



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204928578 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201520481628. 8

(22) 申请日 2015. 07. 06

(73) 专利权人 深圳市振邦智能科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街道  
龙井第二工业区 A 栋 2 楼、A 栋 3 楼北、  
B 栋 3 楼、B 栋 6 楼、C 栋 3 楼

(72) 发明人 陈志杰 赖建洲

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H02M 3/156(2006. 01)

H02H 7/12(2006. 01)

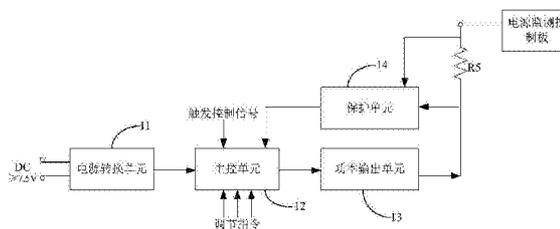
权利要求书3页 说明书8页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种直流电源自动调节电路及直流电源自动调节装置

(57) 摘要

本实用新型适用于电子领域,提供了一种直流电源自动调节电路及直流电源自动调节装置,该电路包括:电源转换单元,其输入端与直流电源连接;主控单元,具有多个接收用户调节指令的操作控制端,其供电端与电源转换单元连接;功率输出单元,其输入端与主控单元的输出端连接;保护单元,其输入端与功率输出单元的输出端连接,其输出端与主控单元的反馈端连接;连接在保护单元与电路输出端之间的限流电阻。本实用新型采用一键式触发电源自动实现升压/降压调节,并在检测到负载的执行信号后自动停止电源调节,节省了人力成本,其调节精度高,调节均匀、快速,输出电压稳定,提高了生产效率、质量,并且可以暂停调节,具有过流保护功能。



1. 一种直流电源自动调节电路,与直流电源连接,其特征在于,所述电路包括:

将直流电源转换为内部供电电压的电源转换单元,所述电源转换单元的输入端与所述直流电源的输出端连接;

在收到触发控制信号后根据用户的调节指令生成对应的 PWM 电压调节信号的主控单元,所述 PWM 电压调节信号按照预设步长规律性变化或保持不变,所述主控电源的供电端与所述电源转换单元的输出端连接,所述主控单元的触发控制端接收触发控制信号,所述主控单元具有多个接收用户调节指令的操作控制端;

根据所述 PWM 电压调节信号相应调节输出电源电压的功率输出单元,所述功率输出单元的输入端与所述主控单元的输出端连接;

检测到输出电流过大时控制所述主控单元进行过流保护的保护单元,所述保护单元的输入端与所述功率输出单元的输出端连接,所述保护单元的输出端与所述主控单元的反馈端连接;

限流电阻,所述限流电阻的一端同时与所述功率输出单元的输出端和所述保护单元的输入端连接,所述限流电阻的另一端为所述直流电源自动调节电路的输出端与所述保护单元的检测端连接。

2. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述操作控制端包括:升压调节端、降压调节端和默认值恢复端;

所述调节指令包括:升压调节、降压调节和默认值恢复。

3. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述电路还包括:

通过提示光实时显示当前调节状态的显示单元,所述显示单元的电源端与所述电源转换单元的输出端连接,所述显示单元的至少一驱动端与所述主控单元的显示输出端连接,所述显示单元的至少一驱动端与所述直流电源自动调节电路的输出端连接。

4. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述电源转换单元包括:

二极管 D1、电容 C1、电容 C2、电容 E1、电容 E2 及 DC-DC 电源芯片;

所述二极管 D1 的阳极为所述电源转换单元的输入端,所述二极管 D1 的阴极同时与所述电容 E2、所述电容 C1 的一端连接,所述电容 E2、所述电容 C1 的另一端同时接地,所述二极管 D1 的阴极还与所述 DC-DC 电源芯片的输入引脚 IN 连接,所述 DC-DC 电源芯片的接地引脚 GND 接地,所述 DC-DC 电源芯片的输出引脚 OUT 为所述电源转换单元的输出端同时与所述电容 E1、所述电容 C2 的一端连接,所述电容 E1、所述电容 C2 的另一端同时接地。

5. 如权利要求 4 所述的电路,其特征在于,所述电源转换单元还包括一接口,所述电源转换单元的输入端通过所述接口与所述直流电源插接。

6. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述主控单元包括:

电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R10、电阻 R13、电阻 R14、电阻 R15、电阻 R19、电阻 R21、电阻 R22、电容 C3、电容 C4、第一开关管、晶振、第一可控开关、第二可控开关、第三可控开关及处理器;

所述电阻 R3 的一端为所述主控单元的触发控制端,所述电阻 R3 的另一端同时与所述第一开关管的控制端和所述电阻 R4 的一端连接,所述第一开关管的输出端与所述电阻 R4 的另一端同时接地,所述第一开关管的输入端同时与所述电阻 R1 的一端和所述电阻 R2 的一端连接,所述电阻 R1 的另一端为所述主控单元供电端,所述电阻 R2 的另一端通过所述电

