

MODBUS® 通讯协议

MODBUS® 协议

ATL800/ATL900 系列自动转换开关控制器通过光学接口和通讯扩展模块支持 Modbus RTU®, Modbus ASCII®, ModbusTCP®通讯协议。通讯扩展模块如下:

EXP 10 10 USB

EXP 10 11 RS 232

EXP 10 12 RS485

EXP 10 13 Ethernet

EXP 10 15 GSM/GPRS

利用该协议可以使用第三方监控软件（SCADA）或者其他支持 Modbus®的智能设备，如 PLC 等读取设备状态和控制设备。

参数设置

进入 SETUP 菜单并且选择 M10 菜单进行 Modbus®协议配置:

可以配置两个通讯扩展模块（n = 1...3）。

菜单 M10 - 通讯

串口通讯

参数	功能	默认值	范围	注释
P10.n.01	节点地址	01	01-255	
P10.n.02	串口速率	9600	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200	
P10.n.03	数据格式	8bit - n	8 bit - no par. 8 bit, odd 8 bit, even 7 bit, odd 7 bit, even	8 位无奇偶校验 8 位, 奇校验 8 位, 偶校验 7 位, 奇校验 7 位, 偶校验

P10.n.04	停止位	1	1-2	
P10.n.05	协议	Modbus RTU	Modbus RTU Modbus ASCII Modbus TCP	

对于扩展模块 EXP1013（以太网模块），相应参数为：

参数	功能	默认值	范围	注释
P10.n.06	IP 地址	192.168.1.1	000.000.000.000 - 255.255.255.255	
P10.n.07	子网掩码	0.0.0.0	000.000.000.000 - 255.255.255.255	
P10.n.08	IP 端口	1001	0-32000	
P10.n.09	通道功能	Slave	Slave Gateway	从站 网关
P10.n.10	客户端/服务器	Server	Slave Server	从站 主站
P10.n.11	远程 IP 地址	0.0.0.0	000.000.000.000 - 255.255.255.255	
P10.n.12	远程 IP 端口	1001	0-32000	
P10.n.13	IP 网关地址	0.0.0.0	000.000.000.000 - 255.255.255.255	

MODBUS 遥控终端（RTU）协议

如果选择 Modbus®RTU 协议，通讯信息格式如下：

T1 T2 T3	地址 (8 位)	功能 (8 位)	数据 (Nx8 位)	CRC (16 位)	T1 T2 T3
----------------	-------------	-------------	---------------	---------------	----------------

地址域是从站串行地址

功能域是从站必须执行的功能码

数据域包含发往从站的数据或者从从站按照需求读取的数据

对于 ATL 系列控制器，数据域长度最长为 80 个 16 位寄存器（160 个字节）

CRC 域允许主站和从站检查信息的完整性

如果一条信息被电气噪声或干扰破坏，CRC 域允许设备识别该错误然后忽略此信息

T1, T2, T3 顺序对应于时间，此时间内，通讯总线上数据不可以交换以允许设备识别一条信息的结束和另一条信息的开始。该时间至少是一个字符发送需要的时间的 3.5 倍。

ATL 测量时间是从一个字符接收开始，到下一个字符的接收为止。如果这个时间超过指定波特率发送 3.5 个字符所需时间，那么下一个字符将被认为是一条新消息的开始。

Modbus 功能

可用功能码如下：

03 = 读输入寄存器	允许读取 ATL 测量值
04 = 读输入寄存器	允许读取 ATL 测量值
06 = 预置单个寄存器	允许写参数
07 = 读异常	允许读取设备状态
10 = 预置多个寄存器	允许写几个参数
17 = 报告从站 ID	允许读取设备信息

例如：从 ATL 串行地址 01 处读取断路器 1 的开关报警次数，其位于位置 58（16 进制 3A），信息发送如下：

01	04	00	39	00	02	A1	C6
----	----	----	----	----	----	----	----

这里：

01 = 从站地址

04 = Modbus®功能码“读输入寄存器”

00 39 = 所需寄存器地址（断路器 1 的开关报警次数），减一

00 02 = 从地址 22 开始读取的寄存器数

A1 C6 = CRC 校验和

ATL 应答如下：

01	04	04	00	00	00	0A	7B	83
----	----	----	----	----	----	----	----	----

这里：

01 = ATL 地址（从站 01）

04 = 主站所需功能码

04 = ATL 发送的字节数

00 00 00 0A = 断路器 1 开关报警次数的 16 进制数值 = 10

7B 83 = CRC 校验和

功能码 04：读取输入寄存器

Modbus®功能码 04 允许从从站存储单元读取一个或多个连续寄存器。每一个测量值的地址如表 2。按照 Modbus®标准，队列消息的地址必须是表中有效地址减一。

