

KF7829 型
七程序段电流补偿式
微机缝焊同步控制器
使用说明书

北京威姆科焊接器材有限公司

一、概述

KF7829 微机缝焊同步控制器，是一种由单片机作为主控制单元的缝焊同步控制器。

该控制器能对缝焊机的预压状态、电流上升状态、峰值状态、谷值状态、电流下降状态、保持状态这六个程序段的工作时间（周波数）及工作电流进行调节和同步控制，实现电网电压的补偿。并对各个程序段的工作参数实现数字式调节和显示。

该产品具有电流补偿功能。在给定的焊接时间以内，焊机的输出容量会逐渐增大，以补偿由于电感量增大而导致的电流衰减，从而保证了焊接电流的稳定。该控制器特别适合于大型黑色金属材料的焊接，例如油桶的焊接。

由于采用了单片机作为主控单元，并采用全数字调节和显示，本控制器的体积和重量与传统电路组成的控制器相比，不仅体积和重量大为减少，更重要的是大大提高了产品的可靠性和稳定性，使产品的性能/价格比大幅度提高。其仪表化的外壳也便于将其嵌入焊机内部，缩小了整机体积，降低了制造成本。用户的安装工作变得十分简单、灵活

由于采用了低功耗的单片机芯片 WE7829，使得本控制器整机功耗只有 15W。实属节能产品。

本控制器的高度集成化，尤其是 1²C 总线和数字显示技术的应用，使得电路十分简洁。便于产品的调整、维护和保养。

图一为 KF7829 微机缝焊同步控制器的外观。该控制器仅包括控制单元，主晶闸管作为单独组件供应。

暂无图片

图一、KF7829 缝焊控制器

二、技术指标：

- 1、程序段数量： 7
- 2、各程序段周波数：
0~99 (0~1.98s)
- 3、周波数精度： ±0
- 4、输入容量及补偿量相对值调节范围：
0~99.5 (相对值)
- 5、控制输出量： 主晶闸管触发信号、电磁阀开关量、滚轮电机开关量
- 6、电源电压： AC 380V 50Hz
- 7、功耗： 15W
- 8、体积和重量： 9×24×18cm³ 2.2kg

三、工作原理：

电气原理图如图二所示。

本控制器采用的主控制芯片是 WE7829。该芯片各管脚的功能按顺序简单介绍如下：

- 1、MCLR：复位端。当该脚接低电平时芯片复位，平时接 VDD。
- 2、Y0：工作状态显示输出端。该端与 X0、X1、X2、Y1、Y2、Y3 端共同组成驱动发光二极管的矩阵电路，用以显示芯片的工作状态。
- 3、Y1：工作状态显示输出端。
- 4、Y2：工作状态显示输出端。
- 5、FAI：焊机功率因数调整端。该端输入电平的高低，决定着芯片 25 脚输出的移相脉冲的最大导通角。应根据缝焊机功率因数的高低，适当调整该端的输入电平，以达到限制焊机最大导通角的目的。当焊机的功率因数较高时，该端应输入较高的电平，否则应较低。该端输入电平的范围为 0~5 伏。
- 6、Y4：工作状态显示输出端。
- 7、UNET：电网电压检测端。该端的功能是对电网电压进行检测，以便对网压进行补偿。当网压为额定值时，该端的输入电压应为 4V。
- 8、VSS：电源负极，也就是接地端。
- 9、OSC1：石英晶体接入端。
- 10、OSC2：石英晶体接入端。
- 11、SEL：显示选择输入端。该端每输入一个高电平脉冲，显示器显示的参数将进行一次更新，更新为下一个程序段的焊接参数，以便于对其进行调整，同时输出矩阵将驱动发光二极管显示当前的调整状态。该端平时应置于低电平。
- 12、IINC：工作电流调整端（电流增加）。当该端置于高电平 VDD 时，工作电流的给定值将逐渐增加，其增加的相对值将通过数码管显示出来。平时该端应置于低电平 VSS。
- 13、IDEC：工作电流调整端（电流减小）。当该端置于高电平 VDD 时，工作电流的给定值将逐渐减小。
- 14、SCL：I²C 总线时钟端。
- 15、SDA：I²C 总线数据端。WE7829 通过串行总线与数字显示芯片 SAA1064、存储器

