

Gebruiksaanleitung

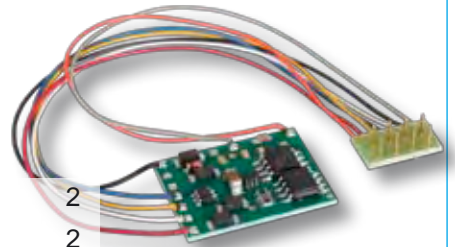
Manual



viessmann

Lastgeregelter Lokdecoder *Load controlled mobile decoder*

5238



1. Wichtige Hinweise	2
2. Inhalt	2
3. Funktionen	2
4. Einbau und Anschluss	5
5. Programmierung	9
6. Konfigurationsvariablen (CV)	10
7. Betrieb	14
8. Fehlersuche & Abhilfe	15
9. Hinweise	16
10. Technische Daten	16

1. <i>Important Information</i>	2
2. <i>Content</i>	2
3. <i>Functions</i>	2
4. <i>Mounting and Connections</i>	5
5. <i>Programming</i>	9
6. <i>Configuration variables (CV)</i>	10
7. <i>Using the decoder</i>	14
8. <i>Checklist</i>	15
9. <i>Information</i>	16
10. <i>Technical Data</i>	16



**Technik und Preis
– einfach genial!**

1. Wichtige Hinweise

Lesen Sie vor der ersten Benutzung des Produktes bzw. dessen Einbau diese Anleitung komplett und aufmerksam durch. Bewahren Sie diese Anleitung auf. Sie ist Teil des Produktes.

Das Produkt richtig verwenden

Das Produkt darf ausschließlich dieser Anleitung gemäß verwendet werden. Dieser Decoder ist bestimmt

- zum Einbau in eine Modelleisenbahn-Lokomotive mit Gleichstrommotor
- zum Betrieb mit einer Digitalzentrale, welche die Digitalsysteme Märklin-Motorola und / oder NMRA-DCC verwendet
- zum Betrieb in trockenen Räumen.

Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1. Important Information

Please read this manual prior to first use of the product resp. its installation! Keep this manual. It is part of the product.

Using the product for it's correct purpose

This product must only be used as required in this manual. This model is intended

- for installation in a model railroad locomotion with DC motor
- for operation with a digital command station which uses the digital protocols Märklin-Motorola or NMRA-DCC
- for operation in a dry area.

Using the product for any other purpose is not approved and is considered incorrect. The manufacturer cannot be held responsible for any damage resulting from the improper use of this product.

2. Inhalt

Beachten Sie:

Der Decoder ist mit integrierten Schaltkreisen (ICs) bestückt. Diese sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Berühren Sie daher den Decoder nicht, bevor Sie sich „entladen“ haben. Dazu reicht z.B. ein Griff an einen Heizkörper.

2. Content

Caution:

Integrated circuits (ICs) are inserted on the decoder. They are sensitive to static electricity. Do not touch components without first discharging yourself. Touching a radiator or other grounded metal part will discharge you.

Packungsinhalt überprüfen

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang auf Vollständigkeit:

- Decoder 5238 mit Anschlusskabel und NEM 652-Stecker,
- diese Anleitung.

Produktionsbedingt kann es vorkommen, dass die Platine nicht komplett bestückt ist. Dies ist kein Mangel.

Checking the package contents

Check the contents of the package for completeness after unpacking:

- Decoder 5238, with connecting wires and NEM 652 interface connector,
- this manual.

N.B. For technical reasons it is possible that the PCB is not completely inserted. This is not a fault.

3. Funktionen

Programmierung der Funktionen:

Die Funktionen des Decoders richten Sie über die CV- oder Registerprogrammierung ein. Sämtliche Einstellmöglichkeiten finden Sie in Kapitel 6.

3. Functions

Programming the functions:

Please program the functions of the decoder by CV or register programming. Chapter 6 shows a table with a complete overview of the possibilities.

Ansteuerung im Digitalbetrieb

Der Lokdecoder 5238 ist ein Multiprotokoll-Decoder, der sowohl Signale im DCC-Format als auch im Motorola-Format auswertet. Er erkennt automatisch, in welchem Format die Zentrale die Signale an seine Adresse sendet.

Der Adressumfang ist von dem Format abhängig, mit dem der Decoder angesteuert wird.

Motorola-Format: 255 Adressen. Im Motorola-Format kann der Decoder mit 14 oder 27 Fahrstufen betrieben werden. Die Ansteuerung aller 27 Fahrstufen ist nur mit Zentralen möglich, die diesen Modus im Motorola-Format unterstützen. Bei Zentralen, die nur die Ansteuerung von 14 Fahrstufen unterstützen, kann nur jede zweite verfügbare Fahrstufe angesteuert werden.

Driving in digital operation

The locomotive decoder 5238 is a multiple protocol decoder, that can operate with and automatically recognises both DCC or Motorola formats.

The number of addresses is dependant on the format being used.

Motorola-Format: 255 addresses. In the Motorola format the decoder can be driven in 14 or 27 speed levels. Driving all 27 speed levels can be done only with central units which support this mode (e.g. MasterControl). With central units which allow 14 speed levels only, it is only possible to select every second speed level.

DCC- Format: 127 Basis-Adressen oder 10.239 erweiterte Adressen. Im DCC-Format kann der Decoder in allen Fahrstufenmodi (14, 28 oder 128 Fahrstufen) angesteuert werden.

Die Programmierung des Decoders erfolgt für das DCC-Format über die Einstellung der Konfigurationsvariablen (DCC-konform), für das Motorola-Format über Register.

Ansteuerung im Analogbetrieb

Den Lokdecoder 5238 können Sie auch in analogen Modellbahnanlagen einsetzen. Sie können ihn sowohl mit einem Wechselstrom- als auch mit einem Gleichstrom-Fahrregler betreiben. Sobald Sie das Fahrzeug auf das Gleis stellen, erkennt der Decoder automatisch, ob er analog oder digital angesteuert wird, und stellt den entsprechenden Betriebsmodus ein. Die automatische Analogerkennung ist abschaltbar.

Beachten Sie: Alte analoge Fahrtrafos (z.B. Modelle mit blauem Gehäuse von Märklin) sind für den Einsatz von Digitaldecodern im Analogbetrieb nicht geeignet! Diese Trafos sind für die früher übliche Netzspannung von 220 V ausgelegt und erzeugen beim Umschalten der Fahrtrichtung konstruktionsbedingt sehr hohe Überspannungsimpulse. Beim Einsatz mit der heute üblichen Netzspannung von 230 V können so hohe Überspannungsimpulse auftreten, dass Schäden an den Bauteilen auf dem Decoder entstehen. Verwenden Sie daher ausschließlich Fahrtrafos, die für die heute übliche Netzspannung von 230 V ausgelegt sind!

Die Lastregelung des 5238 ist auch im Analogbetrieb aktiv. Die eingestellte Höchstgeschwindigkeit begrenzt auch im Analogbetrieb die maximale Geschwindigkeit der Lok.

Das Ein- und Ausschalten der Funktionsausgänge ist im Analogbetrieb nicht möglich. Sie können so programmiert werden, dass sie im Analogbetrieb entweder an- oder ausgeschaltet sind. Die Effekte, die für die Ausgänge eingestellt sind, sind auch im Analogbetrieb aktiv. Ausgänge, die mit F0 geschaltet werden, werden im Analogbetrieb entsprechend der Fahrtrichtung ein- oder ausgeschaltet.

Motoransteuerung

Der Decoder 5238 ist so ausgelegt, dass er die Motortypen optimal mit einer Pulsweitenmodulation von 32 kHz an. Das gewährleistet einen leisen und gleichmäßigen Lauf des Motors. Der Decoder ist damit auch zur Ansteuerung von Glockenanker- (Faulhaber-) Motoren geeignet.

Lastregelung

Der Lokdecoder 5238 hat eine Lastregelung. Diese beeinflusst die Motorspannung so, dass die Geschwindigkeit der Lok im Fahrbetrieb bei einer gewählten Fahrstufe konstant bleibt, unabhängig von der Größe zusätzlicher Belastungen (z. B. Fahrten an Steigungen, angekoppelte Waggons).

Durch Verändern einer CV des Decoders können Sie die Lastregelung ein- oder ausschalten. Die Lastregelparameter ändern Sie ebenfalls über CV, um den Decoder an individuelle Eigenschaften des Motors anzupassen.

DCC- Format: 127 Basis-addresses or 10.239 extended addresses. In the DCC format the decoder can be driven in all speed levels (14, 28 or 128).

Programming the decoder is done in DCC format by setting the configuration variables and in Motorola format through the registers.

Operation in analogue mode

The locomotive decoder 5238 can also be used in analogue model railway layouts. It can be run with an A.C. speed control as well as with a D.C. speed control. When putting the vehicle on the rails the decoder recognizes automatically if it is run in analogue or digital mode and sets the corresponding operation mode. The automatic recognition of the analogue mode can be switched off.

Caution: Old analogue driving transformers (e.g. models in a blue housing from Märklin) are not suitable for use with digital decoders in analogue operation! These transformers have been designed for the older supply voltage of 220 V and, due to construction, generate very high excess voltage impulses when changing the driving direction. When using them with the modern supply voltage of 230 V too high excess voltage impulses can occur, damaging electronic parts on the decoder. For that reason only use driving transformers designed for a net voltage of 230 V.

