

标准分类号

备案号：

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T XXXXX - XXXX

XXX ISO XXXXX:XXXX

变电站通信网络和系统

第 6 部分：与变电站有关的 IED 的通信配置描述语言

Communication Networks and Systems in Substations

Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs

57/JTF2/3/WD 2000.NOV.29-2001.7.7,2001.12.16

57/569/CD 01.11.16-02.2.1,57/614/CDV.03.03.10

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施



前 言

- - 标准任务来源，制定本标准的目的、意义，主要工作过程；
- - 说明与其他标准或其他文件的关系；
- - 对于修订的标准应给出重要技术内容改变情况的说明；废止或取代其他标准的全部或其中一部分的说明；
- - 对采标的标准应指明采用程度和版本、采用情况与采标对象的主要技术差异及简要理由；
- - 指明哪些附录是标准的附录，哪些是提示的附录；
- - 实施过渡期的要求，其他需要说明的事项。
- - 标准的提出部门或技术委员会；
- - 标准的归口单位；
- - 标准的起草单位，当需要时可指明标准的负责起草单位和参加起草单位；
- - 标准的主要起草人，不宜超过 5 人，重大综合性基础标准不宜超过 7 人，并按对标准的贡献大小排列。此外，在职责范围内的审阅、审查和审定人员及技术顾问等均不写入前言。
- - 标准首次发布、历次修订或复审确认日期；
- - 受权负责解释本标准的单位。

(ISO)前 言

本标准的第 6 部分规定了变电站智能电子设备 IED 的配置描述语言，称为变电站配置描述语言，缩写为 SCL (Substation Configuration Language)。该语言依据本标准第 5 和第 7 部分描述智能电子设备 IED 的配置和通信系统。为更容易地描述变电站自动化系统和变电站（开关场）本身的相对关系，以及更容易地实施应用功能，也描述了在应用层上开关场拓扑本身和配置在智能电子设备 IED 上的变电站自动化功能（逻辑节点）的相对关系。

变电站智能电子设备配置语言允许将智能电子设备 IED 配置的描述传输给通信和应用系统工具，允许以某种兼容的方式将整个系统的配置描述传递给智能电子设备 IED 的配置工具。变电站智能电子设备配置语言 SCL 主要的目的是允许不同厂家的配置工具和系统配置工具间可互操作的交换通信系统配置数据。

本标准第 8 和第 9 部分(是牵涉到第 7 部分映射到特定通信栈) 按照它们附加部分的需要或限制使用对象值来扩充这些定义，。

本标准这一部分在标准的其他部分内容中的相对位置如图一所示。

IEC61850-7-4 变电站应用的数据对象
IEC61850-5-3 变电站应用的属性和属性类定义
IEC61850-7-2 抽象通信服务接口(ASCI)
IEC61850-7-1 通信参考模型
IEC61850-6 变电站配置语言
IEC61850-5 通信要求

图 1 本标准在 IEC61850 系列标准中的位置

目 次

前言

XXX 前言

- 1 范围
- 2 引用标准
- 3

附录 A（标准的附录）	附录的标题
附录 B（提示的附录）	附录的标题

1 范围

本标准规定了描述和通信有关的智能电子设备 IED 配置和 IED 参数、通信系统配置、开关场（功能）结构及它们之间关系的文件格式。该文件的描述方法使得文件中的数据能够在不同厂家的智能电子设备工程工具和系统工程工具间以兼容的方式进行交换。

定义的**语言为变电站配置描述语言**，用 SCL 描述的智能电子设备 IED 和通信系统模型是遵照本标准系列第 5 和第 7 部分。在相应部分还需 SCSM 特定扩充或使用规则。

配置语言基于扩展标记语言（Extensible Markup Language XML）1.0 版。

本标准既不规定特定的实现或产品，也不约束计算机系统内**实体**和接口。本标准不规定配置数据下载到智能电子设备 IED 中的格式，虽然它可用于部分配置数据。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。IEC 和 ISO 国际组织负责维持当前有效的国际标准注册。

W3C，扩展标记语言 1.0 版<http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>

W3C，Name spaces in XML, <http://www.w3.org/TR/1999/REC-xml-names-19990114>

W3C，XML Schema Part 0: Primer, <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502>

W3C，XML Schema Part 1: Structures,
<http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502>

W3C，XML Schema Part 2: Data Types,
<http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/>

W3C，XML Schema Part 2: Data Types,
<http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/>

IEC 61850-5 变电站通信网络和系统 第 5 部分：功能和设备模型的通信要求

IEC 61850-7-1 变电站通信网络和系统 第 7-1 部分 变电站和馈线设备基本通信结构原理和模型

IEC 61850-7-2 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)

IEC 61850-7-3 变电站通信网络和系统第 7-3 部分 变电站和馈线设备基本通信结构 公共数据类

IEC 61850-7-4 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 兼容的逻辑节点类和数据类

IEC 61850-8-1 变电站通信网络和系统 第 8-1 部分：特定通信服务映射(SCSM) 映射到 MMS (ISO/IEC9506 第 1 部分和第 2 部分)

IEC 61850-9-1 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

IEC 61850-9-2 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 ISO802.3 传输采样测量值

IEC 61346-1: 1996, Industrial systems, Installation and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules

3 定义

3.1 访问点 (access point)

连到智能电子设备 IED 的**通信访问点**。**访问点**可以是串行口、以太网连接端口、或是(和采用的栈密切相关)客户或服务器的地址。需要强调的是：智能电子设备 IED 仅有一个唯一的连接到通信子网络上的**访问点**。

Subnetwork

a communication system connection between IEDs with serial communication facilities. All devices connected to a subnetwork can directly communicate to each other, without an intervening router. Routers or gateways can connect subnetworks.

3.3

Device

any physical device, not only IEDs as in the other parts of IEC 61850. In the context of a switchyard these are primary apparatuses like transformers and circuit breakers, in the context of substation automation all IEDs.

3.4

Connectivity node (ConNode)

a connectivity node is a connection point between terminals of primary devices which has the only task to connect them electrically with no resistance; e.g. a bus bar as connectivity node connects bus bar disconnectors. The connection to a device is done at a device terminal. A connectivity node can connect an arbitrary number of terminals (devices).

3.5

Subdevice

a part of a PrimaryDevice, which might especially be a phase of a three-phase device

4 缩写

CIM	Common Information Model of IEC 61970-301
DO	DATA in IEC61850-7-2, Data object class or instance, depending on context
DTD	Document Type Definition
SCL	变电站配置描述语言 Substation Configuration description Language
UML	Unified Modelling Language according to Booch / Jacobson / Rumbaugh
URI	Universal Resource Identifier
XML	扩展标记语言 Extensible Markup Language

5 用 SCL 的策划过程

变电站自动化系统的策划从功能地将予配置设备分配给开关场部分、产品、功能，或者从过程功能的设计开始，**基于设备的功能能力和它们的配置能力将功能分配给这些物理设备**。常常，优先采用这两者混合方式 **典型的过程部件例如线路间隔是预先建好**，将它们用于所需的过程功能内。对于 SCL，这意味着必须对预配置加以描述。

- 1 有固定数目的逻辑节点(LN)的预配置的 IED(智能电子设备)，与特殊的过程没有绑定关系，仅与非常通用设备功能部分有关；
- 2 一定结构的**过程**部分有预配置**语法**的预配置的 IED。如双母线气体绝缘开关的线路馈线；
- 3 和单个**过程**功能和一次设备绑定的所有 IED 的完整**过程**配置，**对全部可能的客户端增加访问控制对象定义(访问许可)**；
- 4 同 3。**如果 IED 没有能力动态地构建关联或报告连接(在客户侧或者服务器侧)，需要在数据级在所有逻辑结点间附加全部预定义关联和客户/服务器连接。**

最后一种情况是完整的一种情况。情况 3 和 4 是变电站自动化系统策划后的结果，情况 1 和 2 是智能化电子设备的预策划后的可能结果。

在本标准定义的 SCL 的范围严格限于下述目的

1 IED 能力描述(上述第 1,2 两点)

2 系统描述(上述第 3,4 两点)

为了系统通信策划和被策划的系统通信的描述的目的，设备工程工具应按标准的方法进行。

对象模型是直接为或在某些条件下为其他策划任务的基础，因此，由于 SCSM 另外的需要，这些标准将语言定义为核心模型，并定义如何为 SCSM 扩充核心模型，以及其他策划目的按标准方式完成、

图 2 解释了在上述策划过程中 SCL 数据交换的用法。虚线以上虚线框表示使用了 SCL 文件。智能电子设备 IED 方框功能对应上述情况 1 和 2 的结果。其他框对应上述情况 3 和 4 的结果。

IED 配置器是制造商的一个特定工具。这个配置器必须能够输入/输出按照本标准定义的数据(例如文件)。它提供 IED 的特定设定，产生 IED 特定的配置文件，下载配置文件到 IED。

IED 在本标准系列来说是兼容的，如果

- 1 伴随它有描述能力的 SCL 文件，或有从 IED 产生文件的工具。
- 2 使用系统 SCL 文件设置它的通信配置，至于设置完全是可能的(至少需要它的地址)，或者有工具能将系统 SCL 文件在 IED 设置这些参数。

系统配置器是一个独立于 IED 的系统级工具。它必须能够输入/输出按照本标准定义的数据(例如文件)。它从数个 IED **输入配置文件**，或系统层策划所需要的全部 IED 的配置文件，配置工程师添加上不同 IED 共享的系统信息，系统配置器产生由本标准定义的变电站相关配置文件。这配置文件作为系统相关 IED 配置反馈给 IED 配置器。

图 2 虚线以下部分表示由 IED 配置器产生的配置数据传送给 IED 的路径。将配置数据传给 IED 有下列几种方法：

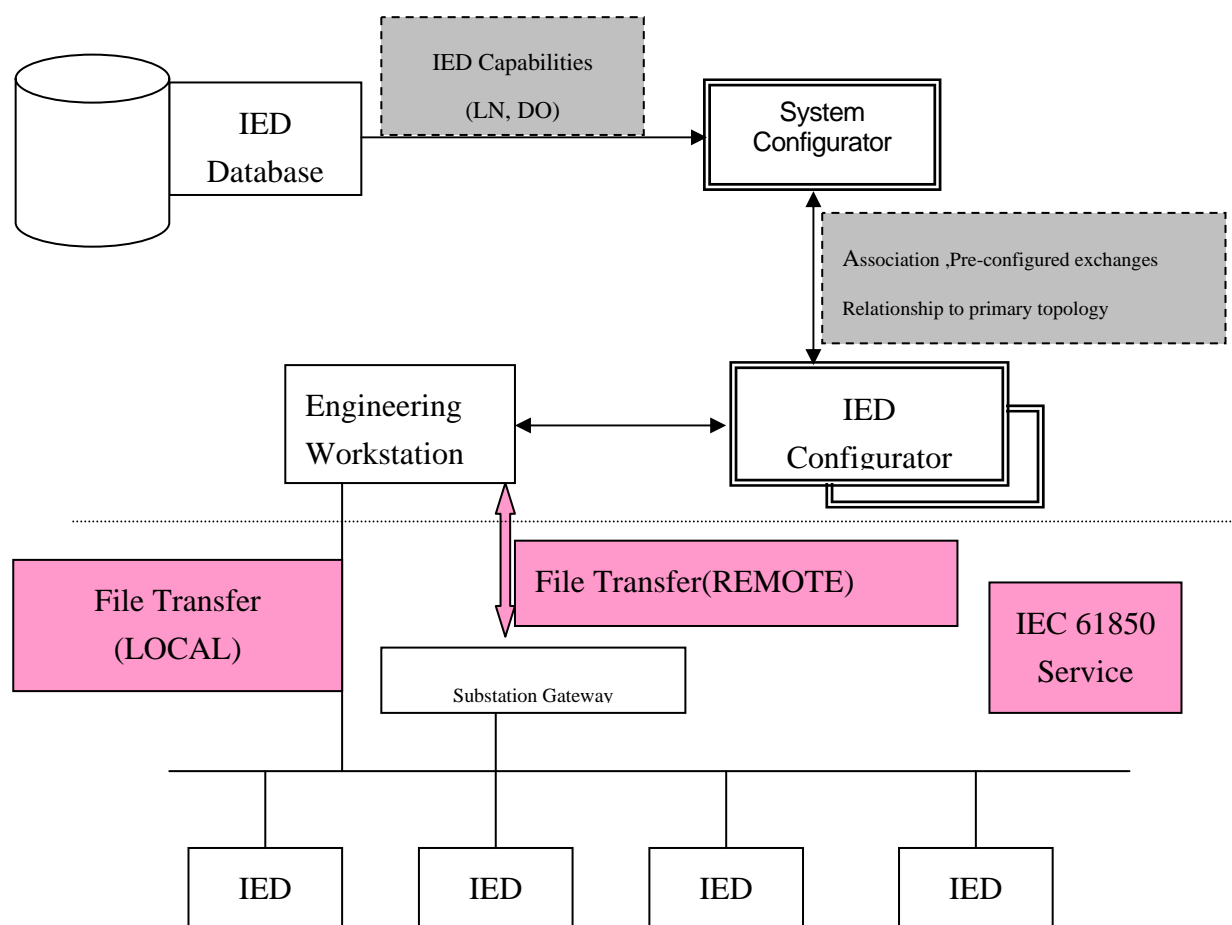


图 2 配置过程信息流参考模型

- 本地文件传输。通过连到 IED 的本地工程师工作站进行文件传输。这种方法 **不在本标准中定义**；
- 远方文件传输。例如本标准的文件传输方法，文件格式 **不在本标准中定义**，自然 SCL 格式是一种可能的选择。
- 访问存取方法。通过访问存取按本标准定义的参数和配置数据。这里，应采用本标准第 7 部分的标准化方法。

6 SCL 对象模型

在 SCL（变电站控制语言）作用域，SCL 描述如下模型：

一次系统结构 采用哪些一次设备功能，设备是怎样连接的。按 IEC61346-1 结构写入复盖全部开关场的变电站自动化功能的说明中；

通信系统：描述 IED 和哪个子网络和网络相连，和它们的哪个通信访问点相连(通信端口)；

应用层通信 数据如何组成数据集，IED 如何触发发送选择了哪种服务，从其它 IED 需要哪些输入数据；

每个 IED：描述每一个 IED 配置了哪些逻辑设备，每个逻辑设备拥有哪些类的哪些逻辑节点，可得到什么报告，报告中有哪些数据和预配置关联可用，记录哪些数据；

实例的逻辑节点(LN)类定义 如 IEC61850-7 定义，逻辑结点有强制、任选、和用户定义(外部)的数据对象(DO)，任选的服务不是实例的。这里定义实例的 LNType，它包含实际可用的 DO 和服务。

一方面描述实例的逻辑节点之间关系（和主 IED 的关系），另一方面开关场(功能)部分之间关系。

注 SCL 许可用户定义的 DO 规范作为标准 LN 的扩充，用户定义的 LN 按 IEC61850-7 的规定执行。

SCL 文件用特殊的方法描述一个完整的模型实例，但是它的语义由所引用的模型本身完全理解。因此本章节使用 UML 记法描述模型。下一章节解释如何用 SCL 描述模型。

