

MS20CA 单相交流功率控制器

□型号： M S - 20 - CA

控制器 单相交流 标称电流 闭环控制

- MS20CA 为单相恒压/恒流/恒功率电力调整器,其切换只需要通过可操作数字面板或者第三方通讯设备设定参数实现切换,实现一机多能。
- MS20CA 为高度集成的反馈控制稳压系统,内置大功率晶闸管芯片,具备数字移相控制电路、输出电压及电流测量电路、基于RS485总线的MODBUS-RTU通讯系统。
- 控制信号0-10V/4-20mA,客户可通过数字面板进行设置。
- 采样方式为真有效值采样;完全隔离的电压、电流采样系统,使控制电路与功率电路间安全隔离。
- 过压、过流保护,温度超过95℃时过热置位保护。
- 负载开路检测;负载寿命监测;无交流输入检测。
- 可操作数字面板,便于参数查看及修改。
- 可拔插控制端子,弹簧压线,方便排查故障和更换设备。
- 控制器与散热器集成一体式,不需要另选购散热器,独有的设计安装结构,可导轨或螺丝安装。
- 工作环境温度:-25℃~+45℃。周围应干燥、通风、远离热源、无尘、无腐蚀性液体和气体。
- 控制器不能当做隔离开关使用,为保证安全,控制器前面需加空气开关。



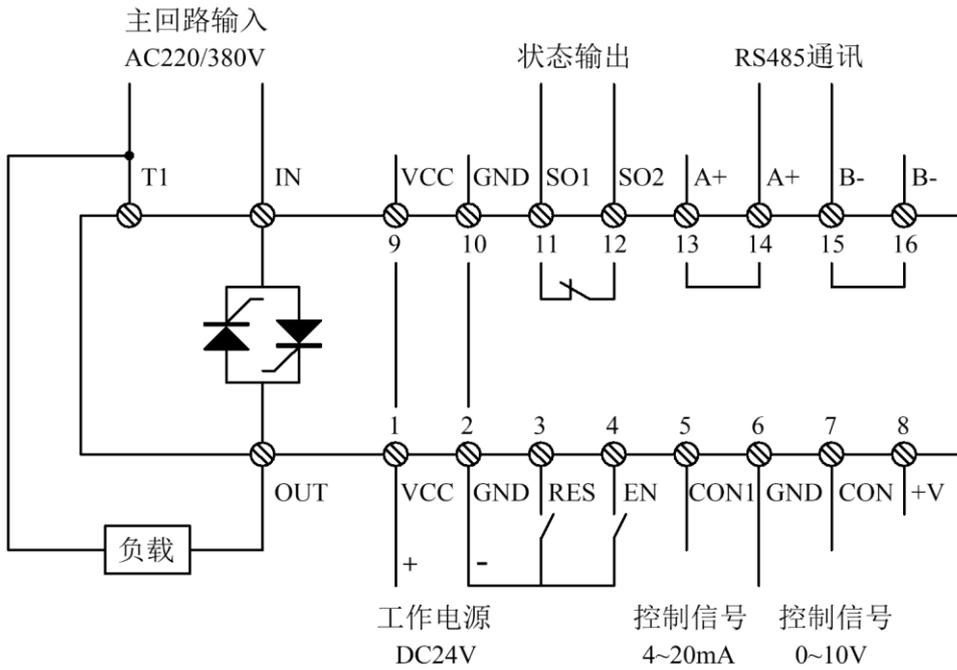
端口说明:

功能	说明
VCC、GND	工作电源, 24VDC 功率≤3W
RES	复位信号, 与 GND 短接复位
EN	使能信号, 与 GND 短接不使能
CON1	4-20mA 控制信号
GND	信号公共端
CON	0-10V 控制信号
+V	控制电源正极, 电位器阻值大于 10K
S01、S02	隔离型状态输出, 正常时, S01、S02 闭合, 故障时 S01、S02 断开
A+、B-	隔离型 485 通讯接口

工作参数:

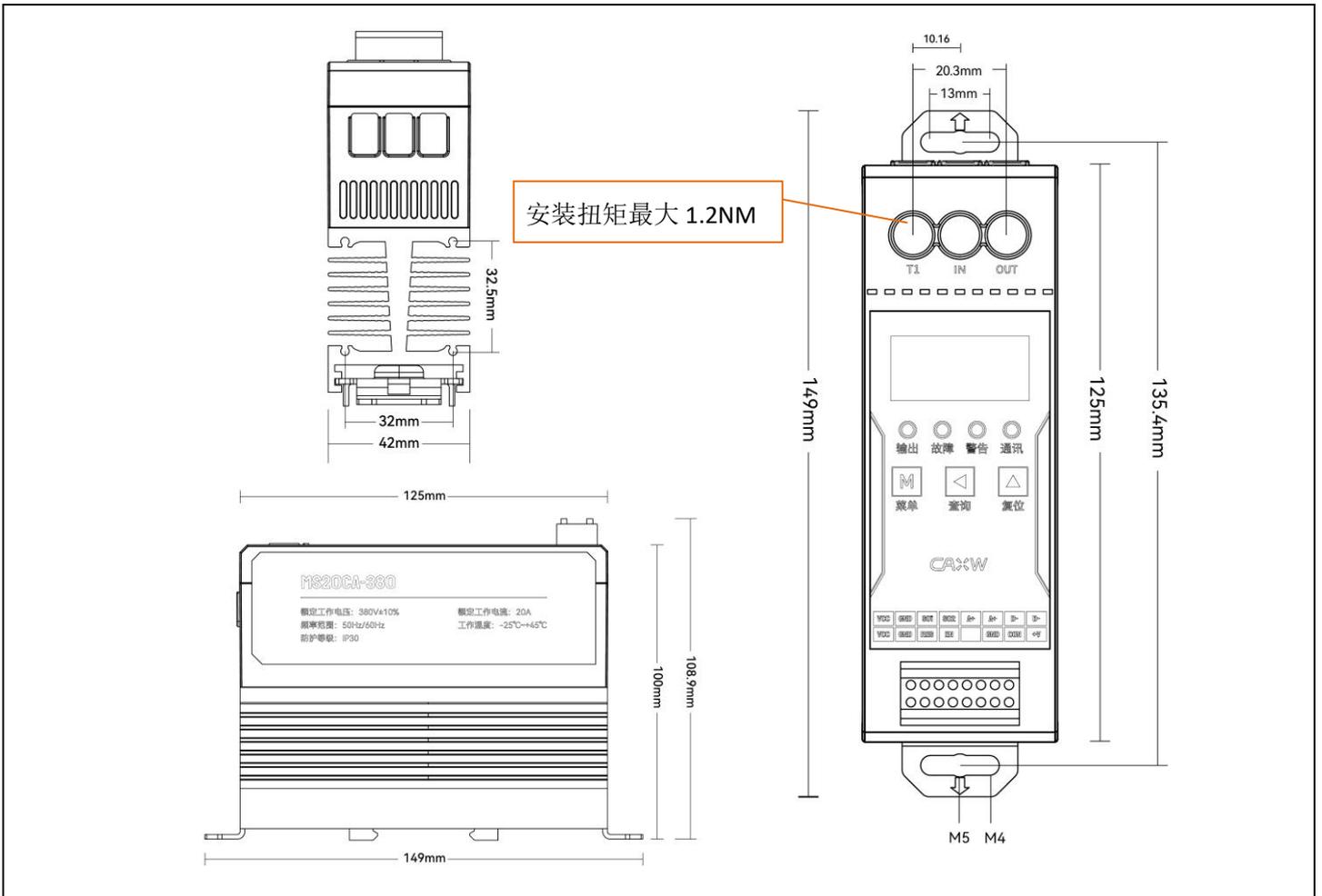
工作电源	控制信号	主回路输入电压	输出电流	工作模式	工作频率
电压: 24V 功率: ≥3W	0-10V/4-20mA 模拟量	220/380V 交流	20A	恒压/恒流/恒功率	50/60HZ 自适应
输出电压不对称度	电压不稳定性	正反向峰值耐压	di/dt	dv/dt	
<2%	<0.5%	≥1400V	100A/μS	500V/μS	

应用电路图:



注意: 1. 如果主回路输入接 220V 交流时, IN 接火线, T1 接零线。
2. 控制器后边负载范围: 100~4400W (220V); 100~7600W (380V)。
3. 此款所带负载需接阻性负载, 如需接感性负载请跟客服另行说明, 另购感性负载适用款。

安装尺寸及说明:



数字操作面板说明:

- 数字操作面板一上电, 显示站号 d001, 默认站号 1, 如有多组控制器站号可以顺序设定: d001 (默认) → 按菜单键 → **M** 显示 F000 → 通过 **◀** 和 **▶** 对可修改位移位和加减数字设置到 F017 → 按菜单键 **M** 进入显示当前数值 → 通过 **◀** 和 **▶** 更改到所要设定的数值 (根据表 8.2.3 设置) → 按菜单键 **M** 返回上级菜单 → 长按菜单键 **M** 2S 以上保存数值并退出; 其他参数设置也是同样的途径。
- 数字操作面板可以通过查询 **◀** 键切换显示内容, 可以切换查看电压值 UXX.X, 电流值 CXX.X, 功率 PX.XX, 站号 dxxx。
- 如果显示 EXXX, 说明有故障, 故障查询请参考表 8.2.1 和表 8.2.2 过电压 E017 和过电流 E018 故障清除以后需要手动清零, 可以使用复位键清零, 其他故障无需手动清零, 存在多个故障时循环显示, 以 END 结尾。



显示内容	含义
UXX.X	输出电压值, 单位 V
CXX.X	输出电流值, 单位 A
PX.XX	输出功率值, 单位 KW
dXXX	站号值

备注: 在完成参数选择及修改后, 需长按菜单键以返回监控状态并更新和保存更改数据, 否则更改数据无法保存, 并且在参数选择状态或更改状态下, 无按键操作超过 30S 将自动返回监控状态, 且数据不会被更新和保存。

(故障码显示, 参见后边表 8.2.1 和表 8.2.2 中关于故障位的描述。
参数项含义及其数值参见输出寄存器表 8.2.3 中的描述。)

□ 通讯说明:

- 1、串口设置: 停止位 1、无奇偶校验、波特率为可调, 默认 115200, 地址范围 1-247
- 2、寄存器地址及说明:

①、输入寄存器 (3 区只读):

寄存器地址	名称	作用
0	输出电压值	分辨率 0.1V
1	输出电流值	分辨率 0.01A
2	输出功率值	分辨率 1W
3	故障寄存器 1	参见故障表 8.2.2 说明
4	故障寄存器 2	参见故障表 8.2.1 说明

②、故障部分表 8.2.2: (括号中为故障代码显示)

寄存器位(故障码)	功能	说明	自动恢复	影响输出
位 0 (E017)	过压故障	在连续的时间内输出电压高于设定值。	需手动复位	是
位 1 (E018)	过流故障	在连续的时间内输出电流高于设定值。	需手动复位	是
位 2 (E019)	主线断开	输入的 T1 或 IN 断开。	能	是
位 3 (E020)	主线断开	输入的 T1 或 IN 断开。	能	是

③、故障部分表 8.2.1: (括号中为故障代码显示)

寄存器位(故障码)	功能	说明	自动恢复	影响输出
位 1 (E002)	过热位	发生过热时置位, 温度正常后复位	能	否
位 2 (E003)	负载开路	丢失负载时置位, 条件: 输出电压高于保持寄存器设置的负载丢失检测电压值。电路电流小于保持寄存器区设置的负载丢失检测电流。	能	否
位 3 (E004)	晶闸管短路	负载电流不可控。	功率器件损坏无法恢复	是
位 4 (E005)	无法达到设定值	输出的电压或者功率无法达到设定值。	是	否
位 5 (E006)	无输出	由于触发或者功率器件问题造成有给定无输出故障。	功率器件或者触发部分损坏无法恢复	是

④、输出寄存器（4区可读写）表 8.2.3: (括号中为菜单项显示)

