

*Electronics for model railroads*  
*Electronics for model railroads*

FX2

Functie decoder voor DCC

© 4/2021 Etecmo

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze documentatie mag worden vermenigvuldigd opgeslagen en/of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Etecmo.

Technische wijzigingen voorbehouden.

Dit product is geen speelgoed! Niet geschikt voor kinderen onder de 12 jaar.

Alleen voor gebruik in droge ruimtes.

Bij verkeerd gebruik bestaat gevaar voor verwonding door scherpe randen en punten.

Bewaar deze gebruiksaanwijzing a.u.b. op een veilige plaats.

Alle gebruikte merknamen zijn geregistreerde merknamen van de bekende fabrikanten.

## Inhoudsopgave:

Voorwoord / veiligheidsaanwijzing	3
Functie decoder voor DCC systemen	4
Aansluiten van de decoder	4
Gebruik van LED strips	6
Het aansluiten van front/sluit en cabine verlichting	8
Instellen van de decoder	9
Betekenis van de CV waarde	11
Berekenen van CV17 en 18	13
Technische gegevens	14

## Voorwoord / veiligheidsaanwijzingen:

U hebt voor uw modelspoorbaan de FX2 functie decoder voor DCC systemen aangeschaft uit de module reeks van Etecmo.

Wij zijn blij dat U deze keuze heeft gemaakt en wensen u veel plezier met dit product.

Op dit product wordt **36 maanden garantie** verleend, mits er volgens de gebruiksaanwijzing is gehandeld.

(Voor de overige garantie bepalingen zie de leveringsvoorwaarde van Etecmo.)

Lees daarom deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig door.

Bij schade, die door het niet opvolgen van de aanwijzingen ontstaat, vervalt de aanspraak op garantie.

Voor latere schades, die daaruit voortkomen, zijn wij niet aansprakelijk.

Alvorens over te gaan tot de installatie van de decoder dient men er voor te zorgen dat er geen bedrijfsspanning meer op de aan te sluiten circuits aanwezig is.

**Belangrijk: Voer alle aansluitingswerkzaamheden uit bij een uitgeschakelde modelbaan, door de netstekker van de transformator(en) uit het stopcontact te halen.**

# **Functie decoder voor DCC systemen.**

Deze decoder is geschikt voor alle systemen die het DCC protocol ondersteunen en kan vier functie uitgangen schakelen.

Door de kleine afmetingen is de decoder in nagenoeg elke wagon in te bouwen. De decoder is ontwikkeld met als doel om LED verlichting te kunnen schakelen. Ook gewone gloeilampjes zijn hiermee te schakelen zolang de totale stroom van 400mA maar niet wordt overschreden

Het gebruik van LED verlichting komt echter steeds vaker voor, omdat het verbruik beduidend lager is dan bij gloeilampjes.

Vooraf de LED strips die op de rol verkrijgbaar zijn, is erg populair.

Vaak zijn bij deze strips nog wat extra componenten nodig om deze LED verlichting op een juiste wijze te laten branden.

Deze decoder heeft de benodigde elektronica aan boord om de verlichting te kunnen schakelen door een DCC signaal, net zoals een loc decoder.

Indien de wagon ook is voorzien van sluitverlichting, is het ook mogelijk om met deze decoder de juiste front/sluit verlichting te laten branden.

Eventueel kunnen de uitgangen gekoppeld worden aan 1 of meer functie toetsen.

Het adressen bereik loopt van 1 tot 9999.

Uitgangen kunnen geschakeld worden door F1 t/m F8.

De FX2 is leverbaar met en zonder aansluitdraden.

Er kan gekozen worden om alle functie uitgangen apart te geschakeld of voor een fluorescentie effect. (front en sluitverlichting vervallen hierbij).

Om het stroom verbruik nog verder te reduceren kan er ook voor een multiplex methode gekozen worden waarbij in elke cyclus slechts één uitgang actief is.

