MODULO Emona DATEx ETT-202 PER NI ELVIS™ II

DESCRIZIONE DEI VARI BLOCCHI FUNZIONALI

Autore: Francesco Parisi (fparisi@tiscali.it)

Il presente documento contiene parti del manuale “Emona DATEx”, “User Manual”, il cui copyright è detenuto dalla Emona Instruments Pty Ltd Sydney, Australia, che ha concesso all'Autore l'autorizzazione a tradurlo in parte.

“Lab Manual, Emona Instruments Pty Ltd owns all copyright of these manuals. Under copyright law, all translations and derivative works of Emona's manuals are also subject to copyright ownership by Emona Instruments.”

The Author of this document has been authorized from Emona Pty Ltd to translate parts of these manuals. Emona Instruments Pty Ltd owns also copyright of the present document.

IL PRESENTE DOCUMENTO È COPYRIGHT DELLA EMONA PTY LTD;
NON PUÒ ESSERE MODIFICATO
SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA EMONA PTY LTD.

DATEx è progettato e costruito dalla Emona Instruments Pty Ltd, in Sydney, che si trova alla Parramatta Road 78 di Camperdown, NSW, Australia

EMONA PTY LTD OWNS COPYRIGHT OF THE PRESENT DOCUMENT;
YOU ARE NOT ALLOWED TO MODIFY IT
WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENS OF EMONA PTY LTD.

DATEx is designed and manufactured by Emona Instruments Pty Ltd, which is located in Sydney, Australia - 78 Parramatta Road, Camperdown, NSW, Australia

NI ELVIS™ è un marchio registrato di National Instruments

Ultima revisione: 16 Luglio 2011

Indice generale

INTRODUZIONE....3

CONVENZIONI DEL SISTEMA DATEx™ 3

BLOCCHI FUNZIONALI DEI SISTEMA DATEx™....4

- SOMMATORE (ADDER)....4
- AMPLIFICATORE (BUFFER)....6
- MOLTIPLICATORE (MULTIPLIER)....7
- SEGNALI MASTER (MASTER SIGNALS)....9
- VOCE (SPEECH)....10
- GENERATORE DI RUMORE (NOISE GENERATOR)....11
- AMPLIFICATORE PER CUFFIE (BUFFER)....12
- FILTRO PASSABANDA E PASSABASSO (CHANNEL MODUL)....13
- FILTRO PASSA-BASSO REGOLABILE (TUNEABLE LPF)....14
- SFASATORE (PHASE SHIFTER)....15
- GENERATORE DI SEQUENZA (SEQUENCE GENERATOR)....17
- CODIFICATORE DI CODICE DI LINEA (LINE CODE ENCODER)....18
- CONVERTITORE SERIALE PARALLELO (SERIAL TO PARALLEL)....20
- GENERATORE DI IMPULSO DOPPIO (TWIN PULSE GENERATOR)....21
- UTILITA' (UTILITIES)....22
- MODULI INTERFACCIAMENTO A NI ELVIS....23
- DOPPIO INTERRUTTORE ANALOGICO E MODULO DI S/H (DUAL ANALOG SWITCH)....25
- CODIFICATORE PCM (CODER PCM)....26
- DECODIFICATORE PCM (DECODER PCM)....28

INTRODUZIONE

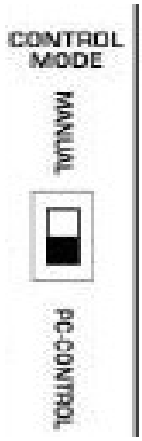
Il modulo Emona DATEx™ (Digital Analog Telecommunications Experimenter) ha un insieme di blocchi funzionali (chiamati moduli) che lo studente può collegare fra di loro, per implementare decine di diagrammi a blocchi studiati nella teoria delle telecomunicazioni.

Il modulo Emona DATEx™ consente anche di collegarsi all' I/O analogico e digitale, al generatore di funzioni e all'alimentatore duale di NI Elvis.

Questi moduli sono tutti collegati all'estrema sinistra del pannello.

La modalità operativa può essere manuale (regolazione manuale di interruttori, manopole e collegamento fisico con cavetti fra i vari moduli) oppure controllata dal personal computer (regolazione di interruttori, manopole e collegamento fra i vari moduli effettuati via Labview, tramite un'interfaccia utente di tipo grafico).

La modalità operativa viene selezionata mediante un commutatore (CONTROL MODE), posto in alto a destra che ha due posizioni selezionabili: MANUAL / PC-CONTROL



CONVENZIONI DEL SISTEMA DATEx™

I morsetti/terminali sul:

- lato sinistro, sono per i segnali di ingresso;

- lato destro, sono per i segnali d'uscita.

I morsetti ROTONDI, ●, sono solo per segnali analogici (4Vpp)

I morsetti QUADRATI , ■ , sono per segnali digitali (livello TTL: 0/5V)

I morsetti di ingresso e di uscita sono protetti dai danni dovuti a collegamenti errati; quindi gli studenti sono liberi di sbagliare durante gli esperimenti!

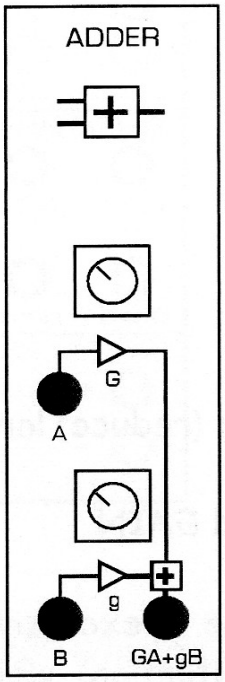
BLOCCHI FUNZIONALI DEI SISTEMA DATEx™

SOMMATORE (*ADDER*)

Un modulo sommatore viene usato per sommare due segnali, istante per istante.

