

Esempi d'impiego del raysistor*

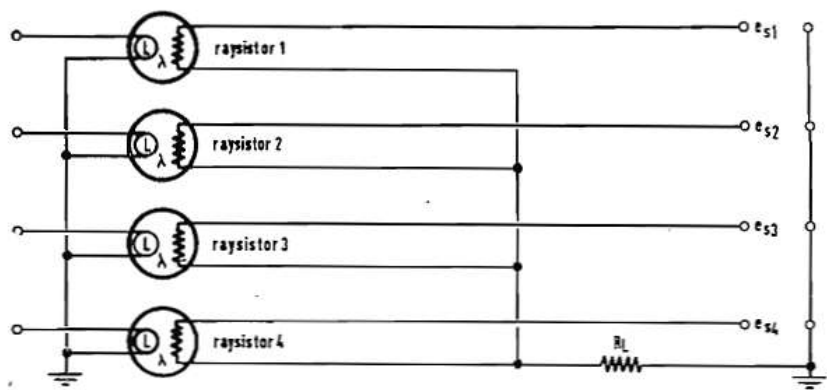


Fig. 1 - Interruttore di segnali.

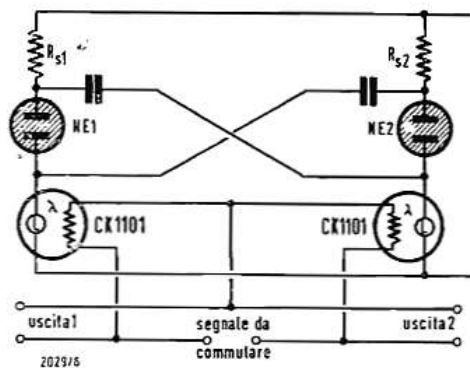


Fig. 2 - Interruttore sequenziale a multivibratore.

1. - IMPIEGO DEL RAYSISTOR

1.1. - Impiego in circuiti logici

La logica digitale a bassa velocità è spesso realizzata con componenti elettromeccanici.

Il prezzo di questi componenti, di qualità tale che il loro grado di affidamento sia comparabile con quello degli elementi di logica a stato solido, risulta piuttosto elevato.

Il Raysistor sostituisce questi relé elettromeccanici per il completamento dei circuiti logici a bassa velocità, ad un costo ridotto, unito al grado di affidamento dato dagli elementi a stato solido.

Oltre a questi requisiti, è da aggiungere minor volume fisico (alcuni tipi sono montati in contenitore tipo TO-5), basso consumo, funzionamento del tutto silenzioso e notevolissima sensibilità, tanto da far variare la resistenza del circuito di segnale da 450Ω (circuito chiuso) a $3 \times 10^8 \Omega$ (circuito aperto), con una variazione di 0,5 V della tensione ai capi del circuito di controllo. I tempi di commutazione variano, a seconda del tipo scelto, da 5×10^{-6} a $1,5 \times 10^{-2}$ secondi. È anche possibile ottenere un vasto campo delle caratteristiche del segnale di controllo, nel senso che la tensione richiesta può essere scelta in un intervallo da 0,1 a 120 V con una corrente da 0 a 1 A. Nelle figure 1, 2, 3, sono illustrati alcuni circuiti logici a Raysistor.

a) Uso del Raysistor come interruttore per segnali a basso livello.

Il Raysistor darà le commutazioni a basso rumore e prive di transistori e piedistalli. Esso è un componente a velocità relativamente bassa e quindi può essere usato solo nei casi in cui la velocità non sia essenziale; più precisamente, poiché il tempo di spegnimento è normalmente più lungo del tempo di accensione, è il primo che determina il massimo tempo di commutazione.

Qualsiasi numero di componenti può essere commutato in successione, dando un complesso per interruzione sequen-

ziale in relazione al comando del circuito di controllo. Le Burroughs 3 X 3000 commutano in successione 10 Raysistors quando sono sganciati da un opportuno impulso.

