



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204270090 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201420849721. 5

(22) 申请日 2014. 12. 26

(73) 专利权人 武汉永力科技股份有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发
区武大园一路 9-2 号武汉永力科技股
份有限公司

(72) 发明人 舒凯 龙道志 沈鹏程

(74) 专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 廖盈春

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006. 01)

G01R 31/40(2014. 01)

G01R 1/00(2006. 01)

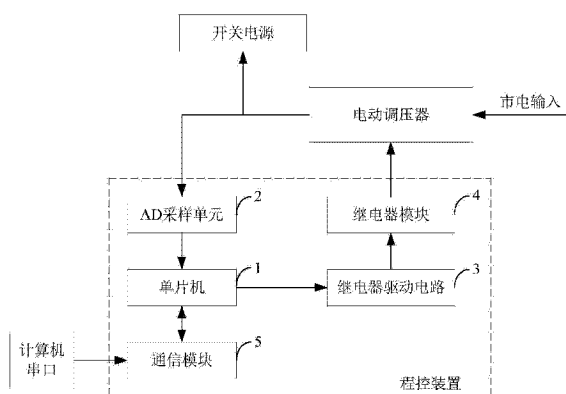
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种电动调压器程控装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电动调压器程控装置,包括单片机、AD 采样单元、继电器驱动电路、继电器模块和通信模块;AD 采样单元的输入端用于连接电动调压器的输出端,单片机的输入端连接至 AD 采样单元的输出端,继电器驱动电路的输入端连接至单片机的输出端,继电器模块的输入端连接至继电器驱动电路的输出端,继电器模块的输出端用于连接所述电动调压器内的升压触点和降压触点;通信模块的一端连接至单片机的控制端,通信模块的另一端用于连接计算机串口。本实用新型提供的电动调压器程控装置安装在电动调压器内部,总体成本只需1万元左右(输出功率为 50kW 的电动调压器一般在 10000 元左右,而该控制装置成本只需几十元),节省了大量的费用。



1. 一种电动调压器程控装置,其特征在于,包括单片机(1)、AD采样单元(2)、继电器驱动电路(3)、继电器模块(4)和通信模块(5);

所述AD采样单元(2)的输入端用于连接电动调压器的输出端,所述单片机(1)的输入端连接至所述AD采样单元(2)的输出端,所述继电器驱动电路(3)的输入端连接至所述单片机(1)的输出端,所述继电器模块(4)的输入端连接至所述继电器驱动电路(3)的输出端,所述继电器模块(4)的输出端用于连接所述电动调压器内的升压触点和降压触点;所述通信模块的一端连接至所述单片机(1)的控制端,所述通信模块的另一端用于连接计算机串口。

2. 如权利要求1所述的电动调压器程控装置,其特征在于,所述继电器模块(4)包括第一继电器K1、第二继电器K2、第三继电器K3、第四继电器K4、第一续流二极管V1和第二续流二极管V3;

所述第一继电器K1和所述第二继电器K2的第一触点1和第三触点3分别连接在所述电动调压器的升压按钮S1两端;

所述第一续流二极管V1的阴极、所述第一继电器K1的第五端5和所述第二继电器K2的第五端5均连接电源地;所述第一续流二极管V1的阳极与所述第一继电器K1的第四端4和所述第二继电器K2的第四端4连接;

所述第三继电器K3和所述第四继电器K4的第一触点1和第三触点3分别连接在所述电动调压器的降压按钮S2两端;

所述第二续流二极管V3的阴极、所述第三继电器K3的第五端5和所述第四继电器K4的第五端5均连接电源地;所述第二续流二极管V3的阳极与所述第三继电器K3的第四端4和所述第四继电器K4的第四端4连接。

3. 如权利要求2所述的电动调压器程控装置,其特征在于,所述继电器驱动电路(3)包括第一开关管、第二开关管、第一电阻R15、第二电阻R16、第三电阻R17、第四电阻R18、第一电容C1和第二电容C2;

