



中华人民共和国国家标准

GB/T 17215.231—2021/IEC 62052-31:2015

电测量设备(交流) 通用要求、试验和试验 条件 第31部分:产品安全要求和试验

Electricity metering equipment (AC)—General requirements, tests and test
conditions—Part 31: Product safety requirements and tests

(IEC 62052-31:2015, IDT)

2021-10-11 发布

2022-05-01 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	V
引言	Ⅶ
1 范围和对象	1
1.1 范围	1
1.2 对象	2
1.3 验证	2
1.4 环境条件	2
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	4
3.1 设备和设备状态	5
3.2 部件和附件	5
3.3 量	7
3.4 试验	9
3.5 安全	9
3.6 绝缘	12
3.7 与计量设备开关有关的术语	15
4 试验	17
4.1 综述	17
4.2 型式试验——试验顺序	17
4.3 参比试验条件	17
4.4 单一故障条件下的试验	21
5 信息和标志要求	23
5.1 综述	23
5.2 标签、符号和标志	26
5.3 用于选择的信息	28
5.4 安装和试运行信息	29
5.5 使用信息	33
5.6 维护信息	33
6 对电击的防护	34
6.1 通用要求	34
6.2 可触及部件的确定	34
6.3 可触及部件的限值	36
6.4 基本防护措施(防止直接接触)	38
6.5 单一故障条件下的附加防护措施(防止间接接触)	39
6.6 与外部电路的连接	44
6.7 绝缘要求	44

6.8	电路和零部件之间的绝缘要求	64
6.9	防电击的结构要求	67
6.10	与安全有关的电气试验	75
7	机械危险的防护	94
7.1	综述	94
7.2	锐边	94
7.3	提升和搬运的防护	94
8	抗机械应力	95
8.1	综述	95
8.2	弹簧锤试验	95
9	防止火焰蔓延	95
9.1	综述	95
9.2	消除和降低设备内的着火源	96
9.3	一旦发生,将火焰遏制在设备内	96
9.4	限能电路	97
9.5	过流保护	98
10	设备的温度限值和耐热	98
10.1	防止灼伤的表面温度限值	98
10.2	端子的温度限值	99
10.3	内部零部件的温度	100
10.4	温度试验	101
10.5	耐热	102
11	防止灰尘和水的侵入	103
12	对释放的气体和物质的爆炸及内爆的防护——电池和电池充电	104
13	元件和组件	105
13.1	综述	105
13.2	在设备外试验过的电源变压器	106
13.3	印制电路板	106
13.4	桥接绝缘元件	107
13.5	用作瞬时过电压限制装置的电路或元件	107
14	使用产生的危险——合理可预见的误用	107
15	风险评估	107
附录 A (规范性)	测量接触电流的电路	109
附录 B (资料性)	零部件间绝缘的例子	112
附录 C (资料性)	装有电源控制开关和负荷控制开关的直接接入电能表的例子	117
附录 D (规范性)	耐受长期过电压试验的试验电路图	119
附录 E (规范性)	直接接入电能表的电流电路短路试验电路图	120
附录 F (资料性)	电压试验的实例	122
附录 G (规范性)	机电式电能表附加的交流电压试验	126

附录 H (规范性) 电缆拉伸和弯曲试验的试验设备	127
附录 I (资料性) 常规试验	128
附录 J (资料性) 电池防护的实例	129
附录 K (资料性) 规定过电压类别 III 的依据	130
附录 L (资料性) 涉及安全方面的概述	132
附录 M (资料性) 术语索引	148
附录 NA (资料性) IEC/TC 13 对 IEC 62052-31:2015 某些条款的解释	153
附录 NB (资料性) 对 IEC 62052-31:2015 进行的编辑性修改	157
参考文献	160
图 1 透过外护物开口的测量	35
图 2 单一故障条件[见 6.3.3 a)]下短期可触及电压的最大持续时间	37
图 3 正常条件和单一故障条件下的电容量和电压的关系[见(6.3.2 c) 和 6.3.3 c)]	38
图 4 可接受的对电击防护手段的配置	40
图 5 接线螺钉组示例	42
图 6 两层之间的一个界面上的导体距离	52
图 7 沿着一个内层界面的两个相邻导体之间的距离	52
图 8 位于相同两层之间的相邻导体间的距离	53
图 9 再现峰值电压的例子	62
图 10 与安全有关的电气试验流程图	76
图 11 说明防止火焰蔓延要求的流程图	96
图 12 球压试验装置	103
图 13 13.1 a)、b)、c)和 d)选项的符合性流程图	106
图 A.1 频率 1 MHz 以下交流和直流的测量电路	109
图 A.2 频率不超过 100 Hz 正弦交流和直流的测量电路	110
图 A.3 测量电灼伤电流的电路	110
图 A.4 潮湿接触的电流测量电路	111
图 B.1 零部件间的绝缘——例 1	112
图 B.2 零部件间的绝缘——例 2	113
图 B.3 零部件间的绝缘——例 3	114
图 B.4 零部件间的绝缘——例 4	115
图 B.5 零部件间的绝缘——例 5	116
图 C.1 具有 UC2 SCS 和 25A LCS 的单相两线电能表	117
图 C.2 带有 UC2 UCS 和 2A 辅助控制开关的三相四线电能表	118
图 D.1 模拟长期过电压(L3 对中线短路)的三相四线电能表的电路	119
图 D.2 被试电能表上的电压	119
图 E.1 在有或没有电源控制开关的电流电路上验证短时耐受电流试验的试验电路	120
图 E.2 单极设备情况下的交流单相短路承载试验记录的例子	121
图 F.1 电压试验安排:带有电源控制开关和负荷控制开关的直接接入的三相四线电能表	122
图 F.2 电压试验的试验安排:三相四线经互感器接入电能表	124
图 H.1 电缆弯曲和拉伸试验的试验设备(见 6.9.7.3)	127
图 J.1 不可充电电池的防护	129

