

Gebruiksaanwijzing voor de NMRA compatibele DCC toebehoordecoder Kant-en-klaar WDecN-TN Onderdelenpakket WDecN-TN-B

© 2005 Gerard Clemens

1.1 Eigenschappen

Deze toebehoordecoder is gebaseerd op de ATMEL microcontroller ATTiny2313. De eenvoudige decoder is geschikt voor het digitale NMRA¹ DCC² formaat en daarom compatibel met producten en systemen van onder andere Arnold-Digital, Uhlenbrock IntelliBox, Lenz-Digital Plus, Roco-Digital, Fleischmann Twin-Center, Digitrax en Zimo.

Hij heeft volgende software eigenschappen:

- De decoder kan met behulp van CV's³ voor verschillende toepassingen worden geconfigureerd. CV's kunnen aan de programmeerrail worden gelezen en geschreven (Eng. "Service Mode Programming"). Alternatief kunnen alle CV's ook in bedrijf noch veranderd worden (Eng. "POM⁴ / Operations Mode Programming")
- Schakeltijden instelbaar van 0,0065536 s tot 1,6777 s en duuruittgang.
- Compatibel met de NMRA normen. De decoder kan alle door de NMRA vereiste commando's voor toebehoordecoders verwerken.
- Voor iedere uitgang kan individueel een knipperlicht functie worden geactiveerd. De frequentie en de verhouding tussen de aan en uit fase zijn met CV's vrij te definiëren.
- De decoder biedt 5 basis modi voor het besturen van elektromagnetisch toebehoor zoals wissels, armseinen en ontkoppelp rails of voor toebehoor met duurfuncties zoals lichtseinen en verlichting.
- Als seindecoder biedt de WDecN-TN een automatische beïnvloeding van het seinbeeld door het seinbeeld van het navolgende sein (voorsein functie in een hoofdsein)
- Optionele geheugenfunctie, voor het opslaan van de laatste toestand (seinbeeld)
- Met 2 decoderadressen kunnen 40 seinbeelden worden getoond
- Decoderadressen van 1 tot 510 (voor maximaal 2040 wissels) of uitgangadressen tussen 1 en 2046 voor bijv. seinen
- Inverteren van uitgangen d.m.v. CV's (bijv. voor afwisselende Ahob knipperlichten)
- Natuurgetrouwe dimfunctie en donkerfase tussen de seinbeelden. De duur kan met behulp van CV's worden vastgelegd.

Hardware

- Snelle, hoogvermogende ATMEL microprocessor ATTiny2313
- Eenvoudige en robuuste hardware op een industriële printplaat van 50 x 80 mm met 4 bevestigingsgaten van 3 mm
- Uitgangstroom 500 mA per uitgang, maximaal 1 A per decoder
- Externe voedingsmogelijkheid, spaart digitale stroom

Dit product is geen speelgoed! Het is niet geschikt voor kinderen jonger dan 14 jaar. Het onderdelenpakket bevat kleine onderdelen. Daarom moet u het buiten bereik houden van kinderen onder 3 jaar! Bij verkeerd gebruik van de decoder bestaat brandgevaar en gevaar voor verwonding door scherpe randen en punten! Volg de aanwijzingen in deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig op.

Arnold, Digitrax, Lenz, Roco en Zimo zijn geregistreerde handelsmerken

2 Aansluiten van de decoder

Op de aansluitklemmen 1 en 2 van de klemlijst K3 wordt de digitale DCC railspanning aangesloten. De polariteit van dit signaal is voor de functie van de decoder niet belangrijk. Indien beschikbaar wordt aan de aansluitklemmen ~ van K1 een wisselspanning van 14 - 18V uit een modelspoor transformator aangesloten. Als er geen dergelijke wisselspanning ter beschikking staat, kan ook hier de digitale DCC railspanning worden aangesloten. Dit heeft natuurlijk het nadeel dat de verbruikers die u aan de decoder aansluit met 'kostbare' digitale spanning worden verzorgd. Op de linkse klem van K1 is de interne massa van de decoder voor speciale doeleinden beschikbaar (bijvoorbeeld als massa voor het lampje in Fleischmann armseinen).



Attentie: De interne massa van de decoder mag NIET met andere signalen of spanningen van uw spoorbaan worden verbonden. De interne massa kan slechts voor aan dezelfde decoder aangesloten verbruikers worden gebruikt. Let u op, dat de extra opgenomen stroom niet tot overmatige belasting van de decoder mag leiden.

De decoder kan zeer eenvoudig voor verschillende opgaven worden geconfigureerd. Er zijn 5 verschillende modi. Voor iedere modus worden de uitgangen van de decoder anders geschakeld en de verbruikers ook anders aangesloten:

2.1 Modus 0

Met behulp van deze modus kunnen de 8 uitgangen van de WDecN-TN separaat in- en uitgeschakeld worden. Daartoe verwerkt de decoder het DCC commando om een bit, c.q. uitgang in te schakelen en het weinig gebruikte commando om een bit weer uit te schakelen. De meeste fabrikanten van DCC centrales gebruiken voor het besturen van toebehoorende coders het uitschakelcommando helemaal niet en laten het wel of niet uitschakelen van de uitgangen na een bepaalde tijd gewoon aan de toebehoorende decoder over.

Om deze reden is modus 0 maar met weinig centrales direct te gebruiken.

Toepassingen vindt modus 0 bij zelf geschreven software voor het bedienen van wissels en signalen waar de intelligentie niet in de decoder, maar in de software ligt. Met een decoder in modus 1 kunnen dan alle voorkomende seinbeelden door de bedieningssoftware worden gegenereerd. Het is ook mogelijk verlichting op de modelbaan in en uit te schakelen zonder dat er daarvoor 2 uitgangen worden verbruikt.

Benodigde instellingen:

CV 33 = 0 of 128 (met geheugenfunctie), CV 29 = 128, CV 3 – CV 6 = 0.

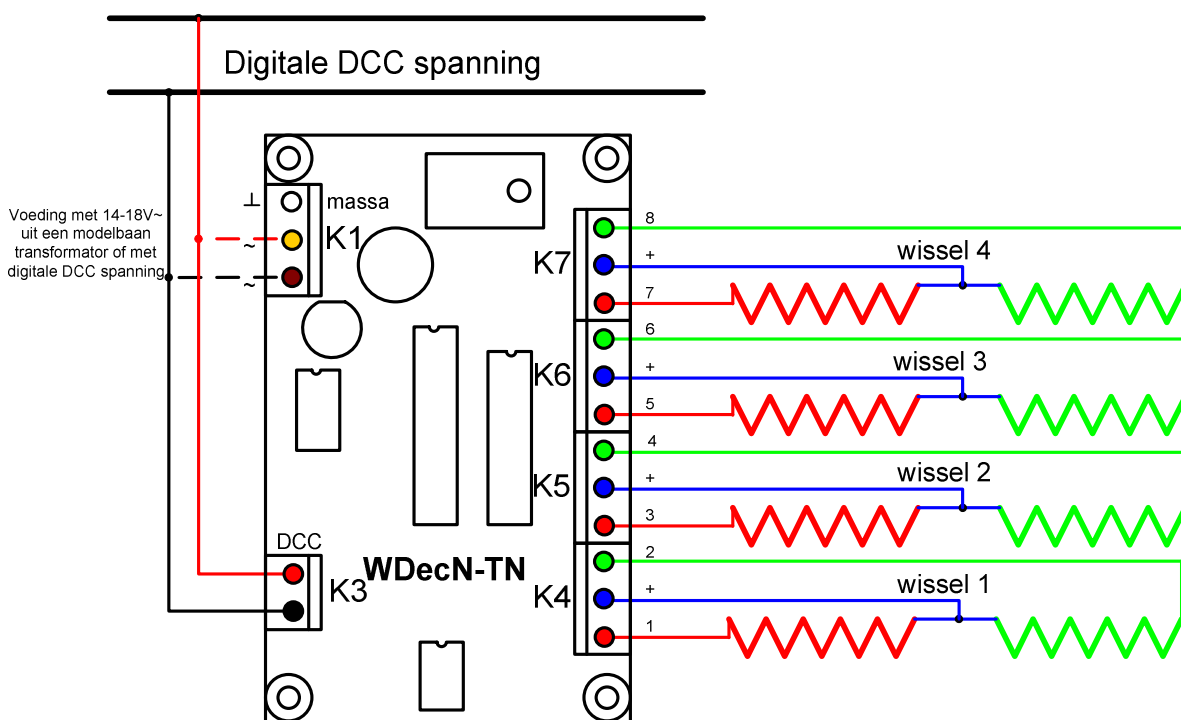
CV 46 voor het knipperen van uitgangen en CV 37 voor het dimmen tussen de seinbeelden kunnen ook in modus 0 worden gebruikt. Natuurlijk werken ook de timers in CV 3 – CV 6. Zo zou u elektromagnetische ontkoppelaars met een timer tegen te lange activering kunnen beschermen.

Tip: Als u de IntelliBox d.m.v. LocoNet commando's bedient, worden beide DCC telegrammen voor het in- en het uitschakelen van decoderuitgangen op de rails gezet. Als u daartegen direct de wisseltoetsen op de IntelliBox gebruikt of de IntelliBox met behulp van het P50X protocol bedient dan zet de IntelliBox slechts de telegrammen voor het inschakelen van de decoderuitgangen op de rails.

2.2 Modus 1

In deze modus zijn de 8 uitgangen van de decoder in 4 paren ingedeeld. Dat maakt hem geschikt voor gebruik als normale wisseldecoder. Als u er wissels mee wilt besturen, dan stelt u de CV's als volgt in:

CV 33 = 1, CV 29, Bit6 = 0 en CV 3 – CV 6 > 0



Figuur 1 – Aansluiten van 4 dubbele magneetspoelaandrijvingen

Figuur 1 laat zien hoe u 4 dubbele magneetspoelaandrijvingen voor wissels of armseinen aan de decoder aansluit. Iedere magneetspoelaandrijving beschikt over 2 spoelen die met 3 draden aan de klemmen +, rood en groen worden aangesloten.

Met behulp van de CV 3 – CV 6 legt u de impulsduur voor de magneetspoelen vast. Indien de spoelen over een eindschakelaar beschikken, kunt u ook de maximale tijd van $255 = 255 \times 6,55 \text{ ms} = 1,67 \text{ s}$ vast leggen.



Attentie: Heeft een of meerdere CV van CV 3 tot CV 6 de waarde 0, dan is de toebehorende uitgang een duuruitgang. Magneetspoelen, die geen of een defecte eindschakeling hebben kunnen dan doorbranden en daarbij de decoderuitgang beschadigen. Legt u de waarde voor de impulsduur te hoog vast, bestaat eveneens het gevaar dat u de magneetspoelen oververhit. In beide gevallen bestaat er door de oververhitte onderdelen brandgevaar.

In modus 1 kunt u de decoder natuurlijk ook voor 4 lichtseinen met 2 seinbeelden (rood/groen) gebruiken. Om de daarvoor nodige duuruitgangen te realiseren, schrijft u een 0 in de bijbehorende parameter uit de groep van CV 3 tot CV 6.

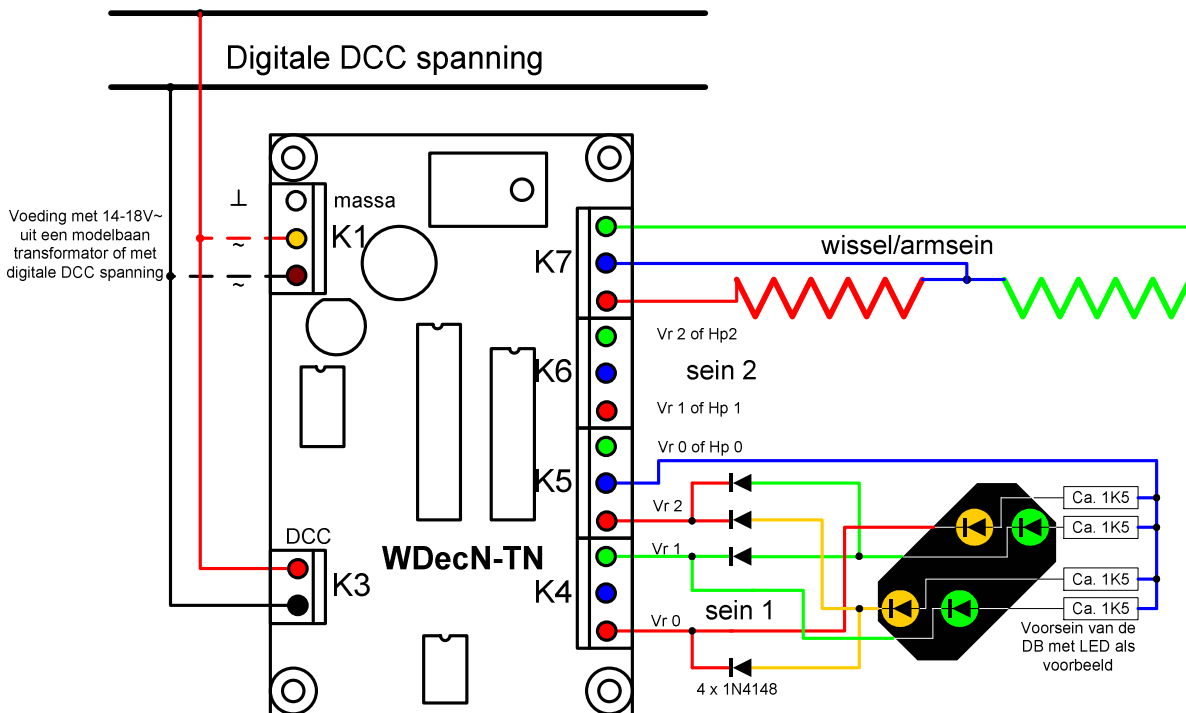
U kunt ieder uitgangspaar van de decoder in modus 1 natuurlijk ook voor een ander doeleind gebruiken. Met het uitgangspaar op K4 kunt u bijvoorbeeld een wissel bedienen, met het uitgangspaar op K5 een armsein en met het paar op K6 2 ontkoppelrails. Het laatste paar zou u dan nog voor een lichtsein met 2 seinbeelden kunnen gebruiken.

