**安徽HPLC深化应用技术协议**

目录

[引言 1](#_Toc526086743)

[1并发抄表 1](#_Toc526086744)

[1.1技术方案 1](#_Toc526086745)

[1.2技术协议 2](#_Toc526086746)

[2模块芯片ID管理 3](#_Toc526086747)

[2.1技术方案 3](#_Toc526086748)

[2.2技术协议 4](#_Toc526086749)

[3远程升级功能 7](#_Toc526086750)

[3.1、技术方案 7](#_Toc526086751)

[3.2技术协议 7](#_Toc526086752)

[4相位识别 9](#_Toc526086753)

[4.1技术方案 9](#_Toc526086754)

[4.2技术协议 9](#_Toc526086755)

[5停复电事件主动上报 11](#_Toc526086756)

[5.1技术方案 11](#_Toc526086757)

[5.2技术协议 12](#_Toc526086758)

[6网络拓扑 15](#_Toc526086759)

[6.1技术方案 15](#_Toc526086760)

[6.2技术协议 16](#_Toc526086761)

# 引言

遵循《低压电力线宽带载波通信互联互通技术规范》及《国网计量中心用电信息采集远程及本地通信单元全性能试验检测公告第7号补遗 2018-06-13》文件，高速载波通信单元应能满足互联互通要求，同时实现并发抄表、网络拓扑信息查询、HPLC通信参数设置及查询、模块芯片ID读取、远程升级及停电事件主动上报等基本功能。

为提高计量和采集业务的精益化管理水平、提升客户优质服务水平、提高数据资产利用价值，应在具备基本功能的基础上做进一步深化应用，如电表的复电上报、智能电能表曲线数据采集、芯片ID变更事件上报等功能。为规范与统一HPLC的深化应用，HPLC通信模块、终端设备及主站在满足国家电网公司相关技术规范的基础上，需满足本补充技术协议相关内容。

# 1并发抄表

## 1.1技术方案

如下图所示，集中器连续发送多个AFN=F1-F1读表帧给CCO，当收到CCO的否认应答后，暂停发送抄表帧给CCO。当集中器接收到CCO的任意一条抄表应答报文（可能是成功或者失败）时，集中器应再补发一帧报文给CCO，使得并发数保持最大数，直到所有电表抄读完成为止。抄表完成后，CCO将通过AFN=F1-F1上行帧将抄读结果发送给集中器。如果抄表成功，报文中为返回的电表协议（如DLT645或DLT698.45或其他表计协议）报文。如果抄表失败，返回长度为0的空报文。如果集中器下发的一个Q/GDW 1376.2报文中包含多条电表协议帧，而部分读表帧读表失败，则CCO只会上报成功的读表帧。

CCO端回复否认帧给集中器,有以下可能原因:

a）集中器下发的抄表报文的并发个数超过CCO允许的最大值，错误原因为109（超过最大并发数）；

b）每个并发读表帧中可以承载多条电表协议报文，若集中器下发报文中的电表协议报文条数超过允许的最大值，CCO返回否认帧，错误原因为110（超过单个Q/GDW 1376.2帧最大允许的电表协议报文条数和698协议帧最大字节数）；

c）集中器抄表时，不允许并发给同一块电表多条抄表报文，即集中器下发第二条抄表报文的前提是要等到第一条抄表报文的回复。否则，CCO将返回否认帧，错误原因为111（该表正在抄读中）；

d）当CCO端组网以及路由优化还未完成时，不允许抄表，如果此时集中器发送读表帧给CCO时，CCO会返回否认帧，错误原因为9（CCO模块忙，不允许抄表）。

e）集中器执行透抄命令时（即376.2为13F1）集中器不能暂停路由抄表，应支持并发模式。并发通道数应控制在5个。

## 1.2技术协议

### 1.2.1Q/GDW 1376.2-2013规约（新增AFN=F1H，F1H）

下行：数据单元格式见下表。

并发抄表下行数据内容

| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| --- | --- | --- |
| 规约类型 | BIN | 1 |
| 保留 | BIN | 1 |
| 报文长度（L） | BIN | 2 |
| 报文内容（DATA） | BIN | L |

a）规约类型：00H：透明传输；01H：DL/T 645-1997；02H：DL/T 645-2007；03H：DL/T698.45；04H～FFH：保留；

b）报文长度：规约的原始报文数据总长度（L1+L2+…+LN）；

c）报文内容：规约的原始报文数据。

并发抄表报文格式如见下图。



规约类型为01H或02H（DL/T645）时，报文内容允许有多条（不超过13条）DL/T 645报文；规约类型为00H/03H（DL/T 698.45等）时，报文内容总长度不超过2000字节。

