

OC32 3.0

Wisselspoel Multiplexing

Release beheer

Deze handleiding is van toepassing op

- Print
 - OC32 Rev 00
 - OC32 Rev 01
 - OC32 Rev 02
 - OC32 Rev 03
 - OC32 Rev 04

- Firmware
 - OC32 Rel 3.0.0.0

- Software
 - OC32Config Rel 3.0.0.0
 - OM32Config 1.41

©2011-2015 Dit document, dan wel enige informatie hieruit, mag niet worden gekopieerd en/of verspreid, geheel of gedeeltelijk, in welke vorm dan ook zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van de oorspronkelijke auteur. Het maken van kopieën en afdrukken door gebruikers van de OC32 module uitsluitend ten behoeve van eigen gebruik is toegestaan.

Voorwoord / Leeswijzer

Dit document is bedoeld voor degenen die al enige ervaring hebben met de OC32. De onderwerpen zijn bedoeld voor een beter begrip bij het gebruik van geavanceerdere instellingen. Ze stellen je in staat je eigen apparaatdefinities te maken of bestaande definities naar eigen inzicht aan te passen.

Dit document is een aanvulling op de handleiding OC32 3.0 en behandelt één of meer complexere onderwerpen. Deze handleiding verwacht dat je de handleiding OC32 3.0 reeds hebt bestudeerd en op hoofdlijnen hebt begrepen.

Evenals in de OC32 3.0 handleiding is er een leeshulp aangebracht in de kantlijn, die een indicatie geeft welk expertiseniveau er noodzakelijk wordt geacht om de materie te kunnen toepassen

- | | |
|--------|--|
| Groen | Beginnersniveau: hiermee moet je de basisfuncties werkend kunnen krijgen. Biedt geen uitgebreide keuzemogelijkheden, slimme besparingen of complexe combinaties |
| Blauw | Geavanceerd niveau; Vereist basiskennis elektronica, enige handigheid met PC software, enig logisch inzicht of een combinatie daarvan. Het vereist dat je zelf een aantal keuzes maakt en dus kunt beoordelen wat die keuzes inhouden. In principe voor iedereen uitvoerbaar, maar niet voor iedereen handig om meteen mee te beginnen |
| Oranje | Expert niveau: Vereist redelijke tot goede kennis van elektronica, goed logisch inzicht, enige kennis van programmeertechnieken of een combinatie daarvan. Wat hier beschreven wordt kan mogelijk bij foutieve uitvoering schadelijk zijn voor elektronica of andere onderdelen. Dus alleen doen als je het ook snapt. |

Veel plezier!

Inhoud

1	Wisselspoel-multiplexing.....	5
1.1	Inleiding.....	5
1.2	De Matrix.....	5
1.3	Sequentiële aansturing.....	5
1.4	Matrix afmetingen.....	6
2	Ontstoringsmaatregelen	7
3	Praktische uitvoering	8
3.1	Elektrische aansluiting	8
3.2	Configuratie.....	8
3.3	Adressen	10

1 Wisselspoel-multiplexing

1.1 Inleiding

In de OC32 handleiding 3.0 is beschreven hoe je wisselspoelen op de OC32 kunt aansluiten. Per wissel kost je dat twee OC32 uitgangen plus 2 transistoren om de stroom te versterken. Als je een DS32 gebruikt kost het je ook twee aansluitingen op de DS32. Alles bij elkaar nog steeds een relatief voordelige oplossing, maar het kan nog efficiënter. Dat is vooral interessant als je een wat groter aantal wissels wilt aansluiten.

Wisselmultiplexing bespaart op vermogenselektronica en bedrading. Voor het aansturen van 32 wissels heb je normaal gesproken 65 draadjes nodig en 64 uitgangen, immers één draadje en één uitgang per spoel plus één gemeenschappelijke draad voor alle middenaansluitingen van de dubbelspoelaandrijvingen.