如果测量值地址不在表中或需求寄存器数量超过可接受最大值，ATL 将返回错误代码（见错误列表）。

主站队列

从站地址	08h
功能码	04h
MSB 地址	00h
LSB 地址	0Fh
MSB 寄存器编号	00h
LSB 寄存器编号	08h
LSB CRC	C1h
MSB CRC	56h

在上表中，从站 08 被请求从地址 10h 开始的连续 8 个寄存器。这样，寄存器将返回从 10h 到 17H 的值。通常，信息以 CRC 校验和结尾。

从站应答：

从站地址	08h
功能码	04h
字节数	10h
MSB 寄存器 10h	00h
LSB 寄存器 10h	00h
-----	----
MSB 寄存器 17h	00h
LSB 寄存器 17h	00h
LSB CRC	8Ah
MSB CRC	B1h

应答总是包含主站请求的从站地址、功能码和请求寄存器的内容。应答以 CRC 结束。

功能码 06：预置单个寄存器

该功能允许写寄存器。仅限地址大于 1000h 的寄存器。例如：可以改变设置参数。如果数值不在有效范围，ATL 将报错。同样方式，如果参数地址无法被识别，ATL 将发送错误应答。

每一个参数的地址和有效范围见表 4。

主站信息:

从站地址	08h
功能码	06h
MSB 寄存器地址	2Fh
LSB 寄存器地址	0Fh
MSB 数据	00h
LSB 数据	0Ah
LSB CRC	31h
MSB CRC	83h

从站应答:

从站应答是对请求的回应，即：从站向主站发回地址和变量新值。

功能码 07：读异常状态

该功能码允许读取自动转换开关的状态。

主站请求:

从站地址	08h
功能码	07h
LSB CRC	47h
MSB CRC	B2h

下表给出了由 ATL 应答发送的状态字节的含义:

位	含义
0	操作模式 OFF/Reset
1	操作模式 MAN
2	操作模式 AUT
3	操作模式 TEST
4	出错
5	交流电源 OK
6	直流电源 OK
7	全局报警

功能码 16：预置多个寄存器

该功能码允许用一条消息修改多个参数，或者预置一个比单个寄存器长的数值。

主站信息	
从站地址	08h
功能码	10h
MSB 寄存器地址	20h
LSB 寄存器地址	01h
MSB 寄存器编号	00h
LSB 寄存器编号	02h
字节数（上面的两倍）	04h
MSB 数据	00h
LSB 数据	00h
MSB 数据	00h
LSB 数据	00h
LSB CRC	85h
MSB CRC	3Eh

从站应答	
从站地址	08h
功能码	10h
MSB 寄存器地址	20h
LSB 寄存器地址	01h
MSB 寄存器编号	00h
LSB 寄存器编号	02h
LSB CRC	1Bh
MSB CRC	51h

功能码 17：报告从站 ID

该功能码允许识别设备型号。

主站队列	
从站地址	08h
功能码	11h
LSB CRC	C6h
MSB CRC	7Ch

从站应答	
从站地址	08h
功能码	11h
字节数	08h
数据 01（型号）注 1	76h
数据 02（软件版本）	01h
数据 03（硬件版本）	00h
数据 04（参数版本）	01h
数据 05（产品类型）注 2	04h
数据 06（预留）	00h
数据 07（预留）	00h
数据 08（预留）	00h
LSB CRC	B0h
MSB CRC	2Ah

注 1：118 – 76h = ATL800/ATL900

注 2：4 – 04h = ATL 系列

错误

一旦从站接收到一条错误信息，它回应的信息包括队列功能码（与 80h 取或），并加上一个错误代码字节。下表是从站发向主站的错误码列表。

表 1：错误代码

代码	错误
01	无效功能码
02	无效地址
03	参数超限
04	功能无法执行
06	从站忙，功能暂不可用

MODBUS ASCII 协议

Modbus®ASCII 协议通常用于几个调制解调器的通讯。

功能码和地址码的使用与 RTU 协议一样，但传输字符串使用 ASCII 格式，信息结尾由回车/换行分隔，而不是传输中断分隔。

如果参数 P10.n.05 设置为 Modbus®ASCII 协议，相应通讯端口的通讯信息格式如下：

.	地址 (2 字符)	功能 (2 字符)	数据 (N 个字符)	LRC (2 字符)	CR LF
---	--------------	--------------	---------------	---------------	-------

地址域是从站目标设备的串行地址

功能域是从站必须执行的功能代码

数据域包含发送到从站的数据或是从从站接收到的从站对请求应答的数据。最大允许长度是（读取页 3）个连续寄存器。

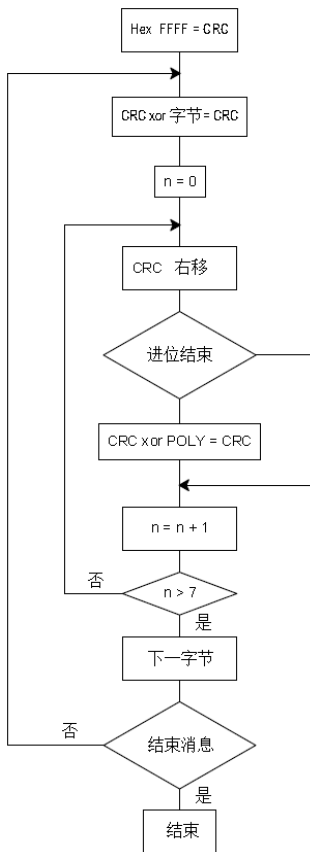
LRC 域允许主站和从站检查信息的完整性。如果一条信息被电气噪声或干扰破坏，CRC 域允许设备识别该错误然后忽略此信息