The load control of the 5238 is also active in analogue mode. The set maximum speeds also limits in analogue mode the maximum speed of the locomotive.

Switching the function outputs on or off is not possible in analogue mode. They can be programmed so that they are either switched on or off in analogue mode. The effects set for the outputs are active in analogue mode as well. Outputs to be switched with F0 are switched on or off in analogue mode according to the direction of travel.

Driving of the motor

The decoder 5238 is designed to optimally control the particular motor types. The 5238 drives the (D.C.) motor with a PWM of 32 kHz. This guarantees a soft and constant run of the motor, with which the decoder can also be used with coreless (Faulhaber) motors.

Load control

The locomotive decoder 5238 has a load control. The load control influences the motor voltage to keep the locomotive at constant velocity, independent of additional loads (e.g. running up a gradient, coupled carriages).

It is possible to switch on and off the load control by varying a CV-variable of the decoder. The parameters of the load control may be altered as well, in order to adapt the decoder to the motor's individual characteristics.

Lastregelparameter: Drei Parameter bestimmen die Lastregelung. Diese müssen aufeinander abgestimmt sein, um optimale Fahreigenschaften zu erzielen. Jedem Lastregelparameter ist eine CV zugeordnet. Die Parameter sind:

KP: Der proportionale Bestandteil der Regelung sorgt dafür, dass der Unterschied zwischen dem Soll- und dem Istwert möglichst klein wird. Er kann niemals den Wert „0“ annehmen. Dieser Bestandteil wirkt sich auf die Grundgeschwindigkeit aus. Ist der eingestellte Wert zu klein, fährt die Lok zu langsam. Ist der Wert zu groß, ruckelt die Lok während der Fahrt.

KI: Der integrale Anteil der Regelung sorgt dafür, dass der verbleibende Unterschied zwischen dem Soll- und dem Istwert auf 0 reduziert wird und damit dafür, dass auch sehr kleine Abweichungen ausgeregelt werden. Ist der eingestellte Wert zu groß, führt das zu starkem Ruckeln der Lok während der Fahrt.

KD: Der differentiale Anteil der Regelung sorgt dafür, dass die Regelung nicht zu schnell umgesetzt wird. Ist der eingestellte Wert zu niedrig, ruckelt die Lok während der Fahrt. Ist der eingestellte Wert zu groß, schaukelt die Lok während der Fahrt.

Geschwindigkeitskennlinie

Durch Einstellung der Anfah- und der Höchstgeschwindigkeit können Sie den Decoder an die Fahreigenschaften des Motors und die charakteristischen Fahrgeschwindigkeiten des Loktyps anpassen. Aus der Anfah- und der Höchstgeschwindigkeit erzeugt der Decoder eine lineare Geschwindigkeitskennlinie.

Wenn der Fahrstufenmodus auf 28 Fahrstufen eingestellt ist, können Sie alternativ zur linearen Geschwindigkeitskennlinie jeder der 28 Fahrstufen eine beliebige Motorspannung zuordnen. Dieses ermöglicht die Erstellung einer an die individuellen Fahreigenschaften des Motors angepassten Geschwindigkeitskennlinie. Die eingestellten Werte werden in der alternativen Geschwindigkeitstabelle abgespeichert (CV 67 bis 94).

Rangiergang

Bei entsprechender Programmierung können Sie über eine Funktionstaste in den Rangiergang umschalten. Der Rangiergang halbiert die Geschwindigkeit aller Fahrstufen gegenüber der eingestellten Geschwindigkeit.

Anfah- und Bremsverzögerung

Die Anfah- und die Bremsverzögerung sind getrennt voneinander programmierbar.

Nothalt

Bei entsprechender Einstellung wird bei einem Richtungswechsel wird automatisch ein Nothalt ausgeführt.

Funktionsausgänge

Der Decoder hat zwei Funktionsausgänge (max. Strom je 300 mA), an die nach Bedarf Verbraucher angeschlossen werden können (z. B. Beleuchtung, Rauchgenerator, Soundmodul, elektrische Kupplung). Der maximale Gesamtstrom des Decoders (einschließlich Motorstrom) beträgt 1.500 mA.

Die Funktionsausgänge werden im DCC-Format über die

Parameters of the load control: The load control is determined by three parameters which have to be coordinated in order to achieve optimal driving characteristics. Each of the load control parameters is assigned to a configuration variable. The parameters are:

KP: The proportional component of the load control ensures the difference between the set and the present value being as small as possible. It cannot have the value "0" at any time. This component affects the basic speed. In case the set value is too small the locomotive runs too slowly. In case the set value is too high the locomotive vibrates while moving.

KI: The integral component of the load control ensures the remaining difference between the set and the present value is reduced to 0 and so for the correction of very small divergences. Is the set value is too high the locomotive vibrates massively while moving.

KD: The differential component of the load control ensures that the control is not converted too quickly. Is the set value to low then the locomotive vibrates. Is the set value is too high, the locomotive shakes while moving.

Velocity characteristic

The decoder can be adjusted to the driving characteristics of the motor and the characteristic speed of the locomotive type, by setting the starting velocity and the maximum velocity. From the starting velocity and the maximum velocity the decoder generates a linear velocity characteristic.

When the speed level mode is set to 28 speed levels, it is possible to assign any motor voltage to all of the 28 speed levels as an alternative to the linear velocity characteristic. This allows the programming of a velocity characteristic which adjusts the individual driving characteristics of the motor. The set values are saved in the alternative velocity table (CV 67 - 94).

Shunting gear

It is possible to switch into the shunting gear mode via a function key, when so programmed. In the shunting gear mode, the velocity of all speed levels is reduced to approx. 50 % compared to the set velocity.

Acceleration and brake delay

It is possible to program the acceleration and brake delay individually via the central unit.

Emergency stop

At a change of direction an emergency stop is carried out automatically.

Function outputs

The decoder has two function outputs with a maximum current of 300 mA each, which are available to connect optional accessories (e.g. lighting, smoke generator, sound module, electric coupling). The decoder's maximum total current (including motor current) is 1.500 mA.

In DCC format the function outputs can be switched via the function keys F0 to F12. In Motorola format the function outputs can be switched via the function keys F0 to F4. The functions F5 to F9 can be switched via the function keys F1 to F4 and F0 by assigning them to a second

Funktionstasten F0 bis F12 geschaltet. Im Motorola-Format werden die Funktionsausgänge über die Funktionstasten F0 bis F4 geschaltet. Die Funktionen F5 bis F9 können über die Funktionstasten F1 bis F4 und F0, die einer zweiten Decoderadresse zugeordnet werden, geschaltet werden. Die Funktionen F10 bis F12 stehen im Motorola-Format nicht zur Verfügung.

Die Zuordnung der Funktionstasten zu den Funktionsausgängen des Decoders ist frei wählbar. Sie können einem Funktionsausgang mehrere Funktionstasten zuordnen.

Effekte der Funktionsausgänge

Für alle Funktionsausgänge können einzeln die folgenden Effekte eingestellt werden:

Dimmfunktion: Die Ausgangsspannung kann durch entsprechende Programmierung reduziert werden.

Anwendungsbeispiel: Die für den Analogbetrieb vorgesehenen Birnchen älterer Fahrzeuge können gedimmt werden und müssen dann nach dem Einbau des Decoders nicht ausgetauscht werden. Es besteht außerdem die Möglichkeit, die Spannung in Abhängigkeit von der Fahrstufe zu dimmen. Damit lässt sich z. B. eine schwache Rauchentwicklung beim Halt oder eine ausgeschaltete oder gedimmte Führerstandsbeleuchtung während der Fahrt realisieren.

Blinkfunktion: Frequenz und Tastverhältnis der Blinklichter lassen sich einstellen. Anwendungsbeispiel: Einzel- und Wechselblinklichter oder Strobe (Aufblitzen).

Fahrtrichtungsabhängiges Schalten: Jeder Ausgang kann so programmiert werden, dass er in Abhängigkeit von der Fahrtrichtung geschaltet wird.

Rückmeldung mit RailCom®

RailCom® ist ein Protokoll zur bidirektionalen Kommunikation in digitalen Modellbahnanlagen, die im DCC-Format gesteuert werden. Es ermöglicht z. B. die Rückmeldung der Adresse und der CV-Einstellungen von den Decodern zur Digitalzentrale oder zu speziellen Empfängerbausteinen (Detektoren). Die Decoder müssen die sogenannten RailCom-Messages senden können.

Der Decoder 5238 sendet fortlaufend die (Basis-, erweiterte oder Consist-) Adresse an die Detektoren (sogenanntes RailCom Broadcast Datagramm) und übermittelt auf einen entsprechenden RailCom-Auslesebefehl hin eine CV-Meldung.

Das Versenden von RailCom-Messages ist nur in Anlagen möglich, in denen ein DCC-Signal an den Schienen anliegt. Daher ist die Nutzung der RailCom-Funktion in einer reinen Motorola-Umgebung nicht möglich, sondern nur dann, wenn mindestens ein beliebig anderer Decoder auf der Anlage im DCC-Format angesteuert wird.

4. Einbau und Anschluss

Prüfen Sie vor dem Einbau des Decoders, ob der maximale Strom des Lokmotors unter Last unterhalb des maximal zulässigen Wertes von 1.000 mA liegt. Liegt der Wert oberhalb von 1.000 mA, ist dieser Decoder nicht für den Einbau in die Lok geeignet. Er würde bei Inbetriebnahme zerstört.

address. The functions F10 to F12 are not available in Motorola format.