24LC01B 相连。SCL 和 SDA 分别为该总线的时钟端和数据端。

16、TINC：程序段周波数调整端（周波数增加）。当该端置于高电平 VDD 时，该程序段的周波数将逐渐增加。其数值由数码管显示。

17、TDEC：程序段周波数调整端（周波数减少）。当该端置于高电平 VDD 时，该程序段的周波数将逐渐减少。其数值由数码管显示。

18、KMOD：滚轮电机行走模式选择端。当该端置低电平时，滚轮电机处于连续工作状态，即只要脚踏开关处于闭合状态，滚轮不停地运转，直至脚踏开关开启。

当该端置高电平时，滚轮电机处于断续工作状态，即脚踏开关闭合后，滚轮电机只在“谷值”程序段运转，而在“峰值”程序段处于停止状态。即滚轮电机处于间断运转状态。

19、VSS：电源负极，也就是接地端。与第 8 脚功能相同。

20、VDD：电源正极，+5V。

21、SYN：同步信号输入端。同步信号是由电源信号经整流、钳位及限幅后形成的幅值为+5V 的梯形双半波信号。同步信号的有效沿为下降沿。下降沿与后续的上升沿之间的间隔应在 0.8~1.2 毫秒之间。

22、FTSW：脚踏开关信号输入端。当缝焊机的脚踏开关闭合时，该端应有+5V 的信号输入。

23、X0：工作状态显示输出端。

24、MVAL1：加压电磁阀控制信号输出端。用来控制电磁阀或其他加压机构的动作。当输出高电平时，电磁阀上电，电极对工件加压；当输出低电平时，电磁阀掉电，撤消对工件的压力。

25、ECON：晶闸管触发信号输出端。该端输出宽度为 1.2ms 的+5V 脉冲，用以触发缝焊机主回路的晶闸管，从而达到调节焊接电流的目的。

26、MVAL2：滚轮电机控制信号输出端。用来控制缝焊机滚轮电机的运行。当该端输出高电平时，焊机滚轮运转，否则，滚轮电极停止运转。

27、X1：工作状态显示输出端。

28、X2：工作状态显示输出端。

结合图二，对整机电路工作原理介绍如下：

1、图中 L1、L3、L5、L7、L9、L11 是由发光二极管组成的程序段指示器。当对焊接参数进行调整时，该指示器指示的是当前进行调整的程序段。在焊接进行过程种，该指示器指示的是当前焊接过程所处的程序段。

2、图中 W2 是功率因数调整电位器，其作用是限制导通角的调整范围，使主电路中晶闸管的导通角不可过大，避免因主回路电感的作用而使得晶闸管半波导通的现象发生。在进行电路调整时，应先将 W2 的滑动端置于最下端，焊接电流的给定值调至最大，然后将 W2 的滑动端缓缓向上调整，将其调整到合适的位置。W2 的滑动端越向上移，FAI 端的输入电压就越高，ECON 端的输出脉冲的控制角就越小，主电路晶闸管的导通角也就越大，其单向导通并造成较大直流分量的可能性也就越大。因此，W2 的调整应认真仔细地地进行。否则，有可能损坏晶闸管。调整好的 W2 应封固。

3、图中 W6 是电网电压取样电位器。电网电压经变压器 T1 降压、整流桥 B2 整流和 C7 滤波后，通过 W6 取样和光电耦合器 G0 1 的隔离，产生的网压信号送至 WE7829 的 UNET 端。WE7829 将网压信号与基准网压进行比较和运算，进而对 ECON 端输出的移相脉冲进行控制，从而达到对电网电压的波动进行补偿的目的。当电网电压为额定值时，应调整 W6 使 UNET 端的电压为 4 伏左右。

4、图中 S1 是程序段选择按钮。该按钮每闭合一次，程序段指示灯都会指向下一个程序段，同时显示器也会显示下一个程序段的焊接参数。

5、图中 S2 和 S3 分别是工作电流增、减按钮。工作电流的相对值由数码管 DIG1（十位）和 DIG2（个位）显示出来。这两个数码管显示的范围为 0 至 99.5，共 200 档。这里应特别说明的是，小数位“.5”是只用小数点表示的。

