

Digitaltechnik



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	Seite 2
2. Decoder-, Lautsprecher- und Digitalkupplungseinbau	
2.1 Decoder einbauen	Seite 3
2.2 Lautsprecher einbauen	Seite 4
2.3 Digitalkupplung einbauen	Seite 5
3. Funktionsausgangszuordnung	Seite 6
3.1 NEXT18 - Schnittstelle	Seite 6
3.1.1 NEXT18S Funktionsausgänge	Seite 6
3.1.2 NEXT18S Funktionstastenzuordnung	Seite 6
3.2 ECU (Electronic Control Unit / Slave Decoder)	Seite 7
3.2.1 ECU Funktionsausgänge	Seite 7
3.2.2 ECU Funktionstastenbelegung	Seite 8
4. ECU CV – Programmierung	Seite 9
4.1 Funktionsmapping (Aspekte)	Seite 10
4.1.1 Einfaches Funktionsmapping	Seite 10
4.1.2 Ausgangs-Bit-Maske	Seite 10
4.1.3 Erweitertes Funktionsmapping	Seite 10
4.1.4 Aspekte-Werkseinstellung	Seite 11
4.1.5 Beispiel einer Aspekt-Programmierung	Seite 12
4.2 Effekte für Funktionsausgänge	
4.2.1 Lichtintensität	Seite 13
4.2.2 Ein- und Ausblenden	Seite 13
4.2.3 Ein- und Ausschaltverzögerung	Seite 13
4.3 Digitalkupplung (AUX12/13)	Seite 14
4.4 Integrierter Pufferspeicher	Seite 15
4.5 Analog Verhalten	Seite 15
4.6 Kurzschlusschutz	Seite 15
4.7 CV Tabelle	Seite 16

1. Einführung

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb eines TILLIG – Qualitätsmodells. Wir möchten Ihnen hier alle nötigen Informationen an die Hand geben, um Ihr Modell zu digitalisieren und nach Ihren Wünschen anzupassen.

Folgende Funktionen bietet Ihnen das Modell der BR132 im Digitalbetrieb:

- Fahrtrichtungsabhängiges 3-Licht-Spitzensignal
- Fahrtrichtungsabhängiges 1-Licht-Spitzensignal
- Separat schaltbares Schlusslicht
- Rangierlicht-Signal in 3 verschiedenen Varianten
- Fernlicht oben
- Führerstandbeleuchtung vorn und hinten separat schaltbar
- Integrierter Pufferspeicher
- Vorbereiteter Soundeinbau nach NEXT18S
- Vorbereiteter Einbau von 2 digitalen Kupplungen



Für einen Plug and Play – Einsatz empfehlen wir unseren **Decoder Art.-Nr. 66039** (train-O-matic). Dieser ist vorprogrammiert und Sie können sofort alle Funktionen nutzen (*außer Sound*).

Möchten Sie **Sound verbauen**, so können Sie jeden SUSI-Bus - fähigen Next18 Sounddecoder verwenden. Den dazu benötigten **Lautsprecher**, inkl. Litzen, erhalten Sie unter der **Art.-Nr. 66057**.

Auf jeder Seite dieses Handbuches finden Sie unten links den Hardware-Software-Index. Dieser zeigt an, welchen Entwicklungsstand die Leiterplatten und die Software der ECU haben. Um sicher zu gehen, dass Sie die richtige Variante vorliegen haben, können Sie zum einen in die dem Produkt beiliegende Betriebsanleitung schauen. Dort finden sie die Ersatzteilliste. Die Leiterplatte, auf der die ECU verbaut ist, erhält den HW-SW-Index. Gibt es diesen Index nicht, können Sie davon ausgehen, dass es sich um HW01SW01 handelt.

Zudem ist der Index auch in CV980.2 (Hardware) und CV980.3 (Software) hinterlegt, solange die Slave-Adresse 3 entspricht (897=3). Anderenfalls sind CV940.2&3 bei Slave-Adresse=2 oder CV900.2&3 bei Slave-Adresse=1 zum Auslesen zu nutzen (siehe Tabelle).

CV			Werkseinstellung CV Wert	Werte-Bereich	Beschreibung
Slave1	Slave2	Slave3			
897			3	1-3	SUSI Slave Adresse
900.2	940.2	980.2	1		TILLIG Hardware ID
900.3	940.3	980.3	1		TILLIG Software ID

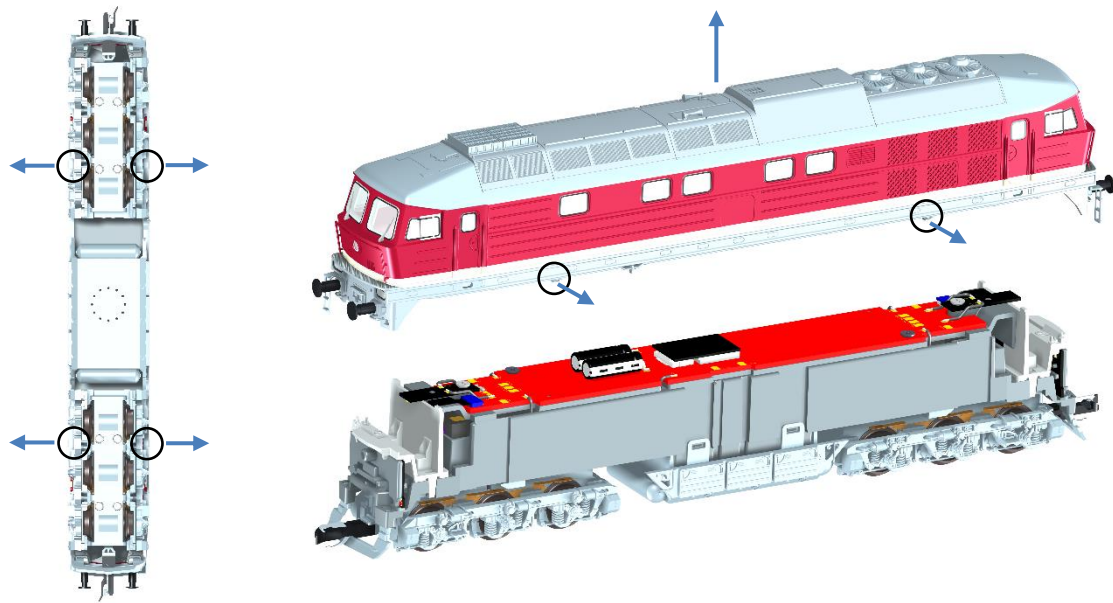
Unten rechts finden Sie das Datum der letzten Änderung des Handbuches.

2. Decoder- Lautsprecher- und Digitalkupplungseinbau

2.1 Decoder einbauen

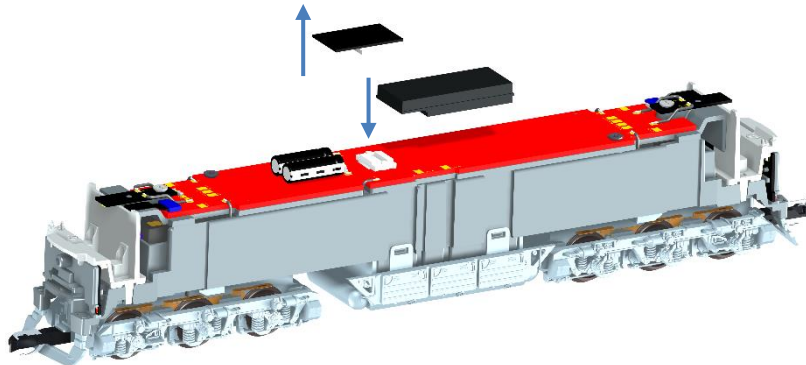
Schritt 1:

Um einen Decoder zu verbauen, müssen Sie lediglich das **Oberteil abnehmen**. Dieses dazu im Bereich der Drehgestelle spreizen und nach oben vom Zinkrahmen abziehen.



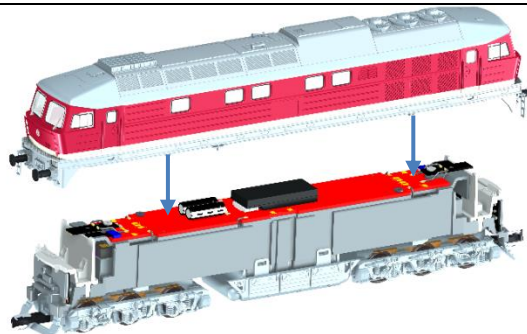
Schritt 2:

Anschließend die **Entstörleiterplatte abziehen** und durch Ihren **Next18 Decoder** ersetzen.



Schritt 3:

Abschließend das **Oberteil wieder aufrasten**.



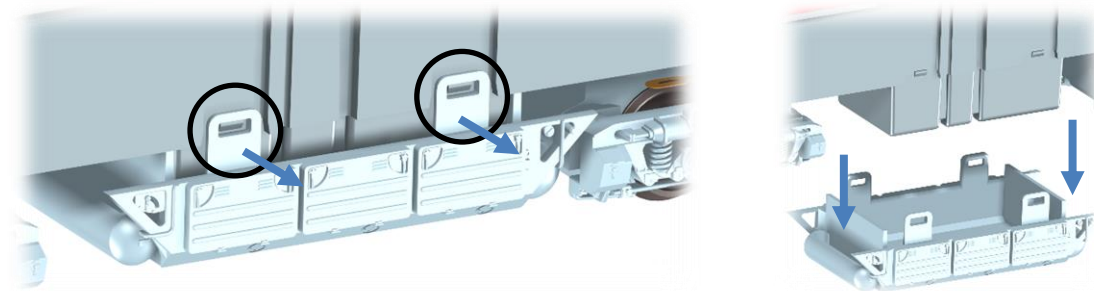
2.2 Lautsprecher einbauen

Schritt 1:

Um einen Lautsprecher zu verbauen, muss als erstes das **Oberteil entfernt** werden (siehe 2.1).

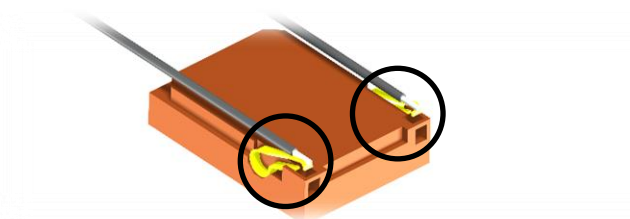
Schritt 2:

Dieser wird im Tank verbaut. Um diesen zu demontieren, müssen Sie dessen Laschen vorsichtig von den Rastnasen des Zinkrahmens lösen und abziehen.



Schritt 3:

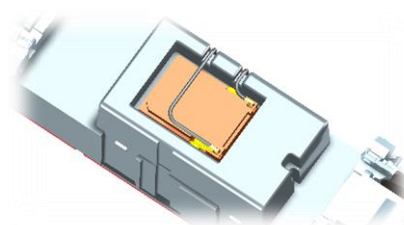
Die Litzen entsprechend der Abbildung anlöten.
Den Lautsprecher inkl. Litzen erhalten Sie unter der Art.-Nr. 66057.



Schritt 4:

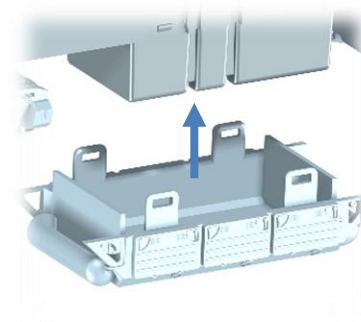
Den Lautsprecher in den Zinkrahmen einkleben.
Bitte beachten Sie, dass die Lötstellen keinen Kontakt zum Rahmen haben dürfen, anderenfalls kann dies zur Zerstörung des Lautsprechers und/oder Decoders führen.

Zum Einkleben des Lautsprechers die Trägerfolie entfernen und entsprechend der Abbildung einsetzen.



Schritt 5:

Anschließend die Litzen an die Leiterplatte anlöten und in die Litzenführung legen, sodass diese nicht über den Zinkrahmen stehen. Nun den **Tank montieren**. Abschließend das **Oberteil wieder aufrasten**.



2.3 Digitalkupplung einbauen

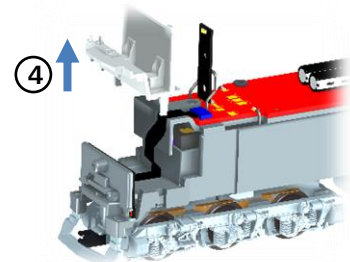
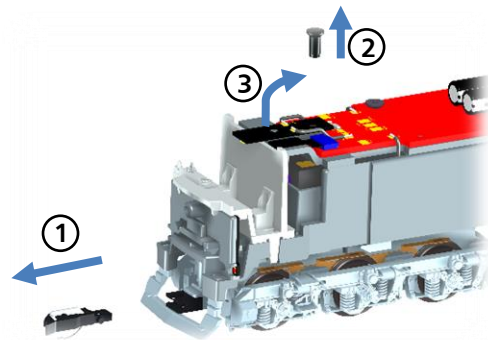
Schritt 1:

Für den Einbau von Digitalkupplungen muss als erstes das **Oberteil entfernt** werden (siehe 2.1). Die folgende Beschreibung bezieht sich auf den Einbau vorn. Hinten erfolgt der Einbau genauso.