容 C2 接地,所述电阻 R2 的另一端还与所述处理器的触发引脚 P0. 0/ADC0/INT0 连接,所述处理器的检测引脚 P0. 1/ADC1/INT1 为所述主控单元的反馈端,所述处理器的电源引脚 VDD 同时为所述主控单元的电源端通过所述电容 C4 接地,所述处理器的时钟输入端 XIN/P1. 0 与所述晶振的一极连接,所述处理器的时钟输出端 XOUT/P1. 1 与所述晶振的另一极连接,所述晶振的基地端接地,所述处理器的复位端 RESET/P1. 2 通过所述电阻 R10 接地,所述处理器的多个数据输出引脚 P2. 2、P2. 3 为所述主控单元的多个显示输出端,所述电阻 R13、所述电阻 R14、所述电阻 R15 的一端同时为所述主控单元的供电端,所述电阻 R13、所述电阻 R14、所述电阻 R15 的另一端分别与所述电阻 R19、所述电阻 R21、所述电阻 R22 的一端连接,所述电阻 R19、所述电阻 R21、所述电阻 R22 的另一端分别与所述处理器的第一、第二、第三控制输入引脚 P0. 5/ADC5、P0. 7/ADC7、P2. 6/ADC8/CLO 连接,所述电阻 R13、所述电阻 R14、所述电阻 R15 的另一端还分别与所述第一、第二、第三可控开关的一导通端连接,所述第一、第二、第三可控开关的另一导通端接地,所述第一、第二、第三可控开关的控制端为所述主控单元的多个操作控制端,所述处理器的 PWM 输出引脚 P0. 6/ADC6/PWM 为所述主控单元的输出端。

7. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述功率输出单元包括:

电阻 R11、电阻 R16、电阻 R23、电阻 R24、可变电阻 R20、电容 C5、电容 C6、电容 C7、电容 C8、第一运算放大器及功率输出芯片;

所述电阻 R23 的一端为所述功率输出单元的输入端,所述电阻 R23 的另一端同时与所述电容 C6 的一端和所述电阻 R24 的一端连接,所述电容 C6 的另一端接地,所述电阻 R24 的另一端通过所述电容 C8 接地,所述电阻 R24 的另一端还与所述第一运算放大器的正向输入端连接,所述第一运算放大器的反向输入端同时与所述可变电阻 R20 的一端和所述电阻 R16 的一端连接,所述可变电阻 R20 的另一端接地,所述可变电阻 R20 的调节端与所述第一运算放大器的反向输入端连接,所述电阻 R16 的另一端与所述功率输出芯片的基准电压引脚 ADJ 连接,所述第一运算放大器的输出端通过所述电容 C7 接地,所述第一运算放大器的输出端还与所述功率输出芯片的基准电压引脚 ADJ 连接,所述第一运算放大器的电源引脚与所述功率输出芯片的输入引脚 VIN 连接,所述功率输出芯片的输出引脚 VOUT 为所述功率输出单元的输出端同时与所述电阻 R11 和所述电容 C5 的一端连接,所述电阻 R11 和所述电容 C5 的另一端同时与所述第一运算放大器的输出端连接。

8. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述保护单元包括:

电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8、电阻 R9 及第二运算放大器;

所述电阻 R6 的一端为所述保护单元的输入端,所述电阻 R6 的另一端与所述第二运算放大器的正向输入端连接,所述电阻 R9 的一端为所述保护单元的检测端,所述电阻 R9 的另一端同时与所述第二运算放大器的反向输入端和所述电阻 R8 的一端连接,所述电阻 R8 的另一端同时与所述第二运算放大器的输出端和所述电阻 R7 的一端连接,所述电阻 R7 的另一端为所述保护单元的输出端。

9. 如权利要求 3 所述的电路,其特征在于,所述显示单元包括:

电阻 R17、电阻 R18、电阻 R23、发光二极管 LED1、发光二极管 LED2 及发光二极管 LED3;

所述电阻 R17、所述电阻 R18 的一端同时为所述显示单元的电源端,所述电阻 R17、所述电阻 R18 的另一端分别与所述发光二极管 LED1、所述发光二极管 LED2 的阳极连接,所述发

光二极管 LED1、所述发光二极管 LED2 的阴极分别为所述显示单元的第一、第二驱动端,所述发光二极管 LED3 的阳极为所述显示单元的第三驱动端,所述发光二极管 LED3 的阴极通过所述电阻 R23 接地。

10. 一种直流电源自动调节装置,其特征在于,所述装置包括如权利要求 1 至 9 任一项所述的直流电源自动调节电路。

## 一种直流电源自动调节电路及直流电源自动调节装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于电子领域,尤其涉及一种直流电源自动调节电路及直流电源自动调节装置。

### 背景技术

[0002] 目前电子产品充斥着人们衣食住行各个方面,近年来,一些车载电子产品,例如车载冰箱尤其受到人们的推崇,这些车载电子产品一般都通过车载电源(汽车电瓶)对其进行供电,然而在车载电源长时间供电后可能出现自身电量过低,此时就需要车载电子产品通过自带的电源监测控制板切断与车载电源之间的供电,即实现外部供电电压低于关机阈值时,控制车载电子产品关机,在外部供电电压恢复到开机阈值时,控制车载电子产品开机。

[0003] 在这些车载电子产品的生产过程中,需要对电源监测控制板进行性能测试,以保证产品质量,即通过向车载电子产品的电源监测控制板输出波动的电源电压来验证在开机阈值和关机阈值点电源监测控制板能否实现对应的开机、关机控制。

