



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20819.1—2015/IEC 60546-1:2010  
代替 GB/T 20819.1—2007

---

## 工业过程控制系统用模拟信号调节器 第 1 部分：性能评定方法

Controllers with analogue signals for use in industrial-process control system—  
Part 1: Methods of evaluating the performance

(IEC 60546-1: 2010, IDT)

2015-02-04 发布

2015-08-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语与定义 .....	2
4 基本关系 .....	3
4.1 理想调节器的输入输出关系 .....	3
4.2 限值 .....	4
4.3 调节器的度盘标度值 .....	5
5 一般试验条件 .....	5
5.1 环境条件 .....	5
5.2 供源条件 .....	6
5.3 负载阻抗 .....	6
5.4 其他条件 .....	6
5.5 稳定调节器的输出 .....	6
6 静差 .....	8
6.1 试验设置 .....	8
6.2 初始条件 .....	8
6.3 试验步骤 .....	8
7 度盘标记及标度值 .....	8
7.1 设定值标度值的校验 .....	8
7.2 比例作用 .....	9
7.3 积分作用 .....	12
7.4 微分作用 .....	12
8 影响量的影响 .....	14
8.1 概述 .....	14
8.2 初始条件 .....	14
8.3 气候影响 .....	15
8.4 机械影响 .....	15
8.5 供源影响 .....	16
8.6 电干扰 .....	17
8.7 输出负载(仅适用于电动调节器) .....	20
8.8 加速工作寿命试验 .....	20
9 输出特性及能源消耗 .....	21
9.1 能源消耗 .....	21
9.2 “自动”/“手动”切换 .....	21
9.3 电输出纹波含量 .....	22

10	频率响应 .....	22
10.1	频率响应的应用试验 .....	22
10.2	试验步骤 .....	22
10.3	试验结果分析 .....	23
11	其他试验 .....	23
11.1	耐电压试验 .....	23
11.2	绝缘电阻 .....	24
11.3	输入过范围 .....	24
12	文献资料 .....	24
13	技术检查 .....	24
14	试验报告 .....	25
15	试验一览表 .....	25
	参考文献 .....	28

## 前 言

GB/T 20819《工业过程控制系统用模拟信号调节器》分为如下两部分：

- 第 1 部分：性能评定方法；
- 第 2 部分：检查和例行试验导则。

本部分为 GB/T 20819 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 和 GB/T 20000.2—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 20819.1—2007《工业过程控制系统用模拟信号控制器 第 1 部分：性能评定方法》，本部分与 GB/T 20819.1—2007 相比的主要技术变化如下：

- 明确了本部分适用于 PID 气动和电动工业过程调节器(见第 1 章,2007 年版的第 1 章)；
- 增加和更新了规范性引用文件；
- 增加了“死区、上行程平均误差、下行程平均误差、平均误差、回差”等术语和定义,且简化了正文的相应内容(见 3.9~3.13 和 7.1,2007 年版的第 4 章和 7.1)；
- 一般试验条件的环境条件明确规定为按 IEC 61298-1 要求(见 5.1,2007 年版的 5.1)；
- 仲裁测量用标准参比大气条件中增加了“为了热带、副热带以及其他特定的需求,可以使用替代的参比大气压。”(见 5.1.3,2007 年版的 5.1.3)；
- 明确了试验的负载阻抗条件按 IEC 61298-1 要求(见 5.3,2007 年版的 5.3)；
- 明确了设定值标度值校验的具体校验值为 0%、20%、40%、60%、80%、100%(见 7.1,2007 年版的 7.1)；
- 对环境温度影响试验,试验依据变更为 IEC 61298-3,增加了简化试验内容(即“在试验过程中,如果多方同意,试验仅在仪器的 20 °C(参比值)、仪器规定的最大值、仪器规定的最小值和 20 °C 这 4 个温度下进行就足够了。”),同时增加了环境温度变化率要求(低于 1 °C/min)(见 8.3.1,2007 年版的 8.2.1)；
- 对相对湿度影响试验,试验依据变更为 IEC 61298-3(见 8.3.2,2007 年版的 8.2.2)；
- 增加了静电放电试验项目(见 8.6.6 和第 15 章)；
- 试验报告要求增加了参考文件(见第 14 章)。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60546-1:2010《工业过程控制系统用模拟信号调节器 第 1 部分：性能评定方法》(英文版)。