Schritt 2:

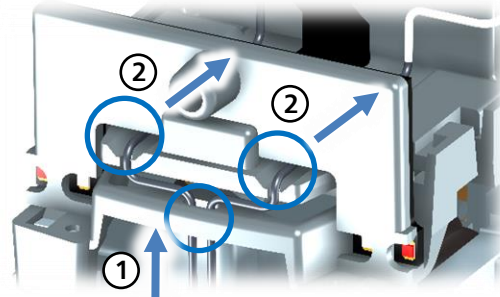
Nun muss die **TILLIG Kupplung entfernt** und die Führerstandsimitation abgezogen werden. Zur **Demontage der Führerstandsimitation** die **Schraube der Führerstandsbeleuchtung lösen** und diese nach hinten wegklappen.

Anschließend die **Führerstandsimitation nach oben vom Zinkrahmen abziehen**.



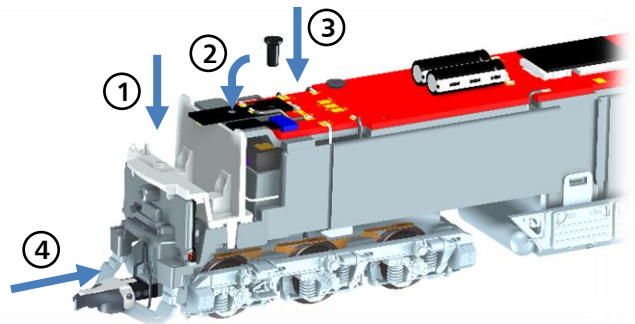
Schritt 3:

Als nächstes werden die **Litzen der Digitalkupplung verlegt**. Diese sind als erstes von unten durch die **Öffnung im Zinkrahmen** und anschließend durch die **Schlitze links und rechts unterhalb der Lichtleiterplatte** zu führen.



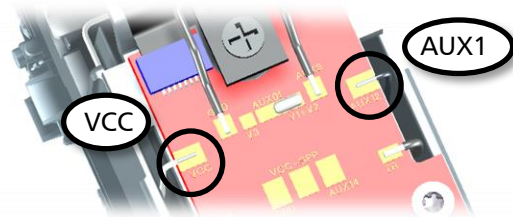
Schritt 4:

Nun wird die **Führerstandsimitation und die Führerstandsbeleuchtung wieder montiert**. Anschließend kann auch die **Kupplung eingesteckt** und die Litzen abschließend gerichtet werden. **Achten Sie dabei darauf, dass die Kupplung voll ausschwenken kann.**



Schritt 5:

Löten Sie die Litzen entsprechend der Anleitung Ihrer Kupplung an die Löt pads AUX12(vorn) bzw. AUX13(hinten) und VCC an. Beispiel SD-Modell: weiße Markierung an VCC



Schritt 6:

Abschließend das **Oberteil wieder aufrasten**.

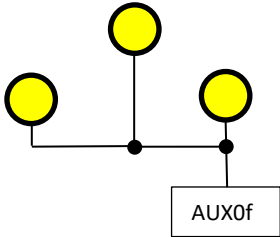
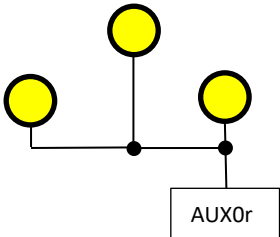
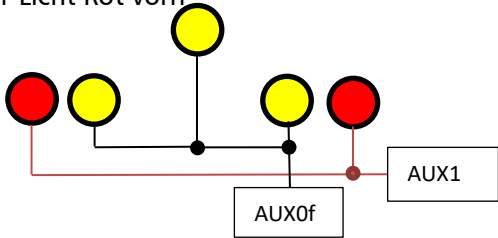
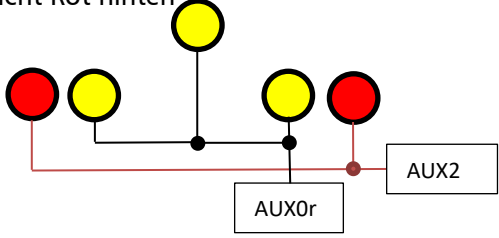
3. Funktionsausgangszuordnung

Bei der Verwendung eines NEXT18 Fremddecoders, muss die Funktionstastenzuordnung, sowie die SUSI-Kommunikation selber programmiert werden (siehe 3.1.2). Möchten Sie Ihre individuelle Funktionstasten-zuordnung verwenden, sehen Sie anhand der folgenden Definitionen, wie die elektrischen Funktionen der Schnittstelle und der ECU geschaltet sind.

3.1 NEXT18 - Schnittstelle

Das Modell verfügt über eine Next18 Schnittstelle. Die vom Decoder geschalteten Funktionen sind nach der NEM662/RCN118 – NEXT18S gestaltet.

3.1.1 NEXT18S - Funktionsausgänge

FL (AUX0f) - Licht vorn Weiß 2/3 Spitzenlicht 	RL (AUX0r) - Licht hinten Weiß 2/3 Spitzenlicht 
AUX1 Licht Rot vorn 	AUX2 Licht Rot hinten 
AUX3 (SUSI-Bus – Takt) u. AUX4 (SUSI-Bus – Daten) dienen zur Kommunikation zwischen Decoder und ECU (On Board). Bei den meisten Decodern muss SUSI-Bus erst aktiviert werden.	AUX5 (LS-A) und AUX6 (LS-B) sind dem Lautsprechereinbau vorbehalten.

3.1.2 NEXT18S – Funktionstastenzuordnung

Die hier aufgeführten Funktionstastenzuordnungen, entsprechen dem vorprogrammierten TILLIG-Decoder Art.-Nr. 66039. Möchten Sie die ECU nicht umprogrammieren, empfehlen wir diese auch für Fremddecoder zu verwenden.

Hinweis 1: Um die Lichtabschaltung 2 (AUX11; siehe 3.2.1) auch als Rangierlicht zu nutzen (Licht Führerstand1&2 an), muss im **TILLIG-Decoder 66039** folgende Einstellung vorgenommen werden:
AUX0 mit F7 beidseitig an (AUX0f+r AN): CV42=3

Hinweis 2: Bei Nutzung von **Fremddecodern** muss für die **Funktion des Rangierlichtes** (Licht Führerstand1&2 an) auf **F2** (rechts unten) **und/oder F7** (links unten) ebenfalls **AUX0f+r AN** programmiert/gemappt werden. Halten Sie sich dazu an die Bedienungsanleitung Ihres Decoders.

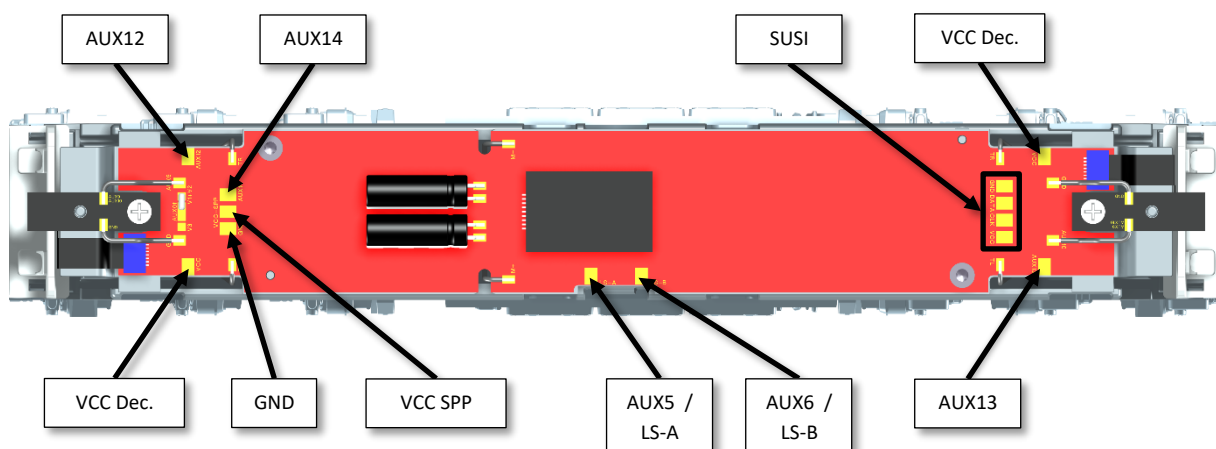
F0 (F2 aus)	3-Licht-Spitzensignal, fahrtrichtungsabhängig
F1 (F2 aus)	Schlusslicht, fahrtrichtungsabhängig
F0+F2	Rangierlicht rechts unten, beidseitig
F3	Rangiergang
F12	Kupplungswalzer fahrtrichtungsabhängig (ohne Funktionsausgangszuordnung)

3.2 ECU (Electronic Control Unit / Slave Decoder)

Einige Funktionen werden über die ECU gesteuert, die ein Funktionsdecoder ist, welcher auf der Hauptleiterplatte der Lok integriert ist. Diese wird über den SUSI-Bus mit Informationen vom Decoder versorgt. Um die ECU zu programmieren, muss also auch ein DCC-Lok-Decoder verbaut sein. Alle Funktionsausgänge die von der ECU zur Verfügung gestellt werden sind verstärkt und bis maximal 500mA belastbar.

3.2.1 ECU Funktionsausgänge

AUX7 - Lichtabschaltung 1 (Rangierlicht unten rechts) 	AUX11 - Lichtabschaltung 2
AUX8 - Fernlicht 	AUX12 - Lötpad für elektrische Kupplung vorn AUX13 - Lötpad für elektrische Kupplung hinten AUX14 - Lötpad AUX15 - Lichtabschaltung 3
AUX9 - Führerstandbeleuchtung vorn AUX10 - Führerstandbeleuchtung hinten	



! Wichtig ! VCC SPP = Dauerplus gepuffert mit 8,2 Volt Spannung
VCC Dec. = Dauerplus vom Decoder

3.2.2 ECU Funktionstastenbelegung

F2 (+F0)	Lichtabschaltung 1 Frontbeleuchtung rechts unten	
F4 (+F0)	Fernlicht	 AUS  AN
F5	Führerstandsbeleuchtung vorn	
F6	Führerstandsbeleuchtung hinten	
F7 (+F0)	Lichtabschaltung 2 Frontbeleuchtung links unten	
F4+F7 (+F0)	Lichtabschaltung 1+2 Frontbeleuchtung links und rechts unten	
F12	Digitalkupplung vorn/hinten (fahrtrichtungsabhängig)	
F13	AUX14	
F14 (+F0)	Lichtabschaltung 3 Frontbeleuchtung oben	
F4+F14 (+F0)	Fernlicht + Lichtabschaltung 3 – aufgeblendete Frontbeleuchtung oben	

4. ECU CV – Programmierung

Wie im SUSI Standard, der RCN-600, festgelegt, sind die CV's der ECU in Gruppen angelegt. Diese Gruppen sind die sogenannten Slave-Adressen. Es können somit bis zu 3 Slave-Decoder in einem Fahrzeug betrieben werden.

Der Slave-Adresse 1 sind die CV900-939 zugeordnet.

Der Slave-Adresse 2 sind die CV940-979 zugeordnet.

Der Slave-Adresse 3 sind die CV980-1019 zugeordnet.

Die ECU nutzt von Haus aus die Slave-Adresse 3, somit sind alle Einstellungen im CV-Bereich von 980-1019 zu finden.

Falls Sie die Slave-Adresse ändern möchten, programmieren Sie die gewünschte Adresse in die CV897. Sollten Sie die Slave-Adresse ändern, so ändern sich die CV-Bereiche also um den Wert 40 pro Adress-Sprung (siehe oben).

Da aber mehr als 40 CV's benötigt werden, gibt es zusätzlich noch Bänke. Um die Bänke nach den CV's besser darzustellen, wird, wie in der RCN600 beschrieben, ein Punkt verwendet. (z.B. 983.2 = CV983, Bank 2). Die Bänke können sich zwischen 0 und 254 bewegen. Aktuell werden für die ECU die Bank0, Bank1, Bank2, Bank3 und Bank254 genutzt. Welche Bank gerade aktiv ist wird in der CV1021 (dem Bank-Selektor) eingestellt, also schauen Sie bitte vor dem Programmieren einer CV zuerst, welche Bank gerade aktiv ist und programmieren ihn richtig ein. Der Wert ist standardmäßig auf 3 gesetzt.

Beispiel1: CV900.0 bedeutet CV900 in der Bank0 (CV1021=0) für die Slave-Adresse 1

Beispiel2: CV944.2 bedeutet CV944 in der Bank2 (CV1021=2) für die Slave-Adresse 2

Bitte beachten: Alle folgenden CV's sind für die Slave-Adresse 3 beschrieben.

Die ECU ist im Auslieferungszustand über das Programmierschloss in CV982.3 und 983.3 gesperrt. Um Sie programmieren zu können muss dieses Schloss geöffnet werden, indem beide CV's auf den gleichen Wert, z.B. 0, geschrieben werden. Dazu muss als erstes die Bank 3 in der CV1021 geschrieben werden. Danach kann CV 982 und 983 beschrieben werden. Erst danach können Sie alle anderen Änderungen an den CV's vornehmen.

