



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109787355 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201711128496.0

(22)申请日 2017.11.15

(71)申请人 北京机电工程研究所

地址 100074 北京市丰台区云岗北里40号
院

(72)发明人 付贤旭 周红丽 董志萍 贺珺
谢孟 杜娟

(51)Int.Cl.

H02J 13/00(2006.01)

H02J 9/06(2006.01)

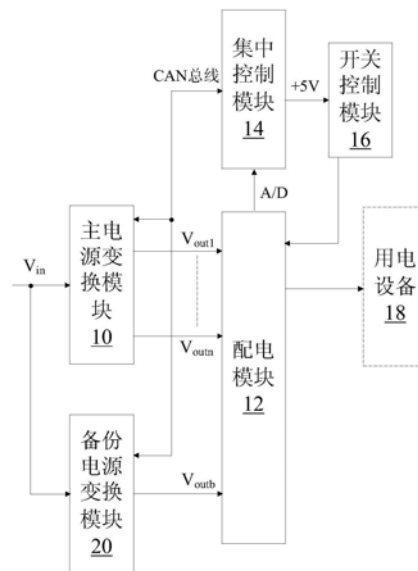
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

基于CAN总线的供电装置

(57)摘要

本发明涉及直流供电技术领域,公开了一种基于CAN总线的供电装置。该装置包括:主电源变换模块、配电模块、集中控制模块、和开关控制模块,主电源变换模块通过CAN总线与集中控制模块连接,其中:主电源变换模块用于将输入电压变换为多路相互隔离的直流电压并输出至配电模块以为多个用电设备供电;配电模块包括多个主输出开关,控制多个用电设备在得电和断电之间切换;集中控制模块与开关控制模块连接,用于接收用户输入指令,并根据用户输入指令输出开关控制信号至开关控制模块;开关控制模块与配电模块连接,用于基于开关控制信号控制多个主输出开关的闭合和断开。由此,本发明实现了一种结构简单、系统扩展性好、安全可靠的数字化直流供电装置。



1. 一种基于CAN总线的供电装置,其特征在于,该装置包括主电源变换模块、配电模块、集中控制模块、和开关控制模块,所述主电源变换模块通过CAN总线与所述集中控制模块连接,其中:

所述主电源变换模块用于将输入电压变换为多路相互隔离的直流电压并输出至所述配电模块以为多个用电设备供电;

所述配电模块包括多个主输出开关,控制所述多个用电设备在得电和断电之间切换;

所述集中控制模块与所述开关控制模块连接,用于接收用户输入指令,并根据用户输入指令输出开关控制信号至所述开关控制模块;

所述开关控制模块与所述配电模块连接,用于基于所述开关控制信号控制所述多个主输出开关的闭合和断开。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,该装置还包括备份电源变换模块,所述备份电源变换模块通过CAN总线与所述集中控制模块连接,其中所述集中控制模块还用于接收表示所述主电源变换模块的多路输出的状态的信号,并在所述多路输出中任一路输出故障时输出控制所述备份电源变换模块供电的信号,所述备份电源变换模块基于控制所述备份电源变换模块供电的信号通过所述配电模块输出直流电压至与故障的那一路输出对应的用电设备。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述配电模块还包括备份输出开关,其中所述控制所述备份电源变换模块供电的信号包括控制所述备份输出开关闭合的信号,所述备份输出开关基于控制所述备份输出开关闭合的信号闭合以将所述备份电源变换模块输出的直流电压切换至与故障的那一路输出对应的用电设备。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置,其特征在于,所述主电源变换模块包括多个主开关电源、CAN总线连接器和CAN总线终止器。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置,其特征在于,所述配电模块还包括输出电压采样电路和输出电流采样电路,所述输出电压采样电路包括莱姆电压传感器、电阻和电位器,而所述输出电流采样电路包括莱姆电流传感器、电阻和电位器。

6. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置,其特征在于,所述集中控制模块包括控制电路、CAN总线接口电路、A/D接口电路、以太网通信电路、双向I/O接口电路、RS422串口通信电路、VGA显示电路、存储器和RTC电池。

7. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置,其特征在于,所述开关控制模块包括多个直流固体继电器。

8. 根据权利要求1-3中任一项所述的装置,其特征在于,所述备份电源变换模块包括多个备份开关电源和CAN总线连接器。

基于CAN总线的供电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及直流供电技术领域,尤其涉及一种基于CAN总线的供电装置。

背景技术

[0002] 直流供电装置广泛应用于各系统中,为系统内设备提供用电。早期直流供电装置采用模拟技术,输出由手动开关控制,并采用仪表显示电压、电流等信息,但这样的方式不利于设备状态信息的采集和集中控制。随着技术的发展,目前直流供电装置已采用数字技术进行集中控制,但各组成模块与集中控制模块/上位机建多采用串口通信,造成模块间连接线路错综复杂、集中控制模块接口多且不利于扩展、设备体积庞大、故障率高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术不足,提供了一种基于CAN总线的供电装置,能够解决上述现有技术的直流供电装置结构复杂、体积大且故障率高的问题。

[0004] 本发明的技术方案:一种基于CAN总线的供电装置,该装置包括主电源变换模块、配电模块、集中控制模块、和开关控制模块,所述主电源变换模块通过CAN总线与所述集中控制模块连接,其中:

[0005] 所述主电源变换模块用于将输入电压变换为多路相互隔离的直流电压并输出至所述配电模块以为多个用电设备供电;

[0006] 所述配电模块包括多个主输出开关,控制所述多个用电设备在得电和断电之间切换;

[0007] 所述集中控制模块与所述开关控制模块连接,用于接收用户输入指令,并根据用户输入指令输出开关控制信号至所述开关控制模块;

[0008] 所述开关控制模块与所述配电模块连接,用于基于所述开关控制信号控制所述多个主输出开关的闭合和断开。

[0009] 优选地,该装置还包括备份电源变换模块,所述备份电源变换模块通过CAN总线与所述集中控制模块连接,其中所述集中控制模块还用于接收表示所述主电源变换模块的多路输出的状态的信号,并在所述多路输出中任一路输出故障时输出控制所述备份电源变换模块供电的信号,所述备份电源变换模块基于控制所述备份电源变换模块供电的信号通过所述配电模块输出直流电压至与故障的那一路输出对应的用电设备。

