

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-86/9(NT)
12 Febbraio 1986

G. Corradi:

MISURATORE INDIRECTO DELLA TENSIONE MECCANICA
DI FILI CONDUTTORI

Misuratore indiretto della tensione meccanica di fili conduttori

G. Corradi
Laboratori Nazionali di Frascati dell' I.N.F.N.

Sommario

Sulla falsariga di apparecchiature già esistenti abbiamo realizzato, con componentistica più moderna, uno strumento dedicato alla misura indiretta della tensione meccanica individuale di fili normalmente usati nei rivelatori di particelle (tubi a streamer, MWPC, camere a drift) basato sulla misura della frequenza fondamentale di risonanza delle vibrazioni meccaniche del filo. Questa apparecchiatura è stata realizzata all'interno del gruppo ALEPH-LNF per coprire le esigenze legate alla realizzazione del calorimetro adronico di tale esperimento.

1 - Principio di funzionamento

Come è noto le frequenze di risonanza di una corda vibrante sono:

$$f_n = (n/2l) \sqrt{F/\mu} \quad (1)$$

con: F = tensione meccanica
 μ = massa per unità di lunghezza della corda
 l = lunghezza della corda
 n = numero dell'armonica (per la fondamentale n = 1)

da cui per n = 1 si ha:

$$F = \pi/g * l^2 * d^2 * \rho * 1/T^2 \quad (2)$$

con:	F = tensione meccanica	[grammi-peso]
	l = lunghezza del filo	[cm]
	d = diametro del filo	[cm]
	ρ = densità del materiale del filo	[g/cm ³]
	T = periodo della frequenza fondamentale	[sec]
	g = accelerazione di gravità	[cm/sec ²]

La (2) lega la tensione meccanica al periodo di oscillazione ed alle caratteristiche del filo ed è valida fin tanto che il filo reale si può approssimare alla "corda" teorica, cioè per :

$$d \ll l$$

ed oscillazioni di ampiezza « l.

Infine, ponendo un tratto del filo in un campo magnetico costante, si ottiene ai suoi capi una forza elettromotrice indotta di forma sinusoidale che oscilla con lo stesso periodo delle oscillazioni meccaniche del filo.

Dalla misura di tale periodo si ricava quindi il valore della tensione meccanica.

2 - Lo strumento

In Fig. 1 è riportato il diagramma di flusso dello strumento da noi realizzato.

La sincronizzazione del tutto avviene attraverso il timing, che fornisce anche un impulso di eccitazione del filo con una cadenza di 2 Hz.

La misura del periodo è effettuata su 10 oscillazioni per ridurre gli errori statistici. Il risultato viene presentato su display digitale a led.

Lo strumento opera in modo ciclico e la durata del ciclo di misura è di circa 1 sec.

3 - Calibrazione

In Fig. 2 è riportato un esempio di calibrazione dello strumento eseguita per fili da 100 μ m di spessore in Cu-Be di 50 cm di lunghezza.

Si ringrazia il Sig. D. Riondino per la collaborazione grafica.

