(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103692058 A
(43)申请公布日 2014.04.02

(21)申请号 201310754034.5

(22)申请日 2013.12.31

(71)申请人 上海广为焊接设备有限公司
地址 200241 上海市闵行区虹梅南路 4916 弄 18 号 4 号楼

(72)发明人 刘纪周 崔正永 李述辉 王敏 徐德进 胡成绰

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236
代理人 郭国中

(51)Int.Cl.
B23K 9/10(2006.01)

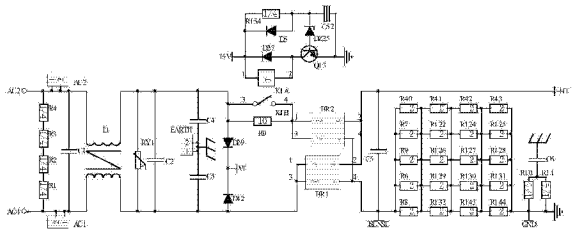
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

带功率校正电路逆变焊机的缓启动电路

(57)摘要

本发明提供的是一种带功率校正电路的逆变焊机的上电缓启动电路，根据逆变焊机的各个模块的工作顺序，在各个模块之间增加适当的延时电路，让各个功能模块有序的启动，减少焊机通电瞬间的电流冲击，同时减小串联电阻的功率和体积；电路包括：开机缓启电路、功率校正—缓启动电路、功率校正—降频电路、主回路逆变—缓启动电路；本发明可以减少用于缓启动电阻的功率和体积，并且减小焊机开机时的电流冲击，提高焊机的可靠性，同时可以避免在家庭使用环境下，焊机开机时空气开关跳闸。



CN 103692058 A

1. 一种带功率校正电路的逆变焊机的上电缓启动电路，包括：开机缓启电路、功率校正—缓启动电路、功率校正—降频电路、主回路逆变—缓启电路，其中所述的开机缓启电路在开机时对焊机内部的开关电源单元提供供电回路，同时减小开机状态下开关电源工作时的电流冲击；所述的功率校正—缓启电路是避免开机瞬间功率校正电路工作，对电网带来冲击；所述的功率校正—降频电路让焊机在开机时功率电路处于低频率下工作，减少开机瞬间的电流冲击，同时减少空载状态下焊机的电磁干扰；所述的主回路逆变—缓启电路主要是保证功率校正电路工作正常后主回路的逆变电路工作，减少上电时的电流冲击，提高焊机的可靠性。

2. 根据权利要求 1 所述的带功率校正电路的逆变焊机的上电缓启动电路，所述的开机缓启电路包括缓启动电阻 R0、继电器 K1、电阻 R154、二极管 D5、二极管 D27、稳压管 DZ25、电容 C52、三极管 Q13，在该电路中，焊机通电以后，交流电通过缓启电阻 R0、桥堆 BR1、BR2 整流后给后面的开关电源提供直流电源，开关电源工作，输出直流信号 15V，15V 通过电阻 R154 给电容 C52 充电，当电压充到稳压管 DZ25 的稳压值时，稳压管工作，三极管 Q13 导通，继电器的线圈 K1A 得电，触点 K1B 吸合，二极管 D27 用于焊机关机时保护继电器，二极管 D5 用于关机时给电容 C52 放电，保证每次开机上缓启电路都正常工作。

