



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109444792 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811350650.3

(22)申请日 2018.11.14

(71)申请人 苏州绿控传动科技股份有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴江经济技术
开发区白龙路西侧

(72)发明人 李磊 宋长春 张雷

(74)专利代理机构 苏州国诚专利代理有限公司
32293

代理人 杜丹盛

(51)Int.Cl.

G01R 35/02(2006.01)

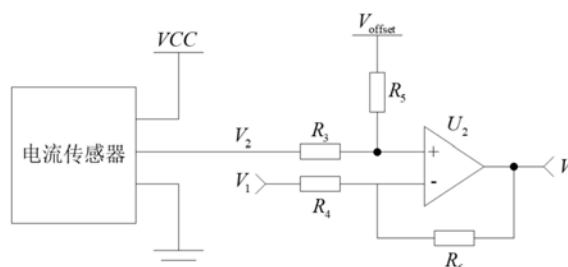
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种降低电流传感器采样误差的电路

(57)摘要

本发明提供了一种降低电流传感器采样误差的电路,其通过带参考电源的电流传感器信号调理电路消除VCC带来的误差。其包括参考电源产生电路、电流传感器信号调理电路,所述电流传感器信号调理电路包括电流传感器,电流传感器输入VCC和GND,输出V₂,输出V₂的第一线路上连接电阻R₃、偏置电压V_{offset}连接电阻R₅后形成第二线路,第一线路、第二线路并联接入运算放大器U₂的正输入端,参考电源产生电路的输出端产生的电压V₁,参考电源产生电路的输出线路连接电阻R₄后接入运算放大器U₂的负输入端,运算放大器U₂的输出端和负输入端间连接有电阻R₆,所述运算放大器U₂的输出端通过上述减法放大电路得到V₂和V₁的差值V₃,其中R₃等于R₄的阻值,R₅等于R₆的阻值,所述参考电源产生电路的输出端产生的电压V₁的数值为0.5VCC。



1. 一种降低电流传感器采样误差的电路,其特征在于:其包括参考电源产生电路、电流传感器信号调理电路,所述电流传感器信号调理电路包括电流传感器,所述电流传感器输入VCC和GND,输出V₂,所述输出V₂的第一线路上连接电阻R₃、偏置电压V_{offset}连接电阻R₅后形成第二线路,所述第一线路、第二线路并联接入运算放大器U₂的正输入端,所述参考电源产生电路的输出端产生的电压V₁,所述参考电源产生电路的输出线路连接电阻R₄后接入运算放大器U₂的负输入端,所述运算放大器U₂的输出端和负输入端间连接有电阻R₆,所述运算放大器U₂的输出端通过上述减法放大电路得到V₂和V₁的差值V₃,其中R₃等于R₄的阻值,R₅等于R₆的阻值,所述参考电源产生电路的输出端产生的电压V₁的数值为0.5VCC。

2. 如权利要求1所述的一种降低电流传感器采样误差的电路,其特征在于:所述偏置电压V_{offset}由高精度电源基准芯片产生,其值为V_{offset}=0.5V_{adc_ref},V_{adc_ref}是ADC采样芯片内部的固有参考电压。

3. 如权利要求2所述的一种降低电流传感器采样误差的电路,其特征在于:通过修改R₃、R₄、R₅、R₆可以调整放大电路的增益,通过减法放大电路可以得到V₂和V₁的差值V₃,

$$V_3 = k_1 \cdot \frac{R_5}{R_3} \cdot \frac{I_p}{I_{pn}} + V_{offset}$$
 k₁是电流传感器的固有增益,I_p是实际测量电流,I_{pn}是电流传感器有效量程。

4. 如权利要求1所述的一种降低电流传感器采样误差的电路,其特征在于:所述参考电源产生电路包括电阻R₁、R₂运算放大器U₁,运算放大器U₁的正输入端并联有两路线路,其中一路线路连接电阻R₁后连接电流传感器的供电电压VCC,另一路线路连接电阻R₂后接地,所述运算放大器U₁的输出端和负输入端间连通,所述运算放大器U₁的输出端即为参考电源产生电路的输出端产生的电压V₁。

一种降低电流传感器采样误差的电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电流传感器采样的技术领域,具体为一种降低电流传感器采样误差的电路。