[0010] 优选地,所述配电模块还包括备份输出开关,其中所述控制所述备份电源变换模块供电的信号包括控制所述备份输出开关闭合的信号,所述备份输出开关基于控制所述备份输出开关闭合的信号闭合以将所述备份电源变换模块输出的直流电压切换至与故障的那一路输出对应的用电设备。

[0011] 优选地,所述主电源变换模块包括多个主开关电源、CAN总线连接器和CAN总线终止器。

[0012] 优选地,所述配电模块还包括输出电压采样电路和输出电流采样电路,所述输出

电压采样电路包括莱姆电压传感器、电阻和电位器,而所述输出电流采样电路均包括莱姆电流传感器、电阻和电位器,

[0013] 优选地,所述集中控制模块包括控制电路、CAN总线接口电路、A/D接口电路、以太网通信电路、双向I/O接口电路、RS422串口通信电路、VGA显示电路、存储器和RTC电池。

[0014] 优选地,所述开关控制模块包括多个直流固体继电器。

[0015] 优选地,所述备份电源变换模块包括多个备份开关电源和CAN总线连接器。

[0016] 通过上述技术方案,主电源变换模块和集中控制模块之间可以通过CAN总线通信,集中控制模块对各模块进行控制实现对用电设备的供电。各组成模块与集中控制模块之间组成分布式系统,实现了一种结构简单、系统扩展性好、安全可靠的数字化直流供电装置。

附图说明

[0017] 所包括的附图用来提供对本发明实施例的进一步的理解,其构成了说明书的一部分,用于例示本发明的实施例,并与文字描述一起来阐释本发明的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明实施例提供的一种基于CAN总线的供电装置的方框示意图;

[0019] 图2为本发明实施例中的主电源变换模块的电路示意图;

[0020] 图3为本发明实施例中的拨码开关键的位置标识图示意图;

[0021] 图4为本发明实施例中的备份电源变换模块电路图;

[0022] 图5为本发明实施例中的集中控制模块的方框示意图;

[0023] 图6为本发明实施例中的开关控制模块的电路示意图;

[0024] 图7为本发明实施例中的配电模块的电路示意图;

[0025] 图8为本发明实施例中的输出电压采样电路示意图;以及

[0026] 图9为本发明实施例中的输出电流采样电路示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合附图对本发明的具体实施例进行详细说明。在下面的描述中,出于解释而非限制性的目的,阐述了具体细节,以帮助全面地理解本发明。然而,对本领域技术人员来说显而易见的是,也可以在脱离了这些具体细节的其它实施例中实践本发明。

[0028] 在此需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的设备结构和/或处理步骤,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0029] 图1为本发明实施例提供的一种基于CAN总线的供电装置的方框示意图。

[0030] 如图1所示,本发明实施例提供的一种基于CAN总线的供电装置包括主电源变换模块10、配电模块12、集中控制模块14、和开关控制模块16,所述主电源变换模块10通过CAN总线与所述集中控制模块14连接,其中:

[0031] 所述主电源变换模块10用于将输入电压 V_{in} 变换为多路相互隔离的直流电压并输出至所述配电模块12以为多个用电设备18供电;

[0032] 所述配电模块12包括多个主输出开关,控制所述多个用电设备18在得电和断电之

间切换；

[0033] 所述集中控制模块14与所述开关控制模块16连接,用于接收用户输入指令,并根据用户输入指令输出开关控制信号至所述开关控制模块16;

[0034] 所述开关控制模块16与所述配电模块12连接,用于基于所述开关控制信号控制所述多个主输出开关的闭合和断开。

[0035] 通过上述技术方案,主电源变换模块和集中控制模块之间可以通过CAN总线通信,集中控制模块对各模块进行控制实现对用电设备的供电。各组成模块与集中控制模块之间组成分布式系统,实现了一种结构简单、系统扩展性好、安全可靠的数字化直流供电装置。

[0036] 在图1中,为了方便起见,仅示出了一个用电设备18,但本发明不限于此,多个用电设备18可以并联连接至配电模块12。

[0037] 举例来讲,主电源变换模块10和备份电源变换模块20的输出端与配电模块12的输入端相连接,主电源变换模块10和备份电源变换模块20通过CAN总线与集中控制模块14相连接,集中控制模块14的A/D信号输入端与配电模块12的A/D信号输出端相连接,集中控制模块14的I/O信号输出端与开关控制模块16的I/O信号输入端相连接,开关控制模块16的信号输出端(例如,用于主输出开关控制)与配电模块12的信号输入端相连接。主电源变换模块10将输入电压 V_{in} 变换为多路相互隔离的系统所需的稳定直流电压(大小可调) $V_{out1} \sim V_{outn}$,直流电压 $V_{out1} \sim V_{outn}$ 输送至配电模块12,配电模块12内设置主输出开关,集中控制模块14根据用户输入指令输出TTL电平信号至开关控制模块16,开关控制模块16基于TTL电平信号相应地控制主输出开关的通断从而控制供电装置的输出。

[0038] 根据本发明一种实施例,该装置还可以包括备份电源变换模块20,所述备份电源变换模块20通过CAN总线与所述集中控制模块14连接,其中所述集中控制模块14还用于接收表示所述主电源变换模块10的多路输出的状态的信号,并在所述多路输出中任一路输出故障时输出控制所述备份电源变换模块20供电的信号,所述备份电源变换模块20基于控制所述备份电源变换模块供电的信号通过所述配电模块12输出直流电压至与故障的那一路输出对应的用电设备18。

[0039] 由此,在主电源变换模块的多路输出(多路直流电压)中任一路出现故障的时候,可以采用备份电源变换模块20对用电设备进行供电。

[0040] 根据本发明一种实施例,所述配电模块12还可以包括备份输出开关,其中所述控制所述备份电源变换模块20供电的信号包括控制所述备份输出开关闭合的信号,所述备份输出开关基于控制所述备份输出开关闭合的信号闭合以将所述备份电源变换模块20输出的直流电压切换至与故障的那一路输出对应的用电设备18。

