广电系部〔2016〕61号附件1

**广东电网配网自动化**

**DL/T634.5101-2002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 5](#_Toc457202296)

[1 适用范围 6](#_Toc457202297)

[2 规范性引用文件 6](#_Toc457202298)

[3 术语定义 8](#_Toc457202299)

[4 一般规则 10](#_Toc457202300)

[4.1 规约结构 11](#_Toc457202301)

[4.2 物理层 11](#_Toc457202302)

[4.3 链路层 11](#_Toc457202303)

[4.3.1 传输帧格式 11](#_Toc457202304)

[4.3.2 链路传输规则 15](#_Toc457202305)

[4.4 应用层 15](#_Toc457202306)

[4.4.1 应用服务数据单元 ASDU 的一般结构 16](#_Toc457202307)

[4.4.2 应用服务数据单元ASDU的结构定义 17](#_Toc457202308)

[5 应用报文及数据结构 22](#_Toc457202309)

[5.1 系统命令 22](#_Toc457202310)

[5.1.1 总召唤 22](#_Toc457202311)

[5.1.2 时钟同步/读取 23](#_Toc457202312)

[5.1.3 复位进程命令 24](#_Toc457202313)

[5.1.4 初始化结束命令 25](#_Toc457202314)

[5.1.5 测试命令 26](#_Toc457202315)

[5.2 遥信报文 27](#_Toc457202316)

[5.2.1 传送原因COT 29](#_Toc457202317)

[5.2.2 类型标识TI 29](#_Toc457202318)

[5.3 遥测报文 29](#_Toc457202319)

[5.3.1 传送原因COT 31](#_Toc457202320)

[5.3.2 类型标识TI 31](#_Toc457202321)

[5.4 遥控报文 31](#_Toc457202322)

[5.4.1 传送原因COT 32](#_Toc457202323)

[5.4.2 类型标识TI 32](#_Toc457202324)

[5.4.3 单命令 SCO/双命令 DCO 32](#_Toc457202325)

[5.5 参数设置 32](#_Toc457202326)

[5.5.1 传送原因COT 33](#_Toc457202327)

[5.5.2 类型标识TI 33](#_Toc457202328)

[5.5.3 信息对象 34](#_Toc457202329)

[6 通信过程 37](#_Toc457202330)

[6.1 正常过程 37](#_Toc457202331)

[6.1.1 初始化过程 37](#_Toc457202332)

[6.1.2 总召唤过程 40](#_Toc457202333)

[6.1.3 时钟同步/读取过程 43](#_Toc457202334)

[6.1.4 遥控过程 46](#_Toc457202335)

[6.1.5 遥信变位过程 50](#_Toc457202336)

[6.1.6 链路测试过程 52](#_Toc457202337)

[6.1.7 心跳测试过程 54](#_Toc457202338)

[6.1.8 遥测上送过程 55](#_Toc457202339)

[6.1.9 复位进程过程 56](#_Toc457202348)

[6.1.10 参数读取 58](#_Toc457202349)

[6.1.11 参数预置/激活 59](#_Toc457202350)

[6.2 异常过程 62](#_Toc457202351)

[6.2.1 受干扰的过程 62](#_Toc457202352)

[6.2.2 通信恢复 65](#_Toc457202353)

[6.2.3 遥信报文异常处理机制 66](#_Toc457202354)

[7 信息对象 72](#_Toc457202355)

[7.1 用户数据定义 72](#_Toc457202356)

[7.2 信息对象地址 73](#_Toc457202357)

[8 附录 74](#_Toc457202358)

[8.1 互操作性重要参数规定值与推荐值 74](#_Toc457202359)

[8.2 符号与缩略语 74](#_Toc457202360)

[8.3 非平衡式101报文实例 75](#_Toc457202361)

[8.4 平衡式101报文实例 80](#_Toc457202362)

前言

本实施细则以《远动设备及系统第5-101部分：传输规约基本远动任务配套标准》（DL/T634.5101-2002）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/T634.5101-2002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/T634.5101-2002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，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

（1）数据传输方式/通信规约的选用原则

●101协议支持非平衡方式和平衡方式的信息传输。

● 在配电网自动化中，电力载波通信方式采用101非平衡方式；无线公网通信方式采用101平衡方式。

● 在配电自动化中，如果通信网络介质采用无线专网或者光纤，建议采用《广东电网DL/T634.5104-2009远动协议实施细则》。

（2）通信报文传输一般规则

● 通讯参数：串行、异步、一位起始位、一位停止位、一位偶校验位，8位数据位。

● 报文校验方式为纵向和校验。

●不采用单字节报文。

● 固定帧长是6个字节。

●通讯的双方严格遵循FCB、FCV的有效、无效和翻转确认、不翻转重发的过程。

●可变帧长的帧最大长度应是一个可以改变的参数(这个参数主要是对终端设备要求)

1200bits/s 时最大帧长度用200个字节。

大于1200bits/s 时最大帧长度用255个字节。

（3）地址长度一般规则

● 2个字节的链路地址。

可容纳65535个配电终端同时接入，链路地址可用于区分不同配电终端。对终端的识别建议采用“固定IP+固定配电终端链路地址”双重方式，即一个配电终端对应唯一的IP地址和唯一的链路地址。

● 2个字节的应用服务数据单元公共地址。

基于GB/T 18657.3-2002第5节的规定，本实施细则的应用服务数据单元公共地址默认与链路地址一致。

● 1个字节传送原因。

● 2个字节信息元素地址(每种类型信息元素地址必须连续且不重复) 。

注：本实施细则中，1个字节就是一个八位位组。

## 规约结构

基于GB/T 18657.3-2002第4节规定的三层参考模型“增强性能体系结构（EPA）”。

## 物理层

从ISO和ITU-T标准中选用，支持下述网络配置：

——点对点

在配电网自动化中，电力载波和无线公网通信方式适用于这种配置。

——多点环形

在配电网自动化中，电力载波方式适用于这种配置。

## 链路层

采用下列国家标准：

GB/T 18657.1-2002：传输帧格式

GB/T 18657.2-2002：链路传输规则

### 传输帧格式

采用GB/T1 8657.1-2002中6.2.4.2（格式FT1.2：海明距离为4的帧格式）定义的帧格式FT1.2中的2种：固定帧长和可变帧长。链路层传输顺序为低位在前，高位在后；低字节在前，高字节在后。

固定帧长格式

固定帧长格式主要用于链路状态管理、数据召唤、报文确认。

表4.1 固定帧长结构定义

|  |  |
| --- | --- |
| 启动字符（10H） | 1个字节 |
| 控制域C | 1个字节 |
| 地址域A | 2个字节 |
| 帧校验和CS | 1个字节 |
| 结束字符（16H） | 1个字节 |

地址域A：2个字节，选址范围为0001H～FFFFH(65535个)， FFFFH为广播地址，0000H为无效地址。

帧校验和CS：1个字节，是控制域C、地址域A的字节的八位位组算术和，不考虑溢出位，即： CS＝（C＋A）MOD 256。

链路控制域C：1个字节，但上下行所代表的意义不同，具体定义如下表：

表4.2 非平衡链路传输模式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bit | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 下行 | RES | PRM | FCB | FCV | 链路功能码FC | | | |
| 上行 | RES | PRM | ACD | DFC |

