

ROMANIA OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	BREVET DE INVENȚIE ⁽¹⁹⁾ RO ⁽¹¹⁾ 101100 (12) DESCRIEREA INVENȚIEI	
(21) Cerere de brevet nr.: 134014 (22) Data înregistrării : 16.06.88 (61) Complementară la invenția brevet nr. : (45) Data publicării : 15.02.93	(51) Int. Cl. ⁴ : H 02 M 7/595	
(86) Cerere internațională(PCT) nr.: data: (87) Publicarea cererii internaționale nr.: data: (89)	(30) Prioritate : (32) Data : (33) Țara : (31) Certificat nr.	
(71) Solicitant; (73) Titular: Universitatea, Craiova (72) Inventator: ing. Cer bulescu Dănilă, ing. Pisc Marian George, ing. Constantinache Pompiliu, Craiova		

(54) Invertor trifazat hibrid

(57) Rezumat

Invertorul trifazat hîrid se folosește la formarea unui sistem de tensiuni dintr-o tensiune continuă.

Soluția adoptată constă în utilizarea, într-o schemă clasică, a tranzistoarelor, în locul tiristoarelor cu catod comun, fapt care asigură eliminarea circuitelor de stingere de tip LC existent în invertoarele complet tiristorizate.

Înlocuirea tiristoarelor cu catod comun cu tranzistoare oferă invertorului avantajele:

- stingerea naturală a tiristoarelor prin scăderea curentului prin ramură sub valoarea curentului de

menținere;

- eliminarea componentelor cu gabarit ridicat, scumpe, de greutate considerabilă la frecvențe joase și reducerea corespunzătoare a gabaritului;

- eliminarea supratensiunilor de comutație și posibilitatea dimensionării componentelor pentru valori inferioare.

Datorită soluției adoptate, domeniul de lucru în curent și tensiune al invertorului trifazat hibrid este limitat de parametrii tranzistoarelor, iar frecvența maximă de lucru este limitată de tiristoare.

Invenția se referă la un invertor trifazat hibrid, destinat să formeze un sistem trifazat de tensiuni dintr-o tensiune continuă.

Se cunosc invertoare de tensiune și curent capabile să producă un sistem de tensiuni trifazate, alcătuite, în principal, dintr-un ansamblu de șase sau mai multe tiristoare în punte cu circuite de stingere corespunzătoare.

Aceste invertoare prezintă următoarele **dezavantaje**:

- existența circuitelor de comutație LC cu gabarit important și scumpe;
- comutația dispozitivelor produc supra-tensiuni mari, pentru eliminarea acestora fiind necesare circuite de protecție suplimentare sau supradimensionarea dispozitivelor semiconductoare.

Scopul invenției este eliminarea circuitelor de stingere de tip LC, utilizate la invertoarele cu tiristoare.

Problema pe care o rezolvă invenția este asigurarea stingerii naturale a tiristoarelor utilizate în invertor.

Invertorul trifazat hibrid, conform invenției, elimină dezavantajele arătate mai sus, prin aceea că este alcătuit din trei brate identice (punte trifazată), fiecare brat al punții fiind compus dintr-un tiristor protejat printr-un circuit rezistență-condensator serie, în paralel cu tiristorul, o inductanță în serie cu tiristorul și o diodă conectată antiparalel cu inductanța și tiristorul, și un tranzistor, protejat printr-un circuit condensator-diodă-rezistor în T, o altă inductanță înseriată cu tranzistorul și o diodă, în antiparalel cu tranzistorul, în paralel cu fiecare inductanță fiind prevăzut un grup diodă-rezistor.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura, care reprezintă schema electrică a invertorului trifazat hibrid.

Invertorul, potrivit invenției, este constituit din tiristoarele T_1, T_3, T_5 , elementele de protecție formate din grupuri RC serie $R_{11}, C_1, R_{33}, C_3, R_{55}, C_5$, siguranțele fuzibile $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6$, inductanțele de protecție la di/dt , L_1, L_3, L_5 , circuite

de protecție la apariția tensiunilor de auto-inducție, formate din grupuri rezistor-diodă în serie $R_1, D_1, R_3, D_3, R_5, D_5$, diodele de închidere a curenților de comutație D_{11}, D_{33}, D_{55} , tranzistorii T_2, T_4, T_6 , diodele de protecție la comutație D_{22}, D_{44}, D_{66} , inductanțele de protecție L_2, L_4, L_6 , circuitele de protecție la apariția tensiunilor de auto-inducție $D_2, R_{21}, D_4, R_{41}, D_6, R_{61}$, circuitele complexe condensator-diodă-rezistor de limitare a supratensiunilor pe tranzistoare $C_2, D_{23}, R_{22}, C_4, D_{43}, R_{42}, C_6, D_{63}, R_{62}$.

Invertorul conform invenției înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că elimină circuitele de comutație LC, stingerea dispozitivelor din circuit se face prin scăderea curentului, elimină supratensiunile de comutație și permite utilizarea unei protecții simple, ieftine, inclusiv dimensionarea semiconductoarelor pentru solicitări mai reduse.

