

BT1618 恒压/恒流调节仪使用说明 (V7.0)

一、概述

- 本产品适用电压、电流的测量及控制；
- 具备手/自动无扰切换、外部给定功能；
- 采用人工智能模糊PID调节，自整定控制参数；
- 具备上、下限及正、负偏差报警功能；
- 支持RS485/RS232通信；
- 采用模块化结构，便于维护和功能升级；
- 宽范围开关电源，适用全球任何地区；

二、主要技术指标

- 测量输入：详见表4
- 控制输出：输出采用模块化，型号及功能见表1

表1

型号	功能说明
L1	mA 电流调节输出。0~10mA/2.2KΩ、4~20mA/1kΩ
L21	0.2级 mA 自隔离变送电流输出。负载能力同上
C1	单路可控硅移相触发电输出
C2	脉冲变压器触发型单路可控硅移相触发电输出
C3	三相三线制可控硅移相触发电输出，主回路采用反并联可控硅
C4	三相四线制可控硅移相触发电输出
C5	三相三线制可控硅移相触发电输出，主回路采用双向可控硅
C7	脉冲变压器触发型三相三线制移相触发电，主回路采用反并联可控硅
C8	三相六路全控型移相触发电输出，主回路采用反并联可控硅
V0	馈电输出（传感器电源）。5V/50mA
V2	馈电输出（传感器电源）。24V/50mA
V21	馈电输出（配电磁流量计）。自隔离 24V 或 ±12V/100mA
R	RS232 串行通讯接口。通讯距离 ≤15m
S	RS485 串行通讯接口。通讯距离 ≤1km
S1	RS485 串行通讯接口。自隔离，通讯距离 ≤1km
D	数据接口模块。与 BT 记录仪构成数据记录系统

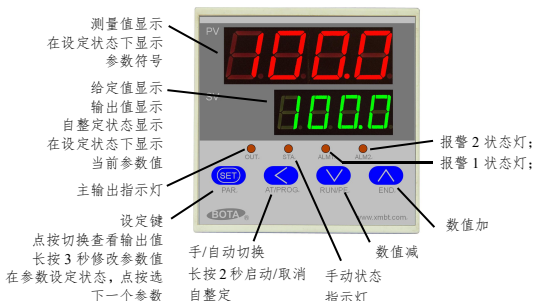
- 显示：双四位高亮 LED 显示；
- 测量准确度：0.5%F.S；
- 停电数据保存时间：10 年；
- 工作环境：温度 -20~+65℃ 湿度 <85%
- 防护等级：IP00
- 工作电源：85~265VADC

三、尺寸规格 代号及规格见表2

表2

代号	说明
A	96×96×100mm，开孔：92×92 ^{+0.5} mm。板前高度：9.5mm
B	48×96×100mm，开孔：45×92 ^{+0.5} mm。板前高度：9.5mm
C	96×48×100mm，开孔：92×45 ^{+0.5} mm。板前高度：9.5mm
E	80×160×100mm，开孔：76×152 ^{+0.5} mm。板前高度：10mm
F	160×80×100mm，开孔：152×76 ^{+0.5} mm。板前高度：10mm

四、面板说明



4.1 按键功能细节

〈键〉：点按为手/自动无扰切换；在正常测量状态下，按该键2秒钟，仪表进入自整定状态（AT 闪烁）；在自整定状态下，按该键2秒钟取消自整定（AT 消失）；如果仪表已经执行过一次自整定，该键的快速功能被禁止，以避免误操作。确实需要重新整定时，请参考后文参数 Cont 的说明；在参数设定状态下，点按倒退，长按退出设定。

√键：在设定状态下，持续按压该键计满10个字，光标自动前移一位；在手动状态下，持续按压该键计满10个字，进入快减状态（以2累减）；

∧键：在设定状态下，持续按压该键计满10个字，光标自动前移一位；在

手动状态下，持续按压该键计满10个字，进入快加状态（以2累加）；

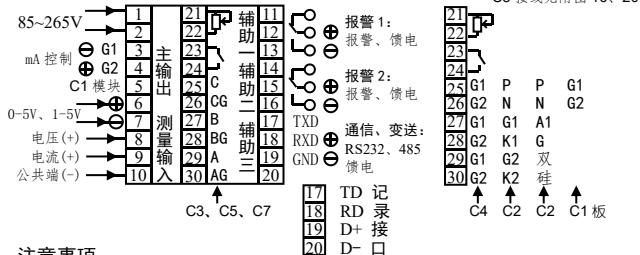
4.2 SV 闪烁符号含义（表3）

表3

符号	含义	符号	含义	符号	含义
HAL	上限报警	LdAL	负偏差报警	H	手动输出值
LAL	下限报警	Err	输入错误	A	自动输出值
HdAL	正偏差报警	-At-	自整定状态		

