

电能质量监测终端

IEC60870-103 规约说明

类别	内容
关键词	电能质量、103
摘要	本文档简要列出了 IEC103 规约简介及 E8300 设备对 IEC103 规约的支持部分。

修订历史

版本	日期	原因
V0.9	2017/01/09	创建文档
V1.0	2017/01/10	调整遥测数据项表格，增加位移功率因数
V1.1	2017/02/06	添加帧格式说明，添加附录二：通信帧实例

目 录

1. 简介.....	1
2. 规约介绍.....	2
2.1 通信接口.....	2
2.2 报文格式.....	2
2.2.1 固定帧长报文.....	2
2.2.2 可变帧长报文.....	2
2.2.3 控制域.....	3
3. 规约在 E8300 的应用.....	5
3.1 概述.....	5
3.1.1 串口配置说明.....	5
3.1.2 规约实现内容.....	5
3.2 复位(ASDU5).....	6
3.3 校时(ASDU6).....	6
3.4 遥测(ASDU50).....	7
4. 附录.....	8
4.1 附录一：遥测数据项说明.....	8
4.2 附录二：主控单元与监测设备通信帧实例.....	13
4.2.1 复位(ASDU5).....	13
4.2.2 校时(ASDU6).....	13
4.2.3 遥测(ASDU50).....	13

1. 简介

本文档是针对 E8000/E8300 系列保护装置的串口 103 规约的使用和互联说明。规约的实现是以《中华人民共和国电力行业标准远动设备及系统第 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/T 667-1999》为依据的。

由于在线式电能质量监测装置不同于继电保护设备,因此当前 E8300 终端软件的协议模块暂时只实现了几个基本命令,包括复位,校时,遥测等三个命令。其中遥测数据传输的数据即为电能质量监测装置的实时数据。

2. 规约介绍

2.1 通信接口

- 接口标准：RS232, RS485
- 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
- 波特率：2400, 4800, 9600
- 通信方式：主从一对多，Polling 方式

2.2 报文格式

IEC60870-5-103 通信规约的报文格式分为固定帧长报文和可变帧长报文两种格式，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。

2.2.1 固定帧长报文

固定帧长帧格式用于主控单元向继电保护设备传输询问帧或命令帧(复位通信单元或复位帧计数位)，或继电保护设备向主控单元传输确认帧或响应帧(无所要求的数据帧)。具体帧格式如图 2.1 所示。

启动字符(10H)
控制域(C)
地址域(A)
帧校验和(CS)
结束字符(16H)

图 2.1 固定帧格式

帧校验和是控制字、地址的算术和(不考虑溢出位即 256 模和)。

子站和主站接收报文时，校验启动字符、帧校验和、结束字符，若检出任何一个差错，该数据帧无效，舍弃此数据帧。

2.2.2 可变帧长报文

可变帧长帧格式用于主控单元向继电保护设备传输数据，或由继电保护设备向主控单元传输数据之用，具体帧格式如图 2.2 所示。

68H(启动字符 1)
L(报文长度)
L(重复)
68H(启动字符 2)
控制域(C)
地址域(A)
链路用户数据(可变长度)
帧校验和(CS)
16H(结束字符)

图 2.2 可变帧长格式

长度 L 包括控制域、地址域、链路用户数据长度的总和，L 最大值为 255, 子站和主站在组织报文时，要控制链路用户数据的长度，注意使控制域、地址域、链路用户数据长度之和不要超出 255。如果超出，则要考虑分包传送。