You can assign the function keys to the function outputs freely. It is possible to assign several function keys to one function output.

Effects of the function outputs

It is possible to set the following effects for all function outputs individually:

Dimming: The voltage applied to an output can be reduced by programming the decoder accordingly.

Example of use: The electric bulbs of older vehicles made for analogue operation can be dimmed and thus must not be exchanged after the mounting of the decoder. In addition, it is possible to dim the voltage depending on the speed level. This enables weak smoke generation during halts or a switched off or dimmed cab lighting while the train is moving.

Flashing: Both the frequency and the keying ratio can be set. *Examples of use: single and alternating flash lights or strobe lights.*

Switching on and off depending on the direction of travel: Any output can be programmed to be switched on and off depending on the direction of travel.

Feedback with RailCom®

RailCom® is a log for bi-directional communication in digital model railway layouts controlled in DCC-format. It allows e.g. the feedback of the address and the CV values from the decoder to the digital control unit or to special receivers (so-called detectors). The decoders must be designed to send the RailCom messages.

The decoder 5238 sends (continuously) the (basic, extended or consist) address to the detectors (so-called RailCom broadcast datagramm) and transfers a CV message after a DCC CV read-out command.

Sending RailCom messages is only possible in layouts with a DCC signal on the rails. That is the reason why it is not possible to use the RailCom-function in a pure Motorola environment, but only when at least one other locomotive or function decoder on the layout is controlled in DCC format.

4. Mounting and Connections

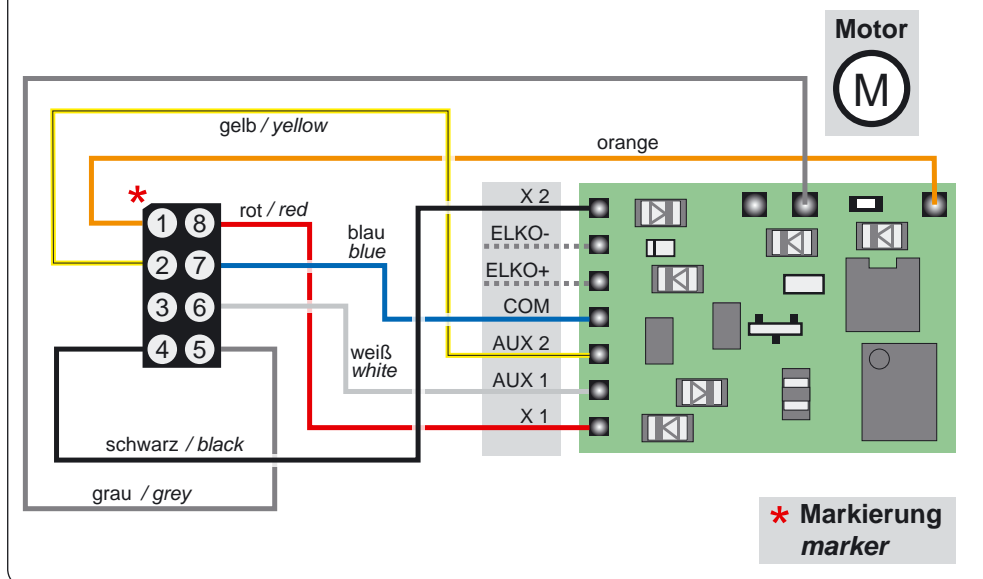
Before mounting the decoder check if the maximum locomotive motor's current on-load is below the maximum permissible value of 1.000 mA. If it is above 1.000 mA the decoder is not suitable for mounting in this locomotive. It would be damaged when put into operation.

An useful accessory for the mounting of loco decoders is the **viessmann** installation set for loco decoders (#6819). It contains all materials for trouble free installation of decoders into model engines as e. g. wires, shrink sleeves, adhesive pads etc.

RailCom® ist ein registriertes Warenzeichen der / is a registered trademark of Lenz-Elektronik GmbH, Gießen.

Abb. 1

Fig. 1



Anschluss connector	Farbe	Funktion	Colour	Function
Aux 1	weiß	Ausgang Spitzenlicht (max. 300 mA)	white	Output front light (max. 300 mA)
Aux 2	gelb	Ausgang Schlusslicht (max. 300 mA)	yellow	Output rear light (max. 300 mA)
Elko -	Lötpad	opt. Stützkondensator (100 µF / 35 V)	sold. pad	optional smoothing capacitor
Elko +	Lötpad	opt. Stützkondensator (100 µF / 35 V)	sold. pad	optional smoothing capacitor
COM	blau	gemeinsamer Rückleiter	blue	Common return conductor
X 2	schwarz	Schienenabnehmer links	black	Rail collector left
X 1	rot	Schienenabnehmer rechts	red	Rail collector right
X 3	---	---	---	---
X 4	grau	Motorausgang (bis 1 A)	grey	Motor (max. 1 A)
X 5	orange	Motorausgang (bis 1 A)	orange	Motor (max. 1 A)

Ein hilfreiches Zubehör für den Einbau von Lokdecodern ist das **Viesmann** Lokdecoder-Einbausatz (Art. 6819). Es enthält Klebepads, Schrumpfschlauchstücke, passende Kabel, Lötzinn und eine Lötanleitung.

Die Ausgänge für einen optionalen Stützkondensator sind mit Löt pads ausgestattet. Sollten Sie diese Ausgänge nutzen wollen, löten Sie einen Elektrolytkondensator (100 µF / 35 V) mit passenden Kabeln direkt an den Decoder an. Beachten Sie die Polarität des Elko.

Einbau in Loks mit NEM 652-Schnittstelle

Beachten Sie den Anschlussplan in Abb. 1.

- Öffnen Sie die Lok und entfernen Sie den Brückenstecker aus der Schnittstellenbuchse der Lok.
- Stecken Sie den NEM 652-Stecker des Decoders in die Schnittstellenbuchse der Lok.

The outputs for an optional smoothing capacitor have soldering pads. If you would like to use these outputs, connect the capacitor (Elko, 100 µF / 35 V) to the decoder by soldering the cables to the appropriate soldering pads. Pay attention to the correct polarity.

Mounting in locos with interface as per NEM 652

Follow the connection diagram fig. 1.

- Open the loco and remove the bridge plate from the interface socket of the loco.
- Insert the NEM 652-connector into the interface socket of the locomotive.
Please make sure that the orange and red cables from the plug are on the side of the socket where a mark (often a "*" or a "+") is printed on the circuit board.

Dabei muss sich der rote bzw. orange Anschlussdraht auf der Seite befinden, an der neben der Schnittstellenbuchse eine Markierung auf der Schaltplatine der Lok zu finden ist (häufig ein „+“ oder „-“).

Bringen Sie den Decoder in dem vom Lokhersteller vorgesehenen Einbauplatz unter. Ist dieser Platz nicht vorhanden, so können Sie den Decoder auch im Dachbereich oder im Führerstand montieren.

Kleben Sie in der Nähe befindliche Metallteile mit Isolierband ab. Befestigen Sie den Decoder falls nötig mit einem Klebepad.

Decoder nicht in Isolierband einwickeln, da es die Wärmeabfuhr behindert und zu thermischer Überlastung führt.

Einbau in Loks ohne NEM 652-Schnittstelle

Sie können den Decoder auch in Loks ohne NEM 652-Schnittstelle einbauen. Schneiden Sie dazu den Stecker nahe am Steckergehäuse ab. Beachten Sie unbedingt die Belegung der Anschlüsse (Tabelle links) und die Abb. 1.

- ▶ Öffnen Sie das Gehäuse der Lok und legen Sie die Stelle fest, an der Sie den Decoder einbauen wollen.
- ▶ Trennen Sie die Verbindungen des Motors zu den Schienenabnehmern bzw. bei Loks mit elektronischem Umschalter die Verbindungen des Umschalters zum Motor und zu den Schienenabnehmern. Der Umschalter wird nicht mehr benötigt, Sie können ihn ausbauen.
- ▶ Löten Sie die von den Schienenabnehmern kommenden Anschlüsse an den Punkten X1 und X2 an.
- ▶ Löten Sie dann die vom Motor kommenden Anschlüsse an den Punkten X4 und X5 an. Sollte die Fahrtrichtung der Lok im Analogbetrieb nicht mit der am Trafo eingestellten Fahrtrichtung übereinstimmen, müssen Sie die Anschlüsse X4 und X5 austauschen.

Beachten Sie:

Die Entstörmittel, die am Motor oder in der Zuleitung angebracht sind, dürfen nicht entfernt werden! Motor und Entstörmittel bilden eine Einheit. Wird nur ein Teil entfernt, kann es zu erheblichen elektrischen Störungen kommen.

Anschluss von Verbrauchern an die Funktionsausgänge

Prüfen Sie vor dem Anschluss der Beleuchtung und weiterer Zusatzgeräte an die Funktionsausgänge, ob der Strom unterhalb des maximal zulässigen Wertes von 300 mA pro Anschluss liegt und der Gesamtstrom einschließlich Motorstrom 1.500 mA nicht übersteigt. Werden Beleuchtungen oder andere Verbraucher mit einem Strom von mehr als 300 mA an den Decoder angeschlossen oder beträgt der Gesamtstrom aller angeschlossenen Verbraucher und des Motors mehr als 1.500 mA, wird der Decoder bei der Inbetriebnahme beschädigt.

