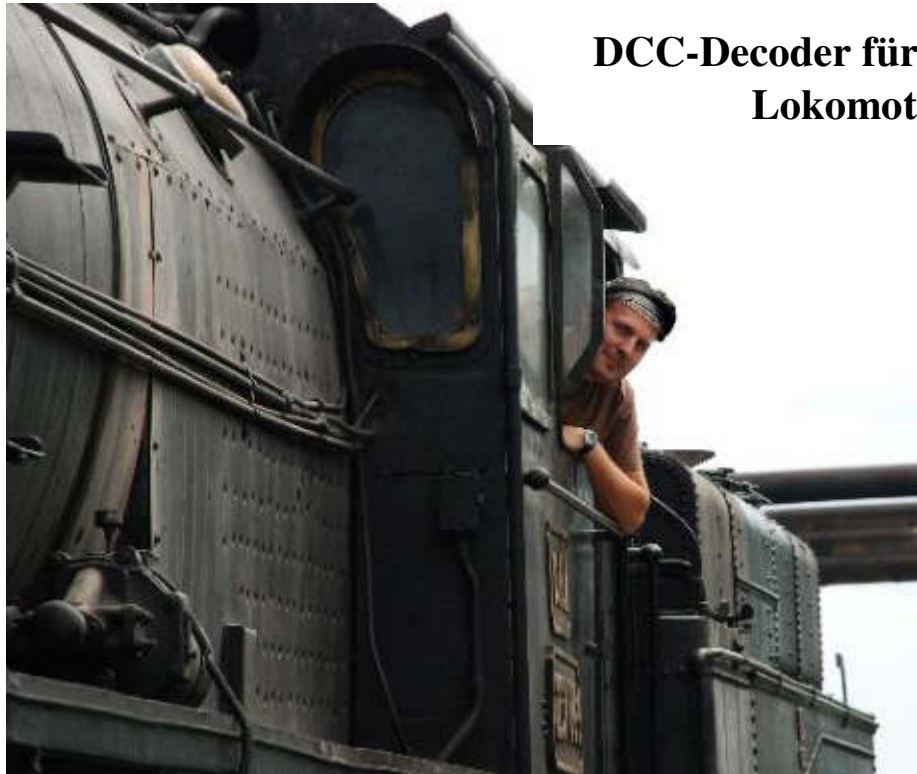


DCC-Decoder für Tillig ECU Lokomotive



Bedienungsanleitung Lokommander II Next18 ECU

© 2022 Tehnologic SRL

Alle Rechte vorbehalten

Keiner Teil dieser Publikation darf in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise, sei es elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopieren, reproduziert oder übertragen werden, ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von

Tehnologic Ltd.

zu beantragen.

Dieses Dokument unterliegt technischen Änderungen

Inhaltsverzeichnis

1. Wichtige Informationen	6
2. Verwendete Abkürzungen	7
3. Inhalt der Bedienungsanleitung	8
4. Hauptmerkmale.....	9
5. Technische Spezifikationen	10
6. Allgemeine Beschreibung der Lokomander II Decoder	11
7. Decoder installation	13
8. Einrichten des Decoders	14
9. Die Adresse des Decoders	15
10. Geschwindigkeitseinstellungen.....	17
10.1. Lineare Geschwindigkeitseinstellung in 3 Punkten.....	18
10.2. Tabellarische Geschwindigkeitseinstellung in 28 Stufen	19
11. Motorsteuerung.....	21
12. Kontrollierte Haltestellen.....	31



12.1.	Konstanter Bremsweg (CBD)	31
12.1.1.	Stopp mit festen Verzögerungen	31
12.1.2.	Stopp Sie mit variablen Verzögerungen.....	32
12.2.	Erkennung des asymmetrischen DCC-Signals (Lenz ABC)	32
12.3.	Pendelzugbetrieb.....	34
12.3.1.	Ohne Zwischenstopps	34
12.3.2.	Mit Zwischenstopps	35
12.4.	Spezielle Bremsfunktionen	36
13.	Funktionsausgänge.....	37
14.	Analogbetrieb (DC)	43
14.1.	Analogmodus 1	43
14.2.	Analogmodus 2	44
14.3.	Kontrollierte Stopp im DC Sektor	45
15.	Bidirektionale Kommunikation (RailCom)	46
16.	Spezielle Funktionen.....	47
17.	Automatische Entkupplung.....	50



18. SUSI.....	53
18.1. Programmieren von SUSI-Modulen	53
19. Verwendung externer Kondensatoren oder von eines power pack.....	55
20. Rücksetzung des Decoders/Reset	58
21. Sekundäre Adresse (blockiert das Programmieren des Decoders)	59
22. Firmware aktualisieren.....	61
23. Ergänzendes	62
24. Technischer Unterstützung	62
25. Die CV-Tabelle des Decoders	63
26. Anhang Bits und Bytes	116

1. Wichtige Informationen



Bitte lesen Sie diese primären Kapitel sorgfältig durch!

- Die Lokommander Decoders sind ausschließlich zur Verwendung für elektronische Lokomotive gemacht. Jede andere Verwendung ist streng verboten.
- Trennen Sie die Stromversorgung (Trafo oder Netzteil) vollständig, wenn Sie den Decoder anschließen oder trennen. Vermeiden Sie es, Schläge oder mechanischen Druck auf den Decoder auszuüben.
- Entfernen Sie nicht den Schrumpfschlauch am Decoder (bei Modellen mit Schutzmanschette).
- Stellen Sie sicher, dass weder der Lokommander II-Decoder noch die nicht verwendeten Kabel sich in elektrischen Kontakt mit dem Fahrgestell der Lokomotive (Kurzschlussgefahr) befinden. Isolieren sie die Enden der unbenutzten Kabel.
- Verlöten Sie keine Verlängerungskabel auf der Decoderplatine, es sei denn, dies ist unbedingt erforderlich (Anschlüsse an Soundmodule, Netzteil / power pack).
- Es ist verboten, den Decoder in ein Isolierband zu wickeln, da dies zu Überhitzung führen kann.
- Führen Sie die Verdrahtung zu und von externen Komponenten, wie in dieser Anleitung empfohlen. Eine falsche Verdrahtung / Verbindung kann den Lokommander II-Decoder beschädigen.



2. Verwendete Abkürzungen

ABC	- automatische Kontrolle der Bremsen	n.c.	- nicht verbunden
AC	- Wechselstrom	NMRA	- National Model Railroad Association
BEMF	- erzeugte Gegen EMK des Motors	PID	- Proportional-Integral-Derivative
CBD	- Konstanter Bremsweg	PoM	- Programming On the Main
Clk	- Clock	PT	- Programming Track
CV	- Konfigurationsvariablen	RailCom	- Bidirectional Communication Protocol
DC	- Gleichstrom	REV	- Rückwärts
DCC	- Digitale Befehlssteuerung	RL	- Licht hinten
FL	- Licht vorne	SPP	- Smart Power Pack
FWD	- Vorwärts	SUSI	- Serial User Standard Interface
GND	- Masse, negative Spannungsversorgung, V-	V+	- Positive Versorgungsspannung, (+) gemeinsam
LSB	- Niedrigstwertige Bit (order Byte)	Vmax	- Maximale Geschwindigkeit
MI	- Wartungsintervall	Vmid	- Mittlere Geschwindigkeit
MSB	- Höchstwertiges Bit (oder Byte)	Vmin	- Mindestgeschwindigkeit



3. Inhalt der Bedienungsanleitung

Sehr geehrter Kunde, wir gratulieren Ihnen zum Kauf eines Lokommander II Decoders.

Dieses Bedienungsanleitung ist in mehrere Kapitel unterteilt, die Ihnen Schritt für Schritt zeigen, wie Sie einen Lokommander II-Decoder installieren und anpassen.

- Allgemeine Beschreibung der Lokommander II Decoder enthalten Details über die verschiedenen Formfaktoren der Lokommander II Decoder zusammen mit der Beschreibung der verfügbaren Anschlüsse.
- Decoder-Installation und Einrichten des Decoders enthält Einzelheiten zur Installation der Decoder. Lokommander II kann die meisten auf dem Markt erhältlichen Elektromotoren steuern. Es wird empfohlen, beim Lesen dieses Kapitels Informationen über den verwendeten Elektromotor zur Verfügung zu haben.
- Die nächsten Kapitel enthalten nützliche Informationen über die Decoderadresse / Sekundäradresse (Decodersperre), Motorsteuerung, Start-, Stopp- und Geschwindigkeitseinstellungen, das Einrichten von Funktionen und den digitalen und analogen Betrieb.
- Die vollständige Liste der CVs mit werkseitig voreingestellten Werten und Wertebereichen finden Sie in der CV-Tabelle am Ende des Handbuchs.
- Bits und Bytes enthalten Informationen zu den dezimal-binären Systemen.



4. Hauptmerkmale

- Generischer DCC-Mobildecoder, NMRA, NEM und RCN RailCommunity Normen kompatibel¹
- PT oder PoM Programmiermodus
- analog Funktionsweise (DC), Konfiguration der aktiven Funktionen in für DC
- Kurze (1-127) und lange (128-9999) konfigurierbare Adressen
- 14, 28/128 Fahrstufen
- Geschwindigkeit kann man auf 3 Punkte (Vmin/mid/max) oder in Tabellenform eingestellt werden
- Vom Benutzer konfigurierbare Rangiergeschwindigkeit (über CV114) Acceleration / Deceleration inhibition (using CV115)
- Bremsen mit konstantem Abstand aktiviert auf ABC / DC-Sektor oder bei Geschwindigkeit Null. Fahrt mit reduzierter Geschwindigkeit auf dem ABC-Sektor mit langsamer Geschwindigkeit
- Belastungskompensation durch BEMF
- Pendelsteuerung (push-pull Funktion)
- bis zu 6 regulierbare Hilfsausgänge, maximaler Strom 300mA
- Ausgangszuordnung zu den Funktionen F0, F1-F12
- Kurzschluss- und Überstromschutz an allen Ausgängen (Motor und Hilfsenergie)
- RAILCOM ® Bidirektionale Kommunikation

¹ See Tabelle 4 and **Error! Reference source not found.**



- SUSI© Schnittstelle
- Ausgänge für Smart Power Pack (SPP ©)
- Funktion zur Steuerung von elektromagnetischen Kupplungen (Decoupling, Entkupplung)
- Software, die vom Programmierer und mit dem an der Lokomotive angebrachten Decoder nachrüstbar ist
- Die kleine Größen ermöglichen den Einsatz auf der Skala H0, TT (auch bei N)
- Maximaler Motorstrom von 1000 mA

5. Technische Spezifikationen

- Versorgungsspannung: 4-24 V, Spannung von den Schienen (DCC)
- Leistungsaufnahme ohne Ausgänge: <10 mA
- Maximalstrom für jeden Ausgang: 200 mA
- Minimalstrom für den Decoder: 400 mA
- Größe (Ohne Kable und Stecker): Siehe Tabelle 1
- Gewicht: 4-6 g
- Schutzklasse: IP00
- Betriebstemperatur: 0 ÷ +60 °C
- Lagertemperatur: -20 ÷ +60 °C
- Luftfeuchtigkeit: max 85%

6. Allgemeine Beschreibung der Lokommander II Decoder

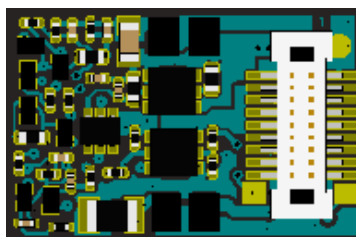
Die Lokommander II-Decoder sind für den Einsatz in Modellen der Maßstäbe N, TT, H0 und H0e ausgelegt. Der Unterschied zwischen Decodern besteht in der physischen Größe, dem Steckertyp, dem maximalen Ausgangsstrom und der Anzahl der verfügbaren Hilfsausgänge. Als Programmierung und Bedienung sind sie identisch. Dieses Handbuch bezieht sich auf die Next18-Decoder, die in den Tillig ECU-Lokomotivmodellen verwendet werden.

Tabelle 1: Querverweis der Lokommander II-Serie

Modell	Stecker	Tillig Bestellcode	Größe mm	Größe Zoll
Micro N18	NEXT 18	66039	14.2x9.2x3	0.56x0.36x0.12

Das Lokommander II N18 ECU verfügt über einen NEXT 18- Stecker und Löt pads für den SPP-Anschluss. Die Beschreibung der Stifte und Löt pads ist in Abbildung 1 unten dargestellt.

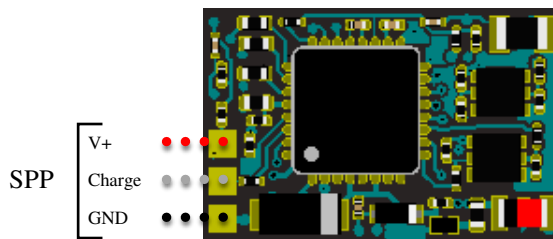
Abbildung 1: Lokommander II Micro N18



Undersicht

Schiene Links
Motor Links
AUX 2
SUSI-Data/ AUX 4
GND
V+
AUX 5
RL
Schiene Rechts

Schiene Links
FL
AUX6
V+
GND
SUSI-Clk/ AUX3
AUX 1
Motor Rechts
Schiene Rechts



Draufsicht

SPP
V+
Charge
GND



7. Decoder installation

Für die Installation des Decoders folgen Sie bitte der Bedienungsanleitung der Lokomotive



8. Einrichten des Decoders

Bevor Sie sich mit der digitalen Zentrale verbinden, stellen Sie bitte Folgendes sicher:

- Alle Verbindungen wurden korrekt hergestellt
- Es gibt keine Kurzschlüsse oder lockere/schlechte Verbindungen
- Die Verkabelung berührt keine beweglichen Teile

Wenn der zu programmierende Decoder bereits in einer Lokomotive installiert ist, wird empfohlen, ihn auf einem Programmiergleis einzuschalten und sicherzustellen, dass nur er angeschlossen ist.

Die erste Aktion nach dem Einschalten besteht darin, einen Reset durchzuführen (beliebigen Wert außer 128 in CV8 schreiben), um sicherzustellen, dass die Werkseinstellungen geladen sind, und um die gewünschte neue Adresse in CV1 einzustellen. Der Decoder wird mit der Standardadresse 3 geliefert, die auch in eine erweiterte Adresse geändert werden kann (siehe Decoderadresse).

Während des Lese-/Schreibvorgangs sendet die Zentrale die Anforderungen und der Decoder sendet einen Bestätigungsimpuls zurück, der >100 mA sein muss. In sehr wenigen Fällen werden die 100 mA nicht erreicht, sodass die Zentrale die Bestätigung nicht empfangen kann. Zur Erhöhung des Quittungsstromimpulses wird CV132 verwendet. Das Schalten von Bits auf 1 schaltet den spezifischen Ausgang ein, sodass mehr Strom von der Lokomotive gezogen wird.

9. Die Adresse des Decoders

Der Lokommander II Decoder unterstützt entweder kurze ($1 \div 127$) oder lange ($1 \div 9999$) Adressen. Die werkseitig voreingestellte Adresse ist kurz (CV29 werkseitig voreingestellter Wert ist 10, also Bit 5 = „0“) und die Adresse ist 3 (CV1 = 3). Die Decoderadresse ist in CV1 gespeichert und kann mit der Digitalzentrale geändert werden. Um die Decoderadresse ins Langformat zu ändern, setzen Sie Bit 5 von CV29 auf „1“. Auf diese Weise hat der Decoder die lange Adresse in CV17 und CV18 gespeichert.

Die langen Adressen werden mit dem folgenden Algorithmus berechnet (in unserem Beispiel betrachten wir die lange Adresse 2000)

- Teilen Sie die gewünschte lange Adresse durch 256 (in unserem Beispiel $2000 / 256 = 7$, Rest = 208)
- Zum Ergebnis 192 addieren und in CV17 programmieren ($7 + 192 = 199$; in CV17 den Wert 199 programmieren)
- Programmieren Sie den Restwert der Teilung in CV18 (programmieren Sie den Wert von 208 in CV18)

Programmieren Sie CV 29, nachdem die lange Adresse in CV17 und CV18 gespeichert ist. Nach Programmierung der 3 CVs wie oben beschrieben, kann der Decoder mit der Adresse 2000 angesprochen werden. Ändern Sie Bit 5 von CV29 auf „0“, um wieder in den Kurzadressmodus zu wechseln.



Wenn ein Wert in CV1 geschrieben wird, wird die Consinst Adresse automatisch gelöscht und die erweiterte Adresse automatisch deaktiviert!



Consist Adresse wird für Züge mit mehr als einem Motordecoder (und Motoren) verwendet. Die Zentrale muss in der Lage sein, einzelne Befehle sowie globale Befehle an die Decoder in den mehrmotorigen Zügen zu senden.

Die Lokommander II Decoder unterstützen die Advanced Consist Funktionen. Um diese Funktion zu aktivieren, muss die Consist Adresse in CV19 eingestellt werden. Wenn der Inhalt von CV19 ungleich 0 ist, führt der Decoder Funktionen aus, die in CV21 und CV22 definiert sind, wenn sie an die Consist Adresse gesendet werden. Alle anderen Funktionen werden ausgeführt, während sie an die Basisadresse (definiert in CV1 oder CV17/CV18) gesendet werden.

Funktionen in CV21 (F8-F1), CV22 (F12-F9, F0R, F0F) werden nicht ausgeführt, wenn sie an die Basisadresse übertragen werden. Bei Bitwert „0“ wird die Funktion nur mit der Einzeladresse freigegeben, bei Wert 1 wird die Funktion nur mit der Consist Adresse freigegeben (siehe Kapitel 26).

Beispiel: Wenn wir F0F, F0R, F3 und F4 mit Consist Adresse verwenden wollen, sind die folgenden Werte in CV21 = 12 (00001100) und in CV22 = 3 (00000011) zu schreiben. Geschwindigkeits- und Richtungsbefehle werden an alle gesendet Decoder innerhalb derselben bestehen. Auf diese Weise können die Spitzenlichter (von Lokomotiven) und das Schlusslicht von Waggons basierend auf den an die Consist Adressen gesendeten Richtungsbefehlen ein- und ausgeschaltet werden, während die Innenbeleuchtung in verschiedenen Waggons basierend auf ihren individuellen Basisadressen ein- und ausgeschaltet werden kann.

Im Consist-Modus können nur die Funktionen F0, F1-F12 verwendet werden. Die Fahrstufeneinstellung in CV29 muss mit der Fahrstufeneinstellung der Zentrale sowohl für Basis- als auch für Zugverbandsadressen übereinstimmen.



10. Geschwindigkeitseinstellungen

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Einstellung der minimalen, mittleren und maximalen Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung der Lokomotive.

Die folgenden CVs werden verwendet, um die geschwindigkeitsbezogenen Parameter zu definieren:

- CV2: Motorstartdrehzahl (die niedrigste Fahrstufe) - V_{min}
- CV5: Motormaximaldrehzahl (höchste Fahrstufe) - V_{max}
- CV6: Motor mittlere Drehzahl - V_{mid}
- CV3: Beschleunigungsrate
- CV4: Verzögerungsrate

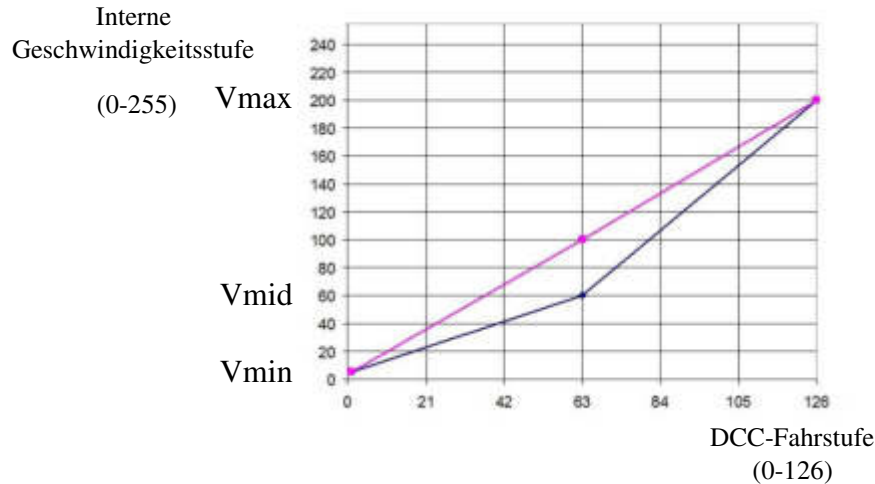
Die Motordrehzahl kann in 14, 28 oder 128 Fahrstufen geregelt werden. Die Verwendung von 128 Geschwindigkeitsstufen wird empfohlen, um einen reibungslosen Geschwindigkeitswechsel zu erreichen.

Die Geschwindigkeit kann über 3 Punkte oder über eine Geschwindigkeitstabelle eingestellt werden. Beide Wege werden unten detailliert beschrieben.

10.1. Lineare Geschwindigkeitseinstellung in 3 Punkten

Wenn Bit 4 von CV29 auf „0“ gesetzt ist, ist der 3-Punkte- Geschwindigkeitseinstellung modus ausgewählt. V_{min} (CV2) und V_{max} (CV5) definieren die Motordrehzahlgrenzen für die erste und letzte DCC-Fahrstufe.

Bild 2: Geschwindigkeitseinstellung in 3 Punkten





Vmid (CV6) Die DCC-Stufenposition befindet sich in der Mitte zwischen Vmin und Vmax, wie in Abbildung 7 gezeigt: 3-Punkte-Geschwindigkeitseinstellung.

Es wird bevorzugt, dass während des Beschleunigens oder Verlangsamens die Steigung zwischen Vmin und Vmid kleiner ist, so dass die Änderungen in der Nähe von langsamen Geschwindigkeiten nicht sehr schnell sind. Das bedeutet, dass $V_{mid} < (V_{min} + V_{max}) / 2$, die blaue Kurve in Abbildung 7: 3-Punkte-Geschwindigkeitsanpassung.

Die Einstellung von Vmid auf 0 entspricht der Einstellung von $V_{mid} = (V_{min} + V_{max}) / 2$, sodass sich die Motordrehzahl mit einer linearen Steigung von Vmin zu Vmax oder von Vmax zu Vmin ändert – die violette Kurve in Abbildung 7: 3-Punkte-Geschwindigkeitsanpassung.

10.2. Tabellarische Geschwindigkeitseinstellung in 28 Stufen

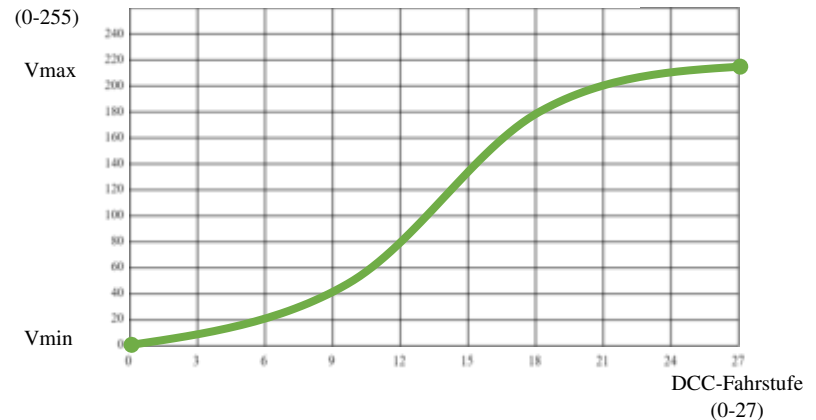
Wenn Bit 4 von CV29 auf „1“ gesetzt ist, wird der tabellarische Geschwindigkeitseinstellung modus ausgewählt (*Figure 8: Tabular speed adjustment*).

Die Motordrehzahlstufen werden in CV67÷CV94 definiert und gespeichert. Es kann eine beliebige Geschwindigkeitskurvenform definiert werden.

CV66 für die Vorwärtstrimmung und CV95 für die Rückwärtstrimmung dienen der Feinabstimmung und Geschwindigkeitsdifferenzierung nach Fahrtrichtung. Mit den voreingestellten Werten 0 haben diese CVs

keine Wirkung. Bei anderen Werten wird die Geschwindigkeit mit dem CV-Wert/128 gewichtet (multipliziert). Bei CV66 (95) = 128 wird die Geschwindigkeit nicht verändert. Bei Werten unter 128 verringert sich die tatsächliche Geschwindigkeit, bei höheren Werten als 128 erhöht sich die tatsächliche Geschwindigkeit.

Figure 3: Tabular speed adjustment



Um ein realistischeres Verhalten der Eisenbahnmodelle zu erreichen, kann die Motorbeschleunigung und -verzögerung über die Fahrtrichtung mit CV152 und CV153 differenziert werden. Diese CVs haben den werkseitigen Standardwert „0“, was bedeutet, dass CV3- und CV4-Werte auch für die Rückwärtsrichtung verwendet werden. Wenn CV152 und/oder CV153 nicht „0“ sind, wird dieser Wert für die Rückwärtsrichtung verwendet.

11. Motorsteuerung

Die Lokommander II Decoder haben eine Proportional-Integral-Differential (PID) Motorregelschleife, die die Back Electro-Motive Force (BEMF) verwendet. Dies ist allgemein als "Lastkompensation" bekannt. Der PID-Regler kann mit Bit0 von CV60 aktiviert oder deaktiviert werden. Der werkseitige Standardwert ist „1“, was bedeutet, dass der PID-Regler aktiviert ist.

Der Motor ist mit einer der Diagonalen einer H-Brücke mit 4 FETs verbunden (wie in Abbildung 9:

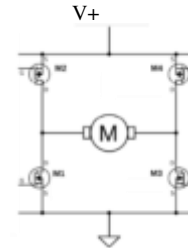
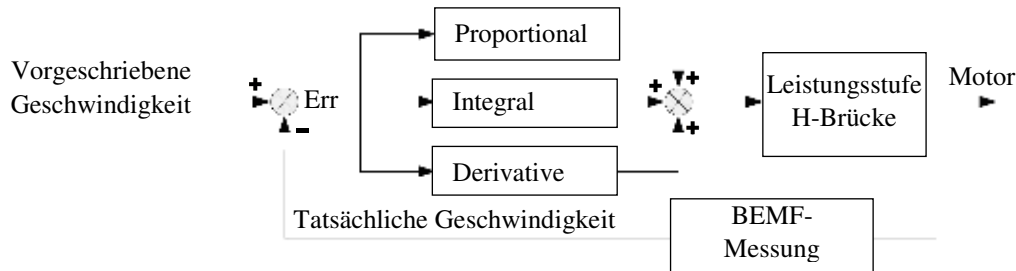


Bild 4: Generische H-Brücke

Generische H-Brücke) und die Stromversorgung erfolgt über die andere Diagonale. Der Decoder-Mikrocontroller treibt die FETs mit fester Frequenz und unter Verwendung von Pulsweitenmodulation (PWM) an. Die PWM-Frequenz wird durch Bit7 von CV60 eingestellt. Die Werkseinstellung ist „0“ und die Frequenz ist 32 kHz. Für „1“ beträgt die Frequenz 16 kHz.

Bild 5: Geschwindigkeitsregelkreis



Der PID-Regler ist gemäß obigem Blockschaltbild implementiert.

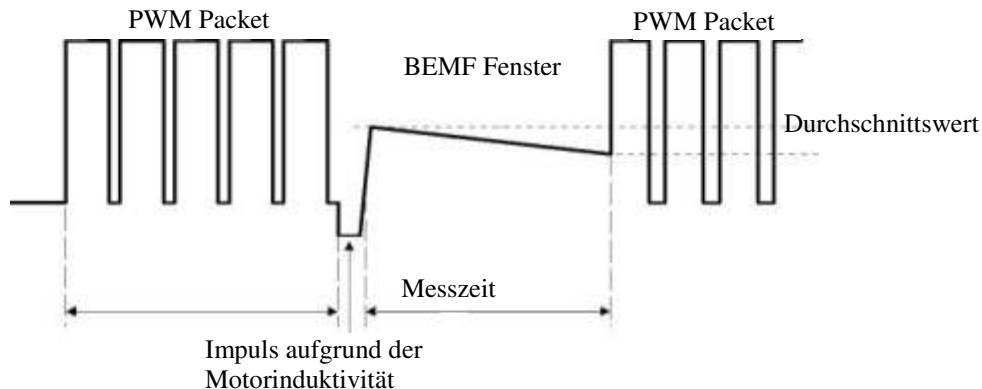
Das Referenzsignal (Vorgeschriebene Geschwindigkeit) wird permanent mit der aktuellen Geschwindigkeit verglichen, und das resultierende Fehlersignal (Err) wird vom PID-Regler verarbeitet und passt die Motorgeschwindigkeit durch Ändern des PWM-Tastverhältnisses an, sodass der Fehler (die Differenz zwischen Vorgeschrieben und aktuelle Geschwindigkeit) minimal sein.

