

脉宽调制高速电磁阀控制仪使用说明书 (PWMC-01)

1、概述:

脉冲调制高速电磁阀控制仪（以下简称控制仪）输出信号用于控制高速电磁阀，信号为脉冲调制信号，通过面板按键或外部控制信号改变脉冲占空比（S）和频率（脉冲频率由仪器根据频率与占空比关系自动给定或者固定为 40Hz）。为实现不同的控制目的，也可根据不同的负载（电磁阀）调整输出电流大小和电流波形，使输出信号达到最佳状态。

2、外观及尺寸

控制仪为面板嵌入式安装，整体便于嵌装固定在电柜门板上，外壳尺寸：160mm×80mm×200mm；安装开孔尺寸：152⁺¹mm×76⁺¹mm。

控制仪外观如图 1。



图 1 控制仪外观图

3、电气连接

控制仪通过后面板接线端子与外部其它设备进行电气连接。后面板接线端子如图 2。



图 2 控制仪后面板

表 1 接线端子接口与接口标签字符说明

序号	标识号	说明	
1	AI+	远程模拟量控制接口 1~9V 对应占空比 1~99%	模拟量控制输入正
2	AI-		模拟量控制输入负
3	AO+	远程采集端口 0~10V 对应占空比 0~100%	占空比模拟量输出正
4	AO-		占空比模拟量输出负
5	D+	RS485 通讯接口	RS485 通讯接口正 (或 A 端)
6	D-		RS485 通讯接口负 (或 B 端)
7	GND		RS485 通讯地
8	PWM+	高速电磁阀接口	脉宽调制输出正
9	PWM-		脉宽调制输出负
10	WV+	示波器接口 用于观察电磁阀电流波形 单位: 0.4A/V	接示波器输入端
11	WV-		接示波器输入地
12	PE	220VAC 电源接口	地线
13	ACN		零线
14	ACL		火线

注: AI-和 AO-内部是连接在一起, 为模拟量输入/输出的地。

后面板上 4 个调节电位器用于调节电磁阀电流大小和波形, 使输出信号达到最佳状态。

表 2 调节电位器说明

序号	标识号	说明
1	RIn	调节启动段 In 参数
2	Dly	调节维持段 ΔI_y 参数
3	RIy	调节维持段 I_y 参数
4	TIn	调节启动段时间

4、操作说明

控制仪具有本地和远程两种控制方式，本地控制即为面板按键调节，远程控制又分为（0~10）V 模拟量控制和 RS485 通讯控制两种方式。

控制仪前面板上有液晶显示屏、控制模式按键、4 个手动调节按键、置零输出按键、标准输出按键、电源开关等，显示屏上可同时显示：输出占空比（单位：%）、输出频率（单位：Hz）、占空比远程给定值（单位：V）或占空比远程给定值（单位：%）等信息。控制仪前面板如图 3。



图 3 控制仪前面板

4.1 按键操作:

“标准”按键：按下此键，按键右边的“50%”指示灯亮起，显示屏上显示“50%”，表示控制仪在任何状态下都保持 50%占空比输出，再次按下指示灯熄灭，显示屏上“50%”消失，表示输出占空比可调。

“置零”按键：按下此键，按键右边的“0%”指示灯亮起，显示屏上显示“0%”，表示控制仪在任何状态下都保持 0%占空比输出，再次按下指示灯熄灭，显示屏上“0%”消失，表示输出占空比可调。

“模式”按键: 按下此键, 控制模式在“本地控制”→“RS485 控制”→“模拟量控制”→“本地控制”之间进行切换。在“本地控制”模式时, 按键右边的“远程”和“RS485”指示灯全熄灭, 显示屏上显示“LC”。在“RS485 控制”模式时, 按键右边的“远程”和“RS485”指示灯全亮起, 显示屏上显示“RC”。在“模拟量控制”模式时, 按键右边的“远程”指示灯亮起, “RS485”指示灯熄灭, 显示屏上显示“VC”。

粗调“▲”按键: 在“本地控制”模式下, 按下此键, 输出占空比增加 5%, 在其它控制模式下, 此按键不起作用。

粗调“▼”按键: 在“本地控制”模式下, 按下此键, 输出占空比减小 5%, 在其它控制模式下, 此按键不起作用。

细调“▲”按键: 在“本地控制”模式下, 按下此键, 输出占空比增加 1%, 在其它控制模式下, 此按键不起作用。

细调“▼”按键: 在“本地控制”模式下, 按下此键, 输出占空比减小 1%, 在其它控制模式下, 此按键不起作用。

4.2 液晶显示屏显示信息:

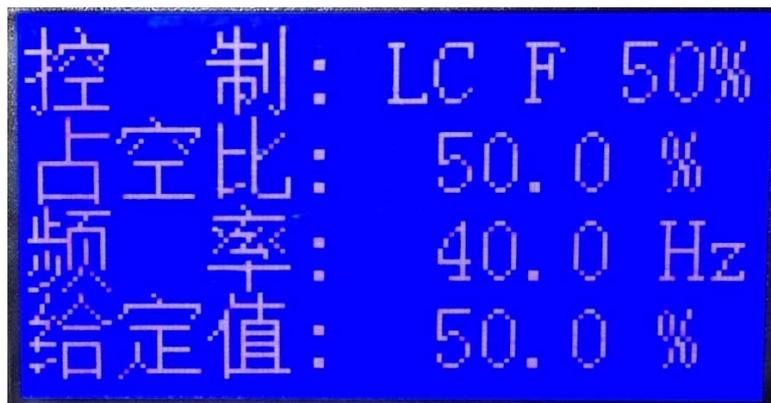


图 4 液晶显示屏

第一行“控制: **XC F 50%**”: **XC**—表示控制模式【**LC**—本地控制(Local Control)、**RC**—RS485 控制(RS485 Control)、**VC**—模拟量控制(Voltage Control)】, **F**—表示是固定 40Hz 频率输出, 如果没有则表示输出频率随占空比 S 改变 $F=160 \times S \times (1-S)$ Hz; **50%**—表示标准按键按下, 固定输出 50%占空比, **0%**—表示置零按键按下, 固定输出 0%占空比, 没有表示输出占空比可调。

第二行“占空比: **xxx.x %**”: 表示当前 PWM 输出的占空比。

第三行“频率: **xx.x Hz**”: 表示当前 PWM 输出的频率。

第四行“给定值: **xxx.x %**”或“给定值: **xx.xx V**”: 表示本地/RS485 控制模式下给定的占空比或者模拟量控制模式下给定的控制电压。

4.3 RS485 控制模式:

RS485 控制详见附件 RS485 通讯协议。

4.4 模拟量控制模式:

在远程-模拟量控制时, 由外部直流电压控制输出信号的占空比, 具体如下:

- a) 外部直流电压小于 1V 时, 模块无输出 (占空比 0%);
- b) 外部直流电压大于 9V 时, 模块输出直流电压 $27V \pm 1V$ (占空比 100%);
- c) 外部直流电压在 1V~9V 变化时, 对应模块输出信号占空比在(1~99)%范围之内连续稳定可调, 控制精度优于 $\pm 0.5\%$, 面板显示分辨率 0.1%。

5、性能指标

5.1 电源要求: 220V 交流电源

5.2 输出 PWM 占空比调节范围: 0~100%

占空比调节分辨率: 0.1%, 占空比控制精度: $\pm 0.5\%$

5.3 输出 PWM 频率: $F=160 \times S \times (1-S) \pm 5\%$ (Hz) 或者固定 40Hz, S 为 PWM 占空比

5.4 外部模拟量信号 AI 输入范围: 0~10VDC, 对应占空比 S

AI < 1V, S=0%;

AI > 9V, S=100%;

AI=1V~9V, S=1%~99%

5.5 模拟量信号 AI 输入阻抗: $> 40K\Omega$; 采样精度: $\pm 0.5\%$

5.6 模拟量输出信号 AO: 0~10VDC, 对应占空比 S=0~100%

5.7 工作环境: 室温条件

5.8 外壳尺寸: 160mm×80mm×200mm; 安装开孔尺寸: $152^{+1}mm \times 76^{+1}mm$

5.9 输出电流波形如图 5 所示

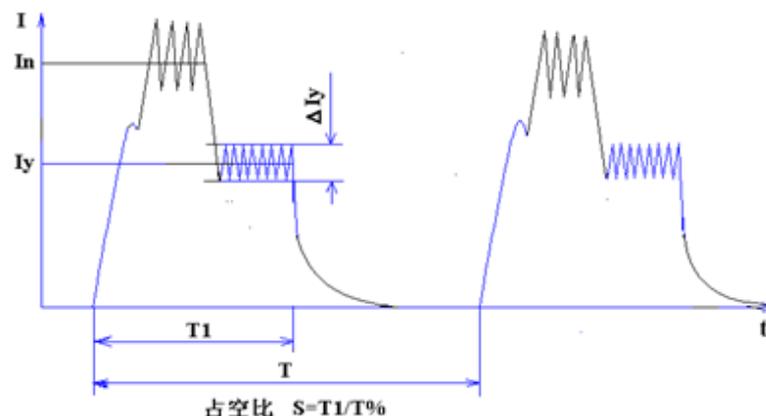


图 5 控制仪输出电流波形

6、注意事项

6.1 示波器接口为浮地输出，建议在观察电流波形时，示波器其它通道不要使用，以免发生短路。

6.2 ΔI_y 大小与脉宽调制驱动电路中 MOS 管的发热量有关， ΔI_y 越大，MOS 管的发热量越小，建议在不影响控制精度的条件下， ΔI_y 取大些。

6.3 该控制仪调好的 I_n 、 I_y 、 ΔI_y 参数是针对 MKT-157-1 快速电磁阀，不同的电磁阀特性不一样，对 I_n 、 I_y 、 ΔI_y 的影响也不同，其对 I_n 、 I_y 、 ΔI_y 的要求也不同，因此用户在选择不同的电磁阀时应根据该电磁阀的特性和要求重新调整 I_n 、 I_y 、 ΔI_y 的参数。