帧校验和是控制域、地址域、链路用户数据的算术和，（不考虑溢出位即 256 模和）。

子站和主站接收报文时，应校验两个启动字符、两个 L 值应一致、接收字符数为 L+6、帧校验和、结束字符，若检出任何一个差错，该数据帧无效，舍弃此帧数据。

2.2.3 控制域

1. 主控单元→保护设备

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
备用位	PRM	FCB	FCV	功能码			

- a) 备用位：始终为 0。
- b) 启动报文位 PRM：PRM=1，表示是由主控单元向继电保护设备传输，主控单元为启动站。
- c) FCB(帧计数位)：主控单元向同一个继电保护设备传输新一轮的发送/确认(SEND/CONFIRM)或请求/响应(REQUEST/RESPOND)传输服务时，将帧计数位 FCB 取反值。主控单元应为每一个继电保护设备保留一个帧计数位(FCB)的拷贝，若超时未从继电保护设备收到报文，或接收出现差错，则主控单元不改变帧计数位(FCB)的状态，重传原报文，重传次数大于等于 3 次，如果主控单元正确接收到继电保护设备报文，则该一轮的发送/确认(SEND/CONFIRM)或请求/响应(REQUEST/RESPOND)传输服务结束。复位命令(复位通信单元或复位帧计数位)的帧计数位(FCB)为 0, 帧计数有效位(FCV)为 0。
- d) FCV(帧计数有效位)：FCV=0:表示帧计数位(FCB)的变化无效。FCV=1:表示帧计数位(FCB)的变化有效。发送/无回答服务、广播报文是不需要考虑报文丢失和重复重传，无需改变帧计数位(FCB)的状态，故这些帧的帧计数有效位(FCV)常为 0。
- e) 功能码：功能码的具体定义如表 2-1 所示。

表 2-1 功能码定义

功能码序号	帧类型	功能	FCV
0	发送/确认帧	复位通信单元(CU)	0
1—2	——	备用	—
3	发送/确认帧	传送数据	1
4	发送/无回答帧	传送数据	0
5—6	——	备用	—
7	发送/确认帧	复位帧计数位 (FCB)	0
8	——	备用	—
9	——	备用	—
10 (A)	请求/响应帧	召唤 1 级用户数据	1
11 (B)	请求/响应帧	召唤 2 级用户数据	1
12—13	——	备用	—
14—15	——	备用	—

2. 保护设备→主控单元

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
备用位	PRM	ACD	DFC	功能码			

- a) 备用位：始终为 0。
- b) 启动报文位 PRM：PRM=0，表示是由继电保护设备向主控单元传输。
- c) ACD(要求访问位)：ACD=1 表示继电保护设备希望向主控单元传输 1 级用户数据。
- d) DFC(数据流控制位)：DFC=0 表示继电保护设备可以接受数据。DFC=1 表示继电保护设备的缓冲区已满，无法接受新数据。本规约规定深圳南瑞科技有限公司的继电保护设备上送报文中 DFC 始终为 0，即可以接受新数据，主控单元应能够处理 DFC=1 的报文。
- e) 功能码：功能码的具体定义如表 2-2 所示。

表 2-2 继电保护设备向主控单元传输的帧中功能码定义

功能码序号	帧类型	功能
0	确认帧	确认
1	确认帧	链路忙，未收到报文
2-5	---	备用
6-7	---	备用
8	响应帧	以数据响应请求帧
9	响应帧	无所召唤的数据
10-15	---	备用

3. 规约在 E8300 的应用

3.1 概述

3.1.1 串口配置说明

E8300 设备采用 RS485-1 进行 IEC103 规约传输，协议波特率及协议地址在 E8300 终端软件上可以进行配置，其配置界面如下所示：



3.1.2 规约实现内容

E8300 设备目前实现的 IEC103 规约部分包括复位，校时及遥测。设备在启动后，根据用户最后一次配置是否“启用”串口通信来决定是否启用 IEC103 通信模块，如果启用了模块，则会根据收到主控发送的 IEC103 命令进行相应的操作，关于传输基本流程如图 3.1 所示，关于更具体的通信过程见后面章节。