Zur Ermittlung der aktuellen Drehzahl wird die Motorleistung kurzzeitig unterbrochen und die BEMF-Spannung gemessen. Diese Spannung ist direkt proportional zur Drehzahl des Motors und wird mit der

vorgeschriebenen Drehzahl verglichen, sodass das Fehlersignal gleich der Differenz zwischen den beiden Werten ist.

Die Unterbrechung der Motorleistung wird als BEMF-Fenster bezeichnet (siehe Abbildung 11: BEMF-Fenster). Wenn die Geschwindigkeitsmessung durchgeführt wird, wird der Motor nicht eingeschaltet, so dass seine Geschwindigkeit sehr wahrscheinlich abnimmt. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Anzahl der BEMF-Fenster/-Zeiten zu begrenzen und zu versuchen, das Fenster so eng wie möglich zu machen. Da der Elektromotor hauptsächlich induktiv ist, kann der resultierende Spannungsimpuls, wenn die Stromversorgung unterbrochen wird, die BEMF-Messung verändern. Aus diesem Grund beginnt die BEMF-Messung mit einer gewissen Verzögerung nach dem Ausschalten des Motors (wie in Abbildung 11: BEMF-Fenster). Je mehr Pole der Motor hat, desto kürzer wird der Spannungsimpuls.

Bild 6: BEMF Fenster





Neuere 5-polige Motoren haben kürzere Motorinduktivitätsimpulse, sodass die Größe des BEMF-Fensters verringert werden kann und das Fahrzeug aufgrund einer Stromunterbrechung weniger Geschwindigkeit verliert.

In Abbildung 11: BEMF-Fenster sehen wir, dass der BEMF-Spannungswert im Messzeitfenster abnimmt. Der Grund dafür ist, dass der BEMF-Spannungswert proportional zur Motordrehzahl ist und da der Motor nicht eingeschaltet wird, nimmt die Drehzahl mit der Zeit ab. Die Geschwindigkeitsabnahme ist auch proportional zur Gesamtlast des Motors, die Getriebe, Lokomotive selbst, angehängte Waggons usw. umfasst. Die BEMF-Spannung wird mehrmals gemessen und der aktuelle Geschwindigkeitswert wird nach Mittelung der gemessenen Werte erhalten.

Die werkseitigen Standardeinstellungen gewährleisten in den meisten Anwendungen einen ordnungsgemäßen Betrieb, eine Feinabstimmung des Setups wird jedoch empfohlen. Die Feinabstimmung der Einstellungen wird im Folgenden beschrieben.



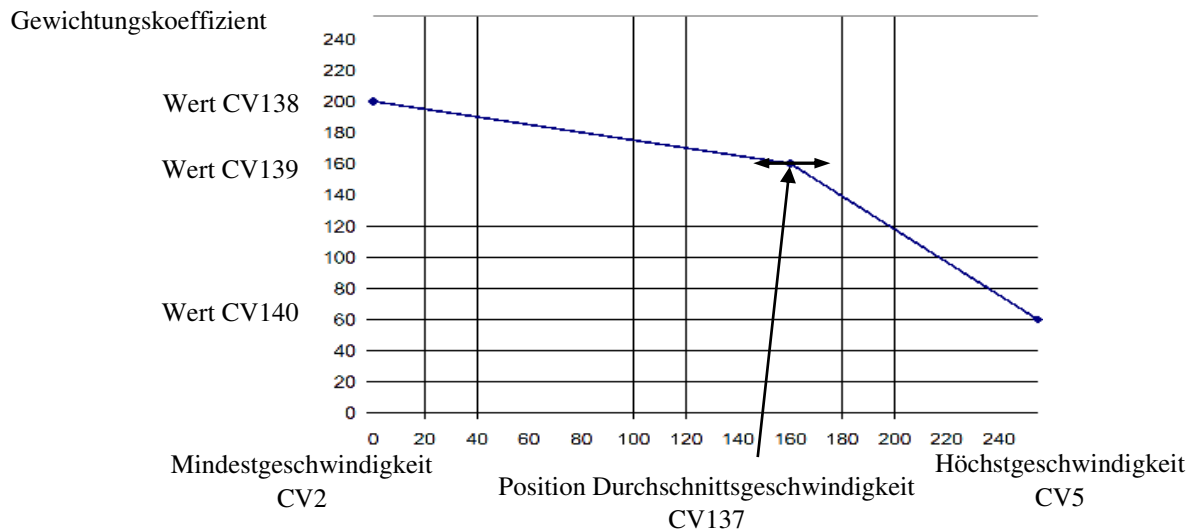
Der Motorsteuerungsalgorithmus des Lokommander II-Decoders kann aus CV9 ausgewählt werden. Der werkseitig voreingestellte Wert ist 3. Dieser Wert wird für die meisten Lokomotivmodelle empfohlen und gewährleistet einen reibungslosen Lauf ohne Sprünge für alle Geschwindigkeitsstufen (die Verwendung von 128 Geschwindigkeitsstufen wird für eine optimale BEMF / Lastkompensation empfohlen). Jedem Wert von CV9 (0÷8) entspricht ein Satz interner Steuerparameter, die für den Benutzer nicht zugänglich sind.

CV9-Werte vs. Loktyp:

- 0÷2 für Lokomotiven mit geringem Trägheitsmoment: Faulhaber-Motoren, kleine Lokomotiven usw
- 3÷5 für generische Motoren
- 6÷8 für Motoren mit hohem Trägheitsmoment
- 9 manueller Modus

Durch die Auswahl eines Standardsatzes kann der Benutzer auf die Koeffizienten des PID-Reglers (CV61,62,63) und einen neuen Parametersatz zugreifen, der in der Decodergeneration Lokommander II eingeführt wurde: Lastkompensationsgewichtskoeffizienten (CV137,138,139,140). Praktisch können diese Gewichtungskoeffizienten bestimmen, wie stark der Lastausgleich in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Lokomotive ist. Die Charakteristik der Lastkompensation wird durch zwei Segmente mit negativer Steigung bestimmt, die erste zwischen V_{min} (CV2) und V_{mid} (CV137), die zweite zwischen

Bild 7: Lastkompensation dargestellt





Vmid (CV137) und Vmax (CV5), wie in Abbildung 12: Lastkompensation dargestellt.

CV138 setzt den Lastkompensationskoeffizienten auf die minimale Geschwindigkeit (definiert in CV2) und CV140 auf die maximale Geschwindigkeit (definiert in CV5). Bei der mittleren Geschwindigkeit von CV137 (die sich von der mittleren Geschwindigkeit in CV6 unterscheidet) wird die Gewichtung durch CV139 eingestellt. Das maximale Gewicht ist, wenn die CVs 138/139/140 den Wert 255 haben.

Die Lastkompensation ist bei niedrigen Drehzahlen meist wirksam und bei hohen Drehzahlen meist wirkungslos. Daher kann CV140 verringert werden, ohne dass es zu Problemen beim Laufen der Motoren kommt. Das Experimentieren mit unterschiedlichen Werten in CV138 (Lastkompensationskoeffizient), CV137 (mittlere Drehzahl) und CV139 (Wichtungskoeffizient) kann auch bei Problemotoren gute Ergebnisse liefern. Es wird empfohlen, die Standardwerte von CV9 und PID CVs beizubehalten.

Wenn Sie CV9 auf „9“ setzen, wird auf manuellen Zugriff umgeschaltet und die folgenden Parameter können eingestellt werden:

- CV64: PID-Fehlergrenze, sorgt für die Begrenzung des Integralanteils in der PID-Schleife, ohne deren Reaktionszeit zu verkürzen. Der Wertebereich ist 1÷10. Ruckelndes Fahren und geringe Motorleistung bedeuten, dass der CV64-Wert zu niedrig ist. Übermäßiges Motorgeräusch bedeutet, dass der CV64-Wert zu hoch ist.
- CV128: Anzahl der PWM-Pakete, nach denen ein BEMF-Fenster eingefügt wird. Der werkseitige Standardwert ist „1“. Für große Motoren mit hohem Trägheitsmoment wird ein höherer Wert



empfohlen. Der Bereich der numerischen Werte ist auf maximal „4“ begrenzt. Die Dauer eines PWM-Pakets beträgt etwa 8 ms.

- CV129: Der Mittelungsbetrag während der BEMF-Messung. Die Werkseinstellung ist 6. Bei hochwertigeren Motoren mit mehreren Polen kann der Mittelwert verringert werden. Wert >10 ist nicht praktikabel.
- CV130: Verzögerung der BEMF-Messung. Der Zweck besteht darin, Messfehler aufgrund des von der Motorinduktivität nach dem Abschalten erzeugten Impulses zu vermeiden. Die Werkseinstellung ist 6. Dies muss vorsichtig reduziert werden, da die Messzeit zu einem bestimmten Zeitpunkt während des Motorimpulses beginnen kann, was die Messgenauigkeit verändert. Es wird empfohlen, den Wert nur bei hochqualitativen mehrpoligen Motoren (z. B. Faulhaber oder Maxon) zu erniedrigen. Bei minderwertigen Motoren (z. B. 3-polige Piko, Lokomotiven der Hobby-Kategorie) kann eine Erhöhung des Wertes erforderlich sein..

Die folgende Tabelle enthält den Wertebereich von CV9. Bei CV9 = „9“ (Handbetrieb) wird der Wertebereich CV128/129/130 genannt. Das Einstellen der Werte außerhalb des Bereichs führt nicht zu Fehlfunktionen des Decoders, da er die in den CVs eingegebenen Werte nur auf den angegebenen Bereich begrenzt.



CV9	CV128 Anzahl der PWM- Pakete	CV129 BEMF-Mittelungszahl	CV130 Verzögerung der BEMF- Messung	Note
0	1	4	1	
1	1	4	2	
2	1	6	2	
3	1	6	2	Standard
4	2	4	1	
5	2	4	2	
6	2	6	2	
7	2	6	4	
8	2	8	6	
9	1÷4	1÷10	1÷12	

Tabelle 2: Parametereinstellwerte für verschiedene CV9-Werte



Die Motortreiberschaltung ist mit Kurzschluss- und Überstromschutz ausgestattet. Der Schutz wird durch den ersten Stromimpuls ausgelöst, der die Erkennungsschwelle überschreitet. Aufgrund von Stromspitzen bei einigen Motoren kann es zu falschen Kurzschlusserkennungen kommen. Ein Stromspitzenzähler kann aktiviert werden, der die Anzahl der kurzen Spitzen zählt, bevor der Schutz ausgelöst wird. Diese Nummer kann in CV211 eingestellt werden. Der Standardwert ist Null, sodass der Schutz nach der ersten Spitze ausgelöst wird. Der empfohlene Bereich ist 0-10. Ein viel höherer Wert kann im Kurzschlussfall zur Zerstörung des Motortreibers führen.



12. Kontrollierte Haltestellen

12.1. Konstanter Bremsweg (CBD)

Anhalten mit konstantem Bremsweg ermöglicht das Anhalten der Lokomotive, wenn ein Befehl auf einem festen Abstand empfangen wird, unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit. Stoppen kann durch 3 Faktoren ausgelöst werden:

- Einfahrt in einen Sektor mit asymmetrischem DCC-Signal (ABC)
- Eintritt in einen DC-Sektor (Analogbetrieb (DC))
- Erhalt eines Stillstandsbefehls

Stoppen mit CBD bei Erhalt eines Stillstandsbefehls wird aktiviert ab CV27 Bit7 = 1.

Es gibt zwei Möglichkeiten, auf kontrolliertem Abstand anzuhalten:

12.1.1. Stopp mit festen Verzögerungen

Nach Erhalt des Haltebefehls fährt die Lok eine mit der aktuellen Geschwindigkeit berechnete Strecke und stoppt dann mit der in CV146 (CV147) eingestellten Verzögerung. Laufzeit mit Anfangsgeschwindigkeit kann mit einer in CV148 (CV149) eingestellten variablen Verzögerung ergänzt werden nach der Formel: $\text{Verzögerung} = \text{CV148} * 8\text{ms}$.



12.1.2. Stopp Sie mit variablen Verzögerungen

Nach Erhalt des Stoppbefehls stoppt die Lokomotive mit der berechneten Verzögerung basierend auf der Geschwindigkeit zum Zeitpunkt des Stoppbefehls und dem in CV150 (CV151) eingestellten Bremsweg. Dies ist ein relativer Abstand, der das Vielfache des Mindestbremswegs von der Höchstgeschwindigkeit ist, die bei Verzögerung = 1 erreicht wird

Ist die CV150 Null (Standardwert), wird der Festbremsstopp aus CV146 gewählt. Wenn CV146 ebenfalls Null ist (Standardwert ist 65), wird das Bremsen mit konstantem Abstand deaktiviert. Sind beide CVs ungleich Null, hat die in CV150 (CV151) eingestellte Variable Verzögerungsstopp Vorrang.

Alle Stoppparameter können für beide Fahrrichtungen differenziert werden. Somit gibt es zwei CV-Sätze, einen für jede Richtung. Wenn der CV für die Rückwärtsrichtung Null ist, wird der Vorwärts-CV-Wert für beide Richtungen verwendet.

Das Bremsweggesteuerte Anhalten wird durch „Rangieren“ (F3) oder CBD-AUS (F5) unterbunden.

12.2. Erkennung des asymmetrischen DCC-Signals (Lenz ABC)

Das asymmetrische DCC-Signal ermöglicht ein präzises Anhalten vor den Signalen oder in den Bahnhöfen und das anschließende Überholen in Gegenrichtung. Über die Bremsmodule, die die Bremsstrecke vor der Haltestelle versorgen, erhält der Lokdecoder Informationen über den Zustand des Signals je nach Fahrtrichtung. Es können zwei unterschiedliche Informationen übermittelt werden: „Stop“ oder „Slow Approach“.



Bei Erhalt des „Halt“-Befehls leitet die Lok den kontrollierten Anhaltevorgang (Konstanter Bremsweg (CBD)) ein, oder wenn dieser deaktiviert ist, hält die Lok mit der CV4 (CV153)-Verzögerung an. Bei Erhalt des „Slow Approach“-Befehls wird die Geschwindigkeit auf den in CV143 (CV144) eingestellten Wert reduziert. Ist der Wert dieser CV größer als die tatsächliche interne Geschwindigkeit, erfolgt keine Geschwindigkeitsänderung.

Die ABC-Aktivierung erfolgt über CV27:

- Bit0 = 1: Ermöglicht ABC-Signalerkennung, wenn die rechte Spur positiver ist
- Bit1 = 1: Ermöglicht ABC-Signalerkennung, wenn die linke Spur positiver ist

ABC funktioniert typischerweise nur in eine Richtung, die Aktivierung für beide Richtungen ist jedoch erlaubt (außer Pendelzugbetrieb).

Die Empfindlichkeit der ABC-Spannungsdifferenzerkennung zwischen den beiden Schienen kann in CV141 (Einschaltswelle) und CV192 (Ausschaltswelle) geändert werden. Zusätzlich gibt es zwei Verzögerungen: ABC-Einschaltverzögerung CV193 und ABC-Ausschaltverzögerung CV194. Der ABC-Unterbrechungszustand wird erkannt, wenn die Gleisspannungsdifferenz zwischen den beiden Schienen länger als die ABC-Einschaltverzögerungszeit (CV193) größer als die Einschaltswelle (CV141) ist. Der ABC-Break-Zustand wird beendet, wenn die Gleisspannungsdifferenz zwischen den beiden Schienen länger als die ABC-Abschaltverzögerung (CV194) kleiner als die Abschaltswelle (CV192) ist.



Die beiden Verzögerungen können, ähnlich wie bei anderen Verzögerungen, in 8-ms-Schritten eingestellt werden. Der Standardwert für beide ist 25, also 0,2s. Die beiden Schwellwerte werden in CV141=10 (12/decodertypabhängig) und CV192=6 eingestellt. Es ist zwingend erforderlich, dass CV141 größer als CV192 ist.

Wenn der Anfangswert bei der ABC-Erkennung keine guten Ergebnisse liefert, kann der optimale Wert der Schwellen experimentell im Bereich 8-16 geändert werden. Ein zu niedriger Wert führt zu einer unerwünschten fehlerhaften Erkennung, und ein zu hoher Wert macht die Erkennung schwierig oder sogar unmöglich.

12.3. Pendelzugbetrieb

Pendelzugbetrieb (auch bekannt als „Pendeln“ oder „Push-Pull“) ermöglicht das wiederholte Radfahren auf einer Strecke zwischen zwei Endbahnhöfen. Das Anhalten und Ändern der Fahrtrichtung erfolgt, wenn ABC-Befehle an Endbahnhöfen empfangen werden. Nur DCC-Befehle bestimmen die Fahrgeschwindigkeit und die freigeschalteten Funktionen. Im Folgenden werden zwei Varianten beschrieben.

12.3.1. Ohne Zwischenstopps

Der Pendelzugbetrieb ohne Zwischenhalte erfordert zwei getrennte Abschnitte an den Enden der Strecke, die ein ABC-Signal "Halt" entsprechend der Richtung erzeugen, in der sich die Lokomotive nähert (das positivere rechte Gleis). Die im Endabschnitt ankommende Lokomotive hält an, kehrt die Richtung um

(inklusive Richtungslichter) und fährt nach der Wartezeit in die neue Richtung. Die Aktivierung erfolgt durch Bit4 (CV122) = 1. CV142 stellt die Wartezeit ein, in Schritten von 1 Sekunde. Unterwegs können ABC-Sektoren „Slow Approach“ koexistieren, in denen die Lokomotive langsamer wird.

12.3.2. Mit Zwischenstopps

Der Pendelzugbetrieb mit Zwischenhalten erfordert zwei getrennte Abschnitte an den Streckenenden, die ein ABC-Signal „Langsamfahrt“ entsprechend der Fahrtrichtung der Lokomotive erzeugen. In den Zwischensektoren, in denen der Halt gewünscht wird, wird das ABC-Signal "Halt" entsprechend der Richtung aktiviert, aus der sich die Lokomotive nähert. Der Zwischenstopp dauert so lange, bis das Signal ABC „Stopp“ verschwindet. Die Aktivierung erfolgt durch Bit5 (CV122) = 1. CV142 stellt die Wartezeit (in Endstationen) in Schritten von 1 Sekunde ein.

Für Pendelzugbetrieb muss die ABC-Signalerkennung in CV27 für eine Richtung aktiviert werden.



ABC-Aktivierung ist nicht für beide Richtungen erlaubt, dies führt zu Fehlbedienung von "Pendelzugbetrieb! Gleichzeitige Aktivierung von Bit4 und Bit5 (CV122) ist nicht erlaubt!

Damit die Lokomotive unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit immer an der gleichen Stelle anhält, empfiehlt es sich, eines der Verfahren mit konstantem Bremsweg zu aktivieren.

12.4. Spezielle Bremsfunktionen

Die Lokomotive kann angehalten, nur verlangsamt oder die Verzögerungsrate geändert werden, wodurch eine oder mehrere der drei konfigurierbaren 12.4. Spezielle Bremsfunktionen aktiviert werden. Die Funktionsnummer kann in CV197, CV198 und CV199 eingestellt werden. Standardmäßig haben diese CVs den Wert 255, was bedeutet, dass keine Funktionstaste diese speziellen Bremsfunktionen aktiviert. Der mögliche Bereich ist F0 ... F28 (CV-Werte: 0-28).

Die Aktivierung einer der konfigurierten Sonderbremsfunktionen hat folgende Auswirkungen:

- Die Verzögerungsrate von CV4 wird um einen in CV200 ... CV202 konfigurierten Prozentsatz reduziert, entsprechend für jede Bremsfunktion. Der Standardwert dieser CVs ist Null. Der Wert Null bedeutet keine Reduzierung und der Wert 255 bedeutet 100 % Reduzierung. Wenn mehrere Bremsfunktionen gleichzeitig aktiviert werden, wird der entsprechende Reduzierungsprozentsatz kumuliert, ohne 100 % zu überschreiten.
- Die Lokgeschwindigkeit wird auf einen in CV203 ... CV205 eingestellten Maximalwert für die jeweilige Bremsfunktion reduziert. Der Standardwert für diese CVs ist Null, was bedeutet, dass die Lokomotive anhält, wenn eine Bremsfunktion aktiviert wird. Wenn die tatsächliche Geschwindigkeit niedriger als die aktivierte Bremsgeschwindigkeit ist, erfolgt keine Geschwindigkeitsänderung. Werden mehr Bremsfunktionen aktiviert, wird die niedrigere Geschwindigkeit berücksichtigt.



Wenn der Consist modus verwendet wird, sind die Bremsfunktionen für die Decoder-Einzeladresse aktiv.



13. Funktionsausgänge

Funktionsausgänge können verschiedene Lasten wie LEDs, Glühlampen, Rauchgenerator, elektromagnetische Koppler usw. steuern. Lokommander II Decoder haben 2 Arten von Ausgängen: Leistungsausgänge und Logikausgänge. Die Leistungsausgänge haben einen Transistor, der den Ausgang mit Masse (-) verbindet, wenn der Ausgang aktiviert ist. Die Lasten werden zwischen dem Leistungsausgang und V+ (gemeinsames +) angeschlossen. Die Logikausgänge liefern im aktivierten Zustand eine Spannung von ca. +5V, ansonsten sind sie mit Masse verbunden. Die Logikausgänge dürfen den maximalen Strom von 5mA nicht überschreiten, da sonst der Decoder defekt werden kann. Ein Logikausgang kann verwendet werden, um 1-2 LEDs mit Strombegrenzungswiderständen zu steuern, oder über einen externen Transistor, um größere Lasten zu steuern. Zur Ergänzung der Anzahl der Ausgänge kann die SUSI-Schnittstelle deaktiviert (CV122 Bit0 = 0) und die entsprechenden Pins als 2 logische Ausgänge verwendet werden. Werkseitig sind sie als logische Ausgänge konfiguriert. Um sie für die SUSI-Schnittstelle zu verwenden, müssen Bit 0 und 1 von CV122 auf 1 gesetzt werden.

Einige Decoder haben Ausgänge, die an den Anschlüssen nicht verfügbar sind. Allgemeine Beschreibung der Lokommander II-Decoder und Tabelle 3: Ausgangskonfiguration zeigt die verfügbaren Hilfsausgänge (gestrichelte Linien auf den Fotos), die mit gelöteten Drähten verwendet werden können.

Tabelle 3: Ausgangskonfiguration P – Leistungsausgang; L – Logischer Ausgang; O – Optionaler Ausgang, S – S – Mit SUSI geteilter Ausgang.

Format / Name/ Connector		FL	RL	AUX										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
N18	NEXT 18	P	P	P	P	L, S	L, S	L	L					



Tabelle 4: Ausgangszuordnung

Funktion	CV nr.	Standardwert	AUX 6	AUX 5	AUX 4	AUX 3	AUX 2	AUX 1	RL	FL
F0f	33	1	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F0r	34	2	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F1f	35	1	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F1r	36	1	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F2	37	2	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F3	38	4	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F4	39	8	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F5	40	16	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F6	41	32	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F7	42	64	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F8	43	128	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F9	44	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F10	45	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F11	46	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F12	47	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)

Der PWM-Faktor der 12 Ausgänge wird in CV48-59 eingestellt (siehe CV-Tabelle des Decoders).



CV112 steuert die Anlaufzeit (Fade-IN) bzw. CV113 die Abfallzeit (Fade-OUT) des an den Ausgängen anliegenden PWM-Signals. Diese Zeiten können in Schritten von 8 ms eingestellt werden und stellen die Zeit dar, in der der Ausgangs-PWM-Füllfaktor von 0 auf 255 oder umgekehrt ansteigt. Wird in CV48-59 ein Füllfaktor kleiner als der Maximalwert 255 ermittelt, verringern sich Anstiegs- und Abfallzeit proportional. Diese beiden Parameter sind allen Ausgängen gemeinsam. Diese Funktion ist nützlich, wenn wir das langsame Einschalten von Glühlampen simulieren möchten.

Wenn wir wollen, dass irgendein Ausgang mit einem kontinuierlichen Signal (ohne PWM mit variablem Füllfaktor) in CV117 (CV185) gesteuert wird, können wir das Bit, das dem/den gewünschten Ausgang(en) entspricht, auf den Wert 1 setzen. Bei Lokommander II-Versionen mit mehr als 8 Ausgängen kann der Dauerbefehl der Ausgänge 9-12 von CV185 Bit 0-3 eingestellt werden.

Ab Softwareversion 3.5.207 können die Funktionen F0 (f / r), F1 (f / r) und F2-F12 konfiguriert werden, um einen oder mehrere Ausgänge FL, RL, AUX1, ... AUX 6 zu sperren..



Tabelle 5: Funktionszuordnung sperren

Funktion	CV nr.	Standardwert	AUX 6	AUX 5	AUX 4	AUX 3	AUX 2	AUX 1	RL	FL
F0f	166	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F0r	167	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F1f	168	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F2	169	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F3	170	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F4	171	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F5	172	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F6	173	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F7	174	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F8	175	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F9	176	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F10	177	0	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)



			(128)	(64)	(32)	(16)				
F11	178	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F12	179	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F1r	180	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)

Soll laut Tabelle 6 eine Funktion einen der Ausgänge sperren, muss das entsprechende Ausgangsbit in der der Funktion entsprechenden CV auf 1 gesetzt werden. Die Funktionen F0 und F1 können je nach Fahrtrichtung die Ausgänge FL, FR, AUX1, ... AUX6 sperren. Die CVs 166/168 regeln die Sperrung einiger Ausgänge bei Vorwärtsfahrt bzw. die CVs 167/180 die Sperrung einiger Ausgänge bei Rückwärtsfahrt.

Alle Ausgänge können mit dem Einschalten der Funktion F0 konditioniert werden. Dies kann durch Setzen des entsprechenden Bits in CV195 erfolgen. Die Zuordnung zwischen der Bitposition und dem entsprechenden Ausgang ist in Tabelle 7 angegeben. Standardmäßig sind alle diese Bits Null, es ist keine Konditionierung eingeschaltet. Wenn eines dieser Bits auf 1 gesetzt ist, wird der entsprechende Ausgang nur dann eingeschaltet, wenn die (zuvor) zugeordnete Funktion zusammen mit der F0-Funktion eingeschaltet wird.

Alle Ausgänge können mit einer in CV186 (Einschaltverzögerung) und CV187 (Ausschaltverzögerung) festgelegten Verzögerung ein- und/oder ausgeschaltet werden. Diese Verzögerungen gelten für alle Ausgänge und können in 8-ms-Schritten eingestellt werden. Der maximal mögliche Verzögerungswert



beträgt $8 \cdot 255 = 2040$ ms, ungefähr 2 Sekunden. Um festzulegen, welcher Ausgang Verzögerungen verwendet, stehen die folgenden CVs zur Verfügung: CV188 für Einschaltverzögerung und CV189 für Ausschaltverzögerung. Die Bedeutung der Bits dieser CVs finden Sie in Tabelle 7.

Jeder Ausgang kann mit Hilfe einiger Sperr-CVs richtungsabhängig sein. In CV206 kann eingestellt werden, dass der Ausgang in Vorwärtsrichtung gesperrt wird und in CV208 kann eingestellt werden, dass der Ausgang in Rückwärtsrichtung gesperrt wird. Die Zuordnung zwischen Bitposition und dem entsprechenden Ausgang ist in Tabelle 7 angegeben. Wenn wir beispielsweise wollen, dass AUX5 nur in Vorwärtsrichtung aktiv ist, müssen wir Bit6 in CV208 setzen, um AUX5 in Rückwärtsrichtung zu sperren.

Taelble 7: Spezielle Mapping-Bit-Bedeutung

Bit-Position	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
CV195, CV188, CV189, CV206, CV208	AUX6	AUX5	AUX4	AUX3	AUX2	AUX1	RL	FL



14. Analogbetrieb (DC)

Der Decoder ermöglicht den Betrieb der Lokomotive auch mit klassischen Fahrreglern, die Dauerstrom (DC) liefern. Es gibt zwei Typen: gefiltert und gepulst (PWM).

Setzen Sie Bit 2 in CV29 auf „1“, um den DC-Betrieb zu aktivieren.

CV13 und CV14 definieren die verfügbaren Funktionen im DC-Modus. Ein Wert von „1“ bedeutet, dass die Funktion im DC-Modus aktiviert ist. Tabelle 7 zeigt die Bedeutung der Bits.

