



Dr. König's Märklin-Digital-Page

Das neue Märklin-Motorola-Format

Dies ist die autorisierte deutsche Übersetzung Version 1.1/3.7 von

DIE BESCHREIBUNG DES NEUEN MÄRKLIN-MOTOROLA-FORMATS

© Andrea Scorzoni, 1995-1999

Es handelt sich vorliegend **nicht** um eine Bearbeitung; ich habe mich vielmehr um eine möglichst wörtliche Übersetzung bemüht und Stil pp. des Originals beibehalten. Ergänzungen und Anmerkungen, die mir wichtig erscheinen, habe ich daher in kursiver Schrift eingefügt (Anmerkung des Übersetzers).

Ich danke [R. Heinzelmann](#) aus Ummendorf, [Andreas Groß](#) sowie [Thomas Reich](#) für Korrekturhinweise.

EINLEITUNG

Dies ist die Version 3.7 der Beschreibung des "neuen Motorola-Formats", das Märklin 1994 mit der Control Unit 6021 eingeführt hat. Wie Sie sehen werden, ist das neue Format nur noch teilweise mit dem normalen ternären (Anmerkung des Übersetzers: Nach den jüngsten Sprachforschungen ist sowohl "ternär" als auch "trinär" für die Beschreibung dieser Dreiwertigkeit zulässig.) Motorola-Format (145026-Format) identisch. Da eine Menge einschlägiger Literatur verfügbar ist, wird das alte Format hier nicht mehr detailliert beschrieben.

Nachdem ich der Märklin-Export-Abteilung die erste Version dieser Beschreibung übersandt hatte, erhielt ich die Antwort, daß sie (offenbar bis heute) keine Zeit hätten, eine offizielle Beschreibung des neuen Märklin-Motorola-Formats zu veröffentlichen. Ich hoffe, daß diese Beschreibung beiden helfen wird - Ihnen, dem Leser, und den "Offiziellen" von Märklin.

Das hier beschriebene Format wurde eingehend überprüft und getestet.

Dennoch kann ich selbstverständlich keine Haftung bzw. Verantwortung für irgendwelche Schäden übernehmen, die durch die Benutzung der Informationen dieser Beschreibung entstehen könnten. Dies gilt in gleicher Weise für den Übersetzer (Anmerkung des Übersetzers). Schreibfehler und logische Irrtümer können nicht ausgeschlossen werden; bitte überprüfen Sie es. Ich erwarte Ihre Antwort und Kommentare.

Bei schriftlicher Verwertung dieser Informationen zitieren Sie diese Quelle bitte wie folgt:

Andrea Scorzoni, via Agucchi 169, 40131, Bologna, Italy.

e-mail (Büro): scorzoni@diei.unipg.it

Internet (Büro): <http://www.diei.unipg.it/STAFF/scorzoni.htm>

Deutsche Übersetzung von Dr. M. Michael König, Antoniter-Weg 11, 65843 Sulzbach/Ts., Deutschland.

e-mail: [Kontakt](#)

Internet: <http://www.drkoenig.de>

Ich danke Stefano Chiti-Batelli vielmals für seine ausführlichen Tests und Überprüfungen des hier beschriebenen Formats. Auch die Unterstützung von Rob Hamerling war hilfreich beim besseren Verständnis des Datenstroms, den die 6021-Control-Unit aussendet. Außerdem danke ich den anderen Freunden aus der Märklin-Mailing-Liste.

INHALT

- [Funktion der 4 DIP-Schalter der 6021-Control-Unit](#)
 - [Definitionen](#)
 - [Über die Tritts eines Pakets](#)
 - [Adreßteil eines Pakets](#)
 - [Idle state](#)
 - [Bits für Loks im neuen Motorola-Format](#)
 - [Beschreibung der Abfolge der Pakete](#)
 - [Details über die letzten 8 binären Pulse eines Pakets](#)
 - [Funktion von DIP-Schalter Nr.3 - Pause zwischen den Paketen](#)
 - [Fragen und Antworten](#)
-

FUNKTION DER 4 DIP-SCHALTER DER 6021-CONTROL- UNIT:

DIP-Schalter Nr.1

[OFF]/[ON] ->[OLD&NEW] /[ONLY-NEW] Extrafunktion-Dekoder-Codes und [OLD&NEW] /[ONLY-NEW] "Fahrtrichtungsumkehr"-Information.

Um mit den Dekodern der alten Art (von Zy über LME bis 701.13) kompatibel zu bleiben, muß DIP-Schalter Nr.1 in OFF-Stellung sein (dies erläutere ich noch weiter unten);

DIP-Schalter Nr.2

[OFF]/[ON] ->[OLD]/[NEW] Motorola-Format; Richtungsanzeigen der Control-80f (6036) werden aktiviert (*zur Klarstellung: Befindet sich DIP-Schalter Nr.2 in OFF-Position wird ungeachtet der Stellung von DIP-Schalter Nr.1 nur das "pure" alte Datenformat erzeugt - Anmerkung des Übersetzers:*).

DIP-Schalter Nr.3

Nur für das neue Motorola-Format. Pakete werden schneller gesendet, indem die Pause zwischen jeder Serie von 18 Impulsen reduziert wird. Dies ist nicht kompatibel mit den Chips der älteren Dekoder (vor 701.13, z.B. LME03 - LME=Lenz Märklin Electronics)

DIP-Schalter Nr.4

Die Ausgangsspannung der Control-Unit wird auf +/-12 Volt stabilisiert.

Mit DIP-Schalter Nr.1 auf OFF und Nr.2 auf ON kann tatsächlich eine Mischung zwischen dem neuen Motorola-Format und dem alten, für alte Funktions-Dekoder geeigneten Format eingestellt werden. Die Extrafunktionen F1, F2, F3 und F4 werden dadurch sowohl bei "alten" Funktions-Dekodern (z.B. dem Digital-Kran-Dekoder) als auch den neuen Dekodern für das neue Format (z.B. dem Spur-1-Dekoder 6095 *und auch sowohl bei den neuen H0-Dekodern 60901 und 60902 als auch den selbst modifizierten Delta-Dekodern mit dem 701.17b - Anmerkung des Übersetzers*) angesteuert.

Bitte beachten Sie, daß die 6021-Control-Unit die DIP-Schalter nur während des "Einschaltens" sowie nach einem "Reset" ("Stop" und "Go" für eine halbe Sekunden gleichzeitig drücken) liest. Daher bleibt die Veränderung der DIP-Schalter während des normalen Betriebs ohne Auswirkung.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

DEFINITIONEN.

- Grundfrequenz (Loks): Basiert auf der seriellen Datenübertragung mit 38400 baud.
- Dauer eines Takts (Loks): 26 us (Mikrosekunden) = 1/38400 (ungefähr)
Kommentar: Dies ist die Taktfrequenz der alten 6020-CU
- Doppelte Frequenz (Weichen- und "alte" Funktionsdekoder): 76800 baud

- Halbe Taktdauer (Weichen- und "alte" Funktionsdekoder): 13 us
 - Normale Pulsdauer (Loks): 8 x (Dauer eines Takts) = 208 us
 - Halbe Pulsdauer (solenoids): 8 x (Halbe Taktdauer) = 104 us
- Anmerkung des Übersetzers: Anstelle von "Pulsdauer" sollte vorstehend besser von "Periodendauer" die Rede sein - denn die Pulse bestehen, wie nachfolgend erläutert wird, aus einer Kombination von 1 x Takten high und 7 x Takten low bzw. 7 x Takten high und 1 x Takten low.*