Entfernen Sie eventuell vorhandene Dioden in den Zuleitungen zu den Lampen.

Schließen Sie die Zusatzgeräte an die Funktionsausgänge (AUX1 bis AUX2) des Decoders an. Die Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten erfolgt während der Programmierung des Decoders.

The decoder should be put into the place designated for the decoder by the loco manufacturer. Is there no specific place, you can place the decoder in the roof area or in the driver's cab.

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. If necessary fix the decoder with a double sided adhesive pad.

Mounting in locos without interface as per NEM 652

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.

Mounting the decoder into a loco without interface is possible too. Cut off the connector from the decoder near by the connector housing. Notice the table on the left page and figure 1 which shows the connection diagram.

- ▶ *Open the locomotive housing. Locate the position for the decoder.*
- ▶ *Disconnect the motor from the rail current collector or the change-over switch from the motor and rails if you have a locomotive with electronic change-over switch. The change-over switch is no longer necessary, you can remove it.*
- ▶ *Solder the connection to the slider at point X1, and the connection to the housing to point X2. These two connections can be exchanged without effecting functionality.*
- ▶ *Next solder the connections of the field coil to the points X4 and X5 and the connection of the motor shield to the point COM. Should the locomotive's direction of motion in analogue mode not match the direction of motion set at the speed control you have to swap the connections to the points X4 and X5.*

Attention:

The interference suppression devices mounted to the motor or the connecting wire must not be removed! Motor and interference suppression devices are one unit. If even one part is removed, it can cause extreme interference!

Connecting accessories to the outputs

Before connecting the lighting and other accessories to the outputs check if the current is below the maximum permissible value of 300 mA per output and the total current is below 1.500 mA (including motor current). If lighting or other accessories with current larger than 300 mA are connected, or if the total current of the motor and the accessories is higher than 1.500 mA the decoder will be damaged when put into operation.

Disconnect any existing diodes in the leads to the lamps.

Connect the lamps and the accessories to the function outputs (AUX1 to AUX2) of the decoder. The assignment of the function outputs to the function keys will be made when programming the decoder.

If the lamp or the accessory is already connected with

Wenn der Rückleiter des Zusatzgerätes bereits mit Fahrzeugmasse verbunden ist, ist der Anschluss damit fertiggestellt. Andernfalls schließen Sie den jeweiligen Rückleiter der Lampen und Zusatzgeräte an den Rückleiter für alle Funktionen des Decoders (Punkt COM) an.

Achtung, Kurzschlussgefahr!

Wenn Sie die Zusatzgeräte an den Rückleiter für alle Funktionen (Punkt COM) anschließen, müssen Sie sie isolieren. Die Zusatzgeräte dürfen keinen Kontakt zu Metallteilen des Fahrzeugs haben. Kurzschlussgefahr! Der Decoder wird bei Inbetriebnahme zerstört.

Achtung, Kurzschlussgefahr!

Der Rückleiter für alle Funktionen (Punkt COM) darf auf keinem Fall mit Fahrzeugmasse verbunden werden. Kurzschlussgefahr! Der Decoder wird bei Inbetriebnahme zerstört.

Werkseitige Decodereinstellungen

Die werkseitigen Decodereinstellungen sehen die folgenden Anschlüsse vor:

- ▶ Beleuchtung vorne: AUX1
- ▶ Beleuchtung hinten: AUX2

Anschluss von LEDs

Die Funktionsausgänge (AUX1 bis AUX2) des Lokdecoders schalten gegen Decodermasse. Daher müssen am Ausgang der Funktionsausgänge die Kathoden (-) der LEDs angeschlossen werden.

Beachten Sie:

Wenn Sie LEDs einsetzen, müssen Sie diese immer über einen Vorwiderstand betreiben! Die Vorwiderstände sind je nach Strom und Bauform der Leuchtdioden unterschiedlich. Ermitteln Sie die richtigen Werte oder erfragen Sie sie beim Kauf.

Sie können mehrere LEDs an einen Ausgang parallel anschließen. In diesem Fall muss jede Diode einen eigenen Vorwiderstand erhalten. Wenn Sie mehrere LEDs an einen Ausgang in Reihe anschließen, reicht ein Vorwiderstand aus.

Anschluss eines Stützkondensators

In Fahrabschnitten mit schlechtem Kontakt kann die Stromversorgung des Decoders kurz unterbrochen werden. Zwischen den Punkten „Elko-“ und „Elko+“ können Sie einen Stützkondensator (z. B. 100 µF / 35V) anlöten, der die Stromversorgung verbessert (s. Abb. 2).

Befestigung des Lokdecoders

Nach Fertigstellung aller Anschlüsse sollten Sie den Lokdecoder befestigen. Dies kann z. B. mit doppelseitigem Klebeband erfolgen.

one side to vehicle ground, the connection is complete. If not, connect the second side of the lamp or the accessory to the return conductor of the decoder (point COM).

Caution: short-circuit!

If you connect the accessories to the return conductor for all functions (point COM), the accessories must be insulated. The accessories should not make contact with metal parts of the vehicle. Possible short circuit! The decoder will be damaged in operation.

Caution: short-circuit!

The return conductor for all functions (point COM) must under no circumstances be connected to vehicle ground. Possible short circuit! The decoder will be damaged in operation.

Decoder factory settings

If you want to use the decoder factory settings, you have to connect the lighting and the accessories as follows:

- ▶ Front lighting: AUX1
- ▶ Back lighting: AUX2

Connecting LEDs

The function outputs of the decoder (AUX1 to AUX2) switch respective to the decoder ground. For that reason you must connect the cathode (-) of the LED to the function outputs.

Caution:

If you use light-emitting diodes (LEDs) you must always operate them via a series resistor. LEDs are available in many different models. The series resistor limits the current flow of the LED and will need to be calculated for each model. Ask for the max. current rating when buying your LEDs.

You can connect several LEDs in parallel to each output. In this case every LED must have a series resistor of its own. If you connect several LEDs to one output in series, only one series resistor is needed.

Connecting a smoothing capacitor

In track sections with bad contacts the power supply may be interrupted shortly. You can solder a capacitor between the points "Elko-" and "Elko-" to counteract this effect (see fig. 2).

Fixing the locomotive decoder

After completing all connections fix the locomotive decoder with double-sided adhesive tape, for example.

Abb. 2

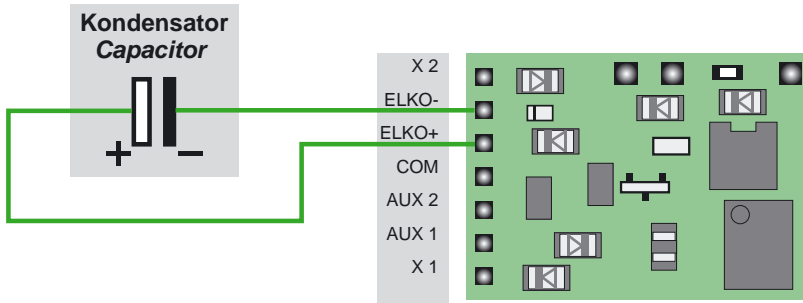


Fig. 2

5. Programmierung

Bevor Sie mit dem Programmieren des Lokdecoders beginnen, muss der Motor an den Decoder angeschlossen sein, da sonst keine Rückmeldung zur (DCC-) Zentrale erfolgen kann.

Wenn Sie den Decoder mit einer Motorola-Zentrale programmieren wollen, sollten Sie an die Ausgänge AUX1 und AUX2 Beleuchtungen anschließen, da die Lok den Wechsel in den Programmiermodus und die Übernahme der Eingaben durch das Blinken der Beleuchtung an diesen Ausgängen quittiert.

Im DCC-Format können Register oder Konfigurationsvariablen (CVs) programmiert werden. Die Hauptgleisprogrammierung ist ebenfalls möglich. Im Motorola-Format werden die Einstellungen in Register programmiert.

Programmierung mit DCC-Zentralen

Von der Zentrale aus können Sie die Konfigurationsvariablen (CVs) des Decoders programmieren. Beachten Sie dazu den betreffenden Abschnitt in der Bedienungsanleitung Ihrer Zentrale, in der die byteweise Programmierung der CV-Variablen beschrieben ist. Mit Zentralen, die lediglich die Register-Programmierung ermöglichen, können Sie nur die Variablen CV#1, CV#2, CV#3, CV#4 und CV#29 (= Register 1 bis 5) programmieren.

Programmierung mit Märklin Central Station und Mobile Station

Mit der Central Station und der Mobile Station von Märklin können Sie die Register programmieren, allerdings ist der Eingabewert auf 80 begrenzt. Mit dem Hilfsregister #62 können Sie auch Eingabewerte über 80 eingeben. Rufen Sie dazu die Artikel-Nr. 29750 aus der Lokdatenbank auf und programmieren Sie den Decoder dann so, wie für diese Artikel-Nr. in der Anleitung der Central Station oder der Mobile Station beschrieben.

Programmierung mit Motorola-Zentralen

Stellen Sie die Lok auf ein Gleis, das mit dem Gleis-ausgang der Zentrale verbunden ist. Es darf kein weiteres Fahrzeug auf dem Gleis stehen, da der darin befindliche Decoder sonst ggf. ebenfalls programmiert wird.

