广电系部〔2016〕61号附件2

**广东电网配网自动化**

**DL/T634.5104-2009规约实施细则**

**（试行）**

广东电网有限责任公司

二○一六年七月

**目录**

**[前言](#_Toc457118376)** [4](#_Toc457118376)

[1 适用范围 5](#_Toc457118377)

[2 规范性引用文件 6](#_Toc457118378)

[3 术语定义 7](#_Toc457118379)

[4 一般规则 9](#_Toc457118380)

[4.1 一般体系结构 9](#_Toc457118381)

[4.2 规约结构 10](#_Toc457118382)

[4.3 应用规约数据单元（APDU）的定义 12](#_Toc457118383)

[4.3.1 基本报文格式 12](#_Toc457118384)

[4.3.2 三种类型报文格式的控制域定义 13](#_Toc457118385)

[4.3.3 应用服务数据单元（ASDU） 15](#_Toc457118386)

[5 应用报文及数据结构 22](#_Toc457118387)

[5.1 系统命令 22](#_Toc457118388)

[5.1.1 总召唤 22](#_Toc457118389)

[5.1.2 时钟同步/读取 23](#_Toc457118390)

[5.1.3 复位进程命令 24](#_Toc457118391)

[5.1.4 初始化结束命令 24](#_Toc457118392)

[5.2 遥信报文 25](#_Toc457118393)

[5.2.1 传送原因COT 27](#_Toc457118394)

[5.2.2 标识类型TI 27](#_Toc457118395)

[5.3 遥测报文 27](#_Toc457118396)

[5.3.1 传送原因 COT 29](#_Toc457118397)

[5.3.2 标识类型 TI 29](#_Toc457118398)

[5.4 遥控报文 29](#_Toc457118399)

[5.4.1 传送原因COT 29](#_Toc457118400)

[5.4.2 标识类型TI 30](#_Toc457118401)

[5.4.3 单命令 SCO/双命令 DCO 30](#_Toc457118402)

[5.5 参数设置 30](#_Toc457118403)

[5.5.1 传送原因COT 30](#_Toc457118404)

[5.5.2 类型标识TI 31](#_Toc457118405)

[5.5.3 信息对象 31](#_Toc457118406)

[6 通信过程 34](#_Toc457118407)

[6.1 正常过程 34](#_Toc457118408)

[6.1.1 初始化过程 34](#_Toc457118409)

[6.1.2 总召唤过程 35](#_Toc457118410)

[6.1.3 时钟同步过程 36](#_Toc457118411)

[6.1.4 遥控过程 37](#_Toc457118412)

[6.1.5 遥信变位过程 38](#_Toc457118413)

[6.1.6 遥测上送过程 39](#_Toc457118414)

[6.1.7 复位进程过程 39](#_Toc457118415)

[6.1.8 参数读取 40](#_Toc457118416)

[6.1.9 参数预置/激活 40](#_Toc457118417)

[6.2 报文传输安全控制机制 41](#_Toc457118418)

[6.2.1 防止报文丢失和报文重复传送控制 41](#_Toc457118419)

[6.2.2 链路测试过程 41](#_Toc457118420)

[6.2.3 采用启/停的传输控制 42](#_Toc457118421)

[6.2.4 端口号 42](#_Toc457118422)

[6.2.5 I格式报文的发送方保存和接收方确认机制 43](#_Toc457118423)

[6.2.6 超时的定义 43](#_Toc457118424)

[6.2.7 遥信报文异常处理机制 43](#_Toc457118425)

[7 信息对象 46](#_Toc457118426)

[7.1 用户数据定义 46](#_Toc457118427)

[7.2 信息对象地址 46](#_Toc457118428)

[8 附录 47](#_Toc457118429)

[8.1 互操作性重要参数规定值与推荐值 47](#_Toc457118430)

[8.2 附录符号与缩略语 47](#_Toc457118431)

[8.3 104报文实例 49](#_Toc457118432)

**前言**

本实施细则以《远动设备及系统第5-104部分：传输规约采用标准传输协议集的IEC60870-5-101网络访问》（DL/T634.5104-2009）为基础，并充分考虑广东电网配电网自动化运行的实际需要，对标准作出修改和补充。

自本实施细则发布之日起，在配电网自动化应用中，新项目在实施时应采用本实施细则规定内容。

本实施细则由广东电网有限责任公司系统运行部提出并归口。

本实施细则主要起草人有：郭文鑫、都海坤、张晓平、刘群越、李高明、卢建刚、曾强、陈辉、宋旭东、陈凤超、易晋、张云勇、陈益哲。

本实施细则由广东电网有限责任公司系统运行部负责解释。

**广东电网配网自动化DL/T634.5104-2009规约实施细则（试行）**

# 适用范围

本实施细则规定了配电网自动化主站系统和配电自动化终端之间进行数据传输的帧格式、数据编码及传输规则。

本实施细则规定的内容遵循DL/T634.5104-2009电力行业标准，根据广东电网有限责任公司配电自动化系统的实际情况对报文类型和参数的选用做了适当规定。

本实施细则适用于广东电网内的配电自动化系统。

# 规范性引用文件

下列标准中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。凡是标注日期的引用标准，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本文件，然而，鼓励根据本文件达成协议的各方研究是否可使用这些标准的最新版本。凡是不标注日期的引用标准，其最新版本适用于本文件。

DL/T634.5101-2002（IDT. IEC 60870-5-101：2002）远动设备及系统第5部分：传输规约第101篇：基本远动任务的配套标准

DL/T 719-2000（IDT. IEC60870-5-102：1996）远动设备及系统第5部分：传输规约第102篇：电力系统电能累计量传输配套标准

DL/T 667-1999（IDT. IEC60870-5-103：1997）远动设备及系统第5部分：传输规约第103篇：继电保护设备信息接口配套标准

DL/T634.5104（IDT. IEC 60870-5-104：2009）远动设备及系统第5-104部分：传输规约采用标准传输协议集的IEC 60870-5-101网络访问

