



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX. 9—XXXX

现场设备集成 第9部分：行规 基金会现场总线 HSE

Field Device Integration(FDI) - Part 9: Profiles - Foundation Fieldbus HSE

IEC 62769-9:2021, IDT

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2022-01）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语、定义、缩略语和惯例.....	4
3.1 术语和定义.....	4
3.2 缩略语.....	4
3.3 惯例.....	4
4 CP 1/2 行规(FOUNDATION HSE)	5
4.1 概述.....	5
4.2 目录行规.....	5
4.3 包与 CP 1/2 设备关联.....	5
4.4 信息模型映射.....	6
4.5 拓扑元素.....	8
4.6 方法.....	11
附录 A (规范性附录) 拓扑扫描架构	17
A.1 概述.....	17
A.2 网络.....	17
A.3 FoundationHSEAddressT.....	17
A.4 FoundationHSEConnectionPointT.....	17
A.5 FoundationHSENetworkT.....	18
A.6 FoundationBlockIdentificationT.....	18
A.7 FoundationIdentificationT.....	19
附录 B (规范性附录) 转移服务参数	1
附录 C (规范性附录) 传输方法的通信服务参数	2
参考文献.....	3
表 1 能力文件部分	6
表 2 通讯配置文件定义	6
表 3 设备类型目录映射	7
表 4 ProtocolType Foundation_HSE 定义.....	7
表 5 继承的 DeviceTyp 属性映射	7
表 6 标识参数.....	8
表 7 继承的 BlockType 属性映射	8
表 8 ConnectionPointType ConnectionPoint_Foundation_HSE 定义.....	9
表 9 通信设备 ParameterSet 定义	11
表 10 连接方法参数	13
表 11 断开连接方法参数	13
表 12 传递方法参数	14

表 13	Method GetPublishedData 参数.....	15
表 14	Method SetAddress 参数.....	16
表 A.1	FoundationHSEConnectionPointT 的属性.....	18
表 A.2	FoundationHSEConnectionPointT 元素.....	19
表 A.3	FoundationHSENetworkT 元素.....	19
表 A.4	FoundationBlockIdentificationT 属性.....	19
表 A.5	FoundationIdentificationT 属性.....	20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和GB/T 1.2—2020《标准化工作导则 第2部分：以ISO/IEC标准化文件为基础的标准化文件起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T XXXX的第7部分。GB/T XXXX已经发布了以下部分：

- 第1部分：概述；
- 第2部分：客户端；
- 第3部分：服务器；
- 第4部分：包；
- 第5部分：信息模型。

本文件等同采用IEC 62769-9：2021《现场设备集成（FDI）第9部分：行规 基金会现场总线HSE》，文件类型由IEC的技术标准调整为我国的国家标准。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会（SAC/TC124）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：卢铁林

本文件为首次发布。

引 言

现场设备集成（FDI）系列标准是指导工业过程测量控制等相关活动的重要技术标准，GB/T XXXX旨在确立适用于设备集成的规范准则，拟由十二个部分构成。

- 第1部分：概述；
- 第2部分：客户端；
- 第3部分：服务器；
- 第4部分：包；
- 第5部分：信息模型；
- 第6部分：技术映射；
- 第7部分：通信设备；
- 第8部分：行规 基金会现场总线H1；
- 第9部分：行规 基金会现场总线HSE；
- 第10部分：行规 PROFIBUS
- 第11部分：行规 PROFINET；
- 第12部分：行规 HART和WirelessHART。

现场设备集成（FDI）第9部分：行规 基金会现场总线

1 范围

本文件为IEC 61784-1 CP 1/2(基金会现场总线 HSE)规定IEC 62769的行规。

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，仅所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。

IEC 61784-1 工业通讯网络-行规-第1部分：现场总线行规

IEC 61784-2 工业通讯网络-行规-第2部分：基于ISO/IEC 8802-3实时网络附加现场总线行规

FCG TS61804（所有部分） 过程控制功能块（FB）和电子设备描述语言（EDDL）

IEC 62541-100 OPC统一架构-第100部分：设备用OPC UA

IEC 62769-1 现场设备集成（FDI）-第1部分：概述

IEC 62769-2 现场设备集成（FDI）-第2部分：FDI客户端

IEC 62769-3 现场设备集成（FDI）-第3部分：FDI服务器

IEC 62769-4 现场设备集成（FDI）-第4部分：FDI包

IEC 62769-5 现场设备集成（FDI）-第5部分：FDI信息模型

IEC 62769-6 现场设备集成（FDI）-第6部分：FDI技术映射

IEC 62769-7 现场设备集成（FDI）-第7部分：FDI通信设备

IEC 62769-101-1 现场设备集成（FDI）-第101-1部分：行规-基金会现场总线H1

3 术语、定义、缩略语和约定

3.1 术语和定义

XXXX界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CFF 通用文件格式（Common File Format）

CP 通讯行规（Communication Profile）

CPF 通讯行规族（communication profile family）

EDD 电子设备描述（Electronic Device Description）

FB 功能块(function block)

IM 信息模型(Information Model)

SMIB 系统管理信息库(system management information base)

VFD 虚拟现场设备(virtual field device)

