

ICS
备案号:

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q/GDW 11179.3 — 2014

电能表用元器件技术规范 第3部分：电阻器

Technical specification of components for electricity meters
part 3: resistor

2014-05-15发布

2014-05-15实施

国家电网公司 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 质量评定程序	1
5 电阻器分类	1
6 技术要求	2
7 试验方法	3
8 严酷等级划分	5
9 检验规则	6
10 包装、运输、贮存	6
附录 A (资料性附录) 质量保证等级	7
附录 B (资料性附录) 尺寸要求	8
附录 C (资料性附录) 电阻器选型指南	10
附录 D (规范性附录) 试验项目	11
编制说明	13

前 言

Q/GDW 11179.3 是《电能表用元器件技术规范》系列标准的第 3 部分。《电能表用元器件技术规范》系列标准的组成部分如下：

Q/GDW 11179.1—2014	电能表用元器件技术规范	第 1 部分：电解电容器
Q/GDW 11179.2—2014	电能表用元器件技术规范	第 2 部分：压敏电阻器
Q/GDW 11179.3—2014	电能表用元器件技术规范	第 3 部分：电阻器
Q/GDW 11179.4—2014	电能表用元器件技术规范	第 4 部分：光电耦合器
Q/GDW 11179.5—2014	电能表用元器件技术规范	第 5 部分：晶体谐振器
Q/GDW 11179.6—2014	电能表用元器件技术规范	第 6 部分：瞬变二极管
Q/GDW 11179.7—2014	电能表用元器件技术规范	第 7 部分：电池
Q/GDW 11179.8—2014	电能表用元器件技术规范	第 8 部分：负荷开关
Q/GDW 11179.9—2014	电能表用元器件技术规范	第 9 部分：片式电容器
Q/GDW 11179.10—2014	电能表用元器件技术规范	第 10 部分：液晶显示器
Q/GDW 11179.11—2014	电能表用元器件技术规范	第 11 部分：RS485
Q/GDW 11179.12—2014	电能表用元器件技术规范	第 12 部分：时钟芯片
Q/GDW 11179.13—2014	电能表用元器件技术规范	第 13 部分：微控制器
Q/GDW 11179.14—2014	电能表用元器件技术规范	第 14 部分：计量芯片
Q/GDW 11179.15—2014	电能表用元器件技术规范	第 15 部分：电流互感器

为加强电能表元器件质量管理，规范元器件性能指标和测试方法等内容，切实提高电能表运行可靠性，确保电能计量准确可靠，特编制本部分。本部分编制过程中，在基于电子设备用电阻器等国家相关标准基础上，认真统计分析了我公司系统运行电能表由于元器件失效导致故障的情况，有针对性地提出相关指标和测试要求，建立了系统的元器件质量管理体系，为开展元器件试验检测和质量管理的奠定了基础。

本标准由国家电网公司营销部提出并解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、国网福建省电力有限公司、国网山西省电力公司、国网青海省电力公司、国网重庆市电力公司、国网四川省电力公司、国网天津市电力公司、南瑞集团公司。

本标准主要起草人：张蓬鹤、郜波、薛阳、杜蜀薇、杜新纲、章欣、葛得辉、周晖、李学永、侯兴哲、贾福泉、陈思禹、侯永亮、刘于超、卢斌、林繁涛、韦华芳、刘崇伟、王太平。

本标准首次发布。

电能表用元器件技术规范

第 3 部分：电阻器

1 范围

本部分规定了国家电网公司管理范围内电能表及用电信息采集系统用电阻器的使用条件、电气性能、机械性能及环境性能等方面的技术要求和试验项目，规定了电阻器的质量评定程序和检验规则。

本部分适用于国家电网公司管理范围内电能表及用电信息采集系统用电阻器的验收、检测及全性能试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，凡是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 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 T：锡焊

GB/T 2423.32—2008 电工电子产品基本环境试验规程 润湿称量法可焊性试验方法

GB/T 2471—1995 电阻器和电容器优先数系

GB/T 5729—2003 电子设备用电阻器 第 1 部分：总规范

GB/T 17215.211—2006 交流电测量设备通用要求、试验和试验条件 第 11 部分：测量设备

Q/GDW1206—2013 电能表抽样技术规范

3 术语与定义

GB/T 5729—2003《电子设备用电阻器 第 1 部分：总规范》界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