上行：数据单元格式见下表。

并发抄表上行数据内容

| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| --- | --- | --- |
| 规约类型 | BIN | 1 |
| 报文长度（L） | BIN | 2 |
| 报文内容 | BIN | L |

a）规约类型：00H：透明传输；01H：DL/T 645-1997；02H：DL/T 645-2007；03H：DL/T698.45；04H-FFH为保留；

b）报文长度：规约的原始报文数据总长度。参考下行数据单元报文长度定义。当电表抄表失败时，报文长度域为0，链路层源地址域A1为失败电表的地址。

# 2模块芯片ID管理

## 2.1技术方案

集中器定期读取HPLC 通信模块的芯片ID，并存储。当发现通信模块ID 变更后上报告警，新装模块ID 变更不上报。 主站与集中器交互流程如下：

1）主站配置集中器的HPLC通信模块ID读取任务；

2）主站按照配置定时（每周或每月）获取集中器下挂HPLC通信模块的模块ID信息， 并与HPLC模块资产信息进行关联；

3）集中器根据主站的配置，定时获取集中器下HPLC通信模块ID，若发现通信模块变更则上报变更事件；

4）主站根据上报的变更事件执行对应的处理，包括记录该变更事件，并核查是否属于正常变更及执行对应操作。

## 2.2技术协议

### 2.2.1Q/GDW 1376.2-2013规约

#### 2.2.1.1查询宽带载波芯片信息（（AFN=10H，F112）

下行：数据单元格式见下表。

查询HPLC芯片信息数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 节点数量n | BIN | 1 |

上行：数据单元格式见下表。

查询HPLC芯片信息数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点总数量 | BIN | 2 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 本次应答的节点数量n | BIN | 1 |
| 节点1地址 | BIN | 6 |
| 节点1设备类型 | BIN | 1 |
| 节点1芯片ID信息 | BIN | 24 |
| 节点1芯片软件版本信息 | BCD | 2 |
| …… | …… | …… |
| 节点n地址 | BIN | 6 |
| 节点n设备类型 | BIN | 1 |
| 节点n芯片ID信息 | BIN | 24 |
| 节点n芯片软件版本信息 | BCD | 2 |

节点序号从1开始，其中1为主节点，后续为从节点。

节点芯片ID信息数据单元格式，见下表。

芯片ID信息数据单元格式

|  |  |
| --- | --- |
| 字节序号 | 数据内容（内容解释） |
| 1 | 固定值0x01(十进制1) |
| 2 | 固定值0x02(十进制2) |
| 3 | 固定值0x9C(十进制156) |
| 4-6 | 固定值0x01C1FB(十进制115196)，表示中国电力科学研究院 |
| 7 | 设备类别（如0x01表示窄带载波通信单元，0x02表示HPLC通信单元） |
| 8-9 | 厂商代码（十六进制，由计量中心分配） |
| 10-11 | 芯片型号（十六进制，由计量中心分配） |
| 12-16 | 设备序列号（十六进制，由计量中心分配） |
| 17-24 | 校验码（十六进制，使用私有算法根据之前所有内容计算出的校验码，由计量中心生成） |

节点设备类型数据单元格式，见下表。

节点设备类型数据单元格式

|  |  |
| --- | --- |
| 值 | 定义 |
| 1 | 抄控器 |
| 2 | 集中器本地通信单元 |
| 3 | 电表通信单元 |
| 4 | 中继器 |
| 5 | II型采集器 |
| 6 | I型采集器单元 |

### **2.2.2**Q/GDW 1376.1-2013规约

#### 2.2.2.1采集终端读取HPLC模块芯片ID周期参数设置（AFN=04H,F305）

下行：数据单元格式见下表

读取模块芯片ID周期数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| ID读取时间 | BCD | 6 |
| ID读取周期 | BIN | 1 |

ID读取时间，格式为秒分时日月年。

ID读取周期

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| D7 | D6 | 周期单位 |
| 0 | 0 | 分 |
| 0 | 1 | 时 |
| 1 | 0 | 日 |
| 1 | 1 | 月 |

D7～D6：表示周期单位，建议选用日或者月为周期

D0～D5：表示周期数值，0表示按照ID读取时间只执行一次，其他值表示由ID读取时间开始周期的执行。

#### 2.2.2.2查询HPLC芯片信息（新增AFN=0CH，F223，P0）

下行：数据单元格式见下表。

查询网络拓扑信息数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 节点数量n | BIN | 1 |

上行：数据单元格式见下表。

查询网络拓扑信息数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点总数量 | BIN | 2 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 本次应答的节点数量n | BIN | 1 |
| 节点1地址 | BIN | 6 |
| 节点1设备类型 | BIN | 1 |
| 节点1芯片ID信息 | BIN | 24 |
| 节点1芯片软件版本信息 | BCD | 2 |
| …… | …… | …… |
| 节点n地址 | BIN | 6 |
| 节点n设备类型 | BIN | 1 |
| 节点n芯片ID信息 | BIN | 24 |
| 节点n芯片软件版本信息 | BCD | 2 |

