



中华人民共和国国家标准

GB/T 20840.8—2007

互 感 器 第 8 部分：电子式电流互感器

Instrument transformers—
Part 8: Electronic current transformers

(IEC 60044-8:2002, MOD)

2007-01-16 发布

2007-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	VII
1 范围	1
1.1 概述	1
1.2 电子式电流互感器的通用框图	1
1.3 数字量输出型电子式电流互感器的通用框图	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	4
3.1 通用定义	4
3.2 测量用电子式电流互感器的补充定义	11
3.3 保护用电子式电流互感器的补充定义	11
3.4 数字量输出的补充定义	13
3.5 模拟量电压输出的补充定义	14
3.6 主要定义和缩写符号索引	14
4 正常和特殊使用条件	15
4.1 一般要求	15
4.2 正常使用条件	15
4.3 特殊使用条件	16
4.4 系统接地方式	17
5 额定值	17
5.1 通用额定值	17
5.2 额定相位偏移的标准值	20
5.3 数字量输出的额定值	20
5.4 模拟量电压输出的额定值	20
6 设计要求	21
6.1 一般设计要求	21
6.2 数字量输出的设计要求	27
6.3 模拟量电压输出的设计要求	40
7 试验分类	41
7.1 一般要求	41
7.2 型式试验	41
7.3 例行试验	42
7.4 特殊试验	42
8 型式试验	42
8.1 短时电流试验	42
8.2 温升试验	43
8.3 一次端的冲击试验	43
8.4 户外型电子式电流互感器的湿试验	44
8.5 无线电干扰电压(RIV)试验	44

8.6	传递过电压试验	44
8.7	低压器件的耐压试验	45
8.8	电磁兼容(EMC)试验	45
8.9	准确度试验	47
8.10	保护用电子式电流互感器的补充准确度试验	49
8.11	防护等级的验证	49
8.12	密封性能试验	49
8.13	振动试验	49
8.14	数字量输出的补充型式试验	50
9	例行试验	51
9.1	端子标志检验	51
9.2	一次端的工频耐压试验和局部放电测量	51
9.3	低压器件的工频耐压试验	51
9.4	准确度试验	51
9.5	密封性能试验	51
9.6	电容量和介质损耗因数测量	51
9.7	数字量输出的补充例行试验	51
9.8	模拟量输出的补充例行试验	51
10	特殊试验	51
10.1	一次端的截断雷电冲击试验	51
10.2	机械强度试验	52
10.3	谐波准确度试验	52
10.4	依据所采用技术需要的试验	52
11	标志	52
11.1	端子标志——通则	52
11.2	铭牌标志	54
12	测量用电子式电流互感器的补充要求	55
12.1	准确级的标称	55
12.2	额定频率下的电流误差和相位误差限值	56
12.3	对谐波的准确度要求	56
13	保护用电子式电流互感器的补充要求	57
13.1	准确级	57
13.2	对谐波的准确度要求	57
14	咨询、招标和订货须知	57
14.1	规范内容	57
14.2	可靠性	58
15	运输、储存和安装规则	58
15.1	运输、储存和安装时的条件	58
15.2	安装	58
15.3	拆箱和起吊	58
15.4	组装	58
15.5	运行	59
15.6	维修	59

16 安全性	61
16.1 电气方面	61
16.2 机械方面	61
16.3 热学方面	61
附录 A (资料性附录) 本部分章条编号与 IEC 60044-8:2002 章条编号对照	62
附录 B (资料性附录) 本部分与 IEC 60044-8:2002 技术性差异及其原因	63
附录 C (规范性附录) 电子式电流和电压互感器的频率响应和谐波准确度要求	65
C.1 概述	65
C.2 一般要求	65
C.2.1 电网的正常使用条件	65
C.2.2 电网的非正常使用条件	65
C.2.3 信噪比要求	65
C.2.4 频带宽度要求	65
C.2.5 其他的考虑	66
C.3 包含数字数据传输或数据处理的电子式电流和电压互感器的要求	66
C.3.1 抗混叠滤波器的要求	66
C.3.2 抗混叠滤波器的实例	67
C.4 谐波的准确度要求	67
C.4.1 普通准确级	67
C.4.2 专用准确级	68
C.5 试验方案和试验电路	69
C.5.1 谐波准确度试验	69
C.5.2 正常抗混叠性能型式试验	70
附录 D (资料性附录) 模拟量输出型电子式电流互感器的技术信息	71
D.1 范围	71
D.2 二次输出的数学描述	71
D.3 二次直流偏移电压($U_{s,dc0}$)	71
D.4 稳态准确度测量的试验电路	71
D.5 铁心线圈式低功率电流互感器的信息	71
D.5.1 范围	71
D.5.2 应用	72
D.5.3 原理	72
D.5.4 输出特性	73
D.6 单独式空心线圈和空心线圈的一般信息	73
D.6.1 范围	73
D.6.2 原理	73
D.6.3 测量使用要点	76
附录 E (资料性附录) 数字量输出型电子式电流互感器的技术信息	77
E.1 范围	77
E.2 数字量输出的工作原理	77
E.3 数据通道的其他分配	77
E.4 数字量输出的数学描述	78
E.5 合并单元的时间同步	79

