



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108039828 A

(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201711445547.2

H02M 1/32(2007.01)

(22)申请日 2017.12.27

(71)申请人 浙江恒业电子有限公司

地址 314200 浙江省嘉兴市平湖市经济开发
区兴平一路1818号

(72)发明人 马巧娟 孙林忠 傅亮 胡萌
黄亨

(74)专利代理机构 杭州千克知识产权代理有限
公司 33246

代理人 吴辉辉 张婵婵

(51)Int.Cl.

H02M 7/217(2006.01)

H02M 7/06(2006.01)

H02M 5/06(2006.01)

H02M 3/08(2006.01)

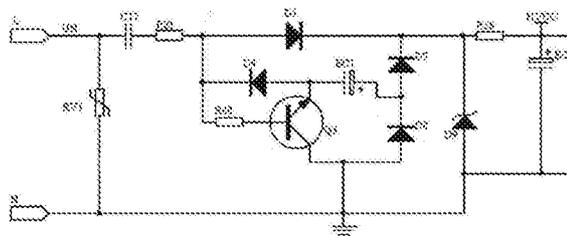
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

阻容全波整流电路

(57)摘要

阻容全波整流电路,包括依次连接的阻容降压电路、全波整流电路、稳压滤波电路,所述全波整流电路包括二极管D4、电容EC1、二极管D7、二极管D8和三极管Q3,所述二极管D4正极、所述电容EC1负极之间的节点与所述三极管Q3发射极连接,所述电容EC1的正极与二极管D7正极、二极管D8负极之间的节点连接,所述三极管Q3基极与二极管D4负极之间的节点接火线L,所述三极管Q3集电极、二极管D8正极之间的节点接地,所述二极管D7负极接输出端HVCC。采用本阻容全波整流电路提高了电源的输出能力、电源输出电压的稳定性、电源的安全性和可靠性,有效降低了使用该电路产品的成本,提高了产品质量和竞争力。



1. 阻容全波整流电路,其特征在于,包括依次连接的阻容降压电路、全波整流电路、稳压滤波电路,所述全波整流电路包括二极管D4、电容EC1、二极管D7、二极管D8和三极管Q3,所述二极管D4正极、所述电容EC1负极之间的节点与所述三极管Q3发射极连接,所述电容EC1的正极与二极管D7正极、二极管D8负极之间的节点连接,所述三极管Q3基极与二极管D4负极之间的节点接火线L,所述三极管Q3集电极、二极管D8正极之间的节点接地,所述二极管D7负极接输出端HVCC。

2. 根据权利要求1所述的阻容全波整流电路,其特征在于,还包括电阻R60,所述电阻R60两端分别与所述三极管Q3基极、所述二极管D4负极连接。

3. 根据权利要求1或2所述的阻容全波整流电路,其特征在于,所述电容EC1采用电解电容。

4. 根据权利要求1或2所述的阻容全波整流电路,其特征在于,所述三极管Q3采用LBC817型号。

5. 根据权利要求1或2所述的阻容全波整流电路,其特征在于,所述全波整流电路包括二极管D1,所述二极管D1正极、负极分别接火线L与二极管D4负极之间的节点、接电源输出端HVCC与二极管D7负极之间的节点。

6. 根据权利要求1或2所述的阻容全波整流电路,其特征在于,所述稳压滤波电路包括电阻R28和稳压二极管D9,所述电阻R28、稳压二极管D9负极之间的节点与所述二极管D1负极连接,所述稳压二极管D9正极接零线N的同时也接地。

7. 根据权利要求6所述的阻容全波整流电路,其特征在于,还包括电容EC3,所述电容EC3正极接电源输出端HVCC,电容EC3负极接地。

8. 根据权利要求1或2所述的阻容全波整流电路,其特征在于,所述阻容降压电路包括电容C17、电阻R21,所述电容C17一端接电源火线L,所述电容C17另一端、电阻R21与二极管D1正极依次连接。

