

IEC 60870 -5 -101 规约应用中的问题及处理

徐国勇

(绍兴电力局, 浙江 绍兴 312000)

摘要: IEC60870 -5 -101 规约在变电站与调度端的远方通信中得到了广泛的应用,但在工程应用过程中,由于变电站和调度端对标准的理解不一致,会出现一些问题,给调试带来困难。依据华东电网应用细则,列举了在调试过程中遇到的实际问题,提出了解决办法,对IEC60870 -5 -101 协议的应用具有一定的借鉴作用。

关键词: IEC60870 -5 -101 ;应用;细则

中图分类号: TM743

文献标识码: B

文章编号: 1007 -1881(2009)05 -0055 -03

Problems and Solution in Application of IEC 60870 -5 -101

XU Guo yong

(Shaoxing Electric Power Bureau , Shaoxing Zhejiang 312000 , China)

Abstract : IEC 60870 -5 -101 is used widely in distance communication between substation and control center . But there were some questions in engineering because of variant comprehension of standard . According to detailed application rules in Huadong power grid , this paper introduces some actual problems in debugging process and analyses corresponding measures . It may provide beneficial references on application of IEC 60870 -5 -101 .

Key words : IEC 60870 -5 -101 ;application ;detailed rules

在综合自动化变电站中,远动装置采集变电站的运行信息,并通过电力通信设备将信息送至远方调度端或集控中心,同时远动装置接受远方调度端或集控中心的遥控等命令,完成远方控制。在通信过程中,双方必须遵守一定的规则,明确信息传输顺序、信息格式和信息内容等环节,此规则称为远动规约。

1 远动规约的通信方式

远动规约按调度端(主站)和变电站(子站)通信方式不同分为两大类,一类是循环式远动规约,即CDT 规约,另一类是问答式远动规约,即Polling 方式传送的规约,包括RP570 规约、DNP 规约、IEC 60870 -5 -101(简称101 规约)等。CDT 规约在上世纪90 年代是远动装置采用的主要方式,由于变电站不断循环向调度端传送数据,使通道上的数据流量相当大,规约本身对遥测遥信等容量设置在较小的范围等原因,已经逐步被问答式远动规约所替代。问答式远动规约的突出优点是节约通道,通道占有率低,并能适

应不同类型的通道结构,如点对点、星型、环型结构等不同类型的通道结构,同时遥测遥信、遥控等信息容量也有了极大的提高。

问答式远动规约虽然具有众多的优点,但也有其不足之处,就是规约本身较复杂。IEC61850 -5 -101 《在华东电网的工程应用细则V1.3.0》(简称细则)明确了101 规约在华东电网中的应用细则,但在调试过程中,由于对规约理解不一致,给双方正确顺利通信带来一些困难。

2 对“传输延时采集”命令的接收

细则中规定,主站在总召唤命令结束后,需要进行时钟同步过程。如果没有时钟同步过程,主站端将不发遥控命令,这是因为主站端认为通信过程不完整,不能发遥控命令。101 规约初始化过程如图1 所示。

