
PMAC®720多功能电力监控仪

MODBUS串行通信协议
V4.3

ZHUHAI PILOT TECHNOLOGY Co.,Ltd

Doc.No.04-0708-003

珠海派诺科技股份有限公司

目 录

第一章 简介.....	3
1.1 串行通讯协议的目的.....	3
1.2 MODBUS 通讯协议的版本.....	3
第二章 PMAC®720-MODBUS 串行通信协议详细说明	3
2.1 PMAC®720-MODBUS 协议基本规则.....	3
2.2 传送模式.....	3
2.3 MODBUS 包裹结构描述.....	3
2.3.1 地址域.....	4
2.3.2 功能码域.....	4
2.3.3 数据域.....	4
2.3.4 校验域.....	4
2.4 网络时间考虑.....	4
2.5 异常响应.....	4
2.6 广播命令.....	5
第三章 通讯包裹.....	5
3.1 继电器控制（功能码 05）	5
3.2 读寄存器（功能码 03）	5
3.3 写寄存器（功能码 16）	6
第四章 计算 CRC-16	6
第五章 PMAC®720 寄存器说明	7
附录 PMAC®720-MODBUS 寄存器表格.....	7
F1: 实时数据阵列.....	7
F2: 谐波数据阵列.....	11
F3: 定值通道阵列.....	13
F4: 复费率阵列	16
F5: 事件记录阵列.....	17
F6: 需量统计	18
F7: 系统设置阵列.....	18
F8: 模拟量输入	19
F9: 模拟量输出（AO 版：1 路模拟量）	19
F10: 模拟量输出（E 版：2 路模拟量）	19
F11: 脉冲输出.....	20

第一章 简介

通信协议详细地描述了 PMAC®720 在 MODBUS 通讯模式下的输入和输出命令、信息和数据，以便第三方使用和开发。

1.1 串行通讯协议的目的

通信协议的作用使信息和数据在上位机（主站）和 PMAC®720 之间有效地传递，它包括：

- 1) 允许主站访问和设定所接 PMAC®720 的全部设置参数；
- 2) 允许访问 PMAC®720 的所有测量数据和事件纪录。

1.2 MODBUS通讯协议的版本

该通讯协议适用于本公司已经出厂的所有各种版本的 PMAC®720 仪表，对于日后的系列若有改动会加以特别说明。

第二章 PMAC®720-MODBUS 串行通信协议详细说明

2.1 PMAC®720-MODBUS协议基本规则

以下规则确定在 RS485（或者 RS232C）回路控制器和其他 RS485 串行通信回路中设备的通信规则：

- 1) 所有 RS485 回路通信应遵照主/从方式。在这种方式下，信息和数据在单个主站和最多 32 个从站（监控设备）之间传递；
- 2) 主站将初始化和控制所有在 RS485 通信回路上传递的信息；
- 3) 无论如何都不能从一个从站开始通信；
- 4) 所有 RS485 环路上的通信都以“打包”方式发生。一个包裹就是一个简单的字符串（每个字符串 8 位），一个包裹中最多可含 128 个字节。组成这个包裹的字节构成标准异步串行数据，并按 8 位数据位，1 位停止位，无校验位的方式传递。串行数据流由类似于 RS232C 中使用的设备产生；
- 5) 主站发送包裹称为请求，从站发送包裹称为响应；
- 6) 任何情况从站只能响应主站一个请求。

2.2 传送模式

MODBUS 协议可以采用 ASCII 或者 RTU 模式传送数据。PMAC®720 仅仅支持 RTU 模式，8 位数据位，无校验位，1 位停止位。

2.3 MODBUS包裹结构描述

每个 MODBUS 包裹都由以下几个部分组成：

- 1) 地址域
- 2) 功能码域
- 3) 数据域
- 4) 校验域

2.3.1 地址域

MODBUS 的从站地址域长度为一个字节，包含包裹传送的从站地址。有效的从站地址范围从 1~247。从站如果接收到一帧从站地址域信息与自身地址相符合的包裹时，应当执行包裹中所包含的命令。从站所响应的包裹中该域为自身地址。

2.3.2 功能码域

MODBUS 包裹中功能码长度为一个字节，用以通知从站应当执行何操作。从站响应包裹中应当包含主站所请求操作的相同功能码字节。有关 PMAC®720 的功能码参照下表。

功能码	含义	功能
0x03	读取寄存器	获得当前 PMAC®720 内部一个或多个当前寄存器值
0x10	设置寄存器	将指定数值写入 PMAC®720 内部一个或多个寄存器内
0x05	继电器控制	控制当前 PMAC®720 内部一个继电器