Il modulo ETT-202 fornisce due moduli sommatori fra loro indipendenti:
il primo a guadagno variabile, il secondo a guadagno fisso (unitario).

Nel **primo modulo**, due segnali di ingresso *A(t)* e *B(t)* vengono applicati a due amplificatori invertenti di guadagno, rispettivamente, *G* e *g*:



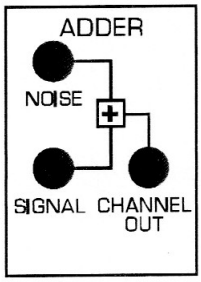
Il segnale somma *Y(t)* è dunque dato da:

$$Y(t) = -G \cdot A(t) - g \cdot B(t) = -[G \cdot A(t) + g \cdot B(t)]$$

I guadagni *G* e *g* vengono indipendentemente regolati, con continuità, mediante due potenziometri, in un intervallo compreso fra 0 e -2

E' possibile usare questo modulo anche come amplificatore a un solo ingresso, ponendo il guadagno dell'altro ingresso a 0 (potenziometro al minimo); non è necessario collegare a terra l'ingresso non utilizzato.

Nel **secondo modulo**, invece, i due segnali vengono sommati, ma non amplificati:



I due segnali sul pannello hanno etichetta “Noise” e “Signal” ; il segnale somma *Y(t)* (morsetto CHANNEL OUT) è dunque dato da:

$$Y(t) = Noise(t) + Signal(t)$$

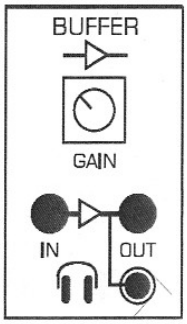
Ovviamente è sempre possibile usare questo modulo come un ordinario amplificatore sommatore a guadagno unitario, collegando ai due ingressi NOISE e SIGNAL, rispettivamente, i due segnali analogici da sommare.

SPECIFICHE DI BASE

- Per il modulo 1: guadagno regolabile (G e g) fra 0 e -2 [V/V]
- Larghezza di banda 0..600 kHz
- Le uscite e gli ingressi sono accoppiati in continua.

AMPLIFICATORE (*BUFFER*)

Il modulo BUFFER è un amplificatore a singolo ingresso, con attenuazione/guadagno regolabile



Il modulo BUFFER costituisce un attenuatore/amplificatore a elevata impedenza d'ingresso e bassa impedenza d'uscita

USO

Il modulo BUFFER può essere usato amplificare piccolo segnali o attenuare grandi segnali. Esso ha un guadagno regolabile mediante la manopola GAIN

Particolare attenzione va riposta nei livelli d'uscita dell'amplificatore al fine di non sovraccaricare gli stadi successivi e provocare dunque fenomeni di distorsione. In caso di sovraccarico girare la manopola a sinistra.

SPECIFICHE DI BASE

- Banda passante: 0...700 kHz (circa)
- Guadagno: regolabile fra 0,2 e 10

MOLTIPLICATORE (*MULTIPLIER)*

Due segnali analogici di ingresso X(t) e Y(t) possono essere moltiplicati fra di loro, istante per istante, mediante un modulo moltiplicatore

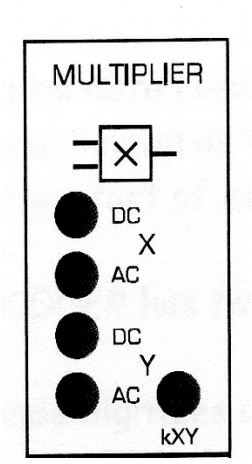
Il segnale prodotto risultante viene dunque attenuato di un fattore *k* di circa 0,5, in modo che applicandolo ai successivi moduli questi non vengono sovraccaricati.

Dunque, il segnale prodotto vale circa:

$$0{,}5 \cdot X(t) \cdot Y(t)$$

Il modulo ETT-202 fornisce tre moduli moltiplicatori, fra loro indipendenti.

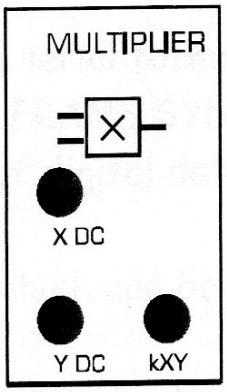
Per il **primo modulo** moltiplicatore, su ciascun segnale di ingresso, è possibile scegliere fra il morsetto per l'accoppiamento in corrente alternata (AC) e il morsetto per l'accoppiamento in corrente continua (DC):



Applicando il segnale all'ingresso AC, un'eventuale componente in corrente continua presente nello stesso viene rimossa.

L'accoppiamento in DC, invece, consente di applicare tensioni continue e segnali alternati con componenti continue.

I **restanti due moduli** hanno gli ingressi accoppiati solo in corrente continua (DC):

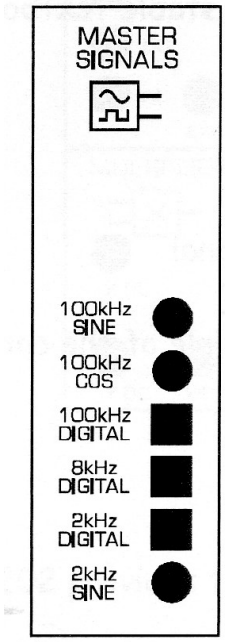


SPECIFICHE DI BASE

- Larghezza di banda 0..600 kHz
- Caratteristica di trasferimento: $k \cdot X(t) \cdot Y(t)$ con *k* circa uguale a 0,5

SEGNALI MASTER (*MASTER SIGNALS*)

Il blocco "segnali master" fornisce un insieme di utili segnali analogici e digitali



Tre di questi segnali hanno una frequenza di 100 kHz: i primi due sono analogici (uno sinusoidale e l'altro cosinusoidale), il terzo invece è digitale.