节点序号从1开始，其中1为主节点，后续为从节点。

节点芯片ID信息数据单元格式，见下表。

芯片ID信息数据单元格式

|  |  |
| --- | --- |
| 字节序号 | 数据内容（内容解释） |
| 1 | 固定值0x01(十进制1) |
| 2 | 固定值0x02(十进制2) |
| 3 | 固定值0x9C(十进制156) |
| 4-6 | 固定值0x01C1FB(十进制115196)，表示中国电力科学研究院 |
| 7 | 设备类别（如0x01表示窄带载波通信单元，0x02表示HPLC通信单元） |
| 8-9 | 厂商代码（十六进制，由计量中心分配） |
| 10-11 | 芯片型号（十六进制，由计量中心分配） |
| 12-16 | 设备序列号（十六进制，由计量中心分配） |
| 17-24 | 校验码（十六进制，使用私有算法根据之前所有内容计算出的校验码，由计量中心生成） |

节点设备类型数据单元格式，见下表。

节点设备类型数据单元格式

|  |  |
| --- | --- |
| 值 | 定义 |
| 1 | 抄控器 |
| 2 | 集中器本地通信单元 |
| 3 | 电表通信单元 |
| 4 | 中继器 |
| 5 | II型采集器 |
| 6 | I型采集器单元 |

注**1**：增补事件

#### 2.2.2.3ERC43：模块ID号变更事件（扩展协议）

通信单元ID变更数据单元格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据内容 | | | | | | | | 数据格式 | 字节数 |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |  |  |
| ERC=65 | | | | | | | | BIN | 1 |
| 长度Le | | | | | | | | BIN | 1 |
| 发生时间：分时日月年 | | | | | | | | 见附录A.15 | 5 |
| 发现个数n | | | | | | | | BIN | 1 |
| 第1个变更前的通信模块ID | | | | | | | | BIN | 24 |
| 第1个变更前的软件版本信息 | | | | | | | | BCD | 2 |
| 第1个变更后的通信模块ID | | | | | | | | BIN | 24 |
| 第1个变更后的软件版本信息 | | | | | | | | BCD | 2 |
| …… | | | | | | | | …… | …… |
| 第n个变更前的通信模块ID | | | | | | | | BIN | 24 |
| 第n个变更前的软件版本信息 | | | | | | | | BCD | 2 |
| 第n个变更后的通信模块ID | | | | | | | | BIN | 24 |
| 第n个变更后的软件版本信息 | | | | | | | | BCD | 2 |

注：节点设备类型数据单元格式，见下表

|  |  |
| --- | --- |
| 值 | 定义 |
| 1 | 抄控器 |
| 2 | 集中器本地通信单元 |
| 3 | 电表通信单元 |
| 4 | 中继器 |
| 5 | Ⅱ型采集器 |

### 2.2.3 DL/T698.45规约

详见《国网计量中心用电信息采集设备全性能试验常态化检测公告第7补遗 附录六.pdf》---F209/F210面向对象协议通过输入输出接口类（class22）对象F209（载波/微功率无线通信接口）的属性5“从节点列表”，查询所有下挂表计或采集器的通信模块信息。采集终端通过属性6配置参数，定时更新从节点列表，如果对比前后发现模块发生变更，自动产生“通信模块变更事件”事件。

# 3远程升级功能

## 3.1、技术方案

集中器和集中器本地通信模块支持在线升级功能，以及通过载波信道对从节点进行远程升级的功能。

## 3.2技术协议

### 3.2.1Q/GDW 1376.2-2013规约

文件传输（AFN=15H，F1）

下行报文：文件传输方式1下行数据单元格式见下表

文件传输方式1数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 文件标识 | BIN | 1 |
| 文件属性 | BIN | 1 |
| 文件指令 | BIN | 1 |
| 总段数n | BIN | 2 |
| 第i段标识（i=0~n） | BIN | 4 |
| 第i段数据长度Lf | BIN | 2 |
| 文件数据 | BIN | Lf |

a)文件标识；

00H：清除下装文件，在未升级时，是升级初始化，清除之前升级文件；在升级过程中，是强制停止升级并丢弃已下装文件

03H：本地通信模块升级文件，仅升级CCO

07H：本地通讯模块和子节点模块升级（全网升级）

08H，子节点模块升级，功能实现与07H相同；

其他：保留。

b)文件属性：起始帧、中间帧为00H；结束帧为01H；

c)文件指令：00H：报文方式下装；01H～FFH：备用；

d)第i段标识或偏移（i=0～n）：除最后一段外，其余长度固定。

e)文件数据：报文方式下装时，为文件内容。

上行报文：文件传输方式1上行数据单元格式见下表

文件传输方式1数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 收到当前段标识 | BIN | 4 |