2.3.3 数据域

MODBUS 数据域长度不定，依据其具体功能而定。MODBUS 数据域采用“BIG INDIAN”模式，即是高位字节在前，低位字节在后。举例如下：

Example 2.1

1 个 16 位寄存器包含数值为 0x12AB，寄存器数值发送顺序为：

高位字节 = 0x12

低位字节 = 0x0AB

2.3.4 校验域

MODBUS-RTU 模式采用 16 位 CRC 校验。发送设备应当对包裹中的每一个数据都进行 CRC16 计算，最后结果存放入检验域中。接收设备也应当对包裹中的每一个数据（除校验域以外）进行 CRC16 计算，将结果域校验域进行比较。只有相同的包裹才可以被接受。具体的 CRC 校验算法参照附录。

2.4 网络时间考虑

在 RS485 网络上传送包裹需要遵循以下有关时间的规定：

- 1) 主站请求包裹结束到从站响应包裹开始之间的时间最小为 20 毫秒，最大为 250 毫秒，典型值为 60 毫秒；
- 2) 从站响应包裹结束到主站下一请求包裹开始之间的时间在 16 位模式下典型值为 100 毫秒，在 32 位模式下典型值为 500 毫秒；
- 3) 包裹中相邻两个字节之间的最大时间依据通讯波特率不同而不同，一般来说最大字节时间为 3 倍的字节发送时间（例如 9600 波特率下，字节间隔为 3 毫秒；4800 波特率时，字节间隔为 6 毫秒）。

2.5 异常响应

如果主站发送了一个非法的包裹给 PMAC®720 或者是主站请求一个无效的数据寄存器时，异常的数据响应就会产生。这个异常数据响应由从站地址、功能码、故障码和校验域组成。当功能码域的高比特位置为 1 时，说明此时的数据帧为异常响应。下表说明异常功能码的含义：

功能码名称	说明
01H	接收到非法的操作功能码

02H	接收到非法的寄存器操作或者数据包裹长度超过 128 个字节
03H	请求数据未从一个完整的数据结构首地址开始
04H	请求 SOE 数据未从一个完整数据结构首地址开始
05H	操作继电器通道错误
06H	密码写入错误
07H	内部存储体出现错误

2.6 广播命令

PMAC®720-MODBUS 协议支持广播命令。

第三章 通讯包裹

PMAC®720-MODBUS 支持三个功能码,标准的 MODBUS 协议仅支持 16 位数据模式,也就说传输任何测量值最大为 65535。

3.1 节将描述继电器控制的命令。3.2 节将说明 PMAC®720 的读数据包裹和响应包裹的格式。3.3 节将说明 PMAC®720 写数据包裹和响应包裹的格式。

3.1 继电器控制（功能码05）

在此模式下只能对单个继电器进行控制,继电器的状态可以通过读继电器状态寄存器来获得。继电器地址在寄存器中从0开始,继电器1的地址为0,以此类推。发送十六进制FF 00 闭合一个继电器,发送十六进制00 00释放一个继电器,除此之外的所有值都是无效的。

控制继电器格式（主机→PMAC®720）		响应格式（PMAC®720→主机）	
从站地址	1 字节	从站地址	1 字节
功能码 05H	1 字节	功能码 05H	1 字节
通道地址	2 字节	通道地址	2 字节
控制指令	2 字节	控制指令	2 字节
CRC 校验码	2 字节	CRC 校验码	2 字节

3.2 读寄存器（功能码03）

由主站机发送的包裹请求 PMAC®720 响应所有有效的寄存器,保留寄存器内容为 0。

读寄存器格式（主机→PMAC®720）		响应格式（PMAC®720→主机）	
从站地址	1 字节	从站地址	1 字节
功能码 03H	1 字节	功能码 03H	1 字节
开始地址	2 字节	字节数（2*寄存器数目）	1 字节
寄存器个数	2 字节	第一个寄存器数据	2 字节
CRC 校验码	2 字节	第二个寄存器数据	2 字节
		
		CRC 校验码	2 字节

3.3 写寄存器（功能码16）

该命令允许主站配置 PMAC®720 工作参数，以下为数据格式：

写寄存器格式（主机→PMAC®720）		响应格式（PMAC®720→主机）	
从站地址	1 字节	从站地址	1 字节
功能码 10H	1 字节	功能码 10H	1 字节
开始地址	2 字节	开始地址	2 字节
寄存器个数	2 字节	寄存器个数	2 字节
字节个数（2*寄存器个数）	1 字节	CRC 校验码	2 字节
第一个寄存器数据			
第二个寄存器数据			
.....			
CRC 校验码	2 字节		

