Norm	RCN – 123	RailCommunity
Ausgabe V1.20 09. 05. 2014	**PluG** Elektrische Schnittstelle für Großbahnen (0, 1, II, G)	RailCommunity- Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.

Allgemeines

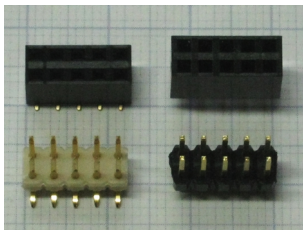
Zweck

Diese Norm beschreibt eine mehrpolige Schnittstelle für Fahrzeuge im Großbahnbereich ab 2,0 Ampere Stromaufnahme (in Summe aller Verbraucher) für die Elektronikkomponenten (Fahr- und Sounddekoder sowie deren Kombinationen). Die Schnittstelle eignet sich daher für Fahrzeuge der Spurweiten 0, 1, II und „G“. Die Schnittstelle kann variabel in mehreren Stufen von 16polig bis 44polig ausgeführt werden. Auch das Einbauvolumen wird an die entsprechende Kontaktzahl angepasst.

Anforderungen

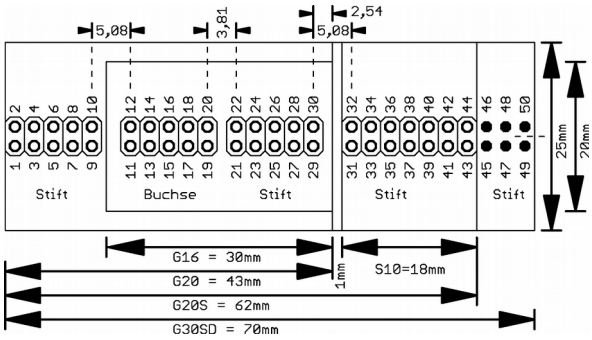
Um diese Norm zu erfüllen, müssen alle genannten mechanischen und elektrischen Kennwerte eingehalten werden. Der Einbauraum für den Normdekoder nach Tabelle muss fahrzeugseitig immer frei gehalten werden. Es ist nicht erforderlich, alle Funktionen der Schnittstelle zu unterstützen. Die zu nicht unterstützten Funktionen gehörenden Anschlüsse müssen unbeschaltet bleiben oder die entsprechenden Kontakte werden nicht bestückt. Dies gilt sowohl für Fahrzeuge oder andere Komponenten mit diesen Schnittstellen, für die zugehörigen analoge Steckbrücken und für alle Dekodertypen.
In der Beschreibung des jeweiligen Fahrzeugs oder des Dekoders sollten der Typ der verbauten Schnittstelle sowie besondere Eigenarten oder fehlende Funktionen aufgelistet werden.

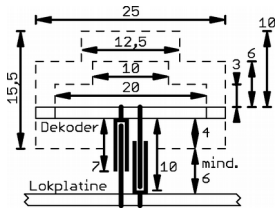
Mechanische Eigenschaften



Die Schnittstelle besteht aus 0,64 mm Stiftleisten und zugehörigen Buchsenleisten im Raster 2,54mm. Auf der Basisplatine im Fahrzeug befindet sich immer eine Buchsenleiste und bis zu 4 Stiftleisten. Durch unterschiedliche Abstände der Stecker wird ein guter Schutz vor Verpolung erreicht.

Die Buchsenleiste des Dekoders (SMD oder Konv.) hat eine „Bestückungshöhe von 7 (+1/-0) mm.
Die Stiftleiste des Dekoders (SMD oder Konv.) hat eine Bestückungshöhe von 10 mm (+1/-0)
Der Abstand zwischen Basisplatine und Dekoder beträgt mind. 10mm und kann nach Bedarf variabel durch längere Stift- und Buchsenleisten auf der Basisplatine vergrößert werden.





