

Norm	RCN-114 Decoderschnittstelle mtc14	RailCommunity
Ausgabe 21.07.2024		RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.

Inhalt

1 Allgemeines	1
1.1 Zweck der Norm	1
1.2 Anforderungen	2
2 Mechanische Eigenschaften	2
2.1 Anforderungen an den Decoder	2
2.2 Anforderungen an das Fahrzeug	3
3 Elektrische Eigenschaften.....	4
3.1 Kontaktbelegung mtc14	4
3.2 Beschreibung der Signale	5
3.3 Beschreibung der Motorausgänge.....	5
3.4 Beschreibung der Funktionsausgänge.....	5
3.5 Beschreibung der Logiksignale.....	6
3.6 Nutzung der Schnittstelle für Funktionsdecoder.....	6
3.7 Nutzung der Schnittstelle für SUSI.....	6
3.8 Betrieb ohne Decoder	6
Anhang A: Verweise auf andere Normen.....	8
A.1 Normative Verweise	8
A.2 Informative Verweise.....	8
Anhang B: Historie	8

1 Allgemeines

1.1 Zweck der Norm

Diese Norm beschreibt eine mehrpolige Schnittstelle für Fahrzeuge mit begrenztem Einbauvolumen für die Elektronikkomponenten (Fahrzeug- bzw. Funktionsdecoder oder SUSI-Modul). Die Schnittstelle eignet sich daher für Fahrzeuge der Nenngrößen N und TT sowie für kleine Fahrzeuge der Nenngröße H0. Insbesondere sollten die Decoder in Fahrzeuge passen, die bisher mit der Schnittstelle nach [NEM-651] ausgerüstet waren. Daher waren die Anforderungen ein geringes Einbauvolumen und eine geringe Aufbauhöhe bei hoher Funktionsdichte, vollautomatische Verarbeitung der Schnittstellenkomponenten, robuster Aufbau und geringe Kosten. Die Schnittstelle ist 14-polig ausgeführt.

1.2 Anforderungen

Um diese Norm zu erfüllen, müssen alle genannten mechanischen und elektrischen Werte eingehalten werden. Es ist nicht erforderlich, alle Anschlüsse der Schnittstelle zu unterstützen. Die zu nicht unterstützten Funktionen gehörenden Anschlüsse müssen unbeschaltet bleiben. Dieses gilt sowohl für Fahrzeuge oder andere Geräte, in denen der Buchsenteil eingebaut ist, als auch für den Decoder oder andere Geräte mit dem für die Klemmstecker passenden Platinenende.

2 Mechanische Eigenschaften

Decoder entsprechend mtc14 werden mittels FFC/FPC Steckverbindern angeschlossen. Hierzu erhalten die Decoder jeweils Flex-Leiterbahnen zum Anschluss an die Lokplatine; alternativ kann die Decoder-LP auch als Starrflex-Leiterplatte oder komplett aus 0,3 mm starkem Leiterplattenmaterial gefertigt werden. Die Verbindung wird einseitig ausgeführt, d.h. auf der Flex-Leiterplatte des Decoders sind also jeweils nur auf einer Seite Kontaktflächen.

Blindstecker für Analogbetrieb dürfen jedoch beidseitig Kontaktflächen haben, um je nach Orientierung in der Schnittstelle eine unterschiedliche Ansteuerung der Funktionsausgänge zu erlauben.

2.1 Anforderungen an den Decoder

Die Kontaktflächen haben eine Länge von 2 mm, eine Breite von 0,3 mm und sind symmetrisch zur Mittellinie im Raster von 0,5 mm angeordnet. Die Kontaktoberfläche muss bei Decodern vergoldet sein.