表4.3 平衡链路传输模式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bit | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 下行 | DIR | PRM | FCB | FCV | 链路功能码FC | | | |
| 上行 | DIR | PRM | RES | DFC |

* 保留位RES

保留位（设置为0）。

* 传输方向位DIR

DIR=0：表示此帧报文是由主站发出的下行报文；

DIR=1：表示此帧报文是由终端发出的上行报文。

* 启动标志位PRM

PRM=1：表示此帧报文来自启动站； PRM=0：表示此帧报文来自从动站。

* 帧计数位FCB

当帧计数位FCV=1时，FCB表示每个站连续的发送/确认或者请求/响应服务的变化位。FCB位用来防止信息传输的丢失和重复。

启动站向同一从动站传输新的发送/确认或请求/响应传输服务时，将FCB取反值。启动站保存每一个从动站FCB值，若超时未收到从动站的报文，或接收出现差错，则启动站不改变FCB的状态，重复原来的发送/确认或者请求/响应服务。

复位命令中的FCB=0，从动站接收复位命令后将FCB置“0”。

* 请求访问位ACD

ACD位用于上行相应报文中。

ACD=1表示配电终端有1级数据等待访问；

ACD=0表示配电终端无1级数据等待访问。

* 帧计数有效位FCV

FCV=1：表示FCB有效；

FCV=0：表示FCB无效。

* 数据流控制位DFC

DFC＝1：表示从动站不能接收后续报文；

DFC＝0：表示从动站可以接收后续报文。

* 链路功能码 FC

链路功能码参照DL/T634.5101-2002定义。

表4.4 非平衡链路功能码

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 启动方向的FCV位状态 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <0>复位远方链路 | 0 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <1>复位用户进程 | 0 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <3>发送/确认用户数据 | 1 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <4>发送/无回答用户数据 | 0 | 无回答 |
| <8>访问请求 | 0 | <11>响应：链路状态 |
| <9>请求/响应请求链路状态 | 0 | <11>响应：链路状态 |
| <10>请求/响应请求1级用户数据 | 1 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |
| <11>请求/响应请求2级用户数据 | 1 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

表4.5 平衡链路功能码

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 启动方向的FCV位状态 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <0>复位远方链路 | 0 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <1>复位用户进程 | 0 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <2>发送/确认链路测试功能 | 0 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <3>发送/确认用户数据 | 1 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <4>发送/无回答用户数据 | 0 | 无回答 |
| <9>请求/响应请求链路状态 | 0 | <11>响应：链路状态 |

可变帧长格式

可变帧长格式主要用于信息报文、控制命令传输，即用作主站与终端之间的信息交换。

表4.6可变帧长结构定义

|  |  |
| --- | --- |
| 启动字符（68H） | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 启动字符（68H） | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2字节 |
| 应用服务数据单元ASDU | 长度可变 |
| 帧校验和CS | 1字节 |
| 结束字符（16H） | 1字节 |

报文长度L：从控制域到应用服务数据单元结束的字节总长度，第2个报文长度L与第一个报文长度L相同。

控制域、地址域：与固定帧长相同。

帧校验和CS：1个字节，是控制域C、地址域A、应用服务数据单元ASDU的字节的八位位组算术和，不考虑溢出位，即：CS＝（C＋A+ ASDU）MOD 256。

帧的传输规则：

a) 线路空闲状态为二进制1；

b) 帧的字符之间无线路空闲间隔；两帧之间的线路空闲最少需33位；

c) 如按e)校验出了差错，两帧之间的线路空闲间隔最少需33位；

d)帧校验和（CS）是控制域C、地址域A、应用服务数据单元ASDU的字节的八位位组算术和，不考虑溢出位。

e) 接收方校验：

①对于每个字符：校验启动位、停止位、偶校验位。

②对于每帧：

——检验帧的固定报文头中的开头和结束所规定的字符以及规约标识位；

——识别2个长度L应一致；

——每帧接收的字符数为L+6；

——帧校验和；

——结束字符；

——校验出一个差错时，校验按c)的线路空闲间隔；

若这些校验有一个失败，则舍弃此帧；若无差错，则此帧数据有效。

### 链路传输规则

非平衡传输：配电主站、配电终端以问答方式进行通讯，配电终端只能响应配电主站召唤或接受配电主站的命令，不能主动向上发送报文。

平衡传输：一般情况下配电主站、配电终端以问答方式进行通讯；在特定情况下（如：事件过程，终端就地初始化过程等），配电终端可以主动发送报文。

## 应用层

按照IEC 60870-5-3的一般结构来定义相应的应用服务数据单元，本实施细则采用IEC60870-5-4中定义的应用信息元素和编码规范来构建应用服务数据单元。

### 应用服务数据单元 ASDU 的一般结构

应用服务数据单元ASDU由数据单元标识符和一个或多个信息对象所组成。

数据单元标识符在所有应用服务数据单元中有相同的结构，一个应用服务数据单元中的信息对象具有相同的结构和类型，它们由类型标识所定义。每一个应用服务数据单元包含单一类型标识和单一传送原因。数据单元标识符的结构如下：

* 一个字节类型标识（TYPE IDENTIFICATION）；
* 一个字节可变结构限定词(VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER）；
* 一个字节传送原因（CAUSE OF TRANSMISSION）；
* 二个字节应用服务数据单元公共地址(COMMON ADDRESS OF ASDU)。

应用服务数据单元公共地址的字节数目是由系统参数（网络特定）所决定，针对配电网终端地址分配特点，该地址选用二个字节。信息对象由一个信息对象标识符、一组信息元素和一个信息对象时标（如果出现）所组成。

信息对象标识符仅由信息对象地址组成。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。

类型标识定义了信息对象的结构、类型和格式。一个应用服务数据单元内全部信息对象有相同的结构、类型和格式。

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4.1 应用服务数据单元(ASDU)的结构**

数据单元标识符∶＝CP16+8a+8b{类型标识、可变结构限定词、传送原因、公共地址}；

系统参数a ∶＝公共地址的字节数目（2个）；

系统参数b ∶＝传送原因的字节数目（1个）；

信息对象∶＝ CP8c+8d+8t{信息对象地址、信息元素集、时标}；

系统参数c ∶＝信息对象地址的字节数目（2个）；

可变参数d ∶＝信息元素集字节数目；

可变参数t ∶＝7若信息对象时标出现，0若信息对象时标不出现，不建议使用3个字节的时标。

### 应用服务数据单元ASDU的结构定义

按照GB/T 18657.4-2002中所定义信息元素的规则，规定了应用服务数据单元的各个信息元素域的大小和内容。

类型标识

第一个字节为类型标识，它定义了后续信息对象的结构、类型和格式，类型标识遵循DL/T634.5101-2002的“7.2.1类型标识”规定：

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

类型标识

信息对象是否带时标由标识类型来区分。

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＝TIE 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

<104>∶＝测试命令 C\_TS\_NA\_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字节定义为可变结构限定词，可变结构限定词遵循DL/T634.5101-2002“7.2.2 可变结构限定词”的规定。

