



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204633590 U

(45) 授权公告日 2015.09.09

(21) 申请号 201520154277. X

(22) 申请日 2015.03.18

(73) 专利权人 成都熊谷加世电器有限公司

地址 611731 四川省成都市高新区天彩路
100号

(72) 发明人 李毅 邢敏周 康清周

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 杨春

(51) Int. Cl.

H02M 1/36(2007.01)

H02M 1/32(2007.01)

H02H 7/10(2006.01)

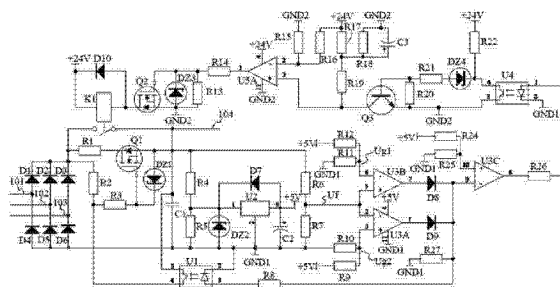
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称

焊接电源的软启动电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种焊接电源的软启动电路,包括三相整流桥、软启动电阻回路保护电路、电源电路、过欠压检测电路、继电器回路保护电路和延时继电器电路。本实用新型焊接电源的软启动电路极大减小开机的瞬时冲击电流,同时在功率电阻损坏后,继电器不能动作,避免更严重的故障,在电路中还加入了欠压和过压保护功能,使焊接电源工作更安全。



1. 一种焊接电源的软启动电路,包括三相整流桥,其特征在于:还包括软启动电阻回路保护电路、电源电路、过欠压检测电路、继电器回路保护电路和延时继电器电路,所述延时继电器电路的正极电压输入端与所述三相整流桥的正极电压输出端连接,所述延时继电器电路的正极电压输出端分别与所述电源电路的正极电压输入端和所述过欠压检测电路的正极电压输入端连接,所述过欠压检测电路的正极电压输出端分别与所述继电器回路保护电路的正极电压输入端和所述软启动电阻回路保护电路的正极电压输入端连接,所述继电器回路保护电路的正极电压输出端与延时继电器电路的正极输入端连接,所述三相整流桥的负极电压输入端、所述电源电路的负极电压输入端和所述过欠压检测电路的负极电压输入端均与第一接地端连接,所述延时继电器电路的负极电压输入端与第一接地端连接。

2. 根据权利要求 1 所述的焊接电源的软启动电路,其特征在于:所述软启动电阻回路保护电路包括第二电阻、第三电阻、第八电阻、继电器、第一稳压二极管、第一 MOS 管和第一光耦,所述第二电阻的第二端分别与所述第三电阻的第一端和所述第一光耦的集电极端连接,所述第三电阻的第二端分别与所述第一 MOS 管的栅极和所述第一稳压二极管的负极连接,所述第一 MOS 管的源极分别与所述第一稳压二极管的正极、所述第一光耦的发射极端和所述继电器的触点开关的第二端连接且为所述软启动电路的输出端,所述第一光耦的正极端与所述第八电阻的第一端连接,所述第一光耦的负极端与所述第一接地端连接。

3. 根据权利要求 2 所述的焊接电源的软启动电路,其特征在于:所述电源电路包括第四电阻、第五电阻、第二稳压二极管、第七二极管、三端稳压器和第二电容,所述第四电阻的第一端与所述第一 MOS 管的源极连接,所述第四电阻的第二端分别与所述第五电阻的第一端、所述第二稳压二极管的负极、所述第七二极管的负极和所述三端稳压器的输入端连接,所述第七二极管的正极分别与所述三端稳压器的输出端、所述第二电容的第一端和第一电源端连接,所述第二电容的第二端、所述三端稳压器的稳压端、所述第二稳压二极管的正极和所述第五电阻的第二端均与所述第一接地端连接。