(Schritt1: CV1021=3; Schritt2: CV982=0; Schritt3: CV983=0)

Wir empfehlen dringend, nach Abschluss der Programmierung, das Programmierschloss wieder zu aktivieren, da sonst bei einem Softwareupdate ihres Decoders die ECU mit überschrieben wird und unter Umständen nicht mehr funktioniert!

(Schritt1: CV1021=3; Schritt2: CV982=0; Schritt3: CV983=1)

Um die ECU auf Werkseinstellung zurück zu setzen (RESET), schreiben Sie in die CV980.0=0.

Wir empfehlen, die CV-Werte nur dann zu ändern, wenn Sie sich deren Funktion bewusst und der Auswirkungen Ihrer Aktion sicher sind. Falsche CV-Einstellungen können sich negativ auf die Leistung der ECU auswirken oder zu falschen Reaktionen auf die von der Zentrale übertragenen Befehle führen.

4.1 Funktionsmapping (Aspekte)

Die Zuordnung der Funktionstasten F0-F28 zu den entsprechenden Ausgängen AUX7-15 (=Funktionsmapping) wird mit einem doppelten Schema bewerkstelligt. **Eine Zuordnung ist dann ein Aspekt.** Die ECU stellt 8 dieser Aspekte zur Verfügung.

4.1.1 Einfaches Funktionsmapping

Das **einfache Funktionsmapping** wird von Haus aus verwendet (**CV982.2=0**). Dabei wird einem Aspekt eine Funktionstaste zugeordnet. Es können die **Funktionstasten F0-F28 (Wert 0-28)** gewählt werden. Diese **werden Aspekt 1 (CV995.0) bis Aspekte 8 (CV1002.0) mit ihrem Wert zugeordnet.** Soll keine Funktionstaste zugordnet werden, muss ein Wert von 29 bis 63 geschrieben werden.

CV1004.0-1019.0 (Aspekt1-8) beschreibt welche **Funktionsausgänge von AUX7 bis AUX14** und **CV1004.1-1019.1** (Aspekt1-8) welche **Funktionsausgänge von AUX15 bis AUX22** verwendet werden, wobei die geraden CV's der Fahrtrichtung vorwärts und die ungerade der Fahrtrichtung rückwärts zugeordnet sind. Diese CV's werden nach der folgenden **Bit-Maske** beschrieben.

4.1.2 Ausgangs – Bit – Maske

Jeder Funktionsausgang wird einem Bit (=Wert) zugeordnet, wie in folgender Tabelle zu sehen ist:

Bit	Bit7 (= 128)	Bit6 (= 64)	Bit5 (= 32)	Bit4 (= 16)	Bit3 (= 8)	Bit2 (= 4)	Bit1 (= 2)	Bit0 (= 1)
AUX7-14	AUX14	AUX13	AUX12	AUX11	AUX10	AUX9	AUX8	AUX7
AUX15-22	/	/	/	/	/	/	/	AUX15

4.1.3 Erweitertes Funktionsmapping

Falls Ihnen eine Funktionstaste pro Aspekt nicht zureicht, können Sie das **erweiterte Funktionsmapping aktivieren** und nutzen. Dazu **CV982.2=1** programmieren.

Mit dem erweiterten Funktionsmapping können Sie **jedem Aspekt bis zu 3 Funktionstasten zuweisen**. Es sind als jedem Aspekt 3 CV's zugeordnet, was z.B. für Aspekt 1 wie folgt aussieht:

1. Funktionstaste=CV995.0; 2. Funktionstaste=CV995.1; 3. Funktionstaste=CV995.2

Diesen CV's können die Tasten F0-28 (Wert 0-28) zugeordnet werden.

Von Haus aus stehen die 1. und 2. Funktionstaste in einer ODER-Beziehung, die 3. Funktionstaste dient generell als Abschaltung (Negation).

Diese Einstellung können Sie, wie folgt, in der jeweiligen CV der Funktionstastenzuordnung ändern:

Der **Bit 7** (Wert 128) ist die **UND-Funktion** (z.B. F1 UND F2) und muss mindestens 2 Funktionstasten zugeordnet werden, welche zusammen geschalten werden sollen.

Der **Bit 6** (Wert 64) ist die **Abschaltung** (Negation/UND-NICHT) (z.B. F1 UND-NICHT F2, bedeutet solange F2 an ist bleibt der Aspekt ausgeschalten, egal ob F1 an ist oder nicht). Für die 3. Funktionstaste muss diese Einstellung nicht getroffen werden, da sie fest programmiert ist.

Wird **keiner der beiden Bits** gesetzt, ist die **ODER-Funktion definiert** (z.B. F1 ODER F2).

4.1.4 Aspekte - Werkseinstellung

Aspekt1: F5 schaltet AUX9 (Führerstandsbeleuchtung vorn).

-	AUX7-14	für Fahrtrichtung vorwärts	„AUX9“ definiert in	CV1004.0=4
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung vorwärts	„keiner“ definiert in	CV1004.1=0
-	AUX7-14	für Fahrtrichtung rückwärts	„AUX9“ definiert in	CV1005.0=4
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung rückwärts	„keiner“ definiert in	CV1005.1=0
-	1. Funktionstaste		„F5“ definiert in	CV995.0=5
-	2. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV995.1=63
-	3. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV995.2=63

Aspekt2: F6 schaltet AUX10 (Führerstandsbeleuchtung hinten).

-	AUX7-14	für Fahrtrichtung vorwärts	„AUX10“ definiert in	CV1006.0=8
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung vorwärts	„keiner“ definiert in	CV1006.1=0
-	AUX7-14	für Fahrtrichtung rückwärts	„AUX10“ definiert in	CV1007.0=8
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung rückwärts	„keiner“ definiert in	CV1007.1=0
-	1. Funktionstaste		„F6“ definiert in	CV996.0=6
-	2. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV996.1=63
-	3. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV996.2=63

Aspekt3: F13 schaltet AUX14.

-	AUX7-14	für Fahrtrichtung vorwärts	„AUX14“ definiert in	CV1008.0=128
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung vorwärts	„keiner“ definiert in	CV1008.1=0
-	AUX7-14	für Fahrtrichtung rückwärts	„AUX14“ definiert in	CV1009.0=128
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung rückwärts	„keiner“ definiert in	CV1009.1=0
-	1. Funktionstaste		„F13“ definiert in	CV997.0=13
-	2. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV997.1=63
-	3. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV997.2=63

Aspekt4: F7 schaltet AUX11 (Lichtabschaltung 2).

-	AUX7-14	für Fahrtrichtung vorwärts	„AUX11“ definiert in	CV1010.0=16
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung vorwärts	„keiner“ definiert in	CV1010.1=0
-	AUX7-14	für Fahrtrichtung rückwärts	„AUX11“ definiert in	CV1011.0=16
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung rückwärts	„keiner“ definiert in	CV1011.1=0
-	1. Funktionstaste		„F7“ definiert in	CV998.0=7
-	2. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV998.1=63
-	3. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV998.2=63

Aspekt5: F4 schaltet AUX8 (Fernlicht).

-	AUX7-14	für Fahrtrichtung vorwärts	„AUX8“ definiert in	CV1012.0=2
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung vorwärts	„keiner“ definiert in	CV1012.1=0
-	AUX7-14	für Fahrtrichtung rückwärts	„AUX8“ definiert in	CV1013.0=2
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung rückwärts	„keiner“ definiert in	CV1013.1=0
-	1. Funktionstaste		„F4“ definiert in	CV999.0=4
-	2. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV999.1=63
-	3. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV999.2=63

Aspekt6: F2 schaltet AUX7 (Lichtabschaltung 1)

-	AUX7-14	für Fahrtrichtung vorwärts	„AUX7“ definiert in	CV1014.0=1
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung vorwärts	„keiner“ definiert in	CV1014.1=0
-	AUX7-14	für Fahrtrichtung rückwärts	„AUX7“ definiert in	CV1015.0=1
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung rückwärts	„keiner“ definiert in	CV1015.1=0
-	1. Funktionstaste		„F2“ definiert in	CV1000.0=2
-	2. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV1000.1=63
-	3. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV1000.2=63

Aspekt7: F12 schaltet AUX12 und AUX13 (Digitalkupplung) fahrtrichtungsabhängig.

-	AUX7-14	für Fahrtrichtung vorwärts	„AUX13“ definiert in	CV1016.0=64
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung vorwärts	„keiner“ definiert in	CV1016.1=0
-	AUX7-14	für Fahrtrichtung rückwärts	„AUX12“ definiert in	CV1017.0=32
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung rückwärts	„keiner“ definiert in	CV1017.1=0
-	1. Funktionstaste		„F12“ definiert in	CV1001.0=12
-	2. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV1001.1=63
-	3. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV1001.2=63

Aspekt8: F14 schaltet AUX15 (Lichtabschaltung 3)

-	AUX7-14	für Fahrtrichtung vorwärts	„keiner“ definiert in	CV1018.0=0
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung vorwärts	„AUX15“ definiert in	CV1018.1=1
-	AUX7-14	für Fahrtrichtung rückwärts	„keiner“ definiert in	CV1019.0=0
-	AUX15-22	für Fahrtrichtung rückwärts	„AUX15“ definiert in	CV1019.1=1
-	1. Funktionstaste		„F14“ definiert in	CV1002.0=14
-	2. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV1002.1=63
-	3. Funktionstaste (erweitertes Mapping)		„keine“ definiert in	CV1002.2=63

4.1.5 Beispiel einer Aspekt - Programmierung

Angenommen mit der Funktionstaste F9 soll bei Fahrtrichtung vorwärts die Führerstandsbeleuchtung vorn und AUX11, und bei Fahrtrichtung rückwärts die Führerstandsbeleuchtung hinten geschaltet werden.

Dafür nutzen wir den Aspekt8. Diesen definieren wir mit CV1002.0, CV1018 und CV1019. Die CV1002.0 wir auf den Wert 9 für die Funktionstaste 9 geschrieben.

Für die Fahrtrichtung vorwärts müssen wir Bit2 (AUX9) und Bit4 (AUX11) setzen. Dazu schreiben wir die CV1018 auf den Wert 20 (4+16).

Für die Fahrtrichtung rückwärts müssen wir Bit3 (AUX10) und Bit7 (AUX14) setzen. Dazu schreiben wir die CV1019 auf den Wert 136 (8+128).

4.2 Effekte für Funktionsausgänge

4.2.1 Lichtintensität

Die PWM-Werte (Lichtintensität) können in den CV's 985.0-992.0 (AUX7-AUX14) eingestellt werden. **Werden die Ausgänge intern von der Elektronik des Steuergeräts genutzt, also als Lichtabschaltung verwendet (z.B. Rangierlicht), verwenden die Ausgänge nicht die PWM-Werte. Eine Änderung dieser PWM-CV-Werte hat auf diese keine Auswirkungen.**

4.2.2 Ein- und Ausblenden

Der Effekt „Ein- und Ausblenden“ kann in CV983.0 (Einblendzeit) und CV984.0 (Ausblendzeit) eingestellt werden. Welche Ausgänge diesen Effekt nutzen sollen wird in CV 994.0 eingestellt. Diese CV verwendet die Bit-Maske (4.1.1). Standardmäßig ist der Effekt für AUX7, 8, 11 und 15 deaktiviert, da es sich um einen internen Ausgang handelt.

4.2.3 Ein- und Ausschaltverzögerung

Die Ein- und Ausschaltverzögerung kann für jeden Ausgang der ECU genutzt werden.

Die Dauer der Funktionen werden in CV 983.1 (Einschaltverzögerung) und CV 984.1 (Ausschaltverzögerung) programmiert (1=8ms) (Werkseinstellung 50ms).

Die Funktionsausgänge, welche davon betroffen sind, werden in CV 983.2 (Einschaltverzögerung) und CV 984.2 (Einschaltverzögerung), nach der Bit-Maske (siehe 4.1.1), definiert.

Standardmäßig ist die Abschaltverzögerung von AUX7 programmiert. Diese Einstellung ist erforderlich, um die ECU mit den Vorder- und Rückleuchten (FL/RL) des Lok-DCC-Decoders zu synchronisieren.

Für die Ausgänge AUX12 und AUX13 kann diese Funktion nicht verwendet werden, solange sie für den Betrieb von Digitalkupplungen konfiguriert sind.

4.3 Digitalkupplungen (AUX12/13)

Die Ausgänge AUX12 und AUX13 sind speziell für den Betrieb von Digitalkupplungen vorgesehen und als Löt pads zugänglich (siehe 2.3). Die Einstellung zur spezifischen Nutzung dieser Ausgänge ist in CV982.0 hinterlegt (siehe Tabelle 4.7). Der Betrieb dieser Kupplung erfordert spezielle Einstellung, da die Kupplung zum Anheben für eine kurze Zeit eine hohe Leistung benötigt und wenn sie oben ist, also zum Halten, eine niedrigere Leistung. Diese elektrische Leistung hängt von dem eingestellten PWM-Wert ab.