五、接线说明（F、C外形接线请顺时针旋转90°）

5.1 A、B、C、E、F外形



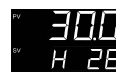
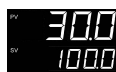
注意事项：

- 0~10mA、4~20mA 电流输入可并联 500Ω 或 250Ω 精密电阻转换为 0~5V 或 1~5V 标准信号从 6、7 端输入。外部给定规格为 1~5V，掉线自动切换为内给定。其它电压类测量从 8、10 端输入；电流类测量从 9、10 端输入。这种设计可以避免将电流测量机芯插入电压测量机壳导致短路的问题。
- 移相触发时，21、22 端可以外接 10k 以上电位器限幅（不是必需的）；23、24 端可以外接闭锁控制开关（不是必需的）；
- 各输出端的具体功能由仪表的基本型号和各输出位置安装的模块型号确定。由于特殊订货、产品升级等原因，本公司可能对接线位置作出调整，请以贴在产品外壳的接线标签上的实点标注为准

六、操作说明

6.1 状态说明

自动控制状态 (STA 灯熄灭) 手动操作状态 (STA 灯亮) 显示自动状态输出值



6.2 给定值设置

在自动状态(图1)，直接按√、∧设置给定值。

6.3 参数设置

长按“SET”键3秒进入给定值设置(表4)

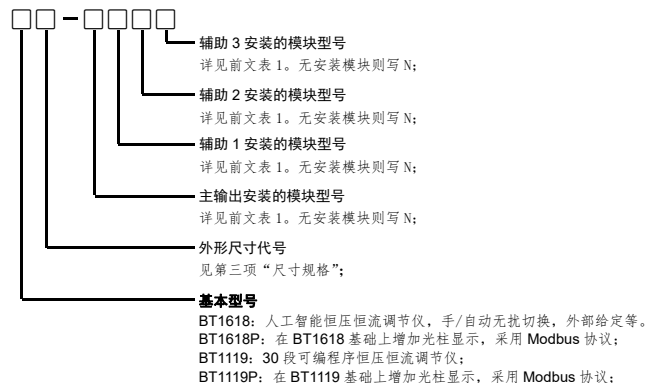
表4

参数符号	含 义	数值范围
HAL	上限报警参数。用于设定上限报警点。 例如：需要仪表在测量值达到 1000 输出一个报警开关量，则可设定 HAL=1000。报警的输出位置可以由后文的 SEAL 参数在 ALM1 或 ALM2 之间任意选择。 没有用到上限报警时，请设为极限值 9999	-1999~9999
LAL	下限报警参数。用于设定下限报警点。 例如：需要仪表在测量值低于 300 时输出一个报警开关量，则可设定 LAL=300。报警的输出位置可以由后文的 SEAL 参数在 ALM1 或 ALM2 之间任意选择。 没有用到下限报警时，请设为极限值-1999	-1999~9999
HdAL	正偏差或提前报警参数 用于设定正偏差报警量或提前报警量。 例1：需要比给定值高 10V 时报警，则可设定 HdAL=10，假如给定值为 500，那么，在测量值≥510V 时报警动作。 例2：需要提前给定值 5℃ 时报警，则可设定 HdAL=-5，假如给定值为 500，那么，在测量值≥495V 时报警动作。 报警的输出位置可以由后文的 SEAL 参数在 ALM1 或 ALM2 之间任意选择。没有用到正偏差或提前报警时，请设为极限值 9999	-100~9999
LdAL	负偏差报警参数。用于设定负偏差报警量。 例如：需要比给定值低 10V 时报警，则可设定 LdAL=10，假如给定值为 500，那么，在测量值≤490V 时报警动作。 报警的输出位置可以由后文的 SEAL 参数在 ALM1 或 ALM2 之间任意选择。	0~9999
dIF	回差（不灵敏区）参数。用于设定报警点不灵敏区。避免当测量值在临界点波动时继电器频繁动作 例：上限报警值为 1000，dIF=5，那么，当测量值≥1005 时报警动作，当测量值≤995 时报警解除 注意： 1. 该参数在位式调节时同时对主输出和报警都起作用； 2. 该参数在人工智能调节时只对自整定过程起作用；自整定后仅对报警有效。 自整定前适当设定该参数值，可以避免测量值可能出现的小波动影响导致自整定失败，但 dIF 值太大可能降低自整定精度出厂时为 0.3	0~2000

