



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105840320 B

(45)授权公告日 2019.08.06

(21)申请号 201610280231.1

(22)申请日 2016.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105840320 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(73)专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南  
通大街145号哈尔滨工程大学科技处  
知识产权办公室

(72)发明人 宋恩哲 赵国锋 孙军 姚崇

杨立平

(51)Int.Cl.

F02D 1/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 203338127 U,2013.12.11,

US 7512871 B1,2009.03.31,

CN 2182427 Y,1994.11.09,

CN 204557457 U,2015.08.12,

CN 103727289 A,2014.04.16,

宋百玲等.柴油机双机热备份电子调速系统  
设计研究.《内燃机工程》.2009,第30卷(第2期),

审查员 刘京

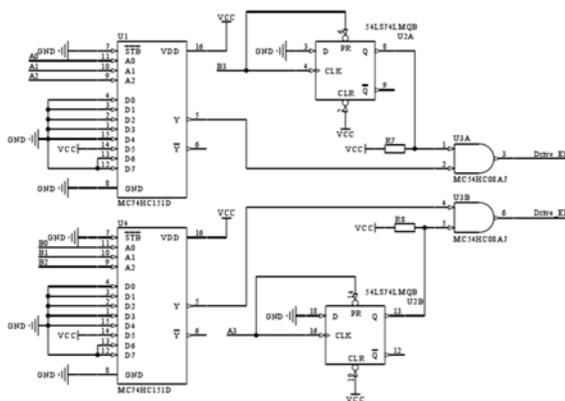
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种柴油机双机热备份电子调速器执行器  
驱动电路

(57)摘要

本发明涉及的是一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路。一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路,由控制器端驱动电路部分和驱动转接板组成,所述控制器端驱动电路包括第一光耦,第一MOS管,第一稳压二极管,第二续流二极管,第一分压电阻、第四分压电阻和第二限流电阻、第三限流电阻;所述驱动转接板包括驱动电路和逻辑控制电路两部分,所述驱动转接板端驱动电路包括第二MOS管、第三MOS管、第五线圈驱动选择芯片。本发明实现故障回路被动切出功能的核心是边沿D触发器和八选一数据选择器,边沿D触发器的锁存功能能够保证故障控制回路的可靠输出。控制转接部分控制电路由模拟器件实现,可靠性高。



1. 一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路,由控制器端驱动电路部分和驱动转接板组成,所述控制器端驱动电路包括第一光耦(G1),第一MOS管(Q1),第一稳压二极管(Z1),第二续流二极管(D2),第一分压电阻(R1)、第四分压电阻(R4)和第二限流电阻(R2)、第三限流电阻(R3);所述驱动转接板包括驱动电路和驱动板端逻辑控制电路两部分,驱动转接板端驱动电路包括第二MOS管(Q2)、第三MOS管(Q3)、线圈驱动选择芯片(U5),第一二极管(D1)、第三二极管(D3),第五限流电阻(R5)、第九限流电阻(R9);所述驱动板端逻辑控制电路包括第一八选一数据选择器(U1)和第二八选一数据选择器(U4),边沿D触发器(U2),二输入与门(U3)以及第一上拉电阻(R7)、第二上拉电阻(R8);其特征在于:

控制器端驱动电路中,第一光耦的引脚1通过第二电阻(R2)连接到VCC上,第二光耦的引脚1通过第十电阻(R10)连接到VCC上;第一光耦(G1)的引脚2连接到脉宽调制信号输入端口PWM上,第二光耦(G2)的引脚2连接到第一控制器的PWM信号输出;第一光耦(G1)的引脚4通过第一分压电阻(R1)连接到+24V上,第二光耦(G2)的引脚4通过第十一分压电阻(R11)连接到+24V上,第一光耦(G1)的引脚3通过第四分压电阻(R4)连接到GND上,第二光耦(G2)的引脚3通过第十三分压电阻(R13)连接到GND上,第一稳压二极管(Z1)和第四分压电阻(R4)并联,第二稳压二极管(Z2)第十三分压电阻(R13)并联,限制加在MOS管上的门控电压,第一光耦(G1)通过第三限流电阻(R3)连接到第一MOS管(Q1)的基极,第二光耦(G2)通过第十二电阻(R12)连接到第四MOS管(Q4)的基极,第四MOS管(Q4)的原极、漏极分别连接到24V电压和第二续流二极管(D2)上,第一MOS管(Q1)的原极、漏极分别连接到24V电压和第二续流二极管(D2)上,第二续流二极管(D2)的另一端和第一线圈(L1)的第一驱动正极(DRIVE1+)相连,第四续流二极管(D4)的另一端则和第二线圈(L2)的第二驱动正极(DRIVE2+)相连;

