪表的串模抑制比、共模抑制比在 GB/T 22264 各有关部分中规定。

5.6 准确度性能要求

5.6.1 分辨力

应说明仪表的最高分辨力,多量程仪表可具有不同的分辨力。多功能仪表应说明各功能的分辨力。

5.6.2 重复性

仪表经预热和预调整(若有时)后,在输入端加入满度值信号,仪表的重复性误差不应大于仪表准确度等级指数的 20%。

5.6.3 稳定性

5.6.3.1 短时稳定性

在参比条件下,仪表经预热和预调整(若有时)后,在输入端加入满度值信号,仪表的短时稳定性的最大差值不应大于仪表准确度等级指数的 20%。

5.6.3.2 长时稳定性

在参比条件下,仪表经预热和预调整(若有时)后,在输入端加入满度值信号,仪表的长时稳定性的最大差值不应大于仪表准确度等级指数的 50%。

5.7 电磁兼容性

5.7.1 对电磁骚扰的抗扰度

5.7.1.1 骚扰量包括:静电放电、射频电磁场、电快速瞬变脉冲群、射频场感应的传导骚扰、浪涌电压和阻尼振荡波及电压暂降、短时中断和电压变化。

5.7.1.2 各骚扰量的试验等级、技术要求和试验方法按表 11 的规定,试验结束后,仪表应正常工作。

5.7.1.3 进行各骚扰量的试验时,不同功能仪表在电压电路与电流电路施加的电压与电流在 GB/T 22264 各有关部分中规定。

表 11 电磁兼容试验等级和技术要求

电磁兼容项目	试验等级	技术要求	试验方法
静电放电	4	试验期间,功能或性能的暂时降低或失去是允许的	GB/T 17626.2
射频电磁场	3(频率范围 80 MHz~2 GHz)	基本功能的暂时降低或失去是不允许的;试验期间,由影响量或干扰引起的误差偏移不应超过准确度等级规定的极限	GB/T 17626.3
电快速瞬变脉冲群	4		GB/T 17626.4
射频场感应的传导骚扰	3		GB/T 17626.6
浪涌(冲击)	4	试验期间,功能或性能的暂时降低或失去是允许的	GB/T 17626.5
阻尼振荡波	3(频率范围 100 kHz~1 MHz)	基本功能的暂时降低或失去是不允许的;试验期间,由影响量或干扰引起的误差偏移不应超过准确度等级规定的极限	GB/T 17626.18
电压暂降、短时中断	0% U_n ,持续时间 50 周期 40% U_n ,持续时间 50 周期	试验期间,功能或性能的暂时降低或失去是允许的	GB/T 17626.11
电压变化	0% U_n	试验期间,功能或性能的暂时降低或失去是允许的	

注:对于直流供电的仪表,不必进行辅助电源回路的电快速瞬变脉冲群试验。

5.7.2 无线电干扰抑制

5.7.2.1 无线电干扰的限值按 CISPR 32:2015 中 B 级设备的规定。

5.7.2.2 进行无线电干扰的试验时,不同功能仪表在电压电路与电流电路施加的电压与电流在 GB/T 22264 各有关部分中规定。

5.8 结构要求

5.8.1 通用要求

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,任何防护层既不应在一般的操作时受损,也不应由于暴露在空气中而受损。

注:对环境有特殊要求的仪表,附加要求在订货合同中规定。

5.8.2 表壳

仪表的表壳应有良好的表面处理,不得有镀层脱落、锈蚀、霉斑等现象,也不应有划伤、沾污等痕迹,不允许有明显变形损坏或缺件。仪表的表壳上宜具有一个或多个封印,只有破坏封印才能打开表壳。

5.8.3 按键、按钮

仪表面板或仪表外部可具有一个或多个按键、按钮等,按键、按钮应灵活可靠,无卡死或接触不良的现象。

5.8.4 可调整机构

仪表如具有可调整机构,应保证在不打开表壳的情况下,可进行预调整(若有时)或校准;可调整机构不应松动、破损或自行改变位置。

5.8.5 机械力作用的影响

5.8.5.1 振动

按 GB/T 2423.10—2019 的规定,并在下列条件下进行:

- 仪表在非工作状态,无包装;
- 振动方向为垂直,仪表按正常使用位置固定;
- 扫频范围:10 Hz~55 Hz~10 Hz;
- 位移振幅:0.15 mm;
- 扫频循环次数:5;
- 扫频速率:1 oct/min。

