

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 11501—2024

民用清洁采暖装置控制器技术规范

Technical specification for controller of civil clean heating devices

(发布稿)

2024-05-24 发布

2024-11-24 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 技术要求.....	1
5 试验方法.....	3
6 检验规则.....	5
7 标识、随机文件和包装.....	6
8 储运、安装和使用条件.....	6
参考文献.....	7

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。

本文件由中国农村能源行业协会提出和农业农村部农业生态与资源保护总站提出。

本文件由能源行业农村能源标准化技术委员会（NEA/TC 8）归口。

本文件由中国农村能源行业协会民用清洁炉具专业委员会负责组织起草。

本文件起草单位：佛山市汇生采电子有限公司、安徽春升新能源科技有限公司、内蒙古蓝色火宴科技环保股份公司、山东超万采暖设备有限公司、山东多乐新能源科技有限责任公司、山东昊鑫太阳能科技有限公司、北京化工大学、北京中研环能环保技术检测中心、北京青合力能源环保科技有限公司。

本文件主要起草人：薛永红、肖陶、王进平、刁兴胜、王峰、刘守全、刘广青、杨明珍、任彦波、孙磊、刘彦岗、武亭、贾星。

民用清洁采暖装置控制器技术规范

1 范围

本文件规定了民用清洁采暖装置控制器（以下简称控制器）的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标识、随机文件、包装、储运、安装和使用条件。

本文件适用于以生物质、洁净煤为燃料的清洁采暖炉具、生物质炊事烤火炉具、生物质暖风壁炉、小型生物质锅炉等采暖装置相配套的自动控制器的设计、制造和验收。

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 4588.3 印制板的设计和使用

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 50W水平与垂直火焰试验方法

GB/T 14048.1-2012 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB 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 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4 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 17626.11 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

JB/T 3085 电力传动控制装置的产品包装与运输规程

3 术语和定义

GB 14536.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

民用清洁采暖装置控制器 controller of civil clean heating device

具有控制、调节、监测、显示、记录、保护等功能，用于以生物质、洁净煤为燃料的采暖装置及系统运行的专用控制器。

4 技术要求

4.1 基本要求

4.1.1 控制器应符合 GB 14536.1 的相关规定。

4.1.2 控制器中与强电部分有连接的相关器件，涉及到 3C 认证的应符合 3C 认证要求。

4.1.3 印制电路板应符合 GB/T 4588.3 的相关规定。

4.1.4 注塑件应采用符合 GB/T 5169.16 -2017 表 2 规定的 V-1 及以上要求的阻燃材料。

4.2 功能要求

- 4.2.1 控制器的功能应满足民用采暖装置清洁燃烧、高效用能、安全运行的相关要求
- 4.2.2 采用下列设备控制的，应有启停顺序控制和联锁保护功能：
- 有鼓风机、引风机的采暖装置，控制时应先启动引风机，再启动鼓风机；关闭时应先关闭鼓风机，再关闭引风机；
 - 关机时，应有余料燃烧延时保护功能。
- 4.2.3 热水循环加热的采暖装置控制器在出水水温达到 85℃时，应具有超温报警、自动切断燃料供应和停止风机运行等联锁保护功能。
- 4.2.4 热水循环加热的采暖装置控制器宜有以下防冻保护功能：
- 在炉具循环水温低于 6℃时可以自动开启循环水泵运行；
 - 在炉具循环水温低于 2℃时应具有禁止采暖装置运行的功能。
- 4.2.5 控制器应具有传感器故障报警和联锁保护的功能。控制器故障或超限报警应采用声（包括语音）或声光方式提示，并能区分故障类别。
- 4.2.6 控制器宜有排烟温度指示和超限报警时自动停止燃料供应、鼓风机运行的功能。
- 4.2.7 具有计算机通讯接口的控制器宜使用 RS-485（T IA/EIA-485-A）总线接口，并支持 Modbus 或其他开放的通讯协议。

