

Moduli di acquisizione ed elaborazione digitale di segnali in tempo reale
Leonard C25 (versione 01) Descrizione funzionale e realizzazione prototipi

Bertini G. Landucci A. *Marani M, Morello M.

Nota tecnica B - Dicembre 1991



La Leonardo Spa - Centro Tecnologico Culturale, nata inizialmente come ramo elettronico della Universal Bench (impresa operante a livello internazionale nel settore elettromeccanico per carrozzerie auto ecc.) e' una societa' di recente costituzione (1989) con settori di attivita' nella progettazione software, hardware e formazione specialistica.⁽¹⁾ Una delle attivita' di interesse e' rappresentata da ricerche nel campo della acquisizione ed elaborazione dei segnali in tempo reale per applicazioni industriali (vedi Progetto ARIETE relativo al controllo attivo del rumore) in ambito biomedico, nel settore dell'audio digitale, ecc..⁽²⁾

Nel campo industriale una delle attivita' scelte dalla Leonardo e' quella di progettare e realizzare in proprio apparati e software di supporto al DSP in ambiente PC in alternativa alla produzione estera; cio' per diversi motivi ad es. la possibilita' di adeguare facilmente i mezzi alle diverse esigenze interne ed esterne, di predisporre il software di base per poter sviluppare software applicativo, promuovere un "know-how" stabilendo collaborazioni qualificate e tramite corsi di specializzazione e non ultimo per il fattore economico.

Dal momento che anche all'IEI nel Reparto di Elaborazione Segnali ed Immagini esistono competenze ed interessi relativi all'impiego di processori per il DSP in generale e in particolare per i segnali audio musicali e nel laboratorio elettronico sono disponibili strumenti CAD per il progetto di PCB, la Soc. Leonardo ha stipulato una commessa ^{con il nostro Istituto} per la realizzazione di due versioni ingegnerizzate di schede prototipo per PC IBM compatibili.⁽³⁾ L'IEI ha offerto questo servizio ad un costo contenuto con l'accordo di poter utilizzare alcuni prototipi per uso interno e anche come primo passo in vista di eventuali collaborazioni future su argomenti di ricerca di comune interesse.

In questa nota vengono riportate le specifiche richieste per la realizzazione dei prototipi, e successivamente vengono descritti brevemente l'architettura dei moduli, gli schemi elettrici, i criteri per il progetto dei PCB e le procedure di test dei moduli.

*Leonardo Spa, Massa

LEONARD C25

Scheda per acquisizione ed elaborazione dati in tempo reale

- Compatibile con Bus a 8 Bit PC XT/AT
- Processore TMS320C25 a 40 Mhz e 10 Mips
- Program RAM a 0-wait fino a 64 Kwords
- Data RAM a 0-wait fino a 128 Kwords
- Convertitori AD/DA a 14 Bit
- Convertitori AD/DA a 16 Bit per HI-FI

La scheda Leonard C25 nasce come ^{supporto} conseguenza della ricerca svolta nel campo della acquisizione e della elaborazione dei segnali in tempo reale, ricerca che rappresenta una delle attività di punta della Leonardo S.p.a. di Massa.

In particolare e' nata per assecondare nel modo piu' versatile possibile le molteplici necessita' applicative legate a tale tipo di ricerche.

Alla versatilita' si e' poi aggiunta l'ottimizzazione da un punto di vista ingegneristico, che ha portato alla creazione di un prodotto alternativo rispetto alla produzione estera, caratterizzato da un costo estremamente contenuto, pensato appositamente per un mercato che potesse comprendere, oltre allo specialista, anche un fruitore non "specialista" maldisposto a spendere troppo per cio' che rappresenta un terreno nuovo da affrontare con passione e con curiosita'.

In tal senso e' stata messa a punto una prima versione della Leonard C25, gia' utilizzata in ambito biomedico e didattico, che si occupa della acquisizione e memorizzazione di campioni provenienti da piu' moduli esterni, indipendenti tra loro, della loro elaborazione, lasciata al DSP Texas TMS320C25, e del colloquio con l'unita' di elaborazione ospite che puo' essere un qualsiasi Personal Computer IBM XT/AT o compatibile.