CRLF，信息终止控制符（0D 0A）。

CRC 计算（校验和，用于 RTU）

CRC 计算示例：

帧=0207h



CRC 初始化

装载帧的第一字节

与第一字节异或

第 1 次右移

进位= 1, 加载多项式

与多项式异或

第 2 次右移

进位= 1, 加载多项式

与多项式异或

第 3 次右移

第 4 次右移

进位= 1, 加载多项式

与多项式异或

第 5 次右移

第 6 次右移

进位= 1, 加载多项式

与多项式异或

第 7 次右移

第 8 次右移

进位= 1, 加载多项式

装载帧的第二字节

与第二字节异或

第 1 次右移

进位= 1, 加载多项式

与多项式异或

第 2 次右移

进位= 1, 加载多项式

与多项式异或

第 3 次右移

进位= 1, 加载多项式

与多项式异或

第 4 次右移

第 5 次右移

进位= 1, 加载多项式

与多项式异或

第 6 次右移

第 7 次右移

第 8 次右移

CRC 结果

1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
0 0 0 0	0 0 1 0		
1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 0 1
0 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 0
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1 1 0 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
0 1 1 0	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1 1 0 0	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 0
0 1 1 0	0 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
0 0 1 1	0 0 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1 0 0 1	0 0 1 1	1 1 1 1	1 1 1 0
0 1 0 0	1 0 0 1	1 1 1 1	1 1 1 1
0 0 1 0	0 1 0 0	1 1 1 1	1 1 1 1
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1 0 0 0	0 1 0 0	1 1 1 1	1 1 1 0
0 1 0 0	0 0 1 0	0 1 1 1	1 1 1 1
0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 1 1	1 1 1 1
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
0 0 0 0	0 1 1 1		
1 0 0 0	0 0 0 1	0 0 1 1	1 0 0 1
0 1 0 0	0 0 0 0	1 0 0 1	1 1 0 0
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1 1 1 0	0 0 0 0	1 0 0 1	1 1 0 1
0 1 1 1	0 0 0 0	0 1 0 0	1 1 1 0
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1 1 0 1	0 0 0 0	0 1 0 0	1 1 1 1
0 1 1 0	1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 1 1
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1 1 0 0	1 0 0 0	0 0 1 0	0 1 1 0
0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 1	0 0 1 1
0 0 1 1	0 0 1 0	0 0 0 0	1 0 0 1
1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
1 0 0 1	0 0 1 0	0 0 0 0	1 0 0 0
0 1 0 0	1 0 0 1	0 0 0 0	0 1 0 0
0 0 1 0	0 1 0 0	1 0 0 0	0 0 1 0
0 0 0 1	0 0 1 0	0 1 0 0	0 0 0 1
0 0 0 1	0 0 1 0	1 2 h	
0 1 0 0	0 0 0 1	4 1 h	

注：字节 41h 先发送（即使它是 LSB），然后发送 12h。

LRC 计算（校验和，用于 ASCII）

LRC 计算示例：

地址	01	00000001	
功能码	04	00000100	
起始地址高位	00	00000000	
起始地址低位	00	00000000	
寄存器数	08	00001000	
		和	00001101
1. 取反			11110010
		+1	00000001
2. 补码			11110101
LRC 结果			F5

表 2：串口通讯协议提供的测量值

（使用功能码 03 和 04）

ATL800/ATL900

地址	字	测量值	单位	格式
02h	2	线路 1 相电压 U1n	V	无符号长整型
04h	2	线路 1 相电压 U2n	V	无符号长整型
06h	2	线路 1 相电压 U3n	V	无符号长整型
08h	2	线路 1 线电压 U12	V	无符号长整型
0Ah	2	线路 1 线电压 U23	V	无符号长整型
0Ch	2	线路 1 线电压 U31	V	无符号长整型
0Eh	2	线路 2 相电压 U1n	V	无符号长整型
10h	2	线路 2 相电压 U2n	V	无符号长整型
12h	2	线路 2 相电压 U3n	V	无符号长整型
14h	2	线路 2 线电压 U12	V	无符号长整型
16h	2	线路 2 线电压 U23	V	无符号长整型
18h	2	线路 2 线电压 U31	V	无符号长整型