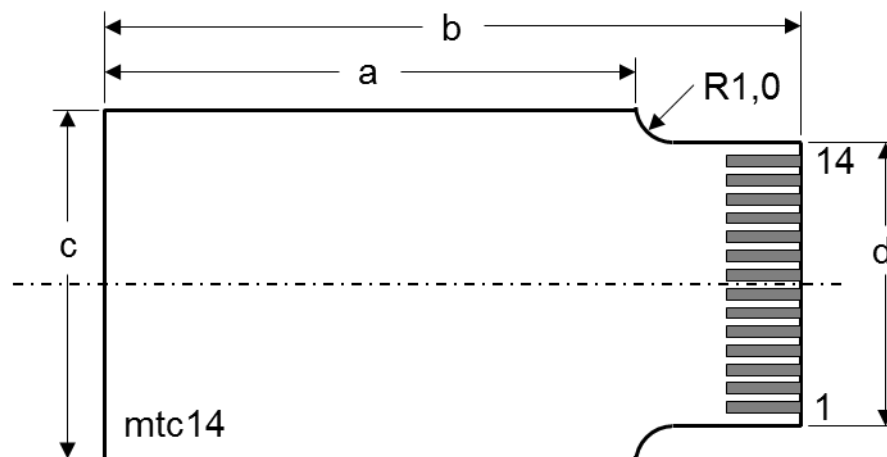


Bild 1: Ansicht des mtc14-Decoders von unten mit den Kontaktflächen

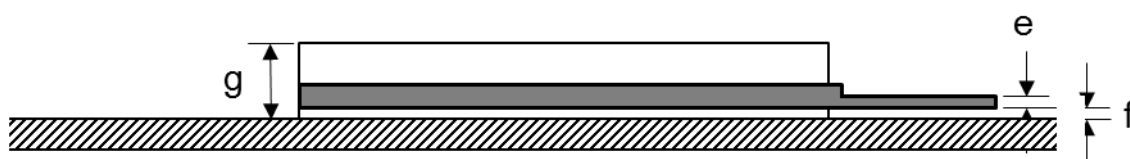


Bild 2: Ansicht des mtc14-Decoders von der Seite relativ zur Fahrzeugplatine (schraffiert)

Die mechanischen Abmessungen sind wie folgt.

Maß-Nr.	Beschreibung	mtc14
a	Länge des mit Bauteilen bestückbaren Decoderbereichs	14,0 mm
b	Gesamtlänge des Decoders	18,4 mm
c	Breite des mit Bauteilen bestückbaren Decoderbereichs	9,2 mm
d	Decoderbreite im Bereich der Klemmleiste	7,5 mm
e	Platinenstärke im Bereich der Klemmleiste	0,3 mm
f	Unterseite der Decoderplatine relativ zur Fahrzeugplatine	0,3 mm
g	Gesamthöhe des Decoders	2,0 mm

Tabelle 1: Maße für mtc14-Decoder

2.2 Anforderungen an das Fahrzeug

Fahrzeugseitig werden FPC / FFC Verbinder vom Typ AVX 6238 oder ähnlich verwendet. Für die Einhaltung der Norm ist entscheidend, dass die verwendeten Klemmleisten für 0,3 mm starkes Platinenmaterial spezifiziert sind, ein Anschlussraster von 0,5 mm und nur einseitig Kontakte haben.

Im Fahrzeug ist die Fläche unter dem Decoder von Bauteilen freizuhalten. Der Einbauraum sollte so bemessen sein, dass der Decoder zwängungsfrei in den Einbauraum passt.

Bei in der Höhe beengtem Einbauraum können auch Klemmleisten mit Kontakten auf der Oberseite der Platine verwendet werden. der Decoder wird dann mit der Oberseite nach unten in die Klemmleiste gesteckt. Da die Klemmleisten und der Decoder jeweils nur einseitig Kontakte haben, kann auch beim verdrehten Einstecken nichts beschädigt werden. Bei dieser Einbauart ist aber ein Ausschnitt in der Fahrzeugplatine erforderlich.



Bild 3: Alternative Einbauorientierung

Maß-Nr.	Beschreibung	Ausschnitt
h	Abstand Ausschnitt Anfang von der Kante mit den Kontakten.	4,0 mm
j	Abstand Ausschnitt Anfang von der Kante mit den Kontakten.	20,4 mm
k	Breite des Ausschnitts	9,6 mm