2.3 Modus 2

(CV 33 = 2, CV 29, Bit 6 = 0, CV 3 = 0, CV 4 = 0, CV 5 = 0, CV 6 > 0)

De uitgangen van de decoder worden door het activeren van modus 2 in 2 groepen van ieder 3 uitgangen en een groep van 2 uitgangen opgedeeld. Aan ieder van de beiden groepen van 3 uitgangen kunt u een lichtsein met 3 seinbeelden aansluiten. In het eenvoudigste geval heeft een dergelijk sein 3 lampjes of LED in de kleuren rood, geel en groen, die 1 : 1 met de 3 uitgangen worden verbonden. Zijn de seinbeelden complexer, d.w.z. voor een of meerdere seinbeelden is meer dan een lampje of LED nodig, dan moeten de seinbeelden met behulp van diodes worden ontkoppeld. In het voorbeeld in figuur 2 ziet u een voorsein van de DB dat met behulp van 4 lampjes de 3 seinbeelden Vr0, Vr1 en Vr2 kan tonen.

Denkt u eraan, dat de decoder naar massa (interne massa van de decoder) schakelt en op de 4 gemeenschappelijke blauw getekende klemmen de + spanning staat waarmee het sein wordt gevoed. De diodes moeten overeenkomstig worden gepoold. Als diode neemt u bijvoorbeeld de goedkope en universele 1N4148 die voor stromen tot 200 mA geschikt is. Hebt u seinen met LED moet de stroom met behulp van weerstanden op een kleine waarde van maximaal 10 mA worden begrensd. Of u de weerstanden zoals in figuur 2 getekend voor of achter de LED zet, maakt geen verschil.



Figuur 2 – Aansluiten van 2 seinen met 3 seinbeelden en een dubbele magneetspoel aandrijving

Op de beide uitgangen rood en groen van de klemlijst K7 kunt u nog een lichtsein met 2 seinbeelden, een magneetaandrijving met 2 spoelen of 2 ontkoppelrails aansluiten. De tijden in CV 6 moeten in overeenstemming met de gekozen verbruiker worden aangepast:

Aangesloten toebehoor	waarde in CV 6
Lichtsein	0
Dubbelspoel magneetaandrijving (wissel/armsein)	30 – 80
Dubbelspoel magneetaandrijving met eindafschakeling	30 – 80, max. 255

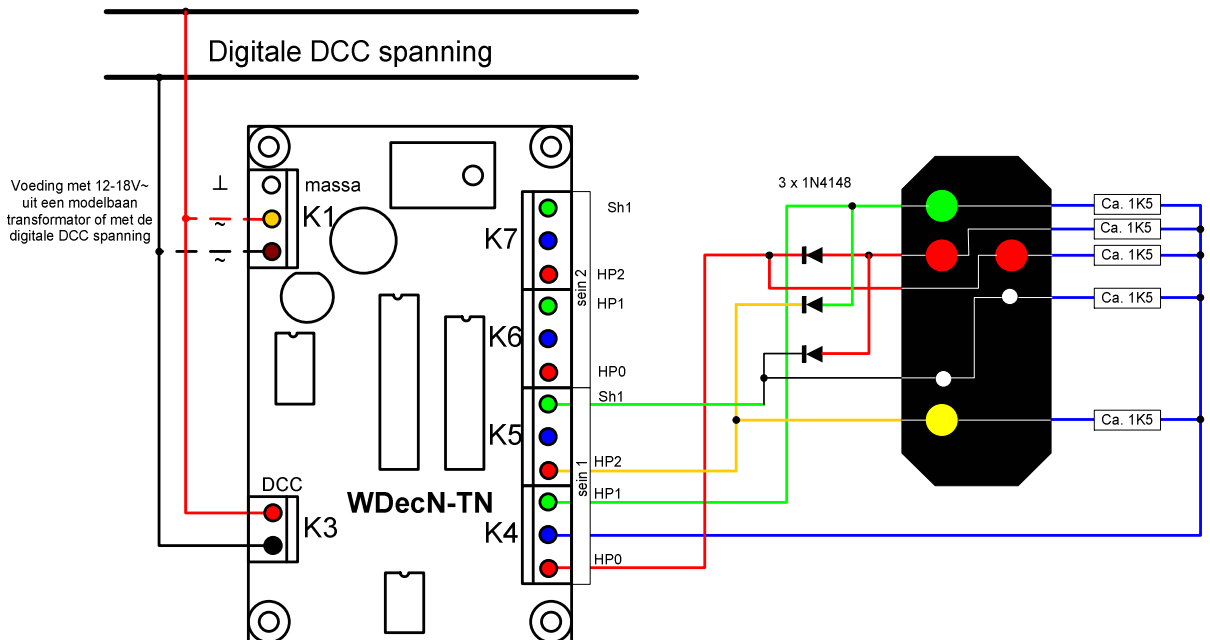
Tabel 1 – De waarden in CV 6 hangen van de verbruiker af

2.4 Modus 3

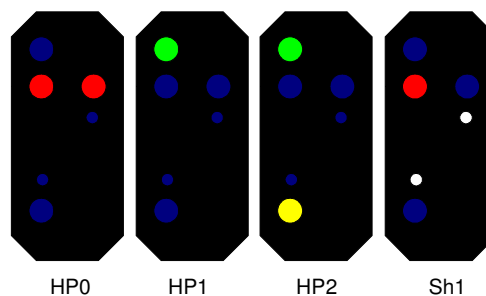
(CV 33 = 3, CV 29, Bit6 = 0, CV 3 = 0, CV 4 = 0, CV 5 = 0, CV 6 = 0)

De uitgangen van de decoder worden in modus 3 in 2 groepen à 4 uitgangen georganiseerd. U kunt aan de decoder daarmee 2 seinen met ieder 4 seinbeelden aansluiten. In het eenvoudigste geval heeft het sein 4 lampjes (bijvoorbeeld rood, groen, oranje en wit) die u met de 4 uitgangen van de decodergroep verbindt. Zijn de seinbeelden complexer, dat wil zeggen dat voor één seinbeeld meer dan een lampje moet branden, moeten de seinbeelden met behulp van dioden worden gecodeerd. Het voorbeeld in figuur 3 laat de aansluiting van een hoofdsein van de DB zien, dat met 6 lampjes 4 verschillende seinbeelden (Hp0, Hp1, Hp2 en Sh1) kan weergeven.

Let u er bij het aansluiten op dat de uitgangen van de decoder naar massa (interne massa van de decoder) schakelen en dat de blauw getekende gemeenschappelijke klemmen de positieve voedingsspanning voeren. De dioden moeten dus juist gepoold worden. Bij seinen met een laag stroomverbruik (LED) kunt u hiervoor goedkope types zoals de 1N4148 met een maximale belasting van 200 mA nemen. Bij seinen met LED (lichtgevende dioden) wordt de stroom met weerstanden begrensd. De positie van de weerstanden voor of achter de LED is voor de functie niet belangrijk.



Figuur 3 – Aansluiten van een sein met 4 seinbeelden



Figuur 4 – De seinbeelden Hp0, Hp1, Hp2 en Sh1 kunnen met een halve decoder worden aangestuurd

2.5 Modus 4

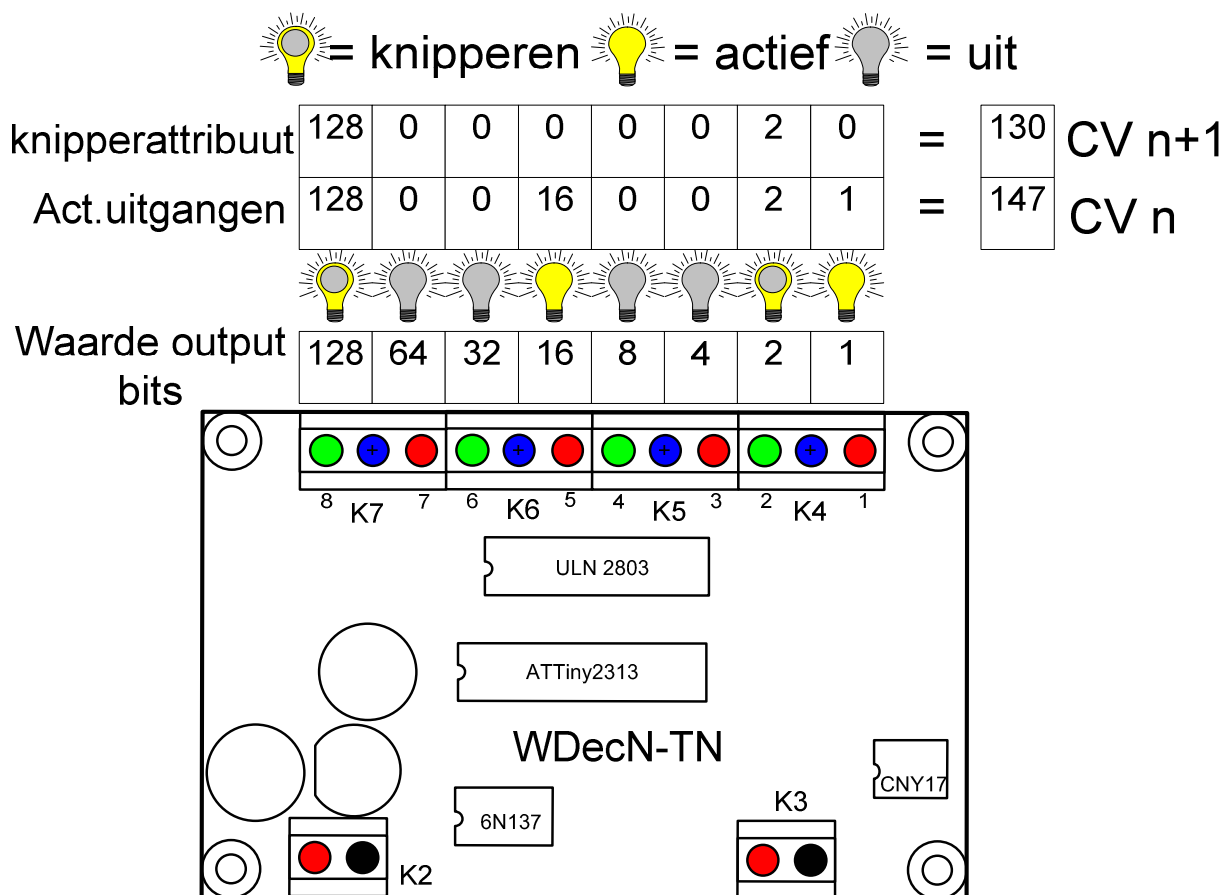
(CV 33 = 4, CV 29, Bit6 = 0, CV 3 = 0, CV 4 = 0, CV 5 = 0, CV 6 = 0)

In modus 4 kunt u zelf bepalen, welke uitgangen van de 8 beschikbare uitgangen aan en welke uit zijn. Er bestaan in modus 4 geen groepen en geen afhankelijkheid van uitgangen onder elkaar. Het grondprincipe van modus 4 is het opzoeken van de status van de uitgangen in een tabel. Modus 4 is ideaal geschikt voor lichtseinen en biedt eveneens de mogelijkheid lampjes in bepaalde seinbeelden te laten knipperen.

2.5.1 Modus 4 met één decoderadres

In modus 1 hebben we al gezien dat er 8 telegrammen bestaan om de 8 uitgangen van de decoder in te schakelen. I.p.v. de uitgangen direct te schakelen gebruikt de WDecN-TN in modus 4 de informatie uit deze telegrammen (0 – 7) om daarmee het seinbeeld 0 tot 7 uit een tabel met seinbeelden te lezen en op de acht uitgangen te zetten. Ieder seinbeeld in de tabel bestaat uit 2 opeenvolgende CV's. De eerste CV bevat de informatie welke van de 8 acht decoderuitgangen moeten doorschakelen en de tweede CV bevat de bijbehorende knipper attributen.