寄存器地址 (参数项)	名称	作用	备注
0	控制位	位 1: 复位操作位, 写 1 时清零故障, 完成后自动清零。 位 2: 参数加载位, 写 1 加载数据不存储, 用于调试使用。 位 3: 参数存储位, 写 1 加载并存储参数。	位 1-位 3 操作完毕后自动清零。
1	设定值	恒压时写入的电压值, 恒功率时写入的是功率值。 模式 3: 数据范围 0-2000	
2 (F000)	工作模式	4 种模式可以选择: 0: 恒压模式: 输出电压恒定 (默认)。 1: 恒流模式: 输出电流恒定。 2: 恒功率模式: 输出功率恒定。 3: 开环模式: 仅移相控制功能。	闭环状态下, 当输入电源提供大于设定的参数值下能实现闭环功能。即: 无升压功能。
3 (F001)	采样方式	0: 真有效值 (默认)	不可修改
4 (F002)	给定信号源选择	共 2 个选项: 0: 模拟量 (默认) 1: 通讯	
6 (F003)	过压保护值	输出电压超过此值故障位置位。	220V 输入下, 过压值为 250V 380V 输入下, 过压值为 450V
7 (F035)	电流限制	根据此值计算模拟量给定的电流范围 (默认 20A), 只在恒流模式下用	2024. 11. 28 日后增加的功能
8 (F004)	过流保护值	输出电流超过此值故障位置位。默认 35A (最大 35A)	
9 (F005)	丢失负载检测电压	输出电压超过此值后开始丢失负载检测, 默认 30V	
10 (F006)	丢失负载检测电流	在输出电压 \geq 寄存器 7 中设置的电压, 且输出电流 \leq 此设定电流时, 丢失负载故障置位, 参见表 8.2.1 中的故障位描述。默认 100, 即 1A。该值为 0 时关闭丢失负载检测功能。	
11 (F007)	发生故障确认时间	在发生过压或者过流故障时可以通过此参数来延缓故障发生, 单位为 10ms。默认值: 50。即故障连续发生 500ms 故障位置位, 且切断输出。最大值 65535, 即 65535*10ms	
12 (F008)	电压环 P 值	PID 控制环参数: 1~1023 默认: 460	
13 (F009)	电压环 I 值	PID 控制环参数: 11~1023 默认: 20	
14 (F010)	电压环 D 值	PID 控制环参数: 0~11 默认: 0	
15 (F011)	电流环 P 值	PID 控制环参数: 1~1023 默认: 460	
16 (F012)	电流环 I 值	PID 控制环参数: 11~1023 默认: 20	
17 (F013)	电流环 D 值	PID 控制环参数: 0~11 默认: 0	
18 (F014)	功率环 P 值	PID 控制环参数: 1~1023 默认: 460	
19 (F015)	功率环 I 值	PID 控制环参数: 11~1023 默认: 20	
20 (F016)	功率环 D 值	PID 控制环参数: 0~11 默认: 0	
21 (F017)	本机地址	modus 通讯站号 (1-247), 默认: 1	(可手动设置)
22 (F018)	波特率	0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 115200 (默认)	修改后原波特率不能用将造成通讯失败。
34 (F024)	监控状态显示	显示面板监控状态下的显示项。	

		0: 地址 (默认) 1: 电压值 2: 电流值 3: 功率值	
35 (F025)	温度报警值设定	功率器件温度报警值设定, 当温度超过本参数时会触发过热报警故障。 范围 (50-99) 摄氏度, 默认: 95 摄氏度。	
42 (F026)	模拟口给定选择	0: 0-10V 模拟量通道有效 (CON 口) (默认) 1: 4-20mA 模拟量通道有效 (CON1 口)	
43 (F033)	输入电压选择	0: 220V 输入 (默认) 1: 380V 输入	
51 (F034)		50 (默认) 风机开始运行温度, 当散热片温度到达此值时, 位于散热片顶端的风机开始运行。温度降至风机运行温度值 5 摄氏度时, 风机停止运行。默认参数下 45°C 停止运行。	

3. 给定信号源可以是以下几种 (4 区地址 4):

(1) 模式 0: 模拟量

使用此模式表明使用模拟量口的输入信号作为上述几种模式的给定信号, 本模块的模拟量信号电压为 0V-10V, 考虑到干扰的影响, 将小于 0.5V 以下的信号不做响应。对于模拟量给定对应的电压值会在 4 区地址 1 中体现出来, 可以通过读取此单元的值知道当前模拟量对应的给定值。

(2) 模式 1: 通讯

此模式表明以上几种模式的给定信号来源为通讯, 通过写 4 区地址 1 的值来直接作为给定信号, 有下面 4 种情景:

模式	寄存器值	含义
恒压模式	0-3800	0V 到 380V, 最后 1 位是小数
恒流模式	0-2000	0A 到 20A, 最后 2 位是小数
恒功率模式	0-4400	电压 220V 时, 0W 到 4400W, 无小数
	0-7600	电压 380V 时, 0W 到 7600W, 无小数
开环模式	0-1000	内部移相的角度范围

4. 工作模式说明: 支持 4 种控制模式, 分别为:

(1) 模式 0: 恒压模式 (默认)

此模式控制机理是将给定信号为输出电压的参考, 在输入电压大于给定的时候能够保持输出电压的恒定。比如: 输入 230V, 给定值为 200V, 那么在高于 200V 的情况下都能保证 200V 的输出, 而不发生变化, 输入低于 200V 则不能实现 200V 的输出。恒压模式对应范围见下面表 3.1。

