广州市轨道交通十二号线车站

设备采购合同

综合监控系统

ISCS与变电所综合自动化系统（PSCADA）

接口规格书\_附录1\_协议描述

**文件编号： PCI.GZL12.1002001JS**

**文件版本： V1.1**

**文件编写： 李燊**

**文件审核： 黄锦培**

**文件批准： 贾沛**

**发布日期： 2024-07-18**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 文件版本更新记录 | | | | |
| 版本 | 版本更新记录 | 编制/修订 | 批准者 | 日期 |
| V1.0 | 初版 | 李燊 | 贾沛 | 2023-07-12 |
| V1.1 | 删除双点遥信、双点遥控、双点SOE、定值召唤、遥调 | 李燊 | 贾沛 | 2023-11-28 |
| V1.2 | 增加遥调（归一化值） | 李燊 | 贾沛 | 2024-07-18 |

目录

[1 概述 4](#_Toc172273070)

[1.1 综述 4](#_Toc172273071)

[1.2 IEC60870-5-104协议 4](#_Toc172273072)

[2 接口描述 5](#_Toc172273073)

[3 数据结构 6](#_Toc172273074)

[3.1 专有名词 6](#_Toc172273075)

[3.2 APDU规约格式 7](#_Toc172273076)

[3.2.1 APCI 7](#_Toc172273077)

[4 数据交换示例 10](#_Toc172273078)

[4.1 启动帧 10](#_Toc172273079)

[4.2 测试帧 10](#_Toc172273080)

[4.3 总召 10](#_Toc172273081)

[4.3.1 总召请求 10](#_Toc172273082)

[4.3.2 总召响应 11](#_Toc172273083)

[4.3.3 遥信点 12](#_Toc172273084)

[4.3.4 遥测点 13](#_Toc172273085)

[4.3.5 总召结束 16](#_Toc172273086)

[4.4 召唤遥脉 16](#_Toc172273087)

[4.4.1 召唤遥脉请求 16](#_Toc172273088)

[4.4.2 召唤遥脉响应 17](#_Toc172273089)

[4.4.3 召唤遥脉结束 18](#_Toc172273090)

[4.4.4 遥脉 18](#_Toc172273091)

[4.5 遥控 19](#_Toc172273092)

[4.5.1 单控 20](#_Toc172273093)

[4.6 SOE 25](#_Toc172273094)

[4.6.1 单点SOE 25](#_Toc172273095)

[4.7 遥调 26](#_Toc172273096)

[4.7.1 设定值命令，归一化值 26](#_Toc172273097)

[4.8 突变上送 31](#_Toc172273098)

[4.8.1 遥信点 31](#_Toc172273099)

[4.8.2 遥测点 32](#_Toc172273100)

# 概述

## 综述

本文档介绍了ISCS的接口处理机和PSCADA系统之间的接口协议，包括以下信息：

1. 概述
2. 接口描述
3. 数据结构
4. 数据交换示例

## IEC60870-5-104协议

IEC60870-5-104规约使用的参考模型源于开放式系统互联的ISO-OSI参考模型，只采用其中的5层，它处于应用层协议的位置。IEC60870-5-104规约在传输层采用TCP协议，其对应的网络端口号为2404，并且此端口号已经得到IANA（互联网地址分配机构，Internet Assigned Numbers Authority）的确认。

