

USB7660 串口通讯(MODBUS-RTU)协议说明

- 功能码 3（读保持寄存器）：读回 AD 采集值，计数器当前值，开关量输入值

请求：

设备地址	1 字节	0xXX
功能号	1 字节	0x3
起始寄存器地址	2 字节	0x00~0x36（0~54）
寄存器数量	2 字节	0x01~0x37（1~55）
校验	2 字节	0xFFFF

说明：

USB7660 可以读回的数据包括：AD 采集值，计数器当前值，开关量输入值。

AD 功能分为单端方式和双端方式，可通过软件设置成双端方式(需与量程跳线匹配)。

单端方式共 48 通道，从寄存器地址 0 到地址 47，地址 0 的数据是 AD 的第一通道数据，依此类推；

双端方式共 24 通道，从寄存器地址 0 到地址 23，地址 0 的数据是 AD 的第一通道数据，依此类推；双端方式下 24~47 号寄存器位空值。

寄存器 48，49，50 号为保留寄存器，默认读回 0 值。（可进行测频功能定制）

51，52，53 号寄存器读回 7660 的三路 16 位计数器当前值；

54 号寄存器读回 16 位的开关量输入值。

用户可以灵活设置寄存器的起始地址，以及希望读回的数据长度，可以读回从起始地址开始指定长度寄存器对应的采集数据。

采集数据意义和寄存器对应表如下：

寄存器地址	USB7660 数据
0~47	AD 模拟量
48~50	空(可进行测频功能定制)
51~53	计数器值
54	DI 开关量输入

响应：

设备地址	1 字节	0xXX
功能号	1 字节	0x3
有效字节数	1 字节	0x02~0x6E（2~110）
数据	2*N 字节	
校验	2 字节	0xFFFF

举例：

1. 读取单端 48 路 AD 数据，发送命令(16 进制)：01 03 00 00 00 30 45 DE

读寄存器区

寄存器地址：00

数量：48

读出

十六进制显示：1

十进制显示：1

发送：01 03 00 00 00 30 45 DE

接收：

01 03 60 00 01 00 01 00 01 00 00 00 01 00

00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 01 00 01 00 00 00 02 00 00 00

00 00 00 00 00 00 03 00 01 00 00 00 02 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00

读通讯状态：读通讯正常

2. 读取 3 路计数器数据，发送命令(16 进制)：01 03 00 33 00 03 XX XX
3. 读取 16 路开关量输入状态，发送命令(16 进制)：01 03 00 36 00 10 XX XX

- 功能码 6（写单个寄存器）：设定 DA 值和开关量输出值寄存器
请求：

设备地址	1 字节	0xXX
功能号	1 字节	0x6
寄存器地址	2 字节	0xFFFF（写 56~59 为 DA 通道号设置；写 60 为 D0 设置）
数据	2 字节	0xFFFF（在 DA 输出方式下是输出值原码，范围 0~4095；在 D0 输出方式下是 D0 值，16 位数据从低到高分别对应一路 D0 的状态）
校验	2 字节	0xFFFF

响应：

设备地址	1 字节	0xXX
功能号	1 字节	0x6
寄存器地址	2 字节	0xFFFF
数据	2 字节	0xFFFF
校验	2 字节	0xFFFF

举例：

1. 设置 DA1 输出最大值，发送命令(16 进制)：01 06 00 38 0F FF XX XX
2. 设置 D0 输出全通道为高电平，发送命令(16 进制)：01 06 00 3C FF FF XX XX

Modbus 通讯协议说明

工业仪表或采集设备大多采用 Modbus-RTU 模式进行上位机通讯。

协议格式为：8 个数据位、1 个停止位、无校验位，发送接收数据都是以十六进制格式进行。

1、发送数据格式：

发送字节	1	2	3	4	5	6	7
含义	地址	读/写	A1	A2	A3	A4	CRC
	仪表地址	03H,04H,06H					校验码

说明：

- 1) 工业仪表的通讯地址用一个字节表示，默认为 00H 或 01H；
- 2) 03、04 指令均为读命令，其中 04 对应读取的数据不可写入，03 与 06 指令对应参数地址，一个读取、一个写入；
- 3) A1、A2 与 A3、A4 组成两个双字节的数据，CRC 校验码是一个双字节数据，所有的数据都是高位在前，低位在后；
- 4) 03、04 指令读取数据时，A1、A2 为开始读取的地址，A3、A4 为连续读取数据的个数；
- 5) 06 指令中，A1、A2 需要写入数据的地址，A3、A4 表示要写入的数据。

举例：

读取单端 48 路 AD 数据，发送命令(16 进制)：01 03 00 00 00 30 45 DE

01 代表模块地址；

03 代表读功能码；

00 00 代表起始寄存器地址；

00 30 代表起始寄存器数量（这里是 48 个）；

45 DE 代表以上命令的 CRC16 校验码；

2、返回数据格式

1) 06 指令写入数据时，发送与返回的数据一致。

2) 03、04 指令返回数据格式

返回字节	1	2	3	4	5	...				
含义	地 址	03/06 读/写	返回数据有效字节数	高字节	低字节	...	高字节	低字节	高字节	低字节
				第一数据		...	第 N 数据		CRC	

说明：返回数据字节数为： $N \times 2$

举例：

发送“读取单端 48 路 AD 数据”命令后返回数据报文：

```
01 03 60
70 6C 00 00 4E 9D 00 00 12 47 00 00 00 01 00 03 00 00 00 02 00 01 00 02 00 00 00 05 00 03 00
04 00 00 00 02 00 01 00 02 00 00 00 05 00 07 00 00 00 03 00 06 00 06 00 03 00 00 00 01 00 15
00 04 00 01 00 03 00 04 00 01 00 08 00 13 00 03 00 00 00 03 00 02 00 00 00 03 00 1A 00 04 00
03 00 00
B1 F7
```

其中：

```
01 03 60
```

01 代表模块地址；

03 代表读功能码；

60 代表返回数据有效字节个数；（这里是 $48 * 2$ 个）

```
70 6C 00 00 4E 9D 00 00 12 47 00 00 00 01 00 03 00 00 00 02 00 01 00 02 00 00 00 05 00 03 00
04 00 00 00 02 00 01 00 02 00 00 00 05 00 07 00 00 00 03 00 06 00 06 00 03 00 00 00 01 00 15
00 04 00 01 00 03 00 04 00 01 00 08 00 13 00 03 00 00 00 03 00 02 00 00 00 03 00 1A 00 04 00
03 00 00
```

代表 48 个通道的数据字节（ 所有的数据都是高位在前，低位在后 ）

```
B1 F7
```

B1 F7 代表以上命令的 CRC16 校验码；

A 型数据解析：

原码值 = 高位 * 256 + 低位

0~10000mV 量程电压值 = (高位 * 256 + 低位) * 10000 / 4095

0~5000mV 量程电压值 = (高位 * 256 + 低位) * 5000 / 4095

-5000~5000mV 量程电压值 = (高位 * 256 + 低位) * 10000 / 4095 - 5000

0~20mA 量程电流值 = (高位 * 256 + 低位) * 5000 / 4095 / 249

B 型数据解析：

原码值 = 高位 * 256 + 低位

0~10000mV 量程电压值 = (高位 * 256 + 低位) * 10000 / 65535

0~5000mV 量程电压值 = (高位 * 256 + 低位) * 5000 / 65535

-5000~5000mV 量程电压值 = (高位 * 256 + 低位) * 10000 / 65535 - 5000

0~20mA 量程电流值 = (高位 * 256 + 低位) * 5000 / 65535 / 249