

LNF-75/28(R)
23 Maggio 1975

E. Durante : GENERATORE DI IMPULSI PER APPAREC-
CHIATURE NUCLEARI DI RIVELAZIONE. -

LNF-75/28(R)
23 Maggio 1975

E. Durante: GENERATORE DI IMPULSI PER APPARECCHIATURE
NUCLEARI DI RIVELAZIONE^(x). -

Il generatore qui descritto è stato realizzato per il controllo e la taratura di catene elettroniche di apparecchiature nucleari che contengono rivelatori, quali scintillatori plastici (NaI(Tl), contatori a stato solido a barriera o a diffusione di litio, camere proporzionali, ecc.).

I segnali da questi rivelatori hanno generalmente un tempo di salita di ordine di grandezza più rapido del tempo di decadimento. Segnali di questo tipo sono difficilmente ottenibili anche con i migliori generatori di impulsi commerciali a transistor che presentano regolazioni indipendenti del tempo di salita e discesa entro intervalli limitati. (~ 1 ordine di grandezza HP).

Le caratteristiche degli impulsi di uscita del generatore realizzato sono:

- 1) onde rettangolari, formate a cavo con tempo di salita e discesa ~ 1 nsec.;
- 2) onde esponenziali, formate con capacità, a rapido tempo di salita e decadimento regolabile su un intervallo di valori molto vasto (nsec., msec.).

A scopo illustrativo sono elencati alcuni valori delle capacità necessarie per simulare il tempo di decadimento di alcuni rivelatori:

(x) - Lavoro svolto nell'ambito del progetto gamma monocromatici del Laboratorio LEALE.

2.

- 1) scintillatore plastico organico $\sim 0.01 \mu\text{F}$
- 2) scintillatore NaI $\sim 0.1 \mu\text{F}$ (250 nsec.)

Il tempo di salita dell'impulso può essere variato, qualora fosse necessario per renderlo uguale a quello del contatore che deve simulare mediante opportuni filtri.

Gli impulsi del generatore risultano particolarmente stabili, in quanto riferiti ad una tensione interna ottenuta con diodi zener in serie con compensazione in temperatura. Questo particolare rende il generatore utilizzabile per tarature di controllo on-line e durante esperimenti.

Inoltre esso risulta particolarmente utile per un controllo di linearità, di apparecchiature elettroniche, dal momento che l'altezza dell'impulso d'uscita, può essere regolato tramite potenziometro a dieci giri, di precisione.

Le tre uscite simultanee permettono controlli di sistemi a coincidenza.

Infine il montaggio compatto dei componenti rende il generatore poco voluminoso e quindi facilmente maneggevole.

Questo generatore è stato provato con funzione di controllo di stabilità e di taratura in apparati sperimentali quali telescopi per protoni del tipo $E dE/dX$, di contatori a scintillazione⁽¹⁾, e ha sempre fornito caratteristiche di stabilità e linearità del tutto soddisfacenti.

Blocco 1 Si tratta di un classico alimentatore stabilizzato, costituito da un ponte a diodi più un diodo zener che fornisce -12 V per l'alimentazione dei servizi (v. Fig. 2).

Blocco 2 Un secondo alimentatore stabilizzato serve di riferimento ad un diodo zener compensato in temperatura, che a sua volta fornisce la tensione di riferimento interna per l'impulsore (generatore). (v. Fig. 2).

La stabilità dell'insieme è funzione del consumo nel diodo zener di riferimento, che deve pertanto essere il più stabile possibile.

(1) - A. Zucchiatti, M. Sanzone e E. Durante, Report LNF-74/58(R) (1974).

Si è perciò alimentato il diodo zener di riferimento a partire da una tensione preregolata, ottenuta mediante diodi zener in serie, al posto di un solo diodo zener, a tensione equivalente, in quanto il guadagno in stabilità termica migliora con l'aumentare delle giunzioni.

Blocco 3 Permette l'inserimento di una tensione esterna, per aumentare l'ampiezza del segnale d'uscita. (v. Fig. 3).

Blocco 4 Multivibratore a transistor da cui si preleva il segnale, che dopo un'opportuna amplificazione pilota la bobina del formatore. (v. Fig. 4).

Il potenziometro in base al primo transistor, e il deviatore consentono di controllare la frequenza di ripetizione del generatore tra $1:300 \text{ sec}^{-1}$.