Nel caso in cui debbano essere commutati segnali piuttosto grandi, una serie di appropriate resistenze deve essere aggiunta per evitare una sovraddissipazione delle cellule.

b) La figura 2 mostra un interruttore sequenziale a due Raysistors usante un circuito tipo multivibratore.

c) L'isolamento dai transistori di commutazione e la resistenza puramente ohmica del circuito del segnale rendono il Raysistor un componente ideale per applicazione come commutatore. La figura 3 mostra una combinazione circuitale di tre Raysistors formante un relé tipo SPDT.

1.2. - Impiego come stabilizzatore

Una caratteristica interessante dei Raysistors è quella di permettere delle commutazioni senza produrre rumori disturbanti e di permettere delle regolazioni di ampiezza dei segnali senza produrre lo « scricchiolio », ben noto, dei potenziometri. Quindi possono essere impiegati, ad esempio, quali regolatori di canale in uno studio di trasmissione. Le commutazioni, o le variazioni, devono essere lente, in modo che i tempi di commutazione siano trascurabili.

Il tipo CK 1102 nel circuito riportato in figura 4 permette di realizzare un alimentatore stabilizzato di tipo assai semplice. Si riporta una rapida analisi del circuito.

Si supponga $E_{bb} = 300$ V. Poiché la tensione fra griglia e catodo del tubo serie è trascurabile rispetto alla tensione di alimentazione, si ha che:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{E_{bb} - V_u}{V_u}$$

dove con V_u si è indicata la tensione ai capi del carico.

Scegliendo R_1 in modo da limitare la

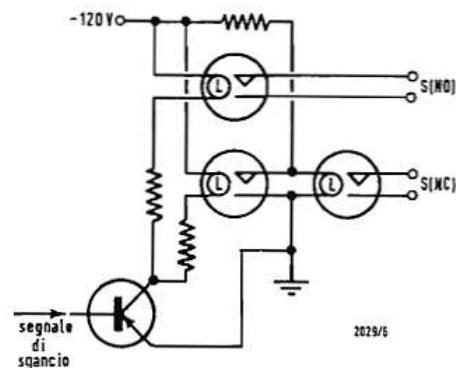


Fig. 3 - Relé a doppio scambio ad unica alimentazione.

(*) Lettera informativa N. 10 RAYTHEON-ELSI S.p.A., Palermo.

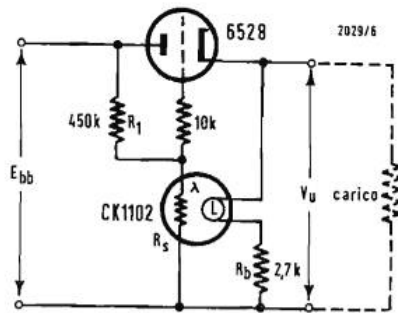


Fig. 4 - Alimentatore stabilizzato di tipo semplice realizzato con un Raysistor.

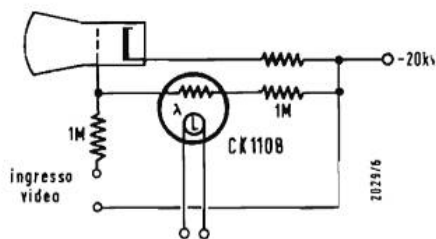


Fig. 5 - Controllo a distanza della tensione di griglia di un tubo a raggi catodici mediante un Raysistor ad alto isolamento.

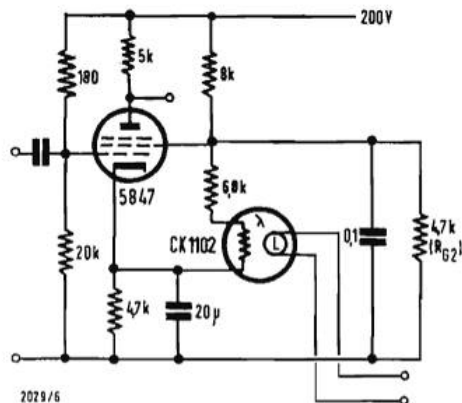


Fig. 6 - Controllo automatico di guadagno realizzato per mezzo di Raysistor.