5. Programming

Before starting to program the locomotive decoder you should connect the motor to the decoder. Otherwise there is no confirmation signal from the (DCC-) central unit.

Should you intend to program the decoder with a Motorola central unit you should always connect the lighting to the outputs AUX1 and AUX2. The locomotive indicates the change-over to the programming mode and the taking-over of settings by flashing of the lighting connected to these outputs.

In DCC format it is possible to program register or configuration variables (CVs), main track programming can be used as well. In Motorola format the settings are saved in registers.

Programming with DCC central units

You can program the configuration variables (CV) of the decoder from the digital central unit. See the chapter in the manual of your central unit where the byte wise programming of configuration variables (CVs) is explained. With central units that allow only register-programming it is only possible to program the variables CV#1, CV#2, CV#3, CV#4 and CV#29 (= register 1 to 5).

Programming with the Central Station and the Mobile Station

With the Central Station or the Mobile Station of Märklin** you can program the registers, but the value to be set is limited to 80. With the auxiliary register #62 values above 80 can be entered. Select the article no. 29750 from the locomotive database and program the decoder as described for this article in the Central Station's or Mobile Station's manual.

Programming with Motorola central units

Put the locomotive on a track oval or a track section connected to the central unit's track output. Make sure no other vehicle than the one you intend to program is set on the track as the decoder inside this vehicle might be programmed as well.

Beachten Sie:

Wenn Sie eine Zentrale einsetzen, die sowohl DCC- als auch Motorola sendet, ist die Programmierung des Decoders im DCC-Format empfehlenswert. Sie können den Decoder nach dem Programmieren auch im Motorola-Format ansteuern.

Please note:

If you use a central unit for both DCC and Motorola format it is recommended to program the decoder in the DCC format. After having finished programming the decoder it is possible to control it in Motorola format as well.

Führen Sie einen Reset an der Zentrale durch (durch gleichzeitiges längeres Drücken der Tasten „stop“ und „go“) oder schalten Sie die Zentrale kurz aus und wieder ein. Wählen Sie zunächst die aktuelle Adresse des Decoders oder die Adresse „80“ (wenn Sie z.B. die aktuelle Adresse des Decoders nicht kennen). Bei der Auslieferung hat der Decoder die Adresse „3“. Stellen Sie alle Funktionen (function, f1 bis f4) auf „off“.

Drücken Sie als nächstes die Taste „stop“ der Zentrale. Betätigen Sie dann den Richtungsumschalter und halten Sie ihn gedrückt. Drücken Sie kurz die Taste „go“. Sobald die Beleuchtung des Fahrzeugs, die an den Ausgängen AUX1 oder AUX2 angeschlossen sind, blinken (nach ca. 2 Sekunden), befindet sich der Decoder im Programmiermodus und Sie können den Umschalter loslassen.

Im Programmiermodus können Sie die Register des Decoders wie folgt programmieren:

1. Wählen Sie ein Register zum Programmieren aus, indem Sie die Nummer des Registers als Motorola-Lokadresse an Ihrer Zentrale eingeben. Beachten Sie, dass bei manchen Zentralen eine führende „0“ eingegeben werden muss.
2. Betätigen Sie den Richtungsumschalter. Die Beleuchtung blinkt schneller.
3. Geben Sie den gewünschten Wert des Registers ein, indem Sie den Wert des Registers als Motorola-Lokadresse an Ihrer Zentrale eingeben.
4. Betätigen Sie den Richtungsumschalter erneut. Die Beleuchtung fängt wieder an zu blinken.

Wiederholen Sie die Punkte 1 bis 4 für alle Register, die Sie programmieren wollen. Um ein Register zum Programmieren auszuwählen oder einen Wert für ein Register einzugeben, müssen Sie die eingegebene Zahl immer wie beim Auswählen einer Lokadresse an Ihrer Zentrale bestätigen.

Die Beleuchtung zeigt an, welche Eingabe der Decoder erwartet:

- Beleuchtung blinkt: Eingabe einer Registernummer
- Beleuchtung blinkt schneller: Eingabe des Wertes eines Registers.

Zum Beenden des Programmiermodus drücken Sie „Stop“.

6. Konfigurationsvariablen (CV)

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Konfigurationsvariablen (für das DCC-Format) und Register (für das Motorola-Format) aufgeführt, die für den 5238 eingestellt werden können.

In der Tabelle sind in der Spalte „CV-Nr.“ die Nummern der Konfigurationsvariablen für die Programmierung im DCC-Format und unter „Reg.-Nr.“ die Nummern der Register für die Programmierung im Motorola-Format angegeben. Die Defaultwerte sind die Werte, die bei Auslieferung eingestellt sind, und die nach einem Reset eingestellt werden.

Reset the central unit (by simultaneously pushing the buttons “stop” and “go” for some time) or quickly switch the central unit off and on. First enter the current address or the address “80” (e.g. if you do not know the current address). Manufacturers setting is “3”. Set all functions (function, f1 to f4) to “off”.

Push the “stop” button at the central unit. Next, operate the direction switch and hold it in that position while briefly pushing the “go” button. As soon as the lamps connected to the outputs AUX1 or AUX2 flash (after approx. 2 seconds) the decoder is in the programming mode and you can release the direction switch.

After having started the programming mode (and when the locomotive’s lighting flashes) you can program the decoder’s registers as follows:

1. Choose the register you want to program by setting the register’s number with the Motorola locomotive address at your central unit. Please note that with some central units a leading “0” has to be entered.
2. Operate the direction switch. The lighting flashes faster.
3. Set the desired value of the register by setting the register’s value as Motorola locomotive address at your central unit.
4. Operate the direction switch again. The lighting starts flashing again.

Repeat the steps 1 to 4 for all registers you want to program. In order to choose a register for programming or to enter a value for a register you have to confirm the entered number like selecting a Motorola locomotive address. The lighting shows which kind of entry the decoder expects:

- lighting flashes: entry of a CV’s number
- lighting flashes faster: entry of a CV’s value

In order to stop the programming mode push “stop”.

6. Configuration variables (CV)

The following list shows all configuration variables (for the DCC format) and registers (for the Motorola format), that can be set for the decoder 5238.

In the list you will find in the column “CV-no.” the numbers of the configuration variables for programming in DCC format and in the column “Reg.-no.” the numbers of the registers for programming in Motorola format. The defaults are those values set in the state of delivery and after a reset.

Märklin ist ein eingetragenes Warenzeichen der / is a registered trademark of Gebr. Märklin & Cie GmbH, Göppingen.

Motorola ist ein eingetragenes Warenzeichen der / is a registered trademark of Motorola Inc., Tempe-Phoenix / Arizona (USA).

Hinweis: Für einige Konfigurationsvariablen werden die Eingabewerte durch Addieren der Zahlenwerte ermittelt, die den gewünschten Einstellungen entsprechen.

For some configuration variables, the input values have to be calculated by adding the numerical values assigned to the desired parameters.

