

一、DL/T667-1999 (IEC60870-5-103) 通信规约

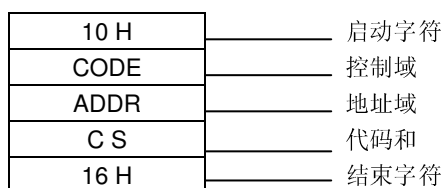
1. 通信接口

- 1.1 接口标准：RS232、RS485、光纤。
- 1.2 通信格式：异步，1 位起始位，8 位数据位，1 位偶校验位，1 位停止位。字符和字节传输由低至高。线路空闲状态为 1。
- 1.3 通信速率：可变。默认 9600
- 1.4 通信方式：主从一对多，Polling 方式。

2. 报文格式

60870-5-103 通信规约有固定帧长报文和可变帧长报文两种报文格式，前者主要用于传送“召唤、命令、确认、应答”等信息，后者主要用于传送“命令”和“数据”等信息。

2.1 固定帧长报文



注：代码和=控制域+地址域（不考虑溢出位，即 256 模和）

2.2 可变帧长报文

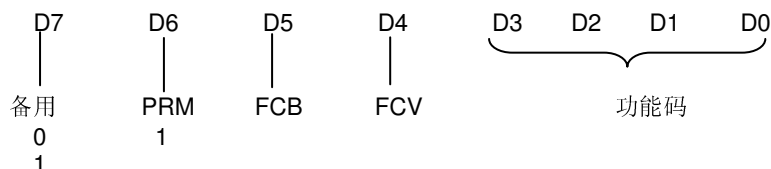


- 注：(1) 代码和=控制域+地址域+ ASDU 代码和（不考虑溢出位，即 256 模和）
 (2) ASDU 为“链路用户数据”包，具体格式将在下文介绍
 (3) Length=ASDU 字节数+2

2.3 控制域

控制域分“主→从”和“从→主”两种情况。

(1) “主→从”报文的控制域



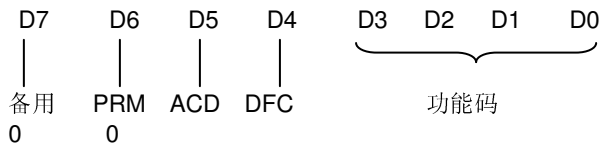
- (A) PRM（启动报文位）表明信息传输方向，PRM=1 由主站至子站；PRM=0 由子站至主站。
- (B) FCB（帧记数位）。FCB = 0 / 1——主站每向从站发送新一轮的“发送/确认”或“请求/响应”传输服务时，将 FCB 取反。主站为每个从站保存一个 FCB 的拷贝，若超时未收到应答，则主站重发，重发报文的 FCB 保持不变，重发次数最多不超过 3 次。若重发 3 次后仍未收到预期应答，则结束本轮传输服务。
- (C) FCV（帧记数有效位），FCV= 0 表明 FCB 的变化无效，FCV=1 表明 FCB 的变化有效。发送/无应答服务、广播报文不考虑报文丢失和重复传输，无需改变 FCB 状态，这些帧 FCV 常为 0

(D) 功能码定义 (主→从方向)

功能码	帧类型	功能描述	FCV 状态
0	发送/确认帧	复位通信单元	0
3	发送/确认帧	传送数据	1
4	发送/无回答帧	传送数据	0
7	复位帧计数位	传送数据	0
9	请求/响应帧	召唤链路状态	0
10	请求/响应帧	召唤 1 级数据	1
11	请求/响应帧	召唤 2 级数据	1

注：功能码等于 3、4 的报文为可变帧长报文，其余报文均为固定帧长报文。

(2) “从→主”报文的控制域



(A) ACD (要求访问位)。ACD = 1, 通知主站, 从站有 1 级数据请求传送。

(B) DFC (数据流控制位)。DFC = 0 表示从站可以接受数据, DFC = 1 表示从站缓冲区已满, 无法接受新数据。

(C) 功能码 (从→主方向)

功能码	帧类型	功 能
0	确认帧	确认
1	确认帧	链路忙, 未收到报文
8	响应帧	以数据包响应请求帧
9	响应帧	从站没有所召唤的数据
11	响应帧	从站以链路状态响应主站请求

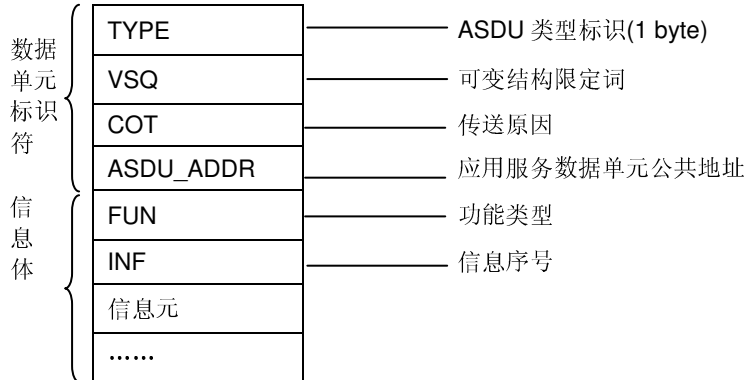
注：功能码等于 8 的报文为可变帧长报文，其余报文均为固定帧长报文。

2.4 地址域

地址域为主站与之通信的从站地址。

2.5 链路用户数据 (ASDU)

(1) ASDU 的一般格式



(A) ASDU 类型标识 (TYPE)

ASDU 的类型标识号, 870-5-103 通信规约出于传送各种不同类型信息的需要, 规定了很多种格式的 ASDU, 每一种格式的信息体都不一样, 并且都有一个唯一的标识号。

(B) 可变结构限定词 (VSQ)

它规定了 ASDU 信息体中信息元的个数和寻址方式



SQ=1, 信息体中只含单个元素或综合信息元, 信息体地址 (FUN 和 INF) 即信息元地址

SQ=0, 信息体地址是顺序排列的信息元素的第一个信息元地址, 后续信息元地址从这个地址起顺序加 1。

(C) 传送原因 (COT)。指出报文的性质, 分“主→从”和“从→主”两种情况。

“主→从”传送方向

- | | |
|----------------|-------------|
| 8——同时同步 | 31——扰动数据的传输 |
| 9——总查询(总召唤)的启动 | 40——通用分类写命令 |
| 20——一般命令 | 42——通用分类读命令 |