4. 根据权利要求 3 所述的焊接电源的软启动电路,其特征在于:所述过欠压检测电路包括第六电阻、第七电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第二十七电阻、双限比较器、第八二极管和第九二极管,所述第六电阻的第一端与所述第一 MOS 管的源极连接,所述第六电阻的第二端分别与所述第七电阻的第一端、所述双限比较器的第二引脚和所述双限比较器的第五引脚连接,所述双限比较器的第六引脚分别与所述第十一电阻的第一端和所述第十二电阻的第一端连接,所述双限比较器的第三引脚分别与所述第九电阻的第一端和所述第十电阻的第一端连接,所述第十二电阻的第二端、所述第九电阻的第二端和所述双限比较器的第四引脚均与所述第一电源端连接,所述第十电阻的第二端分别、所述第七电阻的第二端、所述双限比较器的第八引脚、所述第十一电阻的第二引脚和所述第二十七电阻的第一端均与所述第一接地端连接,所述双限比较器的第一引脚与所述第九二极管的正极连接,所述双限比较器的第七引脚与所述第八二极管的正极连接,所述第二十七电阻的第一端分别与所述第八二极管的负极、所述第九二极管的负极和所述第八电阻的第二端连接。

5. 根据权利要求 4 所述的焊接电源的软启动电路,其特征在于:所述继电器回路保护电路包括第二十电阻、第二十一电阻、第二十二电阻、第二十四电阻、第二十五电阻、第二十六电阻、第一运算放大器、第二光耦、三极管和第四稳压二极管,所述第一运算放大器

的反相输入端与所述第八二极管的负极连接,所述第一运算放大器的同相输入端分别与所述第二十四电阻的第一端和所述第二十五电阻的第一端连接,所述第一运算放大器的输出端与所述第二十六电阻的第一端连接,所述第二十六电阻的第二端与所述第二光耦的正极端连接,所述第二光耦的集电极端分别与所述第四稳压二极管的负极和所述第二十二电阻的第一端连接,所述第四稳压二极管的正极与所述第二十一电阻的第一端连接,所述第二光耦的发射极端分别与所述第二十电阻的第一端和所述三极管的发射极连接,所述三极管的基极分别与所述第二十电阻的第二端和所述第二十一电阻的第二端连接,所述三极管的发射极与第十九电阻的第一端连接,所述第二十四电阻的第二端与所述第一电源端连接,所述第二十五电阻的第二端和所述第二光耦的负极端均与所述第一接地端连接,所述第二十二电阻的第二端与第二电源端连接,所述三极管的发射极与第二接地端连接。

6. 根据权利要求 5 所述的焊接电源的软启动电路,其特征在于:所述延时继电器电路包括第一电阻、第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第十六电阻、第十七电阻、第十八电阻、第十九电阻、第一电容、第三电容、第二运算放大器、第三稳压二极管、第二 MOS 管和第十二二极管,所述第一电阻的第一端分别与所述第二电阻的第一端、所述继电器的触点开关的第一端和所述三相整流桥的正极电压输出端连接,所述第一电阻的第二端与所述第一 MOS 管的漏极连接,所述三极管的发射极与所述第十九电阻的第一端连接,所述第十七电阻的第一端分别与第十八电阻的第一端、所述第三电容的第一端和所述第十九电阻的第二端连接,所述第三电容的第二端分别与第十八电阻的第二端和所述第二接地端连接,所述第十七电阻的第二端与所述第二电源端连接,所述第十六电阻的第一端与所述第十七电阻的第二端连接,所述第十六电阻的第二端与所述第十五电阻的第一端和所述第二运算放大器的反相输入端连接,所述第二运算放大器的同相输入端与所述第十九电阻的第一端连接,所述第二运算放大器的输出端与所述第十四电阻的第一端连接,所述第十四电阻的第二端分别与第十三电阻的第一端、所述第三稳压二极管的负极和所述第二 MOS 管的栅极连接,所述第十三电阻的第二端分别与第三稳压二极管的正极和所述第二 MOS 管的源极连接,所述第二 MOS 管的漏极分别与第十二二极管的正极和所述继电器的第一端连接,所述继电器的第二端与第十二二极管的正极连接,所述第十五电阻的第二端、所述第二运算放大器的正极电压输入端和第十二二极管的负极与所述第二电源端连接,所述第二运算放大器的负极电压输入端和所述第三稳压二极管的正极与所述第二接地端连接。

焊接电源的软启动电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种焊接电源领域,尤其涉及一种焊接电源的软启动电路。

背景技术

[0002] 目前,在我国的工程建设中大量使用焊接电源,为了满足焊接性能需求,在焊接电源内部的三相整流桥后,一般都要接大容量的滤波电容,如果开机时,滤波电容的电压为零,就会产生很大的瞬时冲击电流,且滤波电容的容量越大,瞬时冲击电流越大,可能会造成配电盘跳闸,甚至造成焊接电源的三相整流桥损坏。