Standarddekoder (ab G20) sind maximal 25mm breit.
Die max. Bestückungshöhe auf der Dekoderoberseite beträgt 10mm in der Mitte und 6mm am Rand.
Plug-16 Dekoder sind max. 20mm breit und haben eine reduzierte Bestückungshöhe von 6mm + 3mm.
Die max. Bestückungshöhe auf der Dekoderunterseite beträgt 4mm für alle Typen.
Die maximale Höhe für stromführende Kontakte von Bauteilen muss jeweils 1mm geringer sein.
Die grundsätzlichen Abmessungen sind obigen Zeichnungen entnehmbar (Toleranz +/- 0,5mm)
Zusätzlich finden sich im Anhang Zeichnungen über die Abmessungen der 3 Grundversionen.

Genormte Schnittstellen (Lokseite)

Typ	Kontakt	Beschreibung (Grundfunktionen)
PluG-16	15 .. 30	Motor 1.5A , 7xFA , 1xIN
PluG-20S	11 .. 40	Motor 3.0A , 12xFA , 4xIN , Sound
PluG-30SD	1 .. 44	Motor 3.0A , 17xFA , 6xIN , Dualsound

Genormte Dekoder

Typ	Kontakt	Last	Breite x Länge x Höhe
PluG-16	15 .. 30	2A	20 x 30 x 3..6 mm
PluG-20S	11 .. 40	3A	25 x 62 x 6..10 mm
PluG-20	11 .. 30	3A	25 x 43 x 6..10 mm
PluG-S	31..40	---	25 x 18 x 6..10 mm
PluG-30SD	1 .. 44	3A	25 x 70 x 6..10 mm

Elektrische Eigenschaften

Die Kontaktbelastbarkeit pro Kontakt beträgt 3 Ampere (Dauerstrom). Kurzzeitige Ströme (z.B. beim Anfahren) mit doppelten Wert (max. 6A) sind zulässig und sollten vom Dekoder unterstützt werden. Für jeden Kontakt werden die zulässigen Spannungen und Ströme in der „Kontaktbelegung“ definiert.

Kontaktbelegung

Techn. Daten	Richtung	Beschreibung	Kontakt		Beschreibung	Richtung	Techn. Daten
10mA / Logik	◄ ►	Zugbus-a	1	2	Zugbus-b	◄ ►	10mA / Logik
10mA / Logik	Dek. ►	IR-Sender / F-A17	3	4	F-A18 / IN-6	◄ ►	10mA / Logik
0,3A / OC	Dek. ►	F-A15	5	6	F-A16	Dek. ►	0,3A / OC
10mA / Logik	Dek. ►	Servo-3 / F-A13	7	8	F-A14 / Servo 4	Dek. ►	10mA / Logik
0,3A / OC	Dek. ►	F-A11	9	10	F-A12	Dek. ►	0,3A / OC
10mA / Logik	Dek. ►	Servo-1 / F-A7	11	12	F-A8 / Servo-2	Dek. ►	10mA / Logik
Gl. gesch. / 22V	► Dek.	Motorschalter	13	14	F-A6 / IR-Empfänger	◄ ►	PU/10mA/Logik
1,5A / 3,0A	Dek. ►	Motor -	15	16	Motor +	Dek. ►	3,0A / 1,5A
2,0A / 3,0A	► Dek.	Gleis -	17	18	Gleis +	► Dek.	3,0A / 2,0A
1A	Dek. ►	*(→Pin35)* (GND) Dek-	19	20	Dek+ *(→Pin36)*	Dek. ►	1 A
0,1A / OC	Dek. ►	(BC) Buffer Control	21	22	F-A1	Dek. ►	0,3A / OC
0,3A / OC	Dek. ►	F-LV	23	24	F-LH	Dek. ►	0,3A / OC
0,3A / OC	Dek. ►	F-A2	25	26	F-A3	Dek. ►	1,0A / OC
PU/10mA/Logik	◄ ►	IN-1 / F-A5	27	28	F-A4	Dek. ►	1,0A / OC
10mA / Logik	◄ ►	*(→Pin39)* (Susi-Clk) Bus1a	29	30	Bus1b (Susi-Data) *(→Pin 40)*	◄ ►	PU/10mA/Logik
8Ohm / min. 2W	Dek. ►	Lautsprecher-1a	31	32	Lautsprecher-1b	Dek. ►	8Ohm / min. 2W
PU / Logik	► Dek.	Taktgeber1 / IN-2	33	34	Potentiometer (Lautstärke)	► Dek.	0 .. 5 kOhm
0,7A	► Dek.	*(→Pin19)* (GND) Dek-	35	36	Dek+ *(→Pin20)*	► Dek.	0,7A
PU/10mA/Logik	◄ ►	F-A9 / IN-3	37	38	IN-4 / F-A10	◄ ►	PU/10mA/Logik
10mA / Logik	◄ ►	*(→Pin29)* (Susi-Clk) Bus2A	39	40	Bus2B (Susi-Data) *(→Pin30)*	◄ ►	10mA / Logik
8Ohm / min. 2W	Dek. ►	Lautsprecher-2a	41	42	Lautsprecher-2b	Dek. ►	8Ohm / min. 2W
PU / Logik	► Dek.	Taktgeber2 / IN-5	43	44	+5V Sensor Hilfsspannung	Dek. ►	50mA
???	???	- Future use -	45	46	- Future use -	???	???
???	???	- Future use -	47	48	- Future use -	???	???
???	???	- Future use -	49	50	- Future use -	???	???