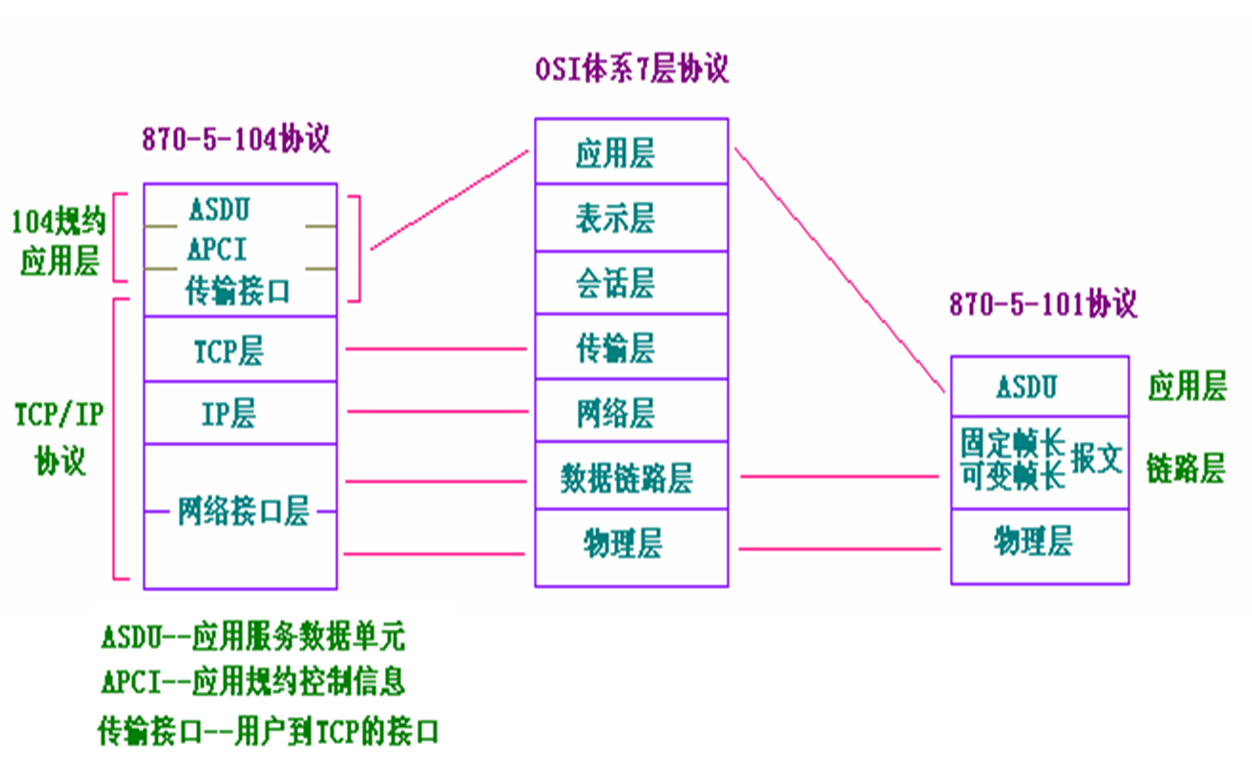


图1：参照OSI模型的应用层模型图

# 接口描述

ISCS与PSCADA之间接口协议采用IEC60870-5-104规约。IEC60870-5-104规约采用客户端/服务端(C/S)通信模式，服务端（PSCADA）接受连接请求，提供数据服务；客户端（ISCS）发起数据请求，并接受来自服务端的数据。服务端通讯端口号为2404，客户端通讯端口号为客户端系统随机分配。

ISCS通过两台接口处理机与PSCADA进行通讯，两台接口处理机分主接口处理机和备接口处理机，接口处理机的主备状态可能会根据实际情况做切换。其中，主接口处理机将发送启动帧进行请求，获得确认以后，进行总召请求数据。在链路空闲的情况下，ISCS向PSCADA发送测试帧，进行链路检测，保持ISCS和PSCADA之间的连接。如下图2所示。



图2：接口处理机对PSCADA表的通信过程

备接口处理机会循环发送测试帧，进行链路检测，保持ISCS和PSCADA之间的连接。



图3：从接口处理机循环发送测试帧

主接口处理机和备接口处理机均会同时与PSCADA的两个IP建立通讯链路，它们之间一共会产生四条通讯链路（TCP虚电路），所以，需要PSCADA满足多连接，并同时支持至少四条通讯链接。

# 数据结构

## 专有名词

标准TCP端口: 2404

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 英文名词 | 中文名词 | 备注 |
| t0 | 连接建立的超时 | 默认30秒 |
| t1 | 发送或测试APDU的超时 | 默认15秒 |
| t2 | 无数据报文t2<t1时确认的超时 | 默认10秒 |
| t3 | 长期空闲t3>t1状态下发送测试帧的超时 | 默认20秒 |
| APCI | 应用规约控制信息 | 固定6个字节 |
| ASDU | 应用服务数据单元 |  |
| APDU | 应用规约数据单元 |  |