Gli altri segnali sono a bassa frequenza: due a 2 kHz (uno sinusoidale e un altro digitale) e un segnale a 8 kHz, unicamente digitale.

Il segnale analogico da 100 kHz può essere usato come portante, mentre quello a 2 kHz come modulante.

Il segnale da 8 kHz, invece, può essere usato come segnale di campionamento di un segnale vocale (frequenza massima: 3..4 kHz).

SPECIFICHE DI BASE

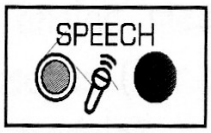
Frequenze d'uscita (*): 100 KHz
8,333kHz
2,083 kHz

Livelli di uscita: 4Vpp fisso, per i segnali analogici
0/5V, per i segnali digitali

(*) Tenere conto di questi valori esatti, quando verranno visualizzati gli spettri di frequenza. Es. la III armonica del segnale a 8kHz sarà esattamente a 25kHz (e non 24 kHz)

VOCE (*SPEECH*)

Il modulo voce (speech) consente di convertire segnali vocali e audio in un segnale elettrico



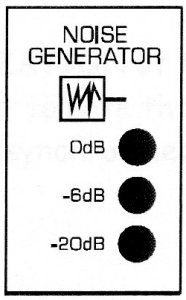
Questo modulo include un sensibile microfono che consente di catturare il parlato e il rumore di sottofondo.

SPECIFICHE DI BASE

- Capsula microfonica (a condensatore) preamplificata con risposta in frequenza di 500Hz…3kHz
- Ampiezza segnale d'uscita: 600 mVeff.

GENERATORE DI RUMORE (*NOISE GENERATOR*)

Il modulo generatore di rumore fornisce una sorgente di rumore bianco



Sono disponibili tre livelli di uscita:

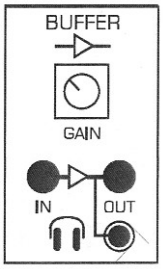
0 dB, livello di riferimento (nessuna attenuazione)
-6dB, livello di riferimento attenuato di 1/2
-20 dB, livello di riferimento attenuato di 1/10

SPECIFICHE DI BASE

- Larghezza di banda: 10 Hz … 240 kHz (rumore bianco)
- Livello massimo: 4,8Veff (circa)
- Livelli di uscita (approssimativi): 0dB (4,8Veff), -6dB (2,4Veff), -20dB (0,48 Veff)

AMPLIFICATORE PER CUFFIE (*BUFFER*)

Il modulo ETT-202 consente agli studenti di ascoltare suoni, la loro voce e i segnali demodulati.



Il modulo BUFFER fornisce anche un'uscita per cuffie, realizzando così un amplificatore di potenza a elevata impedenza d'ingresso e bassa impedenza d'uscita.

Il volume, o ampiezza, del segnale mandato alle cuffie è regolato dalla manopola GAIN.

USO

Il modulo BUFFER può essere usato amplificare piccolo segnali o attenuare grandi segnali. Esso ha un guadagno regolabile mediante la manopola GAIN

ATTENZIONE: assicurarsi sempre che la manopola GAIN sia al minimo prima di collegare le cuffie! A tal proposito, è consigliabile portare le cuffie alle orecchie solo dopo essersi sincerati che il volume non sia al massimo livello.

SPECIFICHE DI BASE

- Potenza d'uscita: 125mW, connettore stereo 3,5”, impedenza 8 Ohm

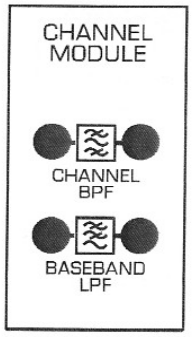
FILTRO PASSABANDA E PASSABASSO (*CHANNEL MODUL*)

Un canale è lo spazio (o il mezzo) fra trasmettitore e ricevitore.

Questo modulo mette a disposizione due modelli di canale:

- Canale passa- banda (BPF): usato per modellare un canale wireless (link satellitare, canale radio o TV)

- Canale passa-basso (LPF): usato per modellare un segnale in banda base (collegamento via cavo, telefono)



USO

CHANNEL BPF, è un filtro passa-banda, usato per segnali che vengono modulati con l'ETT202; ha una frequenza centrale 100kHz e una larghezza di banda di 20 kHz

BASEBAND LPF, è un filtro passa-basso, usato per segnali dati che non sono modulati. La frequenza di taglio è 2 kHz

SPECIFICHE DI BASE

CHANNEL BPF

- $f_{centrale}$ = 100kHz
- Banda passante = 18 kHz (approssimativamente 91kHz...109 kHz)
- Banda oscura = 140kHz @ -40dB
  (approssimativamente f<30kHz e f>170 kHz)
- Guadagno = 1
- Tipo: 6° ordine Chebychev con ripple di 0,1dB

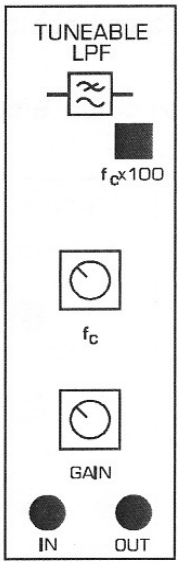
BASEBAND LPF

- Guadagno=0,9
- ft = 2kHz
- Tipo: 4° ordine Butterworth

FILTRO PASSA-BASSO REGOLABILE (*TUNEABLE LPF*)

I filtri sono dei blocchi importanti in elettronica e telecomunicazioni. Un filtro è usato per far passare alcune segnali e bloccarne altri. Un filtro passa-baso fa passare le basse frequenze e blocca quelle alte.

