

**Beschreibung und
Bedienungsanleitung des
NMRA - kompatiblen
DCC - Servo - Zubehördecoders**

DCC-SRV01

INHALTSÜBERSICHT

EIGENSCHAFTEN.....	3
DIE SCHALTUNG.....	4
ANSCHLUSS DES ZUBEHÖRDECODERS.....	5
PROGRAMMIERUNG DES ZUBEHÖRDECODERS.....	5
ADRESSIERUNG DER DECODER.....	6
SERVOANSTEUERUNG.....	6
KONFIGURATIONSVARIABLEN (CV).....	7

Eigenschaften

Der Zubehördecoder basiert auf dem ATMEL Mikrocontroller ATmega8. Er beinhaltet 2 separate Decoder mit jeweils 4 Ausgängen zur Servoansteuerung und zusätzlichen 8 Schaltausgängen, welche auf die 2 Decoder verteilt sind. Die 8 Servoausgänge können jedem beliebigen Schaltausgang zugeordnet werden

Die Baugruppe versteht das von der NMRA¹ standardisierte digitale DCC² Format.

Deswegen ist dieser Zubehördecoder mit DCC-Produkten und -Systemen z.B. von Arnold-Digital, Uhlenbrock, Lenz-Digital Plus, Roco-Digital, Fleischmann, Digitrax und Zimo kompatibel.

Die Servoausgänge werden wie Weichendecoder angesteuert, so dass es keine Ansteuerprobleme von Zentraleinheiten oder Softwareumgebungen geben kann.

Jeder Decoder hat wie bei Weichendecodern auch, 4 Ausgänge, diese sind hier als 4 Servoausgänge ausgeführt.

Der Zubehördecoder hat folgende Softwareeigenschaften:

- Die CV³ – Programmierung erfolgt am Programmiergleis. Der Zubehördecoder beinhaltet zwei Decoder, welche jeweils über eine eigene Decoderadresse verfügen. Bei der CV-Programmierung erfolgt die Umschaltung auf den zweiten Decoder durch Setzen des Jumpers 1.
- Jeder Decoder kann mittels CV-Programmierung für die verschiedensten Betriebsverhalten konfiguriert werden. Am Programmiergleis können alle CV's gelesen, verglichen und geschrieben werden.
- Die Servoendpunkte(UP und DOWN) können für jedes Servo einzeln über CV's gesetzt werden. Durch Tausch der Maximum- und Minimumwerte ist auch die Servodrehrichtung änderbar.
- Die Servostellgeschwindigkeit kann in jede Richtung und für jedes Servo separat über CV's eingestellt werden. Die Stellgeschwindigkeit der Servos erstreckt sich vom sofortigen Erreichen des jeweiligen Servoendpunktes bis zu maximal 239 s bei maximal und minimal eingestellten Servoendpunkten. Die Servostellzeit wird durch die Einstellung der Servoendpunkte mitbestimmt.
- Die zeitliche Aktivität aller einzelnen Servoausgänge nach Erreichen der jeweiligen Servoendpunkte kann über CV – Werte konfiguriert werden. Das kann der Dauerbetrieb des Servoausgangs, oder einen Wert von 20ms bis ca. 5 s annehmen. Dauerbetrieb ist für die normale Anwendung nicht angebracht, denn jedes Servo hat auch seinen Strombedarf.
- Von jedem Servoendpunkt aus kann, für jedes Servo einzeln, ein Zurückwippen des Servos in einer Weite, welche über CV-Werte eingestellt wird, konfiguriert werden.
- Die Anzahl der Wippbewegungen von jeden Endpunkt aus, kann über CV- Werte eingestellt werden. Mit der Wippweite und Wippanzahl lassen sich bestimmte Anwendungen im Modellbahnbereich recht vorbildgerecht darstellen.
- An einem festzulegendem Servoendpunkt kann auch eine Dauerwippfunktion mit einer frei einzustellenden Hubweite konfiguriert werden.
- Über einen CV-Wert wird durch Setzen eines entsprechenden Bits festgelegt, ob der letzte eingestellte Endpunkt eines Servos in den EEPROM – Speicher geschrieben wird. Damit wird realisiert, dass sich das Servo bei seinem ersten Ansprechen mit der konfigurierten Geschwindigkeit in die neue Position bewegt. Ist das Bit nicht gesetzt, begibt sich das Servo bei der ersten Aktivierung sofort in die zugewiesene Servoposition. Ab der Version 03 wird beim Einschalten des Servodecoders die letzte abgespeicherte

Servoposition eingenommen, eine undefinierte Stellung des Servos beim Einschalten wird damit verhindert.