3. 根据权利要求 1 所述的带功率校正电路的逆变焊机的上电缓启动电路，所述的功率校正—缓启电路中，放大器 U21B 及其外围电路组成延时电路，焊机在开机瞬间，放大器 U21B 的 6 脚为低电平，低于 5 脚的比较基准电压，这时 7 脚输出为高电平，稳压管 DZ13 不工作，PNP 三极管 Q17 的基极与发射极处于同电位，Q17 不工作，+18V 没法通过排针给功率校正 PCB 板供电，功率校正芯片 U3 的第 8 脚(GATE)无 PWM 信号输出；功率校正电路不工作，避免了开机瞬间由于功率校正电路工作带来的电流冲击，在功率校正电路开始工作的时候，Is 信号为焊接电流检测信号，开机瞬间信号 Is 为低电平，三极管 Q15 处于关断状态，电阻 R1 一端处于断开状态，电阻 R2 用于设定芯片 U3 的工作频率，阻值越大工作频率越小，这时由于电阻 R2 的阻值较大，芯片 U3 输出的频率比较低；在开机后焊机处于空载状态下，功率校正电路处于低频率工作状态，减少了空载状态下的电磁干扰，同时减少了开机电流的冲击；在焊机正常焊接时，Is 输出高电平，三极管 Q15 导通，电阻 R1 与 R2 处于并联状态，阻值比 R2 小，功率校正电路输出高频率 PWM-PFC 型号。

4. 根据权利要求 1 所述的带功率校正电路的逆变焊机的上电缓启动电路，所述的功率校正—降频电路中，在功率校正电路开始工作的时候，信号 Is 为焊接电流检测信号，开机瞬间信号 Is 为低电平，三极管 Q15 处于关断状态，电阻 R1 一端处于断开状态，电阻 R2 用于设定芯片 U3 的工作频率，阻值越大工作频率越小，这时由于电阻 R2 的阻值较大，芯片 U3 输出的频率比较低；这样，在开机后焊机处于空载状态下，功率校正电路处于低频率工作状态，减少了空载状态下的电磁干扰，同时减少了开机电流的冲击；在焊机正常焊接时，信号 Is 输出高电平，Q15 导通，电阻 R1 与电阻 R2 处于并联状态，阻值比 R2 小，功率校正电路输出高频率 PWM-PFC 型号，功率校正电路在一块单独的 PCB 板上，通过 7 针 2.54 脚距的排插 CN2 与主板连接。

5. 根据权利要求 1 所述的带功率校正电路的逆变焊机的上电缓启动电路，所述的主回路逆变—缓启电路，放大器 U2B 为一延时电路，信号 TR 处于低电平时，放大器 U2B 输出高电平，三极管 Q5 不导通，PWM 控制芯片 U1 的电源脚 VCC 没有电；没有 PWM 信号输出，主回路的

逆变器不工作，减少了开机时的电流冲击，由于信号 TR 为功率校正电路正常工作的指示信号，避免了在功率校正电路不工作情况下，主回路误工作引起的焊接异常。

带功率校正电路逆变焊机的缓启动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及单相逆变焊机的缓启动电路，尤其是带功率校正电路逆变焊机。

背景技术

[0002] 目前，节能环保是未来电源的发展方向，逆变焊机作为电源的一种在这方面要求也越来越严格。为了实现这一目标，越来越多的逆变焊机上都增加了功率校正电路，功率校正电路可以解决焊机对电网的利用率，同时可以减小焊机产生的谐波，实现了节能环保。功率校正电路的基本原理是 boost 升压电路，将桥式整流后的直流电压升到一个稳定的电压值，然后通过电解电容滤波。由于给逆变焊机通电前电解电容的电压为零，这个时候电解电容两极处于“短路”状态。通电瞬间需要给电解电容充电，给逆变焊机供电的电网瞬间会有一个大的电流冲击。现有的焊机都会在电路中串联一个功率比较大的线绕电阻或串联大功率热敏电阻。体积大、又不经济。

发明内容

[0003] 本发明提供的是一种带功率校正电路的逆变焊机的上电缓启动电路，根据逆变焊机的各个模块的工作顺序，在各个模块之间增加适当的延时电路，让各个功能模块有序的启动，减少焊机通电瞬间的电流冲击，同时减小串联电阻的功率和体积。

[0004] 为了达到上述目的，本发明提供的是一种带功率校正电路的逆变焊机的上电缓启动电路，包括：开机缓启电路、功率校正—缓启动电路、功率校正—降频电路、主回路逆变—缓启电路，其中所述的开机缓启电路在开机时对焊机内部的开关电源单元提供供电回路，同时减小开机状态下开关电源工作时的电流冲击；所述的功率校正—缓启电路是避免开机瞬间功率校正电路工作，对电网带来冲击；所述的功率校正—降频电路让焊机在开机时功率电路处于低频率下工作，减少开机瞬间的电流冲击，同时减少空载状态下焊机的电磁干扰；所述的主回路逆变—缓启电路主要是保证功率校正电路工作正常后主回路的逆变电路工作，减少上电时的电流冲击，提高焊机的可靠性。