(2) 模式 1: 恒流模式

此模式控制机理是将给定信号为输出电流的参考, 在输入电压 ÷ 负载阻值所得到的电流能够大于给定的时候, 输出电流就会恒定不变。恒流模式对应范围见下面表 3.1。

(3) 模式 2: 恒功率模式

此模式是以输出的电压和电流的乘积作为反馈量, 以给定信号作为给定基准, 使负载的电压与电流的乘积保持恒定。保持输出恒定的前提就是在输入电压的情况下, 在负载上能够产生大于给定的功率数。恒功率模式对应范围见下表 3.1

表 3.1

模式	输入电压 220V	输入电压 380V
恒压模式范围 (V)	0-220	0-380
恒流模式 (A)	0-20	0-20
恒功率模式 (W)	0-4400	0-7600

(4) 模式 3: 开环模式

此模式对应的是导通角度数, 其值直接控制着输出电压的高低, 假定导通角度一定的条件下, 此模式下的输出电压直接决定于输入电压, 负载决定了电流, 从而也决定了输出功率, 因不存在任何的闭环操作, 所以负载的电压、电流、功率都会伴随输入电压的变化而变化。

5. 过电压、过电流保护: 输出过电压和过电流功能对应的寄存器是 4 区的 6 (过电压), 8 (过电流), 11 (故障确认时间), 也是本模块需要手动复位的 2 个故障。具体功能是如下:

- ①过电压保护：在 4 区地址 11 规定的时间内，当输出的电压值大于 4 区地址 6 中设定的值连续发生，那么将会触发过电压保护，造成模块的输出关断，并置位 3 区寄存器地址 3 的第 0 位。发生此故障后需要通过写 4 区地址 0 的第 1 位，或者断电重启来清零故障位。
- ②过电流保护：在 4 区地址 11 规定的时间内，当输出的电流值大于 4 区地址 8 中设定的值连续发生，那么将会触发过电流保护，造成模块的输出关断，并置位 3 区寄存器地址 3 的第 1 位。发生此故障后需要通过写 4 区地址 0 的第 1 位，或者断电重启来清零故障位。
- 发生时，故障继电器常闭点 S01、S02 由常闭转为常开，且面板状态指示灯红灯闪烁。
- 6. 过热报警：**本模块内置温度检测单元，当散热片温度超过 95°C 时会触发过热报警，但不会关断输出，以不影响设备的运行，此时标志位 4 区地址 4 的第 2 位置位，温度低于 60°C 时自动该标志位自动清零。
- 发生时，故障继电器常闭点 S01、S02 由常闭转为常开，且面板状态指示灯绿灯闪烁。
- 7. 负载检测：**负载检测是用于正常工作时负载丢失或者负载中的电流小于设定值而触发负载异常故障，有 2 个寄存器与之有关，电压检测值（4 区地址 9）和电流检测值（4 区地址 10），当输出电压大于电压检测值时负载的电流小于电流检测值时触发该故障，并引起标志位 3 区地址 4 的第 2 位置位。触发此标志位时不会停止模块输出，所以在负载恢复后会自动清零。
- 发生时，故障继电器常闭点 S01、S02 由常闭转为常开，且面板状态指示灯绿灯闪烁。
- 8. 晶闸管故障检测：**在晶闸管不受控或者晶闸管不响应时分别触发 3 区地址 4 的第 3 位和第 5 位，这些故障发生时表示模块已经出现损坏。
- 发生时，故障继电器常闭点 S01、S02 由常闭转为常开，且面板状态指示灯绿灯闪烁。
- 9. 无法达到设定值故障：**在非开环模式下有效，当输入电压过低时，输出不能达到设定的值时触发该故障位。以告知当前的电压过低不能达到设定的值。标志位 3 区地址 4 的第 4 位将会置位，电压恢复后该位自动清零。
- 发生时，故障继电器常闭点 S01、S02 由常闭转为常开，且面板状态指示灯绿灯闪烁。
- 10. 关于 PID 参数，**此模块一共提供了 3 个独立的 PID 控制环，分别对应电压 PID，电流 PID 和功率 PID，当选定模式与之对应时，相对应的 PID 环被调用，那个 PID 参数从而被使用。参见 4 区表中地址 12 到 20 中的说明。调试 PID 可以使用置位 4 区地址 0 的位 2，可以先将 PID 参数加载到当前的 PID 环中，而不需要写入非易失寄存器，调试通过置位 4 区地址 0 的位 3 来写入非易失寄存器。

修订日期：2025 年 2 月 22 日