Tabelle 6: Zuordnung analoger Funktionen

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CV13	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1
CV14	F14	F13	F12	F11	F10	F9	RL	FL

Es gibt zwei Arten des analogen (DC) Betriebs:

14.1. Analogmodus 1

Modus 1 kann mit DC-Controllern verwendet werden, die eine gefilterte Dauerspannung liefern. Abhängig von der Schienenspannung wird die gewünschte Geschwindigkeit eingestellt und die Motorsteuerung über die PID-Schleife bereitgestellt. Selbst bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten, wie im



DCC-Modus, können Sie einen ruhigen Lauf erzielen. Liegt zB Nennspannung an den Gleisen an, beschleunigt der Motor mit den Einstellungen in CV3 (CV152).

Der Zusammenhang zwischen Schienenspannung und Fahrgeschwindigkeit ist linear wie in den 3 CVs unten:

- CV161: Startschwelle: Der Motor startet, wenn die Schienenspannung diesen Wert erreicht.
- CV162: Abschaltschwelle: Der Motor stoppt, wenn die Schienenspannung unter diesen Wert fällt, der Wert kann kleiner als die Startschwelle sein.
- CV163: Höchstgeschwindigkeit: Bei dieser Schienenspannung wird die Höchstgeschwindigkeit erreicht.

Der in diese CVs geschriebene Wert wird berechnet, indem der Wert der gewünschten Spannung mit 10 multipliziert wird. Beispiel: Für die maximale Spannung von 14 V beträgt der Wert von CV162 140.

Dieser analoge Modus funktioniert nicht richtig mit gepulsten (PWM) Fahrreglern!

Um den Analogmodus 1 zu aktivieren, muss der Wert von CV164 „0“ sein.

14.2. Analogmodus 2

In diesem Modus wird der Motor durch eine gepulste Hochfrequenzspannung (PWM) gesteuert. Das PWM-Tastverhältnis ist fest und wird durch CV164 eingestellt. Für den Maximalwert von 255 wird praktisch die gesamte Schienenspannung an den Motor angelegt. Wenn ein niedrigerer Wert eingestellt wird, ist die am Motor anliegende Spannung geringer als die in den Schienen (ermöglicht die Verwendung von Motoren mit niedrigerer Nennspannung). Um den Analogmodus 2 zu aktivieren, muss der Wert von CV164 ungleich „0“ sein.



14.3. Kontrollierte Stopp im DC Sektor

In Verbindung mit DCC kann auch Dauerstrom zur Versorgung von Gleichstrombremsabschnitten verwendet werden. Wenn also eine DCC-betriebene Lokomotive einen Gleichstromsektor erreicht, stoppt sie, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind: Bit4 oder Bit5 in CV27 sind „1“, Bit 2 in CV29 ist „0“ und die Spannung in den Gleisen ist höher als die in CV165 eingestellte Schwelle.

Die in CV165 eingestellte Schwelle (Defaultwert 100 => 10V) ist sinnvoll bei gleichzeitiger Verwendung eines Netzteils mit der DC-Bremsfunktion. Wenn also die Versorgungsspannung unter dem Schwellwert liegt, befinden wir uns im SPP-Modus und die Lok hält nach der in CV123 eingestellten Zeit an. Wenn die Spannung den Schwellenwert überschreitet, wird die DC-Bremsfunktion aktiviert und die Lokomotive stoppt in einem kontrollierten Abstand (siehe Konstanter Bremsweg (CBD)).



15. Bidirektionale Kommunikation (RailCom)

"Bidirektional" bedeutet, dass die Übertragung von Informationen unter dem DCC-Protokoll nicht nur für den Decoder gilt, sondern auch für die entgegengesetzte Richtung. So kann der Decoder Nachrichten senden, z. B. eine Bestätigung des Eingangs von Befehlen, die eigene Adresse, tatsächliche Geschwindigkeit, Innentemperatur, Last und andere Statusinformationen.

Im Prinzip der Funktion von RailCom basiert sich auf der Einführung durch die Leitstelle eines Fensters ("Unterbrechung") durch die Steuerstation am Ende jedes DCC-Pakets, bei der die Stromversorgung unterbrochen und die beiden Leitungen kurzgeschlossen werden. In diesen Fenstern senden die Decoder einige Bytes von Daten, die von den mit der Schaltung verbundenen Detektoren oder der Steuerstation empfangen werden.

Das Datenpaket ist in zwei Kanäle aufgeteilt. Auf dem ersten Kanal wird die Adresse (kurz, lang oder zusammengesetzt) des Decoders übertragen. Auf dem zweiten Kanal werden POM-Antworten geliefert, um CVs zu bearbeiten (Lese-, Schreibergebnis).

Die RailCom-Kommunikation kann über CV29-Bit3 deaktiviert werden (0 - RailCom inaktiv, 1 - RailCom aktiv). Die Kanäle 1 und 2 sind in CV28 Bit0 und Bit1 aktiviert.

16. Spezielle Funktionen

Wenn Sie die speziellen Funktionen nutzen möchten, erhalten Sie Informationen über:

- der Wert der internen Decodertemperatur
- die Qualität des empfangenen DCC-Signals
- die Anzahl der Stunden und Minuten des Betriebs
- die Zeitmarke (Uhrzeit), zu der die letzte Lokomotivenwartung durchgeführt wurde

Um die Werte dieser Parameter im nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) des Decoders zu speichern, muss die in CV213 eingestellte Speicherfunktion aktiviert werden. Der Standardwert ist 28, was bedeutet, dass der Speichervorgang in dem Moment ausgeführt wird, in dem F28 aktiviert wird. Zum erneuten Speichern (Überschreiben der vorherigen Werte) muss F28 deaktiviert und wieder aktiviert werden. Die Speicherfunktion kann ab CV213 im Bereich F0 – F28 modifiziert werden. Ist in CV213 ein Wert größer 28 konfiguriert, wird bei keiner Funktionsaktivierung gespeichert.



Ohne Aktivierung von F28 (Ein, dann Aus) werden die Werte in den entsprechenden CVs nicht aktualisiert!

Die interne (gespeicherte) Temperatur des Decoders kann aus CV133 gelesen werden. Die Temperatur wird in Grad Celsius angegeben.



Der DCC-Signalqualitätsindikator (QoS = Quality of Service) wird in CV135 in Prozent (im Bereich 0-100%) gespeichert. CV135 speichert den Mindestwert der QoS. Um den Wert zurückzusetzen, ist in CV136 100 [%] zu schreiben. Rufen Sie danach die Speicherfunktion über F28 Ein, F28 Aus auf, um den neuesten QoS-Wert zu erhalten.

Die Betriebsstunden und -minuten werden in CV156, 157 und 158 wie folgt gespeichert:

- Die Anzahl der Betriebsminuten wird in CV156 gespeichert
- Die Betriebsstundenzahl ist die Summe der in CV157 gespeicherten Werte multipliziert mit 256 und dem Wert von CV158 (Vor dem Auslesen der Werte die Speicherfunktion mit F28 On, F28 Off aufrufen).

Wartungszeitraum:

Der Decoder kann den Zeitstempel der Lokwartung speichern und anzeigen, wenn die eingestellte Stundenzahl seit der letzten Wartung überschritten ist.

Diese Funktion kann in CV154 aktiviert und konfiguriert werden (siehe CV-Tabelle des Decoders). Das Wartungsintervall wird in CV155 in Stunden angegeben. Der werkseitige Standardwert beträgt 40 Stunden. Der Wert kann vom Benutzer im Bereich 0-255 geändert werden. Nach dem Zurücksetzen des Decoders ist der Wert von CV155 40 (Stunden).

Der letzte Wartungszeitpunkt wird in CV159 und CV160 gespeichert. Der Wert kann wie folgt berechnet werden:



Stunden = (CV159-Wert) + 256 * (CV160-Wert)

Zur Bestätigung der Wartung wird die sogenannte Pseudoprogrammierung verwendet: In CV8 wird der Wert 128 eingetragen (entspricht keinem Decoder-Reset!). Als Ergebnis dieses Vorgangs wird die Wartungszeitmarke gespeichert und das neue Wartungsintervall wird aus dieser Zeitmarke berechnet.



Wurde das überschrittene Wartungsintervall durch Setzen von CV30 Bit 3 signalisiert, muss nach der Wartungsbestätigung die CV30 zurückgesetzt (auf „0“) werden. Die CV30 wird durch die Wartungsbestätigung nicht automatisch gelöscht.

17. Automatische Entkupplung

Der Lokommander II-Decoder ermöglicht die Verwendung jedes physikalischen Ausgangs für die Wirkung von elektromagnetischen Kupplern. Wenn ein logischer Ausgang gewählt wird, muss ein externer Transistor verwendet werden, wobei der Ausgang einen unzureichenden Strom zum Betätigen des Kupplers liefert. Die Krois®- und Roco®-Kuppler benötigen eine hochfrequente PWM-Signalversorgung, um ein Durchbrennen der Spulen der Kupplungen zu vermeiden. Die automatische Entkopplungsfunktion des Decoders liefert dieses Befehlssignal.



Die automatische Entkopplungsfunktion kann nur bei stehender Lok aktiviert werden.

Die automatische Entkopplungsfunktion ist eine physikalische Funktion (nicht logisch, wie z. B. Rangiergeschwindigkeit, Inaktivierung von Beschleunigung und Verzögerung usw.) und muss entsprechend konfiguriert werden. Befolgen Sie diese Richtlinien für die Konfiguration:

Wählen Sie eine F-Funktion, die für die automatische Entkopplungsfunktion verwendet werden soll (es kann eine Funktion sein, die für andere Befehle verwendet wird, z. B. Ton).

Für die ausgewählte Funktion (CV33÷CV47) muss das Mapping des physikalischen Ausgangs vorgenommen werden (der Ausgang, an dem der Kuppler physikalisch angeschlossen ist). Wenn wir

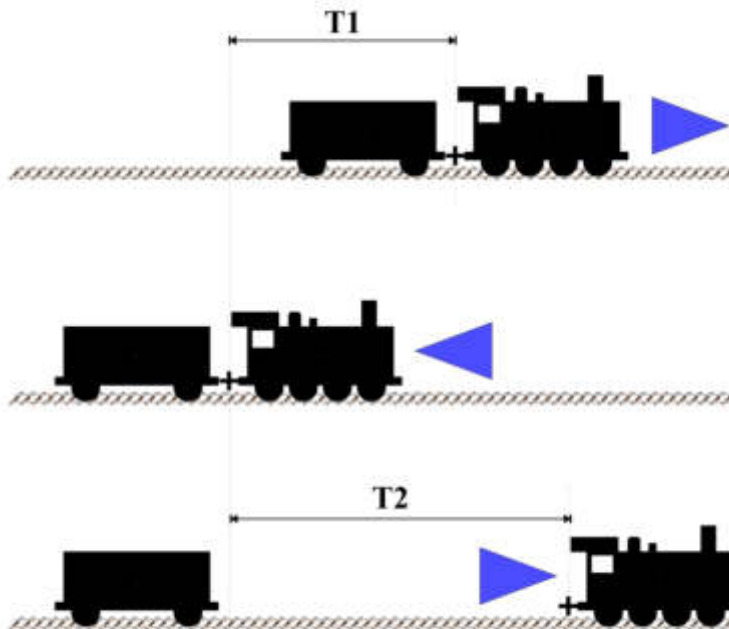


beispielsweise die F8-Funktion zum automatischen Entkoppeln wählen und die Kupplungselektromagnete an den physikalischen Ausgang AUX2 angeschlossen sind, muss CV43 den Wert 8 haben, d. h. wenn die F8-Funktion aktiviert ist (siehe Tabelle 4: Ausgangszuordnung). Um AUX2 auf F8 zu aktivieren, muss CV118 den Wert 4 haben. CV118 speichert die Ausgangsnummer wie folgt: 1 für FL, 2 für RL, 3 für Aux1, 4 für Aux2 ... und 10 für Aux8.

CV131 speichert die Kupplungsart (DC oder PWM) wie folgt: Bit0 = „0“ Ausgang HF PWM; Bit0 = „1“ Dauerausgabe. Bit1 von CV131 definiert den Motorsteuerungsmodus während des Auskuppelns. Wenn Bit1 = „0“ ist, wird der Motor sofort eingeschaltet und macht eine plötzliche Bewegung, wenn Bit1 = „1“, wird der Motor durch die PID-Schleife mit Verzögerungsbeschleunigung gemäß CV3 und CV4 gesteuert.

CV119÷CV121 dienen zur Feinabstimmung des Entkupplungsprozesses. CV121 speichert die maximale Fahrgeschwindigkeit während des Auskuppelvorgangs. Ist CV121 = „0“, dann fährt die Lok nicht, es wird nur die elektromagnetische Kupplung aktiviert. Beim Aktivieren der Entkupplungsfunktion betätigt die Lokomotive die elektromagnetische Kupplung und fährt für die Dauer von T1 in die entgegengesetzte Richtung wie zuvor. T1 wird durch CV119 (Rückfahrzeit) definiert. Die Fahrstrecke wird also durch CV121 (Geschwindigkeit) und CV119 (Dauer) bestimmt. Nach T1 stoppt die Lok, kehrt die Richtung wieder um und fährt für die in CV120 definierte Zeit T2. Auch hier ist die Fahrstrecke abhängig von der eingestellten Geschwindigkeit (CV121) und Fahrdauer (CV120). Alle Funktionen, die vor dem Ausführen der Entkupplungsfunktion aktiviert waren, bleiben während der Entkupplung aktiviert. Die Entkopplungsfunktion wird automatisch ausgeschaltet, nachdem der Zyklus abgeschlossen ist.

Bild 13: Entkopplung



Die Polarität der elektromagnetischen Kuppler ist wichtig. Wenn sie nicht richtig verbunden sind, wird die Bewegung (Heben) umgekehrt!



18. SUSI

Alle Lokommander II Next18 ECU-Decoder sind ausschließlich für die neue Generation von Tillig-Lokomotiven mit ECU-On-Board-Decoder bestimmt. Die ECU kommuniziert mit dem Lokommander II Next18 ECU-Decoder auf der SUSI-Schnittstelle. Die SUSI-Schnittstelle ist standardmäßig aktiv. An die Decoder/Lok-Hauptplatine können auch externe SUSI-Geräte angeschlossen werden. Genaue Angaben entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung der Lokomotive.



Aufmerksamkeit! Ein unsachgemäßer Anschluss des SUSI-Moduls kann zu Schäden am SUSI-Modul führen

18.1. Programmieren von SUSI-Modulen

Wie Lokomotivdecoder können auch SUSI-Sounddecoder durch Änderung einiger Betriebsparameter personalisiert werden. Der ECU-Decoder auf der Hauptplatine der Lokomotive verhält sich wie ein Standard-SUSI-Decoder. Die Werte dieser Parameter werden in CV897 bis CV1024 gespeichert. Der SUSI Sounddecoder wird über den Lokommander II Decoder programmiert. Abhängig von der CV-Nummer erkennt der Lokommander II Decoder, ob diese CV geschrieben oder von einem an der Decoder-Schnittstelle angeschlossenen SUSI-Modul gelesen werden soll. Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung des SUSI-Decoders, bevor Sie ihn programmieren.



Die CVs der SUSI-Module können entweder im PT- oder im PoM-Modus geschrieben werden. Da manche Digitalsysteme das Schreiben und Lesen von CVs nur bis CV255 erlauben, wurde im Lokommander II Decoder ein spezieller Mechanismus für diese Digitalsysteme implementiert. Zwei CVs dienen dem Zugriff auf die höheren Ebenen der SUSI-Modul-CVs. CV126 wird als Index und CV127 als Transport-CV verwendet. Die CV-Nummer des Ziel-SUSI-Decoders setzt sich aus dem Wert von CV126 + 800 zusammen. CV127 ist der Container des Werts, der in CV126 + 800 geschrieben oder gelesen werden soll. Nachfolgend sind 2 Beispiele für Lese-/Schreibvorgänge aufgeführt.

Beispiele:

- Wenn Sie in CV897 des SUSI-Moduls den Wert „1“ schreiben wollen, müssen Sie in CV126 „97“ ($897 - 800 = 97$) und in CV127 den Wert „1“ schreiben. Nach Eingabe des Wertes „1“ in CV127 sendet der Lokommander II Decoder über die SUSI-Schnittstelle einen Befehl an das Soundmodul (bzw. den Funktionsdecoder) den Wert „1“ in CV897 zu schreiben.

- Wenn Sie den Inhalt von CV 902 aus dem SUSI-Modul lesen möchten, das an der Lokommander II Decoderschnittstelle angeschlossen ist, geben Sie den Wert 102 ($902 - 800 = 102$) in CV126 ein und lesen Sie den Wert von CV127. Dieser Wert ist gleich dem Wert, der in CVC 902 des Soundmoduls (oder Funktionsdecoders) enthalten ist, das an den Lokommander II-Decoder angeschlossen ist.

Bit1 von CV122 aktiviert/deaktiviert die SUSI-Schnittstelle. Die Werkseinstellung ist SUSI aktiviert (Bit1 von CV122 = „1“).

19. Verwendung externer Kondensatoren oder von eines power pack

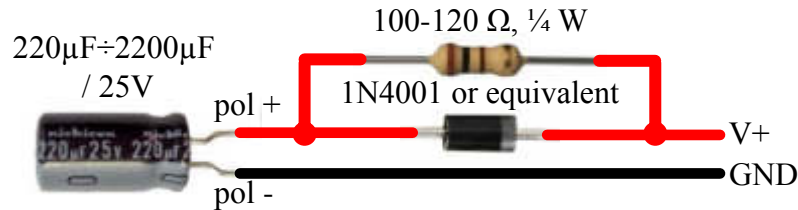
Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Schienen und Lokomotivräder durch Staub, Fett oder andere isolierende Substanzen verschmutzt werden, die die Stromversorgung zum Decoder und dann zum Motor unterbrechen. In diesen Fällen verhält sich die Lokomotive auf unerwünschte Weise, indem sie langsamer wird und dann wieder beschleunigt. Bei langsamer Fahrt kann die Lokomotive wegen des schlechten Kontakts sogar stehen bleiben. Um dieses unerwünschte Verhalten zu vermeiden, können Pufferkondensatoren (220 μ F / 25 V oder für bessere Ergebnisse höher, aber nicht mehr als 2200 μ F) oder unterbrechungsfreie Stromversorgungen SPP verwendet werden.

Bei Tillig-Lokomotiven, die nicht werkseitig mit Netzteilen ausgestattet sind, ist der Anschluss eines solchen Netzteils über die vorhandenen Löt pads am Decoder möglich.

Alle Lokommander II Decoder haben 3 Kontakte auf einer Seite der Platine zum Anschluss eines SPP oder Pufferkondensators. Die genaue Position der 3 Kontakte für jeden Decodertyp ist in der Allgemeinen Beschreibung der Lokommander II Decoder angegeben.



Die Installation dieser Geräte erfordert eine hochwertige Lötausrüstung und Erfahrung. Unsere Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Mängel durch unsachgemäße Eingriffe oder Lötarbeiten. Um einen Pufferkondensator hinzuzufügen, werden zwei zusätzliche Komponenten benötigt: ein Strombegrenzungswiderstand, der parallel zu einer 1-A-Gleichrichterdiode geschaltet ist. Bitte beachten Sie: Die Kondensatoren und Dioden sind spannungspolaritätsempfindlich.



Die Anschlüsse müssen gemäß den Abbildungen aus der Allgemeinen Beschreibung der Lokommander II-Decoder erfolgen. Der schwarze Draht wird an GND gelötet und der rote Draht an V+ (die beiden Extreme aus der Gruppe von 3 Pads, die SPP vorbehalten sind). Es wird empfohlen, die Komponenten zur Isolierung in Schrumpfschlauch oder Isolierband zu legen. Alle 3 Komponenten (Kondensator, Widerstand und Diode) sind nicht im Lieferumfang des Lokommander II-Decoders enthalten und müssen separat erworben werden.



Der Pufferkondensator verhindert, dass CVs zum Decoder geschrieben werden. Das Programmieren von CVs ist erst nach Entfernen des Pufferkondensators möglich.

Durch die Verwendung von SPP-Modulen (Smart Power Pack oder gleichwertig) ist sowohl das Schreiben als auch das Lesen von CVs möglich, ohne dass diese entfernt werden müssen. Das Abschalten der SPP-Quelle während der Programmierung erfolgt automatisch durch den Lokommander II über den Charge-Anschluss.



Verwenden Sie zum Anschließen der SPP-Module die 3 Löt pads, die sich auf einer Seite des Lokommander II befinden (siehe Allgemeine Beschreibung der Lokommander II-Decoder). Siehe SPP-Benutzerhandbuch – Installationsanleitung.

SPP-Quellen arbeiten nur im Digitalmodus (Bit2 von CV29 = „0“), im kombinierten Analog/Digital-Modus (Bit2 von CV29 = „1“).

Die SPP-Startverzögerung ist mit CV124 konfigurierbar. Diese Einstellung ist sinnvoll, wenn mehrere Decoder mit SPPs auf dem Gleis vorhanden sind und wenn alle SPPs sofort nach dem Einschalten mit dem Laden beginnen, entsteht eine hohe Stromspitze, die als Kurzschluss auf den Gleisen interpretiert werden kann. Die Verzögerung wird in Sekunden ausgedrückt. Die werkseitige Standardeinstellung für die Verzögerung beträgt 10 Sekunden. Mit den SPP-Modulen können Lokomotiven bis zu 4 Sekunden ohne DCC-Stromversorgung von den Gleisen fahren (abhängig vom Lokverbrauch und Kondensatorladezustand). Aus Sicherheitsgründen kann diese Dauer in CV123 als Vielfaches von 16ms definiert werden. Der werkseitige Standardwert ist 16, was bedeutet, dass die Lokomotive nach $0,25\text{ s}$ ($16 * 16\text{ ms} = 256\text{ ms}$) einen Nothalt durchführt, nachdem die DCC-Stromversorgung auf den Gleisen nicht vorhanden ist. Der Nothalt wird auch dann ausgeführt, wenn der SPP-Kondensator nicht vollständig entladen ist. Die Lokomotive setzt die Fahrt erst fort, wenn das DCC-Signal wieder vorhanden ist.



Beachten Sie, dass das SPP etwa 300 mA zum vollständigen Aufladen benötigt. Die volle Ladezeit beträgt bis zu 2 Minuten, wenn der Kondensator vollständig entladen ist. Weitere Einzelheiten finden Sie im SPP-Benutzerhandbuch.

20. Rücksetzung des Decoders/Reset

Sie können den Decoder jederzeit auf die Standardeinstellungen zurücksetzen.

Bei Verwendung einer beliebigen DCC-Steuerstation reicht es aus, einen beliebigen numerischen Wert in CV8 einzugeben (außer dem Wert 128). Als Ergebnis dieses Zurücksetzens werden alle CVs wieder den Standardwert haben (siehe Spalte Standardwert in der CV-Tabelle). Decoders können auch mithilfe von tOm Programmer zurückgesetzt werden. Drücken Sie für dasselbe Ergebnis in der Firmware-TAB die Option Reset CV-s. Es gibt 2 CVs, die eine Ausnahme darstellen. Ihr Inhalt wird bei einem Reset nicht gelöscht. Dies sind CV105 und CV106, die benutzerspezifische Informationen (Seriennummer, Kennzeichnung, Inventarnummer usw.) speichern sollen. Ihr Inhalt wird durch direktes Schreiben geändert. Durch das Zurücksetzen des Decoders wird der Inhalt dieser CVs nicht geändert.



Achtung! Bei einem Firmware-Upgrade werden die Standardwerte in diese CVs eingegeben, um ihren Wert zu erhalten, bevor Sie Ihre CVs aktualisieren, machen sie einen back-up, speichern Sie Ihr CVs (mithilfe des tOm-Programmiergeräts).



Durch das Zurücksetzen des Lokommander II-Decoders werden die CVs der angeschlossenen SUSI-Module nicht zurückgesetzt.

21. Sekundäre Adresse (blockiert das Programmieren des Decoders)

Bei der Verwendung mehrerer Decoder in demselben Modell oder Zugverband ist es sinnvoll, eine sekundäre Adresse zu verwenden, damit der Decoder während der Programmierung ausgewählt werden kann. Auf diese Weise kann jeder Decoder, der sich im selben Modell befindet, auf der Programmierschiene programmiert werden, ohne dass er aus dem Modell demontiert werden muß. Die verschiedenen Sekundäradressen werden in CV16 programmiert, bevor die Decoder im Modell montiert wird. Der Wertebereich der sekundären Adressen beträgt 1 bis 7 (der Wert 0 bedeutet, dass keine sekundäre Adresse verwendet wird). Dies ermöglicht den Einsatz von bis zu 7 Decodern im selben Modell oder Verband, was mehr als ausreichend ist. Durch Zuweisen einer anderen sekundären Adresse zu jedem Decoder, der dem Zugverband angehört, wird nur der Decoder programmiert, für den CV15 = CV16 programmiert wird. Auf diese Weise können wir, indem Sie jede der einzelnen Adressen in CV15 nacheinander schreiben, mehrere Decoder unabhängig voneinander programmieren, auch wenn sie gleichzeitig auf der Programmierschienen sind. Die Decoder, für die der CV15 \neq CV16 werden alle CV Änderungen oder Lesungen ignorieren.



Selbst CV16 kann nur programmiert werden, wenn der richtige Wert in CV15 programmiert ist.

Bei der Verwendung der sekundären Adressen ist es wichtig zu wissen, dass die einzige CV der gelesen oder geschrieben werden kann, ohne dass die sekundäre Adresse kennen würde, CV15 ist.



Wenn Sie den Decoder versehentlich durch Eingabe eines unbekanntes Werts in CV16 blockieren, müssen Sie die Werte 1-7 in CV15 eingeben, um den korrekten Wert heraus zu finden womit der CV16-Wert gelöscht wird.

Diese Art des Zugriffs /Programmieren für die CVs des Decoders ist bei fest verbundenen Waggonen oder mit ständig konnektierte Sets hilfreich, die mit mehrere Decoders ausgestattet sind und es wäre sehr unpraktisch, sie auf eine traditionelle Weise zu programmieren (auf der Programmierungsschiene wären alle vorhandene Decoder mit den gleichen CV-Werten programmiert, was eher eine unerwünschte Sache ist)..



22. Firmware aktualisieren

Sie können die Betriebssoftware des Lokommander II-Decoders (Firmware genannt) jederzeit aktualisieren. Neue Firmware-Versionen dienen dazu, Fehler (bug) beim Betrieb von Decodern zu beseitigen oder neue Funktionen zu implementieren.

Dieses Update kann von Ihnen über den tOm Programmer durchgeführt werden, ohne den Decoder von der Lokomotive entfernen zu müssen.

Die Betriebssystemsoftware und Aktualisierungsdateien für den Firmware des tOm Programmers können von der train-O-matic-Site heruntergeladen werden. Informationen zur Durchführung des Upgrades finden Sie im Handbuch des tOm Programmierers.

Die aktuelle Firmware-Version kann aus den folgenden CV-Dateien abgelesen werden:

CV253 Firmware Version

CV254 Firmware Subversion

CV254 Build-Nummer, höchstwertiges Byte

CV256 Build-Nummer, niederwertigstes Byte

23. Ergänzendes

- tOm SPP kann optional an Decoder angeschlossen werden und bietet bis zu 4 Sekunden Energieunabhängigkeit
- Der tOm Programmer ist eine PC-Schnittstelle für die Programmierung von DCC- Lokdecodern
- Shine FDT, Shine LT, Shine MICRO sind LED-Module für die Beleuchtung von Lokomotiven und Waggonen
- Shine mini/midi/maxi digi/ana sind LED-Platinen für die Innenbeleuchtung von Waggonen
- TD Maxi, TD Roco sind Schaltdecoder für Weichen

Einzelheiten zum Zubehör und eine vollständige Liste der Produkte für Eisenbahnmodelle finden Sie unter: www.train-o-matic.com

24. Technischer Unterstützung

Wenn Sie Fragen oder Anregungen zu train-O-matic-Produkten haben, können Sie uns schreiben an:

support@train-o-matic.com



25. Die CV-Tabelle des Decoders

Die folgende Tabelle enthält die vollständige Liste der verfügbaren CVs der Lokommander II-Decoder mit Erläuterungen und Beispielen, falls verfügbar. Wir empfehlen Ihnen, Ihre CVs nur dann zu ändern, wenn Sie sich ihrer Funktion und der Wirkung Ihrer Maßnahme sicher sind. Falsche CV-Einstellungen können die Leistung des Decoders negativ beeinflussen oder falsche Antworten auf die an den Decoder gesendeten Befehle verursachen. Die Spalte „CV“ enthält die CVs-Nummer, die Spalte „Default Value“ enthält die Werkseinstellung der CVs (nach einem Decoder-Reset haben alle CVs den entsprechenden Wert in dieser Spalte), die Spalte „Value Range“ enthält die Bereich der verwendbaren Werte für jede CV und die Spalte "Beschreibung" enthält den Namen und Informationen über die CV-Funktion sowie den Verweis auf das zugehörige Kapitel.