Blocco 5-6 Regolazione lineare di ampiezza e polarità del segnale di uscita; con possibilità di inserire un voltmetro per il controllo di stabilità. (v. Fig. 3).

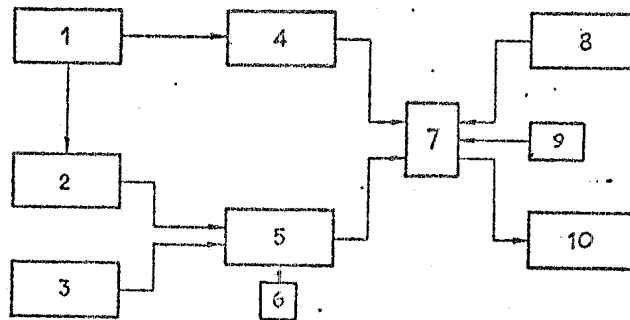
Blocco 7 Relay a mercurio montato in un contenitore di rame argentato. (v. Fig. 3).

Blocco 8 La formazione interna è a cavo di lunghezza variabile. Con opportuni accorgimenti nel montaggio le riflessioni sono state ridotte al minimo. (v. Fig. 3).

Blocco 9 Quando alla presa di formazione si collega una capacità, i segnali d'uscita avranno discesa esponenziale, con costante C.R., collegando invece un cavo coassiale aperto, con impedenza 50Ω , si otterranno segnali d'uscita a forma rettangolare, la cui durata dipenderà dalla lunghezza del cavo inserito. (v. Fig. 3 e 5).

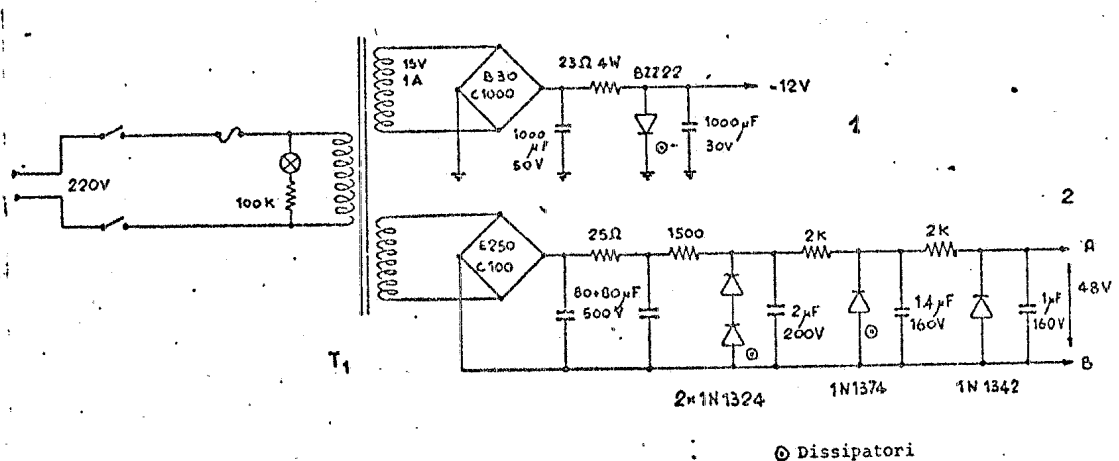
La tensione di riferimento V_1 presente al formatore carica la linea, e alla chiusura del relay si avranno impulsi d'uscita $V_u = V_1/2$ e di durata $2 L/V_1$. (v. Fig. 5).

Blocco 10 Le tre prese d'uscita e gli adattamenti del segnale, sono montati nel contenitore di rame argentato (blocco 7) per ridurre al minimo le riflessioni. (v. Fig. 3).



- 1) Alimentatore per i servizi di bassa tensione -12V.
- 2) Alimentatore a zener compensato in temperatura per rif. interno 50 V.
- 3) Prese jack con protez. di c/c per l'inserimento di una V. esterna.
- 4) Multivibratore I/300 c/sec.
- 5) Regolazione polarità e ampiezza V. uscita.
- 6) Prese per digital.
- 7) Relay a mercurio.
- 8) Formatore interno a linea.
- 9) Prese BNC per formazione esterna.
- 10) Prese BNC per uscite e adattamento int./est.

