



中华人民共和国国家标准

GB/T 20840.15—2022

互感器 第15部分： 直流电压互感器的补充技术要求

Instrument transformers—Part 15: Additional requirements for
voltage transformers for DC applications

(IEC 61869-15:2018, MOD)

2022-10-12 发布

2023-05-01 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	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	4
6 设计和结构	8
7 试验	12
附录 15A (资料性) 本文件与 IEC 61869-15:2018 结构编号对照情况	26
附录 15B (资料性) 本文件与 IEC 61869-15:2018 技术差异及其原因	27
附录 15C (资料性) 直流电压互感器的额定绝缘水平推荐值	29
参考文献	30
图 1501 直流系统中直流电压互感器的位置	VI
图 1502 系统的典型阶跃响应	3
图 1503 DCVT 的误差限值	7
图 1504 主体外部有低压部分的阻容分压器示意图	17
图 1505 DCVT 外部低压部分耐压试验接线示意图	18
图 1506 极性反转试验示意图	19
图 1507 阶跃响应时间测量	21
表 1501 直流电压互感器的电压	VI
表 3 局部放电测量电压和允许水平	5
表 1502 DCVT 的比值差限值(0.1 级~3.0 级)	6
表 6A.3 低带宽直流电压互感器的扩展准确级	7
表 6A.4 高带宽直流电压互感器的扩展准确级	8
表 8 静态承受试验载荷	9
表 9 电弧故障持续时间和特征判据	9
表 1503 端子标志	10
表 1504 通用铭牌标志	11
表 1505 每个二次转换器的铭牌标志	12
表 1506 辅助电源的铭牌标志	12
表 11 试验项目	13

表 1507	谐波准确度试验电压	20
表 1508	测量电阻时施加电压的建议值	22
表 15A.1	本文件与 IEC 61869-15:2018 结构编号对照情况	26
表 15B.1	本文件与 IEC 61869-15:2018 技术差异及其原因	27
表 15C.1	直流电压互感器的额定一次端绝缘水平推荐值	29

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 15 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 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 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 61869-15:2018《互感器 第 15 部分：直流电压互感器的补充技术要求》。

本文件与 IEC 61869-15:2018 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 15A。

本文件与 IEC 61869-15:2018 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的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 15B。

本文件做了下列编辑性修改：

- 对引言内容进行了调整；
 - 对第 1 章的第 1 段内容进行了改写，并将第 4 段的内容由正文调整为注；
 - 将 3.4.1501 中的“注 1”调整为“注”；
 - 对 3.5.1501 的图 1502 中 T_{sr} 和 T_s 的脚注形式和符号说明形式进行了调整；
 - 将 3.5.1502 和 3.5.1503 中的“注 1”调整为“注”；
 - 对 5.2 增加了引导语；
 - 修改了 5.5.602、5.5.1501、5.6.1502 和 5.1501 中数值之间的标点符号；
 - 对 6.6.1 中注的内容进行了调整；
 - 对 IEC 61869-15:2018 中表 7 的表头格式进行了调整，并增加了表中注的编号；
 - 对 6.13.1501 和 6.13.1503 的条标题进行了调整，并对表 1503 增加了表头；
 - 对 IEC 61869-15:2018 中表 10 的试验项目顺序进行了调整；
 - 对 7.2.601 中图 1504 增加了符号说明，图 1505 增加了分图编号，并更正了两个分图图题的相互位置；
 - 对 7.2.1503 的图 1507 中 T_{sr} 和 T_s 的脚注形式进行了调整；
 - 对 IEC 61869-15:2018 中 7.3.5.1502 的表格进行了编号，并将表格中的单位“ V_{DC} ”调整为“V”。
- 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、南京南瑞继保电气有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、西安高压电器研究院有限责任公司、大连第一互感器有限责任公司、全球能源互联网研究院有限公司、江苏科兴电器有限公司、江苏靖江互感器股份有限公司、浙江天际互感器有限公司、重庆山城电器厂有限公司、大连北方互感器集团有限公司、国网陕西省电力公司电力科学研究院。

本文件主要起草人：汪本进、刘玉凤、徐思恩、吴士普、须雷、聂少雄、冯建华、邓小聘、罗苏南、沙玉洲、董巍、熊俊军、赵森林、杨峰、熊江咏、唐福新、徐文、欧希堂、孙泽来、杨晓西。

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 13 个部分构成。

- 第 1 部分:通用技术要求。目的在于规定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。目的在于规定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。目的在于规定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。目的在于规定适用于各类组合式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。目的在于规定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。目的在于规定适用于各类低功率互感器的补充技术要求。
- 第 7 部分:电子式电压互感器。目的在于规定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。目的在于规定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。目的在于规定适用于各类电子式互感器数字接口的技术要求。
- 第 14 部分:直流电流互感器的补充技术要求。目的在于规定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。目的在于规定适用于各类直流电压流互感器的补充技术要求。
- 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机理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。

