

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 860.92 — 2006 / IEC 61850-9-2:2004

变电站通信网络和系统 第 9-2 部分: 特定通信服务映射 (SCSM) 映射到 ISO/IEC 8802-3 的采样值

Communication networks and systems in substations -
Part 9-2: Specific Communication Service Mapping(SCSM) -
Sampled values over ISO/IEC 8802-3

(IEC 61850-9-2: 2004, IDT)

2006-12-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	2
5 协议栈	3
5.1 协议应用概述	3
5.2 Client/Server 服务和通信协议集	4
5.3 采样值服务和通信协议集	6
5.4 限制	8
6 本标准第 7-2 部分和第 7-3 部分的数据属性的映射	8
7 本标准第 7-2 部分的类和服务的映射	9
7.1 采样值数据集类	9
7.2 采样值数据集的定义	9
8 采样值传输模型的映射	9
8.1 概述	9
8.2 多播采样值控制块类和服务的映射	9
8.3 单播采样值控制块类和服务的映射	10
8.4 采样值缓冲区更新的映射	11
8.5 采样值传输的补充定义	11
8.6 基本数据类型的定义	13
9 一致性	13
9.1 符号	13
9.2 PICS	13
10 变电站配置语言 (SCL)	14
附录 A (资料性附录) ISO/IEC 8802-3 帧结构和 ASN.1 基本编码规则	16
附录 B (资料性附录) 过程总线结构	18
附录 C (资料性附录) 多播地址选择	19

前 言

本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2005 年行业标准项目计划的通知》（发改办工业[2005] 739 号）的安排制定的。

国际电工委员会第 57 技术委员会（TC57）制定了《变电站通信网络和系统》标准，该标准为基于通用网络通信平台的变电站自动化系统国际标准，具有如下特点和优点：分层的智能电子设备和变电站自动化系统；根据电力系统生产过程的特点，制定了满足实时信息和其他信息传输要求的服务模型；采用抽象通信服务接口、特定通信服务映射以适应网络技术迅猛发展的要求；采用对象建模技术，面向设备建模和自我描述以适应应用功能的需要和发展，满足应用开放互操作要求；快速传输变化值；采用配置语言，配备配置工具，在信息源定义数据和数据属性；定义和传输元数据，扩充数据和设备管理功能；传输采样测量值等。该标准还包括了变电站通信网络和系统总体要求、系统和管理、一致性测试等内容，迅速将此国际标准转化为电力行业标准，并贯彻执行，将提高我国变电站自动化水平，促进自动化技术的发展。

本部分是变电站通信网络和系统 DL/T 860 标准的一部分。DL/T 860 标准由下述部分组成：

- | | | |
|--------------|------------|--|
| DL/Z 860.1 | 变电站通信网络和系统 | 第 1 部分：概论 |
| DL/Z 860.2 | 变电站通信网络和系统 | 第 2 部分：术语 |
| DL/T 860.3 | 变电站通信网络和系统 | 第 3 部分：总体要求 |
| DL/T 860.4 | 变电站通信网络和系统 | 第 4 部分：系统和项目管理 |
| DL/T 860.5 | 变电站通信网络和系统 | 第 5 部分：功能的通信要求和设备模型 |
| DL/T 860.6 | 变电站通信网络和系统 | 第 6 部分：与变电站通信有关的智能电子设备的配置描述语言 |
| DL/T 860.7.1 | 变电站通信网络和系统 | 第 7-1 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 原理和模型 |
| DL/T 860.7.2 | 变电站通信网络和系统 | 第 7-2 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 抽象通信服务接口（ACSI） |
| DL/T 860.7.3 | 变电站通信网络和系统 | 第 7-3 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 公共数据类 |
| DL/T 860.7.4 | 变电站通信网络和系统 | 第 7-4 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 兼容逻辑节点类和数据类 |
| DL/T 860.8.1 | 变电站通信网络和系统 | 第 8-1 部分：特定通信服务映射（SCSM） MMS（ISO 9506-1 和 ISO 9506-2）及 ISO/IEC 8802-3 的映射 |
| DL/T 860.9.1 | 变电站通信网络和系统 | 第 9-1 部分：特定通信服务映射（SCSM） 通过串行单方向多点共线链接传输采样测量值 |
| DL/T 860.9.2 | 变电站通信网络和系统 | 第 9-2 部分：特定通信服务映射（SCSM） 通过 ISO/IEC 8802.3 传输采样测量值 |

DL/T 860.10 变电站通信网络和系统 第 10 部分：一致性测试

本部分等同采用 IEC 61850-9-2: 2004《变电站通信网络和系统 第 9-2 部分：特定通信服务映射（SCSM）映射到 ISO/IEC 8802-3 的采样值》。

本部分的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会归口并解释。

本部分负责起草单位：国电南京自动化股份有限公司。

本部分参加起草单位：国电自动化研究院、中国电力科学研究院、山东积成电子有限公司。

本部分主要起草人：马文龙、黄健、谭文恕、何卫、吴晓博。

引 言

DL/T 860 标准的本部分定义了采样值到 ISO/IEC 8802-3 的特定通信服务映射 (SCSM)。本特定通信服务映射的目的是扩充 DL/T 860.91 部分, 以包含完整的采样值模型映射。

DL/T 860 标准的本部分应用于电子式电流电压互感器 (具有数字输出的 ECT 和 EVT)、合并单元以及各种智能电子设备 (如保护装置、间隔控制器、仪表等)。

如 DL/Z 860.1 的附录 B 中所述, 过程总线的通信结构可以组织成不同形式。除了直接连接到 ISO/IEC 8802-3 的采样值数据集传输, 需要选择部分 DL/T 860.81 的服务去访问采样值控制块, 本特定通信服务映射给出了 DL/T 860.81 中有关服务的索引。在复杂程度不高的设备中 (如合并单元), 采样值控制块可以预配置, 这种情况下无需实现基于 MMS 协议栈的 DL/T 860.81 服务。

本部分定义了采样值类模型 (DL/T 860.72) 到 ISO/IEC 8802-3 的映射。本特定通信服务映射和 DL/T 860.7 以及 DL/T 860.6 一起允许不同制造商的设备能互操作。

