

COMITATO NAZIONALE PER L'ENERGIA NUCLEARE
Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-75/31(R)
18 Giugno 1975

I. Laakso, V. Rossi, G. Susinno e L. Votano:
GENERATORE DIGITALE DI FUNZIONI DI TIPO SINUSOIDALE.

LNF-75/31(R)
18 Giugno 1975

I. Laakso^(x), V. Rossi^(x), G. Susinno e L. Votano^(x): GENERATORE
DIGITALE DI FUNZIONI DI TIPO SINUSOIDALE. -

1. - INTRODUZIONE. -

Uno strumento automatico di misura tipo PEPR può misurare le tracce di fotogrammi di camere a bolle servendosi di un segmento luminoso del CRT proiettato sul fotogramma. Infatti quando tale segmento luminoso sarà sovrapposto alla traccia si otterrà mediante un fototubo un segnale che determinerà la posizione della traccia. E' evidentemente necessario poter ruotare il segmento in modo da poterlo sovrapporre esattamente alla traccia.

Un segmento luminoso si ottiene agendo sulle correnti di correzione di astigmatismo del CRT; mentre la rotazione si ottiene inviando opportune correnti nelle bobine di quadrupolo. Precisamente inviando in tali bobine due correnti l'una proporzionale a $\text{SEN } 2\alpha$ e l'altra proporzionale a $\text{COS } 2\alpha$ si ottiene un segmento ruotato di α . Occorre osservare che tale valore dell'angolo deve essere mantenuto anche per tempi lunghi.

2. - CARATTERISTICHE GENERALI. -

Il PEPR attualmente in costruzione, che ricopia la filosofia del PEPR in funzione costruito dalla collaborazione PADOVA-OXFORD, prevede un "controller digitale" connesso con un calcolatore. Tale controller, che sarà descritto in una successiva nota, è costituito da un certo nu-

(x) - Istituto di Fisica dell'Università di Roma. INFN - Sezione di Roma.

2.

mero di registri "buffer" che possono essere scritti e/o letti dal calcolatore. Tali registri possono però essere anche impostati da circuiti hardware detti "operatori". Due di tali registri hanno appunto la funzione di contenere l'informazione che permetterà di controllare lo angolo del segmento di linea. Tale informazione digitale convertita analogicamente piloterà direttamente le bobine di diquadrupolo determinando l'inclinazione del segmento di linea. Quindi l'inclinazione può essere controllata o impostando i due registri buffer da calcolatore con opportuni valori oppure da hardware mediante l'operatore seno - coseno che è oggetto della presente nota.

3. - DESCRIZIONE DELL'OPERATORE SENO-COSENNO. -

Il circuito è stato montato su scheda DEC (larghezza singola altezza singola). La funzione che deve assolvere è la seguente: dal valore α dell'angolo corrente impostato su un altro registro di 8 bit occorre generare le funzioni digitali $\text{SIN } 2\alpha$ e $\text{COS } 2\alpha$. Questo è stato ottenuto usando due memorie ROM INTEL 3601 che hanno le seguenti caratteristiche generali.

Funzionamento TTL - memoria di 1024 bit organizzata come 256 parole di 4 bit -

- Tempo di accesso 70 ns
- uscita in "open collector"

Tali memorie sono state unite in modo tale che detto α il valore digitale (8 bit) applicato agli "address inputs", le due memorie diano in uscita $\text{sin } 2\alpha$ (4+4 bit). I valori negativi della funzione sono stati ottenuti collegando le uscite delle ROMS ad un circuito XOR pilotato dal MSB di α .

Per ottenere infine un unico circuito in grado di generare le due funzioni abbiamo usato il seguente accorgimento: il valore digitale dello argomento β applicato agli "address inputs" delle ROMS è ottenuto da un circuito di somma (8+8 bit) che aggiunge un valore di fase φ impostato mediante switch controllabili a mano al valore dell'angolo α corrente opportunamente shiftato del LSB nel collegamento alla memoria per ottenere correttamente $\beta = 2\alpha + \varphi$.

Mediante questo accorgimento che consente di cambiare l'angolo α è possibile far coincidere l'angolo 0 con la direzione dell'asse X che è determinato dalla geometria dell'ottica dell'apparato.

4. - TEST DEL CIRCUITO. -

Il circuito è stato provato comandando l'ingresso con una scala di conteggio. L'uscita è connessa con convertitore DAC 10 B 3C Datel (che è quello che sarà impiegato per il comando delle correnti del CRT) e il segnale analogico è osservato all'oscilloscopio.

Si è trovato che il valore digitale delle unità è impostato con un ritardo inferiore a 150 ns sul valore dell'argomento in ingresso. Questo fatto ci garantisce che il circuito funziona in condizioni di sicurezza per frequenze superiori a 4 MHz. Tali frequenze di funzionamento sono largamente sufficienti nel nostro caso.

Fig. 1 - Schema.

Fig. 2 - Circuito montato su scheda DEC.

Fig. 3 - Foto oscillografo - sinusoide con fase $\varphi = 0$ ($\sin 2\alpha$), fase $\varphi = \pi/2$ ($\cos 2\alpha$).

