(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207802480 U
(45)授权公告日 2018.08.31

(21)申请号 201820136168.9

(22)申请日 2018.01.26

(73)专利权人 中国海洋石油集团有限公司
地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街25号
专利权人 中海油田服务股份有限公司

(72)发明人 沈阳 张小康 孔笋 薛永增 支宏旭 王显南

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 李红爽 龙洪

(51)Int.Cl.
H05B 37/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

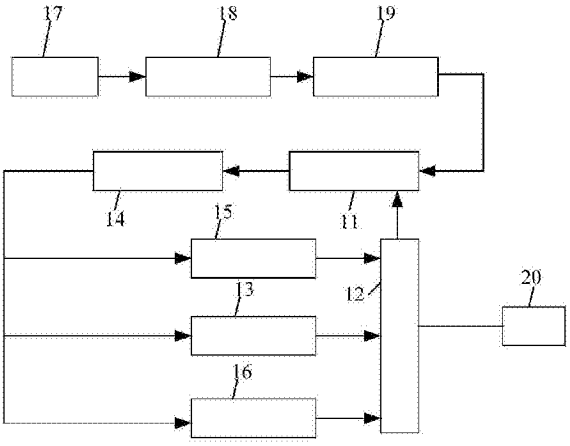
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种光源电压闭环控制模块

(57)摘要

本实用新型公开了一种光源电压控制模块，光源电压控制模块包括：电压转换电路和恒压控制电路；电压转换电路，用于将直流电压转换成光源所需的预设电压；恒压控制电路，包括负反馈电路和脉冲宽度调制控制器；负反馈电路，与脉冲宽度调制控制器的补偿节点引脚和电压反馈引脚分别相连，用于配置脉冲宽度调制控制器的工作频率；脉冲宽度调制控制器，与电压转换电路相连，用于按照负反馈电路配置的工作频率工作，以将电压转换电路实际输出的电压调整到以所述预设电压为基准的预设范围内，并将调整后的电压反馈给电压转换电路。本实用新型实施例中，通过负反馈电路为脉冲宽度调制控制器配置工作频率，以使脉冲宽度调制控制器可以输出稳定的电压。



CN 207802480 U

1.一种光源电压闭环控制模块，其特征在于，包括：电压转换电路和恒压控制电路；其中，

电压转换电路，用于将直流电压转换成光源所需的预设电压；

恒压控制电路，包括负反馈电路和脉冲宽度调制控制器；

负反馈电路，作为脉冲宽度调制控制器的外围电路，与脉冲宽度调制控制器的补偿节点引脚和电压反馈引脚分别相连，用于配置脉冲宽度调制控制器的工作频率；

脉冲宽度调制控制器，与电压转换电路相连，用于按照负反馈电路配置的工作频率工作，以使用占空比为a的脉冲宽度调制信号将电压转换电路实际输出的电压调整到以所述预设电压为基准的预设范围内，并将调整后的电压反馈给电压转换电路。

2.根据权利要求1所述的光源电压闭环控制模块，其特征在于，还包括：过压保护电路、温度保护电路和过流保护电路；

过压保护电路，包括二极管单元和分压电阻单元，二极管单元与所述脉冲宽度调制控制器和分压电阻单元分别相连；

温度保护电路，与所述二极管单元相连，用于在所述电压转换电路的温度大于预设温度时控制所述电压转换电路停止工作；

过流保护电路，包括金属-氧化物半导体场效应晶体管和分流电阻单元，金属-氧化物半导体场效应晶体管与所述脉冲宽度调制控制器和分流电阻单元分别相连。

3.根据权利要求1或2所述的光源电压闭环控制模块，其特征在于，还包括：

电磁干扰电路，与所述电压转换电路相连，用于抑制所述电压转换电路输出电压中的电磁干扰和纹波。

4.根据权利要求3所述的光源电压闭环控制模块，其特征在于，还包括：

软启动电路，设在所述电磁干扰电路与所述脉冲宽度调制控制器之间，用于在所述光源电压闭环控制模块开始上电时，控制所述脉冲宽度调制控制器输出给光源的电压逐渐增大。

5.根据权利要求3所述的光源电压闭环控制模块，其特征在于，还包括：

检测电路，设在所述电磁干扰电路与所述脉冲宽度调制控制器之间，用于检测所述电压转换电路实际输出的电压，并反馈给所述脉冲宽度调制控制器。

6.根据权利要求2所述的光源电压闭环控制模块，其特征在于，还包括：

第一紫铜散热片，设置在所述金属-氧化物半导体场效应晶体管上，用于对所述金属-氧化物半导体场效应晶体管进行散热。

7.根据权利要求1或2所述的光源电压闭环控制模块，其特征在于，还包括整流电路、滤波电路和保护电路；

整流电路，用于将交流电压转换成直流电压；

滤波电路，与整流电路相连，用于对直流电压进行滤波处理；

分流保护电路，与滤波电路和电压转换电路分别相连，用于通过分流的方式对整流电路和滤波电路进行过流保护。

8.根据权利要求7所述的光源电压闭环控制模块，其特征在于，还包括：

第二紫铜散热片，设置在所述整流电路上，用于对所述整流电路进行散热。

9.根据权利要求1或2所述的光源电压闭环控制模块，其特征在于，所述负反馈电路包

括:第一电容、第一电阻、第二电容、第二电阻、第三电阻、第三电容和第四电阻;

