

Trasmissione RTTY (telex)

Cenni sulla trasmissione in Baudot e sulla tecnica FSK

... ovvero dov'è l'omino che scrive le parole ?

Testi e immagini a cura di Luca Barbi

Gli esempi riportati in questo testo sono stati ricevuti con

[CODE3 Gold](#) e [CODE30](#)

Avviso ai naviganti: se volete vedere meglio le immagini fate un doppio click con il pulsante sinistro del mouse.

Viaggio nei misteriosi suoni delle onde corte

A differenza del CW, dove la portante viene interrotta dalla manipolazione del tasto telegrafico, nel sistema FSK (Frequency Shift Keying ovvero manipolazione a spostamento o variazione di frequenza), la portante viene spostata alternativamente da un punto ad un'altro (da una frequenza ad un'altra), avendo così come risultato una modulazione della frequenza.

Con questo sistema possiamo inviare una vera informazione di tipo binario. A differenza del CW, dove abbiamo una condizione di logica "1" effettiva e una condizione logica "0" derivata dal fatto che cessa la condizione "1", nel sistema FSK abbiamo una vera condizione logica "1" quando viene inviata la frequenza più bassa, e una vera condizione logica "0" quando viene inviata la frequenza più alta.

Possiamo riassumere le condizioni in questa tabella:

impiego	stato 1	stato 2
-----	-----	-----
frequenza	alta	bassa
condizione logica	0	1
tensione	no	si
condizione	Space	Mark
asincrono	Start	Stop

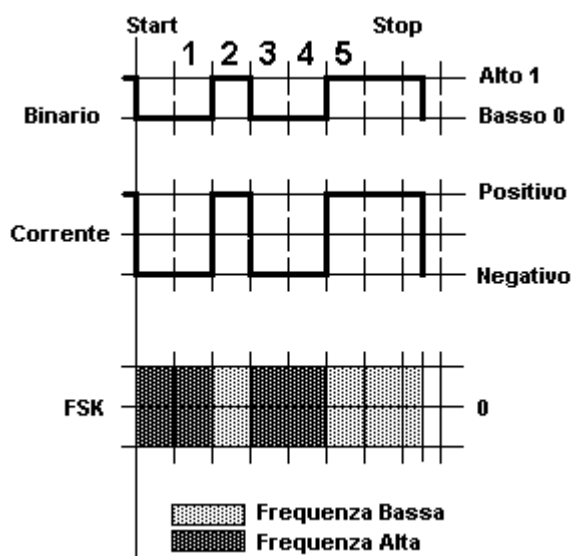
Avete capito perchè i suoni sono due ? Vi ricordate come avveniva la ricostruzione della nota CW per mezzo del BFO ?, bene anche qui la cosa e la stessa ma sentiremo due note audio perchè abbiamo due battimenti che si alternano, uno generato dalla portante con frequenza bassa e l'altro dalla portante a frequenza più alta.

Capito il meccanismo che governa il sistema FSK possiamo vedere come avviene l'invio di un carattere codificato in forma binaria.

Le convenzioni (codici) di associazione tra un carattere e una sequenza logica binaria sono parecchie, e vengono chiamate Alfabeti. Ad esempio la tavola di codifica ITA 2, meglio conosciuta come Baudot (dal cognome dell'inventore) è composta da 32 gruppi di 5 elementi binari, ed ogni combinazione può essere interpretata in due modi diversi, chiamati Lettere e Cifre, se preceduta da

una speciale combinazione di controllo.

Prendiamo ad esempio la lettera "L" dall'alfabeto ITA 2, che corrisponde alla sequenza 01001 e immaginiamo di inviarla in modalità Asincrona (quella per intenderci usata per tutte le trasmissioni Baudot) e vediamo con l'aiuto di questo disegno che cosa succede.



A questo punto, visto che l'abbiamo tirato in ballo, possiamo anche introdurre la distinzione tra sistema Sincrono e Asincrono.

Nei sistemi asincroni ogni carattere dell'alfabeto, corrisponde ad una determinata disposizione di bit a cui viene aggiunto all'inizio un bit di Start e alla fine un bit di Stop e la sincronizzazione avviene rilevando di volta in volta il bit di start di ogni carattere trasmesso, mentre nei sistemi Sincroni, la sincronizzazione è governata dallo scambio di caratteri "speciali" tra chi invia e chi riceve.

Il sistema Baudot è forse il metodo di trasmissione più usato e composto dai 5 elementi binari che d'ora in poi chiameremo "bit di dati", da un bit di Start la cui durata è uguale a quella di un bit di dati, e un bit di Stop può avere la lunghezza di 1, 1,5 o 2 bit. Di solito il bit di Stop è pari a 1,5 bit, ed è molto raro incontrare sistemi che adottano le altre lunghezze.

Ed ora signori e signore vi presento l'alfabeto ITA 2.