标准的本部分不规定个体实现或产品, 也不强制计算机系统上的实体以及接口实现。标准的本部分规定了实现的外部可视特性, 以及这些特性的一致性要求。

本部分是 DL/T 860.91 和 DL/T 860.81 的扩充映射规范, 以支持基于 ISO/IEC 8802-3 的采样值传输。如读者熟悉 DL/T 860.71、DL/T 860.72、DL/T 860.73 和 DL/T 860.74, 就可以很好地理解本文件。本部分不解释 DL/T 860.72 中定义的抽象通信服务接口 (ACSI)。

变电站通信网络和系统

第 9-2 部分：特定通信服务映射（SCSM）

映射到 ISO/IEC 8802-3 的采样值

1 范围

DL/T 860 的本部分详细说明了依照 DL/T 860.72 部分中的抽象规范而定义的传输采样值的特定通信服务映射。它是一个基于混合协议栈的抽象模型，既直接访问 ISO/IEC 8802-3 链路传输采样值，也使用 DL/T 860.81 部分。

每一个特定服务映射（SCSM）由三部分组成：

- 使用的协议栈的详细说明；
- DL/T 860.7 部分的抽象规范到该协议栈实际元素的映射方法；
- 该协议栈中未包含的功能实施规范。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过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 9387.1—1998 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 第 1 部分：基本模型（idt ISO/IEC 7498-1:1994）

GB/T 15695—1995 信息处理系统 开放系统互连 面向连接的表示服务定义（idt ISO 8822:1988）

GB/T 16263.1 信息技术 ASN.1 编码规则 第 1 部分：基本编码规则（BER）、正则编码规则（CER）和非典型编码规则（DER）规范（idt ISO/IEC 8825-1）

GB/T 16688—1996 信息处理系统 开放系统互连 联系控制服务元素服务定义（idt ISO 8649:1988）

GB/T 16720.1—2005 工业自动化系统 制造报文规范 第 1 部分：服务定义（idt ISO 9506-1:2003）

GB/T 16720.2—2005 工业自动化系统 制造报文规范 第 2 部分：协议规范（idt ISO 9506-2:2003）

DL/T 860.71 变电站通信网络和系统 第 7-1 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 原理和模型（idt IEC 61850-7-1）

DL/T 860.72 变电站通信网络和系统 第 7-2 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 抽象通信服务接口（ACSI）（idt IEC 61850-7-2）

DL/T 860.73 变电站通信网络和系统 第 7-3 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 公共数据类（idt IEC 61850-7-3）

DL/T 860.74 变电站通信网络和系统 第 7-4 部分：变电站和馈线设备的基本通信结构 兼容逻辑节点类和数据类（idt IEC 61850-7-4）

DL/T 860.81 变电站通信网络和系统 第 8-1 部分：特定通信服务映射（SCSM）对 MMS（ISO 9506-1 和 ISO 9506-2）及 ISO/IEC 8802-3 的映射（idt IEC 61850-8-1）

DL/T 860.91 变电站通信网络和系统 第 9-1 部分：特定的通信服务映射（SCSM）单向多路点对点串行通信链路上的采样值（idt IEC 61850-9-1）

DL / T 860.92 — 2006

IEC 60874-10-1 光纤、电缆连接器 第 10-1 部分：与 A1 型多模纤维连接的 BFOC/2.5 光纤连接器详细规格

IEC 60874-10-2 光纤、电缆连接器 第 10-2 部分：与 B1 型单模纤维连接的 BFOC/2.5 光纤连接器详细规格

IEC 60874-10-3 光纤、电缆连接器 第 10-3 部分：用于单模及多模光纤的 BFOC/2.5 类型光纤连接器的详细规范

ISO/IEC 8326:1996 信息处理系统 开放系统互联 会话层服务规定

ISO/IEC 8327-1:1997 信息技术 开放系统互联 面向连接的会话层协议：协议规范

ISO/IEC 8650-1:1996 信息技术 开放系统互联 关联控制服务元素的面向连接的协议：协议规范

ISO/IEC 8802-3:2001 信息技术 系统间的电信和信息交换 局域和城域网络 特定要求 第 3 部分：载波监听多路访问/碰撞检测介质访问方法（CSMA/CD）及物理层规范

ISO/IEC 8822:1994 信息技术 开放系统互联 表示层服务规定

ISO/IEC 8824-1:1999 信息技术 抽象语法标识（ASN.1）：基本标识规范

修订版 1（2000）

修订版 2（2000）

IEEE 754:1985 二进制浮点运算规范

IEEE 802.1Q:1998 IEEE 局域网和城域网标准：虚拟桥接局域网；IEEE，可从<http://www.ieee.org>获得

RFC 791 互联网协议 DARPA 互联网编程协议规范；IETF，可从<http://www.ietf.org>获得

RFC 792 互联网控制报文协议 DARPA 互联网编程协议规范；IETF，可从<http://www.ietf.org>获得

RFC 793 传输控制过程处理 DARPA 互联网编程协议规范；IETF，可从<http://www.ietf.org>获得

RFC 826 以太网地址解析协议或将网络协议地址转化为 48 位以太网地址；IETF，可从<http://www.ietf.org>获得

RFC 894 在以太网上 IP 数据报传输标准；IETF，可从<http://www.ietf.org>获得

RFC 919 互联网数据报广播；IETF，可从<http://www.ietf.org>获得

RFC 1006 在传输控制协议上实现 ISO 传输层服务，版本 3；IETF，可从<http://www.ietf.org>获得

RFC 1112 对于 IP 多播的主机扩展；IETF，可从<http://www.ietf.org>获得

3 术语和定义

DL/Z 860.2 的术语和定义适用于本部分。

4 缩略语

ACSI	Abstract Communication Service Interface	抽象通信服务接口
ASDU	Application Service Data Unit	应用服务数据单元
ASN.1	Abstract Syntax Notation number One	抽象语法记法 1
APCI	Application Protocol Control Information	应用协议控制信息
APDU	Application Protocol Data Unit	应用协议数据单元
APPID	Application Identifier	应用标识符
AUI	Attachment Unit Interface	附件接口
BER	ASN.1 Basic Encoding Rules	抽象语法记法 1 的基本编码规则
BS	Bit String	位串
c	Conditional support	有条件支持（所述条件存在时应实现该项）