Tali moduli permettono di compiere operazioni di conversione sia AD che DA a 14 Bit (utilizzando il dispositivo Texas TLC32040) od a 16 Bit (utilizzando dispositivi Philips e Motorola) ed inoltre permettono il collegamento digitale diretto con apparecchiature esterne quali Compact disc, registratori digitali (DAT), ecc.

I dati provenienti dai moduli esterni vengono dunque memorizzati a seconda dell'applicazione su 128 Kwords di memoria RAM oppure possono essere inviati direttamente su Hard-Disk tramite una procedura di Hard-Disk recording attuabile in tempo reale per frequenze di campionamento fino a 50 Khz.

segnale

E' attualmente in fase di realizzazione una ultima versione della Leonard C25 che contiene a bordo tutti i dispositivi di conversione e preposti al colloquio digitale fino ad ora allocati per l'appunto sui moduli esterni.
Per le caratteristiche tecniche si fara' riferimento a quest'ultima versione.

Per poter sfruttare al meglio le possibilita' della Leonard C25 sono stati creati dei software-tools di ausilio alla programmazione del TMS320C25 quali :

- EDITOR
- DEBUGGER

ed inoltre programmi di ausilio nell'utilizzo dell'Hard-Disk recording e dell'elaborazione del suono in tempo reale.

Caratteristiche tecniche della scheda Leonard C25

Come gia' detto in precedenza, la scheda Leonard C25 permette lo sviluppo e l'implementazione di applicazioni DSP ed e' allocabile all'interno di un qualsiasi PC XT/AT dotato di Slot di espansione ad 8 Bit.

Il cuore del sistema e' rappresentato dal processore di segnali digitali TMS320C25 a 16bit in virgola fissa, in grado di eseguire in parallelo una somma ed una moltiplicazione (multiply/accumulate) in 100 ns.

Il processore e' dotato inoltre di 544 Words di memoria RAM interna e di una porta seriale di I/O.

La Leonard C25 e' in grado di sfruttare appieno le possibilita' offerte dal TMS320C25, puo' essere dotata di una memoria dati espandibile fino a 128 Kwords e di una memoria programma che puo' arrivare fino a 64 Kwords, entrambe sono memorie veloci a 0-Wait *state* cosi' come le memorie Eprom veloci da 4 Kwords sulle quali e' caricato il monitor dedicato.

L'interfacciamento con il PC avviene indirizzando la scheda come fosse una porta di I/O. *nello spazio di I/O*

Ogni scheda puo' essere allocata nello spazio di I/O con la possibilita' di scegliere tra 8 diversi indirizzi.

Conversione a 14 bit

Per conversioni AD/DA che non richiedano la qualita' HI-FI si utilizza il dispositivo Texas TLC32040 estremamente comodo e facile da utilizzare e programmare via software.

Il TLC32040 permette di campionare con frequenze variabili da software fino ad un massimo di 19,2 Khz, partendo da un minimo di 7.2 Khz.

Comunica in modo seriale con il TMS320C25 ed e' dotato internamente di filtro anti Aliasing in ingresso e di filtro di Ricostruzione in uscita, entrambi a capacita' commutate.

Conversione a 16 bit

Per conversioni AD/DA a 16 bit vengono utilizzati i DAC stereo Philips SAA7320 (per HI-FI) e gli ADC Motorola DSP56ADC16.

Tali dispositivi vengono fatti lavorare a frequenze pari a 44.1 e 48 Khz.

Ricezione di dati audio digitali

La scheda e' in grado di accettare ingressi derivanti da Compact Disc, Dat o Tuner Dbs, selezionando automaticamente la frequenza di campionamento della sorgente (32, 44.1 o 48 Khz)

Il trasferimento diretto dalla sorgente digitale evita conversioni intermedie che degradano la qualita' del segnale.

Software disponibile per la scheda Leonard C25

Allo scopo di rendere piu' semplice lo sviluppo e il "debugging" di programmi scritti in assembler, e' stato sviluppato un ambiente integrato per l'editing e un debugger.

Questi programmi (Leonard Software Development Tools) consentono di editare il programma, di assemblarlo e linkarlo restando in un unico ambiente.

Come caratteristiche importanti si devono citare la possibilita' di caricare il programma sulla scheda e mandarlo in esecuzione direttamente dall'ambiente, e la possibilita' di testare lo stato del sistema in ogni istante mediante l'utility TMS Status.