“从→主”传送方向

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1——自发(突发)报文 | 11——当地操作 |
| 2——循环传送 | 12——远方操作 |
| 3——复位帧计算位 (FCB) | 20——命令的肯定认可 |
| 4——复位通信单元 (CU) | 21——命令的否定认可 |
| 5——启动/重新启动 | 31——扰动数据的传输 |
| 6——电源合上 | 40——通用分类写命令的肯定认可 |
| 7——测试模式 | 41——通用分类写命令的否定认可 |
| 8——时间同步 | 42——通用分类读命令的有效数据响应 |
| 9——总查询 (总召唤) | 43——通用分类读命令的无效数据响应 |
| 10——总查询 (总召唤) 终止 | 44——通用分类写确认 |

(D) 应用服务数据单元公共地址 (ASDU_ADDR)

对于一般的装置, ASDU_ADDR = 装置的物理地址;

对于保护管理机, ASDU_ADDR = 产生信号的保护装置的物理地址。

ASDU_ADDR 的取值范围为: 0~254

(E) 信息元标识符 (FUN、INF)

信息元标识符包括两个部分即功能类型 (FUN) 和信息序号 (INF)。对于继电保护装置, 每个动作元件 (如 I 段距离动作)、报警信号和压板状态等都有一个唯一的 FUN 和 INF 与之对应。具体名称见各保护装置说明书的附录部分。

(F) 信息元

以一定格式表示的信息的状态或数值(如遥信状态、遥测值等等)。具体解释见后续具体 ASDU。

二、103 规约在 PAS 系统中的具体应用

1、103 规约采用两种信息交换方法：一种方法是基于严格规定的应用服务数据单元（ASDU）和标准化的报文传输应用过程、方法；另一种方法是采用通用分类服务。SIEMENS 只采用前者。

2、 总控单元同测控装置(如 SIEMENS SIPROTEC 4 7SJ62, 68 等)之间主要的通讯过程

2.1 遥测

a) 采集过程

总控单元平时依次对每个间隔单元召唤 2 级用户数据(遥测值)，测控装置以 ASDU03 或 ASDU09 响应。

b) ASDU 解释

ASDU03 (或 09) 遥测上送

类型标识 TYP	3H 或 9H			注释			
VSQ	0	信息元素的数目 i			该装置遥测量个数 i		
传送原因 COT	02H			循环传送			
ASDU—ADDR	ADDR			测控装置物理地址			
功能类型 FUN	86H			遥测第一个信息的 FUN 和 INF			
信息序号 INF	76H						
被测值 1				0	ER	OV	
被测值 2				0	ER	OV	
.....						
被测值 i				0	ER	OV	

每个遥测占 2 个字节，低 3 位为品质描述，测量值占从第 4 位至 16 位，共 13 位。最高位符号位，0 为正；1 为负，补码(原码取反加 1)。OV=0，无溢出；OV=1，溢出。ER=0，测量值有效；ER=1，测量值无效。第 3 位 RES 备用常为 0。

c) 报文示例：

10 5b 04 5F 16 总控对地址为 15 的装置(9603)要 2 级数据

68 0C 0C 68 08 04 09 02 02 04 86 76 00 00 00 00 19 16

ASDU COT FUN INF

2 个测量量 测量值 1 测量值 2

2.2 遥信

a) 采集过程

测控装置的全遥信通过总控对装置的总查询上送。当总控或测控装置初始化过程中启动总查询，以收集带有总查询标志的信息。总查询过程：总控单元向测控装置发总查询命令（采用 ASDU 7），装置以确认帧回答后，再将总查询信息转成 1 级用户数据后，在当前上送报文里的要求访问位（ACD）置 1。总控收到 ACD=1 后，向装置查询 1 级数据。装置以 ASDU 01（02）上送全遥信。运行正常以后，总控单元按一定时间间隔（约 15 分钟）启动总查询。在两次总查询间隔过程中，总控轮询各装置 2 级数据，装置一旦检测到发生遥信变位，则把上送 2 级数据报文 ACD 置 1，通知主站查询 1 级数据。装置通过 ASDU 01（01H）上送变位遥信和 ASDU02（02H）上送 SOE。

b) ASDU 解释

ASDU7 (07H) 启动总查询

类型标识 TYP	07H	注释
VSQ	81H	只有一个综合信息
传送原因 COT	09H	总查询（总召唤）的启动
ASDU—ADDR	ADDR	测控装置物理地址
功能类型 FUN	FF H	FUN=255 全局功能类型，对所有系统服务一样
信息序号 INF	00 H	INF=0 全局功能类型，对所有系统服务一样
扫描序号 SCN	SCN	1 个字节。子站的总查询应答报文中附加信息

ASDU01 (01H) 上送压板及告警等开关量状态

类型标识 TYP	01H	注释
VSQ	81H	间隔装置每一帧只送一个状态
传送原因 COT	01H / 09H	突发 / 总查询
ASDU—ADDR	ADDR	装置物理地址
功能类型 FUN	FUN	表征开关量的 FUN 和 INF, 详见装置 103 信息表
信息序号 INF	INF	
1 字节双点信息 DPI	0 0 0 0 0 0	DPI
4 个字节的二进制时间	D7 时标 ms D0	2 个字节的二进制毫秒时间 (低字节在前)
	D15 D8	
	IV 备用 时标 min	1 个字节分钟, IV=0 为有效; =1 无效
	SU 时标 h	1 个字节小时, su 为夏时制标志
附加信息 SIN	SIN	=启动该次总查询的 ASDU7 中的 SCN。仅在总召唤时才有意义

ASDU02 (02H) 上送 SOE

类型标识 TYP	02H	注释
VSQ	81H	间隔装置每一帧只送一个动作信息
传送原因 COT	01H / 09H	突发 / 总查询
ASDU—ADDR	ADDR	装置物理地址
功能类型 FUN	FUN	动作元件的 FUN 和 INF, 详见各保护装置 103 信息表
信息序号 INF	INF	
1 字节双点信息 DPI	0 0 0 0 0 0	DPI
相对时间 RET 2 个字节	相对时间 RET	2 进制数组, 单位毫秒。表示从装置启动到该元件动作的相对时间
故障序号 FAN 2 个字节	故障序号 FAN	2 进制数组, 用以识别故障。每一次启动, 故障序号加 1。如果重合于永久故障, 将记录 2 次单独的故障序号。故障序号不用复位或预置
4 个字节的二进制时间 (变位的绝对时间)	D7 时标 ms D0	2 个字节的二进制毫秒时间 (低字节在前)
	D15 D8	
	IV 备用 时标 min	1 个字节分钟, IV=0 为有效; =1 无效
	SU 时标 h	1 个字节小时, su 为夏时制标志
附加信息 SIN	SIN	=启动该次总查询的 ASDU7 中的 SCN。仅在总召唤时才有意义

c) 报文示例:

总查询

1) 68 09 09 68 53 04 07 81 09 04 FF 00 00 EB 16 总控对地址为 04 的装置启动总查询



2) 10 20 04 24 16 装置 04 确认总查询。

3) 10 7A 04 7E 16 总控对装置要 1 级数据。

4) 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 28 01 01 22 2F 37 05 00 72 16



5) 10 7a 0f 89 16 要 1 级数据。

6) 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 28 0F 01 00 00 00 00 30 30 37 05 00 90 16



.....

