



中华人民共和国国家标准

GB/T 17614.3—2018/IEC 60770-3:2014
代替 GB/T 17614.3—2013

工业过程控制系统用变送器 第 3 部分：智能变送器性能评定方法

Transmitters for use in industrial-process control systems—
Part 3: Methods for performance evaluation of intelligent transmitters

(IEC 60770-3:2014, IDT)

2018-07-13 发布

2019-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

| | |
|--------------------------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 引言 | VI |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 设计评审 | 3 |
| 4.1 总则 | 3 |
| 4.2 变送器分析 | 3 |
| 4.3 审查的内容 | 6 |
| 4.4 文件信息 | 12 |
| 5 性能试验 | 13 |
| 5.1 总则 | 13 |
| 5.2 关于变送器的考虑 | 14 |
| 5.3 关于测量的考虑 | 15 |
| 5.4 试验设备 | 16 |
| 5.5 被试变送器(试验预防措施) | 17 |
| 5.6 性能试验用参比条件 | 17 |
| 5.7 参比条件下的试验程序 | 18 |
| 5.8 确定影响量影响的试验程序 | 21 |
| 6 其他考虑事项 | 30 |
| 6.1 安全 | 30 |
| 6.2 外壳防护等级 | 30 |
| 6.3 电磁发射 | 30 |
| 6.4 变型 | 31 |
| 7 评定报告 | 31 |
| 附录 A (资料性附录) 可信性试验 | 32 |
| 附录 B (资料性附录) 吞吐量试验 | 39 |
| 附录 C (资料性附录) 功能块试验 | 42 |
| 附录 NA (资料性附录) 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 | 43 |
| 参考文献 | 46 |

前 言

GB/T 17614《工业过程控制系统用变送器》由以下部分组成：

- 第 1 部分：性能评定方法；
- 第 2 部分：检查和例行试验导则；
- 第 3 部分：智能变送器性能评定方法。

本部分为 GB/T 17614 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 17614.3—2013《工业过程控制系统用变送器 第 3 部分：智能变送器性能评定方法》，本部分与 GB/T 17614.3—2013 相比主要技术变化如下：

- 增加了“本部分的结构主要遵循了 GB/T 19767 的框架。对于性能试验，还应参考 GB/T 18271 系列标准，该系列标准描述的许多试验对于智能变送器仍然是有效的。推荐进一步阅读 GB/T 18272 系列标准，因为本部分的一些想法是基于该系列标准提出的概念。”（见引言，2013 年版的引言）；
- “方法”中不再有“智能程度”的评价方法；“方法学”中明确了“通信网络”的规定，即“通信网络（见 IEC 61158 系列标准或其他标准）”（见第 1 章，2013 年版的第 1 章）；
- 修改了规范性引用文件（见第 2 章，2013 年版的第 2 章）；
- 修改了术语和定义（见第 3 章，2013 年版的第 3 章）；
- 用“通过接口（有线或无线）传递测量和控制数据，”代替了“通过接口和现场总线（数字通信链路），传递测量和控制数据，”；在“混合式变送器”后增加了“（SMART）”；在“其数字信号是叠加在模拟电流信号上的，”后增加了“并且在电输出子系统处可获取。”（见 4.2.5，2013 年版的 4.2.5）；
- 在“适合于连接到现场总线”后增加了“（或无线）”（见 4.2.6，2013 年版的 4.2.6）；
- 增加了“在无线应用中，需要指定特定的供电（如：电池）。”（见 4.2.7，2013 年版的 4.2.7）；
- 增加了“检查变送器硬件或固件的新版本是否与旧版本兼容、是否已充分记录有关更改（制造商声明等）。”（见表 1，2013 年版的表 1）；
- “现场总线兼容性”改为“现场总线或无线兼容性”，且其右边列增加了“连接到无线网络（指定的标准）；”（见表 2，2013 年版的表 2）；
- “可组态的重启条件”栏右边列增加了“对于具备过程控制功能的变送器，列出任何可组态的断电后重启条件。”（见表 2，2013 年版的表 2）；
- “变送器诊断”栏右边列将“现场总线设备可能提供以下信息：”改为“现场总线和无线设备可能提供以下信息：”（见表 6，2013 年版的表 6）；
- “报警”栏右边列在“由现场总线连接的主机”后增加了“或无线主机”（见表 6，2013 年版的表 6）；
- 增加了“防止未经授权的访问”栏，并增加了右边栏内容（见表 6，2013 年版的表 6）；
- “制造商的维护支持”栏的右边列在“制造商提供维护合同吗”后增加了“（或在线支持）”（见表 7，2013 年版的表 7）；
- 增加了“无线兼容性”栏（见表 8，2013 年版的表 8）；
- “变送器标识”栏增加了“——指明用途”和“——其他安全相关信息”列项（见表 9，2013 年版的表 9）；
- “应用限制”栏删除了“EMC”（见表 9，2013 年版的表 9）；