试验后,仪表不应出现损坏和信息改变,振动影响引起的改变量不应超过仪表的准确度等级指数的 100%。

5.8.5.2 冲击

按 GB/T 2423.5—2019 的规定,并在下列条件下进行:

- 仪表在非工作状态,无包装;
- 仪表的安装方式应使三个冲击轴之一与仪表可动部分转轴平行;
- 半正弦脉冲;
- 峰值加速度:15g_n(147 m/s²);

- 脉冲持续时间:11 ms;
- 冲击次数:三个相互垂直轴的两个方向各 3 次(共 18 次)。

试验后,仪表不应出现损坏和信息改变,冲击影响引起的改变量不应超过仪表的准确度等级指数的 100%。

5.9 气候影响

5.9.1 高温

- 按 GB/T 2423.2—2008 的规定,并在下列条件下进行:
- 仪表在非工作状态,无包装条件下;
 - 试验温度、试验持续时间按表 12;试验温度应比仪表规定的上限温度极限高一个等级;
 - 试验后,仪表恢复时间:2 h。
- 仪表不应出现损坏和信息改变,恢复到参比条件后,仪表能准确地工作。

表 12 高温试验温度和试验持续时间

仪表规定的上限温度极限	试验温度	试验持续时间
+55 ℃	+70 ℃±2 ℃	72 h
+70 ℃	+85 ℃±2 ℃	2 h

5.9.2 低温

- 按 GB/T 2423.1—2008 的规定,并在下列条件下进行:
- 仪表在非工作状态,无包装条件下;
 - 试验温度、试验持续时间按表 13;试验温度应比仪表规定的下限温度极限低一个等级,但规定的下限温度极限为-55 ℃时,试验温度应为-55 ℃;
 - 试验后,仪表恢复时间:2 h。
- 仪表不应出现损坏和信息改变,恢复到参比条件后,仪表能准确地工作。

表 13 低温试验温度和试验持续时间

规定的下限温度极限	试验温度	试验持续时间
-25 ℃	-40 ℃±2 ℃	72 h
-40 ℃	-55 ℃±2 ℃	2 h
-55 ℃	-55 ℃±2 ℃	2 h

5.9.3 交变湿热

- 按 GB/T 2423.4—2008 的规定,并在下列条件下进行:
- 供电电源电路施加标称电压值。
 - 测量电路不施加信号(自电源仪表的电压回路除外)。
 - 试验上限温度:
 - I 组:+40 ℃±2 ℃;
 - II 组、III 组:+55 ℃±2 ℃。

——试验持续时间：6 个周期。

试验完成后，仪表不应出现损坏和信息改变，恢复到参比条件后，仪表能准确地工作。

试验终止后 24 h，仪表应满足 5.4.4 规定的要求。

5.10 可靠性

仪表在本文件规定的条件下安装使用时，可靠性试验按 GB/T 17215.9311—2017 的规定，进行温度和湿度加速寿命试验，使用 Peck 温-湿模型（见附录 C）。对Ⅲ组仪表，在置信度为 50%，试验环境温度 85℃，相对湿度 85%的条件下，仪表的可靠寿命不应低于 10 年。

注：对Ⅰ组、Ⅱ组仪表，温度和湿度并不十分依赖气候条件。正常使用时的温度和湿度条件（条件循环的结合或年平均温度和湿度）由供需双方协商确定。

6 信息、通用标志和符号

6.1 信息

制造商应给出下列信息：

- a) 被测量名称或单位；
- b) 制造商名称或商标；
- c) 产品型号；
- d) 显示位数为 $5\frac{1}{2}$ 位及以上仪表的制造顺序号，显示位数为 5 位及以下仪表的制造顺序号或制造日期（至少有年份）；
- e) 标称值；
- f) 被测量的性质和测量单元数；
- g) 准确度等级指数；
- h) 与表 4 给出的各影响量（除温度外）的参比值或参比范围的规定值不同的，以及在表 4 中未列出的其他有关影响量的参比值或参比范围；
- i) 与表 5 中的各影响量的标称使用范围不同的，以及在表 5 中未列出的其他有关影响量的标称使用范围；
- j) 仪表的使用说明；
- k) 被测量为交流量时量程满度值允许的最大峰值因数；
- l) 运输、储存和使用温度限值的特殊要求（若有时）；
- m) 外接电流和/或电压互感器（如有时）的变比；
- n) 测量范围；
- o) 其他必要信息。