变位遥信及 SOE 上送:

- 1) **10 5b 04 5F 16** 正常状态，总控对装置不断查询 2 级数据。
- 2) **68 0C 0C 68 28 04 03 02 02 04 A0 91 00 00 00 00 68 16**
 |→ACD=1, 装置请求总控查询 1 级数据。
- 3) **10 7a 04 7E 16** 总控要 1 级数据。
- 4) **68 12 12 68 28 04 02 81 01 04 3C 4B 01 0E 06 07 00 63 6E 19 02 00 43 16**
 ASDU2 COT FUN INF DPI RET FAN SIN
 传送原因 状态为分 相对时间 故障序号 绝对时间
 突发报文
- 5) **10 5a 0f 69 16** 因为 ACD 置 1, 所以总控继续要 1 级数据。
- 6) **68 0E 0E 68 08 04 01 81 01 04 F0 A0 01 0E 80 2C 05 00 E3 16**
 ACD=0 ASDU1 FUN INF SIN
 传送原因 单点信息 4 字节绝对时间
 突发报文 状态为合

2.3 脉冲量采集

a) 采集过程

脉冲电度采取一级数据上送。装置定时（默认 1 分钟）将要求访问位 ACD 置 1。总控向间隔单元查询 1 级数据，间隔单元以 ASDU205 把脉冲电度上送。

ASDU 解释

ASDU205 (CDH) 电能脉冲量

类型标识 TYP	CDH								注释	
VSQ	81H								X 个信息元素	
传送原因 COT	01H								循环	
ASDU—ADDR	ADDR								测控装置物理地址	
功能类型 FUN	FUN								脉冲电度的 FUN 和 INF	
信息序号 INF	INF									
2 进制计数器读数 CR 共 4 个字节: 4 个字节的计数器	D7							D0	D0~D27是2进制计数器，D28为符号位。负数为补码形式。 S---符号位 fe---external error bit (外部错误位) fi----internal error bit (内部错误位) um---counter freeze bit (计数器冻结位,主动上送时为0)	
	D15							D8		
	D23							D16		
	fe	fi	um	S	27			D24		
4 个字节的二进制时间 (变位的绝对时间)	D7 时标 ms				D0				2 个字节的二进制毫秒时间 (低字节在前)	
	D15				D8					
	IV	备用			时标 min				1 个字节分钟, IV=0 为有效; =1 无效	
	SU	时标 h							1 个字节小时, su 为夏时制标志	

b) 报文示例

- 1) **10 5a 04 5E 16** 总控要 1 级数据。
- 2) **68 10 10 68 28 04 CD 81 01 04 85 33 00 00 00 00 33 00 2A 03 97 16**
 ASDU 1 组脉冲 FUN、INF 脉冲计数值 时标

脉冲计数值与实际值的转换公式:

60000 个脉冲值 = P (额定功率) X1 (小时)

所以公式如下:

$$\text{一次电量} = \sqrt{3} U_n (\text{电压一次额定值}) \times I_n (\text{电流一次额定值}) \times 1 \text{ 小时} \times \text{脉冲计数值} \div 60000$$

2.4 遥控

a) 遥控过程

控制系统向间隔单元发遥控帧 (ASDU20)。间隔单元正确接收以后, 回答确认, 并执行操作。此过程并不需要反校。操作成功, 发送遥信变位报文。

b) ASDU 解释

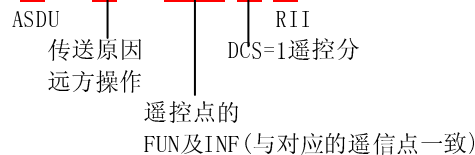
ASDU20 (14H) 遥控操作

类型标识 TYP	40H								注释
VSQ	81H								1 个信息元素
传送原因 COT	14H								一般命令 (远方操作)
ASDU—ADDR	ADDR								测控装置物理地址
功能类型 FUN	FUN								测控装置遥控点的 FUN 和 INF (与对应的遥信点一致)
信息序号 INF	INF								
断路器控制命令 DCO (1 个字节)	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0	命令状态 DCO: 值=0/3 为不允许; =1 为分; =2 为合。
							DCO		
返回信息标识符	RII								为 0。

c) 报文示例

遥控选择

1) 68 0A 0A 68 53 04 14 81 14 04 F0 A0 01 00 95 16 总控下发遥控选择命令



2) 10 00 04 04 16 装置确认并执行操作 (没有反校)

3) 10 7B 04 7F 16 //主站召唤二级数据

4) 68 0C 0C 68 28 04 03 02 02 04 A0 91 00 00 00 68 16 //装置回答有一级数据

5) 10 5A 04 5E 16 //主站召唤一级数据

6) 68 0E 0E 68 28 04 01 81 14 04 F0 A0 01 F2 7F 2C 05 00 F9 16 //装置上送变位遥信

7) 10 7A 04 7E 16 //主站召唤一级数据

8) 68 0E 0E 68 08 04 01 81 0C 04 F0 A0 01 0E 80 2C 05 00 EE 16 //装置上送变位遥信

2.5 装置初始化过程

a) 103规约是一点对多点的主从Polling (问答) 方式。正常状态下, 控制系统 (总控单元) 依次轮询各个间隔装置的2级用户数据, 如果间隔单元产生1级数据, 通过上送的2级数据报文控制域中的ACD标志位, 请求控制系统查询1级数据。通常控制系统查询完某个间隔单元的一级数据后, 则继续开始对下一个单元的查询。这是正常通讯的一个基本过程。

控制系统在开始新一轮发送/确认服务时, 改变下发报文控制域中帧记数位FCB的状态。如超时 (等待时间50ms) 未收到间隔单元发回的确认帧或响应帧, 则不改变FCB状态重发原报文, 最大重传次数为3次。如果重发3次后仍收不到应答报文, 则首先发复位帧记数位 (FCB) 复位命令, 如果仍收不到应答报文, 则复位通讯单元 (CU)。复位帧记数位 (FCB) 复位把FCB置0、发送缓冲区不清零。复位通讯单元 (CU) 把FCB置0、发送缓冲区清零。