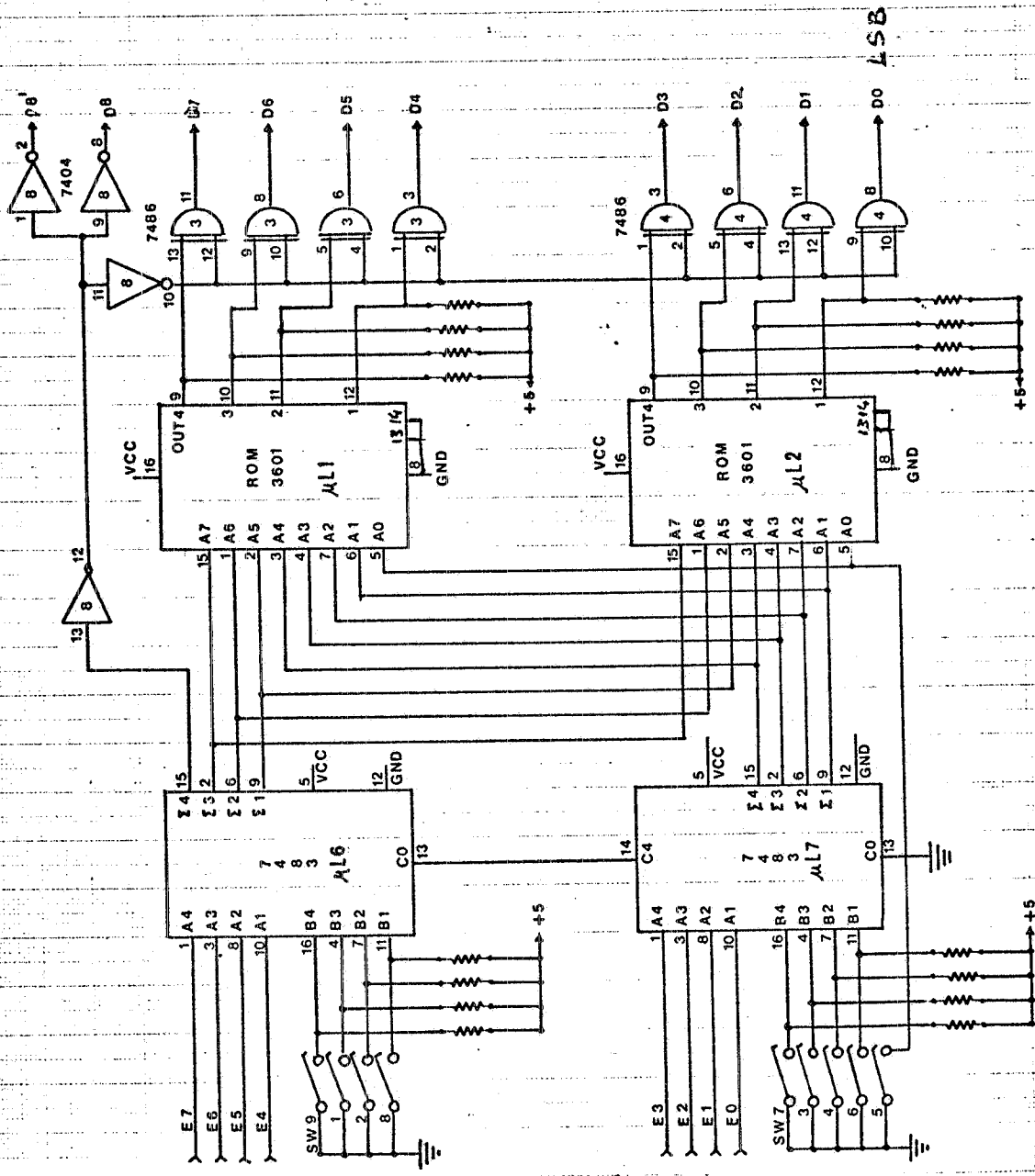
RINGRAZIAMENTI. -

Ringraziamo l'Officina Elettronica per le utili discussioni. In particolare il Sig. Pentimalli che ha disegnato i circuiti con particolare cura.

Va inoltre sottolineato l'impegno dei nostri tecnici di gruppo Sig.ri P. Benvenuto, D. Fabbri e E. Gradl.

BIBLIOGRAFIA. -

- (1) - C. B. Brooks and S. Centro, Nuclear Instr. and Meth. 111, 275 (1973).
- (2) - S. Centro e M. De Giorgi, Descrizione di un generatore digitale delle funzioni seno e coseno, Rapporto INFN/TC-72/5 (1972).