收到当前段标识：一般填写收到报文中的段标识，但当检查发现文件错误，填写0xFFFFH。

### 3.2.2Q/GDW 1376.1-2013规约

详见《Q／GDW 376.1-2013《电力用户用电信息采集系统通信协议：主站与采集终端通信协议》及编制说明.doc》文件传输（AFN=0FH，F1）。协议扩充F1,用08、09实现。本规范引用国网标准协议相关定义，根据实际需要选用。

文件传输方式1数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 文件标识 | BIN | 1 |
| 文件属性 | BIN | 1 |
| 文件指令 | BIN | 1 |
| 总段数n | BIN | 2 |
| 第i段标识（i=0~n） | BIN | 4 |
| 第i段数据长度Lf | BIN | 2 |
| 文件数据 | BIN | Lf |

——文件标识

00H：清除下装文件，恢复到升级前状态。

01H：终端升级文件。

02H：远程（上行）通讯模块升级文件。

03H：本地通讯模块升级文件。

04H：采集器升级的采集器地址文件。

05H：采集器升级的采集器程序文件。

06H：采集器通信模块升级的地址文件。

07H：采集器通信模块升级的程序文件。

08H，本地通讯模块和子节点模块升级（全网网升级）（扩展协议）

09H：子节点模块升级，功能实现与08H相同（扩展协议）；

### 3.2.3DL/T698.45规约

使用现有面向对象协议的流程可实现。详见《面向对象的用电信息数据交换协议（20170802）.pdf》，本协议不再描述。

# 4相位识别

## 4.1技术方案

HPLC通信模块配备过零检测电路，在正常入网、抄表过程中可实现电能表（采集器）相位的智能识别，集中器通过本地模块获取电能表相位信息，主站可进行相关信息的召测。对于采集器的应用模式，无法通过HPLC获取采集器下挂电能表的相位信息。

主站可召测查询智能电能表的准确相位信息，针对支持进行电能表接线异常进行判断的HPLC方案，可在主站中显示电能表接线异常信息。

## 4.2技术协议

### 4.2.1Q/GDW1376.2-2013规约

查询相线信息（AFN=10H-F31）（扩展协议）

下行报文数据单元格式：

| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| --- | --- | --- |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 节点总数量n | BIN | 1 |

数据内容的含义说明如下：

节点起始序号：集中器下发查询相线信息报文中首帧必须从1开始。

节点数量n：集中器下发查询相线信息报文中查询的节点数量，主节点在第一帧。上行帧中最大支持查询64个节点。

1. 这里的相线信息是指物理相线，而不是通信用的逻辑相位。

AFN=10H-F31查询相线信息，上行报文数据单元格式：

| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| --- | --- | --- |
| 节点总数量 | BIN | 2 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 本次应答的节点数量n | BIN | 1 |
| 节点1地址 | BIN | 6 |
| 节点1相位信息 | BIN | 2 |
| …… | …… | …… |
| 节点n地址 | BIN | 6 |
| 节点n相位信息 | BIN | 2 |

数据内容的含义说明如下：

a）节点序号从1开始，其中1为主节点，后续为从节点。

b）每次查询必须从序号1起始查询。

c）节点相位信息如表所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0-备用 | | | | | 相线 | | |
| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D09 | D08 |
| 0-备用 | | | | | | | |

D2～D0：相位信息，按位依次表示电表实际相位C相、B相、A相；置“1”有效，置“0”无效。

D3：电表类型，0表示单相表、1表示三相表。（主节点此项填0）

D4：接线异常，0表示从节点线路无异常或不支持识别功能，1H表示从节点线路有异常。当电能表为单相供电时，表示零火线反接；当电能表为三相供电时，表示三相表相序异常。

D7～D5：三相表相序类型，见下表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | 相序表示 |
| 0 | 0 | 0 | ABC（正常相序） |
| 0 | 0 | 1 | ACB |
| 0 | 1 | 0 | BAC |
| 0 | 1 | 1 | BCA |
| 1 | 0 | 0 | CAB |
| 1 | 0 | 1 | CBA |
| 1 | 1 | 0 | 保留 |
| 1 | 1 | 1 | 保留 |

