



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104092290 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201410315773. 9

US 2011/0187197 A1, 2011. 08. 04,

(22) 申请日 2014. 07. 03

审查员 刘茜

(73) 专利权人 中国电子科技集团公司第二十八研究所

地址 210007 江苏省南京市苜蓿园东街1号
1406 信箱 07 分箱

(72) 发明人 卢晓勇 张小东 陈少华 周文君

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 胡建华

(51) Int. Cl.

H02J 9/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202050284 U, 2011. 11. 23,

CN 203251136 U, 2013. 10. 23,

JP 2005-519575 A, 2005. 06. 30,

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种智能供配电控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种可根据用户需求对多路交流输入输出进行供配电控制的系统,主要应用于移动车载系统的供配电系统,所述系统运行通过一单片机控制一路市电输入和两路发电机输入,以及两路空调输出、四路交流备用以及一路交流输出;并进行电压值、电流值进行采样,并提供声光报警。本发明能够根据输入条件对交流输出具有优先选择功能。本发明还具有交流输入过欠压保护、交流输出过载保护等辅助功能。本发明解决了各种车载供电系统中现有综合电源功能单一,无法完全满足使用需求的问题,使各种供电系统设计简单化,实现功能多样化,具有广阔的发展前景。



1. 一种智能供配电控制系统,其特征在于,所述智能供配电控制系统运行通过一单片机控制一路市电输入和两路发电机输入,以及两路空调输出、四路交流备用以及一路交流输出;所述智能供配电控制系统具有对市电输入、两路发电机输入的供电优选闭锁控制功能,具体执行如下步骤:

当仅有市电输入供电时,市电输入一路经固态继电器 K1 接入,接入的市电电压经空气开关 S3 和空气开关 S4 分别供空调 1 输出和空调 2 输出;市电输入另一路经固态继电器 K2 接入,接入的市电电压直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后供第四交流备用,同时经空气开关 S5 供第一、第二交流备用,经空气开关 S6 供第三交流备用;

当无市电输入或市电输入故障时,通过第一发电机的控制器和第二发电机的控制器分别启动,当两个发电机启动运转正常后,打开第一发电机的空气开关 S1 和第二发电机的空气开关 S2 接通发电机供电,接通的第二发电机电压经固态继电器 K4 接入,经空气开关 S3 和空气开关 S4 分别供第一空调输出和第二空调输出;接通的第二发电机电压经固态继电器 K3 接入,直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后供第四交流备用,同时经空气开关 S5 供第一、第二交流备用,经空气开关 S6 供第三交流备用,供电时,若第一发电机供电的总功率大于 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断第一至第四交流备用输出;

当仅有第一发电机供电时,通过第一发电机的控制器启动第一发电机,等第一发电机启动运转正常后,打开第一发电机的空气开关 S1 接通第一发电机供电,接通的第一发电机电压经固态继电器 K3 接入,直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后供第四交流备用,同时经空气开关 S5 供第一、第二交流备用,经空气开关 S6 供第三交流备用,若第一发电机供电的总功率大于 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断第一至第四交流备用输出;

当仅有第二发电机供电时,通过第二发电机的控制器启动第二发电机,等第二发电机启动运转正常后,打开第二发电机的空气开关 S2 接通第二发电机供电,接通的第二发电机电压经固态继电器 K5 接入,直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后供第四交流备用,同时经空气开关 S5 供第一、第二交流备用,经空气开关 S6 供第三交流备用,若第一发电机供电的总功率大于 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断第一至第四交流备用输出;

单片机利用自带的 AD 采样模块对交流输入的电压值、输出电流值进行采样,对所有采样进行平均,得到的平均值,所述智能供配电控制系统具有过欠压检测保护功能,具体执行如下步骤:

当单片机对采样单元的输入电压值进行采样判断,不大于 154V 时,允许误差 $-8V$,即判断为欠压,此时对应输入的灯光和声音提示报警,切断对应输入,此时若有其他正常的输入时,则控制该路继电器进行供电,否则切断所有交流输出;

当交流输入电压恢复到大于 172V 时,允许误差 $\pm 4V$,重新接入;