6.2 标志、符号及其位置

6.2.1 标志和符号应保持清晰并不易被擦掉。若有关时，应使用表 14 中规定的标志和符号。

表 14 仪表用标志符号

编号	项 目	符 号
B	被测量的性质和测量元器件	
B-1	直流电路（仅供辅助电源用）	==

表 14 仪表用标志符号（续）

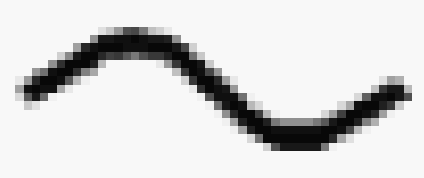
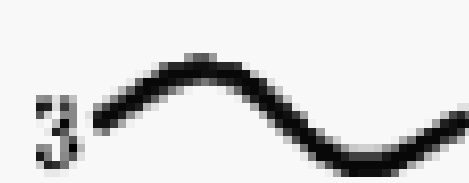
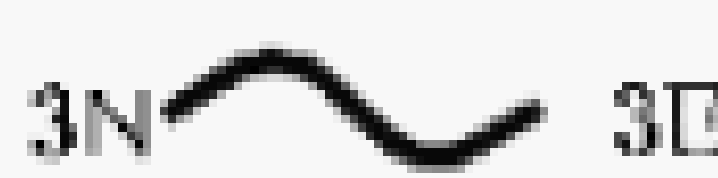
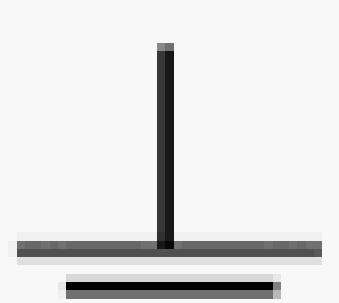
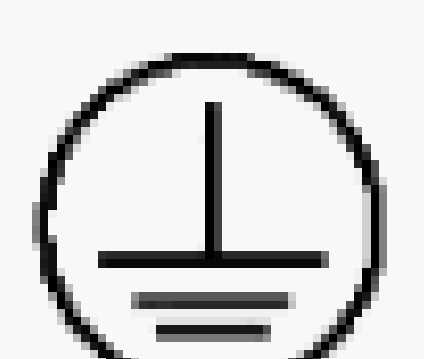
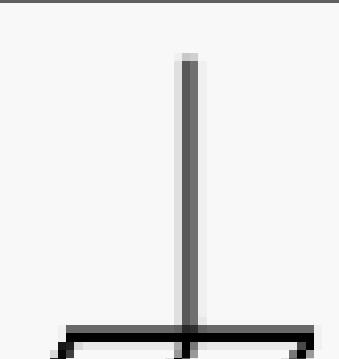
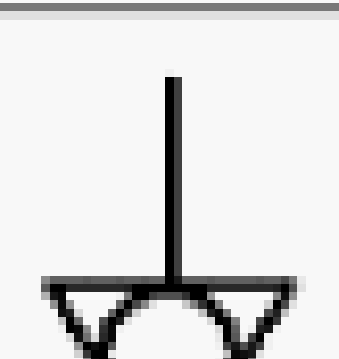
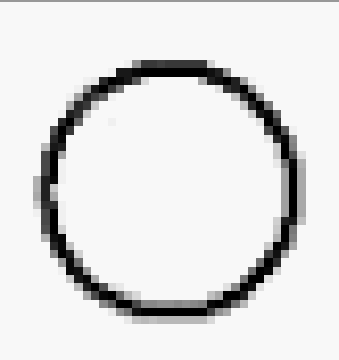
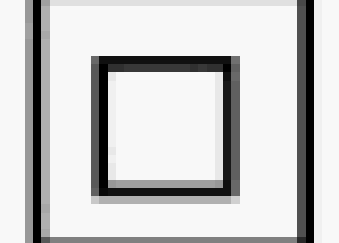
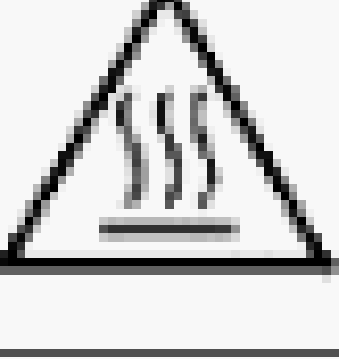
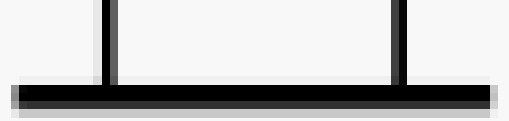
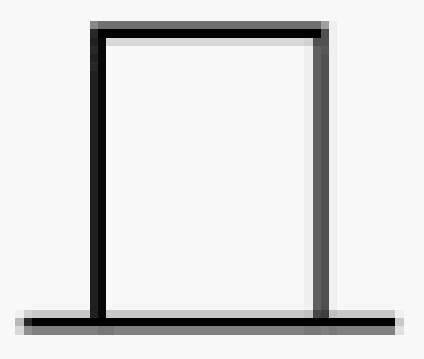
