



中华人民共和国国家标准

GB/T 25105.3—2014
代替 GB/Z 25105.3—2010

工业通信网络 现场总线规范 类型 10:PROFINET IO 规范 第 3 部分:PROFINET IO 通信行规

**Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Type 10:
PROFINET IO specifications—Part 3: PROFINET IO communication profile**

(IEC 61784-2:2010, Industrial communication
networks—Profiles—Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time
networks based on ISO/IEC 8802-3, MOD)

2014-09-30 发布

2015-04-01 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	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语、符号、约定	3
3.1 术语和定义	3
3.2 缩略语	5
3.3 符号	8
3.4 约定	9
4 通信行规的一致性	12
5 RTE 性能指标	12
5.1 性能指标的基本原理	12
5.2 应用要求	13
5.3 性能指标	13
6 一致性测试	15
6.1 概念	15
6.2 方法	15
6.3 测试条件和测试案例	15
6.4 测试规程和测量	16
6.5 测试报告	16
7 保留	17
8 通信行规族 3 (PROFIBUS & PROFINET)——RTE 通信行规	17
8.1 概述	17
8.2 行规 CP 3/4	23
8.3 行规 CP 3/5	38
8.4 行规 CP 3/6	47
附录 A (资料性附录) 性能指标计算	56
A.1 CPF 2 性能指标计算	56
A.2 CPF 3 性能指标计算	56
A.3 CPF 4/3 性能指标计算	65
参考文献	66
图 1 一致性指标的图形表示法示例	13
图 2 一致性测试概要	15
图 3 使用 CP 3/4、CP 3/5 和 CP 3/6 部件的网络拓扑示例	23

图 4	具有无线网段的网络拓扑示例	27
图 5	交付时间和 RTE 吞吐量的计算基本原理	34
图 A.1	CP 3/4:线型结构的示例	56
图 A.2	CP 3/4:环型结构的示例	57
图 A.3	CP 3/4:无线网段的示例	58
图 A.4	CP 3/4:集成无线客户机的示例	58
图 A.5	CP 3/5:线型结构的示例	59
图 A.6	CP 3/5:环型结构的示例	59
图 A.7	CP 3/6:线型结构的示例	60
图 A.8	CP 3/6:环型结构的示例	61
图 A.9	CP 3/6:树型结构的示例	62
图 A.10	桥接延迟的定义	63
图 A.11	交换机结构的示例	64
表 1	行规条选择表的设计	9
表 2	条选择表的内容	9
表 3	服务选择表的设计	10
表 4	服务选择表的内容	10
表 5	参数选择表的设计	10
表 6	参数选择表的内容	10
表 7	类属性选择表的设计	11
表 8	类属性选择表的内容	11
表 9	基本网络拓扑类型	14
表 10	用于名称解析的超时值	18
表 11	IO 设备的反应时间	18
表 12	一致性类中适用的冗余类	19
表 13	一致性类的行为	20
表 14	网络组件的一致性类行为	21
表 15	CP 3/4:用于 IO 设备的 AL 服务选择	24
表 16	CP 3/4:用于 IO 设备和网络组件的 AL 协议选择	28
表 17	CP 3/4:用于 IO 控制器的 AL 协议选择	30
表 18	CP 3/4、CP 3/5 和 CP 3/6:性能指标概述	32
表 19	CP 3/4、CP 3/5 和 CP 3/6:性能指标间的相关性矩阵	32
表 20	管理器参数	35
表 21	客户机参数	36
表 22	冗余管理器的参数集	36
表 23	CP 3/4:对于 MinDeviceInterval=128 ms 的 PI 一致性集合	37

表 24	CP 3/4:用于 PI 一致性集合计算的假设值	37
表 25	CP 3/5:用于 IO 设备的 AL 服务选择	39
表 26	CP 3/5:用于 IO 设备和网络组件的 AL 协议选择	42
表 27	CP 3/5:用于 IO 控制器的 AL 协议选择	43
表 28	CP 3/5:对于 MinDeviceInterval=128 ms 的 PI 一致性集合	46
表 29	CP 3/5:用于 PI 一致性集合计算的假设值	46
表 30	CP 3/6:用于 IO 设备的 AL 服务选择	48
表 31	缓存能力	50
表 32	CP 3/6:用于 IO 设备和网络组件的 AL 协议选择	50
表 33	CP 3/6:用于 IO 控制器的 AL 协议选择	52
表 34	CP 3/6:对于 MinDeviceInterval=1 ms 的 PI 一致性集合	54
表 35	CP 3/6:用于 PI 一致性集合计算的假设值	55

前 言

GB/T 25105《工业通信网络 现场总线规范 类型 10:PROFINET IO 规范》分为以下 3 个部分:

- 第 1 部分:应用层服务定义;
- 第 2 部分:应用层协议规范;
- 第 3 部分:PROFINET IO 通信行规。

本部分为 GB/T 25105 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/Z 25105.3—2010《工业通信网络 现场总线规范 类型 10:PROFINET IO 规范 第 3 部分:PROFINET IO 通信行规》。

