

## СИСТЕМА ЗА ГАРАНТИРАНО ЗАХРАНВАНЕ С ДВОЙНО ПРЕОБРАЗУВАНЕ НА ЧЕСТОТАТА

доц.кнн. Д.Д.Юдов,ст.ас.Ем.Б.Беков,ст.ас.Кр.Г.Атанасов  
ВМЕИ-Варна,1994год.

Задължително обурудаване към компютри при работещи в системи за обработка на информация ,за управление на технологични процеси и други отговорни консуматори,са системите за гарантирано захранване(СГЗ).Всички водещи в производството на компютри фирми препоръчват съответни системи за гарантирано захранване на персоналните компютри {3}.

Това решение не е най-оптималното в случаите, когато има повече компютри в едно помещение или сграда, каквито са пощите, банките и др. Тук технико-икономическите , габаритните и други проблеми нарастват с увеличаване броя на захранващите компютри. В такива случаи по-резултатно е изграждането на обща система за гарантирано захранване,която ще има по-голяма надежност на работа,при по-ниски капиталовложения,по-малки габарити и тегло.

Целта на статията е да покаже възможност за реализация на една тиристорна система за гарантирано захранване и докаже целесъобразността на нейното използване.

Основен недостатък на съществуващите тиристорни системи за гарантирано захранване са габаритните и тегловите показатели на трансформатора и реактивните елементи в схемата, работещи на 50 Hz. Този недостатък се чувства още по осезаемо при СГЗ за групово захранване на компютри, където изходната мощност е няколко КВА. Този недостатък съществено се отстранява при СГЗ с двойно преобразуване на честотата(фиг.1)

Принципната схема на фиг.1 се състои от гъв основни преобразувателя на електрическата енергия резонансен автономен инвертор (РАИ) с открит вход и обратни диоди (VS1,VS2,VD1,VD2, T, L1,L2,C1,C2) и реверсирен токоизправител (РТИ) с филтер (VS3-VS6, Id,Cd). Същността на схемното решение е,че РАИ работи на повишена честота(2-3KHz),а РТИ работи с честота 50 Hz.

Принципът на действие се изострира с времедните при активен характер на товара на РГИ (фиг. 2)

Тук  $w_0$  и  $w_1$  са съотношението резонансната и работна честота на резонасния инвертор, а  $w_2$  работната реверсивна честота на РГИ. Стабилизацията на изходното напрежение, като важно изискване към СГЗ, се осъществява чрез изменение на съотношението  $w_1/w_2$  посредством блока за управление, контрол, диагностика и защита (БУКДЗ) и обратната връзка по напрежение ( $-U_{1,5}$ ). Сигурността на работа на РАИ се гарантира от способностите му да работи в широк диапазон на изменение на товара (практически от празен ход до късо съединение в товара) и обратна връзка чрез токоф трансформатор ТГ. БУКДЗ може да се реализира с дискретни елементи или микропроцесорна система, когато има повишени изисквания за контрол, диагностика, управление и сигнализация при предаварийни и аварийни ситуации.

Като приемем Вентилите за идеални ключове, описание на активни загуби в реактивните елементи и идеален захранващ източник е направена еквивалентна заместваща схема на силовия блок за един полупериод на изходното напрежение (фиг.3).

Топологичният анализ показва наличие на седем независими контура, като за Вентилите VS1, VD1, VS2, VD2 е в сила едно от следните условия:

1. За всеки разположен интервал от време само един Вентил може да бъде във вклочено състояние и всички други са изклочени.

2. Нито един Вентил не е вклочен (при  $w_1/w_2 > 2$ ).

Като се опишат диференциалните уравнения за всички възможни случаи и се обединят, чрез преобразувателни функции получаваме, обобщена система ДУ във форма Коши:

$$\begin{aligned} \rho I_1 &= \frac{F_1 F_2 E - U_T - F_2 U_{CK2} + F_2 \rho I_{22} (L_{S1} - L_d)}{F_2 (L_S + L_{S1} + L_1) + (2 \cdot F_2) L_d} \\ \rho I_2 &= \frac{F_1 F_2 E - U_T - F_2 U_{CK2} + F_2 \rho I_{11} (L_{S1} - L_d)}{F_2 (L_S + L_{S1} + L_1) + (2 \cdot F_2) L_d} \\ \rho U_T &= \frac{1}{C_d} (I_1 + I_2 - \frac{U_T}{R_T}) \\ \rho U_{CK2} &= \frac{I_1 - I_2}{2 C_{CK2}} \end{aligned} \quad (1)$$

където:  $C_1 = C_2$ ;  $I_{s1} = I_{s2} = I_s$ ;  $I_1 = I_2$

$$pI_{11} = pI_1 \quad II > 0$$

$$pI_{11} = 0 \quad II = 0$$

$$pI_{22} = pI_2 \quad I_2 > 0$$

$$pI_{22} = 0 \quad I_2 = 0$$

F1 е 1 за проводящи VS1 VD1  
0 за проводящи VS2 VD2

F2 е 1 някой Вентил е проводящ  
0 Всички Вентили са запущени

Техническите данни на СИЗ разработени за нуждите на  
пощите са:  $E = 60V$ ,  $U_f = 220V$ ,  $f_1 = 1.5KHz$ ,  $f_2 = 50Hz$ ,  $P = 2kVA$

