

Voeding

De 5V voor de besturingslogica wordt lokaal gemaakt uit de wissel voedingsspanning (max. 35V).

De te verwachten maximale stroomafname zonder RS485 is 30mA, resulterend in een maximale dissipatie in de regulator van 0.9W; de koeling door de PCB is hiervoor voldoende mits de regulator met pasta, bout¹ en moer (geen spreidnagel) wordt gemonteerd.

Diode D7 in combinatie met elko C7 zorgen ervoor dat een eventuele dip in de wisselvoeding geen consequenties heeft voor de besturingslogica.

Voorrang

Door middel van DIP switch posities 3 en 4 kan worden ingesteld welk commando voorrang krijgt als zowel recht als afslag tegelijk worden geactiveerd. Dit heeft verder geen invloed op de normale werking.

3-weg wissel optie

Een driewegwissel is eigenlijk twee wissels in één, met vier wisselspoelen.

Vanwege mechanische beperkingen is het noodzakelijk om, wanneer de ene wissel afbuigend gesteld wordt, de andere recht te stellen (en vice-versa).

Door zowel DIP switch positie 3 als 4 te zetten wordt deze functionaliteit gerealiseerd; er moet echter wel op gelet worden dat niet beide wissels preset 'afbuigend' hebben².

Inschakelvertraging

Om te voorkomen dat alle wissels in de baan tegelijk worden geactiveerd is elke wisselsturingssprint voorzien van een vertragingsschakeling.

Bij het inschakelen is elko C5 ongeladen, waardoor de ingangen van IC5A laag zijn (en de uitgang hoog). Deze uitgang vertelt de microcontrollers om de uitgangen nog niet te activeren en geeft de astabiele multivibrator (IC5B, R27 en C6) vrij. Gedurende de laadtijd van C5 knippert LD9 hierdoor rood.

Na enige tijd, bepaald door R25 met daaraan parallel de serieschakeling van R14, R15 en de weerstand op het backplane, zal het omslagpunt van IC5A worden bereikt en worden de wisselcircuits vrijgegeven, de astabiele multivibrator geblokkeerd en licht LD9 stabiel groen op.

Diode D5 zorgt voor een snelle ontlading van C5 wanneer de stroom wordt uitgeschakeld.

Ingangs circuit

Beide wissels hebben hetzelfde circuit, hier wordt alleen het circuit van wissel 1 besproken.

De ingangen van de microcontroller worden door R28 en R29 laag gehouden, de lage waarde is noodzakelijk om te voorkomen dat de interne pullup dit doet (en LD1 zwak laat oplichten). Via optocoupler OC2C en OC2D kunnen deze inputs hoog getrokken worden; drukknoppen SW5 en SW6 staat hieraan parallel om dezelfde functie lokaal te kunnen uitvoeren. Via DIP switch posities 1 en 2 kan een eventuele preset worden ingesteld.

Het commando (of dat nu van het centrale bedienpaneel komt of lokaal gegeven wordt) wordt weergegeven met LD1: groen voor recht, rood voor afslag.

1 Maximale hoogte onder de PCB is 2mm!

2 Dit kan door de microcontroller worden gecorrigeerd.

Wisselstand

De actuele wisselstand wordt via LD4 weergegeven (groen voor recht, rood voor afslag), via optocoupler OC1 wordt dit potentiaalvrij naar buiten gevoerd.

RS485

De PCB is voorbereid op het gebruik van seriële aansturing via RS485, een passend protocol is in ontwikkeling. Zolang dit echter nog niet door de firmware wordt ondersteund hoeven de daarvoor benodigde componenten niet geplaatst te worden, dit scheelt in de dissipatie van de regulator.

RS485 optie kan worden gedetecteerd door de aanwezigheid van R33/R34 die de RB2 pin laag trekken.

De RS485 optie vraagt (afhankelijk van de lijnbezetting) 15-70mA, dit vergroot de stroomafname tot 100mA (max).

Dit betekent dat de regulator dan worst-case een vermogen moet kunnen dissiperen van 3W, daarvoor is een kleine heatsink zoals een Fisher Technik SK09-20 of SK431-1 noodzakelijk. Het gebruik van een schakelende regulator zoals de RIM78-050-0.5 of K7805-500R3 is ook mogelijk, alleen moet dan goed gelet worden op de maximale ingangsspanning van die regulator (= de wisselspoel voeding).

Het RS485 adres wordt ingesteld met de spanningsdeler R7/R8 voor wissel 1 en R21/R22 voor wissel 2, condensatoren C1 en C4 zorgen voor een stabiele spanning.

De ingestelde spanning wordt dmv een interne comparator vergeleken met een eveneens interne schakelbare referentiespanning, met de gegeven microcontroller zijn zo 27 adressen mogelijk. De weerstandwaardes zullen nauwkeurig berekend moeten worden omdat sommige 'adressen' slechts 52mV uit elkaar liggen.

Door het aantal adressen te beperken tot 15 wordt dit

Opmerkingen

De stroombegrenzingsweerstandes voor de LEDs zijn zo gekozen dat ze ongeveer dezelfde lichtopbrengst hebben, indien andere dan de opgegeven LEDs worden gebruikt moeten deze worden herberekend (spreadsheet aanwezig).

Let op het stroomverbruik: bij meer dan 2.5mA per LED is er extra koeling noodzakelijk voor de regulator!

De gekozen optocouplers hebben een zeer hoge CTR, waardoor de werking onder vrijwel alle omstandigheden gegarandeerd is (met de gegeven weerstandswaardes).

Zo zullen de ingangen zelfs correct werken wanneer ze worden aangestuurd met 5V, de maximale ingangsspanning is met de geven weerstandswaardes ongeveer 83V.

De uitgangen kunnen zonder verdere tussenkomst een stroom van minimaal 25mA (maximaal 80) schakelen en zijn bestand tegen spanningen tot 35V.

De gekozen polyfuses zullen na ongeveer 3 seconden continue aansturing (dat is een foutsituatie) aanspreken, of wanneer de wissel op maximale snelheid ongeveer 10 keer achtereen wordt aangestuurd; met de oorspronkelijke MF-R025 zoals aanwezig op het prototype is dat 1.5 seconde en 4 keer.

Het opslaan van de laatste stand van de wissel in de EEPROM van de microcontroller is verleidelijk, maar kan tot een vervroegde uitval leiden: de EEPROM wordt maar voor 100000 schrijf-acties gegarandeerd (al zegt Microchip dat-ie gemiddeld tien keer zo lang meegaat). Bij intensief gebruik kan dat binnen twee jaar bereikt zijn.