

### 1、概述

※ZKC-812,12通道电压调整器是以单片机为核心,移相调压(稳压)或过零调功(稳功)输出任意选择,移相触发的方式改变负载上的电压值,可对负载上电压进行连续调节;过零调功输出则根据所设的功率百分比值作相应的通断输出,可选择均分输出或连续输出两种工作方式,由于调压器采用深度电压负反馈,使得本组调压器具有极佳的稳压/稳功性能,具有良好的调整线性。

※ZKC-812调压控制器为三相四线电源设计的控制器,具有12通道输出,使用时,A相、B相、C相各对应4条通道,每条通道控制一路负载,输出为脉冲信号,可以直接驱动我公司SKKT、MTC模块或者驱动两单向可控硅反并联。

※每个调压器可单独使用,也可组合使用,组成一个系统,可与触摸屏直接相联,调压器采用RS485总线接口及通用Modbus-RTU通讯协议,使接线更方便简洁,触摸屏调用更方便。

※本调压器组相互之间可用于联动控制功能(需要时请注明,属订制),即既可作主控输出也可用受控(具体控制参考后述),具有精度高、抗震性强、可靠性好、抗干扰能力强等优点,广泛适用于吸塑机,吹瓶机等机械设备的温度调节。

### 2、主要技术指标

- 2.1、负载工作电源输入:三相四线(AC380V±10%)或三单相AC220V输入,50/60Hz通用,(本机消耗功率小于5W);
- 2.2、联动受控状态下,输出PO口最大输出不小于100mA(DC24V),可直接驱动同类模块50台;
- 2.3、工作电源:100-240V。工作环境:温度0-50℃,相对湿度不超过85%的无腐蚀性气体场合;
- 2.4、移相调压最大导通角:不小于170°;
- 2.5、通讯:RS485两线总线式、通用标准MODBUS-RTU协议;

### 3、通信地址及参数功能说明

3.1、通信站号的设置:采用两位BCD拨码开关实现,站号范围1~99(设为0时关闭通讯功能)

3.1.1:上位机地址分配编号若不属"0"地址开始的,请在下述寄存器地址基础上加"1"

3.2、功能码:

功能码(16进制)	功能	功能码(16进制)	功能
0x01	读取一组逻辑位状态	0x04	读取一或多个输入寄存器
0x02	读取一组开关输入逻辑位状态	0x05	强置一位逻辑位状态
0x03	读取一或多个保持寄存器	0x06	置一个保持寄存器
0x0F	置一组逻辑位状态	0x10	置一串保持寄存器

3.3、通讯参数说明及地址表

参数说明	16进制地址	10进制地址	数值范围	默认	说明	备注
通讯:字长	100	256	0	0	0:8位	1:地址设为99时,方可修改系统参数,此时默认为8位数据位 1位停止位,无校验,波特率9600,并且与所设定的参数值无关
通讯:停止位	101	257	0~1	0	0:1位,1:2位	
通讯:校验位	102	258	0~2	0	0:无校验,1:奇校验,2:偶校验	
通讯:波特率	103	259	0~7	2	0:2400; 1:4800; 2:9600; 3:14400; 4:19200; 5:38400; 6:57600; 7:115200	2:通讯参数的改变,需要下次上电才有效

3.4、用户参数功能说明及地址表(数码管显示符未标注的则是此参数不支持显示功能)

参数说明	16进制地址	10进制地址	读/写	数值范围	备注说明
A相第1-4路调压设定值	200~203	512~515	读/写	0-220V	字地址,掉电保存 移相调压功能时用此组地址来设定每路所需的电压值
B相第1-4路调压设定值	204~207	516~519	读/写	0-220V	
C相第1-4路调压设定值	208~20b	520~523	读/写	0-220V	
A相第1-4路调功设定值	210~213	528~531	读/写	0-100%	字地址,掉电保存 过零调功功能时用此组地址来设定每路所需的输出百分比值;
B相第1-4路调功设定值	214~217	532~535	读/写	0-100%	
C相第1-4路调功设定值	218~21b	536~539	读/写	0-100%	
全功率输出时间设定	300	768	读/写	0-20M	字地址,掉电保存: 1:设为0(或通道设定值为0及通道开关处于关闭)时始终不会全功率输出; 2:上电不会自动启动全功率输出,需执行"全功率输出开关"为"1"时才会全功率输出; 3:全功率输出时会关闭软启动方式;