图 3 示 UML 对象模型，包含三种基本类：

变电站：描述开关场设备(过程设备)、它们按单线图¹的连接(拓扑)、设备和功能

说明描述，按 IEC61346 的功能结构去构成说明；

产品：它代表与 SAS 所有产品相关对象如 IED、逻辑节点等。

通信：它包含与通信相关的对象类型的如子网、通信访问点，描述 IED 间通信连接，间接描述客户和服务器的逻辑节点间的连接。

另外逻辑节点类型部分允许以面向类型(例如可重复使用)的方式规定在 IED 中实际存在哪些数据和属性。逻辑节点类型是逻辑节点数据的实例样板。

IE61850-7 详细描述模型的细节，例如逻辑节点内的结构。

变电站对象层和产品对象层在它们内部形成分层结构。它们可用来命名，并可按照 IEC61346 映射到功能的和产品的结构。通信对象层模型包含设备和子网之间的通信连接关系，子网之间利用路由器，以及为了时间同步在子网上放置主时钟。在这里不考虑网关建模，这是相应逻辑节点网关当地的事情。然而建议从其它协议到 IEC61850 的网关建模下面的所有的 IED 为 IEC61850 逻辑设备。。

从图 3 可以清楚地看到，逻辑节点(LN,LNode)是转换对象，它将各个基本对象层结合在一起，用于连接不同结构类型。这意味着：逻辑节点作为产品，在开关场的功能范围内有功能特征，在变电站自动化系统范围内有通信特征。

变电站功能对象以及有关产品的对象是分层结构，高层对象由低层对象组成。该层次结构在按照 IEC61346-1 对象的说明结构中反映。IEC61346-1 的功能结构可用于变电站对象，它的产品结构可用于 IED 说明和结构。

显而易见，每个结构的 SCL 描述包含两部分说明：

名作为技术(关)键的分层部分用于说明对象。在每个分层内的对象都有属性 *Name*，属性 *Name* 包括分层内的它的引用部分。技术(关)键用于技术文件中用来构建和维护系统，或自动处理工程相关的信息。在 SCL 中也采用说明以描述不同模型对象之间链接。它包含链接的属性有名 *<Targettype>Name*，例如链接到数据对象为 *DOName*。和 *Name* 有关的内容和本标准系列第 7-2 部分所谓的 *Name* 相同。

描述用于作为分层部分有关操作的对象标识，层次结构中的对象具有属性 *Desc*，它包含分层的文本描述部分，文字标识例如用于操作接口和操作手册。

如在本标准系列第 7-2 部分定义，在 SCL 中的引用(*Ref*)为对象的唯一标识，它包含在补对象之前的分层的的所有名串起来的路径。为了形成名，采用名词“实例”其缩写 *Inst*。它是名的一部分使在此层变成唯一(见后面的例子)。

后续章节描述模型的不同部分、它们的意义和各自的用法。就模型的理解而言，对象属性在此有必要说明。对象属性在后续的 SCL 定义部分进一步描述。模型的详细说明见本标准系列的第 7 部分，特别在第 7-1,7-2 部分的解释，在本标准不作说明。本标准仅有开关场功能名字模型并用于本标准。

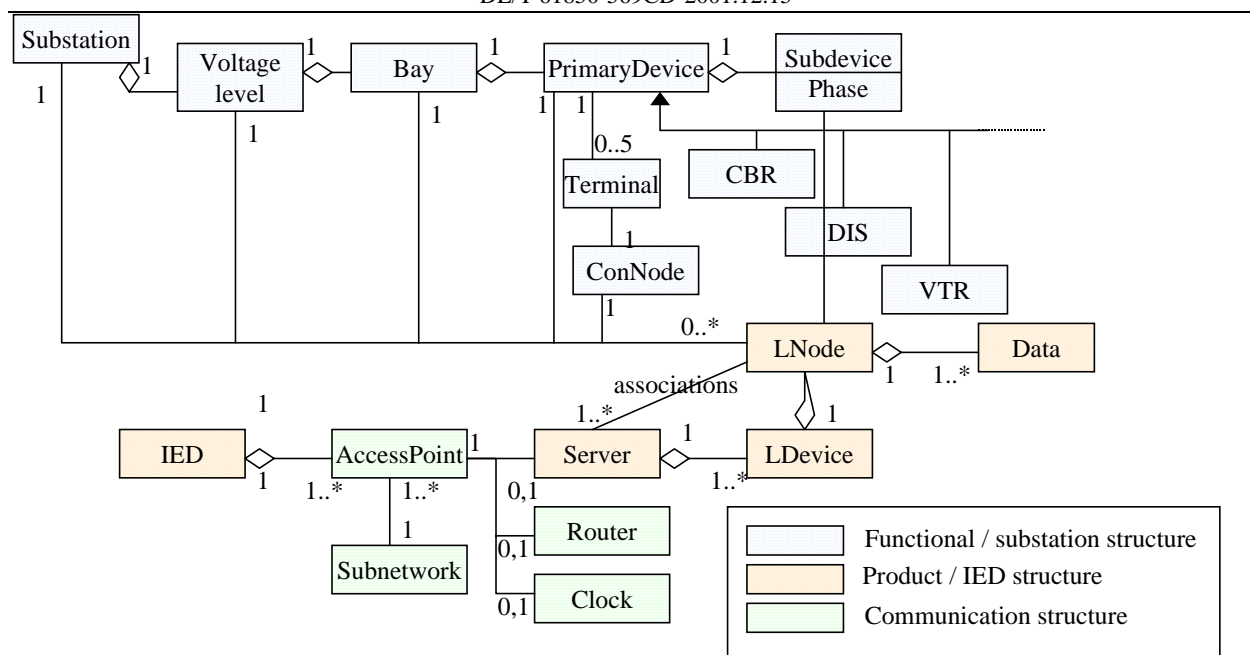


图3 SCL 对象模型

图4示这种模型的实例 用于开关场的SAS简单的例子。按照IEC61346命名。开关场有110kV电压等级E1。有两个线路间隔E1Q1和E1Q3和母联E1Q2的双母线系统。IED已赋予开关场功能(例如间隔控制器-E1Q1SB1作为产品被赋予间隔E1Q1,它的LNCSW11通过IED-E1Q1QA1B1上的LNXCBR1控制断路器E1Q1A1)。在IEC61346名词中间隔是转换对象,例如它有功能(=sign符号,在开关场级),它是一个产品。图4示负符号仅为有关产品说明。开关场级功能名不重复。变电站级通信子网络为W1,过程子网络为W2、W3、W4。在图中示访问点,但没有说明。在图中没有显示逻辑设备和服务器。这意味着没有显示动态连接例如关联。

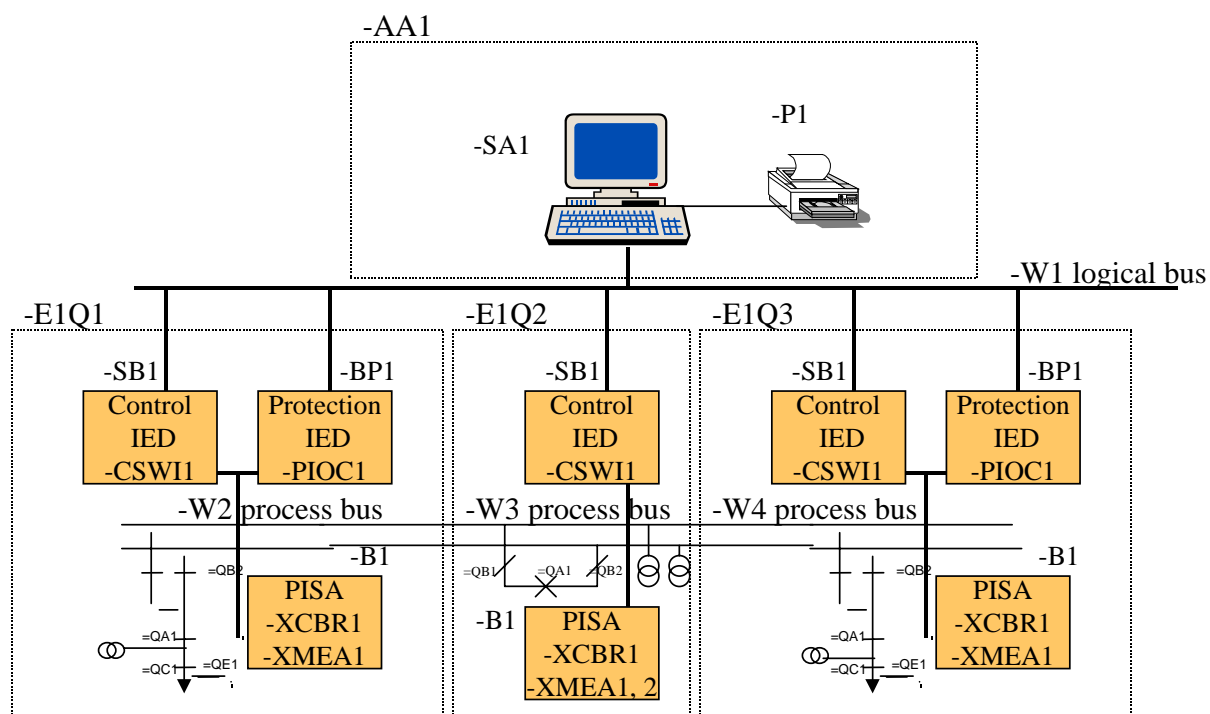


图 4 配置示例

6.1 变电站模型

变电站模型(图 3 的上部)是基于变电站功能结构的对象分层。虽然每个对象都是独立的,且按其在层次结构中的位置导出引用说明。因为逻辑节点 LN 执行变电站的功能,所以在变电站各对象层上,它们作为低一层对象附属于各个变电站对象。如开关控制器逻辑节点附属于开关设备,传送测量值的测量逻辑节点附属于间隔。

变电站模型的目的是

- 1) 说明逻辑节点和变电站功能(变电站部分或一次设备或二次设备)的关系;
- 2) 从变电站结构导出逻辑节点的功能说明。

在 SCL 模型中使用了以下变电站功能对象(按分层次序),这些词的背景信息见 IEC61850-2

- 变电站 (Substation) : 标识整个变电站的对象;
- 电压等级 可识别的变电站部分都有同一电压。如果不需要名结构(例如变压器、或变电站非电气部分),则这一级采用空字符串(名),不规定电压值;
- 间隔 (bay) : 一个电压等级可标识部分或开关场(变电站)的子功能。特别变压器是间隔,它包含在一个电压等级或跨越电压等级,例如在电压等级内空的字符串并且不规定电压;
- 设备 (Device) : 开关场内的设备如断路器、隔离开关、电压互感器、变压器线圈等。用开关场的单线图就可以表示这些一次设备的电气连接。由连接节点对象建模这些连接。这样,每个一次设备包含其所连接的连接节点的端链接。一般在单线图上,一次设备连接一个或两个端(连接)就足够了,
- 子设备(Subdevice) 一次设备的一部分,特别是三相设备的一相;
- 连接节点(ConNode) : (电气) 连接节点对象连接不同的一次设备,典型的连接节点例如是 在间隔

(BayNode)内的连接节点、连接相同电压等级几个间隔的母线、连接不同变电站的线连接间隔。详见 Device。

注 分层结构主要用于分层说明。在需要间隔的子结构情况下,这个可被相应的间隔名引入。如间隔 B1 可构成子间隔 SB1 和 SB2,在 SCL 模型中产生两个间隔名 B1. SB1 和 B1. SB2。如逻辑节点附在 B1 结构层,则 B1 可被引入第 3 间隔。

6.2 产品 (IED) 模型

由硬件和软件两部分构成的产品实现开关场的功能。从产品方面来着 SCL 的范畴仅覆盖形成变电站自动化系统的硬件设备,在此称为智能电子设备 IED,限于它们的模型。作为产品的一次设备不包含在 SCL 范畴,仅它们的功能方面为了功能命名目的由变电站结构建模。

智能电子设备(IED) 变电站自动化系统设备,通过逻辑节点执行变电站自动化功能。智能化电子设备 IED 一般通过通信系统与其它的智能电子设备 IED 进行通信。通信系统中访问点对象形成智能电子设备 IED 和通信系统子网络(通信子网络)连接。

服务器 Server 按照本标准系列第 7 部分的 IED 的通信实体。它通过通信系统(访问点)对逻辑设备的数据对象和包含在服务器中的逻辑结点进行访问。

逻辑设备 LDevice 依据本标准系列第 7 部分，逻辑设备包含在 IED 的服务器中。

逻辑节点 LNode 依照本标准系列第 5、7-2 部分，逻辑节点包含在 IED 的逻辑设备中。逻辑节点包含其它逻辑节点请求的数据对象(DO)。逻辑节点需要其它逻辑节点的数据对象，以完成自身功能。由 SCL 描述所提供的数据对象(服务器能力)。所需要的数据对象(LN 客户侧)和功能实现有关，由 IED 的配置工具决定。

数据对象 DO 依据本标准系列第 7 部分，数据对象包含在逻辑节点 LN 内。

本标准补充地介绍了

- a) IED 的路由器功能，这是通信网络功能，在下一章描述。
- b) 时钟功能指出子网络主时钟位于何处。

6.3 通信系统模型

通信系统模型和其它模型相比，是非分层结构模型。它借助访问点跨过子网络和 IED 间建模可能的逻辑连接。子网络在此仅被视为访问点之间的一个连接节点，并不是一个物理结构。IED 的逻辑设备通过访问点连接到子网络。访问点可能是一个物理口或是 IED 的一个逻辑地址（服务器）。客户逻辑节点利用访问点的地址属性与包含在别的 IED 中的服务器建立关联，此 IED 包含逻辑设备以及相应 LN。

虽然子网络只建模了可能的逻辑连接模型，但通过合适的子网络和访问点命名，以及访问点和(一个或多个)物理访问点的关系可以建立物理结构的相互关系。通信系统的物理结构描述和维护不在本标准范围内。

- 子网络 访问点间直接(链路层)通信的连接节点。在网桥层可包含路由器，但在网络层。所有连接到同一子网络上的访问点可和在同一子网络上所有其他访问点用同一协议相互通信。SCSM 对此作出限制，例如栈是否实现主/从总线。用于此处的子网络是逻辑概念。带不同高层协议的一些逻辑子网络可用于同一物理总线，使得在同一物理(低)层上混合使用高层协议。

- 访问点 IED 的逻辑设备与子网络的通信访问点。在这个逻辑建模层一个逻辑设备和子网络最多只能有一个连接(冗余的原因除外)。一个访问点可服务几个逻辑设备，包含在一个逻辑设备的多个逻辑节点，作为客户，使用多个访问点和不同的子网络相连。典型地，如一个开关控制器逻辑节点可作为客户从过程子网络获取数据（本标准系列第九部分），作为服务器向间隔内子网络提供数据（本标准系列第八部分）。在本标准系列的第七部分术语，访问点可由服务器、客户或两者采用。例如和同一高层(TCP/IP) 访问点和同一服务器的以太网连接和基于串行 PPP 连接。

- 时钟 用于同步连接到此子网的全部 IED 的内部子网的主时钟。

7 配置描述文件

配置描述文件用于在(可能从不同制造厂的工具)不同工具间交换配置数据，在第 5 节已经指出(见图 2)，在工具间交换数据至少有两种类型的不同的配置文件。用文件的不同扩展名区分。不过每个文件的内容必需遵守下节中定义的变电站配置语言 SCL 的规定。每个文件包含版本号和修订版本号，以区别同一文件的不同版本。这意味着每个工具必需保留上次文件产生后的版本号和修订版本号的信息，或者读上次文件找到它的版本号。

注 版本标识 SCL 文件的版本，用于工具内的数据模型版本。这是工具自己的事情。

要区分下述 SCL 文件类型

从 IED 配置器工具到系统工具(对应节 5 的点 1 和点 2)数据交换 这个文件描述了 IED 的能力。

它必需仅包含一个 IED 段,用以描述 IED 的能力。它包含所需的逻辑节点类型定义并包含任选的变电站段。

IED 配置描述的文件扩展名为 .ICD。

从系统配置器工具到 IED 配置器工具 (对应节 5 的点 3 和点 4)数据交换,这个文件包含了全部 IED、通信配置段和变电站描述段。

IED 变电站配置描述的文件扩展名为 .SCD。

IED 配置描述的文件又可用不同方式采用。

如 IED 名(Ref 属性,见下节)空白,这是一个设备类型文件,例如,它描述某些设备类型的能力,它可用于这个类型的每个设备的策划的启动。这个文件不包含通信系统段,但可包含变电站段,它具有没定义的变电站和电压等级名(Ref 属性),例如, 设置为空字符串。

