

ICS 29.240

Q/GDW

国 家 电 网 公 司 企 业 标 准

Q/GDW 11179.8—2015

电能表用元器件技术规范 第 8 部分：负荷开关

Technical specifications of components for electricity meters
—Part 8: Load switch

2016 - 01 - 05 发布

2016 - 01 - 05 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 分类..... 2

5 技术要求 2

6 试验方法..... 5

7 验规则..... 9

8 包装、运输、存储 9

附录 A（资料性附录） 标识及尺寸..... 10

附录 B（规范性附录） 试验项目 11

编制说明..... 13

前 言

为规范电能表用元器件中负荷开关的技术要求，特制定本部分。

《电能表用元器件技术规范》标准分成 15 个部分：

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—2015	电能表用元器件技术规范	第 8 部分：负荷开关
Q/GDW 11179.9—2015	电能表用元器件技术规范	第 9 部分：片式电容器
Q/GDW 11179.10—2015	电能表用元器件技术规范	第 10 部分：液晶显示器
Q/GDW 11179.11—2015	电能表用元器件技术规范	第 11 部分：串口通信协议 RS-485 芯片
Q/GDW 11179.12—2015	电能表用元器件技术规范	第 12 部分：时钟芯片
Q/GDW 11179.13—2015	电能表用元器件技术规范	第 13 部分：微控制器
Q/GDW 11179.14—2015	电能表用元器件技术规范	第 14 部分：计量芯片
Q/GDW 11179.15—2015	电能表用元器件技术规范	第 15 部分：电流互感器

本部分为《电能表用元器件技术规范》标准的第 8 部分。

本部分由国家电网公司营销部提出并解释。

本部分由国家电网公司科技部归口。

本部分起草单位：中国电力科学研究院、国网辽宁省电力有限公司、国网山西省电力公司、国网天津市电力公司、国网江苏省电力公司。

本部分主要起草人：张蓬鹤、薛阳、郜波、杜蜀薇、葛得辉、彭楚宁、章欣、赵兵、杨湘江、王浩淼、张英、卢欣、徐晴、成达、石二微、陈盛、吴守建、白静芬、郑安刚、秦程林、熊素琴。

本部分首次发布。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网公司科技部。

电能表用元器件技术规范

第 8 部分：负荷开关

1 范围

本部分规定了国家电网公司选用的电能表用负荷开关的分类、技术要求、试验方法、检验规则和包装、运输、存储等。

本部分适用于国家电网公司选用的电能表用负荷开关的验收、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 1804—2000 一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差

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：低温试验

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：高温试验

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（12h+12h 循环）

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Ea 和导则：冲击

GB/T 2423.22—2008 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 N：温度变化

GB/T 5169.10—2006 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 14048.1—2006 低压开关设备和控制设备第 1 部分：总则

GB/T 14598.1—2002 电气继电器第 23 部分触点性能

GB/T 14598.3—2006 电气继电器第 5 部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验

GB/T 15510—2008 控制用电磁继电器可靠性试验通则

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/GDW 1206—2013 电能表抽样技术规范

IEC 62055—31—2005 电能计量付费系统第 31 部分：特殊要求静止式付费电能表（1 级和 2 级）
（Electricity metering—Payment systems—Part 31: Particular requirements—Static payment meters for active energy (classes 1 and 2)）

3 术语与定义

GB/T 14048.1—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

负荷开关 load switch

可实现状态转换，当去除激励后，仍能保持激励时状态的用于接通、承载或分断电流的一种双稳态开关。

注：本部分适用于电能表内置的负荷开关。

3.2

闭合位置 closed position

主电路的触头处于预定的通电位置。

3.3

断开位置 open position

主电路断开触头间满足预定的介质耐受电压要求的位置。

3.4

闭合操作 closing operation

使负荷开关从断开位置转换到闭合位置的操作。

3.5

断开操作 opening operation

使负荷开关从闭合位置转换到断开位置的操作。

3.6

闭合时间 closing time

负荷开关从闭合操作开始瞬间起到所有极的触头都接触瞬间止的时间间隔。

3.7

断开时间 opening time

负荷开关从断开操作开始瞬间到所有极的触头都分开瞬间为止的时间间隔。

4 分类

按控制电路的操作方式分为：

- a) 电磁式负荷开关；
- b) 电机式负荷开关；
- c) 其它。

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 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	规定的工作温度	-40℃～+85℃
2	极限工作温度	-45℃～+90℃