Il modulo TUNEABLE LPF consente all'utente di scegliere quali frequenze far passare, mediante la regolazione della manopola di controllo della frequenza di taglio fc.



USO

Il modulo TUNEABLE LPF ha un morsetto analogico di ingresso IN, al quale va applicato il segnale da filtrare e un morsetto analogico di uscita OUT dal quale è prelevabile il segnale filtrato.

La frequenza di taglio è regolabile dall'utente in una gamma compresa fra 300Hz e 16kHz, regolando la manopola fc

La manopola GAIN, invece, consente di regolare l'ampiezza del segnale filtrato in uscita.

Oltre ai due morsetti analogici IN/OUT, è presente un secondo morsetto d'uscita digitale (fc x 100) sul quale è presente un segnale la cui frequenza ha un valore pari a 100 volte quello della frequenza di taglio impostata. In questo modo, misurando la frequenza di questo segnale e dividendolo per 100, è possibile sapere, istante per istante, la frequenza di taglio fc del filtro.

SPECIFICHE DI BASE

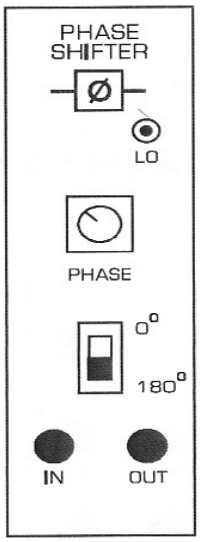
- Gamma di frequenze di taglio: 200Hz...12kHz
- Ordine del filtro: 8° ordine Ellittico
- Attenuazione in banda oscura: maggiore di -50dB @ 1,4 * fc
  e ondulazione della banda passante minore di 0,5dB
- Regolazione del guadagno: 0....1,6 [V/V]

SFASATORE (*PHASE SHIFTER*)

Nei sistemi di telecomunicazioni i segnali hanno spesso necessità di essere riallineati o ritardati nel tempo, perché sono stati modificati da effetti naturali o nell'attraversamento di blocchi e circuiti. Il modulo sfasatore, dunque, è impiegato per riallineare i segnali così come richiesto dalla teoria o dall'implementazione del processo sul quale si sta lavorando.

Il modulo PHASE SHIFTER introduce uno sfasamento sul segnale analogico applicato al suo ingresso. L'ammontare di tale sfasamento è controllato dall'utente, mediante la manopola PHASE e lo switch 0°/180°.

La gamma di frequenze (alta o bassa) è automaticamente selezionata e visualizzata tramite un LED



USO

Il blocco sfasatore consente di variare lo sfasamento fino a 340° in due intervalli;
il commutatore 0°/180° seleziona l'intervallo d'interesse.

Sebbene lo sfasatore possa operare da pochi Hertz fino a 200 kHz, esso è stato ottimizzato per operare in prossimità di due frequenze: 100 kHz (nella gamma alta HI) e 2kHz (nella gamma bassa LO). La selezione della gamma di frequenze è automaticamente rilevata e visualizzata.mediante un LED.

Lo sfasatore ha un guadagno sostanzialmente unitario per tutti gli sfasamenti, ma l'ammontare dello sfasamento è funzione della frequenza.; dunque, lo sfasamento non è lo stesso per tutte le componenti di un spettro di segnale complesso.

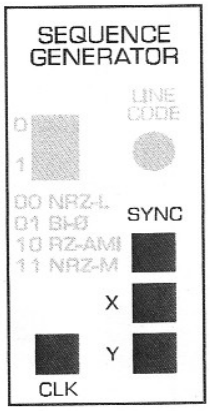
Pertanto lo sfasatore non può essere usato per regolare la fase di segnali digitali o rettangolari.

SPECIFICHE DI BASE

- Banda passante > 200kHz
- Frequenze centrali delle due gamme (rilevate automaticamente):
  HI, approssimativamente 100 kHz
  LO, approssimativamente 2kHz
- Intorno delle gamme HI/LO: circa 40 kHz

GENERATORE DI SEQUENZA (*SEQUENCE GENERATOR*)

Il modulo SEQUENCE GENERATOR genera quello che potrebbe essere considerato come un tipico segnale digitale d'informazione.



Questo modulo genera due differenti sequenze di bit, denominate “X” e “Y”.
Sul terminale d'uscita SYNC è presente un impulso all'inizio della sola sequenza X.

I dati generati necessitano di essere sincronizzati da un segnale di clock, applicato all'ingresso CLK. Questo segnale può essere prelevato dal modulo MASTER SIGNALS (f=2 kHz o 8kHz) oppure dal modulo interfaccia al generatore di funzioni Elvis.

USO

Per far funzionare questo blocco, deve essere applicato un segnale di clock esterno (digitale, livello 0/5V) al morsetto d'ingresso **CLK**.

Sul terminale d'uscita **SYNC** è prelevabile un impulso (5V), che segnala l'inizio di una nuova sequenza di bit “X”.