注：主节点相位：D0-D2都置1。

### 4.2.2Q/GDW1376.1-2013规约

主站可查询集中器下挂HPLC设备的相位信息，可使用1376.1协议进行查询，主站可通过AFN=0CH-F170进行电表相位信息查询（适用于表模块应用场景）。

AFN=0CH，F170中，数据单元格式如下：

数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 所属终端通信端口号 | BIN | 1 |
| 中继路由级数 | BIN | 1 |
| 载波抄读通信相位 | BS8 | 1 |
| 载波信号品质 | BS8 | 1 |
| 最近一次抄表成功/失败标志 | BIN | 1 |
| 最近一次抄表成功时间 | 见1376.1附录A.1 | 6 |
| 最近一次抄表失败时间 | 见1376.1附录A.1 | 6 |
| 最近连续失败累计次数 | BIN | 1 |

——载波抄读通信相位：

● D7：备用。

● D6～D4按位依次表示抄表相位C相、B相、A相：置“1”有效，置“0”无效。

● D3：备用。

● D2～D0按位依次表示电表实际相位C相、B相、A相：置“1”有效，置“0”无效。

### 4.2.3DL/T698.45规约

宽带路由支持从节点相位信息自动获取应用功能，目前面向对象协议即可满足相位信息查询获取应用，完全按照国网面向对象协议要求实现。

详见《附件2-面向对象的用电信息数据交换协议（20170802）.pdf》

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 对象标识 | 接口类 | 对象名称 | 实例的对象属性及方法定义 |
| 6003 | 8 | 一个搜表结果 | 一个搜表结果∷=structure  {  通信地址 TSA，  所属采集器地址 TSA，  规约类型 enum  {  未知 （0），  DL/T645-1997 （1），  DL/T645-2007 （2），  DL/T698.45 （3），  CJ/T 188-2004 （4）  }，  相位enum{未知（0），A（1），B（2），C（3）}，  信号品质 unsigned，  搜到的时间 date\_time\_s，  搜到的附加信息 array 附加信息  }  附加信息∷=structure  {  对象属性描述 OAD，  属性值 Data  } |
| 6033 | 8 | 一个采集状态 | 一个采集状态∷=structure  {  通信地址 TSA，  中继级别 unsigned，  中继地址 TSA，  端口 OAD，  最后一次采集成功时间 date\_time\_s，  采集失败次数 unsigned，  相位 enum{未知（0），A 相（1），B 相（2），C 相（3）}，  相序异常 enum{正常（0），LN 互易（1），逆相序（2）}  } |

# 5停复电事件主动上报

## 5.1技术方案

### 5.1.1一般要求

基于HPLC通信的高速通信机制，在电能表断电后，通过智能电能表载波模块在规定的时间内上报停电故障信息。智能电能表载波模块需配备超级电容，当停电发生时，通信模块在待机状态下，后备电源能够维持供电时长不小于30s。

停复电事件发生后，停复电事件上报时间不大于5min，停复电事件上报准确性不低于90%。

电表模块增加超级电容，停电时模块主动上报停电事件。采集器配备超级电容，当停电发生时，超级电容为采集器正常工作提供电源。电能表模块和采集器停电事件研判按照国网《20170720停电上报协议扩展与上报机制定稿》实现。

### 5.1.2停电类型

1. 电表停电时，通信模块经电力过零信号检测电路检测到停电发生；
2. 通信模块，根据STA、GND管脚判断是模块拔出还是电能表停电；
3. 模块拔出不上报事件，电能表停电上报事件；
4. 三相表中的缺相事件上报采用原有的全事件上报机制；短时间内停/上电不重复触发上报事件；

### 5.1.3停电场景

（1）台区零散户表停电场景

电表模块增加超级电容，停电时模块主动上报停电事件。集中器在等待停电事件收集满10个电表或者收集时间超过1分钟后将停电事件上报主站，停电事件时标统一采用集中器的时间。

（2） 整台区停电场景

集中器检测到发生终端掉电事件，集中器立即向主站上报台区停电事件，终端收到的表计停电事件只返回确认，但不上报主站。

## 5.2技术协议

### 5.2.1HPLC通信标准应用层“事件上报”协议扩展

报文格式：



功能码不变，沿用国网停电上报应用层协议《停电上报协议扩展与上报机制20170720》：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能码含义 | 功能码的值 | 方向位 |
| CCO 应答确认给 STA | 1 | 下行 |
| CCO 下发允许事件主动上报给 STA | 2 | 下行 |
| CCO 下发禁止事件主动上报给 STA | 3 | 下行 |
| CCO 应答事件缓存区满给 STA | 4 | 下行 |
| STA 主动上报事件给 CCO（电表触发） | 1 | 上行 |
| STA 主动上报事件给 CCO（模块触发） | 2 | 上行 |