Deze cyclus gaat dusdanig snel, dat deze voor het blote oog niet is waar te nemen waardoor het lijkt dat alle uitgangen gelijktijdig worden aangestuurd.

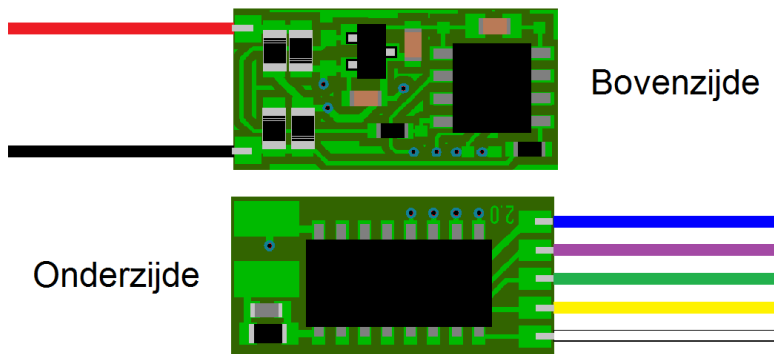
## **Aansluitingen van de decoder.**

De decoder beschikt over een 9 tal aansluitingen en kan worden geleverd met de standaard kleurstelling volgens NEM 650 (met als aanvulling F1 uitgang is groen en F2 uitgang is violet) of zonder draad aansluiting.

De decoder is reeds voorzien van een kleine buffercondensator om korte onderbrekingen op te vangen.

Er is echter een mogelijkheid om een grotere buffercondensator aan te sluiten.

De volgende afbeelding toont hoe de draden worden of zijn aangesloten.



### **Overzicht van de aansluitingen van de FX2 decoder.**

Betekenis kleuren:

Rood	Rechter rail (+)
Zwart	Linker rail (-)
Blauw	Gemeenschappelijke aansluiting voor verlichting (+ pool)
Wit	FA (Licht voor )*
Geel	FB (Licht achter )*
Groen	FC (Functie 1 )*
Violet	FD (Functie 2 )*

*\* Er kunnen andere functie toetsen worden toegewezen d.m.v. CV instellingen.*

De rode en zwart draad worden aangesloten op de stroomafnemers. Voor alle gebruikers is er een gezamenlijk + lijn. Dit is de blauwe draad (+). De witte (FA) en gele draad (FB) is voor de front en/of sluitverlichting, waarbij geel actief is bij vooruit en wit actief bij achteruit.

*Let op: De actieve uitgang zijn aangepast op het toepassen in een sluitwagon waarbij de rode sluitlichten op de gele draad worden aangesloten. Dit is aan te passen door de functie toewijzing aan te passen.*

De groene draad (FC) komt overeen met functie 1 actief en violet (FD) met functie F2 actief.

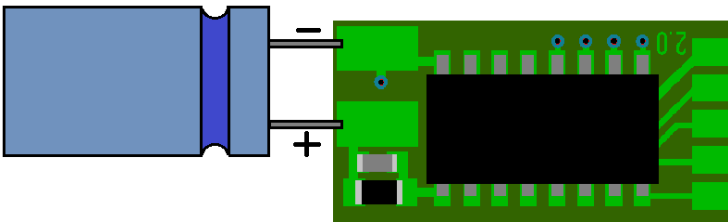
## Een extra buffer condensator.

Het is mogelijk om probleemloos een extra buffer condensator aan te sluiten. Hiervoor zijn extra aansluitingen aangebracht op de decoder.

De capaciteit van deze condensator bepaald in grote mate de tijdsduur die is te overbruggen bij een onderbreking.

Doorgaans voldoet een capaciteit van 470uF prima maar mag ook hoger of lager zijn.

In alle gevallen dient de spanning die de condensator moet kunnen verdragen 25V of hoger te zijn.