注意：PMAC®720假定写入的寄存器从第一个寄存器开始是连续的；

第四章 计算CRC-16

该部分将描述计算 CRC-16 的过程。在帧中的有关的字节被义为是一串 2 进制数据（0，1）。第 16 位校验和是这样得到的：该串数据流被 216 乘，然后除以发生器多项式（ $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ ），该式以 2 进制表示为 1100000000000101。商被忽略，16 位的余数就是 CRC 的值，在计算 CRC-16 值时，全部算术运算用 modulo two 或者异或（XOR）算法。

按照下列步骤产生 CRC-16 的校验和：

- 1) 省略发生器最有意义的位，并且把位的顺序颠倒过来。形成一个新的多项式，结果是 1010000000000001 或者 16 进制的 A001。
- 2) 将全部 1 或者 16 进制 FFFF 装入 16 位寄存器。
- 3) 用 16 位寄存器中低阶字节对第一个数据字节进行 XOR 运算，把结果存入 16 位寄存器。
- 4) 把 16 位寄存器向右移一位。如果溢出位为 1，则转向第 5 步骤，否则转向第 6 步骤。
- 5) 用新的发生器多项式对 16 位寄存器执行 MOR 运算，并且把结果存入 16 步骤。
- 6) 重复步骤 4，直到移位 8 次为止。
- 7) 用 16 位寄存器的第阶字节对下一个数据字节进行 XOR 运算，将结果存入 16 位寄存器。
- 8) 重复步骤 4-7，直到小包的所有字节都已经用 16 位寄存器执行了 XOR 运算为止。
- 9) 16 位寄存器的内容就是 CRC-16

下面的例子是对 16 进制的 **6403** 这个字节进行 CRC 计算。

步骤	字节	动作	寄存器	位#	移位
2		初值	1111 1111 1111 1111		
	1	装入第一字节	0000 0000 0110 0100		
3		异或	1111 1111 1001 1011		

4		右移一位	0111 1111 1100 1101	1	1
5a		异或多项式	1101 1111 1100 1100		
4		右移一位	0110 1111 1110 0110	2	0
4		右移一位	0011 0111 1111 0011	3	0
4		右移一位	0001 1011 1111 1001	4	1
5a		异或多项式	1011 1011 1111 1000		
4		右移一位	0101 1101 1111 1100	5	0
4		右移一位	0010 1110 1111 1110	6	0
4		右移一位	0001 0111 0111 1111	7	0
4		右移一位	0000 1011 1011 1111	8	1
5a		异或多项式	1010 1011 1011 1110		
	2	装入第二字节	0000 0000 0000 0011		
7		异或	1010 1011 1011 1101		
4		右移一位	0101 0101 1101 1110	1	1
5a		异或多项式	1111 0101 1101 1111		
4		右移一位	0111 1010 1110 1111	2	1
5a		异或多项式	1101 1010 1110 1110		
4		右移一位	0110 1101 0111 0111	3	0
4		右移一位	0011 0110 1011 1011	4	1
5a		异或多项式	1001 0110 1011 1010		
4		右移一位	0100 1011 0101 1101	5	0
4		右移一位	0010 0101 1010 1110	6	1
5a		异或多项式	1000 0101 1010 1111		
4		右移一位	0100 0010 1101 0111	7	1
5a		异或多项式	1110 0010 1101 0110		
4		右移一位	0111 0001 0110 1011	8	0
		CRC-16	0111 0001 0110 1011		

第五章 PMAC®720寄存器说明

所有的 PMAC®720 寄存器（包括实时寄存器和设置寄存器），在 MODBUS 通讯协议时都具有 4XXXX 的基址。根据 MODBUS 协议，请求 PMAC®720 中一个地址为 4XXXX 的寄存器时，主站实际读取为 XXXX-1。例如，请求 PMAC®720 中 40011 寄存器，主站实际寄存器号为 10。