- Binäre "1": Ein langer Puls

```

-----
-
12345678

```

- Binäre "0": Ein kurzer Puls

```

-
-----
12345678

```

- Ternäre "1": Ein Paar langer Pulse

```

-----
-
1234567812345678

```

- Ternäre "0": Ein Paar kurzer Pulse

```

-
-----
1234567812345678

```

- Ternäre "OPEN": Ein langer Puls gefolgt von einem kurzen Puls

```

-----
-
1234567812345678

```

- Paket: Eine Folge von 18 binären Pulsen (Motorola-Format) bzw. von 9 ternären Pulsen ("Trits"). Jedem Paket folgt eine Pause, während der kein Puls gesendet wird.
- Doppel-Paket: Eine Folge von 2 Paketen (+ 2 Pausen) zur Fehlerkorrektur. Genau besehen besteht ein Doppel-Paket aus einem Paket, einer Pause (t1), der Wiederholung desselben Pakets und einer abschließenden Pause (t2). Für die Erläuterung von t1 und t2 verweise ich auf einen folgenden [Abschnitt](#)
- Sonderfunktion: Richtungsabhängige Funktion der Märklin-Dekoder. Sie kann mit dem "function"-Taster der Märklin-Control-Unit geschaltet werden.
- Extrafunktionen: Neue richtungsunabhängige Funktionen. Sie können mit den Tastern "f1", "f2", "f3", "f4" der Märklin-Control-Unit geschaltet werden.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

ÜBER DIE TRITS EINES PAKETS

Ein Paket besteht aus 18 binären Pulsen bzw. 9 Trits. In Abhängigkeit von dem dadurch adressierten Dekodertyp werden die folgenden Pakete und Trit-Kombinationen benutzt:

```

Loks: A1 A2 A3 A4 F S1 S2 S3 S4 (Grundfrequenz,
    altes und neues Märklin-Motorola-Protokoll)
-> A1 A2 A3 A4 Adreßteil (ternär)
-> F Sonderfunktions-Trit im binären Modus:
    Die Sonderfunktion ist "An" bei zwei langen Pulsen,
    "Aus" wenn zwei kurze Pulse gesendet werden
-> S1 S2 S3 S4 Geschwindigkeit und Richtungsumkehr-Befehl im alten
    Motorola-Protokoll (im binären Modus);
    Geschwindigkeit, Richtung und Status der
    Extrafunktionen f1...f4 im neuen
    Märklin-Motorola-Protokoll.
    S1 S2 S3 S4 sind nicht mehr binäre oder ternäre
    Daten (hierzu weiter unten).

Weichen: A1 A2 A3 A4 0 D0 D1 D2 S (Doppelte Frequenz,
    altes und neues Märklin-Motorola-Protokoll)
-> A1 A2 A3 A4 Adreßteil (ternär)
-> "0" fixiertes Trit
-> D2 D1 D0 Binäre Trits zum Adressieren der einzelnen Ports
    des Weichendekoders (Z.B. des k83). Bereich: 0...7; D2=MSB, D0=LSB.
-> S Status des k83: "1"=on, "0"=Ausschalten aller

```

Ports des k83, ungeachtet des Inhalts von D2 D1 D0.

"Alte" Funktions-Dekoder: A1 A2 A3 A4 1 F1 F2 F3 F4
 (Doppelte Frequenz, altes Märklin-Motorola-Protokoll)
 -> A1 A2 A3 A4 Adreßteil (ternär)
 -> "1" fixiertes Trit
 -> F1 F2 F3 F4 Binäre Trits zum An- und Ausschalten jeweils eines
 der 4 Funktionen f1...f4.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

ADRESSTEIL "A1 A2 A3 A4" EINES PAKETS

"A1 A2 A3 A4" sind Trits, d.h. sie werden als ternäre "Bits" verwendet. $3^4=81$ Adressen sind dadurch möglich. Tatsächlich verwendet Märklin aber nur 80 Adressen für Loks und "alte" Funktions-Dekoder und nur 64 Adressen für Weichendekoder.

Die ternären Adressen entsprechen der Anleitung für die Einstellung der DIP-Schalter, wie sie den Dekoder-Lokomotiven beigelegt sind, sowie den entsprechenden Märklin- Digital-Publikationen. Es sind 8 DIP-Schalter, numeriert von 1 bis 8.

-> 1,3,5,7 verbinden die 4 Adreß-Eingänge mit Masse ;
 -> 2,4,6,8 verbinden die 4 Adreß-Eingänge mit Vcc (Plus);

sind diese Eingänge weder mit Masse noch mit Vcc verbunden, so werden sie als "open" erkannt..
 So bedeutet z.B. -2--5-7- :

```
-2 1. trit   = 1
-- 2. trit = open.
5- 3. trit   = 0
7- 4. trit   = 0
```

Bitte beachten Sie, daß in dem Märklin-/Motorola-Protokoll die ternäre Adresse "0000" als "80" definiert ist, die Adresse "open open open open" der Lok- und "alten" Funktionsdekoder hingegen zum Senden des "idle state" benutzt wird (hierzu mehr im nächsten Abschnitt).

Beispiel: Adresse 34:
 34:3=11 Rest: 1
 11:3= 3 Rest: 2
 3:3= 1 Rest: 0
 1:3= 0 Rest: 1

Somit: $34=1*27+0*9+2*3+1*1$

Das ternäre Format von 34 ist 1021, d.h. "1" "0" "open" "1". Im Motorola-Format werden die Daten aber tatsächlich in umgekehrter Reihenfolge gesendet, d.h.:

```
"1" "open" "0" "1" (Trits) oder
11 10 00 11 (bits)
-2 -- 5- -8 (Märklin-DIP-Schalter)
A1 A2 A3 A4
```

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

IDLE STATE

Der "idle state" erscheint nach dem Einschalten sowie nach einem Reset.

Im alten Motorola-Protokoll sorgt der "idle state" für eine negative Dauerspannung an der Schiene (am roten Anschluß gegenüber dem braunen Anschluß gemessen).

Im neuen Märklin-Motorola-Protokoll besteht der "idle state" im ununterbrochenen Senden von Paketen mit einer in Märklin Digital nicht benutzten Adresse, z.B. vier "open"-Trits, und einem Datenteil aus fünf "0"-Trits.

Die hierbei benutzte Adresse ist tatsächlich "80" im ternären Code; die bei Lok- und "alten" Sonderfunktions-Dekodern einstellbare Adresse "80" besteht hingegen aus 4 "0"-Trits.

Der "idle state" endet sobald das erste gültige Paket für Loks gesendet wird.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

BITS FÜR LOKOMOTIVEN IM NEUEN MOTOROLA-FORMAT

Das neue Märklin-Motorola-Format wird gesendet, wenn DIP-Schalter Nr.2 der Control-Unit auf ON gestellt wird.

Im neuen Märklin-Motorola-Format:

- sind die ersten 4 Trits (4 Paare von Pulsen) ternär wie gewohnt, die Werte reichen von "0...80" wobei:
 - der Wert "0" von Märklin als Lokadresse 80 bezeichnet wird (d.h.: die Lokadresse 80 wird als "0" gesendet);
 - der Wert ";80" im "idle" der 6021-Control-Unit gesendet wird;
- das 5. Trit wie gewohnt als binäres Paar (d.h. zwei gleiche Pulse - zweimal "1" oder zweimal "0") verwendet wird;
- Die letzten 4 "trits" (4 Paare von Pulsen) bislang als binäre Paare von Pulsen verwendet wurden, so daß mit ihnen $2^4=16$ verschiedene Kombinationen dargestellt werden konnten. Nunmehr werden sie als 8 unterschiedliche und eigenständige Pulse bzw. Bit verwendet und können daher $2^8=256$ verschiedene Kombinationen (Werte) darstellen. Dies bedeutet, daß nunmehr auch die Kombination aus "01", die bislang nicht zulässig bzw. definiert war (nur "11", "00" und "10" waren im normalen ternären Motorola-Format zulässig), definiert ist und auftritt. Allerdings können aus Kompatibilitätsgründen leider nicht alle dieser 256 Kombination verwendet werden.

