



中华人民共和国国家标准

GB/T 20840.9—2017

互感器 第9部分：互感器的数字接口

Instrument transformers—Part 9: Digital interface for instruments transformers

(IEC 61869-9:2016, MOD)

2017-11-01 发布

2018-05-01 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	Ⅲ
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 正常和特殊使用条件	3
5 额定值	3
6 设计和结构	4
7 试验	25
附录 9A (资料性附录) 本部分与 IEC 61869-9:2016 的技术性差异及其原因	27
附录 9B (资料性附录) 动态范围考虑	28
附录 9C (资料性附录) 时间同步和管理示例	31
附录 9D (资料性附录) 合并单元 ICD 文件示例	33
附录 9E (资料性附录) 电子铭牌	47
附录 9F (资料性附录) 准确度测量试验电路	48
参考文献	51

前 言

GB/T 20840《互感器》分为以下部分：

- 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。

本部分为 GB/T 20840 的第 9 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分与 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。本部分遵循 GB/T 20840.1 和 GB/T 20840.6 的编写结构，是对其相应条款的增补和修改。

当 GB/T 20840.6 的条款在本部分未被提及时，只要合理，则这些条款也同样适用于本部分。当本部分中指明“增补”“修改”或“替代”时，则意味着 GB/T 20840.6 的相关条款在本部分中被相应改编。

当 GB/T 20840.1 的条款在 GB/T 20840.6 中未被提及时，只要合理，则这些条款也同样适用于 GB/T 20840.6。当 GB/T 20840.6 中指明“增补”“修改”或“替代”时，则意味着 GB/T 20840.1 的相关条款在 GB/T 20840.6 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，本部分采用下列编号形式：

- 章、条、图、表和注的编号从 901 开始；
- 附录的编号为 9A、9B 等。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 61869-9:2016《互感器 第 9 部分：互感器的数字接口》。

本部分与 IEC 61869-9:2016 的结构差异如下：

- 将 6.904.3 分为 6.904.3.1 和 6.904.3.2；
- 将 IEC 61869-9:2016 中的附录 9A、附录 9B、附录 9C 和附录 9D 修改为本部分的附录 9B、附录 9C、附录 9D 和附录 9F。

本部分与 IEC 61869-9:2016 相比存在技术差异，这些差异所涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(⏏)进行了标识，附录 9A 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本部分还做了下列编辑性修改：

- 删除了 IEC 61869-9:2016 的参考文件中的 IEC 60044-7:1999、IEC 61850-8-1、IEC 61850-10、IEC 61869(所有部分)、IEC 61869-7、IEC 61869-8、IEC 61869-12、IEC 61869-13、IEC 61869-14 和 IEC 61869-15。

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：沈阳变压器研究院股份有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、中国电力科学研

究院、北京天威瑞恒电气有限责任公司、国网陕西省电力公司电力科学研究院、南瑞航天(北京)电气控制技术有限公司、北京自动化控制设备研究所、大连第一互感器有限责任公司、江苏靖江互感器股份有限公司、浙江天际互感器有限公司、中山市泰峰电气有限公司。

本部分主要起草人:张显忠、须雷、李广华、余春雨、叶国雄、罗苏南、卓京水、杨晓西、王利清、杨恽、沙玉州、熊江咏、徐文、何泽坚、熊俊军。

引 言

0.1 概述

本部分属于互感器产品系列标准。它提供了 IEC 61850 系列标准在互感器领域的应用方法，IEC 61850 详细说明了分层变电站通信架构。

借助于提供示例和说明等教材，也方便互感器、继电保护和计量表计专家了解 IEC 61850 系列所用的概念和方法。

与互感器相比，数字通信技术正在经历变革，且将在未来不断发展。将电子器件直接整合进入互感器这种意义深远的变革还需要积累更多的经验，此类设备尚未在工程中普及，相应的规范也没有建立起来。

0.2 本部分相对于 IEC 61850 系列的地位

IEC 61850 系列标准是旨在用于电力自动化的通信网络和系统的标准。其最重要的部分规定了以下内容：

- 变电站自动化系统的信息模型。
- 这些信息模型包括互感器和其他过程层设备(如断路器和隔离开关)模型，及变电站自动化系统(如保护继电器和仪表)模型。模型在 IEC 61850-7-3 和 61850-7-4 中定义。
- 变电站自动化系统各智能电子设备(IED)之间的通信。抽象模型在 IEC 61850-7-2 中定义，通信栈的映射在 IEC 61850-8-1 和 IEC 61850-9-2 中定义。
- 变电站自动化系统配置方面使用的配置语言在 IEC 61850-6 中描述。
- 电力自动化系统各 IED 通信接口的一致性测试，包括其数据模型。一致性测试在 IEC 61850-10 中定义。

