

Gebrauchsanleitung Manual

Miniatur-Lokdecoder mit Lastregelung

Miniature Locomotive Decoder with Load Control

5242 mit Anschlusskabeln
with wires

5243 mit 6-poligem Schnittstellenstecker nach NEM 651 „S“
with 6-pole plug as per NEM 651 “S”

1. Einleitung	2
2. Einbau des Decoders	2
3. Überprüfung des korrekten Einbaus	4
4. Programmieren des Decoders	4
5. Die Konfigurationsvariablen	5
6. Problembehebung	7
7. Anwendungshinweise	8
8. Verwendung mit einer Intellibox	9
9. Garantiebestimmungen	9
1. Introduction	10
2. Installing the Decoder	10
3. Checking for correct Installation	12
4. Programming of the Decoder	12
5. Description of Configuration Variables ...	13
6. Problem Solving	15
7. Application Hints	16
8. Operation with the Intellibox	16
9. Warranty	17
Fig. 1–7	18 – 19



5242 (TT, N)



5243 (TT, N)

**Technik und Preis
– einfach genial!**

D NMRA-DCC/Motorola Lokdecoder mit Lastregelung

1. Einleitung

Die Decoder 5242 und 5243 sind kompatibel zum NMRA-DCC-Standard und verwendbar mit Zentralen der Firmen Lenz, Roco, Uhlenbrock (Intellibox), Arnold, Digitrax, Fleischmann (TwinCenter), Zimo (MX1/N), u.v.a. . Weiterhin können die Decoder mit dem Märklin/Motorola-Format angesteuert werden.

Merkmale

- ✓ Verwendbar mit Gleichstrom- und Glockenankermotoren (z. B. von Faulhaber)
- ✓ kurze und erweiterte (4-stellige) Adressen sowie 14, 28 und 128 Fahrstufen (DCC)
- ✓ im Motorola-Format 255 Adressen und 14 oder 28 Fahrstufen
- ✓ parametrierbare Lastregelung
- ✓ hochfrequente (ca. 16 kHz) und niederfrequente Motoransteuerung
- ✓ schaltbarer Rangiergang, einstellbare Mindest-, Mitten- und Höchstgeschwindigkeit
- ✓ Programmierung während der Fahrt möglich
- ✓ Funktionsgänge mit programmierbaren Lichteffekten und Dimmfunktion

Technische Daten

- ◆ max. Fahrspannung (Eingangsspannung): 24 V
- ◆ maximaler Motorstrom: 0,7 A
- ◆ maximaler Strom pro Lichtausgang: 0,15 A
- ◆ Gesamtbelastbarkeit (Analog-/Digitalbetrieb): 0,7 A
- ◆ Betriebstemperatur: 0 bis 60°C
- ◆ Abmessungen 5242: ca. 11,4 x 8,8 x 3,3 mm³
- ◆ Abmessungen 5243 inkl. 6-pol. Stecker: ca. 13,4 x 8,8 x 3,3 mm³

Der Decoder besitzt Schutzvorrichtungen gegen Überströme an den Motor- und Lichtausgängen. Damit sind jedoch Beschädigungen z. B. durch Kurzschlüsse zwischen Stromaufnehmer und Motor, Kurzschluss zwischen Motorausgang und Lokfahrgestell und Überlastung des Decoders nicht ausgeschlossen. Der Einsatz des Decoders darf nur in Modellbahnen erfolgen.

! Ein Betrieb des Decoders auf analogen Wechselstromanlagen mit Umschaltimpuls ist nicht zulässig! Der Umschaltimpuls führt zur Zerstörung des Decoders.

2. Einbau des Decoders

Vorbereitung

Es können nur Lokomotiven mit einem Digitaldecoder ausgerüstet werden, die im Gleichstrombetrieb einwandfrei funktionieren. Besonders im Digital-

betrieb ist eine sichere und unterbrechungsfreie Stromaufnahme wichtig. Ersetzen Sie verschlissene Kohlebürsten und defekte Birnchen und reinigen Sie die Radschleifer. Der Decoder sollte an einer Stelle in der Lok eingebaut werden, wo mit geringster Wärmeentwicklung zu rechnen ist.

Werkzeug: Verwenden Sie für den Decodereinbau einen Lötkolben mit max. 30 Watt Leistung (wenn vorhanden mit Temperaturregelung), Elektroniklötzinn (kein Löt fett), sowie Seitenschneider (zum Kürzen der Anschlussdrähte beim 5242) und kleine Schraubendreher. Zusätzlich benötigen Sie Isolierband (um Metallteile der Lok abzukleben) und doppelseitige Klebepads (z. B. aus dem Lokdecoder-Einbauset 6819 von **viessmann**) zum Befestigen des Decoders.

Vor dem Einbau des Decoders ist der Motor vollständig zu isolieren, d. h. es dürfen keine elektrischen Verbindungen zwischen Motoranschlüssen und Radschleifer existieren. Merken Sie sich, welcher Motoranschluss mit dem rechten bzw. linken Radschleifer verbunden war.

Hinweis zu älteren Loks der Firma Fleischmann: Häufig ist bei diesen Loks der Motorschild ein Teil der Motorstromversorgung und mit einem der Radschleifer verbunden. Um den Motor zu isolieren, müssen Sie diese Verbindung auftrennen oder ein neues Lagerschild einsetzen.

Strombelastbarkeit

Die Decoder 5242 und 5243 können einen Motorstrom von 0,7 A liefern. Angaben über die Stromaufnahme beziehen sich in der Regel auf eine Spannung von 12 oder 14 Volt. Liegt die Digitalspannung Ihrer DCC-Zentrale höher (z. B. Roco Lokmaus 1 und 2, Lenz „Compact“, LGB, Intellibox), steigt die Stromaufnahme an und kann so eventuell den Wert von 0,7 A überschreiten. Für den Betrieb von Fahrzeugen der Spurweite N wird eine Digitalspannung von ca. 14 Volt empfohlen. Die Gesamtbelastbarkeit der Decoder beträgt im Digitalbetrieb 0,7 A. Benötigt der Motor z. B. 0,6 A, stehen für die Funktionsgänge insgesamt nur noch 0,1 A zur Verfügung. Jeder Funktionsausgang der Decoder kann maximal 0,15 A treiben.

! Beachten Sie die maximale Belastbarkeit des Decoders und seiner einzelnen Ausgänge. Bei Überlastung kann der Decoder zerstört werden!

2.1. Einbau des Decoders 5243 (Decoder mit Schnittstellenstecker)

Nach dem Öffnen der Lok entfernen Sie die Brückenstecker aus der Schnittstellenbuchse auf der Schaltplatine der Lok. An diese Stelle stecken Sie den Schnittstellenstecker des Decoders ein. Dabei müssen der Pin 1 des Decodersteckers (siehe Fig. 1

auf Seite 18) und die Pin 1-Markierung der Lokleiterplatte (oft ein „*“ oder ein „+“) übereinstimmen. In der Nähe zum Decoder befindliche Metallteile kleben Sie mit Isolierband ab. Wickeln Sie den Decoder nicht in Isolierband ein, da dadurch die Wärmeabfuhr behindert wird. Der Decoder kann so thermisch überlastet werden.

Die Bauteile des Decoders dürfen auf keinen Fall Metallteile des Lokfahrgestells oder Gehäuses berühren. Dadurch verursachte Kurzschlüsse führen zur Zerstörung des Decoders!

2.2. Einbau des Decoders 5242

(Decoder mit Kabelanschluss)

Vor dem Einbau sind der Motor und die Motoranschlüsse **komplett** gegen das Fahrwerk der Lok und die Stromaufnehmer (Radschleifer) zu isolieren. Merken Sie sich, welcher Motoranschluss mit dem rechten bzw. linken Radschleifer verbunden war.

- 1) Vor Beginn der Arbeiten sollten Sie sich an einer Heizung bzw. Wasserrohr entladen, um den Decoder vor Beschädigung durch elektrostatische Entladung zu schützen. Tragen Sie beim Decodereinbau am besten Kleidung aus Baumwolle.
- 2) Löten Sie die Anschlussdrähte entsprechend Fig. 1 auf bzw. neben die jeweiligen Anschlüsse der Buchse oder stecken Sie die verzinneten Enden in die Schnittstellenbuchse. Die Punkte 3 bis 5 können Sie überspringen, diese gelten für Lokomotiven ohne Schnittstelle.
- 3) Besitzt die Lok keine Schnittstellenbuchse, verbinden Sie den roten Anschlussdraht mit dem rechten Radschleifer (bei Märklin-Loks mit dem Schleifer), den schwarzen Anschlussdraht mit dem linken Radschleifer der Lok.
- 4) Für den Anschluss von Wechselstrommotoren an den Decoder sind zwei 1 A-Dioden (**Vessmann** Art.-Nr. 6834, VE 10 Stück) nötig (siehe Fig. 2 auf Seite 18). **Schalten Sie die Lastregelung auf jeden Fall aus! Benutzen sie die niederfrequente Motoransteuerung (siehe CV9).** Alternativ dazu können Sie den Wechselstrommotor durch den Einbau eines HAMO-Dauermagneten in einen Gleichstrommotor umbauen. Die Feldspulen und die Dioden sind dann nicht mehr nötig. Die Lastregelung kann hierbei wieder genutzt werden.
- 5) Besitzt Ihre Lok einen Gleichstrommotor, löten Sie den orangenen Anschlussdraht an den Motoranschluss, der vor Einbau des Decoders mit dem rechten Radschleifer verbunden war. Löten Sie den grauen Anschlussdraht an den Motoranschluss, der vorher mit dem linken Radschleifer verbunden war. **Die Entstörelemente, die vor Einbau des Decoders mit dem Motor Ihrer Lokomotive verbunden**

waren, sollten in der Motorzuleitung verbleiben. Die vom Motor erzeugten Störimpulse könnten die fehlerfreie Funktion des Decoders beeinträchtigen.