[0005] 所述的开机缓启电路包括缓启动电阻 R0、继电器 K1、电阻 R154、二极管 D5、二极管 D27、稳压管 DZ25、电容 C52、三极管 Q13，在该电路中，焊机通电以后，交流电通过缓启电阻 R0、桥堆 BR1、BR2 整流后给后面的开关电源提供直流电源，开关电源工作，输出直流信号 15V，15V 通过电阻 R154 给电容 C52 充电，当电压充到稳压管 DZ25 的稳压值时，稳压管工作，三极管 Q13 导通，继电器的线圈 K1A 得电，触点 K1B 吸合，二极管 D27 用于焊机关机时保护继电器，二极管 D5 用于关机时给电容 C52 放电，保证每次开机上缓启电路都正常工作。

[0006] 所述的功率校正—缓启电路中，放大器 U21B 及其外围电路组成延时电路，焊机在开机瞬间，放大器 U21B 的 6 脚为低电平，低于 5 脚的比较基准电压，这时 7 脚输出为高电平，稳压管 DZ13 不工作，PNP 三极管 Q17 的基极与发射极处于同电位，Q17 不工作，+18V 没法通过排针给功率校正 PCB 板供电，功率校正芯片 U3 的第 8 脚(GATE)无 PWM 信号输出；功率校正电路不工作，避免了开机瞬间由于功率校正电路工作带来的电流冲击，在功率校正电路

开始工作的时候，Is 信号为焊接电流检测信号，开机瞬间 Is 为低电平，三极管 Q15 处于关断状态，电阻 R1 一端处于断开状态，电阻 R2 用于设定芯片 U3 的工作频率，阻值越大工作频率越小，这时由于电阻 R2 的阻值较大，芯片 U3 输出的频率比较低；在开机后焊机处于空载状态下，功率校正电路处于低频率工作状态，减少了空载状态下的电磁干扰，同时减少了开机电流的冲击；在焊机正常焊接时，Is 输出高电平，三极管 Q15 导通，电阻 R1 与 R2 处于并联状态，阻值比 R2 小，功率校正电路输出高频率 PWM-PFC 型号。

[0007] 所述的功率校正—降频电路中，在功率校正电路开始工作的时候，信号 Is 为焊接电流检测信号，开机瞬间信号 Is 为低电平，三极管 Q15 处于关断状态，电阻 R1 一端处于断开状态，电阻 R2 用于设定芯片 U3 的工作频率，阻值越大工作频率越小，这时由于电阻 R2 的阻值较大，芯片 U3 输出的频率比较低；这样，在开机后焊机处于空载状态下，功率校正电路处于低频率工作状态，减少了空载状态下的电磁干扰，同时减少了开机电流的冲击；在焊机正常焊接时，信号 Is 输出高电平，Q15 导通，电阻 R1 与电阻 R2 处于并联状态，阻值比 R2 小，功率校正电路输出高频率 PWM-PFC 型号，功率校正电路在一块单独的 PCB 板上，通过 7 针 2.54 脚距的排插 CN2 与主板连接。

[0008] 所述的主回路逆变—缓启电路，放大器 U2B 为一延时电路，信号 TR 处于低电平时，放大器 U2B 输出高电平，三极管 Q5 不导通，PWM 控制芯片 U1 的电源脚 VCC 没有电；没有 PWM 信号输出，主回路的逆变器不工作，减少了开机时的电流冲击，由于信号 TR 为功率校正电路正常工作的指示信号，避免了在功率校正电路不工作情况下，主回路误工作引起的焊接异常。

