



中华人民共和国国家标准

GB/T 20840.10—2025

互感器 第10部分：低功率无源电流 互感器的补充技术要求

Instrument transformers—Part 10: Additional requirements for low-power
passive current transformers

(IEC 61869-10:2017, MOD)

2025-01-24 发布

2025-08-01 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	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
5 额定值	5
6 设计和结构	8
7 试验	10
601 咨询、招标和订货须知	15
附录 10A (资料性) 本文件与 IEC 61869-10:2017 结构编号对照情况	17
附录 10B (资料性) 本文件与 IEC 61869-10:2017 技术差异及其原因	18
附录 10C (资料性) 罗戈夫斯基线圈的工作原理	19
附录 10D (资料性) 低功率铁芯式电流互感器的工作原理(比例型 LPCT)	23
附录 10E (资料性) 使用修正后的变比和变比修正系数的准确级的标称	25
附录 10F (规范性) 与一次导体位置相关的准确度试验	28
参考文献	30
图 1001 单相低功率无源电流互感器的通用框图	VI
图 1002 端子标志	9
图 1003 邻相磁场影响的试验布置	14
图 10C.1 罗戈夫斯基线圈的等效电路	21
图 10C.2 罗戈夫斯基线圈的积分和非积分输出信号	21
图 10C.3 罗戈夫斯基线圈的频率相关性试验	22
图 10D.1 铁芯式电流互感器原理	23
图 10D.2 电压输出的铁芯式电流互感器等效电路	24
图 10E.1 基于自身的变比修正系数 CF_1 的标称准确级的提高	25
图 10E.2 无源 LPCT 的准确度试验	26
图 10E.3 基于额定变比的标称为 1 的准确级	27
图 10E.4 基于变比修正系数和修正后的变比的标称为 0.1 的准确级	27
图 10F.1 一次导体与无源 LPCT 之间的角度定义	28
图 10F.2 位置因数对应的一次导体位置示意图	29
图 10F.3 准确度测量试验布置	29

表 1001	测量用无源 LPCT 比值差和相位误差限值	6
表 1002	保护用无源 LPCT 比值差和相位误差限值	7
表 1003	无源 LPCT 用 RJ45 接插件的引脚分配	10
表 11	试验项目	11
表 1004	确定无源 LPCT 性能所需的项目	15
表 10A.1	本文件与 IEC 61869-10:2017 结构编号对照情况	17
表 10B.1	本文件与 IEC 61869-10:2017 技术差异及其原因	18
表 10E.1	变比、基于平均值的比值差及相应的一次电流	27
表 10E.2	比值差、变比修正系数及基于变比修正系数的比值差	27
表 10F.1	无源 LPCT 一次导体位置因素限值	28

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。

本文件是 GB/T 20840《互感器》的第 10 部分。GB/T 20840 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用技术要求；
- 第 2 部分：电流互感器的补充技术要求；
- 第 3 部分：电磁式电压互感器的补充技术要求；
- 第 4 部分：组合互感器的补充技术要求；
- 第 5 部分：电容式电压互感器的补充技术要求；
- 第 6 部分：低功率互感器的补充通用技术要求；
- 第 7 部分：电子式电压互感器；
- 第 8 部分：电子式电流互感器；
- 第 9 部分：互感器的数字接口；
- 第 10 部分：低功率无源电流互感器的补充技术要求；
- 第 11 部分：低功率无源电压互感器的补充技术要求；
- 第 14 部分：直流电流互感器的补充技术要求；
- 第 15 部分：直流电压互感器的补充技术要求；
- 第 99 部分：术语；
- 第 100 部分：电力系统保护用电流互感器应用导则；
- 第 102 部分：带有电磁式电压互感器的变电站中的铁磁谐振；
- 第 103 部分：互感器在电能质量测量中的应用。