与本部分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 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 (12 h+12 h 循环)(IEC 60068-2-30:2005, IDT)；
- GB/T 2423.7—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ec 和导则：倾跌与翻倒(主要用于设备型样品)(idt IEC 60068-2-31:1982)；
- GB/T 2423.10—2008 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)(IEC 60068-2-6:1995, IDT)；
- GB/T 2900.56—2008 电工术语 自动控制(IEC 60050-351:2006, IDT)；
- GB 4793.1—2007 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：通用要求(IEC 61010-1:2001, IDT)；
- GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(IEC61000-4-2:2001, IDT)；

GB/T 20819.1—2015/IEC 60546-1:2010

- GB/T 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验 (IEC 61000-4-3:2002, IDT);
- GB/T 18271.1—2000 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第1部分:总则 (idt IEC 61298-1:1995);
- GB/T 18271.3—2000 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第3部分:影响量影响的试验 (idt IEC 61298-3:1998);
- GB/T 18271.4—2000 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第4部分:评定报告的内容 (idt IEC 61298-4:1995)。

本部分做了下列编辑性修改:

- a) 删除了 IEC 60546-1:2010 的前言和序言;
- b) 凡有“IEC 60546”的地方改为“GB/T 20819”;
- c) 对部分符号按照中文进行转换。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分起草单位:厦门宇电自动化科技有限公司、杭州盘古自动化系统有限公司、北京金立石仪表科技有限公司、西南大学、深圳市标利科技开发有限公司、北京维盛新仪科技有限公司、福州福光百特自动化设备有限公司、上海自动化仪表股份有限公司、安徽蓝润自动化仪表有限公司、重庆电力高等专科学校、开封开仪自动化仪表有限公司、南京优倍电气有限公司、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、厦门安东电子有限公司、中山市东崎电气有限公司、河南汉威电子股份有限公司、福建上润精密仪器有限公司、西安邮电大学。

本部分主要起草人:周宇、王在旗、郭豪杰、徐志华、宫晓东、张渝、陈汝、朱爱松、周宏明、倪敏、陈万林、张波、王家成、董健、陈志扬、肖国专、周松明、张志广、戈剑、李彩琴、赵富兰、谢珍、杨颂华。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 4730—1984;
- GB/T 20819.1—2007。

# 工业过程控制系统用模拟信号调节器

## 第 1 部分：性能评定方法

### 1 范围

GB/T 20819 的本部分适用于具有符合现行国家标准的连续模拟输入和输出信号的 PID 气动和电动工业过程调节器。

应注意,本部分规定的试验覆盖了具有相应信号的试验,适用于原理相同而信号不同但都是连续信号的调节器。也应注意,本部分适用于仅有模拟元件的电动或气动工业过程调节器,对带有微处理器的调节器可参照执行。

本部分旨在为具有模拟输入输出信号<sup>1)</sup>的工业过程 PID 调节器的性能评定规定统一的试验方法。

当制造商与用户不存在其他约定条件时,使用本部分规定的试验条件,如环境温度,电源的量程等。

当无需按本部分进行全面评定时,则可按本部分的有关部分进行所需要的试验,并报告试验结果。制造商和用户应根据设备的特性和使用范围,就试验步骤达成一致意见。

### 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。

IEC 60068-2-6 环境试验 第 2-6 部分:试验方法-试验 Fc:振动(正弦)[Environmental testing—Part 2-6: Tests-Test Fc: Vibration (sinusoidal)]

IEC 60068-2-30 环境试验 第 2-30 部分:试验方法-试验 Db 交变湿热(12 h+12 h 循环)[Environmental testing—Part 2-30: Tests-Test Db: Damp heat, cyclic (12 h+12 h cycle)]

IEC 60068-2-31 环境试验 第 2-31 部分:试验方法-试验 Ec:倾跌与翻倒(主要用于设备型样品)(Environmental testing—Part 2-31: Tests-Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens)

IEC 61000-4-2 电磁兼容(EMC) 第 4-2 部分:试验和测量技术 静电放电抗扰度试验[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-2: Testing and measurement techniques-Electrostatic discharge immunity test]

IEC 61000-4-3 电磁兼容(EMC) 第 4-3 部分:试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-3: Testing and measurement techniques-Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test]

IEC 61010-1 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第 1 部分:通用要求(Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use—Part 1: General requirements)

IEC 61298-1 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第 1 部分:总则(Process measurement and control devices-General methods and procedures for evaluating performance—Part 1: General considerations)

1) 见 GB/T 3369.1 和 GB/T 3369.2。