[0009] 本发明可以减少用于缓启动电阻的功率和体积，并且减小焊机开机时的电流冲击，提高焊机的可靠性，同时可以避免在家庭使用环境下，焊机开机时空气开关跳闸。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明提供开机缓启电路；

[0011] 图 2A、2B 是本发明提供的功率校正电路—缓启电路、降频电路；

[0012] 图 3 本发明提供的主回路逆变—缓启电路。

具体实施方式

[0013] 以下根据图 1 ～图 3，具体说明本发明的较佳实施方式：

[0014] 如图 1 所示，开机缓启电路，主要包括：缓启动电阻 R0、继电器 K1、电阻 R154、二极管 D5，D27、稳压管 DZ25、电容 C52、三极管 Q13，具体工作原理：焊机通电以后，交流电通过缓启电阻 R0、桥堆 BR1、BR2 整流后给后面的开关电源提供直流电源，开关电源工作，输出直流信号 15V，15V 通过电阻 R154 给电容 C52 充电，当电压充到稳压管 DZ25 的稳压值时，稳压管工作，三极管 Q13 导通，继电器的线圈 K1A 得电，触点 K1B 吸合，D27 用于焊机关机时保护继电器，D5 用于关机时给电容 C52 放电，保证每次开机上缓启电路都正常工作。在该电路中，继电器 K1 是在图 3 中 PWM 输出以后才吸合，R154 与 C52 组成的 RC 充电时间非常关键。

[0015] 如图 2 所示，功率校正—缓启电路，在该电路中，U21B 极其外围电路组成延时电路，焊机在开机瞬间，U21B 的 6 脚为低电平，低于 5 脚的比较基准电压，这时 7 脚输出为高电平，稳压管 DZ13 不工作，PNP 三极管 Q17 的基极与发射极处于同电位，Q17 不工作，+18V

没法通过排针给功率校正 PCB 板供电，功率校正芯片 U3 的第 8 脚（GATE）无 PWM 信号输出。功率校正电路不工作，避免了开机瞬间由于功率校正电路工作带来的电流冲击，在功率校正电路开始工作的时候，图 2A 中的 Is 信号为焊接电流检测信号，开机瞬间 Is 为低电平，三极管 Q15 处于关断状态，图 2B 中的电阻 R1 一端处于断开状态，R2 用于设定芯片 U3 的工作频率，阻值越大工作频率越小，这时由于 R2 的阻值较大，U3 输出的频率比较低。这样，在开机后焊机处于空载状态下，功率校正电路处于低频率工作状态，减少了空载状态下的电磁干扰，同时减少了开机电流的冲击。在焊机正常焊接时，Is 输出高电平，Q15 导通，电阻 R1 与 R2 处于并联状态，阻值比 R2 小，功率校正电路输出高频率 PWM-PFC 型号。保证焊机的正常工作。

[0016] 图 2B 中的功率校正电路在一块单独的 PCB 板上，通过 7 针 2.54 脚距的排插 CN2 与主板连接。

[0017] 图 3 为主回路逆变—缓启电路，图 3 中的 U2B 为一延时电路，在图 2A 中的 TR 处于低电平时，U2B 输出高电平，三极管 Q5 不导通，PWM 控制芯片 U1 的电源脚 VCC 没有电。没有 PWM 信号输出，主回路的逆变器不工作。减少了开机时的电流冲击，并且，由于 TR 信号为功率校正电路正常工作的指示信号，避免了在功率校正电路不工作情况下，主回路误工作引起的焊接异常。提高了带功率校正电路逆变焊机的可靠性。

[0018] 由于采用了分级缓启方式：开关电源先工作、延时一端时间后功率校正电路工作，功率校正电路延时一端时候后主回路逆变工作。主回路逆变工作以后，前级的缓启电阻 R0 短路（继电器 K1 吸合）。避免了各个电路瞬间都工作引起的电流冲击。减少缓启电阻 R0 的功率和体积。提高了焊机的可靠性和使用的安全性。