3.3 约定

3.3.1 EDDL 语法

本文件规定FDI通信包中EDD组件的内容。EDDL语法使用Courier New字体。EDDL语法用于作方法签名、变量、数据结构及组件声明。

3.3.2 XML 语法

XML语法示例使用Courier New字体。XML语法用于描述XML文档模式。

示例: `<xsd:simpleType name="Example">`

4 CP 1/2(基金会 HSE)行规

4.1 概述

本行规附件规定了描述通讯服务器、网关和设备的FDI包所需的协议特性。Direct Access传输服务参数的要求在附录B中给出。

4.2 目录行规

4.2.1 协议支持文件

4.2.1.1 能力文件

每个CP 1/2 FDI设备包应包含一个能力文件。能力文件部分如表1描述。

表1 能力文件部分

参数	描述
Content Type	txt/纯文本格式
Root Namespace	不适用
Source Relationship	http://fdi-cooperation.com/2010/relationships/attachment-protocol
Filename	文件扩展名为.CFH

4.2.2 CommunicationProfile 定义

IEC 62769-4为目录XML架构定义一个CommunicationProfileT字符串类型，表2定义该字符串类型的CP 1/2特定值。

表2 CommunicationProfile 定义

CommunicationProfile	描述
foundation_h1	具有功能块应用程序的CP1/2设备类型

4.2.3 行规设备

在本文件中不支持。

4.2.4 协议版本信息

IEC 62769-4为目录XML架构定义一个名为InterfaceT的元素类型。元素类型InterfaceT包含一个名为Version的元素，该元素提供所用通信协议行规的相关版本信息。该值符合VersionT元素类型中定义的IEC 62769-4版本信息架构。

VersionT类型的主版本部分应设置为ITK_VER参数。次版本及创建部分应设置为0。

示例 对于ITK_VER 5, InterfaceT的值是5.0.0。

4.3 包与 CP 1/2 设备关联

4.3.1 设备类型标识映射

CP 1/2设备类型由功能块VFD的资源块中的MANUFAC_ID、DEVICE_TYPE和DEV_REV参数唯一标识。这些参数被用于关联给定的设备实例到FDI设备包。这些参数按表3被映射至FDI设备包目录。

表3 设备类型目录映射

目录元素	CP映射
InterfaceT的Manufacturer 元素 (IEC 62769-4)	MANUFAC_ID 字符串格式0xdddd, 其中dddd是十六进制格式的MANUFAC ID号。
InterfaceT的DeviceModel元素 (IEC 62769-4)	DEVICE_TYPE 字符串格式0xdddd, 其中dddd是十六进制格式的设备类型号。
DeviceRevision元素 ListOfSupportedDeviceRevisionsT (IEC 62769-4)	DEV_REV ^a 字符串格式“x.0.0”, 其中x是DEV REV的十进制格式(无前导零)。
条件: 如果设备具备功能块 VFD, 则可用。	

4.3.2 设备类型修订映射

每种设备类型按4.3.1标识。设备也可以包含来源于资源块中的参数COMPATIBILITY_REV。保持同之前的FDI设备包的兼容性, 此参数规定新设备可替换的最低设备版本(DEV_REV)。

4.4 信息模型映射

4.4.1 ProtocolType 定义

表4定义用于标识CP 1/2网络通信的ProtocolType。

表4 ProtocolType Foundation_HSE 定义

属性	值				
BrowseName	Foundation_HSE				
IsAbstract	假				
References	NodeClass	BrowseName	DataType	TypeDefinition	ModellingRule
继承IEC 62541-100中定义的ProtocolType的属性。					

4.4.2 DeviceType 映射

每个设备类型都继承DeviceType的属性。表5定义从DeviceType继承特性的映射。

表5 继承的 DeviceType 特性映射

特性	CP映射
SerialNumber	DEV_ID (系统管理信息库)
RevisionCounter	-1 (未定义)
Manufacturer	从FDI包目录中获取的字符串 (ManufacturerName来自PackageT)
Model	从FDI包目录获得的字符串 (DeviceTypeT的名称, 是一个本地化名称)

DeviceManual	条目文本字符串（不支持） ^a
DeviceRevision	DEV_REV（Resource Block） ^b
SoftwareRevision	SOFTWARE_REV（如果可用，否则为空字符串）
HardwareRevision	HARDWARE_REV（如果可用，否则为空字符串）
^a 设备手册作为FDI设备包的附件公开。 ^b 条件：如果设备具备功能块VFD，应可用。	

4.4.3 FunctionalGroup 标识定义

按IEC 62541-100中的定义，FDI服务器托管的信息模型中每个设备应包含一个协议特定的FunctionalGroup，称作标识。此FunctionalGroup负责组织在设备类型实例的资源块中找到的变量。表6定义CP1/2的FunctionalGroup标识。

表6 标识参数

BrowseName	Variable Type	可选/强制
MANUFAC_ID	UInt32	强制
DEV_TYPE	UInt16	强制
DEV_REV	UInt8	条件 ^a
HARDWARE_REV	String	可选
SOFTWARE_REV	String	可选
COMPATIBILITY_REV	UInt8	可选
CAPABILITY_LEV	UInt8	可选
ITK_VER	UInt16	条件 ^a
SIF_ITK_VER	UInt16	可选
FD_VER	UInt16	可选
^a 条件：如果设备具备功能块VFD，应可用。		