In der Tabelle unten in der Beschreibungsspalte wird der Bitwert im Binärmodus und zwischen Klammern im Dezimalmodus angezeigt. Wenn also der Bit-Binärwert 0 ist, ist der Dezimalwert auch 0.



Table 7: CV-Tabelle

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
1	3	0-127	Hauptadresse des Decoders, 7 Bit
2	1	1-255	Vmin , Minimale Geschwindigkeit
3	5	0-63	Beschleunigungsrate : 0 = schnellste Beschleunigung
4	5	0-63	Verzögerungsrate : 0 = schnellste Verzögerung
5	200	1-255	Vmax, Maximale Geschwindigkeit
6	60	0-255	Vmid, Mittengeschwindigkeit, [25%-75%]Vmax
7	5	-	Softwareversion (nur lesbar)
8	78	-	Hersteller-ID, Decoderreset, Bei jedem geschriebenen Wert wird der Decoder auf die Werkseinstellung zurückgesetzt, mit Ausnahme des Werts 128, der die Wartung kennzeichnet, sofern aktiviert (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.)
9	3	0-9	Motorsteuerungsalgorithmus , 0-8 benutzerdefinierten = 9 (siehe Kapitel . Error! Reference source not found. und CV-s 128-130)
11	12	0-255	Maximalzeit ohne Datenempfang $12 * 8 = 96\text{ms}$
12	53	0-255	Zulässige Betriebsarten



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
13	0	0-255	Funktionstasten F1-F8 im Analogbetrieb aktivieren Bit 0 = 0(0): F1 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(1): F1 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 1 = 0(0): F2 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(2): F2 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 2 = 0(0): F3 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(4): F3 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 3 = 0(0): F4 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(8): F4 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 4 = 0(0): F5 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(16): F5 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 5 = 0(0): F6 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(32): F6 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 6 = 0(0): F7 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(64): F7 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 7 = 0(0): F8 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(128): F8 im Analogbetrieb eingeschaltet



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
14	3= 1+ 2	0-255	Funktionstasten F0f, F0r, F9-F14 im Analogbetrieb aktivieren Bit 0 = 0(0): F1 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(1): F1 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 1 = 0(0): F2 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(2): F2 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 2 = 0(0): F3 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(4): F3 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 3 = 0(0): F4 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(8): F4 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 4 = 0(0): F5 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(16): F5 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 5 = 0(0): F6 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(32): F6 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 6 = 0(0): F7 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(64): F7 im Analogbetrieb eingeschaltet Bit 7 = 0(0): F8 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1(128):F8 im Analogbetrieb eingeschaltet
15	0	0-7	LockCV (sekundäre Address): Die Programmierung des Decoders (CV-Änderung) ist nur zulässig, wenn CV15 = CV16 ist. CV15 kann in jeder Situation geschrieben werden



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
16	0	0-7	LockID: Verwenden Sie eindeutige Identifizierungsnummern für jeden Decoder, um zu verhindern, dass mehrere Decoder versehentlich gleichzeitig programmiert werden. (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.)
17	192	192-255	Erweiterte (Lange) Lokadresse, Höherwertiges Byte
18	3	0-255	Erweiterte (Lange) Lokadresse, Niederwertiges Byte
19	0	0-127	Konsist (Mehrfachtraktions) Adresse Wenn CV19 > 0: Geschwindigkeit und Richtung werden von dieser Adresse bestimmt (nicht von der Haupt- oder erweiterten individuellen Adresse). Funktionen werden entweder von der Konsist (Mehrfachtraktions) Adresse oder der individuellen Adresse gesteuert (siehe CV21,22 und Kapitel Error! Reference source not found.)



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
21	0	0-255	<p>Funktion gesteuert von der Consist Adresse:</p> <p>Bit 0 = 0(0): F1 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(1): F1 gesteuert von der consist Adresse</p> <p>Bit 1 = 0(0): F2 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(2): F2 gesteuert von der consist Adresse</p> <p>Bit 2 = 0(0): F3 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(4): F3 gesteuert von der consist Adresse</p> <p>Bit 3 = 0(0): F4 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(8): F4 gesteuert von der consist Adresse</p> <p>Bit 4 = 0(0): F5 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(16):F5 gesteuert von der consist Adresse</p> <p>Bit 5 = 0(0): F6 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(32):F6 gesteuert von der consist Adresse</p> <p>Bit 6 = 0(0): F7 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(64):F7 gesteuert von der consist Adresse</p> <p>Bit 7 = 0(0): F8 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(255):F8 gesteuert von der consist Adresse</p>



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
22	0	0-63	Funktion gesteuert von der Consist Adresse: Bit 0 = 0(0): F0f gesteuert von der individuellen Adresse = 1(1): F0f gesteuert von der consist Adresse Bit 1 = 0 (0): F0r gesteuert von der individuellen Adresse = 1(2): F0r gesteuert von der consist Adresse Bit 2 = 0(0): F9 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(4): F9 gesteuert von der consist Adresse Bit 3 = 0(0): F10 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(8): F10 gesteuert von der consist Adresse Bit 4 = 0(0): F11 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(16):F11 gesteuert von der consist Adresse Bit 5 = 0(0): F12 gesteuert von der individuellen Adresse = 1(32):F12 gesteuert von der consist Adresse



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
27	0	0-7	Automatische Bremse Steuerung Einstellungen (ABC) – (siehe Kapitel. 12) Bit0 = 0(0): Erkennung deaktiviert, wenn die rechte Schiene positiver ist = 1(1): Erkennung des ABC-Signals, wenn die rechte Schiene positiver Bit1 = 0(0): Erkennung deaktiviert, wenn die linke Schiene positiver ist = 1(2): Erkennung des ABC-Signals, wenn die linke Schiene positiver Bit4 = 0(0): keine Aktion wenn DC mit Fahrtrichtung entgegengesetzt = 1(16): automatisches Halten wenn DC mit Fahrtrichtung entgegengesetzt Bit5 = 0(0): keine Aktion wenn DC mit Fahrtrichtung gleich = 1(32): automatisches Halten wenn DC mit Fahrtrichtung gleich Bit7 = 0(0): automatisches Halten bei Nullgeschwindigkeit deaktiviert = 1(128):automatisches Halten bei Nullgeschwindigkeit aktiviert
28	3	0-3	RailCom® Konfiguration : Bit 0 = 0(0): Kanal 1 aus = 1(1): Kanal 1 ein Bit 1 = 0 (0): Kanal 2 aus = 1(2): Kanal 2 ein



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
29	14 = 2 +4 +8	0-63	<p>Decoder Konfiguration:</p> <p>Bit 0 = 0(0): Normale Fahrtrichtung = 1(1): Entgegengesetzte Fahrtrichtung</p> <p>Bit 1 = 0(0): 14 Fahrstufen (F0f wird von Bit4 in den DCC-Anweisungen für Geschwindigkeit und Richtung gesteuert) = 1(2): 28/128 Fahrstufen (F0f wird von Bit4 in der DCC-Gruppe 1-Anweisung gesteuert)</p> <p>Bit 2 = 0(0): Nur Digitalbetrieb = 1(4): Automatische Analog/Digitalumschaltung</p> <p>Bit 3 = 0(0): RailCom® ausgeschaltet = 1(8): RailCom® eingeschaltet</p> <p>Bit 4 = 0(0): Fahrstufen in 3 Punkten über CV2, CV5 und CV6 = 1(16):Fahrstufen verwenden die Kurve von den Tabelle CV 66-95</p> <p>Bit 5 = 0(0): Kurze Adresse (CV 1) = 1(32):Lange Adresse (CV 17/18)</p>



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
30	0	0-7	Fehlerspeicher für Funktionsausgänge, Motor und Temperaturüberwachung: 0 - Es wurde kein Fehler aufgezeichnet 1 (Bit0) - Fehler (Überstrom) Motorausgänge 2 (Bit1) - Fehler (Überstrom) Funktionsausgänge 4 (Bit2) - Fehler Übertemperatur 8 (Bit3) - Warnung, das Wartungsintervall überschreitet Ein gespeicherter Fehler kann durch Programmierung des Wertes 0 in der CV30 gelöscht werden.



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
33	1 = 1	0-255	Function mapping für F0 vorwärts Bit 0 = 0(0): FL inaktiv für F0 (vorwärts) = 1(1): FL aktiv für F0 (vorwärts) Bit 1 = 0(0): FR inaktiv für F0 (vorwärts) = 1(2): FR aktiv für F0 (vorwärts) Bit 2 = 0(0): AUX1 inaktiv für F0 (vorwärts) = 1(4): AUX1 aktiv für F0 (vorwärts) Bit 3 = 0(0): AUX2 inaktiv für F0 (vorwärts) = 1(8): AUX2 aktiv für F0 (vorwärts) Bit 4 = 0(0): AUX3 inaktiv für F0 (vorwärts) = 1(16):AUX3 aktiv für F0 (vorwärts) Bit 5 = 0(0): AUX4 inaktiv für F0 (vorwärts) = 1(32):AUX4 aktiv für F0 (vorwärts) Bit 6 = 0(0): AUX5 inaktiv für F0 (vorwärts) = 1(64):AUX5 aktiv für F0 (vorwärts) Bit 7 = 0(0): AUX6 inaktiv für F0 (vorwärts) = 1(128):AUX6 aktiv für F0 (vorwärts)



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
34	2 = 2	0-255	Function mapping für F0 rückwärts Bit 0 = 0(0): FL inaktiv für F0 (rückwärts) = 1(1): FL aktiv für F0 (rückwärts) Bit 1 = 0(0): FR inaktiv für F0 (rückwärts) = 1(2): FR aktiv für F0 (rückwärts) Bit 2 = 0(0): AUX1 inaktiv für F0 (rückwärts) = 1(4): AUX1 aktiv für F0 (rückwärts) Bit 3 = 0(0): AUX2 inaktiv für F0 (rückwärts) = 1(8): AUX2 aktiv für F0 (rückwärts) Bit 4 = 0(0): AUX3 inaktiv für F0 (rückwärts) = 1(16):AUX3 aktiv für F0 (rückwärts) Bit 5 = 0(0): AUX4 inaktiv für F0 (rückwärts) = 1(32):AUX4 aktiv für F0 (rückwärts) Bit 6 = 0(0): AUX5 inaktiv für F0 (rückwärts) = 1(64):AUX5 aktiv für F0 (rückwärts) Bit 7 = 0(0): AUX6 inaktiv für F0 (rückwärts) = 1(128):AUX6 aktiv für F0 (rückwärts)



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
35	8 = 8	0-255	Function mapping für F1 (vorwärts) Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F1 (vorwärts) = 1(1): FL activ für F1 (vorwärts) Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F1 (vorwärts) = 1(2): FR activ für F1 (vorwärts) Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F1 (vorwärts) = 1(4): Aux1 activ für F1 (vorwärts) Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F1 (vorwärts) = 1(8): Aux2 activ für F1 (vorwärts) Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F1 (vorwärts) = 1(16):Aux3 activ für F1 (vorwärts) Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F1 (vorwärts) = 1(32):Aux4 activ für F1 (vorwärts) Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F1 (vorwärts) = 1(64):Aux5 activ für F1 (vorwärts) Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F1 (vorwärts) = 1(128):Aux6 activ für F1 (vorwärts)



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
36	4 = 4	0-255	Function mapping für F1 (rückwärts) Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F1 (rückwärts) = 1(1): FL activ für F1 (rückwärts) Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F1 (rückwärts) = 1(2): FR activ für F1 (rückwärts) Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F1(rückwärts) = 1(4): Aux1 activ für F1 (rückwärts) Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F1(rückwärts) = 1(8): Aux2 activ für F1 (rückwärts) Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F1(rückwärts) = 1(16):Aux3 activ für F1 (rückwärts) Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F1(rückwärts) = 1(32):Aux4 activ für F1 (rückwärts)



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
37	3 = 1 + 2	0-255	Function mapping für F2: Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F2 = 1(1): FL activ für F2 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F2 = 1(2): FR activ für F2 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F2 = 1(4): Aux1 activ für F2 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F2 = 1(8): Aux2 activ für F2 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F2 = 1(16):Aux3 activ für F2 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F2 = 1(32):Aux4 activ für F2 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F2 = 1(64):Aux5 activ für F2 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F2 = 1(128):Aux6 activ für F2



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
38	0	0-255	Function mapping für F3 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F3 = 1(1): FL activ für F3 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F3 = 1(2): FR activ für F3 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F3 = 1(4): Aux1 activ für F3 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F3 = 1(8): Aux2 activ für F3 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F3 = 1(16):Aux3 activ für F3 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F3 = 1(32):Aux4 activ für F3 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F3 = 1(64):Aux5 activ für F3 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F3 = 1(128):Aux6 activ für F3



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
39	0	0-255	Function mapping für F4 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F4 = 1(1): FL activ für F4 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F4 = 1(2): FR activ für F4 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F4 = 1(4): Aux1 activ für F4 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F4 = 1(8): Aux2 activ für F4 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F4 = 1(16):Aux3 activ für F4 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F4 = 1(32):Aux4 activ für F4 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F4 = 1(64):Aux5 activ für F4 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F4 = 1(128):Aux6 activ für F4



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
40	0	0-255	Function mapping für F5 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F5 = 1(1): FL activ für F5 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F5 = 1(2): FR activ für F5 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F5 = 1(4): Aux1 activ für F5 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F5 = 1(8): Aux2 activ für F5 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F5 = 1(16):Aux3 activ für F5 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F5 = 1(32):Aux4 activ für F5 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F5 = 1(64):Aux5 activ für F5 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F5 = 1(128):Aux6 activ für F5



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
41	0	0-255	Function mapping für F6 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F6 = 1(1): FL activ für F6 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F6 = 1(2): FR activ für F6 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F6 = 1(4): Aux1 activ für F6 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F6 = 1(8): Aux2 activ für F6 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F6 = 1(16):Aux3 activ für F6 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F6 = 1(32):Aux4 activ für F6 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F6 = 1(64):Aux5 activ für F6 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F6 = 1(128):Aux6 activ für F6



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
42	0	0-255	Function mapping für F7 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F7 = 1(1): FL activ für F7 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F7 = 1(2): FR activ für F7 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F7 = 1(4): Aux1 activ für F7 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F7 = 1(8): Aux2 activ für F7 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F7 = 1(16):Aux3 activ für F7 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F7 = 1(32):Aux4 activ für F7 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F7 = 1(64):Aux5 activ für F7 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F7 = 1(128):Aux6 activ für F7



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
43	0	0-255	Function mapping für F8 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F8 = 1(1): FL activ für F8 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F8 = 1(2): FR activ für F8 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F8 = 1(4): Aux1 activ für F8 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F8 = 1(8): Aux2 activ für F8 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F8 = 1(16):Aux3 activ für F8 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F8 = 1(32):Aux4 activ für F8 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F8 = 1(64):Aux5 activ für F8 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F8 = 1(128):Aux6 activ für F8



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
44	0	0-255	Function mapping für F9 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F9 = 1(1): FL activ für F9 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F9 = 1(2): FR activ für F9 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F9 = 1(4): Aux1 activ für F9 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F9 = 1(8): Aux2 activ für F9 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F9 = 1(16):Aux3 activ für F9 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F9 = 1(32):Aux4 activ für F9 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F9 = 1(64):Aux5 activ für F9 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F9 = 1(128):Aux6 activ für F9



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
45	0	0-255	Function mapping für F10 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F10 = 1(1): FL activ für F10 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F10 = 1(2): FR activ für F10 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F10 = 1(4): Aux1 activ für F10 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F10 = 1(8): Aux2 activ für F10 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F10 = 1(16):Aux3 activ für F10 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F10 = 1(32):Aux4 activ für F10 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F10 = 1(64):Aux5 activ für F10 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F10 = 1(128):Aux6 activ für F10
			F10



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
46	0	0-255	Function mapping für F11 Bit 0 = 0(0): FL inactiv für F11 = 1(1): FL activ für F11 Bit 1 = 0(0): FR inactiv für F11 = 1(2): FR activ für F11 Bit 2 = 0(0): Aux1 inactiv für F11 = 1(4): Aux1 activ für F11 Bit 3 = 0(0): Aux2 inactiv für F11 = 1(8): Aux2 activ für F11 Bit 4 = 0(0): Aux3 inactiv für F11 = 1(16):Aux3 activ für F11 Bit 5 = 0(0): Aux4 inactiv für F11 = 1(32):Aux4 activ für F11 Bit 6 = 0(0): Aux5 inactiv für F11 = 1(64):Aux5 activ für F11 Bit 7 = 0(0): Aux6 inactiv für F11 = 1(128):Aux6 activ für F11



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
48	255	0-255	Lichtintensität FL (PWM-Faktor) [1-255]
49	255	0-255	Lichtintensität FR (PWM-Faktor) [1-255]
50	255	0-255	Lichtintensität Aux1 (PWM-Faktor) [1-255]
51	255	0-255	Lichtintensität Aux2 (PWM-Faktor) [1-255]
52	255	0-255	Lichtintensität Aux3 (PWM-Faktor) [1-255]
53	255	0-255	Lichtintensität Aux4 (PWM-Faktor) [1-255]
54	255	0-255	Lichtintensität Aux5 (PWM-Faktor) [1-255]
55	0	0-255	Lichtintensität Aux6 (PWM-Faktor) [1-255]
56	255	0-255	Lichtintensität Aux7 (PWM-Faktor) [1-255]
57	255	0-255	Lichtintensität Aux8 (PWM-Faktor) [1-255]
58	255	0-255	Lichtintensität Aux9 (PWM-Faktor) [1-255]
59	255	0-255	Lichtintensität Aux10 (PWM-Faktor) [1-255]
60	1	0,1,128,129	PID-Motorsteuerung und PWM-Frequenz des Motor Bit 0 = 0(0): Inaktiver PID-Regler = 1(1): Aktiver PID-Regler Bit7 = 0(0): PWM-Frequenz des Motor = 32kHz = 1(128): PWM-Frequenz des Motor = 16kHz
61	80	0-255	PID P-Konstante
62	120	0-255	PID I-Konstante
63	40	0-255	PID P-Konstante
64			



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
65			
66	0	0-255	Trimmen Vorwärts
67	2	1-255	Geschwindigkeitstabelle, Fahrstufen 1
⋮			
94	240	1-255	Geschwindigkeitstabelle, Fahrstufen 28
95	1	0-255	Trimmen Rückwärts
105	0	0-255	CV Benutzerdaten 1
106	0	0-255	CV Benutzerdaten 2
112	50	1-127	Aufblendzeit (fade-in) für ausgänge FR, FL, AUX1..6 1=8ms, 15=120ms, 125=1000ms
113	25	1-127	Abblendzeit (fade-out) für ausgänge FR, FL, AUX1..6 1=8ms, 15=120ms, 125=1000ms
114	3	0-28	Function nummer zum deaktivieren der Rangiergeschwindigkeit
115	4	0-28	Function nummer zum deaktivieren der Beschleunigung / Verzögerung
116	5	0-28	Function nummer zum deaktivieren des Konstanter Bremsweg



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
117	0	0-255	<p>PWM (Dimmen) an den Ausgängen ein/ausschalten (FL, FR, Aux1-Aux6):</p> <p>Bit 0 = 0(0): FL PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(1): FL Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen</p> <p>Bit 1 = 0(0): FR PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(2): FR Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen</p> <p>Bit 2 = 0(0): Aux1 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(4): Aux1 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen</p> <p>Bit 3 = 0(0): Aux2 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(8): Aux2 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen</p> <p>Bit 4 = 0(0): Aux3 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(16): Aux3 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen</p> <p>Bit 5 = 0(0): Aux4 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(32): Aux4 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen</p> <p>Bit 6 = 0(0): Aux5 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(64): Aux5 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen</p> <p>Bit 7 = 0(0): Aux6 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(128): Aux6 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen</p>



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
118	8	0-11	<p>Konfigurieren der automatischen Entkupplung für Ausgänge (FL, FR, Aux1..10).</p> <p>Für den automatischen Entkupplungs kann nur einer der Ausgänge ausgewählt werden.</p> <p>CV118 = 0, Kein Ausgang für automatische Entkupplung konfiguriert .</p> <p>CV118 = 1, FL in automatischer Entkupplung konfiguriert.</p> <p>CV118 = 2, FR in automatischer Entkupplung konfiguriert.</p> <p>CV118 = 3, Aux1 in automatischer Entkupplung konfiguriert.</p> <p>CV118 = 4, Aux2 in automatischer Entkupplung konfiguriert.</p> <p>....</p> <p>CV118 = 11, Aux9 in automatischer Entkupplung konfiguriert.</p> <p>CV118 = 12, Aux10 in automatischer Entkupplung konfiguriert.</p>
119	50	0-255	<p>Entkupplung wartezeit T1 (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.)</p> <p>$T1 = (\text{Wert CV119}) * 8\text{ms}$</p> <p>z.B: $400\text{ms} = 50 * 8\text{ms}$</p>
120	50	0-255	<p>Entkupplung wartezeit T2 (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.)</p> <p>$T2 = (\text{Wert CV120}) * 8\text{ms}$</p> <p>z.B: $400\text{ms} = 50 * 8\text{ms}$</p>
121	30	0-255	<p>Entkupplung Fahrgeschwindigkeit der Lok (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.)</p>



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
123	16	0-255	SPP lauf zeit (Smart Power Pack) in 16ms-Schritten – siehe Kapitel. Error! Reference source not found. Dauer =(wert CV123) * 16ms ; z.B: SPP lauf zeit = 16*16 ms =256ms
124	10	0-255	SPP Startverzögerung nach dem Einschalten, in Schritten von 1 sek.
125	1	0-255	SUSI Wartezeit für den Start des Sounddecoders
126	102	0-255	SUSI CV nummer
127	-	0-255	SUSI CV Daten lesen/schreiben, von 800+CV126 adressiert
128	1		Die Anzahl der PWM-Pakete, nach denen ein BEMF-Fenster eingegeben wird (nur wenn CV9 = 9) – siehe Kapitel. Error! Reference source not found.
129	6		Mediationsnummer für die BEMF-Messung (nur wenn CV9 = 9)
130	6		Verzögerung der BEMF-Messung (nur wenn CV9 = 9)
131	2 = 2	0-3	Konfigurieren des Ausgangs bei automatischem Entkupplung: Bit 0 = 0(0): Der ausgewählte Ausgang erhält ein HF-PWM-Signal 50% = 1(1): Der ausgewählte Ausgang erhält ein LF-PWM-Signal 0-100% Bit 1 = 0(0): Inaktiver PID-Regler, während des Auskuppelns = 1(2): Aktiver PID-Regler, während des Auskuppelns
132	240	0-255	Mapping der bestätigten Impuls an den Ausgängen
133	0	-	Decoder-Temperatur (Nur speichern, wenn Spezialfunktion aktiviert ist)
134	100	60-120	Maximal zulässige Temperatur am Decoder in Celsiusgraden
135	100	0-100	Aktueller Wert von QoS (Servicequalität) aktiviert durch CV122 bit 7 = 1 (Der Wert ist nur verfügbar, nachdem Spezialfunktion ein-/ausgeschaltet wurde)



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
136	100	0-100	Minimalwert von QoS (Servicequalität), aktiviert durch CV122 bit 7 = 1 (Der Wert ist nur verfügbar, nachdem Spezialfunktion ein-/ausgeschaltet wurde)
137	60	0-255	Durchschnittsgeschwindigkeit für Lastkompensation (unterscheidet sich von CV6)
138	255	0-255	Lastkompensation Koeffizient auf die minimale Geschwindigkeit (CV2)
139	100	0-255	Lastkompensation Koeffizient am Durchschnittsgeschwindigkeit von CV137
140	80	0-255	Lastkompensationskoeffizienten auf die maximale Geschwindigkeit (CV5)
141	10	0-255	ABC Detektor Einsaltet Empfindlichkeit – Setzt die ABC-Erkennungsschwelle in Schritten von 0,1 V z.B: wert = 14 => ABC Erkennung Schwellenwert = 1,4V
142	10	0-255	Abschaltzeit im Pendelmodus (Push-Pull) in Sekunden – siehe Kapitel. Error! Reference source not found.
143	255	0-255	Maximale Geschwindigkeit, wenn ABC Slow-Zustand aktiv, vorwärts
144	255	0-255	Maximale Geschwindigkeit, wenn ABC Slow-Zustand aktiv, rückwärts
146	0	0-10	Verzögerungsrate vorwärts im CBD-Modus mit fester Verzögerung – siehe Kapitel. Error! Reference source not found. 0: Konstanter Bremsweg deaktiviert, 1-15: Bremsweg = (wert CV146) x (Mindestbremsweg)



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
147	0	0-15	Verzögerungsrate rückwärts im CBD-Modus mit fester Verzögerung, siehe Kapitel. Error! Reference source not found. =0: Die Verzögerungsrate vorwärts in CV146 wird verwendet =1-15: Bremsweg rückwärts = (wert CV147) x (Mindestbremsweg)
148	0	0-255	Bremsweg Verzögerung im CBD-Modus (mit fester Verzögerung) 0: ohne Verzögerung Um den Bremsweg in kleinen Mengen zu erhöhen, erhöhen Sie den Wert dieser CV. Das Bremsen wird um (CV148-Wert) * 8ms verzögert
149	0	0-255	Bremsweg Verzögerung rückwärts im CBD-Modus (mit fester Verzögerung) = 0: Die Bremsweg Verzögerung vorwärts in CV148 wird verwendet Um den Bremsweg in kleinen Mengen zu erhöhen, erhöhen Sie den Wert dieser CV. Das Bremsen rückwärts wird um (CV149-Wert) * 8ms verzögert
150	0	0-255	Bremsweg vorwärts im CBD-Modus mit variable Verzögerung = 0: CBD-Modus mit fester Verzögerung wird verwendet
151	0	0-255	Bremsweg rückwärts im CBD-Modus mit variable Verzögerung (kompl. zu CV150) = 0: Die Bremsweg vorwärts in CV150 wird verwendet
152	0	0-63	Beschleunigungsrate rückwärts (komplementär zu CV3) = 0: der Beschleunigungsrate von CV3 wird in beide Richtungen verwendet
153	0	0-63	Verzögerungsrate rückwärts (komplementär zu CV4) = 0: der Verzögerungsrate von CV4 wird in beide Richtungen verwendet



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
154	0	0-15	Wartungsmodus konfigurieren (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.): Bit0 = 0 (0): Die Wartungsfunktion ist nicht aktiv = 1 (1): Die Wartungsfunktion ist aktiv Bit1 = 0 (0): Überwindung der Wartungsintervall (IM) wird in CV30, bit3 nicht gemeldet = 1 (2): Überwindung der IM wird durch CV30, bit3 signalisiert Bit2 = 0 (0): Überwindung der IM wird nicht von FL / RL signalisiert = 1 (4): Überwindung der IM wird durch eine niederfrequente Wechselfrequenz von FL / RL signalisiert Bit3 = 0 (0): Überwindung der IM um 50% wird von FL / RL nicht signalisiert = 1(8): Überwindung der IM wird durch eine höherer Wechselfrequenz von FL / RL signalisiert
155	40	0-255	Wartungsintervall (IM), ausgedrückt in Stunden
156	-	0-59	Anzahl der Minuten seit der letzten bestätigten Wartung
157	-	0-255	Betriebsstunden, niedrigeres Byte (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.)
158	-	0-255	Betriebsstunden, oberes Byte (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.)
159	-	0-255	Anzahl der Stunden, die letzte Wartung bestätigt wurde, das niedrigere Byte



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
160	-	0-255	Anzahl der Stunden, die letzte Wartung bestätigt wurde, das höhere Byte
161	85	0-255	Die Spannungsschwelle in den Schienen, bei der Motor in den analogen Modus 1 startet, in Schritten von 0,1 V – siehe Kapitel. Error! Reference source not found. z.B: wert CV161=85 => schwelle=8.5V
162	65	0-255	Die Spannungsschwelle in den Schienen, bei der Motor in analogen Modus 1 anhält, in Schritten von 0,1 V – siehe Kapitel. Error! Reference source not found. z.B: wert CV161=65 => schwelle=6.5V
163	160	0-160	Die Spannungsschwelle in den Schienen, bei der Motor im Analogmodus 1 die Höchstgeschwindigkeit erreicht, in Schritten von 0,1 V – siehe Kapitel. Error! Reference source not found. z.B: wert CV147=160 => schwelle=16V
164	255	0-255	Motor-PWM-Wert für Analogmodus 2 (siehe Kapitel. Error! Reference source not found.): = 0: Analogmodus 1 ausgewählt = 1-255: Analogmodus 2 ausgewählt