CFI	Canonical Format Identifier	经典格式指示符
CSMA / CD	Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection	带碰撞检测的载波侦听多址访问
DF	Data Frame	数据帧
DO	Data Object	数据对象
ECT	Electronic Current Transformer	电子式电流互感器
EVT	Electronic Voltage Transformer	电子式电压互感器
F/S	Functional/Standard	功能标准
GOOSE	Generic Object Oriented Substation Event	通用面向对象的变电站事件
GSSE	Generic Substation Status Event	通用变电站状态事件
i	Out-of-scope	超出范围（该项的实现不在本标准范围内）
ICD	IED Configuration Description	智能电子设备配置说明
IED	Intelligent Electronic Device	智能电子设备
LSDU	Link Layer Service Data Unit	链路层服务数据单元
m	Mandatory support	必须支持（该条目应实现）
MAC	Media Access Control	介质访问控制
MAU	Medium Attachment Unit	媒体附加接口
MMS	Manufacturing Message Specification (ISO/IEC 9506)	制造报文规范
MSVCB	Multicast Sampled Value Control Block	多播采样值控制块
MU	Merging Unit	合并单元
o	Optional support	可选性支持（实现者可决定是否实现该项）
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement	协议实现一致性陈述
SCSM	Specific Communication Services Mapping	特定通信服务映射
r	Readable	可读
RIF	Routing Information Field (ISO/IEC 8802-5)	路由信息域
SV	Sampled Value	采样值
TCI	Tag Control Information	标记控制信息
TPID	Tag Protocol Identifier	标记协议标识符
USVCB	Unicast Sampled Value Control Block	单播采样值控制块
VID	VLAN Identifier	虚拟局域网标识
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VMD	Virtual Manufacturing Device	虚拟制造设备
w	Writeable	可写
x	Excluded	不实现（实现者不应实现该项）
XML	Extensible Markup Language	可扩展标记语言

5 协议栈

5.1 协议应用概述

OSI 的参考模型（GB/T 9387.1—1998）定义了一种基于通信功能分层概念上的模型，如图 1 所示。

DL / T 860.92 — 2006

为了实现健全的通信系统，该模型包括了 7 个分层并给出了每层的功能要求。模型并没有指定为实现这些功能所用的通信协议，也没有限定只能通过唯一的协议族来实现。

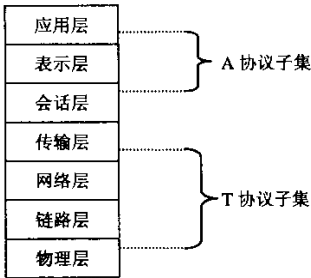


图 1 OSI 参考模型和协议

ISO 应用协议子集（A 协议子集）和传输协议子集（T 协议子集）被用来描述各种各样的协议栈（见图 1）。ISO 的 A 协议子集是与 ISO 的 OSI 参考模型上面三层（例如应用层、表示层和会话层）有关的一组规范和协定，ISO 的 T 协议子集是与 ISO 的 OSI 参考模型下面四层（如传输层、网络层、链路层和物理层）有关的一组规范和协定。

如本标准第 7-2 部分所述，为了传输采样值和访问相关的采样值控制块，本部分定义了两种 A 协议子集和 T 协议子集两个协议的使用组合。两个不同的协议组合用于：

- 按照本标准第 8-1 部分所述基于 MMS 的 Client/Server 服务；
- 基于数据链路层的采样值服务。

5.2 Client/Server 服务和通信协议集

5.2.1 Client/Server 服务

如果需要通过客户端访问采样值控制块，就应采用这种 Client/Server 通信协议集作为 5.3 条中描述的采样值通信协议的补充。本协议适用于任何声称与本标准一致并支持以下表 1 中任一种本标准第 7-2 部分服务的应用。

表 1 需要 Client/Server 通信协议集的服务

DL/T 860.72 模型	DL/T 860.72 服务
Server	GetServerDirectory
Association	Associate
	Abort
	Release
Logical device	GetLogicalDeviceDirectory
Logical node	GetLogicalNodeDirectory
	GetAllDataValues
Data	GetDataValues
	SetDataValues
	GetDataDirectory
	GetDataDefinition
Data set	GetDataSetValues
	DataSetValues
	CreateDataSet

表 1（续）

DL/T 860.72 模型	DL/T 860.72 服务
	DeleteDataSet
	GetDataSetDirectory
SV class model	GetMSVCBValues
	SetMSVCBValues
	GetUSVCBValues
	SetUSVCBValues

5.2.2 A 协议子集

表 2 给出了 A 协议子集 Client/Server 服务和协议。

表 2 用于 A 协议子集 Client/Server 服务和协议

OSI 模型层	规 范			m/o
	名 称	服务规范	协议规范	
应用层	制造报文规范 Manufacturing Message Specification	GB/T 16720.1—2005	GB/T 16720.2—2005	m
	关联控制服务元素 Association Control Service Element	GB/T 16688—1996	ISO/IEC 8650-1:1996	m
表示层	面向连接的表示层 Connection Oriented Presentation	ISO/IEC 8822:1994	GB/T 15695—1995	m
	抽象语法 Abstract Syntax	ISO/IEC 8824-1: 1999	GB/T 16263	m
会话层	面向连接的会话 Connection Oriented Session	ISO/IEC 8326: 1996	ISO/IEC 8327-1: 1997	m

Client/Server 的 A 协议子集仅能使用一个 T 协议子集（TCP/IP）。

5.2.3 T 协议子集

表 3 给出了 TCP/IP 的 T 协议子集 Client/Server 服务和协议

表 3 对等 TCP/IP 的 T 协议子集服务和协议

OSI 模型层	规 范			m/o
	名 称	服务规范	协议规范	
传输层	在 TCP 之上的 ISO 传输 ISO Transport on top of TCP	RFC 1006		m
	互联网控制报文协议 Internet Control Message Protocol（ICMP）	RFC 792		m
	传输控制协议 Transmission Control Protocol（TCP）	RFC 793		m
网络层	网际协议 Internet Protocol	RFC 791		m
	转换网络协议地址 Converting Network Protocol Address	RFC 826（Address Resolution Protocol: ARP）		m

表 3（续）

OSI 模型层	规 范			m/o
	名 称	服务规范	协议规范	
	广播互联网数据报 Broadcasting Internet Datagrams	RFC 919		m
	对于 IP 多播的主机扩展 Host Extensions for IP Multicasting	RFC 1112		m
链路层	以太网上 IP 数据包传输标准 Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks	RFC 894		m
	带碰撞检测的载波侦听多址访问 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)	ISO/IEC 8802-3:2001		m
物理层	100Base-FX 光纤传输系统 Fibre Optic Transmission System 100Base-FX	ISO/IEC 8802-3:2001		c1
	基本光纤连接器 ^a Basic Optical Fibre Connector	IEC 60874-10-1, IEC 60874- 10-2 和 IEC 60874-10-3		c1
a: ST 连接器的规范。 c1: 推荐使用，但可采用将来的技术。				

