

| | | |
|-----------------------|--|---|
| Norm | RCN-601 SUSI-BiDi Bidirektionale Erweiterung für SUSI-Bus |  |
| Ausgabe 02.12.2018 | | RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V. |

Inhalt

| | |
|---|---|
| 1 Allgemeines | 1 |
| 1.1 Zweck der Norm | 1 |
| 1.2 Anforderungen | 1 |
| 2 Eigenschaften..... | 2 |
| 2.1 Besonderheiten gegenüber RCN-600 | 2 |
| 3 Protokoll | 2 |
| 4 Befehle (Master Ruf) | 3 |
| 5 BiDi Nachrichten (BiDi-Slave Antworten) | 3 |
| 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 Protokoll für eine bidirektionale Kommunikation zwischen Susi "Master" und "Slave" Modulen. Die Norm baut auf der Standard Kommunikation von Susi auf und ist damit kompatibel. Ein Mischbetrieb von BiDi- und Standardmodulen ist möglich, solange diese nach [RCN600] arbeiten. Bei Modulen nach alter Dietz- oder NMRA-Norm können eventuell Abweichungen auftreten (Siehe hierzu [RCN600] Anhang B: Erkannte Probleme).

1.2 Anforderungen

Um diese Norm zu erfüllen, müssen die hier definierten Regeln und Befehle eingehalten werden. Die Grundlagen der [RCN600] müssen eingehalten werden. Es ist nicht erforderlich, alle Befehle der Schnittstelle zu unterstützen. Dies gilt sowohl für "Master" als auch für "Slave" Module. In der Beschreibung des jeweiligen Produktes sollten die nutzbaren / nötigen Funktionen aufgelistet werden.

2 Eigenschaften

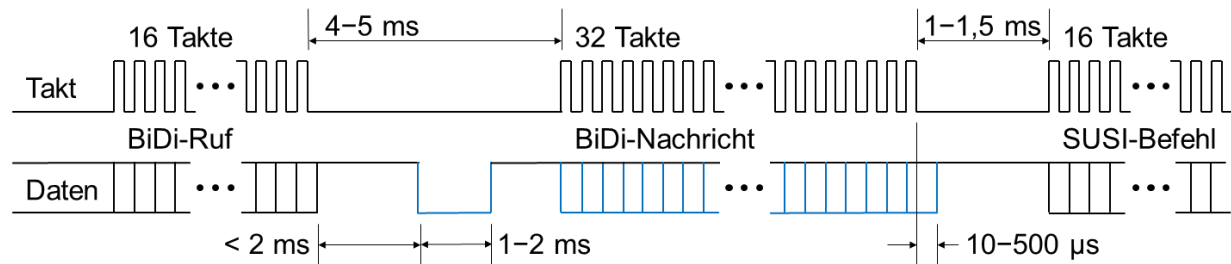
Auch bei Susi-BiDi können max. 3 Slaves an einem Master betrieben werden. Der Master ruft regelmäßig alle angemeldeten Slaves, um diesen eine Antwort zu ermöglichen. Sind Daten vorhanden, antwortet der Slave auf seinen BiDi-Ruf mit einem Acknowledge ("ACK"). Der Master erzeugt dann 32 Takte zum Lesen der Nachricht vom Slave. Da die BiDi-Nachrichten auf der normalen Datenleitung gesendet werden, können sie vom Master und auch anderen Slaves direkt mitgelesen werden. Eine BiDi-Nachricht besteht immer aus $2 \times$ zwei Byte. Im 1. und 3. Byte werden spezielle BiDi-Kennungen gesendet um die Kompatibilität zu den üblichen SUSI-2-Byte Befehlen zu erhalten. Für andere Slaves sind dieses spezielle Befehlsbytes. In Byte 2 und 4 werden die zur BiDi-Kennung gehörenden Datenbytes übertragen.

2.1 Besonderheiten gegenüber RCN-600

- Die Datenleitung muss nach einem BiDi-Ruf immer auf Empfang stehen (Pull-Up aktiv).
- Nach jedem BiDi-Ruf muss eine 4 bis 5 ms lange Pause als Antwortfenster eingehalten werden.