Die **Einschaltzeit** (wie lange die hohe Leistung anliegt) wird in CV1015.2 eingestellt und der dazugehörige (high) **PWM-Wert** in CV990.0 (AUX12) und 991.0 (AUX13). Diese Einstellungen sorgen dafür, dass die Kupplung sich betriebssicher anhebt.

In CV1016.2 wird die **Haltezeit** (wie lange die niedrige Leistung anliegt) eingestellt und der dazugehörige (low) **PWM-Wert** in der CV990.2 (AUX12) und CV991.2 (AUX13). Die Frequenz des PWM-Signals beträgt ca. 20 kHz, was einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleistet.

Eine Zeiteinheit in CV1015.2 und CV1016.2 entspricht 40 Millisekunden. Ein Wert von 5 in CV1015.2 hat also die Bedeutung von $5 * 40 = 200\text{ms}$, und der Wert von 75 in CV1016.2 entspricht $75 * 40 = 3\text{ Sekunden}$. Nach Ablauf der in CV1016.2 definierten Zeit wird der Funktionsausgang automatisch ausgeschaltet (auch wenn die Funktion, die ihn steuert, nicht freigegeben wird).

Ein neuer Entkupplungsvorgang wird erst eingeleitet, nachdem der vorhergehende Vorgang abgeschlossen, die Funktionstaste aus- und wieder eingeschaltet wurde.

Die ECU steuert nur die elektrischen Kupplungen. Für die Steuerung der Motor- / Lokbewegung in Rückwärts- / Vorwärtsrichtung, die als „Rangier- Tango / Walzer“ bezeichnet wird, muss der Lokdecoder entsprechend programmiert werden (im Falle des Standardmappings Kupplungswalzer mit F12 ohne Funktionsausgangszuordnung).

Um das Auslösen der Kupplungsfunktion mit der Rückwärts-/Vorwärtsbewegung der Lokomotive synchron zu halten, müssen die Funktionen der ECU und des Lok-Decoders derselben Funktionstaste zugeordnet werden.

AUX12 und 13 können auch als Standardausgänge mit PWM-Signal verwendet werden, sowie mit oder ohne Fade-Effekt. Die Auswahl erfolgt in CV902.0 Bit5 für AUX12 bzw. Bit6 für AUX13. Für das Null setzen des Bit5 und Bit6 verhalten sich die Ausgänge wie Standardausgänge. Wenn die Bits aber gesetzt sind (1), wird der Ausgang für den Betrieb von Digitalkupplungen konfiguriert. Die beiden Ausgänge können unabhängig voneinander konfiguriert werden.

4.4 Integrierter Pufferspeicher (SPP)

Der integrierte Pufferspeicher (SPP) ist nur im digitalen DCC-Betrieb funktionsfähig und muss gültige SUSI-Informationen vom Next18-Decoder empfangen. Während des Programmiervorgangs wird der SPP deaktiviert, solange wie der Next18-Decoder den Befehl "Alles aus" über die SUSI-Schnittstelle überträgt.

Die **Pufferungsdauer** des SPP nach Verlust der Gleisspannung kann in **CV1017.2** eingestellt werden. Eine Einheit entspricht dabei 16 Millisekunden. Der Standardwert ist der höchste Wert (255) und beträgt ungefähr 4 Sekunden.

4.5 Analog Verhalten

Im analogen DC-Modus ist die ECU nicht funktionsfähig. Wenn die Entstörleiterplatte anstelle eines DCC-Decoders verwendet wird, funktionieren nur die Standard-Lichtfunktionen (vorne und hinten weiß/rot), alle anderen Konfigurationen sind elektrisch nicht verbunden. Wenn ein Next18 DCC-Decoder mit dem Steuergerät im analogen DC-Modus verwendet wird, hängen die aktiven Funktionen von der Analog-Konfiguration des DCC-Decoders ab.

4.6 Kurzschlusschutz

Die Ausgänge AUX12, AUX13 und AUX14 sind als Löt pads zugänglich. Es handelt sich um kurzschlussfeste, verstärkte Ausgänge. Der Kurzschlussstromwert wird in CV1019.2 mit einem werkseitigen Standardwert von 63 eingestellt, der einer Stromgrenze von 500 mA (Gesamtstrom an den Ausgängen) entspricht. Die Berechnung des aktuellen Wertes kann mit folgender Formel erfolgen: $CV1019.2 = 126 * I[A]$.

Es wird nur empfohlen, diesen Wert über den werkseitigen Standardwert hinaus zu erhöhen, wenn die externen Verbraucher einen höheren Einschaltstrom benötigen. Es wird dringend empfohlen, den werkseitigen Standardwert nicht zu ändern.

Wenn der **Kurzschlusschutz ausgelöst** wird, wird dies in **CV1018.2 mit dem Wert 1 signalisiert** (im Normalzustand, ohne Fehler, ist der Wert des CV1018.2 0). Der Wert von CV1018.2 wird nicht automatisch auf 0 gelöscht, dies muss manuell erfolgen.

Intern genutzte Ausgänge haben keinen Kurzschlusschutz.

4.7 CV Tabelle

In der Tabelle auf den folgenden Seiten sind alle CV's für die ECU aufgeführt. Die CV's sind in 3 Spalten aufgeteilt, eine pro Slave Adresse (siehe auch: Einleitung Kapitel 4). Die für Sie relevanten CV's sind fett gekennzeichnet.

CV			CV-Wert ab	CV Werte-	Beschreibung			
Slave1	Slave2	Slave3	Werk	Bereich				
897			3	0-3	SUSI Slave Adresse			
898			0	/	reserviert			
899			0	/	reserviert			
900.0	940.0	980.0	78	0-255	Hersteller ID/RESET 78=train-O-matic, jeder andere Wert der geschrieben wird setzt die ECU auf Werkseinstellung zurück			
900.1	940.1	980.1	9	/	tOm Hardware ID			
900.2	940.2	980.2	1	/	TILLIG Hardware Version			
900.3	940.3	980.3	1	/	TILLIG Software Version			
900.254	940.254	980.254	0	/	Alternative Hersteller ID			
901.0	941.0	981.0	3	/	Firmware Version			
901.1	941.1	981.1	6	/	Firmware Sub Version			
901.2	941.2	981.2	0	/	Firmware build number MSB			
901.3	941.3	981.3	163	/	Firmware build number LSB			
901.254	941.254	981.254	10	/	SUSI Version 1.0			
902.0	942.0	982.0	104 = 8 +32 +64	0-255	- Konfigurationen:			
					Bit 0 = 	0	(0)	Normale Fahrtrichtung
						1	(1)	Entgegengesetzte Fahrtrichtung
					Bit 1 = 	0	(0)	SUSI-Richtung verwendet
						1	(2)	FL/RL-Richtung verwendet
					Bit 3 = 	0	(0)	Aspekte verwenden ihre Prioritätsstufe (1-8)
						1	(8)	Aspekte nutzen nicht ihre Prioritätsstufe (1-8)
					Bit 5 = 	0	(0)	AUX12 Standard PWM Ausgang
1	(32)	AUX12 Ausgang für Digitalkupplung						
Bit 6 = 	0	(0)	AUX13 Standard PWM Ausgang					
	1	(64)	AUX13 Ausgang für Digitalkupplung					
902.1	942.1	982.1	0	0-1	reserviert			
902.2	942.2	982.2	0	0-1	Einfaches oder erweitertes Funktionsmapping			
902.3	942.3	982.3	0	0-255	Wert Programmiersperre			
903.0	943.0	983.0	50	1-127	Dauer der Einblendfunktion in 8ms Schritten			
903.1	943.1	983.1	50	0-255	Dauer der Einschaltverzögerung in 8ms Schritten			
903.2	943.2	983.2	0	0-255	Ausgänge Einschaltverzögerung (AUX7-14) bit0 – AUX7... bit7 – AUX14 (siehe 4.1.1) Bit Wert = 0, sofortiges Einschalten Bit Wert = 1, Einschaltverzögerung nutzen			
903.3	943.3	983.3	1	0-255	Ident Programmiersperre			

904.0	944.0	984.0	50	1-127	Dauer der Ausblendfunktion in 8ms Schritten
904.1	944.1	984.1	50	0-255	Dauer der Ausschaltverzögerung in 8ms Schritten
904.2	944.2	984.2	17		Ausgänge Ausschaltverzögerung (AUX7-14) bit0 – AUX7... bit7 – AUX14 (siehe 4.1.1) Bit Wert = 0, sofortiges Ausschalten Bit Wert = 1, Ausschaltverzögerung nutzen
905.0	945.0	985.0	255	/	AUX7 max. PWM Wert (Wert 255 beibehalten)
905.1	945.1	985.1	/	0-255	Reserviert (Einschaltverzögerung Digitalkupplung)
905.2	945.2	985.2	0	0-255	Ausgänge Einschaltverzögerung (AUX15) bit0 – AUX15 (siehe 4.1.1) Bit Wert = 0, sofortiges Einschalten Bit Wert = 1, Einschaltverzögerung nutzen
906.0	946.0	986.0	255	0-255	AUX8 max. PWM Wert (Lichtintensität)
906.2	946.2	986.2	1	0-255	Ausgänge Ausschaltverzögerung (AUX15) bit0 – AUX15 (siehe 4.1.1) Bit Wert = 0, sofortiges Ausschalten Bit Wert = 1, Ausschaltverzögerung nutzen
907.0	947.0	987.0	255	0-255	max. PWM Wert AUX9 (Lichtintensität)
908.0	948.0	988.0	255	0-255	max. PWM Wert AUX10 (Lichtintensität)
909.0	949.0	989.0	255	/	max. PWM Wert AUX11 (Wert 255 beibehalten)
910.0	950.0	990.0	255	0-255	max. PWM Wert AUX12 (Lichtintensität) oder High-PWM Wert Digitalkupplung vorn
910.2	950.2	990.2	100	0-255	Low-PWM Wert Digitalkupplung vorn
911.0	951.0	991.0	255	0-255	max. PWM Wert AUX13 (Lichtintensität) oder High-PWM Wert Digitalkupplung hinten
911.2	951.2	991.2	100	0-255	Low-PWM Wert Digitalkupplung hinten
912.0	952.0	992.0	255	0-255	max. PWM Wert AUX14 (Lichtintensität)
913.0	953.0	993.0	0	/	reserviert
914.0	954.0	994.0	255	0-255	Ausgänge Ein- und Ausblenden (AUX7-14) bit0 – AUX7... bit7 – AUX14 (siehe 4.1.1) Bit Wert = 0, sofortiges Ein und Ausschalten Bit Wert = 1, Ein- und Ausblenden nutzen
915.0	955.0	995.0	5	0-28, 255	1. Funktionstaste welche Aspekt 1 zugeordnet ist
915.1	955.1	995.1	63	0-191	2. Funktionstaste welche Aspekt 1 zugeordnet ist
915.2	955.2	995.2	63	0-191	3. Funktionstaste welche Aspekt 1 zugeordnet ist
916.0	956.0	996.0	6	0-28, 255	1. Funktionstaste welche Aspekt 2 zugeordnet ist
916.1	956.1	996.1	63	0-191	2. Funktionstaste welche Aspekt 2 zugeordnet ist
916.2	956.2	996.2	127	0-191	3. Funktionstaste welche Aspekt 2 zugeordnet ist
917.0	957.0	997.0	13	0-28, 255	1. Funktionstaste welche Aspekt 3 zugeordnet ist
917.1	957.1	997.1	63	0-191	2. Funktionstaste welche Aspekt 3 zugeordnet ist
917.2	957.2	997.2	127	0-191	3. Funktionstaste welche Aspekt 3 zugeordnet ist
918.0	958.0	998.0	7	0-28, 255	1. Funktionstaste welche Aspekt 4 zugeordnet ist
918.1	958.1	998.1	63	0-191	2. Funktionstaste welche Aspekt 4 zugeordnet ist
918.2	958.2	998.2	127	0-191	3. Funktionstaste welche Aspekt 4 zugeordnet ist