Festzuhalten ist also, daß bei den ersten 10 binären Pulsen (5 Trits) des neuen "Märklin-Motorola-Formats" keinerlei Unterschied zu den ersten 10 binären Pulsen (5 Trits) des alten Formats besteht. Beispielsweise bedeuten "11" an 9. und 10 Stelle - also als 9. und 10. Bit bzw. als 5. Trit (= 1) unverändert "function on". Nur die letzten 8 Trits unterscheiden sich im neuen Format von denen des alten Formats.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

BESCHREIBUNG DER ABFOLGE DER PAKETE

Im neuen Format werden die Datenpakete für JEDE LOK wie folgt gesendet:

- 2x Doppel-Paket für Geschwindigkeit und Richtung; (*)
- 2x Doppel-Paket für Extrafunktion f1;
- 2x Doppel-Paket für Geschwindigkeit und Richtung; [wie (*)]
- 2x Doppel-Paket für Extrafunktion f2;
- 2x Doppel-Paket für Geschwindigkeit und Richtung; [wie (*)]
- 2x Doppel-Paket für Extrafunktion f3;
- 2x Doppel-Paket für Geschwindigkeit und Richtung; [wie (*)]
- 2x Doppel-Paket für Extrafunktion f4;

Wenn ZWEI LOKS aktiv sind, sieht die Abfolge der Datenpakete so aus:

- 2x Doppel-Paket für Geschwindigkeit und Richtung; (1. Lok)
- 2x Doppel-Paket für Extrafunktion f1; (1. Lok)
- 2x Doppel-Paket für Geschwindigkeit und Richtung; (2. Lok)
- 2x Doppel-Paket für Extrafunktion f1; (2. Lok)
- 2x Doppel-Paket für Geschwindigkeit und Richtung; (1. Lok)
- 2x Doppel-Paket für Extrafunktion f2; (1. Lok)
- 2x Doppel-Paket für Geschwindigkeit und Richtung; (2. Lok)
- 2x Doppel-Paket für Extrafunktion f2; (2. Lok)
- ...

und so weiter.

Der Grund für das wiederholte Aussenden identischer Datenpakete ist die Erhöhung der Störsicherheit, denn wenn ein elektrisches Signal über ein rotierendes Rad aufgenommen bzw. übertragen wird entstehen elektrische Störungen. Zur Fehlerkorrektur reagiert ein Dekoder nur, wenn er zweimal identische Informationen empfangen hat. Nur unter glücklichen Umständen genügen zwei aufeinanderfolgenden Pakete. Normalerweise sind mehr als zwei Pakete erforderlich - typischerweise vier oder mehr Pakete.

Anmerkung des Übersetzers: Dies entspricht nicht meinen Erfahrungen. Zur Verkürzung der

Reaktionszeiten begnüge ich mich in LOK mit dem Aussenden einfacher Doppel-Pakete. Trotz der Verwendung der alten und weniger störsicheren Metallgleise sind verzögerte Reaktionen aufgrund nicht erkannter Befehle die Ausnahme und auf Loks mit nur wenigen elektrisch leitenden Rädern (z.B. dreiachsige Loks mit Haftreifen und abgenutzten Rädern) beschränkt. Allerdings mag ein besonderer Refresh-Algorithmus dieses Verhalten begünstigen.

Es gibt keine Beschränkung hinsichtlich der Zahl der Loks, die in diesem Refresh-Zyklus adressiert werden können. Dies bedeutet, daß bis zu 80 Loks, also alle 80 Lokadressen, in dem Refresh-Zyklus gleichzeitig adressiert werden können. Der Refresh-Zyklus ist sehr zeitaufwendig, wenn die DIP-Schalter Nr.1 und Nr.2 auf ON gestellt sind (vgl. Abschnitt [FUNKTION DES DIP-SCHALTERS Nr.3](#)). Der Refresh-Zyklus benötigt wesentlich weniger Zeit, wenn sich die DIP-Schalter Nr.1 und Nr.2 in OFF-Stellung befinden. Hier werden nur 4 Pakete je Lok gesendet, so daß ein kompletter Zyklus für alle 80 Loks nur etwas mehr als zwei Sekunden benötigt.

Die Abfolge der Pakete ist in umgekehrter Folge zu dem Aktivieren der Loks: Wenn die Loks beispielweise in der Reihenfolge 1,2,3,4,5 aktiviert werden, werden die Pakete im Refresh-Zyklus in der Reihenfolge 5,4,3,2,1 gesendet.

Wir wollen einen Blick auf den Datenstrom werfen, den die 6021-Control-Unit aufgrund einzelner Kommandos aussendet. Die folgenden Abschnitte wurden unter Zuhilfenahme eines "Schnüffler"-Programms erstellt, das von Rob Hamerling entwickelt wurde. Für weitere Informationen verweise ich auf [die Homepage von Rob Hamerling](#).

Bei jeder Änderung der Geschwindigkeit einer Lok sendet die 6021-Control-Unit zunächst 16 identische Pakete (8 Doppel-Pakete) mit den neuen Geschwindigkeitsinformationen und setzt dann den Refresh-Zyklus fort.

Bei Änderung der Fahrtrichtung und Aussenden der "Richtungsänderungs"information sendet die 6021-Control-Unit bei DIP-Schalter Nr.2 in "ON"-Stellung 16 Pakete (8 Doppel-Pakete) des neuen Typs mit der neuen "Richtungs"information. Ist DIP-Schalter Nr.1 in "OFF"-Stellung werden auch 12 "Richtungsänderungs"-Pakete des alten Typs (6 Doppel-Pakete) gesendet.

Anmerkung des Übersetzers: Dies bedeutet, daß auch im neuen Format immer das "Richtungsänderungs"kommando des alten Typs - "0 0 0 1" - als Teil der Geschwindigkeitsdaten gesendet wird; ein "reines" neues Format ohne "0 0 0 1", das ja im neuen Format an sich nicht benötigt wird, gibt es tatsächlich nicht. Dieser im neuen Format an sich nicht mehr vorhandene Geschwindigkeitswert "1" wird von den neueren Dekodern mit dem Chip 701.17(b) und neuer ignoriert. Die älteren Dekoder werten ihn aus, ignorieren hingegen die "Richtungs"information des neuen Formats; dies gilt zumindest für die am weitesten verbreiteten älteren Dekoder mit dem 701.13- Chip. Die noch älteren Chips kommen damit aber nicht zurecht und benötigen einen rein im alten Format gesendeten Fahrtrichtungsumkehrbefehl "0 0 0 1". Dieser kann wie beschrieben mit DIP-Schalter Nr.1 im neuen Format aktiviert werden.

Beim Drücken einer der Extrafunktions-Tasten (f1...f4) der 6021-Control-Unit werden der Refresh-Zyklus unterbrochen, 12 identische Pakete (6 Doppel-Pakete) mit dem Status der jeweiligen Extrafunktion mit der Adresse der jeweils adressierten Loks gesendet und danach der Refresh-Zyklus fortgesetzt.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

DETAILS ÜBER DIE LETZTEN 8 BINÄREN PULSE EINES PAKETS.

Nunmehr werde ich lediglich die letzten 8 binären Pulse erörtern. Bislang wurden sie als 4 ternäre Pulse verstanden, wobei aber nur die Werte "0" und "1" verwendet wurden, so daß sie tatsächlich 4 binäre Digits waren und die 16 (2^4) Fahrtstufen des Märklin-Digital-Systems darstellten. Von jetzt an sind sie als 8 binäre Pulse mit $2^8=256$ möglichen Kombinationen zu verstehen.