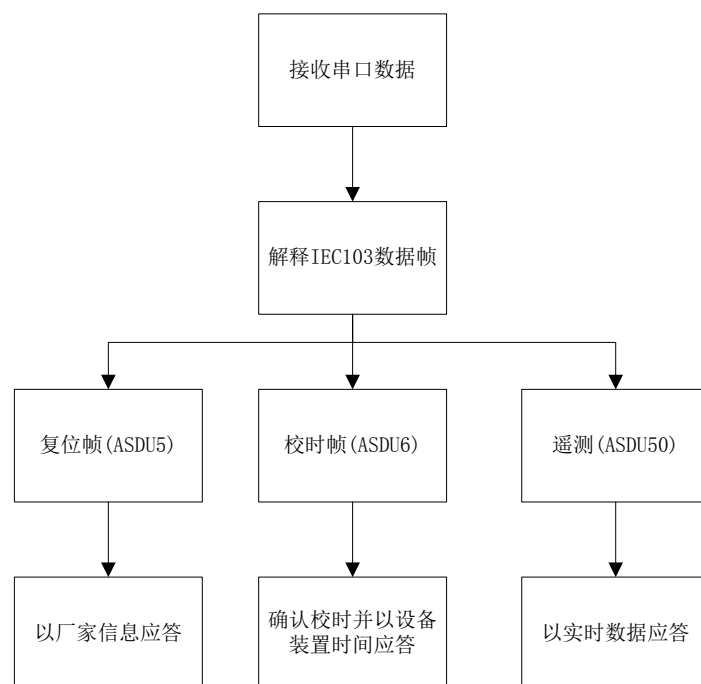


图 3.1 E8300 设备 IEC103 通信基本流程

3.2 复位(ASDU5)

E8300 设备以 ASDU5 帧来响应主控单元的复位命令,并传输相应的厂家信息(zlg e8300)。

具体过程如下:

- a) 主控单元发送复位命令, E8300 在收到主站复位通信单元帧后回答确认帧,并在控制域中将 ACD 位置 1;
- b) 主控单元发送召唤一级数据的命令帧, E8300 在收到主站召唤一级数据报文时,第一次上传 ASDU5,其中传输原因 COT 为 04H(复位通信单元);
- c) 主控单元第二次发送召唤一级数据的命令帧, E8300 收到召唤报文时第二次上传 ASDU5,其中传输原因 COT 为 05(启动/重新启动)。

表 3-1 链路用户数据 ASDU5 报文格式

域	内容	注释
TYP	05H	类型标识
可变结构限定词 VSQ	81H	1 个综合信息。
传送原因 COT	03H/04/05H	03H=复位帧记数位 FCB; 04H=复位通信单元; 05H=启动/重新启动。
ASDU—ADDR	ADDR	装置物理地址,与链路层地址一致。
功能类型 FUN	FUN	
信息序号 INF	02H/03H/04H	02H=复位帧记数位 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 字符用作制造厂的名字,对于“空域” 必须用 ASCII 字符的空格 20H。
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	自由赋值	可由制造厂自由赋值。
自由赋值	自由赋值	
自由赋值	自由赋值	
自由赋值	自由赋值	

3.3 校时(ASDU6)

E8300 设备支持校时功能,包括子站对时和广播校时。

在通信复位结束后主站应紧接着发送子站校时报文对该子站进行校时,子站接收到时间同步命令后,修改子站时钟并以相应的确认帧回答,并将 ACD 置 1,主站根据 ACD 为 1 向子站请求 1 级用户数据,子站以 ASDU6 响应来传送继电保护设备时间同步后的时间信息。也可发送广播校时报文对该子站进行校时,子站接收到广播校时报文后,修改子站时钟且不

发送应答报文。

表 3-2 校时报文 ASDU6 格式

域	实例	说明
TYP	06H	
VSQ	81H	
COT	08H	08H=时间同步。
ADDR	FFH	装置物理地址，与链路层地址一致。FF 为广播校时
FUN	FFH	全局功能 GLB (255)。
INF	00H	时间同步。
毫秒低字节	98 H	
毫秒高字节	3A H	
分钟	00H	
星期(高 3 位)小时(低 5 位)	0FH	
日期(低 5 位)	03H	
月(低 4 位)	0CH	
年(低 7 位)	02H	

3.4 遥测(ASDU50)

E8300 设备的遥测值数据项较多，包括有效值，功率，不平衡，频率，电压谐波含有率，电流谐波有效值这几类，具体数据项的 FUN 和 INF 定义见表 4-1 所示。

需要注意的是，为了保证数据不溢出，设备向主控传输遥测值时仅传输二次测量值。

由于数据项较多，单个板卡的数据长度已经超过一帧的长度，因此 E8300 设备将每个板卡的遥测数据分成两帧进行传输，但这不影响数据项的定义。设备召唤二级数据时，设备依次返回板卡 1 数据上半部分 (FUN=1, INF=1 ~ 119)，板卡 1 数据下半部分(FUN=1, INF=120~200)，遥测数据项说明及 FUN 的定义请查看附录一，具体通信实例可参考附件二。