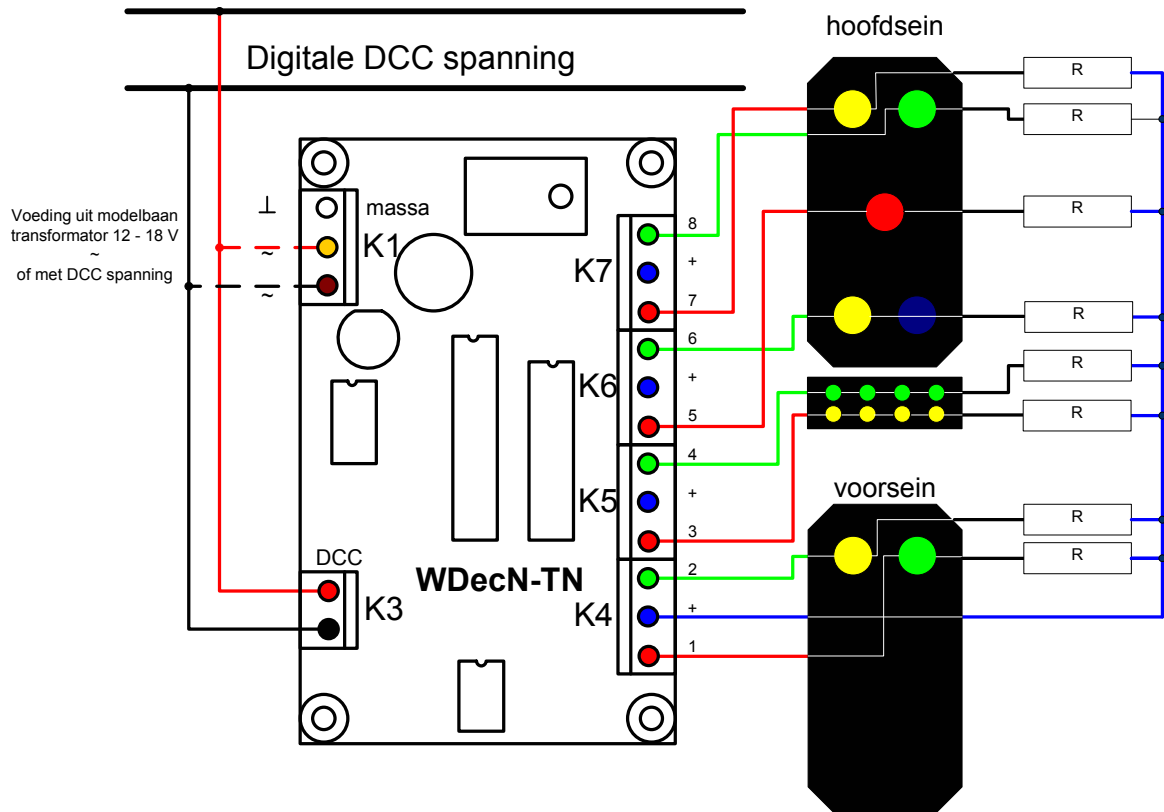
De tabel met seinbeelden kan tot maximaal 40 seinbeelden bevatten en gaat van CV 49 tot CV 128. In het geval dat de WDecN-TN met één adres bedreven wordt (CV47 = 0) en CV 38 ook op 0 staat zijn in modus 4 de seinbeelden van CV49 tot CV 64 actief.



Figuur 5 – Definitie van seinbeelden en samenhang met de 8 uitgangen

Zo biedt de WDecN-TN een zéér eenvoudige mogelijkheid hem aan ieder mogelijk sein met 8 seinbeelden aan te passen. Het schema in Figuur 6 laat de aansluiting van een HI hoofd-

sein van de DR met bijbehorend voorsein zien. Voor ieder van de 8 lampjes of LED in deze seincombinatie staat een eigen uitgang ter beschikking. Als u meer dan 8 lampjes of LED voor uw combinatie nodig heeft, kunt u weer diodes nemen om de gevorderde functies te realiseren. Op de MoBaTron.de website vindt u een [voorbeeld](#) voor het aansluiten en configureren van een gecombineerd DB uitrijsein met voorsein dat over 9 LED en 8 seinbeelden beschikt.

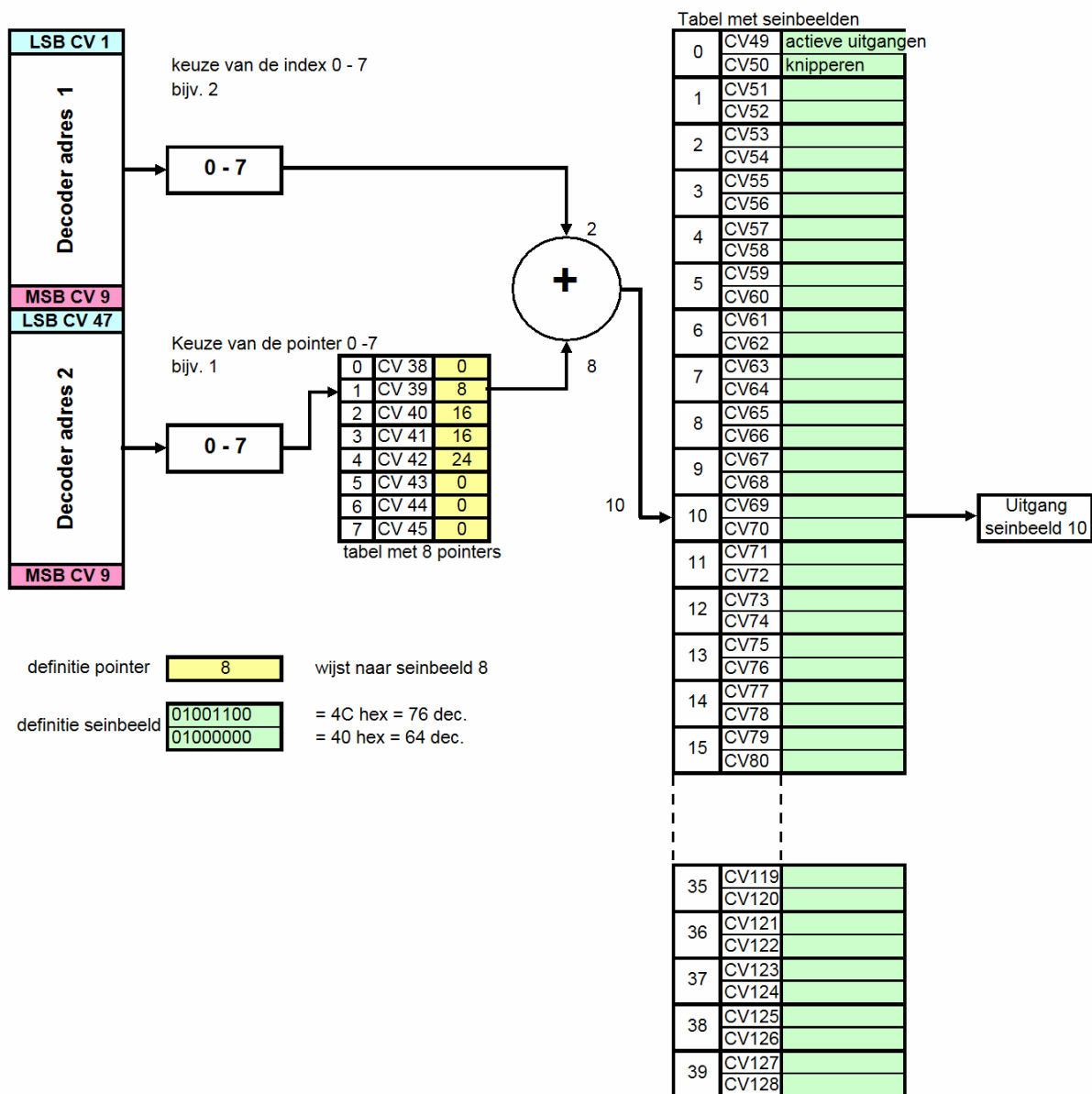


Figuur 6 – Aansluiten van een seincombinatie in modus 4

2.5.2 Modus 4 met twee decoderadressen

Veel seinen en seincombinaties kunnen echter veel meer als 8 seinbeelden tonen. Met behulp van een tweede decoderadres kan de WDecN-TN het aantal mogelijke seinbeelden uitbreiden. Theoretisch zijn dan dus 8 x 8 seinbeelden mogelijk, maar door het beperkte geheugen van de WDecN-TN kan de tabel maar 40 seinbeelden bevatten. Het LSB (6 bit) van het tweede decoderadres wordt in CV 47 opgeslagen. Het MSB van het tweede decoderadres is hetzelfde als dat van het eerste adres in CV 9. Het tweede decoderadres kan een fysiek aanwezige decoder zijn die op zijn beurt weer een signaal bedient of een virtuele decoder, dus alleen maar een adres. Is het een fysieke decoder die een signaal of een of meerdere wissels stuurt, kunt u in afhankelijkheid van de toestand van het signaal of van de wissels een andere groep van seinbeelden uit de tabel opzoeken. Zo kan een hoofdsein (zoals het getoonde HI sein van de DR) al de toestand van het navolgende sein laten zien.

Om de flexibiliteit van de decoder nog te verhogen kunt u met behulp van de "wijzers" of pointers in CV 38 – CV 45 bepalen welke groep van seinbeelden bij welke toestand van het tweede adres actief wordt. U kunt 8 groepen met ieder 5 seinbeelden of 5 groepen met ieder 8 seinbeelden definiëren. Een groep kan ook meer dan eens worden gebruikt. De CV's 38 – 45 wijzen steeds op het eerste seinbeeld van een groep. Alle 40 seinbeelden in de CV's 49 tot 128 zijn met indices van 0 tot 39 voorzien. Figuur 7 geeft voor deze een grafische uitleg:



Figuur 7 – Werking van WDecN-TN in modus 4 met twee decoderadressen

In CV 38 voert u de index van de eerste groep van n seinbeelden in, in CV 39 de index van de tweede groep van n seinbeelden, enz. In het getoonde [voorbeeld](#) op pagina 17 zijn de seinbeelden die het sein moet tonen voor de seinbeelden 2 en 3 van het navolgende sein identiek. Daarom wordt index 8 in CV 39 en in CV 40 ingevoerd. In dit zelfde voorbeeld worden alle niet gebruikte seinbeelden voor „stop“ of onveilig geconfigureerd. Zo bent u bij fouten in de besturing altijd van een op onveilig stand sein verzekerd.

3 Het programmeren van de decoder

De NMRA compatibele decoder wordt met behulp van zogenaamde configuratievariabelen (CV's) geprogrammeerd. Deze variabelen zijn duurzaam in het E²PROM geheugen van de decoder opgeslagen. De normen („RP = recommended practices“) van de NMRA (National Model Railroad Association) voorzien in een meer of minder vaste rangschikking en functie van de CV's. Iedere fabrikant van een toebehoordecoder voor het DCC formaat heeft echter ook „eigen“ CV's ter beschikking die hij voor het configureren van de bijzondere eigenschappen van zijn decoder kan gebruiken.

Voor toebehoordecoders zoals de WDecN-TN heeft de NMRA oorspronkelijk de CV's vanaf CV 513 gereserveerd. Veel centrales konden en kunnen echter geen CV's boven de 100 of 128 lezen en schrijven en zodoende ondersteunde de WDecN-TN de parallelle programmatuur van de hoge (CV513) en de lage adressen (CV1) al vanaf firmware versie 1.2. Sinds kort heeft de NMRA in RP 9.2.2 de CV's voor toebehoordecoders officieel in het lage bereik van CV1 tot CV 512 geplaatst en staan de CV's 513 tot 1024 als optie nog ter beschikking. Deze handleiding documenteert vanaf Versie 2.1 van de firmware de lage CV's en noemt de hoge adressen nog op enkele plaatsen als optie.

CV 1 (CV 513) bevat bijvoorbeeld het minst significante byte van het decoderadres of het uitgangsadres. In [tabel 8](#) op pagina 22 vindt u een overzicht van alle CV's en hun betekenis.

De decoder wordt met adres 1 uitgeleverd (CV 1 = 1 en CV 9 = 0). Hij accepteert onafhankelijk van zijn adressering (decoder- of uitgangsadressering) alle commando's voor wissel 1.

3.1 Programmeren aan de programmeerrail (Service Mode)

Sluit u aan klemlijst K3 het DCC signaal van de programmeerrail uitgang van uw centrale en op K1 aan de klemmen ~ een externe voeding aan. Volgt u nu de gebruiksaanwijzing van uw centrale voor het programmeren van decoders. De WDecN-TN ondersteunt de directe programmatuur van CV's. Registerprogrammering en het zogenaamde Paged Programming worden niet ondersteund.



De decoder is zo geconstrueerd dat u tijdens het programmeren het beste een externe Voeding aan de klemlijst K1 aansluit. Dat wil zeggen dat u aan deze klemmen een gelijk- of wisselspanning van 12-18 V uit een modelbaan transformator aansluit. Als u geen transformator heeft kunt u ook de DCC spanning op K1 aansluiten. Raadpleegt u in ieder geval het [hoofdstuk 6](#) „wat doen bij problemen“ op pagina 24 in deze gebruiksaanwijzing.

De decoder „verstaat“ de standaard CV commando's voor het directe lezen en schrijven van CV's. U kunt bits en bytes lezen en/of schrijven. Ook niet gebruikte CV's kunnen worden gelezen of geschreven. Enkele CV's zijn tegen beschrijven beschermd en kunnen dus alleen maar worden gelezen. Beschrijven wordt door de decoder niet uitgevoerd en door de centrale met een fout gekwiteerd.

Bij het programmeren aan de programmeerrail uitgang van uw centrale geeft de decoder na ieder succesvol uitgevoerd commando een bevestigingsimpuls af. Uw DCC centrale ontvangt deze impuls en meldt dat met een „ok“ of leidt uit de antwoorden van de decoder de waarde van een CV of van een bit af. Als de centrale een bevestiging van de decoder verwacht en deze niet komt, meldt de centrale een fout.

3.2 Programmeren op het hoofdspoor (Operations Mode)

U kunt de WDecN-TN ook in ingebouwde toestand programmeren, waarbij de decoder gewoon aan het digitale DCC signaal van het hoofdspoor aangesloten blijft. Natuurlijk moet uw centrale ook programmering op het hoofdspoor (of POM = **P**rogramming **O**n the **M**ain) ondersteunen. POM voor toebehoordecoders is niet hetzelfde als POM voor locomotiefdecoders. Zo kan bijv. de IntelliBox (1.5) wel POM voor locomotiefdecoders maar niet voor toebehoordecoders, tenminste niet per menu. Het haast identieke Twin-Center van Fleischmann staat wel POM voor toebehoordecoders toe. De decoder wordt met zijn decoder- of zijn uitgangsadres aangesproken.

Bij het programmeren van de decoder op het hoofdspoor vindt er geen bevestiging door de decoder plaats. Dit houdt in dat u de WDecN-TN aan het hoofdspoor niet kunt uitlezen.