驱动转接板端驱动电路的连接关系:包括驱动选择芯片TPS2812和第二MOS管(Q2)和第三MOS管(Q3);驱动选择芯片TPS2812的引脚2和引脚4连接到驱动板端逻辑控制电路二输入与门(U3)的芯片的输出引脚3和引脚6,驱动选择芯片TPS2812的引脚7通过第五限流电阻(R5)连接到第二MOS管(Q2)的基极,驱动选择芯片TPS2812的引脚5通过第九限流电阻(R9)连接到第三MOS管(Q3)的基极,第二MOS管(Q2)的源极通过第一二极管(D1)连接到24V电压,第三MOS管(Q3)的源极通过第三二极管(D3)连接到24V电压,第二MOS管(Q2)和第三MOS管(Q3)的源极又分别连接到线圈驱动的第一负极(DRIVE1-)和第二负极(DRIVE2-)上,第二MOS管(Q2)和第三MOS管(Q3)的漏极连接到GND;双线圈执行器的第一线圈(L1)和第二线圈(L2)的第一正极(DRIVE1+)和第二正极(DRIVE2+)连接到控制器端驱动电路,第一线圈(L1)和第二线圈(L2)的第一负极(DRIVE1-)和第二负极(DRIVE2-)连接到驱动转接板端驱动电路;

驱动板端逻辑控制电路第二八选一数据选择器的连接关系是:第一八选一数据选择器(U1)的控制端引脚11、引脚10和引脚9连接到第一控制器的控制逻辑输出端口A0、A1、A2,第二八选一数据选择器(U4)的控制端引脚11、引脚10和引脚9连接到第二控制器的控制逻辑输出端口B0、B1、B2;第一八选一数据选择器(U1)和第二八选一数据选择器(U4)的数据输入端D0~D4、D6和D7连接到GND,D5连接到VCC;第一八选一数据选择器(U1)和第二八选一数据选择器(U4)的输出引脚5连接到第一二输入与门(U3A)和第二二输入与门(U3B)的输入端;第一边沿D触发器(U2A)的引脚4和引脚6共同连接到第二控制器的控制逻辑输出端(B3),第二边沿D触发器(U2B)的引脚14和引脚16则共同连接到第一控制器的控制逻辑输出端(A3),

第一边沿D触发器 (U2A) 的输出连接到第一二输入与门 (U3A) 的一个输入引脚1, 第二边沿D触发器 (U2B) 的输出连接到第二二输入与门 (U3B) 的一个输入引脚5, 二输入与门 (U3) 的引脚1通过第一上拉电阻 (R7) 上拉到高电平, 二输入与门 (U3) 的引脚5通过第二上拉电阻 (R8) 上拉到高电平, 第一二输入与门 (U3A) 的输出引脚3连接到线圈驱动选择芯片 (U5) 的引脚2, 第二二输入与门 (U3B) 的输出引脚6连接到线圈驱动选择芯片 (U5) 的引脚4。

2. 根据权利要求1所述的一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路, 其特征在于: 所述的第一八选一数据选择器 (U1) 的控制端A0、控制端A1、控制端A2连接第一控制器的I0引脚上, 当第一控制器的三个引脚输出101时, D5数据引脚被选通, 第一八选一数据选择器 (U1) 输出高电平, 第一边沿D触发器 (U2A) 的PR和CLK引脚连接第二控制器的B3引脚, 系统工作正常时B3为低电平, 第一边沿D触发器 (U2A) 输出高电平, 第一八选一数据选择器 (U1) 和第一边沿D触发器 (U2A) 的输出经过二输入与门 (U3) 后连接到线圈驱动选择芯片 (U5), 线圈驱动选择芯片 (U5) 输出高电平驱动第二MOS管 (Q2), 第二MOS管 (Q2) 导通; 第一线圈 (L1) 连接线连接到DRIVE1+和DRIVE1-, 第一线圈 (L1) 受控于第一控制器的PWM信号; 当第一控制器发生故障则第二控制器的I0引脚B3由低电平翻转为高电平, 当第一边沿D触发器 (U2A) 的CLK引脚有一个上升沿时则输出引脚Q锁定为与引脚D相同, 而引脚D接地, 第一边沿D触发器 (U2A) 输出低电平, 第一二输入与门 (U3A) 输出低电平, 则第二MOS管 (Q2) 截止, 第一控制器断开, 故障回路的被动切出。

3. 根据权利要求1所述的一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路, 其特征在于: 控制器端驱动电路为第一MOS管 (Q1) 为电压开启形式, 通过第一分压电阻 (R1) 和第四分压电阻 (R4) 的阻值匹配为第一MOS管 (Q1) 的开启电压, 防止开启电压过高在电路上添加了第一稳压二极管 (Z1)。

4. 根据权利要求1所述的一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路, 其特征在于: 驱动转接板端驱动电路中的第二MOS管 (Q2) 和第三MOS管 (Q3) 在无故障时处于与导通。

## 一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路。

### 背景技术

[0002] 柴油机的发展具有上百年的历史,因其较高的热效率、宽广的功率范围、较好的适应性等优点而得到广泛的应用。双机热备份电子调速器能够调高电子调速器的可靠性,故障情况下的柴油机无停机连续运行,其中双线圈执行器的驱动是双机热备份电子调速器的重要环节。双线圈执行器的特点是一个执行器由两路线圈组成,两路线圈都可以独立的工作驱动执行器的拉杆。双机热备份电子调速器对执行机构有如下要求:首先要求是两路线圈能够独立的被驱动,即两路执行器线圈可以同时工作,任意一路线圈又可以单独工作;其次要求在双机热备份系统出现单机故障时,故障回路对应的控制回路可以被动的切断。设计的冗余执行器驱动电路主要分成两部分,控制器端执行器驱动和驱动转接板,两个部分协同工作完成执行器的驱动。驱动转接板部分的驱动电路相当于执行器驱动回路上一个开关,开关的通断由两个控制器共同控制。两个控制回路都正常的情况下,两路控制回路同时工作,当一个控制回路发生故障,故障回路会在正常通路的控制下切出,有效隔离故障,提高系统可用性。已经公开的文献中有很多专利提及了双机热备份的概念,但是这些专利无论是从应用领域还是从系统性能指标要求与本专利都有着本质的区别;此外宋百龄的论文提及双机热备份的柴油机电子调速器,但是并没有准确提及上述的双线圈执行器的驱动需求。两个控制器、一个驱动转接板和一个双线圈执行器构成一套双机热备份系统。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:

[0005] 一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路,由控制器端驱动电路部分和驱动转接板组成,所述控制器端驱动电路包括第一光耦G1,第一MOS管Q1,第一稳压二极管Z1,第二续流二极管D2,第一分压电阻R1、第四分压电阻R4和第二限流电阻R2、第三限流电阻R3;所述驱动转接板包括驱动电路和逻辑控制电路两部分,驱动转接板端驱动电路包括第二MOS管Q2、第三MOS管Q3、线圈驱动选择芯片U5,第一二极管D1、第三二极管D3,第五限流电阻R5、第九限流电阻R9;所述逻辑控制电路包括第一八选一数据选择器U1和第八选一数据选择器U4,边沿D触发器U2,二输入与门U3以及第一上拉电阻R7、第二上拉电阻R8;

[0006] 控制器端驱动电路中,第一光耦和第二光耦的引脚1通过第二电阻R2和第十电阻R10连接到VCC上,第一光耦G1的引脚2连接到脉宽调制信号输入端口PWM上,第二光耦G2的引脚2连接到第一控制器的PWM信号输出口;第一光耦G1和第三光耦G3的引脚4通过第一分压电阻R1和第十一分压电阻R11连接到+24V上,第一光耦G1和第三光耦G3的引脚3通过第四分压电阻R4和第十三分压电阻R13连接到GND上,第一稳压二极管Z1和第三稳压二极管Z3和第四分压电阻R4、第十三分压电阻R13并联,限制加在MOS管上的门控电压,第一光耦G1和

二光耦G2由通过第三限流电阻R3和第十二电阻R12连接到第一MOS管Q1和第四MOS管Q4的基极,第一MOS管Q1和第四MOS管Q4的原极、漏极连接到24V电压和第二续流二极管D2和第四续流二极管D4上,第二续流二极管D2和第四续流二极管D4的另一端则和第一线圈L1、第二线圈L2的第一驱动正极DRIVE1+和第二驱动正极DRIVE2+相连;

[0007] 驱动转接板端驱动电路的连接关系:包括驱动选择芯片TPS2812和第二MOS管Q2和第三MOS管Q3;驱动选择芯片TPS2812的引脚2和引脚4连接到驱动板逻辑电路二输入与门U3的芯片的输出引脚3和引脚6,驱动选择芯片TPS2812的引脚7和引脚5通过第五限流电阻R5和第九限流电阻R9连接到第二MOS管Q2和第三MOS管Q3的基极,第二MOS管Q2和第三MOS管Q3的源极通过第一二极管D1和第三二极管D3连接到24V电压,第二MOS管Q2和第三MOS管Q3的源极又连接到线圈驱动的第一负极DRIVE1-和第二负极DRIVE2-上,第二MOS管Q2和第三MOS管Q3的漏极连接到GND;双线圈执行器的第一线圈L1和第二线圈L2的第一正极DRIVE1+和第二正极DRIVE2+连接到控制器端驱动电路,第一线圈L1和第二线圈L2的第一负极DRIVE1-和第二负极DRIVE2-连接到驱动转接板端驱动电路;

[0008] 驱动板逻辑电路由第一八选一数据选择器U1和第四八选一数据选择器U4、边沿D触发器U2和二输入与门U3组成,连接关系是:第一八选一数据选择器U1的控制端引脚11、引脚10和引脚9连接到第一控制器的控制逻辑输出端口A0、A1、A2,第四八选一数据选择器U4的控制端引脚11、引脚10和引脚9连接到第二控制器的控制逻辑输出端口B0、B1、B2;第一八选一数据选择器U1和第四八选一数据选择器U4的数据输入端D0~D4、D6和D7连接到GND,D5连接到VCC;第一八选一数据选择器U1和第四八选一数据选择器U4的输出引脚5连接到第一二输入与门U3A和第二二输入与门U3B的输入端;边沿D触发器U2A的引脚4和引脚6共同连接到第二控制器的控制逻辑输出端B3,边沿D触发器U2B的引脚14和引脚16则共同连接到第一控制器的控制逻辑输出端A3,边沿D触发器U2A的输出连接到二输入与门U3A的一个输入引脚1,边沿D触发器U2B的输出连接到二输入与门U3B的一个输入引脚5,二输入与门U3的引脚1和引脚5通过第一上拉电阻R7和第二上拉电阻R8上拉到高电平,第一二输入与门U3A的输出引脚3连接到线圈驱动选择芯片U5的引脚2,第二二输入与门U3B的输出引脚6连接到线圈驱动选择芯片U5的引脚4。