[0041] 举例来讲,备份电源变换模块20可以将输入电压 V_{in} 变换为1路稳定的直流电压(大小可调) V_{outb} 输送至配电模块12,当主电源变换模块10中的某一路输出故障(例如,某一路直流输出因电路故障无法输出)时,集中控制模块14控制备份电源变换模块20的输出切换至故障的那一路输出为用电设备18继续供电(也就是,直流电压 V_{outb} 可在集中控制模块14的控制下切换至故障的那一路输出为用电设备继续供电)。集中控制模块14通过CAN总线与主电源变换模块10、备份电源变换模块20进行通信,可以采集主电源变换模块10和备份电源变换模块20的状态信息并向其发送指令;配电模块12可以将各路输出电压、电流转换为A/D信号发送至集中控制模块14。

[0042] 图2为本发明实施例中的主电源变换模块的电路示意图。图3为本发明实施例中的拨码开关键的位置标识图示意图。

[0043] 根据本发明一种实施例,如图2所示,所述主电源变换模块10可以包括多个主开关电源 $A_{11} \sim A_{mn}$ 、CAN总线连接器 $X_{11} \sim X_{mn}$ 和CAN总线终止器 A_1 。

[0044] 举例来讲,主开关电源可以将输入电压 V_{in} 变换为稳定的直流电压输出,根据系统用电需求,一个主开关电源独立地或多个主开关电源并联提供一路输出直流电压,同样根据系统用电需求进行扩展可提供多路相互隔离的直流电压 $V_{out1} \sim V_{outn}$ 。一个主开关电源可以具有唯一的CAN总线地址,各主开关电源可以将自身状态信息通过CAN总线发送至集中控制模块14,集中控制模块14可以通过CAN总线向各主开关电源发送指令(例如,集中控制模块14接收状态信息并予以显示,集中控制模块14通过CAN总线向各主开关电源发送例如开关机、调压、设置参数等指令)。其中,所述主开关电源可以为数字化控制通用开关电源,CAN总线地址由主开关电源前面板上的八位拨码开关设置,主开关电源安装底板前部印制拨码开关键的位置标识图(如图3所示),安装主开关电源时将开关电源上的拨码开关键的位置按标识图进行设置,从而可以保证供电装置的各主开关电源CAN总线地址固定且唯一。

[0045] 其中,如图2所示,主开关电源的IN+管脚相互连接并连接输入电压的正极,主开关电源的IN-管脚相互连接并连接输入电压的负极;并联主开关电源的S0管脚相互连接使主开关电源均流,OUT+管脚相互连接并联输出并连接至配电模块输入端,OUT-管脚相互连接并联输出并连接至配电模块输入端;主开关电源的CAN总线信号管脚CAN+、CAN-通过CAN总线连接器相互连接并连接至集中控制模块的CAN总线接口,在CAN总线连接线的终端连接CAN总线终止器 A_1 。

[0046] 图4为本发明实施例中的备份电源变换模块电路图。

[0047] 根据本发明一种实施例,如图4所示,所述备份电源变换模块20可以包括多个备份开关电源 $B_1 \sim B_n$ 和CAN总线连接器 $X_{b1} \sim X_{bn}$ 。

[0048] 举例来讲,备份开关电源将输入电压 V_{in} 变换为稳定地直流电压输出,根据系统用电需求,一个备份开关电源独立地或多个备份开关电源并联提供一路备份直流电。备份开关电源的IN+管脚相互连接并连接输入电压的正极,备份开关电源的IN-管脚相互连接并连接输入电压的负极;并联备份开关电源的S0管脚相互连接使备份开关电源均流,OUT+管脚相互连接并联输出并连接至配电模块输入端,OUT-管脚相互连接并联输出并连接至配电模块输入端;备份开关电源的CAN总线信号管脚CAN+、CAN-通过CAN总线连接器相互连接并连接至集中控制模块的CAN总线接口。备份开关电源的CAN总线地址设置和CAN总线通信与主电源变换模块相同,在此不再赘述。

[0049] 图5为本发明实施例中的集中控制模块的方框示意图。

[0050] 根据本发明一种实施例,如图5所示,所述集中控制模块14可以包括控制电路140、CAN总线接口电路141、A/D接口电路142、以太网通信电路143、双向I/O接口电路144、RS422串口通信电路145、VGA显示电路146、存储器147和RTC电池148。

[0051] 其中,集中控制模块14通过CAN总线与主电源变换模块10和备份电源变换模块20进行通信,通过A/D接口电路142接收配电模块12的输出电压、电流信息,以及通过双向I/O接口电路144输出TTL电平信号至开关控制模块16。双向I/O接口电路144能够通过程序配置为输入或输出。

[0052] 图6为本发明实施例中的开关控制模块的电路示意图。

[0053] 根据本发明一种实施例,如图6所示,所述开关控制模块16可以包括多个直流固体继电器。

[0054] 其中,举例来讲,所述开关控制模块16可以是由多个直流固体继电器组成的通用集成模块。直流固体继电器的输入端与集中控制模块的I/O接口相连接,输出端的一端与配电模块输出开关线圈(主输出开关或备份输出开关线圈)的工作电源正极相连接,另一端与配电模块输出开关线圈(主输出开关或备份输出开关线圈)的正极相连接。当集中控制模块14输出TTL高电平(+5V)时,直流固体继电器的输出端接通,其连接的配电模块12的主输出开关或备份输出开关线圈得电。

[0055] 图7为本发明实施例中的配电模块的电路示意图。图8为本发明实施例中的输出电压采样电路示意图。图9为本发明实施例中的输出电流采样电路示意图。

[0056] 如图7所示,所述配电模块12包括多个主输出开关 $K_1 \sim K_n$ 、备份输出开关 $K_{b1} \sim K_{bn}$ 。

[0057] 根据本发明一种实施例,如图7所示,所述配电模块12还可以包括输出电压采样电路121和输出电流采样电路122,所述输出电压采样电路121包括莱姆电压传感器、电阻和电位器,而所述输出电流采样电路122包括莱姆电流传感器、电阻和电位器,