3.3 Adressering van de decoder

3.3.1 Decoderadressering

Gewoonlijk kunnen met een toebehoordecoder die zich aan de door de NMRA opgestelde standaards houdt 4 magneetartikelen met magneetspoelaandrijving of 4 paar duuruitgangen voor lichtseinen of motoraandrijvingen worden geschakeld. Een dergelijke decoder wordt met behulp van een **decoderadres** geprogrammeerd en de DCC commando's voor een decoder adres bevatten informatie over welke van de 4 paar uitgangen aangesproken wordt. Het DCC protocol kent via deze methode 510 decoders, ieder met 4 paar uitgangen waarmee maximaal 2040 verbruikers met ieder 2 toestanden kunnen worden geschakeld. De decoder met het adres 0 wordt in het DCC systeem niet gebruikt. Het decoder adres 511 wordt voor zogenaamde broadcasts gebruikt. Voor het adresseren zijn 9-bit adressen nodig. Het 9-bit adres wordt in CV 1 (de 6 minst significante bits) en CV 9 (de 3 meest significante bits) opgeslagen. In CV 29, bit 6 wordt met een „0“ bit deze manier van adresseren gedefinieerd.

Bij het splitsen van een decoder adres in 6 en 3 bit aandelen voor CV 1 en CV 9 kan het [Excel Tool](#) van de [website](#) worden gebruikt. De tabel in [Appendix A](#) van dit document bevat alle 510 decoderadressen met de aandelen voor CV 1 en CV 9 en laat tevens zien welke toebehoor adressen (wisselnummers) door deze decoder worden bediend.

3.3.2 Uitgangsadressering

Voor speciale toebehoorartikelen zoals seinen met meerdere seinbeelden, servodecoders met meerdere posities of decoders die slechts één wissel bedienen heeft der NMRA de zogenaamde **uitgangsadressering** gedefinieerd. De decoder kan hierbij zo veel uitgangen hebben als voor het speciale doeleind nodig zijn. Hij heeft bijvoorbeeld voor iedere lamp in het scherm van een lichtsein een eigen uitgang. Een servodecoder heeft helemaal geen uitgangen maar slechts een impulsuitgang voor de besturing van de servo. Een zodanig geconfigureerde decoder gebruikt slechts een wisseladres i.p.v. 4 en hij bestuurt zijn aangesloten toebehoorartikel met behulp van dit éne wisseladres. Met behulp van de uitgangsadressering laten zich de beschikbare adressen effectief gebruiken.

Vooraf in verbinding met de door de NMRA vastgelegde “extended commands” of verdergaande commando's voor toebehoordecoders biedt de uitgangsadressering enige interessante mogelijkheden. Zo kan men bijvoorbeeld een sein met zo een commando aanspreken en een bepaald seinbeeld uit 32 mogelijke – intern opgeslagen – seinbeelden oproepen. De NMRA noemt deze seinbeelden “aspects”. Vooruitzetting is natuurlijk dat uw centrale deze verdergaande commando's ook ondersteunt. Waarschijnlijk zullen de PC gebaseerde systemen de eersten zijn, die dit procédé toepassen.

Omdat er volgens de NMRA normen maximaal 2047 mogelijke toebehoorartikelen (wissels, seinen, ontkoppelrails, en dergelijke) bediend kunnen worden, moeten de adressen in dit geval 11 bit lang zijn. De 8 minst significante bits van dit 11 bit adres worden in CV 1 en de resterende 3 meest significante bits in CV 9 opgeslagen.

Dat de decoder CV 1 en CV 9 nu als 11-bit uitgangsadres moet interpreteren, wordt in CV 29 in bit 6 met een logische waarde van 1 vastgelegd.

Ook bij de uitgangsadressering wordt het uitgangsadres 0 niet gebruikt. Het adres 2047 is voor broadcast. Het hoogst mogelijke adres is 2046.

4 De Configuratievariabelen (CV)

In dit hoofdstuk vindt u een opsomming van alle voor de WDecN-TN gebruikte configuratievariabelen met een uitleg van hun functie. Waar mogelijk wordt de functie met een voorbeeld verduidelijkt.

CV 1 (CV 513) bevat de 6 minst significante bits van het decoderadres of de 8 minst significante bits van het uitgangsadres. Met behulp van CV 29, bit 6 wordt bepaald of de decoder een 9-bit decoderadres (bit 6 = 0) of een 11-bit uitgangsadres (bit6 = 1) moet interpreteren. CV 1 wordt altijd in combinatie met CV 9 gebruikt om een 9-bit decoderadres of een 11-bit uitgangsadres te programmeren.

Decoderadressering (zie ook [appendix A](#) vanaf blz. 23):

CV 29, bit6 = 0 : CV 1 = decoderadres%64 (decoderadres modulo 64 of de rest na deling door 64.)

Voorbeeld: decoderadres = 200 (dat zijn de wissels 797-800)

$200 / 64 = 3$ rest 8 -> CV 1 = 8, CV 9 = 3

Uitgangsadressering of wisseladressering:

CV 29, Bit6 = 1 : CV 1 = uitgangsadres%256 (uitgangsadres modulo 256 of de rest na deling door 256).

Voorbeeld: uitgangsadres = 1200

$1200 / 256 = 4$ rest 176 -> CV 1 = 176, CV 9 = 4

CV 3 – CV 6 (CV 515 – CV 518) bepalen de impulsduur van de uitgangsparen 1 – 4. De tijdsduur wordt als aantal periodes van ca. 6,55 ms aangegeven. Voor elektromagnetische aandrijvingen aan wissels en seinen is een impulsduur van ca. 0,33 s = 50 aan te bevelen. Als u een waarde van 0 invoert, legt u de uitgang als duuroitgang vast. Schakelt u in een groep een duuroitgang aan, gaan daarbij de andere uitgangen in dezelfde groep uit.

CV 7 (CV 519) bevat het versienummer van de firmware in de decoder (deze variabele kan alleen maar worden gelezen, actuele versie 2.1).

CV 8 (CV 520) bevat het officiële NMRA identificatienummer van de producent van de decoder. In dit geval is dat MoBaTron.de en het kengetal is 24 (deze variabele kan alleen maar worden gelezen)

CV 9 (CV 521) bevat de meest significante bits van het adres. Met CV 541, bit 6 bepaalt u of de decoder de inhoud van CV 1 en CV 9 als decoderadres (bit6 = 0) of als wisseladres (bit6 = 1) interpreteert. CV 9 wordt altijd in combinatie met CV 1 verwerkt om daarin het 9 bit lange decoderadres of het 11 bit lange wisseladres op te slaan.

Decoderadressering (zie ook [appendix A](#) vanaf blz. 23):

CV 29, Bit6 = 0 : CV 9 = decoderadres / 64 (quotiënt van de deling door 64. Hiermee worden de 3 meest significante bits van het 9 bit decoderadres bepaald.)

Voorbeeld: decoderadres = 200.

$200 / 64 = 3$ rest 8 -> CV 9 = 3, CV 1 = 8

Uitgangsadressering of wisseladressering:

CV 29, Bit6 = 1 : CV 9 = wisselnummer / 256 (quotiënt van de deling door 256).

Voorbeeld: wisselnummer = 1200.

$1200 / 256 = 4$ rest 176 -> CV 9 = 4, CV 1 = 176.

CV 29 (CV 541) Configuratie van de decoder. In deze variabele hebben de afzonderlijke bits een betekenis. De functie van de deze bits vindt u in de navolgende tabel:

	betekenis / functie	fabriekinstelling	waarde
Bit 0	gereserveerd (lezen)	0	1
Bit 1	gereserveerd (lezen)	0	2
Bit 2	gereserveerd (lezen)	0	4
Bit 3	Bi-directionele communicatie, altijd 0 (lezen)	0	8
Bit 4	gereserveerd (lezen)	0	16
Bit 5	Type: 0 = normale toebehoordecoder, 1 = Uitgebreide toebehoordecoder (extended decoder)	0	32
Bit 6	Adressering 0 = decoderadres 1 = uitgangsadres (zie ook hoofdstuk 3.3.2)	0	64
Bit 7	Decodertype: 0 = Multifunctionele decoder (niet beschikbaar) 1 = Toebehoordecoder (lezen)	1	128

Tabel 2 - Eigenschappen van CV 29

CV 33 (CV 545) bevat de bedrijfsmodus van de decoder. Deze variabele wordt alleen verwerkt wanneer de decoder als toebehoordecoder met decoderadressen geconfigureerd is (CV 29, Bit 5 = 0 en CV 29, Bit 6 = 0). De meeste actuele DCC centrales kunnen de decoder overigens alleen in deze bedrijfsmodus bedienen.

waarde	functie
0	Apart en onafhankelijk aan- en uitschakelen van de 8 decoderuitgangen.
1	Besturing van 4 paar uitgangen. De impulsduur voor de uitgangsparen 0 – 3 wordt in CV 3 tot CV 6 gedefinieerd. In deze modus gedraagt de decoder zich als een normale wisseldecoder. Maakt u de impulsduur in CV 3 tot CV 6 gelijk 0, dan krijgen de uitgangen een duurfunctie en kan de decoder voor het besturen van lichtseinen met 2 seinbeelden, van verlichting en andere duurverbruikers worden gebruikt (voor motoraandrijvingen heeft u relais nodig!).
2	Twee groepen van 3 uitgangen voor twee lichtseinen met ieder 3 seinbeelden (rood, groen, geel of Hp0, Hp1 en Hp2 of Vr0, Vr1, Vr2) en een groep met 2 uitgangen. CV 3, CV 4 en CV 5 moeten voor de duurfunctie van de eerste beide groepen 0 zijn. CV 6 bepaalt het gedrag van de laatste groep van 2 uitgangen (duuruitgangen of impulsuitgangen).
3	Twee groepen van ieder 4 uitgangen voor twee lichtseinen met ieder 4 seinbeelden. CV 3 – CV 6 moeten voor de duurfunctie van de beide groepen 0 sein. Kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor uitrijseinen van de DB met 4 seinbeelden (HP0, Hp1, Hp2, Sh1).
4	De decoder biedt in deze modus 8 onafhankelijke uitgangen. De decoder is in deze modus geschikt voor het besturen van een lichtsein of een combinatie van lichtseinen met maximaal 8, 32 of 40 verschillende seinbeelden. De CV 3 – CV 6 moeten 0 zijn. De benodigde seinbeelden worden in de CV 49 tot CV 128 opgeslagen. Zo nodig kan ieder seinbeeld in vol bedrijf d.m.v. POM worden aangepast. Ieder seinbeeld bestaat uit een byte dat de actieve uitgangen vastlegt en een byte dat vastlegt welke van die uitgangen knippert. De seinbeelden kunnen worden opgedeeld in groepen. Over een tweede decoderadres in CV 47 kan een groep van seinbeelden worden geactiveerd. Daarmee kunt u een automatische afhankelijkheid tussen een sein en een wissel of een sein en het daaropvolgende sein scheppen. De mogelijkheden zijn hier haast onbegrensd.
128	Zoals modus 0, echter met opslag van uitgangen
129	Zoals modus 1, echter met opslag van de laatst getoonde seinbeelden (geheugenfunctie, de opgeslagen seinbeelden worden na het opstarten weer geactiveerd, voor wissels niet zinvol)
130	Zoals modus 2, echter met opslag van het laatst getoonde seinbeeld (geheugenfunctie)
131	Zoals modus 3, echter met opslag van het laatst getoonde seinbeeld (geheugenfunctie)
132	Zoals modus 4, echter met opslag van het laatst getoonde seinbeeld (geheugenfunctie)

Tabel 3 - Eigenschappen van CV 33

CV 34 (CV 546) Bepaalt de frequentie van de interne knipperfunctie. De duur van de periode wordt als veelvoud van de interne clock van ca. 6,55 ms gedefinieerd. Voor een frequentie van 2 Hz (500 ms) wordt dus een waarde van $500/6,55 = 76$ in CV 34 opgeslagen. De voorinstelling bedraagt 100, wat met een frequentie van ca. 1,5 Hz overeenkomt.

CV 35 (CV 547) Bepaalt de impuls/pauze verhouding van de knipperfunctie. De waarde van deze parameter moet altijd kleiner zijn als de waarde van CV 34. Maakt u de waarde groter, dan maakt u uit de knipperfunctie een duurlichtfunctie. Zet u de waarde van CV 35 op 0, dan gaat de knipperfunctie niet meer aan en blijven de betrokken uitgangen donker.

CV 36 (CV 548) Bestuurt het dimmen van de seinbeelden. Bij het grote voorbeeld gaat een seinbeeld geleidelijk uit en na een korte donkerfase gaat het nieuwe seinbeeld geleidelijk weer aan. De tijdsduur van dit „dimmen“ wordt weer als veelvoud van de interne clock van 6,55 ms vastgelegd. De voorinstelling is 20, dat wil zeggen dat de gehele tijdsduur van het dimmen ca. 130 ms bedraagt. Voor het bedienen van wissels verdient het aanbeveling de dimfunctie niet te gebruiken. De wisselspoelen en/of de uitgangen van de decoder zouden bij het dimmen beschadigd kunnen worden.

CV 37 (CV 549) In deze variabele legt u vast voor welke uitgangen van de decoder de dimfunctie actief is. CV 37 is een bitmasker waarin bit 0 voor uitgang 1 rood staat, bit 1 voor uitgang 1 groen, enz. Wilt u de dimfunctie voor alle uitgangen actief hebben, geeft u een waarde van 255 aan.

CV 38 – CV 45 (CV 550 – CV 557) bevatten de indices van de maximaal 8 groepen van seinbeelden die u in CV's 49 – 128 opgeslagen heeft. Deze CV's zijn **alleen maar in bedrijfsmodus 4** werkzaam. Met behulp van deze indices wordt de beïnvloeding van deze decoder door de toestand van de volgende decoder gedefinieerd. De index dient ertoe aan te geven welke groep van seinbeelden geldt wanneer het volgende sein op veilig, onveilig of langzaam rijden staat.