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（见IEC 60870-5-3中的5.1.5），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。

注意：在回答总召唤时必须使用SQ＝1，在变化量传输时视具体情况选用SQ＝1或SQ＝0。

传送原因

在应用服务数据单元中，其数据单元标识符的第三个字节定义为传送原因，传送原因遵循DL/T634.5101-2002“7.2.3 传送原因”的规定。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

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四个、第五个字节定义为应用服务数据单元ASDU公共地址，公共地址的长度(2个字节)是一个系统参数，每一个配电终端对应唯一的一个值，其余规定遵循DL/T634.5101-2002“7.2.4应用服务数据单元公共地址”的规定。

信息对象地址

本细则定义信息对象地址位二个字节。其余规定遵循DL/T634.5101-2002“7.2.5信息对象地址”的规定。

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，遵循DL/T634.5101-2002“7.2.6信息元素”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 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址（=0） | 2字节 |
| 召唤限定词QOI | 1字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 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 |
| <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 | - |

类型标识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 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址（=0） | 2字节 |
| 时标CP56Time2a | 7字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 1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 | - |

类型标识TI

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

### 复位进程命令

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址（=0） | 2字节 |
| 复位进程命令限定词QRP | 1字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 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 |

类型标识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 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址（=0） | 2字节 |
| 初始化进程命令限定词QRP | 1字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 1字节 |

传送原因COT

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

类型标识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 | 初始化原因COI |
| <0> | 当地电源合上 |
| <1> | 当地手动复位 |
| <2> | 远方复位 |

### 测试命令

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象地址（=0） | 2字节 |
| 固定测试字FBP（=0Xaa55） | 2字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 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 | - |

类型标识TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <104> | 测试命令 | C\_TS\_NA\_1 |

## 遥信报文

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 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 |
| 传送原因COT | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥信对象1地址 | 2字节 |
| 带品质描述词的单/双点信息 | 1字节 |
| … | … |
| 遥信对象i地址 | 2字节 |
| 带品质描述词的单/双点信息 | 1字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 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 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 |
| 传送原因COT | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥信对象1地址 | 2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 | 2字节 |
| 带品质描述词的单/双点信息 | 1字节 |
| 时标CP56Time2a | 7字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 1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 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 |
| 传送原因COT | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥信信息对象地址a | 2字节 |
| （1）带品质描述词的单/双点信息（属于信息对象地址a） | 1字节 |
| … | … |
| （j）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 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 1字节 |

d) 按照DL/T 634.5101-2002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

a) 不带时标的单/双点信息遥信报文传送原因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> | 响应总召唤 | introgen |

b) 带长时标的单/双点信息遥信报文传送原因COT：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <3> | 突发（自发） | spont |
| <5> | 被请求 | req |

### 类型标识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 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 |
| 传送原因COT | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥测对象1地址 | 2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 | 2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）  字节） |
| 品质描述词QDS | 1字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 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 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 |
| 传送原因COT | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥测信息对象地址a | 2字节 |
| （1）遥测1测量归一化值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 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 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> | 响应总召唤 | introgen |

### 类型标识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：

当信息对象序列（SQ=0）：

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 遥控信息对象地址 | 2字节 |
| 单命令SCO/双命令DCO | 1字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 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 | - |

### 类型标识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

遵循DL/T634.5101-2002的规定。

## 参数设置

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 68H | 1字节 |
| 控制域C | 1字节 |
| 地址域A | 2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 | 1字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象 | 可变字节 |
| 校验码CS | 1字节 |
| 16H | 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 |
| <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 | 2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

信息对象序列（SQ=0）：

|  |  |
| --- | --- |
| 信息对象地址1 | 2字节 |
| 信息1值 | 4字节 |
| … … | … … |
| 信息对象地址n | 2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 | 2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：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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

信息对象序列（SQ=0）：

|  |  |
| --- | --- |
| 信息对象地址1 | 2字节 |
| 信息值1 | 4字节 |
| … … | … … |
| 信息对象地址n | 2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

### 初始化过程

一般规定

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主站与终端间的时钟同步。

过程描述

1. 非平衡链路
2. 在非平衡链路传输下，配电主站的链路通过发送“请求链路状态”（FC=9）的报文与配电终端的链路建立联系，而配电终端通过发送“链路状态”（FC=11）的报文作为对配电主站的响应。
3. 此时，配电主站发送“复位远方链路”报文（FC=0），而配电终端发送“确认认可”（FC=0）报文，用以明确配电终端具备链路层的启动条件，并设置其中ACD=1表示配电终端有1级数据等待访问。
4. 然后配电主站发送“请求1级用户数据”，配电终端发送初始化结束帧，最后初始化结束。



图6.1 非平衡链路传输模式中初始化过程

b）平衡链路

1. 在平衡链路模式下，链路层有两个独立的逻辑过程。即主站与终端都需要启动建立链路过程。且由启动站（主站或终端）发起。
2. 启动站通过发送“请求链路状态”（FC=9）的报文与从动站建立联系，而从动站通过发送“链路状态”（FC=11）的报文作为对启动站的响应。
3. 此时，启动站发送“复位远方链路”报文（FC=0），而从动站发送“确认认可”（FC=0）报文。
4. 从动站通过发送“请求链路状态”（FC=9）的报文与启动站建立联系，而启动站通过发送“链路状态”（FC=11）的报文作为对从动站的响应。
5. 此时，从动站发送“复位远方链路”报文（FC=0），而启动站发送“确认认可”（FC=0）报文。
6. 最后配电终端发起“初始化结束”（FC=3）报文，配电主站回复“确认认可”（FC=0）报文，结束初始化过程。

图6.2中假设配电主站为主动站，配电终端为从动站。



图6.2 平衡链路传输模式中初始化过程

报文描述

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <0> 复位远方链路 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <9> 召唤链路状态 | <11>响应：链路状态 |
| <10>召唤1级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <3> | 突发(自发) | spont |
| <4> | 初始化 | init |

### 总召唤过程

一般规定

1. 总召唤用于链路重新建立或发生初始化后的数据交互过程，以及正常通信时的数据召唤。
2. 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。
3. 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。
4. 回答总召唤应该使用SQ＝1压缩格式传输。
5. 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1级数据，配电主站则对配电终端进行1级数据的召唤。

过程描述

* 1. 非平衡链路

1. 在非平衡链路传输下，配电主站的链路发送“FC=3，TI=100，COT=6”启动总召唤命令，配电终端通过回复“FC=0，ACD=1”确认报文，并通知主站有1级数据待上送。
2. 配电主站发送“FC=10”请求1级数据，配电终端回复“FC=8”总召唤确认报文。
3. 配电主站发送“FC=10”请求1级数据，配电终端持续发送1级数据，直到不再有数据可发送时，回复“ACD=0”通知配电主站总召唤过程结束。



图6.3 非平衡链路传输模式中总召唤过程

1. 平衡链路
2. 在平衡链路模式下，配电主站发送“总召唤”（FC=3，COT=6）报文给配电终端，配电终端收到报文后发回确认报文。
3. 配电终端发送“总召唤确认”(FC=3，COT=7）报文给配电主站，配电主站收到报文后发回确认报文。
4. 配电终端主动发送1级数据响应站召唤，直到数据发送完毕。
5. 配电终端数据传送完毕，则发“总召唤结束”（FC=3，COT=10）报文，总召唤过程结束。