5.1.2 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%

5.1.3 大气压力

63.0kPa~106.0kPa（海拔 4000m 及以下），特殊订货要求除外。高海拔地区要求负荷开关满足在海拔 4000m~4700m 正常工作。

5.1.4 标识及尺寸要求

负荷开关本体标识信息必须正确齐全，至少应包含制造企业识别标识、产品型号、额定电流和控制电路额定电压。结构尺寸应符合设计要求，公差控制应满足 GB/T 1804—2000 的要求，参见附录 A。

5.1.5 规格书

负荷开关的规格书应明确标明各项性能参数，至少应包含额定电流、额定电压（主电路）、断开操作电压、闭合操作电压、功率、闭合时间、断开时间、触点形式、触点材料类别、接触电阻、电气寿命、机械寿命、短路电流承载能力、故障电流接通能力、温升极限值（主电路引出端和外壳表面等）、工频耐压、冲击耐压、绝缘电阻、阻燃性能和外形尺寸等。

5.1.6 本体外观

引出端光洁、无异物、无变形、无粗头、无弯曲、松动等现象；装配良好，无缝隙及材质差异等不良现象；引线颜色、材质、剥头无异常。连接片颜色、材质、压接外观无异常；锰铜部分机加工外观合格，厚薄尺寸均匀一致、锰铜片与端子压接良好；负荷开关结构外形、丝印与规格书一致，标识字迹无模糊、脱落、残缺现象。

5.2 电气性能要求

5.2.1 控制电路额定电压

控制电路额定电压宜选 5V、9V、12V。单相负荷开关控制电路额定电压的脉冲宽度宜为 50ms；三相负荷开关控制电路额定电压的脉冲宽度宜为 120ms。控制电路电压的最大允许值应低于 1.5 倍的控制电路额定电压。

5.2.2 闭合操作电压

闭合操作电压不应高于控制电路额定电压值的 70%，不应低于控制电路额定电压值的 30%。

5.2.3 断开操作电压

断开操作电压不应高于控制电路额定电压值的 70%，不应低于控制电路额定电压值的 30%。

5.2.4 闭合时间

单相电磁式负荷开关的闭合时间应小于 20ms，三相电磁式负荷开关的闭合时间应小于 30ms；单相电机式负荷开关的闭合时间应小于 90ms，三相电机式负荷开关的闭合时间应小于 100ms。

5.2.5 断开时间

单相电磁式负荷开关的断开时间应小于 20ms；三相电磁式负荷开关的断开时间应小于 30ms；单相电机式负荷开关的断开时间应小于 90ms，三相电机式负荷开关的断开时间应小于 100ms。

5.2.6 接触电阻

电磁式负荷开关的接触电阻应小于 1.5mΩ；电机式负荷开关的接触电阻应小于 1.0mΩ。

5.2.7 介电性能

负荷开关处于断开位置时，主电路各触点的引出端之间应承受 2kV 交流电压 1min；负荷开关处于闭合位置时，主电路与控制电路之间应承受 4kV 交流电压 1min。

试验过程中，负荷开关不允许有飞弧、闪络或绝缘击穿现象，漏电流应小于 1mA。

5.2.8 绝缘电阻

负荷开关处于断开位置时，触点间的绝缘电阻应大于 1000MΩ；负荷开关处于闭合位置时，主电路与控制电路之间的绝缘电阻应大于 1000MΩ。

5.2.9 电气间隙和爬电距离

负荷开关应能满足污染等级为 2 的环境要求，电气间隙不应小于 5.5mm、爬电距离不应小于 6.3mm。

5.2.10 抗恒定磁场要求

负荷开关各个面对应的垂直方向应能承受一定的磁感应强度，见表 3。进行抗恒定磁场试验时，负荷开关应不改变状态，连续进行 5 次断开操作和闭合操作，负荷开关应正确动作。