[0003] 目前,解决开机瞬时冲击电流的方式有以下几种:

[0004] 1:减小滤波电容的电容,这个方式可以减小开机瞬时冲击电流,确保配电盘不跳闸,保证整流桥工作安全,但对焊接性能有一定的影响,特别是一些对电弧需要精确控制的焊接方式不适用。

[0005] 2:采用串联不饱和电感,这种方式能够减小开机瞬时冲击电流,但效果不明显,关机时还会产生一个反向电动势,对焊接电源其他电路的安全工作造成隐患,同时不饱和电感体积大,重量重。

[0006] 3:采用负温度系数的热敏电阻串联在直流母线上,在开机时,热敏电阻阻值较大,能够限制开机瞬时冲击电流,热敏电阻由于电流的作用,温度升高,电阻减小直至相当于一根导线,这种方式能够明显减小开机瞬时冲击电流,但如果在关机后马上再开机,热敏电阻的温度还没有回复到室温,此时的阻值仍然很小,同样会产生很大的瞬时冲击电流。

[0007] 4:采用软启动电阻加继电器延时接通的方式,功率电阻与继电器先并联再串联在直流母线上,开机时,软启动电阻限制开机瞬时冲击电流,延时一段时间后再接通继电器,这种方式能够很好的减小开机瞬时冲击电流,但当软启动电阻断路时,电容没有充到电,延时接通继电器时,继电器两端的高压同样会产生的极大的瞬时冲击电流使继电器损坏。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的就在于为了解决上述问题而提供一种焊接电源的软启动电路。

[0009] 本实用新型通过以下技术方案来实现上述目的:

[0010] 一种焊接电源的软启动电路,包括三相整流桥、软启动电阻回路保护电路、电源电路、过欠压检测电路、继电器回路保护电路和延时继电器电路,所述延时继电器电路的正极电压输入端与所述三相整流桥的正极电压输出端连接,所述延时继电器电路的正极电压输出端分别与所述电源电路的正极电压输入端和所述过欠压检测电路的正极电压输入端连接,所述过欠压检测电路的正极电压输出端分别与所述继电器回路保护电路的正极电压输入端和所述软启动电阻回路保护电路的正极电压输入端连接,所述继电器回路保护电路的正极电压输出端与延时继电器电路的正极输入端连接,所述三相整流桥的负极电压输入端、所述电源电路的负极电压输入端和所述过欠压检测电路的负极电压输入端均与第一接地端连接,所述延时继电器电路的负极电压输入端与第一接地端连接。

[0011] 具体地,所述软启动电阻回路保护电路包括第二电阻、第三电阻、第八电阻、继电器、第一稳压二极管、第一 MOS 管和第一光耦,所述第一电阻的第一端分别与所述第二电阻的第一端、所述继电器的触点开关的第一端和所述三相整流桥的正极电压输出端连接,所述第一电阻的第二端与所述第一 MOS 管的漏极连接,所述第二电阻的第二端分别与所述第三电阻的第一端和所述第一光耦的集电极端连接,所述第三电阻的第二端分别与所述第一 MOS 管的栅极和所述第一稳压二极管的负极连接,所述第一 MOS 管的源极分别与所述第一稳压二极管的正极、所述第一电容的第一端、所述第一光耦的发射极端和所述继电器的触点开关的第二端连接且为所述软启动电路的输出端,所述第一光耦的正极端与所述第八电阻的第一端连接,所述第一光耦的负极端分别与所述第一电容的第二端和所述第一接地端连接。

[0012] 软启动电阻回路保护电路的作用是在欠压 / 过压故障时关断软启动电阻回路。

[0013] 具体地,所述电源电路包括第四电阻、第五电阻、第二稳压二极管、第七二极管、三端稳压器和第二电容,所述第四电阻的第一端与所述第一 MOS 管的源极连接,所述第四电阻的第二端分别与所述第五电阻的第一端、所述第二稳压二极管的负极、所述第七二极管的负极和所述三端稳压器的输入端连接,所述第七二极管的正极分别与所述三端稳压器的输出端、所述第二电容的第一端和第一电源端连接,所述第二电容的第二端、所述三端稳压器的稳压端、所述第二稳压二极管的正极和所述第五电阻的第二端均与所述第一接地端连接。