本文件修改采用 IEC 61869-10:2017《互感器 第 10 部分：低功率无源电流互感器的补充技术要求》。

本文件与 IEC 61869-10:2017 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构变化对照一览表见附录 10 A。

本文件与 IEC 61869-10:2017 相比，存在较多技术性差异，在所涉及的条款外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 10B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 对符号的顺序进行了调整(见 3.7)；
- 将“ φ_{ldr} 为 0”更改为“额定延迟时间引起的相位偏移(φ_{ldr})为 0”(见 5.6.1001)；
- 对表 1001 和表 1002 的表头格式进行了调整(见 5.6.1003.3 和 5.6.1004.4)；
- 将表 1002 的表标题由“误差限值”更改为“保护用无源 LPCT 比值差和相位误差限值”，复合误差的符号“ ϵ_c 、 ϵ_{cor1} ”更正为“ ϵ_c 、 ϵ_{cor1} ”(见 5.6.1004.4)；
- 增加了“注：导数型 LPCT 优先选用 150 mV”(见 5.1004)；
- 将“示例 2：保护用无源 LPCT 的 5P 31000A，示例 3：多用途无源 LPCT 的 0.2/5P 31000A”更改为“示例 2：保护用无源 LPCT 的 5P 31500A，示例 3：多用途无源 LPCT 的 0.2(5P 31500A)”(见 6.13.1005)；
- 增加了表 1003 的引导语“表 1003 中给出了使用 RJ45 型接插件的无源 LPCT 的引脚分配”(见 6.602.1)；

- 将 $(I_{th}^2 \times 1\text{ s})$ 更正为 $(I_{th}^2 \times t_{th})$,并增加“其中 t_{th} 为规定的额定短时热电流(I_{th})持续时间”(见7.2.1001);
- 对表1004的格式进行了调整,并将 CF_1 所对应定义的条编号由“3.4.1003”更正为“3.4.1001”;
- 将IEC 61869-10:2017的图10A.1上部的文字内容调整为分图的图题,并将“LPPC”更正为“LPCT”;
- 将IEC 61869-10:2017的图10A.3和图10A.4标题中的“1%”和“0.1%”分别更正为“1”和“0.1”,并对曲线位置进行了更正;
- 对IEC 61869-10:2017的表10A.2的格式进行了调整,并对部分数据进行了更正;
- 将IEC 61869-10:2017的图10B.1中的高阻抗负荷的符号“ R_B ”更正为“ R_b ”;
- 对IEC 61869-10:2017的图10C.1中的绕组符号和图10C.2中的电感符号进行了调整;
- 将正文中重复出现的“低功率无源电流互感器”用缩写“无源LPCT”代替;
- 对全文的公式进行了编号;
- 用资料性引用的GB/T 20840.8替换了IEC 61869-8(见第1章,表1003);
- 用资料性引用的GB/T 20840.6—2017替换了IEC 61869-6:2016(见5.6.1001,5.6.1003.3,5.6.1004.2,5.6.1004.4,表1002的注,10C.5,10D.3,601.2);
- 用资料性引用的GB/T 20840.2替换了IEC 61869-2(见表1002的注);
- 用资料性引用的GB/T 20840.7替换了IEC 61869-7(见表1003);
- 用资料性引用的GB/T 5585.1替换了IEC 60028(见7.2.1001);
- 用资料性引用的GB/T 3954替换了IEC 60121(见7.2.1001)。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国互感器标准化技术委员会(SAC/TC 222)归口。

本文件起草单位:中国电力科学研究院有限公司、沈阳变压器研究院有限公司、大连第一互感器有限责任公司、南京南瑞继保电气有限公司、浙江天际互感器股份有限公司、江苏科兴电器有限公司、大连北方互感器集团有限公司、江苏靖江互感器股份有限公司、重庆山城电器厂有限公司、西安高压电器研究院股份有限公司、登高电气有限公司、浙江正泰电器股份有限公司、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网陕西省电力公司电力科学研究院。