GB/T 18657.1-2002（IDT IEC 60870-5-1：1990）远动设备及系统第5部分：传输规约第1篇：传输帧格式

GB/T 18657.2-2002（IDT IEC 60870-5-2：1992）远动设备及系统第5部分：传输规约第2篇：链路传输规约

GB/T 18657.3-2002（IDT IEC 60870-5-3：1992）远动设备及系统第5部分：传输规约第3篇：应用数据的一般结构

GB/T 18657.4-2002（IDT IEC 60870-5-4：1993）远动设备及系统第5部分：传输规约第4篇：应用信息元素的定义和编码

GB/T 18657.5-2002（IDT IEC 60870-5-5：1995）远动设备及系统第5部分：传输规约第5篇：基本应用功能

IEEE 802.3 信息技术电讯与系统间信息交换局域网与城域网特殊要求第3部分：载波侦听多址访问冲突检测（CSMA/CD）访问方法与物理层规范

# 术语定义

**（1）信息对象组（group of information object）**

一个信息对象的组是公共地址和信息地址一个集，它是为某一特定系统专门地定义。

**（2）非平衡方式传输（unbalanced transmission）**

非平衡方式传输是一种主从式传输方式。主站是启动站，它启动所有报文传输；终端是从动站，只在它们被查询时才可以传输。

**（3）平衡方式传输（balanced transmission）**

平衡方式传输是一种对等传输方式，每个节点（包括主站、终端）均可以启动报文发送。

**（4）数据单元（data unit）**

具有共同传送原因的信息实体。

**（5）数据单元类型（data unit type）**

应用数据单元的开始的信息域，标识数据单元的类型和长度，隐含地或明确地规定应用数据单元的结构及信息体的结构、类型和数目。

**（6）信息体（information object）**

定义的一组信息、定义或规范，需要一个名字标识它在通信中的应用（见GB/T 16262-1996的3.31）。

**（7）信息元素（information element）**

定义的不可分割的变量，例如测量值或双点信息。

**（8）配电自动化终端（remote terminal unit of distribution automation）**

配电自动化终端，简称配电终端或者终端，是安装在配电网的各类远方监测、控制单元的总称, 完成数据采集、控制、通信等功能。

**（9）配电自动化主站系统（master station system of distribution automation）**

配电自动化主站系统，简称配电主站或主站，是配电自动化系统的核心部分，主要实现配电网数据采集与监控等基本功能和电网拓扑分析应用等扩展功能，并具有与其他应用信息系统进行信息交互的功能，为配电网调度指挥和生产管理提供技术支撑。

**（10）控制方向（control direction）**

由配电主站到配电终端的传输方向。

**（11）监视方向（monitor direction）**

由配电终端到配电主站的传输方向。

# 一般规则

本实施细则的选用原则是：

●平衡方式传输；

●一般情况下配电主站作为客户端(Client)，配电终端为服务器端（Server）；

●端口号默认采用2404端口；

●回答总召唤时必须用（SQ=1）连续地址方式传送；

●支持定时总召唤和手动总召唤。

## 一般体系结构

本实施细则定义了开放TCP/IP接口的使用，包含一个由传输IEC 60870-5-101 ASDU的远动设备构成的局域网的例子。包含不同广域网类型（如：X.25，帧中继，ISDN，等等）的路由器可通过公共的TCP/IP-局域网接口互联（见图4.1）。图4.1所示为一个冗余的主站配置与一个非冗余的主站配置。

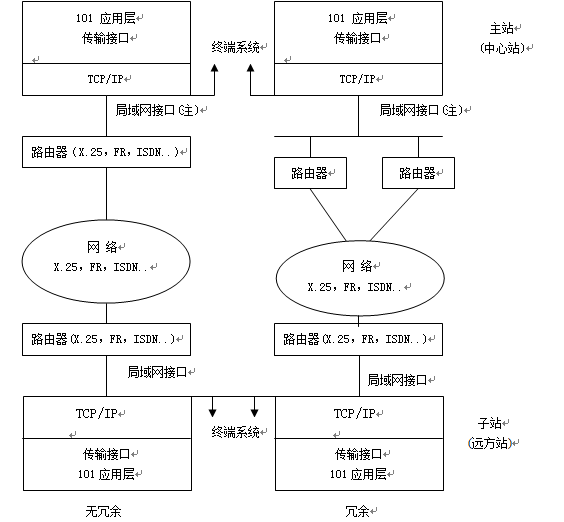


图4.1 一般体系结构

## 规约结构

图4.2所示为终端系统的规约结构。

图4.3所示为本标准推荐使用的TCP/IP协议子集（RFC2200）。本实施细则出版时，RFC文件均为有效，但可能在某时被等效的RFC文件所取代。如图4.1所示的例子，以太网802.3栈可能被用于远动站终端系统或DTE（数据终端设备）驱动一单独的路由器。

如果不要求冗余，可以用点对点的接口（如X.21）代替局域网接口接到单独的路由器，这样可以在对原先支持IEC60870-5-101的终端系统进行转化时，保留更多本来的硬件。

其他来自RFC 2200的兼容选集都是允许的。

本实施细则采用的TCP/IP传输集与定义在其他相关标准中的相同，没有变更。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 根据DL/T 634.5101，从GB/T 18657.5中选取的应用功能 | 初始化 | 用户进程 |
| 从DL/T 634.5101和本部分选取的ASDU | | 应用层 （第7层） |
| APCI（应用协议控制信息） 传输接口（用户到TCP的接口） | |
| TCP/IP协议子集（RFC 2200） | | 传输层（第4层） |
| 网络层（第3层） |
| 链路层（第2层） |
| 物理层（第1层） |
| 注：第5层、第6层未用。 | | |

图4.2 终端系统的规约结构

传输层接口（用户到TCP的接口）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RFC 793（传输控制协议） | | 传输层（第4层） |
| RFC 791（互联网协议） | | 网络层（第3层） |
| RFC 1661 （PPP） | RFC　894 （在以太网上传输IP数据报） | 数据链路层 （第2层） |
| RFC 1662 （HDLC帧格式PPP） |
| X.21 | IEEE 802.3 | 物理层（第1层） |

　　　　串行线　　　　　　　　　　以太网

图4.3 TCP/IP协议子集

## 应用规约数据单元（APDU）的定义

### 基本报文格式

APDU的组成

传输接口（TCP到用户）是一个定向流接口，它没有为IEC 60870-5-101中的ASDU定义任何启动或者停止机制。为了检出ASDU的启动和结束，每个APCI包括下列的定界元素：一个启动字符，ASDU的规定长度，以及控制域（见图4.4）。可以传送一个完整的APDU（或者出于控制目的，仅仅是APCI域也是可以被传送的）（见图4.5）。

|  |
| --- |
| 启动字符68H |
| APDU 长度(最大, 253)  APCI |
| 控制域八位位组1 |
| 控制域八位位组2  APDU  APDU 长度 |
| 控制域八位位组3 |
| 控制域八位位组4 |
| IEC60870-5-101和IEC 60870-5-104定义的ASDU  ASDU |

图4.4 APDU结构

|  |
| --- |
| 启动字符68H |
| APDU 长度(最大, 253) |
| 控制域八位位组1  APCI |
| 控制域八位位组2  长度4 |
| 控制域八位位组3 |
| 控制域八位位组4 |