Bij multiplexing wordt dit gereduceerd tot 16 draadjes en 16 uitgangen. En in het geval van de OC32 kun je de uitgespaarde uitgangen weer voor andere toepassingen gebruiken. De besparing groeit exponentieel. Tot 4 wissels is de besparing minimaal of zelfs negatief. Hoe meer wissels, hoe meer je bespaart.

1.2 De Matrix

In bovengenoemd voorbeeld van 32 wissels worden de 16 uitgangen in twee groepjes van 8 gebruikt. Stel je voor dat je de draden die van beide groepjes van 8 aansluitingen komen haaks over elkaar legt. Dan heb je $8 \times 8 = 64$ kruispunten van draden. Als je nu steeds op één draad een stroom naar binnen stuurt en die op één kruisende draad weer naar buiten laat komen, dan kan elk kruispunt één spoel aansturen. Het geheel is dan goed voor 32 wissels. Zo'n stelsel van (denkbeeldig) gekruiste draden noemen we een "matrix".

Voor het injecteren van de stroom, aan linkerkzijde van figuur 1, kunnen we een OC32 Source Driver gebruiken. Voor het afvoeren van de stroom, in figuur 1 de onderzijde, gebruiken we een OC32 Sink Driver.

Als we elke spoel simpelweg aansluiten tussen een paar kruisende draden gaat het niet goed. Het probleem is dan dat de stroom niet door één enkele spoel gaat lopen, maar tevens door heel veel andere spoelen. Dat is vrij eenvoudig te voorkomen door in serie met elke spoel een diode te zetten. De stroom kan door elke spoel dan nog maar één kant op en dat voorkomt dat de stroom alternatieve routes kan vinden.

Het aansluitschema voor het aansluiten van 4 wissels (8 spoelen) in een 4×2 matrix ziet er dan uit als in figuur 2. De diodes zijn van het goedkope en zeer eenvoudig verkrijgbare type 1N4007.

1.3 Sequentiële aansturing

Bij multiplexing kan er per matrix maar één spoel tegelijk worden geschakeld. Als meerdere wissels "tegelijk" om moeten zal dit dus sequentieel (na elkaar) gebeuren. Het bufferen van opdrachten in de tijd gebeurt automatisch door de OC32.

Deze sequentiële aansturing heeft het nadeel dat er een tijdsvertraging kan zijn tussen het geven van het commando en de uitvoering. Deze vertraging is echter klein. Bij een pulsduur van 150ms kun je in 1 seconde 6 wissels schakelen. Sequentiële aansturing heeft ook voordelen. Het totale benodigde vermogen per matrix is nooit meer dan het vermogen van één spoel. Je kunt dus toe met een veel lichtere voeding.