1. 服务器：特指厂站端，被控端RTU。

2. 客户端：特指主站端，即控制端。

3. 端口号：2404（服务器端），随机分配大于1024的可用端口（客户端）。

4. 传输模式：平衡传输。

5. 报文不使用帧校验字节。通过对I帧的计数和确认保证信息传输的安全。k取12、w取8。

6. 超时时间的选择：t0<30s、t1<20s、t2<15s、t2<t3、t2<t1。

7. 一般字节长度：2个字节的数据公共地址、2个字节传送原因（第一个字节是具体的传送原因，第二个字节是源发地址）、3个字节的信息体。

## APDU规约格式



启动字符：68H（一个字节）

APDU长度：报文最大长度255字节，应用规约数据单元的最大长度为253字节，控制域的长度是4字节，应用服务数据单元的最大长度为249字节。

控制域：控制域定义抗报文丢失和重复传送的控制信息、报文传输的启动和停止、传输连接的监视。控制域的这些类型被用于完成计数的信息传输的（I格式）、计数的监视功能（S格式）和不计数控制功能（U格式）。

应用服务数据单元

### APCI

根据APCI控制域的第一字节的后两位的不同定义分为：I格式帧、S格式帧、U格式帧。

编号的信息传输（I格式）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号的信息传输（I格式） | | | | | | | | |
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 比特/位组 |
| 发送序列号 N(S) LSB | | | | | | | 0 | 八位位组1 |
| MSB 发送序列号 N(S) | | | | | | | | 八位位组2 |
| 接收序列号 N(R) LSB | | | | | | | 0 | 八位位组3 |
| MSB 接收序列号 N(R) | | | | | | | | 八位位组4 |

编号的监视功能（S格式）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号的监视功能（S格式） | | | | | | | | |
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 比特/位组 |
| 0 | | | | | | 0 | 1 | 八位位组1 |
| 0 | | | | | | | | 八位位组2 |
| 接收序列号 N(R) LSB | | | | | | | 0 | 八位位组3 |
| MSB 接收序列号 N(R) | | | | | | | | 八位位组4 |

未编号的控制功能（U格式）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 未编号的控制功能（U格式） | | | | | | | | |
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 比特/位组 |
| TESTFR | | STOPDT | | STARTDT | | 1 | 1 | 八位位组1 |
| 0 | | | | | | | | 八位位组2 |
| 0 | | | | | | | 0 | 八位位组3 |
| 0 | | | | | | | | 八位位组4 |

对于U格式帧控制域的第一个字节：

第3位为1表示启动生效 完整报文：68 04 07 00 00 00

第4位为1表示启动确认 完整报文：68 04 0B 00 00 00

第5位为1表示停止生效 完整报文：68 04 13 00 00 00

第6位为1表示停止确认 完整报文：68 04 23 00 00 00

第7位为1表示测试生效 完整报文：68 04 43 00 00 00

第8位为1表示测试确认 完整报文：68 04 83 00 00 00

这里的启动帧是由ISCS发起的，由PSCADA子系统响应。ISCS未发送STARTDT U格式帧之前，PSCADA子系统不会上送周期、背景扫描、召唤信息。

只要厂站端和主站端建立连接，则开始启动测试链路计时，当达到T2计时（20秒）时，发送TESTFR帧，这个过程可在ISCS和PSCADA子系统两个方向上发生。

表1在监视方向的过程信息

|  |
| --- |
| 术语 |
| 类型标识 :=UI8[1..8]<0..44>  <1> := 单点信息 M\_SP\_NA\_1  <9> := 测量值，规一化值 M\_ME\_NA\_1  <11> := 测量值，标度化值 M\_ME\_NB\_1  <13> := 测量值，短浮点数 M\_ME\_NC\_1  <15> := 累计量 M\_IT\_NA\_1  ……  \* <30> := 带时标CP56Time2a的单点信息 M\_SP\_TB\_1  \* <34> := 带时标CP56Time2a的测量值，规一化值 M\_ME\_TD\_1  \* <35> := 带时标CP56Time2a的测量值，标度化值 M\_ME\_TE\_1  \* <36> := 带时标CP56Time2a的测量值，短浮点数 M\_ME\_TF\_1 |
| \* 这些类型在IEC60870\_56-101补充件A1中定义 |

表2在控制方向的过程信息

|  |
| --- |
| 术语 |
| 类型标识 := UI8[1..8]<45..69>  CON <45> := 单命令 C\_SC\_NA\_1 |

注 在控制方向上具有CON标记的ASDU，在监视方向上可以传送同样的报文内容，只是传送原因会不相同，在监视方向上这些ASDU用作肯定或否定确认.