[0019] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

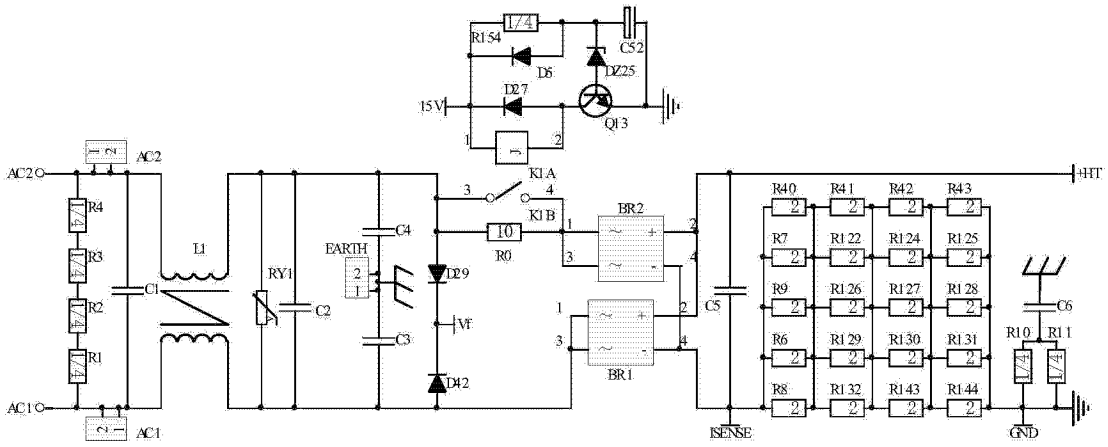

R154
C52
D6
DZ25
15V
DZ27
Q13
K1A
K1B
AC2
AC1
L1
RY1
EARTH
C4
C1
C2
C3
R0
DZ9
Vf
D42
BR2
BR1
C5
ISENSE
+HT
GND
R40
R41
R42
R43
R7
R122
R124
R125
R9
R126
R127
R128
R6
R129
R130
R131
R8
R132
R143
R144
C6
R10
R11

图 1

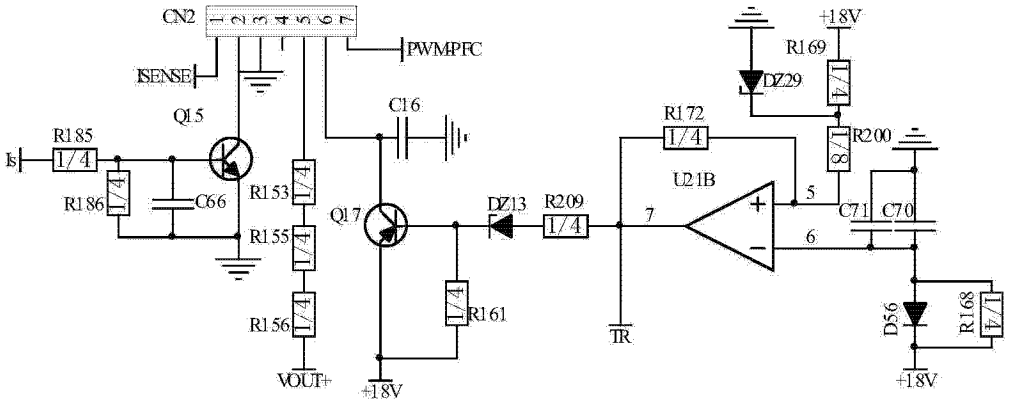

CN2
PWMPFC
ISENSE
Q15
C16
R185
Is
R186
C66
R153
R155
R156
Q17
DZ13
R209
R161
VOUT+
+18V
R169
DZ29
R172
U21B
R200
C71
C70
D56
R168
TR