[0058] 其中,主输出开关输入端与主电源变换模块输出端相连接,主输出开关输出端与备份输出开关输出端、输出电压采样电路121相连接,主输出开关线圈的正极与开关控制模块相连接,负极与主输出开关线圈工作电源的负极相连接。所有备份输出开关输入端与备份电源变换模块输出端相连接,备份输出开关线圈的正极与开关控制模块相连接,负极与备份输出开关线圈工作电源的负极相连接。输出电压采样电路121、输出电流采样电路122的输出端与集中控制模块的A/D信号输入端相连接。

[0059] 举例来讲,供电装置运行时,集中控制模块14根据用户输入指令输出对应的TTL电平信号至开关控制模块16,开关控制模块16对应的直流固体继电器输出端接通,配电模块12中对应的主输出开关线圈得电,主输出开关闭合,该路输出为用电设备供电。输出电压采样电路121可以将输出电压转换为例如接近且小于5V的模拟量信号反馈至集中控制模块14,输出电流采样电路122可以将输出电流转换为例如接近且小于5V的模拟量信号反馈至集中控制模块14。由此,可以对输出电压和输出电流进行监控。此外,集中控制模块14根据各主开关电源的状态信息和输出电压信息判断输出电路工作状态,集中控制模块14若检测到主电源变换模块10的某路输出出现故障,就可以将备份电源变换模块20的输出切换至该路输出。

[0060] 其中,如图8所示,输出电压采样电路121包括莱姆电压传感器TV1、电阻R1、R2、R3、R4和电位器W1。电阻R1的一端与输出电压正极相连接,电阻R1的另一端与电压传感器TV1的原边“+HT”端相连接。电压传感器TV1的原边“-HT”端与输出电压负极相连接,电压传感器TV1的副边“+”端与+15V电源相连接,电压传感器TV1的副边“-”端与-15V电源相连接,电压传感器TV1的副边信号输出端“M”端与电阻R2的一端、模拟量信号输出端相连接。电阻R2的另一端与电阻R3的一端、电阻R4的一端相连接,电阻R3的另一端接±15V电源地。电阻R4的另一端与电位器W1的一固定端和活动端相连接,电位器W1的另一固定端接±15V电源地。电压传感器TV1的“M”端输出电压信号,该电压信号经取样电阻R2、R3、R4转换成接近且小于5V

的模拟量信号。在设备调试时,通过调整电位器W1的阻值可调整取样电阻的阻值,用于弥补元器件参数偏差引起的信号误差,使集中控制模块14检测的输出电压值尽量接近真实值。

[0061] 其中,如图9所示,输出电流采样电路122包括莱姆电流传感器TC1、电阻R5、R6、R7和电位器W2。电流传感器TC1的副边“+”端与+15V电源相连接,电流传感器TC1的副边“-”端与-15V电源相连接,电流传感器TC1的副边信号输出端“M”端与电阻R5的一端、模拟量信号输出端相连接。电阻R5的另一端与电阻R6的一端、电阻R7的一端相连接,电阻R6的另一端接±15V电源地。电阻R7的另一端与电位器W2的一固定端和活动端相连接,电位器W2的另一固定端接±15V电源地。电流传感器TC1的“M”端输出电流信号,该电流信号经取样电阻R5、R6、R7转换成接近且小于5V的模拟量信号。在设备调试时,通过调整电位器的阻值可调整取样电阻的阻值,用于弥补元器件参数偏差引起的信号误差,使集中控制模块检测的输出电流值尽量接近真实值。

[0062] 如上针对一种实施例描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或更多个其它实施例中使用,和/或与其它实施例中的特征相结合或替代其它实施例中的特征使用。

[0063] 应该强调,术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在,但并不排除一个或更多个其它特征、整件、步骤、组件或其组合的存在或附加。

[0064] 本发明以上的装置可以由硬件实现,也可以由硬件结合软件实现。本发明涉及这样的计算机可读程序,当该程序被逻辑部件所执行时,能够使该逻辑部件实现上文所述的装置或构成部件,或使该逻辑部件实现上文所述的各种方法或步骤。本发明还涉及用于存储以上程序的存储介质,如硬盘、磁盘、光盘、DVD、flash存储器等。

[0065] 这些实施例的许多特征和优点根据该详细描述是清楚的,因此所附权利要求旨在覆盖这些实施例的落入其真实精神和范围内的所有这些特征和优点。此外,由于本领域的技术人员容易想到很多修改和改变,因此不是要将本发明的实施例限于所例示和描述的精确定义和结构,而是可以涵盖落入其范围内的所有合适修改和等同物。

