

ICS 97.120
K 32
备案号: 65967-2019

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 10094 — 2018

能 量 调 节 器

Energy regulators

2018-10-29发布

2019-03-01实施

国家能源局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类、命名 2

5 要求 4

6 试验方法 6

7 检验规则 8

8 标志、包装、运输和储存 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国家用自动控制器标准化技术委员会（SAC/TC 212）归口。

本标准负责起草单位：芜湖市九龙控制器有限公司、威凯认证检测有限公司、常州福兰德电器有限公司、佛山市质量和标准化研究院、厦门弗兰家电科技有限公司、广东智科电子股份有限公司、西安远征智能软件有限公司、厦门业盛电气有限公司。

本标准参与起草单位：中国电器科学研究院有限公司、安徽卓越电力设备有限公司、安徽星辉工业科技有限公司、广东省东莞市质量技术监督标准与编码所、佛山市锦蓝温控器有限公司、浙江中雁温控器有限公司、浙江欧意智能厨房股份有限公司、江苏如心智能科技有限公司。

本标准主要起草人：朱洲阳、张明珠、杜立、卓云、彭仕畅、贾捷、南征、叶钦赐、孔睿迅、赵剑平、祝善晖、黎柏强、陈永龙、方志明、倪赞。

能 量 调 节 器

1 范围

本标准规定了能量调节器的分类、命名、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。
本标准适用于额定电压不超过 250V，额定电流不超过 15A 的单相器具的能量调节器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2423.1 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 2423.3 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验规程 第 2 部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
- GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验规程 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
- GB/T 2828（所有部分） 计数抽样检验程序
- GB/T 2829 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 4207 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
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 7153 直热式阶跃型正温度系数热敏电阻器 第 1 部分：总规范
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 14536.1 家用和类似用途电自动控制器 第 1 部分：通用要求
- GB/T 17196 连接器件 连接铜导线用的扁形快速连接端头 安全要求

