



中华人民共和国国家标准

GB/T 13850—2025/IEC 60688:2024

代替 GB/T 13850—1998

交流电量和直流电量转换为模拟信号或 数字信号的电测量变送器

Electrical measuring transducers for converting AC and DC electrical
quantities to analogue or digital signals

(IEC 60688:2024, IDT)

2025-10-05 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 VII

引言 VIII

1 范围 1

2 规范性引用文件 2

3 术语和定义 3

 3.1 通用术语 3

 3.2 描述变送器的术语 4

 3.3 根据被测量描述变送器的术语 6

 3.4 根据输出负载描述变送器的术语 7

 3.5 标称值 7

 3.6 描述可由用户调整的变送器术语 8

 3.7 影响量和参比条件 8

 3.8 误差和改变量 9

 3.9 准确度、准确度等级、等级指标 9

 3.10 与变送器一次测相关的术语 9

 3.11 与变送器次级输出相关的术语 10

4 环境条件..... 11

5 评级..... 11

6 设计和结构要求..... 11

 6.1 通用要求 11

 6.2 安全要求 12

 6.3 EMC 要求 14

 6.4 气候要求 16

 6.5 机械要求 16

 6.6 功能要求 16

 6.7 标志要求 16

 6.8 文件要求 16

7 型式试验..... 16

8 例行试验..... 16

附录 A（规范性） TRD1 要求 17

 A.1 范围 17

 A.2 规范参考 17

 A.3 术语和定义 17

A.4 环境条件 17

A.5 评级 17

A.6 TRD1 的设计和结构要求 17

A.7 TRD1 试验 27

附录 B (规范性) TRD2 要求 40

B.1 范围 40

B.2 规范性引用文件 40

B.3 术语和定义 40

B.4 环境条件 40

B.5 TRD2 的额定值 41

B.6 TRD2 的设计和结构要求 44

B.7 TRD2 型式试验 57

B.8 TRD2 例行试验 77

附录 C (规范性) 接口编码 78

C.1 通用要求 78

C.2 接口连接方式 78

C.3 变送器额定输出值的编码 78

C.4 变送器辅助电源编码 80

C.5 变送器传递函数曲线编码 81

C.6 变送器输出接口完整编码 82

附录 D (资料性) 抗混叠要求 84

附录 E (规范性) 谐波和低频测量要求 86

E.1 通用要求 86

E.2 准确度等级扩展 WBm0 要求 86

E.3 准确度等级扩展 WBm1 要求 86

E.4 准确度等级扩展 WBm2 要求 87

E.5 准确度等级扩展 WBm3 要求 87

附录 F (规范性) TRD2 的端子标志 89

F.1 监测交流电流 TRD2 的端子标志 89

F.2 监测电压 TRD2 的端子标志 89

附录 G (资料性) 装置内电缆、母线和裸导体相关指南 91

G.1 线缆绝缘 91

G.2 电缆和母线的温度 91

附录 H (资料性) 过电压类别和测量类别相关指南 92

H.1 过电压类别的概念 92

H.2 IEC 60664-1 标准对 TRD2 初级电路的方法 92

H.3 TRD2 初级电路的 IEC 61010 方法 93

H.4 TRD2 次级回路的处理方法 94

附录 I (资料性) 夹紧装置示例以及夹紧单元与连接设备之间的关系 95

 I.1 连接装置中的夹紧装置 95

 I.2 夹紧装置示例 95

参考文献 100

图 1 变送器(TRD)结构示例 11

图 A.1 传递函数曲线 A 22

图 A.2 传递函数曲线 B 22

图 A.3 传递函数曲线 C 23

图 A.4 传递函数曲线 D 23

图 A.5 传递函数曲线 E 23

图 B.1 空气温度和相对湿度之间的关系 44

图 B.2 尺寸 46

图 B.3 TRD2—IAC(a)和 TRD2—IDC(b)的准确度极限 51

图 B.4 一次导体与设备之间角度的定义 54

图 B.5 根据位置因数定义的一次导体位置 54

图 B.6 A 型和 B 型的量规 64

图 B.7 弯曲试验设备 66

图 B.8 阶跃响应时间测量 71

图 B.9 温度循环准确度测试 72

图 B.10 测试设置:用于评估来自其他相位的磁场影响 73

图 B.11 准确度测量试验装置 74

图 D.1 数字数据采集系统示例 84

图 D.2 准确度等级 1.0 的频率响应($f_r=60\text{ Hz}$, $f_s=4\,800\text{ Hz}$) 85

图 I.1 连接装置中的夹紧装置 95

图 I.2 螺钉式夹紧装置 95

图 I.3 柱式夹紧装置 96

图 I.4 螺柱式夹紧装置 97

图 I.5 鞍座式夹紧装置 98

图 I.6 线耳式夹紧装置 98

图 I.7 外壳式夹紧装置 99

表 1 按照最小功能要求对变送器分类 12

表 2 端口定义 15

表 3 EMC 抗扰度试验的性能判据 15