1Ah	2	线路 1 频率	Hz/10	无符号长整型
1Ch	2	线路 2 频率	Hz/10	无符号长整型
1Eh	2	直流电源电压	VDC/10	无符号长整型
20h	2	总计工作时间	s	无符号长整型
22h	2	线路 1 正常总时间	s	无符号长整型
24h	2	线路 2 正常总时间	s	无符号长整型
26h	2	线路 1 不正常总时间	s	无符号长整型
28h	2	线路 2 不正常总时间	s	无符号长整型
2Ah	2	线路 1 断路器合闸总时间	s	无符号长整型
2Ch	2	线路 2 断路器合闸总时间	s	无符号长整型
2Eh	2	断路器分闸总时间	s	无符号长整型
30h	2	预留	--	无符号长整型
32h	2	AUT 模式下线路 1 断路器动作次数	次	无符号长整型
34h	2	AUT 模式下线路 2 断路器动作次数	次	无符号长整型
36h	2	MAN 模式下线路 1 断路器动作次数	次	无符号长整型
38h	2	MAN 模式下线路 2 断路器动作次数	次	无符号长整型
3Ah	2	断路器 1 动作报警次数	次	无符号长整型
3Ch	2	断路器 2 动作报警次数	次	无符号长整型
3Eh	2	预留	--	无符号长整型
50h	2	直流电源电压最小值	V	无符号长整型
52h	2	直流电源电压最大值	V	无符号长整型
54h	2	线路 1 维护小时数	次	无符号长整型
56h	2	线路 2 维护小时数	次	无符号长整型
58h	2	断路器 1 的维护操作	次	有符号长整型
5Ah	2	断路器 2 的维护操作	次	有符号长整型
21C0h	1	所有限值的或值	位	无符号整型
1D00h	2	计数器 CNT1	UM1	长整型
1D02h	2	计数器 CNT2	UM2	长整型
1D04h	2	计数器 CNT3	UM3	长整型
1D06h	2	计数器 CNT4	UM4	长整型
1D08h	2	计数器 CNT5	UM5	长整型
1D0Ah	2	计数器 CNT6	UM6	长整型
1D0Ch	2	计数器 CNT7	UM7	长整型
1D0Eh	2	计数器 CNT8	UM8	长整型
9Ah	2	报警①	位	无符号长整型
9Ch	2	报警②	位	无符号长整型

①读取字地址从 9Ah 开始，返回 32 位，含义如下：

位	代码	报警信息含义
0	A01	直流电源电压过低
1	A02	直流电源电压过高
2	A03	断路器 1 超时
3	A04	断路器 2 超时
4	A05	断路器 3 超时

5	A06	线路 1 相序错误
6	A07	线路 2 相序错误
7	A08	线路 3 相序错误
8	A09	负载失电超时
9	A10	就地直流充电器故障
10	A11	发电机组充电器 1 故障
11	A12	发电机组充电器 2 故障
12	A13	发电机组充电器 3 故障
13	A14	急停
14	A15	断路器 1 保护跳闸
15	A16	断路器 2 保护跳闸
16	A17	断路器 3 保护跳闸
17	A18	断路器 1 抽出
18	A19	断路器 2 抽出
19	A20	断路器 3 抽出
20	A21	线路 1 发电机组无电
21	A22	线路 2 发电机组无电
22	A23	线路 3 发电机组无电
23	A24	线路 1 维护小时数到
24	A25	线路 2 维护小时数到
25	A26	线路 3 维护小时数到
26	A27	断路器 1 维护操作数到
27	A28	断路器 2 维护操作数到
28	A29	断路器 3 维护操作数到
29	A30	辅助电源断路器报警
30	A31	不重要负载断路器超时
31	A32	母联断路器 TB1 超时

②读取字地址从 9Ch 开始，返回 32 位，含义如下：

位	代码	报警信息含义
0	A33	母联断路器 TB2 超时
1	A34	NPL（不重要负载）断路器保护跳闸
2	A35	TB1 母联断路器保护跳闸
3	A36	TB2 母联断路器保护跳闸
4	A37	NPL（不重要负载）断路器抽出
5	A38	TB1 母联断路器抽出
6	A39	TB2 母联断路器抽出
7	UA1	用户报警
8	UA2	用户报警
9	UA3	用户报警
10	UA4	用户报警
11	UA5	用户报警

12	UA6	用户报警
13	UA7	用户报警
14	UA8	用户报警
15	-	(未用)
16	-	(未用)
17	-	(未用)
18	-	(未用)
19	-	(未用)
20	-	(未用)
21	-	(未用)
22	-	(未用)
23	-	(未用)
24	-	(未用)
25	-	(未用)
26	-	(未用)
27	-	(未用)
28	-	(未用)
29	-	(未用)
30	-	(未用)
31	-	(未用)