3 Protokoll

- Nach einem Neustart werden vom Master die 3 BiDi-Slaves mit speziellen BiDi-Befehlen gerufen.
Auf diese müssen sich angeschlossene BiDi-Slaves immer melden. Diejenigen Slaves, die sich dort melden, gelten somit im Master als angemeldet
Wenn der Slave keine sinnvollen Daten zu senden hat, wird $2 \times$ der Funktions-Leerbefehl gesendet.
- Der Master muss im Betrieb jeden angemeldeten BiDi-Slave mindestens alle 100 ms Rufen.
Wenn Antwortdaten vorhanden sind, gibt der BiDi-Slave spätestens 2 ms nach der letzten fallenden Flanke einen 1 bis 2 ms langen "ACK"-Puls aus. Ein Master hat "ACK"-Pulse ab 0,5 ms als gültig zu akzeptieren.
- Sobald der "ACK" vom Slave aufgehoben wurde sendet der Master 32 Takte im normalen Zeitzyklus. Der Master gibt nur den Takt aus und lässt die Datenleitung auf Empfang.
- Nach jeder steigenden Taktflanke legt der Slave sein Datenbit auf den Bus.
- Mit jeder fallenden Flanke liest der Master (und eventuell weitere Slaves) das Bit ein.
- Der Slave löscht 10 bis 500 μ s nach der letzten negativen Flanke seine Daten von der Datenleitung und schaltet diese auf Eingang.
- Der Master muss nach der letzten negativen Flanke eine 1 bis 1,5 ms lange Pause einlegen, bevor er einen neuen Befehl sendet.
- Ein Susi-BiDi-Slave muss auf einen CV-Lesebefehl immer antworten, wenn die angeforderte CV in seinem CV-Bereich liegt, selbst wenn er diese nicht nutzt!



Im Bild 1 ist der Zeitliche Ablauf einer bidirektionalen Übertragung dargestellt. Der blaue Puls und die blauen Daten werden vom Slave generiert.

4 Befehle (Master Ruf)

Jeder BiDi-Slave Ruf besteht aus 2 Byte. Für Rufbefehle ist der Bereich 0x0# reserviert.

| Befehl | Header | Daten (Bit 7..0) | Bemerkung |
|----------------|--------|------------------------------|---|
| BiDi Slave Ruf | 0x01 | Bit 1 & 0 = Slave-Nummer | 01 = 1, 10 = 2, 11 = 3 |
| | | Bit 2 = Zwangsantwort | Bei Bit 2 = 1 muss der Slave mit einem Status 0x8A antworten. |
| | | Bit 4 & 3 = Statusadresse | Auswahl eines der vier unterschiedlichen Statusbytes (0x8A). |
| | | Bit 7.. 5 = Reserviert | |
| CV lesen | 0x0F | CV-Nr. – 769 | Slaves antworten nur auf Anfragen der eigenen CVS gemäß [RCN600] Tabelle 1. |

Tabelle 1: BiDi-Befehle (Master-Ruf)

5 BiDi Nachrichten (BiDi-Slave Antworten)

Jede BiDi-Nachricht besteht aus 4 Byte, welche sich in 2 unabhängige Antworten mit je 2 Byte gliedern lässt. Byte 1 und 3 sind Headerbytes, Byte 2 und 4 Datenbytes. Für BiDi-Nachrichten ist der Bereich 0x80 bis 0x8F reserviert.

Bei der in der Tabelle genannten Positionsadresse handelt es sich um eine Zubehördecoder-Adresse. Über diese Zubehördecoder-Adresse kann z.B. ein Sendemodul im Gleis seine Position (als Adresse) an das darüber fahrende Fahrzeug melden. Der dazu passende Empfänger kann als SUSI-BiDi-Modul implementiert sein und die empfangene Adresse als Positionsmeldung an den Master und andere Slaves weitergeben. Dies kann zum Beispiel für ortsbezogene Bahnhofansagen im Soundmodul genutzt werden.

- Die Positionsadresse wird paarweise gesendet: Byte 1 & 2 = high, Byte 3 & 4 = low
- Die CV-Leseantwort wird paarweise gesendet: Byte 1 & 2 = Wert (CV-Nr.), Byte 3 & 4 = Wert (CV-Nr.+1).
Hinweis: Wird z.B. bei Slave 1 CV 939 gelesen, so führt der automatische Zugriff auf CV 940 zu einem Fehler, der als 0x8E 0x02 übertragen wird.

Alle nicht definierten Werte sind reserviert!