4.4.4 BlockType 特性映射

按IEC 62541-100规定，CP 1/2设备类型是面向块的。IEC 62769-5规定DDL BLOCK_A元素到块类型及实例的映射。

BLOCK_A 映射为拓扑元素 BlockType 的子类型，并按 IEC 62541-100 的特性继承。表 7 规定 BlockType 已继承特性的映射。

表7 继承的 BlockType 特性映射

特性	CP映射（块的ParameterSet）
RevisionCounter	ST_REV
ActualMode	MODE_BLK.ACTUAL
PermittedMode	MODE_BLK.PERMITTED
NormalMode	MODE_BLK.NORMAL
TargetMode	MODE_BLK.TARGET

4.4.5 映射到块 ParameterSet

ParameterSet与每个块相关。ParameterSet包括块的CHARACTERISTICS记录及所有能在PARAMETERS、LOCAL_PARAMETERS和LIST_ITEMS中找到的参数。

在PARAMETERS和LOCAL_PARAMETERS中被找到的参数的浏览名称是各参数列表的成员名称。例如，ST_REV就是Static Revision参数的浏览名称。LIST_ITEMS没有成员名称，因此LIST_ITEMS中的每个LIST的浏览名称是列表的项目名称。

4.5 拓扑元素

4.5.1 ConnectionPoint 定义

ConnectionPoint类型ConnectionPoint_Foundation_HSE应被用于标识CP1/2网络通信并在表8中被定义。ConnectionPoint_Foundation_HSE类型是IEC 62541-100中定义的抽象类型ConnectionPointType的子类型。

Address特性可以是IPv4或IPv6地址。对于IPv4地址，地址应存储在最后4个八位字节中，所有其他八位字节应设置为零。

OrdinalNumber特性反映VFD在SMIB VFD列表中的位置。对于具有多个FB VFD的设备，OrdinalNumber特性被强制用于寻址FB VFD。对于具有单一FB VFD的设备，OrdinalNumber特性可被忽略。被公开为DeviceType1类型实例的设备定义它们的连接点为组件。因此具有多个FB VFD的设备应包含多个连接点，每个连接点对应一个VFD。

表8 ConnectionPointType ConnectionPoint_Foundation_HSE 定义

属性	值				
BrowseName	ConnectionPoint_Foundation_HSE				
IsAbstract	False				
References	NodeClass	BrowseName	DataType	TypeDefinition	ModellingRule
继承IEC 62541-100中定义的ConnectionPointType的特性。					
HasProperty	Variable	Address	Octet[16]	PropertyType	强制
HasProperty	Variable	OrdinalNumber	Int32	PropertyType	可选

ConnectionPoint类型ConnectionPoint_Foundation_HSE应由通信设备相关FDI包中的EDD元素描述，该FDI包可驱动一个CP1/2网络。实际的ConnectionPoint_Foundation_HSE特性由在名为Foundation_HSE_ConnectionPoint_Properties的COLLECTION中组合在一起的VARIABLE结构来声明。

```
COMPONENT ConnectionPoint_Foundation_HSE
{
    LABEL "Foundation HSE Connection point";
    CLASSIFICATION NETWORK_CONNECTION_POINT;
    CAN_DELETE FALSE;
    PROTOCOL Foundation_HSE;
    CONNECTION_POINT Foundation_HSE_ConnectionPoint_Properties;
}
```

```
VARIABLE Address
{
    LABEL "Address";
    HELP "Address";
    CLASS DEVICE;
    TYPE OCTET(16);
    HANDLING READ & WRITE;
}
```

```
VARIABLE OrdinalNumber
{
    LABEL "OrdinalNumber address property";
    HELP "OrdinalNumber property to address the Function Block
    Application";
    CLASS DEVICE;
    TYPE UNSIGNED_INTEGER (4);
    HANDLING READ & WRITE;
}
```

```
COLLECTION Foundation_HSE_ConnectionPoint_Properties
{
    LABEL "Foundation HSE Connection Point data";
    MEMBERS
    {
        CONNECTION_POINT_ADDRESS, Address;
        CONNECTION_POINT_ORDINALNUMBER, OrdinalNumber;
    }
}
```

4.5.2 通信设备定义

根据IEC 62769-7, 每个FDI通信包均应包含描述设备的EDD元素。以下EDDL源代码是描述FDI通信服务器的示例。

```
COMPONENT Foundation_HSE_Communication_Server
{
    LABEL "Foundation HSE communication server",
    PRODUCT_URI "urn:Fieldbus Foundation:Foundation HSE Communication
    Server";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK_COMPONENT;
    COMPONENT_RELATIONS
    {
        Foundation_HSE_Communication_Device_Setup
    }
}
```

```
COMPONENT_RELATION Foundation_HSE_Communication_Device_Setup
{
    LABEL "Relation between Device and communication device";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    COMPONENTS
    {
        Foundation_HSE_Communication_Device{AUTO_CREATE 1;}
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 1;
}
```