Cont	<p>控制方式选择参数。</p> <p>0: 仪表主输出为位式调节或变送输出。如果主输出安装继电器模块一般作为报警使用, 可通过 Func 参数设置为上限或下限报警; 如果安装 mA 输出模块, 则为变送。</p> <p>1: 仪表主输出为人工智能 PID 调节;</p> <p>2: 仪表进入自动整定控制参数状态。自整定时仪表采用位式调节方式, 以测算在最大输出和最小输出时的系统特性。在经过三次 ON/OFF 动作, 测算出控制参数 Int、Pro、Lt 后结束整定自动转入智能 PID 调节。</p> <p>理论上所有的控制系统都需要经过整定才能获得好的控制效果, BT618 仪表在出厂时预置了一组控制参数, 如果控制效果可以达到工艺要求, 可不必启动自整定, 否则需要启动自整定功能。自整定启动后, 应保证设备在正常工况下运行至整定结束, 不得停电或施加其它人为的扰动。</p> <p>3: 禁止通过按“键 2 秒钟快速启动自整定; 自整定结束后, 仪表自动进入该设置, 避免误按“键 2 再次启动自整定。确实需要重新自整定时, 请将 Cont 参数值修改为 1 或 2 即可。</p>	0~3
Int	<p>控制参数。积分作用强度</p> <p>Int 参数与系统的保持特性有关, 以温度控制为例, 系统保温性能越好, 则该参数取值越大。</p> <p>Int 值的调节作用相当于积分作用, 该值小, 积分作用强 (积分时间短), 消除静差时间短, 但过强的积分作用可能会导致系统较大幅度振荡; 该值大, 积分作用弱 (积分时间长)。Int=0 时取消积分作用。建议在自整定的基础上调整;</p>	0~9999
Pro	<p>控制参数。比例作用强度</p> <p>Pro 参数对调节中的比例和微分均有作用。Pro 值越大, 比例带越小, 调节作用越强 (相当于加大放大系数), 同时微分作用也相应增强, 对控制对象变化反应敏感; Pro 值减小, 则比例带加大, 调节作用减弱 (相当于减小放大系数), 同时微分作用也相应减弱, 对控制对象变化反应慢, 一般取值在 0-10 之间。建议在自整定的基础上调整;</p>	0~9999
Lt	<p>控制参数。滞后时间因数</p> <p>Lt 参数在调节中用于分配比例作用和微分作用的大小, Lt 值小, 比例作用强 (比例带小), 微分作用弱; Lt 值大, 比例作用弱 (比例带大), 微分作用增强。当 Lt 等于或小于下面控制周期 (Crt) 的两倍时, 取消微分作用。恒压恒流应充分考虑微分作用的影响, 一般取值在 0-5 之间。建议在自整定的基础上调整;</p>	0~9999
Crt	<p>控制参数。控制周期兼自整定判定参数, 单位: 秒</p> <p>Crt 参数为仪表的调节运算周期, 单位为秒; 该参数对调节品质影响较大, 合适的数值能完整地解决超调及振荡现象, 同时获得最好的响应速度。该参数不能由自整定确定, 但对自整定效果有影响, 可根据系统情况在启动自整定前设定。恒压恒流控制一般取值在 1-6 之间。如果仪表主输出采用位式调节或变送 (Cont=0), 请将此参数值设置为 0。</p> <p>该参数兼有自整定结果判定功能: 如果自整定结束后该参数被自动修改, 表明自整定失败, 需要查明原因。也可以修改 Crt 参数或给定值后再重新启动自整定。</p>	0-100
