Decoder DCC
per
Luci di fine Convoglio

versione 1.0

Indice generale

Caratteristiche salienti del decoder....3
Funzionamento del decoder....4
Indirizzo Decoder (CV1)....4
Versione del firmware (CV7)....5
Produttore del decoder (CV8)....5
Attivazione F1-F8 in modo Analogico (CV13)....6
Attivazione FL e FR in Analogico (CV14)....6
Indirizzo Esteso (CV17 e CV18)....7
Indirizzo Multitrazione (CV19)....8
Configurazione del decoder (CV29)....9
Uscite controllate da FL,FR,F1..F8 (CV33..CV42)....10
Modo di funzionamento delle luci (CV47)....11
Dimming delle luci (CV48)....12
Caratteristiche hardware del decoder....13
Connessione del decoder....14
Pacchetti DCC decodificati....15
Lista delle CV implementate....16

Caratteristiche salienti del decoder

Questo decoder e' stato pensato per unire un basso costo ad una grande flessibilita' di funzionamento. Viene impiegato un microcontrollore a basso costo per implementare tutte le funzioni e pochi componenti esterni per avere un costo estrememente competitivo. Le dimensioni sono pensate per essere montato anche nella scala N.

Caratteristiche dell'hardware

- Ponte a diodi schottky capaci di sostenere una corrente di 150 milliAmpere
- Ingresso capace di funzionare da 6V fino a 24V
- Funzionamento sia in DCC che in analogico
- Alimentazione del PIC12F629 con regolatore di tensione dedicato
- Condensatore antiblackout da 47uF: garantisce al processore 300 ms senza alimentazione
- Dimensioni 19x10x2.4mm, componenti su una sola faccia
- Gestione dell' acknowledge per binario di programmazione con attivazione di tutte le uscite

Caratteristiche del firmware

- Decoder per funzioni standard, indirizzo da 1 a 127 (7 bit) oppure indirizzo esteso (14 bit)
- Programmabile sul “main track - POM” o sul binario di programmazione
- Gestione consist (CV19) per estendere le funzioni del decoder trazione
- Compatibile con decoder a 14 e 28 step (trazione)
- Singola uscita assegnabile alle funzioni FL, FR, F1...F8
- Gestione delle singole funzioni in consist
- Direzione di marcia settabile nelle operazioni standard e nei consist
- Lampeggio sincrono/asincrono/fisso settabile tramite CV
- Intensita' del lampeggio controllabile attraverso una CV dedicata

Funzionamento del decoder

Il funzionamento del decoder avviene decodificando i pacchetti DCC di comando e attivando le varie funzioni come specificato nelle variabili di configurazione (CV) memorizzate al suo interno. Di seguito c'e' una lista delle CV implementate all'interno del decoder.

Indirizzo Decoder (CV1)

CV1 – Indirizzo di base							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
0	**Indirizzo Principale del decoder**						

Indirizzo DCC= CV1[6..0]

in cui la CV1 puo' assumere tutti i valori da 0 a 127. Per questo il range di indirizzi utili per il decoder sara' da 1 a 127 (0 e' riservato al broadcast). Se l'utente specifica valori al di fuori di questi range il decoder considerera' comunque solamente i bit corretti cioe' i primi 7 bit di CV1. La modalita' di indirizzamento a 7 bit viene settata mettendo a 0 il bit 5 di CV29 (default).

Questo decoder puo' usare anche un indirizzo ausiliario (consist) per essere combinato insieme ad altri decoder e rispondere tutti insieme come un ***singolo decoder***.

Questo decoder puo' funzionare anche con indirizzi “lunghi” cioe' a 14 bit invece che a 7 bit. Si veda il riferimento sulle CV17 e 18 per tale modalita' di funzionamento. La modalita' di indirizzamento a 14 bit viene settata mettendo a 1 il bit 5 di CV29.

Esempio: se CV1=7 l'indirizzo DCC del decoder sara' proprio 7 e il decoder rispondera' ai pacchetti con campo indirizzo uguale a 7.