4.3 性能要求

- 4.3.1 控制器的温度检测误差应不大于 1.5℃，定时时间误差不大于定时时间的 1%。
- 4.3.2 控制器应在 AC185V~AC245V、50Hz±1%的工况下正常运行。
- 4.3.3 控制器在环境温度-20℃~50℃，相对湿度 85%以下工况正常运行。
- 4.3.4 静电放电抗扰度应符合 GB/T 17626.2 的相关要求。
- 4.3.5 电快速瞬变脉冲抗扰度应符合 GB/T 17626.4 的相关要求。
- 4.3.6 电涌抗扰度应符合 GB/T 17626.5 的相关要求。
- 4.3.7 电压跌落、短期中断和电压变化抗扰度应符合 GB/T 17626.11 的相关要求。
- 4.3.8 常态条件下，控制器的带电部件和不带电的金属部件之间测量绝缘电阻，应不小于 100 MΩ。
- 4.3.9 爬电距离、电气间隙和穿通固态绝缘的距离应符合 GB 14536.1 的要求。
- 4.3.10 控制器的触点和连接处不应由于受热或震动等原因而导致松动，各项功能运行正常，参数检测应符合 4.3.1 的要求。
- 4.3.11 控制器应有足够的机械强度，能承受正常运输、安装和使用过程中所产生的外力而不损坏、不变形。

4.4 制造要求

- 4.4.1 控制器应按供需双方确认的样机和技术文件制造。制造商应有完整的生产工艺文件和符合该标准的质检文件。
- 4.4.2 电子元件和电路的布置应整齐美观并便于装配、接地和维修。
- 4.4.3 控制器中主要元器件在印制电路板上应标有相应元器件的符号或代号。
- 4.4.4 控制器的接插件应用不同的型号或颜色加以区分，或者有明显的字符标识。
- 4.4.5 在经常移动的部件之间的连接线应采用软质护导线，并应有合适的长度余量，以免弯曲或过大张力而损坏导线。
- 4.4.6 交流电源线应与低电压（测量、信号、通讯、脉冲等）电路导线分束走线，且有一定的间隔，必要时应采取隔离或屏蔽措施。

- 4.4.7 控制器外壳应有合适的散热措施，表面应平整光滑、色泽均匀、不应有裂痕、划伤、收缩孔或起泡等缺陷。
- 4.4.8 面板表面字符应清晰、正确，无划伤、污物、裂纹、破损、歪斜和错位等现象
- 4.4.9 电路板上元器件应焊接牢固、焊点光滑、不应有虚焊、脱焊和松动等现象
- 4.4.10 控制器应做防潮、防尘、防腐蚀处理，电路板焊接面应清洗焊渣和助焊剂等影响使用质量和寿命的残留物，表面均匀喷涂防潮、防尘、防腐蚀漆。
- 4.4.11 按键或开关应准确、灵敏、可靠，有较强的耐用性。
- 4.4.12 液晶屏、LED 等显示模块和数码管等表面无刮伤、彩虹、气泡、破损等现象，显示内容应清晰完整。

5 试验方法

5.1 试验条件和仪器设备

- 5.1.1 环境温度 0°C~20°C、相对湿度 60%~70%。
- 5.1.2 试验电源是单相交流正弦波、电压和频率波动范围不超过额定值±1%。
- 5.1.3 试验所用的仪器仪表应在检验周期内，精度应满足以下要求：
 - a) 温度仪最大允许误差0.5°C；
 - b) 计时仪最大允许误差0.1s；
 - c) 电工测量仪表（兆欧表除外）准确度不低于0.5级；
 - d) 兆欧表准确度不低于1.0级；
 - e) 湿度仪（相对湿度）最大允许误差1%。
- 5.1.4 模拟的采暖装置试验台应满足下列条件：
 - a) 采暖装置运行时各种保护或指令的开关信号；
 - b) 采暖装置运行时温度等参数变化的输入信号；
 - c) 采暖装置正常运行时各种受控设备工作状态指示灯。
- 5.1.5 其他试验条件应符合 GB 14536.1 的相关要求。

5.2 控制功能试验

- 5.2.1 将控制器安装在模拟的采暖装置试验台或采暖装置上进行控制功能试验。
- 5.2.2 检查控制器各控制单元的启停控制功能是否正常。
- 5.2.3 分别检测控制器是否满足 4.2.2~4.2.7 的要求。

