



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217902334 U

(45) 授权公告日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202221959118.3

(22) 申请日 2022.07.26

(73) 专利权人 合肥同智机电控制技术有限公司  
地址 230088 安徽省合肥市高新区永和路  
66号

(72) 发明人 严世宝 张红 张中义 朱浩  
白帅 姜德轩

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通  
合伙) 34115  
专利代理师 汪贵艳

(51) Int. Cl.  
G05F 1/625 (2006.01)

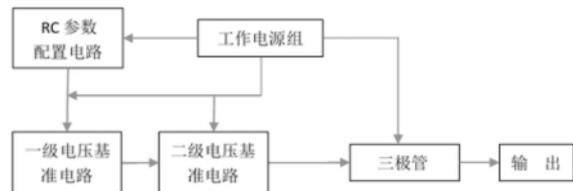
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种基于电压基准器件的电压范围监控电路

(57) 摘要

本实用新型公开了电压监控领域的一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,包括开关电路、一级电压基准电路以及二级电压基准电路,被测电源的采样值作为一级电压基准电路的参考反馈量,一级电压基准电路的输出值以及被测电源的采样值作为二级电压基准电路的参考反馈量,二级基准电路的输出连接到开关电路的受控端,开关电路输出被测电源的监控值。本实用新型通过对电阻参数的计算配置实现了对下限阈值与上限阈值的设定,采用一级电压基准电路、二级电压基准电路实现了对电压上限和电压下限的判断和监控,被测电源电压高于上限阈值和低于下限阈值时,电路设计的输出逻辑一致,区别于正常电压范围时电路的输出,起到了很好的电压监控效果。



1. 一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,其特征在于,包括开关电路、一级电压基准电路以及二级电压基准电路,被测电源的采样值作为一级电压基准电路的参考反馈量,一级电压基准电路的输出值以及被测电源的采样值作为二级电压基准电路的参考反馈量,所述二级电压基准电路的输出连接到开关电路的受控端,开关电路输出被测电源的监控值。

2. 根据权利要求1所述的一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,其特征在于,所述一级电压基准电路包括第一分压电路、第一基准源,第一分压电路连接在被测电源与地之间,第一分压电路的输出端连接第一基准源的参考端。

3. 根据权利要求2所述的一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,其特征在于,所述二级电压基准电路包括第二分压电路、第二基准源,第二分压电路连接在被测电源与地之间,第一基准源以及第一分压电路的输出端连接第二基准源的参考端。

4. 根据权利要求3所述的一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,其特征在于,所述第一基准源和/或第二基准源配置为型号为TL431的基准电压源。

5. 根据权利要求1所述的一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,其特征在于,所述开关电路包括三极管。

## 一种基于电压基准器件的电压范围监控电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电压监控领域,具体是一种基于电压基准器件的电压范围监控电路。

### 背景技术

[0002] 电压范围监控在电气控制系统中具有广泛的应用。电压过低,系统可能不能运工作,电压过高对系统可能造成不可逆的损坏。为使系统在最佳合理的电压范围内工作运行,目前有AD采集,送入单片机进行电压采样,根据程序中电压预设的安全阈值进行比较,单片机控制IO输出状态信号进行动作、显示或置位。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,采用硬件电路实现,具有外围电路简单、电路安全可靠的优点,能安全及时作出响应及保护动作,保障系统可以安全可靠工作。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0005] 一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,包括开关电路、一级电压基准电路以及二级电压基准电路,被测电源的采样值作为一级电压基准电路的参考反馈量,一级电压基准电路的输出值以及被测电源的采样值作为二级电压基准电路的参考反馈量,所述二级基准电路的输出连接到开关电路的受控端,开关电路输出被测电源的监控值。

[0006] 进一步的,所述一级电压基准电路包括第一分压电路、第一基准源,第一分压电路连接在被测电源与地之间,第一分压电路的输出端连接第一基准源的参考端。

[0007] 进一步的,所述二级电压基准电路包括第二分压电路、第二基准源,第二分压电路连接在被测电源与地之间,第一基准源以及第一分压电路的输出端连接第二基准源的参考端。

[0008] 进一步的,所述第一基准源和/或第二基准源配置为型号为TL431的基准电压源。

[0009] 进一步的,所述开关电路包括三极管。

[0010] 有益效果:本实用新型通过对电阻参数的计算配置实现了对下限阈值与上限阈值的设定,采用相同结构的一级电压基准电路、二级电压基准电路实现了对电压上限和电压下限的判断和监控,被测电源电压高于上限阈值和低于下限阈值时,电路设计的输出逻辑一致,区别于正常电压范围时电路的输出,因而起到了很好的电压监控效果。

