

ADU2000通信协议

1.1 ADU 电池专家维护系统简介

ADU电池专家维护系统由ADU1000和ADU2000组成，可检测蓄电池组单体电压、内阻、电流、温度、总电压、电池容量、落后电池等参数，实现电池组全面在线管理，可监测单体电压2V、6V、12V组成的电池组系统。

1.2 适用范围

《ADU2000 通信协议》是一种完全兼容通信机房动力及环境监控系统的通用协议即 YDN-23 2004 协议，使用范围限于 ADU2000 的 RS485 通信方式。

1.3 物理接口

(1)串行通信口

串行通信口采用 RS-485，采用半双工的工作方式。

(2)数据传输速率

9600、N、8、1。

1.4 数据包格式

发送顺序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
解释字节数	1	1	1	1	1	2	X	2	1
发送字节数	1	2	2	2	2	4	2X	4	1
名 称	SOI	VER	ADR	CID1	CID2 / RTN	LENGTH	INFO	SUM	EOT

说明：

格式表中各项除 SOI 和 EOT 以 HEX 解释及传输外，其余各项都是以 HEX 解释，以 HEX-ASCII 码的方式传输。每个 HEX 字节用两个 ASCII 码传输，高四位一个 ASCII 码传输，低四位用一个 ASCII 码传输；先发送高四位对应的 ASCII 码，再发送低四位对应的 ASCII 码。

1.5 信息帧注解

(1) 起始标志位 SOI

起始标志位 SOI (START OF INFORMATION) 为 7EH，对应 HEX 字符“~”，代表一个新信息帧的开始。

(2) 通信协议版本号 VER

通信协议版本号 VER(VERSION) 为从机所采用的通信协议版本号，本协议版本号为 2.0。

(3) 从机地址 ADR

从机地址 ADR (ADDRESS) 为各从机的识别标志，一个数据总线 RS-485/RS-422 上不可挂相同地址的从机，从机的地址描述 为 1 ~ 254 , 0、255 保留。

(4) 控制标识符 CID1 (设备类型描述)

命令标识符 CID1 为各类型从机的设备类型识别标志，ADU2000 固定为 46H

(5) 命令标识符 CID2、CID3

命令标识符 CID2 (COMMAND ID) 为各类型主机往 ADU2000 系统发命令的识别标志。

(6) 返回标识符 RTN

在从机往主机的应答数据包中，在 CID2 的位置填上返回码 RTN，其含义见下表：

序号	RTN 值(HEX)	表示意义	备注
1	00H	正常	
2	01H	VER 错	
3	02H	CHKSUM 错	
4	03H	LCHKSUM 错	
5	04H	CID2 无效	
6	05H	命令格式错	
7	06H	无效数据	
8	E2	其它错误	

(7) 信息域长度 LENGTH

信息域长度 LENGTH 为发送信息域 DATAINFO 的 ASCII 码字节数。LENGTH 由 2 个 HEX 字节构成，其构成如下：

高字节								低字节							
校验码 LCHKSUM								LENID (表示传送 INFO 中 ASCII 码字节数)							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

LENGTH 由 LENID 和 LCHKSUM 组成，LENID 表示 INFO 项的 ASCII 码字节数，当 LENID=0 时，INFO 为空，即无该项。LENGTH 传输中先传高字节，再传低字节，分 4 个 ASCII 码传送。如 LENGTH=D012H，则依次发送 44H, 30H, 31H, 32H。

校验码 LCHKSUM 的计算：D11D10D9D8 + D7D6D5D4 + D3D2D1D0，求和后模 16 余数取反加 1。

例如：

INFO 项的 ASCII 码字节数为 18，即 LENID=0000 0001 0010，

D11D10D9D8 + D7D6D5D4 + D3D2D1D0=0000+0001+0010=0011，模 16 余数为 0011，0011 取反加 1 就是 1101，即 LCHKSUM 为 1101。可得：