附录 PMAC®720-MODBUS寄存器表格

F1: 实时数据阵列

寄存器号	寄存器类型	描述	备注
40001	RO	A 相相电压	

40002	RO	B 相相电压	
40003	RO	C 相相电压	
40004	RO	保留	A: 预留零序电压计算值
40005	RO	AB 线电压	
40006	RO	BC 线电压	
40007	RO	CA 线电压	
40008	RO	保留	B: 预留电压不平衡度值
40009	RO	辅助通道	模拟量输入
40010	RO	A 相电流	
40011	RO	B 相电流	
40012	RO	C 相电流	
40013	RO	保留	C: 预留电流不平衡度值
40014	RO	零序电流值	
40015	RO	A 相有功功率(低)	
40016	RO	保留	D: 预留有功功率高字
40017	RO	B 相有功功率(低)	
40018	RO	保留	
40019	RO	C 相有功功率(低)	
40020	RO	保留	
40021	RO	三相有功功率(低)	
40022	RO	三相有功功率(高)	
40023	RO	A 相无功功率 (低)	
40024	RO	保留	E: 预留无功功率高字
40025	RO	B 相无功功率 (低)	
40026	RO	保留	
40027	RO	C 相无功功率 (低)	
40028	RO	保留	
40029	RO	三相无功功率 (低)	
40030	RO	三相无功功率 (高)	
40031	RO	A 相视在功率 (低)	
40032	RO	保留	
40033	RO	B 相视在功率 (高)	
40034	RO	保留	
40035	RO	C 相视在功率 (低)	
40036	RO	保留	
40037	RO	三相视在功率 (低)	
40038	RO	保留	
40039	RO	A 相功率因数	
40040	RO	B 相功率因数	

40041	RO	C 相功率因数	
40042	RO	功率因数总值	三项累加有功除以视在功率
40043	RO	系统频率	
40044	RO	开关量状态	
40045	RO	继电器状态	F: 扩展定值通道状态
40046	RO	SOE 事件数目	
40047	RO	有功电度输入低位	
40048	RO	有功电度输入高位	
40049	RO	有功电度输出低位	
40050	RO	有功电度输出高位	
40055	RO	无功电度输入低位	
40056	RO	无功电度输入高位	
40057	RO	无功电度输出低位	
40058	RO	无功电度输出高位	

注意:最大一次读取 61 个寄存器!

1、电压

PMAC720 的电压采用二次测参数值，如果用户需要获得一次测参数实际值，就必须乘上 PT 系数。如果未采用 PT，则该系数为 1。

电压数据采用 16 位无符号数据表示，带有 2 位小数点，数据单位伏特。例如，电压数据值为 12345(0x3039H)，则实际数值为 123.45V。

2、电流

PMAC720 的电流采用二次测参数值，如果用户需要获得一次测参数实际值，就必须乘上 CT 系数。如果未采用 CT，则该系数为 1。

电流数据采用 16 位无符号数据表示，带有 3 位小数点，数据单位安培。例如，电流数据值为 12345(0x3039H)，则实际数值为 12.345A。

3、电压不平衡度

电压不平衡度的计算是采用三相电压中（如果是采用三角形算法，则为线电压）与平均电压差值最大的数值与平均电压的比值，该数据为一个百分比值。

电压不平衡度采用 16 位无符号数据表示。例如，数据为 12 (0x0CH)，表示电压不平衡度为 12%。

4、电流不平衡度

电流不平衡度的计算方法和定义与电压不平衡度相同，在此不进行多述。

5、有功功率和无功功率

PMAC720 的有功功率和无功功率均采用二次测参数值，如果用户需要获得一次测参数

实际值，就必须乘上 **PT 系数**和 **CT 系数**。如果未采用 PT，则 **PT 系数**为 1；如果未采用 CT，则 **CT 系数**为 1。

三相有功功率和三相无功功率均采用 **32 位有符号数据表示**（单相有功功率和无功功率采用 **16 位有符号数据表示**），采用补码格式，如下表所示：

D31	D30 – D0
符号位	数据位

当符号位为 0 时，整个数据为正值；当符号位为 1 时，整个数据为负值。有功功率和无功功率数据带有 1 位小数点，数据单位分别为瓦和乏。

例如：三相有功功率数据为 12345 (0x00003039H)，表示实际有功功率为 1234.5W；三相无功功率数据为-12345 (0xFFFFCFC7)，表示实际无功功率为-1234.5Var。

5、视在功率

PMAC720 的视在功率采用二次测参数值，如果用户需要获得一次测参数实际值，就必须乘上 **PT 系数**和 **CT 系数**。如果未采用 PT，则 **PT 系数**为 1；如果未采用 CT，则 **CT 系数**为 1。