所述第一开关管的第一端与第一续流二极管V1的阳极连接,第二端连接模拟地,控制端通过第一电阻R15连接至所述单片机的输出端;所述第一开关管的控制端控制第一端与第二端之间的导通;

第二电阻R16连接在所述第一开关管的控制端与第二端之间,所述第一电容C1连接在第一开关管的控制端与第二端之间;

所述第二开关管的第一端连接至所述第二续流二极管V3的阳极,第二端接模拟地,控制端通过第三电阻R17连接至所述单片机的输出端;所述第二开关管的控制端控制第一端与第二端之间的导通;

所述第四电阻R18连接在所述第二开关管的控制端与第二端之间,所述C2连接在第二开关管的控制端与第二端之间。

4. 如权利要求3所述的电动调压器程控装置,其特征在于,所述第一开关管和第二开关管为MOS管;所述MOS管的栅极作为开关管的控制端,漏极作为第一端,源极作为第二端。

5. 如权利要求3所述的电动调压器程控装置,其特征在于,所述第一开关管和所述第二开关管为NPN三极管。

6. 如权利要求1所述的电动调压器程控装置,其特征在于,所述通信模块(5)包括

RS-485 接口和 RS485 总线 ;所述 RS-485 接口的一端通过所述 RS485 总线与计算机串口连接,所述 RS-485 接口的另一端与所述单片机 (1) 的控制端连接。

7. 如权利要求 1 所述的电动调压器程控装置,其特征在于,所述通信模块 (5) 包括 RS-232 接口和 RS232 总线 ;所述 RS-232 接口的一端通过所述 RS232 总线与计算机串口连接,所述 RS-232 接口的另一端与所述单片机 (1) 的控制端连接。

8. 如权利要求 1 所述的电动调压器程控装置,其特征在于,所述通信模块 (5) 包括 RS-422 接口和 RS422 总线 ;所述 RS-422 接口的一端通过所述 RS422 总线与计算机串口连接,所述 RS-422 接口的另一端与所述单片机 (1) 的控制端连接。

一种电动调压器程控装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电子技术领域,具体涉及一种电动调压器程控装置。

背景技术

[0002] 目前开关电源自动测试系统中使用的可编程交流源,可实现对电源的输入源电压进行远程控制。但这种程控电源的数控电路比较复杂,价格比较昂贵,而且电源的输出功率较小,无法满足大功率开关电源的测试。市场上大功率电动调压器不具备程控调压功能,在开关电源自动测试系统中,在测源效应等指标时,需要用到程控对输入源进行调压控制,实现开关电源的源效应指标测试。电动调压器价格低廉,且输出功率大,但是没有远程控制功能,不能用在开关电源自动测试系统中。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本实用新型提供了一种电动调压器程控装置,其目的在于通过单片机控制继电器的通断,从而代替电动调压器按钮实现调压功能,节约了成本,简化了电路。

[0004] 本实用新型提供了一种电动调压器程控装置,包括单片机、AD 采样单元、继电器驱动电路、继电器模块和通信模块;所述 AD 采样单元的输入端用于连接电动调压器的输出端,所述单片机的输入端连接至所述 AD 采样单元的输出端,所述继电器驱动电路的输入端连接至所述单片机的输出端,所述继电器模块的输入端连接至所述继电器驱动电路的输出端,所述继电器模块的输出端用于连接所述电动调压器内的升压触点和降压触点;所述通信模块的一端连接至所述单片机的控制端,所述通信模块的另一端用于连接计算机串口。