对于 STA 主动上报事件给 CCO（模块触发），其数据（DATA）域进行如下扩充，报文扩展分别支持支持位图和地址方式的停上电上报。

位图方式数据内容协议：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据子域 | 格式 | 取值 |
| STA 上报事件类型 | BIN（1 个字节） | 1：代表停电事件（位图）；  2：代表上电事件（位图）； |
| 发生事件站点起始 TEI | BIN（2 个字节） | TEI |
| 发生事件的节点位图 | BIN（变长） | 对应的位置一，标志该位对应的 TEI 节点发生了该事件，第 1 个 bit 代 表起始 TEI，后续依次类推。 |

（1）载波模块停电上报报文采用本地广播方式，未停电节点采用CSMA，单播上报。转发中如果自身也发生了停电上报事件，就在本节点TEI对应的位图位置置1，减少事件上报的数量。

（2）复电是在STA入网后，单播上报。（扩展协议）

（3）负责转发的节点不进行报文重复性判别，全部上报至集中器主节点，在主节点进行去重操作。

### 5.2.2Q/GDW 1376.2-2013规约

（新增AFN=06H，F5）事件上报报文扩展

扩充AFN=06H FN=05H的从节点事件上报报文上报从节点事件数据单元格式见下表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 从节点设备类型 | BIN | 1 |
| 通信协议类型 | BIN | 1 |
| 报文长度 L | BIN | 1 |
| 报文内容 | - | L |

从节点设备类型：00H为采集器 01H 为电能表；02H：高速载波（HPLC）通信单元；03H：窄带载波通信单元；04H：微功率无线通信单元；05H：双模通信单元；06H～FFH 保留。

通信协议类型：00H为保留；01H 为DL/T645—1997；02H 为DL/T645—2007；03H代表698.45；04H代表从节点停、复电事件报文；05H～FFH 保留。

通信单元停电上报事件的“报文内容域”定义如下：

1.通信单元事件类型（一个字节，01H 代表停电事件，02H代表复电事件，其他保留）（扩展协议）

2.报文内容：

通信单元事件类型为01H或02H时：

报文内容域为发生停电事件的通信单元地址序列（即电表或采集器地址），长度6\*N字节（N代表发生该事件的节点数量）。当报文内容长度超过255字节时，进行分帧上报。

3.针对CCO模块要求汇聚上报，CCO需要对STA上报的停电信息进行去重，汇聚时间控制在10秒之内,去重时间控制在60秒之内

说明：采集器停复电事件上报从节点设备类型为00H；CCO通过从节点主动注册结果维护采集器地址，当采集器发生停复电事件时，CCO从自身维护的采集器地址获取采集器地址进行上报。

1. 集中器同步电能表地址至CCO，CCO根据电表地址自动识别电能表地址属于哪个采集器，维护采集器和电表之间逻辑关系，当采集器停电根据主动上报CCO维护采集器地址，并将停电设备类型设置为采集器。CCO采用HPLC载波通信协议APS层报文ID：0X0011查询从节点主动注册。
2. I型采集器有地址。应答报文的地址域为采集器的真实地址，数据域中的地址为：0x999999999999，然后每个字节需再加0x33。报文示例如下：

S: 68 AA AA AA AA AA AA 68 13 00 DF 16

R: 68 08 00 00 00 00 00 68 93 06 CC CC CC CC CC CC 39 16

6、采集器搜索电能表地址按《国网I型采集器通信模块送检要求》

### 5.2.3Q/GDW 1376.1-2013规约

低压居民用户发生停电事件或者复电事件后，由电能表主动将户表停复电事件上报至集中器，集中器组装1376.1报文主动上报至主站系统。户表停复电事件为重要事件（一级事件）。

为约定主站与采集终端关于户表停复电事件的通信协议，参照国网计量中心指导方案，对主站与采集终端通信协议1376.1规约做如下扩展：

增加AFN=0EH，事件代码为ERC56：电表节点停复电上报事件（扩展协议）

事件记录的数据格式见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| ERC=56 | BIN | 1 |
| 长度 Le | BIN | 1 |
| 停/复电发生时间：分时日月年 | 见 1376.1 附录 A.15 | 5 |
| 停/复电标志（国网未定义） | BIN | 1 |
| 本次上报停复电节点数量 | BIN | 2 |
| 第 1 节点地址（电表/采集器地址） | BCD | 6 |
| 第 2 节点地址（电表/采集器地址） | BCD | 6 |
| …… | BCD | 6 |
| 第 N 节点地址（电表/采集器地址） | BCD | 6 |