5.3 性能试验

5.3.1 控制器检测误差

在满足 5.1 的试验条件下，将控制器装在测试台上或采暖装置上运行，用温度仪表和时间仪表检测控制器的温度检测误差应不大于 1.5°C 和定时时间误差应不大于定时时间的 1%。

5.3.2 电源适应性试验

将控制器装在测试台上或采暖装置上，分别在 AC185V、AC245V 两种电压状态下进行试运行各 30min，观察控制器各项运行是否正常。

5.3.3 工作环境适应性试验

将控制器装在测试台或炉具上，分别在温度 50℃、湿度 85% 和温度-20℃、湿度 85% 两种工况中下进行，试验运行时长 60min，观察控制器运行是否正常。

5.3.4 静电放电抗扰度试验

将控制器安装在试验台或采暖装置上，按 GB/T 17626.2 的规定，测试等级为空气放电 3 级，将±8000V 的静电加到操作面板和采暖装置的不带电金属部分，在正常运行状态下，放电试验每隔 10s 一次，分别进行 10 次试验，试验过程中各零部件不得因放电损坏，控制器应能继续按原设定的程序运行。

5.3.5 电快速瞬变脉冲抗扰度试验

将控制器安装在试验台或者采暖装置上，按 GB/T 17626.4 的规定，干扰信号由电源引入，测试等级为 2 级，在待机或运行过程中各试验 60s，期间控制器应不发生误动作，能继续按原设定的程序运行。

5.3.6 电涌抗扰度试验

将控制器安装在试验台或采暖装置上，按 GB/T 17626.5 的规定，干扰信号由电源引入，测试等级为 2 级，在待机和运行状态下分别进行试验，试验过程中控制器应不发生误动作，能够继续按原定的程序运行。

5.3.7 电压跌落、短期中断和电压变化抗扰度试验

将控制器安装在试验台或采暖装置上，按 GB/T 17626.11 的规定，测试水平 0 级，即 100% 的电压跌落，持续时间 10 个周期，在待机或运行状态下各试验 10 次，试验过程中不发生误动作，控制器应能够继续按原定的程序运行。

5.3.8 绝缘电阻试验

常态条件下，用 DC500V 的兆欧表在控制器的带电部件和不带电的金属部件之间测量绝缘电阻，应不小于 100MΩ。

5.3.9 爬电距离、电气间隙和穿通固态绝缘的距离试验

测量方法按 GB/T 14048.1-2012 中附录 G 的要求进行。

5.3.10 老化试验

将控制器放置在 43℃ 的环境中，接上电源进行 24h 老化运行后，再安装在测试台中进行测试运行，控制器的各项功能和技术指标应检验合格，出厂检测时应先老化后测试。

5.3.11 跌落试验

将常规包装的控制器从离水泥地面 0.5m 高处垂直掉落，正置和倒置包装箱各一次。观察控制器是否完好无损，各种运行功能正常。

5.3.12 震动试验

把控制器分别按水平和垂直方向固定在振动台上，振幅 1.5mm，均匀扫描 15min，速度 1oct/min。观察控制器是否完好无损，各种运行功能正常。

5.4 制造质量检查

5.4.1 按 4.4.2~4.4.8 的要求，视检控制器上的外壳、面板、接插件、连接线等元器件的外观和结构。

5.4.2 按 4.4.9 的要求，视检电路板上元器件的焊接质量。

- 5.4.3 按 4.4.10 的要求，视检电路板板面，电路板防潮层。
- 5.4.4 按 4.4.11 的要求，检查各个按键和开关。
- 5.4.5 接通控制器电源，按 4.4.12 的要求，检查液晶屏、LED 模块、数码管等显示内容。