[0005] 更进一步地,所述继电器模块包括第一继电器 K1、第二继电器 K2、第三继电器 K3、第四继电器 K4、第一续流二极管 V1 和第二续流二极管 V3;所述第一继电器 K1 和所述第二继电器 K2 的第一触点 1 和第三触点 3 分别连接在所述电动调压器的升压按钮 S1 两端;所述第一续流二极管 V1 的阴极、所述第一继电器 K1 的第五端 5 和所述第二继电器 K2 的第五端 5 均连接电源地;所述第一续流二极管 V1 的阳极与所述第一继电器 K1 的第四端 4 和所述第二继电器 K2 的第四端 4 连接;所述第三继电器 K3 和所述第四继电器 K4 的第一触点 1 和第三触点 3 分别连接在所述电动调压器的降压按钮 S2 两端;所述第二续流二极管 V3 的阴极、所述第三继电器 K3 的第五端 5 和所述第四继电器 K4 的第五端 5 均连接电源地;所述第二续流二极管 V3 的阳极与所述第三继电器 K3 的第四端 4 和所述第四继电器 K4 的第四端 4 连接。

[0006] 更进一步地,所述继电器驱动电路包括第一开关管、第二开关管、第一电阻 R15、第二电阻 R16、第三电阻 R17、第四电阻 R18、第一电容 C1 和第二电容 C2;所述第一开关管的第一端与第一续流二极管 V1 的阳极连接,第二端连接模拟地,控制端通过第一电阻 R15 连接至所述单片机的输出端;所述第一开关管的控制端控制第一端与第二端之间的导通;第二电阻 R16 连接在所述第一开关管的控制端与第二端之间,所述第一电容 C1 连接在第一开关

管的控制端与第二端之间；所述第二开关管的第一端连接至所述第二续流二极管 V3 的阳极，第二端接模拟地，控制端通过第三电阻 R17 连接至所述单片机的输出端；所述第二开关管的控制端控制第一端与第二端之间的导通；所述第四电阻 R18 连接在所述第二开关管的控制端与第二端之间，所述 C2 连接在第二开关管的控制端与第二端之间。

[0007] 更进一步地，所述第一开关管和第二开关管为 MOS 管；所述 MOS 管的栅极作为开关管的控制端，漏极作为第一端，源极作为第二端。

[0008] 更进一步地，所述第一开关管和所述第二开关管为 NPN 三极管。

[0009] 更进一步地，所述通信模块包括 RS-485 接口和 RS485 总线；所述 RS-485 接口的一端通过所述 RS485 总线与计算机串口连接，所述 RS-485 接口的另一端与所述单片机的控制端连接。

[0010] 更进一步地，所述通信模块包括 RS-232 接口和 RS232 总线；所述 RS-232 接口的一端通过所述 RS232 总线与计算机串口连接，所述 RS-232 接口的另一端与所述单片机的控制端连接。

[0011] 更进一步地，所述通信模块包括 RS-422 接口和 RS422 总线；所述 RS-422 接口的一端通过所述 RS422 总线与计算机串口连接，所述 RS-422 接口的另一端与所述单片机的控制端连接。

[0012] 本实用新型提供的电动调压器程控装置安装在电动调压器内部，总体成本只需 1 万元左右（输出功率为 50kW 的电动调压器一般在 10000 元左右，而该控制装置成本只需几十元），节省了大量的费用。常用的程控交流源是通过脉宽调制控制及驱动等电路来实现调压功能，电路形式较复杂。而本程控装置是通过单片机控制继电器的通断，从而代替电动调压器按钮实现调压功能，电路形式简单。

附图说明

[0013] 图 1 是本实用新型的一种电动调压器程控装置的原理框图；

[0014] 图 2 是本实用新型的一种电动调压器程控装置的电路图。

具体实施方式

[0015] 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。

[0016] 本实用新型针对这些不足，在原有的电动调压器基础上提供了一种电动调压器程控装置，该装置安装在电动调压器内部，可以实现可编程交流源的远程控制功能，能将电动调压器用于开关电源自动测试系统，用于被测开关电源的输入源。可以用于对电源的输入源电压的进行远程控制。