上述EDDL结构的语义在IEC 62769-7中描述。FDI服务器和FDI通信服务器将使用EDDL COMPONENT创建类型Communication Server Type的实例, 如IEC 62769-7所述。

根据 IEC 62769-7，每个 FDI 通信包应包含至少一个 EDD 元素，描述至少一个 CommunicationDevice 组件。以下 EDDL 源代码是通信设备一个示例。

```
COMPONENT Foundation_HSE_Communication_Device
{
    LABEL "Foundation HSE communication device";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK_COMPONENT;
    COMPONENT_RELATIONS
    {
        Foundation_HSE_Service_Provider_Relation
    }
}

COMPONENT_RELATION Foundation_HSE_Service_Provider_Relation
{
    LABEL "Foundation HSE communication service provider";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    COMPONENTS
    {
        Foundation_HSE_Service_Provider{AUTO_CREATE 1;}
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 16;
}
```

上面显示的 EDDL 结构的语义在 IEC 62769-7 中进行了描述。FDI 服务器和 FDI 通信服务器将使用 EDDL COMPONENT 来创建类型为 ServerCommunicationDeviceType 的实例，如 IEC 62769-7 中所述。

类型 ServerCommunicationDeviceType 的实例应包含以下参数及其 ParameterSet。表 9 表示了通信设备 ParameterSet 的定义。

表9 通信设备 ParameterSet 定义

属性	值				
BrowseName	ParameterSet				
References	NodeClass	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	ModellingRule
见 IEC 62541-100:-, 5.2.。					
HasTypeDefinition	ObjectType	BaseObjectType			
HasComponent	Variable	<ParameterIdentifier>		BaseDataVariableType	强制-占用符

4.5.3 通信服务提供者定义

根据 IEC 62769-7，每个 FDI 通信包应包含至少一个 EDD 元素，描述至少一个通信服务提供者组件。以下 EDDL 源代码是 CP 1/2 通信服务提供商组件的示例。

组件引用 ConnectionPoint_Foundation_HSE 对应于与 4.4.2 中的相关连接点定义。

```
COMPONENT Foundation_HSE_Service_Provider
{
    LABEL "Foundation HSE communication service provider";
    CAN_DELETE FALSE;
    CLASSIFICATION NETWORK_COMMUNICATION_SERVICE_PROVIDER;
```

```

COMPONENT_RELATIONS
{
    Foundation_HSE_Connection_Point_Relation
}
BYTE_ORDER BIG_ENDIAN;
}

```

```

COMPONENT_RELATION
Foundation_HSE_Service_Provider_Connection_Point_Relation
{
    LABEL "Relation between communication service provider and connection point";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    ADDRESSING {Address}
    COMPONENTS
    {
        ConnectionPoint_Foundation_HSE{ AUTO_CREATE 1;}
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 1;
}

```

上面显示的EDDL结构的语义在IEC 62769-7中描述 EDDL COMPONENT将由FDI服务器和FDI通信服务器用来创建如IEC 62769-7中所述的ServerCommunicationServiceType类型的实例。

4.5.4 网络定义

按IEC 62769-7, 每个FDI通信包应包含至少一个EDD元素, 以描述通信设备所支持的每种协议的一个网络。该定义支持网络拓扑工程。

```

COMPONENT Network_Foundation_HSE
{
    LABEL "Foundation HSE Network";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK;
    COMPONENT_RELATIONS
    {
        Foundation_HSE_Network_Connection_Point_Relation
    }
    COMPONENT_RELATION Foundation_HSE_Network_Connection_Point_Relation
    {
        LABEL "Relation between network and connection point";
        RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
        ADDRESSING {Address}
        COMPONENTS
        {
            ConnectionPoint_Foundation_HSE
        }
        MINIMUM_NUMBER 1;
        MAXIMUM_NUMBER 32;
    }
}

```

上面显示的EDDL结构的语义在IEC 62769-7中进行了描述。FDI服务器和FDI通信服务器将使用EDDL COMPONENT来创建类型为NetworkType的实例, 如IEC 62541-100所述。

4.6 方法

4.6.1 FDI 通讯服务器的方法

4.6.1.1 概述

通信服务器应根据4.6.1中描述的方法签名和信息模型实现服务。

4.6.1.2 Connect

连接方法的参数见表10。

签名:

```
Connect(
    [in]   ByteString   CommunicationRelationId,
    [in]   ByteString   Address,
    [in]   Int32        OrdinalNumber,
    [out]  Int32        ServiceError);
```

表10 方法 Connect 参数

参数	描述
CommunicationRelationId	该参数值包含用于标识一个设备与物理网络之间连接关系的设备 ConnectionPoint的nodeId,物理网络直接连接到FDI通信服务器硬件。NodeId允许查找直接父子关系。
Address	该参数名应同ConnectionPoint中对应属性名匹配,此ConnectionPoint可通过4.5.1规定的对应EDD元素描述。参数值保存设备的IPv4或IPv6地址。
OrdinalNumber	该参数名应同ConnectionPoint中对应属性名匹配,此ConnectionPoint可通过4.5.1规定的对应EDD元素描述。参数值保存OrdinalNumber,OrdinalNumber是VFD在SMIB VFD列表中的位置,若通过此参数传递的值为0,则选用第一个FB VFD。
ServiceError	0: OK/执行结束,成功建立连接 -1: Connect Failed/被叫方取消 -2: Call Failed/未知服务ID -3: Connect Failed/设备未找到 -4: Connect Failed/无效设备节点地址 -5: Connect Failed/无效设备标识 -6: Connect Failed/无效LinkID参数 -7: Connect Failed/无效OrdinalNumber参数
注: IEC 62769-7将方法Connect中的的AdressData参数定义为一个变体数组,用表定义的地址参数按照上面指定的顺序表示为变体数组的条目。IEC 62769-7将参数DeviceInformation定义为协议特定的参数列表,在其中方法Connect存储结果数据。DeviceInformation参数定义为变体数组。不使用DeviceInformation参数。	