当采样电压不小于 264V 时,允许误差 $+8V$,即判断为过压,此时对应输入的灯光和声音提示报警,切断对应输入,此时若有其他正常的输入时,则控制该路继电器进行供电,否则切断所有交流输出;

当交流输入电压恢复到小于 257V 时,允许误差 $\pm 4V$,重新接入。

2. 根据权利要求 1 所述的一种智能供配电控制系统,其特征在于,所述智能供配电控制系统过流保护功能,具体执行如下步骤:

当单片机对采样单元的交流输出电流值进行采样判断,当判断交流输出值大于 6KW

时,控制该路交流输出继电器断开。

一种智能供配电控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种移动车载系统的供配电系统,特别是一种可根据用户需求对多路交流输入输出进行供配电控制的智能供配电控制系统。

背景技术

[0002] 目前,很多音视频技术、多媒体技术、通讯技术、网络技术等广泛应用于移动车载领域,而构建这些车载系统首要考虑的即是供电系统。每个车载系统根据应用场景的不同,所要求的供电设计方案也是不同的。传统的供电设计方案是通过综合电源解决车载系统的供配电,但综合电源功能单一,可扩充性不足,应用不够广泛,为了适应不同的系统,行业相关公司会针对性的设计不同的电源产品,增加开发者的工作量,且导致综合电源此类产品品种繁多,没有形成统一的标准。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种智能供配电控制系统。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明公开了一种智能供配电控制系统,所述系统运行通过一单片机控制一路市电输入和两路发电机输入,以及两路空调输出、四路交流备用以及一路交流输出;所述系统具有对市电输入、两路发电机输入的供电优选闭锁控制功能,具体执行如下步骤:

[0005] 当仅有市电输入供电时,市电输入一路经固态继电器 K1 接入,接入的市电电压经空气开关 S3 和空气开关 S4 分别供空调 1 输出和空调 2 输出;市电输入另一路经固态继电器 K2 接入,接入的市电电压直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后供第四交流备用,同时经空气开关 S5 供第一、第二交流备用,经空气开关 S6 供第三交流备用;

[0006] 当无市电输入或市电输入故障时,通过第一发电机的控制器和第二发电机的控制器分别启动,当两个发电机启动运转正常后,打开第一发电机的空气开关 S1 和第二发电机的空气开关 S2 接通发电机供电,接通的第二发电机电压经固态继电器 K4 接入,经空气开关 S3 和空气开关 S4 分别供第一空调输出和第二空调输出;接通的第一发电机电压经固态继电器 K3 接入,直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后供第四交流备用,同时经空气开关 S5 供第一、第二交流备用,经空气开关 S6 供第三交流备用,供电时,若第一发电机供电的总功率大于约 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断第一至第四交流备用输出;

[0007] 当仅有第一发电机供电时,通过第一发电机的控制器启动第一发电机,等第一发电机启动运转正常后,打开第一发电机的空气开关 S1 接通第一发电机供电,接通的第一发电机电压经固态继电器 K3 接入,直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后供第四交流备用,同时经空气开关 S5 供第一、第二交流备用,经空气开关 S6 供第三交流备用,若第一发电机供电的总功率大于约 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断第一至第四交流备用输出;

[0008] 当仅有第二发电机供电时,通过第二发电机的控制器启动第二发电机,等第二发

电机启动运转正常后,打开第二发电机的空气开关 S2 接通第二发电机供电,接通的第二发电机电压经固态继电器 K5 接入,直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后供第四交流备用,同时经空气开关 S5 供第一、第二交流备用,经空气开关 S6 供第三交流备用,若第一发电机供电的总功率大于约 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断第一至第四交流备用输出。

[0009] 本发明中,单片机利用自带的 AD 采样模块对交流输入的电压值、输出电流值进行采样,对所有采样进行平均,得到的平均值,所述系统具有过欠压检测保护功能,具体执行如下步骤:

[0010] 当单片机对采样单元的输入电压值进行采样判断,不大于 154V 时,允许误差 -8V,即判断为欠压,此时对应输入的灯光和声音提示报警,切断对应输入,此时若有其他正常的输入时,则控制该路继电器进行供电,否则切断所有交流输出;

