

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	2014/06/07	创建文档

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 固定帧长报文.....	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).....	7
3.4 遥测(ASDU50).....	7
4. 附录.....	8
4.1 附录一：遥测数据项说明.....	11

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

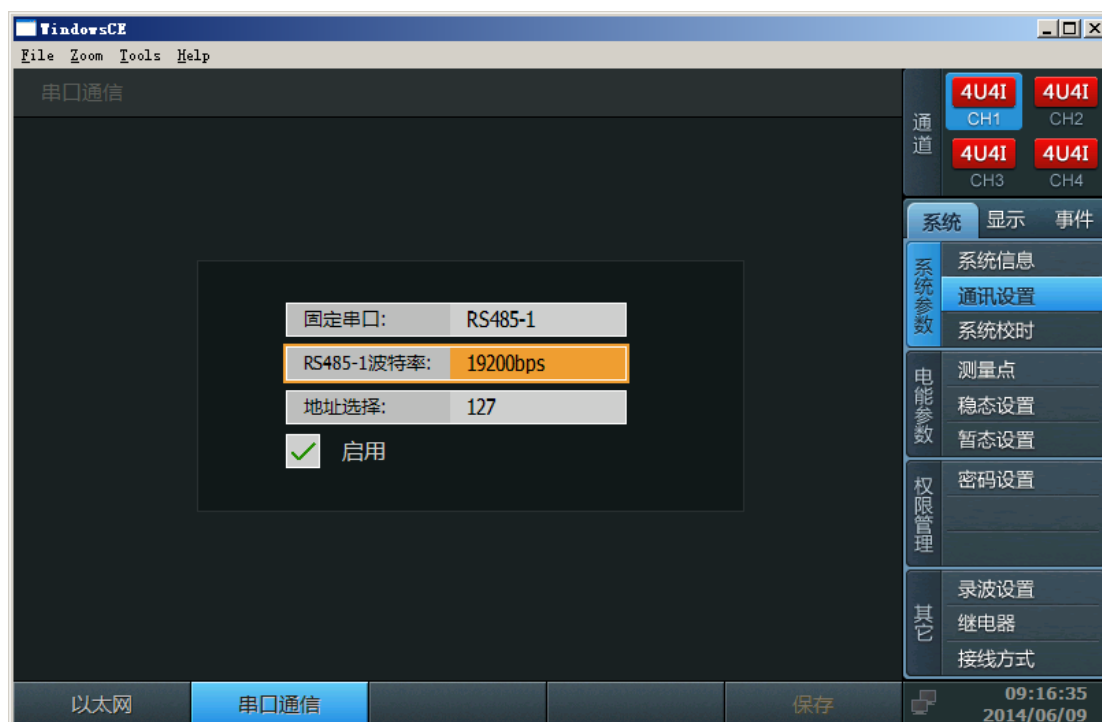
3.1 概述

3.1.1 串口配置说明

E8300 设备采用 RS485-1 进行 IEC103 规约传输，其中串口配置如下所示：

- a) 波特率：9600/19200bps(可选)
- b) 数据位：8 位
- c) 停止位：1 位
- d) 校验位：偶校验

其中波特率及设备地址在 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。

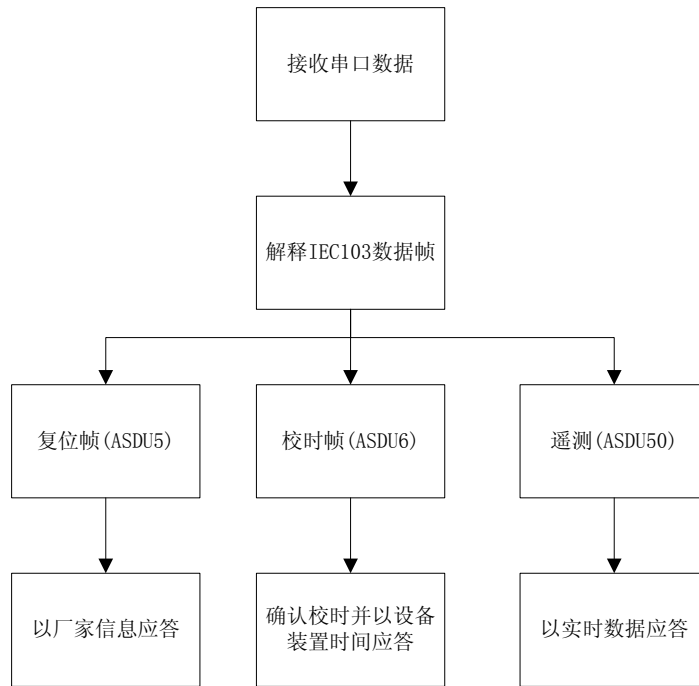


图 3.1 E8300 设备 IEC103 通信基本流程

3.2 复位(ASDU5)

E8300 设备可以响应复位帧 ASDU5，并传输相应的厂家信息（SZNARI 0101）。复位通信过程实例如下所示：

Mtx: 10 40 01 41 16

主站发送：PRM=1 FCB=0 FCV=0 LA=1 FUN=0 复位通信单元

Stx: 10 20 01 21 16

从站发送：PRM=0 ACD=1 DFC=0 LA=1 FUN=0 确认

Mtx: 10 7a 01 7b 16

主站发送：PRM=1 FCB=1 FCV=1 LA=1 FUN=10 召唤用户1 级数据

Stx: 68 15 15 68 28 01 05 81 04 01 c2 03 03 53 5a 4e 41 52 49 20 20 30 31 30 31 55 16