6 检验规则

6.1 检验分类

控制器检验分为出厂检验和型式检验，出厂检验和型式检验的项目及要求见表 1。

表1 出厂检验和型式检验项目和试验方法

序号	项目名称	出厂检验	型式试验	技术要求	试验方法
1	功能	√	√	4.2.2~4.2.7	5.2
2	控制器检测误差	√	√	4.3.1	5.3.1
3	电源适应性		√	4.3.2	5.3.2
4	(工作环境适应性)防潮与防尘		√	4.3.3	5.3.3
5	静电放电试验		√	4.3.4	5.3.4
6	电快速瞬变试验		√	4.3.5	5.3.5
7	电涌试验		√	4.3.6	5.3.6
8	电压跌落试验		√	4.3.7	5.3.7
9	绝缘电阻		√	4.3.8	5.3.8
10	爬电距离、电器间歇和穿通绝缘距离		√	4.3.9	5.3.9
11	老化试验		√	4.3.10	5.3.10
12	跌落试验		√	4.3.11	5.3.11
13	震动试验		√	4.3.11	5.3.12
14	外观与结构检查	√	√	4.4.2~4.4.8	5.4.1
15	焊接检查	√	√	4.4.9	5.4.2
16	电路板板面及三防漆检查	√	√	4.4.10	5.4.3
17	按键或开关检测	√	√	4.4.11	5.4.4
18	显示器件及显示内容检测	√	√	4.4.12	5.4.5

6.2 出厂检验

- 6.2.1 每套控制器均应进行出厂检验，经制造单位的质量检验部门检验合格，并出具产品合格证后方可出厂。
- 6.2.2 特殊定制的控制器的出厂检验内容由用户和厂家共同协商。

6.3 型式检验

- 6.3.1 同一结构的系列控制器至少应有一个具有代表性的规格做型式试验。型式检验应提供正式检验报告。
- 6.3.2 控制器在下列情况下应进行型式检验：
- 新产品试制定型时；
 - 老产品停产超过 2 年以上再生产时；
 - 改变产品设计、原材料、零部件和工艺有重大变更时；

d) 国家市场监督管理总局或用户提出要求时。

6.4 抽样规则

型式检验应在出厂检验合格的产品中随机抽取1台送检。

6.5 判定规则

出厂检验的项目有一项不合格时，则判定不合格。型式检验的项目有一项不合格时，可抽双倍数量样品进行复检，如仍有不合格项时，则判定该批不合格。

7 标识、随机文件和包装

7.1 每套（台）控制器应在合适部位装设铭牌，至少应载明下列项目：

- a) 产品型号；
- b) 产品编号；
- c) 制造商全称或商标；
- d) 制造日期。

7.2 控制器出厂时，应随产品提供下列图样及技术文件：

- a) 出厂检验记录（包含符合本标准规定的检验项目）或合格证1份；
- b) 安装使用说明书和控制系统原理图1份；
- c) 接线图或框图（可印刷于控制器内）；
- d) 装箱清单（包括备件清单）1份。

7.3 控制器的包装要求应符合 JB/T 3085 的规定或按协议约定包装。

8 储运、安装和使用条件

8.1 储运

8.1.1 控制器在储存和运输时不应发生摔打、撞击和过度挤压，也不能有雨淋或浸水。

8.1.2 储存应注意防潮，环境温度应控制在-25℃-40℃之间，要有良好的通风条件、湿度不能大于 85%。

8.1.3 当储存时间超过 12 个月时，应经复检合格后方可使用。

8.1.4 其他条件供需双方在本标准的基础上另立协议。

8.2 安装

控制器的安装应按制造商的安装使用说明书进行，并可靠接地。

8.3 使用条件

8.3.1 控制器使用的环境温度应不超过 50℃且不低于-20℃，相对湿度不大于 85%，并做好防水保护。

8.3.2 控制器使用地的海拔应不超过 2000m，特殊使用条件可按订货合同或协议规定执行。

参 考 文 献

- [1] GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全通用要求
- [2] NB/T 47051-2016 工业锅炉控制装置技术条件
- [3] NB/T 34006-2020 清洁采暖炉具技术条件
- [4] NB/T 34035-2020 小型生物质锅炉技术条件
- [5] NB/T 34009-2021 清洁炊事烤火炉具技术条件
- [6] NB/T 11235-2023 生物质清洁暖风壁炉