



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

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 61784-2:2007,Industrial communication networks—
Profiles—Part 2:Additional Fieldbus profiles for real-time
networks based on ISO/IEC 8802-3,MOD)

2010-09-02 发布

2010-12-01 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	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、缩略语、符号和约定	2
3.1 术语和定义	2
3.2 缩略语	5
3.3 符号	6
3.4 约定	7
4 通信行规的一致性	10
5 RTE 性能指标	10
5.1 性能指标的基本原理	10
5.2 应用要求	11
5.3 性能指标	11
6 一致性测试	12
6.1 概念	12
6.2 方法	13
6.3 测试条件和测试案例	13
6.4 测试规程和测量	14
6.5 测试报告	14
7 保留	14
8 通信行规族 3 (PROFIBUS & PROFINET)——RTE 通信行规	14
8.1 概述	14
8.2 行规 CP 3/4	20
8.3 行规 CP 3/5	33
8.4 行规 CP 3/6	41
附录 A (资料性附录) 性能指标计算	50
参考文献	59
图 1 一致性指标的图形表示法示例	11
图 2 一致性测试概貌	13
图 3 使用 CP 3/4、CP 3/5 和 CP 3/6 部件的网络拓扑示例	20
图 4 具有无线网段的网络拓扑示例	23
图 5 传送时间和 RTE 吞吐量的计算基本原理	29
图 A.1 CP 3/4: 线型结构的示例	50
图 A.2 CP 3/4: 环型结构的示例	51
图 A.3 CP 3/4: 无线网段的示例	51
图 A.4 CP 3/4: 集成无线客户机的示例	52

图 A.5	CP 3/5:线型结构的示例	52
图 A.6	CP 3/5:环型结构的示例	53
图 A.7	CP 3/6:线型结构的示例	54
图 A.8	CP 3/6:环型结构的示例	55
图 A.9	CP 3/6:树型结构的示例	56
图 A.10	桥接延迟的定义	57
图 A.11	交换机结构的示例	58
表 1	行规(子)条选择表的设计	8
表 2	(子)条选择表的内容	8
表 3	服务选择表的设计	8
表 4	服务选择表的内容	8
表 5	参数选择表的设计	9
表 6	参数选择表的内容	9
表 7	类属性选择表的设计	9
表 8	类属性选择表的内容	9
表 9	基本网络拓扑类型	12
表 10	用于名称解析的超时值	15
表 11	IO 设备的反应时间	15
表 12	一致性类中适用的冗余类	17
表 13	一致性类的行为	17
表 14	网络部件的一致性类行为	18
表 15	CP 3/4:用于 IO 设备的 AL 服务选择	21
表 16	CP 3/4:用于 IO 设备和网络部件的 AL 协议选择	24
表 17	CP 3/4:用于 IO 控制器的 AL 协议选择	26
表 18	CP 3/4、CP 3/5 和 CP 3/6:性能指标概述	27
表 19	CP 3/4、CP 3/5 和 CP 3/6:性能指标依赖性矩阵	28
表 20	管理器参数	30
表 21	客户机参数	31
表 22	冗余管理器的参数集	31
表 23	CP 3/4:对于 MinDeviceInterval=128 ms 的 PI 一致性集合	31
表 24	CP 3/4:用于 PI 一致性集合计算的假设值	32
表 25	CP 3/5:用于 IO 设备的 AL 服务选择	33
表 26	CP 3/5:用于 IO 设备和网络部件的 AL 协议选择	36
表 27	CP 3/5:用于 IO 控制器的 AL 协议选择	38
表 28	CP 3/5:对于 MinDeviceInterval=128 ms 的 PI 一致性集合	40
表 29	CP 3/5:用于 PI 一致性集合计算的假设值	40
表 30	CP 3/6:用于 IO 设备的 AL 服务选择	41
表 31	缓存能力	43
表 32	CP 3/6:用于 IO 设备和网络部件的 AL 协议选择	44
表 33	CP 3/6:用于 IO 控制器的 AL 协议选择	46
表 34	CP 3/6:对于 MinDeviceInterval=1ms 的 PI 一致性集合	47
表 35	CP 3/6:用于 PI 一致性集合计算的假设值	48

前 言

GB/Z 25105—2010《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/Z 25105—2010 的第 3 部分。

本部分修改采用 IEC 61784-2:2007(英文版),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,并按 GB/T 1.1—2000 的要求进行编辑。

本部分的附录 A 是资料性附录。

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和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分起草单位:中国机电一体化技术应用协会、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国科学院沈阳自动化研究所、上海自动化仪表股份有限公司、西南大学、清华大学、郑州轻工业学院电气信息工程学院、北京和利时系统工程股份有限公司、北京华控技术有限责任公司、北京机械工业自动化研究所、中国仪器仪表行业协会、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:李百焯、王春喜、刘丹、王麟琨、刘云男、杨志家、包伟华、刘枫、王锦标、唐济扬、王永华、罗安、陈小枫、董景辰、欧阳劲松、惠敦炎、张丹丹、郭剑锋、窦连旺、张龙。

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。

特别地,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 章说明应该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/Z 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 的行规和相关网络部件;
- 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部件,并增补这些标准以获得 RTE 特性。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/Z 25105 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 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,IDT)

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,idt ISO/IEC 8802-3:1990)

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,IDT)

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/Z 25105.1—2010 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 61158-5-10:2007,MOD)

GB/Z 25105.2—2010 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 61158-6-10:2007,MOD)

IEC 61158(所有部分) 工业通信网络 现场总线规范

IEC 61784-1 工业通信网络 行规 第 1 部分:现场总线行规

IEC 61784-5-3 工业通信网络 行规 第 5-3 部分:现场总线安装 CPF3 通信的安装行规

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:对基于以太网的控制系统的引用描述 增补 1:PROFINET 行规

IEEE 802.1AB 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网和城域网 站和媒体访问控制连通性发现

IEEE 802.1D 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网和城域网 媒体访问控制(MAC)桥

IEEE 802.1Q 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网和城域网 虚拟桥的局域网