Nennen wir die 8 binären Pulse: A E B F C G D H .

Im alten Motorola-Format stellten sich diese Bits tatsächlich als AABBCDD (E=A, F=B, G=C, D=H, 16 Kombinationen) dar und, denkt man an Trits

invers -> D C B A	Fahrtstufen
1 1 1 1	14
1 1 1 0	13
...	...

0 0 1 1	2
0 0 1 0	1
0 0 0 1	Umkehr
0 0 0 0	Stop

Tabelle 1

Um das neue Märklin-Motorola-Format besser analysieren zu können, wollen wir diese Bits wie folgt aufsplitten:

A B C D
E F G H

Die Fahrtstufe ist immer in den Pulsen A B C D vorhanden und sie ist kompatibel mit dem alten Format

invers -> D C B A	Fahrtstufen
1 1 1 1	14
1 1 1 0	13
...	...
0 0 1 1	2
0 0 1 0	1
(0 0 0 1)	(Umkehr)
0 0 0 0	Stop

Tabelle 2

Bitte beachten Sie, daß theoretisch der Code "0 0 0 1" im neuen Format nicht benötigt wird (er ist überflüssig!). Allerdings sendet die 6021-Control-Unit bei DIP-Schalter Nr.2 in ON-Stellung zum Zwecke der Rückwärts-Kompatibilität 16 Pakete mit einer Mischung des "alten Fahrtrichtungsumkehr"-Befehls (DCBA=0001) und der absoluten Richtungsinformation (HGFE ist verschieden von DCBA). Außerdem werden bei DIP-Schalter Nr.2 in ON-Stellung und DIP-Schalter Nr.1 in OFF-Stellung ("neues Motorola-Format" MIT Rückwärtskompatibilität zu den LME-Dekodern), vor den eben beschriebenen 16 Paketen 12 alte Motorola-"11 00 00 00"-Pakete (Fahrtrichtungsumkehr) gesendet.

Anmerkung des Übersetzers: Die letztgenannte Einstellung - DIP-Schalter Nr.1 in OFF-Stellung - ist auch erforderlich, wenn im neuen Format die alten (Extra)Funktionsdekoeder (z.B. der Tanzwagen oder der ROCO-Kran) kontrolliert werden sollen, da bei DIP-Schalter Nr.1 in ON-Stellung bei Betätigen der Tasten F1- F4 nicht die erforderlichen Befehle generiert und gesendet werden.

Bei der oben beschriebenen Abfolge der Pakete hat sich nur der Inhalt von EFGH geändert.

DAS DOPPEL-PAKET FÜR GESCHWINDIGKEIT UND RICHTUNG

Wenn das Doppel-Paket die Geschwindigkeit und Richtung bestimmt, hängen die Werte von EFGH von der Fahrtstufe ab:

Fahrtstufen	E F G H
-14 bis -7	1 0 1 0
-6 bis -0	1 0 1 1
+0 bis +6	0 1 0 1
+7 bis +14	0 1 0 0

Tabelle 3

Beachten Sie, daß "+0" Geschwindigkeit=0 und Vorwärts bedeutet, "-0" hingegen Geschwindigkeit=0 und Rückwärts. In "-6 bis -0" und "+6 bis +0" ist der Befehl für die Fahrtrichtungsumkehr "0 0 0 1" enthalten, der im neuen Format aber an sich nicht mehr benötigt

würde (Anmerkung des Übersetzers).

Außerdem ist es auf dieser Grundlage nicht möglich, die letzten 8 Bits eines Pakets mit denselben Bits des alten Format zu verwechseln. Es ist nämlich tatsächlich unmöglich, eine Bitfolge von AABBCDD zu erhalten, denn die Beziehung zwischen H und dem MSB des Geschwindigkeits-Teils (D) bestimmt sich immer nach:

$$H = \text{NOT}(D)$$

Es gibt insgesamt 32 Kombinationen für Geschwindigkeit und Richtung, nämlich die Gesamtzahl der Geschwindigkeiten von -14 bis +14 plus 2 Kombinationen für die Fahrtrichtungsumkehr des alten Formats, die noch aus Gründen der Kompatibilität mit den älteren Dekodern benutzt wird.

DAS DOPPEL-PAKET FÜR GESCHWINDIGKEIT UND DEN STATUS VON F1...F4

Standard-Werte

	f1	f2	f3	f4
	E F G H	E F G H	E F G H	E F G H
Standard-Werte	1 1 0 f	0 0 1 f	0 1 1 f	1 1 1 f

Tabelle 4a

Der Wert der Variablen "f" im letzten Bit (H) aller Reihen hängt vom Status der betreffenden Extrafunktion ab: OFF: f="0"; ON: f="1".

Bitte beachten Sie, daß in den Tabellen 3 und 4a nur 6 der möglichen Kombinationen der drei Bits EFG verwendet werden.

Da andererseits das Bit "f" je nach Status der jeweiligen Extrafunktion sowohl "0" als auch "1" sein kann, können die möglichen Kombinationen von AEBFCGDH mit AABBCDD aus dem alten Motorola-Protokoll kollidieren.

Aus diesem Grund gibt es einige Ausnahmen von der Tabelle 4a. Diese Ausnahmen sollen die Kompatibilität mit dem alten Format gewährleisten. Tatsächlich könnte sich z.B. im Falle der Fahrtstufe 2 und dem Status der Extrafunktion f1 mit EFGH=1100:

```

A  B  C  D
E  F  G  H
1  1  1  0  0  0  0

```

ergeben - was exakt der Fahrtstufe "2" im alten Format entspricht. Die Ausnahmen sind aus Tabelle 4b ersichtlich.

	f1 OFF	f1 ON
	E F G H	E F G H
Standard-Werte	1 1 0 0	1 1 0 1
Fahrtstufen		
2	1 0 1 0	normal
10	normal	0 1 0 1

	f2 OFF	f2 ON
	E F G H	E F G H
Standard-Werte	0 0 1 0	0 0 1 1
Fahrtstufen		
3	1 0 1 0	normal
11	normal	0 1 0 1

	f3 OFF	f3 ON
--	--------	-------

	E F G H	E F G H
Standard-Werte	0 1 1 0	0 1 1 1
Fahrtstufen		
5	1 0 1 0	normal
13	normal	0 1 0 1

	f4 OFF	f4 ON
	E F G H	E F G H
Standard-Werte	1 1 1 0	1 1 1 1
Fahrtstufen		
6	1 0 1 0	normal
14	normal	0 1 0 1

Tabelle 4b

Bitte beachten Sie, daß die Kombinationen 1010 und 0101 von EFGH normalerweise dazu dienen, die Fahrtrichtung in dem Paket für Geschwindigkeit und Richtung anzugeben. Diese normale Bedeutung von EFGH=1010 ist "Rückwärts, Geschwindigkeit zwischen -14 und -7", bei den Ausnahmen in Tabelle 4b wird es es hingegen für Geschwindigkeit 2,3,5,6 verwendet. In ähnlicher Weise bedeutet EFGH=0101 normalerweise "Vorwärts, Geschwindigkeit zwischen 0 und 6", in Tabelle 4b hingegen ist es für die Fahrtstufen 10,11,13,14 verwendet. Aufgrund dieser Ausnahmen ist das Märklin-Motorola-Protokoll vollständig konsistent.