### *Aansluiten van extra buffer condensator .*

Bij het aansluiten van een extra buffercondensator is het belangrijk dat de + en – van de condensator op de juiste wijze wordt aangesloten.

Het verkeerd aansluiten kan onherstelbare schade aanbrengen aan zowel de decoder als de wagon.

Ook wordt afgeraden om de condensator rechtstreeks op de decoder te solderen.

Beter is om hier wat extra draden voor te gebruiken. Doorgaans ben je dan ook flexibeler om de condensator “uit het zicht” te plaatsten.

Een grotere capaciteit geeft een langere overbruggingstijd bij onderbrekingen.

Hou er echter rekening mee dat naarmate de capaciteit van de condensator groter wordt, deze ook in afmetingen toeneemt.

Bij LED verlichting (12V uitvoering met 4 secties van 3 LED's met een voorschakel weerstand van 6800 ohm) en een capaciteit van 470uF geeft doorgaans een overbrugging van ca 1 seconde.

Deze overbruggingstijd is mede afhankelijk van het totale gebruik.

Naarmate het verbruik hoger is, zal de overbruggingstijd minder worden.

# Gebruik van LED strips

Buiten het feit dat de FX2 decoder alle soorten verlichting kan aansturen, is hij uitermate geschikt voor het gebruik met LED strips.

Er zijn echter verschillende LED strips in omloop.

Zo zijn er strips voor 4,5V en 12 Volt in omloop.

Hoewel de 4,5 Volt uitvoering in de meeste gevallen minder geschikt is, kunnen beide types gebruikt worden.

De meest bekende zijn wel de LED strips op de rol (meestal 5 of 10 meter) die deelbaar zijn en (meestal) geschikt zijn voor 12 Volt gelijkspanning.

Deze strips bestaan uit segmenten van 3 LED's met een voorschakel weerstand van 120 of 150 ohm.

Het DCC signaal is in veel gevallen hoger dan deze 12 V.

Daarnaast is ook de helderheid vaak te hoog, wat zeer onnatuurlijk over komt.

Om beide problemen op te lossen, dient een extra weerstand geplaatst te worden om de bedrijfsspanning en de stroom door de LED strip te reduceren.

Het is niet nodig om in bijvoorbeeld een rijtuig van 30 cm losse secties te plaatsen.

Deze kunnen als één geheel worden geplaatst (bijv. 4 secties achter elkaar) en worden aangesloten met 1 extra weerstand.

Een bijkomend voordeel hierbij is dat slechts een zeer klein deel van het beschikbare boostervermogen maar wordt gebruikt voor de verlichting (een reductie van 1/5 tot 1/20 van het stroomverbruik t.o.v. lampjes is haalbaar).

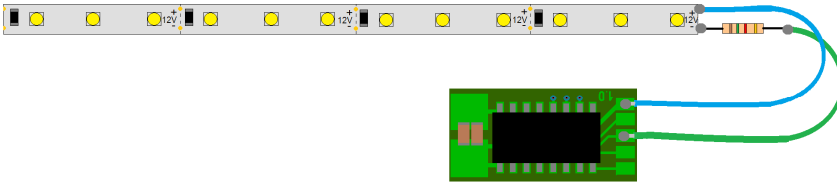
Afhankelijk van de uitvoering van de LED strip, het aantal LED's en de gewenste lichtopbrengst zal de waarde van deze weerstand tussen de 2200 en 10000 ohm liggen (2K2-10K).

Hoe dit moet worden aangesloten tonen de hierna volgende afbeeldingen.

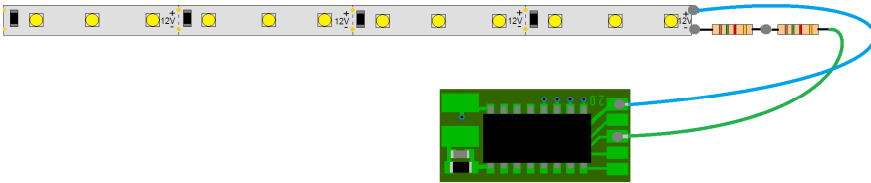
Eventueel kan er een tweede weerstand in serie gezet worden of een hogere waarde worden genomen indien de intensiteit nog te hoog is.