ATL900

地址	字	测量值	单位	数值类型
80h	2	线路 3 相电压 U1n	V	无符号长整型
82h	2	线路 3 相电压 U2n	V	无符号长整型
84h	2	线路 3 相电压 U3n	V	无符号长整型
86h	2	线路 3 线电压 U12	V	无符号长整型
88h	2	线路 3 线电压 U23	V	无符号长整型
8Ah	2	线路 3 线电压 U31	V	无符号长整型
8Ch	2	线路 3 频率	Hz/10	无符号长整型
8Eh	2	线路 3 正常总时间	h/3600	无符号长整型
90h	2	线路 3 不正常总时间	h/3600	无符号长整型
92h	2	线路 3 断路器合闸总时间	h/3600	无符号长整型
94h	2	AUT 模式下线路 3 断路器动作次数	次	无符号长整型
96h	2	MAN 模式下线路 3 断路器动作次数	次	无符号长整型
98h	2	断路器 3 动作报警次数	次	无符号长整型
A6h	2	线路 3 维护小时数	h/3600	无符号长整型
A8h	2	断路器 3 的维护操作	次	有符号长整型
438h	2	线路 1 电流-I1	A/10000	有符号长整型
43Ah	2	线路 1 电流-I2	A/10000	有符号长整型
43Ch	2	线路 1 电流-I3	A/10000	有符号长整型
43Eh	2	线路 2 电流-I1	A/10000	有符号长整型

440h	2	线路 2 电流-I2	A/10000	有符号长整型
442h	2	线路 2 电流-I3	A/10000	有符号长整型
444h	2	线路 3 电流-I1	A/10000	有符号长整型
446h	2	线路 3 电流-I2	A/10000	有符号长整型
448h	2	线路 3 电流-I3	A/10000	有符号长整型
494h	2	线路 1 电流-In	A/10000	有符号长整型
49Ah	2	线路 2 电流-In	A/10000	有符号长整型
4A0h	2	线路 3 电流-In	A/10000	有符号长整型
44Ah	2	线路 1 有功功率-L1	kW/10000	有符号长整型
44Ch	2	线路 1 有功功率-L2	kW/10000	有符号长整型
44Eh	2	线路 1 有功功率-L3	kW/10000	有符号长整型
45Ch	2	线路 1 无功功率-L1	kVar/10000	有符号长整型
45Eh	2	线路 1 无功功率-L2	kVar/10000	有符号长整型
460h	2	线路 1 无功功率-L3	kVar/10000	有符号长整型
46Eh	2	线路 1 视在功率-L1	kVA/10000	有符号长整型
470h	2	线路 1 视在功率-L2	kVA/10000	有符号长整型
472h	2	线路 1 视在功率-L3	kVA/10000	有符号长整型
480h	2	线路 1 功率因数-L1	/10000	有符号长整型
482h	2	线路 1 功率因数-L2	/10000	有符号长整型
484h	2	线路 1 功率因数-L3	/10000	有符号长整型
450h	2	线路 2 有功功率-L1	kW/10000	有符号长整型
452h	2	线路 2 有功功率-L2	kW/10000	有符号长整型
454h	2	线路 2 有功功率-L3	kW/10000	有符号长整型
462h	2	线路 2 无功功率-L1	kVar/10000	有符号长整型
464h	2	线路 2 无功功率-L2	kVar/10000	有符号长整型
466h	2	线路 2 无功功率-L3	kVar/10000	有符号长整型
474h	2	线路 2 视在功率-L1	kVA/10000	有符号长整型
476h	2	线路 2 视在功率-L2	kVA/10000	有符号长整型
478h	2	线路 2 视在功率-L3	kVA/10000	有符号长整型
486h	2	线路 2 功率因数-L1	/10000	有符号长整型
488h	2	线路 2 功率因数-L2	/10000	有符号长整型
48Ah	2	线路 2 功率因数-L3	/10000	有符号长整型
456h	2	线路 3 有功功率-L1	kW/10000	有符号长整型
458h	2	线路 3 有功功率-L2	kW/10000	有符号长整型
45Ah	2	线路 3 有功功率-L3	kW/10000	有符号长整型
468h	2	线路 3 无功功率-L1	kVar/10000	有符号长整型
46Ah	2	线路 3 无功功率-L2	kVar/10000	有符号长整型
46Ch	2	线路 3 无功功率-L3	kVar/10000	有符号长整型
47Ah	2	线路 3 视在功率-L1	kVA/10000	有符号长整型
47Ch	2	线路 3 视在功率-L2	kVA/10000	有符号长整型
47Eh	2	线路 3 视在功率-L3	kVA/10000	有符号长整型
48Ch	2	线路 3 功率因数-L1	/10000	有符号长整型
48Eh	2	线路 3 功率因数-L2	/10000	有符号长整型
490h	2	线路 3 功率因数-L3	/10000	有符号长整型