5.3 采样值服务和通信协议集

5.3.1 采样值映射概述

采样值通信协议集适用于任何声称与本标准一致并支持以下表 4 中任一种本标准第 7-2 部分所述服务的应用。

表 4 需要采样值通信协议的服务

模型	DL/T 860.72 服务
多播采样值类模型 Multicast Sampled Value Class Model	Multicast SV Message
单播采样值类模型 Unicast Sampled Value Class Model	Unicast SV Message

5.3.2 A 协议子集

表 5 给出了 A 协议子集采样值服务和协议。

表 5 采样值通信 A 协议子集的服务和协议

OSI 模型层	规 范			m/o
	名 称	服务规范	协议规范	
应用层	采样值服务 SV Service			m
表示层	抽象语法 Abstract Syntax	ISO/IEC 8824-1:1999	GB/T 16263	m
会话层				

表示层：参见 8.5 中的补充定义

应用层：参见 8.5 中的补充定义

5.3.3 T 协议子集

表 6 给出了采样值服务的 T 协议子集。

表 6 采样值 T 协议子集

OSI 模型层	规 范			m/o
	名 称	服务规范	协议规范	
传输层				
网络层				
链路层	优先级标记/虚拟局域网 Priority Tagging/VLAN	IEEE 802.1Q		m
	带碰撞检测的载波侦听多址访问 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection（CSMA/CD）	ISO/IEC 8802-3:2001		m
物理层	100Base-FX 光纤传输系统 Fibre Optic Transmission System 100Base-FX	ISO/IEC 8802-3:2001		c1
	基本光纤连接器 ^a Basic Optical Fibre Connector	IEC 60874-10-1, IEC 60874-10-2 和 IEC 60874-10-3		c1
a: 指 ST 连接器规范。 c1: 推荐使用，但可采用将来的技术。				

物理层：媒体附加接口（MAU）规范

考虑到电磁环境的要求，推荐使用上述符合 ISO/IEC 8802-3 的 100Base-FX 光纤传输系统。

链路层：以太网地址

用于采样值传输时，需配置 ISO/IEC 8802-3 多播/单播传送的目标地址。应采用唯一的 ISO/IEC 8802-3 源地址。附录 C 给出了多播地址赋值范围推荐值。

链路层：优先级标记/虚拟局域网

为了区分与保护应用相关的强实时高优先级的总线传输和低优先级的总线负载，采用了符合 IEEE 802.1Q 的优先级标记。

优先级标记头的结构见图 2。

8 位位组		8	7	6	5	4	3	2	1
1	TPID	0x8100（按照 802.1Q）							
2									
3	TCI	User priority			CFI	VID			
4		VID							

关键字

TPID（Tag Protocol Identifier，标记协议标识符）域：

标记分配给 802.1Q 以太网解码数据帧的以太网类。此值应为 0x8100。

TCI（Tag Control Information，标记控制信息）域：

User priority（用户优先级）：BS3；应对 User priority 值进行配置，以区分采样值和低优先级的总线负载。如果不配置优先级，则应采用表 7 中的缺省值。

CFI（Canonical Format Indicator，经典格式指示符）：BS1 [0]；1 位的标志值。在标准的本部分中，CFI 位应被清零（值为 0）。

注：若置位（值为 1），则表明在 ISO/IEC 8802-3 标记帧中 Length/Type 域后接着内嵌路由信息域（E-RIF）。

VID：虚拟局域网支持功能是可选的。如采用这种机制，应通过配置设定虚拟局域网标识（VID）；如不用，此值应 为零（0）。

注：IEEE 802.1Q 允许附加限定优先级范围的应用。高优先级帧应设置其优先级为 4~7，低优先级帧则为 1~3。优先级 1 为未标记的帧。应避免采用优先级 0，因为这会引起正常通信下不可预见的传输时延。

另外，由于采样值需要潜在地拥有自己的带宽分配，它所配置的 VID 将不同于 GOOSE 和 GSE。

图 2 标记头的结构

DL/T 860.92 — 2006

优先级和虚拟局域网标识（VID）的缺省值见表 7。

表 7 优先级和虚拟局域网标识（VID）的缺省值

服务	VID 缺省值	优先级缺省值
采样值	0	4

用于采样值的 ISO/IEC 8802-3 通用帧结构可参见附录 A。

链路层：以太网类型和其他首部信息

IEEE 授权登记机构已注册了 ISO/IEC8802-3 MAC 子层的以太网类型码。GSE 管理、GOOSE 以及采样值应直接映射到保留的以太网类型码和相应的以太网 PDU。在表 8 中可以查到这些分配的值。

表 8 分配的以太网类型码取值

应用	以太网类型码取值 (16 进制)	APPID 类型码
DL/T 860.81 GOOSE	88-B8	00
DL/T 860.81 GSE 管理	88-B9	00
DL/T 860.91 采样值	88-BA	01
DL/T 860.92 采样值	88-BA	01

以太网类型 PDU 和 APDU 的 8 位位组应按附录 A 的规定。

注：

APPID：应用标识。APPID 用以选择采样值信息和区分应用关联。

APPID 的值是 APPID 类型码和实际标识的组合，APPID 类型码被定义为其最高两位（见表 8）。

为采样值保留的标识范围是 0x4000~0x7fff。如果没有配置 APPID，应缺省为 0x4000。保留了缺省值用来表明缺少配置。强烈推荐在同一系统内采用唯一的、基于数据源的采样值应用标识（SV APPID）。这应当由配置系统强制执行。

Length（长度）：包括以 APPID 开始的以太网类型 PDU 头以及 APDU（Application Protocol Data Unit，应用协议数据单元）在内的 8 位位组的数目。因此，Length 的值应为 8+m，而 m 是 APDU 的长度并应小于 1492。具有不一致或非法长度域的帧应被丢弃。