Name der CV Name of CV	CV-Nr. CV#	Reg.Nr. Reg#	Eingabewerte (Default) value range	Erläuterungen / Hinweise	Notice
Basisadresse / Basic-address	1	01	1 ... 255 (3)	Wertebereich bei DCC: 1 ... 127 Hinweis: Wenn für die Basisadresse ein höherer Wert als 127 programmiert wird und die Verwendung erweiterter Adressen in CV#29 ausgeschaltet ist, reagiert der Decoder nicht auf Befehle im DCC-Format.	Range of values in DCC: 1 ... 127 Tip: If a value higher than 127 is set for the basic address and the use of extended addresses in CV#29 is set to off, the decoder does not react to signals in DCC format!
Startspannung / Starting voltage	2	47	0 ... 255 (5)	Spannung, die bei Fahrstufe 1 an den Motor ausgegeben wird. Der Wert "0" entspricht 0 Volt, der Wert "255" der max. Spannung.	The voltage to be output to the motor at speed level 1. The value "0" corresponds to 0 Volt, the value "255" to the max. voltage.
Beschleunigungs- rate / Acceleration rate	3	44	0 ... 255 (20)	Länge der Wartezeit, die beim Beschleunigen der Lok jeweils vor dem Hochschalten zur nächst höheren Fahrstufe vergeht. Die Wartezeit wird wie folgt berechnet: (Wert von CV#3) x 0,9 sec. / Anzahl der Fahrstufen	Length of the delay before the switching to the next higher speed level when the locomotive is accelerating. The delay is calculated as follows: (value of CV#3) x 0,9 sec. / number of speed levels
Bremsrate / Braking rate	4	45	0 ... 255 (15)	Länge der Wartezeit, die beim Abbremsen der Lok jeweils vor dem Herunterschalten zur nächst niedrigeren Fahrstufe vergeht. Berechnung wie unter CV#3 beschrieben.	Length of the delay before the switching to the next lower speed level when the locomotive is braking. The delay is calculated as described in CV#3.
Maximal- Spannung / Maximum voltage	5	46	0 ... 255 (0)	Spannung, die bei der höchsten Fahrstufe an den Motor ausgegeben wird. Der Wert "2" entspricht 0,8 %, der Wert "255" 100 % der maximalen Spannung.	The voltage to be output to the motor at the highest speed level. The value "2" corresponds to 0,8 %, the "255" to 100 % of the max. voltage.
Versionsnummer / version number	7	-	-	Nicht veränderbar. Nur in DCC auslesbar.	Not editable. Read only in DCC format!
Hersteller / Manufacturer	8	-	(62)	Nicht veränderbar. Nur in DCC auslesbar.	Not editable. Read only in DCC format!
Zurücksetzen / Reset	8	03	0 ... 255	Eingeben eines beliebigen Wertes setzt alle Einstellungen auf die Werte im Auslieferungszustand zurück.	Any input value restores the settings in state of delivery.
Analogmodus / Analogue mode	12	06	0 , 1 (0)	Methode, die im Analogbetrieb einen Fahrtrichtungswechsel auslöst: Überspannungsimpuls = 0 Polaritätswechsel = 1	procedure triggers a change of direction: Overvoltage impulse = 0 Change of polarity = 1
Aktive Funktionen im Analogbetrieb active functions in analogue mode	13	41	0 ... 255 (0)	Nur F1 bis F8: F1 ein = 1; F2 ein = 2; F3 ein = 4; F4 ein = 8; F5 ein = 16; F6 ein = 32; F7 ein = 64; F8 ein = 128	Only F1 to F8: F1 on = 1; F2 on = 2; F3 on = 4; F4 on = 8; F5 on = 16; F6 on = 32; F7 on = 64; F8 on = 128
Erweiterte Adresse / Extended address	17 18	04 05	192 ... 255 (192) 0 ... 255 (255)	Nur für DCC. Bei den meisten Zentralen ist es möglich, erweiterte Adressen direkt einzugeben. Die CVs 17, 18 und 29 werden von der Zentrale automatisch richtig eingestellt.	Only for DCC format. Most central units permit entering extended addresses directly. The CVs # 17, 18 and 29 are set automatically to the proper values.
Mehrfach- traktionsadresse / Consist address	19	06	1 ... 127 (0)	2. Adresse. Nur im DCC-Format!	= 2nd address In DCC format only!
Bremsverhalten bei Gleichspannung / Braking perform.	27	49	0 , 16 , 32 , 48 (0)	Kein Bremsen bei Gleichspg. = 0 Bremsen bei pos. Gleichspg. = 16 Bremsen bei neg. Gleichspg. = 32	No braking with d.c. = 0 Braking with positive d.c. = 16 Braking with negative d.c. = 32
Hinweis: Standardmäßig wird bei Anlegen einer Gleichspannung am Gleis in den Analogbetrieb umgeschaltet. Wird der Decoder auf einer Anlage mit einer Bremsstrecke eingesetzt, die auf dem Anlegen einer Gleichspannung basiert (z. B. Märklin-Bremsstrecke), muss das Umschalten auf Analogbetrieb verhindert und sichergestellt werden, dass die Lok wie gewünscht auf die Bremsstrecke reagiert. Wird für den Decoder ein Bremsen bei positiver oder negativer Gleichspannung eingestellt, wird automatisch die Analogerkennung ausgeschaltet. Die Angabe der negativen oder positiven Gleichspannung wird auf die in Fahrtrichtung der Lok gesehen rechte Schiene bezogen.				Tip: It is standard to switch over into analogue mode when applying a d.c. voltage at the rails. In case that the decoder is run in a layout with a braking route based on applying a d.c. voltage (e.g. Märklin™-braking route), the locomotive has to be prevented from changing over into analogue mode and it has to be ensured that the locomotive reacts as expected on the braking route. When braking with positive or negative d.c. voltage is set for the decoder, the analogue recognition is switched off automatically. The setting of the negative or positive d.c. voltage is related to the right rail, as seen in the locomotive's direction of motion.	

Name der CV Name of CV	CV-Nr. CV#	Reg. Nr. Reg#	Eingabewerte (Default) value range	Erläuterungen / Hinweise	Notice
Konfiguration 1 / Configuration 1	29	07	0 ... 64 (14)	Fahrtrichtung Standard = 0 ; Fahrtrichtung invertieren = 1 ; 14 Fahrstufen = 0 ; 28 oder 128 Fahrstufen = 2 ; Analogerkennung aus = 0 ; Analogerkennung ein = 4 ; RailCom aus = 0 ; RailCom ein = 8 ; lineare Geschw.kennlinie = 0 ; alternat. Geschw.kennlinie = 16 ; Basisadressen = 0	Direction "Standard" = 0 ; Reverse direction = 1 ; 14 speed levels = 0 ; 28 or 128 speed levels = 2 ; Analogue recogni- tion off = 0 ; Analogue recognition on = 4 ; RailCom off = 0 ; RailCom on = 8 ; Linear velocity characteristic = 0 ; Alternative velocity characteristic = 16 ; Basic addresses = 0
Bsp.: CV#29 = 0. → Fahrtrichtung = "Standard". 14 Fahrstufen. Automatische Analogerkennung = "aus". Rail- Com "aus". Basisadressen. Bsp.: CV#29 = 46. → Fahrtrichtung = "Standard". 28 oder 128 Fahrstufen im DCC-Modus. Automatische Analogerk- ennung = "ein". RailCom "ein". Erweiterte Adressen. Hinweis: Wenn die Verwendung erweiterter Adressen in CV#29 aktiviert ist, reagiert der Decoder nicht auf Befehle im Motorola-Format!				Example: CV#29 = 0. → Direction = "Standard". 14 speed levels. RailCom = "off". Automatic analogue recognition = "off". Basic addresses. Example: CV#29 = 46. → Direction = "Standard". 28 or 128 speed levels in DCC-mode. Automatic analogue recognition = "on". RailCom = "on". Extended addresses. Tip: If the use of extended addresses is activated in CV#29, the decoder does not react to signals in Motorola format!	
Zuordnung der Funktionstasten zu den Ausgängen / Assignment of the function keys to the outputs				zugeordneter Ausgang:	Assigned output:
F0 vorwärts an	33	08	0 ... 3 (1)	AUX 1 = 1	AUX 1 = 1
F0 rückwärts an	34	09	0 ... 3 (2)	AUX 2 = 2	AUX 2 = 2
F1	35	10	0 ... 3 (0)		
F2	36	11	0 ... 3 (0)		
...			
F12	46	21	0 ... 3 (0)		
Werksmäßige Einstellungen: AUX1 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Vorwärtsfahrt. AUX2 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Rückwärtsfahrt. Bsp.: AUX2 mit F5 schalten → CV#39 = 2 Bsp.: AUX1 und 2 mit F6 schalten → CV#40 = 3 (= 1+2)				Factory settings: AUX1 to be switched with F0, switched on at forward mo- tion. AUX2 to be switched with F0, switched on at backward motion. Example: AUX2 to be switched with F5 → CV#39 = 2 Example: AUX1 and AUX2 to be switched with F6 → CV#40 = 3 (= 1+2)	
Konfiguration 2 / Configuration 2	49	22	0 ... 255 (73)	Lastregelung aus = 0 ; Lastregelung ein = 1 ; Rangiergang mit F1 = 2 ; Rangiergang mit F2 = 4 ; Rangiergang mit F3 = 8 ; Rangiergang mit F4 = 16 ; Anfahr- / Bremsverzögerung schaltbar mit F3 = 32 ; Anfahr- / Bremsverzögerung schaltbar mit F4 = 64 ; Notstop bei Richtungswech- sel = 128	Load control inactive = 0 ; Load control active = 1 ; Shunting gear at F1 = 2 ; Shunting gear at F2 = 4 ; Shunting gear at F3 = 8 ; Shunting gear at F4 = 16 ; Acceleration and brake delay to be switched at F3 = 32 ; Acceleration and brake delay to be switched at F4 = 64 ; Emergency stop at change of direction = 128
Lastregelparam. KP Param. load control	50	23	0 ... 255 (90)	= Proportionaler Anteil der Last- regelung	= Proportional component of the load control.
Der Parameter KP legt die Grundgeschwindigkeit fest. Wert zu klein → Lok fährt zu langsam. Wert zu groß → starkes Ruckeln der Lok.				The parameter KP defines the basic speed (for LD-G-33 only). A too small value → locomotive too slow. A too high value → heavy shaking of the locomotive.	
Lastregelparam. KI Param. load control	51	24	0 ... 255 (70)	= Integraler Anteil der Lastregelung.	= Integral component of the load control.
Der Parameter KI sorgt für die Feinabstimmung der Lastregelung. Der Wert muss in sehr kleinen Schritten an- gepasst werden. Wert zu groß → starkes Ruckeln der Lok.				The parameter KI provides the fine tuning of the load control (for LD-G-33 only). The value has to be adjusted in very small steps. A too high value → heavy shaking of the locomotive.	
Lastregelparam. KD Param. load control	52	25	0 ... 255 (40)	= Differentieller Anteil der Lastrege- lung.	= Differential component of the load control
Der Parameter KD verzögert die Umsetzung der Lastrege- lung. Wert zu niedrig → Ruckeln der Lok. Wert zu groß → Schaukeln der Lok.				The parameter KD retards the transforming of the load control (for LD-G-33 only). A too small value → shaking of the locomotive. A too high value → vibrating of the locomotive.	
Effekte: / Effects AUX 1 AUX 2				Zahlenwert: richtungsunabhängig = 0 ; AUX bei vorwärts aus = 1 ; AUX bei rückwärts aus = 2 ; Blinken invertiert = 8 ; Tastverhältnis der Blinklichter: Beleuchtung aus = 0, 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112 ; gleichmäßiges Blinken 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224 ; Dauerlicht = 240	
Beispiel: Gleichmäßiges Blinken an AUX1 und Beleuch- tung bei Vorwärtsfahrt aus → CV#53 = 130 (= 128 + 2) Hinweis: Über das Tastverhältnis der Blinklichter wird die Phasenlänge von Ein- und Aus der Beleuchtung eingestellt.				Example: Regular flashing at AUX1 and lighting off at forward motion → CV#53 = 130 (= 128 + 2) Tip: The keying ratio for the flash lights determines the phase length of the on-off states of the lighting.	