表 3-3 链路用户数据 ASDU50 帧格式

域	内容							注释	
TYP	32H							类型标识	
VSQ	0	信息元素的数目 i						本帧传送的遥测个数 i，非数据字节数	
COT	02H							传送原因，02H 表示循环传送。	
ADDR	ADDR							装置物理地址，与链路层地址一致。	
FUN	FUN							本帧的第一个遥测项的功能类型 FUN 和信息序号 INF。	
INF	INF								
被测值 1						0	ER	OV	每个遥测占 2 个字节，低字节在前，高字节在后。低 3 位为品质描述，测量值占从第 4 位至 16 位，共 13 位，定点数类型。最高位符号位，0 为正；1 为负，补码(原码取反加 1)。
被测值 2						0	ER	OV	
.....							OV=0，无溢出；OV=1，溢出。	
被测值 i						0	ER	OV	ER=0，测量值有效；ER=1，测量值无效。第 3 位 RES 备用常为 0。

由上表可知遥测模拟量计算方式：((高字节 | 低字节) >> 3) / 遥测标度

4. 附录

4.1 附录一：遥测数据项说明

表 4-1 遥测数据项说明

(注：FUN=1:板卡 1， FUN=2:板卡 2， FUN=3:板卡 3， FUN=4:板卡 4)

FUN	INF	标度	数据项	说明
1/2/3/4/5/6	1	68.25	Freq	频率
1/2/3/4/5/6	2	17.066667	Ua	电压有效值
1/2/3/4/5/6	3	17.066667	Ub	
1/2/3/4/5/6	4	17.066667	Uc	
1/2/3/4/5/6	5	341.333333	Ia	电流有效值
1/2/3/4/5/6	6	341.333333	Ib	
1/2/3/4/5/6	7	341.333333	Ic	
1/2/3/4/5/6	8	17.066667	U_seq_P	正序电压
1/2/3/4/5/6	9	17.066667	U_seq_N	负序电压
1/2/3/4/5/6	10	17.066667	U_seq_Z	零序电压
1/2/3/4/5/6	11	341.333333	I_seq_P	正序电流
1/2/3/4/5/6	12	341.333333	I_seq_N	负序电流
1/2/3/4/5/6	13	341.333333	I_seq_Z	零序电流
1/2/3/4/5/6	14	40.95	U_unb_N	电压负序不平衡度
1/2/3/4/5/6	15	40.95	U_unb_Z	电压零序不平衡度
1/2/3/4/5/6	16	40.95	I_unb_N	电流负序不平衡度
1/2/3/4/5/6	17	40.95	I_unb_Z	电流零序不平衡度
1/2/3/4/5/6	18	1.970689	Pa	有功功率
1/2/3/4/5/6	19	1.970689	Pb	
1/2/3/4/5/6	20	1.970689	Pc	
1/2/3/4/5/6	21	1.970689	P 总	
1/2/3/4/5/6	22	1.970689	Qa	无功功率
1/2/3/4/5/6	23	1.970689	Qb	
1/2/3/4/5/6	24	1.970689	Qc	
1/2/3/4/5/6	25	1.970689	Q 总	
1/2/3/4/5/6	26	1.970689	Sa	视在功率
1/2/3/4/5/6	27	1.970689	Sb	
1/2/3/4/5/6	28	1.970689	Sc	
1/2/3/4/5/6	29	1.970689	S 总	
1/2/3/4/5/6	30	2048	Cos_a	功率因素
1/2/3/4/5/6	31	2048	Cos_b	
1/2/3/4/5/6	32	2048	Cos_c	
1/2/3/4/5/6	33	2048	Cos 总	
1/2/3/4/5/6	34	2048	df_a	位移功率因素
1/2/3/4/5/6	35	2048	df_b	