图6.4 平衡链路传输模式中总召唤过程

报文描述

**类别标识(TI)取值：**

TI =100：总召唤命令

在总召唤过程中，配电终端向配电主站发送1级用户数据的报文，遥信报文推荐使用类别标识1，遥测报文推荐使用类别标识13。

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <0> 复位远方链路 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |
| <8> 访问请求 | <11>响应：链路状态（以链路状态相应  请求帧） |
| <9> 召唤链路状态 | <11>响应：链路状态 |
| <10>召唤1级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

**召唤限定词(QOI)取值：**

QOI =20：总召唤。

### 时钟同步/读取过程

一般规定

1. 时钟同步/读取命令用于主站向终端将时间同步或读取终端即时时间的过程。
2. 时钟同步命令的标准时间是系统相关参数（CP56Time2a）。
3. 如配电终端当地有GPS，则以当地时间为准，反之则由配电主站对配电终端对时。
4. 支持手动时间同步。
5. 配电主站可主动读取终端当前时间。
6. 不对通道延时进行获取和计算。

过程描述

1. 非平衡链路
2. 时钟同步过程：在非平衡链路传输下，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（FC=3，TI=103），并携带配电主站当前时间信息，配电终端回复FC=0确认收到同步命令。
3. 配电主站发送（FC=11）报文，请求2级用户数据，配电终端按照命令所携带的时间信息修改本地时钟，修改完成后以当前本地时间作为回复指令里的时间信息。



图6.5 非平衡链路传输模式中时钟同步过程

1. 时钟读取指令：在非平衡链路传输下，配电主站主动查询配电终端本地时间信息，配电主站发出的下行命令（FC=3，TI=103），配电终端回复FC=0确认收到读取命令。
2. 配电主站再发出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，配电终端在收到配电主站的时钟读取命令后，以修改后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）。



图6.6 非平衡链路传输模式中时钟读取过程

1. 平衡链路
2. 在平衡链路模式下，配电主站发送“时钟同步命令”（FC=3，TI=103）报文给配电终端，报文携带配电主站当前时间信息（包含星期，星期使用1-7），配电终端收到报文后发回确认报文。
3. 配电终端按照命令报文所携带的时间信息修改本地时钟，修改完成后发送“时间同步确认”报文给配电主站，以修改后当前本地时间作为回复指令里的时间信息。配电主站收到报文后发回确认报文，结束时间同步过程。



图6.7 平衡链路传输模式中时钟同步过程

1. 在平衡链路模式下，配电主站发送“时钟读取命令”（FC=3，TI=103）报文给配电终端，读取指令报文所携带的时间信息全部填0补齐，配电终端收到报文后发回确认报文。
2. 配电终端发送“时钟读取确认”报文，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）。配电主站收到报文后发回确认报文，结束时间读取过程。



图6.8平衡链路传输模式中时钟读取过程

报文描述

**类别标识(TI)取值：**

TI =103：时钟同步命令

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |
| <11>召唤2级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <5> | 请求/被请求 | spont |
| <6> | 激活 | act |
| <7> | 激活确认 | actcon |

### 遥控过程

一般规定

1. 遥控命令用来改变一个可操作设备的状态。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。
2. 针对配电自动化系统的实际应用，规定蓄电池远方活化操作和遥控软压板的控制也使用标准遥控指令进行操作，即蓄电池活化启动/停止及遥控软压板投入/退出分别对应遥控的合闸/分闸操作。

过程描述

1. 非平衡链路
   1. 在非平衡链路模式下配电主站向配电终端发出（FC=3）报文启动遥控过程，终端回复主站确认收到命令。
   2. 配电主站发出“遥控选择确认命令”报文，终端回复主站确认遥控选择。
   3. 主站收到终端发出的“遥控选择确认”报文后，向终端发送（FC=3）报文，启动遥控执行过程，终端回复确认报文回答主站。
   4. 主站向终端发送（FC=10）报文，进行遥控执行确认，终端回复确认报文回答主站。
   5. 主站再次向终端发送（FC=10）报文，进行遥控操作，终端执行成功后，回复执行结束报文回答主站。
   6. 一个正常的选择过程可以由“遥控中止命令”中止执行，主站发出“遥控中止命令”报文启动中止过程，终端回复主站收到命令。配电主站发出“遥控中止确认命令”报文，终端回复主站确认命令中止。



图6.9 非平衡链路传输模式中遥控过程

1. 平衡链路
   1. 在平衡链路模式下配电主站向配电终端发出“遥控选择命令”报文，终端用固定帧长的确认报文来回复主站。
   2. 配电终端向配电主站发出“遥控选择确认”报文，主站用固定帧长的确认报文来回复终端。
   3. 主站收到终端发出的“遥控选择确认”报文后，向终端发送“遥控执行命令”报文，终端立即用固定帧长的确认报文回答主站。
   4. 终端向主站发送“遥控执行确认”报文，并启动遥控执行。主站用固定帧长的确认报文来回复终端。
   5. 终端在遥控成功执行结束后，向主站发送“遥控执行结束”报文，主站用固定帧长的确认报文来回复终端，结束遥控执行过程。
   6. 一个正常的选择过程可以由“遥控中止命令”中止执行，主站发出“遥控中止命令”报文，终端立即用固定帧长的确认报文回答主站。
   7. 终端向主站发送“遥控中止确认命令”给主站，主站立即用固定帧长的确认报文回答，中止遥控过程。



图6.10 平衡链路传输模式中遥控过程

报文描述

**类型标识(TI)值：**

TI =45：单点命令

TI =46：双点令

**命令限定词(QOC)的最高位(S/E)取值：**

S/E=0：执行

S/E=1：选择

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |
| <10>召唤1级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <3> | 突发(自发) | spont |
| <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 |

### 遥信变位过程

一般规定

1. 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。
2. 遥信变位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，向配电主站传送状态变位的COS和事件顺序记录SOE 。

过程描述

* 1. 非平衡链路

遥信变位事件发生后，配电终端接收配电主站的问答报文可能会有以下3种情况：

* + 1. 配电主站在进行非中断原因引起的总召唤时，若配电终端有1级用户数据，配电终端的事件可打断该总召唤过程，以传输自发数据或突发事件的ASDU来作为响应。
    2. 配电主站在请求2级用户数据并且配电终端有2级用户数据的情况下，配电终端还是回一帧2级数据，但是将ACD=1，则配电主站转为请求1级用户数据，然后配电终端回复遥信报文。
    3. 配电主站正在请求2级用户数据，配电终端无2级用户数据且有1级数据的情况下，配电终端直接以1级数据回送遥信报文。



图6.11 非平衡链路传输模式中事件过程

* 1. 平衡链路
     1. 在平衡链路模式下，当有遥信变位事件发生时，配电终端主动向主站发送遥信报文，配电终端向配电主站需要传输两次信息，第一次先传不带时标的状态变位信息COS（Change Of State），在稍后时间内传输带该状态变位的时间信息SOE（Sequence Of Event）。主站收到后用固定帧长的确认报文来回复确认。