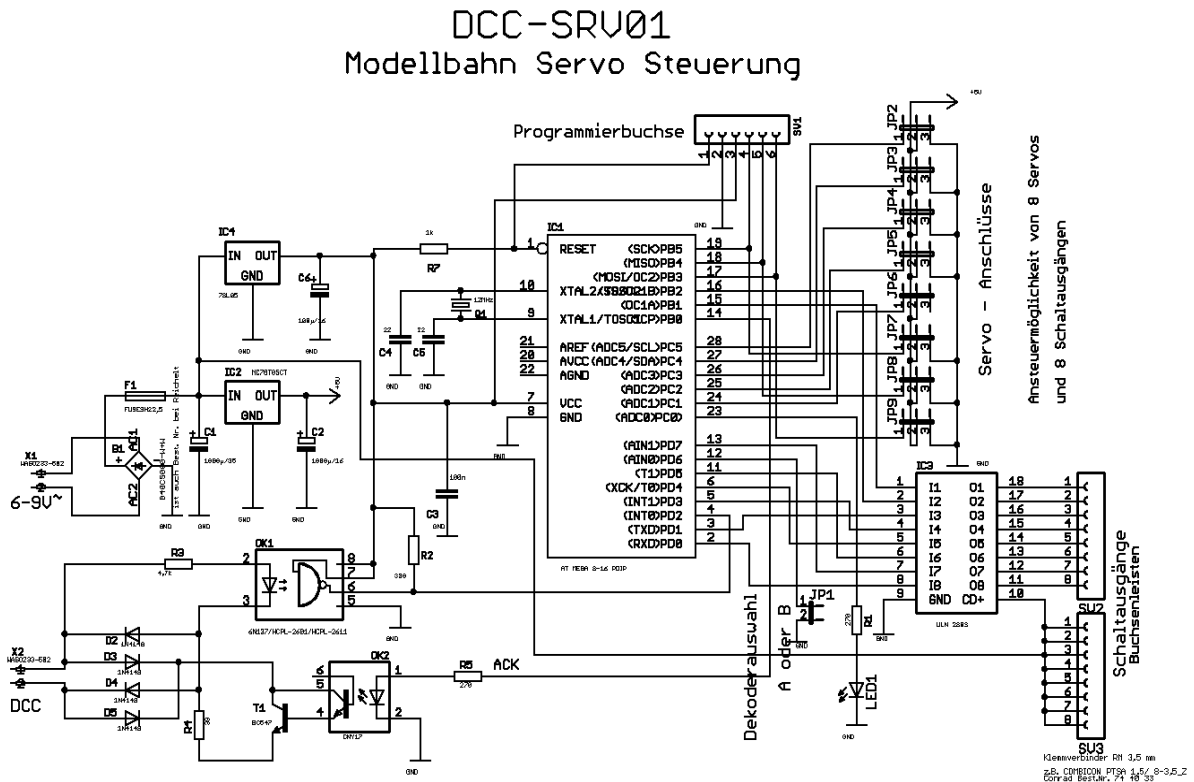
- Die 8 Servoausgänge können über CV-Werte ganz beliebigen Schaltausgängen zugeordnet werden.
- Bei den 8 Schaltausgängen kann ab Vers. 05 über einen CV-Wert entschieden werden, ob beim Einschalten der letzte Zustand des Schalters eingenommen werden soll. Ab Vers.05 wird der Schaltzustand auch erst in der Mitte der Servobewegung geändert.
- Jeder Servoausgang kann ab Vers.04 eine Gruppe mit einem anderen Servoausgang bilden, zum Beispiel zur Ansteuerung von dreibegriffigen Signalen.
- Die LED1 flackert beim Empfang von DCC-Signalen und dient damit auch zur Signalisierung der Bereitschaft. Der Zustand der LED "An" oder "Aus" hat keine Bedeutung, wenn das DCC-Signal abgeschaltet ist.