图4.5 APCI结构

注:以上所使用的缩写出自IEC60870-5-3的第五节，如下所示：

APCI 应用规约控制信息；

ASDU 应用服务数据单元；

APDU 应用规约数据单元。

APCI定义

●启动字符68H定义了数据流中的起点。

●APDU的长度域定义了APDU体的长度，它包括APCI的四个控制域八位位组和ASDU。第一个被计数的八位位组是控制域的第一个八位位组，最后一个被计数的八位位组是ASDU的最后一个八位位组。ASDU的最大长度限制在249以内，因为APDU域的最大长度是253（APDU最大值=255减去启动和长度八位位组），控制域的长度是4个八位位组。

●控制域定义了确保报文不丢失和重复传送的控制信息，报文传输启动/停止，以及传输连接的监视等。控制域的计数器机制是根据ITU-T X.25 标准中推荐的2.3.2.2.1 至2.3.2.2.5来定义的。

图4.6，4.7，4.8为控制域的定义。

### 三种类型报文格式的控制域定义

编号的信息传输格式（Information Transmit Format），简称I－格式。

编号的监视功能格式（Numbered supervisory functions），简称S－格式。

不编号的控制功能格式（Unnumbered control function），简称U－格式。

I格式（Information Transmit Format）

I格式控制域标志：

第一个八位位组第一位bit= 0；第三个八位位组第一位bit= 0

特别规定：

I格式的APDU总是包含一个ASDU。

I格式的控制信息如图4.6所示：

bit

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1  八位位组1 |
| 发送序列号N(S) | | | | | | | 0 |
| 发送序列号N(S)  八位位组2  八位位组3 | | | | | | | |
| 接收序列号N(R) | | | | | | | 0  八位位组4 |
| 接收序列号N(R) | | | | | | | |

图4.6 I格式报文控制域信息

S 格式（Numbered Supervisory Function）

S格式控制域标志：

第一个八位位组第一位bit=1 并且第二位bit=0

第三个八位位组第一位bit=0

特别规定：S格式的APDU只包括APCI。

S格式的控制信息如图4.7所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8  bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1  八位位组1 |
| 0 | | | | | | | 1  八位位组2 |
| 0 | | | | | | | |
| 接收序列号N(R) | | | | | | | 0  八位位组3  八位位组4 |
| 接收序列号N(R) | | | | | | | |

图4.7 S格式报文控制域信息

U 格式（Unnumbered Control Function）

U格式控制域标志：

第一个八位位组第一位bit=1 并且第二位bit=1

第三个八位位组第一位bit=0

特别规定：

U格式的APDU只包括APCI。

在同一时刻，TESTFR, STOPDT 或STARTDT中只有一个功能可以被激活。

U格式的控制信息如图4.8所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8  bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| TESTFR | | STOPDT | | STARTDT | | 1 | 1  八位位组1 |
| 确认 | 命令 | 确认 | 命令 | 确认 | 命令 |
| 0  八位位组2  八位位组3 | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | 0  八位位组4 |
| 0 | | | | | | | |

图4.8 U格式报文控制域信息

### 应用服务数据单元（ASDU）

应用服务数据单元基本格式

类型标识符

数据单元

类型

数据

单元

标识符

可变结构限定词

传送原因

应用服务数据单元

ASDU公共地址

信息对象1地址

信息对象标识符

信息元素集

信息

对象

1

7字节信息元素时标包含毫秒至年

信息对象

时标根据具体应用确定

**……**

信息对

象n

图4.9 应用服务数据单元(ASDU)的结构

数据单元标识符的结构定义

●一个字节类型标识；

●一个字节可变结构限定词；

●二个字节传送原因；

●二个字节应用服务数据单元公共地址；

●三个字节信息对象地址。

一组信息元素集可以是单个信息元素/信息元素集合、单个信息元素序列或者信息元素集合序列。

类型标识

第一个八位位组为类型标识，定义了后续信息对象的结构、类型和格式，类型标识定义如下∶

类型标识＝TYPE IDENTIFICATION∶＝UI8[1..8]<1..255>。

bit

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 27 |  |  |  |  |  |  | 20 |

信息对象是否带时标由标识类型的不同序号来区分。

配电主站将舍弃那些类型标识未被定义的应用服务数据单元。

类型标识＝TYPE IDENTIFICATION∶＝UI8[1..8]<1..255>

<1..127>∶＝本配套标准的标准定义（兼容范围）

<128..135>∶＝为路由报文保留（专用范围）

<136..255>∶＝特殊应用（专用范围）。

配电自动化系统常用应用报文类型：

1. 监视方向的过程信息

<1>∶＝单点信息 M\_SP\_NA\_1

<3>∶＝双点信息 M\_DP\_NA\_1

<9>∶＝测量值，归一化值 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

<30>∶＝带CP56Time2a时标的单点信息 M\_SP\_TB\_1

<31>∶＝带CP56Time2a时标的双点信息 M\_DP\_TB\_1

2) 控制方向的过程信息

<45>∶＝单点命令 C\_SC\_NA\_1

<46>∶＝双点命令 C\_DC\_NA\_1

<48>∶＝预置/激活单个参数命令 C\_SE\_NA\_1

<102>∶＝读单个参数命令 C\_RD\_NA\_1

<132>∶＝读多个参数命令 C\_RD\_NA\_2

<136>∶＝预置/激活多个参数命令 C\_SE\_NA\_2

3) 在监视方向的系统命令

<70>∶＝初始化结束 M\_EI\_NA\_1

4) 在控制方向的系统命令

<100>∶＝召唤命令 C\_IC\_NA\_1

<103>∶＝时钟同步命令 C\_CS\_NA\_1

<103>∶＝时钟读取命令 C\_CS\_NB\_1

<105>∶＝复位进程命令 C\_RP\_NA\_1

可变结构限定词

在应用服务数据单元中，其数据单元标识符的第二个八位位组定义为可变结构限定词，规定如下：

bit

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| SQ | 26 |  | 数 | 目 |  |  | 20 |

可变结构限定词域值语义定义如下：

可变结构限定词＝VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER∶＝CP8{number、SQ}

number ＝N＝数目∶＝UI7[1..7]<0..127>

<0>∶＝应用服务数据单元不含信息对象；

<1..127>∶＝应用服务数据单元信息元素(单个信息元素或同类信息元素组合)的数目；

SQ＝单个或者顺序∶＝BS1[8]<0..1>；

<0>∶＝寻址同一种类型的许多信息对象中单个的信息元素或者信息元素的集合；

<1>∶＝寻址ASDU单个信息对象中顺序的单个信息元素的同类集合；

SQ<0>和N<0..127>∶＝信息对象的数目I；

SQ<1>和N<0..127>∶＝每个应用服务数据单元中单个对象的信息元素或者信息元素的集合的数目j；

SQ位规定寻址后续信息对象或单个信息元素/信息元素集合的方法；

SQ∶＝0 由信息对象地址寻址的单个信息元素或信息元素集合。应用服务数据单元可以由一个或者多个同类的信息对象所组成。数目N是一个二进制数，它定义了信息对象的数目；