本文件主要起草人:刘彬、刘玉凤、刘勇、沙玉洲、须雷、唐福新、邓小聘、杨峰、赵国庆、汪本进、周楠、徐文、冯建华、黄晓丰、李辉、吴士普、刘红文、王荆。

引 言

互感器标准的制定,是为了给互感器建立一套最佳的评价准则,为互感器从原材料选择、设计、生产、检验、选用、运行及维护等方面所需的注意事项提供指导。GB/T 20840 旨在规定适用于互感器的设计、制造、试验、运行及维护等方面的遵循原则和相关规则,拟由 17 个部分构成。

- 第 1 部分:通用技术要求。目的在于确立适用于各类互感器设计制造和生产试验等所需要遵循的通用技术要求。
- 第 2 部分:电流互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类电流互感器的补充技术要求。
- 第 3 部分:电磁式电压互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类电磁式电压互感器的补充技术要求。
- 第 4 部分:组合互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类组合互感器的补充技术要求。
- 第 5 部分:电容式电压互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类电容式电压互感器的补充技术要求。
- 第 6 部分:低功率互感器的补充通用技术要求。目的在于确立适用于各类低功率互感器的补充通用技术要求。
- 第 7 部分:电子式电压互感器。目的在于确立适用于各类电子式电压互感器的补充技术要求。
- 第 8 部分:电子式电流互感器。目的在于确立适用于各类电子式电流互感器的补充技术要求。
- 第 9 部分:互感器的数字接口。目的在于确立适用于各类电子式互感器数字接口的技术要求。
- 第 10 部分:低功率无源电流互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类低功率无源电流互感器的补充技术要求。
- 第 11 部分:低功率无源电压互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类低功率无源电压互感器的补充技术要求。
- 第 14 部分:直流电流互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类直流电流互感器的补充技术要求。
- 第 15 部分:直流电压互感器的补充技术要求。目的在于确立适用于各类直流电压流互感器的补充技术要求。
- 第 99 部分:术语。目的在于确立适用于各类互感器的术语和定义。
- 第 100 部分:电力系统保护用电流互感器应用导则。目的在于对各类电流互感器在电力系统保护的应用方面提供指导。
- 第 102 部分:带有电磁式电压互感器的变电站中的铁磁谐振。目的在于对各类带有电磁式电压互感器的变电站有关铁磁谐振的产生和抑制等方面提供指导。
- 第 103 部分:互感器在电能质量测量中的应用。目的在于对各类互感器在电能质量测量的应用方面提供指导。

GB/T 20840 通过 17 个部分明确了各类互感器产品的技术规范,给出了具体的技术要求、试验项目、试验程序、试验方法及运行指导等。通过确立各类产品明确的范围、术语、技术要求和试验要求等,让从事相关产品设计、生产、试验及使用等方面的人员能够更加清晰、准确地进行操作,从而为设计、制造高质量的产品奠定基础,更好地促进贸易、交流和技术合作,并为我国电网的正常运行提供保障。

本文件与 GB/T 20840.1—2010《互感器 第 1 部分:通用技术要求》和 GB/T 20840.6—2017《互感

器 第 6 部分:低功率互感器的补充通用技术要求》配套使用。本文件遵循 GB/T 20840.1—2010 和 GB/T 20840.6—2017 的编写结构,是对其相应条款的增补和修改。当 GB/T 20840.1—2010 或 GB/T 20840.6—2017 的条款在本文件未被提及时,只要合理,则这些条款也同样适用于本文件。当本文件中指明“增补”“修改”或“替代”时,则意味着 GB/T 20840.1—2010 或 GB/T 20840.6—2017 的相关条款在本文件中被相应改编。

对于在 GB/T 20840.1—2010 和 GB/T 20840.6—2017 的基础上增补的章、条、图、表、注和附录,本文件采用下列编号形式:

- 章、条、图、表和注的编号从 1001 开始;
- 附录的编号为 10A、10B 等。

低功率无源电流互感器(无源 LPCT)基于无源技术,不包含任何有源电子元器件,输出与一次电流成比例的信号,如采用集成并联电阻作为电流电压转换器(一次转换器)的铁芯线圈,或者输出与一次电流的导数成比例的信号,如空心线圈(罗戈夫斯基线圈)。本文件不包含带有有源积分器的空心线圈。

根据 GB/T 20840.6—2017 的图 601 中给出的通用框图,低功率无源电流互感器不使用有源一次转换器(即不使用任何有源电子元器件),因此,不需要一次电源。另外,也不使用二次转换器和二次电源。

图 1001 给出了低功率无源电流互感器的通用框图。

低功率无源电流互感器所需的部件是依据其所采用的技术确定的,图 1001 中列出的传输电缆或一次转换器并非低功率无源电流互感器必不可缺的。导数型 LPCT 解决方案仅将空心线圈作为一次传感器,将传输电缆作为传输系统。采用这种技术时,一次转换器不予考虑。比例型 LPCT 解决方案将铁芯线圈作为一次传感器,负载电阻与线圈输出直接连接作为一次转换器,将传输电缆作为传输系统。

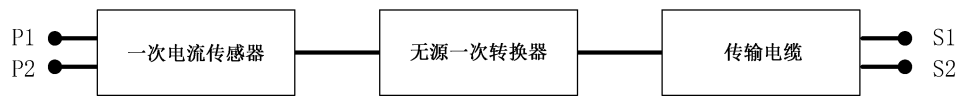


图 1001 单相低功率无源电流互感器的通用框图

互感器 第 10 部分:低功率无源电流 互感器的补充技术要求

1 范围

本文件规定了仅有模拟电压输出的低功率无源电流互感器(无源 LPCT)的术语和定义、额定值、设计和结构、试验及咨询、招标和订货须知等方面的补充技术要求。

本文件适用于额定频率为 15 Hz~100 Hz、供电气测量仪表或继电保护装置使用的用于测量、保护和兼具测量和保护功能的多用途新制造的模拟量输出的无源 LPCT。

本文件不适用于数字量输出或使用任何类型的有源电子元器件技术的电子式电流互感器。

注 1: 5.6.1003 给出了供电气测量仪表使用的无源 LPCT 所必需的准确度要求。

注 2: 5.6.1004 给出了供继电保护装置使用的无源 LPCT 所必需的准确度要求,特别是以电流达到额定电流数倍时仍保持其准确度为主要要求的保护方式;此外,还给出了如果有要求时的故障期间无源 LPCT 的暂态准确度。

注 3: 无源 LPCT 仅有模拟电压输出(对于数字输出或使用任何类型的有源电子元器件的技术参考 GB/T 20840.8)。这样的无源 LPCT 可能包括二次信号电缆(传输电缆)。附录 10C 给出了使用空心线圈(罗戈夫斯基线圈)的导数型 LPCT 的工作原理,附录 10D 给出了使用集成并联电阻的铁芯线圈的比例型 LPCT 的工作原理。

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 20840.6—2017 的第 2 章与下列增补的内容均适用:

GB/T 762 标准电流等级(GB/T 762—2002,IEC 60059:1999,MOD)

GB/T 20840.1 互感器 第 1 部分:通用技术要求(GB/T 20840.1—2010,IEC 61869-1:2007,MOD)

GB/T 20840.6 互感器 第 6 部分:低功率互感器的补充通用技术要求(GB/T 20840.6—2017,IEC 61869-6:2016,MOD)

3 术语和定义

GB/T 20840.1 和 GB/T 20840.6 界定的以及下列增补和修改的术语和定义适用于本文件。

3.1 通用定义

3.1.613

传输系统 transmitting system

GB/T 20840.6—2017 的 3.1.613 与下列增补的内容均适用:

注 1001: 对于无源 LPCT,传输系统只是传输电缆。