Le due sequenze si differenziano per il numero di bit generati. Quella **X (sequenza breve)** genera sequenza di **31 bit;** quella **Y (sequenza lunga)**, invece, genera una sequenza di **255 bit**. I bit generati sono, in entrambi i casi, di livello 0/5V

SPECIFICHE DI BASE

- Gamma della frequenza del segnale di clock: 1Hz...200kHz
- Numero di sequenze: 2 (X e Y)
- Lunghezza della sequenza: X, 31 bit; Y, 255 bit
- Sync: indica l'inizio di una nuova sequenza X

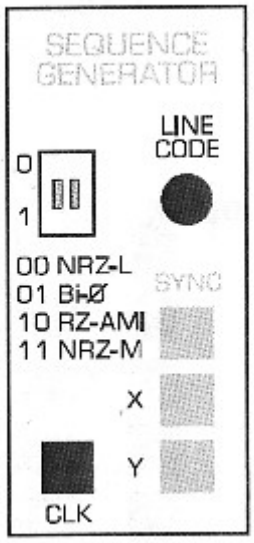
CODIFICATORE DI LINEA (*LINE CODE ENCODER*)

La codifica di linea converte dati digitali in livelli di tensione bipolari, per adattarli al tipo di mezzo in cui devono transitare (wireless, fibra ottica, doppino, cavo coassiale ecc.)

Le codifiche di linea sono utilizzate per minimizzare distorsioni ed errori causati da effetti esterni. Per esempio, prima che il dato digitale sia trasmesso lungo un cavo di rete viene convertito da un livello unipolare 0V/5V a uno bipolare di -2V/2V.

Il modulo ETT-202 consente di avere 4 codifiche di linea per i flussi di dati generati dal modulo generatore di sequenza (SEQUENCE GENERATOR).

Il codificatore di linea converte il flusso di dati “X” proveniente dal generatore di sequenza in uno dei quattro codici di linea disponibili. I codici di linea sono selezionabili dall'utente mediante una coppia di switch binari.



USO

Sono disponibili quattro codici di linea:

NRZ-L	**N**on **R**eturn to **Z**ero – **L**evel
BI-Φ	Codice Manchester o bi-fase
RZ-AMI	**R**eturn to **Z**ero – **A**lternat **M**ark **I**nvert
NZR-M	**N**on **R**eturn to **Z**ero - **M**ark

Questi quattro differenti codici di linea codificano sempre la stessa informazione digitale di partenza, ma i segnali hanno differenti caratteristiche.

Il codice di linea viene selezionato mediante le quattro combinazioni ottenibili con i due switch:

CODICE DI LINEA	SWITCH	
	SINISTRO	DESTRO
NRZ-L	0	0
BI-Φ	0	1
RZ-AMI	1	0
NRZ-M	1	1

Le forme d'onda dei codici di linea sono o bipolari (+2V e -2V) oppure tripolari (+2V, 0V, -2V) a secondo del codice di linea scelto:

CODICE DI LINEA	CODIFICA	LIVELLO DI USCITA
NRZ-L	1: un impulso di livello alto (2V) della stessa durata del bit 0: un impulso di livello basso (-2V) della stessa durata del bit	bipolare
BI-Φ	1: transizione fra livello alto e livello basso a metà della durata del bit 0: transizione fra livello basso e livello alto a metà della durata del bit.	bipolare
RZ-AMI	1: un impulso di durata pari a metà di quella del bit, avente un livello, alternativamente, di 2V e -2V 0: assenza d'impulso (0V)	tripolare
NRZ-M	1: commutazione del livello (-2V/2V) all'arrivo di un bit 1 0: il livello non viene commutato	bipolare

SPECIFICHE DI BASE

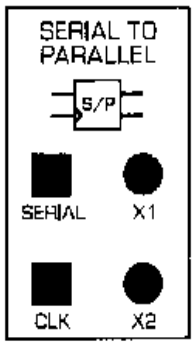
- Dati ingresso: provenienti dal generatore di sequenza “X”
- CLK: stesso segnale di clock del generatore di sequenza
- Codice di linea uscita: segnale ±2V

CONVERTITORE SERIALE PARALLELO (*SERIAL TO PARALLEL*)

Il blocco SERIAL TO PARALLEL esegue una funzione logica fondamentale, quella di "spezzare" un flusso seriale di dati in due flussi paralleli di dati. Questo modulo è è utilizzato principalmente negli esperimenti di comunicazioni digitali.

I due ingressi SERIAL e CLK accettano segnali digitali 0/5V

Le due uscite X1 e X2 sono segnali bipolari rettangolari di livello -2V / +2V



USO

L'ingresso SERIAL accetta qualsiasi flusso seriale di dati digitali come le uscite X e Y del modulo SEQUENCE GENERATOR.

Il segnale di clock è sempre richiesto. Se si sta usando il generatore di sequenza allora il segnale di clock di questo modulo deve essere collegato all'ingresso CLK del convertitore seriale parallelo.

I bit del flusso dati d'ingresso sono presentati consecutivamente sulle uscite X1 e X2, in multiplexing.

SPECIFICHE DI BASE

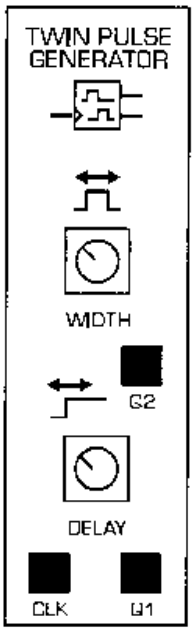
- Ingressi:
  SERIAL (livello 0/5V)
  CLK (livello 0/5V)

- Massima frequenza di clock: 100 kHz circa

- Uscite: dato parallelo di livello bipolare -2V / +2V

GENERATORE DI IMPULSO DOPPIO (*TWIN PULSE GENERATOR*)

In elettronica, o in telecomunicazioni, un impulso è un singolo segnale digitale che può ripetersi o meno in una particolare finestra di tempo. Gli impulsi hanno molti impieghi, come marker di tempo e segnali di controllo.