In plaats van een vaste weerstand kan er eventueel een kleine instelbare weerstand (trimmer) van 5K of 10K worden gebruikt om het licht nauwkeurig af te stemmen.

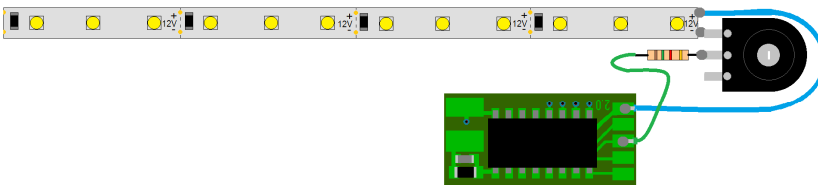
Omdat het vermogen van een dergelijke trimmer beperkt is, wordt wel aanbevolen om een extra weerstand van ca 1K in de kring op te nemen.



***Aansluiten van een LED strip aan de decoder.***



***Aansluiten van een LED strip aan de decoder met extra voorschakelweerstand.***



***Aansluiten van een LED strip aan de decoder met instelbare voorschakelweerstand.***

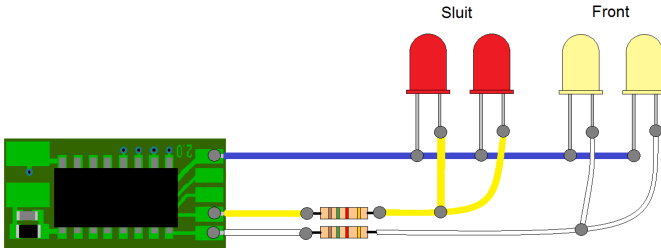
## **Het aansluiten van front/sluit en cabine verlichting.**

Indien er voor de front-, sluit- of cabine verlichting van LED's gebruik wordt gemaakt, moet er een voorschakel weerstand gebruikt worden. Deze weerstand moet dan een waarde hebben van minimaal 1500 ohm (1K5). Over het algemeen zullen de LED's dan vrij helder zijn. Door de weerstandswaarde te verhogen kan de helderheid worden verminderd. In de praktijk zal voor front/sluit verlichting een weerstandswaarde van 6800 ohm (6K8) prima voldoen.



Voor cabine verlichting (vaak met witte of warme witte LED's) is zelfs een weerstand van 8200 of 10000 ohm (8k2 of 10k) een goede keuze.

Bij gebruik van gloeilampjes is het gebruik van weerstanden af te raden i.v.m. de warmte ontwikkeling in de weerstand  
Hoe de front-, sluit- en cabineverlichting wordt aangesloten toont de volgende afbeelding.



Hou er rekening mee dat de decoder vanaf fabriek reeds is ingesteld voor het gebruik in een sluitwagen of stuurstand rijtuig de sluit en front verlichten moet dus niet andersom aangesloten worden.

Indien je dit wilt veranderen kun je de configuratie van de decoder (CV29, 1<sup>e</sup> bit) aanpassen.

## Instellen van de decoder.

Er zijn diverse zaken aan te passen doormiddel van het aanpassen van CV instellingen (configuratie variabelen).

Voor het programmeren van deze CV's moet de decoder (of wagon waar deze decoder in zit) aangesloten zijn op een centrale die de Paged, Direct of POM mode ondersteund.

De POM methode staat echter niet toe om het adres van de decoder te wijzigen, verder zijn alle andere instellingen middels de POM methode te wijzigen.

Indien de centrale over een aparte programeer uitgang beschikt, is het aan te bevelen om deze te gebruiken. Zie hiervoor de handleiding van de centrale.