视在功率采用 32 位无符号数据表示，带有 1 位小数点，数据单位伏安。例如，视在功率为 12345(0x00003039H)，则实际数值为 1234.5VA。

6、功率因数

PMAC720 的功率因数采用 16 位有符号数据表示，补码格式，带有 3 个小数点。当功率因数数值为正值时，表示功角超前；当功率因数为负值时，表示功角滞后。数据格式如下：

D15	D14 – D0
符号位	数据位

例如：功率因数数据为 123 (0x007BH)，则实际数值为 0.123（超前）。

7、频率

PMAC720 的频率采用 16 位无符号数据表示，带有 2 个小数点，数据单位赫兹。例如，频率数值为 1234(0x04D2H)，则实际数值为 12.34Hz。

8、开关量状态

该数据格式定义如下：

D15 – D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1

对于保留数据，固定数据位为 0。当某一开关量通道闭合，则对应状态位为 1，反之为 0。

对于某些具体型号的 **PMAC720**，可能不能提供相应的开关量通道，则无效的状态位固定上传 0。

9、继电器及定值通道状态

该数据格式定义如下：

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SP10	SP9	SP8	SP7	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	RL6	RL5	RL4	RL3	RL2	RL1

SPx 表示定值通道状态，如果某一定值通道被激活，则相应数据位为 1，反之为 0；RLx 表示继电器状态，如果某一继电器闭合，则相应数据位为 1，反之为 0。（前 4 个逻辑定值，后 6 个为遥测定值）定值通道被激活后,定值取消后取消激活标志

10、 SOE 事件计数器

该计数器用于表明 PMAC720 已经记录的 SOE 事件数目,由于 PMAC720 内部只提供 100 个时间记录深度,所以该计数器可以用作事件检索定位。有关具体的使用请参见事件记录说明,在此不进行过多叙述。

11、 电度

PMAC720 的电度数据均采用一次测参数值,采用无符号的 32 位数据,数据最大值 99,999,999.9。由于有功电度和无功电度具有方向性,因此定义了输入、输出、总和以及净值四种类型。而视在电度则只有总和数值。数据单位为 kWh、kVarH 和 kVAH。电度数据带有 1 位小数点。

例如,实际电度数据为 12345.6,则高位字保存 0x0001,低位字保存 0xE240。

F2: 谐波数据阵列

寄存器号	寄存器类型	描述	备注
40201	RO	A 相电压 1 次谐波	
40202	RO	A 相电压 3 次谐波	
40203	RO	A 相电压 5 次谐波	
40204	RO	A 相电压 7 次谐波	
40205	RO	A 相电压 9 次谐波	
40206	RO	A 相电压 11 次谐波	
40207	RO	A 相电压 13 次谐波	
40208	RO	A 相电压 15 次谐波	
40209	RO	A 相电压 17 次谐波	
40210	RO	A 相电压 19 次谐波	
40211	RO	A 相电压 21 次谐波	
40212	RO	A 相电压 23 次谐波	
40213	RO	A 相电压 25 次谐波	
40214	RO	A 相电压 27 次谐波	
40215	RO	A 相电压 29 次谐波	
40216	RO	A 相电压 31 次谐波	
40301	RO	B 相电压 1 次谐波	
40302	RO	B 相电压 3 次谐波	
40303	RO	B 相电压 5 次谐波	
40304	RO	B 相电压 7 次谐波	
40305	RO	B 相电压 9 次谐波	
40306	RO	B 相电压 11 次谐波	
40307	RO	B 相电压 13 次谐波	
40308	RO	B 相电压 15 次谐波	
40309	RO	B 相电压 17 次谐波	

40310	RO	B相电压 19次谐波	
40311	RO	B相电压 21次谐波	
40312	RO	B相电压 23次谐波	
40313	RO	B相电压 25次谐波	
40314	RO	B相电压 27次谐波	
40315	RO	B相电压 29次谐波	
40316	RO	B相电压 31次谐波	
40401	RO	C相电压 1次谐波	
40402	RO	C相电压 3次谐波	
40403	RO	C相电压 5次谐波	
40404	RO	C相电压 7次谐波	
40405	RO	C相电压 9次谐波	
40406	RO	C相电压 11次谐波	
40407	RO	C相电压 13次谐波	
40408	RO	C相电压 15次谐波	
40409	RO	C相电压 17次谐波	
40410	RO	C相电压 19次谐波	
40411	RO	C相电压 21次谐波	
40412	RO	C相电压 23次谐波	
40413	RO	C相电压 25次谐波	
40414	RO	C相电压 27次谐波	
40415	RO	C相电压 29次谐波	
40416	RO	C相电压 31次谐波	
40501	RO	A相电流 1次谐波	
40502	RO	A相电流 3次谐波	
40503	RO	A相电流 5次谐波	
40504	RO	A相电流 7次谐波	
40505	RO	A相电流 9次谐波	
40506	RO	A相电流 11次谐波	
40507	RO	A相电流 13次谐波	
40508	RO	A相电流 15次谐波	
40509	RO	A相电流 17次谐波	
40510	RO	A相电流 19次谐波	
40511	RO	A相电流 21次谐波	
40512	RO	A相电流 23次谐波	
40513	RO	A相电流 25次谐波	
40514	RO	A相电流 27次谐波	
40515	RO	A相电流 29次谐波	
40516	RO	A相电流 31次谐波	