4.6.1.3 Disconnect

方法Disconnect的参数见表11。

签名:

```
Disconnect(
    [in]   ByteString   CommunicationRelationId,
    [out]  UInt32        ServiceError);
```

表11 方法 Disconnect 参数

参数	描述
CommunicationRelationId	该参数值包含用于标识一个设备与物理网络之间连接关系的设备 ConnectionPoint的nodeId,物理网络直接连接到FDI通信服务器硬件。NodeId允许查找直接父子关系。

ServiceError	0: OK/成功完成断开连接 -1: Disconnect Failed/不存在的通信关系 -2: Disconnect Failed/无效的通信关系标识符
--------------	--

4.6.1.4 Transfer

方法Transfer的参数见表12。

签名:

```
Transfer(
    [in]   ByteString   CommunicationRelationId,
    [in]   String       OPERATION,
    [in]   String       BlockTag,
    [in]   UInt32       INDEX,
    [in]   UInt32       SUB_INDEX,
    [in]   Byte[]       WriteData,
    [in]   UInt32       ServiceId,
    [out]  Byte[]       ReadData,
    [out]  Int32        ServiceError);
```

表12 传递方法参数

参数	描述
CommunicationRelationId	该参数值包含在信息模型中用于标识一个设备与物理网络之间连接关系的设备 ConnectionPoint 的 nodeId。
OPERATION	该参数值指示数据传输操作，允许值有“READ”，“WRITE”和“VIEW_READ”。
BlockTag	该参数表示被寻址的块实例的Block标签，该值可通过方法Scan获得。
INDEX	OPERATION 指示为“READ”或“WRITE”： 该数表示被寻址的块参数的相对索引。相对索引可通过在 FDI 信息模型中迭代块参数来计算。参数值为 0 时，对块的头部记录(由 EDD 中 CHARACTERISTICS 属性描述)进行寻址,可通过该参数取值 1 寻址第一个参数。 OPERATION指示“VIEW_READ”： 该参数表示视图标识符,取值范围为 1-4。例如取 1 表示请求应读视图 View_1。多个 View_3 或者 View_4 对象由 INDEX 和 SUB_INDEX 参数标识。
SUB_INDEX	OPERATION指示“READ”或“WRITE”： 若块参数是RECORD或ARRAY类型，则该参数表示正被寻址的块参数成员的子索引。 对一个简单参数寻址，该参数应传递值0。 对一个RECORD或者ARRAY类型参数中某个特定成员寻址时，该参数应传递值 1~相关值。 对一个RECORD或者ARRAY类型参数作为整体寻址时，该参数应传递值0。 OPERATION指示为“VIEW_READ”： 若存在该类型的多个视图，则该参数寻址 View_3 或 View_4。若使用 INDEX 参数寻址的类型没有多个视图，则参数值应为 0。值从 1 开始到该类型的视图数将寻址特定视图。
WriteData	写入编码为字节数组的数据，整数编码应符合 IEC 62541-6 中的规则。若 OPERATION 指示读取传输或视图读取传输，则应忽略该参数。
ServiceId	用于建立服务请求和对响应间关系的服务事务代码。

ReadData	读取的数据字节流使用该参数以字节数组的形式返回，整数编码应符合 IEC 62541-6 中的规则。若 OPERATION 指示为写传输，则忽略该参数。
ServiceError	0: OK/执行结束 -1: Transfer Failed/被叫方取消 -2: Call Failed/未知的服务ID -3: Transfer Failed/通信关系不存在 -4: Transfer Failed/无效的通信关系标识符 -5: Transfer Failed/无效的 sendData 内容 -6: Transfer Failed/无效的 receiveData 格式 -7: Transfer Failed/参数检查 ^a -8: Transfer Failed/参数超出限制 ^a -9: Transfer Failed/错误的Request模式 ^a -10: Transfer Failed/写入功能被SIS设备的写锁定开关或写锁定功能块禁止 ^a -11: Transfer Failed/数据值不可写 ^a -12: Transfer Failed/检测到重复块标签 -13: “VIEW_READ” 传输提供了无效的INDEX, SUB_INDEX参数
FDI服务器维护 IEC 62541-100中定义的信息模型。因此，代表FFBlockType的拓扑元素与实际块相独立。调用ConfigurableObjectType块的实例用于实现实例化规则。块的实例化在IEC 62769-5中有进一步的描述。按IEC 62769-5中定义的规则，FDI服务器需要收集FF目录对象的信息，以便能够创建块实例。该信息应由4.6.1.7中定义的方法Scan提供。按IEC 62769-5，上述BlockTag参数可由FDI信息模型中对应块实例的DisplayName属性获得。	
注1 IEC 62769-7将方法Transfer的参数SendData定义为一个变体数组，表12中定义的参数OPERATION, BlockTag, INDEX, SUB_INDEX和WriteData按照上述规定的顺序表示为变体数组的条目。	
注2 IEC 62769-7将方法Transfer的参数ReceiveData定义为一个变体数组，表12中定义的参数ReadData按上述规定的顺序表示为变体数组的一个条目。	
注3 示例（用于说明）：一个块有两个View_4类型的视图，第一个View_4类型的视图使用参数INDEX=4和SUB_INDEX=1寻址，第二个视图使用参数INDEX=4和SUB_INDEX=2寻址。	
^a ServiceError值可用写操作返回。	
描述如何从EDD获取用于方法Transfer通信服务参数见附录C。	