[0009] 所述的第一八选一数据选择器U1的控制端A0、控制端A1、控制端A2连接第一控制器的I0引脚上,当第一控制器的三个引脚输出101时,D5数据引脚的被选通,第一八选一数据选择器U1输出高电平,边沿D触发器U2A的PR和CLK引脚连接第二控制器的B3引脚,系统工作正常时B3为低电平,边沿D触发器U2A输出高电平,第一八选一数据选择器U1和边沿D触发器U2A的输出经过二输入与门U3后连接到线圈驱动选择芯片U5,线圈驱动选择芯片U5输出高电平驱动第一MOS管Q2,第一MOS管Q2导通;第一线圈L1连接线连接到DRIVE1+和DRIVE1-,第一线圈L1受控于第一控制器的PWM信号;当第一控制器发生故障则第二控制器的I0引脚B3由低电平翻转为高电平,当边沿D触发器U2A的CLK引脚有一个上升沿时则输出引脚Q锁定为与引脚D相同,而引脚D接地,边沿地触发器输出低电平,第一二输入与门U3A输出低电平,则第一MOS管Q2截止,第一控制器断开,故障回路的被动切出。

[0010] 第一二输入与门U3A的1脚和第二二输入与门U3B的5脚通过第一上拉电阻R7和第二上拉电阻R8上拉为高电平。

[0011] 控制器端驱动电路为第一MOS管Q1为电压开启形式,通过第一分压电阻R1和第四

分压电阻R4的阻值匹配为第一MOS管Q1的开启电压,防止开启电压过高在电路上添加了第一稳压二极管Z1。

[0012] 驱动转接器端驱动电路中的第一MOS管Q2和MOS管Q3在无故障时处于与导通。

[0013] 本发明的有益效果在于:正常工作状态下两路线圈都可以独立工作;故障状态下实现故障控制回路的被动切出,实现故障隔离,保证故障状态下的柴油机无停机连续运行。实现故障回路被动切出功能的核心是边沿D触发器和八选一数据选择器,边沿D触发器的锁存功能能够保证故障控制回路的可靠输出。控制转接部分控制电路由模拟器件实现,可靠性高。

## 附图说明

[0014] 图1为控制器端驱动电路;

[0015] 图2为驱动转接板端逻辑电路;

[0016] 图3为驱动转接板端驱动电路;

[0017] 图4位双机热备份系统布置图;

## 具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明做进一步描述。

[0019] 本发明提供了一种双机热备份电子调速器执行器驱动电路,主要由控制器端驱动电路部分和驱动转接控制电路两部分组成。其中控制器端驱动电路包括包括光耦G1,MOS管Q1,一个稳压二极管Z1,续流二极管D2,分压电阻R1、R4和限流电阻R2、R3;其中驱动转接控制电路包括MOS管Q2、Q3,线圈驱动选择芯片U5,二极管D1、D3,限流电阻R5、R9两个八选一数据选择器U1和U4,一个边沿D触发器U2,一个双输入与门U3以及上拉电阻R7、R8。本发明提出了一种柴油机双机热备份电子调速器执行器驱动电路,光耦G1的输入端和单片机的PWM信号相连,光耦G1输出端通过分压电阻R1、R4产生9V电压控制MOS管Q1的通断,MOS管Q2和Q3的通断由数据选择器、边沿D触发器以及二输入与门产生的驱动使能信号通过线圈驱动选择芯片控制。该电路能够实现双机热备份电子调速器双线圈执行器的驱动,能够实现无故障时执行器两个线圈独立工作,单机故障时的故障机被动切出,正常的控制器继续工作。

[0020] 本发明设计一种双机热备份电子调速器双线圈执行器的驱动电路,实现双线圈同时独立运行和故障线圈被动切出,正常线圈继续工作,实现故障情况下柴油机无停机平稳连续运行,提高系统可靠性和可用性。

[0021] 本发明的目的是这样实现的:

[0022] 一种双机热备份电子调速器冗余双线圈执行器驱动电路,其特征是:主要由控制器端驱动电路部分和驱动转接板两大部分组成。所述控制器端驱动电路包括光耦G1,MOS管Q1,稳压二极管Z1,续流二极管D2,分压电阻R1、R4和限流电阻R2、R3,每一个控制器至少拥有一个控制器端驱动电路模块;所述驱动转接板包括驱动电路和逻辑控制电路两部分,所述驱动转接板端驱动电路包括MOS管Q2、Q3、线圈驱动选择芯片U5,二极管D1、D3,限流电阻R5、R9;所述逻辑控制电路包括两个八选一数据选择器U1和U4,一个边沿D触发器U2,一个二输入与门U3以及上拉电阻R7、R8。

[0023] 控制器端驱动电路的连接关系是这样的:光耦G1和G2的引脚1分别通过R2和R10连

接到VCC上,光耦G1的引脚2连接到脉宽调制信号输入端口PWM上,光耦G2的引脚2连接到微控制器的PWM信号输出口(见图4)。光耦G1和G2的引脚4分别通过分压电阻R1和R11连接到+24V上,光耦G1和G2的引脚3分别通过分压电阻R4和R13连接到GND上,稳压二极管Z1和Z2分别和R4和R13并联,用以限制加在MOS管上的门控电压,光耦G1和G2由分别通过R3和R12连接到MOS管Q1和Q4的基极,MOS管的原极和漏极分别连接到24V和续流二极管D2和D4上,续流二极管D2和D4的另一端则分别和线圈L1和线圈L2的驱动正极DRIVE1+和DRIVE2+相连。