Name der CV Name of CV	CV-Nr. CV#	Reg.Nr. Reg#	Eingabewerte (Default) value range	Erläuterungen / Hinweise	Notice
Dimmen: / Dimming AUX 1, AUX 2	62	35	1 ... 255 (0)	Reduzierung der Spannung, die am Ausgang anliegt. Der Wert "1" entspricht der kleinsten, "15" der maximalen Spannung.	Reduction of the voltage applied to the output. The value "1" corresponds to the lowest, "15" to the maximum voltage.
Für jeden der Ausgänge kann ein Wert zwischen 0 und 15 gewählt werden. Für die ungeraden Ausgänge wird der gewünschte Wert direkt eingegeben, für die geraden Ausgänge der mit 16 multiplizierte Wert.				It is possible to choose a value between 0 and 15 for any of the outputs. For the outputs with an odd number the value is set directly, for the outputs with an even number the input value has to be multiplied by 16.	
Anfahr-Kick Starting kick	65	60	0 ... 14 (0)	Kurzzeitige Erhöhung der Motorspannung beim Anfahren zur Überwindung des Losbrechmoments.	Short-time increase of motor voltage while starting to clear the breakaway torque.
Beispiel: CV#65 = 6 → Die Motorspannung beim Anfahren entspricht der Spannung, die im Fahrbetrieb bei Fahrstufe 6 anliegt. Sie wird sofort mit der in CV#4 eingestellten Bremsrate (CV#4) auf die tatsächlich gewählte Fahrstufe reduziert. Nach Änderung der CV#4 kann daher eine Änderung der CV#65 erforderlich sein.				Example: CV#65 = 6 → The motor voltage while starting is equivalent to the voltage applied in operation at speed level 6. It is reduced immediately to the set speed level with the braking rate defined in CV#4. Thus, when altering the value for CV#4 it may be necessary to alter CV#65, too.	
Alternative Kennlinie (nur bei 28 Fahrstufen) Alternative velocity characteristic	67 - 94	67 ... 94	0 ... 255 (-)	Geschwindigkeitstabelle für alternative Geschwindigkeitskennlinie. Jeder der 28 Fahrstufen wird eine Motorspannung zugeordnet. Ein Wert von "0" entspricht einer Spannung von "0", "255" der maximalen Spannung.	The velocity table for the alternative velocity characteristic. Any motor voltage can be assigned to all of the 28 speed levels. The value "0" corresponds to a voltage of "0", "255" to the maximum voltage.
Blinkfrequenz Licht Flashing frequency of the lighting	112	38	10 ... 255 (200)	Einstellung für alle Blinklichter gemeinsam: 10 = niedrigste Frequenz 255 = höchste Frequenz	Settings common for all lighting: 10 = lowest frequency and 255 = highest frequency
Beispiele für die Blinkfrequenz: CV#112 = 10 → 0,125 Hz / CV#112 = 200 → 0,5 Hz CV#112 = 230 → 1,00 Hz / CV#112 = 255 → 2,5 Hz				Examples for the flashing frequency: CV#112 = 10 → 0,125 Hz / CV#112 = 200 → 0,5 Hz CV#112 = 100 → 1,00 Hz / CV#112 = 255 → 2,5 Hz	
Fahrstufe für CV#116 / Speed level for CV#116	113	39	1 ... 126 (16)	Fahrstufe, ab der die in CV#116 festgelegten Ausgänge gedimmt werden.	Speed level, at which the outputs defined in CV#116 are dimmed.
2te Mot.-Adresse / 2nd Mot.-address	114	40	1 ... 255 (4)	Adresse, über die im Mot.-Format zusätzliche Funktionen geschaltet werden. Die Funktionen F5 bis F8 werden über die Funktionstasten F1 bis F4, die Funktion F9 über die Funktionstaste F0 erreicht.	Address needed to switch additional functions in Motorola format. The function keys F5 to F8 are reached via the function keys F1 to F4, the function key F9 via the function key F0.
Rangierlicht / Shunting light	115	42	0 ... 255 (0)	Rangierlicht für AUX1 = 1 ; Rangierl. für AUX2 = 2 ;	Shunting light (S.L.) for AUX1 = 1; S.L. for AUX2 = 2;
Beispiel: Für AUX2 und AUX 3 Rangierlicht, schaltbar mit F4: → Eingabewert: 134 (= 2 + 4 + 128)				Example: For AUX2 and AUX 3 shunting light, to be switched with F4: → input value: 134 (= 2 + 4 + 128)	
Geschwindigkeitsabhängiges Dimmen / Dimming depending on speed level	116	43	0 ... 63 (0)	Legt fest, welche Ausgänge ab der in CV#113 definierten Fahrstufe gedimmt werden. AUX1 = 1 ; AUX2 = 2 ;	Determines which outputs have to be dimmed from the speed level defined in CV#113. AUX1 = 1; AUX2 = 2;
Alternatives Dimmen / Alternative dimming AUX 1, AUX 2	118	54	1 ... 255 (255)	Reduzierung der Ausgangsspannung. Der Wert "1" entspricht der kleinsten, "15" der maximalen Spannung. Werte gelten nur für in CV#116 definierte Ausgänge und ab einer in CV#113 definierten Fahrstufe.	Reduction of the output voltage. The value "1" corresponds to the minimum, "15" to the max. voltage. The values are only valid for the outputs defined in CV#116 and for the speed level defined in CV#113.
Für jeden der Ausgänge ist ein Wert zwischen 0 und 15 möglich. Für die ungeraden Ausgänge wird der gewünschte Wert direkt eingegeben, für die geraden Ausgänge der mit 16 multiplizierte Wert. Bsp.: Für AUX1 Wert "14" und für AUX2 Wert "2" → Eingabewert: 46 (=14 + 2x16)				It is possible to choose a value between 0 and 15 for any of the outputs. For the outputs with an odd number the value is set directly, for the outputs with an even number the input value has to be multiplied by 16. Example: For AUX1 value "14" and for AUX2 value "2" → input value: 46 (=14 + 2x16)	
Optimierung Lastregelung / Optimising load control	124	60	1 ... 15 (2)	Passt die Lastregelung an die individuellen Eigenschaften des Motors an.	Adapts the load control to the individual properties of the motor.
Die Optimierung der Lastregelung muss vor der Einstellung der Maximalspannung erfolgen (CV#5 = 0). Wenn bei den hohen Fahrstufen die Geschwindigkeit nicht mehr ansteigt, passen Sie den Wert für CV#124 schrittweise so lange an, bis die Höchstgeschwindigkeit bei der letzten Fahrstufe gerade erreicht wird.				Optimising of the load control has to be done before the maximum voltage (CV#5 = 0) is set.	

Name der CV Name of CV	CV-Nr. CV#	Reg. Nr. Reg#	Eingabewerte (Default) value range	Erläuterungen / Hinweise	Notice
Hilfsregister für Programmierung mit MM-Zentralen	---	62	0 ... 64 (0)	Ermöglicht die Eingabe von Werten > 80 bei Zentralen, die lediglich Eingaben von 0 bis 80 zulassen.	Allows input of values > 80 with command stations, which allow only inputs from 0 - 80.
Der in Register #62 eingegebene Wert multipliziert mit 4 wird zum Wert des zu programmierenden Registers hinzugeaddiert. Beispiel: für Eingabe des Wertes 137 in Register #09: 1. $137 / 4 = 34$, Rest 1; 2. Für Register #62 den Wert 34 programmieren; 3. Für Register #46 den Wert 1 programmieren.			The value in register #62 multiplied with 4 will be added to the value of the programmed register. Example: Input of "137" in register #09: 1. $137 / 4 = 34$, rest 1; 2. Programm for register #62 the value 34; 3. For register #46 program the value 1.		

7. Betrieb

Optimierung der Fahreigenschaften

Die Fahreigenschaften lassen sich vor allem durch die Einstellungen für die CV#2 (Anfahrsgeschwindigkeit) und CV#5 (Höchstgeschwindigkeit) und für die CV#50 bis #52 (Lastregelparameter) beeinflussen.

Folgende Einstellungen führen in der Regel zu guten Fahreigenschaften:

Motor	CV 2	CV 5	CV 50	CV 51	CV 52
Hochleistungsantrieb (Märklin)	3	160	40	20	50
Fleischmann alt	8	200	10	8	150
PIKO	4	200	20	12	50
HAMO	4	150	10	11	40
ROCO neu	2	220	30	25	80

Nehmen Sie die Einstellungen des lastgeregelten Decoders in folgender Reihenfolge vor, sofern erforderlich:

1. CV#124
2. CV#50 bis #52
3. CV#2 und CV#5

Zum Einstellen der Lastregelparameter CV#50 bis #52 ist folgende Vorgehensweise empfehlenswert:

Wenn die Lok ruckelt:

Erhöhen Sie den Wert für CV#52 (KD) in 5-er Schritten. Führt dieses nicht zu einer Verbesserung der Fahreigenschaften, setzen Sie den Wert von CV#52 auf die Werkseinstellung (Defaultwert) zurück. Verringern Sie dann die Werte für CV#50 (KP) in 5-er Schritten und für CV#51 (KI) in 2-er Schritten.