9. 根据权利要求8所述的阻容全波整流电路,其特征在于,所述电容C17采用0.22 μ F或0.33 μ F的安规电容,和/或,所述电阻R21采用限流功率电阻。

10. 根据权利要求1或2所述的阻容全波整流电路,其特征在于,还包括电源保护电路,所述电源保护电路采用压敏电阻RV1,所述压敏电阻RV1两端分别与输入电源的火线L、零线N连接。

阻容全波整流电路

技术领域

[0001] 本发明属于电子电路技术领域,具体涉及一种用于单相电子式有功电能表的阻容全波整流电路。

背景技术

[0002] 单相电子式有功电能表,适应于计量额定频率为50hz60hz的单相交流有功电能的电表,因具有功耗低、负载范围宽、无机械磨损的优点,被广泛使用。在这种电能表中都存在这电源电路,而电源电路中基本都需要进行降压处理,而现有的降压处理往往是采用线性变压器和阻容两种降压方式。电能表在制造使用过程中,尤其是出口外贸型的单相电子式有功电能表,因出厂价格低,如采用价格较高的线性变压器,就会增加单个电能表的制造成本,因而制造时普遍选择采用阻容降压的方式来设计电能表电源电路。

[0003] 在电能表的电源电路采用阻容降压的方式时,通常采用以下两种方式:半波整流方式和全波整流方式,其对应参见图1及图2,图1利用电源输入通过电容C1、电阻R1、稳压二极管VD1、二极管VD2、电容C2形成的电路输出VOUT,但这种半波输出方式存在一个缺点:电路的阻容降压输出能力有限;而图2中电源输入通过电容C1、电阻R1、二极管VD1-VD4、稳压二极管VD5及电容C2形成的电路输出输出VOUT,这种全波输出方式同样也存在缺点:电路的阻容降压上稳定性和安全性都比较差。

[0004] 因此,需要研究一种更加稳定及安全可靠的电路。

发明内容

[0005] 本发明为了解决上述现有技术中存在的缺点和不足,提供一种阻容全波整流电路,能提高电源输出能力、稳定性和安全性,相比于传统整流方式具有更大优势,主要应用于单相电子式电能表的前端电源电路。

[0006] 为了达到上述发明目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 阻容全波整流电路,包括依次连接的阻容降压电路、全波整流电路、稳压滤波电路,所述全波整流电路包括二极管D4、电容EC1、二极管D7、二极管D8和三极管Q3,所述二极管D4正极、所述电容EC1负极之间的节点与所述三极管Q3发射极连接,所述电容EC1的正极与二极管D7正极、二极管D8负极之间的节点连接,所述三极管Q3基极与二极管D4负极之间的节点接火线L,所述三极管Q3集电极、二极管D8正极之间的节点接地,所述二极管D7负极接输出端HVCC。

[0008] 进一步,还包括电阻R60,所述电阻R60两端分别与所述三极管Q3基极、所述二极管D4负极连接。

[0009] 进一步,所述电容EC1采用电解电容。

[0010] 进一步,所述三极管Q3采用LBC817型号。

[0011] 更进一步,所述全波整流电路包括二极管D1,所述二极管D1正极、负极分别接火线L与二极管D4负极之间的节点、接电源输出端HVCC与二极管D7负极之间的节点。

[0012] 进一步,所述稳压滤波电路包括电阻R28和稳压二极管D9,所述电阻R28、稳压二极管D9负极之间的节点与所述二极管D1负极连接,所述稳压二极管D9正极接零线N的同时也接地。

[0013] 更进一步,还包括电容EC3,所述电容EC3正极接电源输出端HVCC,电容EC3负极接地。

[0014] 进一步,所述阻容降压电路包括电容C17、电阻R21,所述电容C17一端接电源火线L,所述电容C17另一端、电阻R21与二极管D1正极依次连接。

[0015] 更进一步,所述电容C17采用0.22 μ F或0.33 μ F的安规电容,和/或,所述电阻R21采用限流功率电阻。

[0016] 进一步,还包括电源保护电路,所述电源保护电路采用压敏电阻RV1,所述压敏电阻RV1两端分别与输入电源的火线L、零线N连接。

[0017] 本发明与现有技术相比,有益效果是:

[0018] 1. 相比于传统半波整流电路,本发明电路的电源输出能力强;

[0019] 2. 相比于传统全波整流电路,本发明电路通过电容充放电补全负半轴波形的方法,其稳定性和安全性更高;

[0020] 3. 电源输出能力强,针对后端需要相同输出能力时,本发明电路比比半波整流电路消耗的能量小,视在功耗比半波整流电路小;

[0021] 4. 本发明电路结构简单,具有防雷、浪涌、谐波、高压保护及降压稳压功能,应用于单相电子式电能表前端电源电路安全可靠,实用性大;

[0022] 5. 本发明提高了电源的输出能力、电源输出电压的稳定性、电源的安全性和可靠性,有效降低了使用该电路产品的成本,提高了产品质量和竞争力。

附图说明

[0023] 图1是现有技术中的半波整流方式的电源电路;

[0024] 图2是现有技术中的全波整流方式的电源电路;

[0025] 图3是本发明的阻容全波整流电路图;

[0026] 图4是本发明的半波整流波形图;

[0027] 图5是本发明的全波整流波形图;

[0028] 图6是本发明的实现原理框图;

[0029] 图7是现有的半波整流电路图。

具体实施方式

[0030] 下面通过具体实施例对本发明的技术方案作进一步描述说明。

[0031] 如图3所示,本实施例公开了一种阻容全波整流电路,电源火线L、零线N之间接压敏电阻RV1,电源火线L、电容C17、电阻R21、二极管D1、电阻R28、输出端HVCC依次连接,电阻R21、二极管D1之间的节点与二极管D4负极、电阻R60连接,二极管D4正极、电容EC1负极之间的节点与三极管Q3发射极连接,电阻R60与三极管Q3基极连接,三极管Q3集电极、二极管D8正极、稳压二极管D9正极同时接地与火线N,稳压二极管D9正极与电容EC3负极连接,稳压二极管D9负极接电阻R28,电容EC3正极接输出端HVCC,二极管D7正极与二极管负极、电阻R28

之间的节点连接。

[0032] 结合图6原理图可知,本实施例的阻容全波整流电路主要由电源保护电路、阻容降压电路、全波整流电路和稳压滤波电路这几个功能电路串联而成。电容EC1、电容EC3采用电解电容,。阻容降压电路中,降压用的电容C17选用0.22 μ F或0.33 μ F的安规电容,电阻R21采用限流功率电阻。

[0033] 针对本实施例的阻容全波整流电路,其原理为:当交流电处于第一个正半轴时,通过D1整流成不连续的半波,输出到后端负载;当交流电处于第一个负半轴时,Q3截止,通过D8给电容充电,过D4后形成回路;当交流电处于下一个周期的负半轴时,电容EC1通过D7放电,同时进行充电,开始补全半波整流的负半轴波形,其形成的半波整流波形见图4;随着电容放电,电压逐渐降低,补全电压呈曲线下降,其补全波形图见图5所示。

[0034] 为了使得本实施例的效果体现的更加清楚明白,本实施例采用图7所述的一种半波整流电路图作为比较,根据图7的半波整流电路图,在实际测量后得到的视在功耗为3.69VA,而采用本实施例即图3所示的全波阻容整流电路,补全波形的电路实际测得的视在功耗为3.30VA;将安规电容(即图7中的C19和图3中的C17)换成0.33 μ F后,图7的半波测得视在功耗为:5.18VA;图3的补全波形的电路测得为:4.89VA。明显,采用本实施例的电路其测得的视在功耗低于图7的半波的视在功耗,。

[0035] 本实施例的输出能力的计算:

[0036] 输出能力为半波整流输出能力+补全波形输出能力,其中半波整流输出能力为:

$$[0037] I(AV) = 0.44 * V / Z_c = 0.44 * 220 * 2 * \pi * f * C$$

$$[0038] = 0.44 * 220 * 2 * 3.14 * 50 * C = 30395C$$

$$[0039] = 30395 * 0.00000022 \approx 0.0067A = 6.7mA$$

[0040] 补全波形用积分算面积太复杂,这里近似看成电容放电为线性下降,面积是三角形面积,输出能力是半波整流的一半为3.35mA。

[0041] 所以总的输出能力为10.05mA。大约是半波整流的1.5倍。本实施例的电源输出能力相对于半波整流电路的输出能力更强。

[0042] 本实施例中元器件的型号类型选择:

[0043] 1.三极管选型:放电时集电极-发射极电压最大为电容两端电压,由于后端稳压管的存在,电压为15V,所以集电极-发射极最大电压为15V,最大电流为阻容降压能提供的最大电流为10.05mA.LBC817完全足够。

[0044] 2、电解电容选型:电解电容起到充放电作用,需要充电半个周期,半个周期时间为0.01s,充电电流为3.35mA, $Q = It = 0.0335$ 库伦, $C = Q/U = 0.0335/15 = 0.00223F = 220\mu F$ 。

[0045] 以上为本发明的优选实施方式,并不限定本发明的保护范围,对于本领域技术人员根据本发明的设计思路做出的变形及改进,都应当视为本发明的保护范围之内。

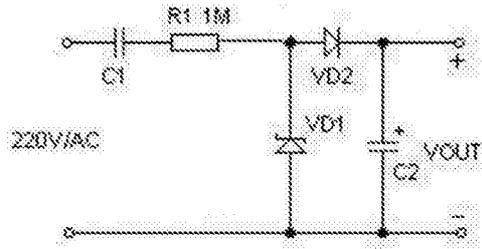


图1

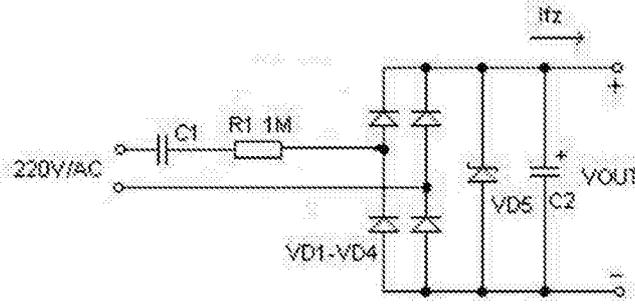


图2

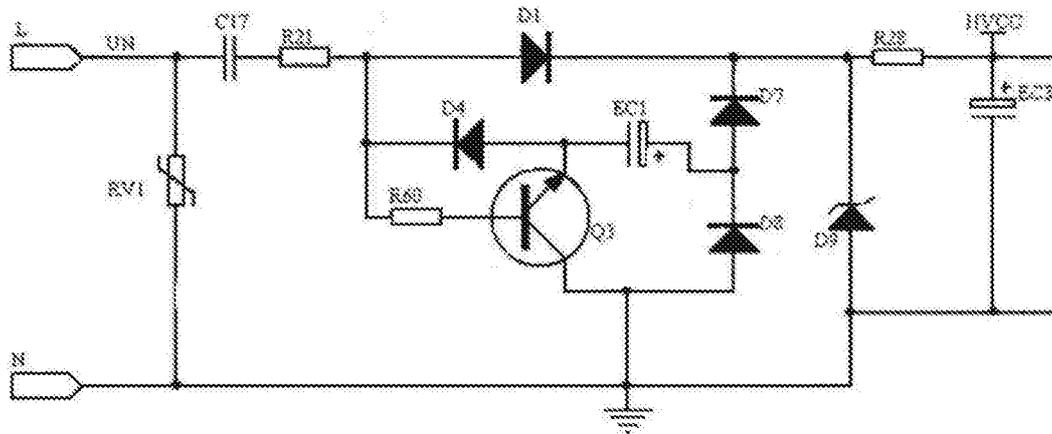


图3

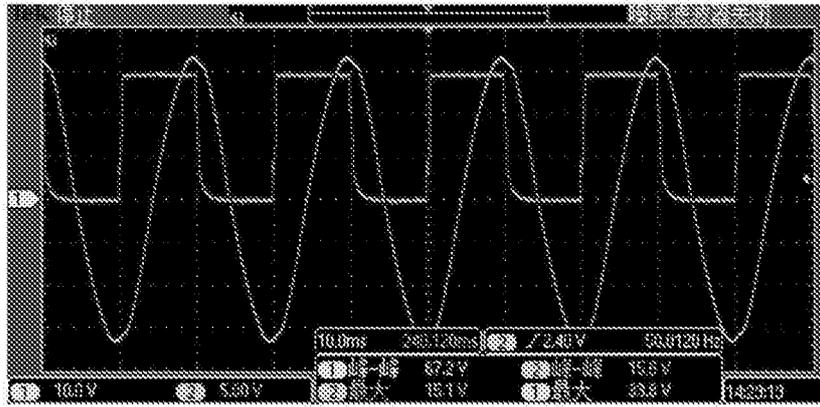


图4

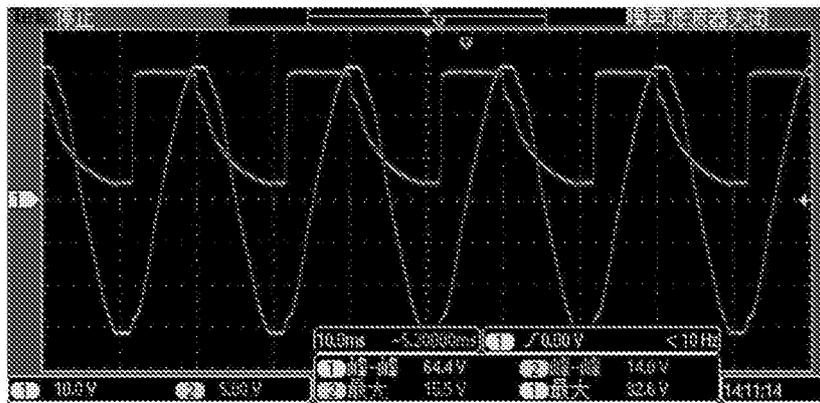


图5

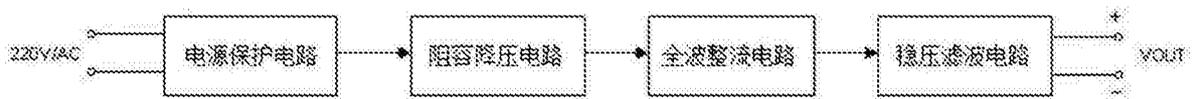


图6

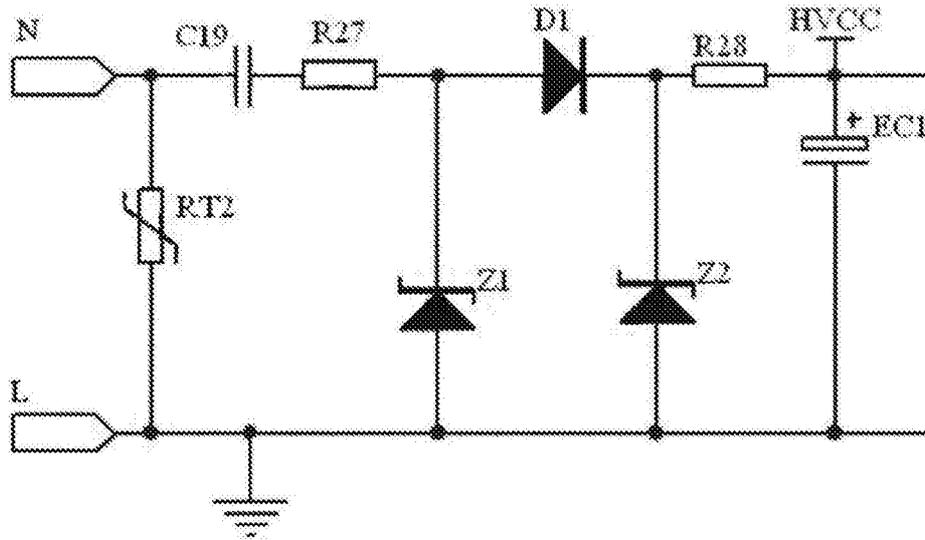


图7