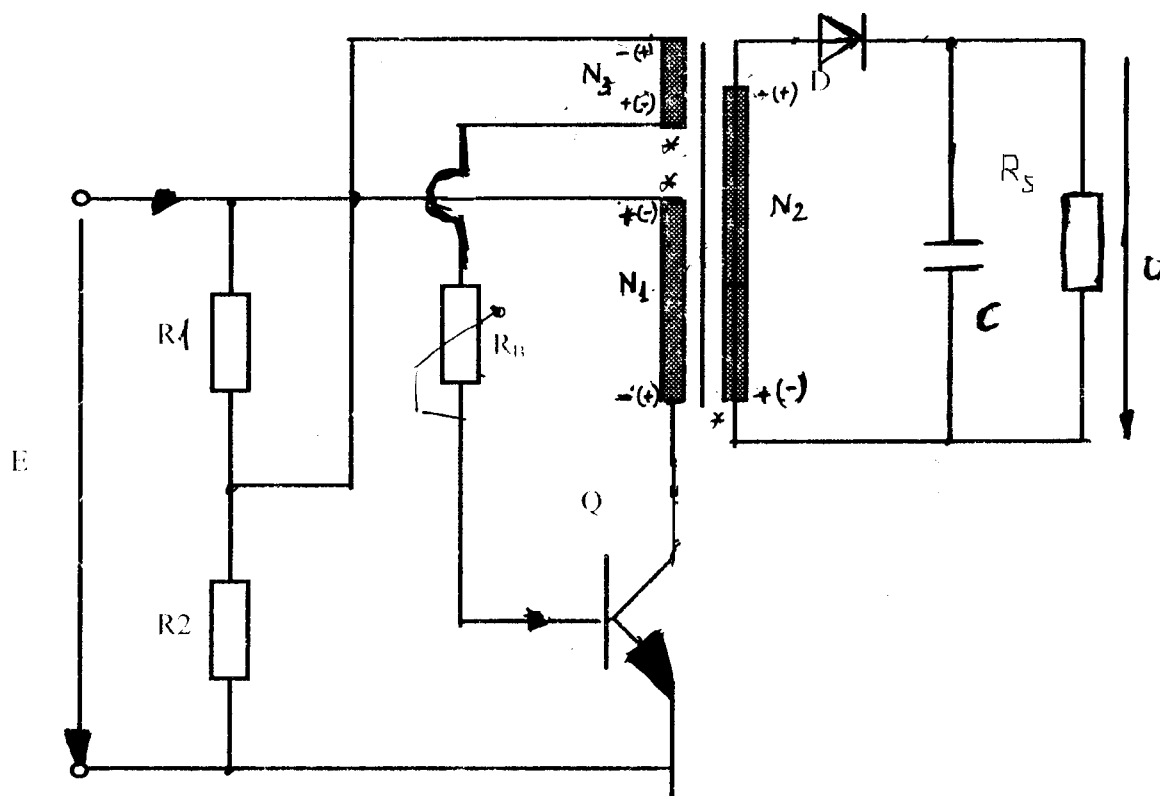


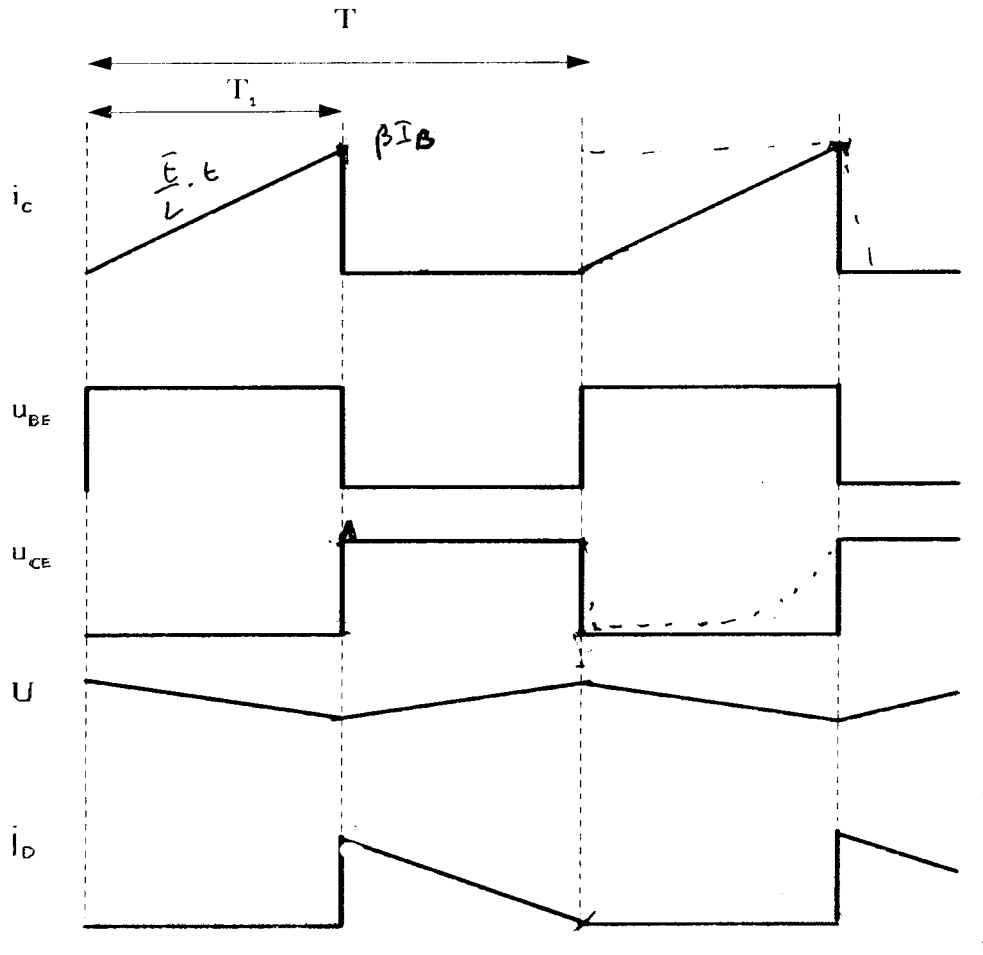
CONVERTOR DE C.C. CU ACUMULARE INDUCTIVĂ DE ENERGIE

Particularități: *Oscilatorul autoblocat* este un oscilator de relaxare cu reacție inductivă. El se construiește cu un tranzistor care este folosit atât ca circuit de putere, cât și ca circuit de comandă, deoarece poate folosi componente și o sursă de putere mică, pentru a acumula treptat energie în miezul transformatorului. Această energie poate fi livrată în timp mult mai scurt, deci cu putere instantanee mare, de exemplu pentru amorsarea triacurilor, tiristoarelor, redresoarelor în VTA-uri și mai ales în invertoare.

OBS: Oscilatorul autoblocat nu este un inverter. În timpul conducerii tranzistorul se absoarbe energie de la sursă, energie care este acumulată în miez. Când tranzistorul se blochează, această energie este cedată sarcinii, sub o tensiune care depinde de sarcină și nu de raportul de transformare, ca la invertoare. Circuitul de putere este cu o construcție și cu funcții ale componentelor asemănătoare invertoarelor deosebindu-se funcționarea generală.



Schema electronică a convertorului de curent continuu cu acumulare inductivă de energie



Formele de undă

Funcționare: La punerea sub tensiune, neglijând rezistența înfășurării N_3 și presupunând prin R_1 și R_2 un curent mult mai mare decât curentul maxim din baza tranzistorului Q , va rezulta imediat după conectare un curent de bază:

$$I_B = \frac{1}{R_B} \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} E - u_{RE} \right)$$

Cum în acest moment $I_C = 0$, rezulta că $I_B > I_C/\beta$, deci Q va intra în conducție. Ca urmare, pe înfășurarea N_1 , va apare practic întreaga tensiune E cu polaritatea fără paranteze. În toate înfășurările transformatorului se vor induce tensiunile cu paranteze cu polaritatea fără paranteze. Tensiunea pe N_2 polarizează invers și blochează dioda D în timp ce tensiunea de pe N_3 se va însuma cu tensiunea de pe $R1$ producând creșterea curentului de bază la valoarea:

$$I_B = \frac{1}{R_B} \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} E + \frac{N_3}{N_1} E - u_{BE} \right)$$

cea ce va accentua și mai mult saturarea tranzistorului Q .

Cum transformatorul TR este lăsat în gol, înfășurarea primară se comportă ca o inductanță de valoare L , și se poate scrie următoarea relație:

$$E = L_1 \frac{di_c}{dt} \Rightarrow i_c = \frac{E}{L_1} t$$

deoarece $i_c(0)=0$. Deci, curentul din colectorul lui Q crește liniar în timp, curentul de bază rămânând însă constant la valoarea I_B . În momentul t_2 :

$$i_c(t_2) = \frac{E}{L_1} T_1 = \beta \cdot I_B$$

Curentul de colector nu mai poate crește deoarece I_B este constant, deci și I_C este constant, în acest moment Q trecând din regiunea de saturație în regiunea activă normală.

Cum I_C este constant, rezultă că fluxul prin miez va fi constant, deci $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0$

Toate tensiunile induse se anulează, deci și cea de pe înfășurarea N_3 , curentul din baza tranzistorului scăzând astfel la valoarea I_B . I_C scade și el la valoarea βI_B , rezultând o schimbare de sens a variației fluxului: $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} < 0$

În toate înfășurările, tensiunile induse vor avea polaritățile din paranteze. Tensiunea indusă pe N_3 polarizează invers și blochează tranzistorul, în acest scop tensiunea de pe N_3 trebuind să depășească pe cea dată de divizorul rezistiv R1-R2.

$$\frac{N_3}{N_1} E > \frac{R_2}{R_1 + R_2} E$$

În acest moment, energia înmagazinată în câmpul magnetic este:

$$W = \frac{1}{2} L_1 I_{CM}^2 = \frac{1}{2} U_1^2 T_1^2$$

Întrucât tensiunea la bornele înfășurării N_2 are acum polaritatea din paranteze, dioda D se deschide, iar energia înmagazinată în câmpul magnetic al transformatorului pe durata cursei directe, când Q era saturat, se va transfera parțial în câmpul electric al condensatorului a cărui tensiune la borne va crește și parțial, în energie disipată pe R_s .

