



中华人民共和国国家标准

GB/T 31230.2—2014

工业以太网现场总线 EtherCAT 第 2 部分：物理层服务和协议规范

Industrial ethernet fieldbus EtherCAT—
Part 2: Physical Layer service and protocol specification

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	III
引言	IV
1 范围	1
1.1 本部分与 IEC 标准的关系	1
1.2 概述	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 通用术语和定义	1
3.2 EtherCAT 术语和定义	5
4 符号和缩略语	7
4.1 符号	7
4.2 缩略语	7
5 数据链路层(DLL)-物理层(PhL)接口	7
5.1 概述	7
5.2 要求的服务	8
6 系统管理-PhL 接口	9
6.1 概述	10
6.2 系统管理-PhL 接口	10
7 DCE 无关子层(DIS)	10
7.1 概述	10
7.2 DIS	10
8 DTE-DCE 接口和 MIS 特定功能	10
8.1 概述	10
8.2 DTE-DCE 接口	11
9 媒体相关子层(MDS)	11
9.1 概述	11
9.2 MDS:线缆媒体	11
10 MDS-MAU 接口	13
10.1 概述	13
11 媒体附属单元:电气媒体	13
11.1 电气特性	13
11.2 媒体规范	14
11.3 传输方式	14
参考文献	15

图 1	物理层通用模型	IV
图 2	通过 DLL-PhL 接口的数据单元间映射	8
图 3	协议数据单元	11
图 4	PhSDU 编码与解码	11
图 5	曼彻斯特编码规则	12
表 1	曼彻斯特编码规则	12

前 言

GB/T 31230《工业以太网现场总线 EtherCAT》分为以下 6 个部分：

- 第 1 部分：概述；
- 第 2 部分：物理层服务和协议规范；
- 第 3 部分：数据链路层服务定义；
- 第 4 部分：数据链路层协议规范；
- 第 5 部分：应用层服务定义；
- 第 6 部分：应用层协议规范。

本部分为 GB/T 31230 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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：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、西南大学、上海自动化仪表股份有限公司、中科院(沈阳)自动化研究所、清华大学、北京航空航天大学、北京交通大学、北京和利时系统工程有限公司、中科院计算所顺德分所、欧姆龙工业自动化公司、倍福北京分公司、ETG 中国。

本部分主要起草人：谢素芬、高镜媚、刘丹、刘枫、包伟华、杨志家、王雪、刘艳强、范瑜、罗安、陈冰冰、李天兵、关鹏、范斌、程庚。

引 言

本部分属于 GB/T 31230 系列文件,其目的是为了便于实现自动化系统各部分间的互连。本部分与 3 层现场总线参考模型的其他标准相互关联,该总线参考模型由 IEC/TR 61158-1 表述。

本部分的主要目的是提供一组通信规则,由对等物理层实体在通信时执行的规程来表达。

物理层从数据链路层接收数据单元,将它们编码,如果必要还要增加通信帧信息,将合成的物理信号发送至一个节点的传输媒体。然后由另一个或者多个其他节点接收信号、解码,如果必要,在数据单元传递到接收设备的数据链路层之前还要删除通信帧信息。

物理层通用模型见图 1。

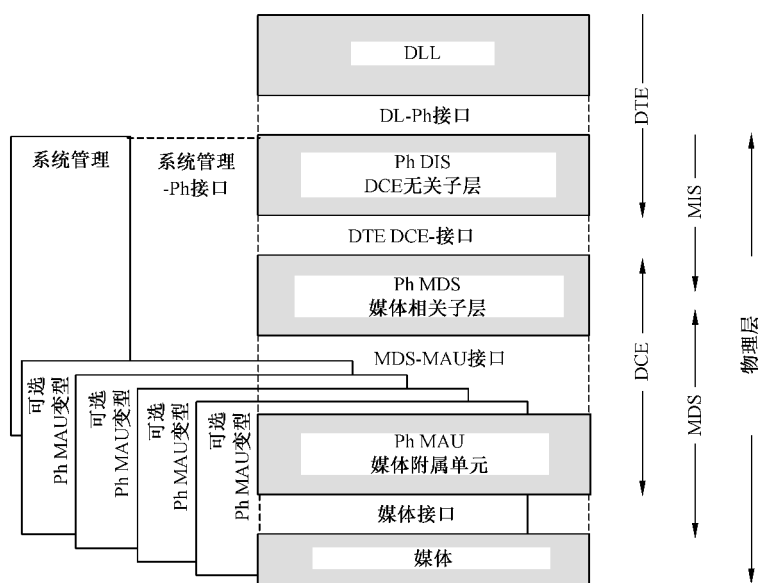


图 1 物理层通用模型

所有变型和类型的共同特性如下：

- 数字数据传输；
- 非分离(单独)的时钟传输；
- 半双工通信(双向,但同一时间只能一个方向)或全双工通信。

EtherCAT 规定的线缆媒体具有以下特性：

- 低电压差分信号线(LVDS)传输速率高达 100 Mbit/s。

工业以太网现场总线 EtherCAT

第 2 部分：物理层服务和协议规范

1 范围

1.1 本部分与 IEC 标准的关系

GB/T 31230 的本部分依赖于 IEC 61158 系列文件类型 12 中相对应的部分。

1.2 概述

本部分定义了现场总线组件部分的需求,还规定必要的媒体和网络配置以确保符合以下要求:

- a) 数据链路层错误检查前的数据完整性;
- b) 物理层各设备之间的互操作性。

现场总线物理层应符合由 GB/T 9387 定义的 7 层模型的第 1 层,除了某些类型现场总线的帧定界符存在于物理层,其他类型的帧定界符均存在于数据链路层。

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 9387(所有部分) 信息技术 开放系统互连 基本参考模型

ISO/IEC 8802-3 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网和城域网 特殊要求 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(Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements—Part 3:Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications)

ANSI TIA/EIA-644-A 低压差分信号(LVDS)接口电路的电气特性[Electrical Characteristics of Low Voltage Differential Signaling (LVDS) Interface Circuits]

3 术语和定义

GB/T 9387 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 通用术语和定义

注:很多定义为多个协议类型所共用,但并不是所有协议类型都适用。

3.1.1

活动 activity

现场总线设备输入端的信号或噪声幅度高于该设备接收器的信号阈值的现象。

3.1.2

安全栅 barrier

在危险区域内,为了满足本质安全需求对电流和电压进行限制的物理实体。