图6.12 平衡链路传输模式中事件过程

报文描述

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |
| <9> 召唤链路状态 | <11>响应：链路状态 |
| <10>召唤1级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |
| <11>召唤2级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <3> | 突发(自发) | spont |

### 链路测试过程

一般规定

测试过程主要用于检查从主站到终端及其返回的全部路径的完整性，支持手动触发测试过程。

过程描述

1. 非平衡链路

测试命令是主站发出“测试命令”报文（FC=3），终端返回“测试确认”报文。主站通过发送“请求2级数据”报文（FC=11），获取返回数据，比较已发送的“测试命令”和镜像报文（“测试确认”报文）是否相同来判断。如果两个报文一致，则其测试结果正常。



图6.13 非平衡链路传输模式中测试过程

1. 平衡链路
2. 在平衡链路模式下，主站发出“测试命令”报文，终端用固定帧长的确认报文来回复主站。
3. 终端返回镜像报文，即“测试确认”报文。主站通过比较已发送的“测试命令”和镜像报文是否相同来判断。如果两个报文一致，则其测试结果正常。主站用固定帧长的确认报文来回复终端。



图6.14 平衡链路传输模式中测试过程

报文描述

**类别标识(TI)取值：**

TI =104：测试命令

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |
| <10>召唤1级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <6> | 激活 | act |
| <7> | 激活确认 | actcon |

### 心跳测试过程

一般规定

心跳测试过程用于在通道空闲时测试平衡传输系统的链路连接状态，配电主站和终端均可以作为发起方。

过程描述

本实施细则采用固定帧长格式的报文进行通信。配电主站或终端发送功能码“发送/确认心跳测试功能”（FC=2），配电终端或主站回复“认可确认”（FC=0）。



图6.15 平衡链路传输模式心跳过程

报文描述

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <2> 发送/确认心跳测试功能 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |

### 遥测上送过程

一般规定

1. 配电终端遥测上送时采取配电主站总召加周期性的轮询、测量数据超限上送的方式进行上送。
2. 遥测上送推荐采用浮点数方式。

过程描述

1. 非平衡链路

在非平衡传输模式中，配电主站将通过总召唤或者周期性的轮询向配电终端请求数据，周期性轮询的过程如下：



图6.16 非平衡链路传输模式中遥测上送过程

1. 平衡链路

在平衡传输模式中，配电终端将主动周期性或突发性地向配电主站发送测数据的ASDU，过程如下：



图6.17 平衡链路传输模式中遥测上送过程

报文描述

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |
| <9> 召唤链路状态 | <11>响应：链路状态 |
| <10>召唤1级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |
| <11>召唤2级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

### 复位进程过程

一般规定

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。

过程描述

1. 非平衡链路
2. 在非平衡链路传输下，配电主站发送复位进程命令（FC=3），配电终端回复“认可确认”（FC=0），并等待3秒后重启设备，
3. 配电主站发送请求2级数据报文（FC=11），配电终端完成复位后发送“复位进程命令确认”报文给配电主站（FC=8）。



图6.18 非平衡链路模式下的复位进程过程

1. 平衡链路
2. 在平衡链路模式下，配电主站从终端发送“复位进程指令”报文（FC=3），配电终端回复“认可确认”（FC=0）。
3. 终端向主站发送“复位进程命令确认”报文，并等待3秒后重启设备，完成复位进程过程。主站用固定帧长的确认报文来回复终端。



图6.19 平衡链路模式下的复位进程过程

报文描述

**类别标识(TI)取值：**

TI =105：复位进程命令。

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <6> | 激活 | act |
| <7> | 激活确认 | actcon |

### 参数读取

一般规定

参数读取用于配电主站获取配电终端参数设置情况，参数读取命令读到的参数为生效的参数。

过程描述

* + 1. 非平衡链路

1. 在非平衡链路传输下，配电主站发送“参数读取”命令（FC=3），其中根据TI=102或132明确单个参数或多个参数读取。配电终端回复确认收到报文（FC=0）。
2. 配电主站通过发送请求2级数据（FC=11）来发起参数读取过程，配电终端确认（FC=8）并返回参数。



图6.20 非平衡链路传输模式中参数读取过程

* + 1. 平衡链路
       1. 在平衡链路模式下，配电主站向终端发送“参数读取命令”报文，其中根据TI=102或132明确单个参数或多个参数读取。配电终端回复“认可确认”报文。
       2. 终端向主站发送“参数读取确认”报文，其中包含主站要求的参数内容，主站回复“认可确认”报文。



图6.21 平衡链路传输模式中参数读取过程

报文描述

**类别标识(TI)取值：**

TI =102：单个参数读取；

TI =132：多个参数读取。

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |
| <11>召唤2级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <5> | 请求/被请求 | spont |
| <6> | 激活 | act |
| <7> | 激活确认 | actcon |

### 参数预置/激活

一般规定

激活命令的参数需与预置命令的参数一致，否则激活无效；写参数时，在监视方向返回信息体对象值，当传送原因为激活确认时，应与预置、激活值一致；当传送原因为其他否定传送原因时，值应为终端原已生效的参数值。

过程描述

* + 1. 非平衡链路

1. 在非平衡链路传输下，参数预置/激活需要主站主动发起传输过程，配电主站发送“参数预置”命令（FC=3），配电终端回复确认收到命令（FC=0）。
2. 配电主站通过发送请求2级数据（FC=11）来发起参数预置过程，配电终端确认参数预置（FC=8）；结束参数预置过程。
3. 配电主站发送“参数激活”命令（FC=3），配电终端回复确认收到命令（FC=0）。
4. 配电主站通过发送请求2级数据（FC=11）来发起参数激活过程，配电终端确认参数激活（FC=8）；结束参数激活过程。



图6.22 非平衡链路传输模式中参数预置/激活过程

* + 1. 平衡链路

1. 在平衡链路模式下，配电主站从终端发送“参数预置命令”报文，配电终端回复“认可确认”。
2. 终端按照主站要求完成参数预置，并向主站回复“参数预置确认”报文。主站回复“认可确认”。结束参数预置过程。
3. 在平衡链路模式下，配电主站从终端发送“参数激活命令”报文，配电终端回复“认可确认”。
4. 终端按照主站要求完成参数激活，并向主站回复“参数激活确认”报文。主站回复“认可确认”。结束参数激活过程。



图6.23 平衡链路传输模式中参数预置/激活过程

报文描述

**类型标识(TI)值：**

TI =48：单个参数设置；

TI =136：多个参数设置。

**命令限定词(QOC)的最高位(S/E)取值：**

S/E=0：激活；

S/E=1：预置。

**功能码（FC）取值：**

|  |  |
| --- | --- |
| 启动方向的功能码和服务 | 从动方向所允许的功能码和服务 |
| <3> 发送/确认用户数据 | <0>确认：认可  <1>确认：否定认可请求 |
| <11>召唤2级用户数据 | <8>响应：用户数据  <9>响应：无所请求的用户数据 |

**传送原因(COT)取值：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 传送原因COT | 标识 |
| <6> | 激活 | act |
| <7> | 激活确认 | actcon |