dissipazione in R_s a 50 mW, ed uguagliando R_s ad R_1 si ha che:

$$\frac{E_{bb}^2}{4 R_1} = 50 \text{ mW}$$

$$R_1 = \frac{300^2}{5 \cdot 50 \cdot 10^{-3}} = 450 \Omega$$

R_b viene selezionata in modo che vi sia una apprezzabile corrente nella lampadina e quindi la variazione di R_s sarà molto rapida usando questo tipo di dispositivo. Si pone:

$$x = \frac{dR_s}{dV_L}$$

dove:

R_s = resistenza interna del Raysistor.
 V_L = tensione ai capi della lampadina del Raysistor.

quindi:

$$dV_L = \frac{R_L \cdot dV_u}{R_L + R_b}$$

dove:

R_L = resistenza della lampadina.

$$dV_s = \frac{dR_s \cdot R_1 \cdot E_{bb}}{(R_s + R_1)^2} = \frac{x dV_L \cdot R_1 \cdot E_{bb}}{(R_s + R_1)^2}$$

dove: V_s = tensione ai capi del Raysistor, e

$$dV_g = \frac{x dV_L \cdot R_1 \cdot E_{bb}}{(R_s + R_1)^2} - dV_u = dV_s - dV_u$$

dove: V_g = tensione griglia-catodo.

La variazione della corrente nel carico è data da:

$$di_u = \left[\frac{x R_L \cdot dV_u \cdot R_1 \cdot E_{bb}}{(R_L + R_b) (R_s + R_1)^2} dV_u \right] g_m$$

dove:

i_u = corrente nel carico o di uscita.

g_m = conduttanza mutua del tubo in serie.

La resistenza interna di uscita R_u è data da:

$$R_u = \frac{dV_u}{di_u} = \frac{(R_L + R_b) \cdot (R_s + R_1)^2}{g_m [x R_1 R_L E_{bb} - (R_L + R_b) (R_s + R_1)^2]}$$

quando:

$$x \rightarrow 0 \text{ cioè } \frac{dR_s}{dV_L} \rightarrow 0$$

si ha che:

$$Z = 1/g_m$$

In questo circuito l'impedenza d'uscita è circa 10 Ω e si ha una buona stabilizzazione con una tensione d'uscita dell'ordine dei 100 V, per una variazione della tensione d'ingresso da 200 a 400 V.

1.3. - Impiego come elemento per controllo a distanza.

Il tipo CK 1108 ha una tensione di isolamento di 25.000 V e, quindi, può essere usato per controlli a distanza quando è necessaria una elevata tensione di isolamento fra il circuito controllato e quello di controllo. Nel circuito riportato in figura 5 si ha una

regolazione di circa 60 dB. Il filamento della lampadina fornisce automaticamente il valore medio del segnale a causa della sua inerzia termica. Un circuito come questo può essere usato per ottenere un controllo automatico di contrasto di un televisore comandando il circuito della lampadina con il segnale video opportunamente amplificato.

1.4. - Impiego del Raysistor in circuiti di C.A.G. realizzati in amplificatori a tubi elettronici

Nel seguito si riporta lo schema elettrico di un amplificatore a tubo elettronico nel quale il guadagno può essere variato regolando la tensione di griglia schermo. A questo scopo si è inserito un Raysistor come indicato in figura 6.

2. - I VANTAGGI POSSONO ESSERE COSÌ RIASSUNTI

- ampia dinamica;
- nessuna variazione nella larghezza

di banda o nella curva di risposta alle frequenze, quando agisce il C.A.G.;
 — non aumenta il rumore proprio dell'amplificatore;
 — buon isolamento.

Il campo dinamico di controllo è di

circa 20 dB nel circuito di figura 6, ma può essere anche maggiore essendo una funzione del guadagno totale dello stadio. Il resistore da 6,8 k Ω in serie assicura che la fotocellula del Raysistor non superi i limiti di dissipazione termica. Una variazione di R_{g2} cambia la forma della caratteristica di controllo.

L'amplificatore illustrato in figura 6 è a larga banda con carico resistivo sulla placca, ma il C.A.G. con Raysistor può essere anche applicato in un amplificatore selettivo con il carico costituito da un circuito risonante, modificando i circuiti della griglia di controllo e di placca e variando opportunamente i condensatori di disaccoppiamento. Il partitore di tensione migliora la stabilità in continua dello stadio. A.