Quando si entra in questa utility e' possibile inoltre modificare ogni registro del microprocessore e ogni locazione di memoria, sia dati che programmi, del sistema.

Il Debugger e' al momento separato dall'ambiente di editing ma e' in via di integrazione.

Esso permette di eseguire i programmi in tempo reale sul sistema, bloccandolo con dei breakpoint, di modificare lo stato del sistema in ogni istante, di eseguire il programma "step by step" e di modificare lo stesso agendo direttamente nella memoria programmi del sistema.

Tutti i programmi di corredo alla Leonard C25 sono dotati di una interfaccia utente a finestre e di menu a tendina che ne rendono facile l'uso; con l'aiuto degli help in linea e' inoltre molto semplice imparare ad usarli.

La scheda Leonard C25 e' progettata, costruita e distribuita in Italia, dalla Leonardo S.p.a.

Il costo della versione di base e' di Lit. 500.000

La versione completa ha un prezzo di Lit. 2.000.000

In entrambe i casi e' compreso il pacchetto software.

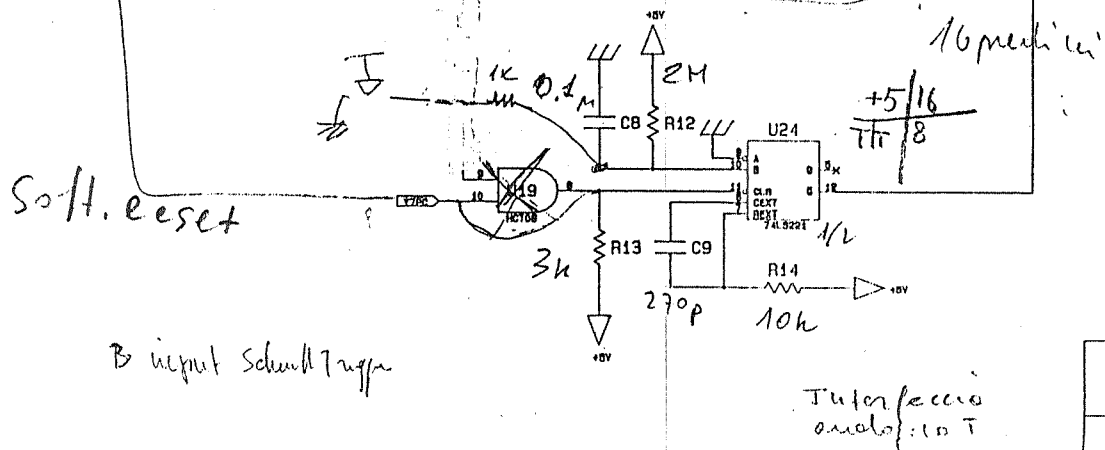
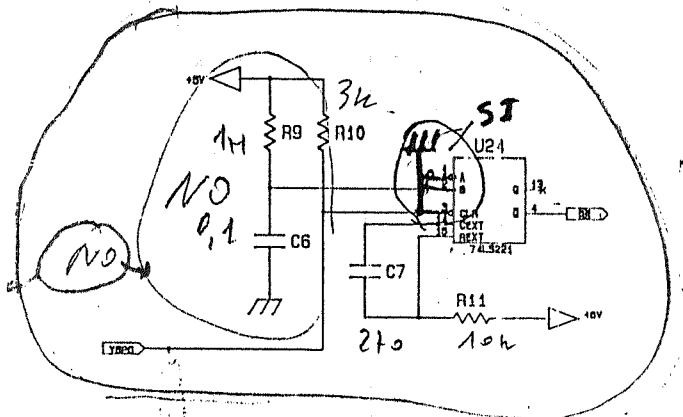
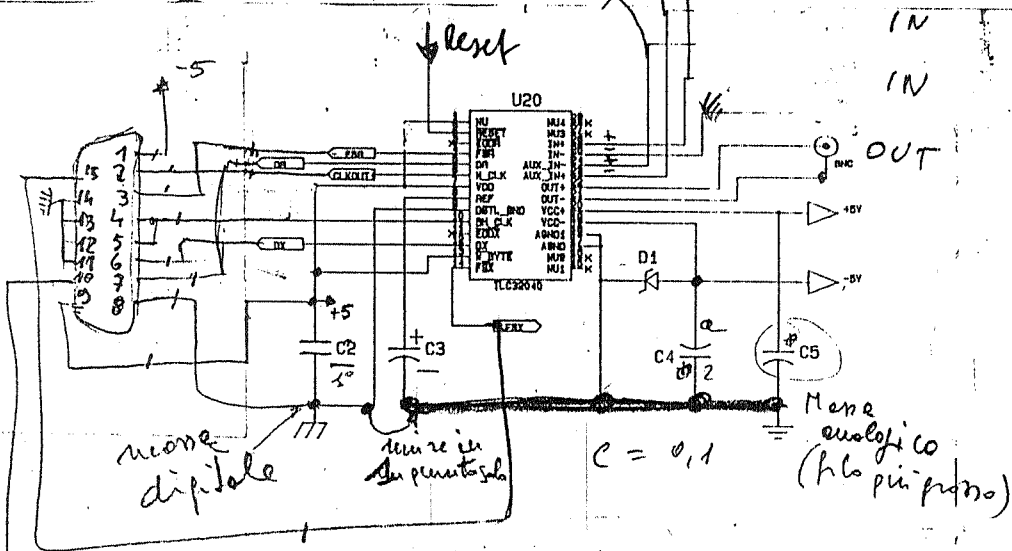
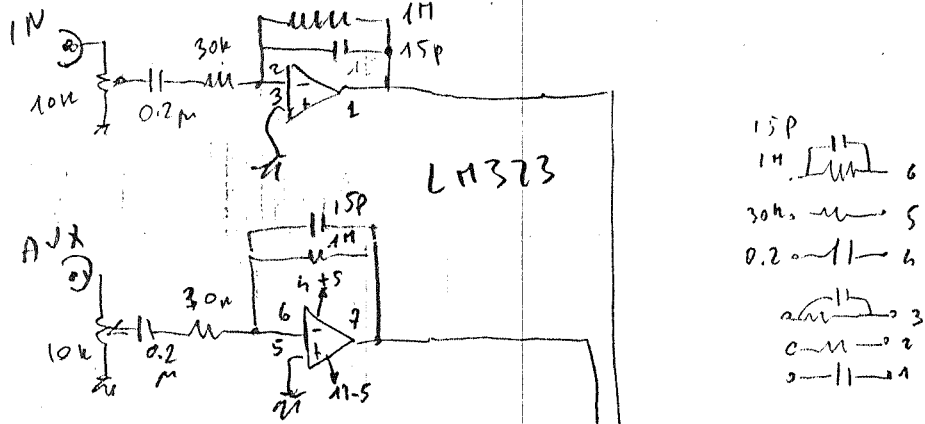
La Leonardo S.p.a. e' disponibile a tenere corsi di 'training' sull'utilizzo della scheda.