919.0	959.0	999.0	4	0-28, 255	1. Funktionstaste welche Aspekt 5 zugeordnet ist
919.1	959.1	999.1	63	0-191	2. Funktionstaste welche Aspekt 5 zugeordnet ist
919.2	959.2	999.2	127	0-191	3. Funktionstaste welche Aspekt 5 zugeordnet ist
920.0	960.0	1000.0	2	0-28, 255	1. Funktionstaste welche Aspekt 6 zugeordnet ist
920.1	960.1	1000.1	63	0-191	2. Funktionstaste welche Aspekt 6 zugeordnet ist
920.2	960.2	1000.2	127	0-191	3. Funktionstaste welche Aspekt 6 zugeordnet ist
921.0	961.0	1001.0	12	0-28, 255	1. Funktionstaste welche Aspekt 7 zugeordnet ist
921.1	961.1	1001.1	63	0-191	2. Funktionstaste welche Aspekt 7 zugeordnet ist
921.2	961.2	1001.2	127	0-191	3. Funktionstaste welche Aspekt 7 zugeordnet ist
922.0	962.0	1002.0	14	0-28, 255	1. Funktionstaste welche Aspekt 8 zugeordnet ist
922.1	962.1	1002.1	63	0-191	2. Funktionstaste welche Aspekt 8 zugeordnet ist
922.2	962.2	1002.2	127	0-191	3. Funktionstaste welche Aspekt 8 zugeordnet ist
923.0	963.0	1003.0	0	-	reserviert
924.0	964.0	1004.0	4	0-255	Ausgang Aspekt 1 (AUX7-14), vorwärts (siehe 4.1.1)
924.1	964.1	1004.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 1 (AUX15), vorwärts (siehe 4.1.1)
925.0	965.0	1005.0	4	0-255	Ausgang Aspekt 1 (AUX7-14), rückwärts (siehe 4.1.1)
925.1	965.1	1005.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 1 (AUX15), rückwärts (siehe 4.1.1)
926.0	966.0	1006.0	8	0-255	Ausgang Aspekt 2 (AUX7-14), vorwärts (siehe 4.1.1)
926.1	966.1	1006.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 2 (AUX15), vorwärts (siehe 4.1.1)
927.0	967.0	1007.0	8	0-255	Ausgang Aspekt 2 (AUX7-14), rückwärts (siehe 4.1.1)
927.1	967.1	1007.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 2 (AUX15), rückwärts (siehe 4.1.1)
928.0	968.0	1008.0	128	0-255	Ausgang Aspekt 3 (AUX7-14), vorwärts (siehe 4.1.1)
928.1	968.1	1008.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 3 (AUX15), vorwärts (siehe 4.1.1)
929.0	969.0	1009.0	128	0-255	Ausgang Aspekt 3 (AUX7-14), rückwärts (siehe 4.1.1)
929.1	969.1	1009.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 3 (AUX15), rückwärts (siehe 4.1.1)
930.0	970.0	1010.0	16	0-255	Ausgang Aspekt 4 (AUX7-14), vorwärts (siehe 4.1.1)
930.1	970.1	1010.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 4 (AUX15), vorwärts (siehe 4.1.1)
931.0	971.0	1011.0	16	0-255	Ausgang Aspekt 4 (AUX7-14), rückwärts (siehe 4.1.1)
931.1	971.1	1011.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 4 (AUX15), rückwärts (siehe 4.1.1)
932.0	972.0	1012.0	2	0-255	Ausgang Aspekt 5 (AUX7-14), vorwärts (siehe 4.1.1)
932.1	972.1	1012.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 5 (AUX15), vorwärts (siehe 4.1.1)

933.0	973.0	1013.0	2	0-255	Ausgang Aspekt 5 (AUX7-14), rückwärts (siehe 4.1.1)
933.1	973.1	1013.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 5 (AUX15), rückwärts (siehe 4.1.1)
934.0	974.0	1014.0	1	0-255	Ausgang Aspekt 6 (AUX7-14), vorwärts (siehe 4.1.1)
934.1	974.1	1014.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 6 (AUX15), vorwärts (siehe 4.1.1)
935.0	975.0	1015.0	1	0-255	Ausgang Aspekt 6 (AUX7-14), rückwärts (siehe 4.1.1)
935.1	975.1	1015.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 6 (AUX15), rückwärts (siehe 4.1.1)
935.2	975.2	1015.2	5	0-255	Dauer Einschaltzeit Digitalkupplung in 40ms Schritten
936.0	976.0	1016.0	64	0-255	Ausgang Aspekt 7 (AUX7-14), vorwärts (siehe 4.1.1)
936.1	976.1	1016.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 7 (AUX15), vorwärts (siehe 4.1.1)
936.2	976.2	1016.2	75	0-255	Dauer Halteschaltzeit Digitalkupplung in 40ms Schritten
937.0	977.0	1017.0	32	0-255	Ausgang Aspekt 7 (AUX7-14), rückwärts (siehe 4.1.1)
937.1	977.1	1017.1	0	0-255	Ausgang Aspekt 7 (AUX15), rückwärts (siehe 4.1.1)
937.2	977.2	1017.2	255	0-255	Pufferungsdauer Ausschaltverzögerung SPP nach Gleisspannungsverlust
938.0	978.0	1018.0	0	0-255	Ausgang Aspekt 8 (AUX7-14), vorwärts (siehe 4.1.1)
938.1	978.1	1018.1	1	0-255	Ausgang Aspekt 8 (AUX15), vorwärts (siehe 4.1.1)
938.2	978.2	1018.2	0-1	0	Kurzschlussüberwachung
939.0	979.0	1019.0	0	0-255	Ausgang Aspekt 8 (AUX7-14), rückwärts (siehe 4.1.1)
939.1	979.1	1019.1	1	0-255	Ausgang Aspekt 8 (AUX15), rückwärts (siehe 4.1.1)
939.2	979.2	1019.2	63	0-255	Kurzschluss - Sicherungswert
1020			/	/	SUSI Status Byte
1021			3	0-254	CV Speicher-Bank Auswahl
1022			/	/	reserviert
1023			/	/	reserviert
1024			/	/	reserviert

digital technology



Index

1. Introduction	page 2
2. Installation of decoder, speaker- and electrical couplers	
2.1 Decoder installation	page 3
2.2 Speaker installation	page 4
2.3 Installation of electrical couplers	page 5
3. Function output mapping	page 3
3.1 NEXT18S - interface	page 3
3.1.1 NEXT18S - function outputs	page 4
3.1.2 NEXT18S - function button mapping	page 4
3.2 ECU (Electronic Control Unit / slave decoder)	page 4
3.2.1 ECU function outputs	page 5
3.2.2 ECU function button attribution	page 6
4. ECU CV – programming	page 6
4.1 Function mapping (Aspects)	page 7
4.1.1 Normal function mapping	page 7
4.1.2 Output Bit mask	page 7
4.1.3 Extended function mapping	page 7
4.1.4 Default factory configured Aspect overview	page 7
4.1.5 Example of function mapping settings	page 8
4.2 Effects for function outputs	page 8
4.2.1 Light intensity	page 8
4.2.2 Fade effect	page 8
4.2.3 Delayed ON and OFF outputs switching	page 8
4.3 Electrical Couplers (AUX12/13)	page 9
4.4 SPP operation	page 10
4.5 DC operation	page 10
4.6 Short circuit protection	page 10
4.7 CV table	page 11

1. Introduction

Congratulations for the purchase of a TILLIG quality modell. We are giving you all the information you need to convert your loco to digital and adjust all the fatures as you want.

Our modell of loco BR132 offer you the following functions:

- Driving direction-dependented 3-light front signal
- Driving direction-dependented 1-light front signal
- Independently switchable rear light
- Shunting light in 3 different variants
- High beam at the upper light
- Front and rear drivers cab light independently switchable
- Integrated powercap
- Sound installation ready via NEXT18S
- 2 digital couplers installation ready



For Plug and Play you can use our **decoder item no. 66039** (train-O-matic). The decoder is completly programmed to use all functions of this modell (*excepting sound*).

If you want to **install sound**, you can use any SUSI bus-capable Next18 sound decoder. The required **loudspeaker**, including wires, is available under **item no. 66057**.

On each page of this manual, you will find the hardware-software index at the bottom left. This shows the development status of the PCBs and the software of the ECU.

To make sure that you have the right variant, you can take a look at the operating instructions enclosed with the product. There you will find the spare parts list. The PCB on which the ECU is installed receives the HW-SW index. If this index does not exist, you can assume that it is HW01SW01.

In addition, the index is also stored in CV980.2 (hardware) and CV980.3 (software), as long as the slave address 3 (897=3).

Otherwise, CV940.2&3 for slave address=2 or CV900.2&3 for slave address=1 are to be used for reading (see table).

CV			Factory Default CV values	Value Range	Description
Slave1	Slave2	Slave3			
897			3	1-3	SUSI Slave Adresse
900.2	940.2	980.2	1		TILLIG Hardware ID
900.3	940.3	980.3	1		TILLIG Software ID

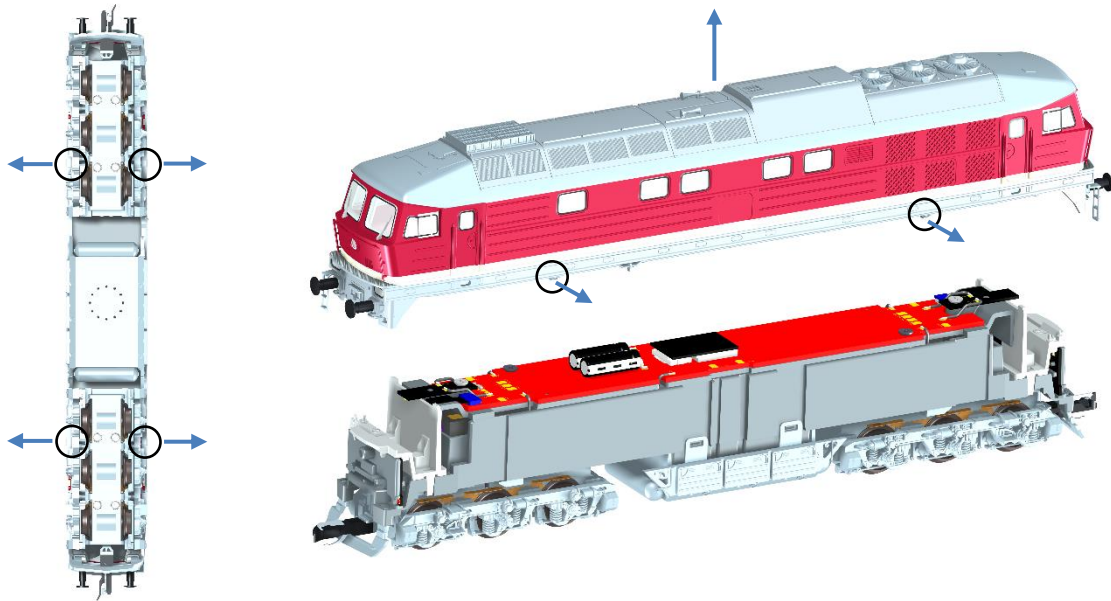
At the bottom right you will find the date of the last modification of the manual.

2. Installation of decoder, speaker- and electrical couplers

2.1 Decoder installation

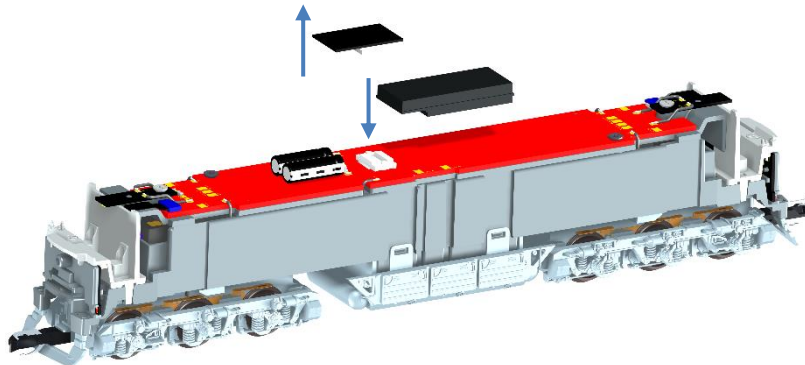
Step 1:

To install a decoder, you have to **remove the upper part**. To do this, spread it in the area of the bogies and pull it off the die-cast frame upwards.



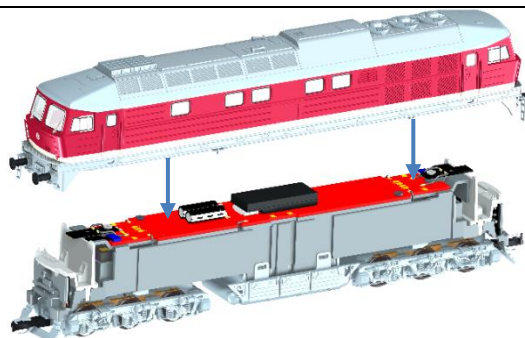
Step 2:

Then remove the **redisturb PCB** and replace it with your **Next18 decoder**.



Step 3:

Finally, snap the top back on.



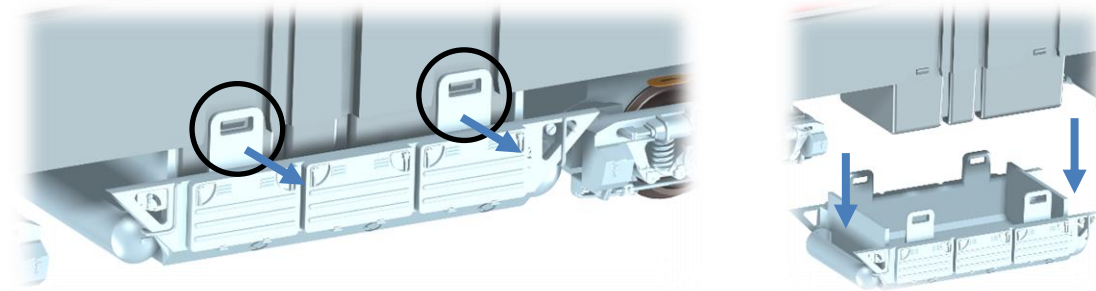
2.2 Speaker installation

Step 1:

To install a loudspeaker, you have to **remove the top part** first (see 2.1).