下面是一段实际的报文,其中Tx 是主站端发出的,而Rx 是主站端接收到的报文,即变电站回答的报文。

Tx - > :10 7A 1E98 16

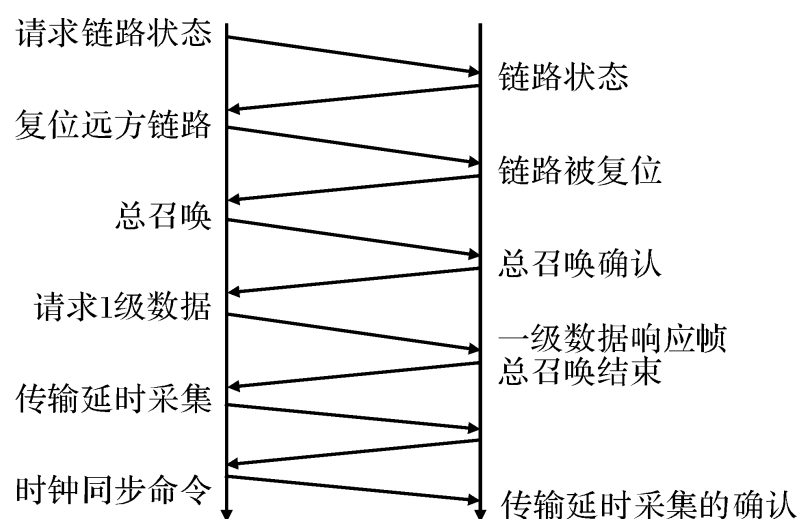


图1 101 规约的初始化

```
Rx < - :68 09 09 68 08 1E64 01 0A 1E 00 00
14 C7 16
```

```
Tx - > :68 0A 0A 68 53 1E6A 01 06 1E00 00
B2 D5 87 16
```

```
Rx < - :68 09 09 68 08 1E64 01 0A 1E 00 00
14 C7 16
```

```
Tx - > :10 7B1E99 16
```

在这里，第一帧报文为主站通过控制域7A询问变电站有无一级数据需要传输。变电站回答报文中的0A表示回答总召唤结束了，没有一级数据要传送。此时，主站又发可变帧长报文，通过控制域6A向子站发出延时采集命令，然而此时主站端仍然收到原报文，回答总召唤结束了。这就与细则不符，导致时钟同步过程的无法完成。

引起这个通信故障的原因可能有两个，一是有的变电站通信程序没有“传输延时采集”与“时钟同步”这两个步骤，这需要程序改进；另一个原因是有的变电站通信程序在通道有误码的情况下，收到不正确的通道码后，仍然回答上一帧相同的报文，引起主站的误解，影响了通信的正常进行。

下面是另一个变电站正确的传输延时采集和时钟同步通信过程。

```
Tx - > :10 7A 7EF8 16
```

```
Rx < - :68 09 09 68 08 7E64 01 0A 7E00 00
14 87 16
```

```
Tx - > :68 0A 0A 68 53 7E 6A 01 06 7E 00
00 98 6D C5 16
```

```
Rx < - :10 20 7E9E16
```

```
Tx - > :10 7A 7EF8 16
```

```
Rx < - :68 0A 0A 68 08 7E 6A 01 07 7E 00
00 98 6D 7B16
```

```
Tx - > :68 0A 0A 68 53 7E 6A 01 03 7E 00
00 96 01 54 16
```

```
Rx < - :10 20 7E9E16
```

```
Tx - > :68 0F0F68 73 7E67 01 06 7E 00 00
63 72 1C0C72 02 09 57 16
```

```
Rx < - :10 20 7E9E16
```

```
Tx - > :10 5A 7E D8 16
```

```
Rx < - :68 0F0F68 08 7E67 01 07 7E00 00
63 72 1C0C72 02 09 ED 16
```

```
Tx - > :10 7B7EF9 16
```

3 总召唤过程中的全遥信上送

细则中规定，在总召唤和背景扫描处理过程中，被控站必须采用类别标志为20，且SQ=1的带状态变位检测的单点遥信组ASDU，向控制站传输全站的所有状态量数据。

下面是总召唤中的一段全遥信报文：

```
Tx - > :10 7A 1E98 16
```

```
Rx < - :68 3E3E68 28 1E14 08 14 1E A1 00
00 00 FF FF 00 B1 00 00 00 FF FF 00 C1 00 4C 00
FFFF00 D1 00 60 4A FFFF00 E1 00 05 00 FFFF
00 F1 00 00 00 FF FF 00 01 01 40 05 FF FF 00 11
01 04 4CFFFF00 DE16
```

在这段报文中，可变结构限定词08指出SQ=0，表明这个遥信帧是由信息对象地址寻址的单个信息元素或集合，即每个信息体元素前都带有信息体地址。这与细则不符。

下面是另一个变电站的总召唤的遥信报文：

```
Tx - > :10 5A 7E D8 16
```

```
Rx < - :68 30 30 68 28 7E 14 88 14 7E A1 00
00 02 00 00 00 04 04 00 00 00 00 00 00 00 03 08
00 00 00 07 00 00 00 00 06 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 97 16
```