| Befehl | Header | Daten (Bit 7..0) | Bemerkung |
|---------------------------|--------|--|--|
| Signalzustand | 0x80 | 0 = Halt (HP0) 4 = Langsamfahrt (HP2) 15 = Fahrt (HP1) | angelehnt an NEM 672 |
| Funktion direkt | 0x81 | 0 = keine Funktion 1 = Sound : Pfeife/Hupe (Variante 1) 2 = Sound : Pfeife/Hupe (Variante 2) 3 = Sound : Glocke 4 = Sound : (Bahnhofs-) Ansage (Var1) 5 = Sound : (Bahnhofs-) Ansage (Var2) 6 = Sound : (Bahnhofs-) Ansage (Var3) 7 = Sound : Bahnübergang Läutewerk 15 = Sound : Kundenspezifisch 16 = Beleuchtung 17 = Rangierlicht 19 = Verdampfer an/aus 24 = Geräusch an/aus 25 = reduzierte Lautstärke +0 = Impuls (Automatisch beenden) +32 = Einschalten +64 = Ausschalten | Daten = 0: Leerbefehl Nicht alle Kombinationen sind sinnvoll und erlaubt. Die Kombination 0 + 32 = 32 ist nicht zulässig. Die Kombination 0 + 64 = 64 bedeutet alle Funktionen aus, d.h. entsprechend der Vorgabe über das Protokoll auf dem Gleis. |
| Funktionswert (DCC) | 0x82 | 0 = DCC Lichtfunktion 1..28 = DCC Funktion 1..28 +0 = Impuls (Automatisch beenden) +32 = Einschalten +64 = Ausschalten | Nicht alle Kombinationen sind sinnvoll und erlaubt. |
| Automatik-geschwindigkeit | 0x84 | Fahrstufe und -richtung wie im 128 Geschwindigkeitsstufen-Befehl nach RCN-212 kodiert als RGGG-GGGG mit R als Richtungsbit und GGG-GGGG für die Geschwindigkeit. | |
| Automatik-betrieb | 0x85 | 0 = Halt 2 = Fahrt (in gleicher Richtung) 4 = Vorwärtsfahrt (Pendelfahrt) 6 = Rückwärtsfahrt (Pendelfahrt) +1 = Langsamfahrstufe | unbenutzte Werte reserviert |
| Testfunktion | 0x87 | 0 .. 255 | Reserviert Massoth |
| Positionsadresse high | 0x88 | Bit2..0 = A10 .. 8 +0 = Adresse RCN213 Standard +8 = Adresse RCN213 Erweitert (ext) | Die bisher definierten Adressbereiche beziehen sich auf Zubehöradressen. Diese werden entsprechend Tabelle 3 linear und nicht invertiert dargestellt. |
| Positionsadresse low | 0x89 | A7 .. 0 | |

| | | | |
|------------------------------|------|--|---|
| Statusbyte | 0x8A | <p>Eines von vier verschiedenen Statusbytes:</p> <p>Status 0: Bit 0 = 1 : Motorsteuerung zugelassen (Soundaufrüstung abgeschlossen) Bit 1 = 1 : Lichtfunktion zugelassen (z.B. Generatorsound bei Dampflok läuft) Bit 4 = 0/1 : Kesselfeuersimulation Aus/An (Sync. mit Kohleschaufelsound)</p> <p>Status 1 bis 3: Reserviert für zukünftige Anwendungen.</p> | Spontan darf nur das erste Statusbyte (Status 0) gesendet werden. Die weiteren drei Bytes werden nur als Antwort auf einen BiDi Slave Ruf mit gesetztem Bit 2 und der Adresse des Statusbytes in den Bits 4 und 3 gesendet. |
| CV-Antwort: Wert ungültig | 0x8E | <p>0x00 = unbekannter Fehler</p> <p>0x01 = CV nicht unterstützt</p> <p>0x02 = CV Nummer ungültig</p> | CV ist im Slave nicht implementiert CV Nummer ungültig für die Slave-Nummer |
| CV-Antwort: Wert gültig | 0x8F | 0 .. 255 | |

Tabelle 2: BiDi-Nachrichten (Slave-Antworten)

| Bitstelle | 7H | 6H | 5H | 4H | 3H | 2H | 1H | 0H | 7L | 6L | 5L | 4L | 3L | 2L | 1L | 0L |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|------|-----|-----|-----|----|----|-----|
| RCN-213 | --- | --- | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | --- | /A10 | /A9 | /A8 | --- | A1 | A0 | --- |
| Susi-BiDi | --- | --- | --- | --- | ext | A10 | A9 | A8 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 |

Tabelle 3: Anordnung der Bits der Positionsadresse.

Anhang A: Verweise auf andere Normen

A.1 Normative Verweise

Die hier aufgeführten Normen sind ganz oder in dem beim Zitat angegebenen Rahmen einzuhalten, um diese Norm zu erfüllen.

[RCN600] [RCN-600](#) SUSI-Bus Modul Erweiterungsschnittstelle

A.2 Informative Verweise

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

[RCN213] [RCN-213](#) DCC Betriebsbefehle für Zubehördecoder

Anhang B: Historie

| Datum | Kapitel | Änderungen gegenüber der jeweils vorhergehenden Version | SUSI-Version |
|------------|---------|---|--------------|
| 02.12.2018 | 5 | Neuer Befehl „Statusbyte“ 0x8A | 1.3 |
| 18.12.2016 | 5 | Neuer Befehl „Automatikgeschwindigkeit“ 0x84 | 1.2 |
| 20.05.2016 | Alle | Erste Version | 1.1 |

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