SCHEMATIC BLOCK DIAGRAM

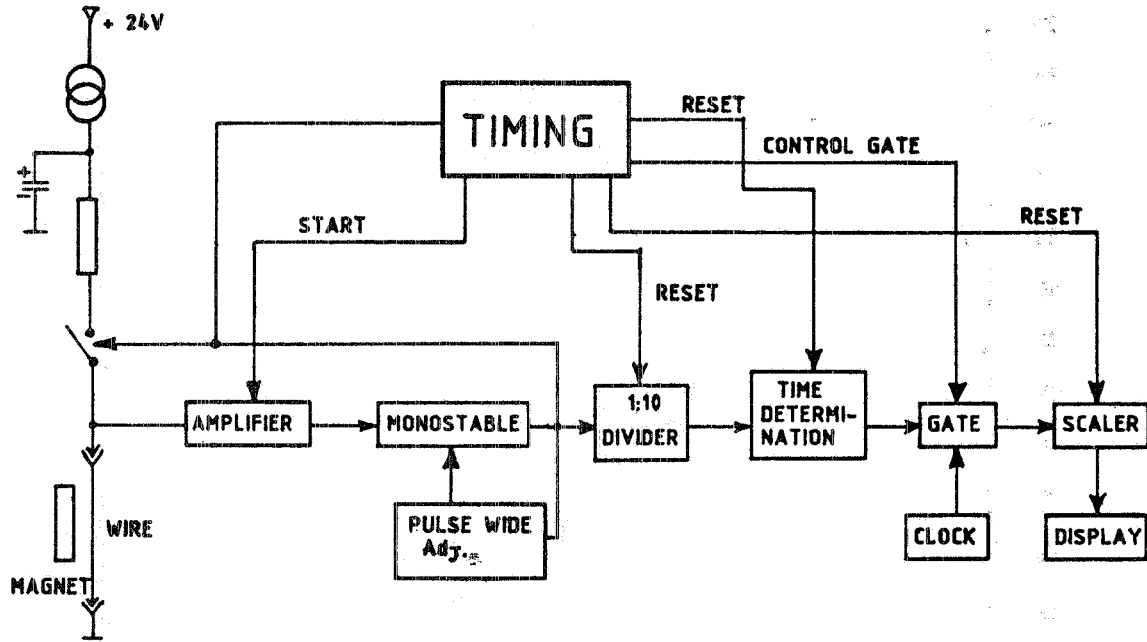
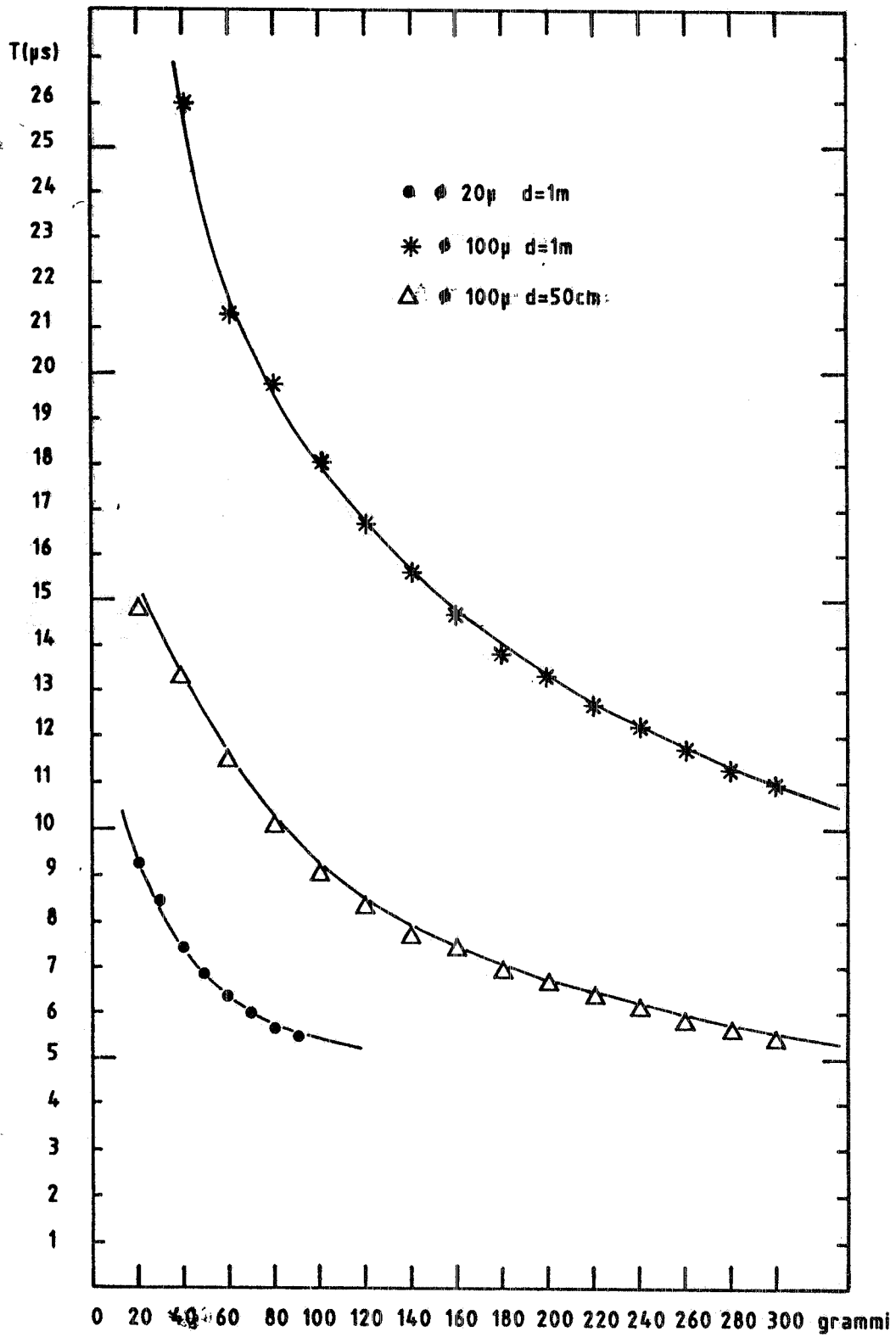


Fig. 1



Fig; 2