[0066] 本发明未详细说明部分为本领域技术人员公知技术。

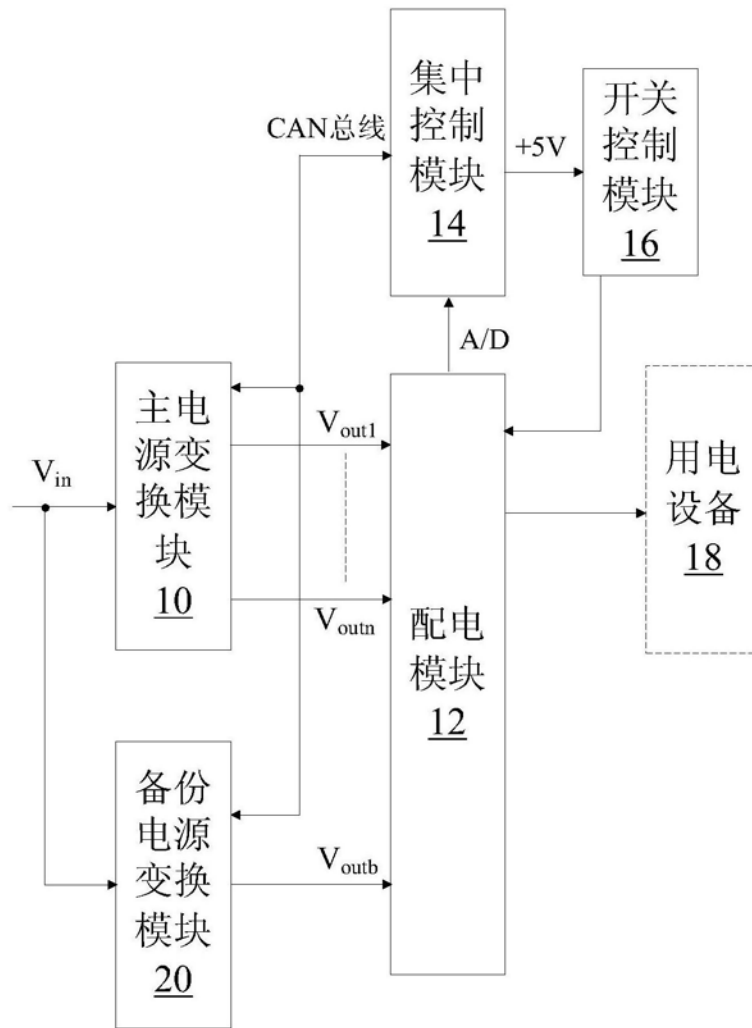


图1

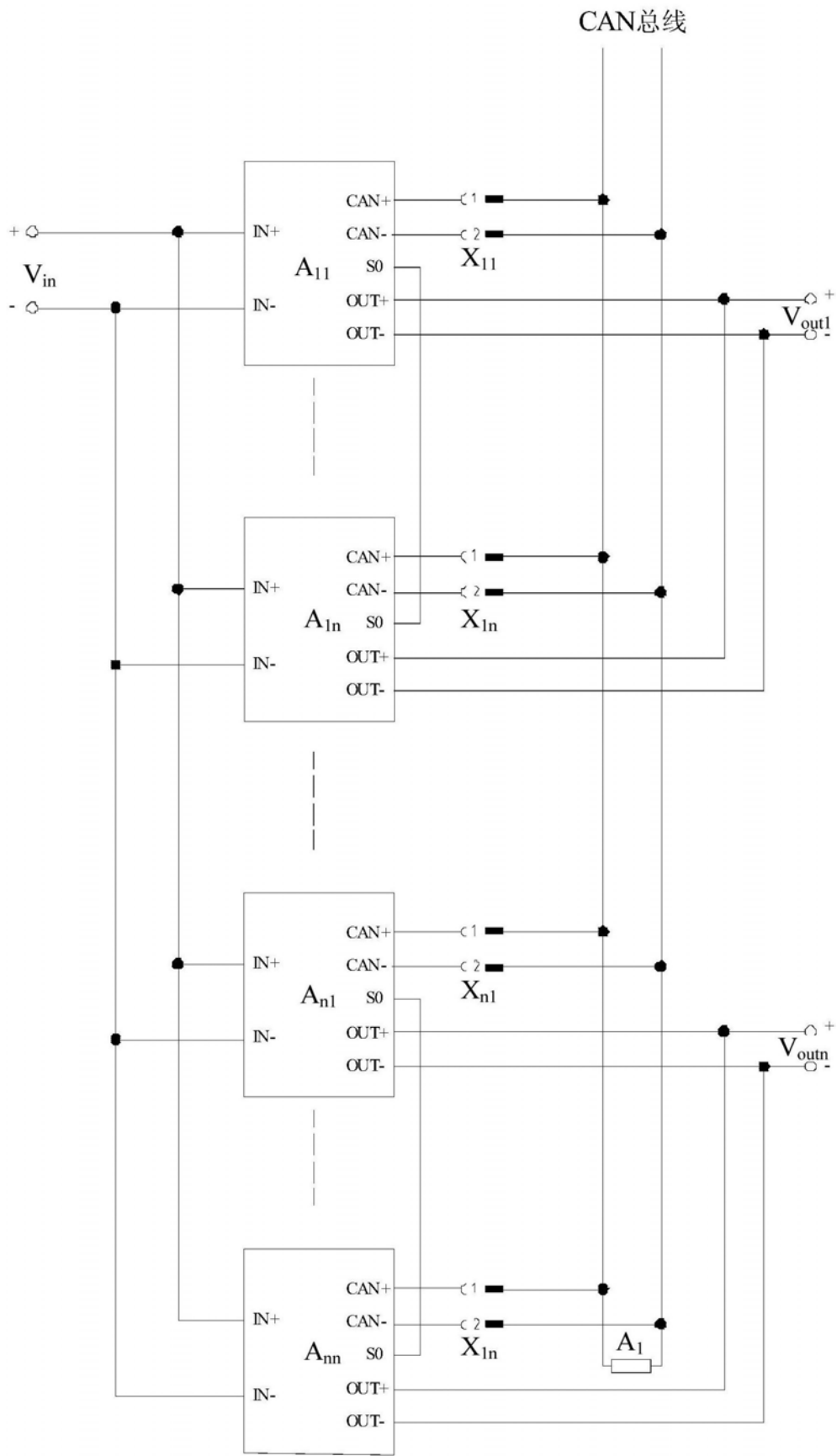