Die für die Übermittlung der Zustände der Extrafunktionen verwendete Gesamtzahl der Kombinationen dieser 8 Bit beträgt:

(Zahl der Extrafunktionen) x (Zahl der Fahrtstufen) x (ON/OFF) = 4 x 16 x 2 = 128

Bei dieser Berechnung habe ich bei den Fahrtstufen auch die beiden Werte von ABCD berücksichtigt, die wegen der erforderlichen Kompatibilität mit den älteren Dekodern für die Fahrtrichtungsumkehr im alten Protokoll erforderlich sind.

BEISPIEL

Lok Nr.34, Sonderfunktion ON, Geschwindigkeit -4, Extrafunktionen f1 ON und f2,f3,f4 OFF.

Adresseil: 11 10 00 11
Sonderfunktion: 11

Das 1. Paket besteht aus:

Geschwindigkeit (aus [Tabelle 2](#)): A B C D 1 0 1 0
aus [Tabelle 3](#): E F G H 1 0 1 1

Das 2. Paket besteht aus:

Geschwindigkeit (aus [Tabelle 2](#)): A B C D 1 0 1 0
aus [Tabelle 4](#): E F G H 1 1 0 1

etc.

Das komplette Set der Pakete für Lok Nr.34 besteht aus:

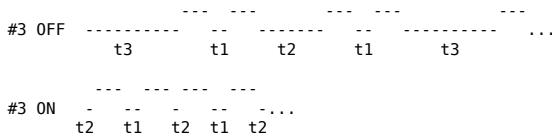
```
4x [11 10 00 11 11 11 00 11 01] Geschwindigkeit & Richtung
4x [11 10 00 11 11 11 01 10 01] Geschwindigkeit & f1 ON
4x [11 10 00 11 11 11 00 11 01] Geschwindigkeit & Richtung
4x [11 10 00 11 11 10 00 11 00] Geschwindigkeit & f2 OFF
4x [11 10 00 11 11 11 00 11 01] Geschwindigkeit & Richtung
4x [11 10 00 11 11 10 01 11 00] Geschwindigkeit & f3 OFF
4x [11 10 00 11 11 11 00 11 01] Geschwindigkeit & Richtung
4x [11 10 00 11 11 11 01 11 00] Geschwindigkeit & f4 OFF
```

Mit "4x" meine ich "zweimal ein Doppel-Paket"

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

FUNKTION VON DIP-SCHALTER NR.3 - PAUSE ZWISCHEN DEN PAKETEN

2x Doppel-Paket



t1, t2 und t3 sind Pausen zwischen den Paketen.

6021-Control-Unit

Befindet sich DIP-Schalter Nr.3 in OFF-Stellung, sind $t1=1,525$ ms, $t2=4,024$ ms und $t3=6,025$ ms

Befindet sich DIP-Schalter Nr.3 in ON-Stellung, sind $t1=1,525$ ms and $t2=1,025$ ms

Befindet sich DIP-Schalter Nr.3 in OFF-Stellung, sind $t1 < t2$ und $t1 < t3$, andernfalls ist $t1 > t2$. Im letztgenannten Fall ist die durchschnittliche bzw. mittlere Spannung am Gleis näher an 0 V als im erstgenannten Fall. Eine durchschnittliche/mittlere Spannung nahe 0 V ist vorteilhaft bei 2-Leiter-Systemen, besonders wenn der Lok-Dekoder normal angeschlossen wird (der gemeinsame Anschluß der Lampen am braunen Kabel des Dekoders), da das - manuelle - Umdrehen/Umsetzen der Lok auf dem Gleis die Helligkeit der Lichter kaum beeinflußt.

Anmerkung: C80/81-decoders, die mit einem LME03-chip bestückt sind, funktionieren nicht korrekt mit DIP-Schalter Nr.3 in ON-Stellung. Außerdem funktionieren sie nicht richtig mit $t1=1,525$ ms und $t2=t3=4,025$ ms.

Alte 6022-Central-Unit (alte Central-Unit mit internem 145026-Encoder-Chip)

$t1=1,25$ ms und $t2$ schwankt zwischen ca. 4 ms und 5,9 ms.

Wir wollen die Gesamtlänge eines Doppel-Pakets (einschließlich Pausen) bei einer 6021-Control-Unit berechnen.

Die erste Wiederholung der 18 Bits dauert:
 $(1/38400 * 8 \text{ Takte} * 2 \text{ Bits} * 9 \text{ Trits}) s = 3,75 \text{ ms}$

Eine Doppel-Paket dauert:
 $(3,75 + 1,525 + 3,75 + 4,025) \text{ ms} = 13,05 \text{ ms}$ (lange Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = OFF, nur t1 und t2 berücksichtigt)
 $(3,75 + 1,525 + 3,75 + 6,025) \text{ ms} = 15,05 \text{ ms}$ (lange Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = OFF, nur t1 und t3 berücksichtigt)
 $(3,75 + 1,525 + 3,75 + 1,025) \text{ ms} = 10,05 \text{ ms}$ (kurze Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = ON)

2x Doppel-Pakete dauern:
 $(13,05 + 15,05) \text{ ms} = 28,1 \text{ ms}$ (lange Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = OFF)
 $(10,05 * 2) \text{ ms} = 20,1 \text{ ms}$ (kurze Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = ON)

Ein komplettes Datenset für eine Lok dauert:
 $(28,1 * 8) \text{ ms} = 224,8 \text{ ms}$ (lange Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = OFF)
 $(20,1 * 8) \text{ ms} = 160,8 \text{ ms}$ (kurze Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = ON)

Die kompletten Datensets für 80 Loks dauern:
 $(224,8 * 80) \text{ ms} = 17,98 \text{ s}$ (lange Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = OFF)
 $(160,8 * 80) \text{ ms} = 12,86 \text{ s}$ (kurze Pausen, DIP-Schalter Nr.3 = ON)

Nun wollen wir die unterschiedlichen Werte für t1 und t2 (und t3) prüfen. Der Motorola-Encoder 145026 bemißt t1 zu 3 Trit-Längen, also 1,248 ms. Dies sollte die "reguläre" Dauer von t1 sein, wie von den alten 6020 und 6022 gesendet. Andererseits gibt das Datenblatt des 145026 die "dead time discriminator" des Chips, also die Maximaldauer unseres "t1" mit etwas mehr als 4 Trit-Längen (1,742 ms gegenüber der Dauer von exakt "4 Trit-Längen" von 1,664 ms) an. Die alten Central-Units (6020 und 6022) folgen mit $t1=1,25$ ms den Vorgaben des Datenblatts des 145026-Encoders. Andererseits ist die Pause t1 der 6021-Control-Unit mit ca.1,5 ms gerade noch kompatibel mit den Vorgaben für den 145026-Encoder (aber an der Grenze zur Inkompatibilität).

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

FRAGEN UND ANTWORTEN

Frage Nr.1:

Wenn ich es richtig verstehe sind das LENZ- und das Märklin-System nicht kompatibel, d.h. daß die erweiterten Funktionsdekoder von LENZ nicht im Märklin-Motorola-System funktionieren?

Antwort:

So ist es. Funktionsdekoder von Lenz funktionieren nur mit dem Lenz-Protokoll, "Motorola"-Funktionsdekoder funktionieren nur mit dem Motorola-Format. Verkompliziert wird dies dadurch, daß nunmehr zwei Sorten von Motorola-Funktionsdekodern existieren!

Anmerkung des Übersetzers: Dott.Scorzoni meint damit die vier Funktionen der Funktionsdekoder im alten Format, die z.B. in den Funktionsmodellen wie Tanz- und Panoramewagen oder auch dem Digital-Kran Verwendung finden, und die vier Extrafunktionen des neuen Formats, die originär für zusätzliche Funktionen der Loks - TELEX, Geräusche, Rauch, Abschalten der Motorregelung - verwendet werden.