表 3 磁感应强度分类等级

序号	负荷开关表面位置	A 级磁感应强度值 mT	B 级磁感应强度值 mT	C 级磁感应强度值 mT	D 级磁感应强度值 mT
1	正视面	≥ 300	≥ 200	≥ 120	< 120
2	左侧面	≥ 300	≥ 200	≥ 165	< 165
3	背视面	≥ 300	≥ 200	≥ 135	< 135

5.3 机械性能要求

5.3.1 机械振动

负荷开关处于闭合位置，经受机械振动试验后，机械结构无松动，触点状态不改变，接触电阻的增加值应小于初始值的 50%，接触电阻应满足 5.2.6。

5.3.2 机械冲击

负荷开关处于闭合位置，经受机械冲击试验后，机械结构无松动，触点状态不改变，接触电阻的增加值应小于初始值的 50%，接触电阻应满足 5.2.6。

5.3.3 引出端强度

负荷开关主电路引出端、控制电路引出端应有一定的机械强度，经受引出端强度试验后，外观无机械损伤。

5.4 环境性能要求

负荷开关应进行高温运行试验、低温运行试验、温度冲击试验和交变湿热试验。试验后，绝缘电阻应大于 $100\text{M}\Omega$ ，接触电阻的增加值应小于初始值的 50%，接触电阻应满足 5.2.6。

5.5 安全性要求

5.5.1 冲击耐压

负荷开关主电路的引出端之间应承受 6kV、波形为 1.2/50 μs 的冲击耐压试验。

试验过程中，负荷开关不允许有飞弧、闪络或绝缘击穿等现象；试验后，负荷开关外观无损伤，能正常进行闭合操作和断开操作。

5.5.2 短路电流承载能力

负荷开关应经受 IEC 62055—31—2005 中 C.6 的 UC2 试验。2.5kA 试验后，控制电路施加额定电压，负荷开关应能可靠动作，介电性能满足 5.2.7 的要求。

4.5kA 试验后，负荷开关不应爆炸，外观无损伤。

5.5.3 故障电流接通能力

负荷开关应经受 IEC 62055—31: 2005 中 C.5 的 UC2 试验。试验后，控制电路施加额定电压，负荷开关应能可靠动作，触头无粘结、焊死现象，介电性能满足 5.2.7 的要求。

5.5.4 过负载耐受能力

负荷开关应经受 1.5 倍额定电流的过负载试验，试验后外观无损伤，负荷开关不允许有粘死现象，且接触电阻的增加值应小于初始值的 50%，接触电阻应满足 5.2.6。

5.5.5 温升极限

在环境温度保持 $40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下，负荷开关在额定电流工作时，主电路引出端及外壳表面等位置的温升应满足表 4 的要求。

表4 温升极限值

序号	负荷开关的部件	温升 K
1	主电路引出端（根部）	55
2	外壳表面	35

5.5.6 耐热和阻燃要求

负荷开关的引出端和外壳等应具备合适的安全性以防止火蔓延，不应因与之接触的带电部件的热过载而着火。

5.6 寿命要求

5.6.1 机械寿命

负荷开关应具有一定的抗机械磨损能力，其机械寿命应满足 GB/T 15510—2008 的要求，空载操作循环的机械寿命次数不应低于 10^5 次。对负荷开关控制电路施加额定电压，调整其脉冲频率使负荷开关的动作频率为 30 次/min，脉冲电压的占空比为 1:1。

试验后，负荷开关外观无损坏、功能无失效，介电性能满足 5.2.7 的要求，且接触电阻的增加值应小于初始值的 50%，接触电阻应满足 5.2.6，温升极限应满足表 4 要求。

5.6.2 电寿命

负荷开关应具有一定的抗电腐蚀的能力，其电寿命应满足 IEC 62055—31: 2005 中 C.3 试验要求，有载操作循环次数不应低于 5000 次，试验条件见表 5。

试验后负荷开关外观无损坏，功能无失效，介电性能不应低于 5.2.7 规定要求的 85%，绝缘电阻不应低于 5.2.8 规定要求的 10%。试验后，接触电阻值见表 6。