本部分修改采用 IEC 61784-2:2010《工业通信网络 行规 第 2 部分:基于 ISO/IEC 8802-3 的实时以太网的附加现场总线行规》。在技术内容上与原国际标准没有差异,为方便我国用户使用,在文本结构编排上进行了适当调整,用我国已有标准部分代替了引用的国际标准,并按 GB/T 1.1 的要求进行编辑。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、北京仪综测业科技发展有限公司、上海自动化仪表股份有限公司、中国科学院沈阳自动化研究所、中国石化集团上海工程有限公司、西南大学、郑州轻工业学院、北京和利时系统工程股份有限公司、北京奥斯汀科技有限公司、北京机械工业自动化研究所、西门子(中国)有限公司、菲尼克斯电气(南京)研发工程技术中心有限公司。

本部分主要起草人:谢素芬、高镜媚、张桂玲、史宝库、包伟华、杨志家、王永华、陈小枫、刘枫、刘丹、高欣、赵欣、张龙、惠敦炎、罗安、李百煌、李佳。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/Z 25105.3—2010。

引 言

本部分对现有的 PROFIBUS 和 PROFINET 通信行规族(CPF)提供用于 PROFINET IO 的通信行规(CP)。

这些行规符合工业自动化的市场目标,即实时以太网(Real-Time Ethernet,RTE)通信网络与 GB/T 15629.3(通常称作以太网)共存。这些 RTE 通信网络将 GB/T 15629.3 的规定用于通信栈的底层,另外提供更可预知、可靠的实时数据传输和支持自动化装备精确同步的方法。

特别的,这些行规有助于正确地声明 RTE 通信网络与 GB/T 15629.3 的一致性,并有助于避免歧异实现的扩散。

将以太网技术应用于控制器之间的工业通信,甚至用于控制器与现场设备之间的通信,会推动因特网技术在现场区域的使用。如果这种可用性导致现场区域的工业自动化通信网络所需要的如下特性的丧失则是无法接受的,这些特性包括:

- 实时性;
- 现场设备(例如,驱动器)之间的同步行为;
- 很小数据记录的有效、频繁的交流。

这些 RTE 行规可以充分利用以太网网络在传输带宽和网络范围方面的改进。

另一个隐含而重要的要求是,完全地保留以太网典型的通信能力(像在办公领域所使用的),从而可继续使用所涉及的软件。

对于网络解决方案,市场需要若干种一致性类(CC),每种一致性类具有符合各种应用要求的不同性能特性和功能能力。RTE 性能指标(见第 5 章)能使用户将网络设备与 RTE 网络的应用相关性能要求相匹配,这些性能指标值由基于本部分中规定的通信行规的 RTE 设备提供。

5.1 规定了用于表达一个 CP 的 RTE 性能所必需的性能指标的基本原理。5.2 描述应用需求方面的考虑。可以使用一个与应用相关的类来找出一个适当的 CP。第 4 章说明应如何来声明某个设备与 CPF 或 CP 的一致性。

在本部分中的 CP 引用了应用层(AL)协议和服务文本。

工业通信网络 现场总线规范

类型 10:PROFINET IO 规范

第 3 部分:PROFINET IO 通信行规

1 范围

GB/T 25105 的本部分规定了:

- 支持用于实时以太网(RTE)需求分类的性能指标;
- 基于 GB/T 15629.3、IEC 61158 和 IEC 61784-1 的行规和相关网络组件;
- 能够与基于 GB/T 15629.3 的应用并行运行的 RTE 解决方案。

这些通信行规都被称之为实时以太网(RTE)通信行规。

注: RTE 通信行规使用 GB/T 15629.3 通信网络及其有关的网络组件,并增补这些标准以获得 RTE 特性。

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 4793(所有部分) 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求[IEC 61010(所有部分)]

GB/T 15629.2 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第 2 部分:逻辑链路控制(GB/T 15629.2—2008,ISO/IEC 8802-2:1998,IDT)

GB/T 15629.3 信息处理系统 局域网 第 3 部分:带碰撞检测的载波侦听多址访问(CSMA/CD)的访问方法和物理层规范(GB/T 15629.3—1995,ISO/IEC 8802-3:1990,IDT)

GB/T 15629.11 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第 11 部分:无线局域网媒体访问控制和物理层规范(GB/T 15629.11—2003,ISO/IEC 8802-11:1999,MOD)

GB/T 15969.2 可程序控制器 第 2 部分:设备要求和测试(GB/T 15969.2—2008,IEC 61131-2:2007,IDT)

GB/T 25105.1—2014 工业通信网络 现场总线规范 类型 10:PROFINET IO 规范 第 1 部分:应用层服务定义(IEC 61158-5-10:2010,MOD)

GB/T 25105.2—2014 工业通信网络 现场总线规范 类型 10:PROFINET IO 规范 第 2 部分:应用层协议规范(IEC 61158-6-10:2010,MOD)

GB/T 26336 工业通信网络 工业环境中的通信网络安装(GB/T 26336—2010,IEC 61918:2007,IDT)

ISO 15745-4/Amd 1 工业自动化系统和集成 开放系统应用集成框架 第 4 部分:基于以太网的控制系统的引用描述 增补 1:PROFINET 行规(Industrial automation systems and integration—Open systems application integration framework—Part 4: Reference description for Ethernet-based control systems; Amendment 1: PROFINET profiles)

IEC 61158(所有部分) 工业通信网络 现场总线规范(Industrial communication networks—Fieldbus specifications)

IEC 61784-1 工业通信网络 行规 第 1 部分:现场总线行规(Industrial communication networks—Profiles—Part 1: Fieldbus profiles)