[0004] 然而,目前向车载电子产品的电源监测控制板输出波动的电源电压通常采用手动调节直流电源实现,一是调节时的节奏快慢不能掌握,测试时间长,影响生产效率;二是手动调节分辨率低,难以实现高精度的检测;三是工作量大,需要耗费大量人力成本。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型实施例的目的在于提供一种直流电源自动调节电路,旨在解决现有通过手动调节直流电源验证车载产品性能导致效率低、精度差、人力成本高的问题。

[0006] 本实用新型实施例是这样实现的,一种直流电源自动调节电路,所述电路包括:

[0007] 将直流电源转换为内部供电电压的电源转换单元,所述电源转换单元的输入端与所述直流电源的输出端连接;

[0008] 在收到触发控制信号后根据用户的调节指令生成对应的 PWM 电压调节信号的主控单元,所述 PWM 电压调节信号按照预设步长规律性变化或保持不变,所述主控电源的供电端与所述电源转换单元的输出端连接,所述主控单元的触发控制端接收触发控制信号,所述主控单元具有多个接收用户调节指令的操作控制端;

[0009] 根据所述 PWM 电压调节信号相应调节输出电源电压的功率输出单元,所述功率输出单元的输入端与所述主控单元的输出端连接;

[0010] 检测到输出电流过大时控制所述主控单元进行过流保护的保护单元,所述保护单元的输入端与所述功率输出单元的输出端连接,所述保护单元的输出端与所述主控单元的反馈端连接;

[0011] 限流电阻,所述限流电阻的一端同时与所述功率输出单元的输出端和所述保护单元的输入端连接,所述限流电阻的另一端为所述直流电源自动调节电路的输出端与所述保护单元的检测端连接。

[0012] 进一步地,所述操作控制端包括:升压调节端、降压调节端和默认值恢复端;

[0013] 所述调节指令包括:升压调节、降压调节和默认值恢复。

[0014] 更进一步地,所述电路还包括:

[0015] 通过提示光实时显示当前调节状态的显示单元,所述显示单元电源端与电源转换单元的输出端连接,所述显示单元的至少一驱动端与主控单元的显示输出端连接,所述显示单元的至少一驱动端与直流电源自动调节电路的输出端连接。

[0016] 更进一步地,所述电源转换单元包括:

[0017] 二极管 D1、电容 C1、电容 C2、电容 E1、电容 E2 及 DC-DC 电源芯片;

[0018] 所述二极管 D1 的阳极为所述电源转换单元的输入端,所述二极管 D1 的阴极同时与电容 E2、电容 C1 的一端连接,所述电容 E2、电容 C1 的另一端同时接地,所述二极管 D1 的阴极还与 DC-DC 电源芯片的输入引脚(IN)连接,所述 DC-DC 电源芯片的接地引脚(GND)接地,所述 DC-DC 电源芯片的输出引脚(OUT)为所述电源转换单元的输出端同时与电容 E1、电容 C2 的一端连接,所述电容 E1、电容 C2 的另一端同时接地。

[0019] 更进一步地,所述电源转换单元还包括一接口,所述电源转换单元的输入端通过所述接口与直流电源插接。

[0020] 更进一步地,所述主控单元包括:

[0021] 电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R10、电阻 R13、电阻 R14、电阻 R15、电阻 R19、电阻 R21、电阻 R22、电容 C3、电容 C4、第一开关管、晶振、第一可控开关、第二可控开关、第三可控开关及处理器;

[0022] 所述电阻 R3 的一端为所述主控单元的触发控制端,所述电阻 R3 的另一端同时与第一开关管的控制端和电阻 R4 的一端连接,所述第一开关管的输出端与电阻 R4 的另一端同时接地,所述第一开关管的输入端同时与电阻 R1 的一端和电阻 R2 的一端连接,所述电阻 R1 的另一端为所述主控单元供电端,所述电阻 R2 的另一端通过电容 C2 接地,所述电阻 R2 的另一端还与处理器的触发引脚(P0.0/ADC0/INT0)连接,所述处理器的检测引脚(P0.1/ADC1/INT1)为所述主控单元的反馈端,所述处理器的电源引脚(VDD)同时为所述主控单元的电源端通过电容 C4 接地,所述处理器的时钟输入端(XIN/P1.0)与晶振的一极连接,所述处理器的时钟输出端(XOUT/P1.1)与晶振的另一极连接,所述晶振的基座端接地,所述处理器的复位端(RESET/P1.2)通过电阻 R10 接地,所述处理器的多个数据输出引脚(P2.2、P2.3)为所述主控单元的多个显示输出端,所述电阻 R13、所述电阻 R14、所述电阻 R15 的一端同时为所述主控单元的供电端,所述电阻 R13、所述电阻 R14、所述电阻 R15 的另一端分别与电阻 R19、电阻 R21、电阻 R22 的一端连接,所述电阻 R19、电阻 R21、电阻 R22 的另一端分别与处理器的第一、第二、第三控制输入引脚(P0.5/ADC5、P0.7/ADC7、P2.6/ADC8/CLO)连接,所述电阻 R13、所述电阻 R14、所述电阻 R15 的另一端还分别与第一、第二、第三可控开关的一导通端连接,所述第一、第二、第三可控开关的另一导通端接地,所述第一、第二、第三可控开关的控制端为所述主控单元的多个操作控制端,所述处理器的 PWM 输出引脚(P0.6/ADC6/PWM)为所述主控单元的输出端。