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
165	100	0-255	Der Schwellenwert für die CBD-Auslösung im DC-Sektor bei Verwendung von SPP, in Schritten von 0,1 V – siehe Kapitel. Error! Reference source not found. Spannung in den Schienen > Schwellenwert => kontrollierte Gleichstrombremsung Spannung in den Schienen < Schwellenwert => SPP lauf zeit



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
166	0	0-255	<p>Ausgänge mit F0f gesperrt (F0 vorwärts) – siehe Kapitel. Error! Reference source not found.</p> <p>Bit 0 = 0(0): FL durch F0 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(1): FL durch F0 (vorwärts) gesperrt</p> <p>Bit 1 = 0(0): FR durch F0 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(2): FR durch F0 (vorwärts) gesperrt</p> <p>Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F0 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F0 (vorwärts) gesperrt</p> <p>Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F0 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F0 (vorwärts) gesperrt</p> <p>Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F0 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F0 (vorwärts) gesperrt</p> <p>Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F0 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F0 (vorwärts) gesperrt</p> <p>Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F0 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F0 (vorwärts) gesperrt</p> <p>Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F0 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F0 (vorwärts) gesperrt</p>



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
167	0	0-255	<p>Ausgänge mit F0r gesperrt (F0 rückwärts)</p> <p>Bit 0 = 0(0): FL durch F0 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(1): FL durch F0 (rückwärts) gesperrt</p> <p>Bit 1 = 0(0): FR durch F0 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(2): FR durch F0 (rückwärts) gesperrt</p> <p>Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F0 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F0 (rückwärts) gesperrt</p> <p>Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F0 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F0 (rückwärts) gesperrt</p> <p>Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F0 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F0 (rückwärts) gesperrt</p> <p>Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F0 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F0 (rückwärts) gesperrt</p> <p>Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F0 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F0 (rückwärts) gesperrt</p> <p>Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F0 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F0 (rückwärts) gesperrt</p>



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
168	0	0-255	Ausgänge mit F1f gesperrt (F1 vorwärts) Bit 0 = 0(0): FL durch F1 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(1): FL durch F1 (vorwärts) gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F1 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(2): FR durch F1 (vorwärts) gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F1 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F1 (vorwärts) gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F1 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F1 (vorwärts) gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F1 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F1 (vorwärts) gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F1 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F1 (vorwärts) gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F1 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F1 (vorwärts) gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F1 (vorwärts) nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F1 (vorwärts) gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
169	12 = 4 + 8	0-255	Ausgänge mit F2 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F2 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F2 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F2 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F2 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F2 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F2 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F2 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F2 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F2 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F2 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F2 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F2 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F2 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F2 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F2 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F2 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
170	0	0-255	Ausgänge mit F3 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F3 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F3 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F3 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F3 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F3 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F3 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F3 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F3 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F3 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F3 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F3 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F3 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F3 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F3 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F3 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F3 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
171	0	0-255	Ausgänge mit F4 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F4 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F4 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F4 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F4 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F4 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F4 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F4 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F4 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F4 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F4 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F4 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F4 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F4 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F4 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F4 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F4 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
172	0	0-255	Ausgänge mit F5 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F5 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F5 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F5 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F5 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F5 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F5 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F5 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F5 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F5 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F5 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F5 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F5 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F5 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F5 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F5 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F5 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
173	0	0-255	Ausgänge mit F6 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F6 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F6 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F6 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F6 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F6 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F6 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F6 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F6 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F6 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F6 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F6 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F6 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F6 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F6 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F6 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F6 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
174	0	0-255	Ausgänge mit F7 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F7 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F7 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F7 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F7 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F7 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F7 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F7 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F7 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F7 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F7 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F7 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F7 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F7 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F7 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F7 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F7 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
175	0	0-255	Ausgänge mit F8 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL nu e durch F8 gesperrt = 1(1): FL durch F8 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR nu e durch F8 gesperrt = 1(2): FR durch F8 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 nu e durch F8 gesperrt = 1(4): Aux1 durch F8 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 nu e durch F8 gesperrt = 1(8): Aux2 durch F8 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 nu e durch F8 gesperrt = 1(16): Aux3 durch F8 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 nu e durch F8 gesperrt = 1(32): Aux4 durch F8 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 nu e durch F8 gesperrt = 1(64): Aux5 durch F8 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 nu e durch F8 gesperrt = 1(128): Aux6 durch F8 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
176	0	0-255	Ausgänge mit F8 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F9 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F9 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F9 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F9 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F9 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F9 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F9 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F9 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F9 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F9 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F9 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F9 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F9 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F9 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F9 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F9 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
177	0	0-255	Ausgänge mit F10 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F10 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F10 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F10 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F10 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F10 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F10 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F10 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F10 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F10 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F10 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F10 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F10 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F10 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F10 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F10 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F10 gesperrt



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
178	0	0-255	Ausgänge mit F11 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F11 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F11 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F11 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F11 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F11 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F11 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F11 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F11 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F11 nicht gesperrt = 1(16):Aux3 durch F11 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F11 nicht gesperrt = 1(32):Aux4 durch F11 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F11 nicht gesperrt = 1(64):Aux5 durch F11 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F11 nicht gesperrt = 1(128):Aux6 durch F11 gesperrt



CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
179	0	0-255	Ausgänge mit F12 gesperrt Bit 0 = 0(0): FL durch F12 nicht gesperrt = 1(1): FL durch F12 gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F12 nicht gesperrt = 1(2): FR durch F12 gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F12 nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F12 gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F12 nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F12 gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F12 nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F12 gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F12 nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F12 gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F12 nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F12 gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F12 nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F12 gesperrt



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
180	0	0-255	Ausgänge mit F1r gesperrt (F1 rückwärts) Bit 0 = 0(0): FL durch F1 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(1): FL durch F1 (rückwärts) gesperrt Bit 1 = 0(0): FR durch F1 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(2): FR durch F1 (rückwärts) gesperrt Bit 2 = 0(0): Aux1 durch F1 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(4): Aux1 durch F1 (rückwärts) gesperrt Bit 3 = 0(0): Aux2 durch F1 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(8): Aux2 durch F1 (rückwärts) gesperrt Bit 4 = 0(0): Aux3 durch F1 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(16): Aux3 durch F1 (rückwärts) gesperrt Bit 5 = 0(0): Aux4 durch F1 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(32): Aux4 durch F1 (rückwärts) gesperrt Bit 6 = 0(0): Aux5 durch F1 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(64): Aux5 durch F1 (rückwärts) gesperrt Bit 7 = 0(0): Aux6 durch F1 (rückwärts) nicht gesperrt = 1(128): Aux6 durch F1 (rückwärts) gesperrt
181	0	0,1	Letzter Status speichern = 1: Speichern; = 0: Nicht speichern
182			Letzter Status FL, FR
183			Letzter Status F1 - F8
184			Letzter Status F9 - F16



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
185	0	0-15	PWM (Dimmen) an den Ausgängen ein/ausschalten (Aux7 – Aux10): Bit 0 = 0(0): Aux7 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(1): Aux7 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen Bit 1 = 0(0): Aux8 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(2): Aux8 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen Bit 2 = 0(0): Aux9 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(4): Aux9 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen Bit 3 = 0(0): Aux10 PWM signal am Ausgang mit Dimmen = 1(8): Aux10 Dauersignal am Ausgang ohne Dimmen
186	20	0-255	Ausgänge Einschaltverzögerung, (Wert CV186)*8ms, Standardwert 160ms
187	20	0-255	Ausgänge Ausschaltverzögerung, (Wert CV186)*8ms, Standardwert 160ms
188	3	0-255	Einschaltverzögerung Zuordnung für: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
189	0	0-255	Ausschaltverzögerung Zuordnung für: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
190	0		Einschaltverzögerung Zuordnung für: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
191	0	0-255	Ausschaltverzögerung Zuordnung für: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
192	8	0-40	ABC Detektor Aussaltet Empfindlichkeit, Setzt die ABC-Erkennungsschwelle in Schritten von 0,1 V z.B: wert = 6 => ABC Erkennung Schwellenwert = 0,6V
193	25	0-255	Verzögerung für das Einschalten des ABC-Zustands, 8-ms-Schritte, Standard 200 ms



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
194	25	0-255	Verzögerung zum Ausschalten des ABC-Zustands, 8-ms-Schritte, Standard 200 ms
195	3	0-255	Bitmaske der konditionierten Ausgänge bei Aktivierung der Funktionstaste F0: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
196	0	0-255	Bitmaske der konditionierten Ausgänge bei Aktivierung der Funktionstaste F0: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
197	255	0-255	Die Nummer der Funktionstaste, der die Bremsfunktion 1 zugeordnet ist
198	255	0-255	Die Nummer der Funktionstaste, der die Bremsfunktion 2 zugeordnet ist
199	255	0-255	Die Nummer der Funktionstaste, der die Bremsfunktion 3 zugeordnet ist
200	0	0-255	Bremsfunktion 1 Verringerung der Verzögerungsrate in Prozent, 255 entspricht 100 %
201	0	0-255	Bremsfunktion 2 Verringerung der Verzögerungsrate in Prozent, 255 entspricht 100 %
202	0	0-255	Bremsfunktion 3 Verringerung der Verzögerungsrate in Prozent, 255 entspricht 100 %
203	0	0-255	Höchstgeschwindigkeit bei aktivierter Bremsfunktion 1
204	0	0-255	Höchstgeschwindigkeit bei aktivierter Bremsfunktion 2
205	0	0-255	Höchstgeschwindigkeit bei aktivierter Bremsfunktion 3
206	0	0-255	Sperrmaske für Ausgänge, in Vorwärtsrichtung: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
207	0	0-255	Sperrmaske für Ausgänge, in Vorwärtsrichtung: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Standardwert	Der Wertebereich	Beschreibung
208	0	0-255	Sperrmaske für Ausgänge, in umgekehrter Richtung: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
209	0	0-255	Sperrmaske für Ausgänge, in umgekehrter Richtung: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
211	0	0-40	Zählung des Vorkommens des Motorkurzschlusschutzes, bevor der Schutz ausgelöst wird
213	28	0-255	Spezielle Sparfunktionsnummer



26. Anhang Bits und Bytes

Wenn Sie die Werte der Konfigurationsvariablen (CV) ändern möchten, sollten Sie einige Überlegungen zur Darstellung von Zahlen im Binärformat beibehalten. Im Binärformat haben wir nur zwei Ziffern 0 und 1. Eine 8-Bit-Gruppe wird Byte genannt und repräsentiert eine Binärzahl von 8 Binärziffern. Die Konfigurationsvariablen CV sind Bytes, die im nichtflüchtigen Speicher der Decoder gespeichert sind. Bits eines Bytes sind von 0 bis 7 nummeriert. Bit 0 ist das niedrigstwertige Bit (LSB) und hat den Dezimalwert 1 und das höchstwertige Bit7 (MSB) den Dezimalwert von 128.

Table 8: Bits

	MSB							LSB
Bitposition	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Bitwert	128	64	32	16	8	4	2	1



Wenn wir die Bit Konfiguration kennen und den Dezimalwert ermitteln möchten, verwenden wir die folgende Berechnungsformel:

$$\text{Dec. wert} = B7 * 128 + B6 * 64 + B5 * 32 + B4 * 16 + B3 * 8 + B2 * 4 + B1 * 2 + B0$$

wobei B0 ... B7 den Wert des jeweiligen Bits (0 oder 1) darstellt

zum Beispiel: wenn B7=1, B5=1, B2=1, der Rest 0, ergibt das:

$$\begin{aligned} \text{Dec. wert} &= 1 * 128 + 0 * 64 + 1 * 32 + 0 * 16 + 0 * 8 + 1 * 4 + 0 * 2 + 0 = \\ &= 128 + 32 + 4 = 164 \end{aligned}$$

Wenn wir die Bitkonfiguration aus dem Dezimalwert herausfinden möchten, machen wir das Gegenteil. Wir versuchen vom Dezimalwert abzuziehen die Bitwerte, mit MSB beginnen, und behalten die Differenz für die nächste Abnahme bei, bis wir Null erhalten. Für mögliche Abnahmen (bei positive Differenz) hat das Bit den Wert 1. Für die unmöglichen Abnahme (wenn die Differenz negativ ist) verlassen wir die Operation (der Wert des Bits ist Null) und fahren mit der nächsten Abnahme fort.



zum Beispiel: Wir möchten die Bitkonfiguration für den Dezimalwert 73 finden:

$$73 - 128 = -55 \quad \Rightarrow \text{Bit7} = 0$$

$$73 - 64 = 9 \quad \Rightarrow \text{Bit6} = 1$$

$$9 - 32 = -23 \quad \Rightarrow \text{Bit5} = 0$$

$$9 - 16 = -7 \quad \Rightarrow \text{Bit4} = 0$$

$$9 - 8 = 1 \quad \Rightarrow \text{Bit3} = 1$$

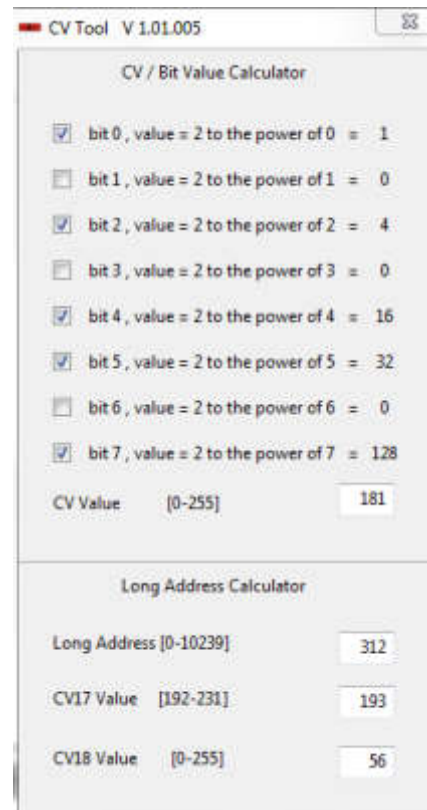
$$1 - 4 = -3 \quad \Rightarrow \text{Bit2} = 0$$

$$1 - 2 = -1 \quad \Rightarrow \text{Bit1} = 0$$

$$1 - 1 = 0 \quad \Rightarrow \text{Bit0} = 1$$

Das Cv-Tool ist ein kleines Hilfsprogramm, um den Wert von Dezimalbits in binäre und umgekehrt zu konvertieren oder um den Wert von erweiterten Adressen zu berechnen..

Figure 8: CV tool main window



Es kann von diesem Link heruntergeladen werden:

<https://train-o-matic.com/downloads/software/cvTool.zip>



Copyright © 2022 Tehnologistic SRL

Alle Rechte vorbehalten.

Die Informationen in diesem Dokument können sein ohne vorherige Ankündigung geändert

“train-O-matic” und das  logo sind eingetragene Warenzeichen der Tehnologistic SRL

www.train-O-matic.com

ABC Technology und RailCom sind eingetragene Warenzeichen der Lenz Elektronik

<http://www.digital-plus.de>

SUSI und das  logo sind eingetragene Warenzeichen der DIETZ ELEKTRONIK

<http://www.d-i-e-t-z.de>



Lokommander II Next18 ECU

Bedienungsanleitung firmware 5.10.306

Version 0.5.07

Tehnologic SRL
Str. Libertatii 35A
407035 Apahida
Romania



DCC Locomotive Decoder



Lokommander II Next18 ECU User Manual

by **TEHNO**
LOGISTIC

© 2022 Tehnologistic SRL

All rights reserved

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without the written permission of

Tehnologistic Ltd.

This document is subject to technical modification

by **TEHNO
LOGISTIC**



Contents

1. Important information.....	6
2. Abbreviations.....	7
3. User manual contents.....	8
4. Main features	9
5. Technical specifications.....	10
6. General description of Lokommander II decoders	11
7. Decoder installation	13
8. Setting up the decoder.....	14
9. Decoder address.....	15
10. Speed settings.....	17
10.1. Linear speed adjustment in 3 points.....	18
10.2. Tabular speed adjustment in 28 steps	19
11. Motor Control	21
12. Controlled stops	29



12.1.	Constant braking distance (CBD)	29
12.1.1.	Fixed decelerations stop	29
12.1.2.	Variable decelerations stop	30
12.2.	Detecting asymmetric DCC signal (Lenz ABC).....	30
12.3.	Shuttle train operation (Penduling).....	32
12.3.1.	Without intermediate stops.....	32
12.3.2.	With intermediate stops.....	33
12.4.	Special brake functions	34
13.	Function outputs.....	35
14.	Analogue operation (DC).....	40
14.1.	Analogue mode 1	41
14.2.	Analogue mode 2	41
14.3.	Controlled stop on DC sector.....	42
15.	Bidirectional communication (RailCom).....	43
16.	Special functions.....	44
17.	Electrical Coupler Configuration.....	47



18. SUSI.....	50
18.1. Programming SUSI modules	50
19. Using external capacitors or a power pack	52
20. Resetting the decoder	55
21. Secondary address (decoder lock)	56
22. Firmware update	57
23. Accessories	58
24. Technical support.....	58
25. The decoder CV table	59
26. Bits and bytes.....	113

1. Important information



Please read below information before setting up to work

- Lokommander II decoders are exclusively designed for model trains. Any other use is forbidden.
- Completely remove power (transformer or power supply) when connecting or disconnecting the decoder.
- Avoid mechanical stress or compressed air blows to the decoder board.
- Do not remove the heat shrink tube from the board (if present).
- Avoid electrical contact of the decoder board and wires (including unused ones) to the locomotive chassis. Make sure that there are no wires trapped by locomotive transmission system during reassembly.
- Do not solder additional cables other than the needed ones for sound modules or power packs.
- Do not wrap the board in any material (like insulating tape). This will cause board overheating.
- Connect the wires as described in the user manual. Misusage / misconnection can cause malfunction of the decoder or can even damage the decoder.



2. Abbreviations

ABC	- Automatic Brake Control	n.c.	- not connected
AC	- Alternate Current	NMRA	- National Model Railroad Association
BEMF	- Back Electro-Motive Force	PID	- Proportional–Integral–Derivative
CBD	- Constant Braking Distance	PoM	- Programming On the Main
Clk	- Clock	PT	- Programming Track
CV	- Configuration Variable	RailCom	- Bidirectional Communication Protocol
DC	- Direct Current	REV	- Reverse
DCC	- Digital Command Control	RL	- Rear Light
FL	- Front Light	SPP	- Smart Power Pack
FWD	- Forward	SUSI	- Serial User Standard Interface
GND	- Ground, Negative Voltage Supply, V-	V+	- Positive Supply Voltage, (+) common
LSB	- Least Significant Bit (or Byte)	Vmax	- Maximum Speed
MI	- Maintenance Interval	Vmid	- Medium Speed
MSB	- Most Significant Bit (or Byte)	Vmin	- Minimum Speed



3. User manual contents

Dear customer, we congratulate you for purchasing a Lokommander II decoder.

This manual is divided into several chapters, which show you step-by-step how to install and customize a Lokommander II decoder.

- General description of Lokommander II decoders contain details about the various form factors of the Lokommander II decoders together with the description of the available connections.
- Decoder installation and Setting up the decoder provides details about the installation of the decoders. Lokommander II can control most of the electrical motors available on the market. It is recommended that information about the electrical motor that will be used is available when reading this chapter.
- The next chapters contain useful information about the Decoder address / Secondary address (decoder lock), motor control, start, stop and speed adjustments, setting up functions and digital and analog operation.
- The complete list of the CVs with factory default values and value ranges is listed in the CV table at the end of the manual.
- Bits and bytes contain information related to the decimal-binary systems.



4. Main features

- NMRA compliant Generic DCC mobile decoder¹
- Support PT or PoM programming modes
- Support analogue (DC) operation with configurable functions
- User configurable addresses: short (1-127) and long (128-9999)
- User configurable speed steps: 14, 28 or 128
- User configurable speed adjustment in 3 points (V_{\min} , V_{mid} , V_{\max}) or tabular (28 points)
- User configurable shunting speed (using CV114)
- Acceleration / Deceleration inhibition (using CV115)
- Constant distance braking activated on ABC / DC sector or at zero speed.
- Reduced speed drive on ABC Slow Speed sector
- Load compensation trough BEMF
- Shuttle train operation (Penduling / Push-Pull)
- Up to 6 dimmable auxiliary outputs, maximum current 300mA
- Output Mapping to functions F0, F1-F12
- Short-circuit and over-current protection on all outputs (motor and auxiliary)
- Bidirectional communication trough RAILCOM ®

¹ See Table 4 and **Error! Reference source not found.**



- SUSI© serial interfaces
- Outputs for SPP ©
- Electromagnetic coupler drive capability
- Firmware upgradeable via tOm Programmer. Upgrade is possible even with the decoder mounted in the locomotive
- Small form factor useable in N, TT, H0, H0e scale models
- Maximum motor current 1000mA

5. Technical specifications

- Supply voltage range (DCC track voltage): 4÷24 V
- Stand by current (all outputs off): < 10 mA
- Maximum current for each output: 200 mA
- Maximum total current for the decoder: 400 mA
- Dimensions (without cables and connectors): see Table 1
- Weight: 4÷6 g
- Protection class: IP00
- Operating temperature: 0 °C ÷ +60 °C
- Storage temperature: -20 °C ÷ +60 °C
- Humidity: max 85 % non-condensing



6. General description of Lokommander II decoders

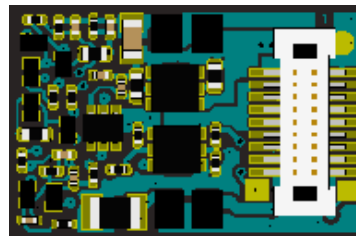
Lokommander II decoders are designed to be used in N, TT, H0, H0e scale models. The difference between decoders consists of the physical size, the connector type, the maximum output current and the number of available auxiliary outputs. As programming and usage they are identical. This manual refers to the Next18 decoders used in the Tillig ECU locomotive models.

Table 1: Lokommander II series cross reference

Model	Connector	Tillig Order code	Size mm	Size inch
Micro N18	NEXT 18	66039	14.2x9.2x3	0.56x0.36x0.12

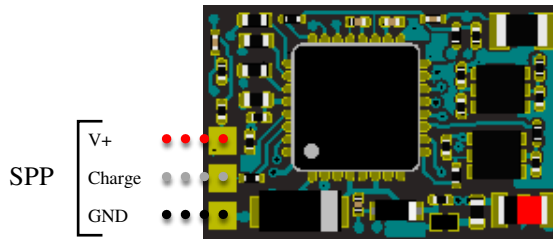
The Lokommander II MICRO N18 has a NEXT 18 connector and soldering pads for SPP connection. The pins and soldering pads description are shown in Figure 1 below.

Figure 1: Lokommander II Micro N18



Left Rail	Left Rail
Motor Left	Front Light
Aux2	Aux6
SUSI-Data/Aux4	V+
GND	GND
V+	SUSI-Clk/Aux3
Aux5	Aux1
Rear Light	Motor Right
Right Rail	Right Rail

Bottom view



SPP

V+	•••••
Charge	•••••
GND	•••••

Top view



7. Decoder installation

For decoder installation, please follow the locomotive user manual.



8. Setting up the decoder

Before connecting to the digital Command Station please make sure that:

- All connections were made in the right way
- There are no short circuits or loose/poor connections
- The wiring is not touching moving parts

If the decoder that is to be programmed is already installed in a locomotive, it is recommended to power it on placed on a programming track assuring that it is the only one connected.

The first action after powering on is to perform a reset (write any value but not 128 in CV8) to make sure that factory default values are loaded and to set the desired new address in CV1. The decoder comes with default address 3 that can be changed also to extended address (see Decoder address).

During the read/write process the Command Station is sending the requests and the decoder is sending back an acknowledge pulse that must be $>100\text{mA}$. In very few cases the 100mA is not achieved so the Command Station will not be able to receive the confirmation. To increase the acknowledge current pulse CV132 has to be used. Switching bits to 1 will turn on the specific output, so more current will be drawn from the locomotive.

9. Decoder address

The Lokommander II decoder supports either short (1÷127) or long (1÷9999) addresses. The factory default address is short (CV29 factory default value is 10 so bit 5 = “0”) and the address is 3 (CV1 = 3). The decoder address is stored in CV1 and can be changed with the Command Station.

To change the decoder address to long format, set Bit 5 of CV29 to “1”. In this way the decoder will have the long address stored in CV17 and CV18.

The long addresses will be calculated with the following algorithm (in our example we will consider the long address 2000)

- Divide the desired long address with 256 (in our example $2000 / 256 = 7$, remaining = 208)
- Add 192 to the result and program it in CV17 ($7 + 192 = 199$; program the value of 199 in CV17)
- Program the value of the remaining of the division in CV18 (program the value of 208 in CV18)

Program CV 29 the last one after the long address is stored in CV17 and CV18. After programming the 3 CVs as described above, the decoder can be accessed with the address 2000. Change bit 5 of CV29 to “0” to switch back to short address mode.



When a value is written in CV1, the consist address will be automatically deleted, and the extended address will be automatically disabled!



Consists address is used for trains with more than one motor decoder (and motors). The Command Station must be able to send individual commands as well as global commands to the decoders in the multi-motor trains.

The Lokommander II decoders support the Advanced Consist functions. To activate this feature, the consist address must be set in CV19. When the content of CV19 is different from 0, the decoder will perform functions that are defined in CV21 and CV22 if they are transmitted to the consist address. All other functions will be performed while they are sent to the base address (defined in CV1 or CV17/CV18).

Functions in CV21 (F8-F1), CV22 (F12-F9, F0R, F0F) will not be performed if they are transmitted to the base address. For bit value "0" the function will only be enabled with the individual address, for value 1 the function will only be enabled with the consist address (see Chapter 25).

Example: if we want to use F0F, F0R, F3 and F4 with consist address, the following values are to be written in CV21 = 12 (00001100) and in CV22 = 3 (00000011). Speed and direction commands will be sent to all decoders within the same consist. In this way the headlights (of locomotives) and taillight of carriages can be turned on and off, based on the direction commands sent to the consist addresses, while the interior lights in different carriages can be turned on and off based on their individual base addresses.

Only functions F0, F1-F12 can be used in consist mode. The speed steps setting in CV29 must match the speed step setting of the command station for both base and consist addresses.



10. Speed settings

This chapter contains information related to the setting of the minimum, medium and maximum speed, acceleration, and deceleration rates of the locomotive.

The following CVs are used to define the speed related parameters:

- CV2: Motor start speed (the lowest speed step) - V_{\min}
- CV5: Motor maximum speed (the highest speed step) - V_{\max}
- CV6: Motor medium speed - V_{mid}
- CV3: acceleration rate
- CV4: deceleration rate

The motor speed can be controlled in 14, 28 or 128 speed steps. Using 128 speed steps is recommended to achieve a smooth speed change.

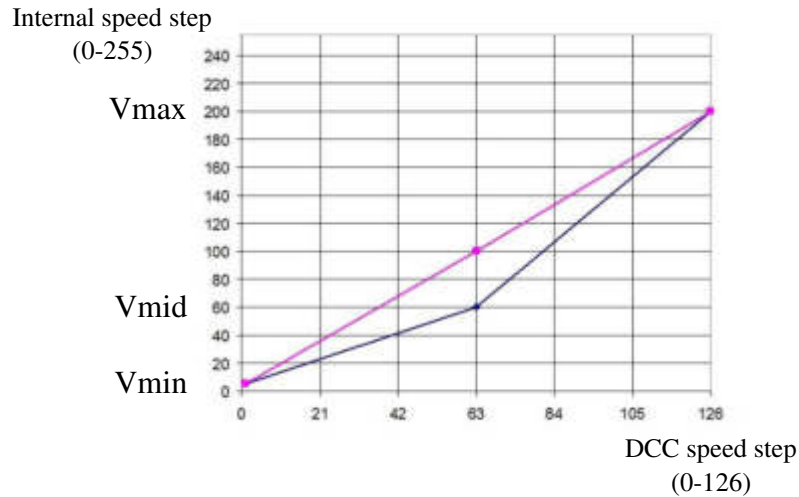
The speed can be adjusted using 3 points or using a speed table. Both ways are detailed below.

10.1. Linear speed adjustment in 3 points

When bit 4 of CV29 is set to “0” than 3 points speed adjustment mode is selected.