SQ∶＝1 单个信息元素或者信息元素同类集合的序列(即同一种格式测量值)由信息对象地址来寻址,信息对象地址是顺序单个信息元素或者信息元素集合的第一个信息元素或者集合的地址。后续单个信息元素或者信息元素集合的地址是从这个地址起顺序加1。数目N是一个二进制数，它定义了单个信息元素或者信息元素集合的数目。在顺序单个信息元素或者信息元素集合的情况下每个应用服务数据单元仅安排一个信息对象。

传送原因

bit

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| T | P/N | 25 |  | 原 | 因 |  | 20 |

传送原因域值语义定义如下：

传送原因＝CAUSE OF TRANSMISSION∶＝CP8{Cause,P/N,T}；

其中Cause∶＝UI6[1..6]<0..63>：

<0>∶＝未定义；

<1..63>∶＝传送原因序号；

<1..47>∶＝本配套标准的标准定义(兼容范围)如下表；

<48..63>∶＝专用范围。

P/N∶＝BS1[7]<0..1>：

<0>∶＝肯定确认；

<1>∶＝否定确认。

T＝test ∶＝BS1[8]<0..1>：

<0>∶＝未试验；

<1>∶＝试验。

配电主站将舍弃那些传送原因值没有被定义的应用服务数据单元。

将应用服务数据单元送给某个特定的应用任务(程序)时，应用任务(程序)根据传送原因的内容便于进行处理。P/N位用以对由始发应用功能所请求的激活以肯定或者否定确认，在无关的情况下P/N置零。配电自动化使用传送原因如下：

<0>∶＝未用

<1>∶＝周期、循环per/cyc

<2>∶＝背景扫描back

<3>∶＝突发(自发) spont

<4>∶＝初始化init

<5>∶＝请求或者被请求req

<6>∶＝激活act

<7>∶＝激活确认actcon

<8>∶＝停止激活deact

<9>∶＝停止激活确认deactcon

<10>∶＝激活终止actterm

<13>∶＝文件传输file

<20>∶＝响应站召唤introgen

<44>：＝未知的类型标识

<45>：＝未知的传送原因

<46>：＝未知的应用服务数据单元公共地址

<47>：＝未知的信息对象地址

<48>∶＝遥控执行软压板状态错误

<49> ∶＝遥控执行时间戳错误

<50> ∶＝遥控执行数字签名认证错误

在监视方向上的应用服务数据单元，其数据单元标识符（可变结构队限定词除外）值未定义；

在监视方向上的应用服务数据单元，其信息对象地址值未定义；

由于控制方向未知（类型标识符45至51）的序号的镜像的应用服务数据单元，接收这些应用服务数据单元不会影响后续报文的处理。

应用服务数据单元公共地址

应用服务数据单元ASDU中数据单元标识符的第五个、第六个八位位组定义为应用服务数据单元ASDU公共地址，公共地址的长度（2个八位位组）是一个系统参数，其余遵循DL/T634.5104-2009的规定。

信息对象地址

本细则规定信息对象地址为三个字节，信息对象地址在控制方向作为目的地址，在监视方向作为源地址。配电主站将舍弃那些未定义信息对象地址的应用服务数据单元。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 27 |  |  |  |  |  |  | 20 |
| 215 |  |  |  |  |  |  | 28 |
| 223 |  |  |  |  |  |  | 216 |

信息元素

信息元素用于本实施细则定义的应用服务数据单元中，它们是遵循DL/T634.5104-2009的规定。

# 应用报文及数据结构

## 系统命令

### 总召唤

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ | 1字节 |
| 传送原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址（=0） | 3字节 |
| 召唤限定词QOI | 1字节 |

传送原因COT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <6> | 激活 | act |
| <7> | 激活确认 | actcon |
| <8> | 停止激活 | deact |
| <9> | 停止激活确认 | deactcon |
| <10> | 激活终止 | actterm |
| <20> | 响应总召唤 | introgen |
| <44> | 未知的类型标识 | - |
| <45> | 未知的传送原因 | - |
| <46> | 未知的应用服务数据单元公共地址 | - |
| <47> | 未知的信息对象地址 | - |

标识类型TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <100> | 召唤命令 | C\_IC\_NA\_1 |

召唤限定词QOI

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 召唤限定词QOI |
| <20> | 总召唤 |

### 时钟同步/读取

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ | 1字节 |
| 传送原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址（=0） | 3字节 |
| 时标CP56Time2a | 7字节 |

传送原因COT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <5> | 请求/被请求 | req |
| <6> | 激活 | act |
| <7> | 激活确认 | actcon |
| <10> | 激活终止 | actterm |
| <44> | 未知的类型标识 | - |
| <45> | 未知的传送原因 | - |
| <46> | 未知的应用服务数据单元公共地址 | - |
| <47> | 未知的信息对象地址 | - |

标识类型TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <103> | 时钟同步命令 | C\_CS\_NA\_1 |

### 复位进程命令

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ | 1字节 |
| 传送原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址（=0） | 3字节 |
| 复位进程命令限定词QRP | 1字节 |

传送原因COT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <6> | 激活 | act |
| <7> | 激活确认 | actcon |
| <44> | 未知的类型标识 | - |
| <45> | 未知的传送原因 | - |
| <46> | 未知的应用服务数据单元公共地址 | - |
| <47> | 未知的信息对象地址 | - |

标识类型 TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <105> | 复位进程命令 | C\_RP\_NA\_1 |

复位进程命令限定词 QRP

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 复位进程命令限定词QRP | 标识 |
| <1> | 进程的总复位 | actcon |

### 初始化结束命令

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ | 1字节 |
| 传送原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址 | 3字节 |
| 初始化原因COI | 1字节 |

传送原因 COT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <4> | 初始化完成 | act |

标识类型 TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <70> | 初始化结束 | M\_EI\_NA\_1 |

初始化原因 COI

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 复位进程命令限定词QRP |
| <0> | 当地电源合上 |
| <1> | 当地手动复位 |
| <2> | 远方复位 |