## 异常过程

### 受干扰的过程

一般规定

本细则对受干扰的“发送/确认”和“请求/响应”过程中的最大的帧重发次数设置为3-5次，每次重发间隔时间设置为1-30s（推荐次数为3次、推荐重发时间间隔为10s）。

过程描述

（1）非平衡传输方式下，控制方向的数据传输异常情况：

在非平衡传输系统中，在控制方向的数据传输均是靠“发送/确认”手段实现，会出现下面两种干扰情况：

情况1：发向配电终端的发送帧受到了干扰，所以就不会有对配电主站的确认帧。配电主站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。

情况2：发向配电主站的确认帧受到了干扰。配电主站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。识别到帧计数位（FCB）未发生变化，配电终端发现这个帧的报文仅仅是配电主站的重发报文，不管数据是否发生了变化，配电终端重发前一次的确认帧。



图6.24 非平衡链路下的“发送/确认”干扰过程

（2）平衡传输方式下，控制方向的数据传输异常情况：

在平衡传输系统中，在控制方向的数据传输是靠“发送/确认”手段实现，会出现下面两种干扰情况：

情况1：启动站发向从动站的发送帧受到了干扰，所以就不会有从动站对启动站命令的确认帧。启动站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。

情况2：从动站发向启动站的确认帧受到了干扰。启动站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。从动站识别到帧计数位（FCB）未发生变化，便意识到这个帧的报文仅仅是启动站的重发报文，不管数据是否发生了变化，从动站重发前一次的确认帧。



图6.25 平衡链路下的“发送/确认”干扰过程

（3）非平衡传输方式下，监视方向的数据传输异常情况：

在非平衡式传输系统中监视方向的数据采集（包括事件、命令确认、被监视对象的信息）总是通过配电主站发送“请求/响应”链路过程实现，会出现下面两种干扰情况：

情况1：发向配电终端的请求帧受到了干扰，所以配电主站就收不到响应帧。

配电主站在经历了超时后，重发这个请求帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。

情况2：配电终端发向配电主站的响应帧受到了干扰，配电主站在经历了超时后，重发这个请求帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。配电终端总是保留已发送的最后一个响应帧的副本，识别到帧计数位（FCB）未发生变化，配电终端发现这个请求帧仅仅是配电主站的重发报文，不管数据是否发生了变化，配电终端重发前一次的响应帧。

（4）平衡传输方式下，监视方向的数据传输异常情况：

在平衡式传输系统中监视方向的数据采集（包括事件、命令确认、被监视对象的信息）总是通过“发送/确认”链路过程实现，会出现下面两种干扰情况：

情况1：启动站发向从动站的发送帧受到了干扰，所以启动站就收不到响应帧。主动站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。

情况2：从动站发向启动站的确认帧受到了干扰，启动站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。从动站总是保留已发送的最后一个确认帧的副本，识别到帧计数位（FCB）未发生变化，从动站发现这个发送帧仅仅是启动站的重发报文，不管数据是否发生了变化，从动站重发前一次的确认帧。

### 通信恢复

一般规定

通信恢复用于在通信中断后重建链路的过程。

过程描述

（1）非平衡方式下，如果一个报文不论在控制方向或监视方向上，经过最大的报文重发次数（报文重发次数和重发间隔时间参考6.2.1）仍无法被对方正常接收，即可判断为配电终端系统退出或通道故障。

出现这些情况后，配电主站要对配电终端进行初始化过程，也就是配电主站不断发出“请求链路状态”（FC=9）报文，直到通道恢复为止，在恢复通信后，则继续完成初始化过程。

（2）在平衡方式下，若一个报文不论在启动方向或从动方向上，经过最大报文重发次数（报文重发次数和重发间隔时间参考6.2.1）仍无法被对方正常接收，则可判断为终端和主站中的一方退出或者通道发生故障。

出现这些情况后，启动站（主站或终端）发起初始化过程，也就是不断发出“请求链路状态”（功能码FC=9）报文，直到通道恢复为止。在恢复通信后，则继续完成初始化过程。



图6.26 通信恢复过程

### 遥信报文异常处理机制

一般规定

为保证事件不丢失，所有事件必须得到主站的确认（在非平衡模式下以收到主站下一帧请求报文且FCB位翻转视为上一帧报文已经得到主站确认），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；或者在通道传输过程中出现了误码，遥信报文被主站视作无效报文而丢弃；2）主站回复/确认报文在通信通道传输出错，遥信报文丢失而未到达终端；或者在通道传输过程中出现了误码，遥信报文被终端视作无效报文而丢弃。

过程描述

（1）遥信报文异常场景1

在非平衡传输方式下，如果由于通道等原因出现了遥信报文数据丢失或者误码的情况时，主站在等待10秒后继续重发上一帧请求数据报文，FCB位不翻转，如果重发三次之内成功，收到终端的回复报文，则清除遥信缓存，继续执行其它任务；如果重发三次仍未收到终端回复，则主站认为通信异常，重启链路并重新完成6.1.1和6.1.2规定的初始化和总召唤过程，然后终端此时如果有缓存数据，则重新启动SOE数据的上送过程，直到上送成功才清除缓存数据。



图6.27 非平衡传输遥信报文异常场景1

在平衡传输方式下，如果由于通道等原因出现了遥信报文数据丢失或者误码的情况时，终端在等待10秒后继续重发上一帧遥信数据报文，FCB位不翻转，如果重发三次之内成功，收到主站的确认回复报文，则清除遥信缓存继续执行其它任务；如果重发三次仍未收到主站回复，则终端认为通信异常，这时终端以启动站的身份向主站发起重启链路请求，然后完成6.1.1和6.1.2规定的初始化和总召唤过程，此时如果有缓存数据，则重新启动遥信数据的上送过程，直到上送成功才清除遥信缓存。



图6.28 平衡传输遥信报文异常场景1

（2）遥信报文异常场景2

在非平衡传输方式下，如果由于通道等原因出现了主站下发的数据请求报文丢失或者误码的情况时，主站在等待10秒后继续重发上一帧请求数据报文，FCB位不翻转，如果重发三次之内成功，终端收到主站FCB翻转的请求报文，则清除遥信缓存，继续执行其它任务；如果重发三次仍未收到终端回复，主站认为通信异常，重启链路并重新完成6.1.1和6.1.2规定的初始化和总召唤过程，然后终端此时如果有缓存数据，则重新启动遥信数据的上送过程，直到上送成功才清除缓存数据。



图6.29 非平衡传输遥信报文异常场景2

在平衡传输方式下，如果由于通道等原因出现了主站确认回复报文丢失或者误码的情况时，终端在等待10秒后继续重发上一帧遥信数据报文，FCB位不翻转，如果重发三次之内成功，收到主站的确认回复报文，则清除遥信缓存继续执行其它任务；如果重发三次仍未收到主站回复，则终端认为通信异常，这时终端以启动站的身份向主站发起重启链路请求，然后完成6.1.1和6.1.2规定的初始化和总召唤过程，此时如果有缓存数据，则重新启动遥信数据的上送过程，直到上送成功才清除遥信缓存。