第一电容的一端与所述补偿节点引脚相连,第一电容的另一端通过第一电阻接地;

第二电容与第二电阻串联后并联到第一电容的两端;

第三电阻、第三电容和第四电阻串联后并联到第一电容和第一电阻之间的连接线上;

第一电容的另一端还连接到所述电压反馈引脚。

10.根据权利要求1所述的光源电压闭环控制模块,其特征在于,采用导热硅橡胶对所述光源电压闭环控制模块进行灌封。

一种光源电压闭环控制模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光源控制技术，尤指一种光源电压闭环控制模块。

背景技术

[0002] 在相关技术中，通过电压转换电路将直流电压转换成光谱光源所需的预设电压时，由于环境温度或者其他因素的影响，电压转换电路实际输出的电压不等于光谱光源所需的预设电压，或者说电压转换电路实际输出的电压非常不稳定，在预设电压的上下波动，波动幅度比较大。例如，在常温下输出给光谱光源的电压是10V，当在100℃的环境下时，输出给光谱光源的电压在8V-9V之间变化。如果使用该电压转换电路实际输出的电压为光源供电发出光谱，会导致光源的光功率不稳定，光谱仪在对光源发出的光谱进行数据测量时，光谱仪背景数据的基线会发生漂移，严重时会导致光谱的多元校正模型失效，光谱仪最终测试的结果不准确。

实用新型内容

[0003] 本实用新型实施例提供了一种光源电压闭环控制模块，能够保证在高温环境下输出给光谱光源的电压是稳定的。

[0004] 为了达到本实用新型目的，本实用新型提供了一种光源电压闭环控制模块，包括：电压转换电路和恒压控制电路；其中，电压转换电路，用于将直流电压转换成光源所需的预设电压；恒压控制电路，包括负反馈电路和脉冲宽度调制控制器；负反馈电路，作为脉冲宽度调制控制器的外围电路，与脉冲宽度调制控制器的补偿节点引脚和电压反馈引脚分别相连，用于配置脉冲宽度调制控制器的工作频率；脉冲宽度调制控制器，与电压转换电路相连，用于按照负反馈电路配置的工作频率工作，以使用占空比为a的脉冲宽度调制信号将电压转换电路实际输出的电压调整到以所述预设电压为基准的预设范围内，并将调整后的电压反馈给电压转换电路。

[0005] 进一步地，光源电压闭环控制模块还包括：过压保护电路、温度保护电路和过流保护电路；

[0006] 过压保护电路，包括二极管单元和分压电阻单元，二极管单元与所述脉冲宽度调制控制器和分压电阻单元分别相连；

[0007] 温度保护电路，与所述二极管单元相连，用于在所述电压转换电路的温度大于预设温度时控制所述电压转换电路停止工作；

[0008] 过流保护电路，包括金属-氧化物半导体场效应晶体管和分流电阻单元，金属-氧化物半导体场效应晶体管与所述脉冲宽度调制控制器和分流电阻单元分别相连。

[0009] 进一步地，光源电压闭环控制模块还包括：

[0010] 电磁干扰电路，与所述电压转换电路相连，用于抑制所述电压转换电路输出电压中的电磁干扰和纹波。

[0011] 进一步地，光源电压闭环控制模块还包括：

[0012] 软启动电路，设在所述电磁干扰电路与所述脉冲宽度调制控制器之间，用于在所述光源电压闭环控制模块开始上电时，控制所述脉冲宽度调制控制器输出给光源的电压逐渐增大。