Wenn die Lok zu wenig Kraft hat und z. B. bei Bergfahrt sehr langsam wird:

Erhöhen Sie den Wert für CV#51 (KI) in 2-er Schritten, bis die Lok anfängt zu ruckeln. Erhöhen Sie dann den Wert für CV#52 (KD) in 5-er Schritten. Wenn diese Vorgehensweise nicht zum Erfolg führt oder die Lok sofort nach Erhöhung von CV#51 anfängt zu ruckeln, setzen Sie die Werte für CV#51 und CV#52 zurück und erhöhen Sie den Wert für CV#50 (KP) in 5-er Schritten.

Wenn die Lok schaukelt:

Verringern Sie den Wert für CV#52 (KD) in 5-er Schritten.

Betrieb mit RailCom®

Für das Auslesen der Daten über RailCom® sind spezielle Detektoren und RailCom-fähige Booster erforderlich.

7. Using the decoder

Optimising the CV-settings

Above all, the driving characteristics can be influenced by setting the CV#2 (starting voltage) and CV#5 (Maximum voltage) and in addition, the CV#50 to #52 (parameters of the load control).

As a rule, the following settings lead to good driving characteristics :

Make the setting for the load controlled decoder in the following order, as far as required:

1. CV#124
2. CV#50 to #52
3. CV#2 and CV#5

To adjust the parameters for the load control (CV#50 to #52) the following procedure is recommended:

If the locomotive is shaking:

Increase the value for CV#52 (KD) in 5-steps. If this does not lead to an improvement of the driving characteristics, set the value of CV#52 back to factory setting (default value). Then decrease the value for CV#50 (KP) in 5-steps and for CV#51 (KI) in 2-steps.

If the locomotive does not have enough power and e.g. gets very slow on the way uphill:

Increase the value for CV#51 (KI) in 2-steps, until the locomotive starts to shake. Then increase the value for CV#52 (KD) in 5-steps. If this does not lead to an improvement or the locomotive starts to shake immediately after increasing CV#51, set the values for CV#51 and CV#52 back to factory setting (default value) and increase the value for CV#50 (KP) in 5-steps.

If the locomotive is shaking heavily:

Decrease the value for CV#52 in 5-steps.

Operation with RailCom®

For reading out the data via RailCom®, special detectors and boosters compatible with RailCom® are required.

Es können nur dann Daten über RailCom® ausgelesen werden, wenn in CV#29 (DCC-Format) bzw. Register #07 (Motorola-Format) des Lokdecoders RailCom® eingeschaltet ist (s. a. Seite 6).

RailCom-Messages können nur in Anlagen übertragen werden, in denen ein DCC-Schienensignal gesendet wird. Wird der Funktionsdecoder mit einem Motorola-Decoder kombiniert, können RailCom-Messages nur dann gesendet werden, wenn gleichzeitig mindestens ein (beliebiger anderer) Lok- oder Funktionsdecoder im DCC-Format angesteuert wird.

8. Fehlersuche & Abhilfe

Jedes **viessmann**-Produkt wird unter hohen Qualitätsstandards gefertigt und vor seiner Auslieferung geprüft. Sollte es dennoch zu einer Störung kommen, können Sie anhand der folgenden Punkte eine erste Überprüfung vornehmen.

Decoder wird sehr heiß und / oder fängt an zu qualmen.

- ▶ Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!
- Mögliche Ursache: Kurzschluss. Der Decoder berührt an einer Stelle die Fahrzeugmasse. Überprüfen Sie die Anschlüsse. Es ist möglich, dass der Decoder durch den Kurzschluss irreparabel beschädigt wurde.
- Mögliche Ursache: Ein Motoranschluss ist mit Lokmasse verbunden. Trennen Sie den Anschluss von Lokmasse.

Lok fährt nach Programmieren schlecht oder gar nicht.

- Mögliche Ursache: Die eingegebenen Werte für die CVs sind unstimmig. Führen Sie einen Decoder-Reset aus und programmieren Sie den Decoder neu.

Lok fährt im Digitalbetrieb plötzlich sehr schnell.

- Mögliche Ursache: Störsignale aus der Anlage haben den Decoder auf Analogbetrieb umgeschaltet. Da oft nicht festzustellen ist, welche Ursache die Störsignale haben, ist es ratsam, die automatische Analogerkennung während des Digitalbetriebs auszuschalten.

Ein Ausgang lässt sich nicht einschalten.

- Mögliche Ursache: In den CV#53 bis 58 sind für einen Ausgang Werte eingestellt, die sich gegenseitig ausschließen. Ändern Sie die Werte für CV#53 bis 58.

Lok fährt nicht im Analogbetrieb.

- Mögliche Ursache: Der Analogbetrieb ist ausgeschaltet. Ändern Sie den Wert für CV#29.

CV-Werte lassen sich nicht über RailCom auslesen.

- Mögliche Ursache: RailCom ist ausgeschaltet. Ändern Sie den Wert für CV#29 (addieren Sie „8“ zum Eingabewert hinzu).

Licht geht beim Hochschalten der Fahrstufen an und aus oder es lässt sich nicht ein- bzw. ausschalten.

- Mögliche Ursache: Fahrstufenmodus des Decoders und der digitalen Zentrale stimmen nicht überein. Bsp.: Die Zentrale befindet sich im Modus 28 Fahrstufen, der Decoder jedoch im Modus 14 Fahrstufen. Ändern Sie den Fahrstufenmodus an der Zentrale und / oder am Decoder.

Wenn Sie die Fehlerursache nicht finden können, senden Sie den Decoder zur Reparatur ein. (Adresse s. u.)

It is not possible to read out data via RailCom® unless in the CV#29 (DCC format) or the register #07 (Motorola format) of the locomotive decoder RailCom is switched on (refer also page 6f).

RailCom-Messages can only be transferred in model railway layouts with a DCC signal on the rails. When the locomotive decoder is operated in Motorola format, RailCom messages cannot be sent unless simultaneously at least one other locomotive or function decoder is controlled in DCC-Format.

8. Trouble shooting

*Every **viessmann**-product is manufactured under high quality standards and is tested before delivery. If there is a fault nevertheless, you can do a first check.*

Parts are getting very hot and/or start to smoke.

- ▶ *Disconnect the system from the mains immediately!*
- *Possible cause: Short circuit. The decoder is connected to locomotive or carriage ground. Check the connections. A short circuit can result in irreparable damage.*
- *Possible cause: The connection of the motor is connected to locomotive ground. Disconnect the connection from locomotive ground.*

After programming the decoder the locomotive does not run or runs badly.

- *Possible cause: The set values for the CV are inconsistent. Perform a decoder reset and program the decoder anew.*

In digital mode the locomotive suddenly runs very fast.

- *Possible cause: Interfering signals from the layout have switched the decoder to analogue mode. As the origin of the interfering signals' often cannot be found, it is advisable to switch off the automatic recognition of the analogue mode during digital operation.*

An output cannot be switched on.

- *Possible cause: The values set in CV#53 to 58 for an output, contradict one another. Alter the values for CV#53 to 58.*

The locomotive does not run in analogue mode.

- *Possible cause: The analogue mode is switched off. Alter the value for CV#29.*

The lighting goes on and off when the speed levels are turned up or the lighting cannot be switched on or off.

- *Possible cause: The speed mode of the decoder and the digital control unit do not correspond. Example: The central is set to the mode 28 speed levels, but the decoder to the mode 14 speed levels. Change the speed mode at the central and / or at the decoder.*

If you cannot find the problem, please return the decoder for repair (address below).

9. Hinweise

Herstellerhinweis

Derjenige, der eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Produktes alle Begleitpapiere mitzuliefern und seinen Namen und seine Anschrift anzugeben.

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 Herstell- 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.

9. Information

Manufacturer's note

The person who brings the circuit into operation is the manufacturer of the product. If he sells the product to another person he is responsible for passing on all the relevant papers.

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.

10. Technische Daten

Datenformat	DCC und Motorola
Rückmeldeprotokoll	RailCom
Betriebsspannung	12-24 Volt Digitalspannung
Stromaufnahme (ohne Verbraucher)	ca. 10 mA
Max. Gesamtstrom	1.500 mA
Max. Motorstrom	1.000 mA
Funktionsausgänge (max. Strom)	2 (je 300 mA)
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur (Betrieb)	0 - + 60 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessung der Platine	ca. 22 x 17 x 4,5 mm

10. Technical Data

Data format	DCC and Motorola (MM)
Feedback log	RailCom
Operating voltage:	12 - 24 V digital power
Current consumption (without load)	approx. 10 mA
Max. total current	1500 mA
Max. motor current	1000 mA
Function outputs (max. current)	2 (each 300 mA)
Protected to	IP 00
Ambient temperature in use	0 - +60 °C
Comparative humidity allowed	max. 85 %
Dimensions	approx. 22 x 17 x 4.5 mm

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



6/2010 Ko
Stand 01
Sach-Nr. 86164
Made in Europe