Стойностите на елементите на инвертора са:

$$R = 20 \text{ ом}, C_1 = C_2 = C_k/2 = 40.10^{-6} F, I_s = I_{s1} = I_{s2} = 30.10^{-6} A$$

$$Cd = 500.10^{-6} F, L_d = 500.10^{-9} H, I_1 = I_2 = 30.10^{-6} A$$

На фиг.4 са дадени зависимостита на Времето на Възстановяване на транзисторите (това е времето през което е отпушен съответният обратен диод) от стойностите на елементите на схемата.

На фиг.5 е дадена зависимостта на изходното напрежение от честотата и захранващото напрежение

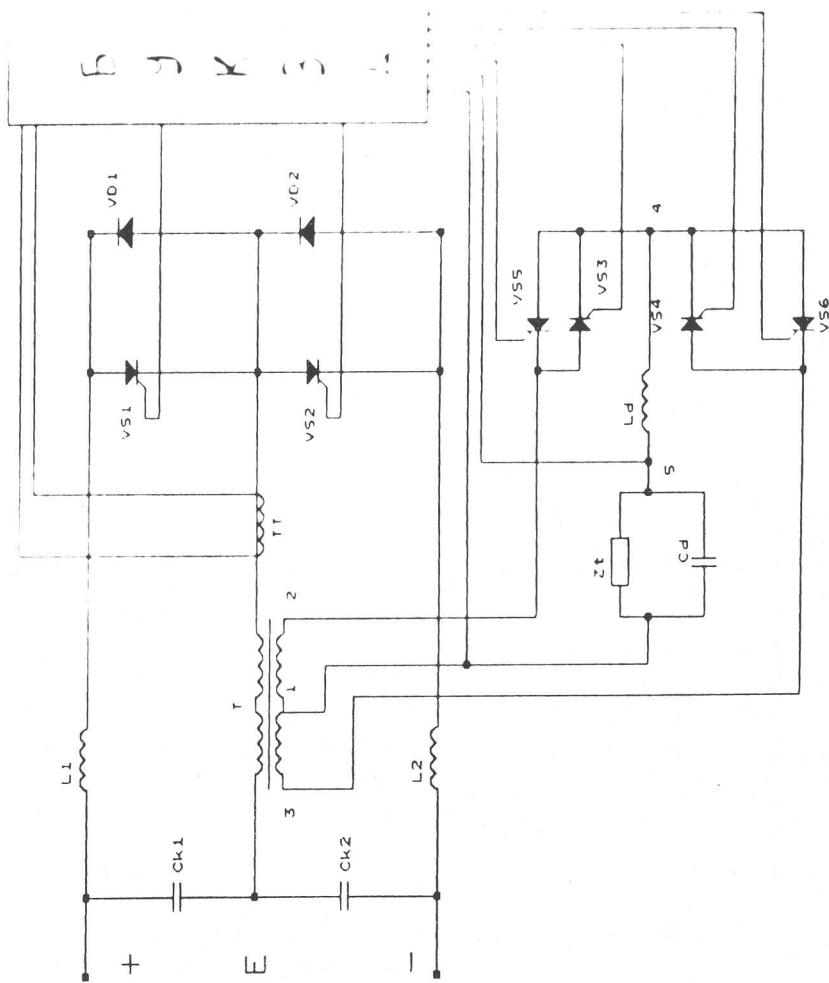
От направените изследвания и показанията характеристики можат да се направят следните изводи:

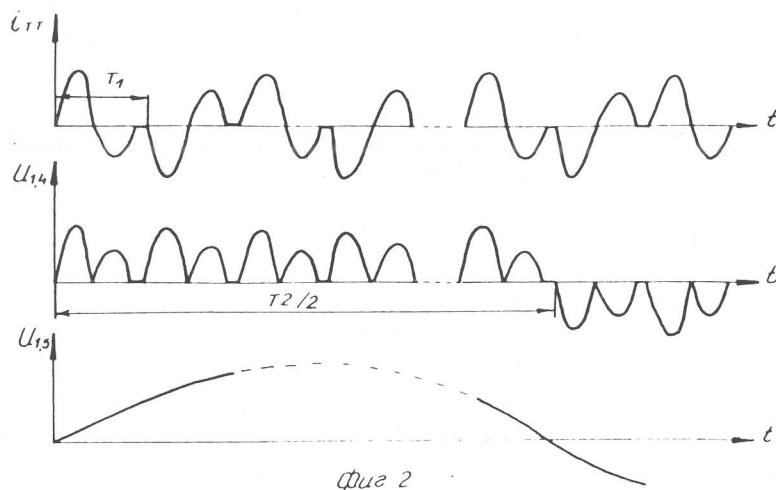
1. Схемата е работоспособна в много широк диапазон на изменение на товаара