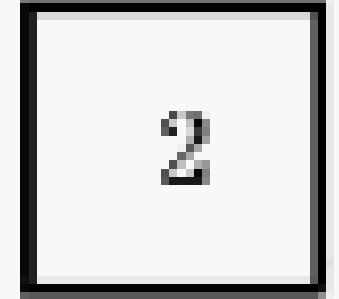
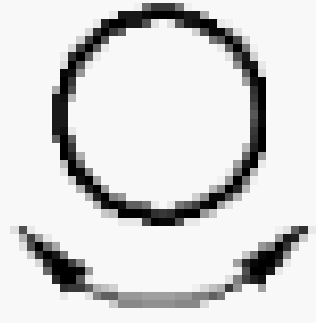
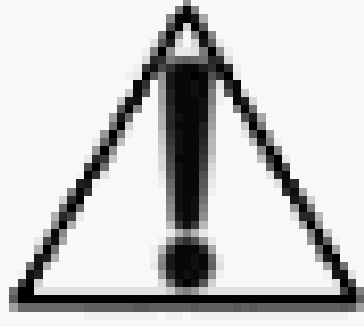
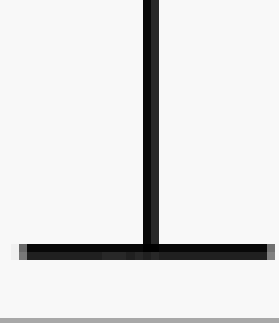
编号	项 目	符 号
B-2	交流电路(单相)	
B-3	直流和交流电路	
B-4	三相交流电路(通用符号)	
B-6	三线网络用一个测量单元	
B-7	四线网络用一个测量单元	
B-8	两个测量单元(E)用于不平衡负载三线网络	
B-9	两个测量单元(E)用于不平衡负载四线网络	
B-10	三个测量单元(E)用于不平衡负载四线网络	
C	安全(见 IEC 61010-1:2010)	
C-1	接地端子	
C-2	保护导体端子	
C-3	机箱或机架端子	
C-4	等电位	
C-5	通(电源)	
C-6	断(电源)	
C-7	全部由双重绝缘或加强绝缘保护的仪表	
C-8	小心,电击危险	
C-9	小心,烫伤	
C-10	双位按钮控制的“按入”状态	
C-11	双位按钮控制的“弹出”状态	
E	准确度等级	
E-1	等级指数(例如 1)	1
F	通用符号	
F-30	产生与基本误差相对应的改变量,磁场强度用 kA/m 表示(例如 2 kA/m)	 kA/m