如有了 IED 名,这指一个工程内实例的 IED 文件。此时如果通信段中包含 IED 的当前地址,出现和这个变电站段有关的 IED,并有了赋予按照工程特定名的 Ref 值。

8 SCL 语言

SCL 语言是基于 XLM(见引用标准)

8.1 规范方法

XML 语言包括了一种用以定义被允许的 XML 文件类型语汇的方法,那就是文件类型定义 (DTD)。后来发展的 XML 模式是对 DTD 的增强允许定义数据类型和依赖于值编码的数据类型。XML 模式语言能更详细地语法地表示,被用于正规的 SCL 语法定义。适当的 XML 模式由适当的阐明所定义特定特征的用法 (不完全) 的例子以及附加的编写要求、限制、对象模型的关系等来增强,这些由应用读或构建 SCL 文件进行校核。附录中包含完整的正规的 XML 模式。

在下面的模式定义部分假设 SCL 模式定义文件以下述内容开始

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--W3C Schema for IEC61850-6 (SCL)-->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
elementFormDefault="qualified">
```

并以下述内容结束

```
</xs:schema>
```

基本 XML 语法本身是用一种特殊形式的扩展 Backus-Naur 格式 (EBNF) 规定。在本文件中,某些情况采用引用作为定义的元素,指明它们为 XML - EBNF 元素。

在某些情况下,值的数据格式非常重要。如果可能,采用 XML 模式的数据类型编码(词汇表示)。不严格地说,所有元素值是 XML 模式 *string*,所有属性值是 XML 模式 *normalizedstring*,例如它们不允许包含含 tab,carriage return(回车) 和 line feed(换行) 字符。在本标准中或 IEC61850-7,-8,-9 中有另外的限制,如果采用 XML 模式的数据类型,它指前缀 xs: 例如十进制数编码 *xs:decimal*。为了方便表 2 列出了用于 SCL 中的大多数类型编码-数据类型映射。

8.2 专用数据

专用数据实体出现在 SCL 的某些级上。如从 SCL 见到,这个 XML 元素的内容是透明文本(XML 格式

CDATA) 。如果专用部分包含 XML 数据, 则在其开头加上方括号, <![CDATA[, 和在结束加上]]> 。

不同目的专用数据用类型属性值区分。

工具内的处理如下

专用数据为工具/工具类所有。所有者可以修改它的内容, 并且是唯有它能解释数据。所有读专用数据的其它工具保留(存储)它的内容, 如产生和输出包含这个部分的 SCL 文件并再生它。

适当的 IED 配置器工具拥有 IED 区域内的全部专用数据。系统配置器拥有(在顶层, 在变电站部分, 和通信部分内)所有其它专用数据。仅 LNodeType 段能包含从 IED 工具属于它的专用数据, 以及从系统配置器工具的专用数据。因此不同目的的专用数据由它的类型属性值区分。如果制造商使用它, 这个类型属性值以制造商特定字符串部分开始。

8.3 SCL 语言扩展

本标准系列第 7-x 部分描述说了语义方面新 LN 和 DO 的数据模型扩展规则。以及数据模型的元语言的 SCL 方法。例如数据模型元素标识不在语言语义本身中出现。在 SCL 中在的适当 DATA 属性内用陈述适当的名字域来描述逻辑节点类的名字作用域、DATA 和 CDC 属性。

在第 5 章中为描述特定目的设计了核心 SCL。它可用较小的或较大扩展例如附加属性用于附加(规划)任务。将通信栈有关的定义留给 SCSM。下面描述 SCL 可能的扩展。

8.3.1 对已有的语法元素附加语义

SCL 的一些语言元素例如 *Desc* 有弱的定义语义, 一些语言元素例如参数 *P* 有意让其开放。SCSM 及以后标准为这些元素定义附加语义。例如用其自己的语义给 *P* 参数定义类型值。

8.3.2 数据类型约束

基于数据类型的 XML 模式的用法已允许在语法级限制某些值的值域。

The usage of XML schema based data types allows already on the syntactic level to further restrict the range of some values. A restriction shall use one of the allowed subtypes of the types defined in this core language.

8.4 一般结构

一个 SCL - XML 文件以一个 XML - EBNF 元素 *prolog* 开始, 紧接着就是下面 DTD 定义部分中所定义的元素。下面的元素包括了整个的 SCL 定义部分:

```
<!ELEMENT SCL (Header, (Substation | IED | LNodeType | Communication)+, (Private)*)>
```

SCL 元素包括一个头段, 至少为如下的段之一(变电站、IED、LNodeType、通信--将在下面详细介绍)。这些段的每一个, 除了头之外, 其它的每一项都可以出现多次。最后跟着专用 (Private) 段, 它属于系统配置器。

```
<!ELEMENT Private(PCDATA)*>
```

专用段的格式可以是任意的。

```
<!ATTLIST Private
```


Type CDATA “”> 已在 SCL 级的不同专用部分之间的区别。

Prolog 应当包括 XML 版本的标识,允许自动检测所采用的字符编码。我们推荐对 DTD 定义增加代码。如没包括 DTD 代码,应包括包含文件名和 DTD 版本号的名字空格定义。必需记住特定的 DTD 文件定义对 DTD 定义的扩展。

下面就是一个符合上述定义的文件例子:

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<!DOCTYPE SCL SYSTEM "scl-01.dtd">
```

包括了对 DTD 定义文件的引

用

```
<SCL>
```

接下来是头 / 变电站 / IED / LnodeType / 通信等段 (在后面定义)

```
</SCL>
```

完整的 DTD 文件见附录。

8.4 对象和信号的说明

SCL 有两种对象说明

应用于工程绘图和信号标识的技术键。用于每一个包括属性 *Ref* 或以字符串“*Ref*”结尾的属性名字中的对象。在 SCL 中,技术键被用于引用其它对象。

面向文本说明的用户。包括在 *Text* 元素中。

8.4.1 对象分层中的对象说明

在变电站结构和产品结构的分层化结构对象的中,每个对象的 *Ref* 和 *Text* 属性仅包含了在本层中标识此对象的内容。例如,如果在一层中只有一个对象,那它们的值是一个空字符串等。一个完整的对象名字由从此层开始的更高层次的所有部分连接而成。保证连接后的名字的唯一性是配置工程师的责任,这可以简单的通过使用 IEC61346 中的的说明(语义)规范来实现。工具制造商提供一个基于内部对象模型的说明的一致性检查功能。

转换对象,例如出现在多个分层结构中的若干对象,可以同时被指定多个名字,每个结构中有一个名字。在 SCL 情况下这些特别适用于逻辑节点 LN 对象,它同时出现在变电站功能结构和 IED 产品结构中。

8.4.2 用于通信系统中的信号标识

根据第 7 部分,信号名由下列部分构成:

- 1 标识过程中逻辑设备 LD 的用户定义部分(LDName);
- 2 一个用于区分同一智能电子设备 IED/LD 中相同类的几个不同逻辑节点 LN 的功能相关的部分(LN-Prefix);
- 3 标准的逻辑节点 LN 类名(LN class name)和逻辑节点 LN 实例 Id(LN instance Id),用于区分同一智能电子设备 IED 中相同类的几个不同逻辑节点 LN;
- 4 本标准的定义由数据对象名(DataName)和属性名(DataAttributeName)组成的信号标识。

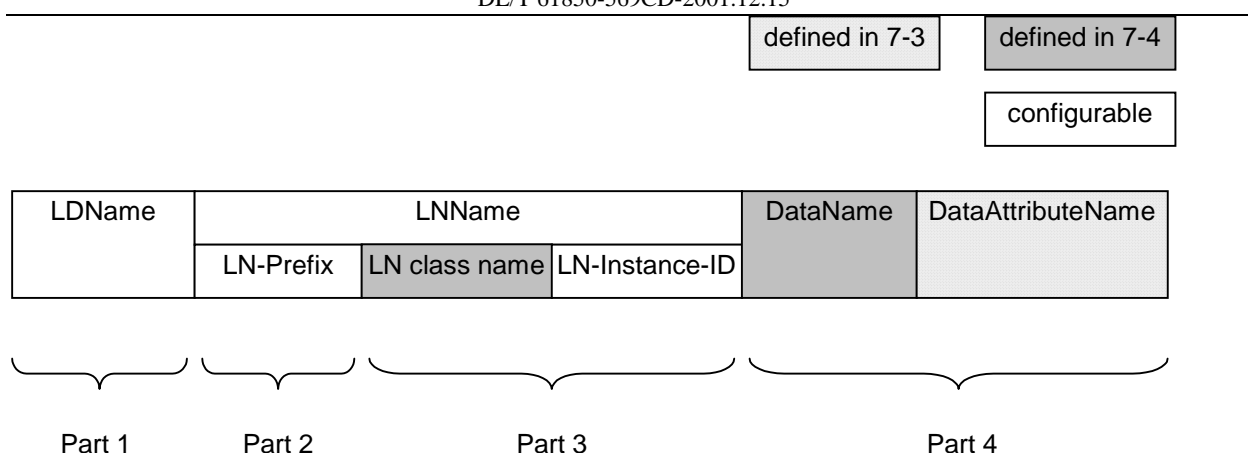


图 5 IEC61850-7-2 中的信号名元素

图 5 的名字第 2 和第 3 部分一起区分一个 IED 的同一个 LD 内不同 LN 实例。两者可以自由使用。当功能实施时优先采用功能有关 LN-Prefix 部分,或将实例 LN 和某些过程语义结合。优先采用按照第 3 部分的实例 Id 以区分没有和过程语义结合的实例 LN(例如没有和某些特定开关类型结合的 CSWI)。

这些信号的名字部分映射到实际信号的名字的是协议栈和相关映射,见本标准的第 8 和第 9 部分。从 SCL 的观点来看,对一个具体变电站自动化系统(SAS),这些对确定这些部分的内容完全足够。标准的第 8 和第 9 部分可能包括对名字部分的内容和长度的进一步限制。

名字的第 3 和 4 部分的可能值由 SCL 的 LNTYPE 定义段所定义,而信息对象地址标准化的名字在本标准的第 7 部分定义。逻辑节点 LN 实例 Id 包含在 SCL 的 IED 段中的 LN Ref 属性中。

对于名字的第 1 和 2 部分,有两个可选项(图 6 和图 7):

1 功能有关命名 第 1 部分是逻辑节点 LN 所连接的变电站段中的对象名字。如果是 PrimaryDevice(一次设备),采用 Bay Ref 作为第 1 部分,采用 PrimaryDevice Ref 作为第 2 部分。将 IED LD Ref 和第 1 部分串起来。

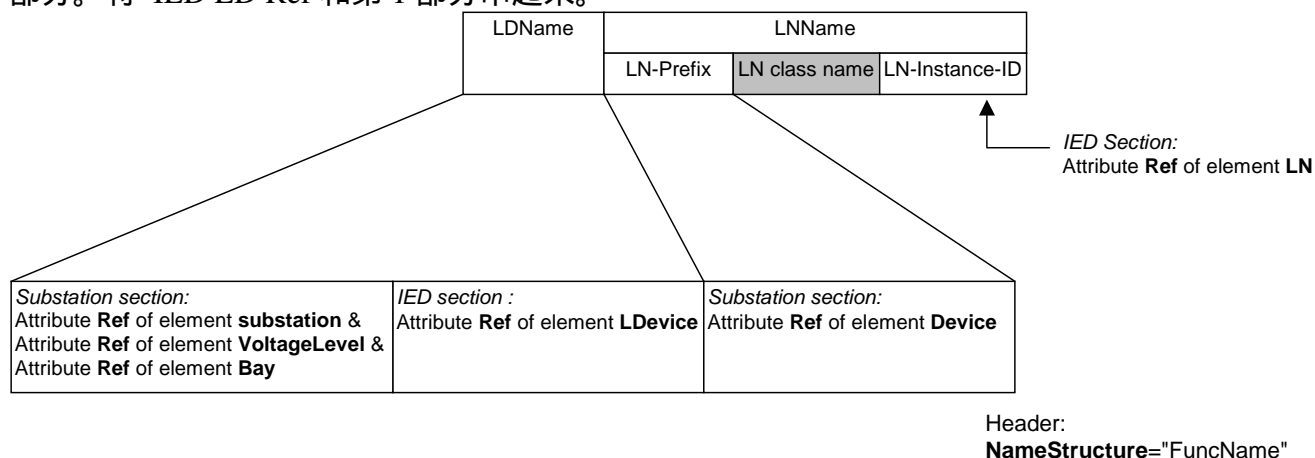


图 6 采用功能命名的信号名元素

2 产品有关命名 第 1 部分是智能电子设备 IED(产品)段中智能电子设备 IED 的名字(在

此 IED 配置有逻辑节点 LN)，连上逻辑设备 LD Ref。第 2 部分空置。在此情况下必需采用 LN 实例 Id 以达到唯一 LN 标识(图 7)。

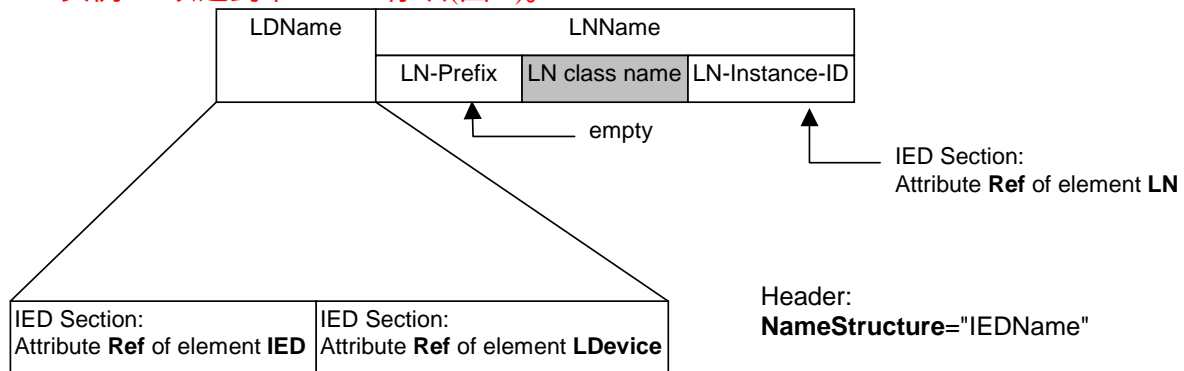


图 7 采用产品命名的信号名元素

SCL 让两个任选项开放，SCL 允许在 Header 部分规定为任选项 1(功能命名)或为任选项 2(产品命名)，由配置工具决定为信号命名。建议采用 LN 实例 Id，使得 LN 名是唯一的。这允许在最后时刻改变命名的方式。

8.4.3 命名举例

图 8 示 IED 有控制断路器的 LN 的例子。它控制断路器 CBR，按照 IEC61346 命名，IED 作为产品有和 CBR 一样的高级说明，IED 控制 CBR。图 8 示不同结构内的名字，和信号命名的 LN 名字。