Reserved1 和 Reserved2 为将来标准化的应用保留，缺省设置为 0。

5.4 限制

本映射限用于传输采样值的抽象通信服务接口（ACSI）模型。模型适用于数据集。为了充分发挥 DL/T 860 标准的作用，依照第 8-1 部分需要支持附加的抽象通信服务（ACSI）模型。例如，为了能传输采样值缓冲区的内容，需要对关联的控制块中的“SvEna”属性进行写操作。并且，如果客户端将读取数据集的列表或者数据集的内容，还需要支持更多的模型（如逻辑设备、逻辑节点或数据集）。

作为本标准第 9-1 部分描述的通用数据集的补充，本映射描述了与采样值模型有关的数据集的传输，它并不支持第 9-1 部分同时定义的数据集状态指示，因为传输二进制状态指示可以通过其他通信方法来实现。

为与第 6 部分一致并保证互操作性，在工程应用阶段，采样值的数据集（本标准第 9-1 部分中定义的通用数据集除外）将采用 XML 语言进行描述。

为传输采样值数据集，将结合采用 ASN.1 基本编码规则（BER）和本标准第 8-1 部分中所使用的 MMS 语法标记符号。

6 本标准第 7-2 部分和第 7-3 部分的数据属性的映射

属性和公共数据属性到 MMS 的映射在本标准第 8-1 部分中定义。

为传输采样值，本部分应用了 ASN.1 和基本编码规则（BER）以及第 7-3 部分定义的公共数据类。

7 本标准第 7-2 部分的类和服务的映射

7.1 采样值数据集类

如果采用基于 MMS 的 Client/Server 关联作为采样值数据集传输的补充，则本标准第 8-1 部分的定义应用于下述各类：

- 服务器类模型（server class model）
- 关联模型（association model）
- 逻辑设备模型（logical device model）
- 逻辑节点模型（logical node model）
- 数据类模型（data class model）
- 数据集类模型（data set class model）

7.2 采样值数据集的定义

为传输采样值，数据集在逻辑节点“LLN0”中定义。除本标准第 9-1 部分中定义的固定通用数据集外，所有采样值数据集的描述都是智能电子设备配置说明（ICD）的一部分。

注：假设传输采样值所用的数据集可能包含来自不止一个逻辑节点的数据对象，因此在 LLN0 中对它进行定义。

8 采样值传输模型的映射

8.1 概述

按本标准第 6 部分的定义，采样值数据集采用 XML 语言进行描述以保证互操作性。

采样值类模型以有组织的、时间受到控制的方式提供采样值数据集的报告，所以传递速度非常快并且传递时间稳定。用于单播或多播的采样值控制块定义了它所涉及的数据集的传输特性。本标准第 7-2 部分给出了详细描述。

8.2 多播采样值控制块类和服务的映射

8.2.1 多播采样值控制块的定义

按本标准第 7-2 部分中的定义，采样值控制块应通过配置预定义，或者映射到表 9 中定义的 MMS 多播采样值控制块（MSVCB）。所有的 MSVCB 元件都应带有“MS”功能约束。

表 9 用于 MSVCB 结构的 MMS 类型描述定义

MMS 元素名	MMS 类型描述	r/w	m/o	条件	备注
MsvCBNam	ObjectName	r	m		MMS 对象名称：其值应采用 ObjectName 格式并限制为 VMD 或域范围的 NamedVariableLists
MsvCBRef	ObjectReference	r	m		MMS 对象索引：其值应采用 ObjectReference 格式并应限制为 VMD 或域范围的 NamedVariableLists
SvEna	Boolean	r/w	m		TRUE = 采样值缓冲区的发送被激活 FALSE = 采样值缓冲区的发送未被激活
MsvID	Visible-string	r	m		系统内唯一的标识
DatSet	ObjectReference	r	m		MMS 对象名：其值应采用 ObjectReference 格式并应限制为 VMD 或域范围的 NamedVariableLists
ConfRev	Integer	r	m		关于 MSVCB 的配置修改计数
SmpRate	Integer	r	m		每秒的采样次数
OptFlds					

表 9 (续)

MMS 元素名	MMS 类型描述	r/w	m/o	条件	备注
refresh-time	Boolean				TRUE = 采样值缓冲区中包含“RefrTm”属性 FALSE = 采样值缓冲区中“RefrTm”属性不可用
sample-syn- chronised	Boolean	r	m		TRUE = 采样值缓冲区中包含“SmpSynch”属性 FALSE = 采样值缓冲区中“SmpSynch”属性不可用
sample-rate	Boolean	r	m		TRUE = 采样值缓冲区中包含“SmpRate”属性 FALSE = 采样值缓冲区中“SmpRate”属性不可用

8.2.2 MSV 服务

多播采样值服务的映射见表 10。

表 10 多播采样值服务的映射

MSVCB 类服务	服务
SendMSVMessage	见 8.4 和 8.5 中的定义，MSV 信息的传送直接映射到数据链路层
GetMSVCBValue	映射到 MMS 读服务
SetMSVCBValue	映射到 MMS 写服务

8.3 单播采样值控制块类和服务的映射

8.3.1 单播采样值控制块的定义

按本标准第 7-2 部分中定义，采样值控制块应通过配置预定义，或者映射到表 11 中定义的 MMS 单播采样值控制块（USVCB）。所有的 USVCB 元素都应带有“US”功能约束。

表 11 用于 USVCB 结构的 MMS 类型描述定义

MMS 元素名	MMS 类型描述	r/w	m/o	条件	备注
UsvCBNam	ObjectName	r	m		MMS 对象名称：其值应采用 ObjectName 格式并应限制为 VMD 或域范围的 NamedVariableLists
UsvCBRef	ObjectReference	r	m		MMS 对象索引：其值应采用 ObjectReference 格式并应限制为 VMD 或域范围的 NamedVariableLists
SvEna	Boolean	r/w	m		TRUE = 采样值缓冲区的发送被激活 FALSE = 采样值缓冲区的发送未被激活
Resv	Boolean	r/w	m		TRUE = USVCB 专为那些设置该值为 TRUE 的客户端保留
UsvID	Visible-string	r	m		系统内唯一的标识
DatSet	ObjectReference	r	m		MMS 对象名：其值应采用 ObjectReference 格式并应限制为 VMD 或域范围的 NamedVariableLists
ConfRev	Integer	r	m		关于 MSVCB 的配置修改计数
SmpRate	Integer	r	m		每秒采样次数
OptFlds					
refresh-time	Boolean				TRUE = 采样值缓冲区中包含“RefrTm”属性 FALSE = 采样值缓冲区中“RefrTm”属性不可用
sample-syn- chronized	Boolean	r	m		TRUE = 采样值缓冲区中包含“SmpSynch”属性 FALSE = 采样值缓冲区中“SmpSynch”属性不可用
sample-rate	Boolean	r	m		TRUE = 采样值缓冲区中包含“SmpRate”属性 FALSE = 采样值缓冲区中“SmpRate”属性不可用