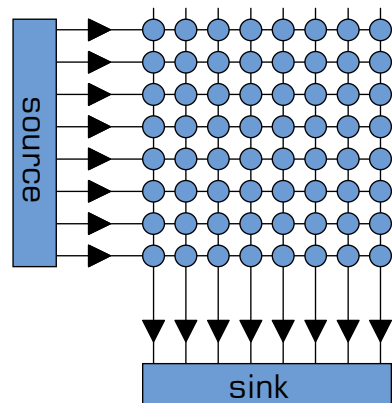


Fig 1: Multiplex Matrix

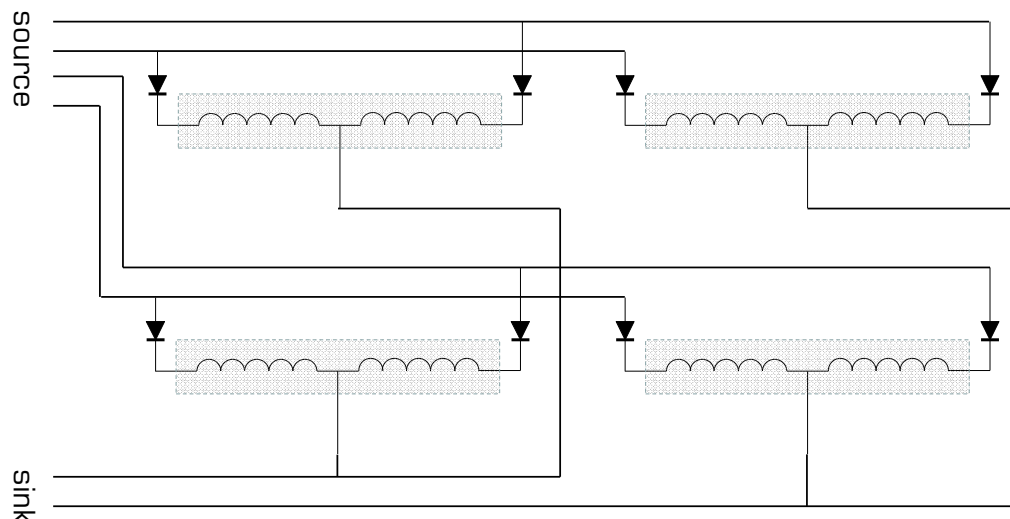


Fig 2: Een 4 x 2 matrix voor 4 wissels

1.4 Matrix afmetingen

De matrix kan in theorie elke denkbare afmeting hebben en elke willekeurige verhouding. In bovengenoemde gevallen was er reeds sprake van een matrix van 8 x 8 en 4 x 2, maar je kunt ook een matrix van 4 x 4, 4 x 8, 5 x 7 of 24 x 8 maken. Die laatste zou alle Pinnen van de OC32 gebruiken en goed zijn voor 192 spoelen en dus 96 wissels! Hoewel zo'n grote matrix technisch gezien kan, raden we het af.

Ten eerste wordt het dradenspel dan behoorlijk onoverzichtelijk. De draden worden ook erg lang, want 96 wissels zitten zelden dicht bij elkaar. Verder begin je bij zoveel wissels dan wel serieus last te krijgen van de vertraging, omdat alles sequentieel wordt aangestuurd. Een matrix van 8 x 8 is echter heel goed te maken en is al een redelijk efficiënte oplossing. Heb je meer wissels, maak dan liever meerdere matrices van bv 8 x 8 op meerdere OC32's. Dan houd je het overzichtelijk, blijft de lengte van de bedrading beperkt en heb je nauwelijks last van vertraging in de aansturing.

2 Ontstoringsmaatregelen

Wissels zijn vaak voorzien van een mechanische eindafschakeling om doorbranden te voorkomen. Zo'n eindafschakeling levert helaas in de praktijk minstens zoveel ellende op als hij voorkomt. Ten eerste is de eindafschakeling bij gebruik van elektronica helemaal niet nodig. De elektronica zorgt er immers al voor dat de spoel niet te lang bekrachtigd zal blijven. Zodra de contacten van de eindafschakeling openen ontstaat er een vonk tussen de contacten. De vonken leiden op de lange duur tot inbranden van de contacten met als gevolg dat de wissel uiteindelijk helemaal niet meer werkt. Verder leidt een vonk tot een zeer hoge piekspanning, tot vele duizenden Volts, die de werking van de elektronica kan verstoren.

Om te voorkomen dat eindafschakelingen in wissels de elektronica verstoren is het verstandig elke spoel te voorzien van een ontstoorcondensator. De condensator komt te staan over de aansluitingen van elke spoel, dus bij een normale dubbelspoel-wisselaandrijving tussen de gemeenschappelijke draad en de individuele stuurdraad van de spoel (zie figuur 3). 1nF keramische multilayer condensatoren voldoen in het algemeen goed. Voor de goede orde: deze condensatoren hebben alleen nut als je spoelen met een mechanische eindafschakeling hebt. Voor spoelen die dat niet hebben kun je de condensatoren gerust weglaten.