[0023] 更进一步地,所述功率输出单元包括:

[0024] 电阻 R11、电阻 R16、电阻 R23、电阻 R24、可变电阻 R20、电容 C5、电容 C6、电容 C7、电容 C8、第一运算放大器及功率输出芯片；

[0025] 所述电阻 R23 的一端为所述功率输出单元的输入端，所述电阻 R23 的另一端同时与所述电容 C6 的一端和所述电阻 R24 的一端连接，所述电容 C6 的另一端接地，所述电阻 R24 的另一端通过所述电容 C8 接地，所述电阻 R24 的另一端还与所述第一运算放大器的正向输入端连接，所述第一运算放大器的反向输入端同时与所述可变电阻 R20 的一端和所述电阻 R16 的一端连接，所述可变电阻 R20 的另一端接地，所述可变电阻 R20 的调节端与所述第一运算放大器的反向输入端连接，所述电阻 R16 的另一端与所述功率输出芯片的基准电压引脚 (ADJ) 连接，所述第一运算放大器的输出端通过所述电容 C7 接地，所述第一运算放大器的输出端还与所述功率输出芯片的基准电压引脚 (ADJ) 连接，所述第一运算放大器的电源引脚与所述功率输出芯片的输入引脚 (VIN) 连接，所述功率输出芯片的输出引脚 (VOUT) 为所述功率输出单元的输出端同时与所述电阻 R11 和所述电容 C5 的一端连接，所述电阻 R11 和所述电容 C5 的另一端同时与所述第一运算放大器的输出端连接。

[0026] 更进一步地，所述保护单元包括：

[0027] 电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8、电阻 R9 及第二运算放大器；

[0028] 所述电阻 R6 的一端为所述保护单元的输入端，所述电阻 R6 的另一端与所述第二运算放大器的正向输入端连接，所述电阻 R9 的一端为所述保护单元的检测端，所述电阻 R9 的另一端同时与所述第二运算放大器的反向输入端和所述电阻 R8 的一端连接，所述电阻 R8 的另一端同时与所述第二运算放大器的输出端和所述电阻 R7 的一端连接，所述电阻 R7 的另一端为所述保护单元的输出端。

[0029] 更进一步地，所述显示单元包括：

[0030] 电阻 R17、电阻 R18、电阻 R23、发光二极管 LED1、发光二极管 LED2 及发光二极管 LED3；

[0031] 所述电阻 R17、所述电阻 R18 的一端同时为所述显示单元的电源端，所述电阻 R17、所述电阻 R18 的另一端分别与所述发光二极管 LED1、所述发光二极管 LED2 的阳极连接，所述发光二极管 LED1、所述发光二极管 LED2 的阴极分别为所述显示单元的第一、第二驱动端，所述发光二极管 LED3 的阳极为所述显示单元的第三驱动端，所述发光二极管 LED3 的阴极通过所述电阻 R23 接地。

[0032] 本实用新型实施例的另一目的在于，提供一种采用上述直流电源自动调节电路的直流电源自动调节装置。

[0033] 本实用新型实施例通过轻触触发电源自动实现升压 / 降压调节，并在检测到被测电路的动作执行信号后自动停止电源调节，实现一键式电压输出自动调节，极大地节省了人力成本，其调节精度高，调节均匀、快速，输出电压稳定，大大提高了生产效率、质量，并且在电压自动调节过程中，还可以随时在目标电压值触发暂停、停止、启动调节，以及实现过流保护等功能，方便用户操作、记录。

## 附图说明

[0034] 图 1 为本实用新型实施例提供的直流电源自动调节电路的结构图；

[0035] 图 2 为本实用新型实施例提供的直流电源自动调节电路的示例电路结构图。

## 具体实施方式

[0036] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。此外,下面所描述的本实用新型各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0037] 本实用新型实施例采用一键式触发电源自动实现升压 / 降压调节,并在检测到负载的执行信号后自动停止电源调节,节省了人力成本,其调节精度高,调节均匀、快速,输出电压稳定,提高了生产效率、质量,并且可以暂停调节,以及实现过流保护。

[0038] 以下结合具体实施例对本实用新型的实现进行详细描述:

[0039] 图 1 示出了本实用新型实施例提供的直流电源自动调节电路的结构,为了便于说明,仅示出了与本实用新型相关的部分。

[0040] 作为本实用新型一实施例,该直流电源自动调节电路的输入端  $V_{in+}$  与直流电源 DC 连接,输出端与电子产品的控制电路连接,用于验证电子产品在电源电压变化的环境下是否能有效的实现预先设定的保护功能。尤其针对车载电子产品,如车载冰箱,该直流电源自动调节电路的输出端与车载冰箱的电源监测控制板连接,模拟汽车电瓶在充放电的过程中的电压变化,验证电源监测控制板在预设的关机阈值和开机阈值点是否能有效控制车载冰箱开启或关断,以实现在供电电压过低时停止对汽车电瓶的耗电,并在汽车电瓶充电到开机阈值时自动启动车载冰箱。

[0041] 该直流电源自动调节电路可以应用于任何直流电源自动调节装置中,包括:

[0042] 将直流电源转换为内部供电电压的电源转换单元 11,电源转换单元 11 的输入端与直流电源 DC 的输出端连接;