8.3.2 单播采样值服务

单播采样值服务的映射见表 12。

表 12 单播采样值服务的映射

USVCB 类服务	服 务
SendUSVMessage	见 8.4 和 8.5 中的定义，USV 信息直接映射到数据链路层
GetUSVCBValue	映射到 MMS 读服务
SetUSVCBValue	映射到 MMS 写服务

8.4 采样值缓冲区更新的映射

如本标准第 7-2 部分中所述，通信系统应对订购者的缓冲区进行更新。

这种更新直接映射到基于 ISO/IEC 8802-3 MAC 子层为 IEC 61850 应用所保留的以太网类型上。

所用的协议栈不提供以下功能：

- 通过通信链路对采样值缓冲区的更新进行初始化或校验；可选地把若干缓冲区的更新连接成同一链路层的帧。这是应用层的功能。
- 对抽象数据类型进行编码。这是表示层的功能。
- 不支持像传输层所具有的功能那样，把若干传输缓冲区的更新连接成同一链路层的帧，对应地也不考虑把对一个缓冲区的更新分割成若干帧，因为链路层协议的帧的最大长度已经足够了。
- 把用户的逻辑地址翻译成 MAC 物理地址。

因此，要用 8.5 所述的补充定义。

8.5 采样值传输的补充定义

应用层功能

本映射提供在 APDU 被递交到传输缓冲区前将若干 ASDU 连接成一个 APDU 的性能。被连接为一个 APDU 的 ASDU 的数目是可以配置的，并与采样速率有关。为减少实现的复杂性，ASDU 的连接不是动态可变的。当若干 ASDU 连接成一帧时，带有最早采样值的 ASDU 是帧中的第 1 个 ASDU。

详细说明如图 3 所示。

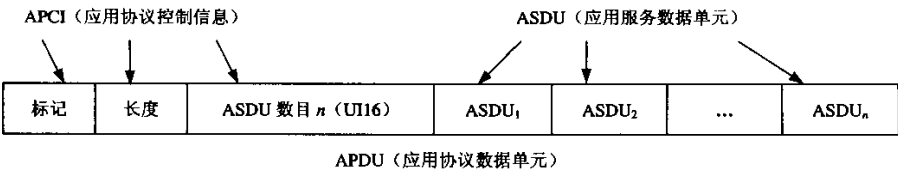


图 3 若干 ASDU 连接成一帧

采用与基本编码规则(BER)相关的 ASN.1 语法对通过 ISO/IEC 8802-3 传输的采样值信息进行编码。为保证与第 9-1 部分的兼容性，采样值 PDU 的第 1 个 ASN.1 标记(9-1-PDU)为通用数据集保留。为保证与本标准第 9-1 部分的数据一致性并与本特定通信服务映射(SCSM)后续的采样值信息相结合，采样值信息的 ASN.1 语法定义如下。

表示层功能

为进行传输，采样值缓冲按表 13 所述的方法进行编码。

表 13 用于采样值缓冲区传输的编码

```
IEC61850 DEFINITIONS ::= BEGIN
IMPORTS Data FROM GB/T 16720.2
DL/T 860.92 Specific Protocol ::= CHOICE {
  9-1-Pdu      [0] IMPLICIT OCTET STRING -- 为 9-1 APDU 保留
  savPdu       [APPLICATION 0] IMPLICIT SavPdu,
```

第 7-2 部分所述的抽象缓冲格式		本部分（9-2）中的代码	备注
属性名	属性类型	ASN.1 基本编码规则（BER） SavPdu ::= SEQUENCE{	
		noASDU [0] IMPLICIT INTEGER（1..65535），	被连接成一个 APDU 的 ASDU 数目
Security		security [1] ANY OPTIONAL,	为数字签名保留
		asdu [2] IMPLICIT SEQUENCE OF ASDU }	前面定义的 ASDU 编号 1~n
		ASDU ::= SEQUENCE {	
MsvID 或 UsvID	VISIBLE STRING	svID [0] IMPLICIT VisibleString,	应为系统范围内唯一的标识
DatSet	ObjectReference	dataset [1] IMPLICIT VisibleString OPTIONAL,	来自 MSVC 或 USVC 的值
SmpCnt	INT16U	smpCnt [2] IMPLICIT OCTET STRING（SIZE （2）），	每次取得新采样值时加 1，在采样被时钟信号同步（SmpSynch=TRUE）且同步信号出现时计数器置 0。 参见注 2。 OCTET STRING 解释为表 14 定义的 INT16U。
ConfRev	INT32U	confRev [3] IMPLICIT OCTET STRING （SIZE（4）），	来自 MSVC 或 USVC 的值。 OCTET STRING 解释为表 14 定义的 INT32U。
RefrTm	EntryTime	refrTm [4] IMPLICIT UtcTime OPTIONAL,	RefrTm 包含采样值缓冲的刷新时间
SmpSynch	BOOLEAN	smpSynch [5] IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT FALSE,	TRUE=采样值被时钟信号同步； FALSE=采样值未被同步。
SmpRate	INT16U	smpRate [6] IMPLICIT OCTET STRING （SIZE（2）），	来自 MSVB 或 USVB 的值。 OCTET STRING 解释为表 14 所定义的 INT16U。
Sample [1..n]	类型取决于第 7-3 部分中的定义的 CDC	sample [7] IMPLICIT SEQUENCE OF Data }	与数据集定义相关的数据表。 参见注 1。
注 1：数据编码应采用表 14 中定义的基本数据类型的编码规则。			
注 2：采用同步脉冲对合并单元进行同步时，每个同步脉冲应将计数器置 0。一次电流采样与同步脉冲一致时，此数据集的计数器值置 0。			
注 3：不必使用本标准第 7-2 部分所述的 OptFld 属性，因为直接用 ASN.1 属性时，相应的 RefrTm, SmpSynch 和 SmpRate 属性将被标记为可选的。			