[0014] 电源电路的作用是为软启动电阻回路保护电路何供电。

[0015] 具体地,所述过欠压检测电路包括第六电阻、第七电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第二十七电阻、双限比较器、第八二极管和第九二极管,所述第六电阻的第一端与所述第一 MOS 管的源极连接,所述第六电阻的第二端分别与所述第七电阻的第一端、所述双限比较器的第二引脚和所述双限比较器的第五引脚连接,所述双限比较器的第六引脚分别与所述第十一电阻的第一端和所述第十二电阻的第一端连接,所述双限比较器的第三引脚分别与所述第九电阻的第一端和所述第十电阻的第一端连接,所述第十二电阻的第二端、所述第九电阻的第二端和所述双限比较器的第四引脚均与所述第一电源端连接,所述第十电阻的第二端分别、所述第七电阻的第二端、所述双限比较器的第八引脚、所述第十一电阻的第二引脚和所述第二十七电阻的第一端均与所述第一接地端连接,所述双限比较器的第一引脚与所述第九二极管的正极连接,所述双限比较器的第七引脚与所述第八二极管的正极连接,所述第二十七电阻的第一端分别与所述第八二极管的负极、所述第九二极管的负极和所述第八电阻的第二端连接。

[0016] 具体地,所述继电器回路保护电路包括第二十电阻、第二十一电阻、第二十二电阻、第二十四电阻、第二十五电阻、第二十六电阻、第一运算放大器、第二光耦、三极管和第四稳压二极管,所述第一运算放大器的反相输入端与所述第八二极管的负极连接,所述第一运算放大器的同相输入端分别与所述第二十四电阻的第一端和所述第二十五电阻的第一端连接,所述第一运算放大器的输出端与所述第二十六电阻的第一端连接,所述第二十六电阻的第二端与所述第二光耦的正极端连接,所述第二光耦的集电极端分别与所述第四稳压二极管的负极和所述第二十二电阻的第一端连接,所述第四稳压二极管的正极与所述第二十一电阻的第一端连接,所述第二光耦的发射极端分别与第二十电阻的第

一端和所述三极管的发射极连接,所述三极管的基极分别与所述第二十电阻的第二端和所述第二十一电阻的第二端连接,所述三极管的发射极与第十九电阻的第一端连接,所述第二十四电阻的第二端与所述第一电源端连接,所述第二十五电阻的第二端和所述第二光耦的负极端均与所述第一接地端连接,所述第二十二电阻的第二端与第二电源端连接,所述三极管的发射极与第二接地端连接。

[0017] 继电器回路保护电路的作用是在欠压 / 过压故障时关断继电器回路。

[0018] 具体地,所述延时继电器电路包括第一电阻、第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第十六电阻、第十七电阻、第十八电阻、第十九电阻、第一电容、第三电容、第二运算放大器、第三稳压二极管、第二 MOS 管和第十二极管,所述第一电阻的第一端分别与所述第二电阻的第一端、所述继电器的触点开关的第一端和所述三相整流桥的正极电压输出端连接,所述第一电阻的第二端与所述第一 MOS 管的漏极连接,所述三极管的发射极与第十九电阻的第一端连接,所述第十七电阻的第一端分别与第十八电阻的第一端、所述第三电容的第一端和第十九电阻的第二端连接,所述第三电容的第二端分别与第十八电阻的第二端和所述第二接地端连接,所述第十七电阻的第二端与第二电源端连接,所述第十六电阻的第一端与第十七电阻的第二端连接,所述第十六电阻的第二端与第十五电阻的第一端和所述第二运算放大器的反相输入端连接,所述第二运算放大器的同相输入端与第十九电阻的第一端连接,所述第二运算放大器的输出端与第十四电阻的第一端连接,所述第十四电阻的第二端分别与第十三电阻的第一端、所述第三稳压二极管的负极和所述第二 MOS 管的栅极连接,所述第十三电阻的第二端分别与第三稳压二极管的正极和所述第二 MOS 管的源极连接,所述第二 MOS 管的漏极分别与第十二极管的正极和所述继电器的第一端连接,所述继电器的第二端与第十二极管的正极连接,所述第十五电阻的第二端、所述第二运算放大器的正极电压输入端和第十二极管的负极与第二电源端连接,所述第二运算放大器的负极电压输入端和第三稳压二极管的正极与第二接地端连接。

[0019] 本实用新型的有益效果在于:

[0020] 本实用新型焊接电源的软启动电路极大减小开机的瞬时冲击电流,同时在功率电阻损坏后,继电器不能动作,避免更严重的故障,在电路中还加入了欠压和过压保护功能,使焊接电源工作更安全。

附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型焊接电源的软启动电路的电路图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明:

[0023] 如图 1 所示,本实用新型焊接电源的软启动电路,包括三相整流桥、软启动电阻回路保护电路、电源电路、过欠压检测电路、继电器回路保护电路和延时继电器电路,所述延时继电器电路的正极电压输入端与三相整流桥的正极电压输出端连接,所述延时继电器电路的正极电压输出端分别与电源电路的正极电压输入端和所述过欠压检测电路的正极电压输入端连接,所述过欠压检测电路的正极电压输出端分别与继电器回路保

护电路的正极电压输入端和所述软启动电阻回路保护电路的正极电压输入端连接,所述继电器回路保护电路的正极电压输出端与延时继电器电路的正极输入端连接,所述三相整流桥的负极电压输入端、所述电源电路的负极电压输入端和所述过欠压检测电路的负极电压输入端均与第一接地端连接,所述延时继电器电路的负极电压输入端与第一接地端连接,软启动电阻回路保护电路包括第二电阻 R2、第三电阻 R3、第八电阻 R8、继电器 K、第一电容 C1、第一稳压二极管 DZ1、第一 MOS 管 Q1 和第一光耦 U1,第二电阻 R2 的第二端分别与第三电阻 R3 的第一端和第一光耦 U1 的集电极端连接,第三电阻 R3 的第二端分别与第一 MOS 管 Q1 的栅极和第一稳压二极管 DZ1 的负极连接,第一 MOS 管 Q1 的源极分别与第一稳压二极管 DZ1 的正极、第一电容 C1 的第一端、第一光耦 U1 的发射极端和继电器 K 的触点开关的第二端连接且为软启动电路的输出端,第一光耦 U1 的正极端与第八电阻 R8 的第一端连接,第一光耦 U1 的负极端分别与第一电容 C1 的第二端和第一接地端连接,电源电路包括第四电阻 R4、第五电阻 R5、第二稳压二极管 DZ2、第七二极管 D7、三端稳压器 U2 和第二电容 C2,第四电阻 R4 的第一端与第一 MOS 管 Q1 的源极连接,第四电阻 R4 的第二端分别与第五电阻 R5 的第一端、第二稳压二极管 DZ2 的负极、第七二极管 D7 的负极和三端稳压器 U2 的输入端连接,第七二极管 D7 的正极分别与三端稳压器 U2 的输出端、第二电容 C2 的第一端和第一电源端连接,第二电容 C2 的第二端、三端稳压器 U2 的稳压端、第二稳压二极管 DZ2 的正极和第五电阻 R5 的第二端均与第一接地端连接,过欠压检测电路包括第六电阻 R6、第七电阻 R7、第九电阻 R9、第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第十二电阻 R12、第二十七电阻 R27、双限比较器 U3、第八二极管 D8 和第九二极管 D9,第六电阻 R6 的第一端与第一 MOS 管 Q1 的源极连接,第六电阻 R6 的第二端分别与第七电阻 R7 的第一端、双限比较器 U3 的第二引脚和双限比较器 U3 的第五引脚连接,双限比较器 U3 的第六引脚分别与第十一电阻 R11 的第一端和第十二电阻 R12 的第一端连接,双限比较器 U3 的第三引脚分别与第九电阻 R9 的第一端和第十电阻 R10 的第一端连接,第十二电阻 R12 的第二端、第九电阻 R9 的第二端和双限比较器 U3 的第四引脚均与第一电源端连接,第十电阻 R10 的第二端分别、第七电阻 R7 的第二端、双限比较器 U3 的第八引脚、第十一电阻 R11 的第二引脚和第二十七电阻 R27 的第一端均与第一接地端连接,双限比较器 U3 的第一引脚与第九二极管 D9 的正极连接,双限比较器 U3 的第七引脚与第八二极管 D8 的正极连接,第二十七电阻 R27 的第一端分别与第八二极管 D8 的负极、第九二极管 D9 的负极和第八电阻 R8 的第二端连接,继电器回路保护电路包括第二十电阻 R20、第二十一电阻 R21、第二十二电阻 R22、第二十四电阻 R24、第二十五电阻 R25、第二十六电阻 R26、第一运算放大器 U3C、第二光耦 U4、三极管 Q3 和第四稳压二极管 DZ4,第一运算放大器 U3C 的反相输入端与第八二极管 D8 的负极连接,第一运算放大器 U3C 的同相输入端分别与第二十四电阻 R24 的第一端和第二十五电阻 R25 的第一端连接,第一运算放大器 U3C 的输出端与第二十六电阻 R26 的第一端连接,第二十六电阻 R26 的第二端与第二光耦 U4 的正极端连接,第二光耦 U4 的集电极端分别与第四稳压二极管 DZ4 的负极和第二十二电阻 R22 的第一端连接,第四稳压二极管 DZ4 的正极与第二十一电阻 R21 的第一端连接,第二光耦 U4 的发射极端分别与第二十电阻 R20 的第一端和三极管 Q3 的发射极连接,三极管 Q3 的基极分别与第二十电阻 R20 的第二端和第二十一电阻 R21 的第二端连接,第二十四电阻 R24 的第二端与第一电源端连接,第二十五电阻 R25 的第二端和第二光耦 U4 的负极端均与第一接地端连接,第二十二电阻 R22 的第二端与第二电源端连接,三极管