[0011] 当交流输入电压恢复到大于 172V 时,允许误差 $\pm 4V$,重新接入;

[0012] 当采样电压不小于 264V 时,允许误差 +8V,即判断为过压,此时对应输入的灯光和声音提示报警,切断对应输入,此时若有其他正常的输入时,则控制该路继电器进行供电,否则切断所有交流输出;

[0013] 当交流输入电压恢复到小于 257V 时,允许误差 $\pm 4V$,重新接入。

[0014] 本发明中,所述系统过流保护功能,具体执行如下步骤:

[0015] 当单片机对采样单元的交流输出电流值进行采样判断,当判断交流输出值大于 6KW 时,控制该路交流输出继电器断开。

[0016] 本实施例配合现有的各种不同类型综合电源解决各种车载系统的供配电问题,无需在为特定用户设计新的移动电源。根据一般载车应用环境,本实施设计两路发电机供电输入、一路市电供电输入,保证提供 1 路交流输出提供给综合电源和 2 路交流输出给空调设备,同时还提供 4 路交流备用输出。考虑到实际可能遇到的各种因素,本实施设备能够根据输入条件对交流输出具有优先选择功能。本实施设备还具有交流输入过欠压保护、交流输出过载保护等辅助功能。

附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做更进一步的具体说明,本发明的上述和/或其他方面的优点将会变得更加清楚。

[0018] 图 1 是本智能供配电控制设备的主控流程图。

[0019] 图 2 是本智能供配电控制设备的单片机接口仿真图。

[0020] 图 3 是本智能供配电控制设备的配电控制原理图。

具体实施方式

[0021] 实施例

[0022] 本实施具有市电输入、发电机 1 输入和发电机 2 输入的供电优选闭锁控制功能;市电输入电压的过欠压检测、声光指示与保护功能;发电机 1 和发电机 2 的控制功能(控制器设置在面板上,控制信号的转接)、供电手动接通控制、输入电压的过欠压检测、声光指示和保护功能。

[0023] 本实施具有空调 1 输出和空调 2 输出的供电状态发光二极管指示和过流保护功

能,并能在 EL 屏显示电压电流;4 路交流备用输出的供电状态发光二极管指示和过流保护功能,并能在 EL 屏显示电压电流。

[0024] 智能供配电控制设备主要通过单片机控制及硬件电路设计实现上述功能,开机后,单片机对相应的市电、发电机 1、发电机 2 的电压值、电流值进行采样,实时的进行监控,具有声光报警以及对各输入输出端的继电器进行控制功能。

[0025] 软件的设计遵循模块化的方式,模块划分的原则是:模块功能相对独立,模块内部关系密切,而模块相互之间的耦合性尽可能降低,采用过程序化顺序循环执行。构成该计算机软件配置项(CSCI)的所有软件单元包括:初始化单元、采样单元、交流配电单元、交流输入输出保护单元。

[0026] 初始化单元:对专用寄存器初始化,配置各引脚功能;对通用寄存器初始化,设置各单元初始状态。

[0027] 采样单元:单片机利用自带的 10 位 AD 采样模块对交流输入的电压值、输出电流值进行采样,软件对这些输入进行 10 次采样,对这 10 个值进行平均,得到的平均值就作为最后的结果存入存储器作为其它软件模块的判断依据。

[0028] 交流配电单元:对市电、发电机 1、发电机 2 的顺序接入,实现配电控制。

[0029] 交流输入输出保护功能单元(过欠压保护):当单片机对采样单元的输入电压值进行采样判断,不大于 154V(允许误差 -8V)时,即判断为欠压,此时对应输入绿色指示灯闪,蜂鸣器 5s 提示报警,配电单元切断对应输入,此时若有其他正常电压($172\pm 4V \sim 257V \pm 4V$)输入时,配电单元控制则控制该路继电器进行供电,否则配电单元电源自动切断所有交流输出,此时蜂鸣器报警并在 EL 屏显示告警;当交流输入电压恢复到大于 172V(允许误差 $\pm 4V$)时,将自动重新接入;当采样电压不小于 264V(允许误差 +8V)时,即判断为过压,此时对应输入绿色指示灯闪,蜂鸣器 5s 提示报警,配电单元切断对应输入,此时若有其他正常的输入时,配电单元控制则控制该路继电器进行供电,否则配电单元电源自动切断所有交流输出,此时蜂鸣器报警并在 EL 屏显示告警;当交流输入电压恢复到小于 257V(允许误差 $\pm 4V$)时,将自动重新接入。