Il generatore di impulso doppio accetta al suo ingresso un segnale digitale di clock e fornisce alle sue uscite due impulsi digitali consecutivi, **Q1** e **Q2**, aventi la stessa ampiezza (WIDTH) ma ritardati tra di loro (DELAY).

L'ampiezza di questi due impulsi, così come il tempo di ritardo che passa tra questi, possono essere controllati dall'utente mediante la regolazione di due manopole: WIDTH e DELAY.

Gli impulsi vengono ripetuti nel tempo in corrispondenza di ogni impulso di clock.

USO

All'ingresso **CLK** va applicato un segnale digitale. Il generatore di impulso doppio fornisce così in uscita due impulsi consecutivi: l'ìmpulso Q1 anticipa sempre l'impulso Q2.

L'ampiezza dei due impulsi può essere variata tra 5µs e 40µs, mentre il ritardo di tempo intercorrente fra l'impulso Q1 e l'impulso Q2 può essere regolato fra 40µs e 350µs.

SPECIFICHE DI BASE

- Frequenza del segnale di clock < 8 kHz
- Ampiezza degli impulsi: 5µs < t_w < 40µs
- Ritardo tra gli impulsi: Q2-Q1: 40µs < t_d < 300µs

UTILITA' (*UTILITIES*)

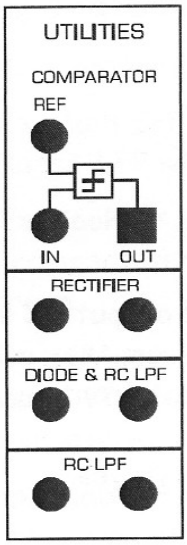
Il modulo UTILITIES ospita quattro blocchi funzionali fra loro indipendenti:

1) COMPARATOR: Comparatore di segnale con tensione di soglia regolabile, applicando una tensione al morsetto REF

2) RECTIFIER: Raddrizzatore di precisione

3) DIODE & RC LPF: Diodo con filtro passa-basso RC di I ordine in banda audio

4) RC LPF: Filtro passa-basso RC di I ordine



USO

Il blocco comparatore consente di trasformare qualsiasi segnale analogico, applicato al suo ingresso, in un segnale digitale (0/5V). La tensione di soglia, alla quale avviene la commutazione, corrisponde alla tensione applicata al morsetto REF.

N.B. Per il corretto funzionamento del comparatore il morsetto REF non deve mai essere lasciato sconnesso; esso può essere collegato a GND, a una tensione continua o a una qualsiasi altra sorgente di tensione.

SPECIFICHE DI BASE

COMPARATOR:

- Gamma operativa > 100 kHz
- Tempo di salita segnale di uscita: 500ns (tipico)

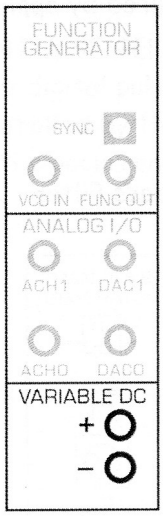
- RECTIFIER: Banda passante: 0...100kHz circa

- DIODE & LPF: frequenza di taglio (a -3dB): 2,6 kHz circa

- RC LPF: frequenza di taglio (a -3dB): 2,6 kHz circa

MODULI INTERFACCIAMENTO A NI ELVIS

Questi moduli sono situati sulla sinistra del pannello e consentono di interfacciarsi a NI Elvis.

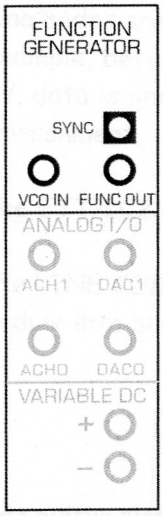


ALIMENTATORE VARIABILE IN C.C. (*VARIABLE DC*)

I due morsetti + e – del modulo "VARIABLE DC", consentono di collegarsi all'alimentatore del sistema NI Elvis.
L'alimentatore variabile di NI Elvis può essere controllato manualmente, mediante due manopole, oppure via software attraverso il pannello degli strumenti virtuali.

SPECIFICHE DI BASE

Tensione di uscita: duale 0...12V / 0… -12V regolabili con continuità
Massima corrente d'uscita: 500mA
Ripple e rumore: 25mV

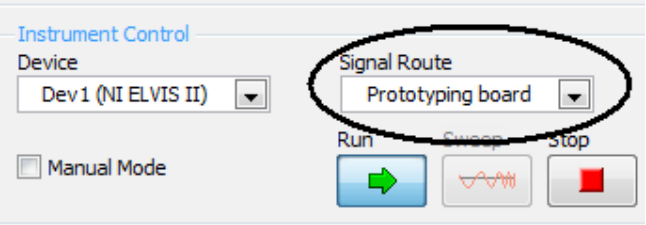


GENERATORE DI FUNZIONI (*FUNCTION GENERATOR*)

I tre morsetti di questo modulo si collegano al generatore di funzioni del sistema NI Elvis

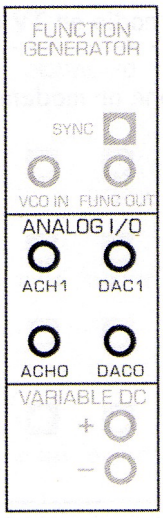
L'uscita FUNC OUT è l'uscita del generatore
L'uscita SYNC fornisce un segnale TTL, della stessa freq. di quella d'uscita
L'ingresso VCO IN è l'ingresso per la modulazione di frequenza.