## 遥信报文

遥信报文格式如下：

a)当信息对象序列（SQ=0）时，不带时标的单/双点信息遥信报文格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ（对应i个信息元素） | 1字节 |
| 传输原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥信对象1地址 | 3字节 |
| 带品质描述词的单/双点信息 | 1字节 |
| … | … |
| 遥信对象i地址 | 3字节 |
| 带品质描述词的单/双点信息 | 1字节 |

b) 当信息对象序列（SQ=0）时，带长时标的单/双点信息遥信报文格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ（对应i个信息元素） | 1字节 |
| 传输原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥信对象1地址 | 3字节 |
| 带品质描述词的单/双点信息 | 1字节 |
| 时标CP56Time2a | 7字节 |
| … | … |
| 遥信对象i地址 | 3字节 |
| 带品质描述词的单/双点信息 | 1字节 |
| 时标CP56Time2a | 7字节 |

c) 单个信息中信息元素序列（SQ=1）时，不带时标的单/双点信息遥信报文格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ（对应有j个对象信息元素） | 1字节 |
| 传输原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥信信息对象1地址a | 3字节 |
| (1)带品质描述词的单/双点信息 | 1字节 |
| … | … |
| (j)遥信信息对象j的带品质描述词的单/双点信息(属于信息对象地址a+j-1) | 1字节 |

d) 按照DL/T 634.5104-2009规定，带长时标的单/双点信息遥信报文并不存在信息元素序列（SQ=1）的情况。

### 传送原因COT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <2> | 背景扫描 | back |
| <3> | 突发（自发） | spont |
| <5> | 被请求 | req |
| <20> | 响应站召唤 | introgen |

### 标识类型TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <1> | 单点信息 | M\_SP\_NA\_1 |
| <3> | 双点信息 | M\_DP\_NA\_1 |
| <30> | 带CP56Time2a时标的单点信息 | M\_SP\_TB\_1 |
| <31> | 带CP56Time2a时标的双点信息 | M\_DP\_TB\_1 |

## 遥测报文

遥测报文结构如下：

a) 当信息对象序列（SQ=0）时：

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ（对应信息元素i） | 1字节 |
| 传输原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥测对象1地址 | 3字节 |
| 遥测对象1归一化值NVA（或IEEE STD745短浮点数） | 2字节（4字节） |
| 品质描述词QDS | 1字节 |
| … | … |
| 遥测对象i地址 | 3字节 |
| 遥测对象i测量归一化值NVA（或  IEEE STD745 短浮点数） | 2字节（4字节） |
| 品质描述词QDS | 1字节 |

b) 单个信息中信息元素序列（SQ=1）时：

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ（对应有j个对象信息元素） | 1字节 |
| 传输原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥测信息对象1地址a | 3字节 |
| (1)遥测对象归一化值NVA或IEEE STD745短浮点数(属于遥测信息对象地址a) | 2字节（4字节） |
| 品质描述词QDS | 1字节 |
| … | … |
| (j)遥测信息对象j测量归一化值 NVA或IEEESTD745短浮点数(属于信息对象地址a+j-1) | 2字节（4字节） |
| 品质描述词QDS | 1字节 |

### 传送原因 COT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <1> | 周期/循环 | per/cyc |
| <2> | 背景扫描 | back |
| <3> | 突发（自发） | spont |
| <5> | 被请求 | req |
| <20> | 响应站召唤 | introgen |

### 标识类型 TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <9> | 测量值，归一化值 | 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 |

## 遥控报文

遥控报文格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ | 1字节 |
| 传输原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥控信息对象地址 | 3字节 |
| 单命令SCO/双命令DCO | 1字节 |

### 传送原因COT

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 报文方向 | 传送原因COT | 标识 |
| <6> | 控制方向 | 激活 | act |
| <8> | 停止激活 | deact |
| <7> | 监视方向 | 激活确认 | acton |
| <9> | 停止激活确认 | deacton |
| <10> | 激活终止 | actterm |
| <44> | 未知的类型标识 | - |
| <45> | 未知的传动原因 | - |
| <46> | 未知的应用服务数据单元公共地址 | - |
| <47> | 未知的信息对象地址 | - |

### 标识类型TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <45> | 单命令 | C\_SC\_NA\_1 |
| <46> | 双命令 | C\_DC\_NA\_1 |

### 单命令 SCO/双命令 DCO

SCO遵循DL/T634.5101-2002中7.2.6.15的规定。

DCO遵循DL/T634.5101-2002中7.2.6.16的规定。

## 参数设置

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ | 1字节 |
| 传送原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象 | 可变字节 |

### 传送原因COT

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 报文方向 | 传送原因COT | 标识 |
| <6> | 控制方向 | 激活 | act |
| <8> | 停止激活 | deact |
| <5> | 监视方向 | 被请求 | req |
| <7> | 激活确认 | actcon |
| <9> | 停止激活确认 | deacton |
| <44> | 未知的类型标识 |  |
| <45> | 未知的传动原因 |  |
| <46> | 未知的应用服务数据单元公共地址 |  |
| <47> | 未知的信息对象地址 |  |

### 类型标识TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 备注 |
| <102> | 读单个参数命令 | C\_RD\_NA\_1 |
| <132> | 读多个参数命令 | C\_RD\_NA\_2 |
| <48> | 预置/激活单个参数命令 | C\_SE\_NA\_1 |
| <136> | 预置/激活多个参数命令 | C\_SE\_NA\_2 |

### 信息对象

读取单个参数

|  |  |
| --- | --- |
| 信息对象地址 | 3字节 |
| 信息值 | 4字节 |

其中信息对象地址定义如下：

<5001~6000> := 7.2定义

信息值定义如下：

在控制方向：空

在监视方向：返回参数

读取多个参数

|  |  |
| --- | --- |
| 信息对象地址1 | 3字节 |
| 信息1值 | 4字节 |
| … … | … … |
| 信息对象地址n | 3字节 |
| 信息n值 | 4字节 |

其中信息对象地址定义如下：

<5001~6000> := 7.2定义

信息值定义如下：

在控制方向：空

在监视方向：返回参数

预置/激活单个参数

|  |  |
| --- | --- |
| 信息对象地址 | 3字节 |
| 信息值 | 4字节 |
| 设定命令限定词QOS | 1字节 |

其中信息对象地址定义如下：

<5001~6000> := 7.2定义

信息值定义如下：

在控制方向：参数值

在监视方向：返回参数镜像

设定命令限定词QOS定义如下：

Bit

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| S/E | QL | | | | | | |

S/E=1：选择预置参数

=0：执行激活参数

QL=0:缺省值

预置/激活多个参数

|  |  |
| --- | --- |
| 信息对象地址1 | 3字节 |
| 信息值1 | 4字节 |
| … … | … … |
| 信息对象地址n | 3字节 |
| 信息值n | 4字节 |
| 设定命令限定词QOS | 1字节 |