LENGTH 为 1101 0000 0001 0010，即 D012H。

(8) 信息域 INFO

信息域 INFO (INFORMATION) 为数据信息，分为两类：

- 命令信息：控制数据信息 COMMAND INFO；
- 应答信息：应答数据信息 DATA INFO。

如果 LENGTH 为 0，则没有该项数据。INFO 由浮点数、整型数和字节数构成，组成方式随各种命令及配置的变化而变化。其中电流、频率、电压、温度等模拟量都为浮点型数，所有的状态量和告警量都是字符型数。主机发送的控制和设置命令的参数与所关联的数据类型有关。

ADU2000 对“获取模拟量采集数据”、“获取开关量输入状态”、“获取告警状态”、“获取历史数据”、“获取历史告警”命令的响应信息中，其 DATAINFO 字段首先为一标示字节 DATAFLAG，标示字节描述如下：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

D0：告警标示位，有上报告警发生时为 1，否则为 0。在“获取告警状态”命令的响应信息中，此位无效。

D4：开关量标示位，有上报开关量变化时为 1，否则为 0。在“获取开关量输入状态”命令的响应信息中，此位无效。

其它位暂时未定义。

(9) 校验和码 CHKSUM

校验和码 CHKSUM 为不包括 SOI、EOI 和 CHKSUM 自身的校验码。CHKSUM 的计算是除 SOI、EOI 和 CHKSUM 外，其他字符按 ASCII 码值累加，所得结果模 65536 余码取反加 1，例如：

收到或发送的字符序列是：“~1203400456ABCDFEFC72\R”，则最后五个字符“FC72\R”中的 FC72 是 CHKSUM，计算方法是：

$$\begin{aligned}
 & '1' + '2' + '0' + \dots + 'A' + 'B' + \dots + 'F' + 'E' \\
 & = 31H + 32H + 30H + \dots + 41H + 42H + \dots + 46H + 45H \\
 & = 038EH
 \end{aligned}$$

其中‘1’表示 1 的 ASCII 码值，‘E’表示 E 的 ASCII 码值，字串中的字符必须是大写，否则出错。038EH 模 65536 余码是 038EH，‘038E’取反 (FFFFH-038EH) 加 1 就是‘FC72’。

(10) 结束标志符 EOI

结束标志符 EOI (END OF INFORMATION) 为 0DH，对应回车符，代表一信息帧的结束。

1.6 数据格式

浮点数的存储格式为四个字节，转换为HEX-ASCII码后传输，发送时按尾数低位、尾数中位、尾数高位和阶码及符号位的先后顺序发送八个字节。浮点数采用IEEE32位标准浮点数格式（标准C语言格式），长度为32bits，格式如下所示：

D31	D30--D23	D22--D16	D15--D8	D7--D0
浮点数符号S	阶码	尾数高位	尾数中位	尾数低位

若阶码为E，尾数为M，则有：

$$\text{浮点数值} = \pm (1+M \times 2^{-23}) \cdot 2^{E-127}$$

浮点数的正负取决于符号位S的值，S=1表示浮点数为负，S=0则表示浮点数为正。例如：

$$\begin{aligned}
 & \text{当32位浮点数为} 40H, A0H, 00H, 00H \text{时，即} S=0, E=129, M=2^{21}, \text{则：} \\
 & (1+2^{21} \times 2^{-23}) \cdot 2^{129-127} = 5.0
 \end{aligned}$$

1.7 ADU2000 通用命令

(1) 获取电池组电压、电流、温度等参数的采集数据(浮点数)

命令信息

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字节数	1	1	1	1	2	LENID/2	2	1	
格式	SOI	VER	ADR	46H	41H	LENGTH	COMMAND INFO	CHKSUM	E0I