E.6	误差测量	79
E.6.1	数字接口的相位误差定义	79
E.6.2	试验布置和程序	80
E.6.3	误差计算的数学求值方法	82
E.7	模拟量输出与数字量输出的电流互感器/电压互感器的系统总准确度比较	84
附录 F (资料性附录)	IEC 60044-8:2002 标准的海拔	85
F.1	海拔	85
附录 G (资料性附录)	准确度要求的图形说明	86
附录 H (资料性附录)	电子式电流互感器的暂态特性	87
H.1	引言	87
H.2	电网中的短路电流	87
H.3	短路时电流互感器的等效电路	88
H.4	电磁式电流互感器的准确级	89
H.4.1	一般要求	89
H.4.2	稳态准确级	89
H.4.3	GB 16847 的暂态准确级	90
H.5	TPE 级	90
H.6	TPE 级与传统暂态性能级的比较	91
图 1	单相电子式电流互感器的通用框图	2
图 2	数字接口的框图示例	2
图 3	曼彻斯特编码	28
图 4	光脉冲特性	29
图 5	光脉冲试验电路	29
图 6	铜线接口	30
图 7	眼形图	31
图 8	菊花链结构	32
图 9	依据 FT3 的帧格式	33
图 10	状态字 #1(StatusWord #1)	37
图 11	状态字 #2(StatusWord #2)	38
图 12	通用帧	39
图 13	时钟输入的脉冲波形	40
图 14	供电磁兼容试验的部件示例	46
图 15	温度循环准确度试验	48
图 C.1	数字数据获取系统	67
图 D.1	稳态准确度测量的试验电路	72
图 D.2	铁心线圈式互感器	73
图 D.3	电压输出的铁心式电流互感器等效电路	73
图 D.4	单独的空心线圈	74
图 D.5	电压输出的单独式空心线圈电流互感器的等效电路	75
图 D.6	单独式空心线圈的相量图	75
图 E.1	电子式电流和电压互感器组合构成的数字量输出	77
图 E.2	设备间隔 1 和设备间隔 2 的电流同步样本,分别由设备间隔 1 和设备间隔 2 的非同步	

样本推算出	79
图 E.3 用公共时钟同步采样的设备间隔 1 和设备间隔 2 的电流样本	79
图 E.4 数字接口的相位误差定义	80
图 E.5 试验布置	81
图 E.6 传统计量系统与数字量输出的电子式电流和电压互感器计量系统的误差比较	84
图 F.1 海拔校正因数	85
图 G.1 多用途电子式电流互感器的准确度限值	86
图 H.1 电网的等效电路	87
图 H.2 短路时较复杂的等效电路	88
图 H.3 短路时电磁式电流互感器的等效电路	88
图 H.4 无剩磁电流互感器的励磁电抗	88
图 H.5 有剩磁电流互感器的励磁电抗	89
图 H.6 TPZ 级电流互感器的励磁电抗示例	90
图 H.7 TPY 级电流互感器的励磁电抗示例	90
表 1 温度类别	16
表 2 互感器的温升限值	18
表 3 直流(DC)电压	19
表 4 交流(AC)电压	19
表 5 数字量输出的额定值	20
表 6 低电压耐受能力	21
表 7 给定污秽等级的爬电距离	22
表 8 抗扰度要求和试验	23
表 9 静态承受试验载荷	25
表 10 兼容性光纤传输系统	28
表 11 兼容性铜线传输系统,用于单工制点对点链接	30
表 12 DataSetName=01 的数据通道映射,通用用途	34
表 13 接插件	41
表 14 一次端子上施加试验载荷的方式	52
表 15 端子标志	53
表 16 铭牌标志	54
表 17 误差限值	56
表 18 特殊用途电流互感器的误差限值	56
表 19 误差限值	56
表 20 误差限值	57
表 21 电子式电流互感器的规范内容	57
表 A.1 本部分章条编号与 IEC 60044-8:2002 章条编号对照	62
表 B.1 本部分与 IEC 60044-8:2002 技术性差异及其原因	63
表 E.1 DataSetName=FE H 的数据通道特定分配应用实例:用于 1½ 断路器布置中各断路器 两侧有组合 ECT/EVT 的线路保护和同步	78

前 言

《互感器》拟分为以下几个部分：

- 第1部分：通用技术要求；
- 第2部分：电流互感器；
- 第3部分：电磁式电压互感器；
- 第4部分：组合互感器；
- 第5部分：电容式电压互感器；
- 第6部分：保护用电流互感器暂态特性技术要求；
- 第7部分：电子式电压互感器；
- 第8部分：电子式电流互感器。