[0030] 交流输入输出保护功能单元(过流保护):当单片机对采样单元的 3 路交流输出电流值进行采样判断,当判断交流输出值大于 6KW 时,配电单元控制该路交流输出继电器断开,蜂鸣器报警并在 EL 屏显示告警。该设备对交流备用输出 1/2 的过流保护是通过合适的过流断路保护器实现的,对交流备用输出 3 和交流备用输出 4 是通过采样单元、单片机程序以及配电单元实现的(方便用户根据需要对该两路输出功耗进行设定)。

[0031] 本实施例智能供配电控制系统主控流程图见图 1,包括以下步骤:

[0032] 市电电压采样;

[0033] 发电机 1 电压采样;

[0034] 发电机 2 电压采样;

[0035] 市电电流采样;

[0036] 发电机 1 电流采样;

[0037] 发电机 2 电流采样;

[0038] 交流备用电流 3 采样;

[0039] 交流备用电流 4 采样;

- [0040] 市电处理；
- [0041] 发电机 1 处理；
- [0042] 发电机 2 处理；
- [0043] 市电发电机转换；
- [0044] 检测所有灯状态；
- [0045] 告警处理；
- [0046] 过流处理；
- [0047] 数据发送。

[0048] 本实施例设备单片机接口仿真图见图 2,说明如下：

[0049] 市电电压采样管脚 AN0、发电机 1 电压采样管脚 AN1、发电机 2 电压采样管脚 AN2、市电电流采样管脚 AN7、发电机 1 电流采样管脚 AN8、发电机 2 电流采样管脚 AN9、交流备用 4 电流采样管脚 AN10、交流备用 3 电流采样管脚 AN11,交流输出检测控制管脚 RE2、交流备用 4 检测控制管脚 RE3、交流备用 3 检测控制管脚 RE4、交流备用输出 1/2 检测控制管脚 RE5、空调 2 检测控制管脚 RE6、空调 1 检测控制管脚 RE7。

[0050] 配电控制原理见图 3,说明如下：

[0051] 当仅有市电输入供电时,市电输入一路经固态继电器 K1 接入电源,接入的市电电压经面板空气开关 S3 ~ 4 分别供空调 1 输出和空调 2 输出;市电输入另一路经固态继电器 K2 接入电源,接入的市电电压直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 后经面板空气开关 S5 ~ 7 供交流备用 1/2、交流备用 3、交流备用 4。

[0052] 当无市电输入或市电输入故障时,可通过面板上的发电机 1 控制器和发电机 2 控制器分别启动发电机 1 和发电机 2,当发电机启动运转正常后,打开面板发电机 1 空气开关 S1 和发电机 2 空气开关 S2 接通发电机供电,接通的发电机 2 电压经固态继电器 K4 接入电源,接入的发电机 2 电压经面板空气开关 S3 ~ 4 分别供空调 1 输出和空调 2 输出;接通的发电机 1 电压经固态继电器 K3 接入电源,接入的发电机 1 电压直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 (供电时,若发电机 1 供电的总功率大于约 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断交流备用输出 1 ~ 4,从而保证交流输出的功率需求) 后经面板空气开关 S5 ~ 7 供交流备用 1/2、交流备用 3、交流备用 4。

[0053] 当仅有发电机 1 能供电时,可通过面板上的发电机 1 控制器启动发电机 1,等发电机 1 启动运转正常后,打开面板发电机 1 空气开关 S1 接通发电机 1 供电,接通的发电机 1 电压经固态继电器 K3 接入电源,接入的发电机 1 电压直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 (供电时,若发电机 1 供电的总功率大于约 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断交流备用输出 1 ~ 4,从而保证交流输出的功率需求) 后经面板空气开关 S5 ~ 7 供交流备用 1/2、交流备用 3、交流备用 4。