3.4(续)、用户参数功能说明及地址表

参数说明	16进制地址	10进制地址	读/写	数值范围	备注说明
启用/禁用控制开关 (各通道输出控制开关)	400	1024	读/写	0-4095 (即二进制数的12位"1")	字地址,掉电保存:其中(二进制数)的前12位对应1-12通道的开关控制字,0启用(正常输出),1禁用(即关闭输出);(0-3对应A相1-4路,4-7对应B相1-4路,8-11对应C相1-4路);
	400~40e	1024~1038	读/写	0-1	位地址,掉电保存(其执行功能同上述)
全功率输出启动开关	500	1280	读/写	0-1	字地址,掉电不保存; 0:调压; 1:预热; 需全功率输出时间及通道设定值非0时且通道开关处于开启状态下方可启动
	500	1280	读/写	0-1	位地址,掉电不保存: 0:调压;1:预热;(描述同上述)
A相第1-4路实时电压值	701~704	1793~1796	只读	0-220V	字地址,掉电不保存; 实时输出的电压值
B相第1-4路实时电压值	705~708	1797~1800	只读	0-220V	
C相第1-4路实时电压值	709~70c	1801~1804	只读	0-220V	
12通道电压值统一加/减	770	1904	只写, 读为零	0-1	字地址:读取返回为0,写0统减1,写1统加1
	770	1904			位地址:读取返回为0,写0统减1,写1统加1
A相第1-4路实时比例值	781~784	1921~1924	只读	0-100%	字地址,掉电不保存; 实时输出的百分比值
B相第1-4路实时比例值	785~788	1925~1928	只读	0-100%	
C相第1-4路实时比例值	789~78c	1929~1932	只读	0-100%	
12通道比例值统一加/减	780	1920	只写, 读为零	0-1	字地址:读取返回为0,写0统减1,写1统加1
	780	1920			位地址:读取返回为0,写0统减1,写1统加1
12路回路故障检测	800	2048	只读	0-1	字地址,掉电不保存:其中的12位对应1-12通道的错误字状态,0正常,1有故障;(0-3对应A相1-4路,4-7对应B相1-4路,8-11对应C相1-4路) (三相三线不支持此功能)
	800~80b	2048~2059	只读	0-1	位地址; 0:正常; 1:有故障;(描述同上述)

3.5、联动控制及相关参数功能说明及地址表

序号	参数说明	16进制地址	10进制地址	读/写	数值范围	默认	备注说明
L1	温度传感器规格	2a0	672	读/写	0-4	1	字地址,掉电保存; 0:禁用; 1:K; 2:J; 3:E; 4:N; 虽然系统可以检测到是否有连接传感器,但也可以设置为0直接禁用,即使接入了传感器也相当于未接,系统将不检测传感器信号并报"禁用"的错误(数码管提示"Enu")
L2	输出模式	2a1	673	读/写	0-1	0	字地址,掉电不保存; 0:移相调压(按所设置电压值或温度关联自动改变电压调压) 1:过零调功(一个正弦波为单位,按所设周期和比例在所设时长内输出相应比例的个数的正弦波,温度关联自动调节比例也适用; 2:移相调功:按所设功能比例值移相调压输出;
L3	过零输出循环周期	2a2	674	读/写	0-10	1	字地址,掉电保存; 过零调功输出时有效,单位为:(100个全波)个数,范围1-10即100,200,...1000个半波为周期,设值越大,输出周期越长
L4	/	2a3	675	/	/	/	字地址,备用
L5	软启动方式	2a4	676	读/写	0-1	0	字地址,掉电保存; 设为0:不软启动; 设为1:按"软启动时长"渐进输出到"软件目标功率"; 注:(1).软启动相关设置的更改只会在下次上电才生效 注(2).软启动将固定以移相调功的方式输出 注(3).此参数不为0时,只有软启动结束后才开始正常输出,即用户参数及电压,比例设置等开始生效(通道开关除外,即关闭的通道不会有输出) 注(4).启动预热或外部全功率开关闭合匀会使软启动终
L6	软启动时间	2a5	677	读/写	0-30	0	字地址,掉电保存; 软启动过程时间(分钟)设置,设为0时不执行软启动
L7	软启动功率	2a6	678	读/写	0-50	0	字地址,掉电保存; 软启动输出时的最大功率(0~50%,但不超过各点所需的设定值),设为0时不执行软启动
L8	预热时间	2a7	679	读/写	0-20	0	字地址,掉电保存; 0表示不定时行预热,即使"预热运行开关"开启,预热将会是全功率输出(关闭或设置为0的通道不输出);预热不会上电自动启动,需要"预热运行开关"进行手动控制开启; 注:启动预热会自动终止软启动