从站发送：PRM=0 ACD=1 DFC=0 LA=1 FUN=8 以数据响应请求帧

TI= 5 VSQ=81 SQ=1 INFONUM=1 COT= 4 CAUSE =1 COA =1 M_IRC_NA_3, M_IRF_NA_3, M_IRS_NA_3

标识

功能类型FUN =194 未用 信息序号 INF =3 兼容级别 COL =3 SZNARI 0101

Mtx: 10 7a 01 7b 16

主站发送：PRM=1 FCB=1 FCV=1 LA=1 FUN=10 召唤用户1 级数据

Stx: 68 15 15 68 28 01 05 81 05 01 c2 04 03 53 5a 4e 41 52 49 20 20 30 31 30 31 57 16

从站发送：PRM=0 ACD=1 DFC=0 LA=1 FUN=8 以数据响应请求帧

TI= 5 VSQ=81 SQ=1 INFONUM=1 COT= 5 CAUSE =1 COA =1 M_IRC_NA_3, M_IRF_NA_3, M_IRS_NA_3

标识

功能类型FUN =194 未用 信息序号 INF =4 兼容级别 COL =3 SZNARI 0101

Mtx: 10 5a 01 5b 16

主站发送：PRM=1 FCB=0 FCV=1 LA=1 FUN=10 召唤用户1 级数据

Stx: 10 09 01 0a 16

Mtx: 10 5b 01 5c 16

主站发送: PRM=1 FCB=0 FCV=1 LA=1 FUN=11 召唤用户2 级数据

Stx: 68 f6 f6 68 08 01 05 81 02 01 02 01 00 75 48 75 38 76 00 00 70 26 70 26 78 26 00 00 a8 10 60 1f 88
cf 98 ff 38 d2 68 25 88 08 28 00 b8 30 d8 30 38 31 78 00 e0 15 20 29 00 c1 28 c5 58 00 80 75 58 00 00
00 00 00 78 26 60 00 60 00 a0 6a f1
fc 00
00
00
00
00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 44 16