[0017] 本实用新型提供的电动调压器程控装置包括：单片机 1、AD 采样单元 2、继电器驱动电路 3、继电器模块 4 和通信模块 5；其中 AD 采样单元 2 的输入端连接至电动调压器的输出端，单片机 1 的输入端连接至 AD 采样单元 2 的输出端，单片机 1 的控制端连接通信模块 5；继电器驱动电路 3 的输入端连接至单片机 1 的输出端，继电器模块 4 的输入端连接至 3

的输出端,继电器模块 4 的输出端用于连接至电动调压器中的按钮触点。

[0018] 其中,通信模块 5 包括 RS-485 接口和 RS485 总线;RS-485 接口的一端通过 RS485 总线与电脑的串口连接,RS-485 接口的另一端与单片机 1 的控制端连接。

[0019] 在本实用新型中,AD 采样单元 2 的输入端连接至电动调压器的输出端,单片机 1 的 I/O 口通过单片机 1 内部的 A/D 转换芯片连接至 AD 采样单元 2 的输出端,单片机 1 的串口与 RS-485 通信接口的一端连接,RS-485 通信接口的另一端通过 RS485 总线连接电脑的串口;继电器驱动电路 3 的输入端连接至单片机 1 的输出端,继电器模块 4 的输入端连接至继电器驱动电路 3 的输出端,继电器模块 4 的输出端用于连接电动调压器中的按钮触点。

[0020] 工作原理:计算机串口通过 RS-485 接口对单片机 1 发送电压设置值,AD 采集单元 2 将电动调压器的输出电压(交流 380V)经过隔离放大成 A/D 转换芯片能够识别的直流低压信号(直流 0V ~ 2.5V),单片机通过 A/D 转换芯片采集 AD 采集单元 2 的输出信号,继而得到电动调压器的实际输出电压。单片机 1 通过比较计算机串口发送的电压设置值和 A/D 采集的电动调压器输出电压,对 I/O 输出不同的电平,继而通过继电器驱动电路 3 来控制继电器模块 4 的通断。而继电器模块 4 的触点和电动调压器的调压按钮触点是并联的,当继电器模块 4 吸合时,则相当于对应的调压按钮起作用。继而实现电动调压器程控功能。

[0021] 电动调压器包括电机 M、与电机 M 连接的升压按钮 S1、与电机 M 连接的降压按钮 S2;其中升压按钮 S1 和降压按钮 S2 均为双触点开关。

[0022] 在本实用新型中,继电器模块 4 包括第一继电器 K1、第二继电器 K2、第三继电器 K3、第四继电器 K4、第一续流二极管 V1 和第二续流二极管 V3;第一继电器 K1 和第二继电器 K2 的第一触点 1 和第三触点 3 分别连接在电动调压器的升压按钮 S1 两端;第三继电器 K3 和第四继电器 K4 的第一触点 1 和第三触点 3 分别连接在电动调压器的降压按钮 S2 两端;第一续流二极管 V1 的阴极连接电源的地和第一继电器 K1 和第二继电器 K2 的第五端 5;第一续流二极管 V1 的阳极连接至第一继电器 K1 和第二继电器 K2 的第四端 4。