[0043] 在本实用新型实施例中,电源转换单元 11 将外部直流电转换为较低的稳定直流电,作为内部电路的工作电压,该工作电压一般设定为电路最常用的 +5V 或 +12V 输出。

[0044] 在收到触发控制信号后根据用户的调节指令生成对应的 PWM 电压调节信号的主控单元 12, PWM 电压调节信号按照预设步长规律性变化或保持不变,主控电源的供电端与电源转换单元 11 的输出端连接,主控单元 12 的触发控制端 TEST point2 接收触发控制信号,主控单元 12 具有多个接收用户调节指令的操作控制端;

[0045] 作为本实用新型一优选实施例,该操作控制端包括:升压调节端、降压调节端和默认值恢复端;调节指令包括:升压调节、降压调节和默认值恢复。

[0046] 在本实用新型实施例中,通过外部电路或用户控制,向主控单元 12 发送一个触发控制信号作为启动指令,主控单元 12 在收到触发控制信号后搜索调节指令,该调节指令由用户通过按键操作发出,可以包括升压调节、降压调节和默认值恢复等。

[0047] 当主控单元 12 收到降压调节指令后,主控单元 12 控制输出电压按照预设步长逐步升高,例如在每过一个时钟周期后升高 0.1V;

[0048] 当主控单元 12 收到升压调节指令后,主控单元 12 控制输出电压按照预设步长逐步降低,例如在每过一个时钟周期后降低 0.1V;

[0049] 该预设步长即为该直流电源自动调节电路的调节精度,预设步长越小,调节精度越高,本实用新型实施例的调节精度可以达到 0.05V。

[0050] 当主控单元 12 收到默认值恢复的调节指令后, 主控单元 12 控制输出电压恢复到默认值不变, 该默认值一般为一个在开机阈值与关机阈值之间的一个电压值。

[0051] 此处, 主控单元 12 是通过输出的 PWM 电压调节信号控制输出电压变化的, 可以通过操作控制端的按键改变 PWM 电压调节信号的占空比来达到控制输出电压变化的目的。

[0052] 在电压自动调节过程中, 还可以再次接触调节按键实现在目标电压点暂停、停止调节, 然后再次接触相同的调节按键可以再次启动, 继续进行输出电压调节。

[0053] 根据 PWM 电压调节信号相应调节输出电源电压的功率输出单元 13, 功率输出单元 13 的输入端与主控单元 12 的输出端连接;

[0054] 在本实用新型实施例中, 功率输出单元 13 对 PWM 电压调节信号进行滤波、运放、稳压后作为功率输出, 根据 PWM 电压调节信号的变化对应输出变化的电源电压。

[0055] 检测到输出电流过大时控制主控单元 12 进行过流保护的单元 14, 保护单元 14 的输入端与功率输出单元 13 的输出端连接, 保护单元 14 的输出端与主控单元 12 的反馈端连接;

[0056] 在本实用新型实施例中, 保护单元 14 通过检测输出电流来判定该电流是否超过了自身能承载的安全电流的范围, 在超过安全电流的范围 (预设电流保护阈值) 后生成一个过流保护控制命令反馈给主控单元 12, 主控单元 12 根据过流保护控制命令控制输出电压停止升高并控制相应的过流保护器件实现过流保护。

[0057] 保护单元 14 还在监测到电子产品的控制电路 (车载冰箱的电源监测控制板) 有动作信号反馈后, 上报给主控单元 12, 主控单元 12 控制停止升压 / 降压调节功能 (输出电压停止升高 / 降低), 此时, 保护单元 14 检测电源监测控制板上的工作电压或暂停工作电压。

[0058] 限流电阻 R5, 限流电阻 R5 的一端同时与功率输出单元 13 的输出端和保护单元 14 的输入端连接, 限流电阻 R5 的另一端为直流电源自动调节电路的输出端 VOUT 与保护单元 14 的检测端连接。

[0059] 在本实用新型实施例中, 直流电源自动调节电路在上电后默认输出电压为预设的默认值电压, 此时, 可以接触升压调节按键触发升压调节功能, 或接触降压调节按键触发降压调节功能, 在触发升压调节功能后输出电压自动按预设步长规律性升高, 在触发升压调节功能后输出电压自动按预设步长规律性降低, 直到通过输出端监测到电子产品的控制电路 (车载冰箱的电源监测控制板) 有动作信号反馈后, 例如电源监测控制板在输出电压达到开机 / 关机阈值后输出控制车载冰箱启动 / 关闭的信号, 则停止升压 / 降压调节功能 (输出电压停止升高 / 降低), 并检测电源监测控制板上的工作电压或暂停工作电压。即被测负载在设定电源值完成相应的操作后 (完成该项功能验证), 即可停止输出电压调节, 此时可以接触默认值恢复按键触发输出电压回复到默认值, 以便进行下一项功能验证。

[0060] 本实用新型实施例通过轻触触发电源自动实现升压 / 降压调节, 并在检测到被测电路的动作执行信号后自动停止电源调节, 实现一键式电压输出自动调节, 极大地节省了人力成本, 其调节精度高, 调节均匀、快速, 输出电压稳定, 大大提高了生产效率、质量, 并且在电压自动调节过程中, 还可以随时在目标电压值触发暂停、停止、启动调节, 以及实现过流保护等功能, 方便用户操作、记录。