图2

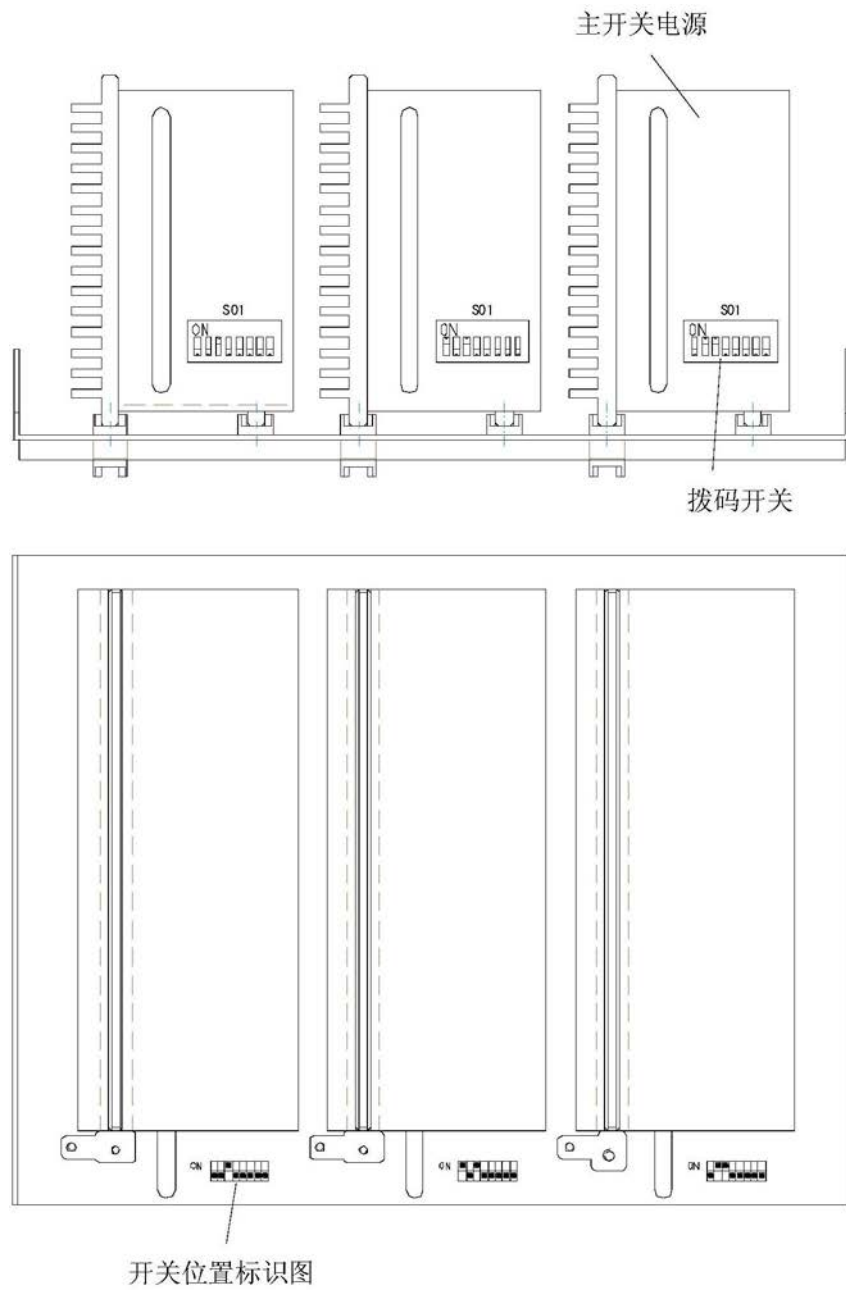


图3

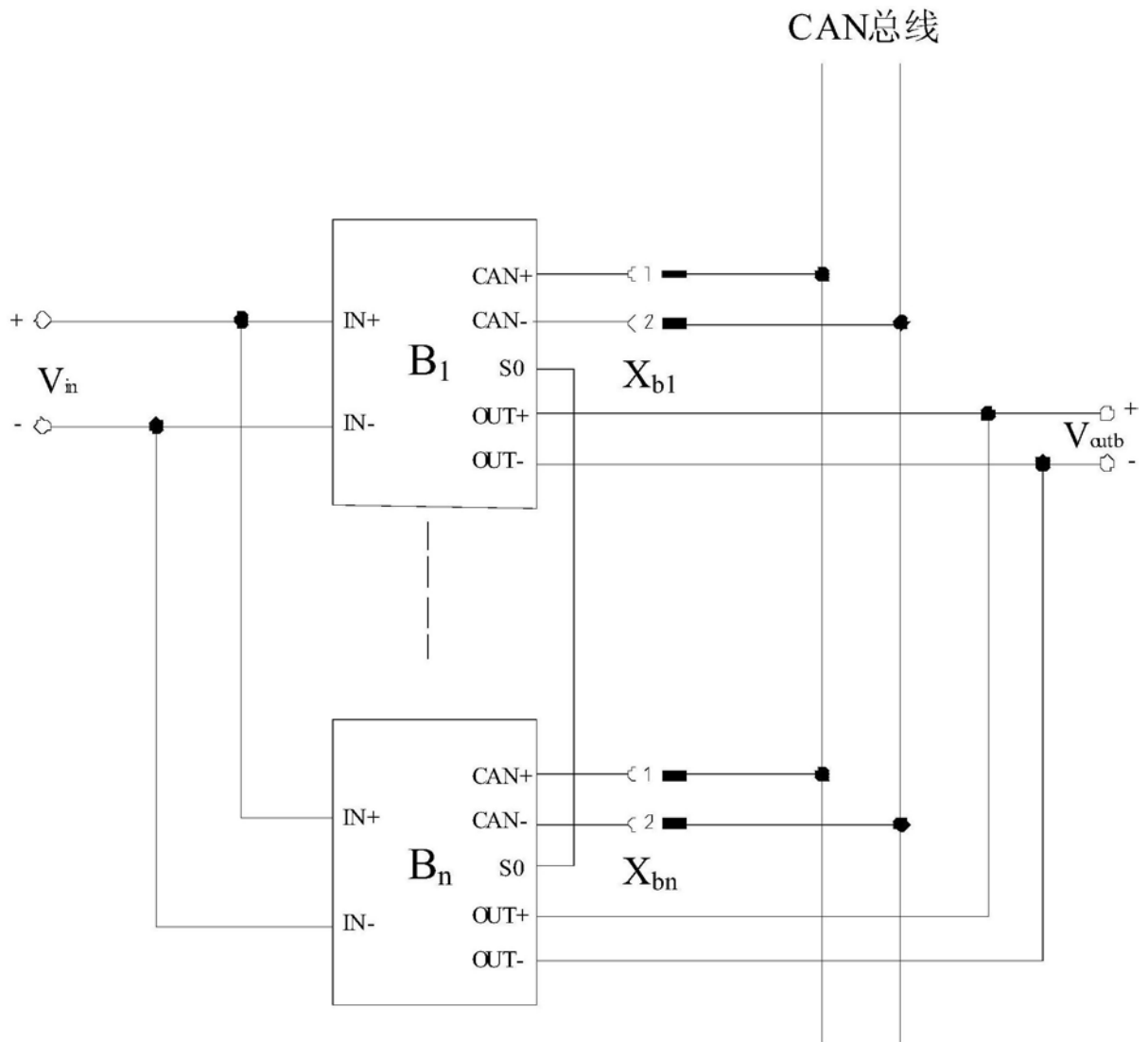