间隔装置上电或复位后, 待收到FCB或CU复位命令后, 响应确认并请求访问1级数据。以ASDU5标识报文中送厂家名称等设备信息, 传送原因为FCB或CU。。然后是时间同步 (对时) 和总查询。初始化时对采用send/conform方式, 分别对每一个装置对时。

b) ASDU解释

ASDU5 (05H) 标识报文

类型标识 TYP	05H	注释
VSQ	81H	综合信息
传送原因 COT	03H/04/05H	03H=复位楨记数位 FCB; 04H=复位通信单元; 05H=启动/重新启动
ASDU—ADDR	ADDR	测控装置物理地址
功能类型 FUN	FUN	由具体装置的 FUN 而定
信息序号 INF	02H/03H/04H	02 H=复位楨记数位 FCB; 03H=复位通信单元 CU; 04H=启动/重新启动
兼容级别 COL	兼容级别 COL	2=未采用通用分类服务; 3=采用通用服务
	ASCII 字符 1	ASCII 字符用作设备制造厂的名字。 (SIEMENS)
	ASCII 字符 2	
	ASCII 字符 3	
	ASCII 字符 4	
	ASCII 字符 5	
	ASCII 字符 6	
	ASCII 字符 7	
	ASCII 字符 8	
	自由赋值	可由制造厂自由赋值 (版本号)
	自由赋值	
	自由赋值	
	自由赋值	

ASDU6 (06H) 对时

类型标识 TYP	06H	注释
VSQ	81H	综合信息
传送原因 COT	08H	08H=时间同步
ASDU—ADDR	ADDR	FF 表示广播方式
功能类型 FUN	FFH	全局功能 GLB (255)
信息序号 INF	00H	时间同步
7 个 8 位位组时间	D7 时标 ms D0	2 个字节的二进制毫秒时间 (低字节在前)
	D15 D8	
	IV 备用 时标 min	1 个字节分钟, IV=0 为有效; =1 无效
	SU 时标 h	1 个字节小时, su 为夏时制标志
	D7~D5 周某天 D0~D4 天数	日 (周的某天未采用)
	备用 D3~D0 月	月
	备用 D6~D0 年	年

ASDU7 (07H) 启动总查询

类型标识 TYP	07H	注释
VSQ	81H	只有一个综合信息
传送原因 COT	09H	总查询 (总召唤) 的启动
ASDU—ADDR	ADDR	测控装置物理地址
功能类型 FUN	FF H	FUN=255 全局功能类型, 对所有系统服务一样
信息序号 INF	00 H	INF=0 全局功能类型, 对所有系统服务一样
扫描序号 SCN	SCN	1 个字节。子站的总查询应答报文中附加信息
	此处空	SIN=启动该次总查询的 ASDU7 中的 SCN

ASDU8 (08H) 总查询结束 (终止)

类型标识 TYP	08H	注释
VSQ	81H	只有一个综合信息
传送原因 COT	0aH	总查询 (总召唤) 的终止
ASDU—ADDR	ADDR	测控装置物理地址

功能类型 FUN	FF H	FUN=255 全局功能类型，对所有系统服务一样
信息序号 INF	00 H	INF=0 全局功能类型，对所有系统服务一样
扫描序号 SCN	SCN	1 个字节。=启动该次总查询的 ASDU7 中的 SCN

c) 报文示例

```

10 40 04 44 16 // 复位通信单元
10 20 04 24 16 //确认
10 49 04 4D 16 //召唤链路状态
10 2B 04 2F 16 //从站以链路状态响应主站请求
68 0F 0F 68 73 04 06 81 08 04 FF 00 9E AB 0A 10 BB 04 07 32 16 //时间同步
10 20 04 24 16 //确认
68 09 09 68 53 04 07 81 09 04 FF 00 00 EB 16 //总查询(总召唤)的启动
10 20 04 24 16 //确认
10 7A 04 7E 16 //主站召唤一级数据
68 15 15 68 28 04 05 81 04 04 A0 03 02 53 49 45 4D 45 4E 53 20 34 2E 30 33 58 16 //厂家标识报文
10 5A 04 5E 16 //主站召唤一级数据
03 01 05 08 00 01 47 9F 19 02 03 01 05 09 00 01 43 BB 21 05 03 01 05 0A 00 01 86 25 27 05 03 01 05 27 16 //被记录的扰动表
10 7A 04 7E 16 //主站召唤一级数据
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 28 01 01 22 2F 37 05 00 72 16 //遥信数据，下同
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 28 02 01 7C 2F 37 05 00 CD 16
10 7A 04 7E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 28 03 01 D6 2F 37 05 00 28 16
10 5A 04 5E 16
68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 28 0F 01 00 00 00 00 30 30 37 05 00 90 16
10 7A 04 7E 16
68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 28 10 01 00 00 00 00 8B 30 37 05 00 EC 16
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 28 14 01 E4 30 37 05 00 48 16
10 7A 04 7E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 28 51 01 3F 31 37 05 00 E1 16
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 3C 01 01 99 31 37 05 00 FF 16
10 7A 04 7E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 3C 02 01 25 32 37 05 00 8D 16
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 3C 15 01 81 32 37 05 00 FC 16
10 7A 04 7E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 3C 16 01 D9 32 37 05 00 55 16
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 3C 17 02 34 33 37 05 00 B3 16
10 7A 04 7E 16
68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 3C 4B 01 00 00 00 00 8D 33 37 05 00 40 16
10 5A 04 5E 16
68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 3C 4C 01 00 00 00 00 1A 34 37 05 00 CF 16
10 7A 04 7E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 3C 69 01 74 34 37 05 00 45 16
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 3C 6A 01 CE 34 37 05 00 A0 16
10 7A 04 7E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B0 01 29 35 37 05 00 4C 16
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B1 01 82 35 37 05 00 A6 16
10 7A 04 7E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B2 01 18 36 37 05 00 3E 16
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B3 01 79 36 37 05 00 A0 16
10 7A 04 7E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B4 01 D6 36 37 05 00 FE 16
10 5A 04 5E 16
68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B5 01 31 37 37 05 00 5B 16
10 7A 04 7E 16