3 术语和定义

GB 14536.1 界定的以及下列专用术语和定义适用于本文件。

3.1

能量调节器 **energy regulator**

改变向负载供给能量的自循环控制器，并且可由用户进行设定以改变平均供能量的组合装置。

3.2

主动静触点 **active static contact**

分别与电源相线和负载连接的一对触点。

3.3

接通时间 **ontime**

在工作过程中，主动静触点持续接触的时间，单位：s。

3.4

断开时间 **offtime**

在工作过程中，主动静触点持续脱离的时间，单位：s。

3.5

工作时间 dutytime

接通时间与断开时间之和，单位：s。

3.6

占空比 duty cycle

接通时间与工作周期之百分比，单位：%。

3.7

调节轴的基准参考位置 base reference position of adjustment shaft

调节轴的基准参考位置为止动位置（OFF）。

3.8

调节轴转动方向参考平面 moving direction of adjustment shaft

正对调节轴端面为转动方向参考平面。

3.9

调节轴转角 angle of adjustment shaft

沿顺时针方向将调节轴相对基准参考位置旋转的角度。

3.10

起始加热输出校准位置 calibration position of initiative heating

从止动位置（OFF）开始转动调节轴转角至设定值后所处于的位置。

3.11

起始位置占空比 duty cycle of initiative position

对应于起始加热输出校准位置的占空比。

3.12

起始转角 initiative angle

对应于起始加热输出校准位置的调节轴转角。

3.13

最大转角 maximum angle

占空比稳定达到 100%所对应的调节轴转角。

3.14

输出可调范围 adjustment range of output

最大转角与起始转角之差。

4 分类、命名

4.1 分类

4.1.1 根据使用方式分为：

- a) 有推入装置；
- b) 无推入装置。

4.1.2 根据安装方式分为：

- a) 衬套式螺母安装；
- b) 压入式螺母安装。

4.1.3 根据凸轮安装方式分为：

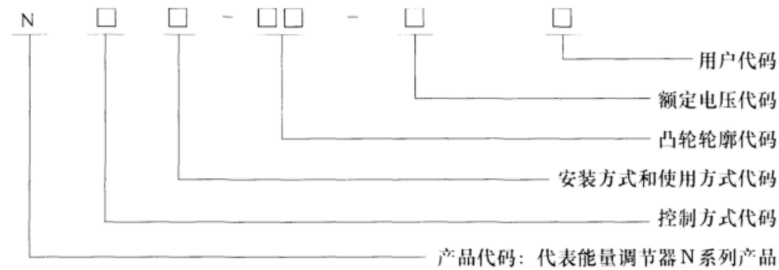
- a) 扣状凸轮安装；
- b) 插入式凸轮安装。

4.1.4 根据控制方式分为：

- a) 单回路控制器；
- b) 双回路控制器。

4.2 型号

型号编制规则如下：



注 1：控制方式代码：用从 A~J 共 10 个英文字母表达，可同时使用，多个字母表示多种控制方式：

- A 表示带中性断开开关；
- B 表示带倾斜开关的控制器；
- C 表示带弹簧制动和回转功能的双回路控制器；
- D 表示带 Divided 开关的双回路控制器；
- E 表示带独立信号开关的单回路控制器；
- F 表示带可插连接器开关的控制器；
- G 表示带双相位开关和双中性断开开关的控制器；
- H 表示带信号开关的单回路控制器；
- I、J：备用。

注 2：安装方式和使用方式代码：用从 K~Z 共 16 个英文字母表达：

- M：中心轴套式安装—无推入中心轴套式安装—无推入装置；
- N：中心轴套式安装—有推入装置；
- O：托盘式螺母安装—无推入装置；
- P：托盘式螺母安装—有推入装置；
- Q：托盘式螺母安装—有推入装置—有挡头；
- R：压入式螺母安装—无推入装置—一体式凸轮；
- S：压入式螺母安装—有推入装置—一体式凸轮；
- T：压入式螺母安装—无推入装置—一体式凸轮—有挡头；
- U：压入式螺母安装—有推入装置—一体式凸轮—有挡头；
- V：压入式螺母安装—无推入装置—分体式凸轮；
- K、L、W、X、Y、Z：备用。

- (1) 安装方式分为中心轴套式、托盘式螺母、压入式螺母。
- (2) 推入装置：调节轴在 OFF 位置上需要推入才能转动的装置。
- (3) 凸轮安装方式分为一体式凸轮、分体式凸轮。
- (4) 挡头，限制转轴转动角度大于 360° 的装置。

注 3：凸轮轮廓代码：用 01~99 表示。

注 4：额定电压代码：用数字 1~9 表示：

- 5：AC 120V；

- 6: AC 208V;
- 7: AC 220V;
- 8: AC 230V;
- 9: AC 240V;
- 1~4: 备用。

注 5: 用户代码: 用数字 01~99 表示, 01 为通用用户。

示例: NAE-V01-901: 带中性断开开关带独立信号开关的单回路控制器, 压入式螺母安装-无推入装置-扣状凸轮, 凸轮轮廓为 01 号曲线, 额定电压为 AC 240V, 面对通用型用户。

5 要求

5.1 正常使用条件

- 5.1.1 允许使用环境温度范围: $0^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.1.2 相对湿度: 不大于 85%。
- 5.1.3 正常使用环境条件: 无易燃易爆气体, 无强烈腐蚀性气体, 无导电性尘埃, 无明显冲击、振动。

5.2 外观

- 5.2.1 壳体外表面应光洁、平整, 无明显变形, 无裂纹、气孔、缩孔、明显毛刺、明显划痕, 无明显其他缺陷。
- 5.2.2 壳体的符号标识应清楚无误。
- 5.2.3 调节轴的伸出长度应符合用户要求, 无明显毛刺。

5.3 基本要求

- 5.3.1 输出可调范围: $45^{\circ} \sim 280^{\circ}$ (具体根据用户要求决定)。
- 5.3.2 起始加热输出校准位置占空比的允差范围: $(5.5 \pm 3.5)\%$ 。
- 5.3.3 所有接线端子均为 6.3mm 快速连接端子, 应符合 GB/ 17196 标准。
- 5.3.4 PTC 加热元件的安全性能要求应符合 GB/T 7153 标准。
- 5.3.5 在起始加热输出校准位置相位触头与负载触头之间的接触电阻不大于 $20\text{m}\Omega$ 。