- 6) Der Decoder besitzt keine positive Versorgung für die Funktionsausgänge (blauer Draht bei H0-Decodern, siehe auch Punkt 7). Die Lampen werden statt dessen mit den Radschleifern nach folgenden zwei Varianten verbunden:
 - ◆ Sind die Lampenfassungen der Lokomotive gegen das Fahrgestell isoliert, verwenden Sie am besten den in Fig. 4 gezeigten Anschluss. Die Lampe für Licht vorne wird über den weißen Draht mit dem Decoder verbunden. Der andere Pol wird mit dem roten Radschleiferdraht verbunden (Licht hinten an schwarzen Radschleiferdraht). Bei dieser Anschlussart funktionieren die Lampen auch im Analogbetrieb.
 - ◆ In Lokomotiven, bei denen der eine Pol der Lampenfassungen mit dem Fahrgestell elektrisch verbunden ist, verwenden Sie den in Fig. 3 gezeigten Anschluss der Funktionsausgänge. Bitte beachten Sie bei dieser Anschlussart, dass im Analogbetrieb je nach Polarität der Gleisspannung ein Lichtausgang nicht arbeitet. Verwenden Sie diese Anschlussart in Verbindung mit Zentralen, die neben dem DCC-Signal auch Signale im Motorola-Format senden, können leichte Helligkeitsschwankungen auftreten.
- Für die Funktionsausgänge A (weiß) und B (gelb) gibt es zwei Betriebsarten. Die Einstellung erfolgt mittels CV56:
- ◆ Bei Benutzung der Ausgänge für **fahrtrichtungsabhängige** Beleuchtung wird der weiße Anschlussdraht mit dem in Fahrtrichtung vorderen und der gelbe Anschlussdraht mit dem hinteren Birnchen verbunden. Den noch freien Pol der Birnchen schließen Sie an den blauen Anschlussdraht an. Bei der Verwendung von LEDs verbinden Sie die Anoden mit dem blauen Anschlussdraht. Die Kathoden werden über einen Vorwiderstand (ca. 1 kΩ / 0,125 W) an den gelben bzw. weißen Anschlussdraht angeschlossen.
 - ◆ Bei Benutzung der Ausgänge für **richtungsunabhängiges** Licht und eine Zusatzfunktion wird der weiße Anschlussdraht mit der Beleuchtung und der gelbe Anschlussdraht mit der Zusatzfunktion verbunden. Den noch freien Pol des Birnchens und der Zusatzfunktion schließen Sie an Lokrahmen oder einen Radschleifer an.
- 7) Um Zusatzeinrichtungen (z. B. Dampfgenerator) mit **voller** Leistung anzuschließen, wird eine positive Versorgung für die Funktionsausgänge

(entspricht blauem Draht bei H0-Decodern) benötigt. Diese kann mittels zweier Dioden entsprechend Fig. 5 auf Seite 19 erzeugt werden.

- 8) Anschließend sollte nochmal die gesamte Verdrahtung, der Decoder und die Motoranschlüsse auf eventuelle Kurzschlüsse untersucht werden.
- 9) Befinden sich Metallteile in der Nähe des Decoders, kleben Sie diese mit Isolierband ab. Um eine thermische Überlastung des Decoders zu verhindern, darf er nicht mit Isolierband umwickelt werden! Fixieren Sie den Decoder z. B. mit doppelseitigem Klebeband in der Lok.

3. Überprüfung des korrekten Einbaus

Der erste Test sollte auf einem Gleisabschnitt mit Strombegrenzung durchgeführt werden, z. B. auf dem Programmiergleis Ihrer DCC-Zentrale. Bei Intellibox und TwinCenter schalten Sie **zuerst** in den Programmiermode. Stellen Sie dann die Lok auf das Programmiergleis und lesen Sie die Basisadresse (CV1) aus. Sie enthält bei allen neuen Decodern den Wert 03. Falls keine Rückmeldung erfolgt, überprüfen Sie die Verdrahtung der Motoranschlüsse bzw. Stromabnehmer. Mit der „alten“ Arnoldzentrale ist das Auslesen der Adresse nicht möglich. Lesen Sie statt dessen die Startspannung (R2 = 2 Balken) aus, die bei allen neuen Decodern auf den Wert 7 eingestellt ist. Wenn der Test erfolgreich war, kann die Lok auf das Streckengleis der DCC-Zentrale gestellt werden.

! Die Decoder zeigen einen Kurzschluss durch Blinken der Stirnlampen an. Schalten Sie in diesem Fall **sofort** die Spannung ab! Achtung: Auf dem Programmiergleis kann trotz Motorkurzschlusses eine Rückmeldung an die Zentrale erfolgen. Überprüfen Sie deshalb sorgfältig die korrekte Verdrahtung der Decoder!

Versuchen Sie nun die Lok unter der Adresse 03 im **unteren** Fahrstufenbereich zu fahren (alle Funktionen sind vorher auszuschalten) und überprüfen Sie die Fahrtrichtung der Lok. Stimmt sie nicht, sind die Radschleiferanschlüsse oder die Motoranschlüsse vertauscht. Jetzt können die Zusatzfunktionen getestet werden. Stimmt die Beleuchtung der Lok nicht mit der Fahrtrichtung überein, vertauschen Sie die Anschlussdrähte (weiß, gelb). Stoppt die Lok beim Einschalten der Beleuchtung, liegt ein Kurzschluss oder Überlastung der Funktionsausgänge vor. Eine Überlastung kann z. B. bei hoher Digitalspannung durch den Einschaltstrom von Glühlampen auftreten. Schalten Sie falls nötig einen Widerstand von $47 \Omega / 0,25 \text{ W}$ zwischen Lämpchen und Funktions-

ausgang oder dimmen Sie den Ausgang (siehe CV49 / 50).

Spricht der Kurzschlussschutz beim Beschleunigen der Lok an, ist unter Umständen die Fahrspannung zu groß. Eine Lok, die laut Datenblatt (bei 12 Volt) eine Stromaufnahme von 0,6 A hat, belastet den Decoder bei 21 Volt Fahrspannung (z. B. bei Roco Lokmaus 1/2, Lenz compact oder Intellibox in Einstellung „H0“) mit 1,1 A! Die normale Gleisspannung sollte bei ca. 15 – 16 Volt liegen. Benutzen Sie daher in Zentralen ohne Spannungsregelung Trafos von 12 oder 11 Volt Nennspannung.

4. Programmierung der Decoder

Die Decoder können durch die Programmierung von sogenannten Konfigurationsvariablen (CV's) an Ihre Lokomotive und das von Ihnen gewünschte Betriebsverhalten angepasst werden. Folgen Sie bei der Programmierung den Hinweisen in der Betriebsanleitung Ihrer DCC-Zentrale. Die Programmierung auf dem Programmiergleis kann durch Physical Register Addressing, Paged CV Addressing oder Direct Mode Addressing erfolgen. Im Programmiermode Physical Register Addressing lassen sich nur bestimmte CVs ansprechen. Es gilt nachfolgende Zuordnung:

Register	Balken	CV-Nr.
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	29
6		–
7		7
8		8

Alle Konfigurationsvariablen der Decoder (mit Ausnahme der Adressen) können darüber hinaus mittels Operation Mode Programming auch während der Fahrt verändert werden.

Programmierung mit der „alten“ Arnoldzentrale (baugleich mit Märklin Digital = , Art.-Nr. 6027): Diese Zentralen arbeiten mit dem Programmiermodus Physical Register Addressing und können nur die Register R1 bis R5 programmieren. Die Zuordnung zwischen CV-Nummer und Balkenzahl am Programmierer finden Sie in der obenstehenden Tabelle. Die Lokadresse und alle Register, die einen Wert von 0 enthalten, können programmiert aber nicht ausgelesen werden. Der Wertebereich dieser Zentralen geht nur von 1 bis 99, sie sind daher für die Programmierung des Decoders nur eingeschränkt nutzbar.

Programmierung mit der Zentrale compact von

Lenz: Mit Zentralen der Version 1 können Sie nur die Register R1 bis R6 programmieren. Mit den neueren Versionen können Sie alle CVs programmieren und auslesen.

Programmieren mit Märklin „Control Unit“ 6021:

Die Programmierung der Decodereigenschaften erfolgt ohne das Öffnen der Lok rein elektronisch (keine Schiebeschalter nötig). Gehen Sie dabei wie folgt vor:

Stellen Sie sicher, dass sich **nur** die zu programmierende Lok auf dem Gleis befindet. Schalten Sie nun die Märklin Zentrale ein oder drücken Sie gleichzeitig die Tasten „stop“ und „go“ bis ein Reset ausgelöst wird. Geben Sie nun die Decoderadresse ein (oder Adresse 80, falls Sie die Lokadresse nicht wissen). Drehen Sie den Fahrtregler ganz nach links zur Fahrtrichtungsumkehr und halten Sie ihn etwa 8 bis 12 Sekunden gedrückt. Der Decoder gelangt so in den Programmiermodus und zeigt das durch Blinken der Beleuchtung an. Sie können nun den Fahrtregler wieder loslassen.

Geben Sie jetzt die Nummer des Konfigurationsregisters ein, das Sie verändern wollen (z. B. „05“ für CV5 – Maximalgeschwindigkeit). Nachdem Sie die Eingabe durch kurze Betätigung der Fahrtrichtungsumkehr (Fahrtregler ganz nach links) bestätigt haben, blitzt die Beleuchtung wiederholt kurz auf. Nun können Sie den Wert des jeweiligen Konfigurationsregisters eingeben. Wenn Sie die Maximalgeschwindigkeit der Lok reduzieren möchten, geben Sie z. B. 48 ein. Die Eingabe muss wieder durch kurze Betätigung der Fahrtrichtungsumkehr (Fahrtregler ganz nach links) bestätigt werden. Der Decoder speichert den Eingabewert nun intern ab. Die Beleuchtung geht dabei für etwa 3 Sekunden an. Anschließend wartet der Decoder erneut auf die Eingabe eines Konfigurationsregisters und zeigt das durch Blinken der Beleuchtung an.

Sie können den Programmiermode verlassen, wenn Sie die Nummer 80 eingeben oder einfach die „stop“ Taste der Zentrale betätigen.

Für die Eingabe der Nummer der Konfigurationsregister sind nur die Werte 1 bis 64 möglich (bzw. 80 zum Abbruch). Die Werte der Konfigurationsregister können im Bereich von 0 bis 63 liegen. Um einen Wert von 0 in den Decoder zu schreiben, müssen Sie an der control unit die Adresse 80 eingeben.