1/2/3/4/5/6	36	2048	df_c	
1/2/3/4/5/6	37	2048	df_总	
1/2/3/4/5/6	38	40.95	Ua_ratio_1	A 相电压谐波含有率(1 次)
1/2/3/4/5/6	39	40.95	Ua_ratio_2	A 相电压谐波含有率(2 次)
1/2/3/4/5/6	40	40.95	Ua_ratio_3	A 相电压谐波含有率(3 次)
1/2/3/4/5/6	41	40.95	Ua_ratio_4	A 相电压谐波含有率(4 次)
1/2/3/4/5/6	42	40.95	Ua_ratio_5	A 相电压谐波含有率(5 次)
1/2/3/4/5/6	43	40.95	Ua_ratio_6	A 相电压谐波含有率(6 次)
1/2/3/4/5/6	44	40.95	Ua_ratio_7	A 相电压谐波含有率(7 次)
1/2/3/4/5/6	45	40.95	Ua_ratio_8	A 相电压谐波含有率(8 次)
1/2/3/4/5/6	46	40.95	Ua_ratio_9	A 相电压谐波含有率(9 次)
1/2/3/4/5/6	47	40.95	Ua_ratio_10	A 相电压谐波含有率(10 次)
1/2/3/4/5/6	48	40.95	Ua_ratio_11	A 相电压谐波含有率(11 次)
1/2/3/4/5/6	49	40.95	Ua_ratio_12	A 相电压谐波含有率(12 次)
1/2/3/4/5/6	50	40.95	Ua_ratio_13	A 相电压谐波含有率(13 次)
1/2/3/4/5/6	51	40.95	Ua_ratio_14	A 相电压谐波含有率(14 次)
1/2/3/4/5/6	52	40.95	Ua_ratio_15	A 相电压谐波含有率(15 次)
1/2/3/4/5/6	53	40.95	Ua_ratio_16	A 相电压谐波含有率(16 次)
1/2/3/4/5/6	54	40.95	Ua_ratio_17	A 相电压谐波含有率(17 次)
1/2/3/4/5/6	55	40.95	Ua_ratio_18	A 相电压谐波含有率(18 次)
1/2/3/4/5/6	56	40.95	Ua_ratio_19	A 相电压谐波含有率(19 次)
1/2/3/4/5/6	57	40.95	Ua_ratio_20	A 相电压谐波含有率(20 次)
1/2/3/4/5/6	58	40.95	Ua_ratio_21	A 相电压谐波含有率(21 次)
1/2/3/4/5/6	59	40.95	Ua_ratio_22	A 相电压谐波含有率(22 次)
1/2/3/4/5/6	60	40.95	Ua_ratio_23	A 相电压谐波含有率(23 次)
1/2/3/4/5/6	61	40.95	Ua_ratio_24	A 相电压谐波含有率(24 次)
1/2/3/4/5/6	62	40.95	Ua_ratio_25	A 相电压谐波含有率(25 次)
1/2/3/4/5/6	63	40.95	Ub_ratio_1	B 相电压谐波含有率(1 次)
1/2/3/4/5/6	64	40.95	Ub_ratio_2	B 相电压谐波含有率(2 次)
1/2/3/4/5/6	65	40.95	Ub_ratio_3	B 相电压谐波含有率(3 次)
1/2/3/4/5/6	66	40.95	Ub_ratio_4	B 相电压谐波含有率(4 次)
1/2/3/4/5/6	67	40.95	Ub_ratio_5	B 相电压谐波含有率(5 次)
1/2/3/4/5/6	68	40.95	Ub_ratio_6	B 相电压谐波含有率(6 次)
1/2/3/4/5/6	69	40.95	Ub_ratio_7	B 相电压谐波含有率(7 次)
1/2/3/4/5/6	70	40.95	Ub_ratio_8	B 相电压谐波含有率(8 次)
1/2/3/4/5/6	71	40.95	Ub_ratio_9	B 相电压谐波含有率(9 次)
1/2/3/4/5/6	72	40.95	Ub_ratio_10	B 相电压谐波含有率(10 次)
1/2/3/4/5/6	73	40.95	Ub_ratio_11	B 相电压谐波含有率(11 次)
1/2/3/4/5/6	74	40.95	Ub_ratio_12	B 相电压谐波含有率(12 次)
1/2/3/4/5/6	75	40.95	Ub_ratio_13	B 相电压谐波含有率(13 次)
1/2/3/4/5/6	76	40.95	Ub_ratio_14	B 相电压谐波含有率(14 次)
1/2/3/4/5/6	77	40.95	Ub_ratio_15	B 相电压谐波含有率(15 次)
1/2/3/4/5/6	78	40.95	Ub_ratio_16	B 相电压谐波含有率(16 次)