V_{\min} (CV2) and V_{\max} (CV5) are defining the motor speed limits, the first and the last DCC speed step.

Figure 2: 3 points speed adjustment





V_{mid} (CV6) DCC step position is at the middle between V_{min} and V_{max} as shown in Figure 2: 3 points speed adjustment.

It is preferred that during speed-up or slowing down, the slope between V_{min} and V_{mid} to be smaller so that near slow speeds the changes are not very fast. That means that $V_{mid} < (V_{min} + V_{max}) / 2$, the blue trace in Figure 2: 3 points speed adjustment.

Setting V_{mid} to 0 is like setting $V_{mid} = (V_{min} + V_{max}) / 2$ so the motor speed will change with a linear slope from V_{min} to V_{max} or V_{max} to V_{min} – the purple trace in Figure 2: 3 points speed adjustment.

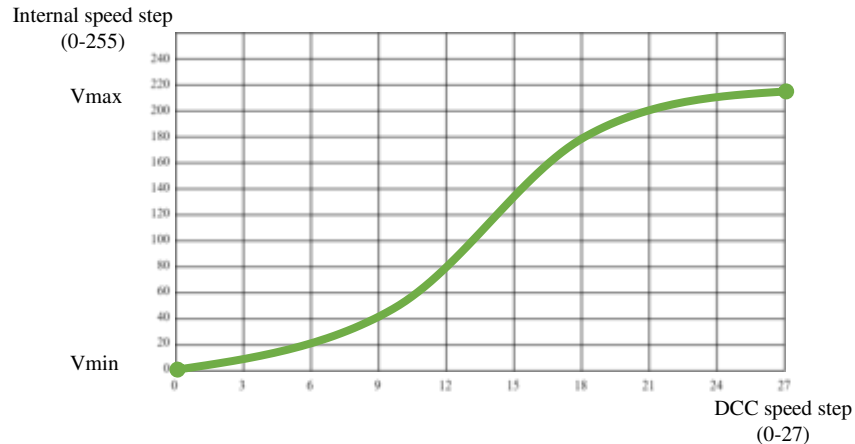
10.2. Tabular speed adjustment in 28 steps

When bit 4 of CV29 is set to “1” than tabular speed adjustment mode is selected (*Figure 3: Tabular speed adjustment*).

The motor speed steps are defined and stored in CV67÷CV94. Any speed curve shape can be defined.

CV66 for the forward trim and CV95 for the reverse trim are to be used for fine tuning and speed differentiation by the travel direction. With the default 0 values, these CVs have no effect. For other values, the speed is weighted (multiplied) by the CV value/128. If CV66 (95) = 128 the speed will not be changed. For values below 128, the actual speed will decrease, for higher values than 128 the actual speed will increase.

Figure 3: Tabular speed adjustment



To achieve a more realistic behavior of the railway models, the motor acceleration and deceleration can be differentiated by the travel direction using CV152 and CV153. These CV-s have the factory default value of “0” that means that CV3 and CV4 values will be used also for reverse direction. If CV152 and/or CV153 are not “0” than that value will be used for the reverse direction.

11. Motor Control

The Lokommander II decoders have Proportional–Integral–Derivative (PID) motor control loop that is using the Back Electro-Motive Force (BEMF). This is commonly known as "load compensation". PID controller can be enabled or disabled with Bit0 of CV60. The factory default value is "1" and that means PID controller is enabled.

The motor is connected to one of the diagonals of a H-bridge build with 4 FETs (like in *Figure 4: Generic H bridge*) and the power feed is through the other diagonal. The decoder microcontroller is driving the FETs with fixed frequency and using pulse width modulation (PWM). The PWM frequency is set by Bit7 of CV60. Factory default value is "0" and frequency is 32kHz. For "1" the frequency is 16kHz.

Figure 4: Generic H bridge

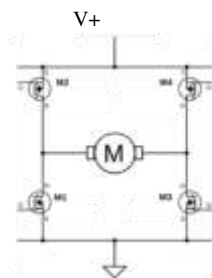
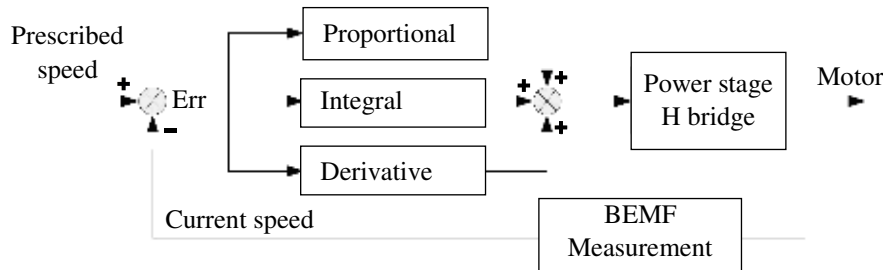


Figure 5: Speed control loop



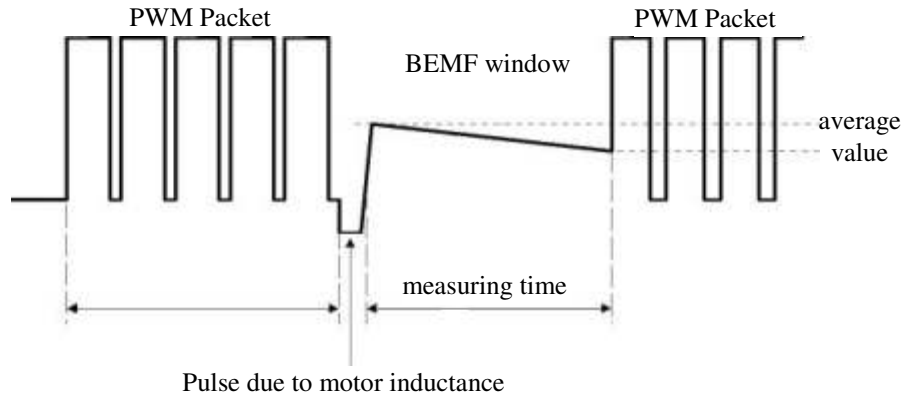
The PID controller is implemented according to the block diagram below:

The reference signal (Prescribed Speed) is permanently compared to the current speed, and the resulting error signal (Err) is processed by the PID controller and will adjust the motor speed by changing the PWM duty cycle so that the error (the difference between Prescribed and Current speed) will be minimal.

To determine the current speed, the motor power is interrupted for short periods of time and the BEMF voltage is being measured. This voltage is directly proportional to the speed of the motor and is compared to the prescribed speed so the error signal will be equal to the difference between the two values.

The motor power interruption is named BEMF window (see Figure 6: BEMF window). When speed measurement is performed the motor is not powered on, so his speed is very likely to decrease. For this reason, it is recommended to limit the amount of BEMF windows/time and try to make the window as narrow as possible. Since the electrical motor is mainly inductive, when the power is removed the resulting voltage pulse can alter the BEMF measurement. That is why the BEMF measurement will start with a certain delay after the motor power is off (as in Figure 6: BEMF window). The more poles the motor has the shorter the voltage pulse will be. Newer 5 pole motors will have shorter motor inductance pulses so the BEMF window size can be decreased, and the vehicle will lose less speed due to power interruption.

Figure 6: BEMF window





In Figure 6: BEMF window we can see that the BEMF voltage value is decreasing in the measuring time window. The reason is that the BEMF voltage value is proportional with the motor speed and since the motor is not powered on the speed will decrease in time. The speed decrease is also proportional with the motor total load that include gears, locomotive itself, attached wagons, etc. The BEMF voltage is measured several times and the current speed value will be obtained after averaging the measured values.

Factory default settings ensure proper operation in most applications, but fine tuning on the setup is recommended. The way to fine tune the settings is described below.

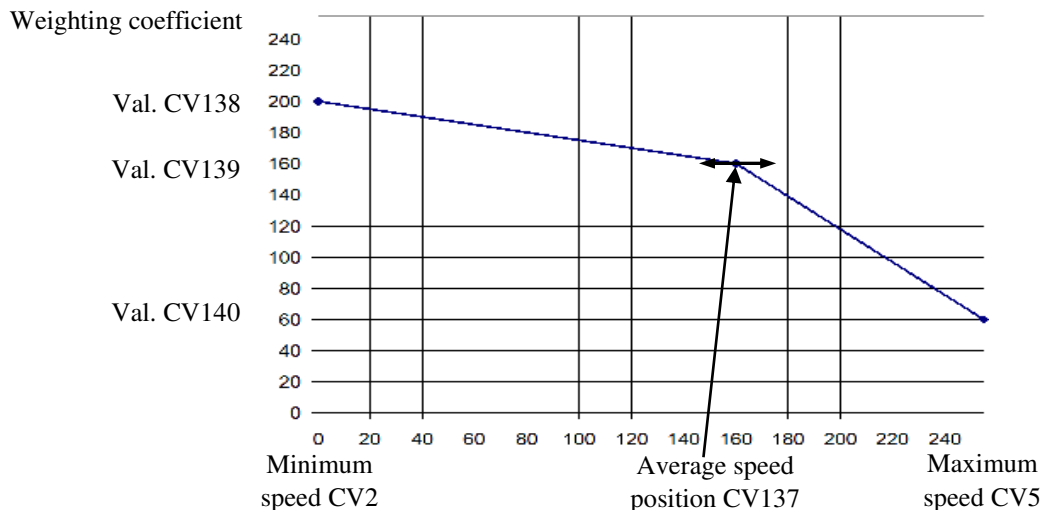
Lokommander II decoders motor control algorithm can be selected from CV9. The factory default value is 3. This value recommended to be used with most locomotive models, ensuring smooth running without leaps for all speed steps (using 128 speed steps is recommend for optimal BEMF / load compensation). For each value of CV9 (0÷8) corresponds a set of internal control parameters which are not accessible to be changed by the user.

CV9 values vs. locomotive type:

- 0÷2 for low inertia locomotives: Faulhaber motors, small locomotives, etc
- 3÷5 for generic motors
- 6÷8 for high inertia motors
- 9 manual mode

By selecting a standard set, the user can access the coefficients of the PID controller (CV61,62,63) and a new set of parameters introduced in Lokommander II decoder generation: load compensation weight coefficients (CV137,138,139,140). Practically, these weighting coefficients can determine how strong the load compensation is, depending on the speed of the locomotive. The characteristic of the load compensation is determined by two segments with negative slope, the first between V_{\min} (CV2) and V_{mid}

Figure 7: Load compensation





(CV137), the second between V_{mid} (CV137) and V_{max} (CV5) as shown in Figure 7: Load compensation.

CV138 sets the load compensation coefficient at the minimum speed (defined in CV2), and CV140 at the maximum speed (defined in CV5). At the medium speed of CV137 (which is different from the medium speed in CV6) the weighting is set by CV139. The maximum weight is when CVs 138/139/140 value is 255.

Load compensation is mostly effective at low speeds and at high speed it is mostly ineffective. Therefore, CV140 can be decreased without causing trouble running the motors. Experimenting with different values in CV138 (load compensation coefficient), CV137 (medium speed) and CV139 (weighting coefficient) can deliver good results even for problem motors. The above is recommended keeping CV9 and PID CVs default values.

Setting CV9 to “9” will switch to manual access and the following parameters can be tuned:

- CV64: PID error limit, ensures the limitation of integral term in the PID loop without reducing its response time. Value range is 1÷10. Jerky driving and low motor power mean CV64 value is too low. Excessive motor noise means CV64 value is too high.
- CV128: the number of PWM packets after which a BEMF window is inserted. The factory default value is “1”. Higher value is recommended for large, high inertia motors. The range of numeric values is limited to max “4”. The duration of a PWM packet is about 8ms.



- CV129: The averaging amount during BEMF measuring. The factory default is 6. For better quality motors with multiple poles, the averaging amount may be decreased. Value >10 is not practical.
- CV130: the BEMF measurement delay. The purpose is to avoid measurement errors due to the pulse generated by the motor inductance after power-off. The factory default is 6. This must be reduced carefully because at a certain moment the measuring time can start during the motor pulse that will alter the measurement accuracy. It is recommended to experiment lowering the value only for high quality multi-pole motors (such as the Faulhaber or Maxon). For lower quality motors (such as the 3-pole Piko, Hobby category locomotives) increase of the value might be required.

The table below contain the values range of CV9. For CV9 = “9” (manual mode) the CV128/129/130 value range is mentioned. Setting the values outside the range will not cause decoder malfunction because he is limiting the values entered in the CVs only at the specified range.

The motor driver circuit is equipped with short circuit and overcurrent protection. The protection is triggered by the first current pulse which exceeds the detection threshold. False short circuit detections may happen due to current spikes on some motors. A current spike counter can be enabled, which counts the number of short spikes before protection is triggered. This number can be set in CV211. The default value is zero, so protection is triggered after the first spike. The recommended range is 0-10. A much higher value can lead to destruction of motor driver in case of short circuit.



CV9	CV128 PWM packets number	CV129 BEMF averaging number	CV130 BEMF measurement delay	Note
0	1	4	1	
1	1	4	2	
2	1	6	2	
3	1	6	2	Default
4	2	4	1	
5	2	4	2	
6	2	6	2	
7	2	6	4	
8	2	8	6	
9	1÷4	1÷10	1÷12	

Table 2: Parameter set values for different CV9 values



12. Controlled stops

12.1. Constant braking distance (CBD)

Constant Braking Distance stopping allows the locomotive to stop when a command is received on a fixed distance regardless of the travel speed. Stopping can be triggered by 3 factors:

- entering in a sector with asymmetric DCC signal (ABC)
- entering in a DC sector (Analogue operation (DC))
- receiving a zero-speed command

Stopping with CBD when receiving a zero-speed command is activated from CV27 Bit7 = 1.

There are two ways to stop on controlled distance:

12.1.1. Fixed decelerations stop

After receiving the stop command, the locomotive traverses a distance calculated at the current speed, then stops with the deceleration set in CV146 (CV147). Runtime with initial speed can be supplemented with a variable delay set in CV148 (CV149) by the formula: $\text{Delay} = \text{CV148} * 8\text{ms}$.



12.1.2. Variable decelerations stop

After receiving the stop command, the locomotive will stop with the calculated deceleration based on the speed at the time of receiving the stop command and the stopping distance set by CV150 (CV151). This is a relative distance, being the multiple of the minimum braking distance from the maximum speed obtained with deceleration = 1

If the CV150 is zero (default value), the fixed deceleration stop from CV146 is selected. If CV146 is also zero (default value is 65), constant distance braking will be disabled. If both CVs are different from zero, priority is the variable deceleration stop set in CV150 (CV151).

All stopping parameters can be differentiated for both travel direction. Thus, there are two sets of CVs, one for each direction. If the CV for reverse direction is zero, the forward CV value will be used for both directions.

Controlled braking distance stopping is inhibited by "Shunting" (F3) or CBD-OFF (F5).

12.2. Detecting asymmetric DCC signal (Lenz ABC)

The asymmetric DCC signal allows precise stopping in front of the signals or in the stations and then passing in the opposite direction. By means of the breaking modules which supply the brake section before the stop position, the locomotive decoder receives information about the state of the signal according to the direction of travel. Two different information can be transmitted: "Stop" or "Slow Approach".



Upon receiving the "Stop" command, the locomotive will initiate the controlled distance stopping procedure (Constant braking distance (CBD)), or if it is disabled, the locomotive will stop with the CV4 (CV153) deceleration. Upon receiving the "Slow Approach" command, the speed will be reduced to the value set in CV143 (CV144). If the value of this CV is greater than the actual internal speed, no speed change will occur.

ABC activation is made from CV27:

- Bit0 = 1: Allows ABC signal detection when the right track is more positive
- Bit1 = 1: Allows ABC signal detection when the left track is more positive

ABC typically only works in one direction, but activation for both directions is permitted (except Shuttle train operation).

The sensitivity of the ABC voltage difference detection between the two rails can be changed from CV141 (turn on threshold) and CV192 (turn off threshold). Additionally they are two delays: ABC turn on delay CV193 and ABC turn off delay CV194. The ABC break condition is detected if the track voltage difference between the two rails is greater than the turn on threshold (CV141) for more than the ABC turn on delay time (CV193). The ABC break condition is terminated if the track voltage difference between the two rails is smaller than the turn off threshold (CV192) for more than ABC turn off delay (CV194).



The two delays, similarly with other delays, can be set in 8ms steps. The default value for both is 25, meaning 0,2s. The two threshold values are set in CV141=10 (12/ decoder type dependent) and CV192=6. It's mandatory that CV141 to be greater than CV192.

If the initial value does not provide good results at ABC detection, the optimal value of thresholds can be changed experimental in the range 8-16. A too low value causes undesired erroneous detection, and too high will make the detection difficult or even impossible.

12.3. Shuttle train operation (Penduling)

Shuttle train operation (also known as "Penduling" or "Push-pull") allows you to cycle on a route between two terminal stations repeatedly. Stopping and changing the direction of travel is done when receiving ABC commands at terminal stations. DCC commands only determine the travel speed and the enabled functions. There are two variants described below.

12.3.1. Without intermediate stops

The Shuttle train operation without intermediate stops requires two separate sections at the ends of the route that generate an ABC "Stop" signal corresponding to the direction the locomotive approaches (the more positive right track). The locomotive arriving in the terminal section stops, inverts the direction (including directional lights) and, after the waiting time, starts in the new direction. Activation is made by

Bit4 (CV122) = 1. CV142 will set the waiting time, in steps of 1 second. On the way may coexist ABC "Slow Approach" sectors, where the locomotive will slow down.

12.3.2. With intermediate stops

The Shuttle train operation with intermediate stops requires two separate sections at the ends of the route that generate an ABC "Slow approach" signal corresponding to the direction the locomotive approaches. In the intermediate sectors where the stop is desired, the ABC "Stop" signal will be activated corresponding to the direction from which the locomotive approaches. The intermediate stop will last until the ABC "Stop" signal will disappear. Activation is made by Bit5 (CV122) = 1. CV142 will set the waiting time (in terminal stations), in steps of 1 second.

For Shuttle train operation, ABC signal detection must be activated in CV27 for one direction.



ABC activation is not allowed for both directions, this will lead to erroneous operation of " Shuttle train operation! Simultaneous activation of Bit4 and Bit5 (CV122) is not allowed!

It is recommended to activate one of the constant braking distance methods to ensure that the locomotive stops every time in the same place, regardless of travel speed.

12.4. Special brake functions

The locomotive can be stopped, only slowed down, or the deceleration rate can be altered, activating one or more of the configurable three special brake functions. The functions number can be set in CV197, CV198 and CV199. By default this CVs have the value 255, meaning that no function key will activate this special brake functions. The possible range is F0 ... F28 (CV values: 0-28).

Activating one of the configured special brake functions, will have the following results:

- The deceleration rate from CV4 will be reduced with a percentage configured in CV200 ... CV202, corresponding for each brake function. The default value of these CVs is zero. Value zero means no reduction and value 255 means 100% reduction. If more brake functions are activated simultaneously the corresponding reduction percentage will be cumulated, without exceeding 100%.
- The locomotive speed will be reduced to a maximal value set in CV203 ... CV205 corresponding for each brake function. The default value for these CVs is zero, meaning that locomotive will stop if any brake function is activated. If the actual speed is lower than the activated brake speed, no speed change will occur. If more brake functions are activated, the lower speed will be considered.



If consist mode is used, the brake functions will be active for the decoder individual address.



13. Function outputs

Function outputs can command different loads such as LEDs, bulbs, smoke generator, electromagnetic couplers, etc. Lokommander II decoders have 2 kinds of outputs: power outputs and logic outputs.

- The power outputs have a transistor that connects the output to the ground (-) when the output is enabled. The loads will be connected between the power output and V+ (common +).
- The logic outputs supply a voltage of about + 5V when enabled, otherwise they are connected to the ground. The logic outputs cannot exceed the maximum current of 5mA, otherwise the decoder can get defective. A logic output can be used to command 1-2 LEDs with current limiting resistors, or via an external transistor to command larger loads. To supplement the number of outputs, the SUSI interface can be disabled (CV122 Bit0 = 0) and the corresponding pins can be used as 2 logical outputs. By factory default, they are configured as logical outputs. To use them for the SUSI interface, bit 0 and 1 of CV122 must be set to 1.

Some decoders have outputs that are not available on the connectors. General description of Lokommander II decoders and Table 3: Output configuration is showing the available auxiliary outputs (dotted lines in the photos) that can be used with soldered wires.

Table 3: Output configuration

P – Power output; L – Logical output; O – Optional output, accessible by soldering an additional wire; S – Output shared with SUSI.

Format / Name/ Connector		FL	RL	AUX										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
N18	NEXT 18	P	P	P	P	L, S	L, S	L	L					



Table 4: Output mapping -

Function	CV nr.	Default value	AUX 6	AUX 5	AUX 4	AUX 3	AUX 2	AUX 1	RL	FL
F0f	33	1	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F0r	34	2	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F1f	35	1	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F1r	36	1	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F2	37	2	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F3	38	4	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F4	39	8	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F5	40	16	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F6	41	32	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F7	42	64	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F8	43	128	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F9	44	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F10	45	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F11	46	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F12	47	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)



The PWM factor of the 12 outputs is set in CV48-59 (see The decoder CV table).

CV112 is controlling the start-up time (Fade-IN), respectively CV113, the fall-off time (Fade-OUT) of the PWM signal applied to outputs. These times can be set in steps of 8ms and represent the time in which the output PWM fill factor rise from 0 to 255, or vice versa. If CV48-59 establishes a fill factor lower than the maximum value 255, the rise and fall times decrease proportionally. These two parameters are common to all outputs. This function is useful when we want to simulate the slow turn on of incandescent bulbs.

If we want any output to be commanded with a continuous signal (without variable fill factor PWM) in CV117(CV185) we can set to value 1 the bit corresponding to the desired output(s). On Lokommander II versions with more than 8 outputs, the continuous command of outputs 9-12 can be set from CV185 bits 0-3.

Starting with software version 3.5.207, functions F0 (f / r), F1 (f / r) and F2-F12 can be configured to inhibit one or more output(s) FL, RL, AUX1, ... AUX 6.



Table 5: Inhibit function mapping

Function	CV nr.	Default value	AUX 6	AUX 5	AUX 4	AUX 3	AUX 2	AUX 1	RL	FL
F0f	166	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F0r	167	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F1f	168	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F2	169	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F3	170	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F4	171	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F5	172	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F6	173	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F7	174	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F8	175	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F9	176	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F10	177	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F11	178	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F12	179	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)
F1r	180	0	Bit7 (128)	Bit6 (64)	Bit5 (32)	Bit4 (16)	Bit3 (8)	Bit2 (4)	Bit1 (2)	Bit0 (1)

According to Table 6, if we want that a function to inhibit one of the outputs, the corresponding output bit must be set to 1 in the CV corresponding to the function. Functions F0 and F1 can inhibit FL, FR, AUX1, ... AUX6 outputs depending on travel direction. CVs 166/168 set the inhibition of some outputs if the



locomotive moves in the forward direction, respectively in CVs 167/180 sets the inhibition of some outputs if the locomotive moves in the reverse direction.

All outputs can be conditioned with the turn on of function F0. This can be done setting the corresponding bit of CV195. The association between bit position and the corresponding output is given in table 7. By default all these bits are zero, no conditioning is turned on. If any of these bits is set to 1, the corresponding output will turn on only if the (previously) mapped function is turned on together with the F0 function.

All outputs can be turned on and/or off with a delay specified in CV186 (turn on delay) and CV187 (turn off delay). These delays are common for all outputs and can be set in 8ms steps. The maximal possible delay value is $8 * 255 = 2040\text{ms}$, approximately 2 second. To establish which output will use delays the following CVs are available: CV188 for turn on delay and CV189 for turn off delay. The meaning of bits from these CVs can be found in table 7.

Each output can have direction dependency with the help of some inhibit CVs. In CV206 can be set witch output will be inhibited in forward direction and in CV208 can be set witch output will be inhibited in reverse direction. The association between bit position and the corresponding output is given in table 7. For example, if we want AUX5 to be active only in forward direction, we have to set bit6 in CV208 to inhibit AUX5 in reverse direction. *Table 7: Special mapping bit meaning*

bit position	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------



CV195, CV188, CV189, CV206, CV208	AUX6	AUX5	AUX4	AUX3	AUX2	AUX1	RL	FL
--------------------------------------	------	------	------	------	------	------	----	----

14. Analogue operation (DC)

The decoder allows the locomotive to run even with classical speed controllers providing continuous power (DC). They can be of two types: filtered and pulsed (PWM).

Set Bit 2 in CV29 to “1” to enable DC operation.

CV13 and CV14 are defining the available functions in DC mode. A value of “1” means the function is enabled in DC mode. Table 7 is showing the bit meaning.

Table 6: Analog function mapping

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CV13	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1
CV14	F14	F13	F12	F11	F10	F9	RL	FL

There are two modes of analogue (DC) operation:



14.1. Analogue mode 1

Mode 1 can be used with DC controllers, which provides filtered continuous voltage. Depending on the rails voltage, the desired speed is set and motor control via the PID loop is provided. You can get a smooth run even at very low speeds, as in DCC mode. For instance, if nominal voltage is applied to the tracks, the motor will speed-up with the settings in CV3 (CV152).

The correlation between rail voltage and travel speed is linear as in the 3 CVs below:

- CV161: starting threshold: the motor starts when the rails voltage reaches this value.
- CV162: turn-off threshold: the motor stops when the rail voltage drops below this value, the value can be lower than the starting threshold.
- CV163: maximum speed: at this rail voltage will reach the maximum speed.

The value written in these CVs is calculated by multiplying the value of the desired voltage by 10. Example: for the maximum voltage of 14V, CV162 value will be 140.

This analogue mode will not work properly with pulsed (PWM) speed controllers!

To enable analogue mode 1, CV164 value must be “0”.

14.2. Analogue mode 2

In this mode, the motor is controlled by a high frequency pulsed (PWM) voltage. The PWM duty cycle is fixed and set by CV164. For the maximum value of 255, virtually all rail voltage is applied to the motor.



If a lower value is set, the voltage applied to the motor will be less than that in the rails (allows the use of motors with lower rated voltage). To enable analogue mode 2, CV164 value must be different of “0”.

14.3. Controlled stop on DC sector

Continuous current can also be used in conjunction with DCC to supply DC brake sections. Thus, if a DCC-powered locomotive reaches a DC sector, it will stop if the following conditions are met: Bit4 or Bit5 in CV27 are "1", Bit 2 in CV29 is “0” and the voltage in the rails is higher than the threshold set in CV165.

The threshold set in CV165 (default value 100 => 10V) is useful when using a power pack simultaneously with the DC-brake function. So, if the supply voltage is below the threshold, we are in SPP mode, and the locomotive will stop after the time set in CV123. If the voltage exceeds the threshold, the DC brake function is activated, and the locomotive will stop at a controlled distance (see Constant braking distance (CBD))



15. Bidirectional communication (RailCom)

"Bidirectional" means that the data transfer is two ways, not only from the Command Station. The decoder will send data to the Command Station if is requested. The decoder can send messages such as confirmation of receipt of commands, address, actual speed, internal temperature, load and other status information.

The RailCom operating principle is based on the introduction of a cut-out by the control station at the end of each DCC package where it interrupts the power supply and short-circuits the two lines. In these windows the decoders send a few bytes of data that are received by a detector connected between locomotive and Command Station or by Command Station itself (if it is capable to receive RailCom information).

The data packet is divided into two channels. On the first channel, the address (short, long, or consist) of the decoder is transmitted. On the second channel, CV handling POM responses are delivered (reading, writing result).

RailCom communication can be deactivated from CV29-Bit3 ("0" - RailCom disabled, "1" - RailCom the enabled). Channels 1 and 2 are enabled in CV28 Bit1 and Bit2.

16. Special functions

By calling our special functions we can get information about:

- The internal temperature of the decoder
- The quality of the received DCC signal.
- Number of hours and minutes of operation
- The time stamp (hour) at which the last locomotive maintenance was performed.

To save the values of these parameters in the nonvolatile memory (EEPROM) of the decoder, the saving function, set in CV213, must be activated. The default value is 28, meaning that the save operation will be performed in the moment when F28 is activated. To save again (overwriting the previous values) F28 must be deactivated and activated again. The saving function can be modified from CV213 in the range F0 – F28. If value greater than 28 is configured in CV213, no saving will be performed for any function activation.



Without activating F28 (On, then Off), the values in the corresponding CVs are not updated!

The internal (saved) temperature of the decoder can be read from CV133. The temperature is given in Celsius degrees.



The DCC Signal Quality Indicator (QoS = Quality of Service) is stored in CV135 as percentage (in the range 0-100%). CV135 will store the minimum value of the QoS. To reset the value, 100 [%] is to be written in CV136. After that call the save function via F5 On, F5 Off to get the latest QoS value.