[0013] 进一步地，光源电压闭环控制模块还包括：

[0014] 检测电路，设在所述电磁干扰电路与所述脉冲宽度调制控制器之间，用于检测所述电压转换电路实际输出的电压，并反馈给所述脉冲宽度调制控制器。

[0015] 进一步地，光源电压闭环控制模块还包括：

[0016] 第一紫铜散热片，设置在所述金属-氧化物半导体场效应晶体管上，用于对所述金属-氧化物半导体场效应晶体管进行散热。

[0017] 进一步地，光源电压闭环控制模块还包括整流电路、滤波电路和保护电路；

[0018] 整流电路，用于将交流电压转换成直流电压；

[0019] 滤波电路，与整流电路相连，用于对直流电压进行滤波处理；

[0020] 分流保护电路，与滤波电路和电压转换电路分别相连，用于通过分流的方式对整流电路和滤波电路进行过流保护。

[0021] 进一步地，光源电压闭环控制模块还包括：

[0022] 第二紫铜散热片，设置在所述整流电路上，用于对所述整流电路进行散热。

[0023] 进一步地，所述负反馈电路包括：第一电容、第一电阻、第二电容、第二电阻、第三电阻、第三电容和第四电阻；

[0024] 第一电容的一端与所述补偿节点引脚相连，第一电容的另一端通过第一电阻接地；

[0025] 第二电容与第二电阻串联后并联到第一电容的两端；

[0026] 第三电阻、第三电容和第四电阻串联后并联到第一电容和第一电阻之间的连接线上；

[0027] 第一电容的另一端还连接到所述电压反馈引脚。

[0028] 进一步地，采用导热硅橡胶对所述光源电压闭环控制模块进行灌封。

[0029] 本实用新型实施例至少包括：电压转换电路和恒压控制电路；其中，电压转换电路，用于将直流电压转换成光源所需的预设电压；恒压控制电路，包括负反馈电路和脉冲宽度调制控制器；负反馈电路，作为脉冲宽度调制控制器的外围电路，与脉冲宽度调制控制器的补偿节点引脚和电压反馈引脚分别相连，用于配置脉冲宽度调制控制器的工作频率；脉冲宽度调制控制器，与电压转换电路相连，用于按照负反馈电路配置的工作频率工作，以使用占空比为a的脉冲宽度调制信号将电压转换电路实际输出的电压调整到以所述预设电压为基准的预设范围内，并将调整后的电压反馈给电压转换电路。从本实用新型实施例可见，通过负反馈电路配置脉冲宽度调制控制器的工作频率，不论光源电压闭环控制模块工作在常温还是高温环境下，脉冲宽度调制控制器能够输出更加稳定的电压，且该输出的电压等于或者更加接近光源所需的预设电压，从而使得输出给光源的电压更加稳定。

[0030] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本实用新型而了解。本实用新型的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0031] 附图用来提供对本实用新型技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例一起用于解释本实用新型的技术方案，并不构成对本实用新型技术方案的限制。

[0032] 图1为本实用新型实施例提供的一种光源电压闭环控制模块的结构示意图；

[0033] 图2为本实用新型实施例提供的一种恒压控制电路的结构示意图；

[0034] 图3为本实用新型实施例提供的一种负反馈电路的结构示意图；

[0035] 图4为本实用新型实施例提供的一种过压保护电路的结构示意图；

[0036] 图5为本实用新型实施例提供的一种过流保护电路的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0038] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0039] 本实用新型实施例提供一种光源电压闭环控制模块，如图1所示，该光源电压闭环控制模块包括：电压转换电路11和恒压控制电路12。

[0040] 电压转换电路11，用于将直流电压转换成光源所需的预设电压。

[0041] 恒压控制电路12，包括负反馈电路和脉冲宽度调制控制器。

[0042] 负反馈电路，作为脉冲宽度调制控制器的外围电路，与脉冲宽度调制控制器的补偿节点引脚(即COMP引脚)和电压反馈引脚(即FB引脚)分别相连，用于配置脉冲宽度调制控制器的工作频率。

[0043] 脉冲宽度调制控制器，与电压转换电路11相连，用于按照负反馈电路配置的工作频率工作，以使用占空比为a的脉冲宽度调制信号将电压转换电路 11实际输出的电压调整到以预设电压为基准的预设范围内，并将调整后的电压反馈给电压转换电路11。

[0044] 需要说明的是，电压转换电路11在将直流电压转换成光源20所需的预设电压时，由于受到外界因素的影响，电压转换电路11实际输出的电压并不等于预设电压。通过负反馈电路配置脉冲宽度调制控制器的工作频率，脉冲宽度调制控制器可以将电压转换电路11实际输出的电压调整到以预设电压为基准的预设范围内，比如预设电压是Vout，通过合理设计负反馈电路，脉冲宽度调制控制器输出的电压可以达到Vout±0.01v。脉冲宽度调制控制器调整电压转换电路11实际输出的电压的步骤包括：将电压转换电路11实际输出的电压与光源20所需的预设电压进行比较，比较出电压转换电路11实际输出的电压与预设电压之间的差值，根据该差值计算占空比a。使用占空比为a 的脉冲宽度调制信号将电压转换电路11实际输出的电压调整到以预设电压为基准的预设范围内。脉冲宽度调制控制器输出调整后的电压给光源20，并且将调整后的电压反馈给电压转换电路11形成闭环控制。