表5 试验条件

序号	电压	电流	功率因数	循环次数
1	额定电压	额定电流	1	5000
2	额定电压	额定电流	0.5	5000

表6 电寿命后的接触电阻值

序号	负荷开关类型	A 级 接触电阻值	B 级 接触电阻值	C 级 接触电阻值	D 级 接触电阻值
1	电磁式负荷开关	$\leq 2.3\text{m}\Omega$	$> 2.3\text{m}\Omega$	$> 4.5\text{m}\Omega$	$> 6.8\text{m}\Omega$
2	电机式负荷开关	$\leq 1.5\text{m}\Omega$	$> 1.5\text{m}\Omega$	$> 3.0\text{m}\Omega$	$> 4.5\text{m}\Omega$

6 试验方法

6.1 一般检查

用目测法检查负荷开关的状态、加工质量和表面质量等，测量负荷开关主要的外形及安装尺寸，应符合 5.1.4 的要求。

6.2 电气性能试验

6.2.1 闭合操作电压试验

负荷开关处于断开位置，对负荷开关控制电路施加阶跃的 20% 控制电路额定电压值，按照一定的步

长增加电压，直至负荷开关转换到闭合位置，则此电压值即为负荷开关的闭合操作电压，应满足 5.2.2 的要求。

每个电压等级步长宜为 0.1V，持续时间应大于负荷开关的闭合时间。

6.2.2 断开操作电压试验

负荷开关处于闭合位置，对负荷开关控制电路施加阶跃的 20%控制电路额定电压值，按照一定的步长增加电压，直至负荷开关转换到断开位置，则此电压值即为负荷开关的断开操作电压，应满足 5.2.3 的要求。

每个电压等级步长宜为 0.1V，持续时间应大于负荷开关的断开时间。

6.2.3 闭合时间试验

对处于断开位置的负荷开关，对线圈施加额定电压，测量负荷开关触点从施加额定电压的瞬间到触点可靠动作为止的时间，应满足 5.2.5 的要求。

6.2.4 断开时间试验

对处于闭合位置的负荷开关，对线圈施加额定电压，测量负荷开关触点从施加额定电压的瞬间到触点分断为止的时间，应满足 5.2.5 的要求。

6.2.5 接触电阻试验

按照 GB/T 14598.1—2002 的试验方法，对负荷开关的主电路施加额定电流，在 10s 内测量负荷开关的主电路引出端处的接触压降，根据欧姆定律计算触点的接触电阻。测量接触压降的位置应不大于主电路引出端根部 5mm 的距离。

接触电阻应满足 5.2.6 的要求。

6.2.6 介质耐压试验

按照 GB/T 14598.3—2006 中 6.14 的规定，对主电路各触点引出端之间以及主电路和控制电路之间施加工频电压进行试验，应满足 5.2.7 的要求。

6.2.7 绝缘电阻试验

按照 GB/T 14598.3—2006 中 6.14 的规定进行试验，采用 500V/DC 电压测试，分别测量负荷开关断开触点间和主电路与控制电路之间的绝缘电阻。绝缘电阻应满足 5.2.8 的要求。

6.2.8 电气间隙和爬电距离

按照 GB/T 14048.1—2006 中 8.3.3 的规定，进行主电路引出端之间的电气间隙和爬电距离的测量，其最小值应满足 5.2.9 的要求。

6.3 机械性能试验

6.3.1 机械振动试验

按照 GB/T 17215.211—2006 中 5.2.2.3 对负荷开关进行机械振动试验，负荷开关应牢固的固定在夹具中进行试验。试验后在常温下恢复 2h，应满足 5.3.1 的规定。

6.3.2 机械冲击试验

按照 GB/T 2423.5—2008 中规定的试验方法对负荷开关进行机械冲击试验，试验后，负荷开关应满足 5.3.2 的要求。试验条件为：

- a) 半正弦脉冲；
- b) 峰值加速度：30g；
- c) 脉冲周期：18ms。

6.3.3 引出端强度试验

按照 GB/T 14048.1—2006 中的 8.2.4 的规定进行试验，分别对控制电路引出端和主电路引出端的垂直/平行方向上作用拉力，拉力应平稳的持续作用时间不应小于 1min。控制电路引出端作用的力值按照 GB/T 14048.1—2006 中表 5 的规定，主电路引出端作用的力值按照 GB/T 14048.1—2006 中表 6 的规定，力值至少不应小于 10N。

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/608111137022006065>