[0054] 当仅有发电机 2 能供电时,可通过面板上的发电机 2 控制器启动发电机 2,等发电机 2 启动运转正常后,打开面板发电机 2 空气开关 S2 接通发电机 2 供电,接通的发电机 2 电压经固态继电器 K5 接入电源,接入的发电机 2 电压直接供交流输出,同时经交流继电器 K6 (供电时,若发电机 2 供电的总功率大于约 5kW 时,通过交流继电器 K6 切断交流备用输出 1 ~ 4,从而保证交流输出的功率需求) 后经面板空气开关 S5 ~ 7 供交流备用 1/2、交流备用 3、交流备用 4。

[0055] 本实施例设备前面板共设置 7 只开关,对应名称、功能和使用的器件见表 1 所述。

[0056] 表 1

[0057]

| 序号 | 开关名称 | 功能 | 使用的器件 |
|----|------------|-------------------------|--|
| 1 | 发电机 1 | 接通启动正常工作的发电机 1 供电 | 施耐德电气 iDPNa 系列 40A 的断路器, 产品号: A9P08640 |
| 2 | 发电机 2 | 接通启动正常工作的发电机 2 供电 | 施耐德电气 iDPNa 系列 40A 的断路器, 产品号: A9P08640 |
| 3 | 空调 1 输出 | 控制空调 1 输出的输出与断开, 以及过流保护 | 施耐德电气 iDPNa 系列 20A 的断路器, 产品号: A9P08620 |
| 4 | 空调 2 输出 | 控制空调 2 输出的输出与断开, 以及过流保护 | 施耐德电气 iDPNa 系列 20A 的断路器, 产品号: A9P08620 |
| 5 | 交流备用输出 1/2 | 控制交流备用输出的输出与断开, 以及过流保护 | 施耐德电气 iDPNa 系列 16A 的断路器, 产品号: A9P08632 |
| 6 | 交流备用输出 3 | 控制交流备用输出的输出与断开, 以及过流保护 | 施耐德电气 iDPNa 系列 16A 的断路器, 产品号: A9P08632 |
| 7 | 交流备用输出 4 | 控制交流备用输出的输出与断开, 以及过流保护 | 施耐德电气 iDPNa 系列 16A 的断路器, 产品号: A9P08632 |
| 8 | 总开关 | 控制配电控制设备的工作与关 | 贵州振华的带锁钮子开关 |

[0058]

| 序号 | 开关名称 | 功能 | 使用的器件 |
|----|------|----|-------|
| | | 闭 | |

[0059] 前面板共设置 8 只绿色发光二极管,对应名称、状态和含义见表 2 所述。

[0060] 表 2

[0061]

| 序号 | 名称 | 颜色 | 状态 | 含义 |
|----|----------|----|----|----------------|
| 1 | 市电输入 | 绿色 | 亮 | 市电输入正常 |
| | | | 闪 | 市电输入过欠压或过载 |
| | | | 灭 | 市电无输入或电压很低 |
| 2 | 发电机 1 | 绿色 | 亮 | 发电机 1 输入正常 |
| | | | 闪 | 发电机 1 输入过欠压或过载 |
| | | | 灭 | 发电机 1 无输入或电压很低 |
| 3 | 发电机 2 | 绿色 | 亮 | 发电机 2 输入正常 |
| | | | 闪 | 发电机 2 输入过欠压或过载 |
| | | | 灭 | 发电机 2 无输入或电压很低 |
| 4 | 空调 1 输出 | 绿色 | 亮 | 空调 1 有输出 |
| | | | 灭 | 空调 1 无输出 |
| 5 | 空调 2 输出 | 绿色 | 亮 | 空调 2 有输出 |
| | | | 灭 | 空调 2 无输出 |
| 6 | 交流备用 1/2 | 绿色 | 亮 | 交流备用 1/2 有输出 |
| | | | 灭 | 交流备用 1/2 无输出 |
| 7 | 交流备用 3 | 绿色 | 亮 | 交流备用 3 有输出且正常 |
| | | | 闪 | 交流备用 3 输出过载 |
| | | | 灭 | 交流备用 3 无输出 |
| 8 | 交流备用 4 | 绿色 | 亮 | 交流备用 4 有输出 |
| | | | 闪 | 交流备用 4 输出过载 |
| | | | 灭 | 交流备用 4 无输出 |