[0024] 驱动转接板端驱动电路的连接关系是这样的:主要包括驱动选择芯片TPS2812和MOS管Q2和Q3(见图3)。驱动选择芯片TPS2812的引脚2和引脚4分别连接到驱动板逻辑电路二输入与门芯片U3的两个输出引脚3和引脚6,驱动选择芯片TPS2812的引脚7和引脚5分别通过R5和R9连接到MOS管Q2和Q3的基极,MOS管Q2和Q3的源极又分别通过二极管D1和D3连接到24V,同时MOS管Q2和Q3的源极又连接到线圈驱动的负极DRIVE1-和DRIVE2-上,MOS管Q2和Q3的漏极连接到GND。双线圈执行器的线圈L1和线圈L2的正极DRIVE1+和DRIVE2+连接到控制板端驱动电路,线圈L1和线圈L2的负极DRIVE1-和DRIVE2-连接到驱动转接板端驱动电路(见图4)。

[0025] 驱动转接板端逻辑电路由两个八选一数据选择器U1和U4、边沿D触发器U2和二输入与门U3组成(见图2),连接关系是这样的:八选一数据选择器U1的控制端引脚11、引脚10和引脚9连接到控制器1的控制逻辑输出口A0、A1、A2,八选一数据选择器U4的控制端引脚11、引脚10和引脚9连接到控制器2的控制逻辑输出口B0、B1、B2;八选一数据选择器U1和U4的数据输入端D0~D4、D6和D7连接到GND,D5连接到VCC。八选一数据选择器的U1和U4的输出引脚5则分别连接到二输入与门U3A和U3B的输入端。边沿D触发器U2A的引脚4和引脚6则共同连接到控制器2的控制逻辑输出口B3,边沿D触发器U2B的引脚14和引脚16则共同连接到控制器1的控制逻辑输出口A3,边沿D触发器U2A的输出连接到二输入与门U3A的一个输入引脚1,边沿D触发器U2B的输出连接到二输入与门U3B的一个输入引脚5,二输入与门U3的引脚1和引脚5分别通过电阻R7和R8上拉到高电平,二输入与门U3A的输出引脚3连接到驱动板端驱动电路驱动芯片U5的引脚2,二输入与门U3B的输出引脚6连接到驱动板端驱动电路驱动芯片U5的引脚4。

[0026] 双机热备份电子调速器双线圈执行器驱动电路是这样实现的:由所述电路连接关系,八选一数据选择器U1的三个控制端A0、A1、A2分别连接主控制器的I0引脚上,由电路的连接关系(见图2)和八选一数据选择器的真值表(见表2)只有当控制器的三个引脚输出101时,D5数据引脚的被选通,U1才会输出高电平,边沿D触发器U2A的PR和CLK引脚连接控制器2的B3引脚,系统工作正常时B3为低电平,边沿D触发器U2A输出高电平,U1和U2A的输出经过二输入与门U3后连接到线圈驱动选择芯片U5,U5输出高电平驱动MOS管Q2,Q2导通。执行器线圈L1连接线分别连接到DRIVE1+和DRIVE1-(见图4),执行器线圈L1的工作状态只受控于控制器1的PWM信号。当控制回路1发生故障则控制器2的I0引脚B3由低电平翻转为高电平,由边沿D触发器的工作特性(见表1),当U2A的CLK引脚有一个上升沿时则输出引脚Q锁定为与引脚D相同,而引脚D接地,边沿地触发器输出低电平,二输入与门U3A输出低电平,则MOS管Q2截止,控制回路1断开,故障回路的被动切出。

[0027] 双机热备份电子调速器双线圈执行器驱动电路还包括:

[0028] 1、二输入与门U3A的1脚和U3B的5脚通过上拉电阻R7和R8上拉为高电平,保证只有

一个控制器连接时,系统也能够正常工作。

[0029] 2、控制器端驱动电路为MOS管Q1为电压开启形式,通过分压电阻R7和R4的阻值匹配为MOS管Q1的开启电压,为了防止开启电压过高在电路上添加了稳压二极管Z1,保证MOS管可靠的开启。

[0030] 3、驱动转接板端驱动电路中的MOS管Q2和Q3在无故障时处于与导通,MOS管的选型需要根据执行器的工作电流做为MOS管Q2和Q3的最大持续电流按照降额使用标准选型,否则可能会导致MOS管因过热而烧毁。

[0031] 下面结合图1~4,和表1、表2对本发明做更详细的描述。表1为边沿D触发器真值表;表2为八选一数据选择器的真值表。

[0032] 结合图1~4双机热备份电子调速器冗余双线圈执行器驱动电路具体包括以下部分:

[0033] 控制器端驱动电路位于控制器上(见图4),其中MOS管Q1受控于单片机的PWM信号。双机热备份电子调速器一个控制器上至少有一路控制器端驱动电路。驱动控制转接板主要包括驱动转接板端逻辑电路和驱动转接板端驱动电路,一块驱动控制转接板包含了两路驱动,驱动两个线圈,驱动转接板由四个单片机普通IO引脚控制。驱动转接板相当于在线圈的驱动回路上添加了一个由单片机控制的组合逻辑开关,组合逻辑电路功能是实现无故障下开关常闭状态,故障状态下故障回路的被动切出。现在就控制回路2发生故障时的情况具体说明驱动电路的工作流程。