40601	RO	B相电流 1次谐波	
40602	RO	B相电流 3次谐波	
40603	RO	B相电流 5次谐波	
40604	RO	B相电流 7次谐波	
40605	RO	B相电流 9次谐波	
40606	RO	B相电流 11次谐波	
40607	RO	B相电流 13次谐波	
40608	RO	B相电流 15次谐波	
40609	RO	B相电流 17次谐波	
40610	RO	B相电流 19次谐波	
40611	RO	B相电流 21次谐波	
40612	RO	B相电流 23次谐波	
40613	RO	B相电流 25次谐波	
40614	RO	B相电流 27次谐波	
40615	RO	B相电流 29次谐波	
40616	RO	B相电流 31次谐波	
40701	RO	C相电流 1次谐波	
40702	RO	C相电流 3次谐波	
40703	RO	C相电流 5次谐波	
40704	RO	C相电流 7次谐波	
40705	RO	C相电流 9次谐波	
40706	RO	C相电流 11次谐波	
40707	RO	C相电流 13次谐波	
40708	RO	C相电流 15次谐波	
40709	RO	C相电流 17次谐波	
40710	RO	C相电流 19次谐波	
40711	RO	C相电流 21次谐波	
40712	RO	C相电流 23次谐波	
40713	RO	C相电流 25次谐波	
40714	RO	C相电流 27次谐波	
40715	RO	C相电流 29次谐波	
40716	RO	C相电流 31次谐波	

谐波数据采用百分比表示方式，例如数据值为 48（0x0030H），则实际数值为 48%。

F3：定值通道阵列

寄存器号	寄存器类型	描述	备注
40801	WO	复归锁存继电器	A：定义特别操作数值 (720)

40802	RW	继电器 1 动作脉宽	
40803	RW	继电器 2 动作脉宽	
40804	RW	继电器 3 动作脉宽	
40805	RW	继电器 4 动作脉宽	
40806	RW	继电器 1 控制模式	
40807	RW	继电器 2 控制模式	
40808	RW	继电器 3 控制模式	
40809	RW	继电器 4 控制模式	
40840-40843	RW	1#定值设置(YC 定值)	+0 控制模式 +1 动作条件 +2 动作延时 +3 动作键值
40844-40847	RW	2#定值设置(YC 定值)	同上
40848-40851	RW	3#定值设置(YC 定值)	同上
40852-40855	RW	4#定值设置(YC 定值)	同上
40856-40859	RW	5#定值设置(YC 定值)	同上
40860-40863	RW	6#定值设置(YC 定值)	同上
40864-40867	RW	7#定值设置(逻辑定值)	+0 逻辑模式 +1 动作条件 +2 动作延时 +3 动作键值
40868-40871	RW	8#定值设置(逻辑定值)	同上
40872-40875	RW	9#定值设置(逻辑定值)	同上
40876-40879	RW	10#定值设置(逻辑定值)	同上

1、继电器控制模式

继电器控制模式用于规定 PMAC720 继电器的工作模式。当该数值为 1 时，表示对应继电器处于本地控制模式；当该数值为 0 时，表示对应继电器处于远方控制模式。

只有当继电器处于本地控制模式下，有关定值设定的参数方能生效。当远方操作继电器动作时，仪表会自动将模式切换进入远方控制模式。仪表不会自行从远方控制模式切换回本地控制模式，必须人为切换。

2、继电器动作脉宽

动作脉宽用于控制继电器闭合时间，时间单位秒，取值范围 0 – 3000。当脉宽设定为 0 时，表示该路继电器一旦动作闭合将会进行锁存，用户通过通讯进行复归，将继电器释放。**如果是由于定值启动继电器闭合，当定值不满足时继电器也将释放。**