```

68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B6 01 8B 37 37 05 00 B6 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B7 02 18 38 37 05 00 46 16
 10 7A 04 7E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 46 B8 02 72 38 37 05 00 A1 16
 10 5A 04 5E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 46 EA 01 00 00 00 00 D8 38 37 05 00 39 16
 10 7A 04 7E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 46 EB 01 00 00 00 00 2F 39 37 05 00 92 16
 10 5A 04 5E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 46 EC 01 00 00 00 00 8A 39 37 05 00 EE 16
 10 7A 04 7E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 46 ED 01 00 00 00 00 E4 39 37 05 00 49 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 87 31 01 48 3A 37 05 00 32 16
 10 7A 04 7E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 87 36 01 A2 3A 37 05 00 91 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 87 51 02 FC 3A 37 05 00 07 16
 10 7A 04 7E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 87 BC 01 57 3B 37 05 00 CD 16
 10 5A 04 5E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 87 E7 01 00 00 00 00 E3 3B 37 05 00 85 16
 10 7A 04 7E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 87 E8 01 00 00 00 00 3D 3C 37 05 00 E1 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 87 E9 01 97 3C 37 05 00 3B 16
 10 7A 04 7E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 87 F4 01 F1 3C 37 05 00 A0 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 96 06 01 57 3D 37 05 00 28 16
 10 7A 04 7E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 96 A1 01 00 00 00 00 04 3E 37 05 00 72 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 A0 10 02 5D 3E 37 05 00 44 16
 10 7A 04 7E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 A0 14 01 B5 3E 37 05 00 9F 16
 10 5A 04 5E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 A0 40 01 00 00 00 00 0E 3F 37 05 00 26 16
 10 7A 04 7E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 A0 41 01 00 00 00 00 69 3F 37 05 00 82 16
 10 5A 04 5E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 A0 42 01 00 00 00 00 C2 3F 37 05 00 DC 16
 10 7A 04 7E 16
 68 12 12 68 28 04 02 81 09 04 A0 54 01 00 00 00 00 1C 40 37 05 00 49 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 A0 82 01 77 40 37 05 00 D1 16
 10 7A 04 7E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 F0 A0 01 D1 40 37 05 00 99 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 F0 A1 03 2B 41 37 05 00 F7 16
 10 7A 04 7E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 F0 A2 03 C1 41 37 05 00 8E 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 F0 A3 03 27 42 37 05 00 F6 16
 10 7A 04 7E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 F0 A4 03 7F 42 37 05 00 4F 16
 10 5A 04 5E 16
 68 0E 0E 68 28 04 01 81 09 04 F0 AF 03 DB 42 37 05 00 B6 16
 10 7A 04 7E 16 //主站召唤一级数据
 68 09 09 68 08 04 08 81 0A 04 FF 00 00 A2 16 //总召唤终止

3.1 保护扰动数据(录波数据)传输

a) 传输过程

扰动数据包括扰动值（模拟量）和2进制值（信号状态）两部分。扰动数据传输按文件传输，传输启动后，首先传输状态量然后是模拟量。扰动值按实际通道序号（ACC）增加的顺序传输，一个通道一个通道传送，若通道不存在则

跳过。为了避免传送的帧太长，一个通道可以分成几个帧及几个ASDU传送。扰动数据按1级用户数据传输。

保护设备采用“被记录的扰动表”ASDU23来表明它已经记录了一个新的扰动，当扰动传输已经完成或终止，也要传送该ASDU。扰动数据传输因某种原因中断后，在链路传输恢复后，通过传送ASDU23来再次建立扰动数据传输，同时应指出扰动数据的传输已被中断。ASDU23在总查询启动后也传送一次，但其传送原因为“扰动数据传输”而不是“总查询”。

控制系统根据上送的ASDU23，采用“扰动数据传输的命令”ASDU24来选择欲请求的扰动数据。保护设备以“扰动数据传输准备就绪”ASDU26回答。控制系统继续传送ASDU24命令，保护设备以“带标志的状态变位传输准备就绪”ASDU28应答。控制系统继续传送ASDU24命令作为响应，采用命令类型为调用带标志的状态变位或终止带标志的状态变位。保护装置采用ASDU29“带标志的状态变位传输”来传送2进制值（信号状态）。当发送完最后一个ASDU29后，保护设备以ASDU31“传输结束”帧通知控制系统。

控制系统以ASDU25“认可”帧对状态变位的传输做肯定/否定确认。保护装置传送ASDU27“被记录的通道传输准备就绪”帧。控制系统以ASDU24给出传送第一个通道的命令。保护以ASDU30“传输扰动值帧”响应，在发送完最后一个ASDU30后，向控制系统传送ASDU31“传输结束”帧以指明此通道传输结束。控制系统以ASDU25“认可”帧对传输做肯定/否定确认。

保护设备用传输第2个通道使该过程继续下去。当全部通道传输完成后，控制系统以ASDU25“认可”帧对整个故障传输加以确认。在此之前，扰动数据不得从保护中删除。当扰动数据传送已完成或中止，保护设备以ASDU23向控制系统传送一张实际的扰动数据表。任何时候，控制系统可以采用ASDU24（传输原因为中止）来中止数据传输，该过程以ASDU31结束。

注：关于采样点的个数和转换系数：

1. 详见ASDU26 (1AH) 的报文解释，有一个“信息元素之间间隔INT”的部分，是两个采样点之间的间隔微秒数，据此可以算出一个周期有几个采样点。
2. 详见ASDU27 (1BH) 的报文解释，有一个“参比因子”的部分，是转换为二次值的转换系数。

b) ASDU解释

ASDU23 (17H) 被记录的扰动表

类型标识 TYP	17H	注释								
VSQ	0XH	X次扰动。								
传送原因 COT	1FH	COT=31，扰动数据的传输								
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址								
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型								
未用	00H	1字节全0，未定义。								
故障序号 FAN (2个字节)	故障序号 FAN 2进制数组，用以识别故障。每一次启动，故障序号加1。故障序号不用复位或预置									
故障状态 SOF	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>OT EV</td> <td>TE ST</td> <td>T M</td> <td>T P</td> </tr> </table>	0	0	0	0	OT EV	TE ST	T M	T P	1字节状态，高4位未定义。 TP=0，被记录故障未跳闸；=1，跳闸。 TM=0，扰动数据等待传输；=1，正在传输 TEST=0，正常模式下的数据；=1，测试模式。 OTEV=0，由启动触发记录；=1，其它事件触发
0	0	0	0	OT EV	TE ST	T M	T P			
7个8位组时间	D7 时标 ms D0		2个字节的二进制毫秒时间（低字节在前）							
	D15 D8									
	IV	备用 时标 min	1个字节分钟，IV=0为有效；=1无效							
	SU	时标 h	1个字节小时，su为夏时制标志							
	D7~D5 周某天		D0~D4 天数	日（周的某天未采用）						
	备用		D3~D0 月	月						
备用		D6~D0 年	年							
2字节 FAN		2个字节故障序号 FAN 加 1字节故障状态 SOF 加 7字节时间构成 1组扰动数据的记录。							
1字节 SOF										
7字节时间										