FUNZIONE	CONTATTO	FUNZIONE
D7	A	+5
D0	B	D6
D5	C	GND
D4	D	D1
E0	E	D2
	F	D3
	H	E6
	J	E7
	K	E1
	L	E5
	M	E4
	N	E2
	P	E3
	R	D8
	S	D8'
	T	
	U	
	V	
GND		

PEPR
OPE SC CS663

FIG. 1

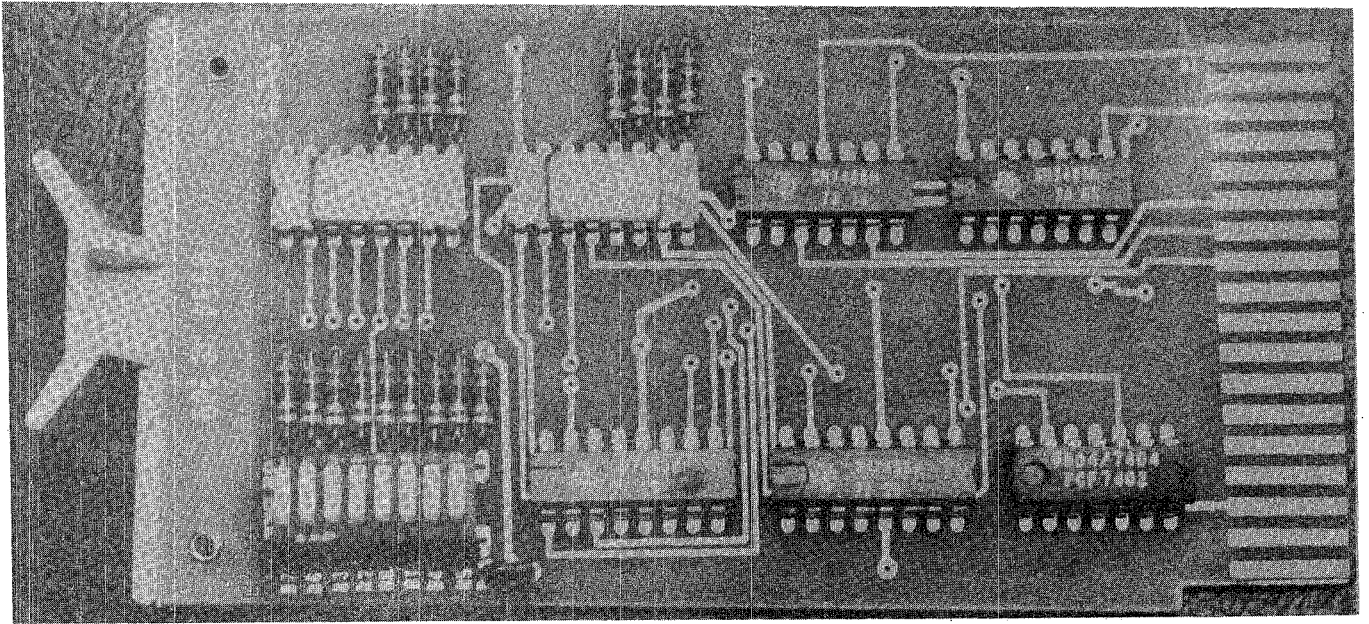


FIG. 2

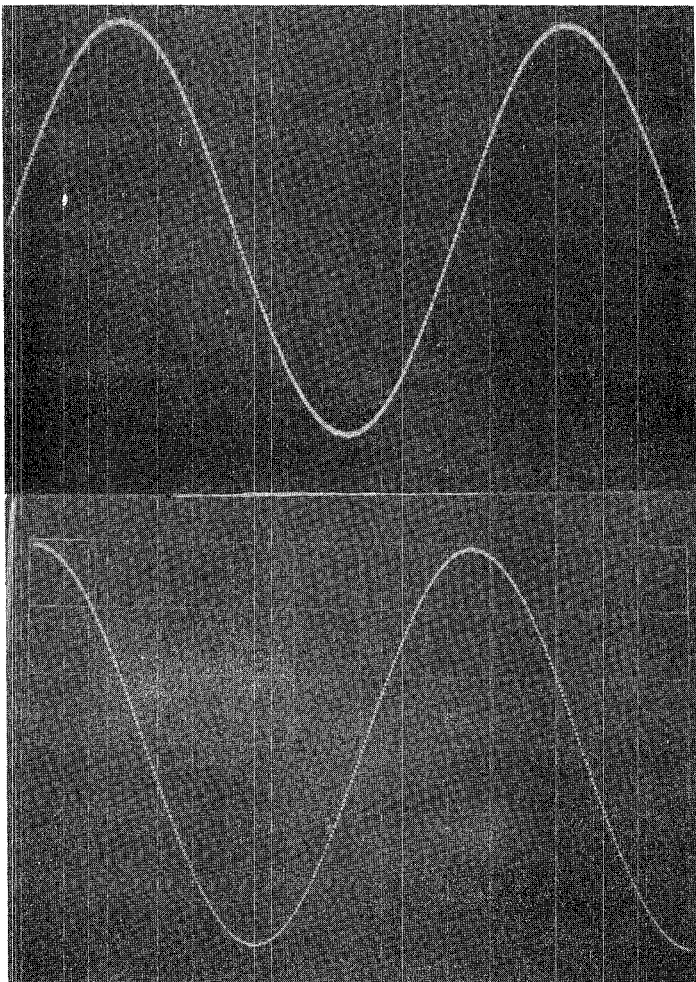


FIG. 3