Tabelle 2: Maße Einbauraum für mtc14-bei alternativer Einbauorientierung

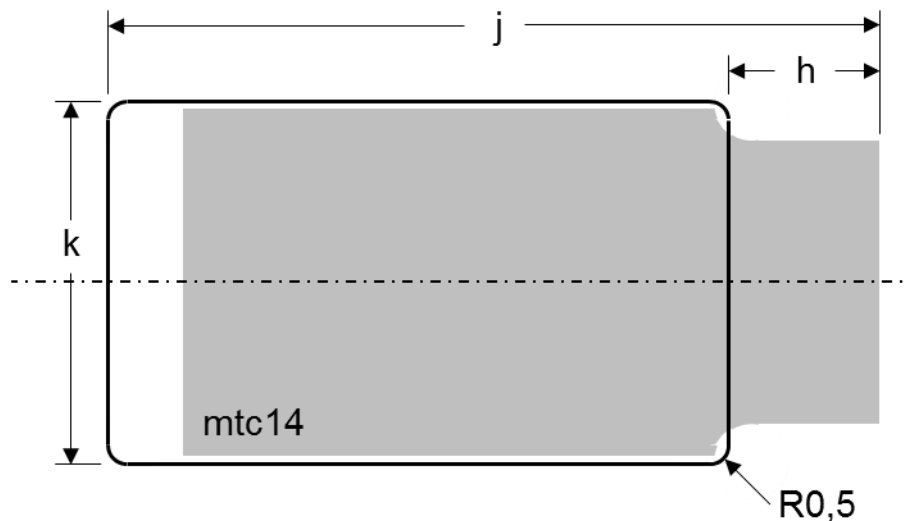


Bild 4: Ausschnitt in der Fahrzeugplatine

3 Elektrische Eigenschaften

Die Kontaktbelastbarkeit beträgt 0,5 A. Die Gleis-Anschlüsse sowie GND (Decoder Minus nach Gleichrichter) sind mit jeweils zwei Kontakten ausgeführt. Die Belastbarkeit dieser Anschlüsse liegt somit bei 1,0 A.

3.1 Kontaktbelegung mtc14

Name	Kontakt-Nr.
Stromabnahme links	1
Stromabnahme links	2
F0_f	3
AUX2	4
ZBDATA / AUX4 / GPIO_B	5
GND	6
Motor -	7
Motor +	8
GND	9
ZBCLK / AUX3 / GPIO_A	10
AUX1	11
F0_r	12
Stromabnahme rechts	13
Stromabnahme rechts	14

U+ (Decoder Plus nach Gleichrichter) ist nicht herausgeführt und muss ggf. auf der Fahrzeugplatine erzeugt werden.

Anschlüsse, die fahrzeugseitig nicht genutzt werden, sind auf Lötunkte auf der Fahrzeugplatine zu führen.

3.2 Beschreibung der Signale

Name	Beschreibung
Stromabnahme rechts	Stromabnahme rechts (in Fahrtrichtung vorwärts) ¹⁾
Stromabnahme links	Stromabnahme links (in Fahrtrichtung vorwärts) ¹⁾
Motor +	Motoranschluss plus (im Analogbetrieb mit Stromabnahme rechts verbunden)
Motor –	Motoranschluss minus (im Analogbetrieb mit Stromabnahme links verbunden)
F0_f	Spitzensignal Fahrtrichtung vorwärts (verstärkter Ausgang)
F0_r	Spitzensignal Fahrtrichtung rückwärts (verstärkter Ausgang)
AUX1 und AUX2	Funktionsausgänge 1 und 2 (verstärkte Ausgänge) Sind im Fahrzeug die Schlussignale getrennt von den Spitzensignalen angeschlossen, so wird das Schlussignal von Führerstand 1 mit AUX1 (Pin 15) und das von Führerstand 2 mit AUX2 (Pin 14) geschaltet.
ZBCLK / AUX3 / GPIO_A	Zugbus-Takt (Logikpegel) oder Funktionsein- oder Ausgang A (Logikpegel, kein Leistungsausgang)
ZBDATA / AUX4 / GPIO_B	Zugbus-Daten (Logikpegel) oder Funktionsein- oder Ausgang B (Logikpegel, kein Leistungsausgang) Die Prozessorpins des Zugbusses werden mit einem Serienwiderstand von 470 Ω entsprechend [RCN-600] direkt heraus geführt. Die Pegel entsprechen denen von Funktionsausgängen mit Logikpegel. Diese Anschlüsse können auch als Funktionsausgänge mit Logikpegel verwendet werden.
GND	Decoder Minus nach Gleichrichter ¹⁾

3.3 Beschreibung der Motorausgänge

Die maximale Belastbarkeit der Motorausgänge Motor + und Motor – beträgt dauerhaft 500 mA, für maximal 1 s 750 mA.