表3在控制方向的系统命令

|  |
| --- |
| 术语 |
| 类型标识 := UI8[1..8]<100..109>  CON <100> := 总召唤命令 C\_IC\_NA\_1  CON <101> := 电能脉冲召唤命令 C\_IC\_NA\_1 |

# 数据交换示例

## 启动帧

主控站通过TCP/IP 连接到被控站，先发Start U帧进行请求，被控站发送StartCon U帧进行确认，当这个过程执行成功后，主控站可以发送总召请求数据。

1. 启动帧请求

报文：68 04 07 00 00 00

2. 启动帧响应

报文：68 04 0B 00 00 00

## 测试帧

主控站和被控制站，可以双向请求数据，以便在链路空闲的状态进行链路检测。

1. 测试帧请求

报文：68 04 43 00 00 00

2. 测试帧响应

报文：68 04 83 00 00 00

## 总召

总召是在初始化以后Start U帧得到确认之后进行的，或者定期进行总召，以刷新主站的数据库。总召时，请求子站传送所有过程变量的实际值（遥信，遥测）。定期进行总召的周期是一个系统参数，可以设置为5分钟或者更长时间。

总召的内容包括子站的信息，主要有：遥信、遥测。其过程如下：

### 总召请求

TypeId（类型标识）：100，CauseTx（传送原因）：6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_IC\_NA\_1 := 100 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 6  传送原因 := 6 激活 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 0 | | | | | | | |
| QOI  1 byte | 20 | | | | | | | |

### 总召响应

TypeId（类型标识）：100，CauseTx（传送原因）：7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_IC\_NA\_1 := 100 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 7  传送原因 := 7 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 0 | | | | | | | |
| QOI  1 byte | 20 | | | | | | | |

### 遥信点

包含了单点（single-point）。一般在总召响应之后，进行传送所有的单点数据。

#### 单点

TypeId（类型标识）：1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_SP\_NA\_1 := 1 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIx := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 2/3/20  传送原因：2背景扫描  3突发上送  20响应总召 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 小端 0x0000001 = 1 | | | | | | | |
| SIQ  值  1 byte | SPI := 0（开） 1（合）  BL := 0（未被闭锁）1（被闭锁）  SB := 0（未被取代）1（被取代）  NT := 0（当前值） 1（非当前值）  IV := 0（有效） 1（无效）  地址为1的值 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| N个SIQ  1 byte | 地址为1+N的值 | | | | | | | |

### 遥测点

#### 归一化值

TypeId（类型标识）：9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_ME\_NA\_1 := 9 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIx := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 2/3/20  传送原因：2背景扫描  3突发上送  20响应总召 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 小端：0x00004001 = 16385 | | | | | | | |
| Value  值  2 byte | Eg. 0x03f3(1011)/0x8000(32768)=0.0308533  地址为16385的值 0.0308533 | | | | | | | |
| QDS  品质  1 byte | 地址为16385的值的品质0 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| 第N个地址的value  2 byte |  | | | | | | | |
| 第N个地址的QDS  1 byte |  | | | | | | | |

#### 标度化值

TypeId（类型标识）：11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_ME\_NB\_1 := 11 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIx := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 2/3/20  传送原因：2背景扫描  3突发上送  20响应总召 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 小端：0x00004001 = 16385 | | | | | | | |
| Value  值  2 byte | Eg. 0x007b = 123  地址为16385的值 123 | | | | | | | |
| QDS  品质  1 byte | 地址为16385的值的品质0 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| 第N个地址的value  2 byte |  | | | | | | | |
| 第N个地址的QDS  1 byte |  | | | | | | | |