InP	<p>输入选择参数。</p> <p>29: 0~75mV; 30: 0~60mV;</p> <p>31: 0~5A 电流互感器或其它交、直流输入;</p> <p>33: 1~5V (加 250Ω精密电阻可转换为 4~20mA 输入);</p> <p>34: 0~5V (加 500Ω精密电阻可转换为 0~10mA 输入);</p>	29-34
dP	<p>小数点位选择参数 (分辨率)。</p> <p>与后文 F.S-L、F.S-H 配合使用设置显示范围</p> <p>0: 显示格式 xxxx, 分辨率为 1;</p> <p>1: 显示格式 xxx.x, 分辨率为 0.1;</p> <p>2: 显示格式 xx.xx, 分辨率为 0.01;</p> <p>3: 显示格式 x.xxx, 分辨率为 0.001</p>	0~3
F.S-L	<p>量程 (坐标)、变送、外部给定下限参数</p> <p>标定量程下限或外部模拟量给定下限。</p> <p>使用 BTDCS3000 软件时, 该参数兼实时曲线纵坐标下限设定。</p>	-1999~9999
F.S-H	<p>量程 (坐标)、变送、外部给定上限参数</p> <p>标定量程上限或外部模拟量给定上限。</p> <p>使用 BTDCS3000 软件时, 该参数兼实时曲线纵坐标上限设定。</p>	-1999~9999
Cor	<p>测量值平移修正参数</p> <p>仪表显示值=实际测量值+Cor 值。</p> <p>例如:</p> <p>如果 Cor=0 时, 测量值=1000, 那么, 当 Cor=10 时, 仪表显示 1010。</p> <p>由于仪表具有优异的稳定性, 正常情况下一般不要随意设定该参数, 以避免可能引入的人为的误差</p>	-199~2000
out	<p>主输出类型选择参数</p> <p>1: a) 0~10mA 线性电流调节 (或变送, Cont=0) 输出。 b) 自定义线性电流输出; c) 单、三相可控硅移相触发输出。</p> <p>4: 4~20mA 线性电流调节输出 (outL=0, outH=100。百分比制)。</p>	0~4
outL	<p>主输出下限参数</p> <p>A) 线性电流调节 (或变送) 输出时, 用于确定调节 (或变送) 输出的最小值; 当 out=1, 数值单位为 0.1mA, 即参数值 $\times 0.1$ = 实际输出电流最小值。有效数值范围 0~220, 不可大于 outH 的值;</p> <p>例: outL=40, 则电流输出最小值为 $40 \times 0.1 = 4\text{mA}$;</p> <p>如果仪表控制方式参数 Cont=0, 输出类型参数 out=1, 则 outL 参数定义的是变送输出最小值。</p> <p>B) 可控硅移相触发时, 有效数值范围 0~100。用于确定输出下限。</p>	0~220
outH	<p>主输出上限参数</p> <p>A) 线性电流调节 (或变送) 输出时, 用于确定调节 (或变送) 输出的最大值; 当 out=1, 数值单位为 0.1mA, 即参数值 $\times 0.1$ = 实际输出电流最大值。有效数值范围 0~220, 不可小于 outL 的值;</p> <p>例: outH=200, 则电流输出最大值为 $200 \times 0.1 = 20\text{mA}$;</p> <p>如果仪表控制方式参数 Cont=0, 输出类型参数 out=1, 则 outH 参数定义的是变送输出最大值。</p> <p>B) 可控硅移相触发时, 有效数值范围 0~100。用于确定输出上限。</p>	0~220