图6.30 平衡传输遥信报文异常场景2

# 信息对象

## 用户数据定义

本细则根据DL/T634.5101-2002远方协议的推荐意见和实际需要，用户数据优先级如下（非平衡方式下将下列应用数据的传输分别列为1级、2级用户数据）：

非平衡方式下用户数据级别

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1级用户数据 内部优先权 | 应用数据类型 | 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） |
| 2 级用户数据 内部优先权 | 应用数据类型 | 优先权等级 |
| 1 | 事件顺序记录（SOE） | 最高级  最低级 |
| 2 | 时钟读取/同步的应答报文 |
| 3 | 测试命令的应答报文 |
| 4 | 变化遥测 |
| 5 | 复位进程 |
| 6 | 参数读取/预置/激活的应答报文 |  |

平衡方式下用户数据级别

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 | 时钟读取/同步的应答报文 |
| 8 | 测试命令的应答报文 |
| 9 | 变化遥测 |
| 10 | 复位进程 |
| 11 | 参数读取/预置/激活的应答报文 |  |

## 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 | 链路地址 | 2个字节 | - |
| 2 | 应用服务数据单元公共地址 | 2个字节 | - |
| 3 | 传送原因 | 1个字节 | - |
| 4 | 信息对象地址 | 2个字节 | - |
| 5 | 异常过程中的最大的帧重发次数 | 3-5次 | 3次 |
| 6 | 异常过程中的每次重发时间间隔 | 5-30s | 10s |

## 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 | 固定测试字 |
| 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 |

## 非平衡式101报文实例

1. **说明**

本示例报文中RX、TX是相对厂站端而言的。

1. **初始化**

RX: 10 49 01 00 4a 16 //主站请求链路状态

TX: 10 0b 01 00 0c 16 //链路状态响应

RX: 10 40 01 00 41 16 //主站复位远方链路

TX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

RX: 10 7A 01 00 7B 16 //建立链路

TX: 68 0B 0B 68 09 01 00 46 01 04 01 00 00 00 00 58 16 //初始化结束

1. **总召唤**

RX: 68 0B 0B 68 53 01 00 64 01 06 01 00 00 00 14 D4 16 //总召唤命令

TX: 10 20 01 00 21 16 //肯定确认

RX: 10 7A 01 00 7B 16 //请求1级数据

TX: 68 0B 0B 68 28 01 00 64 01 07 01 00 00 00 14 AA 16 //响应无数据

RX: 10 5A 01 00 5B 16 //请求1级数据

//单点信息(响应站总召唤)

TX: 68 28 28 68 28 01 00 01 9e 14 01 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 01 00 00 01 00 00 01 00 00 01 00 00 01 00 00 00 00 00 00 E4 16

RX: 10 7A 01 00 7B 16 //请求1级数据

//遥测信息(响应站总召唤)

TX: 68 52 52 68 28 01 00 09 98 14 01 00 01 40 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 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 00 00 00 00 20 16

RX: 10 5A 01 00 5B 16 //请求1级数据

//总召唤命令(结束)

TX: 68 0B 0B 68 08 01 00 64 01 0A 01 00 00 00 14 8D 16

1. **对时**

RX(2016-03-03,10:15:49.376): 68 11 11 68 73 01 00 67 01 06 01 00 00 00 e0 c0 0f 0a 83 03 10 12 16 //时钟同步命令

TX(2016-03-03,10:15:49.496): 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

RX(2016-03-03,10:15:52.737): 10 5B 01 00 5C 16 //请求2级数据

TX(2016-03-03,10:15:52.798): 68 11 11 68 08 01 00 67 01 07 01 00 00 00 01 ce 0f 0a 83 03 10 F7 16 //时钟同步确认

RX(2016-03-03,10:15:54.876): 68 11 11 68 73 01 00 67 01 05 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 e2 16 //时钟读取命令

TX(2016-03-03,10:15:54.988): 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

RX(2016-03-03,10:15:56.675): 10 5B 01 00 5C 16 //请求2级数据

TX(2016-03-03,10:15:56.557): 68 11 11 68 08 01 00 67 01 05 01 00 00 00 ed dc 0f 0a 83 03 10 EF 16 //时钟读取确认

1. **遥控**

RX: 68 0B 0B 68 53 01 00 2d 01 06 01 00 0160 81 6b 16 //遥控选择（单点）

TX: 10 20 01 00 21 16 //肯定确认

RX: 10 7A 01 00 7B 16 //请求1级数据

TX: 68 0B 0B 68 08 01 00 2d 01 07 01 00 01 60 81 21 16 //遥控选择确认（单点）

RX: 68 0B 0B 68 53 01 00 2d 01 06 01 00 01 60 01 eb 16 //遥控执行（单点）

TX: 10 20 01 00 21 16 //肯定确认

RX: 10 5A 01 00 5B 16 //请求1级数据

TX: 68 0B 0B 68 08 01 00 2d 01 07 01 00 01 60 01 ec 16 //遥控执行确认（单点）

RX: 10 7A 01 00 7B 16 //请求1级数据

TX: 68 0B 0B 68 08 01 00 2d 01 0a 01 00 01 60 01 A4 16 //遥控执行结束

//一个正常的选择过程可以由“遥控中止命令”中止执行

RX: 68 0B 0B 68 73 01 00 2d 01 08 01 00 01 60 81 8d 16 //遥控终止（单点）

TX: 10 20 01 00 21 16 //肯定确认

RX: 10 5A 01 00 5B 16 //请求1级数据

TX: 68 0B 0B 68 08 01 00 2d 01 09 01 00 01 60 81 23 16 //遥控终止确认（单点）

1. **遥测和遥信**

RX: 10 7B 01 00 7C 16 //请求2级数据

TX: 68 0F 0F 68 28 01 00 0d 01 03 01 00 02 40 23 db 2d 41 00 E9 16 //遥测（短浮点），ACD=1（配电终端有1级数据）

RX: 10 5A 01 00 5B 16 //请求1级数据

TX: 68 0B 0B 68 28 01 00 01 01 03 01 00 21 00 01 51 16 //遥信变位COS（单点）

RX: 10 7A 01 00 7B 16 //请求1级数据

TX(2016-03-03,10:25:58.778): 68 11 11 68 08 01 00 1e 01 03 01 00 21 00 9a e5 19 0a 83 03 10 85 16 //事件顺序记录SOE（单点）