从站发送: PRM=0 ACD=0 DFC=0 LA=1 FUN=8 以数据响应请求帧

TI= 5 VSQ=81 SQ=1 INFONUM=1 COT= 2 CAUSE =1 COA =1 M_IRC_NA_3, M_IRF_NA_3, M_IRS_NA_3
标识

功能类型FUN =2 未用 信息序号 INF =1 兼容级别 COL =0

Mtx: 10 7b 01 7c 16

主站发送: PRM=1 FCB=1 FCV=1 LA=1 FUN=11 召唤用户2 级数据

Stx: 68 9e 9e 68 08 01 05 81 02 01 02 78 78 26 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 70 26 00 00
00
00
00
00 de 16

从站发送: PRM=0 ACD=0 DFC=0 LA=1 FUN=8 以数据响应请求帧

TI= 5 VSQ=81 SQ=1 INFONUM=1 COT= 2 CAUSE =1 COA =1 M_IRC_NA_3, M_IRF_NA_3, M_IRS_NA_3
标识

功能类型FUN =2 未用 信息序号 INF =120 兼容级别 COL =120

Mtx: 10 5b 01 5c 16

主站发送: PRM=1 FCB=0 FCV=1 LA=1 FUN=11 召唤用户2 级数据

Stx: 68 f6 f6 68 08 01 05 81 02 01 03 01 b8 75 30 75 28 75 00 00 78 26 78 26 78 26 00 00 c0 10 60 1f 88
cf 18 00 f0 d1 60 25 78 08 d0 ff 08 31 d0 30 c8 30 38 00 e0 15 20 29 00 c1 70 1b 30 00 60 75 30 00 00 00
00 00 78 26 30 00 30 00 a0 6a f1 fc
00
00
00
00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 99 16

从站发送: PRM=0 ACD=0 DFC=0 LA=1 FUN=8 以数据响应请求帧

TI= 5 VSQ=81 SQ=1 INFONUM=1 COT= 2 CAUSE =1 COA =1 M_IRC_NA_3, M_IRF_NA_3, M_IRS_NA_3
标识

功能类型FUN =3 未用 信息序号 INF =1 兼容级别 COL =184

Mtx: 10 7b 01 7c 16

主站发送: PRM=1 FCB=1 FCV=1 LA=1 FUN=11 召唤用户2 级数据

Stx: 68 9e 9e 68 08 01 05 81 02 01 03 78 78 26 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 78 26 00 00
00 00

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	1	17.066667	Ua	电压有效值
1/2/3/4	2	17.066667	Ub	
1/2/3/4	3	17.066667	Uc	
1/2/3/4	4	17.066667	Un	
1/2/3/4	5	341.333333	Ia	电流有效值
1/2/3/4	6	341.333333	Ib	
1/2/3/4	7	341.333333	Ic	
1/2/3/4	8	341.333333	In	
1/2/3/4	9	1.970689	Pa	有功功率
1/2/3/4	10	1.970689	Pb	
1/2/3/4	11	1.970689	Pc	
1/2/3/4	12	1.970689	P 总	
1/2/3/4	13	1.970689	Qa	无功功率
1/2/3/4	14	1.970689	Qb	
1/2/3/4	15	1.970689	Qc	
1/2/3/4	16	1.970689	Q 总	
1/2/3/4	17	1.970689	Sa	视在功率
1/2/3/4	18	1.970689	Sb	
1/2/3/4	19	1.970689	Sc	
1/2/3/4	20	1.970689	S 总	
1/2/3/4	21	2048	Cos_a	功率因素
1/2/3/4	22	2048	Cos_b	
1/2/3/4	23	2048	Cos_c	
1/2/3/4	24	2048	Cos 总	
1/2/3/4	25	17.066667	U_seq_Z	零序电压
1/2/3/4	26	17.066667	U_seq_P	正序电压
1/2/3/4	27	17.066667	U_seq_N	负序电压
1/2/3/4	28	341.333333	I_seq_Z	零序电流
1/2/3/4	29	341.333333	I_seq_P	正序电流
1/2/3/4	30	341.333333	I_seq_N	负序电流
1/2/3/4	31	40.95	U_unb_N	电压负序
1/2/3/4	32	40.95	U_unb_Z	电压零序
1/2/3/4	33	40.95	I_unb_N	电流负序
1/2/3/4	34	40.95	I_unb_Z	电流零序
1/2/3/4	35	204.75	pst_a	电压短闪变