FIG. 1



- 1) Alim. servizi
- 2) Alim. comp. temp.

FIG. 2

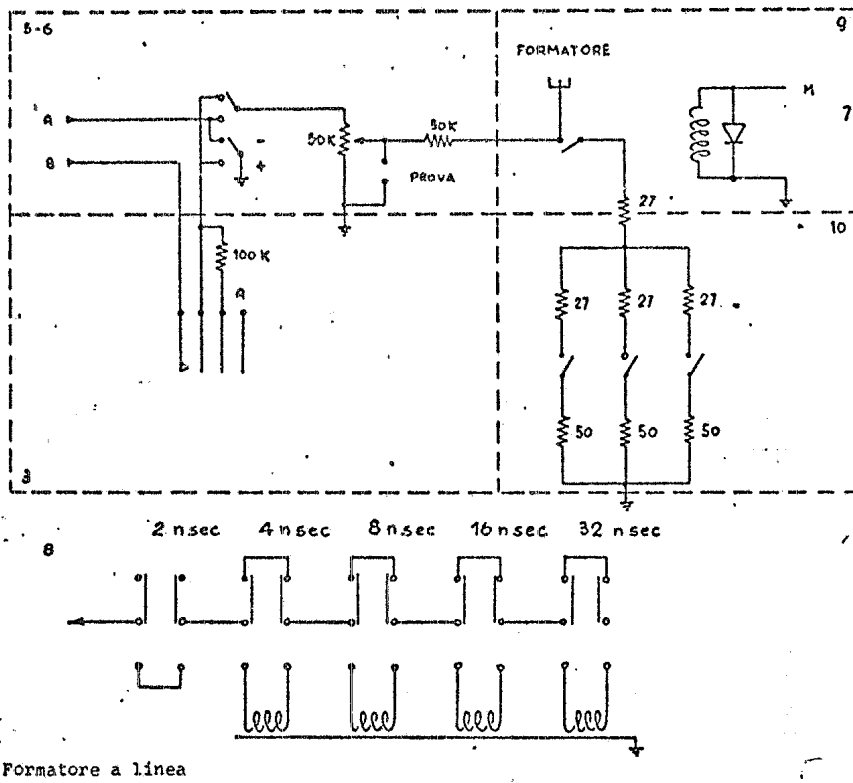


FIG. 3

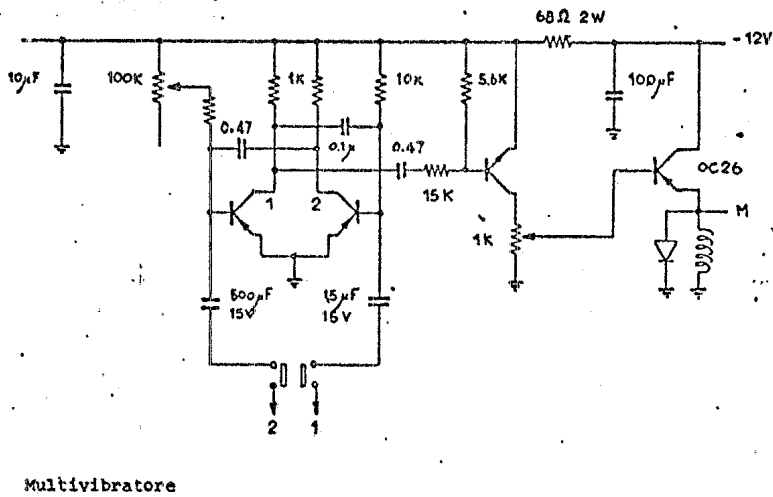
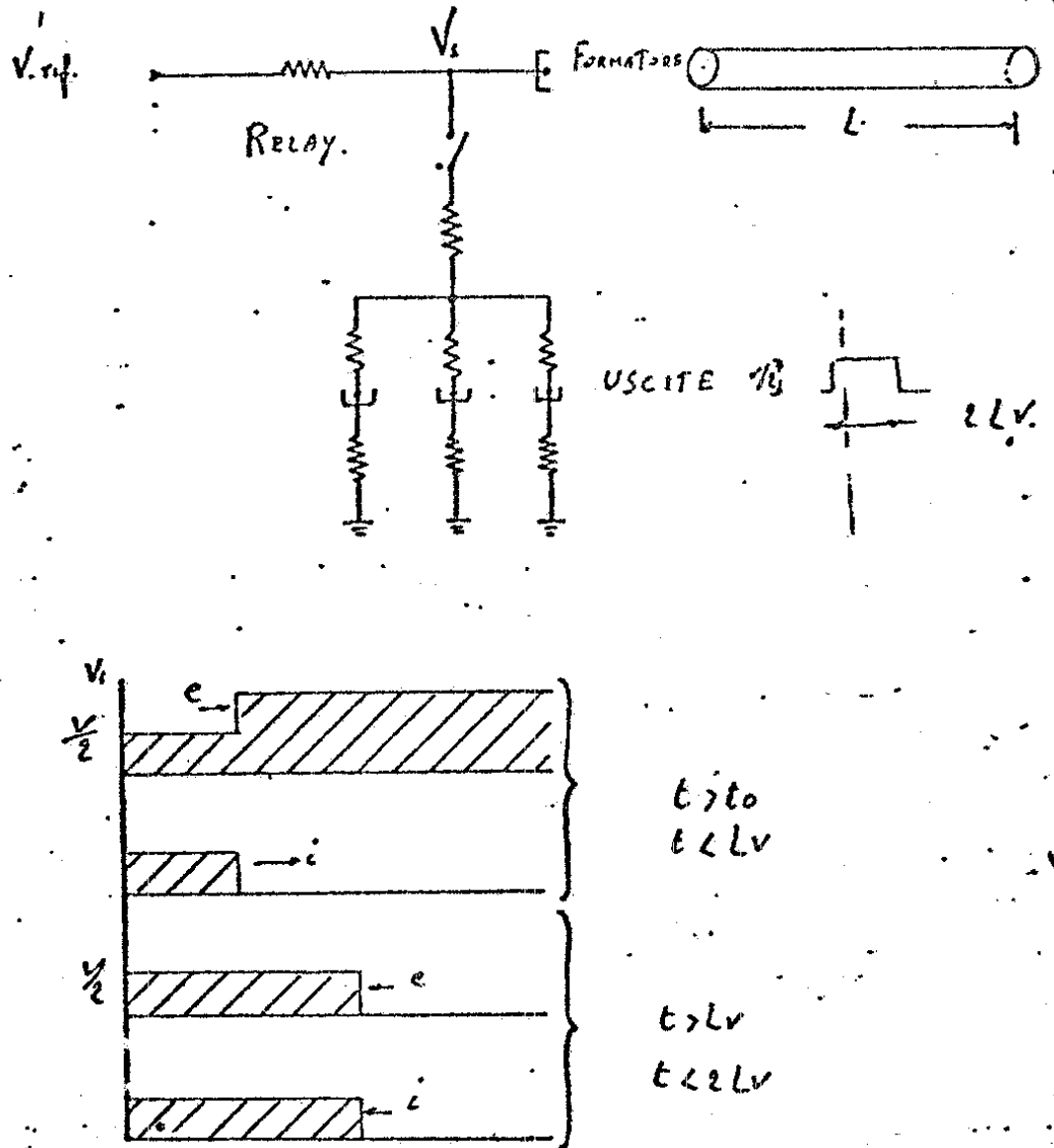


FIG. 4

6.



V = tensione di riferimento
 L = lunghezza elettrica del cavo
 v = vel. di prop.
 t_0 = chiusura relay

FIG. 5

CARATTERISTICHE. -

Impulsi d'uscita: Tre uscite BNC a pannello con impulsi contemporanei, con possibilità di adattamento interno o esterno.

Polarità positiva o negativa.

Frequenza di ripetizione: $1 \div 300$ c/sec. variabile con continuità.

Ampiezza impulsi uscite: $0.0 \div 15$ V. variabili con continuità. Linearità 0.25%. Stati con riferimento intorno a $25^{\circ}\text{C} \pm 0.200$ V. $- 55^{\circ}\text{C} \div 100^{\circ}\text{C}$.

Preso riferimento I V: A pannello per inserire voltmetro.