[0023] 在本实用新型中,继电器驱动电路 3 包括第一 MOS 管 V2、第二 MOS 管 V4、第一电阻 R15、第二电阻 R16、第三电阻 R17、第四电阻 R18、第一电容 C1 和第二电容 C2;第一电容 C1 和第二电阻 R16 都并联在第一 MOS 管 V2 的 GS 两端,第一 MOS 管 V2 的 G 极通过第一电阻 R15 连接至单片机 1 的 P2.0 口,第一续流二极管 V1 并联在第一继电器 K1 和第二继电器 K2 的 5、4 脚之间,第一 MOS 管 V2 的 D 极连接第一继电器 K1 和第二继电器 K2 的 4 脚,第一 MOS 管 V2 的 S 极连接第一继电器 K1 和第二继电器 K2 的供电 +12V1 电源的地 (AGND1);第二电容 C2 和第四电阻 R18 都并联在第二 MOS 管 V4 的 GS 两端,第二 MOS 管 V4 的 G 极通过第三电阻 R17 连接至单片机 1 的 P2.1 口,第二续流二极管 V3 并联在第三继电器 K3 和第四继电器 K4 的 5、4 脚之间,第二 MOS 管 V4 的 D 极连接第三继电器 K3 和第四继电器 K4 的 4 脚,第二 MOS 管 V4 的 S 极连接第三继电器 K3 和第四继电器 K4 的供电 +12V1 电源的地 (AGND1)。第一继电器 K1 和、第二继电器 K2、第三继电器 K3 和第四继电器 K4 均可以为单刀单掷继电器,第一继电器 K1 和第二继电器 K2 的第一和第三触点分别并联在电动调压器内升压按钮 S1 触点,第三继电器 K3 和第四继电器 K4 的第一和第三触点分别并联在电动调压器内降压按钮 S2 触点,升压按钮 S1 和降压按钮 S2 为双触点开关。

[0024] 工作原理:当单片机 P2.0 口输出高电平 (5V) 时,第一 MOS 管 V2 的 GS 之间的电压约为 $4.5V((R16/R15+R16) \times 5V)$,此时第一 MOS 管 V2 导通,第一继电器 K1 和第二继电器 K2

的 5、4 脚之间电压约为 12V, 第一继电器 K1 和第二继电器 K2 吸合, 等同于电动调压器升压按钮 S1 起作用; 当单片机 P2.0 口输出低电平 (0V) 时, 第一 MOS 管 V2 的 GS 之间的电压为 0V, 此时第一 MOS 管 V2 不导通, 第一继电器 K1 和第二继电器 K2 的 5、4 脚之间电压约为 0V, 第一继电器 K1 和第二继电器 K2 不吸合, 等同于电动调压器升压按钮 S1 不起作用。

[0025] 当单片机 P2.1 口输出高电平 (5V) 时, 第二 MOS 管 V4 的 GS 之间的电压约为 $4.5V((R18/R17+R17) \times 5V)$, 此时第二 MOS 管 V4 导通, 第三继电器 K3 和第四继电器 K4 的 5、4 脚之间电压约为 12V, 第三继电器 K3 和第四继电器 K4 吸合, 等同于电动调压器升压按钮 S2 起作用; 当单片机 P2.1 口输出低电平 (0V) 时, 第二 MOS 管 V4 的 GS 之间的电压为 0V, 此时第二 MOS 管 V4 不导通, 第三继电器 K3 和第四继电器 K4 的 5、4 脚之间电压约为 0V, 第三继电器 K3 和第四继电器 K4 不吸合, 等同于电动调压器升压按钮 S2 不起作用。

[0026] 在本实用新型中, 上述 MOS 管均可以采用 NPN 三极管代替。RS-485 通信方式可以采用 RS-232 或者 RS-422 代替。

[0027] 电动调压器加装该控制装置, 实现对交流输入电源的远程控制。实现形式简单, 比市面上的可编程数控电源的功率要大, 而且价格低廉。目前市面上用于电源自动测试系统的输入源, 通常使用的是价格在几十万元甚至是上百万元的可编程交流源, 而如果用本实用新型所述的一种将电动调压器改为可编程交流源的控制装置, 安装在电动调压器内部, 总体成本只需 1 万元左右 (输出功率为 50kW 的电动调压器一般在 10000 元左右, 而该控制装置成本只需几十元), 节省了大量的费用。

[0028] 本实用新型提供的一种电动调压器程控装置, 包括单片机 1、AD 采样单元 2、通信模块 5、继电器模块 4 及继电器驱动电路 3。

[0029] 当单片机控制继电器吸合时, 电动调压器按钮触点导通, 调压器内部电动马达启动, 调压器开始调压。将单片机通过 RS-485 通信串口连接电脑, 通过电脑对单片机发送控制命令, 即可实现对电动调压器的远程控制。