In sommige hardnekkige gevallen blijkt het aanbrengen van ontstoorcondensatoren nog niet voldoende te zijn. In dat geval kun je als aanvullende maatregel de uitgangen van de elektronica extra beschermen met $22\mu\text{H}$ smoorspoeltjes. Het spoeltje komt dan tussen de uitgang en de afgaande draad (zie figuur 3).

Voor de goede orde: Bovengenoemde ontstoormaatregelen hebben op zich niets met het multiplex-principe te maken, maar zijn ook van toepassing in "normale" omstandigheden.

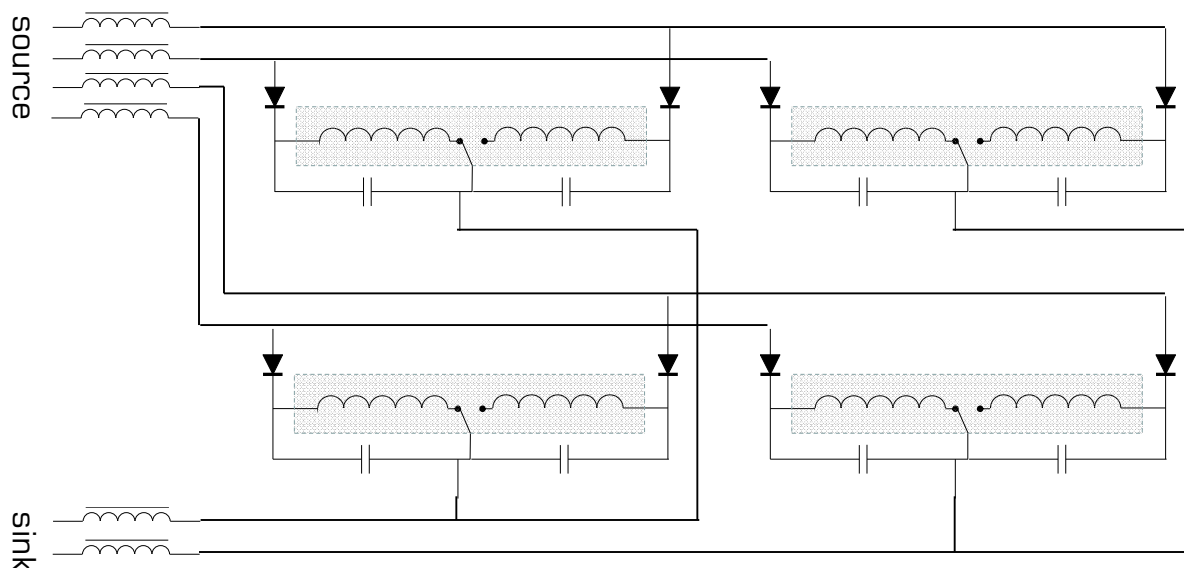


Fig 3: 4 x 2 matrix met ontstoorcomponenten

3 Praktische uitvoering

3.1 Elektrische aansluiting

Je kunt de matrix zelf maken met draadjes, zelf de diodes toevoegen en eventueel ontstoringscomponenten toevoegen. Je kunt echter ook gebruik maken van de MDdec. Dat printje is zelf een matrixje van 4 x 4, waar de diodes en ontstoorcondensatoren al op zitten en dat zorgt voor de uitkoppeling naar 8 wissels. Het is dus feitelijk 2 keer het schema van figuur 3. MDdecs kunnen worden gecascadeerd voor een grotere matrix. Met 2 MDdecs maak je een 4 x 8 matrix en met 4 MDdecs maak je een 8 x 8 matrix. Voor de MDdec is een aparte handleiding beschikbaar.