1/2/3/4/5/6	79	40.95	Ub_ratio_17	B相电压谐波含有率(17次)
1/2/3/4/5/6	80	40.95	Ub_ratio_18	B相电压谐波含有率(18次)
1/2/3/4/5/6	81	40.95	Ub_ratio_19	B相电压谐波含有率(19次)
1/2/3/4/5/6	82	40.95	Ub_ratio_20	B相电压谐波含有率(20次)
1/2/3/4/5/6	83	40.95	Ub_ratio_21	B相电压谐波含有率(21次)
1/2/3/4/5/6	84	40.95	Ub_ratio_22	B相电压谐波含有率(22次)
1/2/3/4/5/6	85	40.95	Ub_ratio_23	B相电压谐波含有率(23次)
1/2/3/4/5/6	86	40.95	Ub_ratio_24	B相电压谐波含有率(24次)
1/2/3/4/5/6	87	40.95	Ub_ratio_25	B相电压谐波含有率(25次)
1/2/3/4/5/6	88	40.95	Uc_ratio_1	C相电压谐波含有率(1次)
1/2/3/4/5/6	89	40.95	Uc_ratio_2	C相电压谐波含有率(2次)
1/2/3/4/5/6	90	40.95	Uc_ratio_3	C相电压谐波含有率(3次)
1/2/3/4/5/6	91	40.95	Uc_ratio_4	C相电压谐波含有率(4次)
1/2/3/4/5/6	92	40.95	Uc_ratio_5	C相电压谐波含有率(5次)
1/2/3/4/5/6	93	40.95	Uc_ratio_6	C相电压谐波含有率(6次)
1/2/3/4/5/6	94	40.95	Uc_ratio_7	C相电压谐波含有率(7次)
1/2/3/4/5/6	95	40.95	Uc_ratio_8	C相电压谐波含有率(8次)
1/2/3/4/5/6	96	40.95	Uc_ratio_9	C相电压谐波含有率(9次)
1/2/3/4/5/6	97	40.95	Uc_ratio_10	C相电压谐波含有率(10次)
1/2/3/4/5/6	98	40.95	Uc_ratio_11	C相电压谐波含有率(11次)
1/2/3/4/5/6	99	40.95	Uc_ratio_12	C相电压谐波含有率(12次)
1/2/3/4/5/6	100	40.95	Uc_ratio_13	C相电压谐波含有率(13次)
1/2/3/4/5/6	101	40.95	Uc_ratio_14	C相电压谐波含有率(14次)
1/2/3/4/5/6	102	40.95	Uc_ratio_15	C相电压谐波含有率(15次)
1/2/3/4/5/6	103	40.95	Uc_ratio_16	C相电压谐波含有率(16次)
1/2/3/4/5/6	104	40.95	Uc_ratio_17	C相电压谐波含有率(17次)
1/2/3/4/5/6	105	40.95	Uc_ratio_18	C相电压谐波含有率(18次)
1/2/3/4/5/6	106	40.95	Uc_ratio_19	C相电压谐波含有率(19次)
1/2/3/4/5/6	107	40.95	Uc_ratio_20	C相电压谐波含有率(20次)
1/2/3/4/5/6	108	40.95	Uc_ratio_21	C相电压谐波含有率(21次)
1/2/3/4/5/6	109	40.95	Uc_ratio_22	C相电压谐波含有率(22次)
1/2/3/4/5/6	110	40.95	Uc_ratio_23	C相电压谐波含有率(23次)
1/2/3/4/5/6	111	40.95	Uc_ratio_24	C相电压谐波含有率(24次)
1/2/3/4/5/6	112	40.95	Uc_ratio_25	C相电压谐波含有率(25次)
1/2/3/4/5/6	120	341.333333	Ia_harm_1	A相电流谐波有效值(1次)
1/2/3/4/5/6	121	341.333333	Ia_harm_2	A相电流谐波有效值(2次)
1/2/3/4/5/6	122	341.333333	Ia_harm_3	A相电流谐波有效值(3次)
1/2/3/4/5/6	123	341.333333	Ia_harm_4	A相电流谐波有效值(4次)
1/2/3/4/5/6	124	341.333333	Ia_harm_5	A相电流谐波有效值(5次)
1/2/3/4/5/6	125	341.333333	Ia_harm_6	A相电流谐波有效值(6次)
1/2/3/4/5/6	126	341.333333	Ia_harm_7	A相电流谐波有效值(7次)
1/2/3/4/5/6	127	341.333333	Ia_harm_8	A相电流谐波有效值(8次)
1/2/3/4/5/6	128	341.333333	Ia_harm_9	A相电流谐波有效值(9次)