参数符号	含义	数值范围
SEAL	<p>报警选择参数</p> <p>$SEAL=X_1 \times 1 + X_2 \times 2 + X_3 \times 4 + X_4 \times 8 + X_5 \times 16$</p> <p>式中:</p> <p>X₁=0, 上限报警从 ALM1 位置输出;</p> <p>X₁=1, 上限报警从 ALM2 位置输出;</p> <p>X₂=0, 下限报警从 ALM1 位置输出;</p> <p>X₂=1, 下限报警从 ALM2 位置输出;</p> <p>X₃=0, 正偏差报警从 ALM1 位置输出;</p> <p>X₃=1, 正偏差报警从 ALM2 位置输出;</p> <p>X₄=0, 负偏差报警从 ALM1 位置输出;</p> <p>X₄=1, 负偏差报警从 ALM2 位置输出;</p> <p>X₅=0, 报警时下显示窗闪烁显示报警符号;</p> <p>X₅=1, 报警时不闪烁显示报警符号。</p>	0~31
Func	<p>功能配置参数</p> <p>$Func=X_1 \times 1 + X_2 \times 2 + X_3 \times 4 + X_4 \times 8 + X_5 \times 16 + X_6 \times 32$</p> <p>X₁=0: 仪表主输出为反作用调节 (测量值高于设定值时输出关闭);</p> <p>X₁=1: 仪表主输出为正作用调节 (测量值高于设定值时输出打开);</p> <p>X₂=0: 仪表上电时如果存在报警, 正常报警输出;</p> <p>X₂=1: 仪表上电时, 如果前项 X₁=0 则免除下限和负偏差报警。如果 X₁=1 则免除上限和正偏差报警。但在运行过程中正常报警输出;</p> <p>X₃=0: 辅助输出 3 工作在通信模式;</p> <p>X₃=1: 辅助输出 3 工作在变送模式;</p> <p>X₄=0: 不接受外部给定;</p> <p>X₄=1: 接受 1~5V (4~20mA) 外部给定;</p> <p>以下仅对 BT1618P 型有效:</p> <p>X₅=0: 光柱显示输出值;</p> <p>X₅=1: 光柱显示测量值;</p> <p>X₆=0: 光柱按绝对百分比方式显示输出值;</p> <p>X₆=1: 光柱按相对百分比方式显示输出值;</p> <p>注意: 修改了 X₅、X₆ 相关项后, 必须重新上电生效</p>	0~63
Add	<p>地址/变送下限参数</p> <p>仪表使用串行口与计算机通讯时, 必须分配一个地址号, 以便计算机寻址, 特别注意: 在采用 RS485 接口多机通讯时, 各仪表不允许使用相同的地址号;</p> <p>仪表辅助输出 3 用于电流变送时, 该参数用于确定输出下限值。数值单位为 0.1mA。</p> <p>例如: 当前一个参数 Func 中的 X₃=1 时, 辅助输出 3 用于电流变送, 若此时 Add=40, 那么 $40 \times 0.1 = 4\text{mA}$, 即变送输出下限为 4mA</p>	0-100
bAud	<p>对于 BT1618 型为波特率兼变送上限参数 (采用 BtBus 协议)</p> <p>仪表与计算机通讯时, 必须设定一致的波特率, 有效数值: 1200、2400、4800、9000 (即 9600)。</p> <p>仪表辅助输出 3 用于电流变送时, 该参数用于确定输出电流上限值。数值单位为 0.1mA。</p> <p>例如: 当前一个参数 Func 中的 X₃=1 时, 辅助输出 3 用于电流变送, 若此时 bAud=200, $200 \times 0.1 = 20\text{mA}$, 即变送输出上限为 20mA。</p> <p>对于 BT1618P 型为波特率、停止位兼上限报警设定值</p> <p>采用 ModBus 协议。波特率、数据位、停止位对应关系如下:</p> <p>0: 4800, 8, 2; 3: 4800, 8, 1;</p> <p>1: 9600, 8, 2; 4: 9600, 8, 1;</p> <p>2: 19200, 8, 2; 5: 19200, 8, 1;</p>	0~9600
dr	<p>二阶数字滤波参数</p> <p>dr 参数对测量值起平滑滤波作用。该参数值越大, 仪表示值越稳定, 但响应速度越慢, 在要求响应快的场合取值不宜过大。另外, 进行计量检定时应取消数字滤波。</p> <p>参数值为 0 时取消数字滤波。</p>	0-15
StAt	<p>状态选择参数。0: 手动; 1: 自动; 2: 禁止从面板手动</p>	0~2
PLoc	<p>菜单/操作权限选择参数</p> <p>当该参数值等于 1008 时, 提供给用户的是包含所有参数的二级菜单, 否则只能进入一级菜单。在一级菜单状态下, 可提供四种操作权限:</p> <p>PLoc=0: 可以修改给定值和一级菜单参数;</p> <p>PLoc=1: 可以修改给定值但不能修改一级菜单参数;</p> <p>PLoc=2: 不能修改给定值和一级菜单参数;</p> <p>PLoc=1008: 可进入二级菜单并修改所有参数</p>	0~9999
USE1~8	<p>一级菜单参数配置参数</p> <p>按 [▽]、[△] 键浏览, 参数符号会在下显示窗显示出来, “-”表示没有选择, 最多可以选择 8 个用户参数放入一级菜单。在配置好一级菜单后, 将前文的 “PLoc” 参数值修改为非 1008 的其它任意值 (上锁), 退出后再次按 “SET” 键 3 秒钟, 只能进入由 USE1~USE8 确定的一级菜单</p>	USE1~USE8