Tijdens de programmeercyclus kan de centrale de CV waarde proberen terug te lezen om na te gaan of de waarde inderdaad correct is opgeslagen.

Bij het teruglezen van de CV zal in de gevallen waar LED's worden gebruikt een lees fout optreden ("error 02", "Fout" of "geen decoder" bijvoorbeeld).

Dit is normaal en betekent niet dat de decoder defect is, de opgegeven waarde is echter wel weggeschreven.

Deze fout treed op omdat de belasting op de decoder onvoldoende is.

Een foutmelding "kortsluiting" geeft aan dat de belasting te hoog is. Controleer in dat geval of alles juist is aangesloten en geen sluiting aanwezig is. Het is mogelijk om de decoder weer terug te zetten in de fabriek instellingen. Hiertoe dient op CV8 een waarde van 33 geprogrammeerd te worden. Alle CV instellingen die gewijzigd kunnen worden en de fabrieksinstellingen staan in tabel1.

CV	Waarde	Fabriek instelling	Omschrijving	
1	1..99	3	decoder adres (low byte)	
7	1	1	Revisie (alleen lezen)	
8	13	13	Fabrikant code (alleen lezen, 33 is decoder reset)	
13	0..255	0	Functie F1 tot F8 actief in analoge mode.	
14	0..3	3	Functies front/sluit verlichting actief in analoge mode	
17	192..231	192	Decoder lang adres (high byte)	
18	0..255	2	Decoder lang adres (low byte)	
19	0..255	0	Meervoudige tractie adres (consist address)	
29	Bit:		Decoder configuratie:	
			0	1
	0	0	Normale richting	Omgekeerde richting
	1	1	14 stappen	28/128 stappen
	2	1	Alleen DCC	DCC en analoog
	3	0	-	
	4	0	-	
	5	0	Kort adres in CV1	Lang adres in CV17, CV18
	6	0		
	7	0		
33	1..51	1	Uitgang actief met front verlichting (F0)	
34	1..51	2	Uitgang actief met sluit verlichting (F0)	
35	1..51	16	Uitgang actief met F1	
36	1..51	32	Uitgang actief met F2	
37	1..51	0	Uitgang actief met F3	
38	1..51	0	Uitgang actief met F4	
39	1..51	0	Uitgang actief met F5	
40	1..51	0	Uitgang actief met F6	
41	1..51	0	Uitgang actief met F7	
42	1..51	0	Uitgang actief met F8	
50			Uitgang configuratie	
	Bit		0	1
	0	0	4 functie uitgangen	Fluorescentie lampen
	1	0	Normale mode	Multiplex mode
	2	0		
	3	0		
	4	0		
	5	0		
	6	0		
	7	0		

*Tabel 1*

## Betekenis van de CV waarde:

- CV1: decoder adres (low byte)  
 CV7: Versie 1 (alleen lezen)  
 CV8: Fabrikant code: 13. (alleen lezen)  
*Indien hier de waarde 33 in wordt geprogrammeerd, zal de decoder weer in zijn fabriek instellingen staan (decoder reset).*  
 CV13: De functies F1 t/m F8 actief in analoge mode. Selecteer hierbij de status van de functie in analoge mode.

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	Som
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	
CV13	0	0	1	0	1	0	0	0	
Vermenigvuldiging	1x	2x	4x	8x	16x	32x	64x	128x	
waarde	0	0	4	0	16	0	0	0	30

*Tabel 2*

- CV14: De functie front/sluit verlichting actief in analoge mode.

