Segnale di comando digitale DCC Formato dei bit

Norma Imperativa **Edizione 2005** (23/10)
(sostituisce Edizione 2001)
© MOROP - FIMF
Traduzione italiana a cura di A. Manino (Bozza 10/06)

Avvertenza 1: La NEM 670 corrisponde come contenuto allo Standard NMRA S 9.1 (aggiornamento di luglio 2004). Tale versione è la base per i test di conformità.

NEM 670 follows the NMRA-Standard S 9.1. This version is the basis for conformance tests.

Avvertenza 2: Secondo questa norma non è mantenuta la retrocompatibilità con i vecchi decoder a 14 livelli di velocità e una funzione accessoria, e nemmeno con i vecchi decoder la cui temporizzazione interna non si accorda con i tempi qui riportati.

1 Scopo della norma

Oggetto di questa norma è il formato dei bit secondo lo standard DCC.[1)]

2 Il formato dei bit

a) Il trasferimento dei dati nello standard DCC avviene mediante la trasmissione di una serie di bit, che sono codificati tramite l'andamento nel tempo della tensione sul binario (**segnale di binario**). Un bit rappresenta uno di due possibili stati, che sono denominati 1 e 0.

b) Il segnale di binario DCC consiste di una serie di transizioni fra due livelli di tensione di opposta polarità, chiamate passaggi per lo zero. [2)] Un passaggio per lo zero è il valor medio fra due livelli di tensione di opposta polarità.

c) Due successivi passaggi per lo zero nello stesso verso separano un bit da un altro.

d) Passaggi per lo zero consecutivi suddividono ogni bit in una prima e in una seconda, ultima parte.

e) Se un tale bit rappresenta uno 0 oppure un 1, viene determinato dalla distanza temporale fra i passaggi per lo zero.

2.1 Il bit "1" (Bit-1)

a) Nel Bit-1 la prima e l'ultima parte hanno sempre la stessa durata di 58 microsecondi.[3)]
Durata della parte di Bit-1: t_{D1} **= 58 µs**
La durata di un Bit-1 ammonta di conseguenza a 116 µs (microsecondi).

b) **Tolleranze ammesse per la parte di Bit-1:**
per il **segnale di binario** **± 3 µs,**
ciò significa che entrambe le parti di un Bit-1 trasmesso possono avere ciascuna una durata fra 55 e 61 microsecondi e con carico al 50% all'interno di questa tolleranza non devono differire più di 3 µs fra i passaggi per lo zero;
per il **decoder** **± 6 µs,**
ciò significa che i decoder devono riconoscere come validi Bit-1 quei bit ricevuti in cui entrambe le parti hanno ciascuna una durata fra 52 e 64 microsecondi e non differiscono più di 6 µs fra i passaggi per lo zero.

c) Gli scostamenti ammessi devono essere nello stesso verso per entrambe le parti (cfr. anche Fig. 1).

---

1) L'abbreviazione deriva dall'inglese Digital Command Control, il comando digitale per ferrovie modello secondo lo Standard NMRA S9.

2) I decoder dei veicoli, che vengono collocati sul binario in un verso qualsiasi, non distinguono se la prima o la seconda parte di bit possiede la polarità positiva della tensione.

3) Tutte le misure di tempo fanno riferimento ai passaggi per lo zero, che sono il valor medio fra le ampiezze di tensione positiva e negativa.

Citando la fonte, consentita la riproduzione anche parziale - Copia per conoscenza alla Segreteria FIMF

Norma Imperativa **Edizione 2005** (23/10)
(sostituisce Edizione 2001)
© MOROP - FIMF
Traduzione italiana a cura di A. Manino (Bozza 10/06)

2.2 Il bit "0" (Bit-0)

a) In un Bit-0 la durata della prima e dell'ultima parte fra due passaggi per lo zero deve essere maggiore o uguale a 100 microsecondi.
Durata della parte di Bit-0: $t_{D0} \geq 100$ µs

b) Per mantenere a zero la componente continua dell'intero segnale come nel caso del Bit-1, entrambe le parti di Bit-0 sono **di solito uguali fra di loro. Una qualsiasi** delle parti di Bit-0 può essere allungata.[4)]

c) **Tolleranze ammesse per la parte di Bit-0:**
per il **segnale di binario**, la durata della parte di Bit-0 deve essere compresa fra 95 e 9900 microsecondi. La durata totale di un Bit-0 non deve superare i 12000 microsecondi;
per il **decoder**, un decoder deve riconoscere come validi Bit-0 quei bit ricevuti in cui la prima o l'ultima parte ha una durata fra 90 e 10000 microsecondi (cfr. anche Fig. 1).

3 Ulteriori dati tecnici del segnale di binario DCC

Il segnale di binario, misurato all'uscita dell'apparecchio di comando nell'intervallo da nessuno fino al massimo carico ammesso, deve soddisfare le condizioni seguenti:

3.1 Pendenza e ondulazione dei passaggi per lo zero

3.1.1 Segnale di binario

Nell'intervallo fra –4 e +4 Volt rispetto al passaggio per lo zero la tensione deve variare con una velocità di 2,5 Volt al microsecondo o superiore.

Pendenza in trasmissione (ampiezza): $|S_S| \geq 2{,}5$ **V/µs** nell'intervallo di tensione ± 4 V

Fra i passaggi per lo zero il segnale di binario può presentare un'ondulazione di ampiezza qualsiasi, purché l'ampiezza di questa ondulazione sia inferiore a ± 2 V.[5)]

3.1.2 Segnale DCC ricevuto

Per una corretta decodifica del segnale i decoder devono essere in grado di riconoscere passaggi per lo zero con una pendenza di 2 V/µs o superiore nell'intervallo di tensione da -4 V a +4 V.