其中信息对象地址定义如下：

<5001~6000> := 7.2定义

信息值定义如下：

在控制方向：参数值

在监视方向：返回参数镜像

设定命令限定词QOS定义如下：

Bit

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| S/E | QL | | | | | | |

S/E=1：选择预置参数

=0：执行激活参数

QL=0:缺省值

# 通信过程

## 正常过程

本细则规定发送方在发送一个查询或者控制指令（如时钟）时，不要求即将接收的数据一定为上一帧发送指令的回复数据，即当主动站请求一个数据时，如果从动站尚未准备好所需的应答数据，从动站可以先上送命令队列里的其它数据，直至主动站所请求的数据准备完成，此情况主动站不认为查询或者控制指令执行失败。

### 初始化过程

1. 初始化过程用于因电源重启、链路故障等原因引起的链路重新建立，需要进行链路初始化。
2. 初始化结束后，配电主站需要向配电终端发布一个总召唤命令来进行数据更新，总召唤期间不允许被打断，随后还需通过时钟同步命令来实现两站间的时钟同步。
3. 连接的关闭释放既可以由配电主站也可以由配电终端提出。对于连接的建立方式，本细则规定只能由配电主站向配电终端发起链接。

对于底层的TCP连接的建立和关闭过程，本细则不作规定，本细则只规定TCP连接建立成功后的应用过程，初始化过程如图6.1：



图6.1 初始化过程

注：配电主站接收到初始化结束报文即表示通信链路建立成功。

### 总召唤过程

1. 配电主站收到了配电终端的“启动确认”报文后，将对该终端进行总召唤过程；
2. 配电主站设备启动或运行中重启，重建链路初始化后，将对所有终端进行总召唤过程；
3. 配电主站定时总召唤；
4. 支持手动总召唤；配电主站的总召唤功能要求配电终端传输它所获得的所有有效数据。当配电主站收到配电终端发出的“召唤结束”报文时，召唤过程结束。
5. 为了让通信双方同步实时数据库，由于中断原因引起的重建链路后的第一次总召唤过程不允许被打断；
6. 对于非中断原因（如手动总召唤）引起的总召唤回答可以被高优先级数据打断；回答总召唤应该使用SQ＝1压缩格式传输；
7. 配电终端在接到配电主站的总召唤命令后，将遥信和遥测数据全部形成用户数据，配电主站则对配电终端进行用户数据的召唤。



图6.2 总召唤过程

### 时钟同步过程

* + 1. 时钟同步命令的标准时间是系统相关参数（CP56Time2a）；
    2. 时钟同步过程启动的条件有三个，一个是在配电主站刚建立连接并在总召唤结束后，主站对配电终端进行一次时间同步过程；另外一个条件则是配电主站定时对配电终端进行时钟同步，时间间隔可以设置；支持手动时间同步；
    3. 配电终端在接收到对时命令后直接修改本机时钟，并且回答一条对时确认报文；
    4. 配电终端返回报文中的时间是配电终端时钟同步完成后的时间；
    5. 不对通道延时进行获取和计算。

时钟同步指令：

1. 配电主站希望使用当前时间同步配电终端时间，配电主站发出的下行命令携带配电主站当前时间信息（包含星期，星期使用1-7）；
2. 配电终端在收到配电主站的时钟同步命令时按照命令所携带的时间信息修改本地时钟，修改完成后以配电终端修改时钟后的本地时间作为回复指令里的时间信息。

时钟读取指令：

1. 配电主站主动查询配电终端本地时间信息，配电主站下行的读取时钟指令报文所携带的时间信息全部填0补齐；
2. 配电终端在收到配电主站的时钟读取命令后，以当前本地时间信息回复配电主站（时间信息包含星期，星期使用1-7）。

详细过程如图6.3和图6.4：



图6.3 时钟同步过程



图6.4 时钟读取过程

### 遥控过程

遥控命令用来实现对一个可操作设备状态的改变。在配电自动化中，包括单点命令和双点命令。通常，单点命令用于控制单点信息对象；双点命令用于控制双点信息对象。

当终端处在遥控返校状态，不再接受任何遥控选择指令，返回否定确认。

1. 配电主站向配电终端发出“选择命令”（TI=45/46,COT=6,S/E=1）报文，终端用“选择确认报文”（TI=45/46,COT=7,S/E=1）来回复主站。
2. 主站在收到终端的确认报文后，主站将向终端发送“执行命令”（TI=46/47,COT=6,S/E=0）报文, 终端立即用“执行确认命令”（TI=45/46,COT=7,S/E=0）回答主站。
3. 当终端执行完遥控操作后，则向主站发送“执行结束命令”（TI=45/46,COT=10,S/E=0）。配电主站判断遥控执行是否成功时不应规定开关变位信号与遥控执行结束命令的先后顺序。

详细过程如图6.5：



图6.5 遥控执行过程

### 遥信变位过程

遥信变位过程用于遥信终端在发生状态变位后向主站传送事件记录。遥信终端产生于配电终端的应用层，配电终端发生一次状态变位事件后，配电终端向配电主站需要传状态变位的COS和事件顺序记录SOE。

遥信变位过程详细过程如图6.6：



图6.6 遥信变位过程

### 遥测上送过程

配电终端将主动周期性或突发性地向配电主站发送传输遥测数据的ASDU，遥测上送推荐采用浮点数方式。过程如图6.7：



图6.7 遥测上送过程

### 复位进程过程

复位链路功能是指在某些特殊情况下需要重新启动才能正常运行，这时需要配电主站从远方发起复位进程指令，配电终端在收到复位进程指令后，首先向主站回复确认信息，然后等待3秒后设备重启，其过程如图6.8：



图6.8 复位进程过程

### 参数读取

参数读取需要主站主动发起参数读取过程，如图6.9：



图6.9 参数读取过程

### 参数预置/激活

参数预置/激活需要主站主动发起参数预置/激活过程，如图6.10：



图6.10 参数预置/激活过程

## 报文传输安全控制机制

### 防止报文丢失和报文重复传送控制

发送序列号N(S)和接受序列号N(R)的使用与ITU-T X.25定义的方法一致。两个序列号在每个APDU和每个方向上都应按顺序加一。

发送方增加发送序列号而接受方增加接收序列号。当接收站按连续正确收到的APDU的数字返回接收序列号时，表示接收站认可这个APDU或者多个APDU。发送站把一个或几个APDU保存到一个缓冲区里直到它将自己的发送序列号作为一个接收序列号收回，而这个接收序列号是对所有数字小于或等于该号的APDU的有效确认，这样就可以删除缓冲区里已正确传送过的APDU。如果更长的数据传输只在一个方向进行，就得在另一个方向发送S格式，在缓冲区溢出或超时前认可APDU。这种方法应该在两个方向上应用。在创建一个TCP连接后，发送和接收序列号都被设置成0。