Versione del firmware (CV7)

CV7 – Versione del Firmware							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
0	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**

La CV7 contiene la versione del firmware di programmazione del PIC. Attualmente la versione e' la 1.0, quindi questa CV conterra' il valore 10. Tale CV non ha effetti sul funzionamento del decoder e' solo una informazione all'utente.

Produttore del decoder (CV8)

CV8 – Produttore del decoder							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
0	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**

La CV8 contiene l'identificativo del produttore del decoder. In questo caso il decoder e' un prodotto “fai da te - DIY” quindi il codice e' il 13 e la CV conterra' tale valore. Tale CV non ha effetti sul funzionamento del decoder, e' solo una informazione all'utente. Scrivendo un qualsiasi valore dentro questa CV si ottiene la reinizializzazione ai valori di default (vedi nella tabella delle CV implementate la colonna “default”).

Attivazione F1-F8 in modo Analogico (CV13)

CV13 – Funzioni attive in Analogico							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
F8	**F7**	**F6**	**F5**	**F4**	**F3**	**F2**	**F1**

La CV13 specifica quali funzioni sono attive quando il decoder e' in un trazione analogica. Ogni bit 1 indica che la funzione corrispondente e' attiva in analogico, ogni bit 0 indica che la funzione corrispondente non e' attiva.

Esempio: Se CV13=0000.0011 (3) il decoder al momento dell'ingresso in analogico attivera' le funzioni F1 e F2.

Attivazione FL e FR in Analogico (CV14)

CV14 – Funzioni attive in Analogico							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**FR**	**FL**

La CV14 specifica quali funzioni sono attive quando il decoder e' in un trazione analogica. Ogni bit 1 indica che la funzione corrispondente e' attiva in analogico, ogni bit 0 indica che la funzione corrispondente non e' attiva.

Esempio: Se CV14=0000.0010 (2) il decoder al momento dell'ingresso in analogico attivera' le luci per la marcia indietro.

Indirizzo Esteso (CV17 e CV18)

CV17 – Indirizzo esteso MSB							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
1	**1**	**Indirizzo MSB**					
CV18 – Indirizzo esteso LSB							
Indirizzo LSB							

L'indirizzo esteso e' una alternativa alla CV1 per il comando del decoder. Permette di usare 14 bit invece dei 7 bit della modalita' “standard”. La modalita' di indirizzamento a 14 bit viene settata mettendo a 1 il bit 5 di CV29. Il calcolo dell'indirizzo del decoder nel caso di indirizzo esteso e' questa:

Indirizzo Esteso DCC= CV17[5..0] * 256 + CV18

in cui la CV17 puo' assumere tutti i valori da 0 a 63 e formano la parte piu' significativa dell'indirizzo esteso (6 bit MSB). L'indirizzo vero e proprio e' formato dalla CV17 (esclusi i primi 2 bit sempre posti a 1) moltiplicata per 256 e sommata agli 8 bit della CV18. Notare che i due bit piu' significativi della CV17 (bit 7 e 6) vanno sempre posti a 1.

Esempio: se CV17[5..0]=10.0111 e CV18=1111.1111 e CV29[5]=1, Il decoder rispondera' ai pacchetti per l'indirizzo 39*256+255=10239.

Indirizzo Multitrazione (CV19)

CV19 – Indirizzo consist							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
Direzione	**Indirizzo Multitrazione**						

Questo decoder puo' usare anche un indirizzo ausiliario (consist) per essere combinato insieme ad altri decoder e rispondere tutti insieme come un ***singolo decoder esteso***.

Indirizzo consist DCC= CV19[6..0]

in cui la CV19[6..0] puo' assumere tutti i valori da 0 a 127. L'indirizzo vero e proprio e' contenuto nei 7 LSB A6..A0 che, se diversi da 0, contengono l'indirizzo di consist. Se questo indirizzo e' 0 la funzionalita' di multitrazione (consist) e' disabilitata. Il bit 7 se 0 indica che, nel consist, questo decoder usera' le informazioni di direzioni ricevute nei pacchetti di velocita' e direzione così come sono, se il bit 7 e' 1 queste informazioni saranno invertite.