图 2A

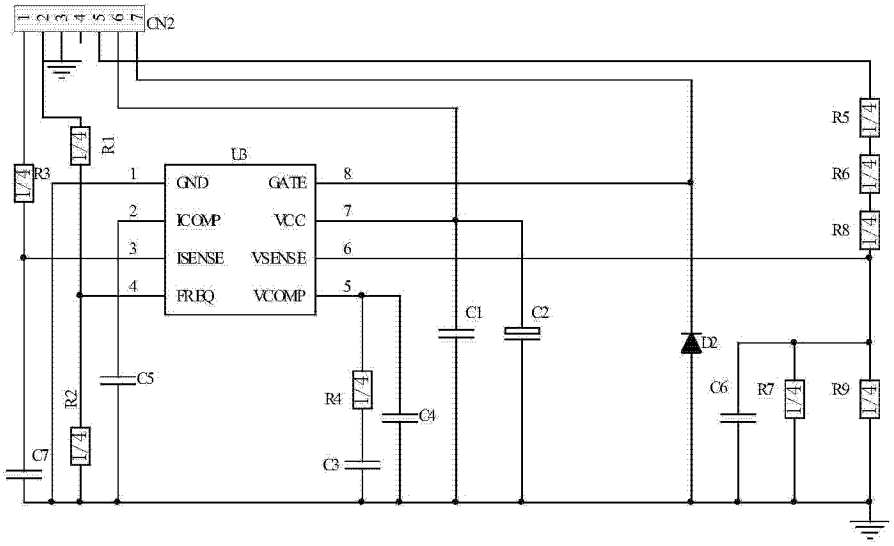

CN2
U3
GND
GATE
ICOMP
VCC
ISENSE
VSENSE
FREQ
VCOMP
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R8
R7
R9
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
D2

图 2B

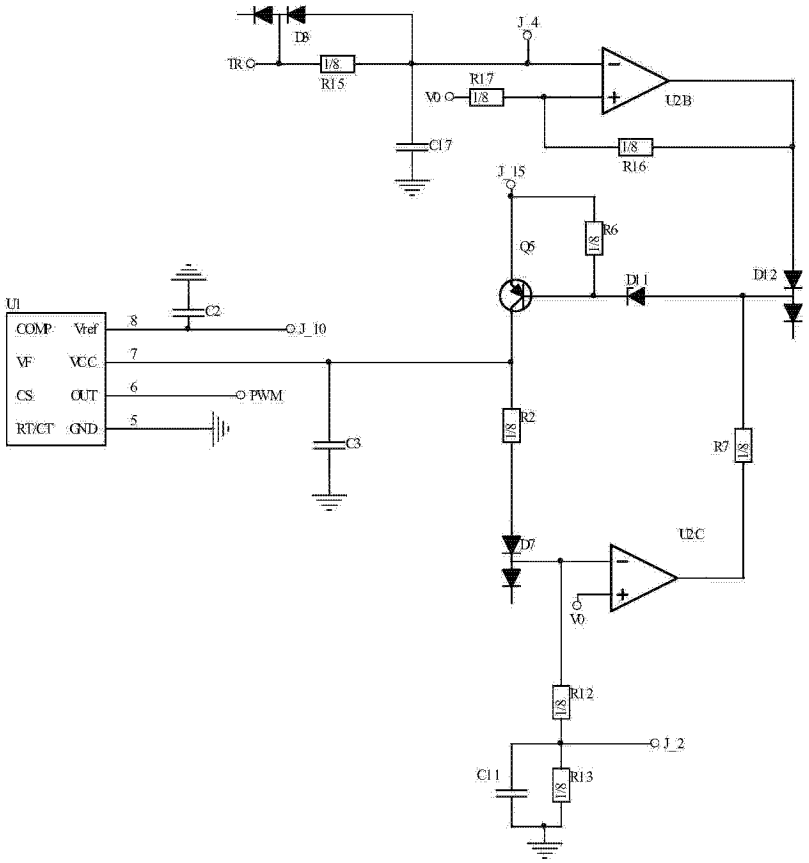

D8
TR
1/8
R15
J_4
R17
V0
1/8
U2B
C17
1/8
R16
J_15
R6
Q5
D11
D12
U1
COMP
Vref
8
C2
J_10
VF
VCC
7
CS
OUT
6
PWM
RT/CT
GND
5
C3
R2
R7
D7
U2C
V0
R12
J_2
C11
R13

图 3