ASDU24 (18H) 扰动数据传输的命令

类型标识 TYP	18H	注释
VSQ	81H	1个综合信息
传送原因 COT	1FH	COT=31，扰动数据的传输
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型
未用	00H	1字节全0，未定义。

命令类型 TOO	命令类型 TOO	1 个字节的 2 进制数组，其值大小指明命令的具体类型。详见下文 TOO 解释。
扰动值类型 TOV	扰动值类型 TOV	1 个字节的 2 进制数组，值=1 代表瞬时值，其余未定义
故障序号 FAN (2 个字节)	故障序号 FAN	2 进制数组，用以识别故障。每一次启动，故障序号加 1。故障序号不用复位或预置
实际通道序号 ACC	实际通道序号 ACC	1 字节数组。=0 为全局功能。其余值分别代表 1 定通道，具体见各装置定义。

命令类型TOO详细解释

TOO为8位数组。未在下表中列出的命令值，为备用。					
值1~31用于ASDU24扰动传输的命令； 32~63用于ASDU31扰动传输的结束； 64~95用于ASDU25扰动传输的认可。					
数值	命令解释	数值	命令解释	数值	命令解释
1	故障的选择	32	不带中止的扰动数据传输的结束	64	成功的扰动数据传输(肯定)
2	请求扰动数据	33	由控制系统所中止的扰动数据传输的结束	65	不成功的扰动数据传输(否定)
3	中止扰动数据	34	由保护设备所中止的扰动数据传输的结束	66	成功的通道传输(肯定)
8	通道的请求	35	不带中止的通道传输的结束	67	不成功的通道传输(否定)
9	通道的中止	36	由控制系统所中止的通道传输的结束	68	成功的带标志状态变位传输
16	请求带标志的状态变位	37	由保护设备所中止的通道数据传输的结束	69	不成功的带标志状态变位传输
17	中止带标志的状态变位	38	不带中止的带标志状态变位传输的结束		
24	请求被记录扰动表	39	由控制系统中止带标志状态变位传输的结束		
		40	由保护设备中止带标志状态变位传输的结束		

ASDU25 (19H) 扰动数据传输的认可 (除类型标识外,其余同 ASDU24 类似,命令类型不同)

类型标识 TYP	19H	注释
VSQ	81H	1 个综合信息
传送原因 COT	1FH	COT=31, 扰动数据的传输
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
命令类型 TOO	命令类型 TOO	1 个字节的 2 进制数组，其值大小指明命令的具体类型。详见下文 TOO 解释。
扰动值类型 TOV	扰动值类型 TOV	1 个字节的 2 进制数组，值=1 代表瞬时值，其余未定义
故障序号 FAN (2 个字节)	故障序号 FAN	2 进制数组，用以识别故障。每一次启动，故障序号加 1。故障序号不用复位或预置
实际通道序号 ACC	实际通道序号 ACC	1 字节数组。=0 为全局功能。其余值分别代表 1 定通道，具体见各装置定义。

ASDU26 (1AH) 扰动数据传输准备就绪

类型标识 TYP	1AH	注释
VSQ	81H	1 个综合信息
传送原因 COT	1FH	COT=31, 扰动数据的传输
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
扰动值类型 TOV	扰动值类型 TOV	1 个字节的 2 进制数组，值=1 代表瞬时值，其余未定义
故障序号 FAN (2 个字节)	故障序号 FAN	2 进制数组，用以识别故障。每一次启动，故障序号加 1。故障序号不用复位或预置
电网故障序号 NOF	电网故障序号 NOF	2 字节 2 进制数组，不用复位或预置。1 次电网故障可能因跳闸和重合闸引起好几次故障。
通道数目 NOC	通道数目 NOC	1 字节 2 进制数组。 表明准备传输的模拟通道的数目
1 个通道信息元	1 个通道信息元素的数目 NOE	2 字节 2 进制数组。所有通道包含同样数目的信息

素的数目		元素，该数值对所有通道有效。
信息元素之间间隔 INT	信息元素之间间隔 INT	2 字节 2 进制数组。对所有扰动数据，单个信息元素采样间隔相同，单位微秒。
4 个字节的二进制时间 (第 1 个被记录信息的时标)	D7 时标 ms D0	2 个字节的二进制毫秒时间 (低字节在前)
	D15 D8	
	IV 备用 时标 min	1 个字节分钟，IV=0 为有效；=1 无效
SU	时标 h	1 个字节小时，su 为夏时制标志

ASDU27 (1BH) 被记录的通道传输准备就绪

类型标识 TYP	1BH	注释
VSQ	81H	1 个综合信息
传送原因 COT	1FH	COT=31, 扰动数据的传输
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
扰动值类型 TOV	扰动值类型 TOV	1 个字节的 2 进制数组, 值=1 代表瞬时值, 其余未定义
故障序号 FAN (2 个字节)	故障序号 FAN	2 进制数组, 用以识别故障。每一次启动, 故障序号加 1。故障序号不用复位或预置
实际通道序号	实际通道序号 ACC	1 字节数组。=0 为全局功能。其余值分别代表 1 定通道, 具体见各装置定义。
额定一次值	额定一次值 RPV	4 字节实数
额定二次值	额定二次值 RSV	4 字节实数
参比因子	参比因子 RFA	4 字节实数。扰动值以生数据值传输, 参比因子表明生数据和二次值关系: RFA=生数据/二次值

ASDU28 (1CH) 带标志的状态变位传输准备就绪

类型标识 TYP	1CH	注释
VSQ	81H	1 个综合信息
传送原因 COT	1FH	COT=31, 扰动数据的传输
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
故障序号 FAN (2 个字节)	故障序号 FAN	2 进制数组, 用以识别故障。每一次启动, 故障序号加 1。故障序号不用复位或预置