Nº	lettere	figure	ITA 2
1	A	-	11000
2	B	?	10011
3	C	:	01110
4	D	\$	10010
5	E	3	10000
6	F	%	10110
7	G	&	01011
8	H	#	00101
9	I	8	01100
10	J	@	11010
11	K	(11110
12	L)	01001
13	M	.	00111
14	N	,	00110
15	O	9	00011
16	P	0	01101
17	Q	1	11101

18	R	4	01010
19	S	'	10100
20	T	5	00001
21	U	7	11100
22	V	=	01111
23	W	2	11001
24	X	/	10111
25	Y	6	10101
26	Z	+	10001
27	Ritorno Carrello		00010
28	Avanzamento Carta		01000
29	Cambia a Lettere		11111
30	Cambia a Figure		11011
31	Spazio		00100
32	Nullo o 3øShift		00000

L'alfabeto ITA 2 è composto di 32 combinazioni e ogni combinazione, dalla 1 alla 26, può essere interpretata in due modi, che per convenzione vengono chiamati "modo Lettere" e "modo Cifre", dove per cifre, si intendono ovviamente i numeri ma anche tuuti i simboli di interpunzione. Le ultime sei combinazioni, dalla 27 alla 32, possiamo considerarle "speciali" o di "controllo" e a differenza delle precedenti, hanno una sola specifica funzione, ad esempio la 27 serve al "Ritorno a capo del carrello", la 28 "Avanzamento della carta" la 31 "Spazio".

Le combinazioni 29 e 30 meritano un esempio, e per questo vi farò vedere come sarà composta una piccola frase composta da lettere e numeri. Per semplificare saranno volutamente ommessi il bit di Start e il bit di Stop e prenderemo in considerazione solo i 5 bit di dati che compongono il carattere. La frase è : LUNEDI 10 APRILE.

ITA-2	Descrizione
11111	cambia a lettere,
01001	L
11100	U
00110	N
10000	E
10010	D
01100	I
00000	spazio
11011	cambia a figure
11101	1
01101	0
00000	spazio
11111	cambia a lettere
11000	A
01101	P
01010	R
01100	I
01001	L
10000	E

La trentaduesima ed ultima combinazione può servire a due scopi; può essere utilizzato negli alfabeti LATINI (ad esempio il nostro) come carattere "NULLO", da non confondersi con lo "Spazio", o come "terzo shift" negli alfabeti Arabi o Ciriilici. Il carattere "Nullo" forse più conosciuto come "IDLE" (dall'inglese "bighellone"), serve a mantenere la sincronizzazione senza inviare, appunto, nessun carattere. Il "Terzo Shift" come dicevo, viene utilizzato nell'alfabeto Cirillico, Arabo, Ebraico, come i controllo "cambia a lettere" e "cambia a figure" per poter inviare tavole di alfabeti con un maggior numero di caratteri.

```

CIRJI      CF 1750 [M] 1      [D]  BUFTI [O]D [Y]P
[U]OS      [S] 850  BAUD  50.00  [W]X  READ  55
↓↑↑↑ ^    FSKJL ITA-2      MASK 0 >< B Y  WRITE 55

```

```

zczc 431
smsw22 1ssw 251200
aaxx 25124
06670 35668 73509 10137 20087 39713 40221

```

```

≡ 185650=↓<
<
≡106700_34663_20610_10181_20080_39716_40197_57009_70511_82800_333__↓<
<
≡ 182840_91121=↓<
<
≡106720_35765_4251

```

```

CONTROL:  NO SLAVE      ALPHABET:  INTERNATIONAL

```

Per vedere le immagini a schermo intero fai un clic con il mouse sull'immagine

CODE3, CODE30 E CODE3 Gold, grazie ad una particolare funzione consentono di visualizzare anche i caratteri di controllo.

Ora che abbiamo svelato il meccanismo che regola la trasmissione di un carattere, potremmo cercare di capire le caratteristiche tecniche principali del sistema Baudot come la velocità di trasmissione e lo shift.

Cominciamo dalla [velocità](#), la cui unità di misura è il Baud. Per calcolarla dovremmo trovare il reciproco della durata dell'impulso, ovvero 1 diviso la durata del bit in secondi. Praticamente se ogni bit che inviamo dura 10 ms, la velocità del nostro segnale sarà di 100 Baud, se i nostri bit avranno invece la durata di 20 ms, la velocità sarà di 50 Baud.

Per quanto riguarda lo shift (dall'inglese differenza, differenza tra due punti), vi ricordate quello che vi ho spiegato all'inizio della chiacchierata circa l'FSK, bene allora avrete certamente capito che lo shift, è la distanza tra le due frequenze trasmesse, quindi la distanza che separa il punto della condizione logica "0" dalla "1", ovvero la distanza tra Mark e Space. Essendo lo shift il valore della differenza tra due frequenze, l'unità di misura dello shift è l'Hz.

Per il momento direi di fermarci qui. Vi auguro buon ascolto e buon divertimento.

- Indietro - Back