6、图中 S4 和 S5 是程序段周波数增、减按钮。周波数由数码管 DIG3（十位）和 DIG4（个位）显示出来。

7、图中 S6 是缝焊机的脚踏开关。当 S6 闭合时，光电耦合器 G0 4 将输出一高电平至 WE7829 的 FTSW 端。

8、WE7829 的同步信号取自经 T1 变压、B2 整流后的工频双半波信号。该信号经 D3 底部钳位、R23 和 WY2 限幅，再经 G0 5 隔离后送至 WE7829 的同步信号输入端 SYN。该信号既作为 ECON 输出脉冲的同步信号，又作为焊接周波数的计数脉冲。

9、图中 IC2 是飞利浦公司的 I²C 接口专用 LED 显示驱动电路 SAA1064。除了电源线及地线以外，它与 WE7829 之间只有 SCL 和 SDA 两根线相连。

10、WE7829 的 ECON 端是移相脉冲输出端。该脉冲将与 SYN 端输入的同步信号同步，其移相角将受焊接电流的给定值和 UNET 端检测的电网电压值的控制。该脉冲用来触发缝焊机主回路的双向晶闸管，从而控制焊接电流的大小和通断。

11、WE7829 的 MVAL1 端是电磁阀控制信号输出端。当进入加压阶段后，该端输出高电平，以控制电磁阀对工件加压。当进入停止阶段后，该端输出低电平，以控制电磁阀撤除对工件的压力。该信号应经过适当隔离、放大后再去驱动电磁阀。

12、WE7829 的 MVAL2 端是滚轮电机控制信号输出端。该信号经过适当隔离放大，用于驱动滚轮电机。特别指出的是，用户应经过中间继电器或接触器去驱动滚轮电机，万不可将控制器的输出用来直接驱动电机。

13、图中 IC3 是 Microchip 公司生产的 I²C 接口存储器 24LC01B。与 SAA1064 一样，除电源线和地线以外，它与 WE7829 之间只需 SCL 和 SDA 两根线相连。该芯片用来存储经最后一次调整的工作电流相对值和程序段周波数。这些数据在掉电时不会丢失，开机时这些数据会自动调入 WE7829。

14、整流桥 B1 和 B2 的每个桥臂各自并联一个 0.01 μf 的瓷片电容，以进一步提高系统的抗干扰能力。为了简化电路图，这些电容没有画出。

15、G02 是随机触发的固态继电器，其作用是用来触发风焊机的主晶闸管。该继电器的一个输出端与主晶闸管的第二极（T2）相连，另一个输出端通过一个限流电阻与主晶闸管的控制极相连。该限流电阻的功率为 20W 左右，阻值随主晶闸管触发特性的不同，在 100 至 500 Ω 之间选择。

四、安装方式：

这里特别要说明的是，用户应另行配备必要的继电保护装置，例如刀闸、空气开关、接触器、熔断器、失压及过流保护装置等。控制器内没有上述装置。

KF7829 型控制器的外部接线图如图三所示。

机箱后面布置有接线端子。现将各个端子的功能和接线方式介绍如下：

其中 1、2 号端子输出的是“晶闸管触发”信号，用户可将其中一线接至主晶闸管的第二电 T2，另一线通过一个 100 至 500 欧、20W 的电阻与主晶闸管的触发极相连。该电阻的大小应根据主晶闸管的触发性能确定。

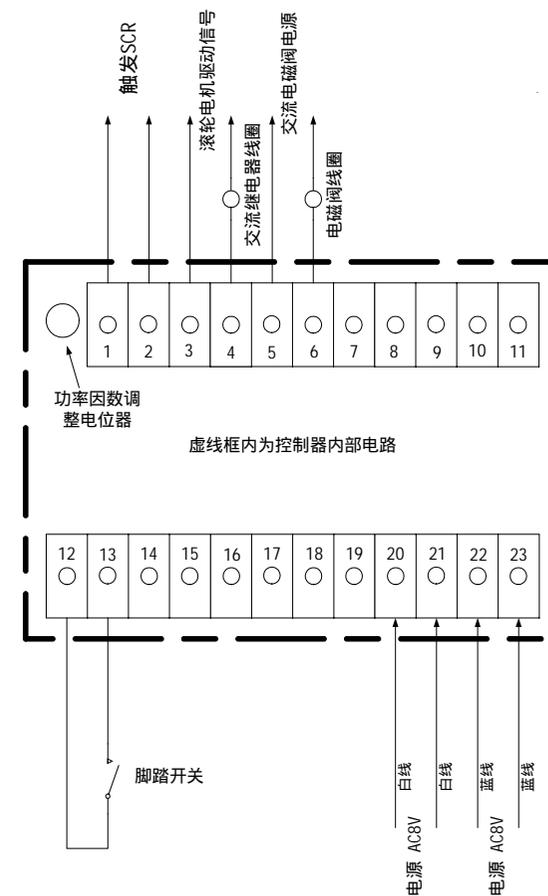
第 3、4 号端子输出的是“滚轮电机控制”信号，这两线之间相当于一个开关的两个端子，用户可用其控制中间继电器或接触器，以达到间接控制滚轮电机的目的。该开关实际上是一双向晶闸管，其工作电压最大为 AC 380V，最大工作电流为 1A。用户万不可用其直接控制滚轮电机的运转。

