

# AT96L-E3 系列电力仪表

## 通讯协议

REV\_1.2

杭州安廷电力科技有限公司

Hangzhou Antin Electricity Technoogy Co.,Ltd.

第 1 页 共 6 页

AT96L-E3 系列仪表使用标准 MODBUS-RTU 通讯协议，以下分别说明其传输方式，信息帧格式，功能码等。

### 1. 传输方式：

信息传输为异步方式，并以字节为单位，在主机和从机之间传递的通讯信息是 10 位字格式，包含 1 个起始位、8 个数据位（最小的有效位先发送）、无奇偶效验位、1 个停止位。

### 2. 信息帧格式：

地址码	功能码	数据区	CRC 效验码
1 字节	1 字节	n 字节	2 字节

**地址码：**地址码在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 1-254，其余无效。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。

**功能码：**功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

功能	定义	操作
03H	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
06H	写单个寄存器	设定二进制值到一个指定寄存器中
10H	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多寄存器中

**数据区：**数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。

**CRC 效验码：**错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

生成一个 CRC 的流程为：

- 1)、预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。
- 2)、把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
- 3)、将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。
- 4)、如果最低位为 0，重复第三步（下一次移位）；如果最低位为 1，将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。
- 5)、重复第三步和第四步直到 8 次移位。这样处理完了一个完整的八位。
- 6)、重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- 7)、最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 的值。

此外还有一种利用预设的表格计算 CRC 的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，该方法此处不再赘述，请参阅相关资料。

### 3. 功能码简介：

1) 功能码 03H: 读寄存器

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数没有限制，但不能超出定义的地址范围。

下面的例子是从 01 号从机读 3 个采集到的基本数据（数据帧中每个地址占用 2 个字节）UA、UB、UC，其中 UA 的地址为 0000H，UB 的地址为 0001H，UC 的地址为 0002H。下表为具体的主机发送及从机返回帧结构。

主机发送数据:

发送数据	地址码	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	CRC校验码低字节	CRC校验码高字节
举例	01H	03H	00H	00H	00H	03H	/	/

从机返回数据:

返回数据	地址码	功能码	字节数	寄存器数据高字节	寄存器数据低字节	CRC校验码低字节	CRC校验码高字节
举例	01H	03H	06H	/	/	/	/

2) 功能码 06H: 写寄存器

功能码 06H 允许用户改变多个寄存器的内容，该仪表中系统参数等可用此功能号写入。下表为具体的主机发送及从机返回帧结构。

主机发送数据:

发送数据	地址码	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	写入数据高字节	写入数据低字节	CRC校验码低字节	CRC校验码高字节
举例	01H	06H	00H	00H	/	/	/	/

从机返回数据:

返回数据	地址码	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	写入数据高字节	写入数据低字节	CRC校验码低字节	CRC校验码高字节
举例	01H	06H	00H	00H	/	/	/	/

3) 功能码 10H: 写多寄存器

功能码 10H 允许用户改变多个寄存器的内容，该仪表中电能等参数可用此功能号写入。下表为具体的主机发送及从机返回帧结构。

主机发送数据:

发送数据	地址码	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	字节数	30H待写入高字节	30H待写入低字节	CRC校验码低字节	CRC校验码高字节
举例	01H	10H	00H	30H	00H	01H	02H	/	/	/	/

从机返回数据:

返回数据	地址码	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数据高字节	寄存器数据低字节	CRC校验码低字节	CRC校验码高字节
举例	01H	10H	00H	0030H	00H	01H	/	/

#### 4. 通讯地址列表

地址	参数	读写属性	数据范围	数据类型	正负	计算公式	默认值
<b>03H功能数据地址</b>							
0000H	相电压Ua	Read	/	双字	无	U=U <sub>x</sub> ×0.1	/
0002H	相电压Ub	Read	/	双字	无		/
0004H	相电压Uc	Read	/	双字	无		/
0006H	线电压Uab	Read	/	双字	无		/
0008H	线电压Ubc	Read	/	双字	无		/
000AH	线电压Uca	Read	/	双字	无		/
000CH	电流Ia	Read	/	双字	无	I=I <sub>x</sub> ×0.001	/
000EH	电流Ib	Read	/	双字	无		/
0010H	电流Ic	Read	/	双字	无		/
0020H	A相有功Pa	Read	/	单精度浮点		P=P <sub>x</sub>	/
0022H	B相有功Pb	Read	/	单精度浮点			/
0024H	C相有功Pc	Read	/	单精度浮点			/
0026H	总有功P	Read	/	单精度浮点			/
0028H	A相无功Qa	Read	/	单精度浮点		Q=Q <sub>x</sub>	/
002AH	B相无功Qb	Read	/	单精度浮点			/
002CH	C相无功Qc	Read	/	单精度浮点			/
002EH	总无功Q	Read	/	单精度浮点			/
0030H	A相功因PFa	Read	/	双字	有	PF=PF <sub>x</sub> ×0.001	/
0032H	B相功因PFb	Read	/	双字	有		/

0034H	C相功因PFc	Read	/	双字	有		/
0036H	总功因PF	Read	/	双字	有		/
0038H	A相视在Sa	Read	/	单精度浮点		S=Sx	/
003AH	B相视在Sb	Read	/	单精度浮点			/
003CH	C相视在Sc	Read	/	单精度浮点			/
003EH	总视在S	Read	/	单精度浮点			/
0040H	频率F	Read	/	双字	无	$F=F_x \times 0.01$	/
<b>03/10H功能数据地址</b>							
0050H	正向有功电能 +EP	R/W	/	双字	无	$E=E_x \times 0.1$	/
0052H	反向有功电能 -EP	R/W	/	双字	无		/
0054H	正向无功电能 +EQ	R/W	/	双字	无		/
0056H	反向无功电能 -EQ	R/W	/	双字	无		/
<b>03/06H功能数据地址</b>							
0070H	CT变比	R/W	1-5000	Word	无	/	1
0071H	PT变比	R/W	1-5000	Word	无	/	1
0072H	线制	R/W	0-三相四线; 1-三相三线	Word	无	/	0
0073H	通讯地址	R/W	1-254	Word	无	/	1
0074H	通讯波特率	R/W	0: 4800; 1: 9600; 2: 19200	Word	无	/	1
0075H	通讯格式	R/W	0/N. 8. 1; 1/O. 8. 1; 2/E. 8. 1	Word	无	/	0
0076H	电能清零	R/W	0不执行/1执行	Word	无	/	0
0077H	背光设置	R/W	0:OFF/1:ON/2: AUTO(60s-off)	Word	无	/	2
0090H	开入量监视	Read	BIT0-BIT15(1有效)	Word	无	第1-16路	0
0091H	开出遥信/控	R/W	BIT0-BIT15(有效)	Word	无	第1-16路	0

\*通讯地址表中 U<sub>x</sub>、I<sub>x</sub>、P<sub>x</sub>、Q<sub>x</sub>、S<sub>x</sub>、F<sub>x</sub>、PF<sub>x</sub>、E<sub>x</sub> 均为通讯裸数据;

\*本装置读取及下置寄存器时需注意, 寄存器数据高字节在前, 低字节在后; 高字在前,

低字在后;

## 杭州安廷电力科技有限公司

Hangzhou Antin Electricity Technology Co., Ltd.

---

公司地址：浙江省杭州市西湖区西园路 10 号

电话：0571-87671599 87671596

传真：0571-87381800

全国服务电话：400-176-1800

邮箱：service@antinpower.com

网址：<http://www.antinpower.com>