Esempio: se CV19=1000.0011 (131), Il decoder rispondera' ai pacchetti per l'indirizzo 3, rovesciando la direzione, cioe' i pacchetti per marcia avanti attiveranno le funzioni (attivabili nel consist) per la marcia indietro.

Configurazione del decoder (CV29)

CV29 – Configurazione							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
-	**-**	**Address**	**-**	**-**	**Analog**	**FL pos.**	**Direzione**

La **CV29** specifica le modalita' di funzionamento per l'intero decoder.

Il **bit 0** “Direzione” se 0 indica che, nell'indirizzamento normale (CV1), questo decoder usera' le informazioni di direzioni ricevute nei pacchetti di velocita' e direzione così come sono, se il bit Direzione e' 1 queste informazioni saranno invertite.
Il **bit 1** “FL pos.” se 0 specifica se il decoder permette di specificare la funzione FL nei pacchetti di direzione e velocita' (anche chiamato 14 step) o, quando 1, nei pacchetti di funzioni standard (anche chiamato 28 step).
Il **bit 2** “Analog” abilita il funzionamento in Analogico al momento che non vengano detettati ulteriori pacchetti DCC. Se questo bit e' 0 il funzionamento e' solo in DCC, se 1 dopo un periodo senza pacchetti DCC verranno abilitate le funzioni indicate in CV13 e CV14.
Il **bit 5** “Address” se posto a 1 permette al decoder di decodificare gli indirizzi lunghi (14 bit – vedi CV17 e CV18) se posto a 0 gli indirizzi corti (7 bit – vedi CV1).

Esempio: Se CV29=1000.0010 (2) il decoder permettera' di ricevere nei pacchetti di funzione FL (28 step) e le informazioni di direzione non saranno invertite.

Uscite controllate da FL,FR,F1..F8 (CV33..CV42)

CV33-CV42 – Configurazione							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Luci**

Le CV33-CV42 specificano con quale comando di funzione si attiveranno le luci di fine convoglio. L'associazione completa tra funzioni e CV e' la seguente:

CV33 <=> FL
CV34 <=> FR
CV35 <=> F1
CV36 <=> F2
CV37 <=> F3
CV38 <=> F4
CV39 <=> F5
CV40 <=> F6
CV41 <=> F7
CV42 <=> F8

Esempio: Se CV35=0000.0001 (1) il decoder all'arrivo di una attivazione (o disattivazione) di F1 rispondera' attivando (o disattivando) le luci di fine convoglio.

Modo di funzionamento delle luci (CV47)

CV47 – Modo funzionamento Luci							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Sync**	**Lamp**

La CV47 specifica il modo di funzionamento delle luci di fine convoglio. Il bit 0 (Lamp) specifica se le luci sono accese in maniera continua (se posto a 0) oppure se devono lampeggiare (se posto a 1). Il bit 1 (Sync) specifica se le luci lampeggeranno in maniera asincrona (se posto a 0) oppure sincrona (se posto a 1).

Esempio: Se CV47=0000.0001 (1) allora le luci lampeggeranno in maniera asincrona all'arrivo di un comando di attivazione.

Dimming delle luci (CV48)

CV48 – Dimming Luci							
128	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
D7	**D6**	**D5**	**D4**	**D3**	**D2**	**D1**	**D0**
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**X2**	**X1**	**X0**

La CV48 specifica l'intensita' con cui si accenderanno le luci nei diversi modi di funzionamento. Questo numero compreso tra 1 (minima intensita') e 7 (massima intensita') permette di modificare la luminosita' nei lampeggi e nell'accensione continua per adattarla a diversi tipi di LED conservando un buon effetto “in scala”.

Esempio: Se CV48=0000.0011 (3) allora le luci saranno accese sia nei lampeggi che nell'attivazione continua a 3/7 (circa 40%) della massima intensita'.