Pin 45..50 sind reserviert für zukünftige Ergänzungen und werden zur Zeit nicht bestückt.

Beschreibung der Funktionsanschlüsse und spannungsführenden Signale

Gleis+ = in Fahrtrichtung rechte Schiene (Sonderfall bei 45mm Gartenbahnen = linke Schiene)
Gleis- = in Fahrtrichtung linke Schiene (Sonderfall bei 45mm Gartenbahnen = rechte Schiene)
Dek- / GND = Massepegel hinter dem Gleichrichter.
→ Dek- darf mit einem Gleichrichter auf der Schnittstellen-Basisplatine verbunden sein.
Dek+ = Versorgungsspannung hinter dem Gleichrichter.
→ Dek+ darf mit einem Gleichrichter auf der Schnittstellen-Basisplatine verbunden sein.
→ Beim Soundmodul „PluG-S10“ sollte Pin36 durch eine Diode gegen Verpolung geschützt sein.
Motor (+/ -) = Anschluss zum Motor (Drehsinn beachten)
F-Ax, F-Lx = Schaltausgang für Zusatzfunktion (Technische Daten beachten, OC oder Logic)
→ OC = Ausgang mit elektronischem Schalter (OpenCollector) gegen GND.
→ Verbraucher werden mit „Dek+“ oder einer geregelten Spannung verbunden.
→ Logik = Ausgang direkt vom Prozessor mit üblicherweise 5V-Spannung.
→ Verbraucher werden mit „Dek- / GND“ verbunden.
→ Die Logikausgänge können durch Serienwiderstände (max. 470R) geschützt werden.
BC = Steueranschluss (OC) zur Lade- und Entladesteuerung von Speicherkondensatoren
Motorschalter = Signaleingang zum Schalten des Motorausgangs (Analog + Digital) : Uin > +/- 2,0V = AN
+5V = Hilfsspannung für Sensorik oder weitere Prozessoren im Fahrzeug.
→ Diese Spannung darf NICHT für Verbraucher (Licht, Servo, ...) genutzt werden !
IN-x = Steuereingang für Taktgeber, Magnetsenorik, ...
→ PU = Dekoder enthält (schaltbaren) Pull-Up Widerstand gegen +5V für Sensoren mit „OpenCollector“
Bus = SuSi-Bus oder Lokbus (29+30 Dekoder Ausgang , 39+40 Soundmodul Eingang)
→ (- Lokbus = future use - , wird durch VHDM definiert)
ZugBus = (- future use - , wird durch VHDM definiert)
Lautsprecher = Mindestleistung 2 Watt bei 8 Ohm, Verstärkerausgang sollte regelbar sein.
Potentiometer = Regelbarer Widerstand gegen GND : 0 kOhm (= leise) bis 5kOhm (=laut) , Spannung über R max. 5V
IR-Send./Empf. = (- future use - , wird durch VHDM definiert)
Servo = Genormtes Steuersignal für Modellbau-Servoantriebe

Bevorzugte Sonderbelegung der Funktions-Anschlüsse

Jedem Ausgang/Eingang werden Belegungen für Sonderfunktionen oder spezielle Effekte zugewiesen. Ein Ausgang hat also eine normale Schaltfunktion oder einen besonderen Effekt (z.B. Innenbeleuchtung)
Dies sind nur Empfehlungen, technisch bedingte Abweichungen (außer Spezial) sind möglich !