### 附图说明

[0011] 图1为本实用新型的电路框图;

[0012] 图2为本实用新型的电路原理图。

## 具体实施方式

[0013] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0014] 参见图1,一种基于电压基准器件的电压范围监控电路,包括开关电路、一级电压基准电路以及二级电压基准电路,被测电源的采样值作为一级电压基准电路的参考反馈量,一级电压基准电路的输出值以及被测电源的采样值作为二级电压基准电路的参考反馈量,二级基准电路的输出连接到开关电路的受控端,开关电路输出被测电源的监控值。

[0015] 一级电压基准电路给定下限阈值,二级电压基准电路给定上限阈值,一级电压基准电路与二级电压基准电路的结构相同,可通过参数配置实现对于上限、下限阈值的设定。当被测电源的采样值在下限阈值与上限阈值之间时,开关电路输出正常监控值。反之,若被测电源的电压小于下限阈值,被测电源的采样值影响一级电压基准电路的输出,进而影响二级电压基准电路的输出,使开关电路输出异常;相同的,若被测电源的电压大于上限阈值,直接影响到二级电压基准电路的输出,使开关电路输出异常。

[0016] 具体地,采用图2所示的实施例进行说明:

[0017] PWR\_15V、VCC、MCU\_3.3V为共地三组电源,且VCC、MCU\_3.3V可以由PWR\_15V经DC/DC变换而来。PWR\_15V为被测电源。

[0018] 一级电压基准电路包括第一分压电路、第一基准源,第一分压电路包括电阻R1、R3,第一基准源配置为型号为TL431的基准电压源V1。电阻R1、R3串联,其连接的公共端连接基准电压源V1的参考端,电阻R1的另一端接PWR\_15V,电阻R3的另一端接GND。PWR\_15V对GND连接有电容C1,电阻R3的两端并联电容C2。

[0019] 二级电压基准电路包括第二分压电路、第二基准源,第二分压电路包括电阻R2、R4,第二基准源配置为型号为TL431的基准电压源V2。电阻R2的一端连接PWR\_15V,另一端连接就基准电压源V1的阴极,基准电压源V1的阳极接GND。电阻R4并联在基准电压源V1的阴极与阳极之间、基准电压源V2的参考端与阳极之间,电阻R4还与电容C3并联;基准电压源V2的阳极接GND,阴极通过电阻R5连接VCC,VCC与GND之间连接电容C4。

[0020] 开关电路包括三极管Q1,本实施例中三极管Q1配置为NPN三极管,在其他实施例中也可以是PNP三极管,或者为MOS管器件,并不限制。

[0021] 三极管Q1的基极连接基准电压源V2的阴极,集电极通过电阻R7连接MCU\_3.3V,MCU\_3.3V与GND之间连接电容C6。三极管Q1的集电极还作为输出端输出PWR\_Monitor\_15V为PWR\_15V电压范围检测结果。三极管Q1的发射极接GND,基极与发射极之间分别并联电阻R6与电容C5。电容C1、C2、C4、C6、C7为电源端去耦连接电容。

[0022] 基准电压源V1的输出端作为A点,基准电压源V2的输出端作为B点,开关管Q1的输出端作为C点。基准电压源V1的参考端输入电压 $=PWR\_15V \times R3 / (R1+R3)$ ,基准电压源V2的参考端输入电压 $=PWR\_15V \times R4 / (R2+R4)$ ,参考端输入电压用于与基准电压源自带的2.5V基准作比较,如果参考端输入电压大于2.5V,则基准电压源导通。通过设置电阻R1、R3以及电阻R2、R4的参数,可以设置下限阈值 $V_{min\_15V}$ 以及上限阈值 $V_{MAX\_15V}$ 。

[0023] 假如PWR\_15V标称电压为15V,通过对电阻R1、R3的参数进行设置,此时 $PWR\_15V \times$

$R3/(R1+R3) < 2.5V$ ,  $PWR\_15V \times R4/(R2+R4) > 2.5V$ , 基准电压源V1开路, A点为高电平, 基准电压源V2导通, B点为低电平, 开关管Q1集电极开路输出, C点为高电平, PWR\_15V为正常范围。

[0024] 当  $PWR\_15V \geq V_{MAX} 15V$  时, 第一分压电路对PWR\_15V的分压采样值大于2.5V, 基准电压源V1导通, A点拉低为低电平, 导致基准电压源V2开路, B点为高电平, 开关管Q1导通, C点为低电平, PWR\_15V异常。