4.6.1.5 GetPublishedData

CP 1/2警告表示IEC 62769-7中定义的未经请求的报文。方法GetPublishedData的参数见表13。

注：CP 1/2使用术语“警告”表示告警和事件报文。这些异步的、未经请求的报文传递诸如诊断条件等状态变更通知。这些报文被映射至GetPublishedData服务。CP 1/2也用术语“发布”表示过程值网络调度通信，这些发布的报文未被映射至GetPublishedData服务。

签名：
GetPublishedData(
[in] ByteString CommunicationRelationId,
[out] String BlockTag,
[out] Byte[] AlarmEventData,
[out] NodeId AlarmEventType,
[out] DateTime TimeStamp,
[out] Int32 ServiceError);

表13 方法 GetPublishedData 参数

参数	描述
CommunicationRelationId	该参数值包含在信息模型中用于标识一个设备与物理网络之间连接关系的设备ConnectionPoint的nodeId。
BlockTag	输出参数表示发布告警事件的块实例中的块标签。
AlarmEventData	使用此参数，告警/事件数据的字节流就会以字节数组的形式返回。整数编码应符合IEC 62541-6中的规则。
AlarmEventType	在FDI信息模型中定义告警或事件类型节点的nodeId, 以用于解码告警/事件数据流。在创建信息模型时，FDI服务器应从EDD中读取告警和事件类型。
TimeStamp	表示设备检测到告警或事件的时间。
ServiceError	0: OK/执行结束 -1: GetPublishedData Failed/被叫方取消 -2: Call Failed/未知的服务ID -3: GetPublishedData Failed/不支持 -4: GetPublishedData Failed/通信关系不存在 -5: GetPublishedData Failed/无效的通信关系标识符 -8: GetPublishedData Failed/无告警/事件数据发布 -9: GetPublishedData Failed/无效AlarmEventType
FDI服务器维护IEC 62541-100中定义的信息模型。因此，代表FFBlockType的拓扑元素与实际块相独立。调用ConfigurableObjectType块的实例用于实现实例化规则。块的实例化在IEC 62769-5中有进一步的描述。按IEC 62769-5中定义的规则，FDI服务器需要收集FF目录对象的信息，以便能够创建块实例。该信息应由4.6.1.7中定义的方法Scan提供。按IEC 62769-5，上述BlockTag参数可由FDI信息模型中对应块实例的DisplayName属性获得。 ServiceError值可通过写操作返回。	
注1 IEC 62769-7将方法GetPublishedData的ReceiveData参数定义为一个变体数组。表13中定义的参数BlockTag、AlarmEventData和AlarmEventType按上述规定的顺序表示为变体数组的条目。 注2 IEC 62769-7将方法Transfer的参数SendData定义为一个变体数组，表中定义的参数OPERATION, BlockTag, INDEX, SUB_INDEX和WriteData按照上述规定的顺序表示为变体数组的条目 注3 IEC 62769-7将方法Transfer的参数ReceiveData定义为一个Variant数组，表中定义的参数ReadData按上述规定的顺序表示为变体数组的条目。	

4.6.1.6 SetAddress

方法SetAddress的参数见表14。

注：若存在分布式控制系统（DCS），修改设备地址将对其通信产生影响。

签名：

```
SetAddress(
    [in] String OPERATION,
    [in] ByteString Address,
    [in] String NewPDTag,
    [in] UInt32 ServiceId,
    [out] UInt32 DelayForNextCall,
    [out] Int32 ServiceError);
```