(Ich warte noch darauf, daß ein Lok- bzw. Funktionsdekoder beide Formate - das Märklin- und das Lenz-Protokoll - versteht. Möglich ist es mit der Ultra-Large-Scale- Integration!)

1) Die früheren Typen des Funktionsdekoders waren in einigen Digital-Wagen und dem Digital-Kran von Märklin montiert (und dem Digital-Kran von ROCO - *Anmerkung des Übersetzers*). Sie können nur angesteuert werden, wenn sich DIP-Schalter Nr.1 der 6021-Control-Unit in OFF-Stellung befindet. Sie arbeiten mit dem Format und der "doppelten Frequenz" des k83-Dekoders (6083), nur daß ein "Trit" (oder besser: Pulspaar) verschieden ist (*Dies ist das 5. "Trit" bzw. Pulspaar, das bei den Weichendekodern den Wert "00" und bei den Funktionsdekodern den Wert "11" besitzt - Anmerkung des Übersetzers*). Außerdem hat es Speicher zum Speichern des Kommandos, die ja nicht kontinuierlich gesendet werden sondern nur beim Drücken einer der Tasten f1 ... f4 oder beim Erhalt eines entsprechenden Kommandos vom Interface. Märklin verkauft diese alten Funktions-Dekoder nicht (aber es gibt Extrafunktions- Dekoder für das neue Motorola-Märklin-Format). Sie können diesen Dekoder- Typ aber beispielsweise von Modeltreno, via Cipriani 6, 40131 Bologna, Italien, Fax: +39-51- 524114 in nicht miniaturisierter und zum Einbau in Wagen bestimmter Form kaufen. *Außerdem wurde in der Elektor im Rahmen des EDITS-Projekts die Bauanleitung zu derartigen Dekodern veröffentlicht (Anmerkung des Übersetzers).*

2) Das neue Format wird von der 6021-Control-Unit gesendet, wenn sich der DIP-Schalter Nr.2 in ON-Stellung befindet. Gegenwärtig funktioniert dies nur mit den 701.17-Chips, die auf dem c95-Dekoder (6095) montiert sind. *Dies ist nicht - mehr - zutreffend. Zum einen gibt es schon längere Zeit auch in H0 Delta-Dekoder und auch lokspezifische 6090-Dekoder mit dem 701.17 bzw. 701.17b, die das neue Format auf jeden Fall hinsichtlich der Richtungsumschaltung auswerten können. Außerdem lassen sich alle Dekoder mit dem 701.17 bzw. 701.17b - leider offenbar nicht auch die mit dem 701.21/a - individuell um die vier neuen Extrafunktionen erweitern. Schließlich gibt nunmehr sowohl H0- Loks mit Extra-Funktionen (z.B. Geräusch) und mit den 60901, 60902 usw. nun auch offiziell Dekoder von Märklin, die die vier neuen Extrafunktionen zur Verfügung stellen. Bezeichnenderweise hat mir Märklin aber nur wenige Monate vor dem Ankündigen dieser Dekoder auf eine entsprechende Anfrage hin mitgeteilt, daß man auf absehbare Zeit nicht beabsichtige, dieses neue Format in H0 zu nutzen (Anmerkung des Übersetzers).* Der Status der Extrafunktionen wird im neuen Motorola-Protokoll kontinuierlich gesendet. Es ist anzunehmen, daß dies in Zukunft das Standard-Protokoll werden wird und die nächsten weiter miniaturisierten c90 die Möglichkeit besitzen werden, die vier neuen Extrafunktionen zu nutzen.

Frage Nr.2:

Wird das neue Protokoll nur für Loks benutzt oder wird es auch bei Weichendekodern (k83) eingesetzt (anders gesagt: Kann ich meine Elektor-Weichendekoder in dem neuen Protokoll weiterbenutzen)?

Antwort:

Das neue Protokoll wird nur für Loks und Extrafunktions-Dekoder verwendet. Märklin hat für Kompatibilität mit den tausenden der bis heute verkauften k83- Weichendekoder gesorgt. Sie können daher Ihre Elektor-Weichendekoder oder dazu kompatible Dekoder (z.B. die Modeltreno-66001-Dekoder) weiterverwenden.

Anmerkung des Übersetzers: Um es auf den Punkt zu bringen: Die 6021-Control-Unit sendet die Weichen-Kommandos nach wie vor und unverändert im alten Format, gleichgültig, auf welches Format die Datenübertragung hinsichtlich der Loks eingestellt ist. Davon zu trennen ist die Frage, wie und wofür man das neue Format verwenden möchte - etwa in Eigenbau-Controllern oder Software-Controllern wie LOK.

Frage Nr.3:

In welchen Lokdekoder ist das neue Protokoll implementiert, sind die Delta-Dekoder kompatibel zum neuen Protokoll?

Antwort:

Alle Dekoder mit Zymos-, LME03-, 701.13- and 701.17-Chips sind mit dem neuen Protokoll kompatibel. Dies beruht auf der Tatsache, daß sie tatsächlich nur die jeweils ersten Pulse der letzten vier Trits bzw. Pulspare eines Pakets auswerten, die die Geschwindigkeits- und Richtungsinformation enthalten (Sie erinnern sich daß in dem alten Motorola-Protokoll diese

Pulspaare aus jeweils zwei identischen Pulsen, zwei langen oder zwei kurzen Pulsen, zusammengesetzt sind). Auch der erste Dekodertyp (ohne SMD-Bauteile) arbeitet mit dem neuen Format korrekt. Allerdings ist für diese Dekoder für die Änderung der Fahrtrichtung ein Paket des alten Protokolls (AABCCDD=11000000) erforderlich.

Neuere Delta-Dekoder und c95-Dekoder haben einen 701.17-Chip und alte Delta-Dekoder haben einen 701.13-Chip. Daher verstehen gegenwärtig nur neue neue Delta-, c95- und 6090x- Dekoder die absolute Richtungsinformation korrekt (1998 wurden neuen c90-Dekoder mit dem 701.17-Chip verkauft).

Anmerkung des Übersetzers: Dies ist etwas mißverständlich: Geht man von dem "unverfälschten" und "reinen" neuen Format (das aber tatsächlich nicht vorkommt) aus, so können nur Dekoder mit dem 701.17, 701.17b oder neuer (wie z.B. bei den 60901, 60902 usw. - 701.22/a/b - sowie dem neuen Delta-Dekoder mit dem 701.21a) eingesetzt werden, denn im neuen Format wird die Fahrtrichtung ja nicht durch den Befehl "0001" bzw. "11 00 00 00 " umgeschaltet sondern inkorporiert im Befehl für Geschwindigkeit und Fahrtrichtung absolut bestimmt. Diese in dem jeweils zweiten Puls eines "Trits" bzw. Pulspaares codierte Information können die älteren Dekoder nicht verstehen. Daher erkennen sie zwar die Geschwindigkeit, die ja in den jeweils ersten Pulsen der "Trits" bzw. Pulspaaren enthalten ist, korrekt, können aber die Fahrtrichtung nicht ändern. Daher sind die älteren Dekoder mit dem unveränderten neuen Format nicht kompatibel. Sie erfordern eine Ergänzung des Formats dahingehend, daß - wie von Dott.Scorzoni ausgeführt - der Fahrtrichtungsumkehrbefehl "0001" - oder wie von Dott.Scorzoni ausführlich mit "AABCCDD=11000000" bezeichnet - als Geschwindigkeitsinformation in ein Paket bzw Doppel-Paket des neuen Formats inkorporiert oder zusätzlich ein Paket bzw. Doppelpaket mit dem Fahrtrichtungsumkehrbefehl im alten Format eingeschoben wird.