[0062] 本实施具有的性能指标如下：

[0063] 1、输入特性

[0064] 市电输入：电压范围为 220V+20% -30% 频率范围为 50Hz±2.5Hz 功率为 12kW；

[0065] 发电机 1 和发电机 2 输入：电压范围为 220V+20% -30% 频率范围为 50Hz±2.5Hz 功率为 6kW。

[0066] 2、输出特性

[0067] a) 空调 1 输出和空调 2 输出

[0068] 输出电压：跟随市电和发电机 2 中电压正常且优先级最高的交流输入电压；

[0069] 输出功率容量：空调 1 输出和空调 2 输出均分别为 3kW。

[0070] b) 交流备用 1 ~ 4 和交流输出

[0071] 输出电压 : 跟随市电、发电机 1 和发电机 2 中电压正常且优先级最高的交流输入电压 ;

[0072] 输出功率容量 : 交流备用输出 1、2、3、4 均分别为 1.5kW (其中 3、4 可设), 交流输出为 6kW。

[0073] 3、供电优先顺序

[0074] a) 空调 1 输出和空调 2 输出

[0075] 市电输入 → 发电机 2。

[0076] b) 交流备用 1 ~ 4 和交流输出

[0077] 市电输入 → 发电机 1 → 发电机 2。

[0078] 4、保护

[0079] a) 交流输入过欠压保护

[0080] 对 3 路交流 (市电、发电机 1 或发电机 2) 输入电压进行判断, 提供过压 (264V)、欠压 (154V) 的断路保护恢复功能。

[0081] b) 交流输出过载保护

[0082] 交流备用输出 1、2、3、4 过载保护为 : 1.8kW ± 0.3kW ;

[0083] 交流输出过载保护为 : 6kW。

[0084] 本发明提供了一种智能供配电控制系统, 具体实现该技术方案的方法和途径很多, 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应判断为本发明的保护范围。本实施例中未明确的各组成部分均可用现有技术加以实现。