[0045] 如图2所示，脉冲宽度调制控制器可以是型号为XTR30011芯片，该脉冲宽度调制控

制器包括采样器和比较器，采样器用于采集电压转换电路11实际输出的电压；比较器用于将电压转换电路11实际输出的电压与光源所需的预设电压进行比较，比较出电压转换电路11实际输出的电压与预设电压之间的差值；其中差值越大，脉冲宽度调制(Pulse Width Modulation，PWM)信号的占空比越大；电压转换电路11实际输出的电压与预设电压之间的差值越小，脉冲宽度调制信号的占空比越小。脉冲宽度调制控制器通过PVDD端口连接到电压转换电路11。图2中的J1表示用于将两个电路相连的接头。VIN 表示输入电压，VDD表示脉冲宽度调制控制器的工作电压。

[0046] 图2中COMP引脚以及FB引脚之间的负反馈电路可以是图3所示的电路。如图3所示，负反馈电路包括：第一电容C8、第一电阻R22、第二电容 C9、第二电阻R10、第三电阻R15、第三电容C15和第四电阻R19。

[0047] 第一电容C8的一端与脉冲宽度调制控制器的COMP引脚相连，第一电容C8的另一端通过第一电阻R22接地。

[0048] 第二电容C9与第二电阻R10串联后并联到第一电容C8的两端。

[0049] 第三电阻R15、第三电容C15和第四电阻R19串联后并联到第一电容C8 和第一电阻R22之间的连接线上。

[0050] 第一电容C8的另一端还连接到脉冲宽度调制控制器的FB引脚。

[0051] 进一步地，在图1对应实施例的基础上，光源电压闭环控制模块还包括：安全保护电路13，安全保护电路13包括过压保护电路、温度保护电路和过流保护电路。

[0052] 如图4所示，过压保护电路包括二极管单元U4(即XTR1NO415-D)和分压电阻单元，二极管单元与脉冲宽度调制控制器和分压电阻单元分别相连。其中二极管单元中的EN_CHIP连接到图2中的脉冲宽度调制控制器中的 EN_CHIP。过压保护电路还包括三极管Q1。分压电阻单元包括电阻R16和电阻R25，通过调整电阻R16和电阻R25设置合适的电压保护阀值，当电压大于该电压保护阈值时，通过分压的方式来降压。温度保护电路，与二极管单元相连，用于在电压转换电路11的温度大于预设温度时控制电压转换电路11 停止工作。温度保护电路包括电阻R18、负温度系数(Negative Temperature Coefficient，NTC)热敏电阻R20和电阻R26，通过调整电阻R18和电阻R26 设置合适的温度保护阈值。由于过压保护电路和温度保护电路共用一个二极管单元U4，充分利用了二极管单元U4，减少了器件使用，使得稳压模块占用的空间比较小。

[0053] 如图5所示，过流保护电路包括金属-氧化物半导体场效应晶体管 (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor，MOSFET，简称MOS管) 和分流电阻单元，金属-氧化物半导体场效应晶体管(即图5中的XTR20411) 与脉冲宽度调制控制器和分流电阻单元分别相连。分流电阻单元包括电阻R19，通过调整电阻R19的阻值可以设置合适的电流保护阀值，电阻R19越小，电流保护阀值则越大。

[0054] 进一步地，在图1对应实施例的基础上，光源电压闭环控制模块还包括：

[0055] 电磁干扰(Electromagnetic Interference，EMI)电路14，与电压转换电路 11相连，用于抑制稳压模块中的电磁干扰和纹波。

[0056] 需要说明的是，通过电磁干扰电路14进行电源纹波和电磁干扰的抑制，而不是使用单纯的应用电感和电容组成的LC网络，使得光源电压闭环控制模块的纹波系数仅仅只有0.2%，远小于同类的光源电压闭环控制模块，而且在高温下可以有效地抑制纹波。

[0057] 进一步地，在图1对应实施例的基础上，光源电压闭环控制模块还包括：

[0058] 软启动电路15，设在电磁干扰电路14与脉冲宽度调制控制器之间，用于在光源电压闭环控制模块开始上电时，控制脉冲宽度调制控制器输出给光源 20的电压逐渐增大。

[0059] 需要说明的是，软启动电路15包括电容、比较器和开关变换器电路，软启动电路15中的电容充电获取软启动电压，通过软启动电路15中的比较器实现开关变换器电路从启动到正常工作状态的转换，以使输出给光源的电压逐渐增大，而不是在上电时阶跃式的增大，即输出的电压不是突变的，避免由于电压的突增给光源造成冲击。