CV 38 : Index van het eerste seinbeeld in een groep die uitgegeven wordt, wanneer de volgende decoder de uitgangsstatus 0 heeft (bijvoorbeeld “rood”/onveilig).

CV 39 : Index van het eerste seinbeeld in een groep die uitgegeven wordt wanneer de volgende decoder de uitgangsstatus 1 heeft (bijv. “groen”/veilig).

De [tabellen 4, 5, 6 en 7](#) laten een praktisch voorbeeld zien, hoe u deze eigenschap voor de beïnvloeding van HI lichtseinen van de DR kunt gebruiken.

CV 46 (CV 558) legt vast, welke van de 8 uitgangen in de modi 1 – 3 knipperen. De bits 0 - 7 komen overeen met de uitgangen 1 – 8. Is een bit gezet, dan zal de toebehorende uitgang wanneer hij aangestuurd wordt gaan knipperen. Knipperen heeft alleen maar zin bij seinen en knipperlichten.

CV 47 (CV 559) bevat het adres (de 6 minst significante bits van het adres) van de navolgende decoder die deze decoder moet gaan beïnvloeden. De 3 meest significante bits van het decoderadres worden verondersteld met de inhoud van CV 9 identiek te zijn. Door de parallelle verwerking van de toestand van het volgende sein kan de toestand van het aan deze decoder aangesloten sein worden beïnvloed. U kunt dus alleen maar seinen uit dezelfde groep van decoders voor de beïnvloeding inzetten, decoders dus die dezelfde inhoud van CV 9 hebben. De beïnvloeding is alleen maar in modus 4 actief.

CV 48 (CV 560) bepaalt, welke uitgangen geïnverteerd worden aangestuurd. In modus 2 of modus 3 kan deze eigenschap worden gebruikt, bepaalde seinbeelden te genereren zonder een diodenmatrix te moeten gebruiken.

CV 49, CV 51, CV 53, tot CV 127 (CV 561, CV 563, CV 565, tot 539) bevatten de maximaal 40 seinbeelden die u onder volgende condities kunt oproepen:

CV 29, Bit 5 = 0 en CV 29, Bit 6 = 0 CV 33 = 4, CV 47 = 0

U kunt nu de eerste 8 seinbeelden oproepen

CV 29, Bit 5 = 1 en CV 29, Bit 6 = 1, CV 47 = 0

Tot maximaal 32 verschillende seinbeelden (NMRA „Aspects“) kunnen worden opgeroepen. Dit is de modus “NMRA extended operation”, die nog niet met iedere centrale kan worden gebruikt.

CV 29, Bit 5 = 0 en CV 29, Bit 6 = 0, CV 33 = 4, CV 47 > 0

Afhankelijk van de toestand van de decoder wiens LSB adres in CV 47 staat, wordt d.m.v. de indices in CV 38 – 45 ieder gewenst seinbeeld van de maximaal 40 mogelijke seinbeelden opgeroepen.

Ieder van deze 40 seinbeelden wordt met 2 CV's gedefinieerd. De inhoud van de eerste CV bepaalt welke decoderuitgangen voor dit seinbeeld actief zijn en de tweede CV bepaalt welke uitgangen voor dit seinbeeld moeten knipperen. In ieder van de 2 CV's staat bit 0 voor uitgang 1 rood, bit 1 voor uitgang 1 groen, enz. enz. tot bit7 voor uitgang 4 groen. In Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6 en Tabel 7 ziet u een voorbeeld voor de configuratie van HI hoofdsein met bijbehorend voorsein. Tevens ziet u hoe de selectie van de seinbeelden van de toestand van het navolgende lichtsein afhankelijk kan worden gemaakt.

CV 50, CV52, CV 54, tot CV 128 (CV 562, CV 564, CV 566, tot CV 640) bevatten voor ieder van de boven besproken 40 seinbeelden het toebehorend knipperpatroon. In het voorbeeld van [tabel 4](#) bevat CV 52 het knipperattribuut voor de gele lamp van het voorsein.

4.1 Verdergaande DCC commando's voor toebehoordecoders

Deze commando's zijn in de firmware van de decoder geïmplementeerd. Actuele centrales die deze commando's kunnen genereren bestaan (nog) niet.

- “Extended accessory” decoder commando (met dit verdergaande commando kunt u met een toebehoordecoder WDecN-TN uit 32 verschillende seinbeelden kiezen.
- “Extended accessory decoder” broadcast commando. Met dit commando kan men alle decoders die als “extended accesory decoder” geconfigureerd zijn een commando geven waarbij dan alle decoders hetzelfde seinbeeld laten zien (bijv. stop).
- POM voor “extended accessory decoders”. Kan bijvoorbeeld worden gebruikt om seinbeelden online te veranderen. Het is zelfs mogelijk het adres of de modus van de decoder te veranderen, waardoor dan verdere commando's (aan deze decoder) niet meer mogelijk zijn.

4.2 Terugzetten op fabrieksinstellingen

Om de decoder weer op zijn oorspronkelijke instellingen terug te zetten, moet hij op adres 0 worden geprogrammeerd. Daarvoor moet in beide CV's 513 en 521 een 0 ingevoerd worden. De seinbeelden die u in CV 49 – 128 gedefinieerd heeft, blijven hierbij onveranderd in het geheugen staan.

- Het adres van de decoders wordt terug op 1 gezet
- De impulsduur in CV 3 – CV 6 wordt op 50 (0,32 s) gezet
- De standaard functie "Wisseldecoder" (modus 1 / CV 33 = 1) wordt actief
- De geheugenfunctie wordt afgeschakeld
- De decoder interpreteert weer decoderadressen (CV 29, Bit 6 = 0)
- Standaard commando's voor toebehoordecoders gelden weer (CV 29, Bit 5 = 0)
- Het dimmen van de seinbeelden wordt afgeschakeld (CV 36 = 20, CV 37 = 0)
- Het knipperen en inverteren wordt afgeschakeld (CV46 = 0, CV 48 = 0).
- Het secundaire decoder adres in CV 47 wordt terug op nul gezet

4.3 Voorbeeld configuratie voor modus 4

	voorsein		hoofdsein						waarde	Index/seinbeeld	
	geel	groen	gele lijn	groene lijn	rood	geel boven	geel onder	groen			
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0			
CV 49	1	0	0	0	1	0	0	0	136	0 / Hp0	
CV 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 51	1	0	0	0	0	1	1	0	134	1 / HI12a	
CV 52	1	0	0	0	0	0	0	0	128		
CV 53	1	0	1	0	0	1	1	0	166	2 / HI12b	
CV 54	1	0	0	0	0	0	0	0	128		
CV 55	0	1	0	1	0	1	1	0	86	3 / HI11	
CV 56	0	1	0	0	0	0	0	0	64		
CV 57	0	1	0	0	0	1	0	0	68	4 / HI10	
CV 58	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 59	1	0	0	0	1	0	0	0	136	5 / Hp0	
CV 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 61	1	0	0	0	0	1	0	0	136	6 / Hp0	
CV 62	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 63	1	0	0	0	0	1	0	0	136	7 / Hp0	
CV 64	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tabel 4 – voorbeeld configuratie voor een HI hoofdsein met bijbehorend voorsein. Het navolgende sein laat onveilig (Hp0) zien. CV 38 = 0

	voorsein		hoofdsein					waarde	Index/seinbeeld		
	geel	groen	gele lijn	groene lijn	rood	geel boven	geel onder			groen	
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1			Bit 0	
CV 65	1	0	0	0	1	0	0	0	136	8 / Hp0	
CV 66	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 67	1	0	0	0	0	1	1	0	134	9 / HI9a	
CV 68	1	0	0	0	0	1	0	0	132		
CV 69	1	0	1	0	0	1	1	0	166	10 / HI9b	
CV 70	1	0	0	0	0	1	0	0	132		
CV 71	0	1	0	1	0	1	1	0	86	11 / HI8	
CV 72	0	1	0	0	0	1	0	0	68		
CV 73	0	1	0	0	0	1	0	0	68	12 / HI7	
CV 74	0	0	0	0	0	1	0	0	4		
CV 75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13 / Hp0	
CV 76	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14 / Hp0	
CV 78	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 / Hp0	
CV 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tabel 5 – Voorbeeld configuratie voor een HI hoofdsein met bijbehorend voorsein. Het navolgende sein laat „langzaam rijden“ met 40 of met 60 km/h zien. CV 39 = 8, CV 40 = 8

	voorsein		hoofdsein					waarde	Index/seinbeeld		
	geel	groen	gele lijn	groene lijn	rood	geel boven	geel onder			groen	
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1			Bit 0	
CV 81	1	0	0	0	1	0	0	0	136	16 / Hp0	
CV 82	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 83	1	0	0	0	0	0	1	1	131	17 / HI6a	
CV 84	1	0	0	0	0	0	0	1	128		
CV 85	1	0	1	0	0	0	1	0	162	18 / HI6b	
CV 86	1	0	0	0	0	0	0	0	128		
CV 87	0	1	0	1	0	0	1	1	83	19 / HI5	
CV 88	0	1	0	0	0	0	0	1	65		
CV 89	0	1	0	0	0	0	0	1	65	20 / HI4	
CV 90	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
CV 91	1	0	0	0	1	0	0	0	136	21 / Hp0	
CV 92	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 93	1	0	0	0	1	0	0	0	136	22 / Hp0	
CV 94	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 95	1	0	0	0	1	0	0	0	136	23 / Hp0	
CV 96	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tabel 6 – Voorbeeld configuratie voor een HI hoofdsein met bijbehorend voorsein. Het navolgende sein laat „veilig“ met 100 km/h zien. CV 41 = 16

	voorsein		hoofdsein					waarde	Index/seinbeeld		
	geel	groen	gele lijn	groene lijn	rood	geel boven	geel onder			groen	
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1			Bit 0	
CV 97	1	0	0	0	1	0	0	0	136	24 / Hp0	
CV 98	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 99	1	0	0	0	0	0	1	1	131	25 / HI3a	
CV 100	1	0	0	0	0	0	0	0	128		
CV 101	1	0	1	0	0	0	1	1	163	26 / HI3b	
CV 102	1	0	0	0	0	0	0	0	128		
CV 103	0	1	0	1	0	0	1	1	83	27 / HI2	
CV 104	0	1	0	0	0	0	0	0	64		
CV 105	0	1	0	0	0	0	0	1	65	28 / HI1	
CV 106	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 107	1	0	0	0	1	0	0	0	136	29 / Hp0	
CV 108	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 109	1	0	0	0	1	0	0	0	136	30 / Hp0	
CV 110	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CV 111	1	0	0	0	1	0	0	0	136	31 / Hp0	
CV 112	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tabel 7 – Voorbeeld configuratie voor een HI hoofdsein met bijbehorend voorsein. Het navolgende sein laat veilig zien. CV 42 = 24

4.4 Overzicht van de CV's

CV	Alt. CV	beschrijving	voorinstelling	opmerkingen
513	1	LSB van het decoderadres / uitgangsadres	1	1 - 63
514	2	Auxiliary activation of outputs	0	Bitmasker 0-255 (niet actief)
515	3	Impulsduur voor groep 1	50	0 - 255, 0 = duuruitgang
516	4	Impulsduur voor groep 2	50	0 - 255, 0 = duuruitgang
517	5	Impulsduur voor groep 3	50	0 - 255, 0 = duuruitgang
518	6	Impulsduur voor groep 4	50	0 - 255, 0 = duuruitgang
519	7	Versie nummer	14	Read only (V 1.4)
520	8	ID van de fabrikant	24	MoBaTron.de
521	9	MSB van het decoderadres / uitgangsadres	0	0 - 7 (maximal 510 decoders)
522	10	Reserved by NMRA for future use	255	
523	11	Reserved by NMRA for future use	255	
524	12	Reserved by NMRA for future use	255	
525	13	Reserved by NMRA for future use	255	
526	14	Reserved by NMRA for future use	255	
527	15	Reserved by NMRA for future use	255	
528	16	Reserved by NMRA for future use	255	
529	17	Reserved by NMRA for future use	255	
530	18	Reserved by NMRA for future use	255	
531	19	Reserved by NMRA for future use	255	
532	20	Reserved by NMRA for future use	255	
533	21	Reserved by NMRA for future use	255	
534	22	Reserved by NMRA for future use	255	
535	23	Reserved by NMRA for future use	255	
536	24	Reserved by NMRA for future use	255	
537	25	Reserved by NMRA for future use	255	
538	26	Reserved by NMRA for future use	255	
539	27	Reserved by NMRA for future use	255	
540	28	configuratie bi-directionale communicatie	255	bitmasker (wordt niet gebruikt)
541	29	configuratie van de decoder	128	bitmasker
542	30	Reserved by NMRA for future use	255	
543	31	Reserved by NMRA for future use	255	
544	32	Reserved by NMRA for future use	255	
545	33	Selectie van de modus	0	0 - 4, 129 - 132
546	34	knipperfrequentie	100	100 x 0,00655 s=0,65536s (ca. 1,7 Hz)
547	35	Aan- / uitverhouding knipperen	50	CV 35 < CV 34
548	36	Tijdsduur voor dimmen	20	ca. 120 ms
549	37	Dimmasker	0	0 - 255 Welke uitgangen dimmen
550	38	Index voor seinbeeld 1 van volgend sein	0	1 - 40 Wat moet dit sein tonen?
551	39	Index voor seinbeeld 2 van volgend sein	0	1 - 40 Wat moet dit sein tonen?
552	40	Index voor seinbeeld 3 van volgend sein	0	1 - 40 Wat moet dit sein tonen?
553	41	Index voor seinbeeld 4 van volgend sein	0	1 - 40 Wat moet dit sein tonen?
554	42	Index voor seinbeeld 5 van volgend sein	0	1 - 40 Wat moet dit sein tonen?
555	43	Index voor seinbeeld 6 van volgend sein	0	1 - 40 Wat moet dit sein tonen?
556	44	Index voor seinbeeld 7 van volgend sein	0	1 - 40 Wat moet dit sein tonen?
557	45	Index voor seinbeeld 8 van volgend sein	0	1 - 40 Wat moet dit sein tonen?
558	46	Knippermasker (modi 1-3, zie CV 33)	0	Welke uitgangen knipperen?
559	47	LSB (6 Bit) van de volgende seindecoder	0	MSB = CV 9
560	48	Inverteren van uitgangen (Bitmasker)	0	0 - 255 ook individuele bits mogelijk
561	49	Uitgangspatroon seinbeeld 1	0	Index 0
562	50	knipperpatroon 1	0	Index 0
563	51	Uitgangspatroon seinbeeld 2	0	Index 1
564	52	knipperpatroon 2	0	Index 1
565	53	Uitgangspatroon seinbeeld 3	0	Index 2
566	54	knipperpatroon 3	0	Index 2
567	55	Uitgangspatroon seinbeeld 4	0	Index 3
568	56	knipperpatroon 4	0	Index 3
569	57	Uitgangspatroon seinbeeld 5	0	Index 4
570	58	knipperpatroon 5	0	Index 4
571	59	Uitgangspatroon seinbeeld 6	0	Index 5
572	60	knipperpatroon 6	0	Index 5
573	61	Uitgangspatroon seinbeeld 7	0	Index 6
574	62	knipperpatroon 7	0	Index 6
575	63	Uitgangspatroon seinbeeld 8	0	Index 7
576	64	knipperpatroon 8	0	Index 7
577	65	Uitgangspatroon seinbeeld 9	0	Index 8
578	66	knipperpatroon 9	0	Index 8