Die Eingabewerte für die Maximal- bzw. Mittengeschwindigkeit (CV5 und CV6) werden durch den Decoder intern mit 4 multipliziert um eine Anpassung an den DCC-Wertebereich von 0 bis 255 zu erreichen.

Decoder-Reset:

Wenn Sie nach der Programmierung nicht mehr weiter wissen und die Grundeinstellung des Decoders wiederherstellen wollen, programmieren Sie in CV8 einen Wert von 8.

5. Die Konfigurationsvariablen der Decoder 5242 und 5243

Die Tabelle mit einer Übersicht über alle CVs finden Sie auf der hinteren Umschlagseite.

- ◆ **CV1** (Basisadresse), **CV17, 18** (erweiterte Adresse): Die Basisadresse kann Werte von 1 bis 127 haben. Benötigen Sie mehr Adressen, dann verwenden Sie den erweiterten Adressmodus (CV17 und 18). Es kann immer nur eine Adressierart (Basis- oder erweiterte Adressierung) aktiv sein. Die Auswahl der Adressierart erfolgt durch die Einstellung in CV29.
- ◆ **CV2** (Startspannung) **CV6** (Mittelspannung) **CV5** (Maximalspannung): Je nach Fahrstufenanzahl muss jeder Fahrstufe eine bestimmte Motorspannung zugeordnet werden. Diese Zuordnung kann entweder (siehe Einstellung in CV29) durch Berechnung aus Start-, Mittel- und Maximalspannung **oder** durch eine Tabelle, die die Motorspannung für jede Fahrstufe enthält (CV67 bis CV94), erfolgen. Je höher die Motorspannung ist, desto schneller fährt die Lok. Mit CV2, 5 und 6 wird die Geschwindigkeitskennlinie sehr einfach und schnell angepasst. Die Startspannung ist die Spannung, die bei Fahrstufe 1 an den Motor ausgegeben wird. Die Mittelspannung ist die Spannung, die bei der mittleren Fahrstufe (je nach Mode Stufe 7, 14 oder 64) und die Maximalspannung ist die Spannung, die bei der höchsten Fahrstufe an den Motor ausgegeben wird. Ein Wert von 2 entspricht etwa 0,8 %, ein Wert von 255 entspricht 100 % der max. Motorspannung. Die Werte der anderen Fahrstufen werden aus diesen Eckwerten berechnet. Durch CV5 ist z. B. eine Verringerung der Maximalgeschwindigkeit von „Raserloks“ möglich. Bei Werten von 0 oder 1 werden CV5 und/oder CV6 nicht zur Berechnung der Kennlinie benutzt. Ist CV6 = 0, wird eine exponentielle Kennlinie verwendet, d.h. die Änderung der Geschwindigkeit ist von der Fahrstufe abhängig.
- Nutzer der Lokmaus 2** können zur Einstellung der Maximalspannung keine Werte >99 eingeben, verwenden Sie deshalb den Wertebereich von 0...15 (8 entspricht 50 %, 15 entspricht 100 %).

Tipp: Lok fährt zu schnell, dann CV5 = 128 (Endgeschwindigkeit auf 50 %). Lok fährt bei Stufe 1 unruhig, dann in CV2 = 3 bis 7 programmieren.

- ◆ **CV3** (Beschleunigungsrate): Der Inhalt dieser CV entspricht etwa der Zeit in Sekunden, die beim Beschleunigen von 0 bis zum Erreichen der Maximalgeschwindigkeit vergehen. Der Wert von 0 bedeutet eine sofortige Geschwindigkeitsänderung.
- ◆ **CV4** (Verzögerungsrate): Der Wert in dieser CV definiert die Bremsverzögerung in der Wertigkeit analog zu CV3.
- ◆ **CV7, 8**: Hier finden Sie die Herstellernummer und die Versionsnummer des Decoders.
- ◆ **CV9** (Motoransteuerfrequenz): Diese CV definiert die Motoransteuerfrequenz. Die Werte für CV9 entnehmen Sie bitte nachfolgender Tabelle:

Bit-Nr.	Bedeutung	Bit-Wert	CV-Wert
0	hochfrequente Ansteuerung (15,6 kHz) für moderne DC- und GlockenankerMotoren (z. B. Escap, Faulhaber)	0	0
	niederfrequente Ansteuerung (120 Hz) für ältere DC-Motoren und Wechselstrommotoren (Kap. 2.2, 4)	1	1

- ◆ **CV17, 18** (erweiterte Adresse): siehe dazu unter **CV1** (Basisadresse).
- ◆ **CV19**: Die Mehrfachtraktionsadresse in diesem Register wird durch die Zentrale gesetzt, falls diese decoderunterstützte Mehrfachtraktion verwalten kann. Sie selber müssen dieses Register nicht programmieren. Im Grundzustand ist CV19 = 0.
- ◆ **CV29** (Konfigurationsregister): Festlegung der grundsätzlichen Eigenschaften des Decoders, z. B. Fahrstufenzahl (14 oder 28) und Adressmodus (kurze oder erweitert Adressen). Die CV-Werte der von Ihnen gewünschten Funktionen müssen addiert und die Summe in CV29 programmiert werden.

Bit-Nr. ^{*)}	Bedeutung	Bit-Wert	CV-Wert
0	Fahrtrichtung normal	0	0
	Fahrtrichtung invers	1	1
1	14 Step-Modus (gilt auch für 27 Fahrstufen)	0	0
	28 / 128 Fahrstufen (Fahrstufenanzahl)	1	2
2	kein Analogbetrieb	0	0
	Analogbetrieb erlauben	1	4
4	Geschwindigkeitskennlinie aus CV2, 5, 6	0	0
	Nutzung der Geschwindigkeitstabelle in CV67 – 94	1	16

5	Basisadressen (CV1) nutzen	0	0
	Erweiterte Adresse (CV17, 18) nutzen	1	32

*) Bei Lenz digital plus werden die Bits entgegen der NMRA-Norm von 1 bis 8 nummeriert.

Tipp: häufige Werte für CV29 (Grundeinstellung meistens 6):

CV29=	Bedeutung
0 (8)*	14 (27) Fahrstufen, Basisadresse, kein Analogbetrieb
2	28/128 Fahrstufen, Basisadresse, kein Analogbetrieb
4	14 (27) Fahrstufen, Basisadresse, Analogbetrieb möglich
6	28/128 Fahrstufen , Basisadresse, Analogbetrieb möglich
38	28/128 Fahrstufen, 4stellige Adresse, Analogbetrieb möglich

* Wert 8 statt 0 bei Verwendung der „alten“ Arnoldzentrale

- ◆ **CV49, 50** (Effekte): Mittels CV49, 50 können Sie für die Funktionsausgänge spezielle Lichteffekte einstellen (z. B. Dimmen erlauben, Dimmwert in CV55).

CV-Nr.	Farbe Anschlussdraht
49	weiß
50	gelb

Der Zahlenwert (1, 2, 4, 8 oder 16) für den gewünschten Lichteffekt wird zu den Einschaltbedingungen addiert und die Summe in das entsprechende Effektregister programmiert. Ein Wert von 0 schaltet alle Effekte des Ausgangs aus, es gibt dann nur die Zustände EIN und AUS. Ist die Leuchtstärke der Glühlämpchen durch die Digitalspannung zu hoch, können Sie diese durch „Dimmen“ verringern. Dazu ist in die CVs für die Funktionsausgänge jeweils ein Wert von 16 zu programmieren (Dimmen erlauben). Der Dimmwert (Helligkeit) der Lampen wird in CV55 eingestellt.

	Bit-Nr.	Bedeutung	CV-Wert
Einschaltbedingungen	7	Dimmen, wenn F3 EIN	128
	6	Aus, wenn vorwärts	64
	5	Aus, wenn rückwärts	32
Lichteffekte	4	Dimmen	16
	3	Blinken Phase A	8
	2	Blinken Phase B	4
	1	Blitzlicht	2
	0	Pulsierendes Licht	1

Die Einschaltbedingungen „Aus, wenn vorwärts“ und „Aus, wenn rückwärts“ werden bei fahrtrichtungsabhängiger Beleuchtung durch den Decoder automatisch gesetzt und sollten auf 0 bleiben. Bei der Steuerung der Funktionsausgänge durch F1 bis F8 kann damit jedoch eine Richtungsabhängigkeit festgelegt werden.

- ◆ **CV53, 54** (Parameter der Lastregelung): Mittels CV53 und CV54 können Sie die Lastregelung an viele unterschiedliche Motoren und Getriebe anpassen. Die Grundeinstellung der Lastregelung liefert mit vielen neueren Motoren ein sehr gutes Fahrverhalten. Bei älteren Motoren müssen die Parameter eventuell angepasst werden. Der Parameter „P“ (in CV54) bestimmt die Härte der Regelung. Mit größerem P-Wert (16 ... 32) regelt der Decoder stärker und eventuelle Geschwindigkeitsschwankungen werden besser ausgeglichen, allerdings steigt damit auch die Kriechgeschwindigkeit. Der Parameter „I“ (in CV53) bestimmt die Reaktion auf längere Sollabweichungen. Für Glockenankermotoren sollte der I-Wert kleiner (1 ... 3), für Motoren mit großer Schwungmasse größer sein (2 ... 8). Ist der Wert zu groß, schwankt die Geschwindigkeit stark. Wird der I-Wert erhöht, sollte der P-Wert auch etwas erhöht werden.

- ◆ **CV55** (Zykluszeit der Effekte/Dimmrate): Mit der Einerstelle (x0 ... x7) von CV55 wird die Dimmrate für die Funktionsausgänge eingestellt, Null bedeutet volle Helligkeit, 7 geringste Helligkeit. Mit der Zehnerstelle von CV55 (0x ... 9x) kann die Wiederholgeschwindigkeit der Effekte (CV49, 50) eingestellt werden. Null bedeutet eine Zykluszeit von 0,5 s, Wert 9 bedeutet eine Zykluszeit von 4,5 s.