1/2/3/4	36	204.75	pst_b	
1/2/3/4	37	204.75	pst_c	
1/2/3/4	38	204.75	plt_a	电压长闪变
1/2/3/4	39	204.75	plt_b	
1/2/3/4	40	204.75	plt_c	
1/2/3/4	41	40.95	fluct_a	电压波动值
1/2/3/4	42	40.95	fluct_b	
1/2/3/4	43	40.95	fluct_c	
1/2/3/4	44	68.25	Freq	频率
1/2/3/4	45	40.95	Ua_ratio_1	A 相电压谐波含有率(1次)
1/2/3/4	46	40.95	Ua_ratio_2	A 相电压谐波含有率(2次)
1/2/3/4	47	40.95	Ua_ratio_3	A 相电压谐波含有率(3次)
1/2/3/4	48	40.95	Ua_ratio_4	A 相电压谐波含有率(4次)
1/2/3/4	49	40.95	Ua_ratio_5	A 相电压谐波含有率(5次)
1/2/3/4	50	40.95	Ua_ratio_6	A 相电压谐波含有率(6次)
1/2/3/4	51	40.95	Ua_ratio_7	A 相电压谐波含有率(7次)
1/2/3/4	52	40.95	Ua_ratio_8	A 相电压谐波含有率(8次)
1/2/3/4	53	40.95	Ua_ratio_9	A 相电压谐波含有率(9次)
1/2/3/4	54	40.95	Ua_ratio_10	A 相电压谐波含有率(10次)
1/2/3/4	55	40.95	Ua_ratio_11	A 相电压谐波含有率(11次)
1/2/3/4	56	40.95	Ua_ratio_12	A 相电压谐波含有率(12次)
1/2/3/4	57	40.95	Ua_ratio_13	A 相电压谐波含有率(13次)
1/2/3/4	58	40.95	Ua_ratio_14	A 相电压谐波含有率(14次)
1/2/3/4	59	40.95	Ua_ratio_15	A 相电压谐波含有率(15次)
1/2/3/4	60	40.95	Ua_ratio_16	A 相电压谐波含有率(16次)
1/2/3/4	61	40.95	Ua_ratio_17	A 相电压谐波含有率(17次)
1/2/3/4	62	40.95	Ua_ratio_18	A 相电压谐波含有率(18次)
1/2/3/4	63	40.95	Ua_ratio_19	A 相电压谐波含有率(19次)
1/2/3/4	64	40.95	Ua_ratio_20	A 相电压谐波含有率(20次)
1/2/3/4	65	40.95	Ua_ratio_21	A 相电压谐波含有率(21次)
1/2/3/4	66	40.95	Ua_ratio_22	A 相电压谐波含有率(22次)
1/2/3/4	67	40.95	Ua_ratio_23	A 相电压谐波含有率(23次)
1/2/3/4	68	40.95	Ua_ratio_24	A 相电压谐波含有率(24次)
1/2/3/4	69	40.95	Ua_ratio_25	A 相电压谐波含有率(25次)
1/2/3/4	70	40.95	Ub_ratio_1	B 相电压谐波含有率(1次)
1/2/3/4	71	40.95	Ub_ratio_2	B 相电压谐波含有率(2次)
1/2/3/4	72	40.95	Ub_ratio_3	B 相电压谐波含有率(3次)
1/2/3/4	73	40.95	Ub_ratio_4	B 相电压谐波含有率(4次)
1/2/3/4	74	40.95	Ub_ratio_5	B 相电压谐波含有率(5次)
1/2/3/4	75	40.95	Ub_ratio_6	B 相电压谐波含有率(6次)
1/2/3/4	76	40.95	Ub_ratio_7	B 相电压谐波含有率(7次)
1/2/3/4	77	40.95	Ub_ratio_8	B 相电压谐波含有率(8次)
1/2/3/4	78	40.95	Ub_ratio_9	B 相电压谐波含有率(9次)