Step 2:

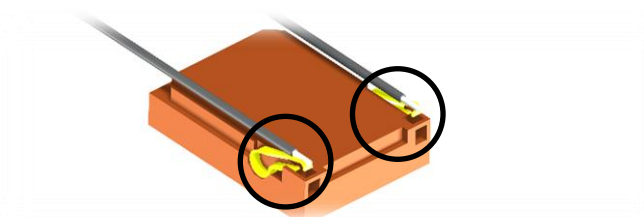
This is installed in the tank. To disassemble it, you must carefully remove its tabs from the snap-in lugs of the zinc frame and pull them off.



Step 3:

Solder the wires according to the illustration.

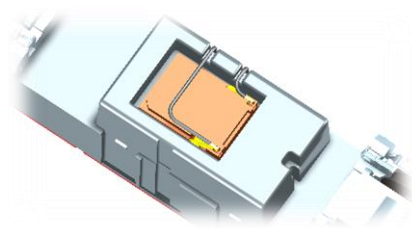
The loudspeaker incl. wires is available under the item no. 66057.



Step 4:

Glue the speaker to the die cast frame.

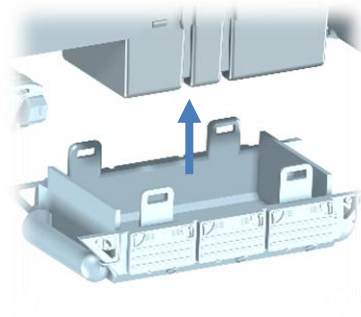
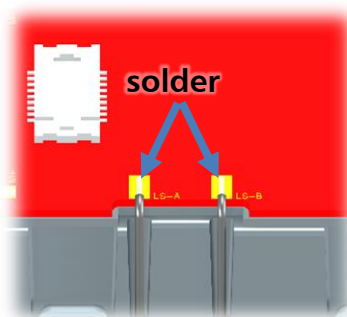
Please note that the solder points must not be in contact with the frame, otherwise this may lead to the destruction of the speaker and/or decoder. To glue in the speaker, remove the carrier foil and insert it according to the illustration.



Step 5:

Then **solder the wires to the PCB** and place them in the wire guide so that they do not protrude over the die-cast frame.

Now **mount the tank**. Finally, **snap the top part back on**.



2.3 Installation of electrical couplers

Step 1:

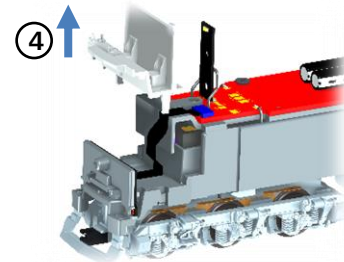
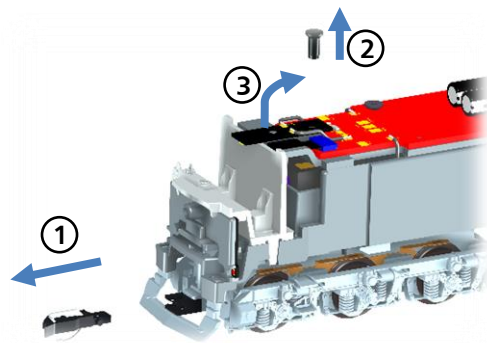
For the installation of electrical couplings, the **upper part must first be removed** (see 2.1).

The following description refers to the installation at the front. The installation is done in the same way at the rear.

Step 2:

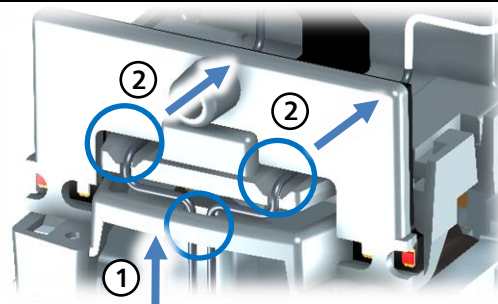
Now the **TILLIG coupling and the driver's cab imitation must be removed**. To disassemble the cab imitation, **loosen the screw of the cab lighting and fold it away to the rear**.

Then pull the cab imitation upwards from the die-cast frame.



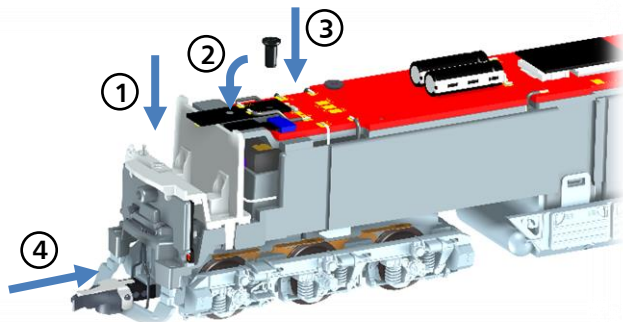
Step 3:

Next, the wires of the electrical coupling have to be laid. These must first be routed from below through the opening in the die-cast frame and then through the slots to the left and right below the light guide plate.



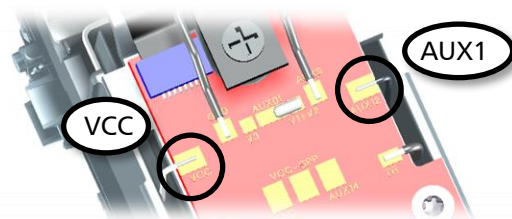
Step 4:

Now the **driver's cab imitation and the driver's cab lighting have to be reinstalled**. The coupling can then also be **plugged in** and the wires finally straightened. **Make sure that the coupling still can swing out fully**.



Step 5:

Solder the wires to the solder pads of **AUX12 (front) or AUX13 (rear)** and **VCC** according to the instructions of your coupling. example SD-Modell: white mark to VCC



Step 6:

Finally, **snap the top back on**.

3. Function output mapping

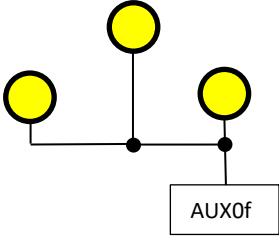
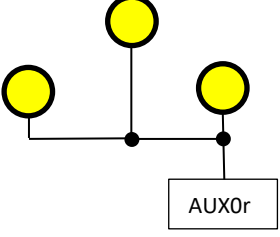
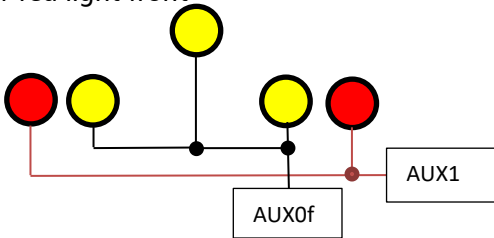
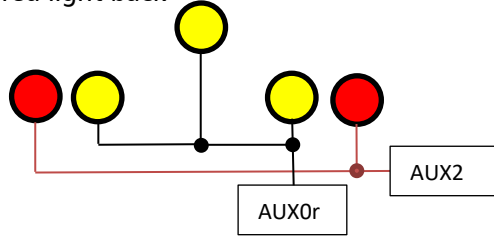
When using a third-party NEXT18 decoder, the function key assignment and the SUSI communication must be programmed by yourself (see 3.1.2). If you use a different NEXT18 decoder of your own choice, you will have to program the function button mapping (assignment) and turn on the SUSI interface bus by yourself.

3.1 NEXT18S – decoder

This model is using a NEXT18 interface.

The decoder functions are designed by NEM662/RCN118 – NEXT18S.

3.1.1 NEXT18S – function outputs

FL (AUX0f) – frontlight forwards 	RL (AUX0r) – frontlight backwards 
AUX1 red light front 	AUX2 red light back 
AUX3 (SUSI bus – clock) and AUX4 (SUSI bus – data) are used for communication between the decoder and the ECU (On Board). In most cases you must first program the decoder for enabling the SUSI interface bus.	AUX5 (LS-A) and AUX6 (LS-B) are reserved for the loudspeaker.

3.1.2 NEXT18S – function button mapping

The function button mapping listed here correspond to the pre-programmed TILLIG decoder **item no. 66039**. If you do not want to change the mapping of the ECU, we recommend to using it for third-party decoders as well.

Note 1: In order to use the light switch-off 2 (AUX11; see 3.2.1) as a shunting light (front and back side ON), the following setting must be made in the TILLIG decoder 66039: **AUX0 with F7 on both sides (AUX0f+r ON): CV42=3**

Note 2: When using **third-party decoders**, **AUX0f+r ON** must also be programmed/mapped for the **function of the shunting light** (front and back side ON) at **F2** (bottom right) and/or **F7** (bottom left). To do this, follow the operating instructions of your decoder.

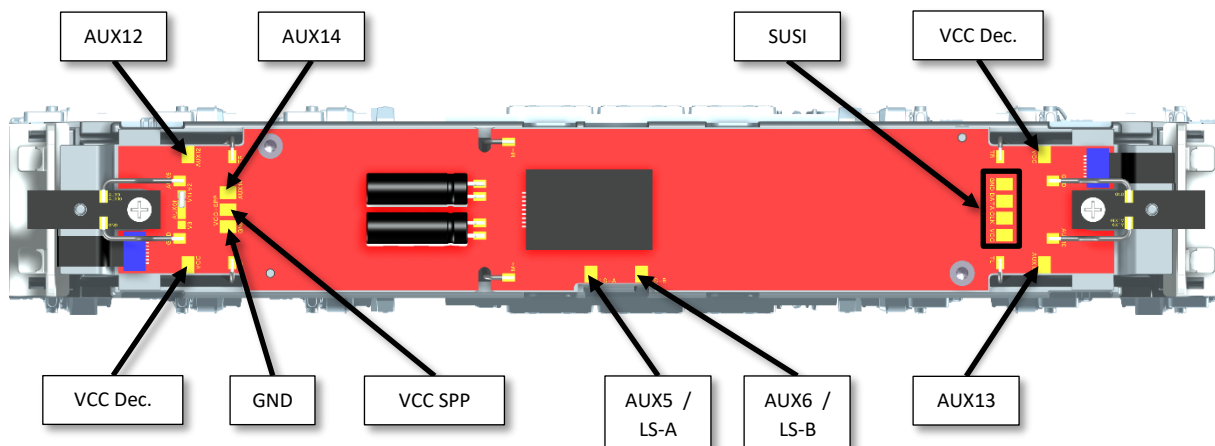
F0 (F2 off)	Front light, driving direction-dependent
F1 (F2 off)	Rear light, driving direction-dependent
F0+F2	Shunting light downright
F3	Shunting gear
F12	Electrical decoupling driving direction-dependent (without function output attribution)

3.2 ECU (Electronic Control Unit / slave decoder)

Some functions are controlled by the ECU, which is a function decoder integrated on the locomotive main circuit board. The ECU is communicating with the Next18 decoder on the standard SUSI bus on the AUX3 and AUX4 outputs of the decoder. To enable the SUSI communication, the Next18 decoder should be configured accordingly. All function outputs are amplified to 500mA.

3.2.1. ECU function outputs

AUX7 – light sitch-off 1 (shunting light down right)	AUX11 – light switch-off 2
AUX8 – high beam	AUX12 - solderpad for electrical coupling at the front
	AUX13 - solderpad for electrical coupling at the rear
	AUX14 - solderpad
AUX9 – front drivers cab light	AUX15 – light switch-off 3
AUX10 – rear drivers cab light	



!Important! VCC SPP = continuous positive voltage buffered, 8,2 Volt
VCC Dec. = continuous positive voltage from decoder

3.2.2 ECU function button attribution

F2 (+F0)	light switch-off 1 frontlight bottom right	
F4 (+F0)	high beam	
F5	front drivers cab light	
F6	rear drivers cab light	
F7 (+F0)	light switch-off 2 frontlight bottom left	
F4+F7 (+F0)	Light switch-off 1+2 frontlight bottom left and right	
F12	Coupling function front/rear (driving direction-dependended)	
F13	AUX14	
F14 (+F0)	light switch-off 3 top front light	
F4+F14 (+F0)	High beam + light switch-off 3	

4. ECU CV – programming

According to the SUSI standard (RCN-600) the CV-s (Configuration Variables) of the ECU are organized in groups of 40 CVs. The 40 CVs are addressable in one Bank. The Bank contains the group of 40 CVs present 3 times numerated continuously. To each SUSI slave Address, direct access to a group of 40 CVs is possible.

The CV range CV900-CV939 is dedicated to the slave address 1,

CV940 to CV979 for the slave address 2

and CV980 to CV1019 to slave address 3.

The ECU is using the slave address 3 by default, so in the factory configuration all of the configurations CVs are used in the range CV979-CV1019.

If you want to change the slave address, program the desired address into the CV897. If you change the slave address, the CV ranges will change by the value 40 per address jump (see above).

But since more than 40 CV's are needed, multiple Banks are available. In order to better represent the Banks after the CVs, a dot is used, as described in the RCN600. (e.g. 983.2 = CV983, Bank 2). The Banks can be selected between 0 and 254. Currently, Bank0, Bank1, Bank2, Bank3 and Bank254 are used for the ECU. The CV Bank Index is selected in CV1021 (which is accessible all the time). Before executing any CV operation, please check the Index of the CV Bank. The default value of CV1021 is 3 (Bank3).