5.4 电气性能

5.4.1 绝缘电阻

不应小于 $50\text{M}\Omega$ 。

5.4.2 电气强度

按照表 1 的要求进行试验, 试验期间, 不应有闪络击穿发生。试验后, 能量调节器还能正常工作。

表 1 电气强度试验条件 (泄漏电流 $\leq 0.5\text{mA}$)

试验部位	试验电压 (AC) V	持续时间 s
在断开状态下, 相位端子 (P1) 与负载端子 (2)	500	60
在断开状态下, 相位端子 (P1) 与负载端子 (2)	1000	1 (用于生产)
相位端子 (P1) 与金属转轴	1000	60
相位端子 (P1) 与金属转轴	2000	1 (用于生产)

5.4.3 最小爬电距离和电气间隙

基本绝缘和工作绝缘的爬电距离和电气间隙均不应小于表 2 中的相应值。

表 2 最小爬电距离和电气间隙

环境因素	不同工作电压所对应的数值 mm					
	≤20V		>50V, ≤130V		>130V, ≤250V	
	爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙
清洁	0.5	0.5	2.0	1.5	2.0	2.0
正常	2.0	1.5	3.0	2.5	4.0	3.0
肮脏	3.0	2.5	4.5	3.5	6.0	4.0

5.5 过载能力

能量调节器在规定条件下，应能承受 100 次循环过载试验而不发生损坏。

5.6 接线端子强度

试验后，接线端子应无损坏及影响使用的弯曲，不得松动。

5.7 使用寿命

能量调节器的使用寿命在正常工作条件下不应小于 10 万次。寿命试验后，能量调节器应能正常工作，电气性能应符合 5.4.2 和 5.4.3 的规定，主动静触点不应产生粘连现象。

5.8 占空比重复性

能量调节器连续工作一段时间后，占空比变化范围应符合表 3 要求。

表 3 占空比变化范围

调节轴转角位置	对应的占空比	占空比允许变化范围参考值
起始位置±3°	5.5%	±3.5%
137°±3°	25%	±5.0%
221°±3°	50%	±7.5%
270°±3°	80%	±15%

5.9 标志耐磨性

对能量调节器外壳上的印刷参数进行耐磨性试验后，应无明显字迹脱落，标志应保持清晰可见，但轻微脱色可忽略不计。对与外壳一起铸出的标志，可不做此项试验。

5.10 环境适应性

5.10.1 耐湿热

试验过程中能量调节器外壳不应出现凝露，比较试验前后的占空比变化范围应在 10%以内，能量调节器可正常工作，电气性能应符合 5.4.2 和 5.4.3 的规定。

5.10.2 耐低温

比较试验前后的占空比变化范围应在 10%以内，能量调节器可正常工作。

5.10.3 耐腐蚀性

对能量调节器试验后端子及所有金属零件不应出现锈蚀，但不影响安全和功能的锐边上的锈迹或可擦除的黄色锈迹可忽略。

5.10.4 塑料外壳抗机械冲击性能

试验后，塑料外壳应无破裂等不良现象。

5.10.5 耐振动

比较试验前后的占空比变化范围应在 10%以内，能量调节器可正常工作。

5.10.6 耐热、耐燃、耐漏电起痕性能

绝缘壳体应能承受：

- a) 125℃；
- b) FV0 级；
- c) 耐漏电起痕：175V、250V 两挡（根据图样或说明书确定），试验结果无击穿和燃烧。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境条件

- a) 环境温度：(20±5)℃；
- b) 相对湿度：不大于 85%；
- c) 室内无强外界气流，无强烈阳光照射。

6.1.2 试验用仪表

- a) 电压表、电流表、功率表：型式检验时的精确度等级不低于 0.5 级，出厂检验时的精确度等级不低于 1.5 级；
- b) 温度测量仪：精确度等级不低于 1.0 级；
- c) 绝缘电阻表：DC 500V 绝缘电阻表；
- d) 计时器：精度为 0.1s；
- e) 长度测量仪：精度不低于 0.02mm。