Frage Nr.4:

Werden zwei Dekoder-Chips benötigt, um 4 Extrafunktionen und die Lokgeschwindigkeit zu steuern oder können die neuen Chips beides (wie bei den Dekodern der Spur I)?

Antwort:

Ich habe die Frage schon teilweise beantwortet. Im neuen Format braucht man nicht zwei Dekoder. Es ist nur eine Frage des Platzes (der c95 ist sehr groß). In jedem Fall genügt ein 701.17 und wird bei den nächsten Versionen des c90 eingesetzt. Es ist anzunehmen daß der nächste c90 wenigstens die Extrafunktionen f1 und f2 aufweisen wird. Im alten Protokoll würde dies zwei verschiedene Dekoder erfordern.

Anmerkung des Übersetzers: Der c95 ist nicht allein wegen der Extrafunktionen so groß. Tatsächlich beruht seine unverhältnismäßige Größe im wesentlichen darauf, da er sowohl für AC, DC als auch Digital geeignet ist und daher jede Menge Elektronik enthält, die allein der Umschaltung zwischen diesen Betriebsarten dient. Natürlich spielt auch der höhere Strombedarf der Spur-I- Komponenten eine Rolle. Wie man mittlerweile sehen kann, erfordert die Erweiterung von Dekodern mit dem 701.17 oder 701.17b um zumindest die Extrafunktionen f1 und f2 nur relativ wenig Bauteile, die in fast jeder Lok noch Platz finden. Bei den neuen c90-Dekodern - besser gesagt den Nachfolgetypen des c90 60901, 60902 usw. - wird der 701.17 nicht mehr eingesetzt. Tatsächlich handelt es sich um ein wesentlich größeres IC mit der Bezeichnung 701.22a/b, das nunmehr auch wesentliche Teile der Geschwindigkeitsregelung enthält, die Märklin bislang im c90 aufgrund verfehlter Produktpolitik nachträglich durch eine zwar intelligente, jedoch verhältnismäßig anachronistische analoge Schaltung realisiert hat.

Frage Nr.5:

Wie ist es mit der alten Central-Unit?

Antwort:

Die alte Central-Unit kann die neuen vier Extrafunktionen des c95 nicht ansteuern.

Anmerkung des Übersetzers: Von den Märklin-Komponenten ist nur die 6021- Control-Unit in der Lage, das neue Format zu erzeugen. Allerdings ist man auf die Control-Unit nicht angewiesen. Es gibt verschiedene Methoden, selbst einen Hardware-Controller zu bauen, der das neue Format erzeugt. Außerdem bieten andere Hersteller derartige Controller an - das jüngste ist die Intellibox als Kooperation von Modeltreno und Uhlenbrock. Außerdem kann man - wie bei LOK - das neue Format auch per Software erzeugen.

Frage Nr.6:

Wie kann ich neue Extrafunktions-Dekoder und alte Funktionsdekoder gleichzeitig/zusammen benutzen?

Antwort:

Indem die DIP-Schalter Nr.1 in OFF- und DIP-Schalter Nr.2 in ON-Stellung gebracht werden.

Frage Nr.7:

Wie kann ich alte und neue Lokdekoder gleichzeitig/zusammen benutzen?

Antwort:

Wie bei der vorherigen Antwort: Indem die DIP-Schalter Nr.1 in OFF- und DIP-Schalter Nr.2 in ON-Stellung gebracht werden. Dies hat ein "gemischtes" Protokoll zur Folge. Bei Fahrtrichtungsänderungen wird das Paket zur Fahrtrichtungsumschaltung im alten Motorola-Format ("11000000") gesendet, bevor das absolute Richtungskommando des neuen Formats im "gemischten" Format ("1E0F0G0H0") gesendet wird. Dadurch können alle Typen von Lokdekodern der Anweisung auf Änderung der Fahrtrichtung Folge leisten.

Alle, die ihren eigenen Controller bauen wollen, müssen folgendes beherzigen: Wenn der Richtungsumschaltbefehl *des alten Formats (Anmerkung des Übersetzers)* ("0 0 0 1") gesendet wird und sich zur selben Zeit die absolute Richtungsinformation *im neuen Format (Anmerkung des Übersetzers)* nicht ändert (was bei der 6021-Control-Unit Unsinn wäre), ändern weder die neuen Dekoder mit dem 701.17(b)-Chip noch die alten Dekoder (701.13-Chip und älter) ihre Fahrtrichtung. *Anmerkung des Übersetzers: Wenn man den Fahrtrichtungsumkehr-Befehl "0001" bzw. "11 00 00 00" in das erste Paket des neuen Formats (Geschwindigkeit und Richtung) inkorporiert, genügt es zumindest für Dekoder mit dem 701.13, diesen Befehl zusammen mit der neuen Richtungsinformation zu senden, also als "1E0F0G0H0". Die oben beschriebene Vorgehensweise, zuerst ein Paket im alten Format mit dem Fahrtrichtungsumkehrbefehl zu senden, ist also nicht erforderlich. Am saubersten erscheint mit jedoch, durch entsprechende Einstellmöglichkeiten dafür zu sorgen, daß nur die zu den jeweiligen Dekodern originär passende Formate verwendet werden.*

Frage Nr.8:

Hat schon jemand das neue MKL-Format (DIP-Schalter Nr.1 und Nr.2 der Control-80f in ON-Stellung) mit einem computergesteuerten Layout und vielen aktiven Loks getestet?

Antwort:

Ja, alles funktioniert prima, viel besser als mit der alten 6020-Central-Unit, die ja keinen "Refresh"-Zyklus besitzt. Ich benutze normalerweise DIGIPET 4.01 nebst dessen Timetable-System. Der "Refresh"-Zyklus ist ebenso vorteilhaft, wenn man vergißt, den 1k5-Widerstand an den abschaltbaren Gleissegmenten vor Signalen zu installieren (diese sollen sicherstellen, daß die Loks mit älteren Dekodern, die noch keinen 701.17(b) besitzen, in der alten Fahrtrichtung weiterfahren). *Anmerkung des Übersetzers: Dies scheint mir aber ein Trugschluß zu sein. Denn der Refresh-Zyklus wiederholt ja nur die "aktuellen" Lokdaten. Bei älteren Dekodern bzw. im alten Format wird die Fahrtrichtung aber durch ein internes Flip-Flop bestimmt, das durch den Fahrtrichtungsumkehrbefehl "0001" nur bei dem jeweiligen Wechsel der Fahrtrichtung gesetzt bzw. gelöscht wird. "Vergißt" der Dekoder mangels 1k5-Widerstand bei einem Halt auf einem spannungslosen Gleisabschnitt seinen Fahrtdaten, so vergißt er auch die eingestellte Fahrtrichtung. Allein bei Dampfloks, die ja überwiegend in Vorwärtsrichtung fahren, besteht eine große Wahrscheinlichkeit, daß die Lok danach in der alten Fahrtrichtung weiterfahren. Bei E- und Dieselloks wird die Wahrscheinlichkeit dafür bei 50% liegen. Daraus folgt, daß der Refresh-Zyklus nur im neuen Format und bei Verwendung der neueren Dekoder mit dem 701.17(b) oder neuer onboard den 1k5-Widerstand überflüssig macht.*

Frage Nr.9:

Hat schon jemand die computergesteuerte Doppel-Traktion im neuen Format getestet? Ich vermute, daß einige Probleme auftauchen werden, wenn mehr als drei Züge (je mehr desto mehr Probleme) aktiv sind und der Computer versuchen wird, viele von diesen zu stoppen. "Parallel"-Betrieb von zu vielen Zügen kann ein Problem sein!