Die Schaltung

Die Schaltung findet auf einer Leiterplatte mit einseitigem Layout Platz.

Durch die Verwendung von Optokopplern werden eventuell auftretende Probleme mit Spannungspotentialen gleich von vornherein umgangen.

Das Layout ist mit seinen Eingangsverbindungen X1 und X2 für Verbindungsklemmen im Rastermaß von 2,5 mm und die Ausgangsverbindungen SV2 und SV3 sind für Klemm- oder Schraubverbindungen im Rastermaß 3,5 mm vorgesehen.



Für die Stromversorgung der Servos und der aktiven Schaltung werden getrennte Spannungsregler eingesetzt, um die Einflüsse der Servomotoren auf die Schaltung zu minimieren. Zur Spannungsversorgung der Schaltung sollte ein Trafo von 6 bis 9 V~ Verwendung finden. Höhere Spannungen führen zu unnötigen Verlustleistungen an den Spannungsreglern.

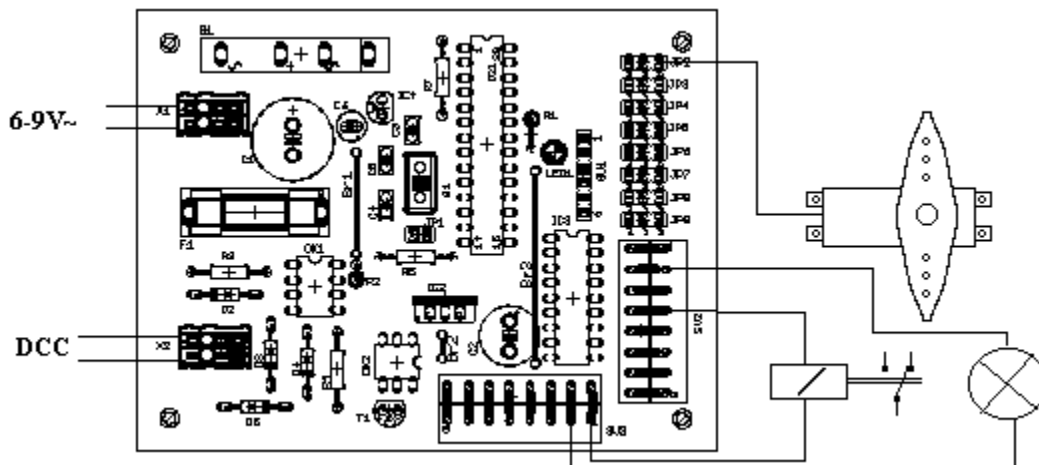
Anschluss des Zubehördecoders

An „X1“ erfolgt der Anschluss einer Wechselspannung von ca. 6 - 9V~, von einem beliebigen Transformator. Die WAGO – Steckverbinder haben einen Klemmechismus, so dass die Verbindung unproblematisch ist.

Das DCC – Signal wird an den Anschluss „X2“, ebenfalls eine WAGO – Klemmverbindung angeschlossen, ohne dass eine Polarität zu beachten ist.

Die Servos werden dreipolig an den Pfostensteckern angeschlossen, die Steckverbindung entspricht Graupner JR aus dem Modellbausektor. Es ist darauf zu achten, dass die +5V – Spannung bei diesem Anschluß in der Mitte liegt. Außen liegen der Signalanschluß und Masse.

An der Klemmverbindung „SV2“ erfolgt der eine Anschluss des zu schaltenden Bauelements an „SV3“ wird der andere Anschluss des jeweiligen Bauelements verbunden. Dabei ist selbstverständlich auf die Spannungsverträglichkeit des jeweiligen angeschlossenen Bauelements zu achten. Das können Relais , Lampen oder auch LED' s sein.



Bestückung und Anschluss des DCC- Servo – Zubehördecoders

Sind beim Betrieb mit Servos Störungen bemerkbar, sollte die Kapazität des Kondensators C2 durch einen zusätzlichen parallelen Anschluss eines Kondensators erhöht werden.

Der Kondensator kann parallel zur Servostromversorgung geschaltet werden.