采样电阻器 sampling resistor

用于电压或电流采样的电阻器。

3.2

通用电阻器 universal resistor

计量设备中用于采样以外的电阻器。

3.3

额定电压 rated voltage

用标称阻值和额定功耗乘积的平方根计算出来的直流电压或交流电压有效值。

4 质量评定程序

GB/T 5729—2003《电子设备用电阻器 第 1 部分：总规范》中第 3 章的质量评定程序适用于本文件，电阻器的质量保证等级见附录 A。

5 电阻器分类

5.1 按用途分为：

- a) 采样电阻器；
- b) 通用电阻器。

5.2 按封装类型分为：

- a) 片式电阻器；
- b) 引线电阻器。

6 技术要求

6.1 基本要求

6.1.1 温度范围

环境的温度应符合表 1 的规定。

表 1 温 度 范 围 ℃

序号	条 件	温 度
1	规定的使用温度	-55~155
2	贮存温度	-55~155

6.1.2 湿度范围

空气的相对湿度应符合表 2 的规定。

表 2 相 对 湿 度

序号	条 件	湿 度
1	年平均	<75%
2	30 天（这些天以自然方式分布在一年中）	95%
3	在其他天偶然出现	85%

6.1.3 大气压力

63.0kPa~106.0kPa（海拔 4000m 及以下），特殊订货要求除外。高海拔地区要求电阻器满足在海拔 4000m~4700m 正常工作。

6.1.4 标识及尺寸

电阻器的标识应尽可能多的包含商标、制造企业识别标识、电阻值等，所标识内容应与器件手册一致。电阻器的标识及尺寸见附录 B。

6.1.5 器件手册

器件手册应至少包含电阻器的电阻值、尺寸、商标、制造企业识别标识、额定电压、额定电流、额定功率、温度系数等内容。

6.2 电气要求

6.2.1 电阻值

标称阻值参照 GB/T 2471—1995，宜选择 E24、E96 系列。采样电阻器的精度见附录 C。

6.2.2 额定功率

额定功率宜选择 1/16W、1/8W、1/5W、1/4W、1/3W、1/2W、3/4W、1W、2W、3W、4W。

6.2.3 温度系数

电阻器的温度系数宜选择 25ppm/℃、50ppm/℃和 100ppm/℃。

6.2.4 短时过负荷

电阻器按本标准 7.2.3 的规定进行短时过负荷试验后，外观无损伤、无裂痕，标志清晰，试验后电阻器阻值的变化率应不超过相应精度规定，通用电阻器阻值变化率应小于 3%。

6.3 耐久性要求

电阻器进行 GB/T 5729—2003 中 4.25.1 耐久性试验, 进行 70℃ 高温并施加额定电压 1000h 的耐久性试验, 经过 48h、500h 和 1000h 之后, 电阻器取出使其恢复 2h, 并测试电阻值。试验后电阻器外观无损伤、无裂痕, 标志清晰, 试验后采样电阻器阻值应不超过相应精度要求, 通用电阻器阻值变化率应小于 3%。

6.4 机械性能要求

电阻器应进行本标准 7.3 的引出端强度试验、振动试验, 试验后电阻器外观不应有任何机械损伤, 电阻值变化率应小于 0.5%。

6.5 锡焊性能

6.5.1 可焊性

电阻器应进行本标准 7.4.1 的试验, 润湿力应不低于理论润湿力的 90%。

6.5.2 耐焊接热

电阻器应进行本标准 7.4.2 试验, 试验后电阻器外观无任何机械损伤, 电阻值变化率不应超过 0.5%。

6.6 环境性能要求

电阻器进行本标准 7.5 的高温贮存试验、低温贮存试验、高温高湿贮存试验、高温高湿试验、低温运行试验, 试验后采样电阻器阻值变化率应小于 0.5%, 通用电阻器阻值变化率应小于 3%。

7 试验方法

7.1 一般要求

7.1.1 试验条件

除非另有规定, 所有试验和测量应在以下环境条件下进行:

温度: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

相对湿度: 30%~70%;

大气压力: 86kPa~106kPa。

7.1.2 外观检查和尺寸检查

用目检法检查电阻器的状态、加工质量和表面质量, 用游标卡尺测量电阻器尺寸, 符合 6.1.4 要求。

7.2 电气试验

7.2.1 电阻器阻值试验

参照 GB/T 5729—2003 中 4.5 的方法使用直流低电压测量阻值, 测量时间应尽量短, 以便在测量期间电阻体的温度不会明显上升。电阻阻值应满足 6.2.1 的要求。如结果有争议应采用表 3 规定的电压进行仲裁, 测量设备的偏差不大于 0.05Ω。

表 3 测 量 电 压

标称阻值 Ω	测量电压 $U_{-10} \% V$
$R < 10$	0.1 ^a
$10 \leq R < 100$	0.3
$100 \leq R < 1k$	1
$1k \leq R < 10k$	3
$10k \leq R < 100k$	10
$100k \leq R < 1M$	25
$1M\Omega \leq R$	50
^a 标称阻值小于 10Ω 时, 选择的测量电压应使电阻器的功耗小于其额定功耗的 10%, 但不超过 0.1V。	

7.2.2 温度系数试验

参照 GB/T 5729—2003 中 4.8 的计算方法, 分别测量电阻器在 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 和 $-55^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 或 $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的电阻值, 根据下式计算温度系数, 应满足 6.2.3 的规定。

$$TCR = \frac{(R_2 - R_1)}{R_1(T_2 - T_1)} \times 10^6 \quad (1)$$

式中:

R_1 —— $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 时的电阻值;

R_2 —— $-55^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 或 $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的电阻值;

T_1 —— $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$;

T_2 —— $-55^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 或 $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.3 短时过负荷试验

对电阻器施加 2.5 倍额定电压, 持续 5s。在常温下恢复 30min, 电阻值的变化率应满足 6.2.4 的规定。

7.3 机械性能试验

7.3.1 引出端强度试验

施加的拉力应为:

a) 对于非线状引出端: 20N;

b) 对于线状引出端: 见表 4。

参照 GB/T 5729—2003 中 4.16 的试验方法对引线式电阻器引出端施加表 4 规定的拉力, 持续 1min。

施加表 4 规定的弯曲力, 在引出端长度的 1/2 处向任意方向弯曲 90° 并折回至水平, 试验进行 2 次, 引出端无断裂。

表 4 引出端施加力

对应的圆形引出端的直径 mm	力 N
$D \leq 0.25$	1
$0.25 < D \leq 0.35$	2.5
$0.35 < D \leq 0.5$	5
$0.5 < D \leq 0.8$	10
$0.8 < D \leq 1.25$	20
$1.25 \leq D$	40

7.3.2 机械振动试验

参照 GB/T 17215.211—2006 中 5.2.2.3 对电阻器进行振动试验, 试验后在常温下恢复 2h, 应满足 6.4 的规定。

7.4 锡焊性能试验

7.4.1 可焊性试验

参照 GB/T 2423.32—2008 的试验方法, 对于含铅焊料, 试验前和试验中的焊料温度为 $(235 \pm 3)^{\circ}\text{C}$; 对于无铅焊料, 除非相关标准有相反规定, Sn96.5Ag3.0Cu0.5 焊料的温度为 $(245 \pm 3)^{\circ}\text{C}$, Sn99.3Cu0.7 焊料的温度为 $(250 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。

将电阻器以 $(5 \pm 1) \text{ mm/s} \sim (20 \pm 1) \text{ mm/s}$ 的速度浸入熔融焊料中至规定的深度, 并保持 5s, 然后取出。测试电阻器润湿力, 计算理论润湿力。

理论润湿力由式 (2) 求得:

$$F = -g\rho V + \gamma P \tag{2}$$

式中：
g——重力加速度；
ρ——焊料在试验温度下的密度；
γ——焊料的表面张力常数；
F——润湿力，mN；
V——电阻器浸渍部位的体积，mm³；
P——电阻器浸渍部位的周长，mm。