第 5、6 号端子输出的是“电磁阀控制”信号，这两线之间相当于一个开关的两个端子，用户可用其直接控制电磁阀的上电和掉电，也可用其控制中间继电器或接触器，以达到间接控制电磁阀的目的。该开关实际上是一双向晶闸管，其工作电压最大为 AC 380V，最大工作电流为 1A。

第 12、13 号端子，应与脚踏开关的两端相连。

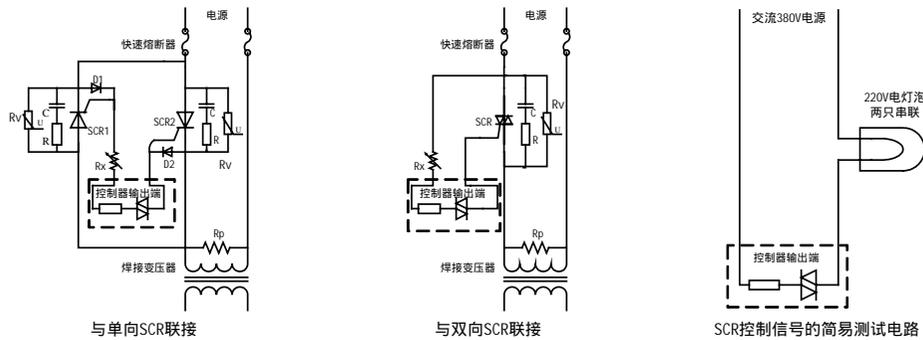
第 20、21 号端子应与电源变压器的两根白色引线连接，而 22、23 号端子应与变压器的蓝色引线连接。这里应特别注意的是，为达到同步控制的目的，控制器的变压器必须与缝焊机使用同一个电源。

为了方便用户接线，我们分别提供了与单向晶闸管和双向晶闸管的接线图，如图四所示。



图三、KF7829 接线图

五、晶闸管的接线方法：



图四、控制器与 SCR 的连接示意图

KF7829 点控制器可以直接驱动达 500A 的单向或双向晶闸管，从而实现对各程序段时间的控制和电流的调节。控制器与晶闸管的接线方法和要点介绍如下。

1、图中虚线框内表示的是控制器内部的双向 SCR 和保护电阻。“控制器输出端”指的是用于触发外部 SCR 的触发信号输出端。

2、与单向 SCR 连接时，在 SCR 的阴极和控制极之间应反向接入二极管 1N4007（图中的 D1 和 D2）。其作用是给另一只 SCR 的触发信号提供通路。但对于那些阴极和控制极之间双向导通的 SCR（这种产品居多数），则不必接入反向二极管。两只 SCR 的触发性能应尽可能一致，以减小焊接变压器中的直流分量。

1、R 和 C 的作用为抑制换向过电压，起到保护 SCR 的作用。

电容 C 的参数为 $0.22 \sim 2.2 \mu\text{f}/1200\text{V}$ （变压器容量较大时，应取较大电容值）；电阻 R 的参数应在 $6 \sim 25 / 50\text{W}$ 范围内选择。

4、为了有效地吸收 SCR 两端的过电压，建议在 SCR 两端并联压敏元件 R_v（即与 RC 吸收电路并联）。该元件建议采用直径 38mm、浪涌电流为 5KA 的 821K 型压敏电阻一只。

5、吸收元件 R、C 和 R_v 的安装位置应尽量靠近被保护的 SCR，而且连线应尽可能短。对于反并联的单向 SCR，如果两只 SCR 距离较为紧凑，则换向过电压的保护、吸收电路可只用一套（即 R、C 和 R_v 只各需一只）。