3.5(续)、联动控制及相关参数功能说明及地址表

序号	参数说明	16进制地址	10进制地址	读/写	数值范围	默认	备注说明
L9	启用/禁用控制开关(即各通道输出控制开关)	2a8	680	读/写	0-4095 (即二进制数的12位"1")	0	字地址,掉电保存; 与"3.4"节中所描述的"启用/禁用控制开关(各通道输出控制开关)"功能完全相同
L10	输出电压类型	2ac	684	读/写	0-1	0	字地址,掉电保存; 设为0:输出为有效值电压; 设为1:输出为平均值电压; 出厂默认为0
L11							
L12	受控方式	2b0	688	读/写	0-1	1	字地址,掉电保存; 0:自动,接入传感器时作主控,受本身检测温度关联自动调整(电压或功率改变);未接传感器或传感器禁用则自动切换到受输入信号控制的模式,如果输入信号未接,将保持现有输出 1:仅按所设各通道电压或功率比例输出,不关联本模块的温度(如果有),也不受前级信号控制;但接了热电偶且没禁用,仍可读取/显示检测到的温度数据;
L13	主控关联方式	2b1	689	读/写	0-1	0	字地址,掉电保存; 0:固定设置范围控制(根据实际工况操作经验,到达"加速目标偏差温度值"前负载全功率输出,到达后按设定范围和减小/增大输出进行控制,"加速目标偏差值"应小于"目标温度值",否则将严重超温(控制参数设置参考"L14~L17"参数说明); 1:备用
L14	加速目标偏差温度值(度)	2b2	690	读/写	10-200	50	字地址,掉电保存; 温度未到达("L13"值-"L12"值)前都全功率输出,到达后将按设置电压或功率输出,若L10=0时,并受"L14~L17"参数控制. 注:如果保持设定值输出后较长时间温度不升甚至下降,应改大设定电压或比例;如果超过("L13"值-"L12"值)后首次降温点在地址"L13"值以下,应该把"L12"值设小一些
L15	目标温度值(度)	2b3	691	读/写	0-999	300	字地址,掉电保存; 温度检测点的恒温目标温度值
L16	减小输出时的温度正偏差值(度)	2b4	692	读/写	1-50	2	字地址,掉电保存; 检测到温度高于目标值加此值时,模块会减小输出
L17	减小幅度/值	2b5	693	读/写	0-100	0	字地址,掉电保存; 由"L23"参数决定,该参数设定为0时则此值实际的电压值,为1时此值则是以SV值为基准的百分比值, 当温度每高于"L13"值超过"L14"值时则输出减小一个此参数值的输出量
L18	增大输出时的温度负偏差值(度)	2b6	694	读/写	1-50	2	字地址,掉电保存; 检测到温度低于目标值减此值时,模块会增大输出
L19	增大幅度/值	2b7	695	读/写	0-100	0	字地址,掉电保存; 由"L23"参数决定,该参数设定为0时则此值实际的电压值,为1时此值则是以SV值为基准的百分比值, 当温度每低于"L13"值超过"L16"值时则输出增大一个此参数值的输出量
L20	超温强制关闭温度值(度)	2b8	696	读/写	0-50	5	字地址,掉电保存; 超过("目标温度值"+此值+1)度,强制关闭,小于("目标温度值"+此值)恢复之前输出,即回差1度
L21	温度值滤波系数	2b9	697	读/写	0-20	3	字地址,掉电保存; 此值越大,温度显示值越稳定
L22	热电偶检测的实时温度值(度)	2c0	704	只读	/	/	字地址,掉电不保存; 单位:度(支持负温) 未接:数码管显示Enc,通讯读取返回2222 反接:数码管显示Err,通讯读取返回-2222 电路错误:数码管显示Err,通讯读取返回0
L23	实时环境温度值(度)	2c1	705	只读	/	/	字地址,掉电不保存; 模块周边的实时环境温度
L24	温度采样错误状态	2c2	706	只读	/	/	字地址,掉电不保存; 相应的位:为0无错误,为1有错误; 对应位的错误含义: 位0: 内部电路错误; 位1: 禁用传感器; 位2: 电偶断偶(超量程); 位3: 接电偶反接