[0034] 当主备控制器都工作正常时,两个执行器线圈同时工作。执行器的正负极分别连接到DRIVE1+和DRIVE1-,只有在控制器端MOS管Q1和驱动转接板Q2同时导通时线圈才会通电。控制器产生PWM信号连接到光耦G1的引脚2上,光耦G1的1脚通过限流电阻R2连接VCC,当PWM信号为低电平时光耦导通,根据光耦特性,则光耦G1的3脚和4脚之间也导通,按照分压原理配置电阻的阻值,使光耦G1的引脚3的电压大于MOS管的开启电压,MOS管导通。当PWM为高电平光耦不能导通,光耦G1的引脚3电压为0V,MOS管Q1截止。

[0035] 驱动转接板的MOS管Q2由驱动选择芯片U5的驱动使能端2脚和4脚控制,当驱动使能端2脚输入高电平,则线圈驱动选择芯片U5的7脚输出12V高电平,MOS管Q2导通;当驱动使能端2脚输入低电平,则线圈驱动选择芯片U5的7脚输出0V低电平,则MOS管Q2截止;驱动使能端2脚连接的是组合逻辑电路的输出,驱动转接板上MOS管的导通与截止决定于组合逻辑电路的输出。

[0036] 驱动转接板逻辑电路由八选一数据选择器U1、U4、边沿D触发器U2和二输入与门U3组成,由逻辑电路的连接关系和八选一数据选择器的真值表(见图2和表2)可知只有当八选一数据选择器U1的控制引脚A0、A1和A2分别输入高电平、低电平、高电平时,即A0A1A2的输出为101时,八选一数据选择器U1的输出5引脚Y1输出等于14引脚D5的输入。U1的14脚D5连接到VCC,因此当且仅当U1的控制引脚A0A1A2输入101时,U1输出高电平。边沿D触发器的真值表如图4所示,当边沿D触发器U2的2引脚CLR输入高电平,6引脚PR输入低电平时,8引脚Q输出为高电平,当4引脚CLK由低电平翻转为高电平的上升沿时,8引脚Q的输出将锁定等于3引脚D的输入。

[0037] 控制器1和控制器2都工作正常时两个线圈都投入工作,此时控制器1连接到A0A1A2的引脚输出101,B3引脚输出低电平0,根据逻辑电路的工作原理可知,此时八选一数

据选择器U1输出高电平,边沿D触发器输出U2A输出高电平,再由二输入与门的真值表可知此时U3的3脚输出高电平,则MOS管Q2导通,此时线圈L1受控于控制器端驱动电路PWM的信号。同理,八选一数据选择器U4的控制引脚A0A1A2对应的控制器2的IO引脚B0B1B2输入101,A3引脚输入低电平,MOS管Q3导通,线圈L2的工作状况值受控于控制器2的PWM信号。两个线圈能够同时独立运行。

[0038] 当一个控制器2回路发生故障,要求L2回路在控制器1的控制下停止工作——被动切出。则只需要控制器1的IO引脚A3由低电平翻转为高电平,边沿D触发器的16引脚CLK有一个上升沿,按照边沿D触发器的工作原理,边沿D触发器U2B的13引脚Q输出被锁定为低电平,二输入与门U3B的6引脚输出低电平,MOS管Q3截止,此时无论控制器2的B0B1B2和备份机的PWM是什么状态,线圈L2都停止工作,实现故障控制回路控制权的被动切出。

[0039] 表1

输入				输出	
PR	CLR	CLK	D	Q	$\bar{Q}$
L	H	×	×	H	L
H	L	×	×	L	H
L	L	×	×	H*	H*
H	H	↑	H	H	L
H	H	↑	L	L	H
H	H	L	×	Q0	$\bar{Q0}$

[0041] 表2

输入				输出	
数据选择			选通	Y	$\bar{Y}$
A2	A1	A0	$\overline{STB}$		
*	*	*	H	L	H
L	L	L	L	D0	D0
L	L	H	L	D1	D1
L	H	L	L	D2	D2
L	H	H	L	D3	D3
H	L	L	L	D4	D4
H	L	H	L	D5	D5
H	H	L	L	D6	D6
H	H	H	L	D7	D7