Antwort:

Ich vermute, Sie beziehen sich hierbei auf eine mögliche Zeitverzögerung zwischen den beiden an einer Doppel-Traktion beteiligten Loks. Berücksichtigen Sie bitte, daß jedes Kommando, das über das Interface oder ein Control-80 gegeben wird, "unverzüglich" ans Gleis gesendet wird. Mit anderen Worten: Der normale "Refresh"-Zyklus der Control-Unit wird bei Erhalt eines neuen Kommandos unterbrochen und unmittelbar nach dem Ausführen dieses Kommandos fortgesetzt.

Frage Nr.10:

Welchen Befehl "versteht" ein Lokdekoder tatsächlich, wenn sich DIP-Schalter Nr.2 in ON-Stellung befindet? Ist es ein einfaches Doppel-Paket oder muß der Dekoder einen kompletten Refresh-Zyklus abwarten, bis er seine Einstellung ändert?

Antwort:

Die kürzeste, für einen Dekoder verständliche Informationseinheit (*Dott.Scorzoni spricht von "atomic" components - Anmerkung des Übersetzers*) ist ein Doppel-Paket, nicht aber der gesamte Refresh-Block. Dies beruht auf dem Umstand, daß die 6021-Control-Unit mit den alten Dekodern (mit

dem ZyMOS-Chip) und umgekehrt die neuen Dekoder mit der allerersten 6020-Central-Unit kompatibel sein müssen. In einem Selbstbausystem kann nach jedem Doppel-Paket irgendein "Doppel-Paket"-Typ, auch mit einer anderen Adresse, gesendet werden.

Frage Nr.11:

Warum ist im Manual nicht beschrieben, wie das neue Protokoll von einem Computer über das Interface gesteuert werden kann? Kann man das 'alte' Interface? benutzen

Antwort:

Ja, natürlich, aber das "neue" 6051-Interface ist mit Ausnahme des Kabels und der Diskette völlig identisch zu dem 6050-Interface.

Frage Nr.12:

Nochmals zum 6050/51-Interface. Ich vermute, daß die Geschwindigkeitseinstellung unverändert geblieben ist - aber wie sieht es mit dem Fahrtrichtungsumkehrkommando aus? Muß ich noch ein '15'-Befehl senden um die Control-Unit anzuweisen, die Fahrtrichtung zu ändern?

Antwort:

Unglücklicherweise ja. Das Standard-6050-Protokoll enthält keinerlei "absolutes Richtungs"-Kommando.

Anmerkung des Übersetzers: Die oben bereits erwähnte Intellibox weist eine entsprechende Erweiterung des Interface-Protokolls auf.

Frage Nr.13:

Sie schrieben: "Wenn sich die DIP-Schalter Nr.1 und Nr.2 in ON-Stellung befinden, sendet die 6021-Control-Unit aus Gründen der Rückwärts-Kompatibilität zusätzlich zu den Daten des neuen Formats einige alte Motorola-"0 0 0 1"-Pakete (Fahrtrichtungsumkehr) aus." Aber mein LME03-Dekoder ändert nicht die Fahrtrichtung wenn sich beide DIP-Schalter Nr.1 und Nr.2 in ON-Stellung befinden. Warum?

Antwort:

Beginnen wir mit einigen Definitionen. Märklin produzierte verschiedene Dekodertypen. Wir wollen sie anhand der verwendeten Chips benennen.

- Zy (sowohl als SMD- als auch nicht-SMD-Version)
- LME (Lenz Märklin Electronics)
- 701.13
- 701.17
- 701.21A (*Anmerkung des Übersetzers*)
- 701.22A (*Anmerkung des Übersetzers*)
- ...

Nehmen wir an, daß sich die beiden DIP-Schalter Nr.1 und Nr.2 der 6021-Control-Unit in ON-Stellung befinden. Die einzelnen Dekoder verhalten sich unterschiedlich. Im einzelnen:

- Zy, 701.13 und 701.17 sowie 701.21A und 701.22A (*Anmerkung des Übersetzers*) ändern die Fahrtrichtung nach einem "Klick" (Fahrtrichtungsumkehr).
- LME ändert die Fahrtrichtung nach einem "Klick" nicht (wie Sie beschrieben haben).

Nun wollen wir folgendes Experiment machen

- Wir übernehmen die Kontrolle über den Dekoder;
- Wir heben die Lok von den Schienen;
- Wir geben mit hochgehobener Lok (!) an der 6021-Control-Unit den Befehl zur Fahrtrichtungsänderung mit einem "Klick" (Fahrtrichtungsänderung);
- Wir stellen die Lok wieder auf die Schienen und schauen, was passiert, wenn wir die Geschwindigkeit erhöhen.

Ergebnis des Experiments:

- Zy, LME and 701.13 ändern die Fahrtrichtung nicht.
- 701.17 sowie 701.21A und 701.22A (*Anmerkung des Übersetzers*) ändert/n die Fahrtrichtung.

Lösung des Problems:.

Bei DIP-Schalter Nr.1 in OFF-Stellung sendet die 6021-Control-Unit 6 "normale Fahrtrichtungsumschalt"-Doppel-Pakete im alten Motorola-Format und 8 "Fahrtrichtungsumschalt"-

Doppel-Pakete des neuen Typs (eine Mischung zwischen "Geschwindigkeit = Fahrtrichtungsumkehr" im alten Format und "Richtung = EFGH" im neuen Format) aus. Befindet sich DIP-Schalter Nr.1 in ON-Stellung sind die "Fahrtrichtungsumkehr"-Pakete nur vom neuen Typ. Die Ursache für das unterschiedliche Verhalten (wenn sich DIP- Schalter Nr.1 in ON-Stellung befindet) der Zy- und 701.13-Dekoder einerseits und des LME- Dekoders andererseits ist, daß der LME-Dekoder beide Bits jedes Trits dekodiert, die Zy- und 701.13-Dekoder hingegen nur das jeweils erste Bit jedes Trits dekodieren. Daher sind die LME- Dekoder nicht in der Lage, das "Richtungs= EFGH"-Paket im neuen Format zu dekodieren. Das könnte wie ein Bug des LME-Dekoder aussehen. Tatsächlich ist es aber kein richtiger Bug, denn damals war das "neue Motorola-Format" nicht bekannt. Dies ist der Grund, warum Märklin rät, den DIP-Schalter Nr.1 bei H0-Modellen in OFF-Stellung zu lassen (Rückwärtskompatibilität über alles!!!).

Frage Nr.14:

Warum reagieren meine Dekoder auf ein Extrafunktions-Dekoder-Kommando vom 6050/51-Interface mit einer Verzögerung von einigen Sekunden? Warum gibt es keine Verzögerung, wenn ich die Tasten f1...f4 der 6021-Control-Unit drücke?

Antwort:

Dies beruht auf dem Verhalten der 6021-Control-Unit bei Erhalt eines Extrafunktions-Dekoders-Befehls vom Interface: Die 6021-Control-Unit akzeptiert zwar den Befehl, unterbricht aber nicht den Refresh-Zyklus zum Sender der "normalen" 6 Doppel-Pakete wie beim Drücken einer der Tasten f1 ... f4 (fragen Sie mich nicht warum). Daher kann es im schlimmsten Fall von 80 Loks im Refresh-Zyklus 18,3 Sekunden bis zum tatsächlichen Schalten der betreffenden Funktion dauern!

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zur Homepage von Dott.A.Scorzoni](#)

[A beginner's guide on Digital systems](#)

Diese Übersetzung wurde von Dr. M. Michael König angefertigt. © 1998-2000. Korrekturhinweise sind willkommen.

[Homepage](#)



© 1998-2000 by Dr. M. Michael König | Antoniter-Weg 11 | 65843 Sulzbach/Ts. | [Kontakt](#) | Stand: 3.11.2000

[Revisit this page](#)