CV14	Front	Sluit
0		
1	X	
2		X
3	X	X

*Tabel 3*

- CV17: Decoder lang adres (high byte). (*zie "CV 17 en CV 18 berekenen"*)  
 CV18: Decoder lang adres (low byte). (*zie "CV 17 en CV 18 berekenen"*)  
 CV19: Consist of multiple adres. Dit wordt gebruikt bij multitractie (*zie "CV 19 Meervoudige tractie adres"*)  
 CV29: Decoder configuratie:  
 Programmeer deze zoals ook bij een locomotief (aantal stappen, richting enz.).  
 Indien er een decimale waarde moet worden ingevuld in CV29 kun je dit berekenen met onderstaande tabel (voorbeeld met 28/128 stappen DCC en analoge mode, decimale waarde in rood aangegeven):

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	Som
CV29	0	1	1	0	0	0	0	0	
Vermenigvuldiging	1x	2x	4x	8x	16x	32x	64x	128x	
waarde		2	4						6

*Tabel 4*

CV33 t/m/42: Welke uitgang wordt met welke functie toets in- of uitgeschakeld. Zie hiervoor tabel 5, waarin je een 1 invult indien een uitgang bij een bepaalde functietoets actief moet zijn. Het is mogelijk om meerdere functietoetsen toe te wijzen aan één of meer uitgangen.

CV	Omschrijving	BIT							
		0 FA	1 FB	2	3	4 FC	5 FD	6	7
33	Front licht	1	0	0	0	0	0	0	0
34	Sluit licht	0	1	0	0	0	0	0	0
35	F1	0	0	0	0	1	0	0	0
36	F2	0	0	0	0	0	1	0	0
37	F3	0	0	0	0	0	0	0	0
38	F4	0	0	0	0	0	0	0	0
39	F5	0	0	0	0	0	0	0	0
40	F6	0	0	0	0	0	0	0	0
41	F7	0	0	0	0	0	0	0	0
42	F8	0	0	0	0	0	0	0	0

**FA= wit, FB=geel, FC=groen, FD=violet**

*Tabel 5*

Indien er een decimale waarde ingevuld moet worden, kun je dit berekenen met tabel 4 waar CV29 dan vervangen wordt door de CV die wilt veranderen (CV33 t/m CV42).

Met de toets voor front/sluitverlichting op de centrale (*FL, F0 of \*, afhankelijk van het type centrale*) zal voor vooruit CV33 en voor achteruit CV 34 gebruikt worden.

In het voorbeeld hierboven (fabriek instelling) zal bij het activeren van F0 de stand vooruit FA en achteruit FB worden geactiveerd. FC en FD zijn richting onafhankelijk en worden bediend door F1 en F2.

F3 t/ F8 zijn in het voorbeeld niet toegewezen.

CV50: Configuratie van de uitgang.

Er kan een keuze worden gemaakt uit vier onafhankelijk geschakelde uitgangen zoals is vastgelegd in CV 33 t/m 42 of een fluorescentie uitgangen die dan schakelbaar is door F0.

Een andere mogelijkheid is om de uitgangen te multiplexen. Hierbij is afwisselend telkens maar één uitgang een korte tijd actief waardoor het totale stroomverbruiker lager is.

Dit is bijvoorbeeld te gebruiken indien er gloeilampjes worden toegepast.

# CV 17 en CV 18 berekenen.

Met CV17 en CV 18 kunnen we lange adressen in stellen.

Het lange adres is een adres van 0 tot 10239 (NMRA DCC standaard).

Een dergelijk lang adres past niet meer in één CV, deze kan maximaal 256 zijn.

Daarom moet een lang adres in twee CV's worden opgeslagen, en wel CV17 en CV18.

Om een lang adres te programmeren moet er uitgerekend worden wat de CV waardes van CV17 en CV18 moet zijn.

Als voorbeeld gaan we dit uitrekenen voor adres 2345.

Dit gaat als volgt:

Als eerste bereken je de waarde voor CV17 en gaat als volgt:

- het gewenste DCC adres delen door 256
- in ons geval:  $2345 / 256 = 9,16015625$
- we bewaar het getal vóór de komma en dit is dus 9

In CV17 MOETEN de twee meest linkse bits altijd op de waarde '1' staan, dat is het getal 192.