1/2/3/4	79	40.95	Ub_ratio_10	B 相电压谐波含有率(10 次)
1/2/3/4	80	40.95	Ub_ratio_11	B 相电压谐波含有率(11 次)
1/2/3/4	81	40.95	Ub_ratio_12	B 相电压谐波含有率(12 次)
1/2/3/4	82	40.95	Ub_ratio_13	B 相电压谐波含有率(13 次)
1/2/3/4	83	40.95	Ub_ratio_14	B 相电压谐波含有率(14 次)
1/2/3/4	84	40.95	Ub_ratio_15	B 相电压谐波含有率(15 次)
1/2/3/4	85	40.95	Ub_ratio_16	B 相电压谐波含有率(16 次)
1/2/3/4	86	40.95	Ub_ratio_17	B 相电压谐波含有率(17 次)
1/2/3/4	87	40.95	Ub_ratio_18	B 相电压谐波含有率(18 次)
1/2/3/4	88	40.95	Ub_ratio_19	B 相电压谐波含有率(19 次)
1/2/3/4	89	40.95	Ub_ratio_20	B 相电压谐波含有率(20 次)
1/2/3/4	90	40.95	Ub_ratio_21	B 相电压谐波含有率(21 次)
1/2/3/4	91	40.95	Ub_ratio_22	B 相电压谐波含有率(22 次)
1/2/3/4	92	40.95	Ub_ratio_23	B 相电压谐波含有率(23 次)
1/2/3/4	93	40.95	Ub_ratio_24	B 相电压谐波含有率(24 次)
1/2/3/4	94	40.95	Ub_ratio_25	B 相电压谐波含有率(25 次)
1/2/3/4	95	40.95	Uc_ratio_1	C 相电压谐波含有率(1 次)
1/2/3/4	96	40.95	Uc_ratio_2	C 相电压谐波含有率(2 次)
1/2/3/4	97	40.95	Uc_ratio_3	C 相电压谐波含有率(3 次)
1/2/3/4	98	40.95	Uc_ratio_4	C 相电压谐波含有率(4 次)
1/2/3/4	99	40.95	Uc_ratio_5	C 相电压谐波含有率(5 次)
1/2/3/4	100	40.95	Uc_ratio_6	C 相电压谐波含有率(6 次)
1/2/3/4	101	40.95	Uc_ratio_7	C 相电压谐波含有率(7 次)
1/2/3/4	102	40.95	Uc_ratio_8	C 相电压谐波含有率(8 次)
1/2/3/4	103	40.95	Uc_ratio_9	C 相电压谐波含有率(9 次)
1/2/3/4	104	40.95	Uc_ratio_10	C 相电压谐波含有率(10 次)
1/2/3/4	105	40.95	Uc_ratio_11	C 相电压谐波含有率(11 次)
1/2/3/4	106	40.95	Uc_ratio_12	C 相电压谐波含有率(12 次)
1/2/3/4	107	40.95	Uc_ratio_13	C 相电压谐波含有率(13 次)
1/2/3/4	108	40.95	Uc_ratio_14	C 相电压谐波含有率(14 次)
1/2/3/4	109	40.95	Uc_ratio_15	C 相电压谐波含有率(15 次)
1/2/3/4	110	40.95	Uc_ratio_16	C 相电压谐波含有率(16 次)
1/2/3/4	111	40.95	Uc_ratio_17	C 相电压谐波含有率(17 次)
1/2/3/4	112	40.95	Uc_ratio_18	C 相电压谐波含有率(18 次)
1/2/3/4	113	40.95	Uc_ratio_19	C 相电压谐波含有率(19 次)
1/2/3/4	114	40.95	Uc_ratio_20	C 相电压谐波含有率(20 次)
1/2/3/4	115	40.95	Uc_ratio_21	C 相电压谐波含有率(21 次)
1/2/3/4	116	40.95	Uc_ratio_22	C 相电压谐波含有率(22 次)
1/2/3/4	117	40.95	Uc_ratio_23	C 相电压谐波含有率(23 次)
1/2/3/4	118	40.95	Uc_ratio_24	C 相电压谐波含有率(24 次)
1/2/3/4	119	40.95	Uc_ratio_25	C 相电压谐波含有率(25 次)
1/2/3/4	120	341.333333	Ia_harm_1	A 相电流谐波有效值(1 次)
1/2/3/4	121	341.333333	Ia_harm_2	A 相电流谐波有效值(2 次)