- ◆ **CV56** (User-Konfigurationsregister 1): Festlegung der zusätzlichen Eigenschaften des Decoders, z. B. Einschalten der Lastregelung und Funktion des Ausgangs B. Die CV-Werte der von Ihnen gewünschten Funktionen müssen addiert und die Summe in CV56 programmiert werden. Bei einem CV-Wert von z.B 1 wird die richtungsabhängige Beleuchtung ausgeschaltet. F0 schaltet jetzt den Ausgang A mit dem weißen Anschlussdraht. Der Ausgang B mit dem gelben Anschlussdraht wird durch die in CV58 festgelegte Funktion (F1 ... F8) gesteuert.

Bit-Nr. ^{*)}	Bedeutung	Bit-Wert	CV-Wert
0	Richtungsabhängige Beleuchtung (FL/F0 steuert weißen und gelben Anschlussdraht)	0	0
	Richtungsunabhängige Beleuchtung (CV58 steuert gelben Anschlussdraht)	1	1

1	Lastregelung aus	0	0
	Lastregelung eingeschaltet	1	2
2	Rangiergang ausgeschaltet	0	0
	Rangiergang mit Taste F4 schaltbar (ein/aus)	1	4
3	reserviert	0	0
	reserviert	1	8

*) Bei Lenz digital plus werden die Bits entgegen der NMRA-Norm von 1 bis 8 nummeriert.

- ◆ **CV58**: Hier können Sie festlegen, welche Funktion welchen Funktionsausgang steuert (engl. „function mapping“). Ausgang A (weiß) wird immer durch F0 (Licht) gesteuert. Soll z. B. Ausgang B (gelb) durch F1 gesteuert werden, so ist in CV58 der Wert 1 zu programmieren.

Bit-Nr.	CV58 Ausgang B (gelb)	Zahlenwert
7	F8	128
6	F7	64
5	F6	32
4	F5	16
3	F4	8
2	F3	4
1	F2	2
0	F1	1

- ◆ **CV67** (Stufe 1) **bis CV94** (Stufe 28) Geschwindigkeitstabelle: Angabe der Motorspannung für **jede** der 28 Fahrstufen in Prozent. Ein Wert von 1 entspricht 0,4 %, 255 entspricht 100 %. Bei 14 Fahrstufen werden nur die ungeraden Tabellenplätze benutzt (CV67, 69, 71 usw.). Bei 128 Fahrstufen wird die Tabelle nicht ausgewertet.

- ◆ **CV95** (Trimmwert Rückwärts): Die Geschwindigkeit für rückwärts kann durch CV95 für alle Fahrstufen nach folgender Formel getrimmt werden:

Motorspannung rückwärts = (Motorspannung vorwärts) x (CV95 / 128). Bei einem Wert von 128 (oder 0) ist die Geschwindigkeit in beiden Richtungen gleich. Hat CV95 z. B. einen Wert von 64, ist die Geschwindigkeit rückwärts nur halb so groß als in Vorwärtsrichtung.

- ◆ **CV105, 106** (User-Daten): In den Registern CV105 und CV106 können Sie beliebige Daten speichern. Die Werte in den Registern haben keinen Einfluss auf die Arbeitsweise des Lokdecoders.

6. Problembehebung

Licht geht beim Hochschalten der Fahrstufen an und aus:

Die Betriebsart der Lokomotive und der Zentraleinheit sind nicht gleich, d. h. die Zentrale befindet sich im Modus 28 Fahrstufen, der Decoder

D jedoch im Modus 14/27 Stufen. Die Betriebsarten zwischen Decoder und Zentrale müssen immer übereinstimmen. Den Decoder stellen Sie auf 28 Fahrstufen ein, indem Sie CV29 (bzw. R5) z. B. mit dem Wert 2 oder 6 programmieren.

Licht lässt sich nicht Ein- bzw. Ausschalten:

Die Betriebsart der Lokomotive und der Zentraleinheit sind nicht gleich, d.h. die Zentrale befindet sich im Modus 14/27 Fahrstufen, der Decoder jedoch im Modus 28 Stufen.

Lok fährt im Modus mit 128 Fahrstufen nicht mehr:

Der Decoder akzeptiert die Befehle des 128-Stufen-Modus nur, wenn Bit 1 im Konfigurationsregister (CV29) gesetzt ist z. B. bei einem Wert 2 oder 6.

Beim schnellen Beschleunigen „stottert“ die Lok:

In der Beschleunigungsphase ist die Stromaufnahme des Motors besonders hoch. Wird die Strombelastung des Decoders überschritten, schaltet dieser den Motor ab und versucht erneut zu beschleunigen. Reduzieren Sie die Digitalspannung (Einstellung der Zentrale, geringere Trafospaltung) oder erhöhen Sie die Anfahrverzögerung in CV3.

Beim Fahrtrichtungswechsel blinken die Lampen:

Beim Fahrtrichtungswechsel werden auch die Lampen umgeschaltet. Ist der Einschaltstrom der Lampen zu hoch, schaltet der Decoder alle Ausgänge ab und unternimmt Einschaltversuche (dadurch das Blinken). Dimmen Sie die Funktionsausgänge (siehe CV49 – 52) oder verwenden Sie Lampen mit einer Nennspannung von mehr als 16 Volt.

Die Lokadresse lässt sich mit der „alten“ Arnoldzentrale nicht auslesen:

Die Zentrale verwendet zum Auslesen einen alten, nicht mehr gebräuchlichen DCC-Befehl. Sie können die Adresse jedoch programmieren. Die dabei auftretende Fehlermeldung entsteht beim Kontrolllesen der Zentrale und kann ignoriert werden.

Im Analogbetrieb wechselt die Fahrtrichtung erst später:

Der Decoder besitzt ein Kurzzeitspeicher (etwa 5 Sekunden), der für einen gleichmäßigen Betrieb auch bei schlechtem Gleiskontakt sorgt. Bei Richtungsänderung mittels Analogtrafo wird deshalb zuerst kurz die alte Fahrtrichtung eingestellt bis die neue Richtung bestimmt ist.

Die Lok fährt mit Lastregelung langsamer als unregelt:

Die Regelung muss sich eine Reserve lassen, sonst kann an einer Steigung kein „Gas“ mehr gegeben werden und die Lok würde langsamer.

7. Anwendungshinweise für die Decoder 5242 und 5243

Anschluss einer Zusatzfunktion

Um bei den Decodern eine Zusatzfunktion (z. B. Dampfgenerator) anzuschließen (siehe Fig. 6 auf Seite 19), müssen die Funktionsausgänge auf richtungsunabhängigen Betrieb programmiert werden. Die Einstellung wird im User-Konfigurationsregister 1 vorgenommen (CV56). Dazu ist in diesem Register Bit 0 zu setzen.

Nach der Programmierung schaltet die Funktion F0 (Licht) nur noch den Ausgang mit dem weißen Anschlussdraht, d.h. mit der Taste F0 schalten Sie das Licht der Lok ein bzw. aus. Der Ausgang ist nun unabhängig von der Fahrtrichtung der Lok. Der Ausgang mit dem gelben Anschlussdraht wird durch die in CV58 festgelegte Funktion gesteuert (z. B. bei Wert 1 mit F1). Somit schalten Sie die Zusatzfunktion (z. B. Dampfgenerator) ein bzw. aus.

Bitte beachten Sie, dass für Ausgang B (gelb) nur ein Strom von 150 mA zulässig ist! In dieser Anschlussart wird die Zusatzfunktion bei DCC-Betrieb nur mit halber Leistung angesteuert (siehe auch Kap. 2.2, Punkt 7 auf Seite 3).

Die Auswahl eines Dampfgenerators erfolgt nach der Betriebsspannung: Bei einer Gleisspannung von 21 Volt (z. B. bei Intellibox, TwinCenter, Lokmaus) sollte der Dampfgenerator bei Anschluss nach Fig. 5 für etwa 12 – 14 Volt ausgelegt sein (wegen halber Leistung). Bei dem Set 1 von Lenz (Gleisspannung etwa 15 Volt) verwenden Sie einen Dampfgenerator mit 14 – 16 Volt Nennspannung und die Anschaltung nach Kap. 2.2, Punkt 7 Seite 3 (volle Leistung).

Tipp: Wenn Sie in CV50 den Wert 128 programmieren, können Sie durch Einschalten der Funktion F3 die Dampfleistung (z. B. im Stand) verringern.

7.1. Anschluss der Innenbeleuchtung bei einem Triebwagen

Für den Anschluss einer Innenbeleuchtung gibt es zwei Möglichkeiten (siehe Fig. 7 auf Seite 19):

- ◆ Die Stirnlampen des Triebwagens werden richtungsabhängig gesteuert, d. h. in Vorwärtsrichtung leuchten die Lämpchen vorne und in Rückwärtsrichtung leuchten die Lämpchen hinten, wenn die Funktion F0 eingeschaltet ist. Die Innenbeleuchtung ist ebenfalls eingeschaltet, wenn die Funktion F0 eingeschaltet ist.
- ◆ Die Stirnlampen des Triebwagens werden richtungsunabhängig gesteuert, d.h. in Vorwärtsrichtung und in Rückwärtsrichtung leuchten die

Lämpchen hinten und vorne gleichzeitig, wenn die Funktion F0 eingeschaltet ist. Die Innenbeleuchtung kann separat durch die in CV58 festgelegte Funktion (z. B. F1) ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Stirnlampen richtungsabhängig

Die Funktionsausgänge werden auf richtungsabhängigen Betrieb programmiert. Diese Einstellung entspricht dem Auslieferungszustand der Decoder 5242 und 5243. Die Einstellung wird im User-Konfigurationsregister 1 (CV56) vorgenommen. Dazu ist in diesem Register Bit 0 zu löschen. Damit die Innenbeleuchtung eingeschaltet wird, wenn entweder das vordere Lämpchen oder das hintere Lämpchen leuchtet, sind zwei zusätzliche Dioden erforderlich (z. B. **Viessmann** Art.-Nr. 6834, VE 10 Stück). Die Kathoden der Dioden (Kennzeichnung an der Diode durch einen Farbring) werden an den gelben bzw. weißen Anschlussdraht gelötet. Die Anoden werden zusammen an den einen Pol der Innenbeleuchtung angeschlossen. Der andere Pol der Innenbeleuchtung wird mit dem blauen Anschlussdraht verbunden (siehe Fig. 7 auf Seite 19).