Pendenza in ricezione (ampiezza): $|S_E| \geq 2$ **V/µs** nell'intervallo di tensione ± 4 V

Un decoder DCC deve riconoscere come validi almeno il 95% dei pacchetti dati ad esso indirizzati secondo la NEM 671, anche alla presenza di fruscio e disturbi esterni e/o altri segnali con frequenza oltre 250 kHz. L'ampiezza totale di queste sovrapposizioni estranee deve essere inferiore al 25% (1/4) dell'ampiezza del segnale DCC.[6)]

3.2 Disturbi interni

La forma effettiva del segnale DCC deve essere generata in modo tale che siano ridotti al minimo i disturbi elettromagnetici anche nell'esercizio di grandi impianti in DCC, così da rispettare le prescritte normative CE o rispettivamente FCC (per gli USA e altri).

---

4) In questo modo viene generata una componente continua del segnale di binario DCC per fini accessori di comando, della quale la polarità dipende da quale parte del Bit-0 viene allungata e l'ampiezza dalla durata dell'allungamento.

5) Questo standard specifica quali segnali di binario non DCC sono ammessi per scopi di comando alternativi, e garantisce che questi segnali sono ignorati dai decoder DCC.

6) Questa misura viene effettuata con un decoder collegato al binario o ai cavetti di collegamento.

Citando la fonte, consentita la riproduzione anche parziale - Copia per conoscenza alla Segreteria FIMF

Norma Imperativa **Edizione 2005** (23/10)
(sostituisce Edizione 2001)
© MOROP - FIMF
Traduzione italiana a cura di A. Manino (Bozza 10/06)

4 Trasferimento di energia e valori limite della tensione

4.1 Trasferimento di energia

Tipicamente il fornire l'energia ai veicoli motore e agli accessori, cosa che deve essere assicurata da tutti gli apparecchi di comando e decoder, viene realizzato tramite raddrizzatori in circuito a ponte. Per mantenere questa fornitura di energia è perciò necessario un trasferimento senza interruzioni del segnale di binario, esclusi casi particolari per i tempi di ripetizione definiti nella NEM 671.[7)]

4.2 Valori limite della tensione

a) Il valore efficace del segnale di comando DCC misurato al binario non deve superare di più di 2 Volt la tensione [8)] specificata nella NEM 630.[9)]

b) L'ampiezza del segnale di comando digitale non deve superare ±22 V.

c) Il minimo valore di picco del segnale di comando DCC per il funzionamento del decoder digitale ammonta a ±7 V, misurato al binario.

d) I decoder per la scala N e più piccole devono tollerare una tensione continua di almeno 24 V, misurata al binario.

e) I decoder per le scale maggiori della N devono tollerare una tensione continua di almeno 27 V, misurata al binario.

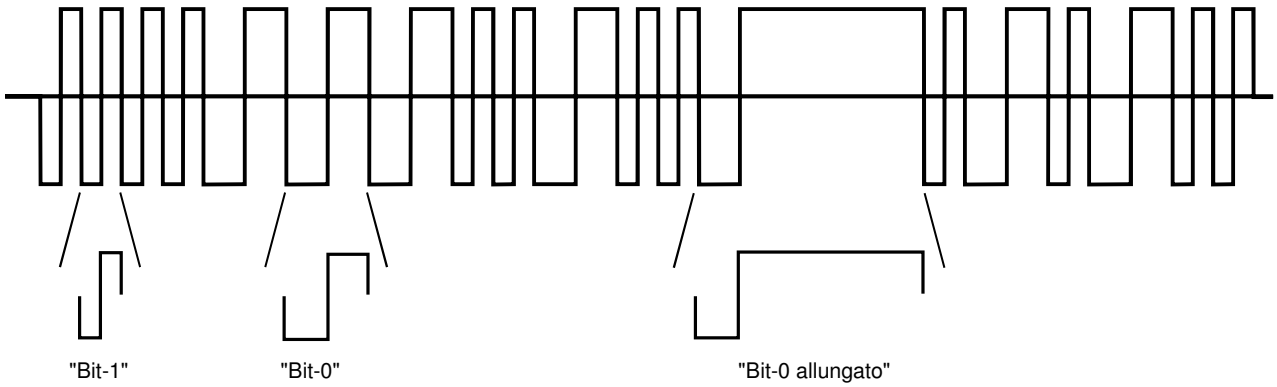

Figura 1 Formato DCC

7) Per fornire energia sono permessi metodi che se ne discostano, purché i gruppi circuitali di potenza siano in grado di produrre il pacchetto di dati descritto nella NEM 671 e i decoder di elaborare il segnale di binario.

8) La tensione in più serve per compensare la caduta di tensione nel decoder, allo scopo di garantire che alle boccole del motore sia disponibile la tensione massima specificata nella NEM 630, Tabella 1.

9) Tutti i motori che per parecchio tempo sono direttamente esposti al segnale di bianrio DCC devone essere equipaggiati contro l'effetto dannoso delle maggiori ampiezze oppure avere avere un'impedenza sufficientemente alta fra 4 e 9 kHz, per ridurre la corrente ad un normale livello di esercizio. Questi aspetti sono importanti per i motori con rotore a campana senza ferro o per i motori di precisione a corrente continua che possiedono una bassa impedenza di carico, oppure per quegli impianti che utilizzano il segnale di binario DCC con un'ampiezza maggiore di ±18 V:

Citando la fonte, consentita la riproduzione anche parziale - Copia per conoscenza alla Segreteria FIMF