4A4h	2	线路 1 总有功功率	kW/10000	有符号长整型
4Aah	2	线路 2 总有功功率	kW/10000	有符号长整型
4B0h	2	线路 3 总有功功率	kW/10000	有符号长整型
4A6h	2	线路 1 总无功功率	kVar/10000	有符号长整型
4ACh	2	线路 2 总无功功率	kVar/10000	有符号长整型
4B2h	2	线路 3 总无功功率	kVar/10000	有符号长整型
4A8h	2	线路 1 总视在功率	kVA/10000	有符号长整型
4AEh	2	线路 2 总视在功率	kVA/10000	有符号长整型
4B4h	2	线路 3 总视在功率	kVA/10000	有符号长整型
492h	2	线路 1 总功率因数	/10000	有符号长整型
498h	2	线路 2 总功率因数	/10000	有符号长整型
49Eh	2	线路 3 总功率因数	/10000	有符号长整型

表 3：状态位（使用功能码 03 和 04）

地址	字	功能	数值类型
2070h	1	前面板按键状态①	无符号整形
2100h	2	数字量输入状态（按位）②	无符号整形
2140h	2	数字量输出状态（按位）③	无符号整形
2074h	1	线路 1 电压状态④	无符号整形
2075h	1	线路 1 断路器状态⑤	无符号整形
2176h	1	线路 2 电压状态④	无符号整形
2177h	1	线路 2 断路器状态⑤	无符号整形
2083h	1	线路 3 电压状态④	无符号整形
2084h	1	线路 3 断路器状态⑤	无符号整形
2078h	2	输入功能状态⑥	无符号整形
207Ah	1	输出功能状态⑦	无符号整形
207Bh	1	显示信息状态⑧	无符号整形
207Ch	1	控制器常规状态⑨	无符号整形
207Eh	1	前面板 LED 状态	无符号整形
207Fh	1	前面板 LED 状态	无符号整形
2085h	1	显示信息状态	无符号整形

①地址 2070h 中各位含义：

位	按键
0	向上
1	OFF/RESET（禁止/复位）
2	MAN（手动）
3	向下
4	AUT/ENTER（自动/回车）
5...15	未用

②地址 2100h 中各位含义:

位	输入	位	输入
0	输入 1	10	输入 11
1	输入 2	11	输入 12
2	输入 3	12	输入 13
3	输入 4	13	输入 14
4	输入 5	14	输入 15
5	输入 6	15	输入 16
6	输入 7	16	输入 17
7	输入 8	17	输入 18
8	输入 9	18	输入 19
9	输入 10	19	输入 20

③地址 2140h 中各位含义:

位	输出	位	输出
0	输出 1	11	输出 12
1	输出 2	12	输出 13
2	输出 3	13	输出 14
3	输出 4	14	输出 15
4	输出 5	15	输出 16
5	输出 6	16	输出 17
6	输出 7	17	输出 18
7	输出 8	18	输出 19
8	输出 9	19	输出 20
9	输出 10	20...31	未用
10	输出 11		

④地址 2074h (线路 1)、2176h (线路 2) 或者 2083h (线路 3, ATL900) 中各位含义:

位	线路状态
0	线路值在限值范围内
1	线路值在限值范围内+延时
2	电压在限值范围内
3	电压正常
4	频率在限值范围内
5	频率正常
6	电压低于下限值
7	电压高于上限值
8	电压不对称
9	电压缺相
10	频率低于下限值

11	频率高于上限值
12	相序错误
13	所有线路参数正常
14-15	未用

⑤地址 2075h 和 2177h 中各位含义:

位	断路器状态
0	断路器合闸
1	跳闸报警
2	抽出报警
3	命令状态 (1=合闸)
4	合闸命令发出
5	分闸命令发出
6...15	未用

⑥地址 2178h 中各位含义:

位	输入功能状态
0	线路 1 断路器分合闸反馈
1	线路 1 断路器故障跳闸
2	未用
3	线路 2 断路器分合闸反馈
4	线路 2 断路器故障跳闸
5	未用
6	转换至备用线路
7	禁止返回主线路
8	急停
9	发电机组启动
10	发电机组 1 准备好
11	发电机组 2 准备好
12	键盘已锁
13	参数锁定
14	未用
15	报警禁止

⑦地址 207Ah 中各位含义:

位	输出功能状态	位	输出功能状态
0	线路 1 断路器分闸	8	负载切除
1	线路 1 断路器合闸	9	未用
2	线路 2 断路器分闸	10	未用

3	线路 2 断路器合闸	11	全部分闸
4	全局报警	12	欠压线圈 1
5	发电机组 1 启动	13	欠压线圈 2
6	发电机组 2 启动	14	线路 1 正常
7	ATS 就绪	15	线路 2 正常

⑨地址 207Bh 中各位含义:

位	显示信息状态
0	发电机组 1 启动
1	发电机组 2 启动
2	发电机组 1 冷却
3	发电机组 2 冷却
4	负载转换 2->1
5	负载转换 1->2

⑩地址 207Ch 中各位含义:

位	输出功能状态
0	操作模式 OFF/Reset
1	操作模式 MAN
2	操作模式 AUT
3	操作模式 TEST
4	出错
5	交流辅助电源有电
6	直流辅助电源有电
7	全局报警开
8...15	未用

表 4: 命令 (使用功能码 06)

地址	字	状态
4F00H	1	设置远程变量 REM1①
4F01H	1	设置远程变量 REM2
.....	
4F07H	1	设置远程变量 REM8
2F00H	1	操作模式改变②
2F0AH	1	前面板按键模拟③
2F03H	1	值 01h: EEPROM 保存
		值 04h: 重启
2F07H	1	值 00h: 复位设备
		值 01h: 复位设备并存储值 FRAM

2FF0H	1	命令菜单执行④
28FAH	1	值 01h: 保存实时时钟参数

①远程变量地址赋值 AAh, 则远程变量置位为 1; 远程变量地址赋值 BBh, 则远程变量置位为 0。

②下表是赋值给地址 2F00H 对应的功能

值	功能
0	切换到 OFF 模式
1	切换到 MAN 模式
2	切换到 AUT 模式

③地址 2F0Ah 中各位含义:

位	含义
0	上箭头
1	MAN 模式
2	右箭头
3	START
4	TEST 模式
5	OFF 模式
6	AUT 模式
7	STOP 模式

④赋值 0 到 15 对应的执行命令:

	含义		含义
0	复位维护 1	8	复位断路器操作
1	复位维护 2	9	复位事件列表
2	复位维护操作 1	10	复位默认参数
3	复位维护操作 2	11	保存参数到备用存储器
4	复位计数器 CNTx	12	从备用存储器中重载参数
5	复位限值 LIMx	13	强制 I/O
6	复位小时计数器 线路 1/线路 2	14	复位 A03-A04 报警
7	复位小时计数器 断路器 1/断路器 2	15	模拟线路故障

表 5: 设备全局状态 (使用功能码 03 和 04)

地址	字	状态	格式
2210H	2	设备全局状态 (位 0-31) ①	无符号整型

①从地址 2210H 读取两个字, 返回各位状态如下:

位	含义
0	设备处于 OFF 模式

1	设备处于 MAN 模式
2	设备处于 AUT 模式
3	设备处于 TEST 模式
4	线路 1 电压正常
5	线路 2 电压正常
6	线路 3 电压正常
7	全局报警 A
8	全局报警 B
9	线路 1 自动测试中
10	线路 2 自动测试中
11	线路 3 自动测试中
12	遥控
13	时钟 100ms
14...31	未用

表 6: 实时时钟 (使用功能码 04 和 06)

要使变更生效, 请用表 4 的专用命令。

地址	字	功能	范围
28F0H	1	年	2000-2099
28F1H	1	月	1-12
28F2H	1	日	1-31
28F3H	1	小时	0-23
28F4H	1	分	0-59
28F5H	1	秒	0-59

事件日志读取

按照如下步骤读取日志:

1. 使用功能码 4 在地址 5030H 读取 1 个寄存器, 最高位字节 (MSB) 表示存储的事件数量 (0-100), 最低位字节 (LSB) 表示每存储一次事件数值递增一次 (0-100)。一旦存储到 100 个事件, MSB 将维持 100 不变, 而 LSB 将回到 0, 然后开始重新计数。
2. 设定需要读取的事件索引值 (小于已存储事件数量的最大值), 在地址 5030H 执行功能码 6。
3. 在地址 5032H 使用功能码 4 读取 43 个寄存器。
4. 返回值是字符串, 包含 86 个 ASCII 字符, 与 ATL 显示屏显示的事件相同。寄存器 5032H 每读完一次, 事件索引值自动递增, 以加快事件下载速度。

5. 如需读取下一事件，执行步骤 4；如需读取其他事件，执行步骤 3。

示例：

步骤 1：读取存储事件

主站 功能码 = 4 (04H)

地址 = 5030H (5030H - 0001H = 502FH)

寄存器数量 = 1 (01H)

01	04	50	2F	00	01	11	03
----	----	----	----	----	----	----	----

ATL 功能码 = 4 (04H)

字节数 = 1 (01H)

MSB = 100 (64H)

LSB = 2 (02H)

01	04	02	64	42	13	13	C1
----	----	----	----	----	----	----	----

步骤 2：设定需要读取的事件的索引值

主站 功能码 = 6 (06H)

地址 = 5030H (5030H - 0001H = 502FH)

数值 = 1 (01H)

01	06	50	2F	00	01	68	C3
----	----	----	----	----	----	----	----

ATL 功能码 = 6 (06H)

地址 = 5030H (5030H - 0001H = 502FH)

数值 = 1 (01H)

01	06	50	2F	00	01	68	C3
----	----	----	----	----	----	----	----

步骤 3：读取事件

主站 功能码 = 4 (04H)

地址 = 5032H (5032H - 0001H = 5031H)