Die Funktionsausgänge sind in der gewohnten Weise richtungsabhängig, d.h. in Vorwärtsrichtung leuchten die Lämpchen vorne und in Rückwärtsrichtung leuchten die Lämpchen hinten, wenn die Funktion F0 eingeschaltet ist. Die Innenbeleuchtung ist ebenfalls eingeschaltet, wenn die Funktion F0 eingeschaltet ist.

Stirnlampen richtungsunabhängig

Die Verschaltung der Innenbeleuchtung entspricht dem Anschluss einer Zusatzfunktion (siehe Fig. 6 auf Seite 19). In der Schaltung ist die Zusatzfunktion (z. B. der Dampfgenerator) durch eine Glühlampe zu ersetzen.

8. Verwendung des Decoders mit Intellibox (TwinCenter)

Die Intellibox ist im Grundzustand auf das Märklin-Motorola-Format eingestellt. Sollen DCC-Decoder verwendet werden, ist diese Grundeinstellung entsprechend dem Handbuch der Intellibox zu ändern (Sonderoption 25 = 1, Sonderoption 907 = 4 oder 5). Falls diese Umstellung nicht erfolgt, fahren DCC-Decoder eventuell beim Einschalten der Intellibox unkontrolliert los, da die DCC-Decoder das Motorola-Format als Analogsignal interpretieren. Stellen Sie die Spurweite „N“ ein, damit die Gleisspannung max. 18 V beträgt und die Motoren Ihrer Loks geschont werden.

Hinweis zum Programmiergleis: Beim Einbau von Decodern sollten diese zuerst auf einem Gleis mit Strombegrenzung getestet werden. Schalten

Sie die Intellibox bzw. TwinCenter **zuerst** in den Programmiermode. Sie hören im Gerät ein Relais klacken. Erst dann können Sie ohne Gefahr für den Decoder die Lok auf das Programmiergleis stellen und den Decoder auslesen.

Werden mit der Intellibox „lange“ Adressen gelesen oder programmiert, so setzt die Intellibox den Decoder automatisch auf die Nutzung der erweiterten Adresse (CV29, Bit 5 = 1). Der Decoder fährt demzufolge nicht mehr unter seiner kurzen Adresse. Sie müssen die Nutzung der kurzen Adresse durch das Löschen von Bit 5 in CV29 wieder aktivieren. Programmieren Sie einfach die kurze Adresse, das Löschen von CV29 / Bit 5 erfolgt durch den Decoder automatisch.

9. Garantiebestimmungen

Jeder Decoder wird vor seiner Auslieferung auf vollständige Funktion überprüft. Der Garantiezeitraum beträgt 2 Jahre ab Kaufdatum des Decoders. Tritt in dieser Zeit ein Fehler auf, setzen Sie sich bitte direkt mit **Viessmann** in Verbindung. Wird nach Überprüfung des Decoders ein Herstellungs- oder Materialfehler festgestellt, wird Ihnen der Decoder kostenlos instand gesetzt.

Von der Garantie ausgeschlossen sind Beschädigungen des Decoders, die durch unsachgemäße Behandlung, Nichtbeachten der Bedienungsanleitung, nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Überlastung, Umschaltimpuls von analogen Wechselstromanlagen, fehlerhafte Verdrahtung (z. B. durch Kurzschlüsse zwischen Stromaufnehmer und Motor, Kurzschluss zwischen Motorausgang und Lokfahrgestell), eigenmächtigen Eingriff, bauliche Veränderungen, Gewalteinwirkung, Überhitzung u. ä. verursacht werden.

Jede Haftung für Schäden und Folgeschäden durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung, eigenmächtigen Eingriff, bauliche Veränderungen, Gewalteinwirkung, Überhitzung, Überlastung, Feuchtigkeitseinwirkung u. ä. ist ausgeschlossen.

Technische Änderungen vorbehalten!

Märklin ist ein eingetragenes Warenzeichen der Gebr. Märklin & Cie. GmbH, Göppingen (Deutschland)

Motorola ist ein eingetragenes Warenzeichen der Motorola Inc., Tempe-Phoenix (Arizona, USA)

Roco und Lokmaus 2 sind eingetragene Warenzeichen der Roco Modellspielwaren GmbH, Hallein (Österreich)

NMRA-DCC/Motorola Locomotive Decoder with Load Control

1. Introduction

The decoders 5242 and 5243 are compatible with the NMRA-DCC-standard and can be used with command stations by various suppliers such as Lenz, Roco, Uhlenbrock (Intellibox), Arnold, Digi-trax, Fleischmann (TwinCenter), Zimo (MX1/N), etc. . Furthermore the decoders can be used with the Märklin/Motorola format.

Features

- ✓ Usable with DC- and coreless motors (e.g. from Faulhaber)
- ✓ short and extended (4-digit) addresses and 14, 28 and 128 speed steps (DCC)
- ✓ 255 addresses and 14 or 28 speed steps when using the Motorola format
- ✓ parametrical load control
- ✓ high frequency (approx. 16 kHz) and lower frequency motor control
- ✓ switchable shunting speed, adjustable low-, medium- and maximum speed
- ✓ programming on the mains
- ✓ function outputs with programmable light effects and dim function

Technical Data

- ◆ max. operating voltage (track voltage): 24 V
- ◆ maximum motor current: 0.7 A
- ◆ maximum current per light output: 0.15 A
- ◆ total load (analogue-/digital operation): 0.7 A
- ◆ operating temperature: 0 bis 60°C
- ◆ dimensions 5242: ap. 11.4 x 8.8 x 3.3 mm³
- ◆ dimensions 5243 incl. 6-pole plug: ap. 13.4 x 8.8 x 3.3 mm³

The motor and light outputs of the decoder are protected against excess current. However, damage may be caused by short circuit between current pick-up and motor, short circuit between motor output and locomotive chassis or overloading the decoder. The decoder is only allowed to be put in model railways.

! This decoder is not suitable for operation with conventional AC supply and the voltage pulse for change of direction! The high voltage of this pulse will cause the destruction of the decoder.

2. Installing the Decoder

Preparation

Only locomotives, which run smoothly in analogue mode, should be equipped with a digital decoder. A secure and uninterrupted current pickup is impor-

tant especially in digital mode. Change worn coal brushes and defect lights and clean wheel pick-ups. The decoder should be installed inside the locomotive in such a way as to avoid overheating.

Tools: For installing the decoder please use a soldering iron with 30 watts max. (if possible with temperature control), electronic solder (no soldering paste) and side cutters (to shorten the leads of the decoder 5242) and small screw drivers. You also need insulation tape (to cover any metal parts of the locomotive) and double sided tape (such as included in **viessmann** locomotive decoder installation set 6819) to fasten the decoder.

Before installing the decoder you have to completely insulate the motor, which means there should not be any electrical connection between motor and wheel pick-ups. Don't forget which motor terminals were connected with the right or left wheel pick-up.

Advice for older Fleischmann locomotives:

Often in these locomotives the motor shield is part of the motor's power supply and therefore connected with one of the wheel pick-ups. To insulate the motor you have to cut off this connection or replace the motor shield.

Maximum Current Load Capacity

The decoders 5242 and 5243 supply a motor current of 0.7 A. Values regarding current draw of the locomotives generally refer to a voltage of 12 or 14 V. Is the digital voltage of your command station higher (e.g. Märklin digital, Roco "Lokmaus 1 and 2", Lenz "Compact", LGB, Intellibox), the current draw rises and could potentially exceed the permitted value of 0.7 A. For operating N gauge we recommend a track voltage of approx. 14 V.

The total current load capacity of the decoder in digital mode is 0.7 A. If the motor draws e.g. 0.6 A, then the total current available for all the light and function outputs is 0.1 A. Every function output of the decoder have got a load capacity of 0.15 A each.

! Please observe the maximum load capacity of the decoder and each individual output. the decoder may be destroyed through overload!

2.1. Installing the Decoder 5243 (Decoder with Interface as per NEM 651)

Once you have opened the locomotive remove the bridge plate from the interface socket on the circuit board and insert the plug of the decoder instead. Please make sure that the pin 1 of the decoder (see fig. 1 at page 18) and the pin 1-mark of the circuit board (often a "*" or "+") match. Insulate all metal parts close to the decoder but don't wrap the decoder with insulation tape to

avoid overheating. Otherwise the decoder may be thermally overloaded.

Under no circumstances should components of the decoder touch any metal parts of the chassis or the locomotive body. Resulting short circuits will destroy the decoder!

2.2. Installing the Decoder 5242 (Decoder with wires)

Before you start, **completely** insulate the motor and its terminals against the chassis of the locomotive and the current pick-ups (wheel pick-ups). Remember which motor terminal was connected with the right or left wheel pick-up.

- 1) Before you start, you have to discharge any electrostatic charge by touching a water tap (or radiator) to avoid damage through an electrostatic discharge. Clothes made of cotton are best suited for working with decoders.
- 2) Solder the wires according to fig. 1 onto or next to the individual contacts of the NEM socket or insert the soldered wire ends into the socket. Disregard the following paragraphs 3 to 5. They are only valid for locomotives without interface.
- 3) If the locomotive has no NEM interface socket, connect the red wire to the right wheel pick-up (as by Märklin locomotives with the wiper), the black wire to the left wheel pick-up of the locomotive.
- 4) If your locomotive has got an AC motor two 1 A diodes (**viessmann** art.no. 6834, 10 pieces) are required (see fig. 2 at page 18). **Load control has to be switched off regardless! You have to select the low tact frequency for motor control (see CV9 in the following chapter).**
Instead of this you can convert the AC motor to DC by replacing the field coil with a HAMO permanent magnet. The field coil and the diodes are not necessary any more. The load control can be used again.
- 5) To connect DC motors solder the orange wire to the motor terminal, which was connected to the right wheel pick-up before installation. Solder the grey wire to the motor terminal, which was connected to the left wheel pick-up. **The RFI suppression components, which were connected to the motor before installation, should remain in the circuit in front of the motor.** Otherwise disturbances generated by the motor could impair the functionality of the decoder.
- 6) The decoder don't have a positive supply for the function outputs (blue wire used by H0 decoders, see also point 7). The bulb has to

be connected with the wheel pick-ups according to either of the following methods:

- ◆ If the light sockets of the locomotive are insulated against chassis (potential-free), wire them as shown in fig. 2. The front bulb has to be connected with the white wire. The other pole must be connected with the red wire, which is connected to the corresponding wheel pick-up (the back bulb with the black wire and the corresponding wheel pick-up). This connection works with an analogue layout.
- ◆ In locomotives, where one pole of the light socket is electrically connected with the chassis, wire the outputs as shown in fig. 3. Please note, that with this wiring method the light and function outputs don't work in analogue mode depending on the polarity of the track voltage. This wiring method may result in variations of brightness if used with command stations which transmit signals in Märklin-/Motorola format besides the DCC-signals.