[0060] 进一步地，在图1对应实施例的基础上，光源电压闭环控制模块还包括：

[0061] 检测电路16，设在所述电磁干扰电路14与所述脉冲宽度调制控制器之间，用于检测电压转换电路11实际输出的电压，并反馈给脉冲宽度调制控制器。

[0062] 需要说明的是，通过检测电路16检测电压转换电路11实际输出的电压，以使恒压控制电路12将电压转换电路11实际输出的电压与光源所需的预设电压进行比较。检测电路16除了可以用于检测电压转换电路11实际输出的电压，还可以用于检测电压转换电路11实际输出的电流。图2中，脉冲宽度调制控制器的HDrv引脚和LDrv引脚分别经过检测电路16连接到电压转换电路11。

[0063] 进一步地，在图1对应实施例的基础上，光源电压闭环控制模块还包括整流电路17、滤波电路18和分流保护电路19。

[0064] 整流电路17，用于将交流电压转换成直流电压。

[0065] 需要说明的是，整流电路17可以采用全桥整流进行设计，利用二极管的单向导电性将正弦交流电压转换成单向脉动的直流电压。

[0066] 滤波电路18，与整流电路17相连，用于对直流电压进行滤波处理。

[0067] 需要说明的是，滤波电路18包括由电容电阻电路构建低通滤波器，滤波电路18将转换后的直流电压进行滤波整流，同时抑制电压的纹波。

[0068] 分流保护电路19，与滤波电路18和电压转换电路11分别相连，用于通过分流的方式对对整流电路17和滤波电路18进行过流保护。

[0069] 需要说明的是，分流保护电路19可以包括电阻，并联在整流电路17的输出端，以通过分流的方式来对电源模块进行过流保护。

[0070] 进一步地，在图1对应实施例的基础上，光源电压闭环控制模块还包括：

[0071] 第一紫铜散热片，设置在金属-氧化物半导体场效应晶体管上，用于对金属-氧化物半导体场效应晶体管进行散热。

[0072] 由于金属-氧化物半导体场效应晶体管有大电流流过，会有比较明显的发热现象，需要进行散热处理。采用常用的铝制散热片并效果并不好，因此采用导热系数良好的材料将器件工作时产生的热量传导处理。选用导热系数介于388～391W/(m·K)之间的紫铜散热片，安装到图5中的XTR20411上，达到快速散热的目的。

[0073] 进一步地，光源电压闭环控制模块还包括：

[0074] 第二紫铜散热片，设置在整流电路17上，用于对整流电路17进行散热。

[0075] 由于整流电路17有大电流经过，会有比较明显的发热现象，因此选用导热系数介于388～391W/(m·K)之间的紫铜散热片，安装到整流电路17上，达到快速散热的目的。

[0076] 进一步地，采用导热硅橡胶对光源电压闭环控制模块进行灌封。

[0077] 采用导热硅橡胶对光源电压闭环控制模块进行了灌封，使其满足电性能指标的同时，在高温震动环境中光源电压闭环控制模块也能正常工作，满足了对光源电压闭环控制模块的抗震需求。

[0078] 进一步地，采用抗高温元器件，比如脉冲宽度调制控制器是型号为 XTR30011芯片，整流电路17是型号为SML010FBDH06的耐高温整流桥堆，过流保护电路中的MOS管是型号为XTR20411的MOS管，二极管单元是型号为XTR1N4015的高温开关控制二极管，负反馈电路具有低温漂、高精度的特性，光源电压闭环控制模块能够长时间工作在175℃环境下。

[0079] 根据本实用新型实施例的光源电压闭环控制模块，包括：电压转换电路和恒压控制电路；其中，电压转换电路，用于将直流电压转换成光源所需的预设电压；恒压控制电路，包括负反馈电路和脉冲宽度调制控制器；负反馈电路，作为脉冲宽度调制控制器的外围电路，与脉冲宽度调制控制器的补偿节点引脚和电压反馈引脚分别相连，用于配置脉冲宽度调制控制器的工作频率；脉冲宽度调制控制器，与电压转换电路相连，用于按照负反馈电路配置的工作频率工作，以使用占空比为a的脉冲宽度调制信号将电压转换电路实际输出的电压调整到以预设电压为基准的预设范围内，并将调整后的电压反馈给电压转换电路。从本实用新型实施例可见，通过负反馈电路配置脉冲宽度调制控制器的工作频率，不论光源电压闭环控制模块工作在常温还是高温环境下，脉冲宽度调制控制器能够输出更加稳定的电压，且该输出的电压等于或者更加接近光源所需的预设电压，从而使得输出给光源的电压更加稳定。