[0061] 图 2 示出了本实用新型实施例提供的直流电源自动调节电路的示例电路结构, 为

了便于说明,仅示出了与本实用新型相关的部分。

[0062] 作为本实用新型一实施例,该直流电源自动调节电路还可以包括:

[0063] 通过提示光实时显示当前调节状态的显示单元 15,显示单元 15 的电源端与电源转换单元 11 的输出端连接,显示单元 15 的至少一驱动端与主控单元 12 的显示输出端连接,显示单元 15 的至少一驱动端与直流电源自动调节电路的输出端连接。

[0064] 在本实用新型实施例中,可以通过多个不同颜色的 LED 灯对应显示升压调节、降压调节和默认值恢复的功能,例如,当黄色 LED 灯闪烁时,代表正在进行升压调节功能,输出电压正在不断升高,当黄色 LED 停止闪烁保持高亮时,代表升压调节结束,输出电压停止升高;当绿色 LED 灯闪烁时,代表正在进行降压调节功能,输出电压正在不断下降,当绿色 LED 灯停止闪烁保持高亮时,代表降压调节结束,输出电压停止降低;当红色 LED 高亮时,代表正在进行默认值恢复的功能,输出电压保持在默认值不变。

[0065] 作为本实用新型一优选实施例,该电源转换单元 11 包括:

[0066] 二极管 D1、电容 C1、电容 C2、电容 E1、电容 E2 及 DC-DC 电源芯片 U1;

[0067] 二极管 D1 的阳极为电源转换单元 11 的输入端,二极管 D1 的阴极同时与电容 E2、电容 C1 的一端连接,电容 E2、电容 C1 的另一端同时接地,二极管 D1 的阴极还与 DC-DC 电源芯片 U1 的输入引脚 (IN) 连接,DC-DC 电源芯片 U1 的接地引脚 (GND) 接地,DC-DC 电源芯片 U1 的输出引脚 (OUT) 为电源转换单元 11 的输出端同时与电容 E1、电容 C2 的一端连接,电容 E1、电容 C2 的另一端同时接地。

[0068] 优选地,为了方便插接,电源转换单元 11 还可以包括一接口 CN1,电源转换单元 11 的输入端通过接口 CN1 与直流电源 DC 插接。

[0069] 作为本实用新型一优选实施例,主控单元 12 包括:

[0070] 电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R10、电阻 R13、电阻 R14、电阻 R15、电阻 R19、电阻 R21、电阻 R22、电容 C3、电容 C4、第一开关管 Q1、晶振 Y1、第一可控开关 SW1、第二可控开关 SW2、第三可控开关 SW3 及处理器 U3;

[0071] 电阻 R3 的一端为主控单元 12 的触发控制端,电阻 R3 的另一端同时与第一开关管 Q1 的控制端和电阻 R4 的一端连接,第一开关管 Q1 的输出端与电阻 R4 的另一端同时接地,第一开关管 Q1 的输入端同时与电阻 R1 的一端和电阻 R2 的一端连接,电阻 R1 的另一端为主控单元 12 供电端,电阻 R2 的另一端通过电容 C2 接地,电阻 R2 的另一端还与处理器 U3 的触发引脚 (P0. 0/ADC0/INT0) 连接,处理器 U3 的检测引脚 (P0. 1/ADC1/INT1) 为主控单元 12 的反馈端,处理器 U3 的电源引脚 (VDD) 同时为主控单元 12 的电源端通过电容 C4 接地,处理器 U3 的时钟输入端 (XIN/P1. 0) 与晶振 Y1 的一极连接,处理器 U3 的时钟输出端 (XOUT/P1. 1) 与晶振 Y1 的另一极连接,晶振 Y1 的基地端接地,处理器 U3 的复位端 (RESET/P1. 2) 通过电阻 R10 接地,处理器 U3 的多个数据输出引脚 (P2. 2、P2. 3) 为主控单元 12 的多个显示输出端,电阻 R13、电阻 R14、电阻 R15 的一端同时为主控单元 12 的供电端,电阻 R13、电阻 R14、电阻 R15 的另一端分别与电阻 R19、电阻 R21、电阻 R22 的一端连接,电阻 R19、电阻 R21、电阻 R22 的另一端分别与处理器 U3 的第一、第二、第三控制输入引脚 (P0. 5/ADC5、P0. 7/ADC7、P2. 6/ADC8/CLO) 连接,电阻 R13、电阻 R14、电阻 R15 的另一端还分别与第一可控开关 SW1、第二可控开关 SW2、第三可控开关 SW3 的一导通端连接,第一可控开关 SW1、第二可控开关 SW2、第三可控开关 SW3 的另一导通端接地,第一可控开关 SW1、第二可控开关 SW2、第三可

控开关 SW3 的控制端为主控单元 12 的多个操作控制端,处理器 U3 的 PWM 输出引脚 (P0. 6/ADC6/PWM) 为主控单元 12 的输出端。

[0072] 优选地,可以选用按键开关或者触控开关作为可控开关,用户通过轻触按键输入对应的调节指令。

[0073] 作为本实用新型一优选实施例,功率输出单元 13 包括:

[0074] 电阻 R11、电阻 R16、电阻 R23、电阻 R24、可变电阻 R20、电容 C5、电容 C6、电容 C7、电容 C8、第一运算放大器 U2A 及功率输出芯片 U4;