Function outputs A (white) and B (yellow) may be operated in two different ways. The adjustment is done with CV56:

- ◆ When using the outputs for **directional** headlights connect the white wire with the forward bulb (in direction of travel) and the yellow wire with the rear bulb. Connect the other pole of the bulbs with the blue wire. When using LEDs, connect the anodes to the blue wire and the cathodes via a resistor (approx. 1 kΩ / 0.125 W) to the yellow respectively white wire.
 - ◆ When using the outputs for **non-directional** headlights and an auxiliary function, connect the white wire with the light and the yellow wire with the auxiliary function. Connect the other pole of the head lights and of the auxiliary function with the locomotive chassis or the wheel pick-ups.
- 7) In order to operate auxiliary loads (e.g. steam generator) at **full** output, a positive supply must be generated for the light outputs (this serves the same purpose as the blue wire in H0 decoders) by means of two diodes as shown in fig. 5 at page 19.
 - 8) Afterwards check the entire wiring, the decoder and the motor connections for possible short circuits.
 - 9) Are there any metal parts close to the decoder, cover them with insulation tape. Don't wrap the decoder in insulation tape to avoid overheating. Fasten the decoder with a double sided adhesive tape inside the locomotive.

3. Checking for correct Installation

The first test should be carried out on a track with a current limiter e.g. on the programming track of your DCC command station. If you use the Intelibox or the Twin-Center **previously** switch it to the programming mode! Put the locomotive onto the programming track and read out the primary address (CV1). All new decoders are set to value 03. If there is no feedback, check the wiring of the wheel pick-ups and motor connections. If you use an "old" Arnold command station you cannot read out the address. Instead read out the start voltage (R2 = 2 bars). The start voltage of all new decoders is set to the value 7. Once this first test was successful, you may put the locomotive onto any normal track connected to the DCC command station.

 The decoders indicates a short circuit through blinking headlights. In this case switch off the power immediately!

Warning: Even in case of a motor short circuit the decoder may provide feedback to the command station when standing on the programming track. Therefore check very carefully that the wiring is correct!

Now try to operate the locomotive under address 03 at the **lower** speed steps (initially switch off any functions) and check the direction of travel. If not correct, the wheel pick-ups or motor connections have been swapped. Now you can test the lights and auxiliary functions. If the headlights don't match the direction of travel, change the connecting wires (white, yellow). If the locomotive stops when the lights or the extra functions are switched on, there is a short circuit in the wiring or an overload of the light or function outputs. An overload can occur for example through high digital voltages and the starting current of the bulbs. If necessary, put a resistor of $47\ \Omega / 0.25\ \text{W}$ between the bulbs and the function output or reduce the value of the output (see CV49 / 50).

If the overload protection trips during acceleration, the track voltage may be too high. A locomotive, which according to the data sheets, draws a current of 0.6 A at 12 V, will draw a current of approximately 1.1 A at 21 V (e.g. Roco Lokmaus 1 or 2, Lenz compact or the Intelibox in setting "H0"). So please use transformers with a secondary voltage of 12 or 14 V if combined with command stations without voltage control.

4. Programming of the Decoder

The decoder can be adapted to your locomotive and the desired operation characteristics through programming of so called configuration variables

(CV's). Follow the instructions of your digital command station when programming. Programming on the programming track can be done through "Physical Register Addressing", "Paged CV Addressing" or "Direct Mode Addressing". In mode "Physical Register Addressing" only certain CVs can be adjusted. The following allocation applies:

Register	Bar	CV-No.
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	29
6		–
7		7
8		8

Additionally all configuration variables of the decoder (except addresses) can be changed during operation with Operation Mode Programming (programming on the main).

Programming with the "old" Arnold command station (equivalent to Märklin Digital = , art.no. 6027): These command stations operate with programming mode Physical Register Addressing and can only program the registers R1 to R5. Please refer to the above table for the correct number of bars for each CV. The address and all registers, which contain a value 0, can be programmed but not read out. The decoders cannot be fully programmed since the range of values of these command stations is limited from 1 to 99.

Programming with the Lenz "compact" command station: With Lenz "compact" version 1 you can only program the registers R1 to R6. With the later versions you can program and read out all CVs.

Programming with Märklin "Control Unit" 6021: Programming of all parameters is carried out electronically without opening the locomotive (no DIP-switches required). Proceed as follows: Make certain that only the locomotive to be programmed is on the track. Now switch on the Märklin command station or press the "Stop" and "Go" buttons at the same time until a reset is triggered. Enter the address (alternately address 80 if you don't know the correct address), turn the speed control knob as far left as possible (change of direction) and hold it down for about 8 to 10 seconds. Thus the decoder changes to programming mode, which is indicated by the blinking lights. Release the speed control knob.

Now enter the number of the configuration register, which you want to change (e.g. "05" for CV5 – maximum speed). Confirm this entry by turning

the speed control knob to the far left. The lights will flash repeatedly. Now you can enter the appropriate value of the confirmation register. Should you want to reduce the maximum speed of the locomotive enter for instance: 48. This entry also has to be confirmed by turning the knob to the far left. Now this entry is stored in the memory of the decoder. The lights come on for about three seconds. Then the decoder is ready for the next entry, which is indicated by the blinking lights.

To exit the programming mode enter number 80 or press the "Stop" key of the command station.

You can only enter the values 1 to 64 for configuration registers (and 80 to exit). The values for the configuration register can be between 0 to 63. To write a value of 0 into the decoder you have to enter the address 80 at the control unit.

The values for the maximum and medium speed (CV5 and CV6) are multiplied by 4 within the decoder to achieve the correct adaption to the values used in DCC mode (from 0 to 255).

Decoder – Reset: If you don't know how to proceed after programming and you want to restore the factory settings of the decoder, you have to program a value 8 into CV8.

5. The Configuration Variables of the Decoders 5242 und 5243

A table with a view of all relevant CVs you will find at the last page.

◆ **CV1** (primary address), **CV17, 18** (extended address): The primary address can have values from 1 to 127. If you need more addresses, then use the extended address mode (CV17 and 18). Only one type of address can be activate (primary or extended address). The type of address can be selected in CV29.

◆ **CV2** (start voltage)
CV6 (medium voltage)
CV5 (Maximum voltage): Each speed step must relate to a certain motor voltage dependent on the number of speed steps. The allocation can be done by calculating the start-, medium and maximum voltage **or** by using a table, which contains the motor voltage for each speed step (CV67 to CV94). The higher the motor voltage, the higher is the speed of the locomotive. With CV2, 5 and 6 you can adapt the speed curve very easily and quickly.

The start voltage is the voltage provided to the motor at speed step 1. The medium voltage is applied at a medium speed step (depending on the mode 7, 14 or 64) and the maximum voltage is applied at the highest speed step.

Value of two equals about 0.8 %, a value of 255 equals 100 % of the maximum motor voltage. The values of all other speed steps are calculated from these edge values. CV5, for instance, allows the reduction of the maximum speed of "racing locomotives". If CV5 and/or 6 have the values 0 or 1, these CVs will not be used for calculation of the speed curve. If CV6 = 0, an exponential curve is used. That means, that the changing of the speed depends on the speed step.

When **programming with the Roco Lok-maus 2** you are only able to enter values from 0 to 99, so use values from 0 to 15 (8 corresponds 50 %, 15 corresponds 100 %).

Tip: Shunting locomotive is too fast, change CV5 to a value of 128 (maximum speed set to 50 %). Locomotive drives troubledly at speed step 1, change CV2 to a value from 3 to 7.

- ◆ **CV3** (acceleration rate): The content of this CV corresponds to the time in seconds needed for acceleration from 0 to maximum speed. The value 0 represents an immediate change of speed.
- ◆ **CV4** (deceleration rate): The value in this CV defines the deceleration similar to CV3.
- ◆ **CV7, 8:** Here you find the manufacturer identification number and the version.
- ◆ **CV9** (motor control frequency): This CV defines the motor control frequency. The possible values you can find in the following table:

Bit No.	Description	Bit value	CV value
0	high frequency motor control (15.6 kHz) for modern DC and coreless motors (e.g. Escap, Faulhaber)	0	0
	low frequency motor control (120 Hz) for older DC motors and AC motors (e.g. Märklin, see chapter 2.2, 4)	1	1

- ◆ **CV17, 18** (extended address): See **CV1** (primary address).
- ◆ **CV19:** The consist address in this register is set by the command station, provided it supports this feature. You don't have to program this register yourself. It is preset to 0.
- ◆ **CV29** (configuration register): Configuring of basic properties of the decoder, e.g. number of speed steps (14 or 28) and addressing mode (short or extended address). The values of your desired functions must be added and entered into CV29 (see the following table):

Bit-No. *)	Description	Bit value	CV value
0	Normal direction of travel	0	0
	Reverse direction of travel	1	1
1	14 speed step mode (resp. 27 speed steps, too)	0	0
	28 / 128 speed step mode	1	2
2	No DC analogue operation	0	0
	Permit DC analogue operation	1	4
4	Form the speed curve with CV2, 5, 6	0	0
	Use speed table CV67 – 94	1	16
5	Use primary address (CV1)	0	0
	Use extended address (CV17, 18)	1	32

*) Lenz digital plus system version 2 counts the bits in reverse order from 1 to 8 unlike the NMRA standard.