Example1: CV900.0 means that CV900 is located in Bank0 for the SUSI slave address 1. The corresponding CV is CV940.0 for the SUSI slave address 2 or CV980.0 for the SUSI slave address 3.

Example2: CV904.2 means that CV904 is located in Bank2 for the SUSI slave address 1. The corresponding CV is CV944.2 for the SUSI slave address 2 or CV984.2 for the SUSI slave address 3.

Please note: All the following CVs are described for slave address 3.

The ECU is locked by delivery via the programming lock in CV982.3 and 983.3. In order to be able to program it, the ECU must be unlocked by writing both CV's to the same value, e.g. 0. To do this, the first thing to do is to write bank 3 in CV1021. After that, CV 982 and 983 can be written. Only then, you can will be able to change the other CV's.

(step1: CV1021=3; step2: CV982=0; step3: CV983=0)

We strongly recommend reactivating the programming lock after completing the programming, otherwise the ECU will be overwritten with a software update of your decoder and may no longer work!

(step1: CV1021=3; step2: CV982=0; step3: CV983=1)

To RESET the ECU to factory settings, write in the CV980.0=0.

We recommend that you change the CV values only if you are sure of their function and the impact of your action. Incorrect CV settings can negatively affect the performance of the ECU or cause incorrect responses to the commands transmitted from the command station.

4.1 Function mapping (Aspects)

The F0-F28 function buttons mapping to the outputs AUX7-15 is made in a double level scheme. The group of outputs is controlled in the same time by a function is called Aspect. The ECU has a total 8 configurable Aspects.

4.1.1 standard function mapping

The standard function mapping is used by default (CV982.2=0). So only one function button can be defined for one aspect. The function buttons F0-F28 (value 0-28) can be selected. These are assigned to Aspect 1 (CV995.0) to Aspect 8 (CV1002.0) with their value. If no function key is to be assigned, a value from 29 till 63 must be written.

CV1004.0-1019.0 (Aspect 1-8) describes which function outputs from AUX7 to AUX14 and CV1004.1-1019.1 (Aspect 1-8) which function outputs are used from AUX15 to AUX22. The even CV-numbers are for the forward direction and the odd numbers for reverse direction. These CVs are described after the following Bit mask.

4.1.2 Output Bit mask

Each bit position corresponds to one output as it can be seen in the table below:

Bit	Bit7 (= 128)	Bit6 (= 64)	Bit5 (= 32)	Bit4 (= 16)	Bit3 (= 8)	Bit2 (= 4)	Bit1 (= 2)	Bit0 (= 1)
AUX7-14	AUX14	AUX13	AUX12	AUX11	AUX10	AUX9	AUX8	AUX7
AUX15-22	/	/	/	/	/	/	/	AUX15

4.1.1 extended function mapping

If one function button per Aspect is not enough for you, you can activate and use the extended function mapping. To do this, program CV982.2=1.

The extended function mapping allows you to assign up to 3 function buttons to each Aspect. There are 3 CV's assigned to each aspect, which looks like this for example for aspect 1: 1. Function button=CV995.0; 2. Function button=CV995.1; 3. Function button=CV995.2. The keys F0-28 (value 0-28) can be assigned to these CV's.

By default, the first and second function button are setted as an OR-function, the third function button serves as a NOT-function (switch-off).

You can change this setting in the respective CV of the function button assignment as follows:

Bit 7 (value 128) constitutes the **AND-function** (e.g. F1 AND F2) and must be assigned to at least 2 function keys, which have to switched ON together to activate the function.

Bit 6 (value 64) is the **switch-off-function** (negation/NAND) (e.g. F1 AND-NOT F2, means as long as F2 is active, the Aspect remains switched off, regardless of whether F1 is activated or not). **This has not to be setted for the third Function button, because it's hard-programmed for it.**

If neither of the two bits is set, it is automatically the **OR-function** (e.g. F1 OR F2).

4.1.4 Default factory configured Aspect overview

Aspect1: F5 controls AUX9 (front drivers cab lightning).

- AUX7-14	for Driving direction FWD	„AUX9“ defined in	CV1004.0=4
- AUX15-22	for Driving direction FWD	„non“ defined in	CV1004.1=0
- AUX7-14	for Driving direction BWD	„AUX9“ defined in	CV1005.0=4
- AUX15-22	for Driving direction BWD	„non“ defined in	CV1005.1=0
- 1. Function button		„F5“ defined in	CV995.0=5
- 2. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV995.1=63
- 3. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV995.2=163

Aspect2: F6 controls AUX10 (back drivers cab lightning).

- AUX7-14	for Driving direction FWD	„AUX10“ defined in	CV1006.0=8
- AUX15-22	for Driving direction FWD	„non“ defined in	CV1006.1=0
- AUX7-14	for Driving direction BWD	„AUX10“ defined in	CV1007.0=8
- AUX15-22	for Driving direction BWD	„non“ defined in	CV1007.1=0
- 1. Function button		„F6“ defined in	CV996.0=6
- 2. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV996.1=63
- 3. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV996.2=63

Aspect3: F13 controls AUX14.

- AUX7-14	for Driving direction FWD	„AUX14“ defined in	CV1008.0=128
- AUX15-22	for Driving direction FWD	„non“ defined in	CV1008.1=0
- AUX7-14	for Driving direction BWD	„AUX14“ defined in	CV1009.0=128
- AUX15-22	for Driving direction BWD	„non“ defined in	CV1009.1=0
- 1. Function button		„F13“ defined in	CV997.0=13
- 2. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV997.1=63
- 3. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV997.2=63

Aspect4: F7 controls AUX11 (Light switch-off 2).

- AUX7-14	for Driving direction FWD	„AUX11“ defined in	CV1010.0=16
- AUX15-22	for Driving direction FWD	„non“ defined in	CV1010.1=0
- AUX7-14	for Driving direction BWD	„AUX11“ defined in	CV1011.0=16
- AUX15-22	for Driving direction BWD	„non“ defined in	CV1011.1=0
- 1. Function button		„F7“ defined in	CV998.0=7
- 2. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV998.1=63
- 3. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV998.2=63

Aspect5: F4 controls AUX8 (high beam).

- AUX7-14	for Driving direction FWD	„AUX8“ defined in	CV1012.0=2
- AUX15-22	for Driving direction FWD	„non“ defined in	CV1012.1=0
- AUX7-14	for Driving direction BWD	„AUX8“ defined in	CV1013.0=2
- AUX15-22	for Driving direction BWD	„non“ defined in	CV1013.1=0
- 1. Function button		„F4“ defined in	CV999.0=4
- 2. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV999.1=63
- 3. Function button (extended Mapping)		„non“ defined in	CV999.2=63

Aspect6: F2 controls AUX7 (Light switch-off 1)

- | | | | | |
|---|--|----------------------------------|-------------------|-------------|
| - | AUX7-14 | for Driving direction FWD | „AUX7“ defined in | CV1014.0=1 |
| - | AUX15-22 | for Driving direction FWD | „non“ defined in | CV1014.1=0 |
| - | AUX7-14 | for Driving direction BWD | „AUX7“ defined in | CV1015.0=1 |
| - | AUX15-22 | for Driving direction BWD | „non“ defined in | CV1015.1=0 |
| - | 1. Function button | | „F2“ defined in | CV1000.0=2 |
| - | 2. Function button (extended Mapping) | | „non“ defined in | CV1000.1=63 |
| - | 3. Function button (extended Mapping) | | „non“ defined in | CV1000.2=63 |

Aspect7: F12 controls AUX12 und AUX13 (Electrical couplings) driving directions depended.

- | | | | | |
|---|--|----------------------------------|--------------------|-------------|
| - | AUX7-14 | for Driving direction FWD | „AUX13“ defined in | CV1016.0=64 |
| - | AUX15-22 | for Driving direction FWD | „non“ defined in | CV1016.1=0 |
| - | AUX7-14 | for Driving direction BWD | „AUX12“ defined in | CV1017.0=32 |
| - | AUX15-22 | for Driving direction BWD | „non“ defined in | CV1017.1=0 |
| - | 1. Function button | | „F12“ defined in | CV1001.0=12 |
| - | 2. Function button (extended Mapping) | | „non“ defined in | CV1001.1=63 |
| - | 3. Function button (extended Mapping) | | „non“ defined in | CV1001.2=63 |

Aspect8: F14 controls AUX15 (Light switch-off 3)

- | | | | | |
|---|--|----------------------------------|--------------------|-------------|
| - | AUX7-14 | for Driving direction FWD | „non“ defined in | CV1018.0=0 |
| - | AUX15-22 | for Driving direction FWD | „AUX15“ defined in | CV1018.1=1 |
| - | AUX7-14 | for Driving direction BWD | „non“ defined in | CV1019.0=0 |
| - | AUX15-22 | for Driving direction BWD | „AUX15“ defined in | CV1019.1=1 |
| - | 1. Function button | | „F14“ defined in | CV1002.0=14 |
| - | 2. Function button (extended Mapping) | | „non“ defined in | CV1002.1=63 |
| - | 3. Function button (extended Mapping) | | „non“ defined in | CV1002.2=63 |

4.1.5 Example of function mapping settings

To configure Function F9 to turn on cabin front lights together with AUX11 in forward direction, and the cabin rear lights together with AUX14 in reverse direction using Aspect8 (available for user configuration) the following is to be done:

- Write in CV1002.0 the value 9 - this means that the Function F9 will control the Aspect8.
- For the forward direction - set Bit2 (AUX9) and Bit4 (AUX11) in CV1018.0. Decimal value will be 20.
- For the reverse direction - set Bit3 (AUX10) and Bit7 (AUX14) in CV1019.0. Decimal value will be 136.

4.2 Effects for function outputs

4.2.1 Light intensity

The PWM values of the outputs (light intensity) can be set in CV985.0 – CV990.0 (AUX7-AUX14) (see 4.7 CV table). If the outputs are used internally by the electronics of the ECU, so are used as light switch-off (e.g. shunting light), the outputs are not using the PWM values. Changing these PWM CV values has no effect on these.

4.2.2 Fade effect

The Fade effect setting can be activated in CV994.0. This CV is using the output bit mask (4.1.1.) By default the Fade effect is disabled for AUX7, 8, 11 and 15 since it is as an internal output. For programming the time values (8ms steps) please use CV983.0 (Fade in) and CV984.0 (Fade out).

4.2.3 Delayed ON and OFF outputs switching

The delayed switching (ON and OFF) can be controlled individually for each output of the ECU. The delay values (ON and OFF) will be valid globally for all outputs. The CV983.2 and 984.2 are using the same bitmask structure as in the table above. These two CV's are used for the delayed turn ON (CV983.2) and delayed turn OFF (CV984.2) of the specific AUX. The delay is active for an AUX output only if the corresponding bit is set (value 1) in the bitmask. By default the corresponding bit to the turn OFF delay of AUX7 is set. This setting is required to synchronize the ECU with the front and rear lights (FL/RL) with of the locomotive DCC decoder. The delay time is set in CV983.1 (turn ON delay) and CV984.1 (turn OFF delay). One unit corresponds to 8 milliseconds. The factory default value 50 equates to $50 \cdot 8 = 400$ milliseconds.

The outputs AUX12 and AUX13 cannot be used with the delay function if they are configured for electrical coupler operation.

4.3 Electrical Couplers (AUX12/13)

The special outputs dedicated for the usage of electrical couplers (AUX12/AUX13) are accessible to the user as solder pads (see 2.3). The setting for the specific use of these outputs is defined in CV982.0 (see Table 4.7). The operation of these outputs requires special settings, because the electrical coupler requires **higher power** for a shorter period when they are switched on, and a **lower power** for the hold time (if they are kept on). The power applied to the electrical couplers will depend on the duty cycle of the PWM signal applied.

The **switching on time** is set in CV1015.2, and the PWM signal value (intensity) is set in CV990.0 – front coupler or CV991.0 – rear coupler. These settings provide a proper switching-on operation for the electrical coupler.

In CV1016.2 the **hold-on time** is set with a PWM value of CV990.2 – front coupler and CV991.2 – rear coupler. The frequency of the PWM signal is approximately 20 kHz, ensuring a proper operation.

One time unit in CV1015.2 and CV1016.2 is equivalent to 40 milliseconds. So a value of 5 in CV1015.2 has the meaning of $5 * 40 = 200\text{ms}$, and the value of 75 in CV1016.2 equates to $75 * 40 = 3\text{ seconds}$. After the defined time in CV1016.2 elapses, the electrical coupler will be automatically switched off (even if the function which controls it is not released). A new coupler sequence will be initiated only after the controlling function is released and switched on again.

The ECU is controlling only the electrical coupler operation. For the control of the engine/locomotive movement in reverse/forward direction known as the specific “tango/waltzer” during the uncoupling, the locomotive decoder must be configured properly. To keep the electrical coupler engagement synchronized with the reverse/forward movement of the locomotive, both operations (the uncoupling controlled by the ECU and the movement of the locomotive controlled by the DCC decoder) must be mapped to the same function.

The front and rear electrical coupler outputs can be also used as standard outputs with PWM signal, with or without fade effect. The selection is made in CV902.0 Bit5 for AUX12 (front coupler) respectively Bit6 for AUX13 (rear coupler). For zero value of the Bit5 (Bit6) the outputs will behave as standard outputs. If the bits are set (1), the output will be configured for electrical coupler operation. The two outputs can be configured independently. One of them can be configured as electrical coupler while the other can be configured as standard output.