寄存器数量 = 43 (2BH)

01	04	50	31	00	2B	F0	DA
----	----	----	----	----	----	----	----

ATL 功能码 = 4 (04H)

地址 = 5030H (5030H - 0001H = 502FH)

字节数量 = 86 (56H)

字符串 = 2012/07/18; 09: 34: 52; E1100, CAMBIO MODALITA IN: MODALITA OFF

01	04	56	32	30	31	30	2F	30	31	2F	30	31	3B	30	30	3A	31	34	3A
30	31	3B	45	30															

参数设置

使用 Modbus®协议可以访问菜单参数。ATL 操作手册给出了数值和所选功能以及测量单位之间的正确对应关系。

参数读取流程

1. 使用功能码 6，在地址 5000H 写入所需菜单值①；
2. 使用功能码 6，在地址 5001H 写入子菜单值（如果有子菜单）①；
3. 使用功能码 6，在地址 5002H 写入需要读取的参数①；
4. 在地址 5004H，执行功能码 4，寄存器数量接近参数的长度（见下表）；
5. 如果继续读取下一个参数（在同一个菜单或子菜单下），重复步骤 4，否则执行步骤 1。

参数写入的流程

1. 使用功能码 6，在地址 5000H 写入要更改的菜单值①；
2. 使用功能码 6，在地址 5001H 写入要更改的子菜单值（如果有子菜单）①；
3. 使用功能码 6，在地址 5001H 写入需要更改的参数①；
4. 在地址 5004H，执行功能码 16，寄存器数量接近参数的长度；
5. 如果继续写入下一个参数（在同一个菜单或子菜单下），重复步骤 4；否则执行步骤 1；不需要写入其他参数，执行步骤 6；
6. 要使设置参数的更改生效，需要将这些数值使用表 3 的专有命令存入 EEPROM（在地址 2F03H，使用功能码 4，写入数值 4）。

参数类型	寄存器数
文本长度 6 个字符 (如: M14.0x.06)	3 个寄存器 (6 字节)
文本长度 16 个字符 (如: M14.0x.05)	8 个寄存器 (16 字节)
文本长度 20 个字符 (如: M15.0x.03)	10 个寄存器 (20 字节)
绝对值 (数值) < 32768 (如: M01.05)	1 个寄存器 (2 字节)
绝对值 (数值) > 32768 (如: M12.01)	2 个寄存器 (4 字节)
IP 地址 (如: M08.0x.06 M08.0x.07)	2 个寄存器 (4 字节)

①可以使用功能码 4 读取存储在地址 5000H、5001H 和 5002H 中的菜单、子菜单和参数。

示例:

设定参数 M08.01.01 的值为 8

步骤 1: 设置菜单 08

主站 功能码 = 6 (06H)

地址 = 5000H (5000H - 0001H = 4FFFH)

数值 = 8 (08H)

01	06	4F	FF	00	08	AE	E8
----	----	----	----	----	----	----	----

ATL 功能码 = 6 (06H)

地址 = 5000H (5000H - 0001H = 4FFFH)

数值 = 8 (08H)

01	06	4F	FF	00	08	AE	E8
----	----	----	----	----	----	----	----

步骤 2: 设置子菜单 01

主站 功能码 = 6 (06H)

地址 = 5001H (5001H - 0001H = 5000H)

数值 = 1 (01H)

01	06	50	00	00	01	59	0A
----	----	----	----	----	----	----	----

ATL 功能码 = 6 (06H)

地址 = 5001H (5001H - 0001H = 5000H)

数值 = 1 (01H)

01	06	50	00	00	01	59	0A
----	----	----	----	----	----	----	----

步骤 3: 设置参数 01

主站 功能码 = 6 (06H)

地址 = 5002H (5002H - 0001H = 5001H)

数值 = 1 (01H)

01	06	50	01	00	01	08	CA
----	----	----	----	----	----	----	----

ATL 功能码 = 6 (06H)

地址 = 5002H (5002H - 0001H = 5001H)

数值 = 1 (01H)

01	06	50	01	00	01	08	CA
----	----	----	----	----	----	----	----

步骤 4: 设置数值 8

主站 功能码 = 16 (10H)

地址 = 5004H (5004H - 0001H = 5003H)

寄存器数 = 1 (01H)

字节数 = 2 (02H)

数值 = 8 (0008H)

01	10	50	03	00	02	04	00	00	00	08	4E	7F
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ATL 功能码 = 16 (10H)

地址 = 5004H (5004H - 0001H = 5003H)

数值 = 2 (02H)

01	10	50	03	00	02	A0	C8
----	----	----	----	----	----	----	----

步骤 5: 保存和重启

主站 功能码 = 6 (06H)

地址 = 2F03H (2F03H - 0001H = 2F02H)

数值 = 4 (04H)

01	06	2F	02	00	04	21	1D
----	----	----	----	----	----	----	----

ATL 无应答。