Per informazioni, rivolgersi alla :

Leonardo S.p.a

via Aurelia, 139 - 54100 Massa

Tel. 0585/833266 Fax 0585/833437



A Reset AIC

Soft. reset

B input Schmitt Trigger

Interfaccia analogico

UNI-DIRECTIONAL DYNAMIC MICROPHONE

DESCRIPTION AND APPLICATIONS

This is a dynamic microphone with an uni-directional polar pattern designed to yield outstanding performance in sound reinforcement, professional recording and public address application. It employs a rugged dynamic type generating element and is especially suitable where robust physical handling is anticipated.

High energy magnetic structure and close assembly tolerance assures, high output and excellent signal-to-noise ratio.

This microphone features a rugged zinc die-cast case.

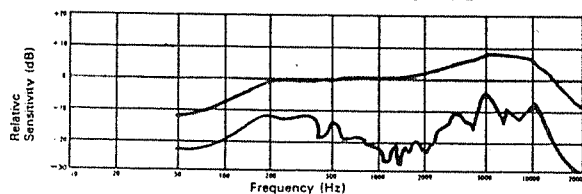
Has integral wind and pop filter, on-off switch and XLR-type connector.

Select high impedance or low impedance with simple control in the middle of line transformer.

SPECIFICATIONS

Element:	Dynamic
Frequency Response:	80-16,000Hz
Polar Pattern:	Uni-directional
Output Level:	-58dB/High -76dB/Low at 1 μ bar
Output Impedance:	LowZ/Dual Z
Cable:	16FT (with Plug)
Case Material:	Zinc Die-Cast and Aluminum

FREQUENCY RESPONSE



POLAR RESPONSE