Formatore interno a linea: Impulsi rettangolari di durata:

1	nsec.
3	"
4	"
8	"
16	"
32	"

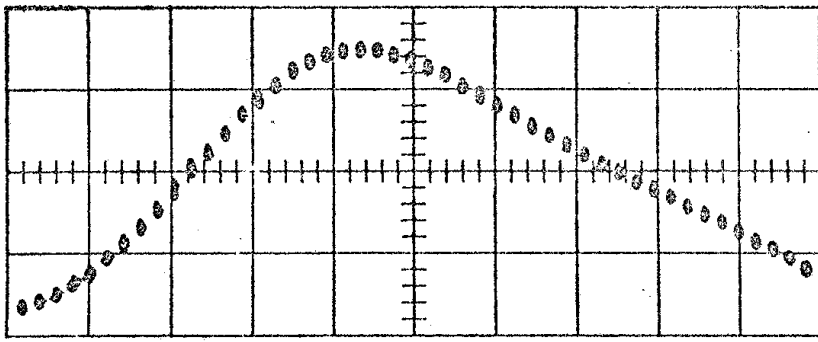
Formatore esterno: Presa BNC a pannello per l'inserimento di linea o capacità.

Forma dell'impulso: Rettangolare con linea aperta
Esponenziale con capacità, tempo di salita 0.5 nsec.

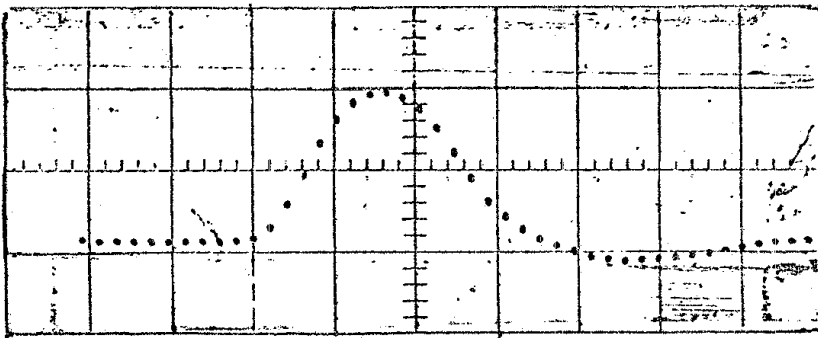
Stabilità: 0.1% per variazione di rete $\pm 20\%$.

Alimentazione: 220 V. 50 Hz 0.25 A.

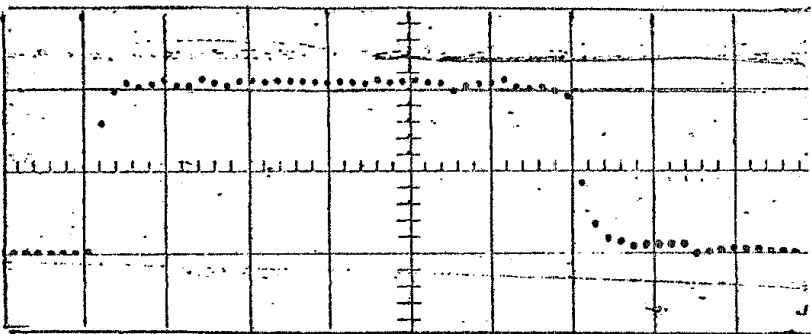
FORME D'ONDE DEL SEGNALE DI USCITA



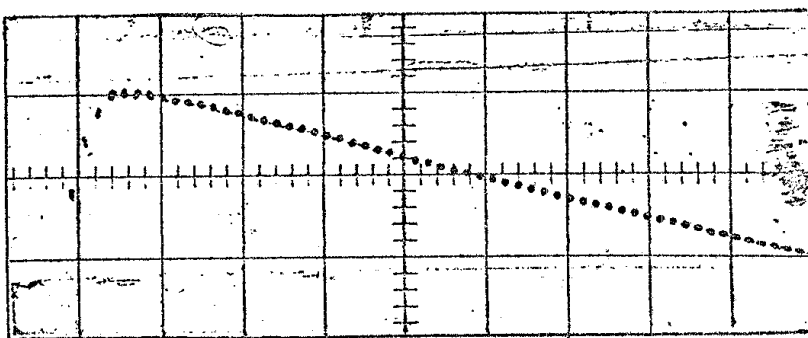
. 1 nsec/div
200 mV/div



. 5 nsec/div
200 mV/div



Formazione a cavo



Formazione a
capacità