图4

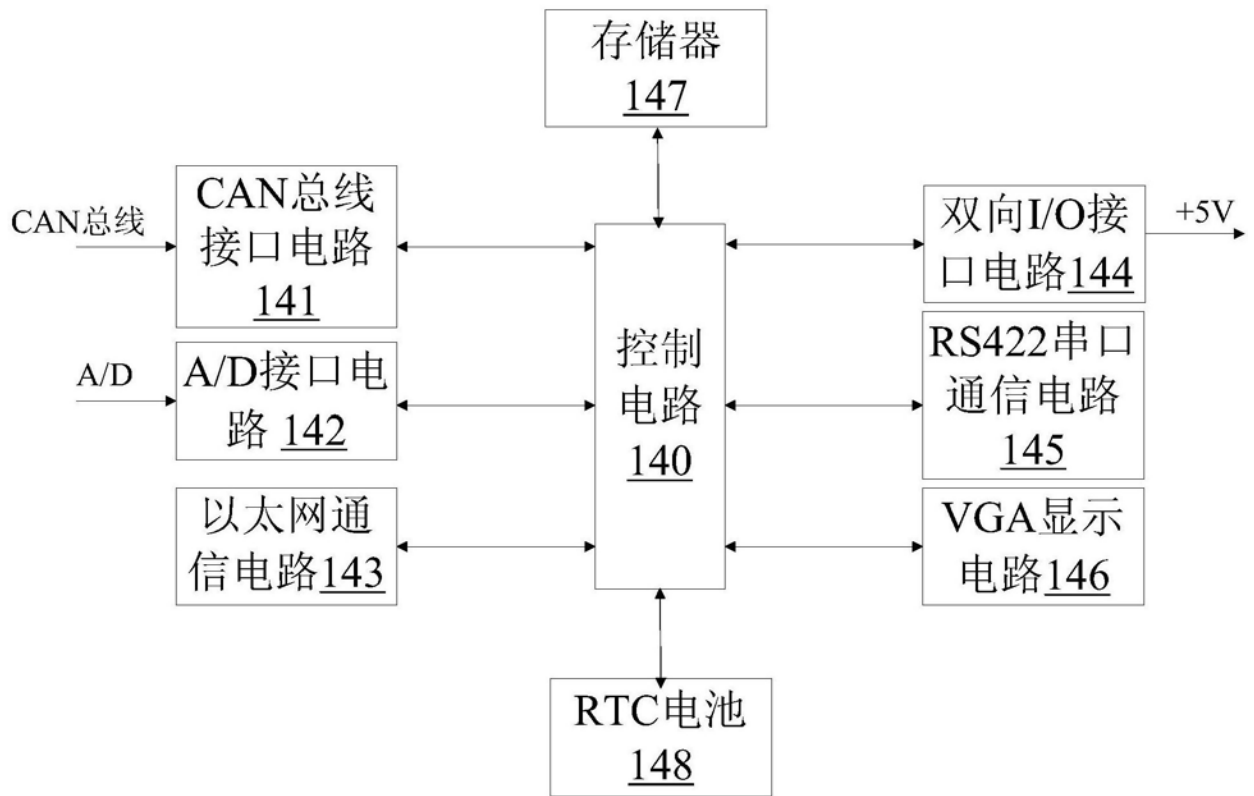


图5

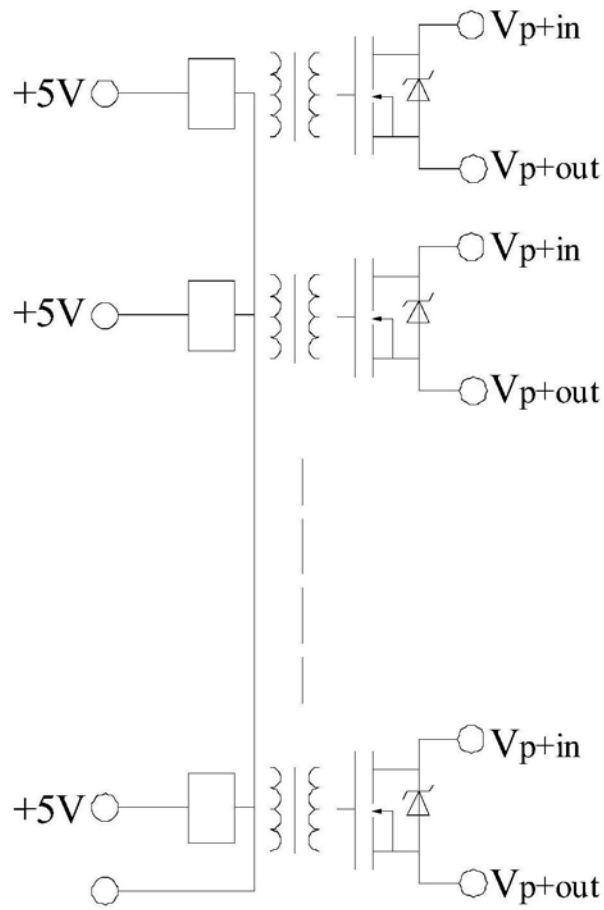