典型的情况是，在传统系统中，间隔层的测控或继电保护装置等 IED 设备，其接口直接通过模拟信号与互感器相连。在这种情况下，互感器的数据模型在间隔层装置中实现。然而，这并不是唯一的做法。在电子器件直接整合进电子式 LPIT 的情况下，上述数据模型应在互感器中实现，互感器需要支持通信接口。电子式 LPIT 中进行此工作的部分称为合并单元。

IEC 61850 是面向系列的系列标准，留有許多开放的选项，以支持目前和未来所有不同规模和电压等级的变电站需求。

为了减少以下任务所需的工程量，即实现在互感器和使用数字信号的设备(如继电保护装置、表计或测控装置)之间的互操作性，本部分对实现数字通信接口规定了附加的约束条件。

本部分：

- 取代 GB/T 20840.8—2007 数字化解决方案；
- 提供一个符合 IEC 61850 要求的带数字接口的互感器产品标准，类似于 IEC 62271-3 相对于开关设备的情形；
- 包含向后兼容 UCA 国际用户组的“使用 IEC 61850-9-2 对互感器数字接口的实施指南”；

——采用与 IEC/IEEE 61850-9-3 相一致的基于 GB/T 25931—2010 的时间同步,亦可采用 1PPS (秒脉冲)及 IRIG-B。

0.3 互感器的数字接口概述

数字量输出互感器的说明性通用框图示于图 901。它表示来自二次转换器(图 901 中的 SC)的多路电流和/或电压信息,输入一个标记为“合并单元”的公共模块。合并单元完成所有的数据处理过程(包括采样、模数转换、比例缩放、输出格式化报文等),以便输出满足本部分规定的时间相关的数字报文流。就本部分而言,合并单元是一个物理单元(硬件子系统),用于汇总和发布数字输出数据帧。