背景技术

[0002] 低误差的电流采样电路是电机控制的基础,电流传感器的供电电压静差或波动是其产生采样误差的原因之一,供电电压静差造成被测电流零飘;供电电压波动造成采样毛刺较大。

[0003] 电流传感器的一般输出计算公式为:

$$[0004] \quad V_{out} = V_{oe} + k_1 \frac{I_p}{I_{pn}} \quad (1)$$

[0005] 其中 V_{out} 为传感器输出电压值; $V_{oe}=0.5*VCC$, VCC 为电流传感器的供电电压; k_1 是电流传感器的固有增益; I_p 是实际测量电流; I_{pn} 是传感器有效量程。由公式(1)可见,若 I_p 不变, VCC 的静差或波动也将导致 V_{out} 变化,从而产生电流采样误差。

[0006] 为了减小电流信号调理电路的输出误差,应在硬件电路设计时尽可能降低或者完全消除 VCC 静差或波动带来的误差。

发明内容

[0007] 针对上述问题,本发明提供了一种降低电流传感器采样误差的电路,其通过带参考电源的电流传感器信号调理电路消除 VCC 带来的误差。

[0008] 一种降低电流传感器采样误差的电路,其特征在于:其包括参考电源产生电路、电流传感器信号调理电路,所述电流传感器信号调理电路包括电流传感器,所述电流传感器输入 VCC 和 GND ,输出 V_2 ,所述输出 V_2 的第一线路上连接电阻 R_3 、偏置电压 V_{offset} 连接电阻 R_5 后形成第二线路,所述第一线路上、第二线路并联接入运算放大器 U_2 的正输入端,所述参考电源产生电路的输出端产生的电压 V_1 ,所述参考电源产生电路的输出线路连接电阻 R_4 后接入运算放大器 U_2 的负输入端,所述运算放大器 U_2 的输出端和负输入端间连接有电阻 R_6 ,所述运算放大器 U_2 的输出端通过上述减法放大电路得到 V_2 和 V_1 的差值 V_3 ,其中 R_3 等于 R_4 的阻值, R_5 等于 R_6 的阻值,所述参考电源产生电路的输出端产生的电压 V_1 的数值为 $0.5VCC$ 。

[0009] 其进一步特征在于:所述偏置电压 V_{offset} 由高精度电源基准芯片产生,其值为 $V_{offset}=0.5V_{adc_ref}$, V_{adc_ref} 是ADC采样芯片内部的固有参考电压;

[0010] 通过修改 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 可以调整放大电路的增益,通过减法放大电路可以得到 V_2 和

V_1 的差值 V_3 , $V_3 = k_1 \cdot \frac{R_5}{R_3} \cdot \frac{I_p}{I_{pn}} + V_{offset}$, k_1 是电流传感器的固有增益, I_p 是实际测量电流, I_{pn} 是电

流传感器有效量程;

[0011] 所述参考电源产生电路包括电阻 R_1 、 R_2 运算放大器 U_1 ,运算放大器 U_1 的正输入端并

联有两路线路,其中一路线路连接电阻 R_1 后连接电流传感器的供电电压 V_{CC} ,另一路线路连接电阻 R_2 后接地,所述运算放大器 U_1 的输出端和负输入端间连通,所述运算放大器 U_1 的输出端即为参考电源产生电路的输出端产生的电压 V_1 。

[0012] 采用本发明后,参考电源产生电路输出端产生的电压 V_1 的数值为 $0.5V_{CC}$, V_2 大小如式(1)所示; $R_3 \sim R_6$, U_2 组成减法放大电路, R_3 和 R_4 设计为阻值相等, R_5 和 R_6 设计为阻值相等,修改 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 可以调整放大电路的增益,通过减法放大电路可以得到 V_2 和 V_1 的差值,即 V_3 ,公式如下:

$$[0013] \quad V_3 = \frac{R_5}{R_3} (V_2 - V_1) + V_{offset} \quad (3)$$

[0014] 考虑公式(1)和公式(2),可得

$$[0015] \quad V_3 = k_1 \cdot \frac{R_5}{R_3} \cdot \frac{I_p}{I_{pn}} + V_{offset} \quad (4)$$