注：LENID=02H，COMMAND INFO由COMMAND GROUP组成

COMMAND GROUP=ffH 获取电池监测仪所有电池组遥测数据

应答信息

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字节数	1	1	1	1	1	2	LENID/2	2	1
格式	SOI	VER	ADR	46H	RTN	LENGTH	DATA INFO	CHKSUM	E0I

表1-7-1 一组蓄电池的遥测量内容及传送顺序

序号	名称	DATAF字节
1	采集数据更新标志	1
2	电池组序号，这里固定为 = 1	1
3	电池单体数量	1
4	蓄电池单体电压1	4
5	蓄电池单体电压2	4
.....
m	蓄电池单体电压M	4
m + 1	电池组总电压数=1	1
m + 2	总电压	4
m + 3	池组电流数=1	1
m + 4	电流	4
m + 5	电池温度数量=2	1
m + 6	电池温度1	4
m + 7	电池温度 2	4
m + 8	电池组额定容量数=1	1
m + 9	电池组额定容量	4
m + 10	电池组后备时间数=1	1
m + 11	电池组后备时间值	4

注：不测的通道送8个20H。

测试码：

地址为1时：发送信息“~20014641E002FFFFD0B”+0X0D

地址为2时：发送信息“~20024641E002FFFFD0A”+0X0D

(2) 获取电池组单体电池内阻数据(浮点数)

命令信息

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字节数	1	1	1	1	1	2	LENID/2	2	1
格式	SOI	VER	ADR	46H	41H	LENGTH	COMMAND INFO	CHKSUM	E0I

注：LENID=02H，COMMAND INFO由COMMAND GROUP组成

COMMAND GROUP=81H 获取电池组单体内阻数据

应答信息

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字节数	1	1	1	1	1	2	LENID/2	2	1
格式	SOI	VER	ADR	46H	RTN	LENGTH	DATA INFO	CHKSUM	E0I

表1-7-1 一组蓄电池的遥测量内容及传送顺序

序号	名称	DATAF字节
1	采集数据更新标志	1
2	电池单体数量	1
3	蓄电池单体1的内阻	4
4	蓄电池单体2的内阻	4
.....
m	蓄电池单体M的内阻	4

注：不测的通道送8个20H。

测试码：

地址为1时：发送信息“~20014641E00281FD2E”+0X0D

地址为2时：发送信息“~20024641E00281FD2D”+0X0D

(3) 系统软件复位命令

命令信息

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字节数	1	1	1	1	1	2	LENID/2	2	1
格式	SOI	VER	ADR	CID1	EFH	LENGTH	COMMAND INFO	CHKSUM	E0I

注：LENID=36H

COMMAND INFO由COMMAND CONFIRM和COMMAND DATAF组成。

COMMAND CONFIRM为A5H、5AH两字节时，直接复位。

响应信息

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字节数	1	1	1	1	1	2	LENID/2	2	1
格式	SOI	VER	ADR	CID1	RTN	LENGTH		CHKSUM	E0I

注：LENID=00H

测试码：

地址为1时：发送信息“~200146EFC004A55AFC85”+0X0D

地址为2时：发送信息“~200246EFC004A55AFC84”+0X0D

(4) 手动内阻测试命令

命令信息

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字节数	1	1	1	1	1	2	LENID/2	2	1
格式	SOI	VER	ADR	46H	F3H	LENGTH	COMMAND INFO	CHKSUM	E0I

COMMAND INFO由CID3(1 byte)和COMMAND DATAF组成，共3个字节。

CID3 : 31H 允许手动内阻测量

COMMAND DATAF : FFH 01H

响应信息

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字节数	1	1	1	1	1	2	LENID/2	2	1
格式	SOI	VER	ADR	CID1	RTN	LENGTH		CHKSUM	E0I

注：LENID=00H

测试码：

地址为1时：发送信息“~20 01 46 F3 A006 31 FF 01 FC32”+0X0D

地址为2时：发送信息“~20 02 46 F3 A006 31 FF 01 FC31”+0X0D