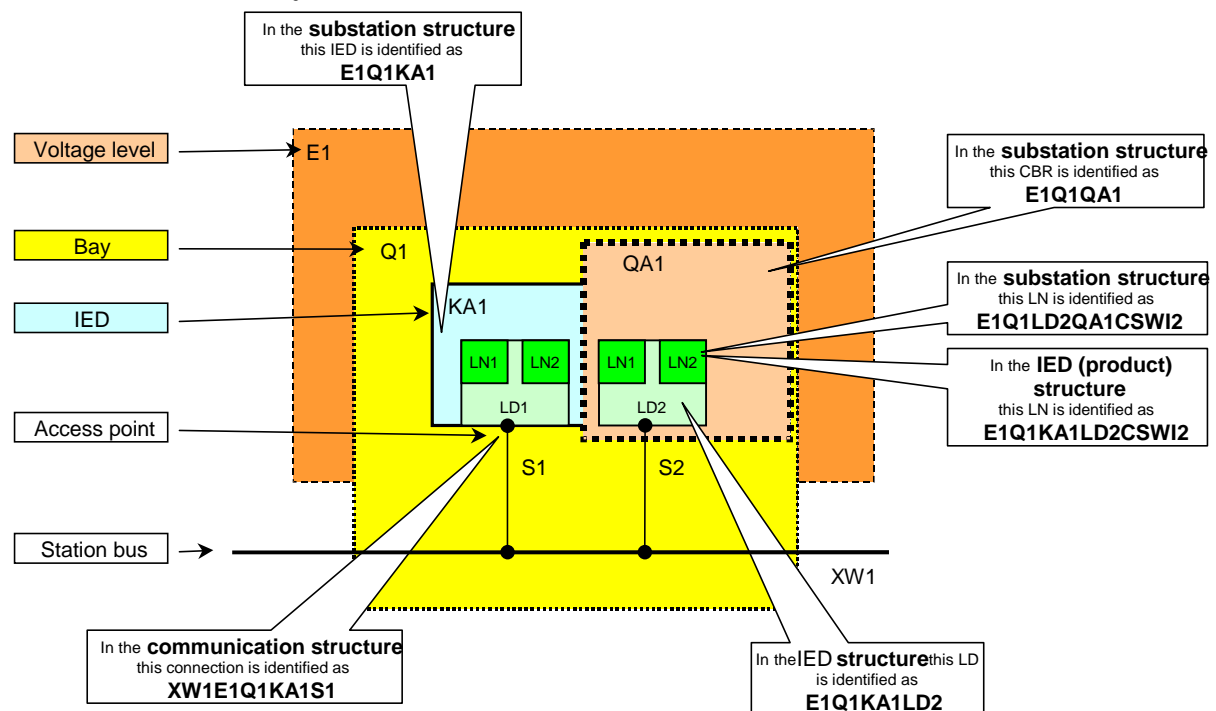


图 8 对象模型不同结构中的名字

如果 LD2 内 LN 类 CSWI 的 LN2 的数据对象用功能结构名字命名，LN 名部分为 E1Q1LD2/CBR1CSWI2。如果名字采用产品结构名，它为 E1Q1KA1LD2/CSWI2。对上面两种名字，遵守在在系统内每一种情况必须是唯一的。对于功能名字 LD 部分 E1Q1LD2 没有必要是唯一的，因为 E1Q1 间隔内和 LD2 在一块还有其它 IED。在模型内仅

E1Q1CBR1CSWI2 和 E1Q1KA1 的关系可以找到正确的服务器,在这个服务器内 E1Q1LD2 必需唯一地标识 LD。第 7 部分要求说明 LD 的名字部分必需唯一的。工程师应选用 LD Ref 名字保证唯一性。

注 如信号名字取自功能结构,如在 LD 名字部分前面,功能部分有几个 IEDs,在 LD 名字前面建议 LDs 用功能结构名字标识。例如在同一间隔内,有保护和控制 IEDs,LD 名字部分可标识保护和控制的子功能。

8.5 头

头部分用于标识一个 SCL 配置和它的版本,规定有关名字和信号之间映射的选项。

<!ELEMENT Header (History?, Text) >

<!ATTLIST Header

| | |
|---|------------------------------------|
| Ref CDATA #REQUIRED | 标识此 SCL 文件的引用 |
| Version CDATA #IMPLIED | SCL 配置文件版本 |
| Revision CDATA "" | SCL 配置文件的修改版本 |
| Toolid CDATA "" | 产生 SCL 文件工具的制造厂特定标识 |
| NameStructure(FuncName IEDName) #REQUIRED | |
| | 此元素用于指明信号名字是由变电站功能结构还是 IED 产品结构所构建 |

<!ELEMENT Text (#PCDATA)*>

以后使用的文本结构

注意 Ref 属性是强制的, Revision 属性为缺省时,空字符串意味为着配置的原始修订版本。

注意用于描述文本的 Text 语法元素用于几个地方。

修改版本历史是任意的。要求修改版本历史的其它文件采用同样的语法。如果出现的话,有如下格式

<!ELEMENT History (Hitem)+>

历史包含几个历史项目条目。

<!ELEMENT Hitem (#PCDATA)*>

文本用于进一步详细解释此版本

<!ATTLIST Hitem

标识 SCL 文件的 (以前) 的版本

| | |
|--------------------------|--------------|
| Version CDATA #REQUIRED | 历史条目的版本 |
| Revision CDATA #REQUIRED | 历史条目的修改版本 |
| When CDATA #REQUIRED | 版本 /修改版本发布日期 |
| Who CDATA "" | 谁批准版本 /修改版本 |
| What CDATA "" | 批准以来作了什么改变 |
| Why CDATA "" > | 为什么发生改变。 |

下面为一个完整的头域例子,没有带历史内容。信号名取自变电站功能结构。

```
<Header Ref="1KHL1000546" Version="1" Revision=""
Toolid="MySystemTool V1.2" NameStructure="FuncName">My SA Project
</Header>
```

8.6 变电站描述

变电站段用于描述一个变电站的功能结构,用于标识一次设备和它们的电气连接关系。在一个实际的工业过程中或描述整个电网时,可以有多个变电站段,每个变电站对应一个由变电站自动化系统 SA 表示的变电站段。

注意 Ref 属性常为强制的,例如特别是当相关层中只有一个对象时,Ref 属性可以用空字符串作为自己的值。如果没有 Text 属性,则缺省值为空字符串。

只要在同一层中逻辑节点实例有不同标识,逻辑节点(LNode)可以连接到结构的每一级。

```
<!ELEMENT Substation (Text?, LNode*, VoltageLevel+, Private*) >
```

```
<!ATTLIST Substation
```

```
    Ref CDATA "">
```

标识此变电站的引用

```
<!ELEMENT VoltageLevel (Text?, LNode*, Bay+, Private*) >
```

```
<!ATTLIST VoltageLevel
```

```
    Ref CDATA ""
```

标识此电压等级的引用

```
    Voltage CDATA #IMPLIED>
```

电压,例如,一个数字后面紧跟着单位(例如 110kV)

```
<!ELEMENT Bay (Text?, LNode*, Device+, Private*) >
```

```
<!ATTLIST Bay
```

```
    Ref CDATA #REQUIRED>
```

```
<!ELEMENT Device ((Text)?, (LNode)*, (Connection)*, (Private)* ) >
```

```
<!ATTLIST Device
```

```
    Ref CDATA #REQUIRED
```

```
    Type NMTOKEN #REQUIRED>
```

一次设备类型

在 SCL 内的连接建模单线的站功能拓扑,例如不考虑相的数目和相之间连接。拓扑节点的最大连接数依赖于具体的设备类型。下面的类型码是根据本标准第 7 部分定义的

类型代码	含义	最大连接数
CBR	断路器	2
LSW	负荷隔离开关	2
DIS	隔离开关或接地开关	2
VTR	电压互感器	1

CTR	电流互感器	2
PTR	电力变压器	2/3/4/5(卷)
GEN	发电机	1
CAP	电容器	1/2
REA	电抗器	1/2
CON	换流器	1/2/3
MOT	电动机	1
IFL	内联线; 变电站限制对象	1
LIS	线路段 按拓扑将线路段连接起来形成线路。在变电站内的线路段能用于连接, 例如气体监视 LN	2

表 1 一次设备类型码

此外,也可以使用专用类型。为了与将来对此标准的增强相兼容,它们必须以字符“E”开头。

一个连接定义包含了对设备所连接的拓扑节点的引用(在图3所示模型中的TopNode)。这种引用是层次化结构的。在SCL中,只有节点名字部分TopNode是强制的,所有其他部分是任选的。如果它们没出现,就取适当分层级的值。这意味着如果只定义了节点部分TNodeRef,则它是和此设备本身在同一变电站/电压等级/间隔的节点。

<!ELEMENT Connection EMPTY>

<!ATTLIST Connection

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| TNodeRef CDATA #REQUIRED | 间隔中的节点标识 |
| BayRef CDATA #IMPLIED | 间隔代码(例如母线) |
| VLRef CDATA #IMPLIED | 电压等级代码(在电压等级间的变压器一侧的电压等级) |
| SSRef CDATA #IMPLIED > | 变电站代码(连接到其它站的线) |

有一个带TNodeRef GROUNDED的予定义的拓扑节点。它用于建模地电位。接地刀闸是一个隔离刀闸(DIS类型)在一边和拓扑节点 GROUNDED 相连。由工具决定 GROUNDED 是否为整个变电站的单一节点,或者在每个连接的接地处有一个节点,或者界于两者之间,例如每一电压等级一个接地节点或者一个间隔一个接地节点。

逻辑节点(LN,LNode)定义在分层的适当层次完成的变电站自动化功能部分。采用在IEC61850-5,-7部分定义的功能。

<!ELEMENT LNode ((Text)?)>

由标准的第五和第七部分定义的逻辑节点(LN)规定标识变电站自动化SA功能的元素。Text包括了一些与此逻辑节点Ln操作相关的文字。

<!ATTLIST LNode

Ref NMTOKEN #REQUIRED	智能电子设备 IED 中逻辑节点 LNode 实例标识
LNClass NMTOKEN #REQUIRED	在第五和第七部分中定义的逻辑节点 LN 类
Ldinst CDATA " "	包含 LN 的 IED 中的 LD 实例
IEDRef CDATA #IMPLIED>	包括此逻辑节点 LN 的智能电子设备 IED 的引用

IEDRef 标识了逻辑节点 LN 所在的智能电子设备 IED。the LDInst the LD within this IED to which the LN belongs. LNClass 和 Ref (指根据第 7 部分定义的逻辑节点 LN 实例 Id) 唯一地标识智能电子设备 IED 中的逻辑节点 LN。因此变电站功能和变电站自动化系统 SA 之间的绑定定义如下：

在功能性工程中，IEDRef 可以没有，而 Ref 则可以是任意的数值，只要在逻辑节点 LN 的变电站对象层 LNClass 和 Ref 的组合是唯一的。如果需要功能与变电站自动化系统 SA 的连接，则必须规定 IEDRef，并且 Ref 和 LNClass 的组合在智能电子设备 IED 里也必须是唯一的。

专用元素 (Private 的语法定义见于 SCL 节) 允许系统配置工具在相应对象中添加专用数据。

下面的 SCL 例子包含了变电站节。这个变电站节内含一个间隔 E1Q1，此间隔里有一个断路器 QA1 和刀闸 QB1，它们在电气上连接于 L1 节点。类型 CSW1(逻辑节点)LN 控制器节点控制每个开关。

```
<Substation Ref="">
  <VoltageLevel Ref="E1">
    <Bay Ref="Q1">
      <Device Ref="QA1" Type="CBR">
        <LNode Ref="1" LNClass="CSWI"/>
        <Connection TNodeRef="L1"/>
      </Device>
      <Device Ref="QB1" Type="DIS">
        <LNode Ref="2" LNClass="CSWI"/>
        <Connection TNodeRef="L1"/>
      </Device>
    </Bay>
  </VoltageLevel>
</Substation>
```

8.7 智能电子设备 IED 描述

智能电子设备 IED 节描述一个智能电子设备 IED 的 (预) 配置说明：它的访问点、逻辑设备、和实例化的逻辑节点。它定义 IED 提供的通信服务能力，以及它的 LNType、实例的数据对象(DO)。每一个智能电子设备 IED 必须有一个智能电子设备 IED 节。智能电子设备 IED 名字 (Ref 属性) 在文件中必须是唯一的。当只有智能电子设备 IED 的预配置描述包含于文件中时，Ref 可以用空字符串来表示此智能电子设备 IED 尚未在此工程中固定下来。系统配置工具应该处理这种智能电子设备 IED 类型，例如一个预配置的产品类型，从中可以产生出任意数量的产品实例 (硬件)。

介绍一个特殊的 IED 功能-路由器。包含路由器功能的 IED 通过它的访问点将不同的子网络连接起来。它可能没有逻辑设备也没有逻辑节点。在这种情况下由单独的网络管理系统管理和监视它。这个超出了本标准的应用范围。路由器对实时有关报文类型是边界，

不允许跨过它，这些报文是

时间同步报文

GOOSE/GSSE 报文

采样测量值

所有其它报文可以通过路由器，可能增加时延。

另外上面描述了独立的路由器，路由器功能可以由兼有客户和服务器的 IED 担任。

一个访问点可属于逻辑设备的服务器，这个逻辑设备包含逻辑节点。这种情况意味着此服务器的访问点提供对许多逻辑设备 LD 和逻辑节点 LN 的访问。作为客户的逻辑节点可使用所有 IED 的访问点(不仅是该服务器的访问点)访问其它 IED(服务器的逻辑节点)数据。所有访问点通常是服务器，如果 IED 受远方监视，即使 IED 包含了这个逻辑节点，把这个逻辑节点认为仅是客户，因为服务器的逻辑设备的 LN0 用来监视这个 IED。仅当 IED 的所有 LN 作为客户仅使用一个访问点，IED 不受监视，IED 没有服务器是可能的。建议 IED 至少包含一个服务器。没有服务器的访问点可用来以“低层”子网络读数据，例如间隔单元从过程子网络读数据。然而，高层子网络不能直接看从低层子网络来的数据，除非在此 IED 有路由器功能。图 9 为 IED 连接站子网络和过程子网络的例子。

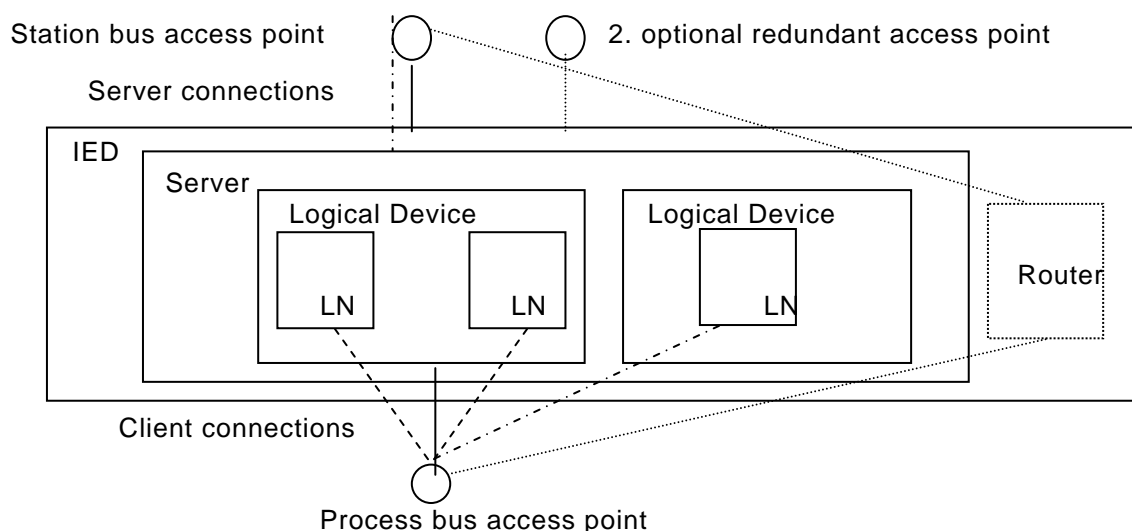


Fig 9 IED and 访问点

采用短地址的情况下，可在数据对象基础上定义将逻辑名转换为短地址。

描述上述配置的 SCL 语法如下所示：

```
<!ELEMENT IED ((Text)?, (Services)?, (AccessPoint)+, (Private)* ) >
```

```
<!ATTLIST IED
```

```
  Ref CDATA ""
```

```
  Manufacturer CDATA ""
```

```
  Type CDATA ""
```

```
  ConfigVersion CDATA "">
```