The operating hours and minutes are stored in CV156, 157 and 158 as below:

- The number of operating minutes is stored in CV156
- The number of operating hours is the sum of the values stored in CV157 multiplied with 256 and the value of CV158 (call the save function with F5 On, F5 Off before reading the values).

Maintenance period:

The decoder may retain the time stamp of the locomotive maintenance and may indicate if the set number of hours since the last maintenance is exceeded.

This function can be activated and configured in CV154 (see The decoder CV table). The maintenance interval is specified in hours in CV155. The factory default value is 40 hours. The value can be changed by the user in the range 0-255. After resetting the decoder, the value of CV155 will be 40 (hours).

The last maintenance time is stored in CV159 and CV160. The value can be calculated as below:

$$\text{Hours} = (\text{CV159 Value}) + 256 * (\text{CV160 Value})$$



To confirm the maintenance, the so-called pseudo programming is used: the value 128 is entered in CV8 (it is not equivalent to a decoder reset!). As a result of this operation, the maintenance time mark is saved, and the new maintenance interval will be calculated from this time stamp.



If the exceeded maintenance interval has been signaled by setting CV30 bit 3, after maintenance confirmation the CV30 must be reset (to “0”). The CV30 is not automatically erased by the maintenance confirmation procedure.

17. Electrical Coupler Configuration

The Lokommander II decoder allows the use of any physical output for the action of electromagnetic couplers. If a logical output is chosen it is necessary to use an external transistor, the output supplying an insufficient current for actuating the coupler. The Krois® and Roco® couplers require a high-frequency PWM signal supply to avoid burning of the coils of the couplings. The automatic decoupling function of the decoder provides this command signal.



The automatic decoupling function can only be activated with the stationary locomotive.

The automatic decoupling function is a physical function (not logical, such as maneuvering speed, inactivation of acceleration and deceleration, etc.) and must be configured accordingly. Follow these guidelines for the configuration:

Choose an F function to be used for the automatic decoupling function (it can be a function used for other commands, for example sound).

For the selected function (CV33÷CV47) the mapping of the physical output has to be made (the output where the coupler is physically connected). As an example, if we choose the F8 function for automatic decoupling and the coupler electromagnets are connected to the physical output AUX2 (purple wire), CV43

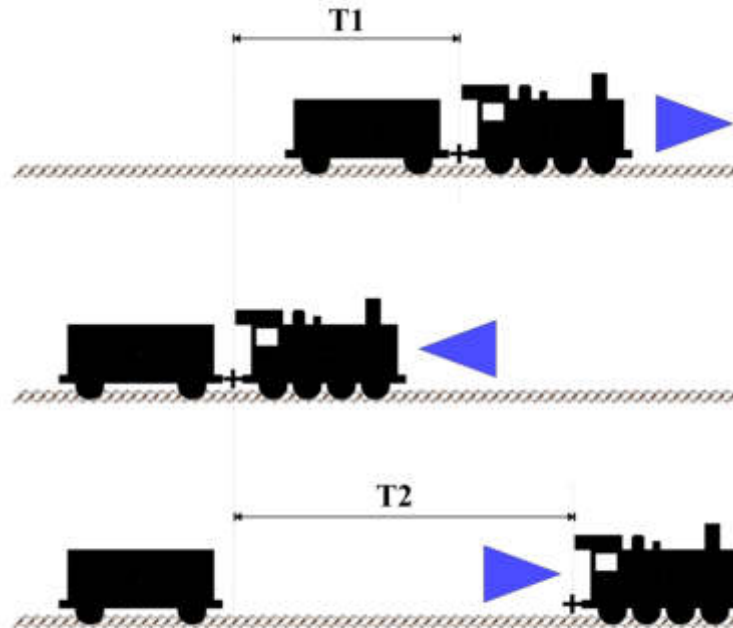


must have the value 8, meaning that when the F8 function is activated (see Table 4: Output mapping -). To activate AUX2 on F8, CV118 must have the value 4. CV118 stores the output number as follows: 1 for FL, 2 for RL, 3 for Aux1, 4 for Aux2 ... and 10 for Aux8.

CV131 is storing the coupling type (DC or PWM) as follows: Bit0 = “0” output HF PWM; Bit0 = “1” continuous output. Bit1 of CV131 is defining the motor control mode during uncoupling. If Bit1 = “0” the motor will be turned on instantly, making a sudden movement, if Bit1 = “1” the motor will be controlled by the PID loop with deceleration acceleration according to CV3 and CV4.

CV119÷CV121 are used to fine tune the decoupling process. CV121 is storing the maximum travel speed during the decoupling process. If CV121 = “0” then the locomotive will not move, only the electromagnetic coupling will be activated. When activating the uncoupling function, the locomotive will actuate the electromagnetic coupler and it will travel in opposite direction as before, for duration of T1. T1 is defined by CV119 (reverse motion time). So, the travel distance will be defined by CV121 (speed) and CV119 (duration). After T1 the locomotive will stop and reverse the direction again and will travel for a period T2 that is defined in CV120. Again, the travel distance will be dependent of the speed setting (CV121) and travel duration (CV120). All the functions that were activated before performing the decoupling function remain enabled during decoupling. The decoupling function will be automatically turned off after the cycle is complete.

Figure 8: Decoupling



The polarity of the electromagnetic couplers is important. If they are not properly connected, the movement (lift) is reversed!

18. SUSI

All the Lokommander II Next18 ECU decoders are exclusively dedicated to the new generation Tillig locomotives with ECU on board decoder. The ECU communicates with the Lokommander II Next18 ECU decoder on the SUSI interface. The SUSI interface is active by default. External SUSI devices can be also connected to the decoder/locomotive main circuit board. Please see the locomotive user manual for exact details.



Attention! Improper connection of the SUSI module may cause damage to the SUSI module

18.1. Programming SUSI modules

Like locomotive decoders, SUSI sound decoders can be personalized by changing some operating parameters. The ECU decoder on the locomotive main circuit board behaves as a standard SUSI decoder. The values of these parameters are stored in CV897 to CV1024. The SUSI sound decoder is programmed via the Lokommander II decoder. Depending on the CV number, the Lokommander II decoder will identify whether this CV should be written or read from a SUSI module connected to the decoder interface. Please refer to the SUSI decoder user manual before programming it.



The SUSI modules CVs can be written either in PT or PoM mode. Because some digital systems allow writing and reading of CVs only up to CV255, a special mechanism for these digital systems has been implemented in the Lokommander II decoder. Two CVs are dedicated to provide access to the higher level of the SUSI modules CVs. CV126 is used as index, and CV127 is used as transport CV. The target SUSI decoder CV number is composed of the value of CV126 + 800. CV127 is the container of the value that is to be written or read to / from the CV126 + 800. Below are 2 examples of read/write procedure.

Examples:

- If you want to write value “1” in CV897 of the SUSI module, you must write “97” ($897 - 800 = 97$) in CV126 and value “1” in CV127. After entering value “1” in CV127, the Lokommander II decoder will transmit a command on the SUSI interface to the sound module (or the function decoder) to write the value “1” in CV897.
- If you want to read the content of CV 902 from the SUSI module that is connected to the Lokommander II decoder interface, enter the value 102 ($902 - 800 = 102$) in CV126, and read the CV127 value. This value is equal to the value contained in CVC 902 of the sound module (or function decoder) connected to the Lokommander II decoder.

Bit1 of CV122 will enable/disable the SUSI interface. The factory default setting is SUSI enabled (Bit1 of CV122 = “1”)

19. Using external capacitors or a power pack

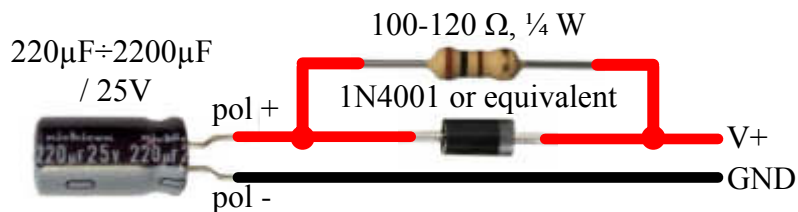
It is very likely that the rails and locomotive wheels can become dirty because of dust, grease or other insulating substances that will interrupt the power to get to the decoder and then to the motor. In these cases, the locomotive will behave in an undesired way by slowing down then speed up again. When the locomotive is traveling with slow speed it can even stop because of the poor contact. To avoid this unwanted behavior buffer capacitors (220 μ F / 25V or for better results higher but not exceeding 2200 μ F) or uninterruptible power supplies SPP can be used.

For Tillig locomotives which are not factory equipped with power packs, connecting such a power pack is possible using the available solder pads on the decoder.

All the Lokommander II decoder have 3 contacts on one side of the PCB to connect a SPP or buffer capacitor. The exact position of the 3 contacts for each decoder type is shown in General description of Lokommander II decoders.



Installing these devices requires quality soldering equipment and experience. Our warranty does not cover defects due to inappropriate interventions or soldering. To add a buffer capacitor, two additional components are needed: a current limiting resistor connected in parallel with 1A rectifying diode. Please note: the capacitors and diodes are voltage polarity sensitive.



The connections must be done according to the images from General description of Lokommander II decoders. The black wire will be soldered to the GND and the red wire to the V+ (the two extremes from the group of 3 pads reserved to SPP). It is recommended to place the components in heat shrinkable tube or insulating tape for insulation. All the 3 components (capacitor, resistor and diode) are not included in the Lokommander II decoder package, and they must be purchased separately.



The buffer capacitor will prevent CVs to be written to the decoder. Programming CVs will be possible only after removing the buffer capacitor.

By using SPP modules (Smart Power Pack or equivalent) both write and read of CVs is possible without having to remove them. Switching off the SPP source during programming is done automatically by the Lokommander II through the Charge connection.



To connect the SPP modules, use the 3 soldering pads located on one of the Lokommander II sides (see General description of Lokommander II decoders). Please refer to SPP user manual - installation instruction.

SPP sources work only in digital mode (bit2 of CV29 = "0"), in combined analogue/digital mode (Bit2 of CV29 = "1").

SPP startup delay is configurable with CV124. This setting is useful when several decoders with SPPs are present on the track and if all SPPs will start charging immediately after power on, there will be a high current peak that can be interpreted as a short circuit on the rails. The delay is expressed in seconds. The factory default delay setting is 10s.

The SPP modules allow locomotives to run for up to 4 seconds without DCC power from rails (depending on locomotive consumption and capacitor charge status). For safety reasons, this duration can be defined in CV123 as a multiple of 16ms. The factory default value is 16 that means that the locomotive will perform an emergency stop after 0.25s ($16 * 16\text{ms} = 256\text{ms}$) after the DCC power is not present on the rails. The emergency stop will be performed even if the SPP capacitor is not completely discharged. The locomotive will resume the motion only after the DCC signal is present again.



Note that the SPP will require about 300mA to fully charge. The full charging time is up to 2 minutes if the capacitor is completely discharged. Refer to the SPP user manual for more details.

20. Resetting the decoder

You can reset the decoder to the factory default settings at any time by writing any value other than 128 to CV8. After performing decoder reset, almost all the Lokommander II CVs will have the factory default values (see the Default Value column in the Table 7: CV table). When using tOm Programmer, the reset can be performed also by pressing "Reset CVs" button in the Firmware TAB.

There are 2 CVs will not be reset to factory default values: CV105 and CV106. These CV are storing user-specific information (such as: serial number, identifier, inventory number, etc.). Their value is supposed to be changed by the user in the same way as all the CVs can be written.



A firmware upgrade will enter the default values in CV105 and CV106. To preserve their value, make a backup of the CVs before firmware upgrade (using the tOm Programmer)



By resetting the Lokommander II decoder, the CVs of the connected SUSI modules will not be reset.

21. Secondary address (decoder lock)

When using multiple decoders within the same housing, it is useful to use a secondary address that will allow selecting a certain decoder from the group. In this way any of the decoders that are inside the same housing (carriage or locomotive) can be programmed on the Programming Track without removing it. The secondary addresses are programmed into CV16 before the decoders are being assembled in the housing.

The ranges of secondary addresses are 1-7 (value of "0" means that secondary addressing is not used). This permits the use of maximum 7 decoders in the same carriage or locomotive housing.

If secondary address is enabled (CV16 \neq "0"), the decoders will accept programming commands only after the value of CV16 is written also in CV15.



WARNING: even CV16 can be programmed only if the correct value is programmed in CV15.

The only CV that accepts read/write operation when secondary address is enabled is CV15 and it will accept any value between 1 and 7, meaning that any value can be written even if it does not match the value in CV16. So if the decoder secondary address is forgotten, it will take a maximum of 7 tries to find it out.



22. Firmware update

You can update the Lokommander II decoder operating software (called firmware) at any time. New firmware versions are designed to add new functionalities and eventually to fix bugs. The firmware update is intended to be performed also by the end user via the tOm Programmer. The tOm Programmer's operating software and firmware upgrade files can be downloaded from the [train-O-matic site](#).

For the firmware upgrade procedure, please refer to the tOm Programmer's user manual.

The firmware version can be found by reading the following CVs:

CV253 firmware version (3)

CV254 firmware subversion (5)

CV254 build version, upper byte (0)

CV256 build version, lower byte (200)

Earlier firmware versions do not have all functions in place. The current FW is 3.9.240.



23. Accessories

- tOm programmer is a PC interface used to program DCC mobile decoders.
- Shine FDT, shine LT, shine micro are LED modules for locomotive and wagon lighting.
- Shine mini / midi / maxi digi / ana are LED sticks for interior lighting of wagons.
- TD Maxi, TD Roco are decoders for accessories.

For details on accessories and a complete list of railroad products, visit the page: www.train-o-matic.com/

24. Technical support

If you have any questions or suggestions about train-o-matic products, you can write to us at:

support@train-o-matic.com



25. The decoder CV table

The table below contains the full list of available CVs of the Lokommander II decoders with explanations and examples if available. We recommend that you change your CVs only if you are sure of their function and the impact of your action. Incorrect CV settings can negatively affect the performance of the decoder or cause incorrect responses to the commands transmitted to the decoder. The “CV” column contains the CVs number, the “Default Value” column contains the factory default value of the CVs (after a decoder reset, all CVs will have the appropriate value in this column), the column "Value Range" contains the range of usable values for each CV and the "Description" column contains the name and information about the CV function as well as the reference to the related chapter.

In the below CV table, the decoder outputs will be referred as OUT_x since the output count is decoder type dependent. OUT₁ will stand for FL and so on.

In the table below in the description column the bits value is shown in binary mode and, between brackets, in decimal mode. So always when the bit binary value is 0, the decimal value will be also 0.



Table 7: CV table

CV	Default Value	Value Range	Description
1	3	0-127	Decoder Short Address, 7 bits
2	1	1-255	V_{\min}
3	5	0-63	Acceleration Rate, 0 = Fastest acceleration
4	5	0-63	Deceleration Rate, 0 = Fastest deceleration
5	200	1-255	V_{\max}
6	68	0-255	$V_{\text{mid}} = [25\% - 75\%] V_{\max}$
7	5	-	Software Version - Read-only
8	78	-	Manufacturer ID/RESET. 78 = Tehnologistic (train-O-matic). Write 128 and maintenance will be marked as done (see 16). Write any other value to reset the decoder to the factory default values. The value of CV8 will not change.
9	3	0-9	Motor Control Algorithm, 0-8 User defined = 9 (see Controlled stops and CV128 ÷ CV130)
.....		
11	12	0-255	Packet Timeout, 8 msec units
12	53	0-255	Power Source Conversion



CV	Default Value	Value Range	Description
13	0	0-255	Analogue Mode, Alternate Mode Function Status F1-F8 Bit 0 = 0(0): F1 disabled in Analogue mode = 1(1): F1 enabled in Analogue mode Bit 1 = 0(0): F2 disabled in Analogue mode = 1(2): F2 enabled in Analogue mode Bit 2 = 0(0): F3 disabled in Analogue mode = 1(4): F3 enabled in Analogue mode Bit 3 = 0(0): F4 disabled in Analogue mode = 1(8): F4 enabled in Analogue mode Bit 4 = 0(0): F5 disabled in Analogue mode = 1(16): F5 enabled in Analogue mode Bit 5 = 0(0): F6 disabled in Analogue mode = 1(32): F6 enabled in Analogue mode Bit 6 = 0(0): F7 disabled in Analogue mode = 1(64): F7 enabled in Analogue mode Bit 7 = 0(0): F8 disabled in Analogue mode = 1(128): F8 enabled in Analogue mode



CV	Default Value	Value Range	Description
14	3 = 1 + 2	0-255	Analogue Mode, Alternate Mode Function. Status F0f, F0r, F9-F14 Bit 0 = 0(0): F0f disabled in Analogue mode = 1(1): F0f enabled in Analogue mode Bit 1 = 0(0): F0r disabled in Analogue mode = 1(2): F0r enabled in Analogue mode Bit 2 = 0(0): F9 disabled in Analogue mode = 1(4): F9 enabled in Analogue mode Bit 3 = 0(0): F10 disabled in Analogue mode = 1(8): F10 enabled in Analogue mode Bit 4 = 0(0): F11 disabled in Analogue mode = 1(16): F11 enabled in Analogue mode Bit 5 = 0(0): F12 disabled in Analogue mode = 1(32): F12 enabled in Analogue mode Bit 6 = 0(0): F13 disabled in Analogue mode = 1(64): F13 enabled in Analogue mode Bit 7 = 0(0): F14 disabled in Analogue mode = 1(128): F14 enabled in Analogue mode



CV	Default Value	Value Range	Description
15	0	0-7	LockValue: Enter the value to match Lock ID in CV16 to unlock CV programming. No action and no ACK will be performed by the decoder when LockValue is different from LockID. In this situation only CV15 write is allowed. See 21
16	0	0-7	LockID: To prevent accidental programming use unique ID number for decoders with same address (placed in the same locomotive). Example: 1-loco decoder, 2-sound decoder, 3-function decoder, ... See 21
17	192	192-255	Extended Address, MSB (High Byte)
18	3	0-255	Extended Address, LSB (Low Byte)
19	0	0-127	Consist Address If CV19 > 0: Speed and direction is controlled by this consist address (not the individual address in CV1 or CV17 and CV18); functions are controlled by either the consist address or individual address, see CV21, CV22 and Error! Reference source not found.



CV	Default Value	Value Range	Description
21	0	0-255	Functions defined here will be controlled by the consist address. Bit 0 = 0(0): F1 controlled by individual address = 1(1): by consist address Bit 1 = 0(0): F2 controlled by individual address = 1(2): by consist address Bit 2 = 0(0): F3 controlled by individual address = 1(4): by consist address Bit 3 = 0(0): F4 controlled by individual address = 1(8): by consist address Bit 4 = 0(0): F5 controlled by individual address = 1(16): by consist address Bit 5 = 0(0): F6 controlled by individual address = 1(32): by consist address Bit 6 = 0(0): F7 controlled by individual address = 1(64): by consist address Bit 7 = 0(0): F8 controlled by individual address = 1(128): by consist address



CV	Default Value	Value Range	Description
22	0	0-63	Functions defined here will be controlled by the consist address. Bit 0 = 0(0): F0 (fwd) controlled by individual address = 1(1): by consist address Bit 1 = 0 (0): F0 (rev) controlled by individual address = 1(2): by consist address Bit 2 = 0(0): F9 controlled by individual address = 1(4): by consist address Bit 3 = 0(0): F10 controlled by individual address = 1(8): by consist address Bit 4 = 0(0): F11 controlled by individual address = 1(16): by consist address Bit 5 = 0(0): F12 controlled by individual address = 1(32): by consist address



CV	Default Value	Value Range	Description
27	0	0-7	<p>Decoder Automatic Stopping Configuration (see 12)</p> <p>Bit0 = 0(0) Disable Auto Stop in the presence of an asymmetrical DCC signal which is more positive on the right rail = 1(1) Enable Auto Stop in the presence of an asymmetrical DCC signal which is more positive on the right rail</p> <p>Bit1 = 0(0) Disable Auto Stop in the presence of an asymmetrical DCC signal which is more positive on the left rail = 1(2) Enable Auto Stop in the presence of an asymmetrical DCC signal which is more positive on the left rail</p> <p>Bit2 – not used.</p> <p>Bit3 – not used.</p> <p>Bit4 = 0(0) Disable Auto Stop in the presence of reverse polarity DC = 1(16) Enable Auto Stop in the presence of reverse polarity DC</p> <p>Bit5 = 0(0) Disable Auto Stop in the presence forward polarity DC = 1(32) Enable Auto Stop in the presence forward polarity DC</p> <p>Bit6 – not used.</p> <p>Bit7 = 0(0) Disable Auto Stop in the presence of zero speed brake = 1(128) Enable Auto Stop in the presence of zero speed brake</p>



Lokommander II Next18 ECU

User Manual firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Default Value	Value Range	Description
28	3	0-3	RailCom configuration Bit 0 = 0(0): CH1 Address Broadcast Off = 1(1): CH1 Address Broadcast On Bit 1 = 0(0): CH2 Data Transmission Off = 1(2): CH2 Data Transmission On



CV	Default Value	Value Range	Description
29	14 = 2 + 4 + 8	0-63	Decoder Configuration Data ¹ Bit 0 = 0(0): Locomotive Direction normal = 1(1): Locomotive Direction reversed Bit 1 = 0(0): FL controlled by bit 4 in Speed and Direction instructions = 1(2): FL controlled by bit 4 in Function Group One instruction ² Bit 2 = 0(0): Power Source Conversion NMRA Digital Only (only DCC) = 1(4): Power Source Conversion Enabled (DC + DCC) Bit 3 = 0(0): Bi-Directional Communications disabled = 1(8): Bi-Directional Communications enabled. Bit 4 = 0(0): Speed table set by CV2, Cv5, and CV6 = 1(16): Speed table set by CV66÷CV95 Bit 5 = 0(0): One byte addressing (short addressing) = 1(32): Two bytes addressing (extended/long addressing) Bit 6 – Not used Bit 7 – Not used

¹ Decoder Configuration Data 2 in CV122

² See [NMRA S-9.2.1](#)



CV	Default Value	Value Range	Description
30	0	0-15	<p>Error Information:</p> <p>Bit0÷Bit3 = 0(0): No error occurred.</p> <p>Bit0 = 1(1): Motor Short Circuit Protection occurred</p> <p>Bit1 = 1(2): Aux Output Short Circuit Protection occurred</p> <p>Bit2 = 1(4): Overtemperature occurred</p> <p>Bit3 = 1(8): The maintenance period has been exceeded</p> <p>If error an occurred, the value must be cleared with programming “0” to CV30</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
33	1	0-255	F0, Forward move mapping. Bit0 = 0(0): FL disabled on F0 fwd = 1(1): FL enabled on F0 fwd Bit1 = 0(0): RL disabled on F0 fwd = 1(2): RL enabled on F0 fwd Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F0 fwd = 1(4): Aux1 enabled on F0 fwd Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F0 fwd = 1(8): Aux2 enabled on F0 fwd Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F0 fwd = 1(16): Aux3 enabled on F0 fwd Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F0 fwd = 1(32): Aux4 enabled on F0 fwd Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F0 fwd = 1(64): Aux5 enabled on F0 fwd Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F0 fwd = 1(128): Aux6 enabled on F0 fwd



CV	Default Value	Value Range	Description
34	2	0-255	F0, Reverse move mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F0 rev = 1(1): FL enabled on F0 rev Bit1 = 0(0): RL disabled on F0 rev = 1(2): RL enabled on F0 rev Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F0 rev = 1(4): Aux1 enabled on F0 rev Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F0 rev = 1(8): Aux2 enabled on F0 rev Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F0 rev = 1(16): Aux3 enabled on F0 rev Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F0 rev = 1(32): Aux4 enabled on F0 rev Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F0 rev = 1(64): Aux5 enabled on F0 rev Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F0 rev = 1(128): Aux6 enabled on F0 rev



CV	Default Value	Value Range	Description
37	3	0-255	F2 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F2 = 1(1): FL enabled on F2 Bit1 = 0(0): RL disabled on F2 = 1(2): RL enabled on F2 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F2 = 1(4): Aux1 enabled on F2 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F2 = 1(8): Aux2 enabled on F2 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F2 = 1(16): Aux3 enabled on F2 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F2 = 1(32): Aux4 enabled on F2 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F2 = 1(64): Aux5 enabled on F2 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F2 = 1(128): Aux6 enabled on F2



CV	Default Value	Value Range	Description
38	0	0-255	F3 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F3 = 1(1): FL enabled on F3 Bit1 = 0(0): RL disabled on F3 = 1(2): RL enabled on F3 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F3 = 1(4): Aux1 enabled on F3 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F3 = 1(8): Aux2 enabled on F3 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F3 = 1(16): Aux3 enabled on F3 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F3 = 1(32): Aux4 enabled on F3 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F3 = 1(64): Aux5 enabled on F3 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F3 = 1(128): Aux6 enabled on F3



CV	Default Value	Value Range	Description
39	0	0-255	F4 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F4 = 1(1): FL enabled on F4 Bit1 = 0(0): RL disabled on F4 = 1(2): RL enabled on F4 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F4 = 1(4): Aux1 enabled on F4 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F4 = 1(8): Aux2 enabled on F4 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F4 = 1(16): Aux3 enabled on F4 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F4 = 1(32): Aux4 enabled on F4 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F4 = 1(64): Aux5 enabled on F4 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F4 = 1(128): Aux6 enabled on F4



CV	Default Value	Value Range	Description
40	0	0-255	F5 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F5 = 1(1): FL enabled on F5 Bit1 = 0(0): RL disabled on F5 = 1(2): RL enabled on F5 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F5 = 1(4): Aux1 enabled on F5 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F5 = 1(8): Aux2 enabled on F5 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F5 = 1(16): Aux3 enabled on F5 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F5 = 1(32): Aux4 enabled on F5 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F5 = 1(64): Aux5 enabled on F5 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F5 = 1(128): Aux6 enabled on F5



CV	Default Value	Value Range	Description
41	0	0-255	F6 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F6 = 1(1): FL enabled on F6 Bit1 = 0(0): RL disabled on F6 = 1(2): RL enabled on F6 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F6 = 1(4): Aux1 enabled on F6 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F6 = 1(8): Aux2 enabled on F6 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F6 = 1(16): Aux3 enabled on F6 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F6 = 1(32): Aux4 enabled on F6 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F6 = 1(64): Aux5 enabled on F6 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F6 = 1(128): Aux6 enabled on F6



CV	Default Value	Value Range	Description
42	0	0-255	F7 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F7 = 1(1): FL enabled on F7 Bit1 = 0(0): RL disabled on F7 = 1(2): RL enabled on F7 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F7 = 1(4): Aux1 enabled on F7 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F7 = 1(8): Aux2 enabled on F7 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F7 = 1(16): Aux3 enabled on F7 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F7 = 1(32): Aux4 enabled on F7 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F7 = 1(64): Aux5 enabled on F7 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F7 = 1(128): Aux6 enabled on F7



CV	Default Value	Value Range	Description
43	0	0-255	F8 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F8 = 1(1): FL enabled on F8 Bit1 = 0(0): RL disabled on F8 = 1(2): RL enabled on F8 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F8 = 1(4): Aux1 enabled on F8 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F8 = 1(8): Aux2 enabled on F8 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F8 = 1(16): Aux3 enabled on F8 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F8 = 1(32): Aux4 enabled on F8 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F8 = 1(64): Aux5 enabled on F8 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F8 = 1(128): Aux6 enabled on F8



CV	Default Value	Value Range	Description
44	0	0-255	F9 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F9 = 1(1): FL enabled on F9 Bit1 = 0(0): RL disabled on F9 = 1(2): RL enabled on F9 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F9 = 1(4): Aux1 enabled on F9 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F9 = 1(8): Aux2 enabled on F9 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F9 = 1(16): Aux3 enabled on F9 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F9 = 1(32): Aux4 enabled on F9 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F9 = 1(64): Aux5 enabled on F9 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F9 = 1(128): Aux6 enabled on F9



CV	Default Value	Value Range	Description
45	0	0-255	F10 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F10 = 1(1): FL enabled on F10 Bit1 = 0(0): RL disabled on F10 = 1(2): RL enabled on F10 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F10 = 1(4): Aux1 enabled on F10 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F10 = 1(8): Aux2 enabled on F10 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F10 = 1(16): Aux3 enabled on F10 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F10 = 1(32): Aux4 enabled on F10 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F10 = 1(64): Aux5 enabled on F10 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F10 = 1(128): Aux6 enabled on F10