... }

END

基本数据类型的标记定义见 8.6

8.6 基本数据类型的定义

表示层功能

表 14 给出了基本数据类型的编码，用于数据集成员引用的数据值。

表 14 基本数据类型的编码

本标准第 7-2 部分所述的数据类型	数据集里的编码	备注
BOOLEAN	8 位，置 0 为 FALSE，其他为 TRUE	
INT8	8 位 Big Endian（高字节在前）	有符号
INT16	16 位 Big Endian（高字节在前）	有符号
INT32	32 位 Big Endian（高字节在前）	有符号
INT128	128 位 Big Endian（高字节在前）	有符号
INT8U	8 位 Big Endian（高字节在前）	无符号
INT16U	16 位 Big Endian（高字节在前）	无符号
INT24U	24 位 Big Endian（高字节在前）	无符号
INT32U	32 位 Big Endian（高字节在前）	无符号
FLOAT32	32 位 IEEE 浮点（ANSI/IEEE-854）	
FLOAT64	64 位 IEEE 浮点（ANSI/IEEE-854）	
ENUMERATED	32 位 Big Endian（高字节在前）	
CODED ENUM	32 位 Big Endian（高字节在前）	
OCTET STRING	20 字节 ASCII 文本，以 Null 结束	
VISIBLE STRING	35 字节 ASCII 文本，以 Null 结束	
UNICODE STRING	20 字节 ASCII 文本，以 Null 结束	
ObjectName	20 字节 ASCII 文本，以 Null 结束	
ObjectReference	20 字节 ASCII 文本，以 Null 结束	
TimeStamp	本标准第 8-1 部分定义的 64 位时标	
EntryTime	本标准第 8-1 部分定义的 48 位时标	
本标准第 8-1 部分所述的数据类型	数据集里的编码	备注
BITSTRING	32 位 Big Endian（高字节在前）	

9 一致性

9.1 符号

以下的缩略语见第 4 章。

9.2 PICS

9.2.1 协议集一致性

表 15 和表 16 定义了基本的一致性陈述。

表 15 A 协议子集支持的 PICS

		Client		Server		值/备注
		F/S		F/S		
A1	Client/Server A 协议子集	c1		c1		参见 5.2
A2	SV A 协议子集	c2		c2		参见 5.3
c1: 若在 ACSI 基本一致性陈述中声明支持表 1 所述任何服务, 应为“m”。 c2: 若在 ACSI 基本一致性陈述中声明支持表 4 所述任何服务, 应为“m”。						

表 16 T 协议子集支持的 PICS

		Client		Server		值/备注
		F/S		F/S		
T1	TCP/IP T-Profile	c1		c1		
T2	SV T-Profile	c2		c2		
c1: 如声明支持 A1 应为“m”, 否则应为“i”。 c2: 如声明支持 A2 应为“m”, 否则应为“i”。						

9.2.2 采样值服务

本条在本标准第 7-2 部分基本一致性陈述的基础上, 描述了采样值服务的协议实现一致性陈述, 见表 17。

表 17 采样值一致性陈述

服务	Client/ 订购者	Server/ 发布者	值/备注
多播			
SendMSVMessage	c1	c1	
GetMSVCBValues	c2	c2	
SetMSVCBValues	c3	c3	
单播			
SendUSVMessage	c1	c1	
GetUSVCBValues	c2	c2	
SetUSVCBValues	c3	c3	
c1: 按 ACSI 基本一致性陈述中的声明, MSV 或 USV 中至少有一个应声明为“m”。 c2: 按 ACSI 基本一致性陈述中的声明应为“o”。参见本标准第 8-1 部分的表 95 读一致性陈述。 c3: 按 ACSI 基本一致性陈述中的声明应为“o”。参见本标准第 8-1 部分的表 96 写一致性陈述。			

10 变电站配置语言 (SCL)

符合一致性的各种应用应支持本标准第 6 部分所定义的变电站配置语言 (SCL), 以便工程工具之间进行信息交换。

特定通信服务映射 (SCSM) 中特定的地址元素定义

本章定义了 在采样值寻址时可用作地址元素的 P 元素的类型参数的 xs:string 类型。其值和字符限制于表 18 中的定义。

表 18 采样值变电站配置语言定义

P-类型指定	描述	m/o	限制/备注
MAC-Address	介质访问地址值	m	应为 6 组通过连接符 (-) 分隔的可显示字符，字符应限定为 0~9 和 A~F
APPID	应用标识	o	应为 4 个字符。字符应限定为 0~9 和 A~F
VLAN-PRIORITY	VLAN 用户优先级	c1	应为单个字符。字符应限定为 0~7
VLAN-ID	VLAN 标识	o	应为 3 个字符。字符应限定为 0~9 和 A~F
c1: 仅在 VLAN 出现时出现。			

基本编码规则的传输语法具有 TLV (Type, Length, Value) (类型, 长度, 值) 或 (Tag, Length, Value) (标记, 长度, 值) 这样的三元组格式, 如图 A.2 所示。