3.4 Beschreibung der Funktionsausgänge

Die Funktionsausgänge F0_f, F0_r, AUX1 und AUX2, markiert als verstärkte Ausgänge, dienen zum Schalten von Verbrauchern. Die Verbraucher werden eingeschaltet, indem im Decoder der jeweilige Funktionsausgang durch einen elektronischen Schalter mit Masse verbunden wird. Die maximale Belastbarkeit der Funktionsausgänge beträgt dauerhaft 100 mA, für maximal 1 s 125 mA. Die Spannung für die geschaltete Last ergibt sich aus der Gleisspannung an dem auf der Fahrzeugplatine erzeugtem U+.

Diese vier Funktionsausgänge müssen alle vom Decoder unterstützt werden.

¹⁾ zur Erhöhung der Strombelastbarkeit werden 2 Kontakte benutzt.

In Fahrzeugen dürfen Funktionsausgänge nicht das Vorhandensein jeweils höherer Funktionsausgänge oder spezieller, nicht von der RailCommunity genormter Busse voraussetzen. D.h. wenn ein Decoder mit weniger Funktionsausgängen oder ohne einen speziellen Bus verwendet wird, müssen die auf dem Decoder vorhandenen Funktionsausgänge weiterhin funktionieren.

3.5 Beschreibung der Logiksignale

Die Logiksignale der Anschlüsse ZBCLK /AUX3 / GPIO_A und ZBDATA / AUX4 / GPIO_B sind geeignet, externe Lastschalter (auf der Systemplatine des Fahrzeugs) zu schalten. Die maximale Belastbarkeit der Logikausgänge beträgt 0,5 mA. Es ist zu beachten, dass es beim Starten des Decoder-Prozessors kurzzeitig zu unkontrollierten Zuständen einschließlich eines hochohmigen Zustands an diesen Ausgängen kommen kann. Kritische Hardware auf der Lokplatine muss entsprechend gesichert werden.

	Ausgang Decoder	Eingang Lastschalter
Funktion ausgeschaltet	$\leq 0,4$ Volt	$\leq 0,8$ Volt
Funktion eingeschaltet	$\geq 2,4$ Volt	$\geq 2,0$ Volt

Tabelle 3: Spannungspegel am Ausgang des Decoders für den Lastschalter im Fahrzeug.

Die Anschlüsse können als GPIO_A und GPIO_B auch als digitale Eingänge verwendet werden. Als Eingang werden sie extern gegen GND geschaltet. Der Decoder muss dann einen Pull-up im Bereich 10 k Ω bis 50 k Ω haben. Werden diese Anschlüsse nicht für einen Zugbus genutzt, sollte zur Radsynchronisation bei Dampflokomotiven vorzugsweise GPIO_A verwendet werden.

3.6 Nutzung der Schnittstelle für Funktionsdecoder

Diese Schnittstelle kann in Fahrzeugen ohne Motor (z.B. Steuerwagen) zum Einsatz kommen. Da die Motoranschlüsse in diesem Fall nicht beschaltet sind, hat der Decoder durch interne Schaltungsmaßnahmen für die erforderlichen Rückmeldesignale im DCC Service-Mode entsprechend RCN-216 zu sorgen.

3.7 Nutzung der Schnittstelle für SUSI

Diese Schnittstelle kann auch als SUSI-Schnittstelle nach [RCN-600] verwendet werden. Dabei werden nur die drei Signale GND (Pins 6 und 9), Zugbus-Takt (Pin 10) und Zugbus-Daten (Pin 5) direkt mit dem Fahr- oder Funktionsdecoder verbunden. Die Versorgung des SUSI-Moduls mit der positiven Spannung erfolgt über die Gleisanschlüsse. Für GND sind nur die Anschlüsse an der Schnittstelle und nicht die Gleisanschlüsse über Dioden zu verwenden.

Alle weiteren Anschlüsse können für die Funktionen des SUSI-Moduls verwendet werden.

3.8 Betrieb ohne Decoder

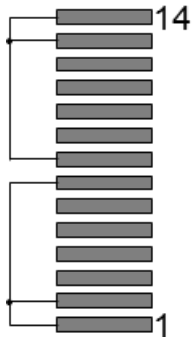
Für den Betrieb des Fahrzeuges ohne in der Schnittstelle befindliche Elektronikkomponenten ist eine Platine als Brückenstecker einzusetzen. Wie bereits im Abschnitt 2 festgelegt, kann

diese Platine beidseitig Kontaktflächen haben. Sie kann auch an beiden Enden Kontaktflächen für den Klemmstecker haben, um bis zu vier Konfigurationen zu erlauben.