[0075] 电阻 R23 的一端为功率输出单元 13 的输入端,电阻 R23 的另一端同时与电容 C6 的一端和电阻 R24 的一端连接,电容 C6 的另一端接地,电阻 R24 的另一端通过电容 C8 接地,电阻 R24 的另一端还与第一运算放大器 U2A 的正向输入端连接,第一运算放大器 U2A 的反向输入端同时与可变电阻 R20 的一端和电阻 R16 的一端连接,可变电阻 R20 的另一端接地,可变电阻 R20 的调节端与第一运算放大器 U2A 的反向输入端连接,电阻 R16 的另一端与功率输出芯片 U4 的基准电压引脚 (ADJ) 连接,第一运算放大器 U2A 的输出端通过电容 C7 接地,第一运算放大器 U2A 的输出端还与功率输出芯片 U4 的基准电压引脚 (ADJ) 连接,第一运算放大器 U2A 的电源引脚与功率输出芯片 U4 的输入引脚 (VIN) 连接,功率输出芯片 U4 的输出引脚 (VOUT) 为功率输出单元 13 的输出端同时与电阻 R11 和电容 C5 的一端连接,电阻 R11 和电容 C5 的另一端同时与第一运算放大器 U2A 的输出端连接。

[0076] 优选地,功率输出芯片 U4 可以采用 LM317L 型号的功率输出芯片。

[0077] 在本实用新型实施例中,PWM 电压调节信号通过两级高通滤波器进行初始稳压,再通过运算放大器进行放大,然后通过 ADJ 稳压器件(功率输出芯片),做功率输出。

[0078] 作为本实用新型一优选实施例,保护单元 14 包括:

[0079] 电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8、电阻 R9 及第二运算放大器 U2B;

[0080] 电阻 R6 的一端为保护单元 14 的输入端,电阻 R6 的另一端与第二运算放大器 U2B 的正向输入端连接,电阻 R9 的一端为保护单元 14 的检测端,电阻 R9 的另一端同时与第二运算放大器 U2B 的反向输入端和电阻 R8 的一端连接,电阻 R8 的另一端同时与第二运算放大器 U2B 的输出端和电阻 R7 的一端连接,电阻 R7 的另一端为保护单元 14 的输出端。

[0081] 作为本实用新型一优选实施例,显示单元 15 包括:

[0082] 电阻 R17、电阻 R18、电阻 R23、发光二极管 LED1、发光二极管 LED2 及发光二极管 LED3;

[0083] 电阻 R17、电阻 R18 的一端同时为显示单元 15 的电源端,电阻 R17、电阻 R18 的另一端分别与发光二极管 LED1、发光二极管 LED2 的阳极连接,发光二极管 LED1、发光二极管 LED2 的阴极分别为显示单元 15 的第一、第二驱动端,发光二极管 LED3 的阳极为显示单元 15 的第三驱动端,发光二极管 LED3 的阴极通过电阻 R23 接地。

[0084] 功能说明:

[0085] 本实用新型实施例提供的直流电源自动调节电路在上电后默认输出电压为预设的默认值电压,此时,接触升压调节按键触发升压调节功能,输出电压自动按预设步长规律性升高,直到通过输出端监测到电子产品的控制电路(车载冰箱的电源监测控制板)有动作信号反馈后,例如电源监测控制板在输出电压达到开机阈值后输出控制车载冰箱启动的信号,停止升压调节功能(输出电压停止升高),并检测电源监测控制板上的工作电压;

[0086] 若在上电后接触降压调节按键,则触发降压调节功能,输出电压自动按预设步长规律性降低,直到通过输出端监测到电子产品的控制电路(车载冰箱的电源监测控制板)有动作信号反馈后,例如电源监测控制板在输出电压达到关机阈值后输出控制车载冰箱关闭的信号,则停止降压调节功能(输出电压停止降低),并检测电源监测控制板上的暂停工作电压;

[0087] 也就是说,当被测负载已经在设定电源值执行了相应的操作后,就完成了该项功能验证,此时可以停止输出电压调节,结束该项验证,此时可以接触默认值恢复按键触发输出电压回复到默认值,进行下一项功能验证。

[0088] 本实用新型实施例的另一目的在于,提供一种采用上述直流电源自动调节电路的直流电源自动调节装置。

[0089] 本实用新型实施例通过轻触触发电源自动实现升压/降压调节,并在检测到被测电路的动作执行信号后自动停止电源调节,实现一键式电压输出自动调节,极大地节省了人力成本,其调节精度高,调节均匀、快速,输出电压稳定,大大提高了生产效率、质量,并且在电压自动调节过程中,还可以随时在目标电压值触发暂停、停止、启动调节,以及具有过流保护等功能,方便用户操作、记录。