图 J.2	可充电电池的防护	129
表 1	电流和开关端子的测试铜导体	19
表 2	信息要求	24
表 3	可以使用在计量设备上的 IEC 60417 和 ISO 7000 的符号	27
表 4	紧固螺钉组的拧紧力矩	42
表 5	海拔高度 5 000 m 以下电气间隙的倍乘系数	45
表 6	规定绝缘要求和试验条款的总览	47
表 7	标称电压/额定电压和额定脉冲电压	48
表 8	电网电源电路的电气间隙	49
表 9	电网电源电路的爬电距离	50
表 10	电网电源电路中固体绝缘的试验电压	51
表 11	电网电源路中固体绝缘的长期应力试验的试验电压	51
表 12	固体绝缘的厚度或距离的最小值	53
表 13	从过电压类别Ⅲ的电网电源电路产生的非电网电源电路的电气间隙和试验电压	54
表 14	非电网电源电路的爬电距离	55
表 15	距离或厚度的最小值(见 6.7.4.4.2~6.7.4.4.4)	57
表 16	6.7.5.2 计算的电气间隙值	59
表 17	基于电气间隙的试验电压值	60
表 18	再现峰值电压电路中的基本绝缘间隙	62
表 19	非电网电源电路的绝缘分级	65
表 20	任意两个电路之间的绝缘要求	66
表 21	无 SCS 的直接接入电能表的电流电路要求总览	72
表 22	带有 SCS 的直接接入电能表的电流电路要求总览	73
表 23	负荷控制开关的要求总览	74
表 24	根据试验场所的海拔高度对电气间隙试验电压的修正系数	79
表 25	交流电压试验	83
表 26	电源控制开关的试验顺序和抽样方案	86
表 27	试验电路的功率因数范围	89
表 28	负荷控制开关的试验顺序和抽样方案	92
表 29	最大可能电流的极限	98
表 30	过流保护装置的值	98
表 31	正常条件下的表面温度限值	99
表 32	端子的温度限值	100
表 33	内部材料和元件测得的最高总温度	100
表 G.1	机电式电能表的交流电压试验	126
表 H.1	圆铜导线的弯曲和抗拔试验的试验值	127
表 L.1	安全方面的总览	132

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 17215.2《电测量设备(交流) 通用要求、试验和试验条件》的第 31 部分。GB/T 17215.2 已经发布了以下部分：