### 3.6、温度关联继电器报警输出参数

参数说明	16进制地址	10进制地址	读/写	数值范围	默认	备注说明
报警温度值	2d0	720	读/写	0~999	10	字地址, 掉电保存; 单位:度;报警以“目标温度值”为标准,比如上限报警,温度大于目标温度值+此值报警输出;
报警方式	2d1	721	读/写	0~1	1	字地址, 掉电保存; 0:无报警; 1:上限偏差报警; 2:下限偏差报警; 3:上限绝对值报警; 4:下限绝对值报警
报警动作回差	2d2	722	读/写	0~100	1	字地址, 掉电保存; 单位:度, 继电器动作的回差值
上电免报警选择	2d3	723	读/写	0~1	0	字地址, 掉电保存; 0:上电报警; 1:上电免报警(仅限报警方式为下限报警时有效),当温度首次到达报警条件时不报警,之后再达到报警条件时启用报警输出(即如果温度再次下降到下限)
报警状态	2d4	724	只读	0~1	/	字地址, 掉电不保存; 0:未报警输出, 1:报警输出
	2d4	724	只读	0~1	/	位地址, 掉电不保存; 0:未报警输出, 1:报警输出

## 4、型号命名及安装

### 4.1:型号命名



### 4.2:外形及安装尺寸 (单位:mm)

图1:横截面图尺寸

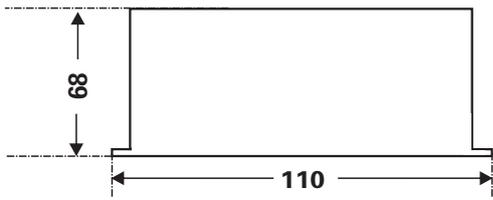
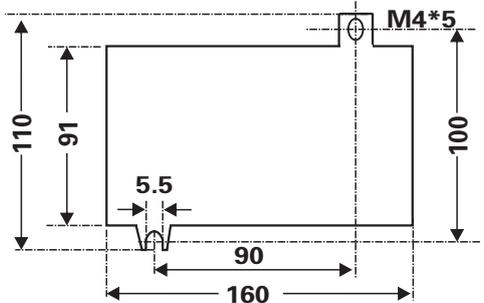


图2:底部平面图尺寸



### 4.3、接线实例与功能说明

4.3.1、接线严格要求模块输入、调压主板输出所控制模块的电源输入端相线与主板上三相输入采样线必须要同相位，例如控制板上所标所有A相输出的G1和G2线所接的模块的输入火线必须与控制板上三相四线输入线的A相线为同一相火线。B相和C相的同理；而且每组每路的G1与G1、G2和G2必须严格一一对应，模块上的电源输入线和输出接负载的线须同例图所示；

4.3.2:通讯线“A”端接D+,"B"端接D-,"GND"接屏蔽层,然后将拨码开关设为与上位机程序所定站号相同编号即可；

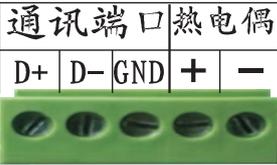
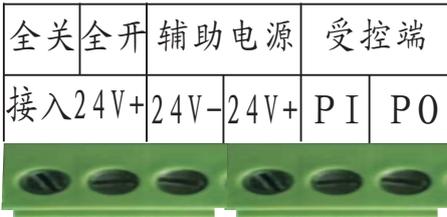
4.3.3:其它在此没有描述的及注意事项详见样例接线附图中及相关说明，即“4.4节中的端子功能说明”和“4.5:单块模块接线实例说明”；