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 1501 开始;
- 附录的编号为 15A、15B 等。

GB/T 20840 通过 13 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等能够更加清晰、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。

本文件规范了直流电压互感器的补充技术要求,主要适用于具有以下一种功能的直流应用场合的电压互感器:

- 测量直流电压(含显著谐波);
- 耐受直流电压。

现存的直流换流器技术主要有电网换相换流器(LCC)和电压源换流器(VSC)两种,具体如下:

- 电网换相换流器(LCC):基于晶闸管换流器,以单向电流、电压极性可调为特点,存在显著的电压和电流谐波,频率可达 3 kHz~4 kHz;
- 电压源型换流器(VSC):基于晶体管换流器,以双向电流和单电压极性为特点,电压和电流谐波的频率可达约 20 kHz。

直流电压互感器在直流系统中的位置如图 1501 所示。

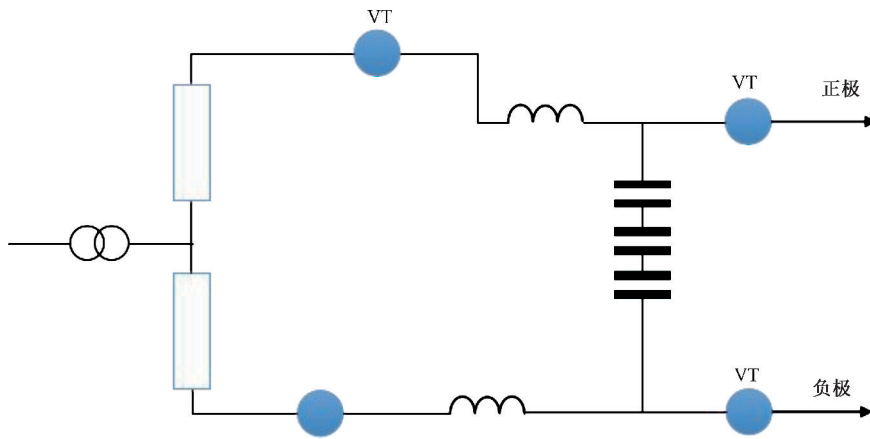
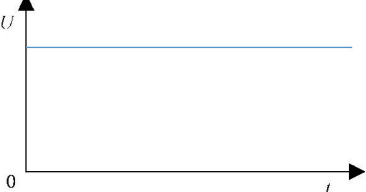


图 1501 直流系统中直流电压互感器的位置

表 1501 概述了直流电压互感器的电压波形及其主要特征。

表 1501 直流电压互感器的电压

电压波形	特征
	<p style="text-align: center;">纯直流 高准确度测量 谐波测量 用于测量、控制和保护</p>

实际上用于直流电压互感器的技术是电阻分压器(带有或不带附加电容)。但是,将来可能使用其他技术(如:光学电压传感器)。

本文件包含一些适用于电阻分压器的特定要求,但适用于任何技术。

互感器 第 15 部分： 直流电压互感器的补充技术要求

1 范围

本文件规定了使用任何技术的输出信号可以为模拟量或数字量的直流电压互感器(DCVT)的术语和定义、额定值、设计和结构、试验等所有补充技术要求。

本文件适用于额定电压大于 1.5 kV 的直流电力系统中测量、保护和/或控制用的新制造的电压互感器。

本文件涵盖了测量、控制和保护用的无源分压器和有源电压互感器。

注：GB/T 20840.6—2017 的图 601 描述了单极低功率互感器的通用配置。

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 19749.1—2016 耦合电容器和电容分压器 第 1 部分：总则(IEC 60358-1:2012,MOD)

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

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(IEC 61869-6:2016,MOD)

GB/T 20840.8—2007 互感器 第 8 部分：电子式电流互感器(IEC 60044-8:2002,MOD)

GB/T 20840.9—2017 互感器 第 9 部分：互感器的数字接口(IEC 61869-9:2016,MOD)

GB/T 26218.4—2019 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 4 部分：直流系统用绝缘子

IEC TS 61245:2015 直流系统用高压瓷和玻璃绝缘子的人工污秽试验(Artificial pollution tests on high-voltage ceramic and glass insulators to be used on DC systems)

3 术语和定义

GB/T 20840.1—2010 的第 3 章、GB/T 20840.6—2017 的第 3 章和 GB/T 20840.9—2017 的第 3 章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

3.1.1501

直流互感器 instrument transformer for DC application

至少具有以下一种功能的直流应用场合的互感器：

——测量直流电流或直流电压(含显著谐波)；