Tip: mostly used values for the CV29 (the default value is usually 6):

CV29=	Description
0 (8)*	14 (27) speed steps, primary address, no analogue operation
2	28 / 128 speed steps, primary address, no analogue operation
4	14 (27) speed steps, primary address, analogue operation possible
6	28 / 128 speed steps , primary address, analogue operation possible
38	28 / 128 speed steps, 4-digit address, analogue operation possible

* When using the "old" Arnold command station, the input of "0" is not possible, instead enter "8".

- ◆ **CV49, 50** (special effects): With the CV49 and 50 you can set special light effects to the function output (e.g. allow dimming, the value is in CV55).

CV-No.	Color of wire
49	white
50	yellow

Add the required value (1, 2, 4, 8 or 16) for the desired lighting effect to the operating conditions and enter the result into the appropriate register. Value 0 switches off all effects of the output, only ON and OFF is active. If the intensity of the lamps is too high because of the high digital voltage, you can reduce that by dimming. enter the value 16 into the CV of the appropriate light output. The value for dimming (brightness) is set in the CV55.

	Bit-No.	Description	CV value
operating conditions	7	dimming, when F3 is ON	128
	6	off, when forward	64
	5	off, when reversing	32
lighting effects	4	dimming	16
	3	blinking phase A	8
	2	blinking phase B	4
	1	flash light	2
	0	pulsing light	1

The operating conditions "off, when forward" and "off, when reversing" will be set automatically for directional lighting and should remain 0. If you use F1 to F8 for controlling the outputs you can set a directional condition.

- ◆ **CV53, 54** (parameters of the load control): With these CVs you can adapt the load control to many different motors and drive systems. the proportional parameter P in CV54 determines the intensity of load control. The greater the P-component (16–32) the stronger the control effect, however, this results in a higher creeping speed. The integral component (I-parameter) in CV53 determines how quickly the decoder responds to deviations from the desired (set) speed. The I-parameter should be reduced for coreless motors (1–3), higher values (2–8) for motors with large flywheels. If the I-component is too high it may lead to speed fluctuations. If you increase the I-parameter you should also increase the P-parameter.
- ◆ **CV55** (cycle time of effects / dimming rate): With the digit (x0...x7) in CV55 the brightness for the function output is set. 0 represents full brightness, value 7 the lowest brightness. With the tens digit in CV55 (0x...9x) you can program the repeat rate of the effects (CV49, 50). 0 represents a cycle time of 0.5 sec, value 9 represents a cycle time of 4.5 sec.
- ◆ **CV56** (user-configuration register 1): Here you can select additional features of the decoder, for example activating the load control or selecting the function of output B. Add the values for the desired functions and enter the result into CV56. At value 1 the directional lighting feature is deactivated. F0 now controls output A via the white wire. With the yellow wire the output B will be controlled through the function set in CV58 (F1–F8).

Bit- No. *)	Description	Bit value	CV value
0	directional lighting (FL/F0 controls white and yellow wire)	0	0
	non-directional lighting (CV58 controls yellow wire)	1	1
1	load control off	0	0
	load control on	1	2
2	shunting gear off	0	0
	shunting gear switchable with F4 (on/off)	1	4
3	reserved	0	0
	reserved	1	8

*) Lenz digital plus system version 2 counts the bits in reverse order from 1 to 8 unlike the NMRA standard.

- ◆ **CV58:** Here you can program which function controls which output (“function mapping”). Output A (white) is always controlled through F0 (light). Should, for example, output B (yellow) be controlled with F1, enter value 1 into CV58.

Bit-No.	CV58 output B (yellow)	Value
7	F8	128
6	F7	64
5	F6	32
4	F5	16
3	F4	8
2	F3	4
1	F2	2
0	F1	1

- ◆ **CV67 (speed step 1) to CV94 (speed step 28) speed table:** Represents the motor voltage for each of the 28 speed steps in percent. A value of 1 represents 0.4 %, 255 corresponds to 100 %. With 14 speed steps only the odd positions in the table are utilized (CV67, 69, 71 etc.). With 128 speed steps the table is not utilized.
- ◆ **CV95 (reverse trim):** When using the speed table you can lower the speed for reverse travel with CV95 using the following formula: Motor voltage reverse = (motor voltage from table) x (CV95 / 128). At 128 (or 0) the speed is the same in both directions. If CV95, for example, is set to 64, then the reverse speed is only half the speed when traveling forwards.
- ◆ **CV105, 106 (user ID):** You may store any data in these registers. The values in these registers have no impact on the operation of the decoder.

6. Problem solving

Lights go on and off corresponding with the speed steps:

The operating mode of the locomotive and the command station are not identical, e.g. the command station is set to 28 speed steps, the locomotive to 14 speed steps. The speed step mode of the command station and the decoder must always be set to the same number of speed steps. Set the decoder to 28 speed steps by programming for example the value of 2 or 6 in CV29 (resp. R5).

Light cannot be switched on or off:

The operating mode of the locomotive and the command station are not identical, e.g. the command station is set to 28 speed steps, the locomotive to 14 speed steps.

Locomotive does not operate in the 128 speed step mode:

The decoder accepts the commands in the 128 speed step mode only, when bit 1 is set in configuration register CV29, for example if you program the value 2.

The locomotive “jerks” during fast acceleration:

The current draw during acceleration is particularly high. If the current exceeds the permitted maximum, the decoder switches off the motor and tries to accelerate once more. Reduce the track voltage (change settings of command station or reduce secondary voltage of transformer) or increase acceleration rate in CV3.

The lights are blinking by changing the direction:

In case of changing the direction the light will also be switched. If the start current of the bulbs is too high, the decoder switches off the function outputs and then starts again switching them on (result: blinking of the lamps). Dim the function outputs (see CV49 – 52) or use bulbs with a voltage of more than 16 V.

The locomotive address cannot read out with the “old” Arnold command station:

The command station uses an obsolete DCC command, which is not used anymore. The address, however, can be programmed. The resulting error message may be ignored.

The drive direction changes late while analogue operation:

The decoder is fitted with a short-time memory (approx 5 sec.), which takes care for a constant operation on bad track contacts. While changing the direction of travel with an analogue transformer, shortly the old direction is switched before the new direction is determined.

The speed of the locomotive with load control is lower than without it:

The load regulation needs a reserve for special demands like driving an ascent, otherwise the speed locomotive slow down.

7. Application Hints for the Decoders 5242 and 5243

Connecting an auxiliary function

Before you connect an auxiliary function (e.g. steam generator, see fig. 6 at page 19) you must set the light outputs for non-directional operation. This is achieved by setting bit 0 (value 1) in the user-configuration register 1 (CV56).

Once this is done, F0 (light) switches only the light output connected to the white wire, i.e. the headlights are switched on or off with function key F0. This output is now non-directional. The output with the yellow wire is activated through the function in CV58 (e.g. at value 1 with F1). In this manner you switch on or off the auxiliary function (e.g. steam generator).

Please note, that the maximum current of 150 mA for output B must not be exceeded! By this connection the auxiliary function will get only the half of the current (see chapter 2.2, 4 at page 11).

You have to select the steam generator type by its operating voltage: If there is 21 V track voltage (like the Intellibox, Twin-Center, Roco Lokmaus) the steam generator should also be designed for 21 V. For the "Set 1" from Lenz (track voltage about 15 V) you should use a steam generator designed for 14 – 16 V operating voltage with the connection described at chapter 2.2, 4 at page 11.

Tip: When you set CV50 to value 128, you can reduce steam generation (e.g. while the locomotive is standing) by activating F4.

7.1. Connecting Interior Lighting in Rail Cars or Multiple Units

There are two choices for connecting interior lighting (see fig. 7 at page 19):

- ◆ The headlights of the powered rail car are controlled directionally by function key F0, that means, when function F0 is switched on, the headlights are on when driving forward, the rear lights are on when reversing while the interior lighting is also switched on.
- ◆ The headlights of the powered rail car are controlled non-directionally, that means, when function key F0 is switched on. The lights are on

at the front and rear in both directions. Interior lighting can be switched on and off separately by setting the function key in CV58 (e.g. F1).

Directional headlights

The function outputs for the headlights are factory pre-set for directional operation. Programming is done in the user-configuration register 1 (CV56). Delete bit 0 (represents value 0) in this CV.

In order to switch on the interior lighting when either headlight is on you need two additional diodes (**Vötschmann** art.no. 6834, 10 pieces per pack). Solder the cathode of the diode (marked with a ring) to the yellow or white wire. Connect all the anodes to one of the poles of the interior lighting. Connect the other pole of the interior lighting with the blue wire.

When function F0 is switched on, the headlights are multidirectional, while the interior lighting is always on (non-directional).

Non-directional headlights

The connection of the interior lighting corresponds to an auxiliary function (see fig. 6 at page 19). Simply replace the auxiliary function with a lamp.

8. Operation of the Decoder with Intellibox or TwinCenter

The Intellibox is preset to the Märklin-/Motorola format. If you want to use DCC decoders, you have to change the format as per instructions in the Intellibox manual (special option 25 = 1, special option 907 = 4 or 5). If the Intellibox is not set to DCC operation, locomotives with DCC decoders may start moving uncontrolled after switching on the Intellibox, because DCC decoders interpret the Motorola signal as an analogue signal. Set to "N" gauge to limit the track voltage to 18 V. This is kind to the motors of your locomotives.

Advice to the programming track: The first test after the built-in of a decoder should be performed on a track with a current limiter. **First** switch the Intellibox or the Twin-Center to the programming mode! You will hear the click of a relay inside the command station. Only after that you can put the locomotive onto the programming track without risk for the decoder and read it out.

The Intellibox recognizes long addresses and automatically switches to extended address mode (CV29, bits 5 = 1). Therefore the decoder does not operate with its short address. To activate the short address, delete bit 5 in CV 29. Just program the short address and the decoder will delete CV29 / bit 5 automatically.

9. Warranty

Every decoder is fully tested before delivery.

The warranty period is 2 years from the date of purchase. Should a failure occur during this period please contact your dealer or **Viessmann** directly.

Should the inspection of the decoder indicate faulty material or workmanship then we will replace this decoder for free of charge.