表 14 仪表用标志符号（续）

编号	项 目	符 号
F-32	零位(量程)调节器	
F-33	参照单独的文件	
F-44	无噪声接地端	
F-45	测量电路接地端	
F-46	正接线端	+
F-47	负接线端	-

6.2.2 6.1 中的信息应标注或显示在仪表面板或外壳上的任意位置或单独文件(若有时)中,具体应符合表 15 的规定。

表 15 信息显示位置

信息编号	位置		
	面板或外壳上的任意位置	单独文件	面板或外壳上的任意位置 或单独的文件
a)	√		
b)	√	√	
c)	√	√	
d)	√		
e)			√
f)	√		
g)	√		
h)			√
i)			√
j)		√	
k)		√	
l)			√
m)			√
n)			√
o)	√		
注：“√”表示适用。			

6.3 标称使用范围和参比值或参比范围的标志

6.3.1 不同于表 4 规定的参比值或参比范围应予以标注,并用下划线加以区别,以其测量单位的符号标志。

6.3.2 不同于表 5 规定的标称使用范围应予以标注,它应连同参比值或参比范围一起进行标注。即使其他方面无此必要,也应标志参比值和参比范围。

6.3.3 按上升的顺序书写标称使用范围限值参比值或参比范围,每个数字与其相邻数字用三个点隔开。

例如:45 Hz…50 Hz…65 Hz,表示频率参比值为 50 Hz 而频率的标称使用范围为 45 Hz~65 Hz。

同样:35 Hz…45 Hz…55 Hz…60 Hz,表示频率参比范围为 45 Hz~55 Hz 而频率的标称使用范围为 35 Hz~60 Hz。

6.3.4 当标称使用范围的某个限值与参比值或参比范围的邻近限值相同时,表示参比值或参比范围的数字与表示标称使用范围限值的数字应重复标志。

例如:23 °C…23 °C…37 °C,表示温度参比值为 23 °C,温度的标称使用范围为 23 °C~37 °C。

同样:20 °C…20 °C…25 °C…35 °C,表示温度参比范围为 20 °C~25 °C,而温度的标称使用范围为 20 °C~35 °C。

6.4 接线端的标志和符号

6.4.1 对标志的要求

6.4.1.1 标志应标注在有关的接线端或其近旁。

6.4.1.2 如在接线端附近没有足够的位置来标志说明时,可以用一块固定的铭牌给出接线端的详细说明,并用明确的方式标注。

6.4.1.3 标志应保持持久清晰。

6.4.1.4 标志不应加在接线端的可拆卸部件上(如端钮帽等)。

6.4.1.5 如标志加在几个接线端的罩盖上时,不应因罩盖的配合而使标志不准确。

6.4.1.6 如附有接线图时,接线端标志应与接线图上的有关接线端一致。

6.4.2 接地端

6.4.2.1 为了安全而要求接地的保护接地端,应标以符号 C-2。

6.4.2.2 为了避免性能受损而要求接地的无噪声接地端,应标以符号 F-44。

6.4.2.3 应接至可能触及导电体上而不与地连接的接线端,应标以符号 C-3。

6.4.3 测量电路的接线端

6.4.3.1 如测量电路的接线端规定为地电位或接近地电位(例如为了安全或功能上的原因),并规定它与交流供电电路的中线连接时,用大写字母 N 标志。在所有其他情况下,用符号 F-45 标志。

6.4.3.2 这些标志应排在其有关接线端所规定的其他标志的后面。

6.4.4 接线端的特殊标志

特殊标志在 GB/T 22264 各有关部分中规定。

7 检验规则

7.1 型式试验

- 7.1.1 除非在相应条款中另有说明,所有试验应在参比条件下进行。
- 7.1.2 型式试验项目及推荐的顺序在 GB/T 22264 各有关部分中给出。
- 7.1.3 下列情况应进行型式检验:
 - 新产品定型时;
 - 当仪表的结构、工艺或主要元器件有重大改变时。
- 7.1.4 若在型式试验后,对仪表所进行的调整仅影响仪表部分性能时,则只需对因调整而可能影响到的特性进行有限的试验。

7.2 例行检验(出厂检验)

- 7.2.1 每台仪表均应由制造商按要求进行检验,检验合格后应出具检验合格证明,仪表如具有封印的,检验合格后还应加封印。
- 7.2.2 例行检验项目在 GB/T 22264 各有关部分中给出。

7.3 周期性检验

7.3.1 检验方法

- 7.3.1.1 正常生产时应进行周期检验,并按 GB/T 2829—2002 规定的程序进行。
- 7.3.1.2 周期检验每两年进行一次,检验项目及推荐的顺序在 GB/T 22264 各有关部分中给出。

7.3.2 抽样方案

按 GB/T 2829—2002 的规定,选择判别水平 1、不合格质量水平 $RQL=30$ 的一次抽样方案。
 $(n, A_c, R_c) = [3, 0, 1]$ (5)

式中:
 n ——抽样数;
 A_c ——合格判定数;
 R_c ——不合格判定数。

7.3.3 不合格分类

- 7.3.3.1 不合格分为 A、B、C 三类。A 类不合格权值为 1, B 类不合格权值为 0.5, C 类不合格权值为 0.2。
- 7.3.3.2 检验不合格类别的划分在 GB/T 22264 各有关部分中给出。