Sollen mehrere Servos gleichzeitig laufen, ist selbstverständlich ein ausreichend dimensionierter Trafo mit der entsprechenden Strombelastbarkeit zu verwenden.

Programmierung des Zubehördecoders

Der NMRA - kompatible Zubehördecoder wird über „Configuration Variables“ (CV) programmiert. Die Programmierung erfolgt nur im Service- Mode. Das heißt, dass der Zubehördecoder mit dem Programmiergleis verbunden werden muss. Jede Baugruppe, die am Programmiergleis angeschlossen ist, wird unabhängig von ihrer Adresse angesprochen. Im Servicemode wird keine Adresse mitgeschickt. Da der Zubehördecoder zwei Decoder enthält, erfolgt die Unterscheidung zwischen dem Decoder A und B durch Setzen des Jumpers JP1. Ist JP1 gesetzt, ist Decoder B aktiviert. Die CV – Werte werden beim Zubehördecoder im EEPROM abgelegt und bleiben damit auch nach Ausschalten der Spannung erhalten. Die CV –Werte von Zubehördecodern erstrecken sich vom Wert 513 bis zum Wert 1024. Der Zubehördecoder versteht die Standard CV – Befehle byteweise lesen, vergleichen und schreiben und das Setzen von einzelnen Bits und deren Vergleich. Einige wenige CV – Werte, das sind Herstellerdaten, werden nicht geschrieben, sind aber

auslesbar.

Beim Programmieren am Programmiergleis bestätigt der Zubehördecoder jede Programmierhandlung mit einem ebenfalls von der NMRA definierten Impuls. Die Zentrale wertet diese Quittierung aus.

Adressierung der Decoder

Mit einem nach der NMRA Standard aufgebauten Zubehördecoder können je Decoder 4 Weichenpaare angesteuert werden, hier sind es abweichend 4 Servos. Diese Adressierung wird von allen Zentraleinheiten und PC – Softwarelösungen unterstützt. Obwohl Servos angesteuert werden, sind die Handhabungen die Gleichen, wie bei Decodern der normalen Magnetartikelansteuerungen.

Für die Adressierung eines Decoders sind nach dem NMRA Standard zwei CV –Werte zuständig. Die volle Decoderadresse setzt sich aus dem niederen Teil der Adresse mit den Bits 0-5 des CV-Wertes CV#513 und der obere Wert aus den inversen Bits 0-2 von CV#521 zusammen. Die Adresse besteht damit aus 9 Bits. Die zwei Konfigurationsvariablen werden bei der Programmierung separat gesetzt.

Werden die oberen 3 Bits beim CV-Wert CV#521 nicht weiter verwendet, der CV-Wert bleibt also mit 0x07 (Defaulteinstellung) stehen, besteht auch die Möglichkeit mit nur der unteren Adressierung ein komplettes Byte zur Adressierung zu verwenden. Mit dieser Variante können damit 255 Decoderadressen verwendet werden. Bei der vorliegenden Softwarevariante ergibt sich diese Möglichkeit aus der internen Berechnungsroutine zur Decoderadressierung.

Servoansteuerung

Jeder Decoder hat 4 Ausgänge, jeweils für ein separates Servo. Bei Magnetartikel wird immer ein Magnetpaar konfiguriert. Das ist hier auch so. Man vergibt in der Ansteuersoftware pro Servo zwei Ausgangsadressen, jede für eine Richtung.

Z.B. hat der Decoder mit Adresse 1 und das Servo 1 die Konfiguration: Decoder = 1, Ausgang 1 und 2. Soll das zweite Servo angesprochen werden, ist der Ausgang 3 und 4 zu verwenden. Beim vierten und letzten Servo für eine Decoderadresse sind es dann die Ausgänge 7 und 8.

Wie sich bei der Erprobung des Decoders gezeigt hat, können bei der Einstellung zur Decoderadresse bei verschiedener Ansteuersoftware Unterschiede auftreten. Der Decoder mit der Adresse 1 kann so mal bei der einen Steuersoftware mit Decoderadresse 0 und bei der anderen Steuersoftware mit Decoderadresse 1 angesprochen werden.