表 A.1 使用组别 17

表 A.2	固有误差极限(以基准值的百分比表示)与等级指数之间的关系	18
表 A.3	预处理条件	19
表 A.4	影响量的参比条件和试验时允许偏差	19
表 A.5	与被测量有关的参比条件	20
表 A.6	温度的参比条件和标称使用范围标志方法示例	26
表 A.7	变送器的标志符合	26
表 A.8	交流辅助电源引起的允许改变量	28
表 A.9	直流辅助电源引起的允许改变量	29
表 A.10	辅助电源频率引起的允许该变量	29
表 A.11	环境温度引起的改变量	30
表 A.12	输入量频率引起的允许改变量	31
表 A.13	输入电压引起的允许改变量	31
表 A.14	输入电流引起的允许改变量	32
表 A.15	功率因数引起的允许改变量	32
表 A.16	输出负载引起的允许改变量	33
表 A.17	输入量波形畸变引起的允许改变量	34
表 A.18	外磁场引起的允许改变量	34
表 A.19	不平衡电流引起的改变量	35
表 A.20	测量元件间的相互作用引起的允许改变量	36
表 A.21	自热引起的允许改变量	36
表 A.22	共模干扰引起的允许改变量	37
表 A.23	串模干扰引起的允许改变量	38
表 B.1	环境条件参数	40
表 B.2	交流或直流电压输出或频率输出的 TRD2 的优选额定负载	42
表 B.3	交流或直流电流输出的 TRD2 额定负载	43
表 B.4	TRD2 的额定温度	43
表 B.5	TRD2 的额定湿度等级	44
表 B.6	铜导体连接的设备接线端头示例	45
表 B.7	圆形铜导体的标称截面积以及 mm^2 与 AWG/kcmil 尺寸之间的近似关系	46
表 B.8	不超过 400 A(含)导体最大截面的最小值	47
表 B.9	400 A 至 800 A(含)导体最大截面的最小值	48
表 B.10	400 A 以上至 3 150 A(含)电流铜排最大截面的最小值	49
表 B.11	TRD2—IAC 的相对误差和相位误差极限	50
表 B.12	TRD2—IDC 的比例误差极限	50
表 B.13	TRD2—UAC 的比例误差极限	52
表 B.14	TRD2—UDC 的比例误差极限	52
表 B.15	一次导体相对于设备的位置极限	53

表 B.16 RJ45 连接器引脚排列 55

表 B.17 温度试验 59

表 B.18 验证螺丝型接线端机械强度的拧紧力矩 60

表 B.19 最大导体截面和相应的规格 61

表 B.20 导体截面与直径的关系 62

表 B.21 圆铜导体的弯曲和拔出试验的测试值 65

表 B.22 扁平铜导体拔出试验的测试值 66

表 B.23 铜导线测试(适用于测试电流最高至 400 A,含 400 A 的情况) 67

表 B.24 铜导线测试(适用于测试电流超过 400 A 且最高至 800 A,含 800 A 的情况) 68

表 B.25 铜导线测试(适用于测试电流超过 400 A 且最高至 3 150 A,含 800 A 的情况) 68

表 B.26 固有误差测试的负荷点 69

表 C.1 接口编码 78

表 C.2 交流电压 RMS 输出额定值 78

表 C.3 直流电压额定输出值 79

表 C.4 直流电压额定输出范围 79

表 C.5 额定交流有效值(电流输出小于 1 A) 79

表 C.6 直流电流额定输出范围 80

表 C.7 频率额定输出值 80

表 C.8 脉冲密度额定输出值 80

表 C.9 测量仪器通过插接件提供的变送器电源编码 81

表 C.10 变送器外部电源编码 81

表 C.11 TRD1 传递函数曲线编码 81

表 C.12 接口全编码输出变送器 82

表 C.13 接口代码的例子和最常用的接口代码 82

表 D.1 抗混叠滤波器 84

表 E.1 谐波准确度等级扩展 WBm0 误差极限 86

表 E.2 谐波准确度等级扩展 WBm1 误差极限 87

表 E.3 谐波准确度等级扩展 WBm2 误差极限 87

表 E.4 谐波准确度等级扩展 WBm3 误差极限 88

表 F.1 监测电流 TRD2 的端子标志 89

表 F.2 监测电压 TRD2 的端子标志 89

表 H.1 IEC 60664-1:2020 规定的间隙 92

表 H.2 GB/T 16935.1—2023 规定的爬电距离 93

表 H.3 GB/T 42125.6—2025 规定的间隙 93

表 H.4 GB/T 42125.6—2025 规定的爬电距离 94

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。

本文件代替 GB/T 13850—1998《交流电量转换为模拟量或数字信号的电测量变送器》，与 GB/T 13850—1998 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了直流变送器、低压监测应用的特定变送器、谐波和总谐波失真、视在功率、适应数字要求的变送器适用范围(见第1章)；
- b) 更改了电测量变送器术语定义(见 3.2.1, 1998 年版的 3.1.1)；
- c) 增加了直流功率(见 3.1.6)；
- d) 增加了安全要求(见 6.2)；
- e) 增加了 EMC 要求(见 6.3)；
- f) 增加了接口编码，方便最终用户选择(见附录 C)。