七、选型规则



八、C1~C8 可控硅触发接线图

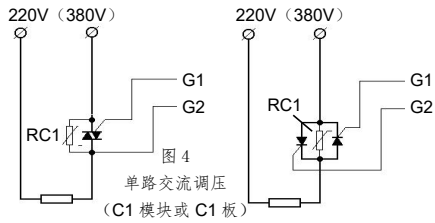


图 4

单路交流调压
(C1 模块或 C1 板)

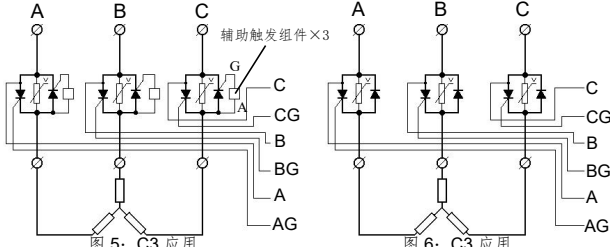


图 5: C3 应用

三相三线制交流调压, Y 或 Δ

图 6: C3 应用

三相三线制交流, Y 或 Δ

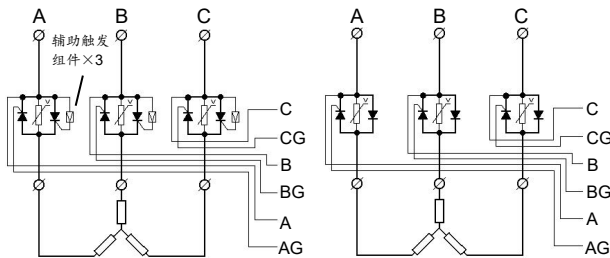


图 7: C7 应用

三相三线制交流调压, Y 或 Δ

图 8: C7 应用

三相三线制交流调压, Y 或 Δ

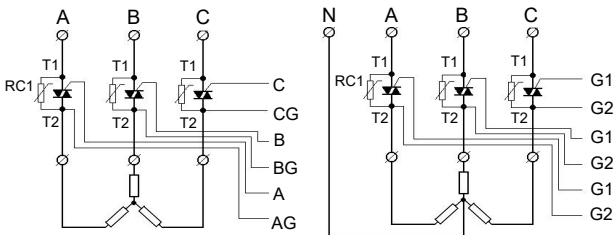


图 9: C5 型应用
三相三线制交流调压

图 10: C4 型应用
三相四线制交流调压

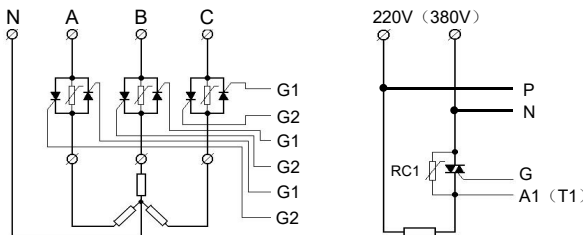


图 11: C4 型应用
三相四线制交流调压

图 12: C2 型应用一
传统触发型单路交流调压

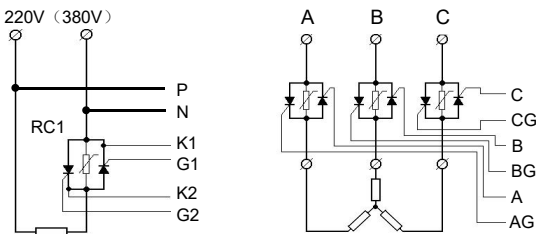


图 13: C2 型应用二
传统触发型单路交流调压

图 14: C5 型应用
三相三线制交流调压

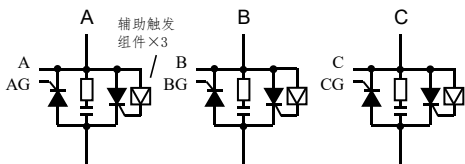