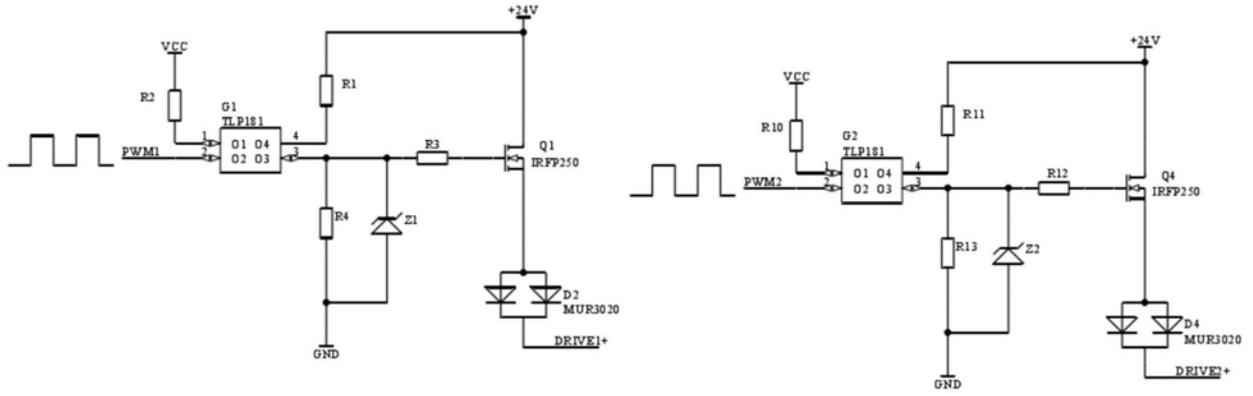


图1

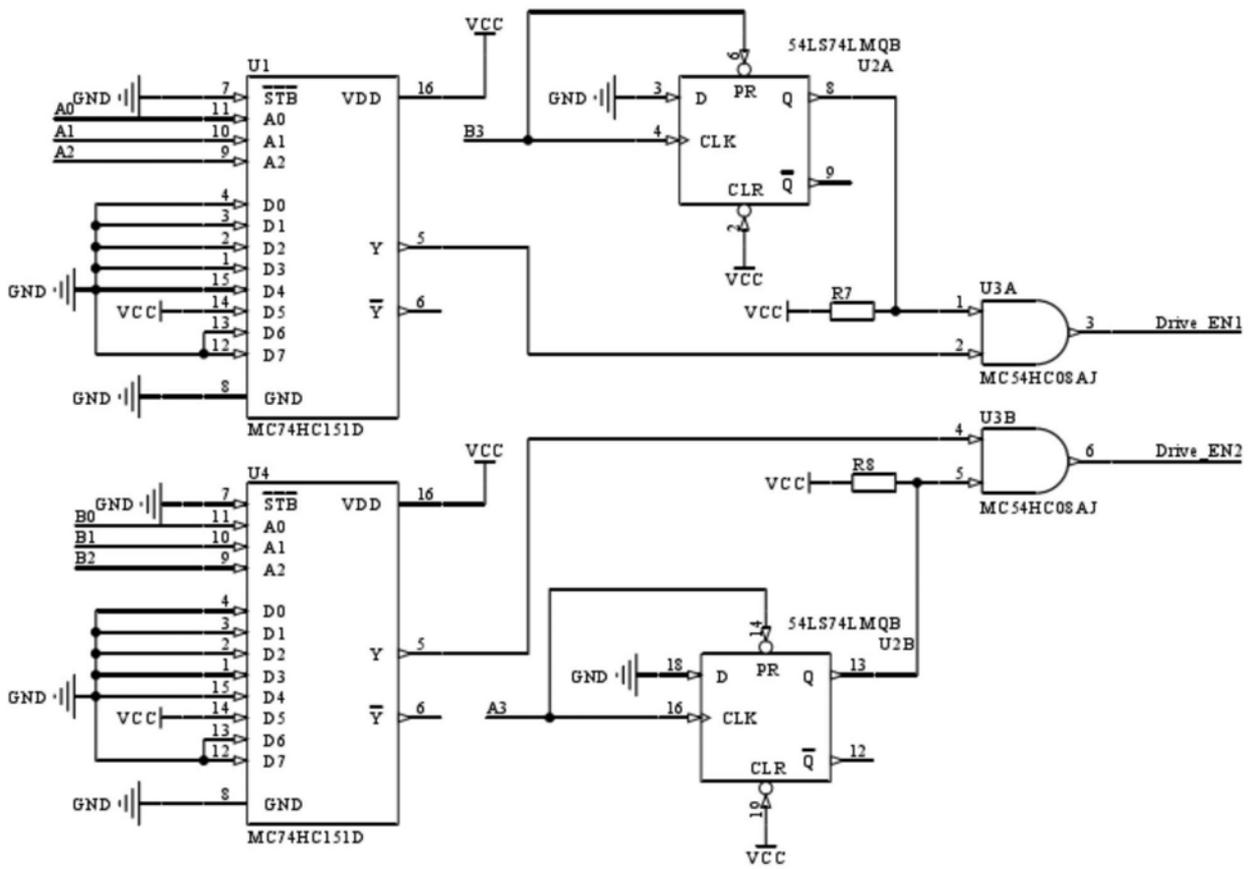


图2