- 增加了“电磁兼容性 EMC(IEC 61326 系列)”(见表 9,2013 年版的表 9);
- “故障率资料”后增加了“(IEC 61508 系列)”(见表 9,2013 年版的表 9);
- “性能规范”栏后增加了一栏“电池寿命规格(对无线变送器)”(见表 9,2013 年版的表 9);
- 增加了“文档类型及其提供方式(打印件、在 CD 上、从互联网下载)”(见表 9,2013 年版的表 9);
- 删除了“如无此信息或信息不充分时,应在报告的评述和意见栏内陈述。”(见表 4.4,2013 年版的表 4.4);
- 增加了“5.3.2.1 总则”,其后编号顺延(见 5.3.2.1);
- 用“用于危险场所时,变送器应按相关标准的要求获得权威机构的认证。”代替了原来的“用于危险场所时,智能变送器应按 GB 3836 相关部分的要求获得权威机构的认证。”(见表 6.1,2013 年版的表 6.1);
- 删除了“注:本附录中给出的可信性试验方法,仅与下列智能变送器(功能)相关:具有自测试功能、和(或)配备冗余部件、和(或)能就其状态与外部系统通信。这些试验对那些用于安全相关应用的智能变送器尤为重要。强烈希望制造商将所述试验方法整合进他们设计过程中。”(见 A.1,2013 年版的 A.1)。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60770-3:2014《工业过程控制系统用变送器 第 3 部分:智能变送器性能评定方法》。

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见附录 NA。

本部分做了下列编辑性修改:

- a) 增加了附录 NA(资料性附录)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;
- b) “规范性引用文件”中删除了 IEC 61326-1,因已经规范性引用了 IEC 61326(所有部分);
- c) 修改了表 2“组态工具”栏右边列中明显错误的分项;
- d) 表 16 中补填上了遗漏空“电源电压瞬变”;
- e) 修改了第 7 章中错误的条款号,即:将 4.2.8 改为 4.3.9;
- f) 修改了 A.3 中错误的条款号,即:将 4.2.6 改为 4.3.7。

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控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分起草单位:西南大学、深圳市特安电子有限公司、重庆市伟岸测器制造股份有限公司、北京金立石仪表科技有限公司、江苏杰克仪表有限公司、上海立格仪表有限公司、重庆川仪自动化股份有限公司、北京远东仪表有限公司、天津市亿环自动化仪表技术有限公司、安徽天康(集团)股份有限公司、河南汉威电子股份有限公司、西安东风机电股份有限公司、绵阳市维博电子有限责任公司、浙江盾安禾田金属有限公司、重庆横河川仪有限公司、重庆宇通系统软件有限公司、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、北京昆仑海岸传感技术有限公司、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、厦门安东电子有限公司、上海模数仪表有限公司、广州南控自动化设备有限公司、西安优控科技发展有限责任公司、太仓市锅炉自动化仪表有限公司、北京康斯特仪表科技股份有限公司、陕西创威科技有限公司、山东福瑞德测控系统有限公司、深圳万讯自控股份有限公司、重庆两江新区市场和市场监管局、上海凡宜科技电子有限公司、上海恩邦自动化仪表有限公司、合肥皖科智能技术有限公司、深圳市尔泰科技有限公司、美科仪器仪表校准技术服务(无锡)有限公司、上海市计量测试技术研究院、广州市熙泰自控设备有限公司、北京京仪仪器仪表研究总院有限公司、山东东润仪表科技股份有限公司、青岛自动化仪表有限公司、杭州振华仪表有限公司、上海盖林自动化科技有限公司、南京优倍电气有限公司、济南市长清计算机应用公司、杭州自动化技术研究院有限公司、中煤科工集团重庆研究院有限公司、重庆理工大学。