Q3 的发射极与第二接地端连接,延时继电器电路包括第一电阻 R1、第十九电阻 R19、第十七电阻 R17、第十八电阻 R18、第三电容 C3、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16、第二运算放大器 U5A、第三稳压二极管 DZ3、第二 MOS 管 Q2 和第十二极管 D10,第一电阻 R1 的第一端分别与第二电阻 R2 的第一端、继电器 K 的触点开关的第一端和三相整流桥的正极电压输出端连接,三极管 Q3 的发射极与第十九电阻 R19 的第一端连接,第一电阻 R1 的第二端与第一 MOS 管 Q1 的漏极连接,第十七电阻 R17 的第一端分别与第十八电阻 R18 的第一端、第三电容 C3 的第一端和第十九电阻 R19 的第二端连接,第三电容 C3 的第二端分别与第十八电阻 R18 的第二端和第二接地端连接,第十七电阻 R17 的第二端与第二电源端连接,第十六电阻 R16 的第一端与第十七电阻 R17 的第二端连接,第十六电阻 R16 的第二端与第十五电阻 R15 的第一端和第二运算放大器 U5A 的反相输入端连接,第二运算放大器 U5A 的同相输入端与第十九电阻 R19 的第一端连接,第二运算放大器 U5A 的输出端与第十四电阻 R14 的第一端连接,第十四电阻 R14 的第二端分别与第十三电阻 R13 的第一端、第三稳压二极管 DZ3 的负极和第二 MOS 管 Q2 的栅极连接,第十三电阻 R13 的第二端分别与第三稳压二极管 DZ3 的正极和第二 MOS 管 Q2 的源极连接,第二 MOS 管 Q2 的漏极分别与第十二极管 D10 的正极和继电器 K 的第一端连接,继电器 K 的第二端与第十二极管 D10 的正极连接,第十五电阻 R15 的第二端、第二运算放大器 U5A 的正极电压输入端和第十二极管 D10 的负极与第二电源端连接,第二运算放大器 U5A 的负极电压输入端和第三稳压二极管 DZ3 的正极与第二接地端连接

[0024] 本实用新型焊接电源的软启动电路的工作原理如下:

[0025] 导线 101、102 和 103 的一端分别接三相交流电的三根相线,另一端分别接由第一二极管 D1 至第六二极管 D6 组成的三相整流桥的交流输入端,三相整流桥把三相交流电整流成为直流电,第一电容 C1 是大容量电容,第一电阻 R1 和继电器 K 是软启动电路的关键部件,导线 104 的一端接第一电容 C1,另一端接到焊接电源逆变电路的输入端,第二电阻 R2、第三电阻 R3 和第一稳压二极管 DZ1 并联在继电器 K 两端,用于控制第一电阻 R1 充电回路的通断,第四电阻 R4 和第五电阻 R5 对第一电容 C1 上电压的分压,再经三端稳压器 U2 的稳压和第二电容 C2 的滤波,得到第一电源端的电压,第二稳压二极管 DZ2 限制三端稳压器 U2 的输入电压;由运放 U3A 和运放 U3B 组成的双限比较器 U3 接第一电源端和第一接地端,第一电容 C1 上的电压经第六电阻 R6 和第七电阻 R7 分压成 U_f ,第十一电阻 R11 和第十二电阻 R12 设定过压点 U_{g1} ,第九电阻 R9 和第十电阻 R10 设定欠压点 U_{g2} 。第十九电阻 R19 至第二十二电阻 R22、第二十四电阻 R24 值第二十六电阻 R26、第一运算放大器 U3C、第二光耦 U4、NPN 型三极管 Q3 和第三稳压二极管 DZ3 组成欠压 / 过压故障时关断继电器 K 回路的保护电路,当第一运算放大器 U3C 的反相输入端电位为低时,其输出端电位为高,第二光耦 U4 导通,第四稳压二极管 DZ4 的阴极电位为低,三极管 Q3 不导通;当第一运算放大器 U3C 的反相输入端电位为高时,其输出端电位为低,第二光耦 U4 不导通,第四稳压二极管 DZ4 的阴极电位为高,三极管 Q3 导通。

