

GENERATOARE DE TENSIUNE LINIAR VARIABILĂ

Ca ramuri de aplicație ce folosesc intens tensiunea liniar variabilă avem:

- televiziunea
- oscilografia
- defectoscopia (defecte în metale, plastic)
- vitrosopia
- convertoarele analogice-digitale (trecerea de la funcții analogice la funcții discrete)

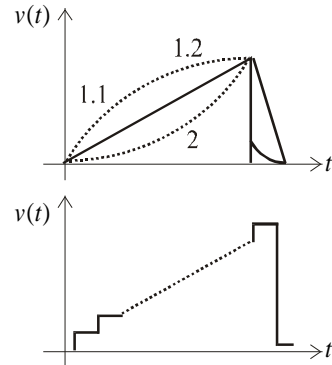


fig. 14.1

Exemplu

1. În TV de înaltă definiție numărul de linii pe verticală este 625 iar pe orizontală de 31.000. Turul de electroni trimite electroni pe orizontală (baleiaje pe orizontală). Acestea sunt reprezentate în fig.14.1. unde liniaritatea este importantă pentru trecerea normală la următorul punct.

- pentru caracteristica 1.1 densitatea de puncte este mai mare decât trebuie.
- pentru caracteristica 1.2 densitatea de puncte este mai mică.

Creșterea tensiunii se numește cursă directă. Pentru caracteristica 2 în prima parte se pun puncte mai rare pe ecran iar în a doua (panta mai abruptă) se pun puncte mai dese.

2. Defectoscopia studiază diferitele defecte ale unor anumite tipuri de materiale cu ajutorul undelor electromagnetice. Schema unui aparat care face acest lucru este prezentat în fig.14.2 unde se emit unde electromagnetice cu ajutorul unui generator de cuarț. Undele sunt deviate de orice defecțiune a materialului respectiv astfel că ele ajung la receptor care le transformă în curent.

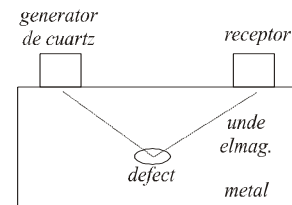


fig. 14.2

Obținerea tensiunii liniar variabile

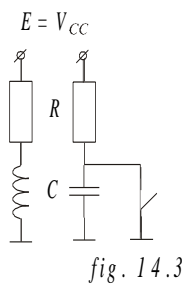


fig. 14.3

Tensiunea liniar variabilă se poate obține cu ajutorul unui circuit oscilant RL sau RC . Schema de principiu este prezentată în fig.14.3 iar în fig.14.4 este prezentată caracteristica acesteia. Mărimile ce caracterizează circuitul RC sunt $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f_C}$, $U_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, $U_R(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$, unde

$$\tau = RC.$$

Timpul de explorare a fasciculului (parcursarea de la stânga la dreapta a ecranului) este de $64 \mu s$. Condensatorul nu se încarcă 100% deoarece apar tensiuni pe izolator și rezultă scurgeri.

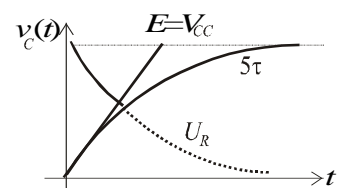


fig. 14.4

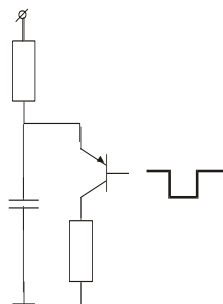


fig. 14.5

Pentru oprirea procesului și reînceperea lui de la 0 (creșterea tensiunii) se folosește ca și comutator un tranzistor. Schema de principiu este prezentată în fig.14.5 unde pentru obținerea unui impuls de acea formă la ieșire există restricții stricte pentru durată.

Pentru a elimina neajunsul generat de necesitatea unui impuls foarte exact se folosește încă un tranzistor (fig.14.6). Folosirea rezistenței R_1 este necesară pentru limitarea curentului de colector pentru a nu arde tranzistorul.

La pornire, condensatorul este descărcat în baza lui $T_1 \Rightarrow$ potențial mare $\Rightarrow T_1$ blocat, prin el circulă curentul lui rezidual $\Rightarrow T_2$ blocat $\Rightarrow T_1$ și T_2 nu șuntează condensatorul la încărcare. $T_1 + T_2$ - se numește cheie regenerativă.