1. **复位进程**

RX: 68 0B 0B 68 53 01 00 69 01 06 01 00 00 00 01 c6 16 //复位进程命令

TX: 10 00 01 00 21 16 //肯定确认

RX: 10 7B 01 00 7B 16 //请求2级数据

TX: 68 0b 0b 68 08 01 00 69 01 07 01 00 00 00 01 7C 16 //复位进程确认

1. **参数读取**

RX: 68 0E 0E 68 73 01 00 84 01 06 01 00 03 50 00 00 00 00 aB 16 //参数读取命令

TX: 10 00 01 00 21 16 //肯定确认

RX: 10 7B 01 00 7B 16 //请求2级数据

TX: 68 0E 0E 68 f8 01 00 84 01 07 01 00 03 50 7B D4 44 40 A7 16 //参数读取确认

1. **参数预置/激活**

RX: 68 10 10 68 53 01 00 88 01 06 01 00 03 50 58 D4 44 40 80 67 16 //肯定确认

TX: 10 00 01 00 21 16 //肯定确认

RX: 10 7B 01 00 7B 16 //请求2级数据

TX: 68 11 11 68 d8 01 00 88 01 07 01 00 03 50 58 D4 44 40 80 F0 16 //参数预置确认

RX: 68 11 11 68 73 01 00 88 01 06 01 00 03 50 58 D4 44 40 00 07 16 //参数激活命令

TX: 10 00 01 00 21 16 //肯定确认

RX: 10 7B 01 00 7B 16 //请求2级数据

TX: 68 11 11 68 f8 01 00 88 01 07 01 00 03 50 58 D4 44 40 00 90 16 //参数激活确认

1. **链路测试**

RX: 68 0C 0C 68 43 01 00 68 01 06 01 00 00 00 AA 55 B3 16 //链路测试命令

TX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

RX: 10 7B 01 00 7C 16 //请求2级数据

TX: 68 0C 0C 68 08 01 00 68 01 07 01 00 00 00 AA 55 34 16 //链路测试确认

## 平衡式101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、对控制字的DIR、PRM位进行了处理。

2、在链路测试、心跳测试报文中，取FCV=0，FCB=0。

1. **初始化**

RX: 10 49 01 00 4a 16 //主站请求链路状态

TX: 10 8b 01 00 8c 16 //响应链路状态

RX: 10 40 01 00 41 16 //主站复位远方链路

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

RX: 10 89 01 00 4a 16 //终端请求链路状态

TX: 10 4b 01 00 8c 16 //响应链路状态

RX: 10 80 01 00 41 16 //终端复位远方链路

TX: 10 40 01 00 81 16 //肯定确认

//初始化结束

TX: 68 0b 0b 68 d3 01 00 46 01 04 01 00 00 00 00 20 16

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **总召唤**

RX: 68 0b 0b 68 73 01 00 64 01 06 01 00 00 00 14 f4 16 //总召唤命令(激活)

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 0b 0b 68 f3 01 00 64 01 07 01 00 00 00 14 75 16 //总召唤命令(激活确认)

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

//单点信息(响应站总召唤)

TX: 68 28 28 68 d3 01 00 01 9e 14 01 00 21 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 01 00 00 01 00 00 01 00 00 01 00 00 01 00 00 00 00 00 00 af 16

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

//遥测信息(响应站总召唤)

TX: 68 52 52 68 f3 01 00 09 98 14 01 00 01 40 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 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 00 00 00 00 eb 16

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

//总召唤命令(结束)

TX: 68 0b 0b 68 d3 01 00 64 01 0a 01 00 00 00 14 58 16

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **对时**

RX(2016-03-03,10:15:49.376): 68 11 11 68 53 01 00 67 01 06 01 00 00 00 e0 c0 0f 0a 83 03 10 12 16 //时钟同步命令

TX(2016-03-03,10:15:49.496): 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX(2016-03-03,10:15:52.737): 68 11 11 68 f3 01 00 67 01 07 01 00 00 00 01 ce 0f 0a 83 03 10 e2 16 //时钟同步确认

RX(2016-03-03,10:15:52.798): 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

RX(2016-03-03,10:15:54.876): 68 11 11 68 73 01 00 67 01 05 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 e2 16 //时钟读取命令

TX(2016-03-03,10:15:54.988): 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX(2016-03-03,10:15:56.557): 68 11 11 68 d3 01 00 67 01 05 01 00 00 00 ed dc 0f 0a 83 03 10 ba 16 //时钟读取确认

RX(2016-03-03,10:15:56.675): 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **遥控**

RX: 68 0b 0b 68 53 01 00 2d 01 06 01 00 01 60 81 6b 16 //遥控选择（单点）

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 0b 0b 68 f3 01 00 2d 01 07 01 00 01 60 81 0c 16 //遥控选择确认（单点）

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

RX: 68 0b 0b 68 73 01 00 2d 01 06 01 00 01 60 01 6b 16 //遥控执行（单点）

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 0b 0b 68 d3 01 00 2d 01 07 01 00 01 60 01 0c 16 //遥控执行确认（单点）

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

TX: 68 0b 0b 68 d3 01 00 2d 01 0a 01 00 01 60 01 0f 16 //遥控执行结束（单点）

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

//一个正常的选择过程可以由“遥控中止命令”中止执行

RX: 68 0b 0b 68 73 01 00 2d 01 08 01 00 01 60 81 8d 16 //遥控终止（单点）

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 0b 0b 68 d3 01 00 2d 01 09 01 00 01 60 81 Ee 16 //遥控终止确认（单点）

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **遥信**

TX: 68 0b 0b 68 f3 01 00 01 01 03 01 00 21 00 01 1c 16 //遥信变位COS（单点）

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

TX(2016-03-03,10:25:58.778): 68 11 11 68 d3 01 00 1e 01 03 01 00 21 00 9a e5 19 0a 83 03 10 50 16 //事件顺序记录SOE（单点）

RX(2016-03-03,10:25:58.834): 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **遥测**

TX: 68 0f 0f 68 f3 01 00 0d 01 03 01 00 02 40 23 db 2d 41 00 b4 16 //遥测（短浮点）

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **复位进程**

RX: 68 0b 0b 68 53 01 00 69 01 06 01 00 00 00 01 c6 16 //复位进程命令

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 0b 0b 68 d3 01 00 69 01 07 01 00 00 00 01 47 16 //复位进程确认

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **参数读取**

RX: 68 0E 0E 68 73 01 00 84 01 06 01 00 03 50 00 00 00 00 aB 16 //参数读取命令

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 0E 0E 68 f3 01 00 84 01 07 01 00 03 50 7B D4 44 40 A7 16 //参数读取确认

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **参数预置/激活**

RX: 68 10 10 68 53 01 00 88 01 06 01 00 03 50 58 D4 44 40 80 67 16 //参数预置命令

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 11 11 68 d3 01 00 88 01 07 01 00 03 50 58 D4 44 40 80 E8 16 //参数预置确认

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

RX: 68 11 11 68 73 01 00 88 01 06 01 00 03 50 58 D4 44 40 00 07 16 //参数激活命令

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 11 11 68 f3 01 00 88 01 07 01 00 03 50 58 D4 44 40 00 88 16 //参数激活确认

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **链路测试**

RX: 68 0C 0C 68 53 01 00 68 01 06 01 00 00 00 00 00 B4 16 //链路测试命令

TX: 10 80 01 00 81 16 //肯定确认

TX: 68 0C 0C 68 C3 01 00 68 01 07 01 00 00 00 00 00 35 16 //链路测试确认

RX: 10 00 01 00 01 16 //肯定确认

1. **心跳测试**
2. 主站可以发起心跳测试

RX: 10 72 01 00 73 16 //主站发起心跳测试

TX: 10 80 01 00 81 16 //认可确认

2、配电终端也可发起心跳测试

TX: 10 C2 01 00 F3 16 //配电终端发起心跳测试

RX: 10 00 01 00 01 16 //认可确认