Konfigurationsvariablen (CV)

Der Wertebereich der Konfigurationsvariablen ist bei Schaltdecodern von 513 bis 1024 vordefiniert. Ein ziemlich großer Teil davon wird hier bei dem vorliegenden Decoder auch genutzt. Um zu gewährleisten, dass auch mit Programmiergeräten oder Software gearbeitet werden kann, welche nur die Lokdecoder unterstützen, ist es auch möglich durch Subtraktion von 512 von dem zu programmierenden CV-Wert den Decoder anzusprechen. Im Nachfolgenden werden die CV- Werte, welche im Decoder Verwendung und für den Nutzer eine Bedeutung haben, beschrieben.

- CV513(1)** enthält die 6 niederwertigen Bits der Decoderadresse (Bits 0-5)
Die zugehörigen drei höherwertigen Bits sind in CV521 zu finden.
Defaulteinstellung: Decoder A = 1, Decoder B = 2.
- CV519(7)** Versionsnummer, nur auslesbar
- CV520(8)** Herstelleridentifikation, hier Kennung 13 für „Public Domain & Do-It-Yourself Decoders“, nur auslesbar
- CV521(9)** enthält die 3 höherwertigen Bits der Decoderadresse (Bits 0-2)
Diese Bits sind invertiert abgelegt.
Defaulteinstellung: 7 bei beiden Decodern.
- CV541(29)** Schaltdecoderkonfiguration, nur Bit 7 hat eine Bedeutung. Zeigt an, dass es sich um einen Schaltdecoder handelt, also Wert 128. Dient hier nur der Info, nur auslesbar
- CV545(33)** Speichern der letzten Servostellung. Jedes Bit entspricht einem Servo.
Ein gesetztes Bit bedeutet, dass der letzte Einstellwert des entsprechenden Servos in den EEPROM gespeichert wird.
Bit 0 entspricht Servo 1, Bit 1 = Servo 2, Bit 2 = Servo 3 usw.
Defaulteinstellung : alle Bits sind Eins.
- CV546(34)** Setzen der letzten Schalterstellung. Jedes Bit entspricht einem Schalter.
Ein gesetztes Bit bedeutet, dass der letzte Einstellwert des entsprechenden Schalters beim Einschalten gesetzt wird.
Bit ist 0, -> Schalter nicht setzen, Bit ist 1, -> Schalter wird gesetzt
Defaulteinstellung : alle Bits sind gesetzt.

ServoEndlage Down:

Wertebereich kann sich von 1 bis 255 erstrecken. Defaultwert ist 1. Dieser Wert legt den Endpunkt einer Servobewegung fest.

- CV550(38)** Down Servo Nummer 1
CV551(39) Down Servo Nummer 2
CV552(40) Down Servo Nummer 3
CV553(41) Down Servo Nummer 4

ServoEndlage Up:

Wertbereich kann sich von 1 bis 255 erstrecken. Defaultwert ist 255. Dieser Wert legt den Endpunkt einer Servobewegung fest.

- CV554**(42) Up Servo Nummer 1
- CV555**(43) Up Servo Nummer 2
- CV556**(44) Up Servo Nummer 3
- CV557**(45) Up Servo Nummer 4

Servogeschwindigkeit:

Diese Werteinstellung legt die Stellgeschwindigkeit der Servobewegung fest. Pro Servo ist die Stellgeschwindigkeit in jeweils beide Richtungen separat einstellbar. Der Wertbereich geht von 1 bis 255. Ein niedrigerer Wert bedeutet eine höhere Stellgeschwindigkeit. Der Defaultwert ist 10, da jedes Servo auch rein mechanisch eine gewisse typgebundene Stellgeschwindigkeit hat. Die Stellzeit ist auch abhängig von der Einstellung der Up und Down Werte.

