

Norm	RCN-227 DCC-Protokoll Erweiterte Funktionszuordnung	
Ausgabe 02.12.2018		RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.

Inhalt

1 Allgemeines.....	1
1.1 Zweck der Norm	1
1.2 Begriffsdefinition	1
1.3 Anforderungen	2
2 System zur Funktionszuordnung mit CVs je Funktion	2
3 System zur Funktionszuordnung mit CVs je Ausgang	3
3.1 Version 1: Matrix	3
3.2 Version 2: Funktionsnummer	3
3.3 Version 3: Funktions- oder Binärzustandsnummer	4
4 Auswahl der Funktionszuordnung	5
Anhang A: Verweise auf andere Normen	6
A.1 Normative Verweise	6
A.2 Informative Verweise.....	6
Anhang B: Historie.....	6

1 Allgemeines

1.1 Zweck der Norm

Diese Norm beschreibt ein erweitertes System zur Funktionszuordnung zwischen den Funktionen innerhalb des DCC-Protokolls und den Ausgängen eines Decoders. Dieses System zur Funktionszuordnung ermöglicht eine beliebige Zuordnung zwischen bis zu 32 Funktionen zu 24 Ausgängen und trägt damit gegenüber der Zuordnung über die Konfigurationsvariablen 33 bis 46 der gestiegenen Zahl an Funktionen Rechnung. Gleichzeitig ist diese Funktionszuordnung so gestaltet, dass sie noch ohne spezielles Konfigurationsprogramm beherrschbar ist.

1.2 Begriffsdefinition

In dieser Norm werden die Begriffe Funktion und Ausgang folgendermaßen verwendet:

Funktionen sind die im DCC-Protokoll (oder auch einem anderen Protokoll zur Datenübertragung zur Lok) definierten Funktionen.

Ausgänge sind die vom Decoder gesteuerten Aktionen. Dabei können diese Ausgänge physikalische Funktionsausgänge zum Ansteuern von externen Lasten sein, aber auch andere Aktionen wie Geräusche oder Änderung des Fahrverhaltes wie z.B. beim Rangiergang steuern.

Mit CV werden die Konfigurationsvariablen (englisch Configuration Variables) bezeichnet.

1.3 Anforderungen

Um diese Norm zu erfüllen muss ein Decoder das hier beschriebene System zur Funktionszuordnung für alle über das Protokoll empfangenen Funktionen und alle Ausgänge des Decoders unterstützen.

Es dürfen aber auch weitere Systeme zur Funktionszuordnung z.B. über die Konfigurationsvariablen 33 bis 46 oder ein herstellerepezifisches System unterstützt werden.

Die Konfigurationsvariable 96 ist wie in [RCN225] beschrieben zu unterstützen.

2 System zur Funktionszuordnung mit CVs je Funktion

Um ausreichend Speicherplatz zur Verfügung zu haben, wird ein über die CVs 31 und 32 ausgewählter Block von 256 CVs verwendet, die dann über die CVs 257 bis 512 erreichbar sind. Um den Block für die Funktionszuordnung auszuwählen ist CV 31 auf den Wert 0 und CV 32 auf den Wert 40 zu setzen.

Für jede Funktion und Richtung sind vier Bytes reserviert. D.h. für die Funktion F0 vorwärts die CVs 257 bis 260, für F0 rückwärts die CVs 261 bis 264, für F1 vorwärts die CVs 265 bis 268, für F1 rückwärts die CVs 269 bis 272, usw.

Jedes gesetzte Bit verknüpft einen Ausgang mit einer Funktion. Die ersten drei Bytes pro Funktion und Richtung aktivieren die Ausgänge 1 bis 24, wobei Ausgang 1 von Bit 0 des ersten Bytes und Ausgang 24 vom Bit 7 des dritten Bytes gesteuert wird. Wird ein Ausgang über mehrere Funktionen gesteuert, so werden diese Oder-verknüpft, d.h. der Ausgang ist aktiv wenn eine Funktion oder mehrere Funktionen diesen Ausgang ansteuert bzw. ansteuern.

Das vierte Byte pro Funktion und Richtung definiert eine Funktion, die die Aktivierung der Ausgänge über diese Funktion und Richtung verhindert. Dabei wird die Nummer der Funktion – also 0 für F0, 1 für F1, 2 für F2 usw. – eingetragen. Ein Wert 255 bedeutet, dass keine Funktion die Aktivierung verhindert.

3 System zur Funktionszuordnung mit CVs je Ausgang

3.1 Version 1: Matrix

Um ausreichend Speicherplatz zur Verfügung zu haben, wird ein über die CVs 31 und 32 ausgewählter Block von 256 CVs verwendet, die dann über die CVs 257 bis 512 erreichbar sind. Um Den Block für die Funktionszuordnung auszuwählen ist CV 31 auf den Wert 0 und CV 32 auf den Wert 41 zu setzen.