标识变电站自动化系统 SA 中智能电子设备 IED 的代码
制造厂名

(特定制造厂)IED 产品类型

IED 配置描述的配置版本

注意 SCL 文件包含变电站和通信段，则这个取代 IED ConfigVersion，例如 IED ConfigVersion 仅暗示 IED 基本配置（它的能力）而不是实例到工程后的个别配置。这是 IED 的参数或者逻辑节点参数。

```
<!ELEMENT Services (DynAssociation | SettingGroups | ServerDirectory | LDDirectory |
                    LNDirectory | GetDataObjectDefinition | DataObjectDirectory |
                    GetDataSetValue | SetDataSetValue | DataSetDirectory | DynDataSet |
                    DynReportControl | SetControlValue | GetControlValue | GOOSEAll |
                    FileHandling)* >
```

定义可用的服务。

假设数据对象读和写是经常采用的基本服务。控制块假定适当的服务是实现全部控制块。采用服务定义描写设备的最大能力以及受到的限制(例如安全原因)。

服务类可以任意顺序出现。如早它们不出现，则这些服务在 IED 内不可用。如果相同服务名出现多次，是没有意义的，服务的含义见 IEC61850-7-2。

<!ELEMENT DynAssociation EMPTY> 动态构建关联的全部服务

<!ELEMENT SettingGroups EMPTY> 处理设定组的全部服务

<!ELEMENT ServerDirectory EMPTY> 读全部 LD 的服务器目录

<!ELEMENT LDDirectory EMPTY> 读全部 LN 的逻辑设备目录

<!ELEMENT LNDirectory EMPTY> 读全部数据对象的 LN 目录

<!ELEMENT GetDataObjectDefinition EMPTY>

<!ELEMENT DataObjectDirectory EMPTY>

<!ELEMENT GetDataSetValue EMPTY>

<!ELEMENT SetDataSetValue EMPTY>

<!ELEMENT DataSetDirectory EMPTY>

<!ELEMENT DynDataSet EMPTY> 动态创建/删除数据集

<!ELEMENT DynReportControl EMPTY> 动态创建/删除报告控制块

<!ELEMENT SetControlValue EMPTY> 改变控制块值

<!ELEMENT GetControlValue EMPTY> 读控制块值

<!ELEMENT GOOSEAll EMPTY> 带所有允许的数据类型的 GOOSE 报文;如果省略，或者不支持 GOOSE，或者(如 GOOSE 控制块存在)，GOOSE 仅限于信号数据 (IEC61850-7-2 的 GSSE)

<!ELEMENT FileHandling EMPTY> 所有文件处理服务

<!ELEMENT AccessPoint (Text?, Router?, Clock?, (Server | LN+)?)>

IED 的通信访问点。

<!ATTLIST AccessPoint

Ref CDATA #REQUIRED>

标识 IED 内的 IED 访问点。和 IED 的 Ref 一起给出 SAS 内访问点的唯一代码。

如果没有规定路由器、时钟、服务器、LN 列表，连接到子网络上的同一 IED 中的客户 LN 采用访问点。这是典型的间隔级设备过程子网络访问点，LN 通过服务器向站子网络提供它们的数据。

通信系统内特定工程访问点属性如地址包含在 SCL 通信段。

<!ELEMENT Router EMPTY >

有此项定义这个 IED 有路由器功能。

<!ELEMENT Clock EMPTY >

有此项定义这个 IED 在子网络上为主时钟。

注意

如果 IED 不包含任何其它元素(特别是服务器)，IED 可以仅为路由器或时钟。

路由器或时钟功能可以附加在服务服务器访问点，一般 IED 仅包含服务器。

IED 包含 LN 列表—这些仅是客户不能被监视。也可外加路由器或时钟功能。

<!ELEMENT Server (Text?, Authentication?, LDevice+, Association*) >

IED 通信服务器。

<!ATTLIST Server

SelTimeout CDATA "20"

以秒为单位的超时 如启动后在此时间内没有完成转换(例如设定组的选择)，就被取消或复位。

SecAPRef CDATA "">

(如果可用)服务器第 2 个(冗余)访问点

通过服务器的访问点服务器是可过达到的(见访问点定义)。在冗余系统中服务器有第 2 个访问点。它的代码为属性 SecAPRef，它和 AccessPoint 的 Ref 属性相似，和 IED Ref 值一起是唯一的。

系统内如果由属于服务器的访问点标识服务器。它的通信方式标识(地址)包含在 SCL 通信段。

<!ELEMENT Authentication (none | password | weak | strong | certificate)+ >

在设备描述情况定义认证可能性，在工厂设备实例情况下，认证采用的方法。如果没有元素，假定无认证。其他方法的准确含义，特别是 weak 和 strong 时，必须在 IEC61850-8,-9 部分映射栈定义。

<!ELEMENT none EMPTY>

<!ELEMENT password EMPTY>

基于认证的口令

<!ELEMENT weak EMPTY>	
<!ELEMENT strong EMPTY>	
<!ELEMENT certificate EMPTY>	基于认证的证书
<!ELEMENT LDevice (LN0, LN*, AccessControl?, Private?) >	
	通过访问点可达到的 IED 的逻辑设备。它至少包含一个 LN(LN0)，并可包含予配置报告定义。
<!ATTLIST LDevice	
Ref CDATA ""	IED 内 LDevice 的标识 如仅有一个 LDevice，就是空字符串。按 IEC61850-7-2 的完整 LD 代码在这个 Ref 的前面包含附加部分(见 8.4)。
Text CDATA "">	LD 文本描述为任选。
<!ELEMENT LN0 (Text?, DataSet*, ReportControl*, LogControl*, LogRef*, GOOSEControl*, SampledValueControl*, SettingControl*, DO*)>	
<!ATTLIST LN0	
Ref CDATA ""	代码 (LN 实例 id) 标识 LN0，每个 LD 如果只有 LN0，它是空的。
LNType ID #REQUIRED>	逻辑节点的实例类型定义引用 LNodeType 定义。
<!ELEMENT LN (Text?, DataSet*, ReportControl*, LogControl*, LogRef*, DO*) >	
<!ATTLIST LN	
Ref CDATA #REQUIRED	(LN 实例 id)代码标识 IED 中 LN 类的 LN。
LNClass NMTOKEN #REQUIRED	按 IEC61850-7 的 LN 类
LNType ID #REQUIRED>	逻辑节点的实例类型定义，引用 LNodeType 元素。
<!ELEMENT LogRef (#PCDATA) >	
	LN 内记录名
<!ELEMENT DataSet (DOName)+ >	
	LN 内数据集定义
<!ATTLIST DataSet	
Ref CDATA #REQUIRED	标识 LN 内定义的数据集代码。
Text CDATA "">	数据集信息文本如
<!ELEMENT DOName EMPTY >	
	包含在 LD 内数据集的数据对象名，名的顺序对通信报文非常重要。
<!ATTLIST DOName	
LDInst CDATA ""	the LD where the DO resides; empty means this LD

LNInstCDATA ""	Ref of the LN where the DO resides – empty for this LN
LNClass CDATE ""	LN class of the LN where the DO resides; empty for this LN
DORef CDATE ""	标识(在 LN 内)DO 的代码，在 IEC61850-7 部分标准化名。如 DORef 为空，FunConstr 可包含选择定义的 LN 的全部 DO 的属性类的值。
Attr CDATE ""	属性-如为空(AttrChar 为空) 选择了全部特征过程值的全部属性。
FunConstr CDATE "">	选择了功能约束的全部属性。IEC61850-7 定义了可能的约束值。

注：Attr 或 FunConstr(或两者)为空，例如两者不得同时有值。如全部 DORef 属性为空，选择了缺省 LN(例如 LN 中规定了 DORef)的全部 DO 和属性。

注：假设包含在同一 LN 中的引用数据集的所有控制块以数据集定义。因在所有控制块内数据集代码仅包含相关数据集名(在 DataSet 元素以上的 Ref 属性)，而不是它的全部名(全部名一般包含 LDName 和 LNName, 对应 LDRef 和 LNRef)

注：任选项 DO 元素可用于定义数据对象和它们属性的相关值的特定实例。DO 必需在 LN 的 LNodeType 中早已定义。

DO 元素可为此实例规定在 LNodeType 中定义的 DO 的参数或值。DO 元素的详细语法在 LNodeType 中描述。

<!ELEMENT ReportControl (TrgOpts?, OptFlds?, RptEnabled?) >

LN 的报告控制定义

<!ATTLIST ReportControl

| | |
|-------------------------|---|
| Ref CDATE #REQUIRED | 标识报告控制块的 Ref |
| DataSet CDATE #REQUIRED | 由报告控制块发送的数据集 Ref |
| Buffered CDATE "false" | 规定报告是缓存还是非缓存 -见第 7 部分，值编码为 xsd:boolean. |
| Text CDATE "" | 信息文本 |
| BufTim CDATE "0" | 缓存时间-见第 7 部分 |
| IntgPd CDATE "0"> | 以毫秒为单位的完整性周期-见第 7 部分 |

<!ELEMENT TrgOpts ((dataChange | qualityChange | cyclicIntegrity)+)>

<!ELEMENT dataChange EMPTY>

<!ELEMENT qualityChange EMPTY>

<!ELEMENT cyclicIntegrity EMPTY>

<!ELEMENT OptFlds ((SeqNum | TimeStamp | DataSetName | ReasonCode | DataRef)+)>

<!ELEMENT RptEnabled (LNName)+ > 客户 LN 表的报告使能(例如按予建立关联 IED 启动).

按 IEC61850-7-2 在某一时刻仅一个客户可使用报告控制块。这意味着在给了几个 LN 名，在 IED 中实例多于一个报告控制块。按 7-2 控制块 RcNam 为

ReportControl 定义中给定的 Ref 名，后面跟着在 RptEnabled 元素中列表中 LNNName 的标志(位置)(第 1 个 LNNName 标志为 1)。这意味着 SCL 中报告控制块定义必需认为是类型而不是实例。

<!ELEMENT LNNName EMPTY>

系统中 LN 名

<!ATTLIST LNNName

IEDRef CDATA #REQUIRED
LDInst CDATA #REQUIRED
LNInst CDATA #REQUIRED
LNClass NMTOKEN #REQUIRED>

LN 所在的 IED 名
LN 所在的 LD 的(Ref)名
在 IED 中 LN 类下标识这个 LN 实例的代码。
按标准 IEC61850-7 的 LN 类

注意在系统中标识 LN，采用基于说明的 IED，即使通信名基于变电站功能结构。建议工具保证定义的客户跨过定义的通信系统所定义的客户是可访问的。

为予建立关联，在这个 IED 关联定义段可找到对应的 AssociationId.

<!ELEMENT LogControl (TrgOpts?) >

LN 记录控制块定义

<!ATTLIST LogControl

Ref CDATA #REQUIRED
LogRef CDATA #REQUIRED
IntgPd CDATA "0"
DataSet CDATA #REQUIRED>

LN 中记录控制块名
记录的 Ref
以毫秒为单位的完整性扫描周期 (循环时间)
其值记录的数据集名

GOOSE 控制元素仅允许在逻辑节点 LLN0.

<!ELEMENT GOOSEControl (IEDName)+ >

GOOSE 控制块定义

<!ATTLIST GOOSEControl

Ref CDATA #REQUIRED
Type (Ind | All) "All"

ApplId CDATA #REQUIRED
DataSet CDATA #REQUIRED
Text CDATA "">

标识 GOOSE 控制块代码
若格式为 Ind, 在数据集内引用的数据仅允许为单点信号和双点信号数据类型. 在栈级每种类型可分别映射到报文格式.
系统中发送 GOOSE 报文标识
由报告控制块发送的数据集的 Ref
信息文本

<!ELEMENT IEDName (#PCDATA) >

系统中 IED 名，发送 GOOSE 或 SAMPLE 数据

采样值控制元素在逻辑节点 LLN0 中.

<!ELEMENT SampledValueControl (IEDName)+ >

LN 采样值控制定义

<!ATTLIST SampledValueControl

Ref CDATA #REQUIRED

LN 内采样值控制块名

| | |
|-------------------------|----------------|
| SmvId CDATA REQUIRED | 采样值控制定义的通信级 Id |
| DataSet CDATA #REQUIRED | 数据集名，将发送数据集值 |
| SmpRate NUM #REQUIRED> | 采样率 |

下面定义设置控制块定义.

<!ELEMENT SettingControl EMPTY>

<!ATTLIST SettingControl

Ref CDATA #REQUIRED LD 内设置控制块名

NumOfSGs CDATA #REQUIRED 可用设置控制组; xsd:integer.

Selector CDATA #REQUIRED> 数据集定义名，它包含全部数据无素(DO 属性) ，
这些属性值包含在控制块所定义的设置组.

<!ELEMENT AccessControl (#PCDATA) > 访问控制定义，定义的意义和最后的细化是特定栈的事情.

建议所有授权和访问控制在 LN 接口内由专用实现。在这种情况下在 SCL 内无需访问控制定义。

<!ELEMENT Association EMPTY > 关联定义.