Funcționarea invertorului conform invenției este următoarea:

Pentru funcționarea în regim de 120° , invertor cu pauză de curent, considerăm sarcina acestuia ca fiind un sistem de impedanțe ZR, ZS, ZT .

Notăția fiind cea din figură, secvența de comutație și conducție este formată din șase tacte: $T_1-T_2, T_2-T_3, T_3-T_4, T_4-T_5, T_5-T_6, T_6-T_1$, apoi secvența se repetă. Presupunem în conducție dispozitivele T_1 (tiristor) și T_2 (tranzistor), curentul se închide de la plus, prin $L_1, F_1, T_1, Z_r, Z_i, L_2, F_2, T_2$, minusul sursei. Pentru a trece la tactul următor de funcționare, se blochează tranzistorul T_2 prin simpla întrerupere a comenzii pe bază, un interval de timp mai mare decât t_q , timpul de revenire al tiristoarelor, urmată de blocarea naturală a acestuia, fapt care conduce la blocarea implicită a tiristorului T_1 , al cărui curent a scăzut sub valoarea curentului de menținere. Apoi se comandă simultan dispozitivele T_2 și T_3 , apoi ciclul de funcționare se continuă, pentru toate testele de funcționare, apoi secvența se repetă.

Pentru funcționare în regim de 180° , invertor fără pauza de curent, considerăm sarcina ca fiind dintr-un sistem de impe-

danțe simetrice ZR, ZS, ZT.

Notăția fiind cea din figură, secvența de comutație și conducție este formată din șase tacte: $T_1-T_2-T_3$, $T_2-T_3-T_4$, $T_3-T_4-T_5$, $T_4-T_5-T_6$, $T_5-T_6-T_1$, $T_6-T_1-T_2$, apoi secvența se repetă. Presupunem în conducție dispozitivele T_1-T_3 (tiristoare) și T_2 (tranzistor), curentul se închide de la plus, prin ramurile L_1 , F_1-T_1 , Z_r , L_3 , F_3 , T_3 , Z_s conectate în paralel și Z_T , L_2 , F_2 , T_2 , minusul sursei. Pentru a trece la tactul următor de funcționare, se blochează tranzistorul T_2 prin simpla întrerupere a comenzii pe baza tranzistorului un interval de timp mai mare decât t_q , timpul de revenire al tiristoarelor, urmată de blocarea naturală a acestuia, fapt care conduce la blocarea implicită a tiristoarelor T_1 și T_3 , al cărui curent a scăzut sub valoarea curentului de menținere. Apoi, se comandă simultan dispozitivele T_2 , T_3 și T_4 , apoi ciclul de funcționare se continuă, pentru toate testele de funcționare, apoi secvența se repetă.

Inductanțele L_1 , L_3 , L_5 asigură protecția tiristoarelor T_1 , T_3 și T_5 la di/dt . Grupurile R_1 , D_1 ; R_3 , D_3 ; R_5 , D_5 amortizează tensiunile de autoinducție ce apar pe inductanțele L_1 , L_3 , L_5 , siguranțele F_1 , $F_2...F_6$ protejează la supracurenți de durată dispozitivele din ramurile respective. Grupurile R_1 , D_1 ; R_3 , D_3 ; R_5 , D_5 protejează tiristoarele de dv/dt . Inductanțele L_2 , L_4 , L_6 protejează tranzistoarele la vi-

teza de creștere a curentului. Circuitele complexe formate din R_{21} , D_2 , R_{22} , D_{23} , C_2 ; R_{41} , D_4 , R_{42} , D_{43} , C_4 ; R_{61} , D_6 , R_{62} , D_{63} , C_6 asigură protecția complexă la supratensiuni inverse și directe de comutație. Diodele D_{11} , $D_{22}...D_{66}$ asigură comutarea dispozitivelor din punte.

Invertorul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- 5 - elimină circuitele de comutație de tip LC;
- 10 - reduce supratensiunile de comutație;
- necesită componente electronice cu tensiuni inverse (și directe de lucru, la tranzistoare) de lucru mai mici;
- 15 - reduce gabaritul instalației.

Revendicare

- 20 Invertorul trifazat hibrid în punte, cu trei brațe identice, caracterizat prin aceea că fiecare braț al punții este format dintr-un tiristor (T_1), protejat printr-un circuit rezistență-condensator serie (R_{11} , C_1), în paralel
- 25 cu tiristorul, o inductanță (L_1), în serie cu tiristorul și o diodă (D_{11}), conectată antiparalel cu inductanța și tiristorul, și un tranzistor (T_4), protejat printr-un circuit condensator-diodă-rezistor (C_{41} , D_{43} , R_{42}) în
- 30 T , o altă inductanță (L_4), înseriată cu tranzistorul, și o diodă (D_{44}) în antiparalel cu tranzistorul, în paralel cu fiecare inductanță fiind prevăzut un grup diodă-rezistor (D_1 , R_1 ; D_4 , R_{41}).

(56)Referințe bibliografice

Descriere invenție US, nr. 4482946

Descriere invenție SU, nr. 907736

Președintele comisiei de invenții: ing. Erhan Valeriu

Examinator: ing. Ohan Petre