Ausgang	1. Funktion	2. Funktion	3. Funktion	Spezial
F-LV (OC)	Fahrlicht vorne	---	---	---
F-LH (OC)	Fahrlicht hinten	---	---	---
F-A1 (OC)	Innenlicht (hinten)	---	---	---
F-A2 (OC)	Innenlicht (vorne)	Triebwerklicht	Maschinenraumlicht	Taktgeber-Out
F-A3 (OC)	Verdampfer 1	Fernlicht vorne	(Warn-) Blinklicht	---
F-A4 (OC)	Verdampfer 2	Fernlicht hinten	Kesselfeuer	---
F-A5 (5V)	Kesselfeuer LED	Innenbeleuchtung LED	---	Kontakt In-1
F-A6 (5V)				IR-Empfänger
F-A7 (5V)	Schlusslicht rot vorne	Entkuppler vorne		Servo 1
F-A8 (5V)	Schlusslicht rot hinten	Entkuppler hinten		Servo 2
F-A9 (5V)	Kesselfeuer LED	Bedienpult		Kontakt In-3
F-A10 (5V)	Kesselfeuer LED	Bedienpult		Kontakt In-4
F-A11 (OC)	Rangierlicht	Schlusslicht vorne (CH)		---
F-A12 (OC)	Arbeitsscheinwerfer	Schlusslicht hinten (CH)		---
F-A13 (5V)		Bedienpult		Servo 3
F-A14 (5V)		Bedienpult		Servo 4
F-A15 (OC)		V-Licht vorne (CH)		---
F-A16 (OC)		V-Licht hinten (CH)		---
F-A17 (5V)				IR-Sender
F-A18 (5V)				Kontakt In-6

Analoger Brückenstecker

Für den Analogbetrieb wird ein OEM-Brückenstecker verwendet.
Die Beschaltung kann vom Fahrzeughersteller je nach Anforderung frei belegt werden.

- „Motor+“ wird mit „Gleis+“ verbunden
- „Motor-“ wird mit „Gleis-“ oder „Motorschalter“ verbunden
- Benötigte „OC“ Ausgänge werden mit „GND“ verbunden.

Wenn in dem Fahrzeug Verbraucher über eine Hilfsspannung (z.B. 6V) mittels getaktetem DC/DC-Wandler versorgt werden, dürfen richtungsabhängige Ausgänge nicht direkt oder über Dioden mit „Gleis+“ bzw. „Gleis-“ verbunden werden. Die Steuerung muss über eine elektronische „OpenCollektor“-Schaltung erfolgen, um Querströme am Regler vorbei zu verhindern !

- Benötigte „Logik“ Ausgänge werden mit einer entsprechenden Hilfsspannung verbunden.

Nutzung der Schnittstelle für Sounddekoder

Wenn keine Motorsteuerung vorhanden ist, muss der Dekoder eigenständig für geeignete Rückmeldesignale im Service-Mode sorgen.

Dokumentation

Aufgrund der vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Schnittstelle ist für eine ordnungsgemäße Dokumentation beim Fahrzeug wie auch beim Dekoder zu sorgen. Nur so ist gewährleistet, dass die Nutzung der Schnittstelle kompatibel mit Dekodern ist.

Beispiel für eine Fahrzeugbeschreibung

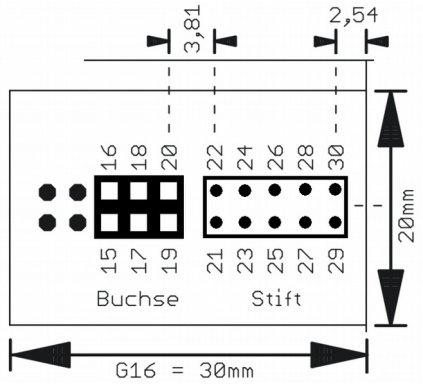
Schnittstellentyp :	Plug20S
Ausgänge :	F-LV / F-LH = Stirnbeleuchtung
	FA1 = Führerstandlicht
	FA3 = Dampferzeuger 19V
	FA4 = Kesselfeuer statisch (Flackerimpulse von Dekoder)
Lautsprecher :	5W / 8 Ohm
Eingänge :	IN-2 = Drehzahlsensor (4 Impulse / Umdrehung)
	IN-3 = Gleismagnet links
	IN-4 = Gleismagnet rechts
	IR-Empfänger beschaltet.