不论继电器处于本地控制还是远方控制，其脉宽都是有效的。

3、复归锁存继电器

该寄存器只允许写操作，其作用是释放已经锁存的继电器。该写入操作只对处于本地控制模式的继电器有效。

4、YC 定值通道

一个定值通道是通过四个相关数据共同定义的，以下逐一说明：

控制模式：用于指示该通道的监测类型以及监测对象，数据格式如下：

D15 – D12	D11 – D8	D7 – D0
激活控制	类型	对象
0x0: 禁用 0xA: 激活 其它: 无效	0x1: 上限动作 0x2: 下限动作 其它: 无效	1: A 相电压 2: B 相电压 3: C 相电压 4: AB 线电压 5: BC 线电压 6: CA 线电压 7: A 相电流 8: B 相电流 9: C 相电流 10: 零序电流 23: 频率 26: 零序电压 27: 电流不平衡度 28: 电压不平衡度 30: 三相相电压同时满足 31: 三相线电压同时满足 32: 三相电流同时满足 33: 三相相电压任一满足 34: 三相线电压任一满足 35: 三相电流任一满足 36: A 相电流需量 37: B 相电流需量 38: C 相电流需量 39: 视在功率需量 其它: 无效

动作条件：用于定义对象激活定值的限值，根据不同的数据对象其数据格式也不尽一样，具体的定义可以参照以前章节。

动作延时：用于定义当监测对象超过限值后，对应动作对象延时动作的时间。在整个延时期间内，监测对象如果返回限值以内，则定值不被激活。动作延时的单位为秒，取值范围 0 – 255，设定为 0 表示一旦监测对象越限，则动作对象立即动作。

动作键值：用于定义动作的继电器。数值为 0 表示无需动作继电器，每位分别对应不同的继电器。

5、逻辑定值通道

一个定值通道是通过四个相关数据共同定义的，以下逐一说明：

逻辑模式：用于指示该通道的监测逻辑以及监测对象，数据格式如下：

D15 – D12	D11 – D8	D7 – D4	D3 – D0
逻辑类型	逻辑对象 3	逻辑对象 2	逻辑对象 1

0x0: 禁用 0x1: 与逻辑 0x2: 或逻辑 其它: 无效	同逻辑对象 1 定义	同逻辑对象 1 定义	0x0: 不判断该对象 0x1: S1 0x2: S2 0x3: S3 0x4: S4 0x5: S5 0x6: S6 0x7: S7 0x8: S8 0x9: SP1 0xA: SP2 0xB: SP3 0xC: SP4 0xD: SP7 0xE: SP8 0xF: 保留
---	------------	------------	--

动作条件: 用于定义逻辑对象应当满足的条件, 数据格式如下

D15 – D12	D11 – D8	D7 – D4	D3 – D0
保留	逻辑对象 3 满足条件	逻辑对象 2 满足条件	逻辑对象 1 满足条件

动作延时: 用于定义当监测对象超过限值后, 对应动作对象延时动作的时间。在整个延时期间内, 监测对象如果返回限值以内, 则定值不被激活。动作延时的单位为周波, 取值范围 0 – 9999, 设定为 0 表示一旦监测对象越限, 则动作对象立即动作。

动作键值: 用于定义动作的继电器。数值为 0 表示无需动作继电器, 每位分别对应不同的继电器。

F4: 复费率阵列

寄存器号	寄存器类型	描述	备注
41001	RW	时段个数	A: 时段取值 0-8 0 值表示无时段设定
41002	RW	1#时段起始时间	B: 时间取值 0-47 基本单位半小时
41003	RW	1#时段费率	C: 费率取值 0-3
41004	RW	2#时段起始时间	
41005	RW	2#时段费率	
41006	RW	3#时段起始时间	
41007	RW	3#时段费率	
41008	RW	4#时段起始时间	
41009	RW	4#时段费率	
41010	RW	5#时段起始时间	
41011	RW	5#时段费率	

41012	RW	6#时段起始时间	
41013	RW	6#时段费率	
41014	RW	7#时段起始时间	
41015	RW	7#时段费率	
41016	RW	8#时段起始时间	
41017	RW	8#时段费率	
41018	WO	费率清除	
41019 – 41026	RO	1#费率结构	+0: 输入有功电度低字 +1: 输入有功电度高字 +2: 输出有功电度低字 +3: 输出有功电度高字 +4: 输入无功电度低字 +5: 输入无功电度高字 +6: 输出无功电度低字 +7: 输出无功电度高字
41027 -- 41034	RO	2#费率结构	
41035 -- 41042	RO	3#费率结构	
41043 -- 41050	RO	4#费率结构	
41051 -- 41082	保留		