图6

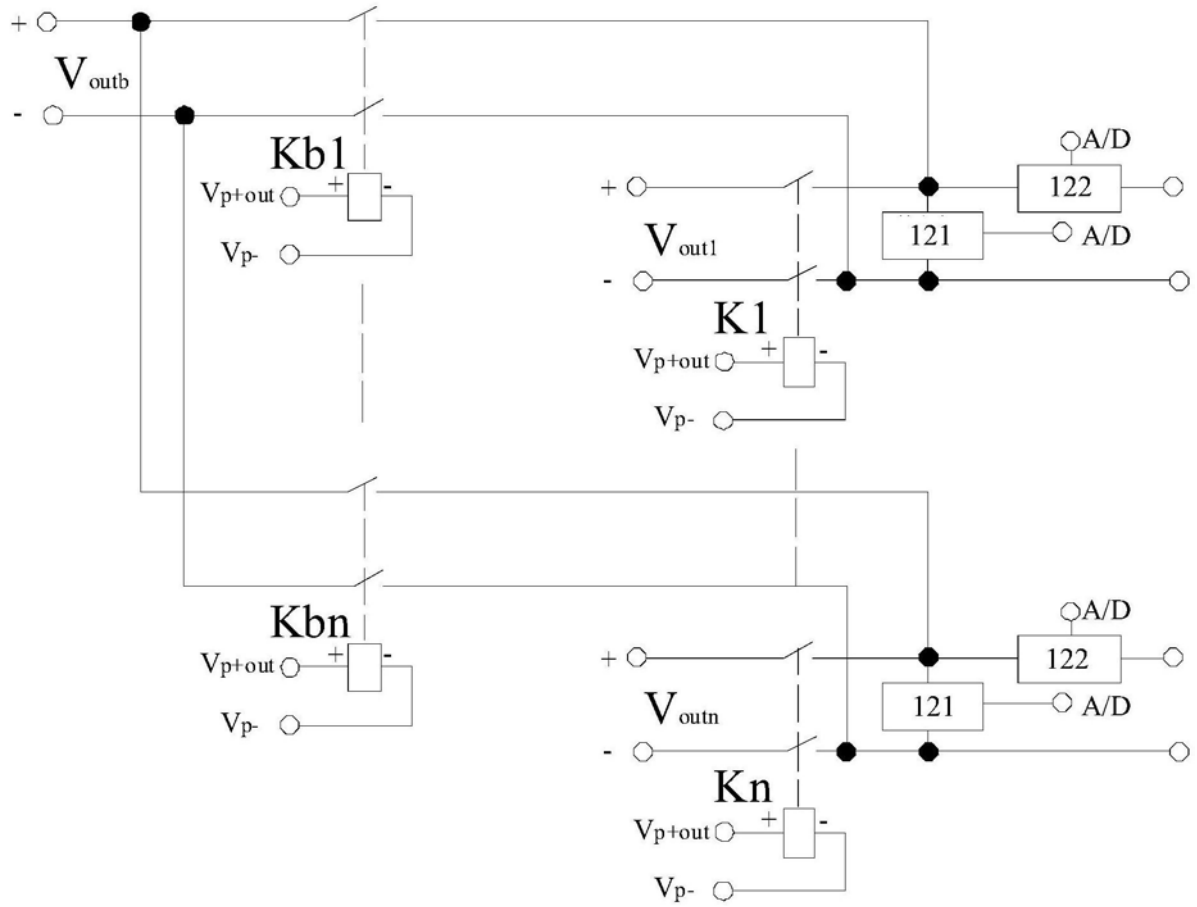


图7

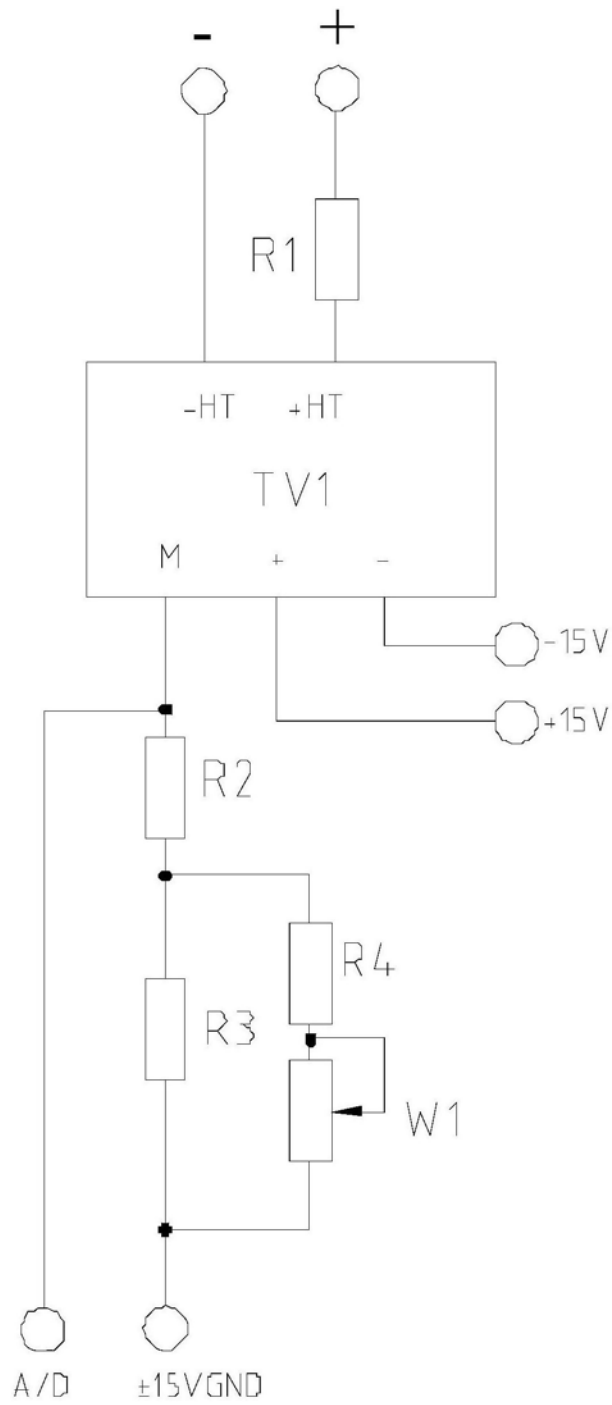


图8