本文件等同采用 IEC 60688:2024《交流电量和直流电量转换为模拟信号或数字信号的电测量变送器》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 术语 3.8.2 中增加公式编号(1)，增加相对误差 ϵ 的解释说明；
- 表 1 中符号“■”修改为“√”；
- A.6.6.3.2 增加引导语“直流电源应符合下列要求”；
- 公式(A.1)中增加“准确度等级 E”；
- A.7.3.3 中增加公式编号(A.2)和公式(A.3)、以及改变量用“V”表示；
- A.7.19.1.1~A.7.19.1.4 中章节号修改为“A.7.19.1~A.7.19.4”；
- 附录 B 中增加公式编号(B.3)和(B.4)，以及公式中符号的说明；
- 附录 D 中增加公式编号(D.1)和(D.2)，公式(D.1)中第一个映射到 f_s 上的频率表示为 f_{alias} 。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国电工仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 104)归口。

本文件起草单位：哈尔滨电工仪表研究所有限公司、中国电力科学研究院有限公司、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、浙江涵普电力科技有限公司、科陆国际技术有限公司、黑龙江省电工仪器仪表工程技术研究中心有限公司、浙江恒业电子股份有限公司、烟台东方威思顿电气有限公司、贵州电网有限责任公司计量中心、华立科技股份有限公司、江苏斯菲尔电气股份有限公司、深圳市江机实业有限公司、上海利乾电力科技有限公司、青岛拓维科技有限公司、青岛乾程科技股份有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局、宁波迦南智能电气股份有限公司、浙江晨泰科技股份有限公司、山东元星电子有限公司。

本文件主要起草人：白静芬、郭闯、冯学礼、杨玉博、王祥、王建谊、王慧武、陈闻新、胡萌、宋虎、李鹏程、孟静、曾仕途、王小健、李宏伟、张闯、孙世杰、晋兆安、刁瑞朋、张海丰、申狄秋、章恩友、刘耿兴、王永平。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1992 年首次发布为 GB/T 13850.1—1992 和 GB/T 13850.2—1992；
- 1998 年第一次修订为 GB/T 13850—1998；
- 本次为第二次修订。

引言

能源分配系统需要保证能源效率、可用性和网络性能,以应对以下挑战:

- 满足可持续发展的要求,能源测量是确定节能来源和提升制造业、商业机构和公共服务能源性能的必要条件;
- 适应技术的发展(电子负载,电子测量方法等);
- 解决终端用户在电能管理方面的需求(节约成本,符合建筑法规等);
- 确保服务的安全性和连续性;
- 适应安装标准的发展;
- 满足直流系统新应用(光伏、电动汽车、直流配电等)的需求。

监测内部网络的电量有助于应对这些挑战,为建立此类监测,变送器:

- 对不同类型的电量进行测量;
- 将交流和直流电量转换为模拟或数字信号;
- 可与测量设备结合使用,以监测和分析电量。

交流电量和直流电量转换为模拟信号或 数字信号的电测量变送器

1 范围

本文件规定了具有电量输入和输出、用于测量交流或直流电参量的测量变送器的技术要求。输出信号可能是模拟信号或数字信号。

本文件适用于将以下电量转换为输出信号的测量变送器：

- 电流；
- 电压；
- 有功功率；
- 无功功率；
- 功率因数；
- 相位角；
- 频率；
- 谐波或总谐波失真；
- 视在功率；
- 直流功率。

上述电参量包括交流和(或)直流分量。

本文件适用于以下情况：

- a) 输入量的基波频率介于 0 Hz 和 1 500 Hz 之间；
- b) 作为电测量或非电测量系统中的一部分的电测量变送器；
- c) 适用于各种应用中的变送器,如遥测和过程控制,以及众多特定环境中。

本文件不适用于：

- 符合 IEC 61869(所有部分)的仪表互感器；
- 符合 IEC 60770(所有部分)的工业过程应用中的变送器；
- 符合 IEC 61557-12 的电量测量和监视设备(PMD)；
- 符合 IEC 62053(所有部分)的电表；
- 手持传感器；
- 符合 IEC 62020-1 的剩余电流监测设备(RCM)；
- 符合 IEC 62955 的剩余电流检测设备(RDC-DD)；
- IEC 62752 的电缆内控制和保护装置(IC-CPD)；
- IEC 60947-2:2024 的附录 M 的模块化剩余电流器件(MRCD)；

在测量范围内,输出信号是被测量值的函数。可能要求具有辅助电源。

本文件的目的是：

- 主要应用于工业领域的变送器相关的术语和定义；
- 统一用于评估变送器性能的测试方法；
- 规范变送器的准确度极限和输出值。