De matrix moet voldoende vermogen aangeleverd krijgen om de wisselspoelen te kunnen schakelen. Het voordeel van multiplexing is dat de benodigde stroomsterkte nooit meer is dan de stroom om één wissel te laten omschakelen. Verschillende typen/merken wisselaandrijvingen kunnen verschillende spanningen en stromen nodig hebben. Wil je het geheel goed en langdurig betrouwbaar laten werken, dan moet je eigenlijk weten wat jouw wissels (ongeveer) nodig hebben. Vuistregel is dat de meeste wissels betrouwbaar schakelen op een spanning van 14V. Als voedingsspanning aan de wisselmatrix moet je dan zo'n 3V a 4V hoger zitten. Dit komt omdat de stuurtrappen die de matrix schakelen en de diodes die je in serie met elke spoel zet deze extra spanning af snoepen van de spanning die je aanbiedt.

Wissels gebruiken tussen de 0,8A en 2A stroomsterkte. Je zult moeten zorgen dat de matrix deze stroom uit de OC32 kan halen. De standaard sink en source drivers leveren 500mA per Pin. Dat is in nagenoeg elk geval te weinig.

De aanbevolen manier om de stroomsterkte op te voeren is door gebruik te maken van de DS32 en daarop voor de gebruikte uitgangen versterkertransistoren te monteren. Details daarover vind je in de DS32 handleiding. Let er op dat je voor de source-drivers BD437 transistoren monteert en voor de sink-drivers BD438 transistoren. Optioneel kun je op de DS32 (op de uitgangen 0..7 en 16..23) ook de extra ontstoorspoeltjes monteren.

3.2 Configuratie

De eenvoudigste manier om multiplexing op de OC32 te configureren is door gebruik te maken van een apparaatdefinitie. Desalniettemin is het goed om te begrijpen hoe wisselspoel-multiplexing in de OC32 functioneert.

Basis in de apparaatdefinitie is de MX-Pulse instructie. Deze instructie zet de opdracht in een buffer om een source-Pin + sink-Pin te activeren gedurende een in te stellen tijd en met een in te stellen modulatie. De gebufferde opdrachten worden in volgorde afgewerkt door de matrix.

De MXpulse Instructie kent 3 parameters:

- MX-Pin: Dit is de Source-Pin die wordt geactiveerd en is een "absoluut" Pin-nummer, d.w.z. deze is niet relatief ten opzichte van de Pin waaronder de instructie is opgeslagen.
- T/60: De tijdsduur is in eenheden van 1/60 seconde met een maximum van 127. Maximale duur is dus ruim 2 seconden, maar voor de meeste spoelen zal 150ms voldoende zijn (default instelling in de apparaatdefinities).
- Level: De modulatie 0..31. 31 = 100%. Je kunt hiermee dus de effectieve stroom per wisselspoel regelen.

De door de MX-Pulse instructie geadresseerde Sink-Pin is per definitie de pin waaronder de instructie wordt opgeslagen. Een Pin-Offset is dus niet mogelijk

De idee is dat een **Sink-Pin** wordt geconfigureerd met 12 Aspects. Die Sink Pin kan dan dus in 12 standen worden gezet. De eerste (bijvoorbeeld) 8 Aspects worden gevuld met één MXpulse opdracht met elk een verschillende MX-Pin. Door nu één van die Aspects te activeren wordt de Sink-Pin waaronder de Instructie is opgeslagen geactiveerd samen met de MX-Pin als source Pin. De daadwerkelijke functie van die Aspects is dan:

Aspect 0 = Wissel 0 rechtdoor
Aspect 1 = Wissel 0 afbuigend
Aspect 2 = Wissel 1 rechtdoor
Aspect 3 = Wissel 1 afbuigend
Aspect 4 = Wissel 2 rechtdoor
Aspect 5 = Wissel 2 afbuigend
Aspect 6 = Wissel 3 rechtdoor
Aspect 7 = Wissel 3 afbuigend

De Aspects om 4 wissels te adresseren zijn dus opgeslagen onder één Pin. We kennen aan die Pin vervolgens 4 adressen toe (serieel en/of B-DCC). De adressering wordt daardoor:

Adres N+0, Aspect 0 = Wissel 0 rechtdoor
Adres N+0, Aspect 1 = Wissel 0 afbuigend
Adres N+1, Aspect 0 = Wissel 1 rechtdoor
Adres N+1, Aspect 1 = Wissel 1 afbuigend
Adres N+2, Aspect 0 = Wissel 2 rechtdoor
Adres N+2, Aspect 1 = Wissel 2 afbuigend
Adres N+3, Aspect 0 = Wissel 3 rechtdoor
Adres N+3, Aspect 1 = Wissel 3 afbuigend

En dat is precies hetgeen we voor ogen hadden.