图 15: C7 型交流调压。单硅反并联, Y/Δ形接法。自动适应相序。
如果采用单硅和二极管反并联, 则不接图中三个辅助组件

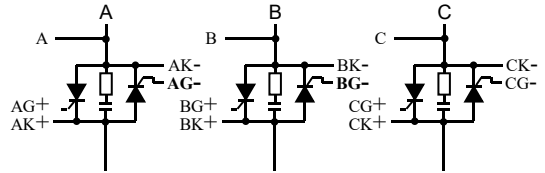


图 16: C8 全控交流调压。单硅反并联, Y/Δ形接法。自动适应相序。

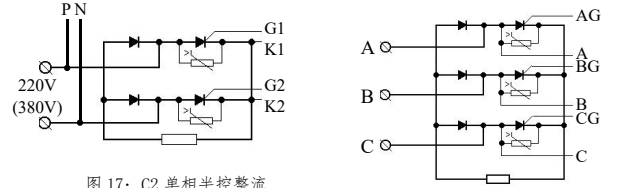


图 17: C2 单相半控整流

图 18: C3 三相半控整流

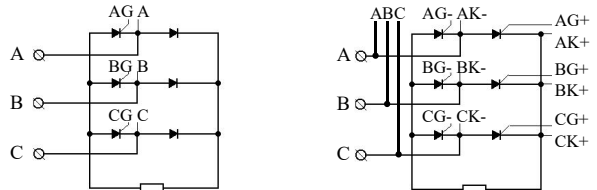
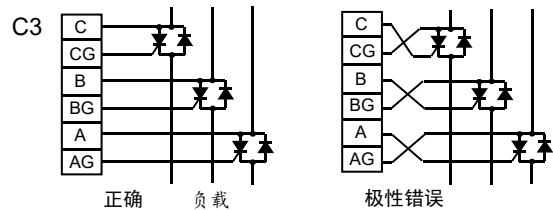


图 19: C7 三相半控整流

图 20: C8 三相全控整流

注意事项:

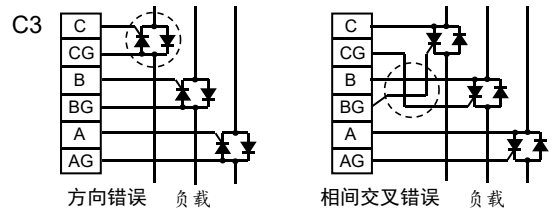
1. 移相触发 C1、C4 类型时, 触发接线没有极性要求; 触发双向可控硅请接第二阳极 (T2 或 A2) 和触发极; 触发两个单向反并联可控硅请接两个触发极;
2. 选择了 C3、C5、C7 类型三相三线制移相触发时, 适用于主回路为“Δ”接法或“Y”接法不接零线的控制方式。触发输出有极性要求。请严格参照相关接线图连接。以下列出了 C3、C5 类型接线时可能出现的几种错误情况, 主回路通电前需要仔细核对无误, 否则可能导致不能正常触发, 严重时会造成可控硅或仪表内部电路损坏。