6、在焊接变压器的原边，应并联一只大功率的电阻 R_p，用以改善焊接变压器空载时的功率因数，其阻值在 $150 \sim 500$ 之间（变压器容量大时，应取较小电阻值）。该电阻的瓦数，用户可自行计算，以发热量不至于烧坏电阻为准。

7、外部限流电阻 R_x 的阻值在 $200 \sim 500$ 之间选择。在确保 SCR 可靠触发的前提下，电阻值应尽量选取较大数值，以限制触发电流。功率为 $10 \sim 25\text{W}$ 。

8、当用户欲判断控制器移相信号是否正常时，可按图三所示的方法，将两只 220V/60W 的电灯泡与控制器的 SCR 输出端串联后接在交流 380V 电源上，然后接通控制器的电源。如果控制器工作正常，灯泡的明暗时间及亮度均应受控制器的控制；否则，很可能是控制器发生了故障。

六、使用方法：

1、将控制器按上述方法安装完毕并确认脚踏开关开启后，接通控制器和缝焊机的电源，此时焊机处于休止状态。即缝焊机处于电极抬起、主变压器掉电状态。此时可对焊接规范进行调整。此时显示器显示前一次工作时的焊接规范。

2、控制器的面板上的“程序段选择”按钮用来选择当前欲调整的程序段。当按动该按钮时，当前待调整的程序段将依次改变，以供选择。当前所处的程序段，由六个发光二极管指示出来。

3、面板上的“电流相对值”显示的两位数字，表示工作电流的相对值。当该值为零时表示电流最小，当该值为 99 时，表示电流最大。显示值的调整，通过“增加”和“减少”两个按钮来进行。当按动这两个按钮中的某一个时，显示值会做相应的变化。当选择到不通电的程序段时，电流相对值将显示“00”。

4、面板上的“周波数”显示的两位数字，表示当前程序段的维持时间，用电源的周波数表示。显示范围为 0~99，对应的时间为 0~1.98s。显示值的调整，通过“增加”和“减少”两个按钮来进行。当按动这两个按钮中的某一个时，显示值会做相应的变化。

5、“复位”按钮的用途是将控制器重新复位，一般在系统工作程序发生紊乱时使用。

6、所有的调整工作应在“休止”程序段进行，在其他阶段进行的调节只能在系统重新进入“休止”阶段是才能生效。

7、“上升”程序段调整的电流为焊接开始瞬间的电流，调整的周波数是焊接电流逐渐上升到峰值电流的时间。而“下降”程序段调整的电流则是焊机切断电源时的关断电流，而周波数则是由峰值电流下降到关断电流所需的时间。

8、“峰值”和“谷值”程序段的作用是产生一个脉动的焊接电流，它们的大小通过调整该程序段的热量完成；而脉冲的宽度和间隔，则是通过调整它们的周波数完成。焊接进行过程中，焊接电流在峰值和谷值之间交替变化，直至脚踏开关开启。

9、“补偿”程序段调整的是焊接过程中焊机输入、输出容量的补偿量。用户在调整该参数时，应首先确定整条焊缝的焊接时间，即补偿时间，并将其输入到控制器中。然后应调整补偿量，补偿量所显示的数值大体是在给定的补偿时间内输入容量的百分比值，而且补偿量是自焊接开始由零逐渐增加、到给定时间结束时达到最大。用户在调整补偿量时，应确保峰值、谷值热量加上补偿量以后，其总的输入容量相对值不应大于 99.5，否则将部分失去补偿作用。

10、“行走模式”选择开关的作用是选择滚轮的运行模式。当处于“连续行走”状态时，滚轮一直处于不间断的连续运行状态；当处于“断续行走”状态时，滚轮在焊接电流处于“谷值”时行走，而在“峰值”时处于停止状态。

11、控制器背面有一个“功率因数调整”电位器。其作用是限制主晶闸管的导通角，使其不要过大，以避免晶闸管的单向导通和变压器中直流分量的产生。当该电位器逆时针旋转时，最大导通角将减小，反之将加大。该电位器的整定原则是：**应确保在电网电压最低、功率因数最小而焊接电流最大时，焊接变压器的原边，即主晶闸管电路中不得出现明显的直流分量。**该电位器应由专业技术人员调整。

12、焊接工作结束后，应切断缝焊机和控制器的总电源。仅切断控制器电源是不能彻底切断缝焊机电源的。