1/2/3/4/5/6	129	341.333333	Ia_harm_10	A相电流谐波有效值(10次)
1/2/3/4/5/6	130	341.333333	Ia_harm_11	A相电流谐波有效值(11次)
1/2/3/4/5/6	131	341.333333	Ia_harm_12	A相电流谐波有效值(12次)
1/2/3/4/5/6	132	341.333333	Ia_harm_13	A相电流谐波有效值(13次)
1/2/3/4/5/6	133	341.333333	Ia_harm_14	A相电流谐波有效值(14次)
1/2/3/4/5/6	134	341.333333	Ia_harm_15	A相电流谐波有效值(15次)
1/2/3/4/5/6	135	341.333333	Ia_harm_16	A相电流谐波有效值(16次)
1/2/3/4/5/6	136	341.333333	Ia_harm_17	A相电流谐波有效值(17次)
1/2/3/4/5/6	137	341.333333	Ia_harm_18	A相电流谐波有效值(18次)
1/2/3/4/5/6	138	341.333333	Ia_harm_19	A相电流谐波有效值(19次)
1/2/3/4/5/6	139	341.333333	Ia_harm_20	A相电流谐波有效值(20次)
1/2/3/4/5/6	140	341.333333	Ia_harm_21	A相电流谐波有效值(21次)
1/2/3/4/5/6	141	341.333333	Ia_harm_22	A相电流谐波有效值(22次)
1/2/3/4/5/6	142	341.333333	Ia_harm_23	A相电流谐波有效值(23次)
1/2/3/4/5/6	143	341.333333	Ia_harm_24	A相电流谐波有效值(24次)
1/2/3/4/5/6	144	341.333333	Ia_harm_25	A相电流谐波有效值(25次)
1/2/3/4/5/6	145	341.333333	Ib_harm_1	B相电流谐波有效值(1次)
1/2/3/4/5/6	146	341.333333	Ib_harm_2	B相电流谐波有效值(2次)
1/2/3/4/5/6	147	341.333333	Ib_harm_3	B相电流谐波有效值(3次)
1/2/3/4/5/6	148	341.333333	Ib_harm_4	B相电流谐波有效值(4次)
1/2/3/4/5/6	149	341.333333	Ib_harm_5	B相电流谐波有效值(5次)
1/2/3/4/5/6	150	341.333333	Ib_harm_6	B相电流谐波有效值(6次)
1/2/3/4/5/6	151	341.333333	Ib_harm_7	B相电流谐波有效值(7次)
1/2/3/4/5/6	152	341.333333	Ib_harm_8	B相电流谐波有效值(8次)
1/2/3/4/5/6	153	341.333333	Ib_harm_9	B相电流谐波有效值(9次)
1/2/3/4/5/6	154	341.333333	Ib_harm_10	B相电流谐波有效值(10次)
1/2/3/4/5/6	155	341.333333	Ib_harm_11	B相电流谐波有效值(11次)
1/2/3/4/5/6	156	341.333333	Ib_harm_12	B相电流谐波有效值(12次)
1/2/3/4/5/6	157	341.333333	Ib_harm_13	B相电流谐波有效值(13次)
1/2/3/4/5/6	158	341.333333	Ib_harm_14	B相电流谐波有效值(14次)
1/2/3/4/5/6	159	341.333333	Ib_harm_15	B相电流谐波有效值(15次)
1/2/3/4/5/6	160	341.333333	Ib_harm_16	B相电流谐波有效值(16次)
1/2/3/4/5/6	161	341.333333	Ib_harm_17	B相电流谐波有效值(17次)
1/2/3/4/5/6	162	341.333333	Ib_harm_18	B相电流谐波有效值(18次)
1/2/3/4/5/6	163	341.333333	Ib_harm_19	B相电流谐波有效值(19次)
1/2/3/4/5/6	164	341.333333	Ib_harm_20	B相电流谐波有效值(20次)
1/2/3/4/5/6	165	341.333333	Ib_harm_21	B相电流谐波有效值(21次)
1/2/3/4/5/6	166	341.333333	Ib_harm_22	B相电流谐波有效值(22次)
1/2/3/4/5/6	167	341.333333	Ib_harm_23	B相电流谐波有效值(23次)
1/2/3/4/5/6	168	341.333333	Ib_harm_24	B相电流谐波有效值(24次)
1/2/3/4/5/6	169	341.333333	Ib_harm_25	B相电流谐波有效值(25次)
1/2/3/4/5/6	170	341.333333	Ic_harm_1	C相电流谐波有效值(1次)
1/2/3/4/5/6	171	341.333333	Ic_harm_2	C相电流谐波有效值(2次)