- 第 11 部分：测量设备；
- 第 21 部分：费率和负荷控制设备；
- 第 31 部分：产品安全要求和试验。

本文件使用翻译法等同采用 IEC 62052-31:2015《电测量设备(交流) 通用要求、试验和试验条件 第 31 部分：产品安全要求和试验》。

与本文件中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 1633—2000 热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定(ISO 306:1994, IDT)；
- GB/T 1634.2—2019 塑料 负荷变形温度的测定 第 2 部分：塑料和硬橡胶(ISO 75-2:2013, MOD)；
- GB/T 2423.3—2016 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2012, IDT)；
- GB/T 2423.55—2006 电工电子产品环境试验 第 2 部分：环境测试 试验 Eh：锤击试验(IEC 60068-2-75:1997, IDT)；
- GB/T 2893.1—2013 图形符号 安全色和安全标志 第 1 部分：安全标志和安全标记的设计原则(ISO 3864-1:2011, MOD)；
- GB/T 4207—2012 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法(IEC 60112:2009, IDT)；
- GB 4943.1—2011 信息技术设备 安全 第 1 部分：通用要求(IEC 60950-1:2005, MOD)；
- GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分：灼热丝/热丝基本试验方法成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)(IEC 60695-2-11:2014, IDT)；
- GB/T 5169.16—2017 电工电子产品着火危险试验 第 16 部分：试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法(IEC 60695-11-10:2013, IDT)；
- GB/T 5169.21—2017 电工电子产品着火危险试验 第 21 部分：非正常热 球压试验方法(IEC 60695-10-2:2014, IDT)；
- GB/T 5465.1—2009 电气设备用图形符号 第 1 部分：概述与分类(IEC 60417 Database:2007-01, MOD)；
- GB/T 11021—2014 电气绝缘 耐热性和表示方法(IEC 60085:2007, IDT)；
- GB/T 13539.3—2017 低压熔断器 第 3 部分：非熟练人员使用的熔断器的补充要求(主要用于家用和类似用途的熔断器) 标准化熔断器系统示例 A 至 F(IEC 60269-3:2013, IDT)；
- GB/T 16273.1—2008 设备用图形符号 第 1 部分：通用符号(ISO 7000:2004, NEQ)；
- GB/T 17215.352—2009 交流电测量设备 特殊要求 第 52 部分：符号(IEC 62053-52:2005, IDT)。

本文件做了下列编辑性修改：

- 增加了资料性附录 NA“IEC/TC13 对 IEC 62052-31:2015 某些条款的解释”；

——增加了资料性附录 NB“对 IEC 62052-31:2015 进行的编辑性修改”。

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:上海英孚特电子有限公司、哈尔滨电工仪表研究所有限公司、物兴科技(深圳)有限公司、烟台东方威思顿电气有限公司、深圳市科陆电子科技股份有限公司、深圳市江机实业有限公司、江苏林洋能源股份有限公司、国网冀北电力有限公司计量中心、漳州科能电器有限公司、上海市计量测试技术研究院、浙江省计量科学研究院、国网四川省电力公司电力科学研究院、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、浙江恒业电子有限公司、宁波三星医疗电气股份有限公司、武汉盛帆电子股份有限公司、浙江天正电气股份有限公司、安特仪表集团有限公司、河南许继仪表有限公司、广东电科院能源技术有限责任公司、杭州海兴电力科技股份有限公司、威胜集团有限公司、青岛乾程科技股份有限公司、江阴长仪集团有限公司、石家庄科林电气股份有限公司、广东浩宁达实业有限公司、江苏华鹏智能仪表科技股份有限公司、南方电网科学研究院、华立科技股份有限公司、国网江苏省电力有限公司营销服务中心、宁波迦南智能电气股份有限公司、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、江阴众和电力仪表有限公司、深圳市先行电气技术有限公司。

本文件主要起草人:薛德晋、李万宏、罗玉荣、王文国、章登清、孙世杰、杨金土、巨汉基、许惠锋、陈闻新、石雷兵、周韶园、侯庆全、屈鸣、蒋紫松、胡萌、胡志刚、李中泽、徐初功、张宗继、刘科学、都正周、李向锋、李双全、赵言涛、周月江、张晓东、张权、周俊、方誉、肖勇、曾仕途、田正其、蒋卫平、王桃丰、朱永丰、王刚、费贵淮。

引 言

IEC/TC 13 制定的现行产品标准包括了一系列的安全要求、试验方法和试验条件。然而,标准并没有明确区分安全性能要求和一般性能要求,不能满足 IEC Guide 104:2010 中 5.2.3 的以下规定:

“安全方面和性能方面不应包含在同一出版物里,这是由于难以单独地评估安全要求的符合性。

特别是,如果有某些原因使它们包含在同一个出版物里,安全方面和性能方面应彼此清楚地加以区分。如果有安全含义的性能准则,被认为是属于安全方面的,则应在出版物中予以澄清。”

另外,产品安全的某些重要方面,诸如单一故障条件下的安全要求,也没有被包含在 IEC 62052 和 IEC 62053 系列标准的 2003 版本里。

IEC/TC 13 为了在 TC 13 的产品领域里,消除任何由于缺乏全面的产品安全标准而产生的歧义,将电能计量和控制设备专有的安全要求和基础安全标准以及多专业共用安全标准中适合于电能计量和控制设备方面的要求、试验方法和试验条件加以特定的引用形成一个完整、清晰的产品安全要求和试验方法、试验条件标准,并重新整理电能计量和控制设备方面的产品标准,形成一个协调的标准体系。