4.4 SPP operation

The integrated power pack (SPP) is enabled only in digital DCC operation. It will operate only while is receiving valid SUSI packets from the Next18 decoder. During the CV operations the SPP will be disabled if the Next18 decoder is transmitting the All Off command over the SUSI interface.

The SPP switching off time after the track contacts are lost can be set in CV1017.2. One unit of CV1017.2 is equivalent to 16 milliseconds. The default value of 62 is approximatively equal to 1 second ($62 \cdot 16 = 992$ milliseconds). The highest value is approximatively 4 seconds.

4.5 DC operation

In analog DC mode the ECU is not working. When an analog DC Dummy board is used instead a DCC decoder, only the standard light functions will operate (front and rear white/red), all other configurations will be disabled. If a Next18 DCC decoder is used with the ECU in analog DC mode, the active functions will depend on the DCC decoder configuration.

4.6 Short circuit protection

The outputs AUX12, AUX13 and AUX14 are user accesible as solder pads. They are short circuit protected power outputs. The short circuit current value is set in CV1019.2 with a factory default value of 63, which equivalets to a current limit of 500 mA (total current on the outputs). The current value calculation can be made with the following formula: $CV1019.2 = 126 \cdot I[A]$. Increasing this value above the factory default value is recommended only if the external consumer(s) requires a higher startup current. We strongly recommend to not alter the factory default value.

If the short circuit protection is triggered, this will be signaled in CV1018.2, which will be set to the value 1 (in normal condition, without errors, the value of the CV1018.2 is 0). Reading the value of CV1018.2 will inform us if there was a short circuit condition. The value of CV1018.2 will not be cleared automatically to 0, it must be done manually

The outputs which are used internally do not have short circuit protection.

4.7 CV table

In the table on the following pages are listed all the CV's of the ECU. The CV's are divided into 3 columns, one for each slave address (see also: Introduction Chapter 4). The CV's relevant to you are marked in bold.

CV			Factory Default CV-values	CV Valuee-Bereich	Description			
Slave1	Slave2	Slave3						
897			3	0-3	SUSI Slave Adresse			
898			0	/	reserved			
899			0	/	reserved			
900.0	940.0	980.0	78	0-255	Manufacturer ID/RESET 78=train-O-matic, any written value will reset the decor to the factory default CV values			
900.1	940.1	980.1	9	/	tOm Hardware ID			
900.2	940.2	980.2	1	/	TILLIG Hardware Version			
900.3	940.3	980.3	1	/	TILLIG Software Version			
900.254	940.254	980.254	0	/	Alternative Manufacturer ID			
901.0	941.0	981.0	3	/	Firmware Version			
901.1	941.1	981.1	6	/	Firmware Sub Version			
901.2	941.2	981.2	0	/	Firmware build number MSB			
901.3	941.3	981.3	159	/	Firmware build number LSB			
901.254	941.254	981.254	10	/	SUSI Version 1.0			
902.0	942.0	982.0	104 = 8 +32 +64	0-255	- Configuration Data:			
					Bit 0	0	(0)	Normal driving direction
					=	1	(1)	Inverted direction
					Bit 1	0	(0)	SUSI-direction used
					=	1	(2)	FL/RL-direction used
					Bit 3	0	(0)	Aspect priority level used (1-8)
					=	1	(8)	Aspect priority level not used
					Bit 5	0	(0)	AUX12 Standard PWM output
=	1	(32)	AUX12 Output for electrical coupling					
Bit 6	0	(0)	AUX13 Standard PWM output					
=	1	(64)	AUX13 Output for electrical coupling					
902.1	942.1	982.1	0	0-1	reserved			
902.2	942.2	982.2	0	0-1	standard or extended function mapping			
902.3	942.3	982.3	0	0-255	Lock Value			
903.0	943.0	983.0	50	1-127	Time for Fade In Effect in 8ms Steps			
903.1	943.1	983.1	50	0-255	Time of Turn On Delay in 8ms Steps			
903.2	943.2	983.2	0	0-255	Outputs Turn On Delay (AUX7-14) bit0 – AUX7... bit7 – AUX14 (see 4.1.1) Bit Value = 0, instant Turn On Bit Value = 1, Turn On Delay is used			
903.3	943.3	983.3	1	0-255	Lock ID			

904.0	944.0	984.0	50	1-127	Time for Fade Out Effect in 8ms Steps
904.1	944.1	984.1	50	0-255	Time of Turn Off Delay in 8ms Steps
904.2	944.2	984.2	17		Outputs Turn Off Delay (AUX7-14) bit0 – AUX7... bit7 – AUX14 (see 4.1.1) Bit Value = 0, instant Turn Off Bit Value = 1, Turn Off Delay is used
905.0	945.0	985.0	255	/	AUX7 max. PWM Value (keep it at Value 255)
905.1	945.1	985.1	/	0-255	reserved (Turn On Delay electrical coupling)
905.2	945.2	985.2	0	0-255	Outputs Turn On Delay (AUX15) bit0 – AUX15 (see 4.1.1) Bit Value = 0, instant Turn On Bit Value = 1, Turn On Delay is used
906.0	946.0	986.0	255	0-255	AUX8 max. PWM Value (Light intensity)
906.2	946.2	986.2	1	0-255	Outputs Turn On Delay (AUX15) bit0 – AUX15 (see 4.1.1) Bit Value = 0, instant Turn Off Bit Value = 1, Turn Off Delay is used
907.0	947.0	987.0	255	0-255	max. PWM Value AUX9 (Light intensity)
908.0	948.0	988.0	255	0-255	max. PWM Value AUX10 (Light intensity)
909.0	949.0	989.0	255	/	max. PWM Value AUX11 (keep it at Value 255)
910.0	950.0	990.0	255	0-255	max. PWM Value AUX12 (Light intensity) or High-PWM Value front electrical coupling
910.2	950.2	990.2	100	0-255	Low-PWM Value front electrical coupling
911.0	951.0	991.0	255	0-255	max. PWM Value AUX13 (Light intensity) or High-PWM Value back electrical coupling
911.2	951.2	991.2	100	0-255	Low-PWM Value back electrical coupling
912.0	952.0	992.0	255	0-255	max. PWM Value AUX14 (Light intensity)
913.0	953.0	993.0	0	/	reserved
914.0	954.0	994.0	255	0-255	Outputs Fade Effect (AUX7-14) bit0 – AUX7... bit7 – AUX14 (see 4.1.1) Bit Value = 0, instant Turn On and Off Bit Value = 1, using Fade Effect
915.0	955.0	995.0	5	0-28, 255	1. Function button which is mapped at Aspect 1
915.1	955.1	995.1	63	0-191	2. Function button which is mapped at Aspect 1
915.2	955.2	995.2	127	0-191	3. Function button which is mapped at Aspect 1
916.0	956.0	996.0	6	0-28, 255	1. Function button which is mapped at Aspect 2
916.1	956.1	996.1	63	0-191	2. Function button which is mapped at Aspect 2
916.2	956.2	996.2	127	0-191	3. Function button which is mapped at Aspect 2
917.0	957.0	997.0	13	0-28, 255	1. Function button which is mapped at Aspect 3
917.1	957.1	997.1	63	0-191	2. Function button which is mapped at Aspect 3
917.2	957.2	997.2	127	0-191	3. Function button which is mapped at Aspect 3
918.0	958.0	998.0	7	0-28, 255	1. Function button which Aspect 4
918.1	958.1	998.1	63	0-191	2. Function button which is mapped at Aspect 4
918.2	958.2	998.2	127	0-191	3. Function button which is mapped at Aspect 4

919.0	959.0	999.0	4	0-28, 255	1. Function button which is mapped at Aspect 5
919.1	959.1	999.1	63	0-191	2. Function button which is mapped at Aspect 5
919.2	959.2	999.2	127	0-191	3. Function button which is mapped at Aspect 5
920.0	960.0	1000.0	2	0-28, 255	1. Function button which Aspect 6
920.1	960.1	1000.1	63	0-191	2. Function button which is mapped at Aspect 6
920.2	960.2	1000.2	127	0-191	3. Function button which is mapped at Aspect 6
921.0	961.0	1001.0	12	0-28, 255	1. Function button which is mapped at Aspect 7
921.1	961.1	1001.1	63	0-191	2. Function button which is mapped at Aspect 7
921.2	961.2	1001.2	127	0-191	3. Function button which is mapped at Aspect 7
922.0	962.0	1002.0	14	0-28, 255	1. Function button which is mapped at Aspect 8
922.1	962.1	1002.1	63	0-191	2. Function button which is mapped at Aspect 8
922.2	962.2	1002.2	127	0-191	3. Function button which is mapped at Aspect 8
923.0	963.0	1003.0	0	-	reserved
924.0	964.0	1004.0	4	0-255	Output Aspect 1 (AUX7-14), forward (see 4.1.1)
924.1	964.1	1004.1	0	0-255	Output Aspect 1 (AUX15), forward (see 4.1.1)
925.0	965.0	1005.0	4	0-255	Output Aspect 1 (AUX7-14), backward (see 4.1.1)
925.1	965.1	1005.1	0	0-255	Output Aspect 1 (AUX15), backward (see 4.1.1)
926.0	966.0	1006.0	8	0-255	Output Aspect 2 (AUX7-14), forward (see 4.1.1)
926.1	966.1	1006.1	0	0-255	Output Aspect 2 (AUX15), forward (see 4.1.1)
927.0	967.0	1007.0	8	0-255	Output Aspect 2 (AUX7-14), backward (see 4.1.1)
927.1	967.1	1007.1	0	0-255	Output Aspect 2 (AUX15), backward (see 4.1.1)
928.0	968.0	1008.0	128	0-255	Output Aspect 3 (AUX7-14), forward (see 4.1.1)
928.1	968.1	1008.1	0	0-255	Output Aspect 3 (AUX15), forward (see 4.1.1)
929.0	969.0	1009.0	128	0-255	Output Aspect 3 (AUX7-14), backward (see 4.1.1)
929.1	969.1	1009.1	0	0-255	Output Aspect 3 (AUX15), backward (see 4.1.1)
930.0	970.0	1010.0	16	0-255	Output Aspect 4 (AUX7-14), forward (see 4.1.1)
930.1	970.1	1010.1	0	0-255	Output Aspect 4 (AUX15), forward (see 4.1.1)
931.0	971.0	1011.0	16	0-255	Output Aspect 4 (AUX7-14), backward (see 4.1.1)
931.1	971.1	1011.1	0	0-255	Output Aspect 4 (AUX15), backward (see 4.1.1)
932.0	972.0	1012.0	2	0-255	Output Aspect 5 (AUX7-14), forward (see 4.1.1)
932.1	972.1	1012.1	0	0-255	Output Aspect 5 (AUX15), forward (see 4.1.1)

933.0	973.0	1013.0	2	0-255	Output Aspect 5 (AUX7-14), backward (see 4.1.1)
933.1	973.1	1013.1	0	0-255	Output Aspect 5 (AUX15), backward (see 4.1.1)
934.0	974.0	1014.0	1	0-255	Output Aspect 6 (AUX7-14), forward (see 4.1.1)
934.1	974.1	1014.1	0	0-255	Output Aspect 6 (AUX15), forward (see 4.1.1)
935.0	975.0	1015.0	1	0-255	Output Aspect 6 (AUX7-14), backward (see 4.1.1)
935.1	975.1	1015.1	0	0-255	Output Aspect 6 (AUX15), backward (see 4.1.1)
935.2	975.2	1015.2	5	0-255	Time for high PWM of electrical coupling in 40ms Steps
936.0	976.0	1016.0	64	0-255	Output Aspect 7 (AUX7-14), forward (see 4.1.1)
936.1	976.1	1016.1	0	0-255	Output Aspect 7 (AUX15), forward (see 4.1.1)
936.2	976.2	1016.2	75	0-255	Time for low PWM of electrical coupling in 40ms Steps
937.0	977.0	1017.0	32	0-255	Output Aspect 7 (AUX7-14), backward (see 4.1.1)
937.1	977.1	1017.1	0	0-255	Output Aspect 7 (AUX15), backward (see 4.1.1)
937.2	977.2	1017.2	255	0-255	Buffering time SPP turn off delay, after losing track power
938.0	978.0	1018.0	0	0-255	Output Aspect 8 (AUX7-14), forward (see 4.1.1)
938.1	978.1	1018.1	1	0-255	Output Aspect 8 (AUX15), forward (see 4.1.1)
938.2	978.2	1018.2	0-1	0	Output short circuit flag
939.0	979.0	1019.0	0	0-255	Output Aspect 8 (AUX7-14), backward (see 4.1.1)
939.1	979.1	1019.1	1	0-255	Output Aspect 8 (AUX15), backward (see 4.1.1)
939.2	979.2	1019.2	63	0-255	Outputs short circuit protection level
1020			/	/	SUSI Status Byte
1021			3	0-254	CV memory-Bank selector
1022			/	/	reserved
1023			/	/	reserved
1024			/	/	reserved