[0016] 其中 V_{offset} 为偏置电压,由于 I_p 存在负值,需要在电路中引入偏置电压 V_{offset} 。 V_{offset} 由高精度电源基准芯片产生,其值为 $V_{offset} = 0.5V_{adc_ref}$, V_{adc_ref} 是ADC采样芯片内部的固有参考电压,由公式(4)可见,计算公式中无供电电压 V_{CC} 的存在,即电路可以完全消除 V_{CC} 的影响,其通过参考电源产生电路产生一个跟随 V_{CC} 变化的参考电压,通过减法电路得到电流传感器输出信号和参考电压的差,从而消除 V_{CC} 变化在电流传感器输出信号中产生的影响。

附图说明

[0017] 图1为本发明的参考电源产生电路的结构示意简图;

[0018] 图2为本发明的电流传感器信号调理电路结构示意简图。

具体实施方式

[0019] 一种降低电流传感器采样误差的电路,见图1、图2:其包括参考电源产生电路、电流传感器信号调理电路,电流传感器信号调理电路包括电流传感器,电流传感器输入 V_{CC} 和 GND ,输出 V_2 ,输出 V_2 的第一线路上连接电阻 R_3 、偏置电压 V_{offset} 连接电阻 R_5 后形成第二线路,第一线路、第二线路并联接入运算放大器 U_2 的正输入端,参考电源产生电路的输出端产生的电压 V_1 ,参考电源产生电路的输出线路连接电阻 R_4 后接入运算放大器 U_2 的负输入端,运算放大器 U_2 的输出端和负输入端间连接有电阻 R_6 ,运算放大器 U_2 的输出端通过上述减法放大电路得到 V_2 和 V_1 的差值 V_3 ,其中 R_3 等于 R_4 的阻值, R_5 等于 R_6 的阻值,参考电源产生电路的输出端产生的电压 V_1 的数值为 $0.5V_{CC}$ 。

[0020] 偏置电压 V_{offset} 由高精度电源基准芯片产生,其值为 $V_{offset} = 0.5V_{adc_ref}$, V_{adc_ref} 是ADC采样芯片内部的固有参考电压;

[0021] 通过修改 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 可以调整放大电路的增益,通过减法放大电路可以得到 V_2 和

V_1 的差值 V_3 , $V_3 = k_1 \cdot \frac{R_5}{R_3} \cdot \frac{I_p}{I_{pn}} + V_{offset}$, k_1 是电流传感器的固有增益, I_p 是实际测量电流, I_{pn} 是电

流传感器有效量程;

[0022] 参考电源产生电路包括电阻 R_1 、 R_2 运算放大器 U_1 ,运算放大器 U_1 的正输入端并联有两路线路,其中一路线路连接电阻 R_1 后连接电流传感器的供电电压 V_{CC} ,另一路线路连接电阻 R_2 后接地,运算放大器 U_1 的输出端和负输入端间连通,运算放大器 U_1 的输出端即为参考电源产生电路的输出端产生的电压 V_1 。

[0023] 采用本发明后,参考电源产生电路输出端产生的电压 V_1 的数值为 $0.5V_{CC}$, V_2 大小如式(1)所示; $R_3 \sim R_6$, U_2 组成减法放大电路, R_3 和 R_4 设计为阻值相等, R_5 和 R_6 设计为阻值相等,修改 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 可以调整放大电路的增益,通过减法放大电路可以得到 V_2 和 V_1 的差值,即 V_3 ,公式如下:

$$[0024] \quad V_3 = \frac{R_5}{R_3} (V_2 - V_1) + V_{offset} \quad (3)$$

[0025] 考虑公式(1)和公式(2),可得

$$[0026] \quad V_3 = k_1 \cdot \frac{R_5}{R_3} \cdot \frac{I_p}{I_{pn}} + V_{offset} \quad (4)$$

[0027] 其中 V_{offset} 为偏置电压,由于 I_p 存在负值,需要在电路中引入偏置电压 V_{offset} 。 V_{offset} 由高精度电源基准芯片产生,其值为 $V_{offset} = 0.5V_{adc_ref}$, V_{adc_ref} 是ADC采样芯片内部的固有参考电压,由公式(4)可见,计算公式中无供电电压 V_{CC} 的存在,即电路可以完全消除 V_{CC} 的影响,其通过参考电源产生电路产生一个跟随 V_{CC} 变化的参考电压,通过减法电路得到电流传感器输出信号和参考电压的差,从而消除 V_{CC} 变化在电流传感器输出信号中产生的影响。