#### 短浮点数

TypeId（类型标识）：13

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_ME\_NC\_1 := 13 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIx := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 2/3/20  传送原因：2背景扫描  3突发上送  20响应总召 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 小端：0x00004001 = 16385 | | | | | | | |
| Value  值  4 byte | Eg. 0x42f0999a = 120.3  地址为16385的值 120.3 | | | | | | | |
| QDS  品质  1 byte | 地址为16385的值的品质0 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| 第N个地址的value  4 byte |  | | | | | | | |
| 第N个地址的QDS  1 byte |  | | | | | | | |

### 总召结束

TypeId（类型标识）：100，CauseTx（传送原因）：10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_IC\_NA\_1 := 100 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 10  传送原因 := 10 激活终止 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 0 | | | | | | | |
| QOI  1 byte | 20 | | | | | | | |

## 召唤遥脉

### 召唤遥脉请求

TypeId（类型标识）：101，CauseTx（传输原因）：6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_CI\_NA\_1 := 101 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 6  传送原因 := 6 激活 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 0 | | | | | | | |
| Raw Data  1 byte | 1或0x45 | | | | | | | |

### 召唤遥脉响应

TypeId（类型标识）：101，CauseTx（传输原因）：7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_CI\_NA\_1 := 101 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 7  传送原因 := 7 激活确认 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 0 | | | | | | | |
| Raw Data | 1或0x45 | | | | | | | |

### 召唤遥脉结束

TypeId（类型标识）：101，CauseTx（传输原因）：10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_CI\_NA\_1 := 101 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 10  传送原因 := 10 结束 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 0 | | | | | | | |
| Raw Data  1 byte | 1或0x45 | | | | | | | |

### 遥脉

TypeId（类型标识）：15

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_IT\_NA\_1 := 15 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIX := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 5  传送原因 := 5 请求或者被请求 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x001001 = 4097 | | | | | | | |
| Binary Counter  值  4 byte | 4097地址的值0 | | | | | | | |
| 序号  1 byte | 序号0 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| 第N个值  4 byte |  | | | | | | | |
| 第N个序列  1 byte | N-1 | | | | | | | |

## 遥控

主站发送遥控选择命令（类型标识为45，传输原因为6，S/E=1），子站返回遥控返校（类型标识为45，传输原因为7，S/E=1）

主站下发遥控执行命令 （类型标识为45，传输原因为6，S/E=0）,子站返回遥控执行确认（类型标识为45，传输原因为7，S/E=0）

当遥控操作执行完毕后，子站返回遥控操作结束命令（类型标识为45，输原因为10，S/E=0）

### 单控

#### 单控选择请求

TypeId（类型标识）：45，CauseTx（传输原因）：6，S/E = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SC\_NA\_1 := 45 | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | | CauseTx := 6  传送原因 := 6 激活 | | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6001 = 24577 | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | |  | | | | | | | 值 ON/OFF  0:off 关  1:on 合 |

注：SCO选择关为0x80；选择合为0x81

#### 单控选择确认

TypeId（类型标识）：45，CauseTx（传输原因）：7，S/E = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 | |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SC\_NA\_1 := 45 | | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0:肯定  1:否定 | | | CauseTx := 7  传送原因 := 7 激活确认 | | | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6001 = 24577 | | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | |  | | | | | | | | 值 ON/OFF  0:off 关  1:on 合 |

注：SCO选择关为0x80；选择合为0x81

#### 单控执行请求

TypeId（类型标识）：45，CauseTx（传输原因）：6，S/E = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 | |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SC\_NA\_1 := 45 | | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | | | CauseTx := 6  传送原因 := 6 激活 | | | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6001 = 24577 | | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | |  | | | | | | | | 值 ON/OFF  0:off 关  1:on 合 |

注：SCO执行关为0x00；执行合为0x01

#### 单控执行确认

TypeId（类型标识）：45，CauseTx（传输原因）：7，S/E = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 | |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SC\_NA\_1 := 45 | | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0:肯定  1:否定 | | | CauseTx := 7  传送原因 := 7 激活确认 | | | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6001 = 24577 | | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | |  | | | | | | | | 值 ON/OFF  0:off 关  1:on 合 |