6.4 该控制仪具有上电自动复位功能，如果发现不能正常工作，应立即关闭电源，10 秒钟后再开机，如果还不能正常工作，则等待维修。

6.5 在使用过程中，如果有问题请及时与厂家联系，用户请勿自行拆卸控制仪。

附件

RS485 通讯协议

V1.0

1、RS485 通讯采用两线制半双工。

2、串口参数设置为：波特率 115200，无校验，8 位数据位，1 位停止位。

3、通讯帧格式为：

	帧格式					
名称	帧头	设备地址	帧长度	命令	数据	校验和
字节数	2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	N Byte	2 Byte

说明：

- a. **帧头**：2 个字节：主机发给设备：0xAA 0x55；设备发给主机：0x55 0xAA
- b. **设备地址**：1 个字节：1~247 表示 1 到 247 号设备的地址
- c. **帧长度**：1 个字节：帧长度 = 设备地址长度 + 帧长度 + 命令长度 + 数据长度 + 校验和长度
- d. **命令**：1 个字节
- e. **数据**：N 个字节
- f. **校验和**：2 个字节：校验和=设备地址、帧长度、命令、数据的累加和（高字节在前，低字节在后）

4、具体命令

4.1 设置输出占空比

	帧格式					
	帧头	设备地址	帧长度	命令	数据 (2Byte)	校验和
主机发送	0xAA 0x55	1~247	7	0x01	0~1000	HH LL
正确响应	0x55 0xAA	1~247	7	0x01	0~1000	HH LL
错误响应	0x55 0xAA	1~247	7	0x81	0~1000	HH LL

说明：

数据 0~1000 表示占空比 0.0~100.0%

4.2 设置占空比“标准”、“置零”、“可调”输出

	帧格式					
	帧头	设备地址	帧长度	命令	数据	校验和

					(1Byte)	
主机发送	0xAA 0x55	1~247	6	0x02	1、2、3	HH LL
正确响应	0x55 0xAA	1~247	6	0x02	1、2、3	HH LL
错误响应	0x55 0xAA	1~247	6	0x82	1、2、3	HH LL

说明:

数据 1 - 占空比正常 0~100%可调, 2 - 占空比置零-0%, 3 - 占空比标准 50%

4.3 设置当前控制模式

	帧格式					
	帧头	设备地址	帧长度	命令	数据 (1Byte)	校验和
主机发送	0xAA 0x55	1~247	6	0x03	1、2、3	HH LL
正确响应	0x55 0xAA	1~247	6	0x03	1、2、3	HH LL
错误响应	0x55 0xAA	1~247	6	0x83	1、2、3	HH LL

说明:

数据 1 - 本地控制, 2 - RS485 通讯控制, 3 - 远程模拟量控制

4.4 设置输出频率模式

	帧格式					
	帧头	设备地址	帧长度	命令	数据 (1Byte)	校验和
主机发送	0xAA 0x55	1~247	6	0x04	1、2	HH LL
正确响应	0x55 0xAA	1~247	6	0x04	1、2	HH LL
错误响应	0x55 0xAA	1~247	6	0x84	1、2	HH LL

说明:

数据 1 - 输出频率随占空比改变 $F=160 \times S \times (1-S)$ Hz, 2 - 固定 40Hz 输出

4.5 设置设备地址

	帧格式					
	帧头	设备地址	帧长度	命令	数据 (1Byte)	校验和
主机发送	0xAA 0x55	1~247	6	0x05	1~247	HH LL
正确响应	0x55 0xAA	1~247	6	0x05	1~247	HH LL

错误响应	0x55 0xAA	1~247	6	0x85	1~247	HH LL
------	-----------	-------	---	------	-------	-------

说明:

设置成功后需要采用新的设备地址进行通讯

4.6 设置开机默认控制模式、占空比输出、频率输出

	帧格式					
	帧头	设备地址	帧长度	命令	数据 (4Byte)	校验和
主机发送	0xAA 0x55	1~247	9	0x06	C/D/F	HH LL
正确响应	0x55 0xAA	1~247	9	0x06	C/D/F	HH LL
错误响应	0x55 0xAA	1~247	9	0x86	C/D/F	HH LL

说明:

数据 C 区—默认控制模式(1Byte): 1 - 本地控制, 2 - RS485 通讯控制, 3 - 远程模拟量控制

数据 D 区—默认占空比输出(2Byte): 0~1000 表示占空比 0.0~100.0%

数据 F 区—默认输出频率(1Byte)模式: 1 - 输出频率随占空比改变 $F=160 \times S \times (1 - S)$ Hz, 2 - 固定 40Hz 输出