Per usufruire di quest'uscita selezionare "Prototyping board" nel generatore di funzioni di Elvis:



SPECIFICHE DI BASE

Gamma di frequenza: 5Hz…250kHz
Ampiezza d'uscita:
Forma d'onda: sinusoidale, triangolare e quadrata
Tensione d'ingresso VCO: -5V…5V

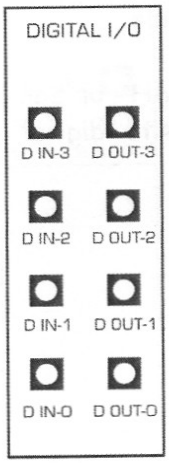


I/O ANALOGICO (*ANALOG I/O*)

I quattro morsetti di questo modulo, si interfacciano ad alcuni ingressi/uscite dell I/O analogico di NI Elvis

I due morsetti a sinistra sono collegti agli ingressi analogici Ai0 e Ai1 (riferiti a GND) di NI Elvis II

I due morsetti a destra sono collegati alle uscite analogiche Ao0 e Ao1 (riferite a GND) di NI Elvis II



I/O DIGITALE (*DIGITAL I/O*)

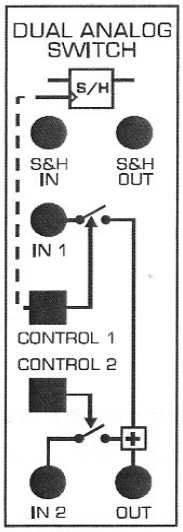
I morsetti di questo modulo si interfacciano ad alcuni ingressi/uscite dell'I/O digitale di NI Elvis

I quattro morsetti a sinistra sono collegati agl ingressi digitali DIN3...DIN0

I quattro morsetti a destra sono collegati alle uscite digitali DOUT3...DOUT0

DOPPIO INTERRUTTORE ANALOGICO E MODULO DI S/H (*DUAL ANALOG SWITCH*)

Un interruttore analogico agisce come un normale interruttore controllato da un segnale digitale piuttosto che fisicamente.



Questo blocco mette a disposizione fino a due interruttori analogici controllati da due distinti segnali digitali di controllo 0...5V.
Le uscite di questi due interruttori sono sommate in un blocco sommatore.
Questo blocco fornisce anche un circuito di “Sample and Hold” (interruttore analogico comprensivo di circuito di mantenimento).

USO

1) INTERRUTTORI ANALOGICI

Ciascun interruttore analogico può essere chiuso indipendentemente mediante un segnale digitale a livello logico alto (5V) applicato al rispettivo ingresso di controllo (CONTROL1 o CONTROL 2).

I due segnali analogici all'uscita dei due switch vengono così sommati internamente sommatore; il segnale somma è disponibile al morsetto OUT

2) SAMPLE-AND-HOLD

Applicando un segnale digitale all'ingresso CONTROL1, sulla transizione da 0 a 5V di questo, l'ingresso IN1 viene campionato e mantenuto (sull'uscita S&H) fino alla successiva transizione del segnale di controllo.

SPECIFICHE DI BASE

- Banda passante ingressi analogici: 50kHz
  Max frequenza del segnale di controllo: 100 kHz
- Livelli ingresso di controllo: 0 e 5V
- Massimo segnale analogici di ingresso: 4Vpp

CODIFICATORE PCM (*CODER PCM*)

Il blocco "PCM ENCODER" consente di convertire suono, musica e voce in dati digitali. Il cuore dell'encoder PCM è un convertitore A/D.

L'encoder ETT-202 è un convertitore A/D a 8bit, per segnali in gamma audio, che pone i dati digitalizzati in uscita serialmente.

Dal momento che i dati escono dall'encoder un bit dopo l'altro, è necessario un altro segnale di sincronizzazione, che marchi l'inizio di ciascun byte. Questo segnale viene indicato con FS (Frame Synchronization).

USO

L'encoder PCM può funzionare in due modi, selezionabili dal pannello mediante un commutatore a due posizioni:

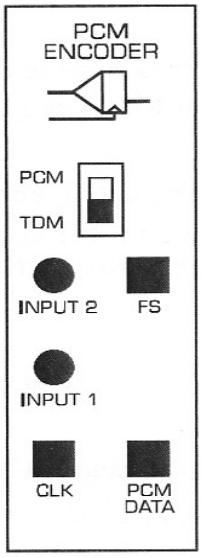
- **Modo PCM**

  In questa modalità viene digitalizzato un solo segnale analogico applicato all'ingresso INPUT1

- **Modo TDM** (multiplex a divisione di tempo)

  In questa modalità vengono digitalizzati, alternativamente, due segnali analogici applicati rispettivamente agli ingressi INPUT1 e INPUT2

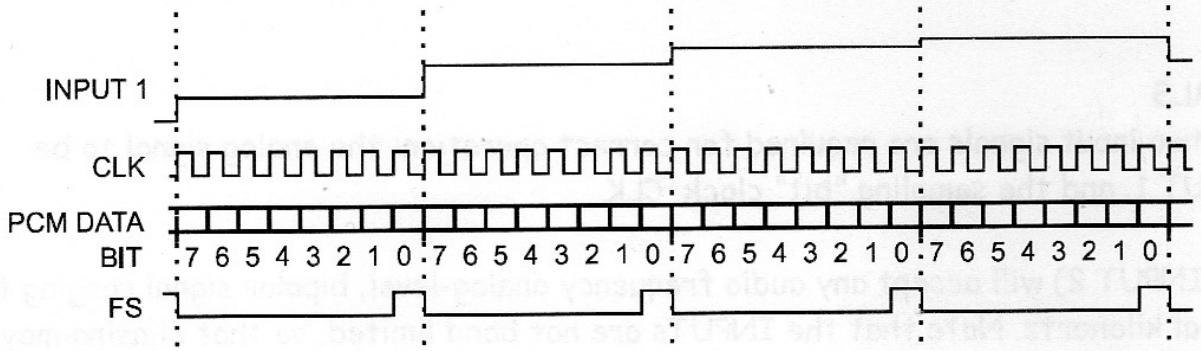
Oltre al segnale di ingresso analogico (ovvero ai due segnali analogici) da convertire, l'encoder PCM richiede sempre un generatore di clock a 100kHz oppure 8kHz di ampiezza 0/5V (TTL). *Particolare attenzione deve essere posta nella scelta della frequenza di campionamento, tenendo conto del teorema del campionamento*.