1/2/3/4	122	341.333333	Ia_harm_3	A 相电流谐波有效值(3次)
1/2/3/4	123	341.333333	Ia_harm_4	A 相电流谐波有效值(4次)
1/2/3/4	124	341.333333	Ia_harm_5	A 相电流谐波有效值(5次)
1/2/3/4	125	341.333333	Ia_harm_6	A 相电流谐波有效值(6次)
1/2/3/4	126	341.333333	Ia_harm_7	A 相电流谐波有效值(7次)
1/2/3/4	127	341.333333	Ia_harm_8	A 相电流谐波有效值(8次)
1/2/3/4	128	341.333333	Ia_harm_9	A 相电流谐波有效值(9次)
1/2/3/4	129	341.333333	Ia_harm_10	A 相电流谐波有效值(10次)
1/2/3/4	130	341.333333	Ia_harm_11	A 相电流谐波有效值(11次)
1/2/3/4	131	341.333333	Ia_harm_12	A 相电流谐波有效值(12次)
1/2/3/4	132	341.333333	Ia_harm_13	A 相电流谐波有效值(13次)
1/2/3/4	133	341.333333	Ia_harm_14	A 相电流谐波有效值(14次)
1/2/3/4	134	341.333333	Ia_harm_15	A 相电流谐波有效值(15次)
1/2/3/4	135	341.333333	Ia_harm_16	A 相电流谐波有效值(16次)
1/2/3/4	136	341.333333	Ia_harm_17	A 相电流谐波有效值(17次)
1/2/3/4	137	341.333333	Ia_harm_18	A 相电流谐波有效值(18次)
1/2/3/4	138	341.333333	Ia_harm_19	A 相电流谐波有效值(19次)
1/2/3/4	139	341.333333	Ia_harm_20	A 相电流谐波有效值(20次)
1/2/3/4	140	341.333333	Ia_harm_21	A 相电流谐波有效值(21次)
1/2/3/4	141	341.333333	Ia_harm_22	A 相电流谐波有效值(22次)
1/2/3/4	142	341.333333	Ia_harm_23	A 相电流谐波有效值(23次)
1/2/3/4	143	341.333333	Ia_harm_24	A 相电流谐波有效值(24次)
1/2/3/4	144	341.333333	Ia_harm_25	A 相电流谐波有效值(25次)
1/2/3/4	145	341.333333	Ib_harm_1	B 相电流谐波有效值(1次)
1/2/3/4	146	341.333333	Ib_harm_2	B 相电流谐波有效值(2次)
1/2/3/4	147	341.333333	Ib_harm_3	B 相电流谐波有效值(3次)
1/2/3/4	148	341.333333	Ib_harm_4	B 相电流谐波有效值(4次)
1/2/3/4	149	341.333333	Ib_harm_5	B 相电流谐波有效值(5次)
1/2/3/4	150	341.333333	Ib_harm_6	B 相电流谐波有效值(6次)
1/2/3/4	151	341.333333	Ib_harm_7	B 相电流谐波有效值(7次)
1/2/3/4	152	341.333333	Ib_harm_8	B 相电流谐波有效值(8次)
1/2/3/4	153	341.333333	Ib_harm_9	B 相电流谐波有效值(9次)
1/2/3/4	154	341.333333	Ib_harm_10	B 相电流谐波有效值(10次)
1/2/3/4	155	341.333333	Ib_harm_11	B 相电流谐波有效值(11次)
1/2/3/4	156	341.333333	Ib_harm_12	B 相电流谐波有效值(12次)
1/2/3/4	157	341.333333	Ib_harm_13	B 相电流谐波有效值(13次)
1/2/3/4	158	341.333333	Ib_harm_14	B 相电流谐波有效值(14次)
1/2/3/4	159	341.333333	Ib_harm_15	B 相电流谐波有效值(15次)
1/2/3/4	160	341.333333	Ib_harm_16	B 相电流谐波有效值(16次)
1/2/3/4	161	341.333333	Ib_harm_17	B 相电流谐波有效值(17次)
1/2/3/4	162	341.333333	Ib_harm_18	B 相电流谐波有效值(18次)
1/2/3/4	163	341.333333	Ib_harm_19	B 相电流谐波有效值(19次)
1/2/3/4	164	341.333333	Ib_harm_20	B 相电流谐波有效值(20次)