579	67	Uitgangspatroon seinbeeld 10	0	Index 9
580	68	knipperpatroon 10	0	Index 9
581	69	Uitgangspatroon seinbeeld 11	0	Index 10
582	70	knipperpatroon 11	0	Index 10
583	71	Uitgangspatroon seinbeeld 12	0	Index 11
584	72	knipperpatroon 12	0	Index 11
585	73	Uitgangspatroon seinbeeld 13	0	Index 12
586	74	knipperpatroon 13	0	Index 12
587	75	Uitgangspatroon seinbeeld 14	0	Index 13
588	76	knipperpatroon 14	0	Index 13
589	77	Uitgangspatroon seinbeeld 15	0	Index 14
590	78	knipperpatroon 15	0	Index 14
591	79	Uitgangspatroon seinbeeld 16	0	Index 15
592	80	knipperpatroon 16	0	Index 15
593	81	Uitgangspatroon seinbeeld 17	0	Index 16
594	82	knipperpatroon 17	0	Index 16 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
595	83	Uitgangspatroon seinbeeld 18	0	Index 17 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
596	84	knipperpatroon 18	0	Index 17 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
597	85	Uitgangspatroon seinbeeld 19	0	Index 18 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
598	86	knipperpatroon 19	0	Index 18 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
599	87	Uitgangspatroon seinbeeld 20	0	Index 19 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
600	88	knipperpatroon 20	0	Index 19 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
601	89	Uitgangspatroon seinbeeld 21	0	Index 20 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
602	90	knipperpatroon 21	0	Index 20 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
603	91	Uitgangspatroon seinbeeld 22	0	Index 21 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
604	92	knipperpatroon 22	0	Index 21 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
605	93	Uitgangspatroon seinbeeld 23	0	Index 22 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
606	94	knipperpatroon 23	0	Index 22 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
607	95	Uitgangspatroon seinbeeld 24	0	Index 23 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
608	96	knipperpatroon 24	0	Index 23 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
609	97	Uitgangspatroon seinbeeld 25	0	Index 24 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
610	98	knipperpatroon 25	0	Index 24 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
611	99	Uitgangspatroon seinbeeld 26	0	Index 25 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
612	100	knipperpatroon 26	0	Index 25 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
613	101	Uitgangspatroon seinbeeld 27	0	Index 26 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
614	102	knipperpatroon 27	0	Index 26 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
615	103	Uitgangspatroon seinbeeld 28	0	Index 27 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
616	104	knipperpatroon 28	0	Index 27 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
617	105	Uitgangspatroon seinbeeld 29	0	Index 28 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
618	106	knipperpatroon 29	0	Index 28 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
619	107	Uitgangspatroon seinbeeld 30	0	Index 29 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
620	108	knipperpatroon 30	0	Index 29 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
621	109	Uitgangspatroon seinbeeld 31	0	Index 30 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
622	110	knipperpatroon 31	0	Index 30 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
623	111	Uitgangspatroon seinbeeld 32	0	Index 31 (eigenlijk gereserveerd NMRA)
624	112	knipperpatroon 32	0	Index 31
625	113	Uitgangspatroon seinbeeld 33	0	Index 32
626	114	knipperpatroon 33	0	Index 32
627	115	Uitgangspatroon seinbeeld 34	0	Index 33
628	116	knipperpatroon 34	0	Index 33
629	117	Uitgangspatroon seinbeeld 35	0	Index 34
630	118	knipperpatroon 35	0	Index 34
631	119	Uitgangspatroon seinbeeld 36	0	Index 35
632	120	knipperpatroon 36	0	Index 35
633	121	Uitgangspatroon seinbeeld 37	0	Index 36
634	122	knipperpatroon 37	0	Index 36
635	123	Uitgangspatroon seinbeeld 38	0	Index 37
636	124	knipperpatroon 38	0	Index 37
637	125	Uitgangspatroon seinbeeld 39	0	Index 38
638	126	knipperpatroon 39	0	Index 38
639	127	Uitgangspatroon seinbeeld 40	0	Index 39
640	128	knipperpatroon 40	0	Index 39

Tabel 8 - Overzicht van alle CV's voor de NMRA compatibele toebehoordecoder. De grijze velden bevatten de door de NMRA gestandaardiseerde CV's, de overige velden zijn voor de specifieke eigenschappen van de decoder.

5 Omgezette DCC telegrammen

Alle hierna getoonde DCC telegrammen worden door de decoder gedecodeerd en uitgevoerd.

Reset Packet	[preamble]0[00000000]0[00000000]0[EEEEEEEE]1	
Basic Packet	[preamble]0[10AAAAAA]0[1AAACDDD]0[EEEEEEEE]1 AAAAAA AAA C DDD EEEEEEEE	= Decoder Address = Output State = Coil (0-7) = Checksum
Broadcast Packet	[preamble]0[10111111]0[1000CDDD]0[EEEEEEEE]1	
Extended Packet	[preamble]0[10AAAAAA]0[0AAA0AA1]0[000XXXXX]0[EEEEEEEE]1 AAAAAA AAA AA XXXXX 00000 EEEEEEEE	= Output Address = Signal Aspect = Stop Aspect = Checksum
Ext. Broadcast	[preamble]0[10111111]0[00000111]0[000XXXXX]0[EEEEEEEE]1	
Bas.Op.Mode.Prog	[preamble]0[10AAAAAA]0[1AAACDDD]0[CVACCESS]0[EEEEEEEE]1 AAAAAA AAA1DDD AAAAAA AAA0000 CVACCESS EEEEEEEE	= Output Address = Decoder Address = DCC Programming CMD = Checksum
Ext.Op.Mode.Prog	[preamble]0[10AAAAAA]0[0AAA0AA1]0[CVACCESS]0[EEEEEEEE]1	
Dec.Ack.Request	[preamble]0[10AAAAAA]0[0AAACDDD]0[00001111]0[EEEEEEEE]1	
Serv.Mode Prog.	[preamble]0[0111CCVV]0[VVVVVVVV]0[DDDDDDDD]0[EEEEEEEE]1 CC CC CC CC VV VVVVVVVV DDDDDDDD EEEEEEEE	= Command = 01 Verify Byte = 11 Write Byte = 10 Bit Manipulation = CV Number = New Value = Checksum
CVACCESS	[1110CCVV]0[VVVVVVVV]0[DDDDDDDD]0[EEEEEEEE]1 CC CC CC CC VV VVVVVVVV DDDDDDDD EEEEEEEE	= Command = 01 Verify Byte = 11 Write Byte = 10 Bit Manipulation = CV Number = New Value = Checksum

Tabel 9 – Overzicht van alle DCC commando's

6 Wat doen bij problemen?

6.1 Elektromagnetische storingen

Bij niet ontstoorde magneetspoelaandrijvingen met geïntegreerde eindafschakeling treden aanzienlijke elektromagnetische storingen op. De decoder WDecN-TN is zo geconstrueerd dat deze storingen normaal gesproken geen invloed hebben. Zou het toch voorkomen dat bij eindafgeschakelde magneetspoelaandrijvingen andere duuroitgangen spontaan uit gaan of andere storingen optreden, dan kunt u deze storingen vaak door inkorten van de draden naar de aandrijving verhinderen. In geen geval mogen de draden naar de aandrijving als een antenne om de decoder gelegd worden. Laten zich de storingen desondanks niet verhelpen, kunt u proberen met ferrietringen in de + leiding naar de spoelen de storing te verhelpen. Een 100% werkzame methode bereikt u door het inbouwen van vrijlooptioden over de magneetspoelen in de aandrijving. Daarna zijn de spoelen echter niet meer op conventionele banen met wisselstroomvoeding voor verbruikers te bedrijven. Ook met Transient Voltage Suppressors (snelle spanningsbegrenzers) met waarden van 24 tot 30 V over de uitgangen van de decoder kunt u elektromagnetische storingen effectief bestrijden.

6.2 Kortsluitingen en overbelasting

De decoder is tegen overbelasting door een automatische zekering beveiligd. Ligt de stroom langere tijd boven de nominale grens van de decoder, schakelt de zekering af. De zekering wordt daarbij zeer warm. Daalt de belasting weer op normale waarden, koelt de zekering weer af en herstelt zich weer na enige seconden.

Bij plotselinge kortsluitingen bepaalt de binnenweerstand van uw centrale en de weerstand van de bekabeling naar de decoder, of de uitgangstrappen kapot gaan. Zou de uitgangstrap ULN 2803 mogen sneuvelen, kan hij dankzij het IC-voetje snel worden gewisseld.

6.3 Bij het programmeren meldt de centrale “fout”

U hebt de decoder aan de programmeerrail aangesloten en probeert een configuratievariabele te lezen of te schrijven. De centrale reageert met “fout”.

- Hebt u aan de klemmen ~ van klemlijst K1 een wisselspanning van 14 – 18V aangesloten?
- Hebt u geprobeerd een variabele te schrijven die tegen schrijven beveiligd is?
- Hebt u wel byteniveau CV- programmering of bitniveau programmering op uw centrale geactiveerd? De WDecN-TN beheerst alleen deze programmeermethoden. Indien u geprobeerd heeft met “paged mode” of “register mode” te programmeren, ontstaat deze fout.
- Controleert u het decodertype. Het opschrift van de microcontroller moet “**WDecN-TN**” luiden. De haast identieke WDecD-TN kan niet aan de programmeerrail geprogrammeerd worden.

6.4 Bij het programmeren meldt de centrale “g. loc”

U hebt de decoder aan de programmeerrail aangesloten en probeert een configuratievariabele te lezen of te schrijven. De centrale reageert met “g. loc”.

- Controleert u de bedrading tussen de programmeerrail uitgang van uw centrale en de klemlijst K3. Meet u op de klemlijst K3 een digitale spanning? Bedraagt de spanning minstens ca. 10V? Zijn de verbindingen van de klemlijst K3 naar de printplaat nog intact? Hebt u misschien door overmatig vastdraaien van de klemschroeven de soldeerverbinding verbroken?
- De WDecN-TN neemt zeer weinig digitale stroom op. Dit zou door de centrale als ontbrekende belasting opgevat kunnen worden. U kunt een weerstand van 1 tot 2 kOhm over de programmeerrail aansluiten om de belasting voor de centrale iets op te voeren
- Meestal wordt de spanning op de programmeerrail over een relais in de centrale geschakeld. Door de geringe belasting door de WDecN-TN kan de contactweerstand van dit relais zo hoog zijn, dat eveneens het probleem “g. loc” ontstaat.
- Controleert u het decodertype. Het opschrift van de microcontroller moet “**WDecN-TN**” luiden. De haast identieke WDecD-TN kan niet aan de programmeerrail geprogrammeerd worden.