2. Регуларно или стабилизирана на изходното напрежение се реализира чрез изменение на работната честота ( $f_1$ )

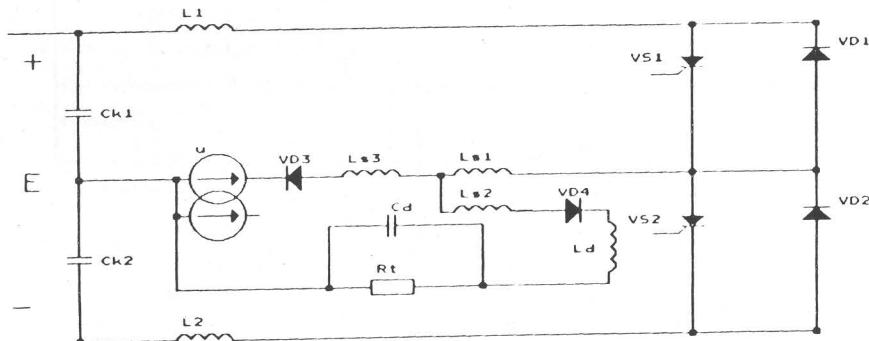
3. От зависимостиата на изходното напрежение  $U_I = f(I)$  при  $E = \text{const}$  се определя склонът на изменение на  $I$  при което се стабилизира изходното напрежение

$\phi_{\mu f, 1}$

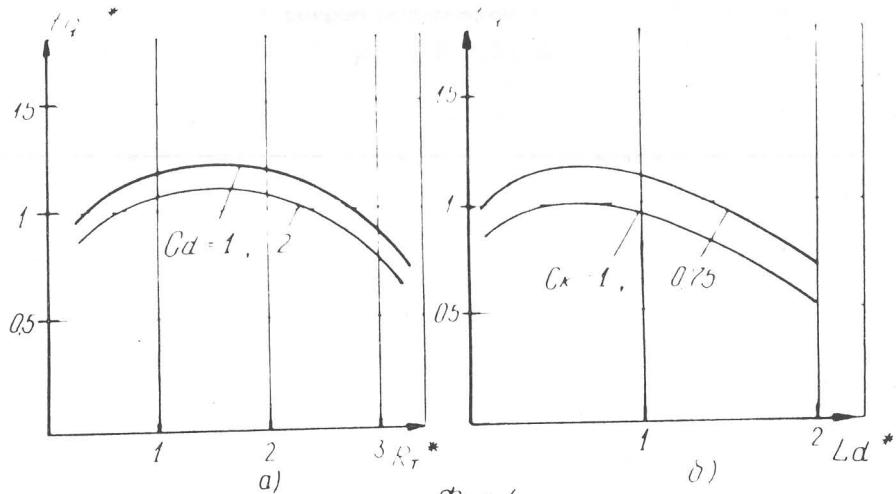




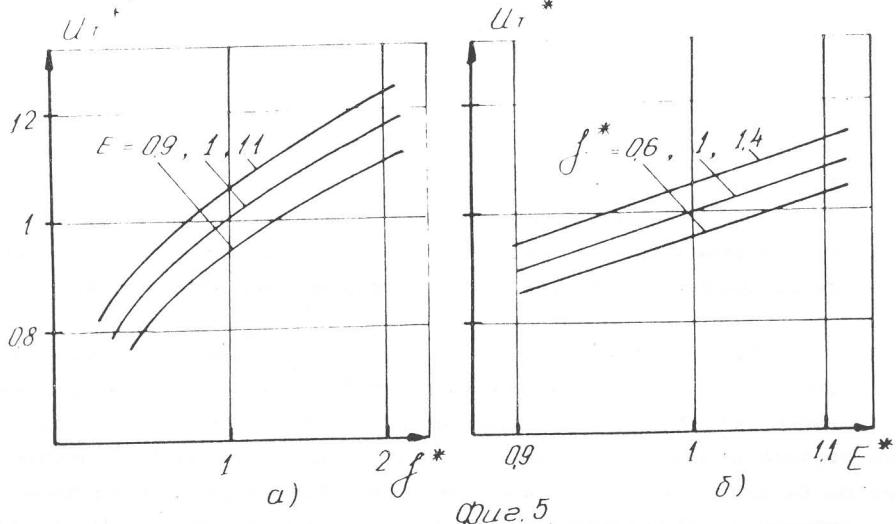
Фур. 2



Фур. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

#### Литература:

1. Щеков И., Борисов В., "Моделиране на Вентилатори преобразуватели" ръководство
2. Тошков Г., "Математическо моделиране и изследване на последователен резонансен инвертор за CO2 забавяне" ЕТ-93 гр. Созопол
3. Smart-UPS - User's Manual