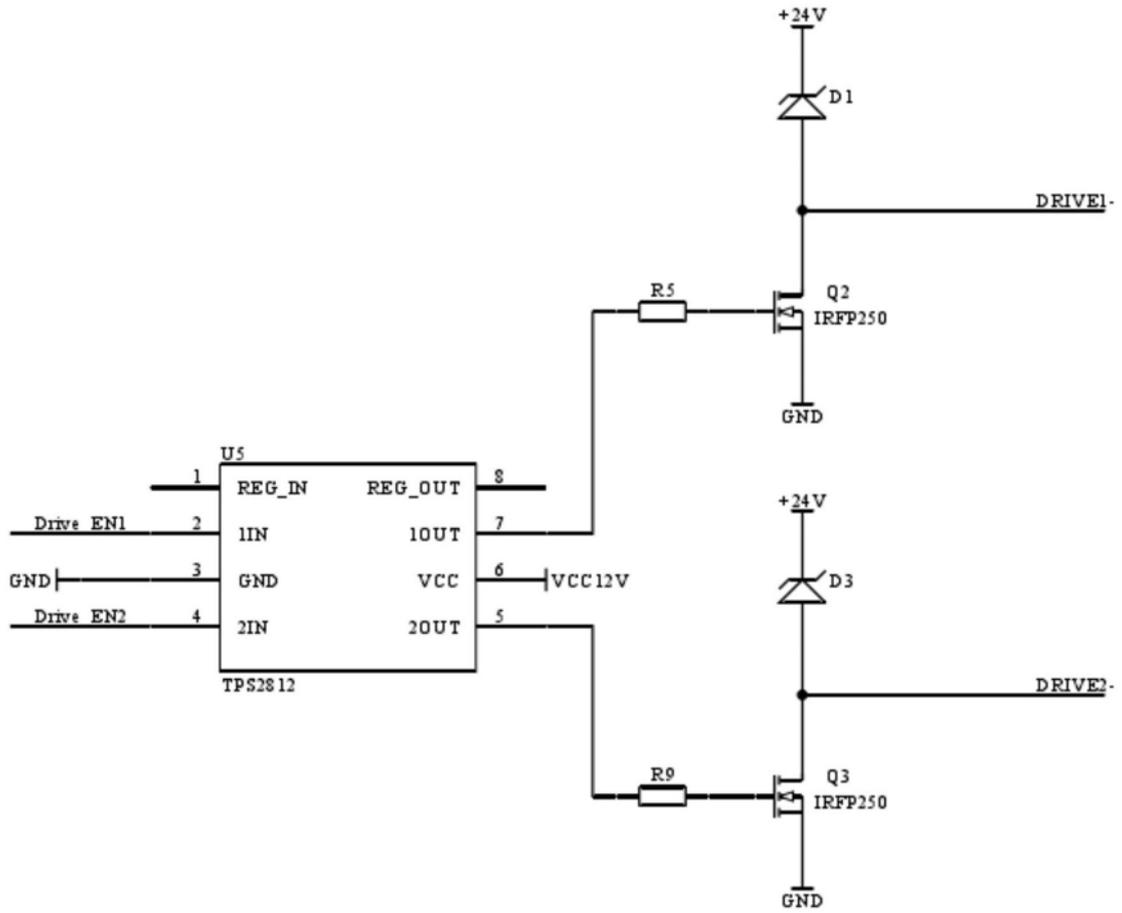


图3

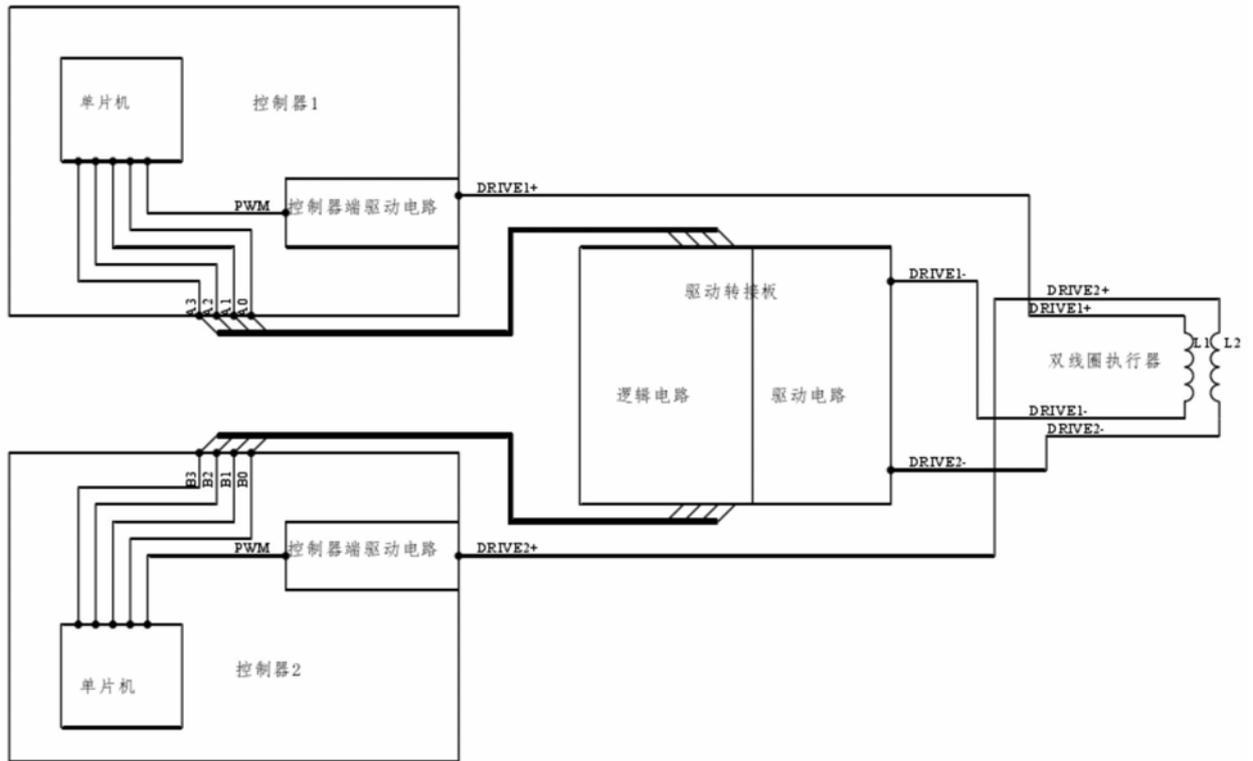


图4