注：SCO执行关为0x00；执行合为0x01

#### 单控执行结束

TypeId（类型标识）：45，CauseTx（传输原因）：10，S/E = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 | |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SC\_NA\_1 := 45 | | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | | | CauseTx := 10  传送原因 := 10 激活结束 | | | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6001 = 24577 | | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | |  | | | | | | | | 值 ON/OFF  0:off 关  1:on 合 |

注：SCO执行关为0x00；执行合为0x01

#### 单控取消控制请求

TypeId（类型标识）：45，CauseTx（传输原因）：8，S/E = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 | |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SC\_NA\_1 := 45 | | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | | | CauseTx := 8  传送原因 := 8 终止激活 | | | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6001 = 24577 | | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | |  | | | | | | | | 值 ON/OFF  0:off 关  1:on 合 |

#### 单控取消控制确认

TypeId（类型标识）：45，CauseTx（传输原因）：9，S/E = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | | Bit6 | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SC\_NA\_1 := 45 | | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0:肯定  1:否定 | | | CauseTx := 9  传送原因 := 9 终止激活确认 | | | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6001 = 24577 | | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | |  | | | | | | | | 值 ON/OFF  0:off 关  1:on 合 | |

## SOE

### 单点SOE

TypeId（类型标识）：30

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_SP\_TB\_1 := 30 | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | | CauseTx := 2/3  传送原因 := 2 背景扫描  := 3 突发上送 | | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x0001 = 1 | | | | | | | | | |
| SIQ  值  1 byte | 地址为1的值=1 | | | | | | | | | |
| CP56Time  时标  7 byte | CP56Time：Aug 11, 2017 15:02:34.101000000 中国标准时间  2字节 毫秒 ms：34101  1字节 分 min：2  1字节 时 Hour：15  1字节 日 day：11  1字节 月 mon：8  1字节 年 year：17 | | | | | | | | | |

## 遥调

### 设定值命令，归一化值

#### 选择请求

TypeId（类型标识）：48，CauseTx（传输原因）：6，S/E = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SE\_NA\_1 := 48 | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  2 byte | T test  0 | P/N  0 | | CauseTx := 6  传送原因 := 6 激活 | | | | | | |
| address  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6201 = 25089 | | | | | | | | | |
| VALUE  归一化值  2 byte | NVA=归一化值 | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | QL:0 | | | | | | | |

#### 选择确认

TypeId（类型标识）：48，CauseTx（传输原因）：7，S/E = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SE\_NA\_1 := 48 | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  2 byte | T test  0 | P/N  0:肯定  1:否定 | | | CauseTx := 7  传送原因 := 7 激活确认 | | | | | | |
| address  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6201 = 25089 | | | | | | | | | | |
| VALUE  归一化值  2 byte | NVA=归一化值 | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | | QL:0 | | | | | | | |

#### 执行请求

TypeId（类型标识）：48，CauseTx（传输原因）：6，S/E = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SE\_NA\_1 := 48 | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  2 byte | T test  0 | P/N  0 | | | CauseTx := 6  传送原因 := 6 激活 | | | | | | |
| address  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6201 = 25089 | | | | | | | | | | |
| VALUE  归一化值  2 byte | NVA=归一化值 | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | | QL:0 | | | | | | | |

#### 执行确认

TypeId（类型标识）：48，CauseTx（传输原因）：7，S/E = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SE\_NA\_1 := 48 | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  2 byte | T test  0 | P/N  0:肯定  1:否定 | | | CauseTx := 7  传送原因 := 7 激活确认 | | | | | | |
| address  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6201 = 25089 | | | | | | | | | | |
| VALUE  归一化值  2 byte | NVA=归一化值 | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | | QL:0 | | | | | | | |

#### 执行结束

TypeId（类型标识）：48，CauseTx（传输原因）：10，S/E = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SE\_NA\_1 := 48 | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  2 byte | T test  0 | P/N  0 | | | CauseTx := 10  传送原因 := 10 激活结束 | | | | | | |
| address  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6201 = 25089 | | | | | | | | | | |
| VALUE  归一化值  2 byte | NVA=归一化值 | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | | QL:0 | | | | | | | |