每个关联定义这个服务器和客户逻辑节点间定义了一个予配置关联。有两类予配。予定义意味着定义了这个关联，但还没打开，客户需要打开它。予建立意味着定义了这个关联，在 IED 启动直接打开。

<!ATTLIST Association

| | |
|---|-----------------|
| Kind (pre-established predefined) #REQUIRED | 予配置关联的种类 |
| IEDRef CDATA #REQUIRED | 标识有客户的 IED 的代码 |
| LDInst CDATA #REQUIRED | 引用客户逻辑设备 |
| LNClass CDATA #REQUIRED | 客户 LN 的类 |
| LNInst CDATA #REQUIRED | 客户 LN 引用的数目 |
| AssociationId CDATA ""> | 予配置关联的 Id(否则为空) |

由缺省值给出的空的关联 Id 意味着关联 Id 还没有定义。为完整的 SCL 文件和予建立关联，必须填写关联 Id，客户 LN 和服务可正确地校核它。同一客户可用同一关联和同一服务器的不同 LN 关联。唯一性要求以及关联 Id 的值域(例如在服务器 IED 和客户 Id 或系统 32 比特整数是唯一的) 可在 IEC61850-8,-9 中设置。

8.8 通信系统的描述

本节描述通过逻辑子网络 and 智能电子设备 IED 访问点的方式在不同逻辑节点间建立直接通信连接的可能性。在智能电子设备 IED 节中，我们已经描述了通过一个特定的访问点

有哪些逻辑设备 LD 和逻辑节点 LN 是可访问的。本节描述哪一个智能电子设备 IED 访问点被连接到了一个公共子网络。我们采用了一种能反映智能电子设备 IED 中层次化名字结构的方法，这种方法是基于对应于访问点，逻辑设备 LD 和逻辑节点 LN 的智能电子设备 IED 相关名字的。

```
<!ELEMENT Communication (Bus+ , Private* ) >
```

```
<!ELEMENT Bus ( Text?, GOOSE?, SMV?, ConnectedAP+, Private* ) >
```

文本部分可以作为自由文本

```
<!ATTLIST Bus
```

Ref CDATA #REQUIRED	标识此子网络的代码
Bitrate CDATA ""	此子网络以 MB/s(Megabit 每秒)为单位的比特率
LifeTime CDATA ""	以秒为单位的子网络报交最大允许寿命时间
Type CDATA "">	子网络协议类型

协议类型在 IEC61850-8,-9 中定义。第 8 部分以“8-“开始，第 9 部分以“9-“开始，(除非它们是一致的；在此时第 9 部分定义采用第 8 部分类型)。

```
<!ELEMENT GOOSE EMPTY >
```

```
<!ATTLIST GOOSE
```

Addr CDATA #REQUIRED	GOOSE 多路广播目的地址
Mintime CDATA ""	以 ms 为单位的最小 GOOSE 重复时间
Maxtime CDATA "">	以 ms 为单位的最大 GOOSE 重复时间

```
<!ELEMENT SMV EMPTY >
```

```
<!ATTLIST SMV
```

Addr CDATA #REQUIRED>	SMV 多路广播目的地址
-----------------------	--------------

```
<!ELEMENT ConnectedAP (Address, PhysConn? ) >
```

连接到子网络的 IED 访问点

```
<!ATTLIST ConnectedAP
```

IEDRef CDATA #REQUIRED	标识 IED 的代码
Ref CDATA #REQUIRED>	IED 内标识访问点的代码

```
<!ELEMENT Address (P1? , P2? , P3? , P4? , P5?)>
```

子网络上访问点的地址

```
<!ELEMENT P1 (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT P2 (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT P3 (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT P4 (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT P5 (#PCDATA)>
```

访问点用唯一地址填入，至少对于服务器类型访问点有完整的 SCL 描述。P1~P5 的意义依赖于子网络(协议)类型在本标准的-8,-9 部分中规定。

```
<!ELEMENT PhysConn (P1?, P2?, P3?) >
```

物理连接类型，参数值和物理连接类型有关，在栈映射中定义。

```
<!ATTLIST PhysConn
```

```
    Type CDATA #REQUIRED>
```

访问点物理连接到子网络。定义在栈映射的可能值(例如-8-1 中 10BaseT, 100BaseFX)

下面 SCL 部分示子网络 XW1 的通信段(有两个 IED 及它们的访问点 S1) 。地址部分地空着，例如描述不是完整的

```
<Communication>
  <Bus Ref="XW1" Type="8-MMS">Station bus
    <ConnectedAP IEDRef="E1Q1KA1" Ref="S1">
      <Address><P1>10</P1></Address> </ConnectedAP>
    <ConnectedAP IEDRef="E1Q2KA1" Ref="S1">
      *      <Address></Address> </ConnectedAP>
    </Bus>
</Communication>
```

8.9 LNodeType 定义

本节定义一个实例的逻辑节点类型。它如同在 IED 经常使用的逻辑节点的实例经常在一个智能电子设备 IED 或者整个变电站的配置中出现。在每个 SCL 文件中 LN 类型名(Ref 属性) 是唯一的。在从智能电子设备 IED 的 SCL 文件产生这个工程的 SCL 文件之前，可以改变名字，保证它在所有智能电子设备 IED 定义中的唯一性。为保持类型名的可能的语义信息，建议将(在文件中必需是唯一的)IED Ref 串起来产生一个有旧类型名(至少每个 IED 是唯一的)的新名字。

```
<!ELEMENT LNodeType (DO)+ >
```

LN 类型包含数据对象表和配置参数可能的缺省值。

```
<!ATTLIST LNodeType
```

```
    Ref ID #REQUIRED
```

在 SCL 段标识 LN 类型的代码。由 LN 属性 LNTYPE 采用去引用这个定义

```
    Text CDATA #IMPLIED
```

描述这个 LNTYPE 的文本

```
    LNClass CDATA #REQUIRED>
```

这个类型的 LN 基本类 e

```
<!ELEMENT DO (CtlService?, cf*, Private*) >
```

包含在 LN 类型中的数据对象

```
<!ATTLIST DO
```

```
    Ref CDATA #REQUIRED
```

IEC61850-7 标准的 DO 名

Type CData #REQUIRED EC61850-7 中定义的数据对象的（公共数据类 CDC）的标准类型。

AccessControl CData ""> 这个 DO 的访问控制定义。空字符串(缺省) 意味着用于高层次的访问控制定义。

在 IEC61850-7 中定义标准 DO 名允许的类型。用户定义的 DO 名(以 Ex 开头)的 CDC 可从 IEC61850-7 中任意选择。

仅需为可控数据对象定义 CtlService；它的任选项和 CtlMode 属性一起对应可控数据对象的 CtlMode 属性。

<!ELEMENT CtlService (SBO | Timed | Enhanced) * >

<ATTLIST CtlService

CtlMode (Status | Command | Controllable) #REQUIRED> DO 控制可能性。

Status: 仅状态，不控制

Command: 仅控制，无状态

Controllable: 状态，控制

<!ELEMENT SBO EMPTY>

操作前选择

<!ELEMENT Timed EMPTY>

有关服务的定时器

<!ELEMENT Enhanced EMPTY>

规定增强安全模式

注 对应可能的服务规定几个控制任选项(例如 SBO 和增强)。如没规定，依赖于 CtlMode，仅为直接控制，或仅为读状态。

CtlMode 属性定义在这个 DO 存在哪个任选项命令或有关属性的状态，下表示任选属性的适当的选择。

Attribute	Status	Controllable	Command
ctlVal		X	X
stVal	X	X	
valWTr	X (BST, IST)	X (BST, IST)	
operTim		O	O
OrCat		O	O
OrAddr		O	O
CtlNum		O	O
Tag		O	O

每个数据对象有和它相关的属性。cf 元素描述这些属性的内容。在工程期内可被需要知道值的其它 IED/LN 利用，例如没有读这些值的服务，或者 IED 不支持它们读。另一种办法，它可由 IED 自己配置这些值。

cf 元素仅为一个非结构的值。在为结构属性，如 *ScaledValueConfig*，每个结构元素必需采用 cf 元素。它的 n 属性包含属性名和它的子元素名串起来。这样标度值配置的标度因子由值 *ScaledValueConfig.iScaleFactor* 寻址。这意味着所有值仅为简单数据类型。

<!ELEMENT cf (#PCDATA)* >

按 IEC61850-7 的配置属性值。

IEC61850-7 定义基于 DO 的 CDC 某些属性。这些值编码为下述 XML 数据类型定义。类型映射如下。

Part 7 data type	XML Schema(xsd) data type	Value representation
INTEGER	integer	An integer number , no decimal fraction (99999)
FLOAT	decimal	A number with or without a decimal fraction (999.99999).
BOOLEAN	boolean	False, true or 0, 1
ENUMERATED	normalizedString	The enumeration element names as defined in part 7 as string values.
Octet string	Base64Binary	Coding according Section 6.8 of RFC 2045
VisibleString	normalizedString	A character string without tabs, linefeeds and carriage return

*

<!ATTLIST cf

 SGroup CDATA ""

 值属于设置组数(xsd:integer)

 SAdr CDATA ""

 这个 DO 属性的任意短地址

 n CDATA #REQUIRED>

 给定值属性名

SGroup 值校核引用此属性的现存设置组定义，可以定义此值属于哪个设置组。如果定义的数据值属于不同设置组，同一属性(n 的值) 可有几组元素(值)定义。如果 SRGROUP 为空，这个属性不是设定组或者任何数据值用于全部设置组。

SAdr 属性可定义 DO 属性短地址。在通信中采用短地址使得通信或者在客户或服务器处理报文更为有效。可采用短地址。

栈映射可采用，IED 可采用。

短地址的详细语法依赖于栈。SCL 有两级分层的短地址。

IED/服务器/访问点的通信地址

在属性层次的数据的短地址

忽略 IED 通信地址是可能的，在这种情况下系统的短地址是唯一，栈允许的。

SCL 数据类型定义

```

<!--scl-001.dtd
    Document Type Definition for the Substation Configuration Language
    Version 0.5 01-09-14
-->

<!ELEMENT SCL (Header, (Substation | IED | LNodeType | Communication)+,
Private*)>

<!ELEMENT Header (History?, Text?) >      <!--允许增加任意描述文本-->
<!ATTLIST Header
    Ref CDATA #REQUIRED
    Version CDATA #IMPLIED
    Revision CDATA ""
    ToolId CDATA ""
    NameStructure (FuncName | IEDName) #REQUIRED>
                                <!--FuncName =功能结构名, IEDName =IED 结构名-->

<!ELEMENT Text (#PCDATA)*>                <!--用于下列元素的附加文本-->
<!ELEMENT Private (#PCDATA)*> <!--没有规定有关元素的标准的输入和输出
unspecified additions, preserved on standard import and export of the concerned
element-->
<!ATTLIST Private
Type CDATA "">

<!ELEMENT History (Hitem)+>                <!--包含若干历史条目的历史-->
<!ELEMENT Hitem (#PCDATA)*>                <!--可用来解释这个版本的文本-->
<!ATTLIST Hitem
Version CDATA #REQUIRED
Revision CDATA #REQUIRED
When CDATA #REQUIRED
Who CDATA ""
What CDATA ""
Why CDATA "">

<!ELEMENT Substation (Text?, LNode*, VoltageLevel+ , Private*) >
<!ATTLIST Substation
Ref CDATA "">

<!ELEMENT VoltageLevel (Text?, LNode*, Bay+, Private* ) >
<!ATTLIST VoltageLevel
Ref CDATA ""
Voltage CDATA #IMPLIED>

<!ELEMENT Bay (Text?, LNode*, Device+, Private?) >
<!ATTLIST Bay
Ref CDATA "" >

<!ELEMENT Device (Text?, LNode*, Connection*, Private* )>
<!ATTLIST Device
Ref CDATA #REQUIRED
Type NMTOKEN #REQUIRED>
                                <!--一次设备类型-->

```

```

<!ELEMENT Connection EMPTY>
<!ATTLIST Connection
TNodeRef CDATA #REQUIRED
BayRef CDATA #IMPLIED
VlRef CDATA #IMPLIED
SSRef CDATA #IMPLIED >                                <!--变电站代码（连到其它变电站的线路）-->

<!ELEMENT LNode (Text)?>    <!--标训如本标准的第 5 和 7 部分定义由逻辑节点规定的 SA
功能的元素.-->
<!ATTLIST LNode
Ref CDATA #REQUIRED
LNClass NMTOKEN #REQUIRED
LDInst CDATA ""
IEDRef CDATA #IMPLIED>                                <!--引用包含 LN 的 IED -->

<!ELEMENT IED (Text?, Services?, AccessPoint+, Private*) >

<!ATTLIST IED
Ref CDATA ""
Type CDATA ""
Manufacturer CDATA ""
ConfigVersion CDATA "">

<!ELEMENT Services (DynAssociation | SettingGroups | ServerDirectory |
LDDirectory | LNDirectory | GetDataObjectDefinition
| DataObjectDirectory | GetDataSetValue | SetDataSetValue |
DataSetDirectory | DynDataSet
| DynReportControl | SetControlValue | GetControlValue | GOOSEAll |
FileHandling)* >

<!ELEMENT DynAssociation EMPTY>                        <!--动态构建关联的全部服务-->
<!ELEMENT SettingGroups EMPTY>                        <!--全部设置组的有关服务-->
<!ELEMENT ServerDirectory EMPTY>                      <!--读所有 LD 的服务器目录-->
<!ELEMENT LDDirectory EMPTY>                          <!--读所有 LN 的 LD 目录-->
<!ELEMENT LNDirectory EMPTY>                          <!--读所有 DO 的 LN 目录-->
<!ELEMENT GetDataObjectDefinition EMPTY>
<!ELEMENT DataObjectDirectory EMPTY>
<!ELEMENT GetDataSetValue EMPTY>
<!ELEMENT SetDataSetValue EMPTY>
<!ELEMENT DataSetDirectory EMPTY>
<!ELEMENT DynDataSet EMPTY>                            <!--动态建立和删除数据集-->
<!ELEMENT DynReportControl EMPTY>                     <!--动态建立和删除报告控制块-->
<!ELEMENT SetControlValue EMPTY>                       <!--改变控制块值-->
<!ELEMENT GetControlValue EMPTY>
<!ELEMENT GOOSEAll EMPTY>
<!ELEMENT FileHandling EMPTY>                          <!--全部文件处理服务-->

<!ELEMENT AccessPoint (Text?, Router?, (Server | LN+)?) > <!--IED 通信访问点
-->
<!ATTLIST AccessPoint
Ref CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT Router EMPTY >

<!ELEMENT Server (Text?, Authentication?, LDevice+, Association*)>
<!ATTLIST Server

```

```

SelTimeout CDATA "20"
SecAPRef CDATA "">

<!--ELEMENT Authentication (none | password | weak | strong | certificate)+ >
<!--ELEMENT none EMPTY>
<!--ELEMENT password EMPTY>
<!--ELEMENT weak EMPTY>
<!--ELEMENT strong EMPTY>
<!--ELEMENT certificate EMPTY>

<!--ELEMENT LDevice (LN0, LN*, AccessControl? ) >      <!-- IED 的逻辑设备至少
包含一个 LN -->

<!--ATTLIST LDevice
Ref CDATA ""
Text CDATA "">

<!--ELEMENT LN0 (Text?, DataSet*, ReportControl*, LogControl*,
LogRef*,GOOSEControl*, SampledValueControl*, SettingControl*, DO* )>
<!--ATTLIST LN0
Ref CDATA ""
LNType IDREF #REQUIRED>

<!--ELEMENT LN (Text?, DataSet*, ReportControl*, LogControl*, LogRef*, DO* )
>
<!--ATTLIST LN
Ref CDATA #REQUIRED
LNClass NMTOKEN #REQUIRED
LNType IDREF #REQUIRED>

<!--ELEMENT LogRef (#PCDATA) >

<!--ELEMENT DataSet (DName)+ >      <!-- LN 的数据集定义-->
<!--ATTLIST DataSet
Ref CDATA #REQUIRED
Text CDATA "">

<!--ELEMENT DName EMPTY>      <!-- 这个 IED 的数据集集的 DO 名
-->
<!--ATTLIST DName
LDInst CDATA ""
LNInst CDATA ""
LNClass CDATA ""
DRef CDATA ""
Attr CDATA ""
FunConstr CDATA "" >

<!--ELEMENT ReportControl (TrgOpts?, OptFlds?, RptEnabled? ) >
<!--ATTLIST ReportControl
Ref CDATA #REQUIRED
DataSet CDATA #REQUIRED
Buffered CDATA "FALSE"
Text CDATA ""
BufTim CDATA "0"
IntgPd CDATA "0">

<!--ELEMENT RptEnabled (LNName)+ >

```

```

<!ELEMENT LNName EMPTY>
<!ATTLIST LNName
IEDRef CDATA #REQUIRED
LDInst CDATA #REQUIRED
LNInst CDATA #REQUIRED
LNClass NMTOKEN #REQUIRED>

<!ELEMENT TrgOpts (dataChange | qualityChange | cyclicIntegrity)+>
<!ELEMENT dataChange EMPTY>
<!ELEMENT qualityChange EMPTY>
<!ELEMENT cyclicIntegrity EMPTY>

<!ELEMENT OptFlds ((SeqNum | TimeStamp | DatasetName | ReasonCode | DataRef)+ )>
<!ELEMENT SeqNum EMPTY>
<!ELEMENT TimeStamp EMPTY>
<!ELEMENT DataRef EMPTY>
<!ELEMENT DatasetName EMPTY>
<!ELEMENT ReasonCode EMPTY>

<!ELEMENT LogControl (TrgOpts?) >                                <!--LN 的 log 定义-->
<!ATTLIST LogControl
Ref CDATA #REQUIRED
LogRef CDATA #REQUIRED
IntgPd CDATA "0"
DataSet CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT GOOSEControl (IEDName)+ >                                <!--GOOSE 控制定义-->
<!ATTLIST GOOSEControl
Ref CDATA #REQUIRED
Type (Ind | All) "All"
AppId CDATA #REQUIRED
DataSet CDATA #REQUIRED
Text CDATA ">

<!ELEMENT IEDName (#PCDATA) >                                <!--系统中 IED 名，在其上发送 GOOSE 或采
样数据-->

<!ELEMENT SampledValueControl EMPTY >                                <!--LN 的采样值控制定义-->
<!ATTLIST SampledValueControl
Ref CDATA #REQUIRED
SmvId CDATA #REQUIRED
DataSet CDATA #REQUIRED
SmpRate NMTOKEN #REQUIRED>

<!ELEMENT SettingControl EMPTY>
<!ATTLIST SettingControl
Ref CDATA #REQUIRED
NumOfSGs CDATA #REQUIRED
Selector CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT AccessControl ANY >                                <!-- ([可能做；可能删除] -->

<!ELEMENT Association EMPTY>
<!ATTLIST Association
Kind (pre-established | predefined) #REQUIRED
AssociationId CDATA ""
IEDRef CDATA #REQUIRED
LDInst CDATA #REQUIRED