[0090] 以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

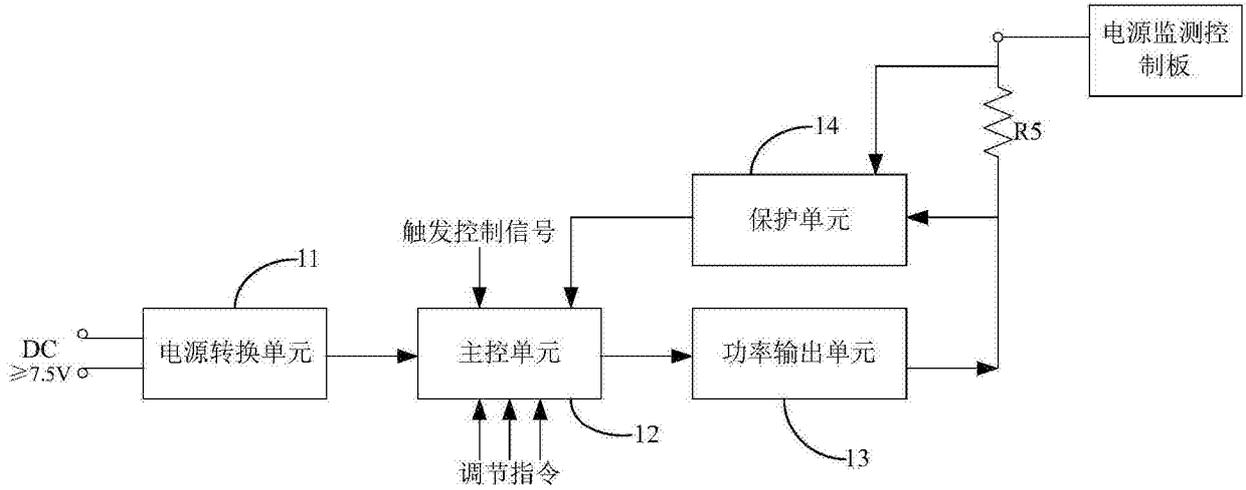


图 1

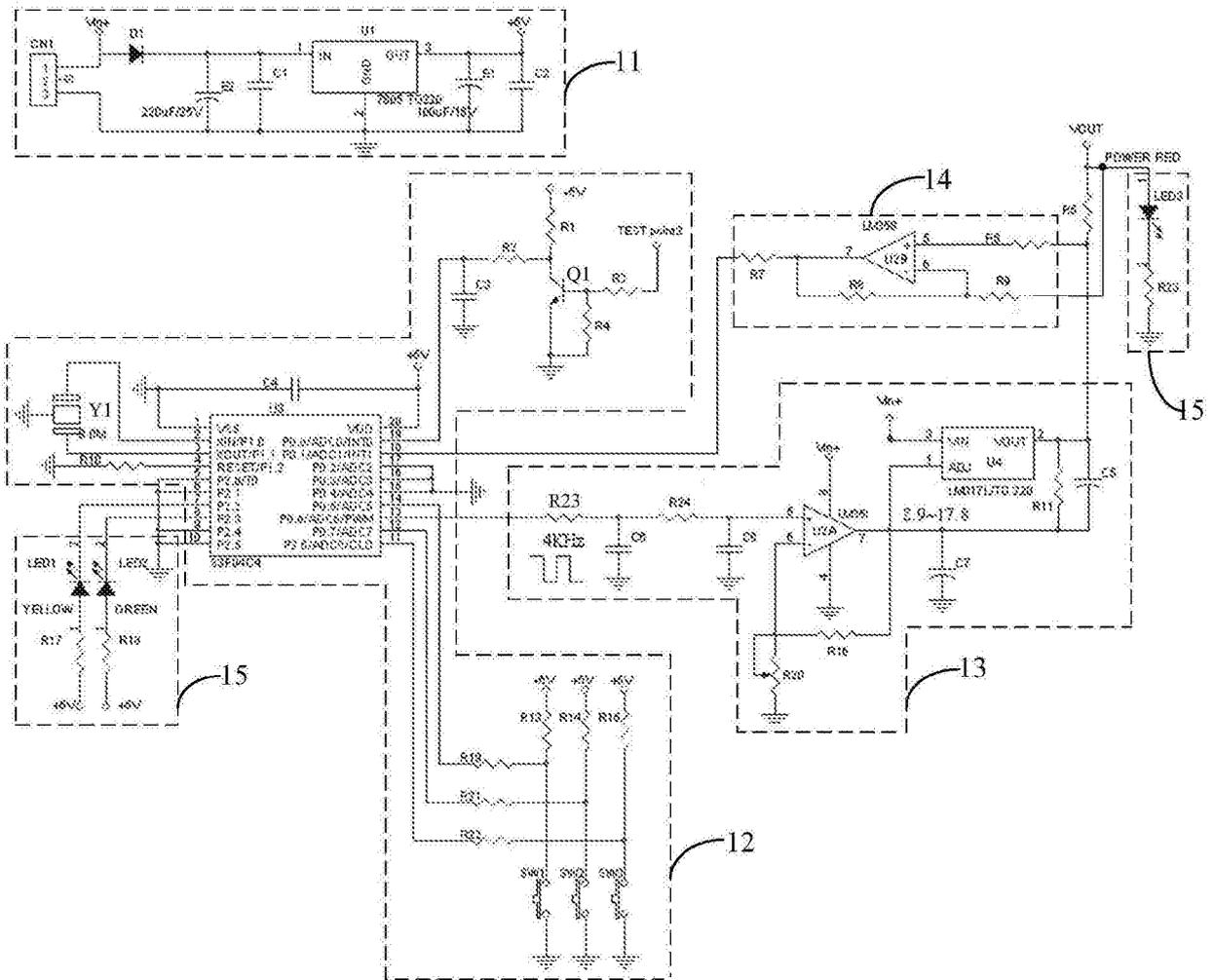


图 2