ASDU29 (1DH) 带标志的状态变位传输

类型标识 TYP	1DH	注释
VSQ	81H	1 个综合信息
传送原因 COT	1FH	COT=31, 扰动数据的传输
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型
未用	00H	1 字节全 0, 未定义。
故障序号 FAN (2 个字节)	故障序号 FAN	2 进制数组, 用以识别故障。每一次启动, 故障序号加 1。故障序号不用复位或预置
状态变位数目	带标志的状态变位数目 NOT	1 字节 2 进制数组, 说明每个 ASDU 传送的变位数目
状态变位位置 (2 个字节)	带标志的状态变位位置 TAP	2 进制数组, 指明状态变位和扰动数据集第 1 个元素的距离, 按信息元素数目的 65536 模编码, 第 1 个变位位置为 0。
功能类型 FUN	FUN	表征变位的状态量的 FUN 和 INF, 详见各保护装置
信息序号 INF	INF	103 信息表

双点信息 DPI	0	0	0	0	0	0	DPI	1 字节。DPI=0/3 无意义；值=1 为分状态；值=2 为合状态。
.....								
功能类型 FUN	FUN							第 X 个状态变位信息。每一个 ASDU 包含的状态变位数应小于 25。变位序号连续计数后可以复位为 0，以传送有关状态变位的实际状态。
信息序号 INF	INF							
双点信息 DPI	0	0	0	0	0	0	DPI	

ASDU30 (1EH) 传输扰动值

类型标识 TYP	1EH	注释
VSQ	81H	1 个综合信息
传送原因 COT	1FH	COT=31，扰动数据的传输
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型
未用	00H	1 字节全 0，未定义。
未用	00H	1 字节全 0，未定义。
扰动值类型 TOV	扰动值类型 TOV	1 个字节的 2 进制数组，值=1 代表瞬时值，其余未定义
故障序号 FAN (2 个字节)	故障序号 FAN	2 进制数组，用以识别故障。每一次启动，故障序号加 1。故障序号不用复位或预置
实际通道序号	实际通道序号 ACC	1 字节数组。=0 为全局功能。其余值分别代表某个通道，具体见各装置定义。
扰动值数目	扰动值数目 NDV	1 字节 2 进制数组。不大于 25，否则无意义
第 1 个信息元素 序号 NFE	第 1 个信息元素序号 NFE	2 字节 2 进制数组。一个通道内的全部单个扰动值采用顺序增加的序号传送。为了能正确的重新组装文件，故显示第一个扰动值的序号
单个扰动值 1	单个扰动值 SDV1	2 个字节 2 进制数组。扰动值 1
.....		
单个扰动值 X	单个扰动值 SDVX	扰动值 X，X 数目不大于 25。

ASDU31 (1FH) 扰动数据传输结束

类型标识 TYP	1FH	注释
VSQ	81H	1 个综合信息
传送原因 COT	1FH	COT=31，扰动数据的传输
ASDU—ADDR	ADDR	保护装置地址
功能类型 FUN	FUN	保护装置的功能类型
未用	00H	1 字节全 0，未定义。
命令类型 TOO	命令类型 TOO	1 个字节的 2 进制数组，其值大小指明命令的具体类型。详见上文 TOO 解释。
扰动值类型 TOV	扰动值类型 TOV	1 个字节的 2 进制数组，值=1 代表瞬时值，其余未定义
故障序号 FAN (2 个字节)	故障序号 FAN	2 进制数组，用以识别故障。每一次启动，故障序号加 1。故障序号不用复位或预置
实际通道序号 ACC	实际通道序号 ACC	1 字节数组。=0 为全局功能。其余值分别代表 1 定通道，具体见各装置定义。

c) 报文示例

说明：该报文为 7SJ68 扰动数据传输的实际现场报文。因为整个扰动数据传输过程较长，为了节省篇幅仅列举一个故障序号的数据，中间格式类似的开关量及模拟量报文，主站召唤二级数据的过程，做了一定的省略。

报文如下：

10 7A 04 7E 16

68 44 44 68 08 04 17 06 1F 04 A0 00 02 00 01 B2 26 1C 06 02 01 05 03 00 01 CF C9 1C 06 02 01 05 04 00 01 34 34 1D 06

02 01 05 05 00 01 CE 8C 20 06 02 01 05 06 00 00 9A 9B 20 06 02 01 05 07 00 01 5C 67 19 02 03 01 05 35 16 //被记

录的扰动表

68 0D 0D 68 73 04 18 81 1F 04 A0 00 01 01 07 00 00 DC 16 //编号 07 故障选择
10 00 04 04 16 //装置确认
10 5B 04 5F 16
68 0C 0C 68 28 04 03 02 02 04 A0 91 00 00 00 00 68 16
10 7A 04 7E 16
68 17 17 68 08 04 1A 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 07 00 08 14 06 C1 03 5C 67 19 02 3D 16 //编号 07 扰动数据准备就绪
68 0D 0D 68 53 04 18 81 1F 04 A0 00 02 01 07 00 00 BD 16 //请求传输扰动数据
10 00 04 04 16 //装置确认
10 7B 04 7F 16
68 24 24 68 28 04 09 0E 02 04 86 89 00 02 00 02 00
5C 16
10 5A 04 5E 16
68 0C 0C 68 08 04 1C 81 1F 04 A0 00 00 00 07 00 73 16 //状态变位传输准备就绪
68 0D 0D 68 73 04 18 81 1F 04 A0 00 10 01 07 00 00 EB 16 //请求状态变位传输
10 00 04 04 16
10 5B 04 5F 16
68 0C 0C 68 28 04 09 02 02 04 86 76 00 00 00 00 39 16
10 7A 04 7E 16
68 34 34 68 28 04 1D 81 1F 04 A0 00 07 00 0D 00 00 87 31 01 A0 40 01 A0 41 01 A0 42 01 A0 54 01 A0 44 01 A0 5B 01
A0 5A 01 46 EA 01 46 EB 01 46 EC 01 46 ED 01 96 A1 01 D3 16 //状态变位数据
.....
68 0D 0D 68 28 04 1D 81 1F 04 A0 00 07 00 00 C7 00 5B 16
.....
68 13 13 68 28 04 1D 81 1F 04 A0 00 07 00 02 C8 00 A0 54 02 A0 40 02 36 16
.....
68 16 16 68 28 04 1D 81 1F 04 A0 00 07 00 03 CF 00 96 A1 02 A0 44 02 A0 5B 02 82 16
.....
68 0D 0D 68 28 04 1D 81 1F 04 A0 00 07 00 00 9F 05 38 16
.....
68 16 16 68 28 04 1D 81 1F 04 A0 00 07 00 03 A0 05 A0 5B 01 96 A1 01 A0 44 01 55 16
.....
68 0D 0D 68 28 04 1D 81 1F 04 A0 00 07 00 00 A7 05 40 16
.....
68 13 13 68 28 04 1D 81 1F 04 A0 00 07 00 02 A8 05 A0 40 01 A0 54 01 19 16
.....
68 0D 0D 68 08 04 1F 81 1F 04 A0 00 26 01 07 00 00 9D 16 //状态变位数据传输结束
68 0D 0D 68 53 04 19 81 1F 04 A0 00 44 01 07 00 00 00 16 //状态变位数据传输成功
10 00 04 04 16 //装置确认
10 7B 04 7F 16
68 0C 0C 68 28 04 03 02 02 04 A0 91 00 00 00 00 68 16
10 5A 04 5E 16
68 19 19 68 08 04 1B 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 00 00 C8 43 00 00 A0 40 66 66 20 3B 86 16 //模拟量数据准备就绪
68 0D 0D 68 73 04 18 81 1F 04 A0 00 08 01 07 00 01 E4 16
10 00 04 04 16
10 5B 04 5F 16
68 24 24 68 28 04 09 0E 02 04 86 89 00 02 00 02 00
5C 16
10 7A 04 7E 16
68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 00
00 B0 16 //模拟量数据
.....
68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 19 00
00 C9 16 //模拟量数据
.....
68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 32 00
00 E2 16 //模拟量数据
.....
68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 4B 00
00 FB 16 //模拟量数据
.....
68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 64 00