图 1

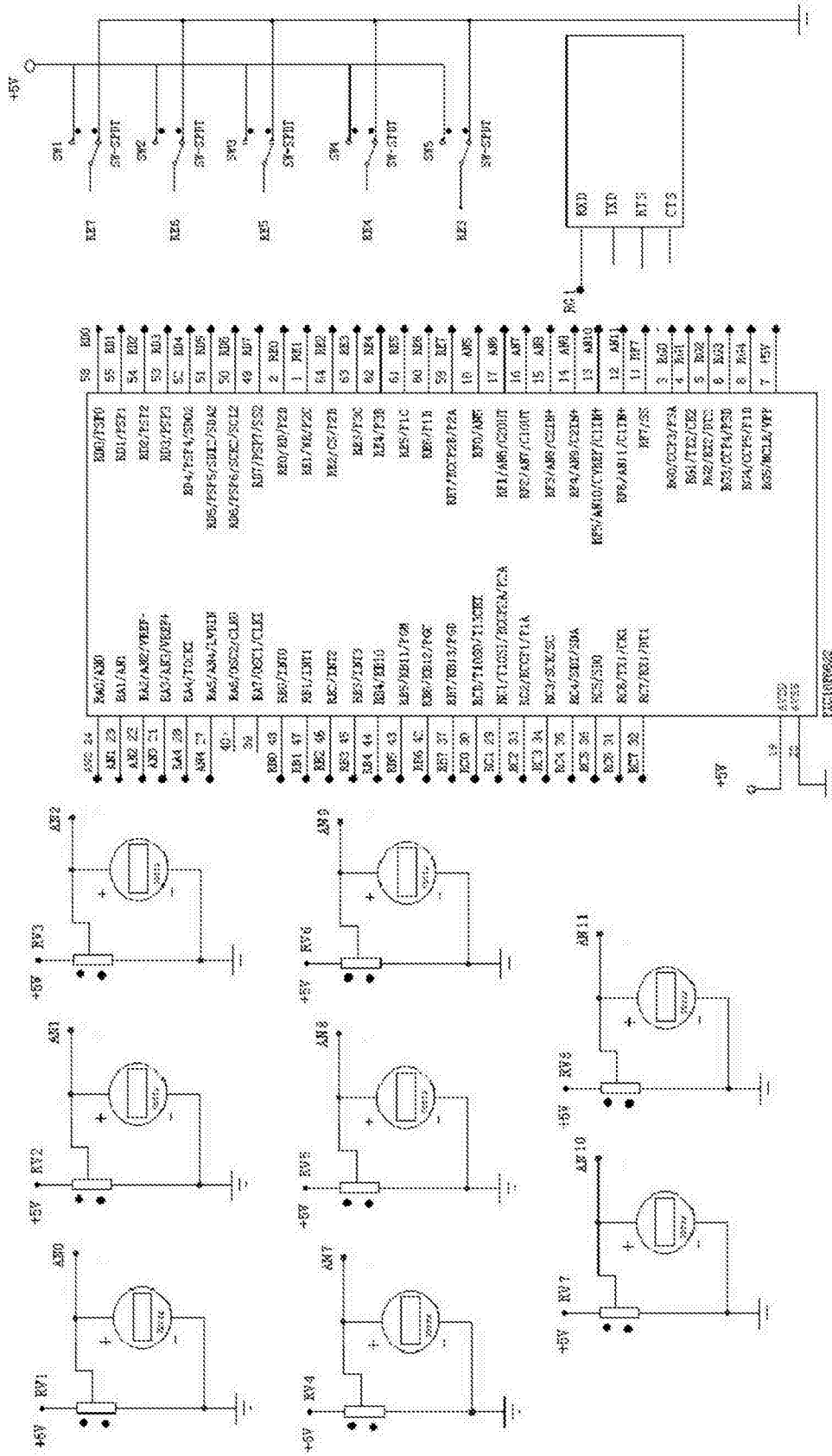


图 2

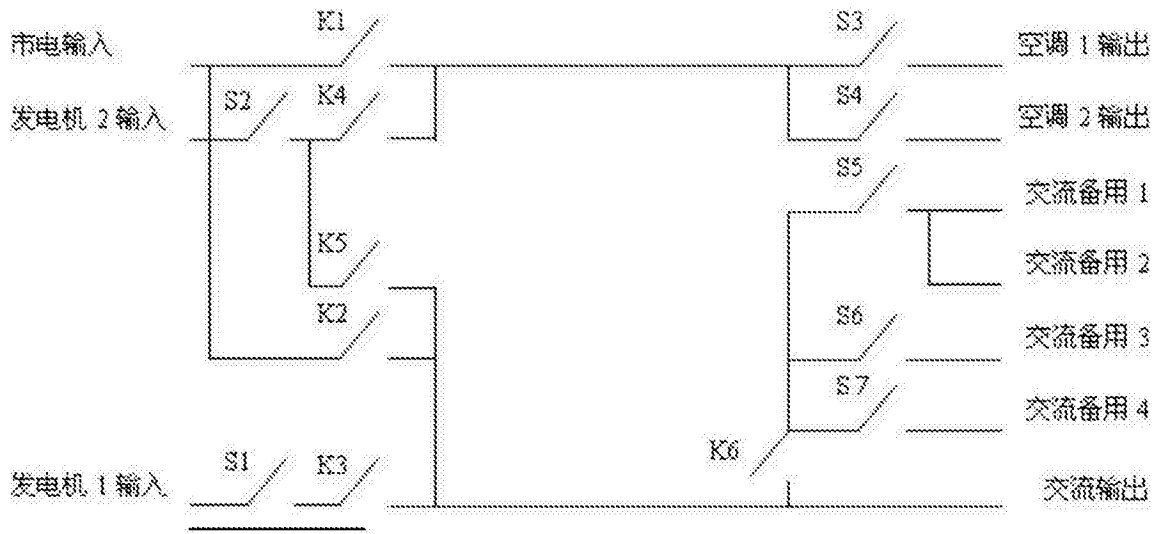


图 3