Für jeden Ausgang und Fahrtrichtung sind vier Byte reserviert. D.h. für Ausgang A vorwärts die CVs 257 bis 260, für Ausgang A rückwärts die CVS 261 bis 264, für Ausgang B vorwärts die CVs 265 bis 268, für Ausgang B rückwärts die CVS 269 bis 272, usw.

Jedes gesetzte Bit verknüpft einen Ausgang mit einer Funktion. Dabei entsprechen die Bits 0 bis 7 des ersten Bytes den Funktionen F0 bis F7, die des zweiten Bytes F8 bis F15, die des dritten Bytes F16 bis F23 und die des vierten Bytes F24 bis F31.

Damit kann jeder der maximal 32 Ausgänge über eine beliebige Anzahl an Funktionen gesteuert werden. Eine Steuerung über die Binärzustände oder ein Sperren eines Ausganges ist hingegen nicht möglich.

3.2 Version 2: Funktionsnummer

Um ausreichend Speicherplatz zur Verfügung zu haben, wird ein über die CVs 31 und 32 ausgewählter Block von 256 CVs verwendet, die dann über die CVs 257 bis 512 erreichbar sind. Um Den Block für die Funktionszuordnung auszuwählen ist CV 31 auf den Wert 0 und CV 32 auf den Wert 42 zu setzen.

Für jeden Ausgang und Fahrtrichtung sind vier Byte reserviert. D.h. für Ausgang A vorwärts die CVs 257 bis 260, für Ausgang A rückwärts die CVS 261 bis 264, für Ausgang B vorwärts die CVs 265 bis 268, für Ausgang B rückwärts die CVS 269 bis 272, usw.

Jedes Byte enthält eine Funktionsnummer. Ist die Nummer größer als 28 (ggf. anzupassen auf 68) wird diese Nummer als Binärzustand interpretiert. Der Wert 255 kennzeichnet ein inaktives Byte. Die ersten drei Byte schalten den Ausgang ein. Das vierte Byte schaltet den Ausgang unabhängig vom Zustand anderer Funktionen aus.

Damit kann jeder der maximal 32 Ausgänge von bis zu vier Funktionen oder Binärzuständen bis Binärzustand 254 gesteuert werden. Da keine Bitmasken zu berechnen sind, sollte dieses System für den Anwender besonders einfach sein.

Beispiel:

Lichtsteuerung an einer Diesel- oder E-Lok. Folgende Logik soll erreicht werden:

- a. "normaler" Lichtwechsel über F0
- b. Weil das mit Zug nicht vorbildgerecht ist: F1 sperrt die Lichter an Führerstand 1, F2 sperrt die Lichter an Führerstand 2.
- c. Der Rangiergang über F6 soll auch beide weißen Lichter ein- und die roten Lichter ausschalten.
- d. Funktion F23 soll "Parklicht" mit rot auf beiden Seiten einschalten.

Programmierung:

	a)	b) & c)	---	d)
Ausgang weiß 1 vorw.	CV257 = F0 = 0	CV258 = F6 = 6	CV259 = 255	CV260 = F1 = 1
Ausgang weiß 1 rückw.	CV261 = 255	CV262 = F6 = 6	CV263 = 255	CV260 = F1 = 1
Ausgang weiß 2 vorw.	CV265 = 255	CV266 = F6 = 6	CV267 = 255	CV268 = F2 = 2
Ausgang weiß 2 rückw.	CV269 = F0 = 0	CV270 = F6 = 6	CV271 = 255	CV268 = F2 = 2
Ausgang rot 1 vorw.	CV273 = 255	CV274 = F23 = 23	CV275 = 255	CV275 = F1 = 1
Ausgang rot 1 rückw.	CV277 = F0 = 0	CV274 = F23 = 23	CV279 = 255	CV275 = F1 = 1
Ausgang rot 2 vorw.	CV281 = F0 = 0	CV282 = F23 = 23	CV283 = 255	CV284 = F2 = 2
Ausgang rot 2 rückw.	CV285 = 255	CV282 = F23 = 23	CV287 = 255	CV288 = F2 = 2

Problem: Für Rangiergang und "Parklicht" müssen die anderen Funktionen ausgeschaltet sein.

3.3 Version 3: Funktions- oder Binärzustandsnummer

Um ausreichend Speicherplatz zur Verfügung zu haben, wird ein über die CVs 31 und 32 ausgewählter Block von 256 CVs verwendet, die dann über die CVs 257 bis 512 erreichbar sind. Um Den Block für die Funktionszuordnung auszuwählen ist CV 31 auf den Wert 0 und CV 32 auf den Wert 43 zu setzen.

Für jeden Ausgang sind acht Byte reserviert. D.h. für Ausgang A die CVs 257 bis 264, für Ausgang B die CVS 265 bis 272, für Ausgang C die CVS 273 bis 280, usw.