CV	Default Value	Value Range	Description
46	0	0-255	F11 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F11 = 1(1): FL enabled on F11 Bit1 = 0(0): RL disabled on F11 = 1(2): RL enabled on F11 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F11 = 1(4): Aux1 enabled on F11 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F11 = 1(8): Aux2 enabled on F11 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F11 = 1(16): Aux3 enabled on F11 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F11 = 1(32): Aux4 enabled on F11 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F11 = 1(64): Aux5 enabled on F11 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F11 = 1(128): Aux6 enabled on F11



CV	Default Value	Value Range	Description
47	128	0-255	F12 mapping Bit0 = 0(0): FL disabled on F12 = 1(1): FL enabled on F12 Bit1 = 0(0): RL disabled on F12 = 1(2): RL enabled on F12 Bit2 = 0(0): Aux1 disabled on F12 = 1(4): Aux1 enabled on F12 Bit3 = 0(0): Aux2 disabled on F12 = 1(8): Aux2 enabled on F12 Bit4 = 0(0): Aux3 disabled on F12 = 1(16): Aux3 enabled on F12 Bit5 = 0(0): Aux4 disabled on F12 = 1(32): Aux4 enabled on F12 Bit6 = 0(0): Aux5 disabled on F12 = 1(64): Aux5 enabled on F12 Bit7 = 0(0): Aux6 disabled on F12 = 1(128): Aux6 enabled on F12
	128+		
48	255	0-255	FL Light intensity, [1-255]
49	255	0-255	RL Light intensity, [1-255]



Lokommander II Next18 ECU

User Manual firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Default Value	Value Range	Description
50	255	0-255	Aux1 Light intensity, [1-255]
51	255	0-255	Aux2 Light intensity, [1-255]
52	255	0-255	Aux3 Light intensity, [1-255]
53	255	0-255	Aux4 Light intensity, [1-255]
54	255	0-255	Aux5 Light intensity, [1-255]
55	0	0-255	Aux6 Light intensity, [1-255]
56	255	0-255	Aux7 Light intensity, [1-255] (for Mini P22, W22 and W22M only)
57	255	0-255	Aux8 Light intensity, [1-255] (for Mini P22, W22 and W22M only)
58	255	0-255	Aux9 Light intensity, [1-255] (for Mini P22, W22 and W22M only)
59	255	0-255	Aux10 Light intensity, [1-255] (for Mini P22, W22 and W22M only)
60	1	0,1, 128, 129	Motor PID and PWM Control Bit0 = 0(0): PID Control Disabled = 1(1): PID Control Enabled Bit7 = 0(0): Motor PWM Frequency 32kHz = 1(128): Motor PWM Frequency 16kHz
61	80	0-255	PID P constant
62	120	0-255	PID I constant
63	40	0-255	PID D constant
64	1	1-10	PID error limit



Lokommander II Next18 ECU

User Manual firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Default Value	Value Range	Description
66	0	0-255	Forward trim, multiply forward speed with (CV value/128), “0” - disabled
67	2	1-255	Speed Table Step 1 Value
.....		
94	240	1-255	Speed Table Step 28 Value
95	0	0-255	Revers trim, multiply revers speed with (CV value/128), “0” - disabled
105	0	0-255	USER data
106	0	0-255	USER data
112	50	1-127	Light Effect Fade-in (turn on delay), ex.:1 = 8ms, 15 = 120ms 125 = 1000ms
113	25	1-127	Light Effect Fade-out (turn off delay), ex.:1 = 8ms, 15 = 120ms 125 = 1000ms
114	3	0-255	Shunting speed, Function mapping F1÷F8 (1 – F1, 2 – F2, 4 – F3, ... 128 – F8). Default F3
115	4	0-255	Switch Off Acceleration Deceleration, Function mapping F1÷F8 (1 – F1, 2 – F2, 4 – F3, ... 128 – F8). Default F4
116	5	0-255	Disable Constant Braking, Function mapping F1÷F8 (1 – F1, 2 – F2, 4 – F3, ... 128 – F8). Default F5



CV	Default Value	Value Range	Description
117	0	0-255	Continuous or PWM signal Output Mapping FL, RL, Aux1÷Aux6 ¹ Bit0 = 0(0): FL - PWM signal – Fade-in/out = 1(1): FL - Continuous signal Bit1 = 0(0): RL - PWM signal – Fade-in/out = 1(2): RL - Continuous signal Bit2 = 0(0): AUX1 - PWM signal – Fade-in/out = 1(4): AUX1 - Continuous signal Bit3 = 0(0): AUX2 - PWM signal – Fade-in/out = 1(8): AUX2 - Continuous signal Bit4 = 0(0): AUX3 - PWM signal – Fade-in/out = 1(16): AUX3 - Continuous signal Bit5 = 0(0): AUX4 - PWM signal – Fade-in/out = 1(32): AUX4 - Continuous signal Bit6 = 0(0): AUX5 - PWM signal – Fade-in/out = 1(64): AUX5 - Continuous signal Bit7 = 0(0): AUX6 - PWM signal – Fade-in/out = 1(128): AUX6 -Continuous signal

¹ Aux7÷Aux10 configured in CV185



CV	Default Value	Value Range	Description
118	8	0-12	Electrical Coupler Output mapping. Only one of the outputs can be configured as ECoupler Output CV118 = 0, None of the AUX selected for ECoupler operation CV118 = 1, FL selected for ECoupler operation CV118 = 2, RL selected for ECoupler operation CV118 = 3, AUX1 selected for ECoupler operation CV118 = 12, AUX10 selected for ECoupler operation
119	50	0-255	Travel time T1 in the first phase of automatic decoupling (8ms steps) ex: CV119 = 50; $50 * 8\text{ms} = 400\text{ms}$ (see 17)
120	50	0-255	Travel time T2 in the second phase of automatic decoupling (8ms steps) ex: CV120 = 50; $50 * 8\text{ms} = 400\text{ms}$ (see 17)
121	30	0-255	Locomotive speed during automatic decoupling. CV121 = 0 means speed zero (see 17)



CV	Default Value	Value Range	Description
122	67	0-255	Decoder Configuration Data 2: Bit 0 = 0(0): SUSI pins used as PWM Outputs (AUX) = 1(1): SUSI pins used as SUSI CLK/SUSI DATA Bit 1 = 0(0): SUSI interface disabled = 1(2): SUSI Interface enabled Bit 2 = 0(0): No Load transmission over SUSI = 1(4): Load transmission over SUSI enabled Bit 3 = 0(0): Motor PWM weighting OFF = 1(8): Motor PWM weighting with variation of track voltage Bit 4,5= 00(0): No Push-Pull operation = 10(16): Push-Pull operations without intermediate stop enabled = 01(32): Push-Pull operation with intermediate stop enabled = 11(48): Not permitted, must be avoided! Bit 6 = 0(0): FL/RL disabled during firmware update = 1(64): During Firmware update the FL/RL outputs blinks Bit 7 = 0(0): n.u.
123	16	0-255	SPP (Smart Power Pack) Timeout = 16ms*Value Ex: = 16ms * 16 = 256ms
124	10	0-255	SPP (Smart Power Pack) start delay in seconds, default value is 10s
125	1	0-255	SUSI wait time



Lokommander II Next18 ECU

User Manual firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Default Value	Value Range	Description
126	102	0-255	SUSI CV transport, SUSI CV = 800 + Value
127	0	0-255	SUSI DATA transport, Data write to CV = 800 + CV126
128	1	1-4	If CV9 = 9, user mode PWM period - see Motor Control
129	6	1-10	If CV9 = 9, user mode BEMF average - see Motor Control
130	6	1-12	If CV9 = 9, user mode BEMF delay - see Motor Control
131	2	0-1	ECoupler Mode CV124 = 0, PWM Output CV124 = 1, Full Output on selected AUX in CV118
132	240	0-255	CV operations acknowledge mapping on outputs - see Setting up the decoder
133			Chip temperature read out. Prior the readout F5 function must be switched On and Off
134	100	60-120	Temperature protection triggering threshold, default 100°C
135	100	0-100%	QoS (Quality of Service) current value (only after saving with F5 if the function is enabled in CV122 bit 7). Read-only
136	100	0-100%	Worst QoS (Quality of Service) value (only after saving with F5 if the function is enabled in CV122 bit 7). Read-only
137	60	0-255	V _{mid} for Load Compensation (medium speed for Load Compensation)
138	255	0-255	Load Compensation at V _{min}



CV	Default Value	Value Range	Description
139	100	0-255	Load Compensation at V_{mid} (it could be different than V_{mid})
140	80	0-255	Load Compensation at V_{max}
141	10	0-50	ABC Sensitivity, ABC detection threshold in 0.1V (14 => 1,4V threshold)
142	10	0-255	Wait time when stationary in shuttle train mode, in seconds
143	255	0-100	Forward speed, when ABC slow speed it's triggered in forward direction in percent of V_{max} (0 – 100%)
144	255	0-100	Reverse speed, when ABC slow speed it's triggered in reverse direction in percent of V_{max} (0 – 100%)
145	50	0-255	ABC start delay after power-up
146	0	0-15	CBD Brake, 0-No brake, 1-15 Braking rate, Value influence Constant Braking Distance, 1-Value Shortest Braking distance from maximum Speed, Increase value to increase braking distance, Distance = Value x Shortest Distance



Lokommander II Next18 ECU

User Manual firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Default Value	Value Range	Description
147	0	0-15	CBD Reverse Brake 0-use CV146 value, 1-15 Reverse Braking rate , Value influence Constant Braking Distance in reverse movement, 1-Value Shortest Braking distance from maximum Speed, increase value to increase braking distance, Distance = Value x Shortest Distance
148	0	0-255	CBD BrakeDelay, 0-No Delay, to increase stopping distance in small amount increase the value, BrakeDelay = Value * 8ms Extra Distance = MaxSpeed * BrakeDelay Ex: 200ms(delay)=8(ms)*25(value)
149	0	0-255	CBD BrakeDelay reverse, 0-use CV148 value, To increase stopping distance in small amount increase the value, BrakeDelay = Value * 8ms Extra Distance = MaxSpeed * BrakeDelay Ex: 200ms(delay)=8(ms)*25(value)
150	0	0-255	CBD Brake distance forward
151	0	0-255	CBD Brake distance reverse
152	0	0-63	Acceleration Rate Reverse. If = 0, use CV3 value
153	0	0-63	Deceleration Rate Reverse. If = 0, use CV4 value



CV	Default Value	Value Range	Description
154	0	0-15	Maintenance Configuration Bit0 = 0(0): Maintenance function disabled = 1(1): Maintenance function enabled Bit1 = 0(0): MI overrun is not signalled in CV30, bit3 = 1(2): MI overrun is signalled in CV30, bit3 Bit2 = 0(0): MI overrun is not signalled with FL/RL = 1(4): MI overrun is signalled by FL/RL alternating with low frequency Bit3 = 0(0): Exceeding MI by 50% is not signalled by FL/RL = 1(8): Exceeding MI by 50% is signalled by FL/RL alternating with high frequency
155	40	0-255	Maintenance Interval MI (hours)
156	-	0-59	Work minutes
157	-	0-255	Work hours low byte
158	-	0-255	Work hours high byte
159	-	0-255	Last maintenance hour low byte
160	-	0-255	Last maintenance hour high byte
161	85	0-255	DC starting threshold voltage, in 0,1V steps (85 => 8,5V)
162	65	0-255	DC stop threshold voltage, in 0,1V steps (65 => 6,5V)
163	160	0-160	DC max speed threshold voltage, in 0,1V steps (160 => 16V)



CV	Default Value	Value Range	Description
164	255	0-255	Motor PWM value for DC-mode2
165	100		DC brake threshold voltage – see 14.3 V+ > threshold => DC brake V+ < threshold => SPP timeout



CV	Default Value	Value Range	Description
166	0	0-255	<p>Inhibition of outputs with F0f (F0 forward movement) – see 13</p> <p>Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F0 fwd = 1(1): FL inhibited by F0 fwd</p> <p>Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F0 fwd = 1(2): RL inhibited by F0 fwd</p> <p>Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F0 fwd = 1(4): Aux1 inhibited by F0 fwd</p> <p>Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F0 fwd = 1(8): Aux2 inhibited by F0 fwd</p> <p>Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F0 fwd = 1(16): Aux3 inhibited by F0 fwd</p> <p>Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F0 fwd = 1(32): Aux4 inhibited by F0 fwd</p> <p>Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F0 fwd = 1(64): Aux5 inhibited by F0 fwd</p> <p>Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F0 fwd = 1(128): Aux6 inhibited by F0 fwd</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
167	0	0-255	<p>Inhibition of outputs with F0r (F0 reverse movement) – see 13</p> <p>Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F0 rev = 1(1): FL inhibited by F0 rev</p> <p>Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F0 rev = 1(2): RL inhibited by F0 rev</p> <p>Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F0 rev = 1(4): Aux1 inhibited by F0 rev</p> <p>Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F0 rev = 1(8): Aux2 inhibited by F0 rev</p> <p>Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F0 rev = 1(16): Aux3 inhibited by F0 rev</p> <p>Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F0 rev = 1(32): Aux4 inhibited by F0 rev</p> <p>Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F0 rev = 1(64): Aux5 inhibited by F0 rev</p> <p>Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F0 rev = 1(128): Aux6 inhibited by F0 rev</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
168	0	0-255	Inhibition of outputs with F1f (F1 forward movement) – see 13 Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F1 fwd = 1(1): FL inhibited by F1 fwd Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F1 fwd = 1(2): RL inhibited by F1 fwd Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F1 fwd = 1(4): Aux1 inhibited by F1 fwd Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F1 fwd = 1(8): Aux2 inhibited by F1 fwd Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F1 fwd = 1(16): Aux3 inhibited by F1 fwd Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F1 fwd = 1(32): Aux4 inhibited by F1 fwd Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F1 fwd = 1(64): Aux5 inhibited by F1 fwd Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F1 fwd = 1(128): Aux6 inhibited by F1 fwd



CV	Default Value	Value Range	Description
169	12	0-255	Inhibition of outputs with F2 – see 13
			Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F2 = 1(1): FL inhibited by F2
			Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F2 = 1(2): RL inhibited by F2
	4 +		Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F2 = 1(4): Aux1 inhibited by F2
	8 +		Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F2 = 1(8): Aux2 inhibited by F2
			Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F2 = 1(16): Aux3 inhibited by F2
			Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F2 = 1(32): Aux4 inhibited by F2
			Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F2 = 1(64): Aux5 inhibited by F2
			Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F2 = 1(128): Aux6 inhibited by F2



CV	Default Value	Value Range	Description
170	0	0-255	Inhibition of outputs with F3 – see 13 Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F3 = 1(1): FL inhibited by F3 Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F3 = 1(2): RL inhibited by F3 Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F3 = 1(4): Aux1 inhibited by F3 Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F3 = 1(8): Aux2 inhibited by F3 Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F3 = 1(16): Aux3 inhibited by F3 Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F3 = 1(32): Aux4 inhibited by F3 Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F3 = 1(64): Aux5 inhibited by F3 Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F3 = 1(128): Aux6 inhibited by F3



CV	Default Value	Value Range	Description
171	0	0-255	<p>Inhibition of outputs with F4 – see 13</p> <p>Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F4 = 1(1): FL inhibited by F4</p> <p>Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F4 = 1(2): RL inhibited by F4</p> <p>Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F4 = 1(4): Aux1 inhibited by F4</p> <p>Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F4 = 1(8): Aux2 inhibited by F4</p> <p>Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F4 = 1(16): Aux3 inhibited by F4</p> <p>Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F4 = 1(32): Aux4 inhibited by F4</p> <p>Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F4 = 1(64): Aux5 inhibited by F4</p> <p>Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F4 = 1(128): Aux6 inhibited by F4</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
172	0	0-255	<p>Inhibition of outputs with F5 – see 13</p> <p>Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F5 = 1(1): FL inhibited by F5</p> <p>Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F5 = 1(2): RL inhibited by F5</p> <p>Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F5 = 1(4): Aux1 inhibited by F5</p> <p>Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F5 = 1(8): Aux2 inhibited by F5</p> <p>Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F5 = 1(16): Aux3 inhibited by F5</p> <p>Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F5 = 1(32): Aux4 inhibited by F5</p> <p>Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F5 = 1(64): Aux5 inhibited by F5</p> <p>Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F5 = 1(128): Aux6 inhibited by F5</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
173	0	0-255	Inhibition of outputs with F6 – see 13 Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F6 = 1(1): FL inhibited by F6 Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F6 = 1(2): RL inhibited by F6 Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F6 = 1(4): Aux1 inhibited by F6 Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F6 = 1(8): Aux2 inhibited by F6 Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F6 = 1(16): Aux3 inhibited by F6 Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F6 = 1(32): Aux4 inhibited by F6 Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F6 = 1(64): Aux5 inhibited by F6 Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F6 = 1(128): Aux6 inhibited by F6



CV	Default Value	Value Range	Description
174	0	0-255	<p>Inhibition of outputs with F7 – see 13</p> <p>Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F7 = 1(1): FL inhibited by F7</p> <p>Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F7 = 1(2): RL inhibited by F7</p> <p>Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F7 = 1(4): Aux1 inhibited by F7</p> <p>Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F7 = 1(8): Aux2 inhibited by F7</p> <p>Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F7 = 1(16): Aux3 inhibited by F7</p> <p>Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F7 = 1(32): Aux4 inhibited by F7</p> <p>Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F7 = 1(64): Aux5 inhibited by F7</p> <p>Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F7 = 1(128): Aux6 inhibited by F7</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
175	0	0-255	<p>Inhibition of outputs with F8 – see 13</p> <p>Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F8 = 1(1): FL inhibited by F8</p> <p>Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F8 = 1(2): RL inhibited by F8</p> <p>Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F8 = 1(4): Aux1 inhibited by F8</p> <p>Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F8 = 1(8): Aux2 inhibited by F8</p> <p>Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F8 = 1(16): Aux3 inhibited by F8</p> <p>Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F8 = 1(32): Aux4 inhibited by F8</p> <p>Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F8 = 1(64): Aux5 inhibited by F8</p> <p>Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F8 = 1(128): Aux6 inhibited by F8</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
176	0	0-255	<p>Inhibition of outputs with F9 – see 13</p> <p>Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F9 = 1(1): FL inhibited by F9</p> <p>Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F9 = 1(2): RL inhibited by F9</p> <p>Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F9 = 1(4): Aux1 inhibited by F9</p> <p>Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F9 = 1(8): Aux2 inhibited by F9</p> <p>Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F9 = 1(16): Aux3 inhibited by F9</p> <p>Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F9 = 1(32): Aux4 inhibited by F9</p> <p>Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F9 = 1(64): Aux5 inhibited by F9</p> <p>Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F9 = 1(128): Aux6 inhibited by F9</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
177	0	0-255	<p>Inhibition of outputs with F10 – 13</p> <p>Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F10 = 1(1): FL inhibited by F10</p> <p>Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F10 = 1(2): RL inhibited by F10</p> <p>Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F10 = 1(4): Aux1 inhibited by F10</p> <p>Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F10 = 1(8): Aux2 inhibited by F10</p> <p>Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F10 = 1(16): Aux3 inhibited by F10</p> <p>Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F10 = 1(32): Aux4 inhibited by F10</p> <p>Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F10 = 1(64): Aux5 inhibited by F10</p> <p>Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F10 = 1(128): Aux6 inhibited by F10</p>



CV	Default Value	Value Range	Description
178	0	0-255	Inhibition of outputs with F11 – see 13 Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F11 = 1(1): FL inhibited by F11 Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F11 = 1(2): RL inhibited by F11 Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F11 = 1(4): Aux1 inhibited by F11 Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F11 = 1(8): Aux2 inhibited by F11 Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F11 = 1(16): Aux3 inhibited by F11 Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F11 = 1(32): Aux4 inhibited by F11 Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F11 = 1(64): Aux5 inhibited by F11 Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F11 = 1(128): Aux6 inhibited by F11



CV	Default Value	Value Range	Description
179	0	0-255	Inhibition of outputs with F12 – see 13 Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F12 = 1(1): FL inhibited by F12 Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F12 = 1(2): RL inhibited by F12 Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F12 = 1(4): Aux1 inhibited by F12 Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F12 = 1(8): Aux2 inhibited by F12 Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F12 = 1(16): Aux3 inhibited by F12 Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F12 = 1(32): Aux4 inhibited by F12 Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F12 = 1(64): Aux5 inhibited by F12 Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F12 = 1(128): Aux6 inhibited by F12



CV	Default Value	Value Range	Description
180	0	0-255	Inhibition of outputs with F1r (F1 rev) – see 13 Bit0 = 0(0): FL not inhibited by F1 rev = 1(1): FL inhibited by F1 rev Bit1 = 0(0): RL not inhibited by F1 rev = 1(2): RL inhibited by F1 rev Bit2 = 0(0): Aux1 not inhibited by F1 rev = 1(4): Aux1 inhibited by F1 rev Bit3 = 0(0): Aux2 not inhibited by F1 rev = 1(8): Aux2 inhibited by F1 rev Bit4 = 0(0): Aux3 not inhibited by F1 rev = 1(16): Aux3 inhibited by F1 rev Bit5 = 0(0): Aux4 not inhibited by F1 rev = 1(32): Aux4 inhibited by F1 rev Bit6 = 0(0): Aux5 not inhibited by F1 rev = 1(64): Aux5 inhibited by F1 rev Bit7 = 0(0): Aux6 not inhibited by F1 rev = 1(128): Aux6 inhibited by F1 rev
181	0		Saving the last state of functions and outputs: 0 - disabled, 1 - enabled
182	-		Status saved FL, RL



Lokommander II Next18 ECU

User Manual firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Default Value	Value Range	Description
183	-		Status saved F1÷F8
184	-		Status saved F9÷F16
185	0	0-15	Continuous or PWM signal Output Mapping Aux7÷Aux10 Bit0 = 0(0): Aux7 - PWM signal – Fade-in/out = 1(1): Aux10 - Continuous signal Bit1 = 0(0): Aux8 - PWM signal – Fade-in/out = 1(2): Aux10 - Continuous signal Bit2 = 0(0): Aux9 - PWM signal – Fade-in/out = 1(4): Aux10 - Continuous signal Bit3 = 0(0): Aux10 - PWM signal – Fade-in/out = 1(8): Aux10 - Continuous signal
186	20	0-255	outputs turn on delay, 8ms steps, range from 0 to 2 seconds, default 160ms
187	20	0-255	outputs turn off delay, 8ms steps, range from 0 to 2 seconds, default 160ms
188	3	0-255	turn on delay mask for: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
189	0	0-255	turn off delay mask for: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
190	0	0-255	turn on delay mask for: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
191	0	0-255	turn off delay mask for: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
192	8	0-40	ABC Sensitivity OFF, ABC turn OFF threshold in 0.1V (8 => 0,8V threshold)
193	25	0-255	Delay for turning ON ABC condition, 8ms steps, default 200ms



Lokommander II Next18 ECU

User Manual firmware 5.10.306

Version 0.5.07

CV	Default Value	Value Range	Description
194	25	0-255	Delay for turning OFF ABC condition, 8ms steps, default 200ms
195	3	0-255	Bit mask of outputs conditioned with activation of function key F0: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
196	0	0-255	Bit mask of outputs conditioned with activation of function key F0 : -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
197	255	0-255	The number of the function key to which the break function 1 is assigned
198	255	0-255	The number of the function key to which the break function 2 is assigned
199	255	0-255	The number of the function key to which the break function 3 is assigned
200	0	0-255	Brake Function 1 deceleration rate reduction percentage. 255 corresponds to 100%
201	0	0-255	Brake Function 2 deceleration rate reduction percentage. 255 corresponds to 100%
202	0	0-255	Brake Function 3 deceleration rate reduction percentage. 255 corresponds to 100%
203	0	0-255	Maximum speed when brake function 1 is activated
204	0	0-255	Maximum speed when brake function 2 is activated
205	0	0-255	Maximum speed when brake function 3 is activated
206	0	0-255	inhibit mask for outputs, in forward direction: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL



CV	Default Value	Value Range	Description
207	0	0-255	inhibit mask for outputs, in forward direction: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
208	0	0-255	inhibit mask for outputs, in reverse direction: AUX6, AUX5, AUX4, AUX3, AUX2, AUX1, RL, FL
209	0	0-255	inhibit mask for outputs, in reverse direction: -, -, -, -, AUX10, AUX9, AUX8, AUX7
...	...		
211	0	0-40	Motor short circuit protection occurrence count before triggering the protection
213	28	0-255	Special saving function number



26. Bits and bytes

If we want to modify the values of the configuration variables (CV), it is good to keep a few notions regarding the representation of numbers in binary format. In binary format we have only two digits “0” and “1”. A binary number is called a bit. An 8-bit group will call a byte, representing a binary number of 8 binary digits. Configuration variables, CV, are bytes stored in non-volatile memory of decoders. The bits of a byte are numbered from 0 to 7. Bit 0, it's the least significant (LSB), has the decimal value of 1 and bit (7) it's the most significant (MSB), has the decimal value of 128.

Some control stations, used to modify CVs, display the value and allow entry only in decimal format. In this case, it is good to know how to find the state of a bit from the decimal value read, or how to calculate the decimal value you must write in the CV based on the desired bit configuration.

Table 8: Bits

	MSB							LSB
Bit Position	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Bit decimal value	128	64	32	16	8	4	2	1



If we know the bit configuration and we want to find out the decimal value, we use the following calculation formula:

$$\text{Dec} = B7*128 + B6*64 + B5*32 + B4*16 + B3*8 + B2*4 + B1*2 + B0$$

where B0 ... B7 represents the value of the respective bit ("0" or "1").

Example: if B7 = "1", B5 = "1", B2 = "1", and the rest is "0", we will have:

$$\begin{aligned} \text{Dec} &= 1*128 + 0*64 + 1*32 + 0*16 + 0*8 + 1*4 + 0*2 + 0 = \\ &= 128 + 0 + 32 + 0 + 0 + 4 + 0 + 0 = 164 \end{aligned}$$

If we want to find the bits configuration from the decimal value, we do the opposite. We try to subtract from the decimal value the bits value begins with MSB and we keep the difference for the next subtractions until we get zero. For possible subtractions, with a positive result, the bit will have a value of 1. For the impossible subtractions, when the difference is negative, we abandon the operation (the value of the bit will be zero) and continue with the next decrease.



Example: we want to find the bits configuration for decimal value 78:

$$78 - 128 = -55 \rightarrow \text{Bit7} = 0$$

$$78 - 64 = 14 \rightarrow \text{Bit6} = 1$$

$$14 - 32 = -18 \rightarrow \text{Bit5} = 0$$

$$14 - 16 = -2 \rightarrow \text{Bit4} = 0$$

$$14 - 8 = 6 \rightarrow \text{Bit3} = 1$$

$$6 - 4 = 2 \rightarrow \text{Bit2} = 1$$

$$2 - 2 = 0 \rightarrow \text{Bit1} = 1$$

$$0 - 1 = -1 \rightarrow \text{Bit0} = 0$$

CV tool

CV tool is a small utility program to convert the decimal value to binary and vice versa or to calculate the value of extended addresses.



It can be downloaded from the address below:

<https://train-o-matic.com/downloads/software/cvTool.zip>

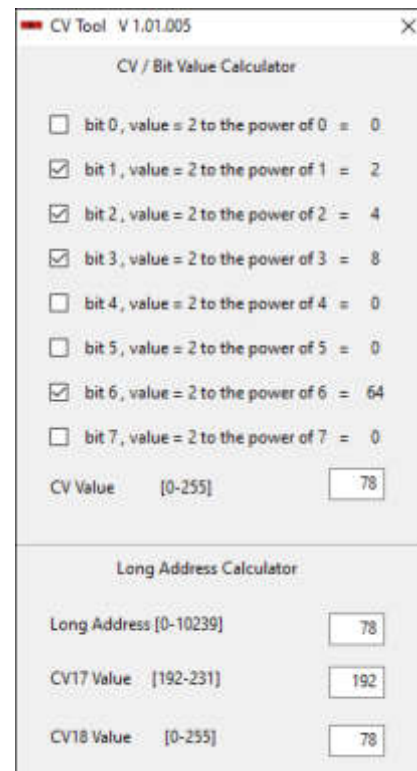



Figure 9: CV tool main window



© 2022 Tehnologistic Ltd.

All rights reserved


The information in this document is subject to change without notice

“train-o-matic” and the  logo are registered trademarks of Tehnologistic Ltd.

www.train-O-matic.com

ABC Technology and RailCom are registered trademarks of Lenz electronics

<http://www.digital-plus.de>

SUSI and the logo  are registered trademarks of DIETZ ELEKTRONIK

<http://www.d-i-e-t-z.de>



Lokommander II Next18 ECU

User Manual firmware 5.10.306

Version 0.5.07

Tehnologic SRL
Str. Libertatii 35A
407035 Apahida
Romania