Caratteristiche hardware del decoder

L'hardware del decoder per funzioni ha le seguenti caratteristiche:

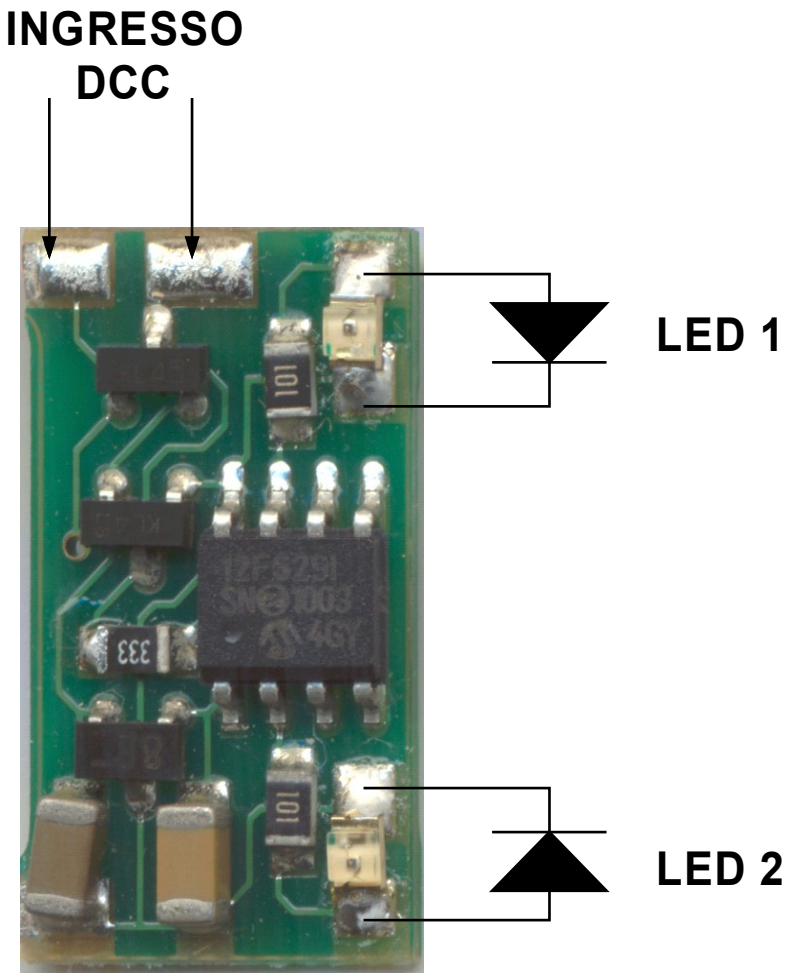
- Ingresso capace di funzionare da 6V fino a 24V
- Funzionamento sia in DCC che in analogico
- Alimentazione del PIC12F629 con regolatore di tensione dedicato
- Condensatore antiblackout da 47uF: garantisce al processore 300 ms senza alimentazione
- Dimensioni 19x10x2.4mm
- Gestione dell' acknowledge per binario di programmazione con attivazione di tutte le uscite

Gli aspetti da tenere presenti per integrare il decoder sono i seguenti:

- Assorbimento tipico del decoder 1mA (lampeggi) oppure 10mA (luci continue)
- Il circuito di ACKnowledge e' ottenuto attivando per alcuni millisecondi le uscite per i due LED, quindi si deve predisporre un carico opportuno sulle uscite stesse per generare un assorbimento tale da essere percepito dalla centrale di comando.

Connessione del decoder

Il decoder e' connesso al sistema in questo modo:



IL decoder e' connesso alle ruote attraverso i due ingressi del segnale DCC. Le uscite verso i due LED non hanno bisogno di resistenze di limitazione della corrente perche' gia' previste sul circuito stampato. I led saldati sulle piazzole verso le uscite non sono presenti sul decoder finale ma sono solo mostrati per esempio.