#### 取消选择请求

TypeId（类型标识）：48，CauseTx（传输原因）：8，S/E = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | Bit6 | | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SE\_NA\_1 := 48 | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  2 byte | T test  0 | P/N  0 | | | CauseTx := 8  传送原因 := 8 终止激活 | | | | | | |
| address  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6201 = 25089 | | | | | | | | | | |
| VALUE  归一化值  2 byte | NVA=归一化值 | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | | QL:0 | | | | | | | |

#### 取消选择确认

TypeId（类型标识）：48，CauseTx（传输原因）：9，S/E = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | | | Bit6 | | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | C\_SE\_NA\_1 := 48 | | | | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  0 | NumIX := 1  信息对象数 := 1 | | | | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  2 byte | T test  0 | P/N  0:肯定  1:否定 | | | CauseTx := 9  传送原因 := 9 终止激活确认 | | | | | | |
| address  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 地址为小端：0x6201 = 25089 | | | | | | | | | | |
| VALUE  归一化值  2 byte | NVA=归一化值 | | | | | | | | | | |
| SCO  值  1 byte | S/E  1:选择  0:执行 | | QL:0 | | | | | | | | |

## 突变上送

### 遥信点

#### 单点

TypeId（类型标识）：1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_SP\_NA\_1 := 1 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIx := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 2/3/20  传送原因：2背景扫描  3突发上送  20响应总召 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 小端 0x0000001 = 1 | | | | | | | |
| SIQ  值  1 byte | SPI := 0（开） 1（合）  BL := 0（未被闭锁）1（被闭锁）  SB := 0（未被取代）1（被取代）  NT := 0（当前值） 1（非当前值）  IV := 0（有效） 1（无效）  地址为1的值 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| N个SIQ  1 byte | 地址为1+N的值 | | | | | | | |

### 遥测点

#### 归一化值

TypeId（类型标识）：9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_ME\_NA\_1 := 9 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIx := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 2/3/20  传送原因：2背景扫描  3突发上送  20响应总召 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 小端：0x00004001 = 16385 | | | | | | | |
| Value  值  2 byte | Eg. 0x03f3(1011)/0x8000(32768)=0.0308533  地址为16385的值 0.0308533 | | | | | | | |
| QDS  品质  1 byte | 地址为16385的值的品质0 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| 第N个地址的value  2 byte |  | | | | | | | |
| 第N个地址的QDS  1 byte |  | | | | | | | |

#### 标度化值

TypeId（类型标识）：11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_ME\_NB\_1 := 11 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIx := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 2/3/20  传送原因：2背景扫描  3突发上送  20响应总召 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 小端：0x00004001 = 16385 | | | | | | | |
| Value  值  2 byte | Eg. 0x007b = 123  地址为16385的值 123 | | | | | | | |
| QDS  品质  1 byte | 地址为16385的值的品质0 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| 第N个地址的value  2 byte |  | | | | | | | |
| 第N个地址的QDS  1 byte |  | | | | | | | |

#### 短浮点数

TypeId（类型标识）：13

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name名称 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| TypeId  类型标识  1 byte | M\_ME\_NC\_1 := 13 | | | | | | | |
| VSQ  可变结构限定词  1 byte | SQ  1 | NumIx := N  信息对象数 := N（1个起始地址+N个地址的值） | | | | | | |
| CauseTx  传送原因  1 byte | T test  0 | P/N  0 | CauseTx := 2/3/20  传送原因：2背景扫描  3突发上送  20响应总召 | | | | | |
| OA  主站地址  1 byte | 0 | | | | | | | |
| Addr  ASDU公共地址  2 byte | 0 | | | | | | | |
| IOA  信息对象地址  3 byte | 小端：0x00004001 = 16385 | | | | | | | |
| Value  值  4 byte | Eg. 0x42f0999a = 120.3  地址为16385的值 120.3 | | | | | | | |
| QDS  品质  1 byte | 地址为16385的值的品质0 | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| …… | …… | | | | | | | |
| 第N个地址的value  4 byte |  | | | | | | | |
| 第N个地址的QDS  1 byte |  | | | | | | | |