6.5 De decoder werkt helemaal niet

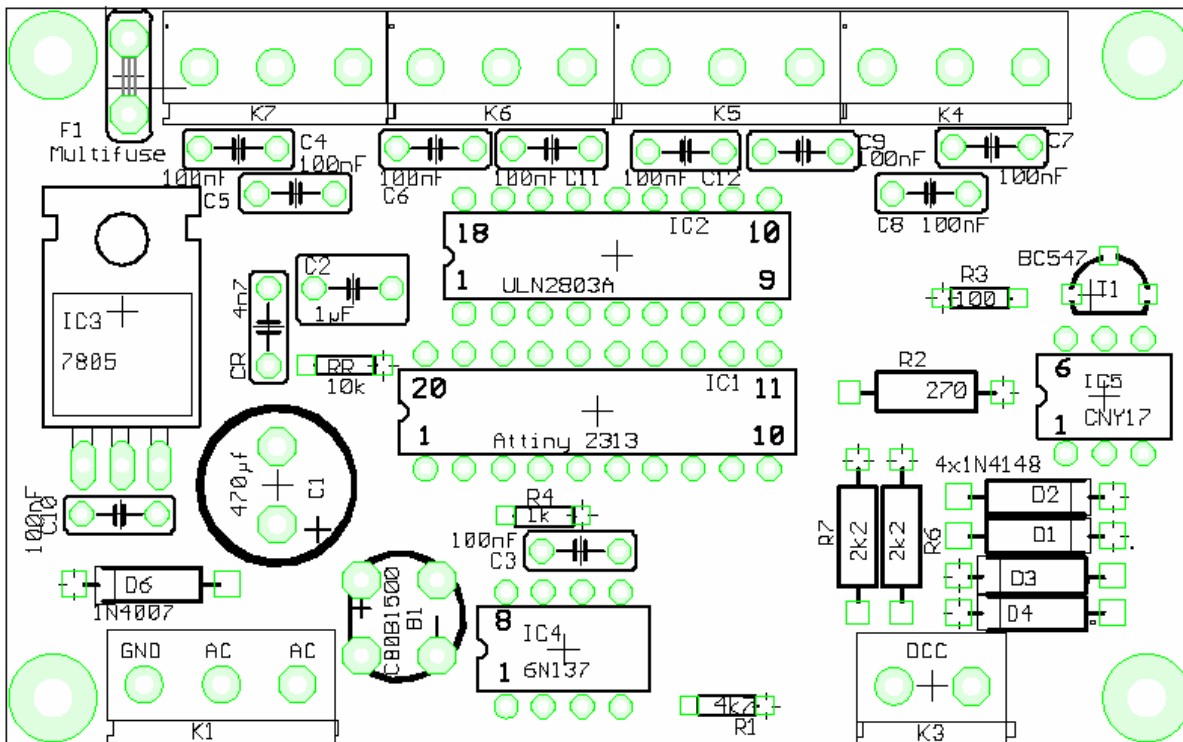
De decoder wordt met fabrieksinstellingen getest en uitgeleverd en moet met deze instellingen als normale 4-voudige DCC wisseldecoder op het decoderadres 1 werken en zo de wissels 1 – 4 bedienen. U hebt een of meer wissels of wat lampjes aangesloten en wil deze even proberen. Er gebeurt niets.

- Controleert u de bedrading. Ligt het digitale DCC railsignaal op de klemlijst K3? Hebt u op de ~ klemmen van K1 een wisselspanning van 14 – 18 V?
- Bevindt zich uw centrale in keyboard modus? Worden op het keyboard de wissels 1 – 4 bediend? Is op uw centrale (multiprotocol centrale) voor deze wissels ook het DCC protocol geactiveerd?
- Zijn de wissels (lampjes) correct aangesloten? Werken wissels en lampjes zonder decoder naar behoren?
- Controleert u het decodertype. Het opschrift van de microcontroller moet “**WDecN-TN**” luiden. De haast identieke WDecM-TN kan niet aan de programmeerrail geprogrammeerd worden en is alleen maar voor het Motorola protocol geschikt.
- Controleert u de decoder op beschadigingen en loszittende componenten.

7 Bouwpakket WDecN-TN-B

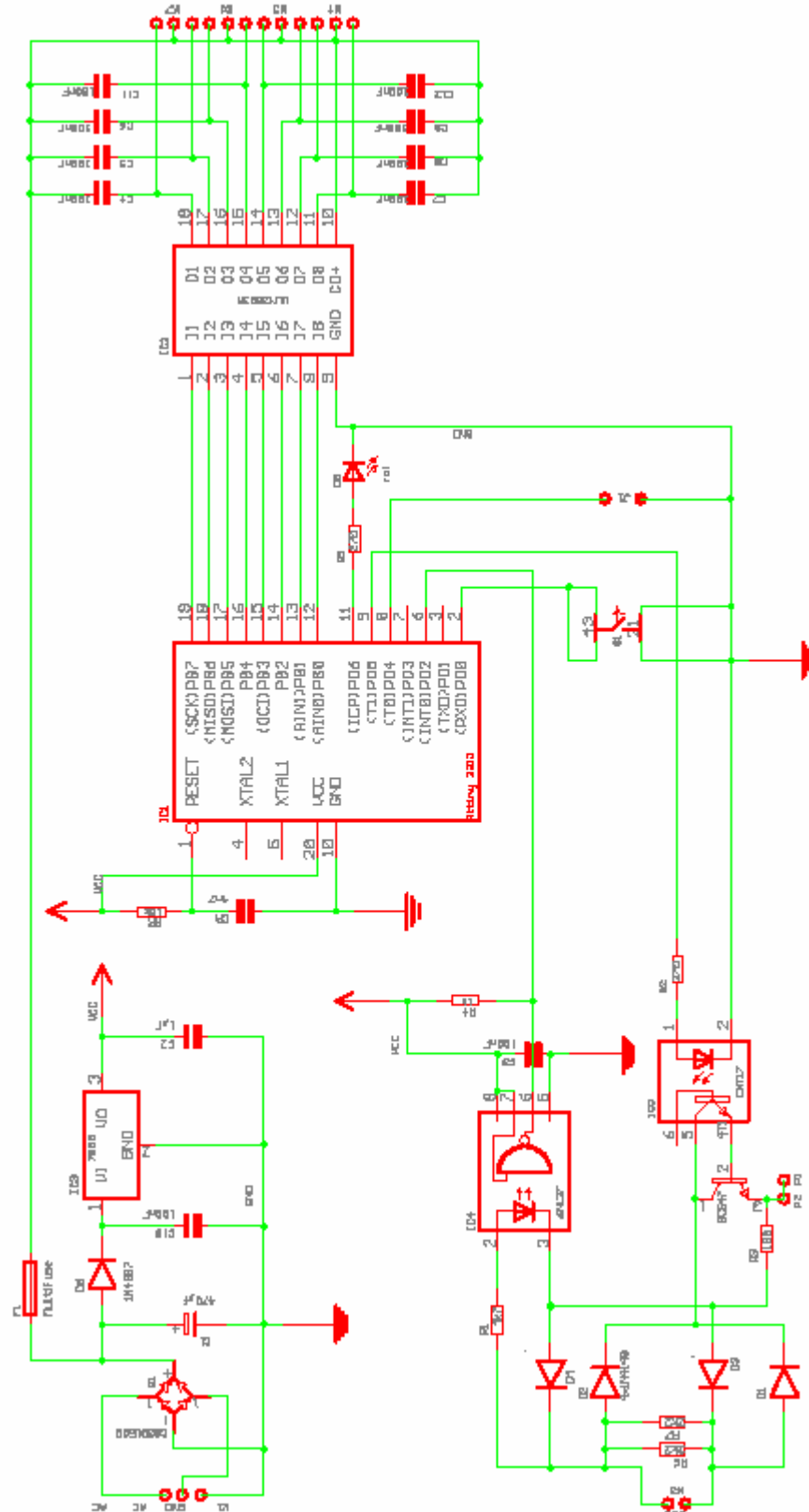
7.1 Lijst van onderdelen in de volgorde van montage

Bouwelement	aantal	type	raster mm / vorm	benaming
Diode	1	1N4007	D035	D6
diode	4	1N 4148	D035	D1, D2, D3, D4
metaalfilm weerstand	1	4k7	0204	R1
metaalfilm weerstand	1	270R	0207	R2
metaalfilm weerstand	1	100R	0204	R3
metaalfilm weerstand	2	2k2	207	R6, R7
metaalfilm weerstand	1	1k	204	R4
metaalfilm weerstand	1	10k	204	RR
geprogrammeerde processor	1	ATTiny2313	DIP20	IC1
uitgangstrap 8-voudig	1	ULN 2803	DIP18	IC2
spanningsregelaar 5V	1	7805	TO220	IC3
optocoupler	1	6N137	DIP8	IC4
optocoupler	1	CNY17-III	DIP6	IC5
condensator MKT	10	100nF	5	C3,C4,C5,C6,C7,C8 C9,C10,C11,C12
condensator MKT	1	4,7nF	5	CR
condensator MKT	1	1µF	5	C2
transistor NPN	1	BC547	TO92	T1
condensator radiaal	1	470µF 35V	5	C1
bruggeleijkrichter	1	80V 1500mA		B1
automatische zekering	1	RXEF050		F1
klemlijst 3-polig	5	ARK120/3	5	K1, K4, K5, K6, K7
klemlijst 2-polig	1	ARK120/2	5	K3



Tabel 10 – Onderdelenlijst en Figuur 8 – Plaatsing van de onderdelen WDecN-TN

7.2 Het schema



Figuur 9 – Het schema van de WDecN-TN

8 Appendix A decoder adressen

decoder	CV 1	CV 9	wissels	decoder	CV 1	CV 9	wissels	decoder	CV 1	CV 9	wissels
1	1	0	1 - 4	65	1	1	257 - 260	129	1	2	513 - 516
2	2	0	5 - 8	66	2	1	261 - 264	130	2	2	517 - 520
3	3	0	9 - 12	67	3	1	265 - 268	131	3	2	521 - 524
4	4	0	13 - 16	68	4	1	269 - 272	132	4	2	525 - 528
5	5	0	17 - 20	69	5	1	273 - 276	133	5	2	529 - 532
6	6	0	21 - 24	70	6	1	277 - 280	134	6	2	533 - 536
7	7	0	25 - 28	71	7	1	281 - 284	135	7	2	537 - 540
8	8	0	29 - 32	72	8	1	285 - 288	136	8	2	541 - 544
9	9	0	33 - 36	73	9	1	289 - 292	137	9	2	545 - 548
10	10	0	37 - 40	74	10	1	293 - 296	138	10	2	549 - 552
11	11	0	41 - 44	75	11	1	297 - 300	139	11	2	553 - 556
12	12	0	45 - 48	76	12	1	301 - 304	140	12	2	557 - 560
13	13	0	49 - 52	77	13	1	305 - 308	141	13	2	561 - 564
14	14	0	53 - 56	78	14	1	309 - 312	142	14	2	565 - 568
15	15	0	57 - 60	79	15	1	313 - 316	143	15	2	569 - 572
16	16	0	61 - 64	80	16	1	317 - 320	144	16	2	573 - 576
17	17	0	65 - 68	81	17	1	321 - 324	145	17	2	577 - 580
18	18	0	69 - 72	82	18	1	325 - 328	146	18	2	581 - 584
19	19	0	73 - 76	83	19	1	329 - 332	147	19	2	585 - 588
20	20	0	77 - 80	84	20	1	333 - 336	148	20	2	589 - 592
21	21	0	81 - 84	85	21	1	337 - 340	149	21	2	593 - 596
22	22	0	85 - 88	86	22	1	341 - 344	150	22	2	597 - 600
23	23	0	89 - 92	87	23	1	345 - 348	151	23	2	601 - 604
24	24	0	93 - 96	88	24	1	349 - 352	152	24	2	605 - 608
25	25	0	97 - 100	89	25	1	353 - 356	153	25	2	609 - 612
26	26	0	101 - 104	90	26	1	357 - 360	154	26	2	613 - 616
27	27	0	105 - 108	91	27	1	361 - 364	155	27	2	617 - 620
28	28	0	109 - 112	92	28	1	365 - 368	156	28	2	621 - 624
29	29	0	113 - 116	93	29	1	369 - 372	157	29	2	625 - 628
30	30	0	117 - 120	94	30	1	373 - 376	158	30	2	629 - 632
31	31	0	121 - 124	95	31	1	377 - 380	159	31	2	633 - 636
32	32	0	125 - 128	96	32	1	381 - 384	160	32	2	637 - 640
33	33	0	129 - 132	97	33	1	385 - 388	161	33	2	641 - 644
34	34	0	133 - 136	98	34	1	389 - 392	162	34	2	645 - 648
35	35	0	137 - 140	99	35	1	393 - 396	163	35	2	649 - 652
36	36	0	141 - 144	100	36	1	397 - 400	164	36	2	653 - 656
37	37	0	145 - 148	101	37	1	401 - 404	165	37	2	657 - 660
38	38	0	149 - 152	102	38	1	405 - 408	166	38	2	661 - 664
39	39	0	153 - 156	103	39	1	409 - 412	167	39	2	665 - 668
40	40	0	157 - 160	104	40	1	413 - 416	168	40	2	669 - 672
41	41	0	161 - 164	105	41	1	417 - 420	169	41	2	673 - 676
42	42	0	165 - 168	106	42	1	421 - 424	170	42	2	677 - 680
43	43	0	169 - 172	107	43	1	425 - 428	171	43	2	681 - 684
44	44	0	173 - 176	108	44	1	429 - 432	172	44	2	685 - 688
45	45	0	177 - 180	109	45	1	433 - 436	173	45	2	689 - 692
46	46	0	181 - 184	110	46	1	437 - 440	174	46	2	693 - 696
47	47	0	185 - 188	111	47	1	441 - 444	175	47	2	697 - 700
48	48	0	189 - 192	112	48	1	445 - 448	176	48	2	701 - 704
49	49	0	193 - 196	113	49	1	449 - 452	177	49	2	705 - 708
50	50	0	197 - 200	114	50	1	453 - 456	178	50	2	709 - 712
51	51	0	201 - 204	115	51	1	457 - 460	179	51	2	713 - 716
52	52	0	205 - 208	116	52	1	461 - 464	180	52	2	717 - 720
53	53	0	209 - 212	117	53	1	465 - 468	181	53	2	721 - 724
54	54	0	213 - 216	118	54	1	469 - 472	182	54	2	725 - 728
55	55	0	217 - 220	119	55	1	473 - 476	183	55	2	729 - 732
56	56	0	221 - 224	120	56	1	477 - 480	184	56	2	733 - 736
57	57	0	225 - 228	121	57	1	481 - 484	185	57	2	737 - 740
58	58	0	229 - 232	122	58	1	485 - 488	186	58	2	741 - 744
59	59	0	233 - 236	123	59	1	489 - 492	187	59	2	745 - 748
60	60	0	237 - 240	124	60	1	493 - 496	188	60	2	749 - 752
61	61	0	241 - 244	125	61	1	497 - 500	189	61	2	753 - 756
62	62	0	245 - 248	126	62	1	501 - 504	190	62	2	757 - 760
63	63	0	249 - 252	127	63	1	505 - 508	191	63	2	761 - 764
64	0	1	253 - 256	128	0	2	509 - 512	192	0	3	765 - 768