Pacchetti DCC decodificati

Controllo del decoder:

Reset, Idle

Controllo della direzione e funzioni:

Speed packet (14/28/128 passi), Function packet (14/28/128 passi)

Programmazione delle CV:

POM, Direct mode (byte e bit), Register mode, Paged mode

Lista delle CV implementate

CV	*Default*	*Commento*	*Ver.*
1	3	La CV1[6..0] contiene i 7 bit dell' **indirizzo** del decoder. Valori ammessi tra 1 e 127.	1.0
2..6	-	(non implementate)	
7	10	**Versione** del firmware (solo lettura): 1.0	1.0
8	13	**Codice** Costruttore (solo lettura): public domain e DIY. Scrivendo un qualsiasi contenuto dentro questa CV si avra' la reinizializzazione del decoder ai suoi valori di default indicati nella seconda colonna.	1.0
9..12	-	(non implementate)	
13	0	Funzioni attivate in analogico LSB. Un bit a 1 nella CV indica che una funzione e' attiva quando si entra in modo analogico, un bit a 0 indica che la funzione sara' disattivata. I singoli bit rappresentano: [F8 F7 F6 F5 F4 F3 F2 F1]	1.0
14	3	Funzioni attivate in analogico MSB. Un bit a 1 nella CV indica che una funzione e' attiva quando si entra in modo analogico, un bit a 0 indica che la funzione sara' disattivata. I singoli bit rappresentano: [X X X X X X FR FL]	1.0
15..16	-	(non implementate)	
17	192	**Indirizzo esteso MSB**. I bit 5..0 contengono i 6 MSB dell'indirizzo esteso (14 bit). I bit 7 e 6 devono essere posti a 1.	1.0
18	3	**Indirizzo esteso LSB**. I bit 7..0 contengono gli 8 LSB dell'indirizzo esteso (14 bit).	1.0
19	0	**Indirizzo di consist**. Il bit 7 contiene la direzione del decoder all'interno del consist: nella stessa direzione (0) o in direzione opposta (1). I bit 6..0 contengono l'indirizzo del consist. Il valore 0 in questa CV disabilita il consist.	1.0
20..28	-	(non implementate)	
29	134	**Modo operativo:** bit [7]: Non assegnato bit [6]: Non assegnato bit [5]: Indirizzo Esteso (1) oppure standard (0) bit [4..3]: Non assegnati bit [2]: se 0 il funzionamento e' solo in digitale, se 1 e' attivata la conversione in analogico nel caso di nessuna ricezione di pacchetti DCC bit [1]: se 0 FL e' nel pacchetto di velocita' e direzione (14 step) se 1 FL e' nel pacchetto per funzioni standard (28 step) bit[0]: se 0 il decoder usa la stessa informazione di direzione che riceve nei pacchetti per stabilire la sua direzione oppure se la inverte (1).	1.0
30..32	-	(non implementate)	

33	1	Le luci di fine convoglio sono controllate da **FL (o F0)** nella marcia avanti.	1.0
34	1	Le luci di fine convoglio sono controllate da **FL (o F0)** nella marcia indietro.	1.0
35	0	Le luci di fine convoglio sono controllate da **F1.**	1.0
36	0	Le luci di fine convoglio sono controllate da **F2.**	1.0
37	0	Le luci di fine convoglio sono controllate da **F3.**	1.0
38	0	Le luci di fine convoglio sono controllate da **F4.**	1.0
39	0	Le luci di fine convoglio sono controllate da **F5.**	1.0
40	0	Le luci di fine convoglio sono controllate da **F6.**	1.0
41	0	Le luci di fine convoglio sono controllate da **F7.**	1.0
42	0	Le luci di fine convoglio sono controllate da **F8.**	1.0
43..46	-	(non implementate)	
47	1	Configurazione delle luci di fine convoglio: 0: luci continue 1: luci lampeggianti asincrone 2: - 3: luci lampeggianti sincrone	1.0
48	4	Regolazione dell'intensita' delle luci (1..7)	1.0
49..128	-	(Non implementate)	