[0030] 如图 2 所示, 当计算机通过串口向单片机发送“升压”命令, 此时单片机信号 P2.0 口输出高电平, P2.1 口输出低电平。第一 MOS 管 V2 导通, 第二 MOS 管 V4 不导通, 第一继电器 K1 和第二继电器 K2 导通, 第三继电器 K3 和第四继电器 K4 断开, 此时第一继电器 K1 和第二继电器 K2 取代电动调压器升压按钮, 使升压电路导通, 第三继电器 K3 和第四继电器 K4 取代降压按钮, 降压电路断开, 继而实现升压远程控制;

[0031] 当计算机通过串口向单片机发送“降压”命令, 此时单片机信号 P2.1 口输出高电平, P2.0 输出低电平。第二 MOS 管 V4 导通, 第一 MOS 管 V2 不导通, 第三继电器 K3 和第四继电器 K4 导通, 第一继电器 K1 和第二继电器 K2 断开, 此时第三继电器 K3 和第四继电器 K4 取代电动调压器降压按钮, 使降压电路导通, 第一继电器 K1 和第二继电器 K2 取代降压按钮, 升压电路断开, 继而实现降压远程控制。

[0032] 当计算机通过串口向单片机发送“停止”命令, 此时单片机信号 P2.0 口和 P2.1 口同时输出低电平, 第一继电器 K1、第二继电器 K2、第三继电器 K3 和第四继电器 K4 全都不导通, 此时停止对电动调压器进行调压控制, 从而实现停止远程控制。

[0033] 当计算机通过串口向单片机发送“设置电压”命令时, 此时单片机比较通信接收的设置电压和 A/D 采集到的调压器的输出电压。当“设置电压值”大于“采集电压值”, 则进行升压控制, 升压过程中, “采集电压”值会逐渐上升, 当上升到和“设置电压值”相等时, 停止

升压；当“设置电压值”小于“采集电压值”，则进行降压控制，降压过程中，“采集电压”值会逐渐下降，当下降到和“设置电压值”相等时，停止降压；从而实现了电动调压器的输出电压进行设置功能。综上所述，该装置实现了对电动调压器的内部加装控制装置实现了可编程交流源的功能。