[0080] 下面通过具体的实验数据来将本实用新型实施例中的光源电压闭环控制模块与相关技术中的光源电压闭环控制模块进行对比：

[0081] 1、在高温(比如175℃)环境下，本实用新型实施例中光源电压闭环控制模块输出给光源的电压精度误差在0.8%以内，相关技术中输出给光源的电压误差为3%。

[0082] 2、在高温环境下，本实用新型实施例中光源电压闭环控制模块的纹波系数控制在0.3%以内，相关技术中的纹波系数大于0.5%。

[0083] 3、在高温环境下，本实用新型实施例中光源电压闭环控制模块的线性调整率控制在0.2%以内。

[0084] 4、本实用新型实施例中光源电压闭环控制模块具有更好的抗振性、抗干扰能力和抗腐蚀能力，保证光源输出光谱时的光功率更加稳定，使光源的端电压随光强的增大而减小，随光强的减小而增大。

[0085] 虽然本实用新型所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本实用新型而采用的实施方式，并非用以限定本实用新型。任何本实用新型所属领域内的技术人员，在不脱离本实用新型所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本实用新型的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

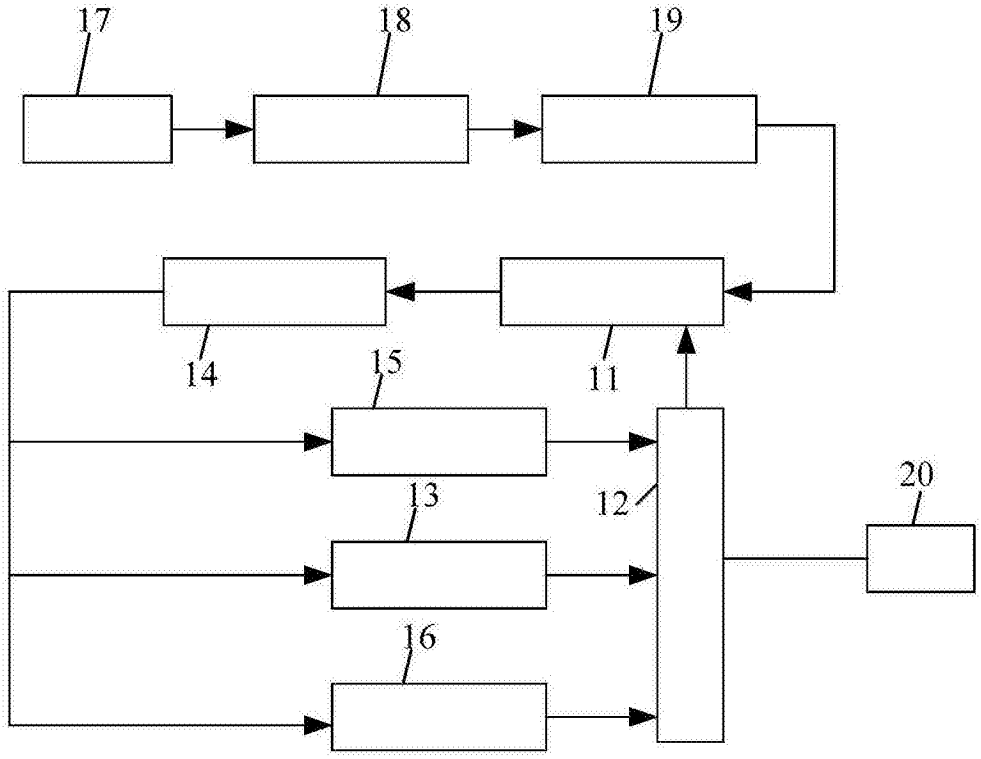


图1

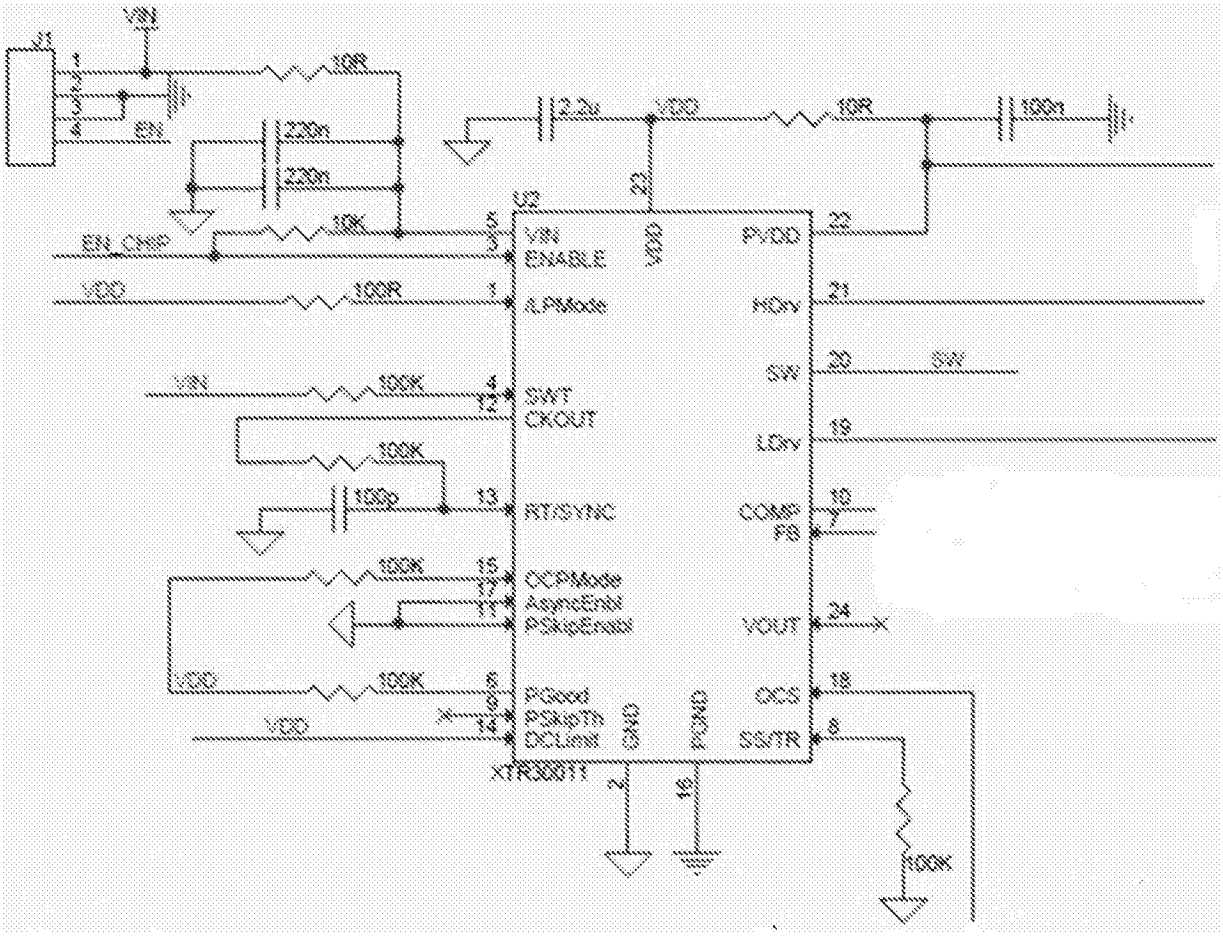

VIN
J1
10R
EN
220n
220n
10K
EN_CHIP
VDD
100R
100K
SWT
CKOUT
100K
100p
RT/SYNC
100K
OCPMode
AsyncEnable
PSkipEnable
VDD
100K
PGood
PSkipTh
DCLimit
VDD
XTR3207T
2.2u
VDD
10R
100n
U2
VIN
ENABLE
LPMode
PVDD
HDrv
SW
LDrv
COMP
FB
VOUT
OCS
SS/TR
GND
GND
100K