[0026] 当开机时,继电器 K 的两端是断开的,同时具有压差,第一 MOS 管 Q1 的栅极和源极之间也有压差,第一 MOS 管 Q1 导通,整流桥输出的直流电通过第一电阻 R1 向第一电容 C1 充电,由于第一电阻 R1 的限流作用,开机瞬时冲击电流被大幅度减小,而第二电源端通过第十七电阻 R17 慢慢给第一电容 C1 充电,当第二运算放大器 U5A 的同相输入端电压大于由

第十五电阻 R15 和第十六电阻 R16 设置的参考点电压时,第一运算放大器 U3C 的输出端输出高电平,通过第十四电阻 R14 使第二 MOS 管 Q2 导通,然后继电器 K 的线圈有电流流过使继电器 K 导通;同时随着第一电容 C1 上电压的不断上升,继电器 K 两端的压降不断减小,第一 MOS 管 Q1 的栅极和源极之间的电压也在不断减小,当小于第一 MOS 管 Q1 的关断电压时,第一 MOS 管 Q1 关断,第一电阻 R1 向第一电容 C1 充电的回路关断,三相整流桥输出的直流电由继电器 K 流到第一电容 C1 滤波再经导线 104 流到焊接电源的逆变电路中去,实现软启动的效果。

[0027] 当第一电阻 R1 出现断路时,三相整流桥输出的直流电不能通过第一电阻 R1 向第一电容 C1 充电,及第一电容 C1 上的电压为零,继而三端稳压器 U2 的输出电压也为零,双限比较器 U3 和第一运算放大器 U3C 均不工作,第二光耦 U4 也不会导通,第四稳压二极管 DZ4 的阴极电位为高,三极管 Q3 导通,第二运算放大器 U5A 的同相输入端电位一致为零,则其输出端也为低电平,第二 MOS 管 Q2 不导通,继电器 K 也就不能导通,从而实现当第一电阻 R1 出现断路而禁止让继电器 K 闭合的目的。

[0028] 当 U_f 大于欠压点 U_{g2} 且小于过压点 U_{g1} 即电源正常时,双限比较器 U3 的 7 脚输出为低电平,双限比较器 U3 的 1 脚输出为低电平,第八二极管 D8 和第九二极管 D9 的阴极为低电平,第一光耦 U1 不导通,第二光耦 U4 导通,三极管 Q3 不导通,此时欠压 / 过压保护电路不工作;当 U_f 小于欠压点 U_{g2} 即欠压时,双限比较器 U3 的 7 脚输出为低电平,双限比较器 U3 的 1 脚输出为高电平,第八二极管 D8 和第九二极管 D9 的阴极为高电平;当 U_f 大于过压点 U_{g1} 即过压时,双限比较器 U3 的 7 脚输出为高电平,双限比较器 U3 的 1 脚输出为低电平,第八二极管 D8 和第九二极管 D9 的阴极为高电平。当欠压或过压时,第八二极管 D8 和第九二极管 D9 的阴极都为高电平,第一光耦 U1 导通,第一 MOS 管 Q1 的栅极与源极之间的压降为零不能导通,而第一 MOS 管 Q1 与第一电阻 R1 是串联连接,所以三相整流桥整流出来的直流电不会经过第一电阻 R1 给第一电容 C1 及其他电路供电;同时第一运算放大器 U3C 输出为低电平,第二光耦 U4 不导通,第四稳压二极管 DZ4 的阴极电位为高电平,三极管 Q3 导通,第二运算放大器 U5A 的反相输入端电位为低,其输出端电位也为低,第二 MOS 管 Q2 不导通,继电器 K 也就不能导通,则三相整流桥整流出来的直流电也不会经过继电器 K 给第一电容 C1 及其他电路供电,从而实现欠压 / 过压时关断焊接电源主回路,确保设备安全运行的目的。