7.3.4 检验结果的判定

- 7.3.4.1 检验中,以样本的 A 类不合格或其他类不合格折算为 A 类不合格,作为不合格判定数。
- 7.3.4.2 除另有说明外,对在同一样本的同一检验项目上重复出现的不合格,均以一个不合格计。
- 7.3.4.3 根据合格或不合格的样本数,按抽样方案中的合格判定数 A_c 和不合格判定数 R_c ,确定检验是否合格。

8 包装、贮存与运输

8.1 包装

仪表的包装宜采用符合环保要求的材料,包装要求应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2 贮存与运输

仪表的运输和贮存应符合 GB/T 25480—2010 第 4 章的规定,贮存的环境温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不超过 85%,且在空气中含有的有害物质不足以引起仪表的腐蚀。

附 录 A
(规范性)
允许误差和改变量

A.1 如果(实际上可能)有一个以上影响量同时超出它们的参比条件时,其合成误差不一定超过单个改变量之和,可能会小于它们中的任一个,因为合成的误差在某种程度上可能相互抵消。

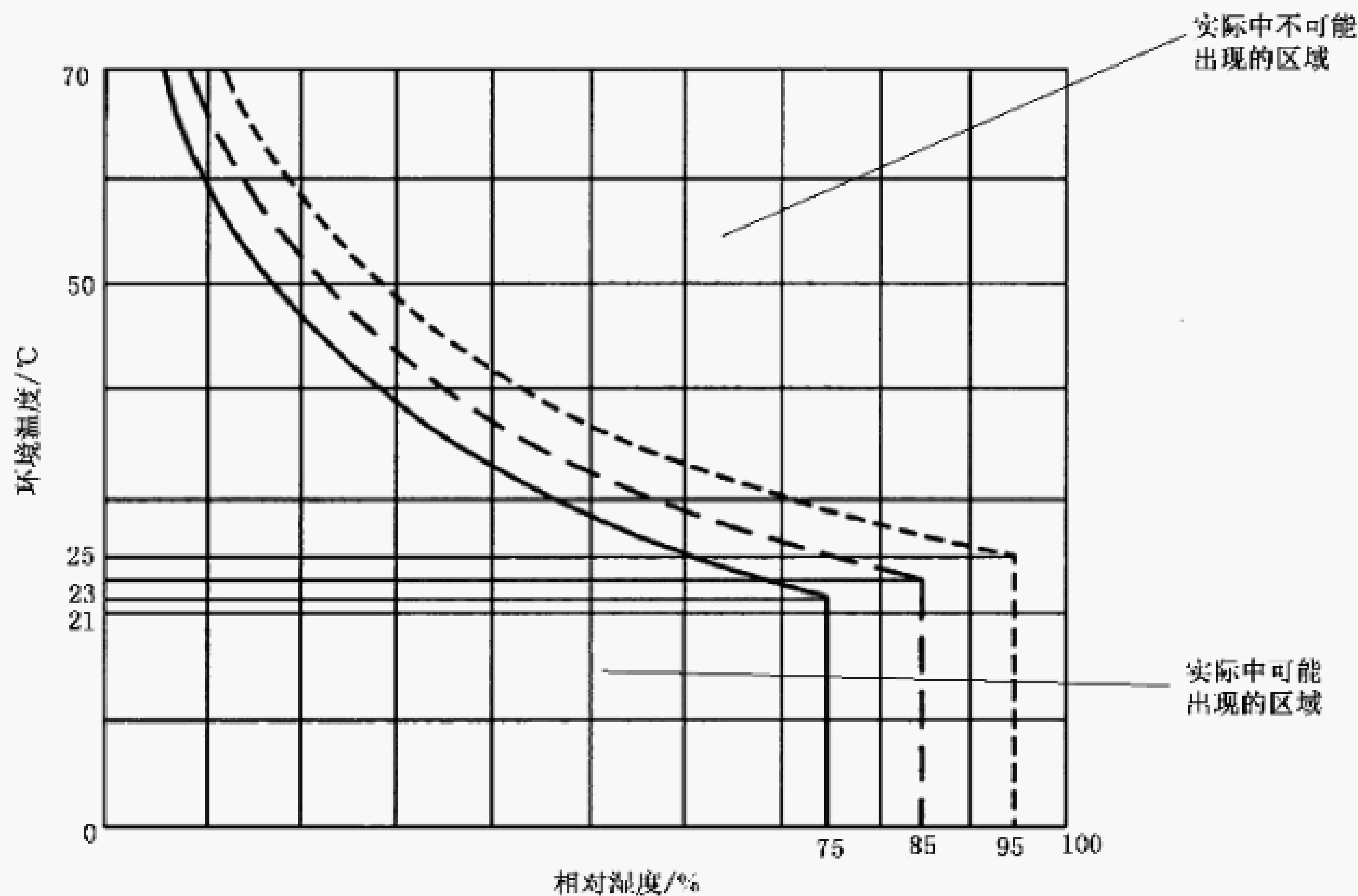
A.2 关于几个影响量同时作用的数据,可由制造商提供工作误差数据,工作误差 B 的确定按公式(A.1)计算:

$$B = \pm \left[|A| + 1.15 \sqrt{\sum_{i=1}^N E_i^2} \right] \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:
 A ——基本误差;
 E_i ——改变量;
 i ——改变量的顺序号;
 N ——影响因素的数量。

附录 B
(规范性)
相对湿度和环境温度的关系

相对湿度极限和环境温度的关系如图 B.1 所示。



说明：
----- 一年自然分布的 30 天的极限；
- . - . 其他时间偶然出现的极限；
———— 年平均。

图 B.1 环境温度和相对湿度的关系

附录 C
(资料性)
Peck 温-湿模型

Peck 模型公式如下：

$$t = A (RH)^{-n} e^{\frac{E_a}{kT}} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- t —— 给定机制的实效前时间；
- A —— 常数；
- RH —— 相对湿度；
- n —— 常数；
- $\frac{E_a}{kT}$ —— Arrhenius 指数。

Peck 温-湿模型的加速因子 AF 是：

$$AF = \left(\frac{RH_u}{RH_s} \right)^{-n} e^{\frac{E_a}{k} \left(\frac{1}{T_u} - \frac{1}{T_s} \right)} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

- RH_u —— 使用条件下的相对湿度，%；
- RH_s —— 应力条件下的相对湿度，%；
- n —— 常数；
- k —— 玻耳兹曼常数 (8.617×10^{-5} eV/K)；
- E_a —— 活化能，单位为电子伏 (eV)；
- T_u —— 使用条件下的温度，单位为开尔文 (K)；
- T_s —— 应力条件下的温度，单位为开尔文 (K)。

n 和 E_a 由试验确定，并且取决于失效机理和所包含的材料。 n 的范围为 1~12， E_a 的范围为 0.3 eV~1.5 eV。一般情况下， $n=3$ ， $E_a=0.9$ eV。

参 考 文 献

- [1] GB/T 1242—2000 安装式指示和记录电测量仪表的尺寸
 - [2] GB/T 2900.1—2008 电工术语 基本术语
 - [3] GB/T 2900.77—2008 电工术语 电工电子测量和仪器仪表 第1部分:测量的通用术语
 - [4] GB/T 2900.79—2008 电工术语 电工电子测量和仪器仪表 第3部分:电测量仪器仪表的类型
 - [5] GB/T 2900.89—2012 电工术语 电工电子测量和仪器仪表 第2部分:电测量的通用术语
 - [6] GB/T 2900.90—2012 电工术语 电工电子测量和仪器仪表 第4部分:各类仪表的特殊术语
 - [7] 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
 - [8] GB/T 22264.8 安装式数字显示电测量仪表 第8部分:推荐的试验方法
 - [9] JJF 1245.4—2019 安装式交流电能表型式评价大纲 特殊要求和安全要求
 - [10] IEC 60050-103:2009 International Electrotechnical Vocabulary—Part 103:Mathematics-Functions
 - [11] IEC60050-300:2001 International Electrotechnical Vocabulary Electrical and electronic measurements and measuring instruments—Part 312:General terms relating to electrical measurements
 - [12] IEC 60050-321:1986 International Electrotechnical Vocabulary Chapter 321:Instrument transformers
 - [13] IEC 61010-1:2010 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use—Part 1:General requirements
 - [14] OIML R 46-1/-2:2012 Active electrical energy meters—Part 1: Metrological and technical requirements—Part 2: Metrological controls and performance tests
-