本部分为《互感器》的第8部分。

本部分修改采用 IEC 60044-8:2002《互感器 第8部分：电子式电流互感器》(英文版)。

本部分根据 IEC 60044-8:2002 起草。在附录 A 中列出了本部分章条编号与 IEC 60044-8:2002 章条编号的对照一览表。

考虑到我国国情，在采用 IEC 60044-8:2002 时，本部分做了一些修改。有关技术差异已编入正文中，并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。在附录 B 中给出了这些技术性差异及其原因的一览表以供参考。

为了便于使用，对 IEC 60044-8:2002 本部分还做了下列编辑性修改：

- a) “本标准”一词改为“本部分”；
- b) 删除了 IEC 60044-8:2002 的前言和参考文献；
- c) 第2章的引导语按 GB/T 1.1—2000 的要求做了修改；
- d) 小数点由“,”改为“.”；
- e) 部分电器图形符号按 GB/T 4728.6—2000 进行了调整；
- f) 表16中的“适用=×”改为“○表示适用”。

本部分的附录 C 为规范性附录，附录 A、附录 B、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G 和附录 H 为资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国互感器标准化技术委员会(SAC/TC 222)归口。

本部分起草单位：沈阳变压器研究所、传奇电气(沈阳)有限公司、南京新宁电力技术有限公司、清华大学、武汉高压研究所、中国电力科学研究院、西安同维电力技术有限责任公司、南京南瑞继保电气有限公司、武汉长江通信集团股份有限公司、华中科技大学、哈尔滨工程大学、大连第一互感器有限责任公司、上海 MWB 互感器有限公司、厦门 ABB 开关有限公司、保定天威互感器有限公司、沈阳互感器有限责任公司、靖江互感器厂、江苏精科互感器有限公司、中山泰峰电气有限公司、西安高压电器研究所、大连北方互感器厂、郑州祥和集团电气设备有限公司、西安信源电力技术有限责任公司。

本部分主要起草人：高祖绵、魏朝晖、尹秋帆、罗承沐、叶国雄、卢勇、陆天健、罗苏南、杨先明、李红斌、安作平、王政文、艾睿、牛传裕、薛晚道、林贵文、熊江咏、王金良、何见光、李涛昌、任稳柱、张伟政、孙振权、王仁焘。

本部分为首次制定。

互 感 器

第 8 部分：电子式电流互感器

1 范围

1.1 概述

本部分适用于新制造的电子式电流互感器,它具有模拟量电压输出或数字量输出,供频率为 15 Hz~100 Hz 的电气测量仪器和继电保护装置使用。

注:本部分考虑了频带宽度所需的补充要求。对谐波的准确度要求见附录 C。

第 12 章所列的准确度要求,适用于电气测量仪器用电子式电流互感器。

第 13 章所列的准确度要求,适用于继电保护装置用电子式电流互感器,特别是那些以电流达额定电流很多倍时仍保持其准确度为主要要求的保护方式。如有要求,电子式电流互感器在电力系统故障时的暂态准确度也列于本章。

测量和保护两用的电子式电流互感器应遵循本部分的所有条款,且被称为多用途电子式电流互感器。

这种互感器技术可以用带有电子器件的光学装置,采用空心线圈(有或无内置积分器)或内装并联电阻的铁心线圈作为电流变电压的转换器,它们可单独使用或配装电子器件。

对于模拟量输出,电子式电流互感器可包括二次信号电缆。采用空心线圈及内装并联电阻的铁心线圈的电子式电流互感器技术实例,列于附录 D。

对于数字量输出,本部分采纳电子式互感器到电气测量仪器和电气装置为点对点链接(见附录 E)。

为了保证这种点对点链接对整个变电站通讯系统的兼容性,从而允许所有各类变电站装置之间的数据交换,增加了一些内容。这些内容建立了所谓点对点串行链接的链路层映射。总线通讯正在考虑中。

此映射允许不同制造单位的设备可以交互使用。

本部分既不规定特定的实施方案或产品,也不限定计算机系统的各种实施方案和接口。本部分规定各种实施方案的外部可见功能,以及这些功能所应遵守的要求。

注 1:将电流互感器和电压互感器的模拟量要求转变为数字量参数(例如比特数和采样速率)更为合理,原因在于对传统电流互感器和电压互感器模拟量要求的规定是基于有局限性的常规技术,并非依据使用电流电压信息的设备的实际需要。

注 2:选定的途径着重于探讨二次设备的需要和性能如何校验。基本观念是与总线相兼容。

1.2 电子式电流互感器的通用框图

依据所采用的技术确定电子式电流互感器所需的部件,即图 1 和图 2 中列出的所有部件并非皆为互感器必不可缺的。

1.3 数字量输出型电子式电流互感器的通用框图

采用一台合并单元(MU)汇集(合并)多达 12 个二次转换器数据通道。一个数据通道传送一台电子式电流互感器或一台电子式电压互感器采样测量值的单一数据流(见图 2)。在多相或组合单元时,多个数据通道可以通过一个物理接口从二次转换器传输到合并单元。合并单元对二次设备提供一组时间相关的电流和电压样本。二次转换器也可从传统电压互感器或电流互感器获取信号,并可汇集到合并单元。