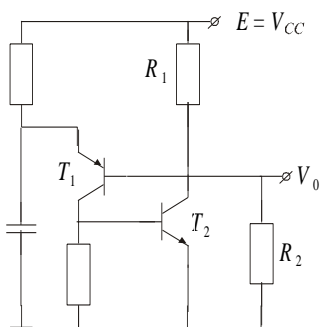


fig. 14.6

$$V_0 = V_{CC} \frac{R_1}{R_1 + R_2} \text{ pentru } V_{CE_{T_2}} \rightarrow \infty \Rightarrow \text{schema celui mai}$$

simplu generator care se numește punte. Elementul comparativ este joncțiunea BE a lui $T_1 \Rightarrow$ procesul continuă până când condensatorul ajunge la $U_{BE} + V_0$. În acest moment avem $U_C(t) = V_0 + V_p$, unde $V_p = U_{BE}$.

După acest moment începe procesul regenerativ.

$Z_k = Z_{e_{e_2}} \ll R \Rightarrow 4$ cuplaje în paralel pentru descărcare. Aceasta se face până când condensatorul ajunge la nivelul $V_{CE_{T_1}} \approx 0.2$ V la Ge și 0.4 V la Si (tranzistorul de germaniu este mai rapid la comutare decât cel de Si).

Procesul regenerativ

Notăm cu momentul începerii procesului (când tensiunea pe condensator este maximă). Presupunem că T_1 și T_2 sunt identice. În acest caz avem :

$$I'_{C1} = \beta i'_{B1} = i'_{B2} \text{ și } I'_{C2} = \beta i'_{B2} = \beta^2 i'_{B1}.$$

În cazul cel mai defavorabil $\beta = 10 \Rightarrow I'_{C2} = 100 i'_{B1}$ ceea ce înseamnă că se închide bucla (fig.14.7) iar procesul se reia : $I''_{C1} = \beta i''_{B1} \dots \Rightarrow$ curentul de descărcare crește foarte repede.

Putem obține în punte procesul regenerativ prin:

- multiplicare în avalanșă;
- prin rezistență negativă (caracteristica este prezentată în fig. 14.8)

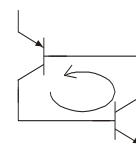


fig. 14.7

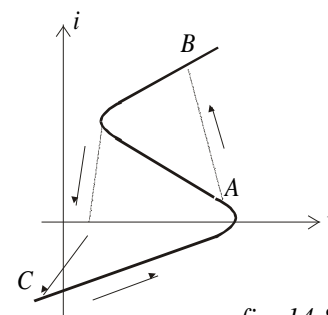


fig. 14.8

La blocare curentul rezidual prin T_2 este constant \Rightarrow curentul cu care se încarcă condensatorul este constant \Rightarrow tensiune liniar variabilă cu coeficient de liniaritate. Schema de principiu este în *fig.14.9* unde I_0 este generator cu tranzistor în bază comună, iar dependența mărimilor caracteristice de timp în *fig.14.10*.

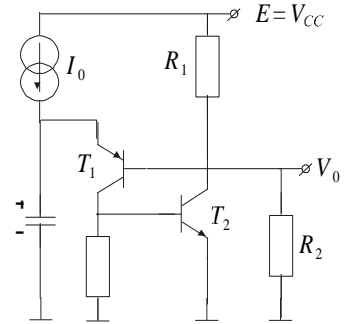


fig. 14.9

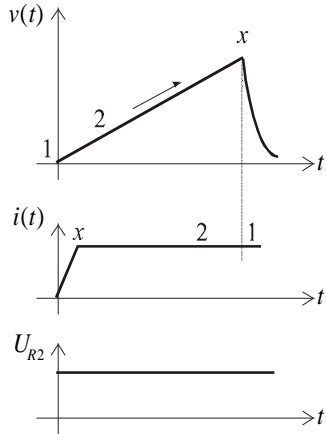


fig. 14.10

Pentru a genera tensiune liniar variabilă de durată dublă se poate realiza circuitul din *fig.14.11*. Funcționarea acestui circuit este bascularea alternativă (partea stângă este cu tranzistoarele saturate iar cea dreaptă cu ele blocate și invers).

Obs. Cu cât crește valoarea unei rezistențe \Rightarrow crește suprafața \Rightarrow scade gradul de integrabilitate și apar rezistențe parazite.

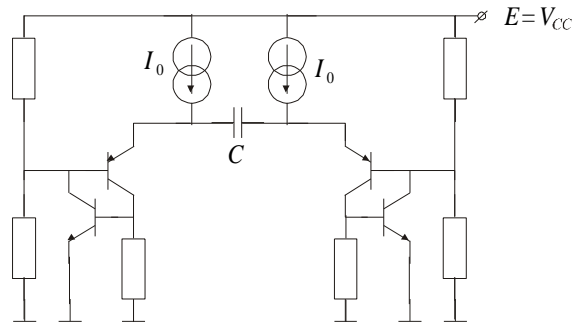


fig. 14.11