Pe intervalul de timp (T_1-T) are loc descărcarea energiei înmagazinate în câmpul magnetic, iar curentul i_D descrește până la momentul T, când se anulează.

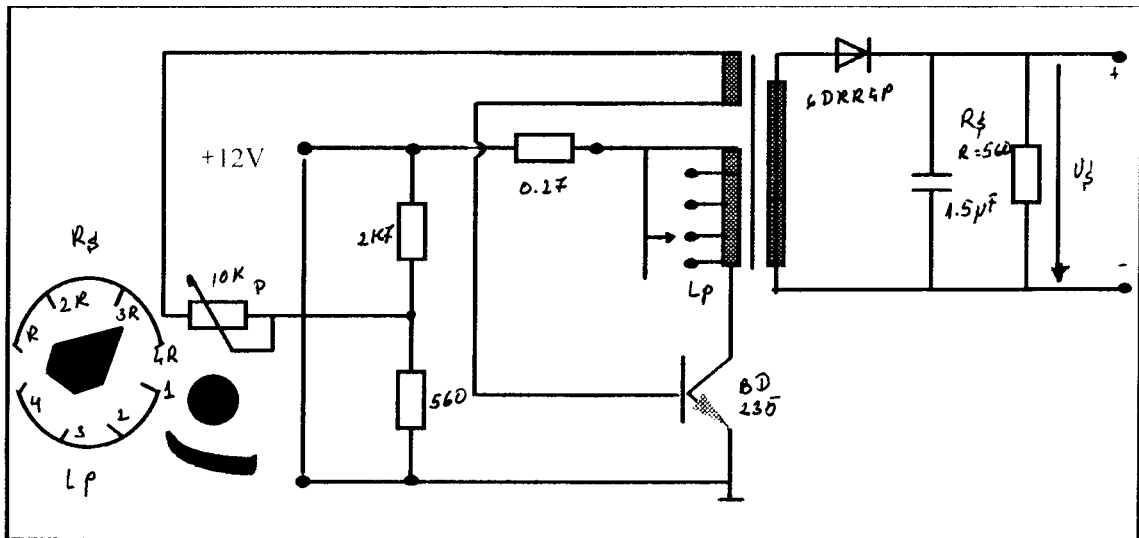
Odată cu anularea curentului i_2 se anulează tensiunile induse în toate înfășurările transformatorului, din nou joncțiunea bază-emitor a tranzistorului Q este polarizată direct și aceasta începe să conducă, iar fenomenele se vor repeta.

Curentul de sarcină i_s circulă și pe intervalele de timp pe care dioda D este blocată, (datorită condensatorului de filtraaj C. Acest tip de convertor se recomandă la aparate care necesită mai multe surse U de putere relativ mică, izolate galvanic între ele.

Randamentul blocking-ului este aproximativ 75%. Pierderile în înfășurări (" în cupru") scad cu frecvența, datorită scăderii numărului de spire. Pierderile în miez și tranzistor cresc proporțional cu frecvența. Dacă nu există alte constrângeri, frecvența se alege în jurul valorii unde suma pierderilor este minimă. Această valoare depinde de tehnologie și se găsește în

domeniul 0.1 - 10kHz pentru tranzistoarele cu germaniu și 5 - 50 kHz pentru cele cu siliciu.

Încercări experimentale: Scopul acestei lucrări este de a pune în evidență modul de funcționare a oscilatorului autoblocat, de a vizualiza pe osciloscop principalele forme de undă și de a găsi soluții pentru unele probleme ce pot apărea la realizarea acestuia.



Panoul frontal al aparatului

Pe panoul frontal este desenată schema circuitului. Punctele în care se pot vizualiza formele de undă sunt accesibile direct pe panoul frontal prin intermediul unor conectori. Valorile componentelor sunt date în figura de mai sus. Alimentarea montajului se face cu o tensiune de +12V. Pe panou mai sunt dispuse două butoane: -potențiometrul P care realizează reglajul curentului din baza tranzistorului Q și prin aceasta reglajul puterii transmise în secundar; -comutatorul care modifică în trepte unul din următorii parametri (celălalt rămânând constant):
inductanța primarului (considerând $R_s = \text{ct.}$);
rezistența de sarcină (considerând $L_p = \text{ct.}$).
Se vor vizualiza aceste forme de undă.