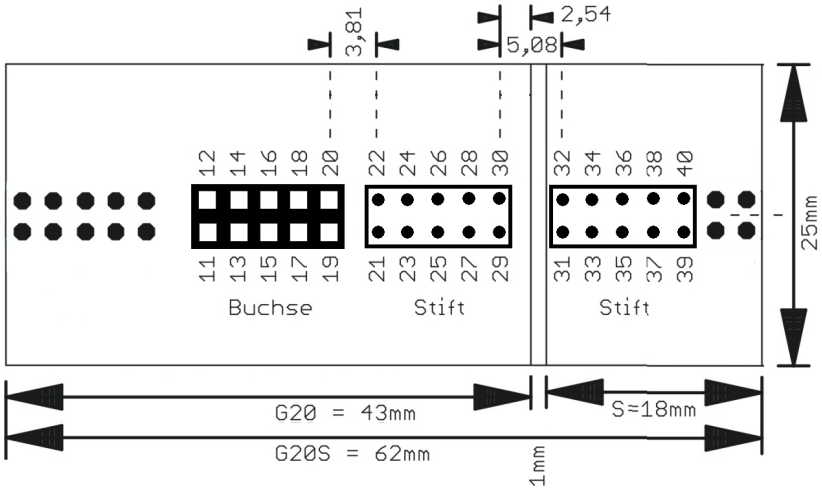
Beispiel für eine Dekoderbeschreibung

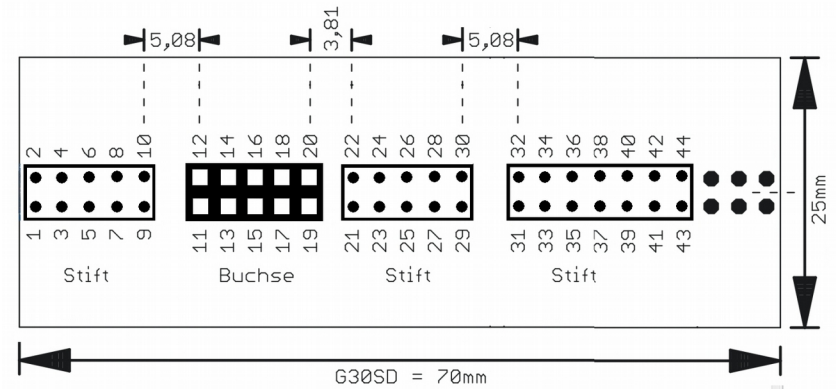
Dekodertyp :	PluG20S
Augänge :	alle normgerecht nutzbar
Verstärker :	3W / 8 Ohm
Eingänge :	IN-1 = *nicht beschaltet !*
	IN-2 = Drehzahlsensor
	IN-3 = Gleismagnet links
	IN-4 = Gleismagnet rechts

Anhang

Abmessungen der 3 Grundversionen







Mögliche Quellen für Bauteilbeschaffung

Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Richtigkeit und Vollständigkeit.
Jeder Hersteller ist für die richtige Auswahl seiner Bauteile selbst verantwortlich !

Stiftleisten Konv. :	Fischer SL22 , W+P 144
Stiftleisten SMD :	MPE-Garry 090 , W+P 3132
Buchsenleisten konv. :	Fischer BL6 , W+P 153
Buchsenleisten SMD :	MPE-Garry 098 , W+P 3490

Versionsübersicht

1.00	12.05.2012	Erstausgabe
1.10	03.05.2013	Tausch Pin 4 mit 44 (Sensor Hilfsspannung - In-6 / FA18) Beschreibung der Pins optimiert + ergänzt.
1.20	09.05.2014	Erweiterte Anschlussbilder für 3 Grundversionen