1/2/3/4	165	341.333333	Ib_harm_21	B 相电流谐波有效值(21 次)
1/2/3/4	166	341.333333	Ib_harm_22	B 相电流谐波有效值(22 次)
1/2/3/4	167	341.333333	Ib_harm_23	B 相电流谐波有效值(23 次)
1/2/3/4	168	341.333333	Ib_harm_24	B 相电流谐波有效值(24 次)
1/2/3/4	169	341.333333	Ib_harm_25	B 相电流谐波有效值(25 次)
1/2/3/4	170	341.333333	Ic_harm_1	C 相电流谐波有效值(1 次)
1/2/3/4	171	341.333333	Ic_harm_2	C 相电流谐波有效值(2 次)
1/2/3/4	172	341.333333	Ic_harm_3	C 相电流谐波有效值(3 次)
1/2/3/4	173	341.333333	Ic_harm_4	C 相电流谐波有效值(4 次)
1/2/3/4	174	341.333333	Ic_harm_5	C 相电流谐波有效值(5 次)
1/2/3/4	175	341.333333	Ic_harm_6	C 相电流谐波有效值(6 次)
1/2/3/4	176	341.333333	Ic_harm_7	C 相电流谐波有效值(7 次)
1/2/3/4	177	341.333333	Ic_harm_8	C 相电流谐波有效值(8 次)
1/2/3/4	178	341.333333	Ic_harm_9	C 相电流谐波有效值(9 次)
1/2/3/4	179	341.333333	Ic_harm_10	C 相电流谐波有效值(10 次)
1/2/3/4	180	341.333333	Ic_harm_11	C 相电流谐波有效值(11 次)
1/2/3/4	181	341.333333	Ic_harm_12	C 相电流谐波有效值(12 次)
1/2/3/4	182	341.333333	Ic_harm_13	C 相电流谐波有效值(13 次)
1/2/3/4	183	341.333333	Ic_harm_14	C 相电流谐波有效值(14 次)
1/2/3/4	184	341.333333	Ic_harm_15	C 相电流谐波有效值(15 次)
1/2/3/4	185	341.333333	Ic_harm_16	C 相电流谐波有效值(16 次)
1/2/3/4	186	341.333333	Ic_harm_17	C 相电流谐波有效值(17 次)
1/2/3/4	187	341.333333	Ic_harm_18	C 相电流谐波有效值(18 次)
1/2/3/4	188	341.333333	Ic_harm_19	C 相电流谐波有效值(19 次)
1/2/3/4	189	341.333333	Ic_harm_20	C 相电流谐波有效值(20 次)
1/2/3/4	190	341.333333	Ic_harm_21	C 相电流谐波有效值(21 次)
1/2/3/4	191	341.333333	Ic_harm_22	C 相电流谐波有效值(22 次)
1/2/3/4	192	341.333333	Ic_harm_23	C 相电流谐波有效值(23 次)
1/2/3/4	193	341.333333	Ic_harm_24	C 相电流谐波有效值(24 次)
1/2/3/4	194	341.333333	Ic_harm_25	C 相电流谐波有效值(25 次)