6.2 外观

视觉检查，必要时用量具测量。

6.3 基本性能

6.3.1 输出可调范围的测试

使用专用测试设备，将调节轴旋至 280°（最大可控角度位置）上进行测试，判断该位置的占空比是

否超过 100%。

6.3.2 试验起始位置占空比的测试

使用专用测试设备，在空载条件下，将调节轴旋至起始输出校准位置上进行 5 次测试，取后 3 次测试结果的平均值，判断该平均值是否在允差范围内。

6.3.3 接线端子插拔力的试验

使用相应的专用量器具进行试验，试验结果应符合 GB 17196.1 标准。

6.3.4 PTC 加热元件的安全性能试验

使用专用测试设备进行试验，试验结果应符合 GB/T 7153 标准。

6.3.5 测量主动静触点之间的接触电阻

将转轴旋至起始加热输出校准位置，用毫欧计通过分别与主动静触点联结的 2 个端子测量主动静触点之间的接触电阻，判断是否符合要求。

6.4 电气性能

6.4.1 绝缘电阻

对相位端子和金属转轴之间施加直流 500V，历时 1min，用绝缘电阻表测量。

6.4.2 电气强度

在环境温度下，按照表 1 的规定电压和持续时间进行试验。

6.4.3 最小爬电距离和电气间隙

通过测量检查是否合格。

6.5 过载能力

在室温条件下，施加 1.15 倍额定电压，在占空比 $(50 \pm 5)\%$ 位置上，对能量调节器接入额定负载后进行通断试验 100 次。

6.6 接线端子强度

将主体固定，从外侧施以与端子垂直的力 10N，保持 5s，检测端子是否弯曲或松动。

6.7 使用寿命

在工作温度条件下，对能量调节器在占空比 $(50 \pm 5)\%$ 位置上接入额定电压和额定负载后，连续试验 10 万次，结果应符合 5.7 要求。

6.8 占空比重复性

在正常工作条件下，在若干指定调节轴转角位置上，能量调节器分别连续工作 500 次后，分别计算占空比首始值与末次值之差值，应符合表 3 要求。

6.9 标志耐磨性

对能量调节器外盒的印刷标志按 GB 14536.1 的要求进行。

6.10 环境适应性

6.10.1 耐湿热

按 GB/T 2423.3 规定程序执行，比较试验前后变化。

6.10.2 耐低温

按 GB/T 2423.1 规定程序执行，比较试验前后变化。

6.10.3 耐腐蚀性

按 GB/T 2423.17 规定程序执行，比较试验前后变化。

6.10.4 塑料外壳抗机械冲击性能

按 GB/T 2423.5 规定程序执行，比较试验前后变化。试验后塑料外壳应无破裂等不良现象。

6.10.5 耐振动

按 GB/T 2423.10 规定程序执行，比较试验前后变化。

6.10.6 耐热、耐燃、耐漏电起痕性能

按 GB 14536.1 对能量调节器绝缘壳体进行耐热、耐燃、耐漏电起痕的试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 能量调节器产品经设计和工艺评审、样机和小批量试制鉴定合格后，方能批量投产均应进行出厂检验，检验合格方可出厂。出厂时应附有证明产品质量合格的测试数据和文件。

7.2.2 能量调节器产品的出厂检验是在生产线上经检验合格的产品中，按 GB/T 2828 采用正常一次抽样方案抽取样品，经检验合格后方可出厂。检验项目及要求的按表 4 规定进行。

表 4 出 厂 检 验 项 目

序号	检验项目	要求	试验方法	接收质量限（AQL）	不合格类别
1	外观	5.2	6.2	2.5	C
2	基本性能	5.3	6.3	1.0	B
3	绝缘电阻	5.4.1	6.4.1	0.01	A
4	电气强度	5.4.2	6.4.2	0.01	A
5	占空比变化	5.8	6.8	1.0	B
6	标志	5.9	6.9	1.0	B