4.3.4:本调整器主板上三相输入线中三根火线缺少任一条火线的输入，均会造成主板输出不正常；

4.3.5、整机装好后请务必确保接线无误后方可通电试机，

4.3.6:请务必保持本调整器本身的干燥、整洁,并需要定期清理主体上的灰尘杂物,特别是接线端子附近,不得有杂物,不得受潮；

### 4.4、各接线端口功能详述(具体端口请参考图片对照实物)

<p><b>4.4.1:主控制输出端口 (以A相为例)</b></p> <table border="1"> <tr> <th colspan="8">A相</th> </tr> <tr> <th colspan="2">第1路</th> <th colspan="2">第2路</th> <th colspan="2">第3路</th> <th colspan="2">第4路</th> </tr> <tr> <td>G2</td> <td>G1</td> <td>G2</td> <td>G1</td> <td>G2</td> <td>G1</td> <td>G2</td> <td>G1</td> </tr> </table> 	A相								第1路		第2路		第3路		第4路		G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	<p>1: 控制输出端口标注的G2和G1请务必接到SKKT(或MTC)模块的G2和G1端,并同名相互一一对应； 2: G2, G1相对应连接时, 模块 (SKKT/MTC) 的相连接的2和3 (即用铜片相连接的两端口) 端口必须作负载工作电源的输入火线, 1脚作输出接负载； 3: “A”相所接模块上的负载工作电源火线必须与主板上的三相输入线中所标注的“A”相线必须是同相位, 负载另端所接零线, 同理, “B”相和“C”相所控制的模块上的接线必须是分别同主板上板所标注的B相线及C相线同相位；</p>
A相																									
第1路		第2路		第3路		第4路																			
G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1																		
<p><b>4.4.2:三相四线采样输入端口</b></p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">电源零线</th> <th colspan="3">采样电压输入</th> </tr> <tr> <th>A相</th> <th>B相</th> <th>C相</th> </tr> </table> 	电源零线	采样电压输入			A相	B相	C相	<p>1:按主板上所述接入三相四线电源, A, B, C相分别接入三相电火线, 此处电源零线,与“电源火线”一样是供主板的工作电源用,故必须要接； 2: 图中的三相火线缺一不可, 即都必须接入, 否则主板可能工作不正常； 3: 同上, 三相输入线中所标注的“A”相线必须与“A”相所接模块上的输入电压火线必须同相位, 即同一根火线, 同理, B相和C相所接模块上的输入电压火线也必须是同主板上板所标注的B、C相线是同一根火线；</p>																	
电源零线		采样电压输入																							
	A相	B相	C相																						
<p><b>4.4.3:工作电源、联动报警输出端</b></p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">电源火线</th> <th colspan="3">报警继电器触点</th> </tr> <tr> <th>NO</th> <th>COM</th> <th>NC</th> </tr> </table> 	电源火线	报警继电器触点			NO	COM	NC	<p>1、工作电源：火线为主板的工作电源输入端，可接三相电的任意一相火线； 2、“空”：代表此端口为内部线路悬空的，不需接任何线路； 3、报警继电器触点为根据温度所设的报警条件作报警触点动作，具体报警设置可参考“3.6、温度关联继电器报警输出参数”； 其中COM为公共点引脚，NO为继电器的常开点，即继电器未动作前与COM端是不接通的，继电器动作后才接通，NC则为继电器的常闭点，即继电器未动作前与COM端是接通的，继电器动作后则断开；</p>																	
电源火线		报警继电器触点																							
	NO	COM	NC																						
<p><b>4.4.4:通讯、热电偶输入端</b></p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">通讯端口</th> <th colspan="2">热电偶</th> </tr> <tr> <th>D+</th> <th>D-GND</th> <th>+</th> <th>-</th> </tr> </table> 	通讯端口		热电偶		D+	D-GND	+	-	<p>1、通讯端口；D+通常接上位机的D+(也有标称A或Tr+),D-通常接上位机的D-(也有标称B或Tr-),GND端则是接通讯线的屏蔽层,无此屏蔽层的则可不接； 2、热电偶端口:+接热电偶的正端,-接热电偶的负端,默认出厂为K型,若所接的热电偶非K型,则需修改热电偶设置(参考前面地址表所述)； 3:热电偶说明:是在需要监测温度或是需用受控功能时才需要接,未用到此功能则不需接,且受控功能时只能接在主控板上,被控主板的热电偶输入端必须悬空；</p>																
通讯端口		热电偶																							
D+	D-GND	+	-																						
<p><b>4.4.5:外部手动控制功能端口 受控联动功能接线端口</b></p> <table border="1"> <tr> <th>全关</th> <th>全开</th> <th colspan="2">辅助电源</th> <th colspan="2">受控端</th> </tr> <tr> <td>接入24V+</td> <td>24V-</td> <td>24V+</td> <td>PI</td> <td>PO</td> <td></td> </tr> </table> 	全关	全开	辅助电源		受控端		接入24V+	24V-	24V+	PI	PO		<p><b>注意：</b>受的控端PI, PO功能，默认是无此功能，需要时需订做 1、辅助电源24V+,24V-端口为受控和全开全关功能需要输入的工作电源端口； 2、PO端口:受控信号输出端口,只有作为主控板的时候此端口才接线,且此线只接到所有的受控板的PI端口,反之主控板的PI端口需悬空； 3、PI端口:受控信号输入端口,只有作为被控板的时候此端口才接线,此线与其它被控主板的同一端口并接起来(外部24V电源允许的条件下,最多可允许100台同时并接),再接到主控板的PO端口,反之被控板的PO端口需悬空； 4: 辅助电源有接入时, 在全关端接入24V+,模块12路则全部都不输出； 5: 辅助电源有接入时, 在全开端接入24V+,12路则全功率最大电压输出(当然,处于关闭状态下,及设定值为0的保持不输出) 6、不需要上述功能时, 则端口均可悬空;包括辅助电源, 但若只需其中任一功能, 都必须接入辅助电源 (即DC24V电源)</p>												
全关	全开	辅助电源		受控端																					
接入24V+	24V-	24V+	PI	PO																					