```

```

LNInst CDATA #REQUIRED
LNClass NMTOKEN #REQUIRED>

<!--ELEMENT Communication (Bus+, Private*) >
<!--ELEMENT Bus (Text?, GOOSE?, SMV?, ConnectedAP+, Private* ) >
<!--ATTLIST Bus
Ref CDATA #REQUIRED
Bitrate CDATA ""
Lifetime CDATA ""
Type CDATA "">                                <!--子网络协议类型-->

<!--ELEMENT GOOSE EMPTY>                      <!--GOOSE 通信参数-->
<!--ATTLIST GOOSE
Addr CDATA ""
Mintime CDATA ""
Maxtime CDATA "">

<!--ELEMENT SMV EMPTY >
<!--ATTLIST SMV
Addr CDATA "">

<!--ELEMENT ConnectedAP (Address, PhysConn?) > <!--连接到子网络 IED 访问点。需要
解释时采用文本部分-->

<!--ATTLIST ConnectedAP
IEDRef CDATA #REQUIRED
Ref CDATA #REQUIRED>                        <!--这个子网络访问点地址-->

<!--ELEMENT Address (P1? , P2? , P3? , P4? , P5?)>
<!--ELEMENT P1 (#PCDATA)>
<!--ELEMENT P2 (#PCDATA)>
<!--ELEMENT P3 (#PCDATA)>
<!--ELEMENT P4 (#PCDATA)>
<!--ELEMENT P5 (#PCDATA)>

<!--ELEMENT PhysConn (P1?, P2?, P3?) >
<!--ATTLIST PhysConn
Type CDATA #REQUIRED>

<!--ELEMENT LNodeType (DO+ ) >
<!--ATTLIST LNodeType
Ref ID #REQUIRED
Text CDATA #IMPLIED
LNClass CDATA #REQUIRED>

<!--ELEMENT DO (CtlService?, cf*, Private* ) >    <!--包含在 LN 类型
中的数据对象-->
<!--ATTLIST DO
Ref CDATA #REQUIRED
Type CDATA #REQUIRED
AccessControl CDATA "">

<!--ELEMENT CtlService (SBO | Timed | Enhanced)* >
<!--ATTLIST CtlService
CtlMode (Status | Command | Controllable) #REQUIRED>

<!--ELEMENT SBO EMPTY>                        <!--操作前选择-->

```

<!ELEMENT Timed EMPTY>	<!--有关服务的定时器-->
<!ELEMENT Enhanced EMPTY>	<!--规定增强安全模式-->
<!ELEMENT cf (#PCDATA)*	
<!--PCDATA 是配置属性值	例子 >
	-->
<!ATTLIST cf	
SGroup CDATA ""	
SAdr CDATA ""	
n CDATA #REQUIRED>	<!--配置属性名-->

附录 B (提示的附录)

B.1 SCL 文件内容

下面的小例子是一个变电站间隔和一种 IED 类型，说明了 SCL 文件是什么样的概念。

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE SCL SYSTEM "scl-001.dtd">
<SCL>
  <Header Ref="SCL Example" Revision="C" NameStructure="FuncName"/>
  <Substation Ref="">
    <VoltageLevel Ref="E1">
      <Bay Ref="Q1">
        <Device Ref="QA1" Type="CBR">
          <LNNode Ref="1" LNClass="CSWI"/>
          <Connection TNodeRef="L1"/>
          <Private Type="MyLayout">X=5 Y=25</Private>
        </Device>
        <Device Ref="QB1" Type="DIS">
          <LNNode Ref="2" LNClass="CSWI"/>
          <Connection TNodeRef="L1"/>
          <Connection TNodeRef="BB1" BayRef="W1"/>
        </Device>
      </Bay>
    </VoltageLevel>
  </Substation>
  <Communication>
    <Bus Ref="XW1" Type="8-MMS/TCP">
      <Text>Station bus</Text>
      <ConnectedAP IEDRef="E1Q1KA1" Ref="S1"><Address/>
      </ConnectedAP>
      <ConnectedAP IEDRef="E1Q2KA1" Ref="S1"><Address/>
      </ConnectedAP>
    </Bus>
  </Communication>
  <IED Ref="" Type="">      <!--无 Ref -这仅是暂时的，描述了能力，没有采用 IED
-->
    <AccessPoint Ref="S1">
      <Server>
        <LDevice>
          <LN0 Ref="" LNType="LN0"/>
          <LN Ref="1" LNClass="CSWI" LNType="CSWIa"/>
          <LN Ref="2" LNClass="CSWI" LNType="CSWIa">
            <DataSet Ref="Positions">
              <DOName LNClass="CSWI" LNInst="1" DORef="Pos"/>
              <DOName LNClass="CSWI" LNInst="2" DORef="Pos"/>
            </DataSet>
            <ReportControl Ref="Report1" DataSet="Positions">
              <RptEnabled>
                <LNName IEDRef="A1KA1" LDInst="" LNInst="1"
LNClass="IHMI"/>
              </RptEnabled>
            </ReportControl>
            <LogControl Ref="PositionLog" LogRef="Log1"
DataSet="Positions">
              <TrgOpts><dataChange/></TrgOpts>
            </LogControl>
            <LogRef>Log1</LogRef>
          </LN>
        </LDevice>
      </Server>
    </AccessPoint>
  </IED>
</SCL>
```

```
        </LDevice>
        <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
    </Server>
</AccessPoint>
</IED>
<IED Ref="" Type="Ibb-PB Router">
    <AccessPoint Ref="S1">
        <Router/>
    </AccessPoint>
    <AccessPoint Ref="S2"/>
</IED>
<LNNodeType Ref="CSWIa" LNClass="CSWI">
    <DO Ref="Pos" Type="DPC">
        <CtlService CtlMode="Controllable">
            <SBO/>
        </CtlService>
    </DO>
    <DO Ref="GrpA1" Type="SPS"/>
</LNNodeType>
<LNNodeType Ref="LN0" LNClass="LLN0">
    <DO Ref="Mode" Type="ISC"/>
    <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
</LNNodeType>
</SCL>
```

完整例子 Complete example

这是一个基于本标准第 5 部分 9.1.3.2 规范的大例子，变电站名用 IEC61346。即使这不是 100%完整，但它描述了系统描述大多数 SCL 可能性，例如.SCD 文件。

Substation configuration

Example T 1-1

From section 5 clause 9.1.3.2

2 Voltage Levels

D1 - 220KV
E1 - 132KV

5 Bays

- 1 - D1Q1 HV Feeder with Transformer, CT
- 2 - E1Q2 LV Feeder with ISO, CB, CT, VT
- 3 - E1Q4 LV Static Busbar
- 4 - E1Q1 LV Feeder with ISO, CB, CT, VT
- 5 - E1Q3 LV Feeder with ISO, CB, CT, VT

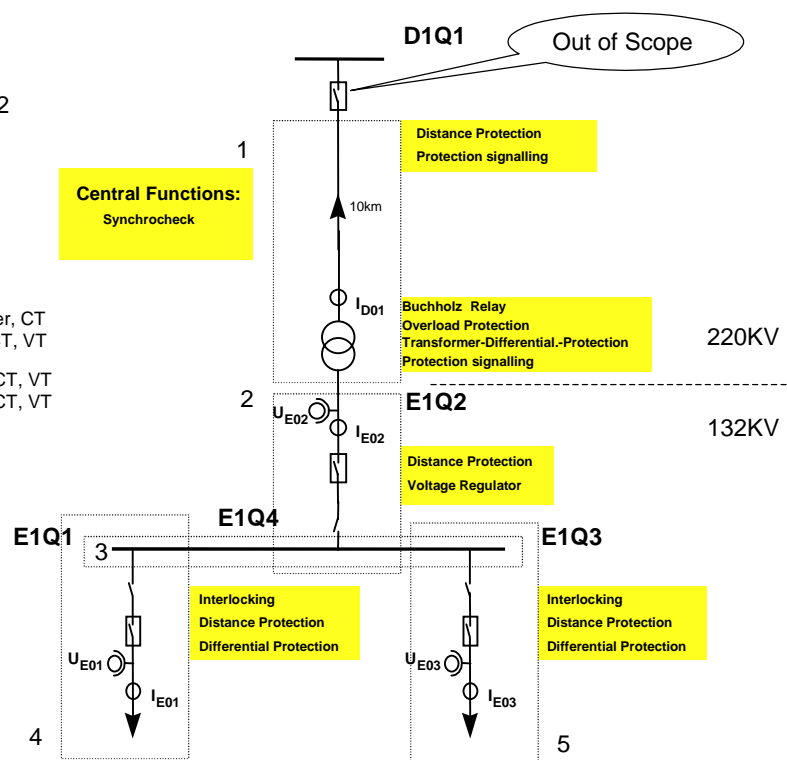


图 10 T1-1 变电站配置 Substation configuration

Example T 1-1

From section 5 clause 9.1.3.2

Single communications bus

IEDs for:

Transformer.

Combined Bay Unit (Circuit Breaker,
Disconnecter, CT and VT).

Each Protection.

Central Functions.

No.	Name	ID
1	Dist	E1Q1KA3 (PDIS)
2	Difn	E1Q1KA2 (PLDF)
3	Dist	E1Q3KA3 (PDIS)
4	Difn	E1Q3KA2 (PLDF)
5	Dist	D1Q1KA3 (PDIS)
6	TDifn	D1Q1KA2 (PTDF)
7	HV Bay1	D1Q1KA1
8	LV Bay1	E1Q1KA1
9	LV Bay2	E1Q2KA1
10	LV Bay2	E1Q3KA1
11	Central	D1Q1KA4 (CILO)

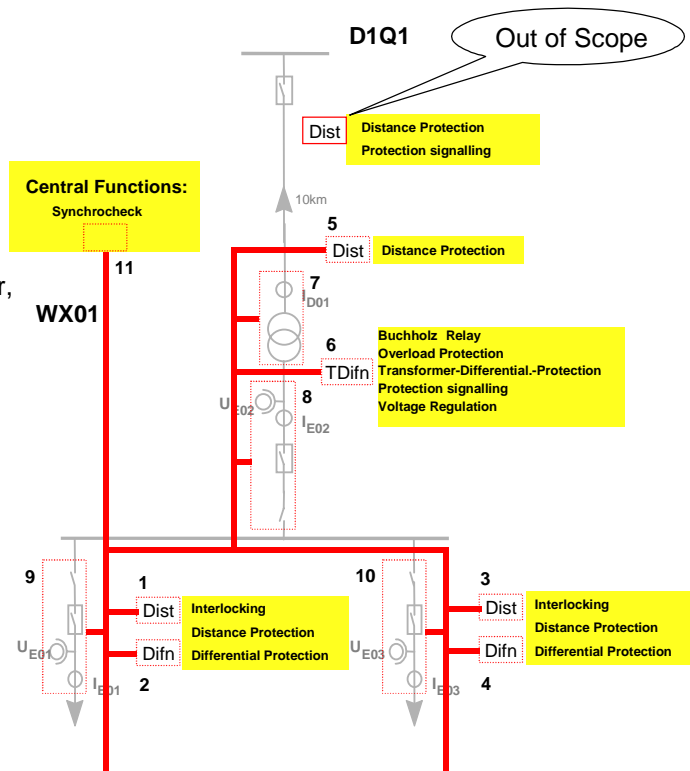


图 11 T1-1 通信系统配置 Communication system configuration

Transformer IED

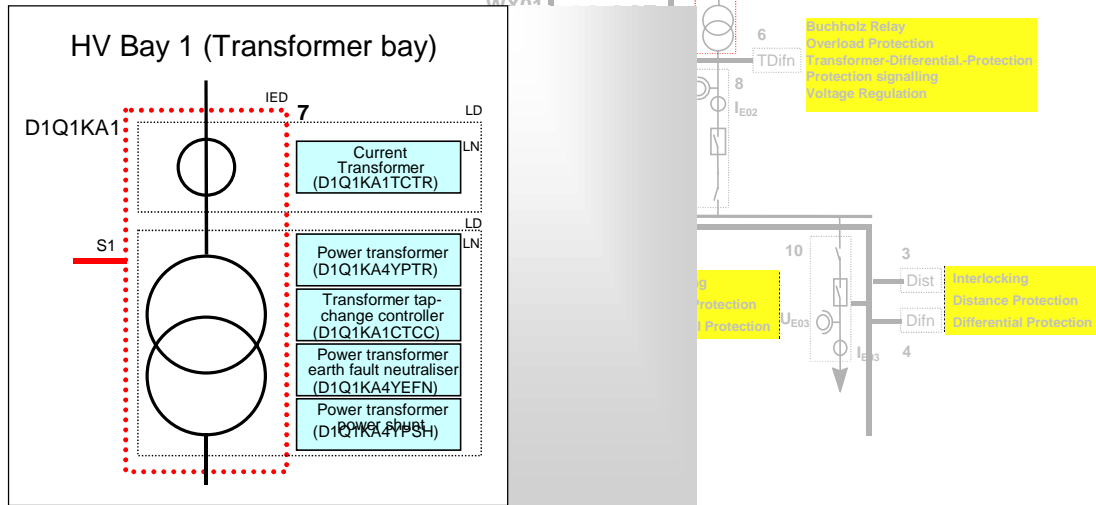
Example T 1-1

From section 5 clause 9.1.3.2

Single communications bus

IED for: Transformer bay.

No.	Name	ID
7	HV Bay1	D1Q1KA1



SCL 文件内容 file contents

下面 SCL 文件是上述例子规范。

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE SCL SYSTEM "scl-001.dtd">
<SCL>
  <Header Ref="SCL Example T1-1" Revision="" NameStructure="IEDName"/>
  <Substation Ref="">
    <VoltageLevel Ref="D1" Voltage="220kV">
      <Bay Ref="Q1">
        <LNode Ref="1" LNClass="PDIS" IEDRef="D1Q1KA3"/>
        <Device Ref="I1" Type="CTR">
          <LNode Ref="1" LNClass="TCTR" LDInst="LD1" IEDRef="D1Q1KA1"/>
          <Connection TNodeRef="L1"/>
        </Device>
        <Device Ref="T1" Type="PTR">
          <LNode Ref="1" LNClass="PDIF" IEDRef="D1Q1KA2"/>
          <LNode Ref="1" LNClass="YPTR" LDInst="LD2" IEDRef="D1Q1KA1"/>
          <Connection TNodeRef="L1"/>
          <Connection TNodeRef="L3" BayRef="Q2" VLRef="E1"/>
        </Device>
      </Bay>
    </VoltageLevel>
    <VoltageLevel Ref="E1" Voltage="132kV">
```

```

<Bay Ref="Q1">
  <LNode Ref="1" LNClass="MMXU" IEDRef="E1Q1KA1"/>
  <LNode Ref="1" LNClass="PDIS" IEDRef="E1Q1KA3"/>
  <LNode Ref="1" LNClass="PDIF" IEDRef="E1Q1KA2"/>
  <Device Ref="QA1" Type="CBR">
    <LNode Ref="1" LNClass="CSWI" IEDRef="E1Q1KA1"/>
    <LNode Ref="1" LNClass="CILO"/>
    <Connection TNodeRef="L1"/>
    <Connection TNodeRef="L2"/>
  </Device>
  <Device Ref="QB1" Type="DIS">
    <LNode Ref="2" LNClass="CSWI"/>
    <LNode Ref="2" LNClass="CILO"/>
    <Connection TNodeRef="L1"/>
    <Connection TNodeRef="B1" BayRef="Q4"/>
    <Connection TNodeRef="BB1" BayRef="W1"/>
  </Device>
  <Device Ref="U1" Type="VTR">
    <LNode Ref="1" LNClass="XVTR"/>
    <Connection TNodeRef="L2"/>
    <Connection TNodeRef="L3"/>
  </Device>
  <Device Ref="I1" Type="CTR">
    <LNode Ref="1" LNClass="XVTR"/>
    <Connection TNodeRef="L3"/>
    <Connection TNodeRef="L4"/>
  </Device>
</Bay>
<Bay Ref="Q2">
  <LNode Ref="1" LNClass="PDIS"/>
  <LNode Ref="1" LNClass="PDIF"/>
  <LNode Ref="1" LNClass="AVCO"/>
  <Device Ref="QA1" Type="CBR">
    <LNode Ref="1" LNClass="CSWI"/>
    <LNode Ref="1" LNClass="CILO"/>
    <Connection TNodeRef="L0"/>
    <Connection TNodeRef="L1"/>
  </Device>
  <Device Ref="QB1" Type="DIS">
    <LNode Ref="2" LNClass="CSWI"/>
    <LNode Ref="2" LNClass="CILO"/>
    <Connection TNodeRef="L0"/>
    <Connection TNodeRef="B1" BayRef="Q4"/>
  </Device>
  <Device Ref="I1" Type="CTR">
    <LNode Ref="1" LNClass="XVTR"/>
    <Connection TNodeRef="L2"/>
    <Connection TNodeRef="L1"/>
  </Device>
  <Device Ref="U1" Type="VTR">
    <LNode Ref="1" LNClass="XVTR"/>
    <Connection TNodeRef="L2"/>
    <Connection TNodeRef="L3"/>
  </Device>
</Bay>
<Bay Ref="Q3">
  <LNode Ref="1" LNClass="MMXU" IEDRef="E1Q3KA1"/>
  <LNode Ref="1" LNClass="PDIS" IEDRef="E1Q3KA3"/>
  <LNode Ref="1" LNClass="PDIF" IEDRef="E1Q3KA2"/>