7.2.3 检查批的批量和抽样方案可由供需双方共同商定。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验进行条件

在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 正式投产后，产品的设计、工艺或材料有重大改变时；
- c) 停产 1 年以上再生产时；
- d) 正常生产每 1 年进行 1 次；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量技术监督部门提出要求时。

7.3.2 抽样方式

抽样方法按 GB/T 2829，判别水平 I，二次抽样方案（见表 5），不合格质量水平 RQL=5，样本从出厂检验合格的产品中随机抽取。

表 5 抽 样 方 案

抽样数	合格判定数 Ac	不合格判定数 Rc
一次抽样 25 只	0	2
二次抽样 25 只	1	2

7.3.3 检验程序

检验项目、顺序和样品分组按表 6 进行，检验项目可由供需双方共同商定。

表 6 型式检验顺序和样品分组

序号	检验项目	样本数	样本分组					要求	试验方法
			1~5	6~10	11~15	16~20	21~25		
			分组检验顺序						
1	外观	25	1	1	1	1	1	5.2	6.2
2	基本性能	25	2	2	2	2	2	5.3	6.3
3	绝缘电阻	25	3	3	3	3	3	5.4.1	6.4.1
4	电气强度	25	4	4	4	4	4	5.4.3	6.4.2
5	最小爬电距离和电气间隙	5	5					5.4.4	6.4.3
6	过载能力	5	6					5.5	6.5
7	非正常工作	5	7					5.6	6.6
8	使用寿命	5		5				5.7	6.7
9	占空比重复性	5				5		5.8	6.8
10	标志耐磨性	5					8	5.9	6.9
11	环境适应性	5			5			5.10	6.10

7.3.4 判定规则

- a) 表 6 第 3、4、5、8、11 项为重缺陷，必须全部通过，其他项目不合格为轻缺陷；
- b) 样品出现一个重缺陷，则型式检验判为不合格；
- c) 样品出现 1 个轻缺陷，可再抽取同样数量的产品复检，若仍不合格，则判定该次型式试验不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

每个能量调节器产品外表应有永久性的标志，应标明制造单位名称或商标或代号、产品名称及型号、额定电压、额定电流、工作温度、额定频率（如果有）、制造日期/出厂批号等。

注：产品型号中已体现额定电流等参数，必要时可不标注。

8.2 包装

包装条件为：

- a) 本产品为单片装入塑料袋后集中装箱，应有防潮、防静电、防尘措施；
- b) 包装箱内应有产品合格证、使用说明书、装箱单、附件清单、其他有关文件；
- c) 产品出厂应附有使用说明书，使用说明书应符合 GB/T 9969 规定；
- d) 储运时，包装箱上应标注：制造单位名称及地址、产品名称及型号、产品标准号、净重及毛重、包装箱外形尺寸、包装日期、符合 GB/T 6388 规定的收发货标志、符合 GB/T 191 规定的包装储运图示标志等。

8.3 运输

8.3.1 能量调节器产品应在包装状态下运输，包装箱内应有防震措施，运输中应小心轻放。

8.3.2 在运输和储存时，不应将能量调节器的包装打开，也不应损坏包装箱，不应倒置或倾倒。

8.3.3 运输中应避免受到冲击震动及日晒、淋雨、受潮，不应与腐蚀性物质一起运输。装卸时应轻拿、轻放，禁止抛掷。

8.4 储存

8.4.1 能量调节器产品应储存在原包装箱内，存放在干燥、无腐蚀性气体、通风的仓库内，应避免潮湿、雨淋、曝晒。严禁与有腐蚀性的物品共放。

8.4.2 包装后，库存时间超过 1 年没出厂的，应重新检查出厂检验项目。

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
能 量 调 节 器
NB/T 10094—2018

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京传奇佳彩数码印刷有限公司印刷

*

2019年6月第一版 2019年6月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 22千字
印数 001—500册

*

统一书号 155198·1334 定价 15.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究
本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换



中国电力出版社官方微信



电力标准信息微信

为您提供最及时、最准确、最权威的电力标准信息



155198.1334