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 6B 03 FE 03 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 80 FE F1 FB 01 FA 01 F9 01 F9 11 FA 11 FC A0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 DE 05 CE 03 3F 01 80 FE F1 FB A7 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 84 03 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 11 FC A0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 DE 03 3F 01 80 FE F1 FB 01 FA 01 F9 01 F9 21 FA 11 FC A0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 9E 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 9D 03 EE 06 EE 06 DE 05 CE 03 3F 01 80 FE F1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 11 FC A0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 80 FE F1 FB 01 FA 01 F9 C9 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 B6 03 01 F9 11 FA 11 FC B0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 80 FE F1 FB 01 FA 01 F9 01 F9 21 FA 11 FC B0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 E4 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 CF 03 CE 05 DE 03 3F 01 80 FE F1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC A0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 80 FE F1 FB 01 FA 01 F9 01 F9 21 FA 38 16
IRP_MJ_WRITE Serial0 Length 5: 10 5B 04 5F 16
68 0C 0C 68 28 04 09 02 02 04 86 76 00 00 00 00 39 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 E8 03 11 FC B0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 70 FE F1 FB 01 FA 01 F9 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 C5 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 01 04 3F 01 70 FE F1 FB 01 FA 01 F9 11 F9 21 FA 21 FC B0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 70 FE F1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 92 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 1A 04 6F 01 FE 03 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 70 FE F1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 7F 01 FE 03 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 70 FE CA 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 33 04 F1 FB 01 FA 01 F9 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 6F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 70 FE F1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 6F 01 FE 03 77 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 4C 04 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 70 FE E1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 7F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 80 FE E1 FB 01 FA 72 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 65 04 01 F9 01 F9 21 FA 21 FC C0 FE 7F 01 0E 04 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 CE 03 2F 01 70 FE E1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 7F 01 FE 03 EE 05 FE 06 CA 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 7E 04 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 70 FE F1 FB F1 F9 01 F9 01 F9 21 FA 21 FC C0 FE 7F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 2F 01 70 FE F1 FB 01 FA 01 F9 01 F9 C1 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 97 04 31 FA 21 FC B0 FE 7F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 2F 01 70 FE E1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 7F 01 0E 04 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 DF 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 B0 04 CE 03 3F 01 70 FE E1 FB F1 F9 F1 F8 11 F9 21 FA 21 FC B0 FE 7F 01 FE 03 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 3F 01 70 FE E1 FB F1 F9 01 F9 01 F9 31 FA 21 FC 42 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 C9 04 B0 FE 7F 01 0E 04 FE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 2F 01 70 FE E1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC C0 FE 7F 01 0E 04 EE 05 EE 06 EE 06 CE 05 BE 03 2F 01 DB 16

10 7B 04 7F 16
68 0C 0C 68 28 04 03 02 02 04 A0 91 00 00 00 00 68 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 E2 04 70 FE E1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC C0 FE 7F 01 0E 04 FE 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 2F 01 70 FE E1 FB 01 FA F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC B0 FE 7F 01 A3 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 FB 04 0E 04 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 BE 03 2F 01 70 FE E1 FB F1 F9 F1 F8 01 F9 21 FA 31 FC C0 FE 7F 01 0E 04 EE 05 FE 06 EE 06 CE 05 BE 03 2F 01 70 FE E1 FB 18 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 14 05 F1 F9 F1 F8 01 F9 31 FA 21 FC C0 FE 7F 01 0E 04 EE 05 FE 06 EE 06 BE 05 CE 03 2F 01 70 FE E1 FB F1 F9 F1 F8 11 F9 21 FA 21 FC C0 FE 7F 01 0E 04 FE 05 8F 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 2D 05 FE 06 EE 06 CE 05 CE 03 2F 01 60 FE E1 FB F1 F9 01 F9 01 F9 21 FA 31 FC C0 FE 7F 01 0E 04 FE 05 FE 06 EE 06 CE 05 BE 03 2F 01 60 FE E1 FB F1 F9 F1 F8 2A 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 46 05 01 F9 21 FA 31 FC C0 FE 7F 01 0E 04 FE 05 FE 06 EE 06 CE 05 BE 03 2F 01 60 FE E1 FB F1 F9 F1 F8 01 F9 21 FA 21 FC C0 FE 8F 01 0E 04 FE 05 FE 06 EE 06 E6 16

68 42 42 68 28 04 1E 81 1F 04 A0 00 00 01 07 00 01 19 5F 05 BE 05 CE 03 2F 01 60 FE E1 FB F1 F9 01 F9 01 F9 21 FA 21 FC C0 FE 7F 01 0E 04 FE 05 FE 06 DE 06 CE 05 BE 03 2F 01 60 FE E1 FB F1 F9 F1 F8 01 F9 21 FA 49 16

68 14 14 68 28 0D 04 81 01 0D 96 B3 00 00 00 00 26 00 09 00 EF 66 2C 0E CF 16
10 7A 0D 87 16

68 42 42 68 28 0D 1E 81 1F 0D A0 00 00 01 08 00 02 19 DB 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00
00 A0 16

C2 - A9 = DB - C2 = 19H

所以扰动数据传输过程被打断结束后，是可以续传的。

3.2 通用分类服务

西门子保护不支持通用分类服务