[0029] 本实用新型电路含有两组供电电源:第一电源端 (+5V), 第一接地端 (GND1) 和第二电源端 (+24V), 第二接地端 (GND2), 其中, GND1 与三相整流桥的负输出端相连, +5V 由第一电容 C1 上的电压经稳压处理而来; +24V, GND2 由三相交流电降压再整流滤波而来, 两组供电电源的参考地 GND1 和 GND2 是隔离的。

[0030] 本实用新型的电路具备的优点为:

[0031] 1:三相整流后可以接大容量的电容,保证高质量焊接性能的需求。

[0032] 2:开机时,能极大减小瞬时冲击电流,避免配电盘跳闸或整流桥损坏。

[0033] 3:电路简单,体积小,重量轻。

[0034] 4:在关机时,不会产生反向电动势,保证焊接电源其他电路的安全。

[0035] 5:软启动效果不受开关机时间间隔影响。

[0036] 6:软启动电阻损坏后,能够避免继电器 K 导通,避免更严重故障。

[0037] 7:在软启动的同时加入了欠压,过压保护,不需要通过变压器降压来检测欠压和过压,简化了电路。

[0038] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所做的进一步详细说明,便于该技术领域的技术人员能理解和应用本实用新型,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下还可以做出若干简单推演或替换,而不必经过创造性的劳动。因此,本领域技术人员根据本实用新型的揭示,对本实用新型做出的简单改进都应该在本实用新型的保护范围之内。

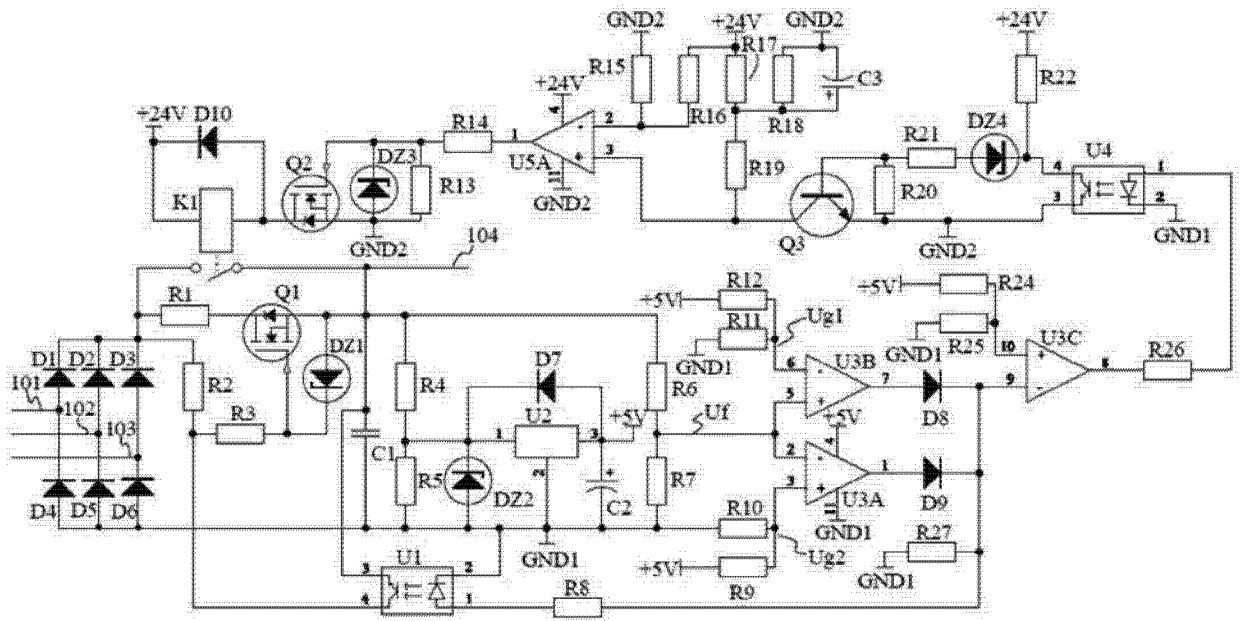


图 1