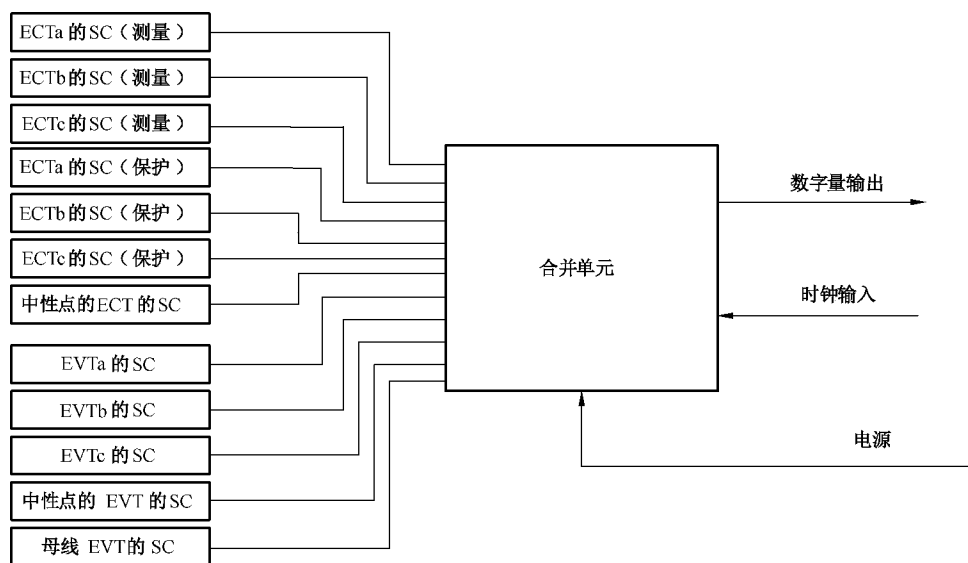


图 901 数字输出电子式 LPIT 的通用框图

合并单元按包含多个逻辑节点的一个或多个逻辑设备建模,如图 902 所示。

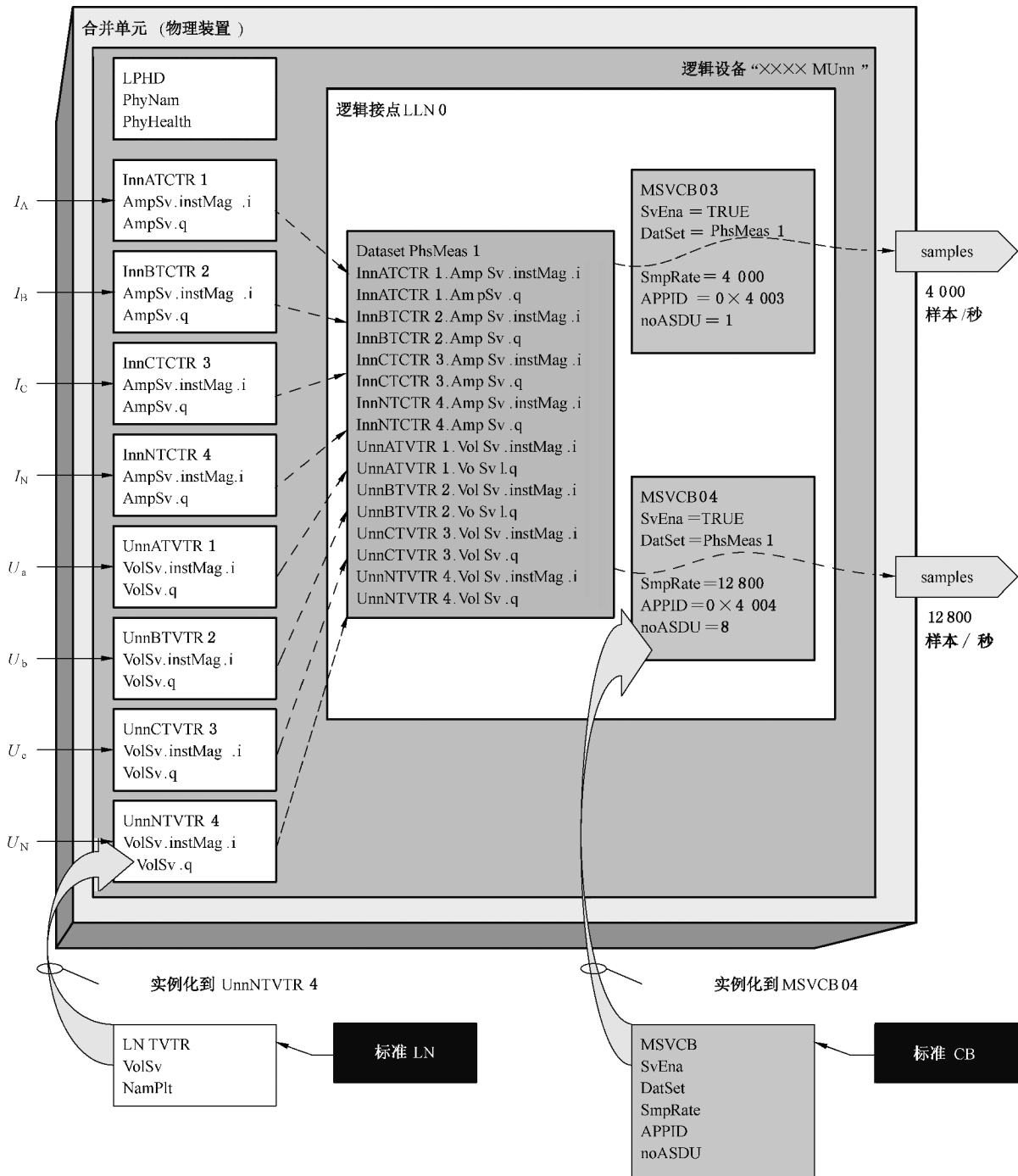


图 902 合并单元内的对象综合图解(示例)

在图 902 合并单元示例图中,电流和电压测量按 IEC 61850-7-1 使用下述逻辑节点建模:

- **TCTR** 类,依据 IEC 61850-7-4,分别实例化到电流互感器三相的每一相电流测量以及中性点电流测量;
- **TVTR** 类,依据 IEC 61850-7-4,分别实例化到电压互感器三相的每一相电压测量以及中性点电压测量;