正确

负载

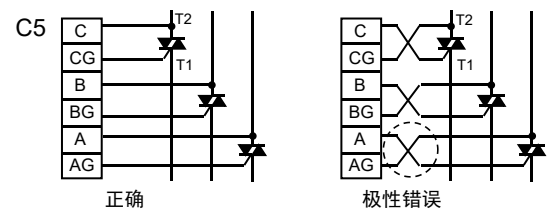
极性错误



方向错误

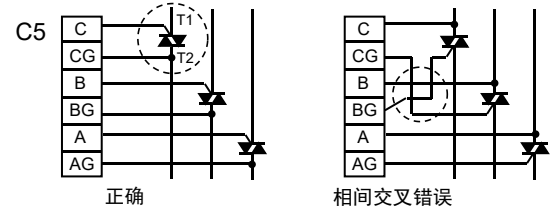
负载

相间交叉错误



正确

极性错误



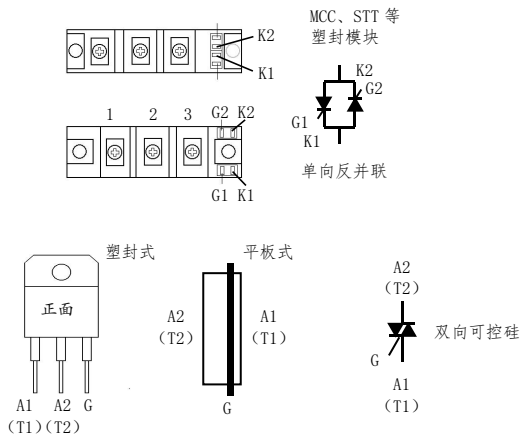
正确

相间交叉错误

2.1 验证接线是否正确

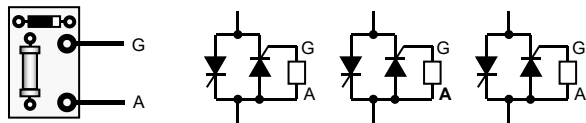
- 2.1.1 接入三个 60~100W 左右相同功率的白炽灯泡, 用万用表电阻档分别测量三路负载电阻是否基本一致, 确认相间、对地 (柜体) 没有短路情况;

- 2.1.2 在接通主回路前,先将仪表通电,切换至手动状态并且使仪表的输出为 0;
- 2.1.3 接通主回路三相电源,三个灯泡应在完全熄灭状态;
- 2.1.4 调整输出值为 20% (H 20) 三个灯泡开始微亮,如果调试现场光线较强,可能看不到亮度情况,这时需用万用表直接测三个灯泡两端电压;
- 2.1.5 继续调整仪表输出值为 50% (H 50),观察三个灯泡的亮度应明显增加,用万用表电压档测量三个灯泡上的电压,应为电源电压的 1/2 左右;继续逐渐增加输出百分值,观察灯泡亮度是否同步变化;
- 2.1.6 在上述过程中如果灯泡出现闪烁或明暗明显不一致,则可能接线有误或可控硅不良;请在检查接线或更换可控硅后重复以上步骤;
- 3. C2、C8 类型采用传统触发方式,触发有极性且必须接同步信号线,请严格参照前文相关接线图连接。
- 4. 可控硅应该有保护措施。图中 RC1 为本公司生产的高效保护吸收组件,如欲购买请在订货时和销售说明 (0592-5254872)。
- 5. 常用双向可控硅、功率模块引脚排列



6. 辅助触发组件 AUX

在采用 C3、C7 类型三相三线制移相触发时,如果主回路选用两个单向反并联的可控硅,需要接入随仪表配送的三个辅助触发组件 AUX;若选用单向硅与二极管反并联,则不需要接辅助触发组件

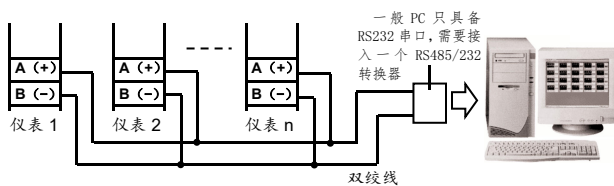


注意: AUX 在接入时须区分 C3 和 C7, 请参照接线图。

九、通信说明

9.1 接线

当仪表选装了 R (RS232)、S (RS485)、S1 (双隔离 RS485) 模块时,仪表具备与 PC 或其他智能设备通信功能。R 模块只能用于一对一通信,且距离不超过 15 米的应用场合;S、S1 模块既可用于一对一,也可用于一对多的应用场合,通信距离可达 1000 米。其接线方式见下图:



9.2 组态软件

如果没有其它公司产品参与 DCS 系统构成,推荐使用 BTDCS3000 组态软件;否则请使用 BTDCS5000 组态软或其它第三方工控软件,如三维力控或组态王均支持本公司产品。购买了带通信接口的产品都会附带一张光盘,可以从光盘安装,也可以从本公司网站 www.xmbt.com 下载后安装。

BOTA® 厦门伯特自动化工程有限公司

地址:厦门市软件园二期望海路 65 号二楼 <http://www.xmbt.com>

电话:(0592) 5254872 5254873