表14 方法 SetAddress 参数

参数	描述
----	----

OPERATION ^a	该参数值表示寻址操作的类型，允许值是“SETASSIGNMENT”、“CLEARASSIGNMENT”，根据OPERATION参数的值，下面参数给出的参数值可能被忽略。
Address	该参数名应同ConnectionPoint中对应属性名匹配，此ConnectionPoint可通过4.5.1规定的对应EDD元素描述。参数值保存设备的IPv4或IPv6地址。
NewPDTag ^b	参数值保存要为设备设置的新PD-Tag。若OPERATION参数值为“CLEARASSIGNMENT”，则忽略该参数值。
ServiceId	用于建立服务请求和对响应间关系的服务事务代码。
ServiceError	0: OK/执行成功完成 -1: SetAddress Failed/被调用方取消 -2: Call Failed/未知服务ID -3: SetAddress Failed/未初始化 -4: SetAddress Failed/未连接到网络 -5: SetAddress Failed /找不到响应oldAddress的设备 -6: SetAddress Failed/地址重复错误 -7: SetAddress Failed/设备不接受新地址 -8: SetAddress Failed/无效的oldaddress （在语法、数据类型、数据格式等方面） -9: SetAddress Failed/newAddress无效 （在语法、数据类型、数据格式等方面） -10: SetAddress Failed/在连接状态下不可能
a用表定义的参数OPERATION以上面规定的顺序表示为变体数组的条目。 b用表定义的参数NewPDTag按照上面规定的顺序表示为变体数组的条目。	

4.6.1.7Scan

在IEC 62769-7中规定的方法签名适用。相应的topologyScanResult架构见附录A。

4.6.1.8 RestScan

在IEC 62769-7中规定的方法签名适用。

4.6.2 网关的方法

本文件不支持。

附录 A (规范性) 拓扑扫描架构

A.1 概述

附录 A 中规定的拓扑扫描结果架构描述 CP 1/2 特定格式的方法 Scan 参数 topologyScanResult。XML 文档内容和结构应与描述拓扑的信息模型设计概念相对应，以便在连接到网络的物理设备和 FDI 服务器托管的信息模型之间实现通用匹配。

A.2 网络

用于返回 CP 1/2 网络的扫描结果的根元素。

网络元素的 XML 架构如下：

```
<xsd:element name="Network" type="ff:FoundationHSENetworkT"/>
```

A.3 FoundationHSEAddressT

定义 CP 1/2 地址结构的简单类型。地址可以编码为 IPv4 或 IPv6。

FoundationHSEAddressT 类型的 XML 架构如下：

```
<xsd:simpleType name="FoundationHSEAddressT">
  <xsd:restriction base="xsd:string"/>
</xsd:simpleType>
```

A.4 FoundationHSEConnectionPointT

为 CP 1/2 定义连接点的复杂类型。

FoundationHSEConnectionPointT 类型的 XML 架构为：

```
<xsd:complexType name="FoundationHSEConnectionPointT">
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="Identification"
      type="ff:FoundationIdentificationT"/>
    <xsd:element name="BlockScanInstance"
      type="ff:FoundationBlockIdentificationT" minOccurs="0"
      maxOccurs="unbounded"/>
  </xsd:sequence>
  <xsd:attribute name="Address" type="ff:FoundationHSEAddressT"
    use="required"/>
  <xsd:attribute name="OrdinalNumber" type="xsd:unsignedInt"
    use="required"/>
</xsd:complexType>
```

表 A.1 中描述了 FoundationHSEConnectionPointT 类型的属性。

表 A.1 FoundationHSEConnectionPointT 的属性

属性	描述
----	----

Address	该属性值保存网络连接设备的地址。
OrdinalNumber	OrdinalNumber特性反映了系统管理VFD列表中VFD的位置，多个VFD被映射到多个ScanItem元素。

表A. 2中描述FoundationHSEConnectionPointT类型的元素。

表A. 2 FoundationHSEConnectionPointT 元素

元素	描述
Identification	该元素数据保存设备类型标识数据。与信息模型（IEC 62769-5）相比，ConnectionPoint未包含或引用设备类型标识数据，但为支持FDI主机系统找到匹配已连接设备的包，该架构将设备类型标识与ConnectionPoint关联。
BlockScanInstance	已扫描设备VFD的块实例信息，用于在FDI服务器IM中创建块实例，见IEC 62769-5。

A. 5 FoundationHSENetworkT

为CP 1/2定义网络的复杂类型。

```
<xsd:complexType name="FoundationHSENetworkT">
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="ConnectionPoint"
      type="ff:FoundationHSEConnectionPointT" maxOccurs="unbounded"/>
  </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
```

表A. 3中描述FoundationHSENetworkT类型的元素。

表A. 3 FoundationHSENetworkT 元素

元素	描述
ConnectionPoint	CP 1/2连接点。

A. 6 FoundationBlockIdentificationT

定义已扫描设备的块实例信息的复杂类型。

FoundationBlockIdentificationT类型的XML架构为：

```
<xsd:complexType name="FoundationBlockIdentificationT">
  <xsd:attribute name="BlockTag" use="required"/>
  <xsd:attribute name="DDItem" use="required"/>
  <xsd:attribute name="DirectoryPosition" use="required"/>
</xsd:complexType>
```

表A.4描述了FoundationBlockIdentificationT的属性。

表A. 4 FoundationBlockIdentificationT 属性

属性	描述
BlockTag	BlockTag属性应被映射到要在FDI服务器IM中创建的块实例的DisplayName中。

DDItem	该属性用于寻找要在FDI服务器IM中创建的块实例的正确块类型。块类型在DeviceType中块组件的SupportTypes文件夹中查找。
DirectoryPosition	该属性表示块实例在目录对象中的相对位置，第一个块实例的值为0。块实例化规则见IEC 62769-5。