——逻辑节点零 LLN0,包含采样值控制块实例(此例中为 MSVCB03 和 MSVCB04),此实例控制同时发布的 IEC 61850-9-2 数据流(此例中一个为 4 000 样本/秒且 1 样本/帧,形成帧速率每秒 4 000,另一个为 12 800 样本/秒且 8 样本/帧,形成帧速率每秒 1 600),以及一个控制采样值数字输出报文内容的数据集。

适用的采样频率、时间同步、控制块和数据集在本部分中定义。

上述概念的物理实践,可能随着确定实际互感器所需部件的应用技术而变化。一台内置数字数据输出的电子式 LPIT 如图 903 所示,更多描述详见相关的 GB/T 20840 系列中的具体标准。

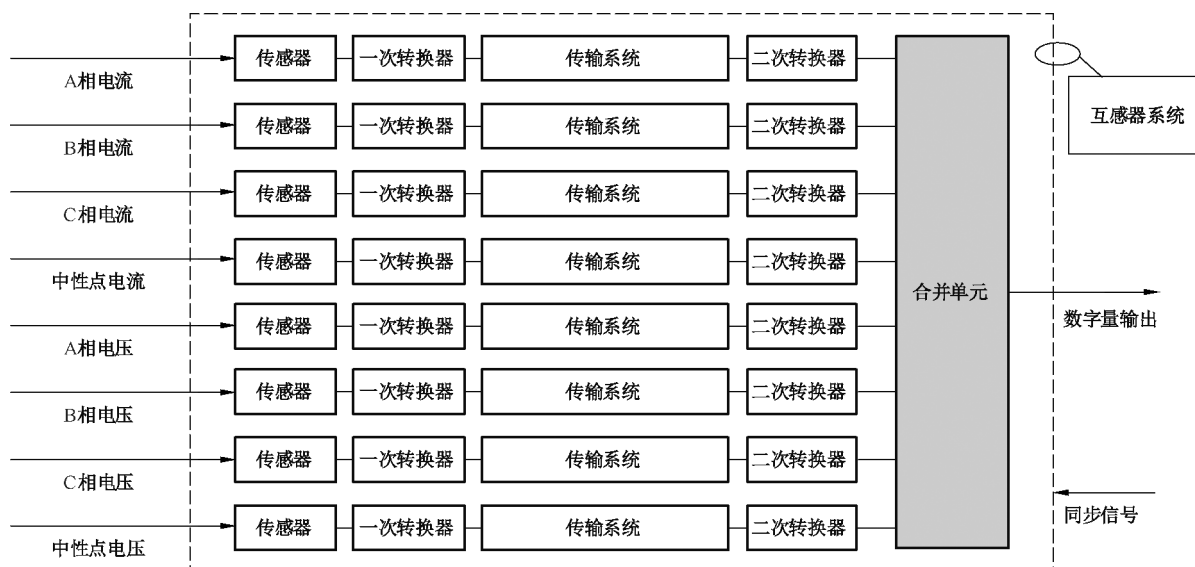


图 903 数字输出电子式 LPIT(概念性示例)

图 903 中展示的所有部件不都是绝对必需的。为了清晰,图中未表示电源。一台互感器可以由单个物理单元或者多个物理单元组成。例如,可能是每相一个单独的物理单元,它包含一次电压和/或电流传感器、一次转换器和一次绝缘,而所有二次转换器和合并单元是在控制室的一个单独物理单元中。单台互感器中一次输入的数量及其类型(电压或电流)可能与图示的不同。

相比之下,一个采用独立合并单元(SAMU)的设施的说明性通用框图示于图 904。不同于互感器中的合并单元,SAMU 是一个单独产品。它接受互感器的输出为其输入,该输出符合 GB/T 20840 系列中产品标准之一的规范。输入的数目及其类型(电压或电流)可能与图 904 所示不同。SAMU 和电子式 LPIT 内置合并单元产生的输出原则上应彼此无区别(除非由于 SAMU 级联了独立的互感器及 SAMU 的准确级指标,而导致 SAMU 输出准确级更低)。