注：只有当液面附近电阻器的横截面在长度方向上不变时，本公式才适用。公式中的常数仅适用于本部分规定的条件，该常数取决于合金类型、温度和焊剂。

7.4.2 耐焊接热试验

参照 GB/T 2423.28 中 5.4 的方法，将电阻器的引脚浸渍于 260℃±5℃的焊槽中，持续 5s±1s，应满足 6.5.2 的规定。

7.5 环境性能试验

7.5.1 高温贮存试验

参照 GB/T 5729—2003 中 4.23.2 的方法，电阻器应进行 125℃高温 96h 的贮存，试验结束后在常温下静置 4h 进行电气试验，应满足 6.6 的规定。

7.5.2 低温贮存试验

参照 GB/T 5729—2003 中 4.23.4 的方法，电阻器应进行-55℃低温 96h 的贮存，试验结束后在常温下静置 4h 进行电气试验，应满足 6.6 的规定。

7.5.3 温度冲击试验

- 试验应在下列条件下进行：
- a) 低温：-40℃持续 30min；
 - b) 高温：85℃持续 30min；
 - c) 温度转换时间：2min~3min；
 - d) 循环周期：5。

试验后恢复 16h，电阻器应满足 6.6 的规定。

7.5.4 高温高湿试验

参照 GB/T 5729—2003 中 4.24 的方法，电阻器应进行 85℃、85%的高温高湿试验 96h，试验结束后在常温下静置 4h 进行电气试验，应满足 6.6 的规定。

7.5.5 低温运行试验

电阻器置于为-45℃的环境 1h，然后施加 45min 的直流电压，其值为 $\sqrt{R \times P}$ 。静止放置 24h 后，测其电阻值，应满足 6.6 的规定。

8 严酷等级划分

根据计量设备的具体使用情况选用不同等级的电阻器，见表 5。

表 5 严酷等级划分

Z	试验方法	判定方法
A	能够承受 1ms、10 倍最大工作电压的方波冲击	依据 GB/T 5729—2003 中 4.27 电阻变化率不高于 0.5%。
B	能够承受 8/20μs 电流波 5A	
C	对电阻器施加 10 倍额定电压或 5 倍最大工作电压(取较小值)，持续 10ms。	

9 检验规则

9.1 出厂检验

由制造单位对所生产的每个产品按照本标准提供的试验方法进行检验，检验合格后出具质量合格证明，检验项目参照 GB/T 5729—2003 标准的规定。

9.2 全性能试验

按照本标准规定的试验项目、试验要求和试验方法开展检测，以确定电阻器规定的特性并证明其与本标准规定的符合性，试验项目应符合附录 D 的规定。在电能表招标前或订货单位认为有必要时应进行全性能试验。

全性能试验通常采用制造单位送样或抽样的方式获得被试样品。产品招标前的全性能试验由国家电网计量中心负责，样品数量不低于 34 只。

电能表招标前全性能试验中，依据本标准试验出现样品中任意一只任意一项不合格，即判定该批电阻器不合格。

9.3 抽样试验

电能表供货前，国家电网公司省级电能计量中心按照 Q/GDW1206 规定抽样方法进行抽样并送至国家电网计量中心进行试验。依据本标准试验项目分为 A、B 两类，A 类为否决项，B 类为非否决项。样品出现任一项 A 类不合格即判定该批样品不合格，出现 B 类不合格经整改后试验通过，判定该批样品合格。

10 包装、运输、存贮

10.1 包装

产品包装应根据电阻器的性质、特点和储运条件进行包装设计。包装箱应标示有制造厂名称、产品名称、产品型号、检验日期、生产周期和包装数量。包装箱外应印刷或贴有“小心轻放”、“怕湿”等运输标识。包装箱外印刷或贴的标识不可因运输条件和自然条件而褪色、脱落。包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求，包装向内应有装箱清单、产品合格证、附件及相关随机文件。

10.2 运输

除非另有规定，允许用任何运输工具运输，在运输中应避免雨淋、撞击和靠近酸、碱等腐蚀性物质。

10.3 存贮

包装完好的电阻器应放在温度为 0℃～40℃、相对湿度<70%、大气压力为 86kPa～106kPa、通风和无腐蚀性气体的仓库中贮存。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/54811132022006065>