[0028] 以上对本发明的具体实施例进行了详细说明,但内容仅为本发明创造的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明创造的实施范围。凡依本发明创造申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本专利涵盖范围之内。

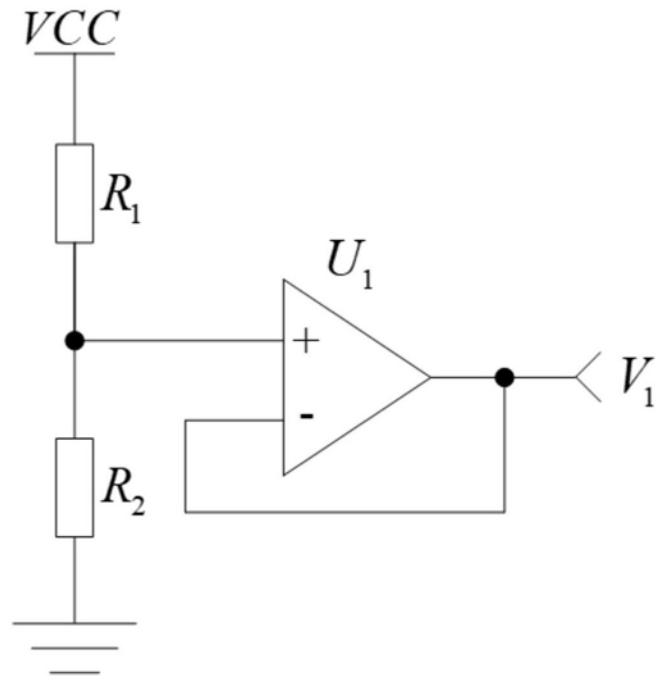


图1

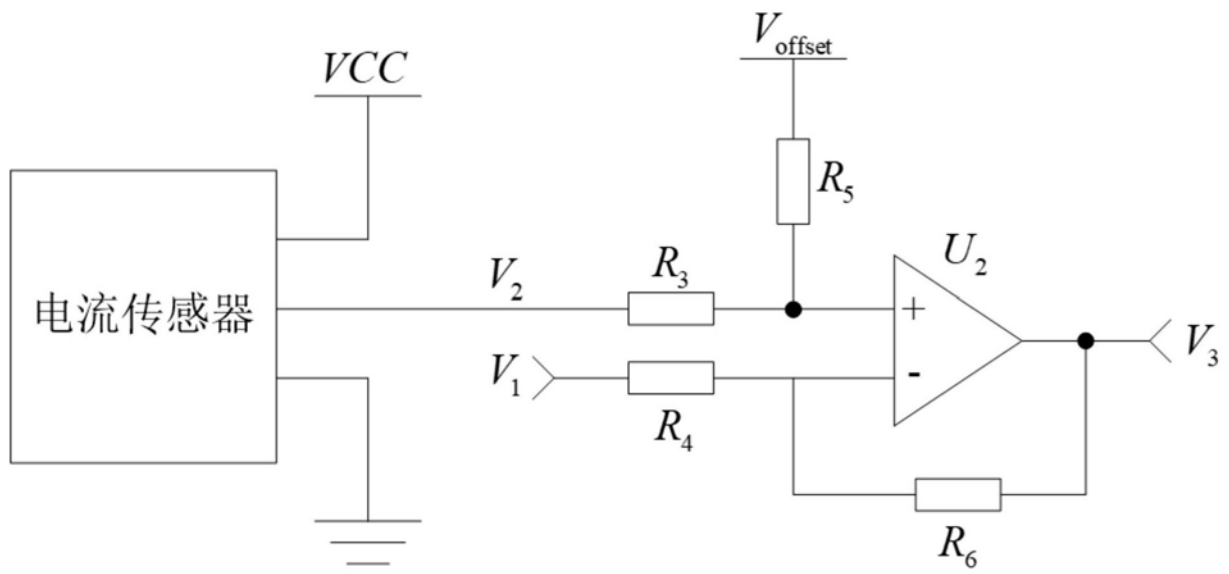


图2