- CV560**(48) Servo1 Speed_Down
- CV561**(49) Servo2 Speed_Down
- CV562**(50) Servo3 Speed_Down
- CV563**(51) Servo4 Speed_Down



- CV564**(52) Servo1 Speed_Up
- CV565**(53) Servo2 Speed_Up
- CV566**(54) Servo3 Speed_Up
- CV567**(55) Servo4 Speed_Up



Aktivcounter:

Diese Werteinstellung legt die aktive Zeit eines Servos nach Erreichen der Endpunktlage fest. Der Wert 0 bedeutet, dass das Servo immer aktiv ist. Im Interesse des daraus resultierenden dauernden Stromverbrauchs sollte dies nicht eingestellt werden. Ansonsten sind die Werte 1 bis 255 benutzbar. Der Defaultwert ist 100. Beim Wert 255 ist das Servo noch ca. 5s nach Erreichen der Endpunktlage aktiv. Niedrigere Werte verringern diese Zeit. Wird ein niedriger Wert gesetzt und hat der Wert Speed einen niedrigen Wert, also die Geschwindigkeit des Servos ist auf Maximum eingestellt, sollte das Servo auch die entsprechend hohe Stellgeschwindigkeit von seinen mechanischen Parametern her aufweisen. Ist dies nicht der Fall, kann unter Umständen die Servoaktivität vor Erreichen des Endpunktes beendet sein. Aktivcounter und Servogeschwindigkeit sind aufeinander abzustimmen.

- CV568**(56) Servo1 AktivCounter
- CV569**(57) Servo2 AktivCounter
- CV570**(58) Servo3 AktivCounter
- CV571**(59) Servo4 AktivCounter

Wipphubbereich:

Diese Werteinstellung legt den Hubweg der Servobewegung beim Zurückwippen aus einem Endlagenpunkt des Servos fest. Die Werte können getrennt für beide Endlagenpunkte eines Servos eingestellt werden. Beeinflusst werden der Hub der Wippbewegungen von der eingestellten Geschwindigkeit und der Endpunktlage. Die Hubbewegung beim Wippen ist immer direkt vom vorhandenen Servostellweg abhängig. Die Werte können von 1 bis 127

liegen, wobei ein sinnvoller Wert abhängig vom Servostellweg zu finden ist. Der Wert 0 bedeutet keine Wippbewegung. Defaulteinstellung ist der Wert 0.

CV574(62) Servo1 WippHub_up
CV575(63) Servo2 WippHub_up
CV576(64) Servo3 WippHub_up
CV577(65) Servo4 WippHub_up

CV578(66) Servo1 WippHub_down
CV579(67) Servo2 WippHub_down
CV580(68) Servo3 WippHub_down
CV581(69) Servo4 WippHub_down

WippAnzahl:

Diese Werteinstellung legt die Anzahl der Wippbewegungen beim Zurückwippen aus einem Endlagenpunkt des Servos fest. Die Werte können getrennt für beide Endlagenpunkte eines Servos eingestellt werden. Die Werte können von 1 bis 127 liegen.

Aus den Werten Hub und Wippanzahl wird intern der Hub für die abnehmenden Wippbewegungen berechnet. Beim Wert 0 und einem definierten Hubwert kommt es trotz dem Wert 0 zu einer Wippbewegung. Defaulteinstellung ist der Wert 0.

Soll keine Wippbewegung erfolgen, ist der entsprechende Hubwert auf 0 zu setzen.

CV582(70) Servo1 Wipp_up_Anzahl
CV583(71) Servo2 Wipp_up_Anzahl
CV584(72) Servo3 Wipp_up_Anzahl
CV585(73) Servo4 Wipp_up_Anzahl

CV586(74) Servo1 Wipp_down_Anzahl
CV587(75) Servo2 Wipp_down_Anzahl
CV588(76) Servo3 Wipp_down_Anzahl
CV589(77) Servo4 Wipp_down_Anzahl

Einstellung der Endlosschwingung:

Wird die Wipp_up_Anzahl oder die Wipp_down_Anzahl größer gewählt, als der zugehörige Hubwert, so ist damit bereits eine Endlosschwingung für einen Servoendpunkt konfiguriert.

Schaltzuordnung:

Die Baugruppe verfügt über 8 Schaltausgänge. Jedem Servoausgang können ein oder beliebig viele Schaltausgänge zugeordnet werden. Für jeden Servoausgang gibt es eine eigene Konfigurationsvariable.

In dieser Konfigurationsvariablen werden die gesetzten Bitwerte als Dezimalzahl eingegeben.

Soll einem Servoausgang zum Beispiel der Schalter 2 zugeordnet werden, wäre dass das Bit 1 mit dem Dezimalwert 2. Der Wert 2 wäre also in diesem Fall zu setzen.