- tel dat op bij de gevonden waarde op:  $192 + 9 = 201$
- programmeer CV17 met de waarde 201.

Nu moet CV18 nog geprogrammeerd worden.

Deze waarde berekenen we als volgt:

- We nemen weer ons gewenste adres (2345)
- We trekken daar van af: 256 maal de eerder gevonden waarde (9)
- CV18 wordt dus  $2345 - (256 \times 9) = 2345 - 2304 = 41$
- Programmeer CV18 met de waarde 41.

**Waarschuwing:** Bij gebruik van lange adressen moet CV19 op 0 staan (consist uitgeschakeld)

Vergeet niet In CV29 bit 5 op '1' in te stellen (lang adres in CV17 en CV18)

Je kunt ook de rekentool op de website van Etecmo gebruiken om dit eenvoudig uit te rekenen.

Deze is te vinden op <http://www.etecmo.nl/decpr/infobl/infobl.html> of <https://etecmo.nu/rekenblad.html>

# CV 19 Meervoudige tractie adres (consist address)

Het consist adres wordt gebruikt indien je met meervoudige tractie wilt rijden (een trein met twee of meer locomotieven).

Ook met deze functie decoder kun je hiervan gebruik maken.

Omdat dubbeltractie / meervoudige tractie rijden standaard niet te doen is op de digitale baan (denk daarbij maar eens aan bijvoorbeeld het adres en richting), is er een de optie consist ontstaan om meerdere (loc)decoders te laten reageren op eenzelfde adres.

Voor locs geldt dat voordat je dit gaat gebruiken, het belangrijk is, dat de snelheidscurve van de loc's hetzelfde is ingesteld, zodat ze even hard zullen optrekken en afremmen.

Standaard staat CV 19 op 0 ingesteld, dit betekend dat er niet in een consist gereden wordt en de decoder zal dus terugvallen op het korte of lange adres (afhankelijk van de instelling in CV1,17,18 en 29).

Als de waarde in CV 19 1 of hoger is, dan zal de decoder de adres instellingen in CV CV1,17,18 en 29 verder negeren en het de waarde in CV 19 als adres gebruiken.

Voor consist adressen kun je de waardes 1 t/m 127 voor vooruit gebruiken en voor achteruit tel je er 128 bij en stel je het adres in op CV 19.

Nadat je bij bijvoorbeeld 2 locs CV 19 op 82 hebt ingesteld, zullen beide locs reageren op dit adres.

Als je niet meer wilt dat de locs op dit adres reageren, stel je CV 19 weer op 0 in.

Hoe kun je dit gebruiken bij de FX2 decoder.

Stel je hebt een stam rijtuigen met een FX2 decoder op hetzelfde adres geprogrammeerd als de loc die ervoor hangt.

Je wilt nu een andere loc ervoor met een ander adres.

Indien de nieuwe loc een adres heeft dat lager is dan 128 kun je in CV19 van de rijtuigen het adres van de nieuwe loc programmeren.

Je kunt dit doen via POM (indien je centrale dat ondersteund).

Zonder nu het werkelijke adres van de rijtuigen aan te passen kun je zelfs via POM nu het adres van de rijtuigen aanpassen aan het loc adres, waardoor de verlichting van de wagons om dezelfde manier zal werken als bij de loc die je voorheen gebruikte.

# Technische gegevens:

## Voeding aansluiting:

Protocol	: DCC
Adressen bereik	: 1-9999
Aantal uitgangen	: 4
Ondersteuning	: F0 t/m F8
Maximale digitale	: 25 V
Minimale stroomopname	: 0,2 mA (rust)
Maximale stroom per uitgang	: 200mA
Maximale totaalstroom	: 400mA*
Omgevingstemperatuur	: van 0°C tot 50°C
Afmetingen	: 18 x 9 x 4 mm

*\*) hier telt de totaal stroom van uitgangen samen*