图2

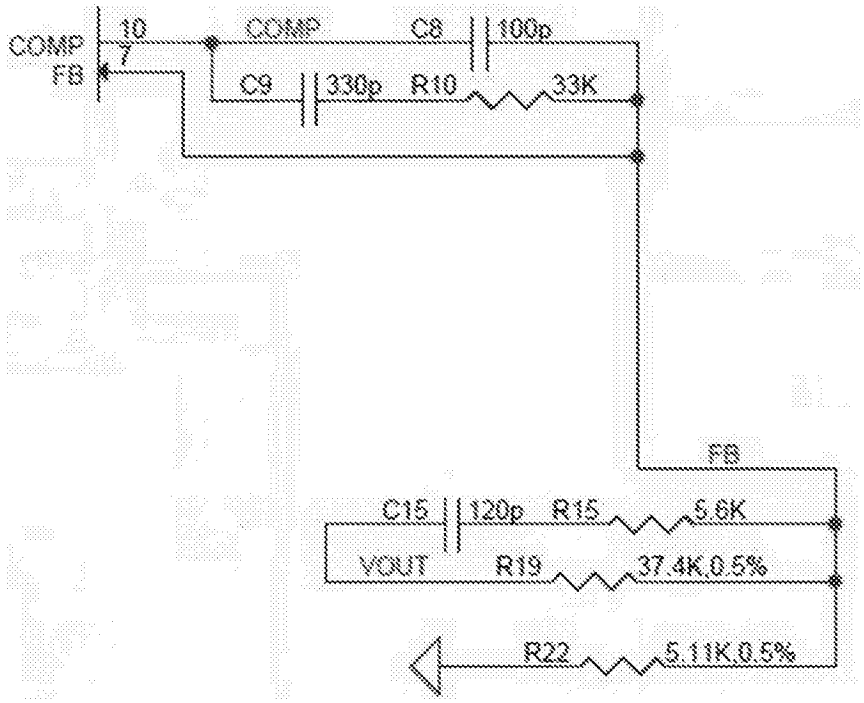

COMP
FB
10
7
COMP
C8
100p
C9
330p
R10
33K
FB
C15
120p
R15
5.6K
VOUT
R19
37.4K 0.5%
R22
5.11K 0.5%

图3

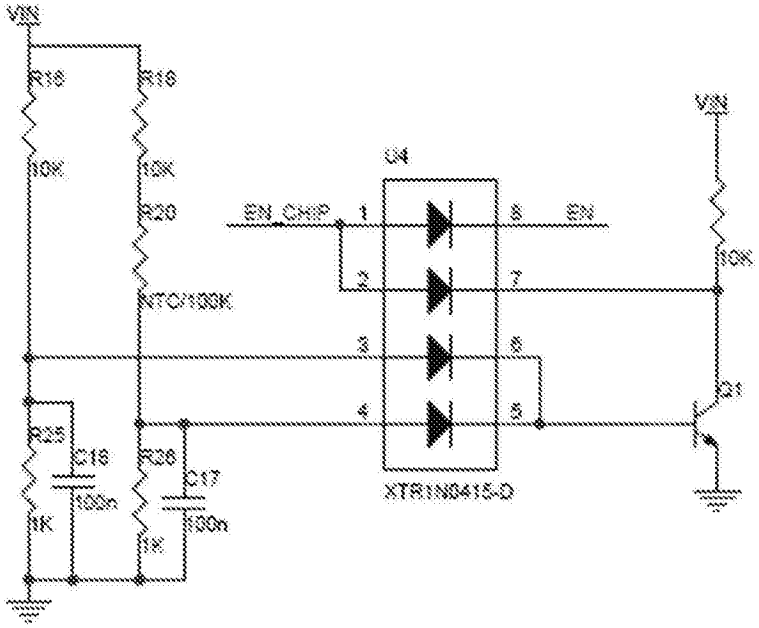

VIN
R18
10K
R19
10K
R20
NTC/100K
R25
1K
C16
100n
R26
1K
C17
100n
EN_CHIP
1
2
3
4
8
7
6
5
EN
C4
XTR1N0415-D
VIN
10K
Q1

图4

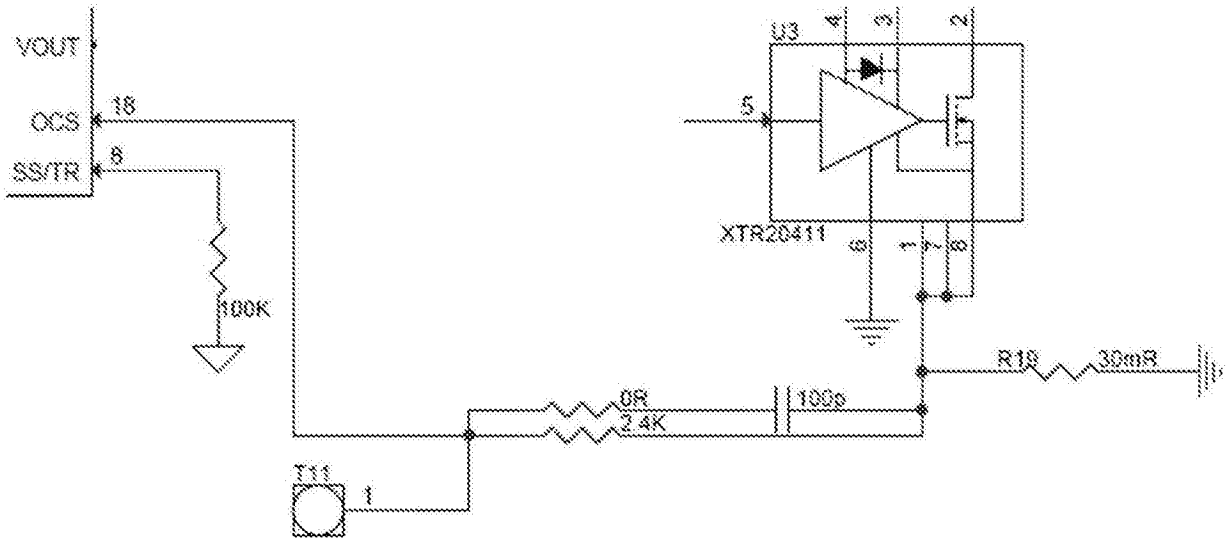


图5