所有域 (T、L 或 V) 都是一系列的 8 位位组。如果需要, 值 V 可以再次构造为 TLV 三元组。

传输语法是基于 8 位位组和面向 “Big Endian (高字节在前)” 的。长度域 L 定义了每个 TLV 三元组的长度。

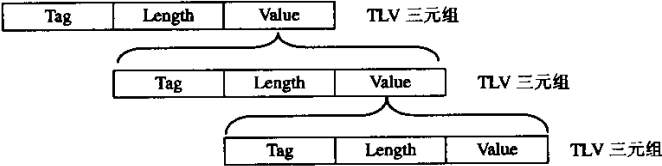


图 A.2 基本编码规则格式

标记位组与数值类型标记的编码相一致。如图 A.3 所示是标记位组 T 的两种格式。

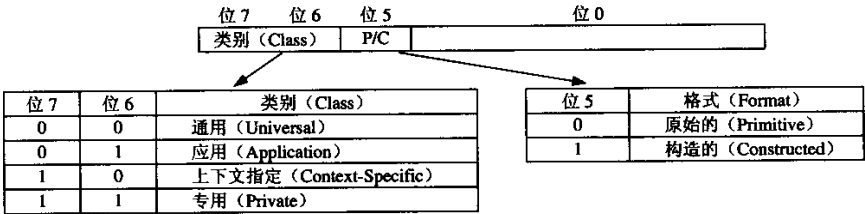


图 A.3 标记位组的格式

A.3 ASN.1 编码的 APDU 帧结构示例

图 A.4 为连接 4 个 ASDU 的 APDU 帧结构示例。

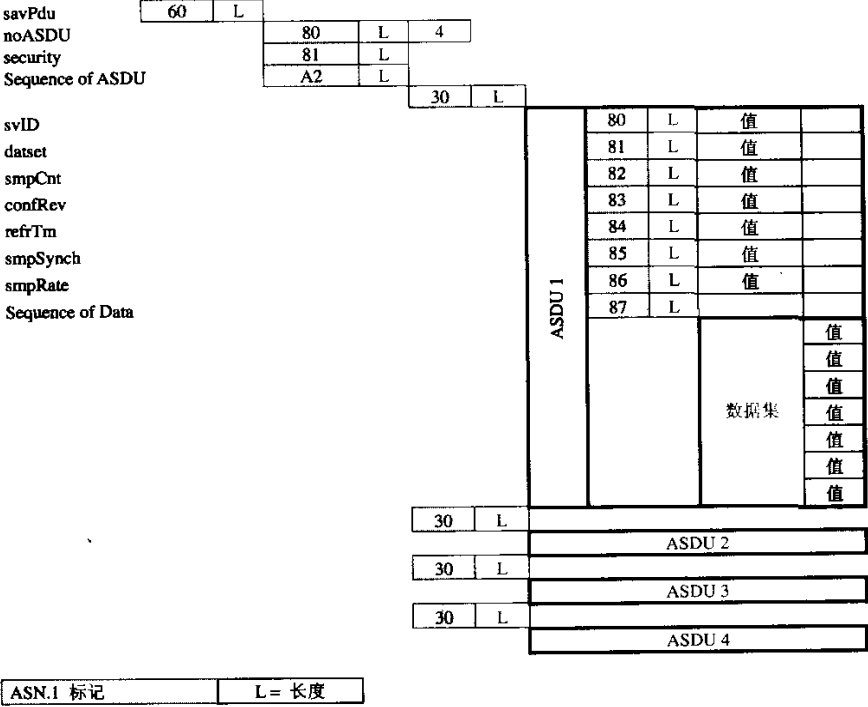


图 A.4 ASN.1 编码的 APDU 帧结构示例

附 录 B
(资料性附录)
过程总线结构

通信总线可以采用不同的组网方式，这取决于数据流要求、可靠性要求或安装过程中的具体情况。
图 B.1 给出了过程总线结构的 4 种方案。

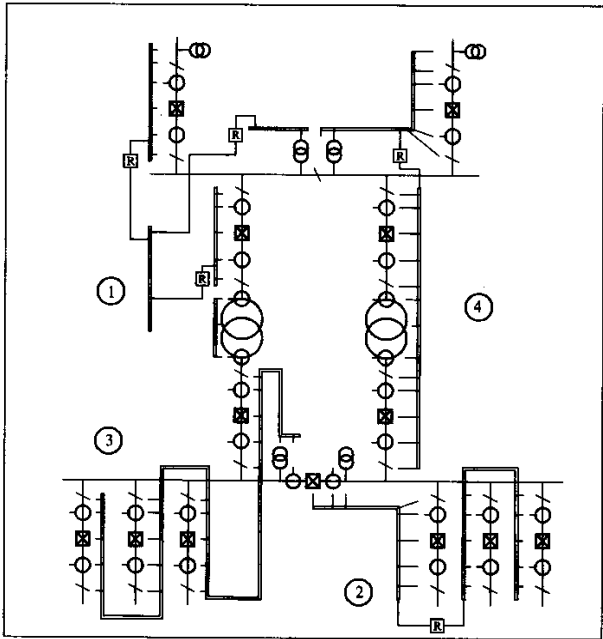


图 B.1 过程总线的几种结构

方案 1 的总线结构为每个间隔（安装单元）有其自身的总线段。为使保护和控制设备可以获得来自其他总线段的数据，装设一个独立的全站范围的总线。该总线用交换机或路由器与各间隔的总线段连接，传输需要的数据流。

方案 2 的总线结构与方案 1 相似，但每个间隔总线段覆盖了几个间隔。多段总线需要的数据流通过交换机或路由器传输。示例中表示了母线电压互感器的数据供各间隔的方向接地故障继电器使用的情况。

方案 3 在全站范围内只用一个通信总线，所有设备都与该总线连接。这方案要求总线速率非常高，但可省去路由设备。

方案 4 为面向功能的总线结构，总线段按照保护区域设置。虽然也需要路由设备，但总线段的设置可以使总线段之间数据交换量最少。

过程总线应视为一个带有规定接口的变电站实体。因此，过程总线可能包含可靠性等属性和反映接口特性的某些性能。和其他实体一样，这些特性（如可靠性和性能计算）包含在变电站设计和集成过程中。过程总线可能会由若干部分组成，这些部分因生产厂家或实现方式而异。

作为这种模型的结果，过程总线可能是一个子系统或分为若干个互连或级联的子系统。过程总线子系统的特性取决于实现方式（一个或多个总线，等等）。

附录 C
(资料性附录)
多播地址选择

为提升多播信息接收（如 GOOSE，GSSE 和采样值）的总体性能，较好的办法是由媒体访问控制器（MAC）硬件实现过滤。不同的硬件具有不同的哈希（hash）算法，建议系统集成商在分配目标多播地址时评估这些算法的影响。

应用本标准第 8-1 部分或第 9-2 部分在其产品中发送这类信息的厂家应提供基于 MAC 硬件哈希算法的地址分配建议。一种可能的建议如下。

本标准使用的多播地址（长度为 6 的 8 位位组字符串）具有以下结构：

- 前 3 个字节由 IEEE 分配为 01-0C-CD；
- 第 4 个字节对于 GOOSE 为 01，对于 GSSE 为 02，对于多播采样值为 04；
- 最后 2 个字节用作与设备有关的地址，取值范围在表 C.1 中定义。

表 C.1 建议的多播地址示例

服务	取值范围建议	
	开始地址（16 进制）	结束地址（16 进制）
GOOSE	01-0C-CD-01-00-00	01-0C-CD-01-01-FF
GSSE	01-0C-CD-02-00-00	01-0C-CD-02-01-FF
多播采样值	01-0C-CD-04-00-00	01-0C-CD-04-01-FF