注：为了保证通信的兼容性，接收方在接收数据时只检查接收序列号，发送序列号不予检查。

### 链路测试过程

未使用但已打开的连接可通过发送测试APDU（TESTFR=act）并由接收站发送TESTFR=con，在两个方向上进行周期性测试。发送站和接收站在规定时间段内没有数据传输（超过时间t3）均可启动测试过程。每接收一帧（I帧、S帧或U帧）重新启动定时器t3。

发送站和接收站应独立地监视连接,一旦收到对方发送过来的测试帧，就必须回答测试确认，而且本方就不需要再发送测试帧。

当连接长时间缺乏活动性，又需要确保不断时，测试过程也可以在“激活”的连接上启动。“激活”状态是指当连接建立后，通过STARTDT来启动该连接上来自于被控站的数据传送。

### 采用启/停的传输控制

控制站（如A站）利用STARTDT（启动数据传输）和STOPDT（停止数据传输）控制被控站（B站）在数据传输。例如，当在站间有超过一个以上的连接打开从而可利用时，一次只有一个连接可以用于数据传输。定义STARTDT和STOPDT的功能在于从一个连接切换到另一个连接时避免数据的丢失。STARTDT和STOPDT还可以与站间的单个连接一起用于控制连接的通信量。

连接建立后，被控站不会自动使能连接上的用户自动传输，即当一个连接建立时，STOPDT是缺省状态。在这种状态下，除了未编号的控制功能和对这些控制功能的确认，被控站不通过这个连接发送任何数据。控制站必须通过这个连接发送一个STARTDT指令来激活这个连接中的用户数据传输。被控站用STARTDT 响应这个命令。如果STARTDT没有被确认，这个连接将被控制站关闭。这意味着站初始化之后， STARTDT必须总是在来自被控站的任何用户数据传输（例如，总召唤信息）开始前发送。任何被控站的待发用户数据都只有在STARTDT 被确认后才发送。

STARTDT/STOPDT 是一种控制站激活/解除激活监视方向的机制。 控制站即使没有收到激活确认，也可以发送命令或者设定值。发送和接收计数器继续运行，它们并不依赖于 STARTDT/STOPDT的使用。

在某种情况下，例如，从一个有效连接切换到另一连接（例如，通过操作员），控制站首先在有效连接上传送一个STOPDT指令，受控站停止这个连接上的用户数据传输并返回一个STOPDT确认。挂起的ACK可以在被控站收到STOPDT生效指令和返回STOPTD确认的时刻之间发送。收到STOPDT确认后，控制站可以关闭这个连接。另建的连接上需要一个STARTDT来启动该连接上来自于被控站的数据传送。

### 端口号

每一个TCP地址由一个IP地址和一个端口号组成。每个连接到TCP-LAN上的设备都有自己特定的IP地址，而为整个系统定义的端口号却是一样的。本标准要求，端口号2404由IANA（互联网数字分配授权）定义和确认。

### I格式报文的发送方保存和接收方确认机制

k表示在某一特定的时间内未被DTE确认（即不被承认）的连续编号的I格式APDU的最大数目。每一I格式帧都按顺序编好号，从0到模数n-1，这里的“模数”是指序列号对参数n的模数。以n为模的操作中k值永远不会超过n-1。

特别规定：

当未确认I格式APDU达到k个时，发送方停止传送。如果t1超时仍未收到DTE确认，则重启链路。t1计时起点：从第一帧未被确认的I格式开始计时。

w是接收方最大接收到不确认I格式的报文数量。一般接收到w个以下I格式报文就需给发送方确认。

k值的最大范围：推荐值为12，精确到一个APDU。

w值的最大范围：推荐值为8，精确到一个APDU。

### 超时的定义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数 | 设定值 | 备　　注 |
| t0 | 30s | 建立连接的超时 |
| t1 | 15s | 发送或测试APDU的超时 |
| t2 | 10s | 无数据报文时确认的超时，t2<t1 |
| t3 | 20s | 长期空闲状态下发送测试帧的超时,t3>t1 |

### 遥信报文异常处理机制

为保证事件不丢失，所有事件必须得到主站的确认，否则将事件进行缓存，缓存遥信条数为256条，超出256条遥信则循环覆盖最早的遥信数据；待通信恢复正常后重新上送未被确认的SOE事件。

主要应用场景有如下几个方面：1）遥信报文在通信通道传输出错，遥信报文丢失而未到达主站；2）主站确认报文在通信通道传输出错，确认报文丢失而未到达终端。

遥信报文异常场景1：



图6.11 遥信异常场景1

如果遥信报文在传送过程中由于某种错误而丢失，主站无法接收到遥信变位信息，此时当终端向主站发出下一帧I格式报文数据后，配电主站将发现终端报文序列号出错，此时主站关闭通道并进行重连，重连成功后依次进行6.1.1和6.1.2所描述的初始化和总召唤过程，以上过程完成后配电终端将缓存的SOE数据重新上送。

遥信报文异常场景2：



图6.12 遥信异常场景2

如果遥信报文在传送过程中由于某种错误而导致主站回复的S帧报文丢失，配电终端将继续发送剩下的数据，直到K值等于12后停止发送，此时等待t1超时，t1超时后配电终端将关闭TCP连接，此时主站进行重连，重连成功后依次进行6.1.1和6.1.2所描述的初始化和总召唤过程，以上过程完成后配电终端将缓存的遥信数据重新上送，直到收到配电主站的S帧确认后才清除缓存数据。

# 信息对象

## 用户数据定义

本细则根据DL/T634.5104-2009的推荐意见和实际需要，用户数据优先级如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用户数据优先权级别 | 应用数据的类型 | 优先权等级 |
| 1 | 初始化结束 | 最高级  最低级 |
| 2 | 总召唤的应答数据（初始化） |
| 3 | 遥控命令的应答报文 |
| 4 | 状态量变化（COS） |
| 5 | 总召唤的应答数据（非初始化） |
| 6 | 事件顺序记录（SOE） |
| 7 | 时钟同步的应答报文 |
| 8 | 变化遥测 |
| 9 | 复位进程 |
| 10 | 参数设置 |  |

## 信息对象地址

|  |  |
| --- | --- |
| 对象名称 | 十六进制地址址（HEX） |
| 遥信信息 | 1H-1000H |
| 遥测信息 | 4001H-5000H |
| 参数信息 | 5001H-6000H |
| 遥控信息 | 6001H-6200H |

如果信息量超过上述范围，可以重新编址，但每种信息量的地址必须连续。

# 附录

## 互操作性重要参数规定值与推荐值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 规定值 | 推荐值 |
| 1 | 应用服务数据单元公共地址 | 2个字节 | - |
| 2 | 传送原因 | 2个字节 | - |
| 3 | 信息元素地址 | 3个字节 | - |
| 4 | 超时t0 | - | 30s |
| 5 | 超时t1 | - | 15s |
| 6 | 超时t2 | - | 10s |
| 7 | 超时t3 | - | 20s |
| 8 | I 格式APDU 的最大数目k | - | 12 APDUs |
| 9 | I 格式最后确认APDU 的最大数目w | - | 8 APDUs |