```

```

    <Device Ref="QA1" Type="CBR">
      <LNode Ref="1" LNClass="CSWI"/>
      <LNode Ref="1" LNClass="CILO"/>
      <Connection TNodeRef="L1"/>
      <Connection TNodeRef="L2"/>
    </Device>
    <Device Ref="QB1" Type="DIS">
      <LNode Ref="2" LNClass="CSWI"/>
      <LNode Ref="2" LNClass="CILO"/>
      <Connection TNodeRef="L1"/>
      <Connection TNodeRef="B1" BayRef="Q4"/>
      <Connection TNodeRef="BB1" BayRef="W1"/>
    </Device>
    <Device Ref="U1" Type="VTR">
      <LNode Ref="1" LNClass="XVTR"/>
      <Connection TNodeRef="L2"/>
      <Connection TNodeRef="L3"/>
    </Device>
    <Device Ref="I1" Type="CTR">
      <LNode Ref="1" LNClass="XVTR"/>
      <Connection TNodeRef="L3"/>
      <Connection TNodeRef="L4"/>
    </Device>
  </Bay>
</VoltageLevel>
</Substation>
<Communication>
  <Bus Ref="WX01" Type="8-MMS/TCP" Bitrate="10" LifeTime="5" >
    <Text>Station bus</Text>
    <!--Control IEDs; addresses not yet known-->
    <ConnectedAP IEDRef="E1Q1KA1" Ref="S1">
      <Address>
        <P1/>
      </Address>
    </ConnectedAP>
    <ConnectedAP IEDRef="E1Q2KA1" Ref="S1">
      <Address/>
    </ConnectedAP>
    <ConnectedAP IEDRef="E1Q3KA1" Ref="S1">
      <Address/>
    </ConnectedAP>
    <ConnectedAP IEDRef="D1Q1KA1" Ref="S1">
      <Address/>
    </ConnectedAP>
    <ConnectedAP IEDRef="D1Q1KA2" Ref="S1">
      <Address/>
    </ConnectedAP>
    <ConnectedAP IEDRef="D1Q1KA3" Ref="S1">
      <Address/>
    </ConnectedAP>
    <ConnectedAP IEDRef="D1Q1KA4" Ref="S1">
      <Address/>
    </ConnectedAP>
    <!--Protection IEDs-->
    <ConnectedAP IEDRef="E1Q1KA2" Ref="S1">
      <Address/>
    </ConnectedAP>
    <ConnectedAP IEDRef="E1Q1KA3" Ref="S1">
      <Address/>

```

```

        </ConnectedAP>
        <ConnectedAP IEDRef="E1Q3KA2" Ref="S1">
            <Address/>
        </ConnectedAP>
        <ConnectedAP IEDRef="E1Q3KA3" Ref="S1">
            <Address/>
        </ConnectedAP>
        <ConnectedAP IEDRef="D1Q1KA2" Ref="S1">
            <Address/>
        </ConnectedAP>
        <ConnectedAP IEDRef="D1Q1KA3" Ref="S1">
            <Address/>
        </ConnectedAP>
    </Bus>
</Communication>
<IED Ref="E1Q1KA1" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
        <Server>
            <LDevice>
                <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0">
                    <DataSet Ref="Positions">
                        <DOName LNClass="CSWI" LNInst="1" DOREF="Pos"/>
                        <DOName LNClass="CSWI" LNInst="2" DOREF="Pos"/>
                    </DataSet>
                    <ReportControl Ref="Report1" DataSet="Positions">
                        <RptEnabled>
                            <LNName IEDRef="A1KA1" LDInst="" LNInst="1"
LNClass="IHMI"/>
                        </RptEnabled>
                    </ReportControl>
                    <LogControl Ref="PositionLog" LogRef="1"
DataSet="Positions">
                        <TrgOpts>
                            <dataChange/>
                        </TrgOpts>
                    </LogControl>
                </LN0>
                <LN Ref="1" LNClass="CSWI" LNTYPE="CSWIa"/>
                <LN Ref="2" LNClass="CSWI" LNTYPE="CSWIa"/>
                <LN Ref="1" LNClass="MMXU" LNTYPE="MMXUa"/>
            </LDevice>
            <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
        </Server>
    </AccessPoint>
</IED>
<IED Ref="E1Q1KA2" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
        <Server>
            <LDevice>
                <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
                <LN Ref="1" LNClass="PDIF" LNTYPE="PLDif"/>
            </LDevice>
            <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
        </Server>
    </AccessPoint>
</IED>
<IED Ref="E1Q1KA3" Type="">

```

```

    <AccessPoint Ref="S1">
      <Server>
        <LDevice>
          <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
          <LN Ref="1" LNClass="PDIS" LNTYPE="PDISa"/>
        </LDevice>
        <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
      </Server>
    </AccessPoint>
  </IED>
  <IED Ref="E1Q3KA1" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
      <Server>
        <LDevice>
          <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
          <LN Ref="1" LNClass="CSWI" LNTYPE="CSWIa"/>
          <LN Ref="2" LNClass="CSWI" LNTYPE="CSWIa">
            <DataSet Ref="Positions">
              <DName LNClass="CSWI" LNInst="1" DORef="Pos"/>
              <DName LNClass="CSWI" LNInst="2" DORef="Pos"/>
            </DataSet>
            <ReportControl Ref="Report1" DataSet="Positions">
              <RptEnabled>
                <LNName IEDRef="A1KA1" LDInst="" LNInst="1"
LNClass="IHMI"/>
              </RptEnabled>
            </ReportControl>
            <LogControl Ref="PositionLog" LogRef="1"
DataSet="Positions">
              <TrgOpts>
                <dataChange/>
              </TrgOpts>
            </LogControl>
          </LN>
          <LN Ref="1" LNClass="MMXU" LNTYPE="MMXUa"/>
        </LDevice>
        <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
      </Server>
    </AccessPoint>
  </IED>
  <IED Ref="E1Q3KA2" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
      <Server>
        <LDevice>
          <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
          <LN Ref="1" LNClass="PDIF" LNTYPE="PLDif"/>
        </LDevice>
        <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
      </Server>
    </AccessPoint>
  </IED>
  <IED Ref="E1Q3KA3" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
      <Server>
        <LDevice>
          <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>

```

```

        <LN Ref="1" LNClass="PDIS" LNTYPE="PDISa"/>
    </LDevice>
    <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
    </Server>
</AccessPoint>
</IED>
<IED Ref="D1Q1KA1" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
        <Server>
            <LDevice Ref="LD1">
                <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
                <LN Ref="1" LNClass="TCTR" LNTYPE="CTRa"/>
            </LDevice>
            <LDevice Ref="LD2">
                <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
                <LN Ref="1" LNClass="YPTR" LNTYPE="PTRa"/>
            </LDevice>
            <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
        </Server>
    </AccessPoint>
</IED>
<IED Ref="D1Q1KA2" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
        <Server>
            <LDevice>
                <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
                <LN Ref="1" LNClass="PDIF" LNTYPE="PTrDif"/>
            </LDevice>
            <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
        </Server>
    </AccessPoint>
</IED>
<IED Ref="D1Q1KA3" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
        <Server>
            <LDevice>
                <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
                <LN Ref="1" LNClass="PDIS" LNTYPE="PDISa"/>
            </LDevice>
            <Association Kind="pre-established" IEDRef="AA1KA1" LDInst=""
LNClass="IHMI" LNInst="1"/>
        </Server>
    </AccessPoint>
</IED>
<IED Ref="D1Q1KA4" Type="">
    <AccessPoint Ref="S1">
        <Server>
            <LDevice>
                <LN0 Ref="" LNTYPE="LN0"/>
                <LN Ref="1" LNClass="CILO" LNTYPE="CILOa"/>
                <LN Ref="2" LNClass="CILO" LNTYPE="CILOa"/>
                <LN Ref="3" LNClass="CILO" LNTYPE="CILOa"/>
                <LN Ref="4" LNClass="CILO" LNTYPE="CILOa"/>
                <LN Ref="5" LNClass="CILO" LNTYPE="CILOa"/>
                <LN Ref="6" LNClass="CILO" LNTYPE="CILOa"/>
                <LN Ref="7" LNClass="CILO" LNTYPE="CILOa"/>
            </LDevice>
        </Server>
    </AccessPoint>
</IED>

```

```

        <LN Ref="8" LNClass="CILO" LNTType="CILOa"/>
        <LN Ref="1" LNClass="RSYN" LNTType="RSYNa"/>
    </LDevice>
</Server>
</AccessPoint>
</IED>
<LNNodeType Ref="LN0" LNClass="LLN0">
    <DO Ref="Mode" Type="ISC"/>
    <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Loc" Type="SPS"/>
</LNNodeType>
<LNNodeType Ref="CSWIa" LNClass="CSWI">
    <DO Ref="Pos" Type="DPC">
        <CtlService CtlMode="Controllable">
            <SBO/>
        </CtlService>
    </DO>
    <DO Ref="GrAlm" Type="SPS"/>
</LNNodeType>
<LNNodeType Ref="MMXUa" LNClass="MMXU">
    <DO Ref="Mode" Type="ISC">
        <CtlService CtlMode="Controllable"/>
    </DO>
    <DO Ref="Beh" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Name" Type="PLATE"/>
    <DO Ref="Amps" Type="MV"/>
    <DO Ref="Volts" Type="MV"/>
</LNNodeType>
<LNNodeType Ref="PDISa" LNClass="PDIS">
    <DO Ref="Mode" Type="ISC">
        <CtlService CtlMode="Controllable"/>
    </DO>
    <DO Ref="Beh" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Name" Type="PLATE"/>
    <DO Ref="Oper" Type="ACT"/>
    <DO Ref="Start" Type="ACT"/>
</LNNodeType>
<LNNodeType Ref="CILOa" LNClass="CILO">
    <DO Ref="Mode" Type="ISC">
        <CtlService CtlMode="Controllable"/>
    </DO>
    <DO Ref="Beh" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Name" Type="PLATE"/>
    <DO Ref="EnaOpen" Type="SPS"/>
    <DO Ref="EnaClose" Type="SPS"/>
</LNNodeType>
<LNNodeType Ref="RSYNa" LNClass="CILO">
    <DO Ref="Mode" Type="ISC">
        <CtlService CtlMode="Controllable"/>
    </DO>
    <DO Ref="Beh" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
    <DO Ref="Name" Type="PLATE"/>
    <DO Ref="Release" Type="SPS"/>
    <DO Ref="InBand" Type="SPS"/>
</LNNodeType>

```

```

<LNodeType Ref="PLDif" LNClass="PDIF">
  <DO Ref="Mode" Type="ISC">
    <CtlService CtlMode="Controllable"/>
  </DO>
  <DO Ref="Beh" Type="ISI"/>
  <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
  <DO Ref="Name" Type="PLATE"/>
  <DO Ref="Oper" Type="ACT"/>
  <DO Ref="Start" Type="ACT"/>
  <DO Ref="ATimCrv" Type="CURVE"/>
</LNodeType>
<LNodeType Ref="PTRdif" LNClass="PDIF">
  <DO Ref="Mode" Type="ISC">
    <CtlService CtlMode="Controllable"/>
  </DO>
  <DO Ref="Beh" Type="ISI"/>
  <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
  <DO Ref="Name" Type="PLATE"/>
  <DO Ref="Oper" Type="ACT"/>
  <DO Ref="Start" Type="ACT"/>
  <DO Ref="ATimCrv" Type="CURVE"/>
</LNodeType>
<LNodeType Ref="CTRa" LNClass="TCTR">
  <DO Ref="Mode" Type="ISC">
    <CtlService CtlMode="Controllable"/>
  </DO>
  <DO Ref="Beh" Type="ISI"/>
  <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
  <DO Ref="Name" Type="PLATE"/>
  <DO Ref="Amps" Type="MV"/>
</LNodeType>
<LNodeType Ref="PTRa" LNClass="YPTR">
  <DO Ref="Mode" Type="ISC">
    <CtlService CtlMode="Controllable"/>
  </DO>
  <DO Ref="Beh" Type="ISI"/>
  <DO Ref="Health" Type="ISI"/>
  <DO Ref="Name" Type="PLATE"/>
  <DO Ref="IMTemp" Type="MV"/>
  <DO Ref="HPTemp" Type="MV"/>
  <DO Ref="HPTTr" Type="SPS"/>
</LNodeType>
</SCL>

```

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
标 准 名 称

DL/T XXXXX.XX—XXXX

*

中 国 电 力 出 版 社 出 版
(北京三里河路6号 100044 <http://cepp.com.cn>)
北 京 XXX 印 刷 厂 印 刷

*

19XX 年 X 月 第 X 版 19XX 年 X 月 第 X 次 印 刷
开 本 880X1230 1/16 印 张 X 字 数 XX 千 字
印 数 1-XXXXXX

*

书号:XXXXXX.X-XXX 定 价 X.XX 元

版 权 专 利 不 得 翻 印

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)