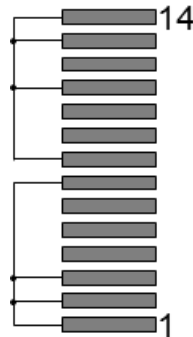
Folgende Verbindungen zeigen mögliche Konfigurationen:

Funktion im Analogbetrieb	Verbindungen auf dem Brückenstecker	
Nur Motor	1, 2 mit 7 13, 14 mit 8	Stromabnahme links und Motor – Stromabnahme rechts mit Motor +
rot-weißer Lichtwechsel vorn	1, 2 mit 7 und 3 13, 14 mit 8 und 11	zusätzlich F0_f zusätzlich AUX2
rot-weißer Lichtwechsel hinten	1, 2 mit 7 und 4 13, 14 mit 8 und 12	zusätzlich AUX1 zusätzlich F0_r
rot-weißer Lichtwechsel beidseitig	1, 2 mit 7, 3 und 4 13, 14 mit 8, 11 und 12	zusätzlich F0_f und AUX1 zusätzlich F0_r und AUX2
nur weißer Lichtwechsel beidseitig	1, 2 mit 7 und 3 13, 14 mit 8 und 12	zusätzlich F0_f zusätzlich F0_r
immer beidseitig weißes Spitzensignal	1, 2 mit 7 3, 12 F0_f und F0_r verbunden mit GND auf Brückenstecker erzeugt.	13, 14 mit 8

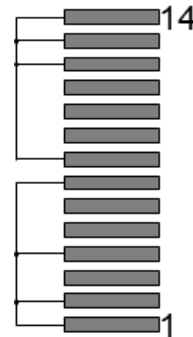
Minimaler Brückenstecker
(nur Motor)



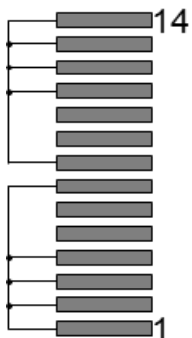
Brückenstecker Lichtwechsel
vorn (F0_f und AUX1)



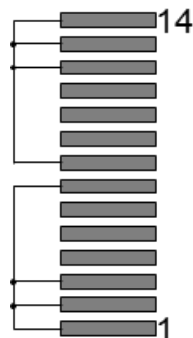
Brückenstecker Lichtwechsel
hinten (F0_r und AUX2)



Brückenstecker Lichtwechsel
beidseitig weiß/rot
(F0_f bis AUX2)



Brückenstecker Lichtwechsel
beidseitig nur weiß
(F0_f und F0_r)



Brückenstecker beidseitig
immer weiß
(F0_f und F0_r an GND)

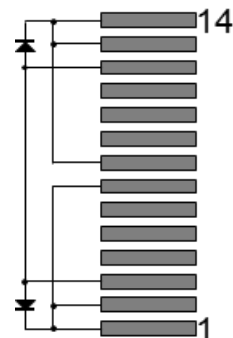


Bild 5: Mögliche Brückenstecker.

Abhängig von der Beschaltung der Funktionsausgänge im Fahrzeug kann der Fahrzeughersteller einen für das Fahrzeug spezifischen Brückenstecker herstellen, der weitere Ausgänge verbindet. Alle Funktionen, die mit der Gleisspannung betrieben werden, müssen mit dem auf der Fahrzeugplatine erzeugten U+ verbunden werden und dürfen keine direkte Verbindung zu den Gleis-Anschlüssen haben.

Anhang A: Verweise auf andere Normen

A.1 Normative Verweise

[RCN-216] [RCN-216](#) DCC Programmierumgebung

A.2 Informative Verweise

Die hier aufgeführten Normen und Dokumente haben rein informativen Charakter und sind nicht Bestandteil dieser Norm.

[RCN-600] [RCN-600](#) SUSI-Bus Modul Erweiterungsschnittstelle

[NEM-651] MOROP: [NEM 651](#) Elektrische Schnittstelle - 6-polig

Anhang B: Historie

Datum	Kapitel	Änderungen gegenüber der jeweils vorhergehenden Version
21.07.2024	3.2	Serienwiderstand entsprechend [RCN-600] statt maximal 470 Ω Fehlende Fußnote wurde ergänzt.
27.11.2022	2 und 3	Neustrukturierung von Kapitel 2 und Anpassung von Texten und Tabellen zur Angleichung der Schnittstellen-Normen innerhalb der RailCommunity
11.08.2019	Alle	Erste Version

Copyright 2024 RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.