在这段报文中，可变结构限定词88指出SQ=1，表明这个遥信帧中信息对象地址是顺序信息元素的第一个信息元素的地址，后续信息元素的地址是从这个地址起顺序加1，即只有第一个信息体元素前带有信息体地址，后续的不带信息体地址了。这种方式明显比上一种方式报文长度要简洁，且与细则相符。

4 关于步位置信息和单点遥信

细则中规定,在总召唤和背景扫描过程中,状态量传输时选用类型标志20的带状态变位检测的单点遥信组报文,但是有的变电站通信程序中,却使用类型标志1的不带时标的单点遥信帧

```
Tx - > ;107B 1E 99 16
Rx < - ;68 6C 6C 68 08 1E 01 E4 02 1E 21 00 80 01 01 00
      01 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
      00 00 00 00 00 01 00 01 00 00 00 00 00 01 01 00
      01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00
      01 00 00 00 00 00 00 01 00 00 01 00 01 00 00 00
      01 00 00 01 00 01 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00
      00 00 00 00 01 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00
      E1 16
```

此外,变电站的主变档位采用了普通遥信上送时,在总召唤和背景扫描中,并不需要类型标志05步位置信息帧上送,但有的变电站程序中

```
Tx - > ;10 7A 1E 98 16
Rx < - ;68 3A 3A 68 28 1E 05 99 14 1E 5B 66 00 00 0D 00
      00 00 00 00 00 C0 00 00 0D 00 00 00 00 00 00 00
      00 00 0D 00 00 00 00 00 00 00 00 00 12 00 00 00
      00 00 00 00 3C 00 0D 00 00 00 00 00 3E 00 57 16
```

5 在调试中应注意的其它问题

(1)遥测信息帧的上送。遥测00信息帧可以采用类型标志09规一化值、类型标志11标度化值或类型标志13短浮点数等上送。上送过程中,需要双方确定满码值,否则遥测值将会比实际值扩大或缩小。如满码值一方设置为2000,另一方设置为2047,双方遥测值就会有差别。

(2)调整好调制解调器的有关参数后,如有误码出现,需要使用示波器等仪器测试通道的工作。在收到有误码的情况下,有的变电站通信程序是重发上一帧报文,有的变电站通信程序是不发任何报文,建议采用不发报文的形式。

(3)通信机制是双方约定的通话顺序,例如初始化后是总召唤,双方都要遵循细则的规定。在调试过程中,往往是有一方不严格遵循应用细则规定而引起通信中断。这在问答式规约中尤其要注意。

6 结语

一个变电站的远动信息量十分庞大,又需要实时传送,远动通道常常采用600 bps 或1 200

等响应,这显然与应用细则不符。

下面是一个变电站的与应用细则不符的背景扫描的遥信报文:

却上送了步位置信息帧。这也与细则不符。

下面是一个变电站与细则不符的响应总召唤的步位置信息报文:

bps 等中低速信息传送速率,因此远动信息是非常简洁高效的。这就使远动规约如IEC 61850 -5 -101变得十分复杂,细则在许多方面都作出了细致的规定,需要通信双方严格遵循,同时规约程序在出厂阶段,须进行严格的测试,这样才能保证可靠运行。

参考文献:

- [1] 华东电力调度通信中心 IEC 61850 -5 -101 在华东电网的工程应用细则V1.3.0[S].2003.
- [2] 高翔.数字化变电站应用技术[M].北京:中国电力出版社,2008.
- [3] 朱松林.变电站计算机监控系统及其应用[M].北京:中国电力出版社,2008.
- [4] 冯博琴,陈文革.计算机网络[M].北京:高等教育出版社,2006.
- [5] 李白萍,王志明.现代通信系统[M].北京:北京大学出版社,2007.

收稿日期:2009 -03 -06

作者简介:徐国勇(1974 -),男,浙江绍兴人,工程师,从事远动自动化工作。

(本文编辑:杨勇)