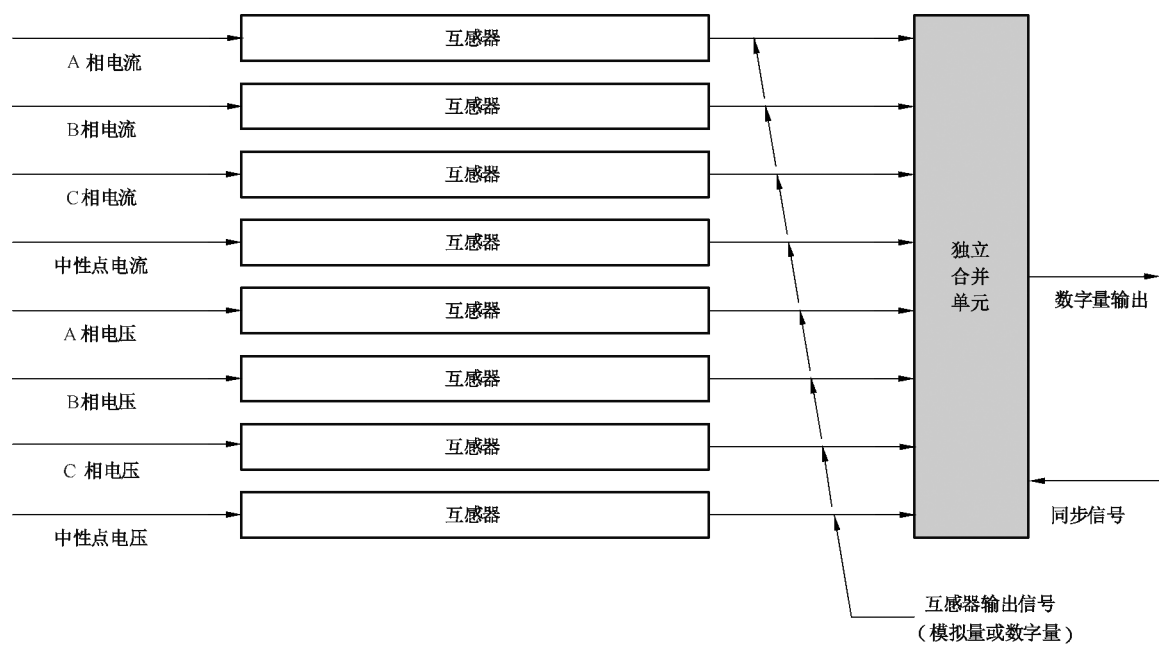


图 904 独立合并单元

互感器 第9部分:互感器的数字接口

1 范围

GB/T 20840 的本部分规定了互感器测量的数字通信要求。本部分基于 IEC 61850 系列标准、UCA 国际用户组文件“使用 IEC 61850-9-2 的互感器的数字接口实施指南”和 GB/T 20840.8 的相关内容,包括对 GB/T 25931 对基于网络时间同步的补充改进。

本部分适用于数字量输出的互感器。产品标准由 GB/T 20840.1 和 GB/T 20840.6 组成,由本部分和 GB/T 20840 系列中有关的专用标准作补充。

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 20840.6—2017 的第 2 章与下列增补的内容均适用:

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—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 25931—2010 网络测量和控制系统的精确时钟同步协议(IEC 61588:2009,IDT)

DL/T 1100.1 电力系统的时间同步系统 第 1 部分:技术规范

IEC 61850-6:2009 电力自动化的通信网络和系统 第 6 部分:变电站中有关 IED 的通信配置描述语言(Communication networks and systems for power utility automation—Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs)

IEC 61850-7-1:2011 电力自动化的通信网络和系统 第 7-1 部分:基本通信结构 原理和模型(Communication networks and systems for power utility automation—Part 7-1: Basic communication structure—Principles and models)

IEC 61850-7-2:2010 电力自动化的通信网络和系统 第 7-2 部分:基本信息和通信结构 抽象通信服务接口(ACSI)[Communication networks and systems for power utility automation—Part 7-2: Basic information and communication structure—Abstract communication service interface (ACSI)]

IEC 61850-7-3:2010 电力自动化的通信网络和系统 第 7-3 部分:基本通信结构 公用数据类别(Communication networks and systems for power utility automation—Part 7-3: Basic communication structure—Common data classes)

IEC 61850-7-4:2010 电力自动化的通信网络和系统 第 7-4 部分:基本通信结构 兼容逻辑节点类和数据类(Communication networks and systems for power utility automation — Part 7-4: Basic communication structure — Compatible logical node classes and data object classes)

IEC 61850-8-1:2011 电力自动化的通信网络和系统 第 8-1 部分:特定通信服务映射(SCSM)映射到 MMS(ISO 9506-1 和 ISO 9506-2)和 ISO/IEC 8802-3[Communication networks and systems for power utility automation—Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM)—Mappings to MMS(ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3]