Soll der Schalter 4 zugeordnet werden, so ist dass das Bit 3. Der Dezimalwert wäre hier dann der Wert 8.

Soll der Schalter 1 zugeordnet werden, so ist dass das Bit 0. Der Dezimalwert wäre hier dann der Wert 1.

Zu beachten ist, dass ab Servoausgang 5 der Decoder B anzusprechen ist und dann natürlich die CV-Werte wie bei Servoausgang 1 beginnen.

Die Defaulteinstellung ist für alle CV's nacheinander für den Decoder A (1 / 2 / 4 / 8),

die Defaulteinstellung ist für alle CV's nacheinander für den Decoder B (16 / 32 / 64 / 128).

CV624(112) Servo_1 Zuordnung
CV625(113) Servo_2 Zuordnung
CV626(114) Servo_3 Zuordnung
CV627(115) Servo_4 Zuordnung

Der **CV-Wert CV628**(116) wechselt die Wirkung des Schalters bei den Werten Up <-> Down bei gesetztem Bit.

Beispielhaft die folgende Konfiguration.

Der Wert CV628 = 1 (Bit 0) invertiert den Schalter1.

Der Wert CV628 = 4 (Bit 2) invertiert den Schalter 3.

Der Wert CV628 = 5 invertiert den Schalter 3 und den Schalter 1.

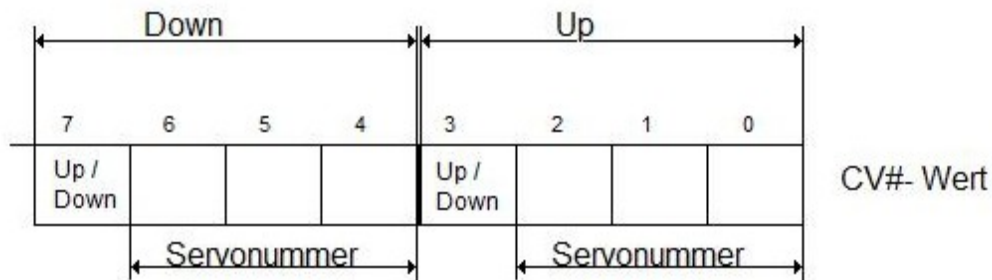
CV628(116) Schalter Invers
Defaulteinstellung ist der Wert 0.

Gruppierung:

Jedem Servoausgang können Gruppierungen zugeordnet werden. Dafür gibt es für jeden Servoausgang eine eigene Konfigurationsvariable.

Beim Setzen der Konfigurationsvariablen wird in High-Byte und Low-Byte unterschieden.

Die Bedeutung dessen ist in der unteren Abbildung ersichtlich.



Die Halb-Bytes stellen die Servobewegungen Up und Down dar. In diesen Halb-Bytes wird die Servonummer (1- 4), mit dem eine Gruppierung beabsichtigt ist, eingetragen.

Dafür dienen die Bits: Bit0 bis Bit2 bei Up und Bit4 bis Bit6 bei Down.

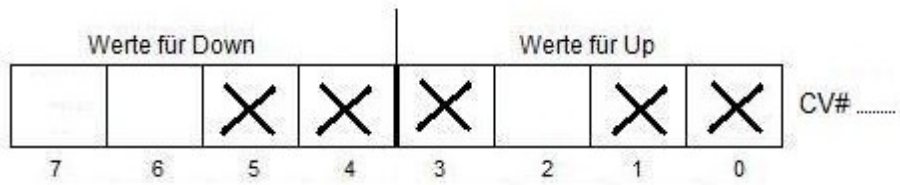
Die Bits Bit3 und Bit7 entscheiden über die Richtung der Bewegung beim gruppierten Servo.

Die Defaulteinstellung ist bei allen diesbezüglichen CV-Werten 0.

CV629(117) Servo_1 Gruppierung
CV630(118) Servo_2 Gruppierung
CV631(119) Servo_3 Gruppierung
CV632(120) Servo_4 Gruppierung

Beispiel:

Möchte man die Gruppierung mit der Servonummer 3 erreichen, so sieht das beispielhaft so aus:



¹NMRA National Model Railroad Association

²DCC Digital Command Control

³CV (engl. Configuration Variable) Parameter zur Beeinflussung von Decodern