Hetzelfde kunnen we doen voor de volgende Sink-Pinnen, elke Sink-Pin stuurt dan 4 wissels van de matrix aan.

Let op: De bank waarin een source driver is geplaatst moet ingesteld worden als source driver, anders klopt rechtdoor/afbuigend niet.

Er zijn 6 standaard apparaatdefinities beschikbaar:
De eerste drie werken op Pin 16..23 als source-Pin:

- Multiplexer 4 x 4 (20..23)
- Multiplexer 4 x 8 (16..23)
- Multiplexer 8 x 8 (16..23)

De andere drie werken op Pin 24..31 als source-Pin:

- Multiplexer 4 x 4 (28..31)
- Multiplexer 4 x 8 (24..31)
- Multiplexer 8 x 8 (24..31)

Het advies is om het Multiplexer-device altijd te laden op adres 0. In dit geval vallen de adressen waarmee de wissels worden aangestuurd altijd aan het begin van het adresbereik van de OC32. Eventuele andere apparaten starten dan op adres 8, 16 of 32. Daarmee blijft de adressering binnen de OC32 redelijk overzichtelijk.

Zoals boven vermeld zijn er twee "groepen" apparaatdefinities gemaakt met verschillende source-driver Pinnen.

- Als je gebruik maakt van de DS32Rev02 voor versterking van de uitgangsstroom, dan zit er op Pin 0..7 en 16..23 de mogelijkheid ontstoorspoeltjes te monteren. Dit kan handig zijn bij wissels met eindafschakeling. Het nadeel is dan dat je twee, niet-aansluitende reeksen Pinnen overhoudt voor andere apparaten.

- Als je gebruik maakt van Pinnen 24..31 als sourcedriver heb je dat nadeel niet, alleen dan heb je niet de mogelijkheid spoeltjes op de DS32 te monteren. Dat kun je, indien je toch ontstoorspoeltjes nodig hebt, oplossen door ze in de aansluitdraad te solderen die je in de DS32 steekt.

Kwisvraag: waarom kan bij gebruik van de DS32 voor versterking de combinatie Pin 0..7 = sinkdriver en 8..15 = sourcedriver niet?

3.3 Adressen

Zoals bovenstaand uitgelegd gebruikt de wisselmultiplexer meerdere seriële en/of DCC adressen per Pin. Als je een 8 x 8 matrix maakt heb je dus al 32 adressen voor de wisselmatrix. Als je ook de overige 16 Pinnen nog ergens voor wilt gebruiken heeft de module dus meer dan 32 adressen nodig.

Voor DCC is dat geen enkel probleem. De OC32 module gebruikt gewoon net zoveel DCC adressen op rij als nodig is, dus je nummert gewoon door.

Bij seriële aansturing dient de besturingssoftware (systeem) in bovengenoemd voorbeeld meer dan 32 "uitgangen", of "adressen" per OC32 module te kunnen aansturen. Als je software of systeem dat (nog) niet kan kun je gebruik maken van OM32 Flex-Adressing. Dat is echter lastige materie die in een separate handleiding wordt behandeld.

Wil je dit vermijden, kies dan een wat kleinere matrix, van bijvoorbeeld 4 x 8, per OC32. Dan heb je hoogstwaarschijnlijk met 32 adressen per OC32 voldoende adresseermogelijkheden.

(Deze pagina is opzettelijk leeg)

(Deze pagina is opzettelijk leeg)