注1：停/复电标志:D0：置“1”：电能表/采集器发生停电事件；D0=0时，电能表/采集器发生复电事件。（国网未定义）

注2：事件发生时间以终端收到事件时间为准。

### 5.2.4DL/T 698.45规约

面向对象停复电事件机制说明

（1）配置事件采集方案，采集方式为 3，直接存储通知事件数据，如果未配置该方案则默认存储事件，存储深度默认配置，上报标识为立即上报。

（2）路由上报电表停电事件，终端根据事件采集方案（6017）存储电表事件，存储条数依赖于事件采集方案中的存储深度，存储事件为电能表掉电事件 （3011）。

（3）终端存储电表停电事件记录时，需要自己生成事件相关数据，事件记录序号 （顺序生成），事件发生时间（电表停复电事件：路由上报时间；），事件发生源为载波/微功率无线端口（ F2090201），事件上报状态的通道为载波/微功率无线，其 OAD 为 F2090201， 上报状态为 1（事件发生上报标识为已上报）。

（4）终端根据事件采集方案（ 6017）的上报标识确认是否需要上报，未配置 时默认上报，上报数据格式为 60120300。

（5）扩展复电事件对象标识3401。

（6）事件采集方案（6017）的采集方式增加采集类型3，如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 对象标识 | 接口类 | 对象名称 | 实例的对象属性及方法定义 |
| 6017 | 8 | 事件采集方案 | 属性2（事件采集方案Event acq plan）∷=structure  {  方案编号 unsigned，  采集方式 structure  {  采集类型 unsigned，  采集内容 Data  }  表计集合 MS，  上报标识 bool（True：立即上报，False：不上报），  存储深度 long-unsigned  }  采集方式数据格式如下：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 采集类型 | 采集内容 | 表示 | | 0 | array ROAD | 周期采集事件数据 | | 1 | NULL | 根据通知采集所有事件数据 | | 2 | array ROAD | 根据通知采集指定事件数据 | | 3 | NULL | 根据通知存储生成的事件数据 | |

上报的数据格式（属性3）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6012 | 10 | 任务配置表 | 属性3（记录表）∷=array 记录单元  记录单元∷=structure  {  采集启动时标 date\_time\_s，  采集成功时标 date\_time\_s，  采集存储时标 date\_time\_s，  采集通信地址 TSA，  电能表掉电事件记录 Data  } |

停电事件记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3011 | 7 | 电能表/采集器掉电事件 | 属性2（事件记录表）∷=array 标准事件记录单元  属性 6（配置参数）∷=structure { 判定延时 unsigned（ 单位： s，换算： 0） } 事件发生源∷=NULL |

复电事件记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3401 | 7 | 电能表/采集器复电事件 | 属性2（事件记录表）∷=array 标准事件记录单元  属性 6（配置参数）∷=structure { 判定延时 unsigned（ 单位： s，换算： 0） } 事件发生源∷=NULL |

标准事件记录单元

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3301 | 8 | 标准事件记录单元 | 标准事件记录单元∷=structure  {  事件记录序号 double-long-unsigned，  事件发生时间 date\_time\_s，  事件结束时间 date\_time\_s，  事件发生源 instance-specific，  事件上报状态 array 通道上报状态，  } |

注：停电时，事件发生时间有效，以集中器收到事件的时间为准，事件结束时间null；复电时，事件发生和结束事件均有效。没有时间为null。

# 6网络拓扑

## 6.1技术方案

HPLC通信模块在正常组网、抄表过程中，可获取智能电能表载波通信模块及II型采集器的入网信息，集中器通过查询本地模块获取智能电能表载波模块（电能表）的逻辑拓扑信息。

对于半载模式（集中器+采集器+智能电表）集中器模块可在HPLC网络组网完成后，定时（每日）启动从节点主动注册功能，实现HPLC节点信息与其下挂电能表信息的映射关系维护。

## 6.2技术协议

### 6.2.1Q/GDW 1376.2-2013规约

#### 6.2.1.1查询网络拓扑信息（AFN=10H，F21）

下行：数据单元格式如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 节点数量n | BIN | 1 |

上行：数据单元格式如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点总数量 | BIN | 2 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 本次应答的节点数量n | BIN | 1 |
| 节点1地址 | BIN | 6 |
| 节点1网络节点信息 | BIN | 5 |
| …… | …… | …… |
| 节点n地址 | BIN | 6 |
| 节点n网络节点信息 | BIN | 5 |

a）节点序号从1开始,其中1为主节点,后续为从节点;

b) 每次查询必须从序号1起始查询;

节点网络拓扑信息如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点标识 | BIN | 2 |
| 代理节点标识 | BIN | 2 |
| 节点信息 | BIN | 1 |

其中：

a）节点标识：本站点的节点标识（TEI），最大不超过1024；

b）代理节点标识：本站点的代理站点节点标识（TEI）；

c）节点信息：D0~D3位，节点层级，本站点的网络层级，0级代表0层级，依次类推；D4~D7位;节点角色，本站点的网络角色，0x0:无效，0x1: 末梢节点（STA），0x2:代理节点（PCO），0x3:保留，0x4:主节点（CCO）；