国际产品安全标准 IEC 62052-31:2015 的制定目的如下:

- 将相关的基本安全出版物加以特定的引用,并使其包括相关的要求、试验方法和试验条件,从而使其变得更为适用;
- 在适用时,将相关的多专业共用的安全出版物加以特定的引用,并使其包括有关要求、试验方法和试验条件;
- 考虑技术上的最新发展,用于电能计量和控制设备的设计和制造;
- 在 IEC/TC 13 的产品领域里,消除任何由于缺乏全面的产品安全标准而产生的歧义;
- 制定一个贯穿国际计量行业的统一的产品安全方法。

GB/T 17215.2《电测量设备(交流) 通用要求、试验和试验条件》是交流电能测量设备的通用性和基础性标准。目前拟由三个部分组成。

- 第 11 部分:测量设备。目的在于规定交流电能表型式试验的通用的机械和电气要求、试验条件、功能和标识等。
- 第 21 部分:费率和负荷控制设备。目的在于规定新制造的、室内使用的费率和负荷控制设备型式试验的一般要求。
- 第 31 部分:产品安全要求和试验。目的在于规定电能测量和控制设备的产品安全要求。

作为一个产品安全标准,本文件优先于 GB 4793.1《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分:通用要求》。后者是多专业共用的安全标准。

为了能够清晰地了解交流电能计量设备产品安全标准的全部要求,本文件给出了一个资料性附录 L“涉及安全方面的概述”。

由于 IEC 62052-31:2015 是电能表方面的第一个产品安全标准,文件中的某些内容叙述不是十分清晰,并存在编辑性错误。IEC/TC13 的 WG 11 在 2019 年颁布了补充文件(IEC 62052-31:2015/ISH1:2019 ED1),对某些条款给出了解释说明。为更好地理解和使用本文件,将该文件作为资料性附录提供给标准的使用者,参见附录 NA。同时针对编辑性错误做出相应的修改,参见附录 NB。

电测量设备(交流) 通用要求、试验和试验条件 第 31 部分:产品安全要求和试验

1 范围和对象

1.1 范围

本文件规定了电能测量和控制设备的产品安全要求。

注 1: 其他要求见相关标准。

本文件适用于新制造的,设计用来测量和控制 50 Hz 或 60 Hz 且电压不超过 600 V 的电网中电能的计量设备。设备的所有的功能单元,包括附加模块包封进单个外壳内或形成一个单一的实体。

注 2: 上面所提及的电压是由标称电压导出的相线对中线的电压,见表 7。

本文件也适用于包含有电源控制开关和负荷控制开关的计量设备,但是那些开关只是机电式开关。

注 3: 对于元件和组件见第 13 章。

当该设备设计用于安装在一个专用的配套插座中时,那么对设备的要求,只适用于当其安装在专用的配套插座中的状态,并应在设备安装于专用的配套插座中时,对其进行试验。然而,对插座的要求以及将设备插入或拔出插座的要求不在本文件的范围内。

本文件也适用于辅助输入输出电路。

注 4: 实例是脉冲输入输出电路、控制输入输出电路以及仪表数据交换电路。

本文件区分:

- 机电式电能表、静止式电能表以及费率和负荷控制设备;
- 直接接入电能表、经电流互感器接入电能表、经电流和电压互感器接入的电能表;
- I 类防护设备和 II 类防护设备;
- 墙或柜中安装设备、机架安装设备和面板安装设备;
- 户内使用设备和户外使用设备。

和电能测量和控制设备一起使用的设备可能需要符合附加的安全要求。见第 13 章。

注 5: 实例是远程通信调制解调器和用户信息单元。

本文件不适用于:

- 由标称电压导出的相线对中线的电压超过 600 V 的设备;
- 便携式电能表;

注 6: 便携式电能表是非永久连接的电能表。

- 实验室和移动的电能表试验设备;
- 参考标准表。

本文件的安全要求是基于以下的假定。

- 计量设备已被正确地安装。
- 电能计量设备通常是由无技能的个人使用,包括抄表员和电能的消费者。在许多情况下,设备安装后是可以自由接触到的。不拆除封印,不使用工具无法移开它的端子盖,无法打开它的表壳。
- 在正常使用期间,所有的端子盖、表盖或提供保护以防止接触到危险带电部分的遮栏都在原位。
- 对于电能表的安装、配置、维护和修理,可能需要移开端子盖、表壳或遮栏(或其一部分),从而使危险带电部分变成可以接触的。这些工作都是由熟练的技工进行的,他们经过适当的培训,