F5: 事件记录阵列

寄存器号	寄存器类型	描述	备注
41201	RW	系统 UNIX 时间秒数低位字	
41202	RW	系统 UNIX 时间秒数高位字	
41203	RO	1#SOE 事件第一字	低字节表示事件类型 0 – 9: 定值 10 – 19: 开关量 20 – 29: 继电器 高字节表示事件状态 0: 表示未激活或者断开 1: 表示激活或者闭合
41204	RO	1#SOE 事件第二字	事件发生毫秒
41205	RO	1#SOE 事件第三字	事件发生 UNIX 秒低字
41206	RO	1#SOE 事件第四字	事件发生 UNIX 秒高字
41207	RO	2#SOE 事件第一字	
41208	RO	2#SOE 事件第二字	
41209	RO	2#SOE 事件第三字	
41210	RO	2#SOE 事件第四字	
41211	RO	3#SOE 事件第一字	
41212	RO	3#SOE 事件第二字	
41213	RO	3#SOE 事件第三字	

41214	RO	3#SOE 事件第四字	
.....
41595	RO	99#SOE 事件第一字	
41596	RO	99#SOE 事件第二字	
41597	RO	99#SOE 事件第三字	
41598	RO	99#SOE 事件第四字	
41599	RO	100#SOE 事件第一字	
41600	RO	100#SOE 事件第二字	
41601	RO	100#SOE 事件第三字	
41602	RO	100#SOE 事件第四字	

F6: 需量统计

Change 2006_11_25			
41800	RO	A 相电流需量	
41801	RO	B 相电流需量	
41802	RO	C 相电流需量	
41803	RO	视在功率需量	
41804	RO	有功需量低位	
41805	RO	有功需量高位	
41806	RO	无功需量低位	
41807	RO	无功需量高位	
41808	RO	A 相电流需量最大值	
41809	RO	B 相电流需量最大值	
41810	RO	C 相电流需量最大值	
41811	RO	视在功率需量最大值	
41812	RO	有功需量最大值低位	
41813	RO	有功需量最大值高位	
41814	RO	无功需量最大值低位	
41815	RO	无功需量最大值高位	

F7: 系统设置阵列

寄存器号	寄存器类型	描述	备注
43002	RW	设备号	1 -- 247
43003	RW	通讯口 1 波特率	0 – 2400bps 1 – 4800bps 2 – 9600bps 3 – 19200bps 4 – 38400bps

43004	RW	通讯口 2 波特率	0 – 2400bps 1 – 4800bps 2 – 9600bps 3 – 19200bps 4 – 38400bps
43005	RW	PT 变比	
43006	RW	CT 变比	
43007	RW	接线模式	0 – 四线星形 1 – 三角形
43008	RW	密码	0 – 9999
43009	WO	清除事件记录	(密码 720,单独做)
43010	WO	清除电度	
43011	WO	清除最值	
43012	WO	定值请零	
43013	WO	需量请零	
43014	保留		

F8: 模拟量输入

40901	RW	4MA 对应模拟量值	
40902	RW	20MA 对应模拟量值	

F9: 模拟量输出 (AO版: 1路模拟量)

43031	RW	模拟量对应对象	注 N
43032	RW	模拟量 20MA 对应值	
43034	RW	模拟量 4MA 对应值	

注 N 1: A 相电压 2: B 相电压 3:C 相电压 4: A 相电流 5: B 相电流 6:C 相电流
7: A 相有功 8: B 相有功 9:C 相有功 10:总有功
11: A 相无功 12: B 相无功 13:C 相无功 14:总无功
15: A 相功率因数 16: B 相功率因数 17:C 相功率因数 18:频率

F10: 模拟量输出 (E版: 2路模拟量)

43031	RW	模拟量 1 对应对象	注 N
43032	RW	模拟量 2 对应对象	注 N
43033	RW	模拟量 1 的 4MA 对应值	
43034	RW	模拟量 2 的 4MA 对应值	
43037	RW	模拟量 1 的 20MA 对应值	
43038	RW	模拟量 2 的 20MA 对应值	

F11: 脉冲输出

43035	RW	脉冲输出 1 脉冲常数	
43036	RW	脉冲输出 2 脉冲常数	