1/2/3/4/5/6	172	341.333333	Ic_harm_3	C相电流谐波有效值(3次)
1/2/3/4/5/6	173	341.333333	Ic_harm_4	C相电流谐波有效值(4次)
1/2/3/4/5/6	174	341.333333	Ic_harm_5	C相电流谐波有效值(5次)
1/2/3/4/5/6	175	341.333333	Ic_harm_6	C相电流谐波有效值(6次)
1/2/3/4/5/6	176	341.333333	Ic_harm_7	C相电流谐波有效值(7次)
1/2/3/4/5/6	177	341.333333	Ic_harm_8	C相电流谐波有效值(8次)
1/2/3/4/5/6	178	341.333333	Ic_harm_9	C相电流谐波有效值(9次)
1/2/3/4/5/6	179	341.333333	Ic_harm_10	C相电流谐波有效值(10次)
1/2/3/4/5/6	180	341.333333	Ic_harm_11	C相电流谐波有效值(11次)
1/2/3/4/5/6	181	341.333333	Ic_harm_12	C相电流谐波有效值(12次)
1/2/3/4/5/6	182	341.333333	Ic_harm_13	C相电流谐波有效值(13次)
1/2/3/4/5/6	183	341.333333	Ic_harm_14	C相电流谐波有效值(14次)
1/2/3/4/5/6	184	341.333333	Ic_harm_15	C相电流谐波有效值(15次)
1/2/3/4/5/6	185	341.333333	Ic_harm_16	C相电流谐波有效值(16次)
1/2/3/4/5/6	186	341.333333	Ic_harm_17	C相电流谐波有效值(17次)
1/2/3/4/5/6	187	341.333333	Ic_harm_18	C相电流谐波有效值(18次)
1/2/3/4/5/6	188	341.333333	Ic_harm_19	C相电流谐波有效值(19次)
1/2/3/4/5/6	189	341.333333	Ic_harm_20	C相电流谐波有效值(20次)
1/2/3/4/5/6	190	341.333333	Ic_harm_21	C相电流谐波有效值(21次)
1/2/3/4/5/6	191	341.333333	Ic_harm_22	C相电流谐波有效值(22次)
1/2/3/4/5/6	192	341.333333	Ic_harm_23	C相电流谐波有效值(23次)
1/2/3/4/5/6	193	341.333333	Ic_harm_24	C相电流谐波有效值(24次)
1/2/3/4/5/6	194	341.333333	Ic_harm_25	C相电流谐波有效值(25次)
1/2/3/4/5/6	195	40.95	Thd_vol_a	谐波电压总畸变率
1/2/3/4/5/6	196	40.95	Thd_vol_b	
1/2/3/4/5/6	197	40.95	Thd_vol_c	
1/2/3/4/5/6	198	40.95	Thd_A_a	谐波电流总畸变率
1/2/3/4/5/6	199	40.95	Thd_A_b	
1/2/3/4/5/6	200	40.95	Thd_A_c	
1/2/3/4/5/6	201	204.75	pst_a	电压短闪变
1/2/3/4/5/6	202	204.75	pst_b	
1/2/3/4/5/6	203	204.75	pst_c	
1/2/3/4/5/6	204	204.75	plt_a	电压长闪变
1/2/3/4/5/6	205	204.75	plt_b	
1/2/3/4/5/6	206	204.75	plt_c	
1/2/3/4/5/6	207	40.95	fluct_a	电压波动值
1/2/3/4/5/6	208	40.95	fluct_b	
1/2/3/4/5/6	209	40.95	fluct_c	