Our warranty becomes null and void in case of damage caused by inappropriate use of the product, disregard of the instruction manual, abnormal

operating conditions, overload, faulty wiring (e.g. through short circuits between current pick-up and motor, short circuits between motor output and chassis), unauthorized modifications, overheating, etc. .

Viessmann may not be held responsible for any damage or consequential loss or damage caused by inappropriate use of the product, disregard of the instruction manual, unauthorized modifications, abnormal operating conditions, overheating, overload, exposure to humidity, etc. .

Subject to technical change!

Märklin is a registered trademark by Gebr. Märklin & Cie. GmbH, Göppingen (Germany)

Motorola is a registered trademark by Motorola Inc., Tempe-Phoenix (Arizona, USA)

Roco and Lokmaus 2 are registered trademarks by Roco Modellspielwaren GmbH, Hallein (Austria)

Fig. 1

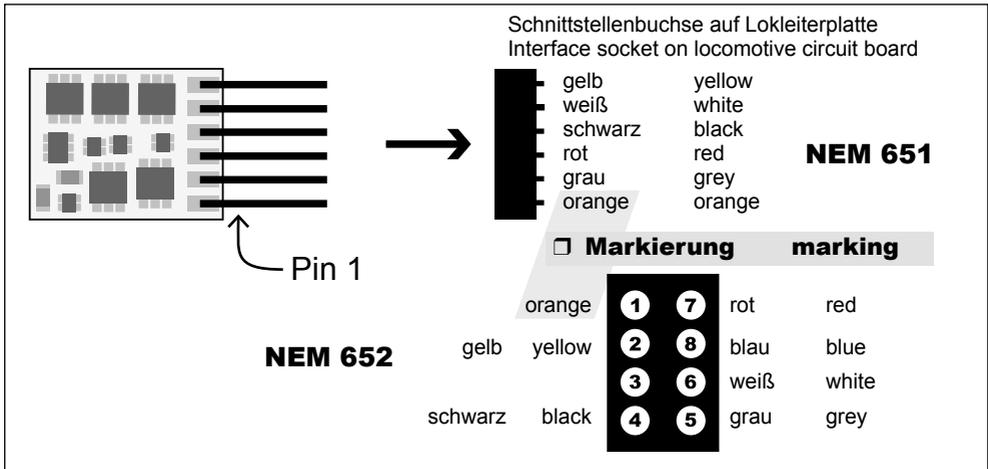


Fig. 2

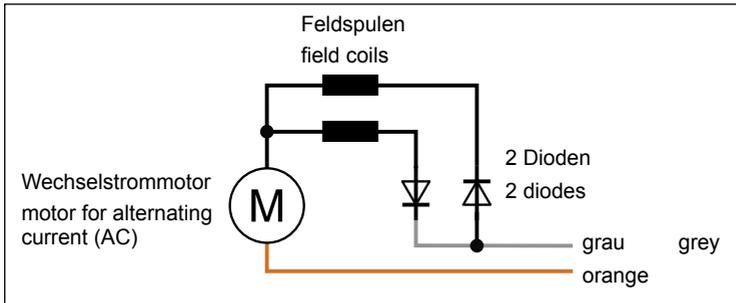


Fig. 3

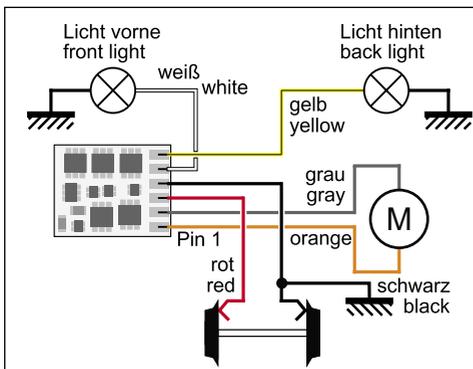
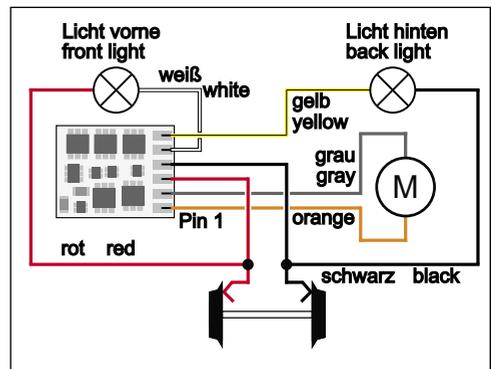


Fig. 4



Hinweis Fig. 3, 4, 6 und 7:

Entweder „rot“ oder „schwarz“ mit dem Fahrgestell verbinden.

Advice fig. 3, 4, 6 and 7:

Either the “red” or the “black” wire must be connected to the locomotive chassis

Fig. 5

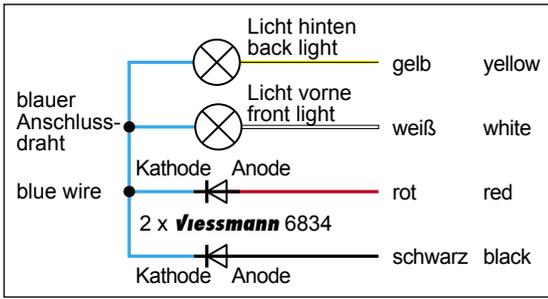


Fig. 6

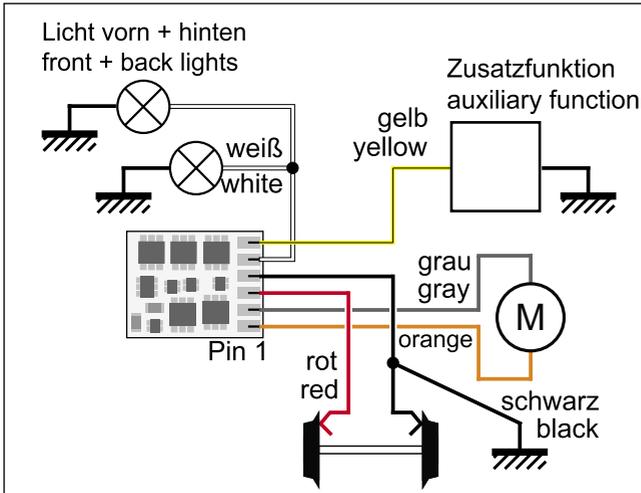
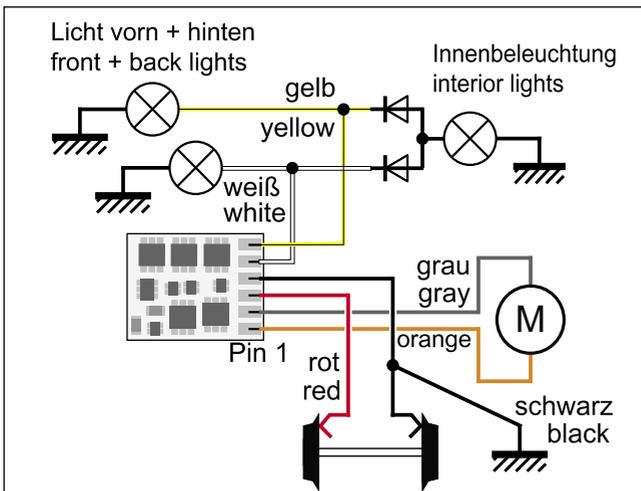


Fig. 7



CV-Nr. CV no.	Bedeutung	Description	Wertebereich Value	Werkswert Default	Ihre Werte Your value
1	Basisadresse	Primary address	1 ... 127	3	
2	Startspannung	Starting voltage	0 ... 255	3	
3	Beschleunigungsrate	Acceleration rate	0 ... 63	2	
4	Verzögerungsrate	Deceleration rate	0 ... 63	2	
5	Maximalspannung	Maximum voltage	0 ... 255	0	
6	Mittelspannung	Medium voltage	0 ... 255	0	
7	Versionsnummer	Manufacturer version no.	–	> 33	
8	Herstelleridentnummer	Manufacturer ID	–	109	
9	Motoransteuerfrequenz	Motor control frequency	0,1	0	
17	erweiterte Adresse, Teil 1	Extended address, part 1	192 ... 231	192	
18	erweiterte Adresse, Teil 2	Extended address, part 2	0 ... 255	0	
19	Consistadresse	Consist address	0 ... 255	0	
29	Konfigurationsregister	Configuration register	0 ... 63	6	
49	Effekte Ausgang A (weiß)	Special effect output A (white)	0 ... 255	0	
50	Effekte Ausgang B (gelb)	Special effect output B (yellow)	0 ... 255	0	
53	I-Parameter der Lastregelung	I-value for load control	1 ... 63	2	
54	P-Parameter für Lastregelung	P-value for load control	1 ... 63	16	
55	Zykluszeit der Effekte/ Dimmrate	Cycle time for effects	0 ... 9/0 ... 7	0	
56	User Konfig.-Register 1	User configuration register 1	0 ... 7	6	
58	Mapping Ausgang B (gelb)	Mapping output B (yellow)	0 ... 255	0	
67–94	Geschwindigkeitstabelle	Speed table	0 ... 255	Kennlinie 1 curve 1	
95	Trimmwert Rückwärts	Reverse trim	0 ... 255	0	
105	User-Daten 1	User ID 1	0 ... 255	0	
106	User-Daten 2	User ID 2	0 ... 255	0	

Dieses Produkt ist kein Spielzeug. Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahren! Anleitung aufbewahren!

This product is not a toy. Not suitable for children under 14 years! Keep these instructions!

Ce produit n'est pas un jouet. Ne convient pas aux enfants de moins de 14 ans ! Conservez ce mode d'emploi !

Dit produkt is geen speelgoed. Niet geschikt voor kinderen onder 14 jaar! Gebruiksaanwijzing bewaren!

Questo prodotto non è un giocattolo. Non adatto a bambini al di sotto dei 14 anni! Conservare istruzioni per l'uso!

Esto no es un juguete. No recomendado para menores de 14 años! Conserva las instrucciones de servicio!



Viessmann
Modellspielwaren GmbH
 Am Bahnhof 1
 D-35116 Hatzfeld
www.viessmann-modell.de



gemäß EG-
 Richtlinie
 89/336/EWG

10/2005
 Stand 01
 Sach-Nr. 92108
 Made in Europe