## 附录符号与缩略语

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 符号 | 定义 |
| 1 | A | 地址域 |
| 2 | ACD | 请求访问位 |
| 3 | ASDU | 应用服务数据单元 |
| 4 | BCR | 二进制计数器读数 |
| 5 | C | 控制域 |
| 6 | COI | 初始化原因 |
| 7 | CON | 控制命令 |
| 8 | COS | 状态量变化 |
| 9 | COT | 传送原因 |
| 10 | CP56Time2a | 七个字节二进制时间 |
| 11 | CS | 帧校验和 |
| 12 | DIQ | 带品质描述词的双点信息 |
| 13 | DIR | 传输方向位 |
| 14 | DTU | 站所终端 |
| 15 | EPA | 增强性能体系结构 |
| 16 | FBP | 固定测试图像 |
| 17 | FC | 链路功能码 |
| 18 | FCB | 帧计数位 |
| 19 | FCV | 帧计数有效位 |
| 20 | FTU | 馈线终端 |
| 21 | QRP | 复位进程命令限定词 |
| 22 | L | 报文长度 |
| 23 | NVA | 归一化值 |
| 24 | QDS | 品质描述词 |
| 25 | QOC | 命令限定词 |
| 26 | QOI | 召唤限定词 |
| 27 | QRP | 复位进程命令限定词 |
| 28 | S/E | 选择/执行 |
| 29 | SCO | 单点命令 |
| 30 | SIQ | 带品质描述词的单点信息 |
| 31 | SOE | 事件顺序记录 |
| 32 | SQ | 单个或者顺序 |
| 33 | SVA | 标度化值 |
| 34 | TI | 类型标识 |
| 35 | VSQ | 可变结构限定词 |
| 36 | QOS | 设定命令限定词 |

## 104报文实例

1. **说明**

本示例报文中RX、TX是相对配电终端而言的。

1. **初始化**

RX: 68 04 07 00 00 00 // U 格式,START命令

TX: 68 04 0B 00 00 00 // U 格式,START确认

//初始化结束

TX: 68 0E 00 00 00 00 46 01 04 00 01 00 00 00 00 01

1. **总召唤**

RX: 68 0E 00 00 02 00 64 01 06 00 01 00 00 00 00 14//总召唤命令(激活)

TX: 68 0E 02 00 02 00 64 01 07 00 01 00 00 00 00 14 //总召唤命令(激活确认)

//单点信息(响应站总召唤)

TX: 68 2D 04 00 02 00 01 A0 14 00 01 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

//遥测信息(响应站总召唤)

TX: 68 13 06 00 02 00 09 82 14 00 01 00 01 40 00 A1 10 00 89 15 00

//总召唤命令(结束)

TX: 68 0E 08 00 02 00 64 01 0A 00 01 00 00 00 00 14

1. **S帧应答**

//记录接收到的长帧，双方可以按频率发送，比如接收8帧I帧回答一帧S帧，也可以要求接收1帧I帧就应答1帧S帧。

RX: 68 04 01 00 0A 00

1. **对时**

RX(2016-03-03,10:15:49.376): 68 14 02 00 0A 00 67 01 06 00 01 00 00 00 00 e0 c0 0f 0a 83 03 10//时钟同步命令

TX(2016-03-03,10:15:52.737): 68 14 0A 00 04 00 67 01 07 00 01 00 00 00 00 01 ce 0f 0a 83 03 10//时钟同步确认

RX(2016-03-03,10:15:49.376): 68 14 04 00 0C 00 67 01 05 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00//时钟读取命令

TX(2016-03-03,10:15:52.737): 68 14 0C 00 06 00 67 01 05 00 01 00 00 00 00 ed dc 0f 0a 83 03 10//时钟读取确认

1. **遥控**

RX: 68 0E 06 00 0E 00 2D 01 06 00 01 00 01 60 00 81//遥控选择（单点）

TX: 68 0E 0E 00 08 00 2D 01 07 00 01 00 01 60 00 81//遥控选择确认（单点）

RX: 68 0E 08 00 10 00 2D 01 06 00 01 00 01 60 00 01//遥控执行（单点）

TX: 68 0E 10 00 0A 00 2D 01 07 00 01 00 01 60 00 01//遥控执行确认（单点）

TX: 68 0E 12 00 0A 00 2d 01 0a 00 01 00 01 60 00 01//遥控执行结束（单点）

//一个正常的选择过程可以由“遥控中止命令”中止执行

RX: 68 0E 08 00 10 00 2D 01 08 00 01 00 01 60 00 81//遥控终止（单点）

TX: 68 0E 10 00 0A 00 2D 01 09 00 01 00 01 60 00 81//遥控终止确认（单点）

1. **遥信**

TX: 68 0E 0A 00 10 00 01 01 03 00 01 00 01 00 00 01 //遥信变位COS（单点）

TX(2016-03-03,10:25:58.778): 68 15 0C 00 10 00 1E 01 03 00 01 00 01 00 00 01 9a e5 19 0a 83 03 10//事件顺序记录SOE（单点）

1. **遥测**

TX: 68 12 0E 00 10 00 0D 01 03 00 01 00 02 40 00 23 db 2d 41 00 //遥测（短浮点）

1. **复位进程**

RX: 68 0E 10 00 10 00 69 01 06 00 01 00 00 00 00 01 //复位进程命令

TX: 68 0E 10 00 12 00 69 01 07 00 01 00 00 00 00 01 //复位进程确认

1. **参数读取**

RX: 68 11 12 00 12 00 84 01 06 00 01 00 03 50 00 00 00 00 00//参数读取命令

TX: 68 11 12 00 14 00 84 01 07 00 01 00 03 50 00 7B D4 44 40//参数读取确认

1. **参数预置/激活**

RX: 68 12 14 00 14 00 88 01 06 00 01 00 03 50 00 58 D4 44 40 80//参数预置命令

TX: 68 12 14 00 16 00 88 01 07 00 01 00 03 50 00 58 D4 44 40 80//参数预置确认

RX: 68 12 16 00 16 00 88 01 06 00 01 00 03 50 00 58 D4 44 40 00//参数激活命令

TX: 68 12 16 00 18 00 88 01 07 00 01 00 03 50 00 58 D4 44 40 00//参数激活确认

1. **链路测试**
2. RX: 68 04 43 00 00 00 // U 格式TESTER命令
3. TX: 68 04 83 00 00 00 // U 格式TESTER确认