#### 6.2.1.2 查询多网络信息（AFN=10H，F111）

下行：无数据单元。

上行：数据单元格式见下表。

查询多网络信息数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 多网络节点总数量n | BIN | 1 |
| 本节点网络标识号 | BIN | 3 |
| 本节点主节点地址 | BIN | 6 |
| 邻居节点1网络标识号 | BIN | 3 |
| …… | …… | …… |
| 邻居节点n网络标识号 | BIN | 3 |

网络标识号（NID）, 是用于标识一个HPLC通信网络的唯一身份识别号。3字节，有效取值范围为1～16777215。

### 6.2.2Q/GDW 1376.1-2013规约

#### 6.2.2.1查询网络拓扑信息（AFN=0CH，F221，P0）

下行：数据单元格式如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 节点数量n | BIN | 1 |

上行：数据单元格式如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点总数量 | BIN | 2 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 本次应答的节点数量n | BIN | 1 |
| 节点1地址 | BIN | 6 |
| 节点1网络拓扑信息 | BIN | 5 |
| …… | …… | …… |
| 节点n地址 | BIN | 6 |
| 节点n网络拓扑信息 | BIN | 5 |

a）节点序号从1开始,其中1为主节点,后续为从节点;

b) 每次查询必须从序号1起始查询;

节点网络拓扑信息如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点标识 | BIN | 2 |
| 代理节点标识 | BIN | 2 |
| 节点信息 | BIN | 1 |

其中：

a）节点标识：本站点的节点标识（TEI），最大不超过1024；

b）代理节点标识：本站点的代理站点节点标识（TEI）；

c）节点信息：D0~D3位，节点层级，本站点的网络层级，0级代表0层级，依次类推；D4~D7位;节点角色，本站点的网络角色，0x0:无效，0x1: 末梢节点（STA），0x2:代理节点（PCO），0x3:保留，0x4:主节点（CCO）

#### 6.2.2.2 查询多网络信息（AFN=0CH，F222，P0）

下行：无数据单元。

上行：数据单元格式见下表。

查询多网络信息数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 多网络节点总数量n | BIN | 1 |
| 本节点短网络标识号 | BIN | 3 |
| 本节点主节点地址 | BIN | 6 |
| 邻居节点1短网络标识号 | BIN | 3 |
| …… | …… | …… |
| 邻居节点n短网络标识号 | BIN | 3 |

网络标识号(NID), 是用于标识一个HPLC通信网络的唯一身份识别号（在低压电力线HPLC通信技术规范　第4-2部分：数据链路层通信协议中有详细定义）。NID：3字节，有效取值范围为1-16777215。

#### 6.2.2.3查询网络节点下挂电能表信息（AFN=0CH ,F212 P0）（扩展协议）

查询全部网络节点的下挂电能表信息，若节点数量多需支持分帧回应。

下行数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 节点数量n | BIN | 1 |

a）节点起始序号：下行报文中首帧从1开始。

b）节点数量 n：本次查询节点的数量，最大支持64个。

上行数据单元格式：

查询网络节点下挂电能表信息数据单元格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据内容 | 数据格式 | 字节数 |
| 节点总数量 | BIN | 2 |
| 节点起始序号 | BIN | 2 |
| 本次应答的节点数量n | BIN | 1 |
| 节点1地址 | BIN | 6 |
| 节点1下挂电能表数量M1 | BIN | 1 |
| 节点1下挂电能表地址信息 | BCD | 6\*M1 |
| …… | …… | …… |
| 节点n地址 | BIN | 6 |
| 节点n下挂电能表数量Mn | BIN | 1 |
| 节点n下挂电能表地址信息 | BCD | 6\*Mn |

### 6.2.3 DL/T698.45规约

获取信息：采集器、载波表，主站成图,详见《补遗7.pdf》---F221

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 对象标识 | 接口类 | 对象名称 | 实例的对象属性及方法定义 |
| F211 | 8 | 网络拓扑单元 | 属性2∷=structure  {  节点地址octet-string(SIZE(6))，  节点类型enum{主节点(0)，从节点(1)}，  节点标识long-unsigned，  代理节点标识long-unsigned，  节点信息unsigned  }  节点标识：本站点的节点标识（TEI）；  代理节点标识：本站点的代理站点节点标识（TEI）；  节点信息：bit0~bit3 位，节点层级，本站点的网络层级，0 代  表0 层级，依次类推；bit4~bit7 位，节点角色，本站点的网角  色，0x0：无效，0x1：末梢节点（STA），0x2：代理节点（PCO0x3：  保留，0x4：主节点（CCO）。 |