[0034] 本领域的技术人员容易理解，以上所述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。

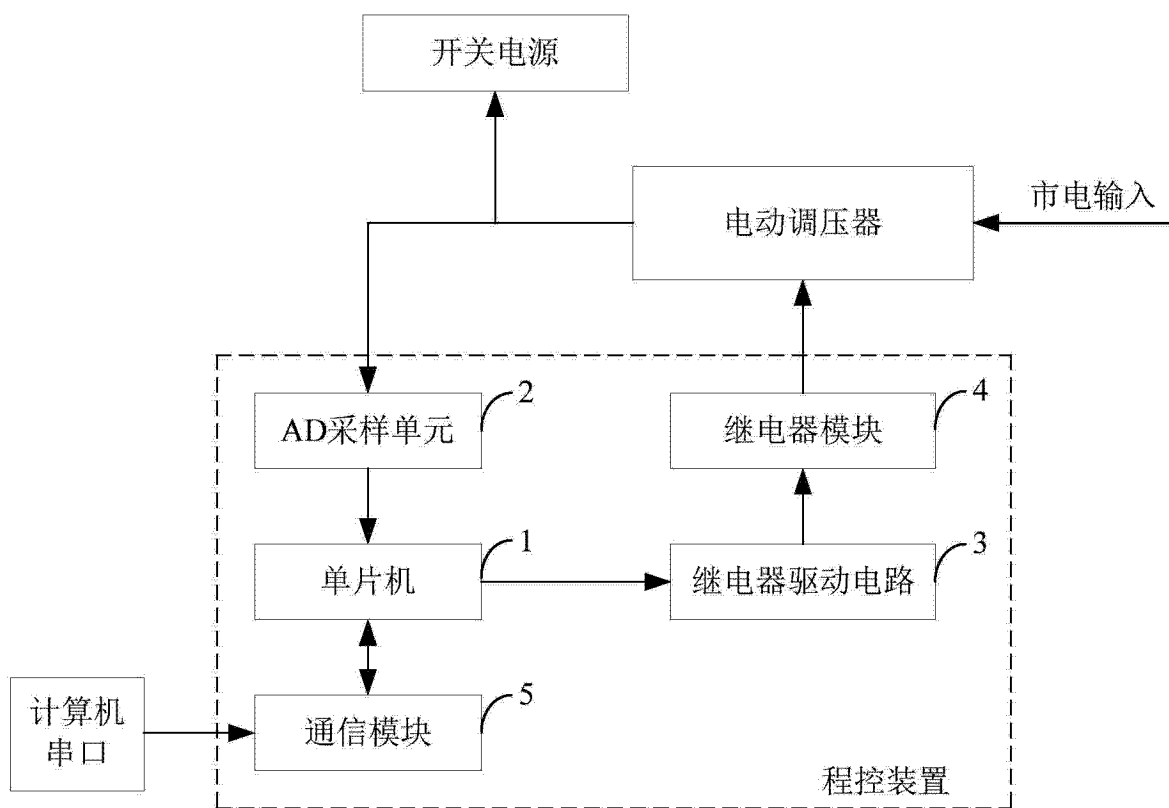


图 1

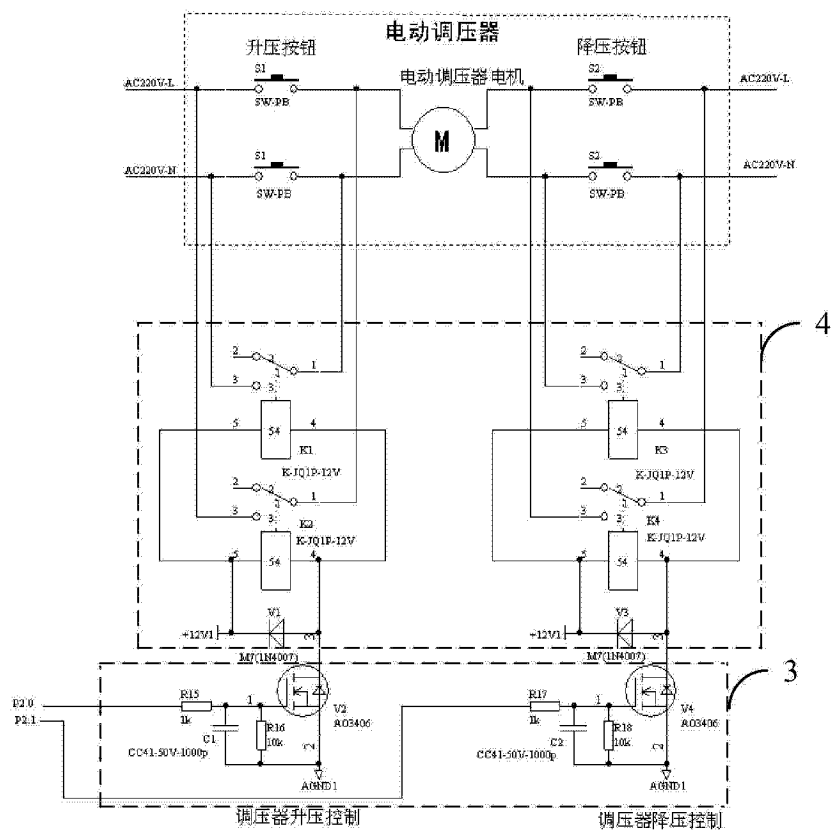


图 2