[0025] 当  $PWR\_15V \leq V_{min} 15V$  时, 基准电压源V1开路, 第二分压电路对PWR\_15V的分压采样值小于2.5V, 基准电压源V2开路, B点为高电平, 开关管Q1导通, C点为低电平, PWR\_15V异常。

[0026] 本实用新型可广泛应用于控制电源和功率电源的安全阈值监控, 电路输出信号可作为动作、警示、标识的信号使用, 电路实现基本功能时, 还具有以下效果:

[0027] 1、基于基准器件, 外围电路少, 温漂低, 电路温度适应范围宽;

[0028] 2、参考电压调整方便, 电路参数配置灵活, 适合广泛的应用电压等级;

[0029] 3、参考电压精度高, 简单电路即可实现精准控制。

[0030] 虽然本说明书按照实施方式加以描述, 但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案, 说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见, 本领域技术人员应当将说明书作为一个整体, 各实施例中的技术方案也可以经适当组合, 形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0031] 故以上所述仅为本申请的较佳实施例, 并非用来限定本申请的实施范围; 即凡依本申请的权利要求范围所做的各种等同变换, 均为本申请权利要求的保护范围。

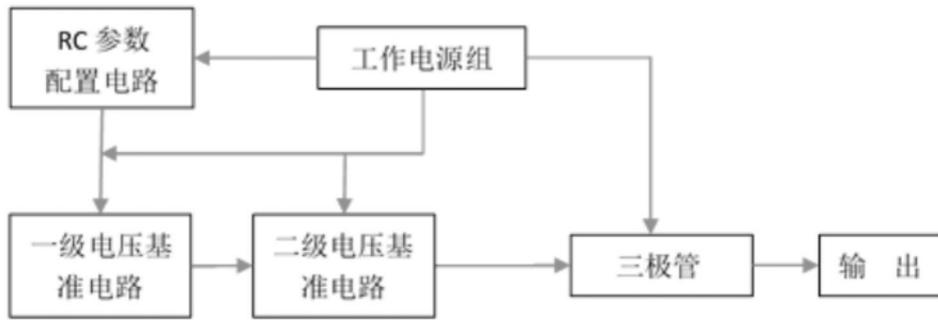


图1

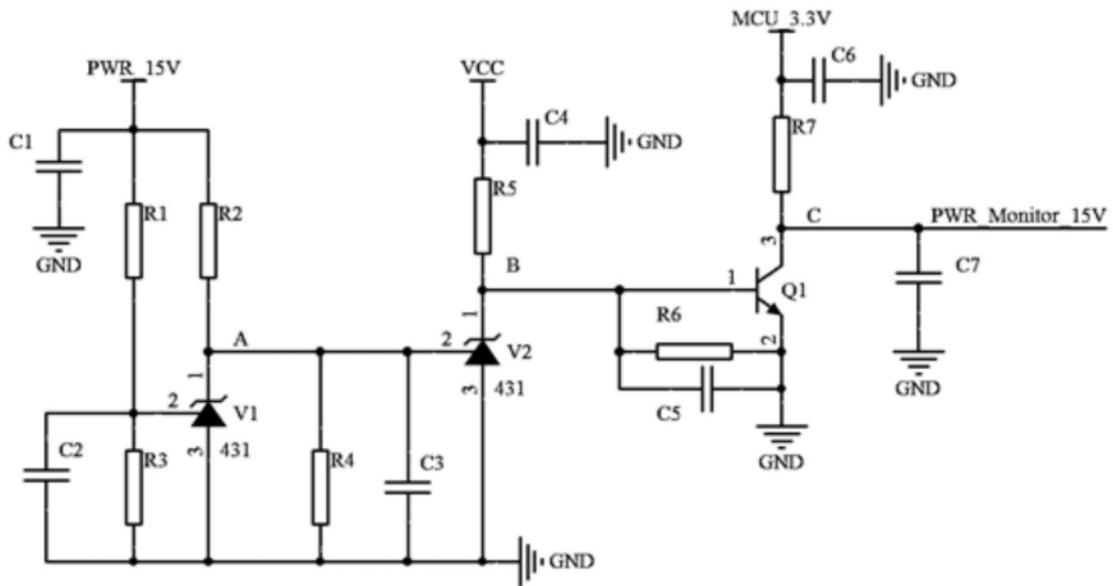


图2