Tabel 11 – Decoderadressen in CV 1 en CV 9, decoder 1 tot 192

decoder	CV 1	CV 9	wissels	decoder	CV 1	CV 9	wissels	decoder	CV 1	CV 9	wissels
193	1	3	769 - 772	257	1	4	1025 - 1028	321	1	5	1281 - 1284
194	2	3	773 - 776	258	2	4	1029 - 1032	322	2	5	1285 - 1288
195	3	3	777 - 780	259	3	4	1033 - 1036	323	3	5	1289 - 1292
196	4	3	781 - 784	260	4	4	1037 - 1040	324	4	5	1293 - 1296
197	5	3	785 - 788	261	5	4	1041 - 1044	325	5	5	1297 - 1300
198	6	3	789 - 792	262	6	4	1045 - 1048	326	6	5	1301 - 1304
199	7	3	793 - 796	263	7	4	1049 - 1052	327	7	5	1305 - 1308
200	8	3	797 - 800	264	8	4	1053 - 1056	328	8	5	1309 - 1312
201	9	3	801 - 804	265	9	4	1057 - 1060	329	9	5	1313 - 1316
202	10	3	805 - 808	266	10	4	1061 - 1064	330	10	5	1317 - 1320
203	11	3	809 - 812	267	11	4	1065 - 1068	331	11	5	1321 - 1324
204	12	3	813 - 816	268	12	4	1069 - 1072	332	12	5	1325 - 1328
205	13	3	817 - 820	269	13	4	1073 - 1076	333	13	5	1329 - 1332
206	14	3	821 - 824	270	14	4	1077 - 1080	334	14	5	1333 - 1336
207	15	3	825 - 828	271	15	4	1081 - 1084	335	15	5	1337 - 1340
208	16	3	829 - 832	272	16	4	1085 - 1088	336	16	5	1341 - 1344
209	17	3	833 - 836	273	17	4	1089 - 1092	337	17	5	1345 - 1348
210	18	3	837 - 840	274	18	4	1093 - 1096	338	18	5	1349 - 1352
211	19	3	841 - 844	275	19	4	1097 - 1100	339	19	5	1353 - 1356
212	20	3	845 - 848	276	20	4	1101 - 1104	340	20	5	1357 - 1360
213	21	3	849 - 852	277	21	4	1105 - 1108	341	21	5	1361 - 1364
214	22	3	853 - 856	278	22	4	1109 - 1112	342	22	5	1365 - 1368
215	23	3	857 - 860	279	23	4	1113 - 1116	343	23	5	1369 - 1372
216	24	3	861 - 864	280	24	4	1117 - 1120	344	24	5	1373 - 1376
217	25	3	865 - 868	281	25	4	1121 - 1124	345	25	5	1377 - 1380
218	26	3	869 - 872	282	26	4	1125 - 1128	346	26	5	1381 - 1384
219	27	3	873 - 876	283	27	4	1129 - 1132	347	27	5	1385 - 1388
220	28	3	877 - 880	284	28	4	1133 - 1136	348	28	5	1389 - 1392
221	29	3	881 - 884	285	29	4	1137 - 1140	349	29	5	1393 - 1396
222	30	3	885 - 888	286	30	4	1141 - 1144	350	30	5	1397 - 1400
223	31	3	889 - 892	287	31	4	1145 - 1148	351	31	5	1401 - 1404
224	32	3	893 - 896	288	32	4	1149 - 1152	352	32	5	1405 - 1408
225	33	3	897 - 900	289	33	4	1153 - 1156	353	33	5	1409 - 1412
226	34	3	901 - 904	290	34	4	1157 - 1160	354	34	5	1413 - 1416
227	35	3	905 - 908	291	35	4	1161 - 1164	355	35	5	1417 - 1420
228	36	3	909 - 912	292	36	4	1165 - 1168	356	36	5	1421 - 1424
229	37	3	913 - 916	293	37	4	1169 - 1172	357	37	5	1425 - 1428
230	38	3	917 - 920	294	38	4	1173 - 1176	358	38	5	1429 - 1432
231	39	3	921 - 924	295	39	4	1177 - 1180	359	39	5	1433 - 1436
232	40	3	925 - 928	296	40	4	1181 - 1184	360	40	5	1437 - 1440
233	41	3	929 - 932	297	41	4	1185 - 1188	361	41	5	1441 - 1444
234	42	3	933 - 936	298	42	4	1189 - 1192	362	42	5	1445 - 1448
235	43	3	937 - 940	299	43	4	1193 - 1196	363	43	5	1449 - 1452
236	44	3	941 - 944	300	44	4	1197 - 1200	364	44	5	1453 - 1456
237	45	3	945 - 948	301	45	4	1201 - 1204	365	45	5	1457 - 1460
238	46	3	949 - 952	302	46	4	1205 - 1208	366	46	5	1461 - 1464
239	47	3	953 - 956	303	47	4	1209 - 1212	367	47	5	1465 - 1468
240	48	3	957 - 960	304	48	4	1213 - 1216	368	48	5	1469 - 1472
241	49	3	961 - 964	305	49	4	1217 - 1220	369	49	5	1473 - 1476
242	50	3	965 - 968	306	50	4	1221 - 1224	370	50	5	1477 - 1480
243	51	3	969 - 972	307	51	4	1225 - 1228	371	51	5	1481 - 1484
244	52	3	973 - 976	308	52	4	1229 - 1232	372	52	5	1485 - 1488
245	53	3	977 - 980	309	53	4	1233 - 1236	373	53	5	1489 - 1492
246	54	3	981 - 984	310	54	4	1237 - 1240	374	54	5	1493 - 1496
247	55	3	985 - 988	311	55	4	1241 - 1244	375	55	5	1497 - 1500
248	56	3	989 - 992	312	56	4	1245 - 1248	376	56	5	1501 - 1504
249	57	3	993 - 996	313	57	4	1249 - 1252	377	57	5	1505 - 1508
250	58	3	997 - 1000	314	58	4	1253 - 1256	378	58	5	1509 - 1512
251	59	3	1001 - 1004	315	59	4	1257 - 1260	379	59	5	1513 - 1516
252	60	3	1005 - 1008	316	60	4	1261 - 1264	380	60	5	1517 - 1520
253	61	3	1009 - 1012	317	61	4	1265 - 1268	381	61	5	1521 - 1524
254	62	3	1013 - 1016	318	62	4	1269 - 1272	382	62	5	1525 - 1528
255	63	3	1017 - 1020	319	63	4	1273 - 1276	383	63	5	1529 - 1532
256	0	4	1021 - 1024	320	0	5	1277 - 1280	384	0	6	1533 - 1536

Tabel 12 – Decoderadressen in CV 1 en CV 9, decoder 193 tot 384

decoder	CV 1	CV 9	wissels	decoder	CV 1	CV 9	wissels
385	1	6	1537 - 1540	449	1	7	1793 - 1796
386	2	6	1541 - 1544	450	2	7	1797 - 1800
387	3	6	1545 - 1548	451	3	7	1801 - 1804
388	4	6	1549 - 1552	452	4	7	1805 - 1808
389	5	6	1553 - 1556	453	5	7	1809 - 1812
390	6	6	1557 - 1560	454	6	7	1813 - 1816
391	7	6	1561 - 1564	455	7	7	1817 - 1820
392	8	6	1565 - 1568	456	8	7	1821 - 1824
393	9	6	1569 - 1572	457	9	7	1825 - 1828
394	10	6	1573 - 1576	458	10	7	1829 - 1832
395	11	6	1577 - 1580	459	11	7	1833 - 1836
396	12	6	1581 - 1584	460	12	7	1837 - 1840
397	13	6	1585 - 1588	461	13	7	1841 - 1844
398	14	6	1589 - 1592	462	14	7	1845 - 1848
399	15	6	1593 - 1596	463	15	7	1849 - 1852
400	16	6	1597 - 1600	464	16	7	1853 - 1856
401	17	6	1601 - 1604	465	17	7	1857 - 1860
402	18	6	1605 - 1608	466	18	7	1861 - 1864
403	19	6	1609 - 1612	467	19	7	1865 - 1868
404	20	6	1613 - 1616	468	20	7	1869 - 1872
405	21	6	1617 - 1620	469	21	7	1873 - 1876
406	22	6	1621 - 1624	470	22	7	1877 - 1880
407	23	6	1625 - 1628	471	23	7	1881 - 1884
408	24	6	1629 - 1632	472	24	7	1885 - 1888
409	25	6	1633 - 1636	473	25	7	1889 - 1892
410	26	6	1637 - 1640	474	26	7	1893 - 1896
411	27	6	1641 - 1644	475	27	7	1897 - 1900
412	28	6	1645 - 1648	476	28	7	1901 - 1904
413	29	6	1649 - 1652	477	29	7	1905 - 1908
414	30	6	1653 - 1656	478	30	7	1909 - 1912
415	31	6	1657 - 1660	479	31	7	1913 - 1916
416	32	6	1661 - 1664	480	32	7	1917 - 1920
417	33	6	1665 - 1668	481	33	7	1921 - 1924
418	34	6	1669 - 1672	482	34	7	1925 - 1928
419	35	6	1673 - 1676	483	35	7	1929 - 1932
420	36	6	1677 - 1680	484	36	7	1933 - 1936
421	37	6	1681 - 1684	485	37	7	1937 - 1940
422	38	6	1685 - 1688	486	38	7	1941 - 1944
423	39	6	1689 - 1692	487	39	7	1945 - 1948
424	40	6	1693 - 1696	488	40	7	1949 - 1952
425	41	6	1697 - 1700	489	41	7	1953 - 1956
426	42	6	1701 - 1704	490	42	7	1957 - 1960
427	43	6	1705 - 1708	491	43	7	1961 - 1964
428	44	6	1709 - 1712	492	44	7	1965 - 1968
429	45	6	1713 - 1716	493	45	7	1969 - 1972
430	46	6	1717 - 1720	494	46	7	1973 - 1976
431	47	6	1721 - 1724	495	47	7	1977 - 1980
432	48	6	1725 - 1728	496	48	7	1981 - 1984
433	49	6	1729 - 1732	497	49	7	1985 - 1988
434	50	6	1733 - 1736	498	50	7	1989 - 1992
435	51	6	1737 - 1740	499	51	7	1993 - 1996
436	52	6	1741 - 1744	500	52	7	1997 - 2000
437	53	6	1745 - 1748	501	53	7	2001 - 2004
438	54	6	1749 - 1752	502	54	7	2005 - 2008
439	55	6	1753 - 1756	503	55	7	2009 - 2012
440	56	6	1757 - 1760	504	56	7	2013 - 2016
441	57	6	1761 - 1764	505	57	7	2017 - 2020
442	58	6	1765 - 1768	506	58	7	2021 - 2024
443	59	6	1769 - 1772	507	59	7	2025 - 2028
444	60	6	1773 - 1776	508	60	7	2029 - 2032
445	61	6	1777 - 1780	509	61	7	2033 - 2036
446	62	6	1781 - 1784	510	62	7	2037 - 2040
447	63	6	1785 - 1788	511	63	7	2041 - 2044
448	0	7	1789 - 1792				

Tabel 13 – Decoderadressen in CV 1 en CV 9, decoder 385 tot 511

INHOUDSOPGAVE

Gebruiksaanwijzing voor de NMRA compatibele DCC toebehoordecoder.....	1
1.1 Eigenschappen	1
2 Aansluiten van de decoder	2
2.1 Modus 0	2
2.2 Modus 1	3
2.3 Modus 2	4
2.4 Modus 3	5
2.5 Modus 4	6
2.5.1 Modus 4 met één decoderadres.....	6
2.5.2 Modus 4 met twee decoderadressen	7
3 Het programmeren van de decoder.....	9
3.1 Programmeren aan de programmeerrail (Service Mode)	9
3.2 Programmeren op het hoofdspoor (Operations Mode)	10
3.3 Adressering van de decoder	11
3.3.1 Decoderadressering.....	11
3.3.2 Uitgangsadressering	11
4 De Configuratievariabelen (CV).....	12
4.1 Verdergaande DCC commando's voor toebehoordecoders	15
4.2 Terugzetten op fabrieksinstellingen.....	16
4.3 Voorbeeld configuratie voor modus 4.....	17
4.4 Overzicht van de CV's.....	21
5 Omgezette DCC telegrammen	23
6 Wat doen bij problemen?	24
6.1 Elektromagnetische storingen.....	24
6.2 Kortsluitingen en overbelasting	24
6.3 Bij het programmeren meldt de centrale "fout"	24
6.4 Bij het programmeren meldt de centrale "g. loc"	25
6.5 De decoder werkt helemaal niet.....	25
7 Bouwpakket WDecN-TN-B.....	26
7.1 Lijst van onderdelen in de volgorde van montage	26
7.2 Het schema.....	27
8 Appendix A decoder adressen	28

Glossarium:

¹ NMRA	= National Model Railroad Association
² DCC	= Digital Command Control = digitale besturing van modeltreinen
³ CV	= C onfiguration V ariable = parameter of configuratie variabele
⁴ POM	= P rogramming O n the M ain = Programmeren op het hoofdspoor