本部分主要起草人:周雪莲、刘枫、王毅、唐田、欧文辉、宫晓东、邹凌、陈文弦、聂绍忠、王莉、刘忠海、

毛文章、李志刚、惠全民、阮赐元、汪向荣、蓝剑、岳周、张新国、陈志扬、刘伯林、明代都、周宇、沈玉富、肖国专、韩恒超、官荣涛、胡明、张友华、赵士春、吴洪威、李明、谢晓辉、郑维强、陈一兰、王圣斌、张远保、陈锦荣、郑彦哲、陈藜圆、茅晓晨、万驹、王悦、于兆慧、窦建军、邢伟积、赵俊虎、董健、张洪、卜琰、张建锋、余成波、吕静、何强、黄仁杰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 17614.3—2013。

引 言

用于工业过程控制系统的新型变送器现在普遍配备了微处理器,采用了数字信号处理和通信方法、辅助传感元件和人工智能。这使得它们比传统模拟变送器更加复杂,同时赋予它们相当可观的附加值。

智能变送器是一种在运行中采用数字处理和通信技术来执行其功能、保护和传送数据与信息的装置。它可能配备有支持智能变送器主要功能的附加传感元件和功能单元。比如,各种附加的功能单元可以提高准确度和范围度、自诊断能力、报警和状态监视。因此,与准确度相关的性能试验,虽然仍是评定的主要方面之一,但已经不足以显示灵活性、能力和其他与工程、安装、可维护性、可靠性、可操作性相关的特征。

由于智能变送器的复杂性,评定机构和制造商之间宜建立紧密的协作关系。在确立试验程序时,宜关注制造商的产品技术参数,而且宜邀请制造商对试验程序及结果提出意见。在试验机构提出的报告中宜包含制造商对试验结果的意见。

本部分的主体主要致力于构建一种用于智能变送器的设计评审和性能试验必须遵循的方法。很多情况下,智能变送器也具备被整合在数字通信(总线)系统当中,与其他各种设备协同工作的能力。这时可信性、可(互)操作性和实时性能都是重要问题。这些方面的试验很大程度上取决于智能变送器的内部结构和组织、以及总线系统的体系结构和规模。附录 A、附录 B 和附录 C 给出一个非强制性的方法和框架,用于在特定情况下设计可信性、吞吐量试验和功能块试验的特定评定程序。

当不必要或不可能按照本部分进行全性能试验时,那些需要做的试验宜按本部分相关条款进行试验和报告结果。这种情况下,试验报告宜说明它没有包括本部分规定的所有试验。此外,为了给报告阅读者一个清晰的概貌,宜列出省略的项目。

本部分的结构主要遵循了 GB/T 19767 的框架。对于性能试验,可参考 GB/T 18271 系列标准,该系列标准描述的许多试验对于智能变送器仍然是有效的。推荐进一步阅读 GB/T 18272 系列标准,因为本部分制定的某些性能评定方法源于该系列标准提出的相关概念。

工业过程控制系统用变送器

第3部分：智能变送器性能评定方法

1 范围

本部分规定了以下方法和方法学：

- 方法
 - 有关智能变送器功能的评价方法；
 - 有关智能变送器操作特性及其静态、动态性能的试验方法。
- 方法学
 - 有关确定可靠性和探测故障所使用的诊断基本模型的学问；
 - 有关确定智能变送器在通信网络中通信能力的方法的学问。

这些方法和方法学适用于把一个或多个物理量、化学量或电量转换成通信网络(见 IEC 61158 系列标准或其他标准)用数字信号或转换成模拟电信号(见 IEC 60381 系列标准)的智能变送器。

本部分所列方法和方法学主要用于：

- 制造商确定自己产品的性能；
- 用户或独立测试试验室验证设备的性能规范。

建议智能变送器的制造商在早期开发阶段就开始应用 GB/T 17614 的本部分。

本部分通过以下方法对智能变送器的设计评审提供指导：

- 以结构化的方法制定硬件和软件设计评审检查表；
- 在不同环境和运行条件下对其性能、可信性和可操作性进行检验测量的试验方法；
- 获得报告数据的方法。

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 18271.1—2017 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 (IEC 61298-1:2008, IDT)

GB/T 18271.2—2017 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第2部分：参比条件下的试验 (IEC 61298-2:2008, IDT)

GB/T 18271.3—2017 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 (IEC 61298-3:2008, IDT)

IEC 60050(所有部分) 国际电工术语(International Electrotechnical Vocabulary)

IEC 60381(所有部分) 过程控制系统用模拟信号(Analog signals for process control systems)

IEC 60529 外壳防护等级(IP代码)[Degree of protection provided by enclosures (IP Code)]

IEC 60721-3(所有部分) 环境条件分类 第3部分：环境参数和严酷度组的分类(Classification of environmental conditions—Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities)

IEC 61010-1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求(Safety require-