A.7 FoundationIdentificationT

定义对应于FunctionalGroup标识内容的复杂类型。

FoundationIdentificationT类型的XML架构为：

```
<xsd:complexType name="FoundationIdentificationT">
  <xsd:attribute name="MANUFAC_ID" type="xsd:unsignedInt"
    use="required"/>
  <xsd:attribute name="DEV_TYPE" type="xsd:unsignedShort"
    use="required"/>
  <xsd:attribute name="DEV_REV" type="xsd:unsignedShort"
    use="optional"/>
  <xsd:attribute name="ITK_VER" type="xsd:unsignedShort"
    use="optional"/>
  <xsd:attribute name="HARDWARE_REV" type="xsd:string" use="optional"/>
  <xsd:attribute name="SOFTWARE_REV" type="xsd:string" use="optional"/>
  <xsd:attribute name="COMPATIBILITY_REV" type="xsd:unsignedInt"
    use="optional"/>
  <xsd:attribute name="CAPABILITY_LEV" type="xsd:unsignedByte"
    use="optional"/>
  <xsd:attribute name="SIF_ITK_VER" type="xsd:unsignedShort"
    use="optional"/>
  <xsd:attribute name="FD_VER" type="xsd:unsignedShort"
    use="optional"/>
</xsd:complexType>
```

表A. 5中描述FoundationIdentificationT类型的属性。

表A. 5 FoundationIdentificationT 属性

属性	描述
MANUFAC_ID	制造商标识号。
DEV_TYPE	与资源相关的制造商型号。
DEV_REV	与资源相关的制造商修订号。 条件：若设备公开一个功能块VFD，则应是可用的。
ITK_VER	ITK行规编号。 条件：若设备公开一个功能块VFD，则应是可用的。
HARDWARE_REV	制造商硬件修订版本。
SOFTWARE_REV	制造商软件修订版本。
COMPATIBILITY_REV	更换现场设备时该参数是可选的。此参数的正确用法是假定替换设备的COMPATIBILITY_REV值应等于或小于被替换设备的DEV_REV值。
CAPABILITY_LEV	该参数可包含在设备中，以表示设备所支持的能力级别。
SIF_ITK_VER	SIF ITK行规号

FD_VER	该参数等于为此设备设计的现场诊断规范的主版本的值。
--------	---------------------------

附 录 B
(规范性)
传输服务参数

IEC 62769-2中规定的直接访问服务允许用户界面插件（UIP）直接与设备交换数据。直接数据交换意味着设备和UIP之间交换的数据可能不会反映在信息模型中。IEC 62769-6定义的接口IDirectAccess对应于IEC 62769-2中规定的直接访问服务，接口IDirectAccess定义的函数BeginTransfer和EndTransfer需要传递协议特定的信息，协议细节应在XML文档中获取。

CP 1/2的模式与CP 1/1相同，并在IEC 62769-101-1中规定。

附 录 C

（规范性）

方法 Transfer 的通信服务参数

IEC 62769-3中详述了方法Transfer（见4.6.1.4）中的通信服务参数，该参数是从与VARIABLE元素相关联的COMMAND元素获得的。对于变量读写访问，FDI服务器应获得相应的COMMAND描述，并通过名称匹配从COMMAND描述的属性中获取方法Transfer的通信服务参数。

由于CPF1 EDD行规不提供COMMAND EDD项，因此这种方法需额外考虑，为使FDI服务器尽可能通用，提出以下解决方案。

引入COMMAND结构但仅在虚拟级别，这表明在CPF1 EDD行规语法中无法定义COMMAND项。

COMMAND项有以下属性：

—— INDEX;

—— SUB_INDEX;

COMMAND项应与块的PARAMETER相关联。

当块被引擎加载时，FDI（EDD）引擎将会为每个块参数自动（动态地）创建COMMAND项表示。

注 在当今的EDD服务中，在创建参数列表时，可为该块在ddi_get_item()期间为PARAMETER创建COMMAND项。

对于RECORD 或 ARRAY COMMAND类型的参数，应为每个RECORD 或 ARRAY的成员创建COMMAND DD项，为FDI服务器简化操作。

当FDI服务器加载EDD时，BlockTypes在DeviceType的Block组件的SupportedTypes文件夹中创建（见IEC 62769-5和IEC 62541-100）。对于BlockType的每个参数，COMMAND描述由FDI（EDD）引擎提供。

Block 实例使用 4.6.1.7 中描述的方法 Scan 的结果创建。Block 实例是作为 Block 组件的（子）组件被创建。按 IEC 62769-5，Block 实例的 DisplayName 是 BlockTag。

对于变量读写访问，FDI服务器应通过名称匹配，从参数的COMMAND描述中获取通信服务参数INDEX和SUB_INDEX。通信服务参数BlockTag应使用块实例的DisplayName。

参 考 文 献

- [1] 现场总线基金会 基础规范通用文件格式。FF-103，2010年6月，版本1.9.4。
 - [2] 现场总线基金会 基础规范功能块应用过程-第1部分。FF-890，2012年8月，版本1.10.2。
 - [3] 现场总线基金会 基础规范功能块应用过程-第2部分。FF-891，2012年8月，版本1.10.2。
 - [4] 现场总线基金会 基础规范系统管理。FF-980，2005年12月，版本1.6.1。
-