Entrambi gli ingressi **INPUT1** e **INPUT2** accettano segnali bipolari, in una gamma di frequenze che va dalla corrente continua fino a diversi kiloHertz. Da notare che essi non sono seguiti da filtri passa-basso, quindi, volendo, è possibile osservare anche un eventuale effetto aliasing ovvero evitarlo facendo precedere a questi ingressi dei passa-basso opportunamente dimensionati.

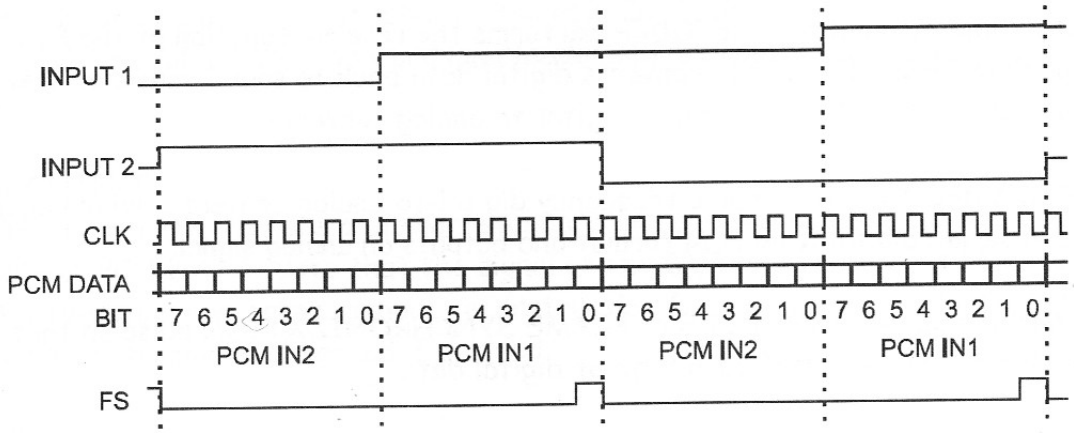
Dal morsetto di uscita **PCM DATA** escono i dati digitalizzati, serialmente, un bit dopo l'altro: il primo è quello più significativo (MSB), l'ultimo quello meno significativo (LSB). Dopo otto impulsi di clock l'intero byte è stato trasferito in uscita

Ciascun byte rappresenta il valore analogico di tensione campionato e mantenuto all'inizio di ogni conversione:



Sull'uscita **FS** è prelevabile il segnale di sincronizzazione. Questo segnale è normalmente a livello basso (0V) e si porta a livello alto (5V) durante l'ultimo bit. Appena arriva il primo bit del successivo byte, il segnale FS si riporta a livello basso; dunque, la transizione da livello alto a livello basso del segnale FS, marca l'inizio di un nuovo byte.

Se è selezionato il modo TDM, invece, i due segnali sono alternativamente convertiti in dati e trasferiti in uscita: il dato del segnale **INPUT1** viene seguito da quello del segnale **INPUT2**:



Osservando il segnale FS si può identificare quale sia il dato dell'ingresso 1 e quale quello dell'ingresso 2: il segnale FS sarà alto nel bit meno significativo del dato dell'ingresso 1, mentre sarà basso nel bit meno significativo del dato dell'ingresso 2

Per la codifica dei dati viene usato il formato “binario offset” il quale consente di rappresentare, in codice binario, segnali analogici bipolari.

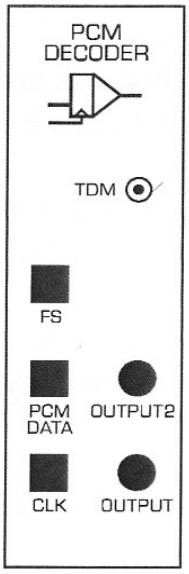
Nell'encoder PCM il formato dei dati è linearmente compreso fra 00000000 (a cui corrisponde un segnale approssimativo di -2V) a 11111111 (a cui corrisponde un segnale approssimativo di 2V).

Il dato 10000000, rappresenta il “centro scala” e corrisponde a 0V circa.

DECODIFICATORE PCM (*DECODER PCM*)

Il blocco decoder PCM esegue la funzione inversa dell'encoder PCM.

Il blocco decoder PCM è sostanzialmente un convertitore D/A che accetta dati digitalizzati in forma seriale e fornisce alle sua uscita il segnale analogico corrispondente.



USO

Questo blocco per funzionare correttamente
ha bisogno di due segnali:

- **FS**:il segnale FS fornito dall'encoder, per la corretta decodifica, per poter determinare dove inizia ciascun byte

- **CLK:** lo stesso segnale di clock usato per l'encoder PCM

Il segnale da decodficare va applicato all'ingresso **PCM DATA**

I segnali decodificato va prelevato dall'uscita **OUTPUT**

Se nella codifica è stato usato il modo TDM, il secondo segnale decodificato è disponibile sull'uscita **OUTPUT2**

N.B. I segnali decodificati sono quelli prelevati direttamente dal convertitore D/A, dunque sono necessari dei filtri di ricostruzione per riavere il segnale informazione di partenza.