Die ersten vier Byte bezeichnen eine Funktion und Richtung. Dabei ist die Funktionsnummer 0-63 in den Bits 0 bis 6 abgelegt. Die Richtungsabhängigkeit wird in den Bits 6 und 7 wie folgt definiert:

Bit 7	Bit 6	Rechenvorschrift	Aktion
0	0	Funktionsnummer	Funktion wirkt richtungsunabhängig
0	1	Funktionsnummer + 64	Funktion wirkt nur vorwärts
1	0	Funktionsnummer + 128	Funktion wirkt nur rückwärts
1	1	Funktionsnummer + 192	Funktion sperrt den Ausgang unabhängig vom Zustand anderer Funktionen

Der Wert 255 kennzeichnet ein inaktives Byte.

Die zweiten vier Bytes enthalten zwei Byte-Paare, mit denen wahlweise Funktionen oder Binärzustandssteuerungen ausgewählt werden können. Im ersten der beiden Bytes sind die höherwertigen 7 Bits der Nummer von Funktion oder Binärzustandssteuerung, im zweiten Byte die 8 niederwertigen Bits abgelegt. Nummern bis 28 einschließlich (ggf. anzupassen auf

68) bezeichnen Funktionen, Werte darüber bezeichnen Binärzustandssteuerungen. Das höchstwertigste Bit (Bit 7) im ersten Byte wird gesetzt, wenn über diese Funktion oder Binärzustandssteuerung der Ausgang gesperrt werden soll. Steuerungen über die beiden Byte-Paare in den zweiten vier Bytes arbeiten immer richtungsunabhängig.

Haben beide Bytes eines Paares den Wert 255, so ist dieses Byte-Paar inaktiv.

Damit kann jeder der maximal 32 Ausgänge von bis zu sechs Funktionen oder Binärzuständen bis Binärzustand 32767 gesteuert werden. Ein Sperren des Ausgangs über den Binärzustand 32767 ist nicht möglich. Auch gibt es keine Fahrtrichtungsabhängigkeit der Binärzustände.

Beispiel:

Lichtsteuerung an einer Diesel- oder E-Lok. Folgende Logik soll erreicht werden:

- "normaler" Lichtwechsel über F0
- Weil das mit Zug nicht vorbildgerecht ist: F1 sperrt die Lichter an Führerstand 1, F2 sperrt die Lichter an Führerstand 2.
- Der Rangiergang über F6 soll auch beide weißen Lichter ein- und die roten Lichter ausschalten.
- Funktion F23 soll "Parklicht" mit rot auf beiden Seiten einschalten.

Programmierung:

	a)	b)	c)	d)
Ausgang weiß 1	CV257 = F0 + 64 = 64	CV258 = F1 + 192 = 193	CV259 = F6 = 6	CV260 = F23 + 192 = 215
Ausgang weiß 2	CV265 = F0 + 128 = 128	CV266 = F2 + 192 = 194	CV267 = F6 = 6	CV268 = F23 + 192 = 215
Ausgang rot 1	CV273 = F0 + 128 = 128	CV274 = F1 + 192 = 193	CV275 = F6 + 192 = 198	CV275 = F23 = 23
Ausgang rot 2	CV281 = F0 + 64 = 64	CV282 = F2 + 192 = 194	CV283 = F6 + 192 = 198	CV284 = F23 = 23

Die nicht aufgeführten CVs zwischen CV261 und CV288 haben den Wert 255.

Dabei ist zu sehen, dass es nur im ersten Byte eine Fahrtrichtungsabhängigkeit gibt. Problem: Zum "Parken" muss der Rangiergang rausgenommen werden, sonst bleibt es duster. Ebenso sollten F1 und F2 für Rangiergang und "Parklicht" ausgeschaltet werden. Diese Probleme ließen sich lösen, indem ein Ausschalten nur auf die davor liegenden Bytes wirkt. Damit wäre dann aber die Reihenfolge der Bytes nicht mehr beliebig.

4 Auswahl der Funktionszuordnung

Sind mehrere Systeme zur Funktionszuordnung in einem Decoder implementiert, so kann der Anwender wie in [RCN225] festgelegt über die Konfigurationsvariable CV 96 das gewünschte System auswählen.

Anhang A: Verweise auf andere Normen

A.1 Normative Verweise

Die hier aufgeführte Norme ist ganz oder in dem beim Zitat angegebenen Rahmen einzuhalten, um diese Norm zu erfüllen.

[RCN225] [RCN-225](#) DCC Konfigurationsvariablen

A.2 Informative Verweise

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

Anhang B: Historie

Datum	Kapitel	Änderungen gegenüber der jeweils vorhergehenden Version
02.12.2018	Alle	Erste Version

Copyright 2018 RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.