

# EPSICOM

Ready Prototyping

## EP 0014



## MULTI-PURPOSE INVERTER V 3.2

- Best-in-Class Pricing
- Fast delivery
- Expandable Design
- High Performance Design
- Manageability
- Easy Assembly Kit
- Interesting Configurations

**Ideas for Small Business**

**Training & Educational Kits**

[www.epsicom.com/kits](http://www.epsicom.com/kits)  
a division of **EPSICO Manufacturing**

**Solutia optima de rezolvare a problemei alimentare in zone fara retea de 220V. Cu acest circuit care putem alimenta consumatori pana la 600W de la un acumulator auto.**

**EP 0014**

### Functionare

Acest circuit de tip inverter poate converti tensiunea de 12V sau 24 Vcc in tensiune de 240 sau 120Vca Puterea si tensiunea de iesire depind de transformatorul folosit.

Pentru generarea frecventei folosim un astabil integrat CMOS de tip CD4047 Circuitul de comanda este realizat cu circuitul clasic cu circuitul U1 ce dispune de un oscilator intern (Monostable/Astable Multivibrator), Precum se observa in figura alaturata, frecventa oscilatiei la iesire este stabilita si se ajusteaza intre 50 si 60Hz din valorile componentelor externe RC si se calculeaza conform relatiei:  $tA(10, 11) = 4.40 RC$ . Frecventa de baza este divizata cu 2 prin bistabilul intern. Valori recomandate pentru frecventa de 50 Hz :  $R=100$  iar  $C=4.7\mu F$ .

Factorul de umplere este de 50% iar stabilitatea frecventei este de  $\pm 10\%$  la  $VDD=10V$ . Semnalul de la iesire este redat prin doua buffere (direct si inversat) astfel incat semnalele pe cele doua ramuri de pe iesirile Q1 si Q2 sunt preluate prin AO cu rol de repetor si aplicate portilor tranzistoarelor finale ce asigura inchiderea/deschiderea caii de curent prin primarul transformatorului ridicator de tensiune.

Reglarea fina a frecventei de 50Hz se face prin ajustarea valorii R1. Cu o pereche de MOSFET tip IRFZ44, recomandat, se va debita o putere la iesire de 100W iar cu doua perechi 200W, chiar si fara radiator. Cu doua perechi de finali si radiator se poate debita o putere de 400W sau mai mare functie de numarul de perechi de tranzistoare si suprafata radiatorului folosit.

Sectiunea transformatorului va fi calculata functie de puterea necesara la iesire, folosind relatiile de calcul ale transformatoarelor de retea. Prin D3 D4 si D7 D8 se face o limitare a tensiunilor de inductie pe drena respectiv a varfurilor de tensiune accidentale pe porti. La realizarea transformatorului se vor lua in calcul caderile de tensiune pe tranzistoare, rezistenta infasurarii primare si scaderea tensiunii debitate de acumulator datorate rezistentei sale interne. Se recomanda ca infasurarea primara sa fie proiectata la 8V.

### Caracteristici:

- Alimentare 12V sau 24 Vcc
- Iesire 240Vca sau 120 Vca
- Putere debitata: Max. 600W

### Aplicatii:

Alimentarea unor pompe electrice pentru irigarea unor parcele agricole, iluminat si confort in deplasari la munte, camping, alimentarea pe teren a unor unelte si scule pentru lucrari diverse, obtinerea tensiunilor de 220V pentru confortul casnic din Green Energy

### O idee pentru acest Kit:

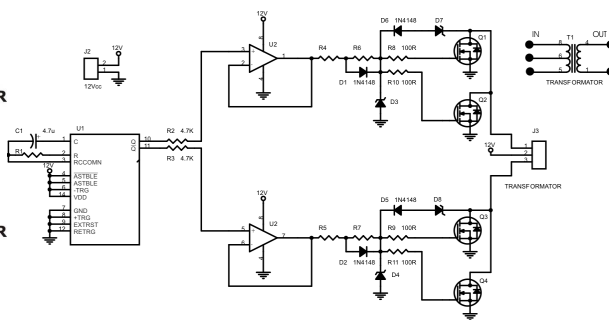
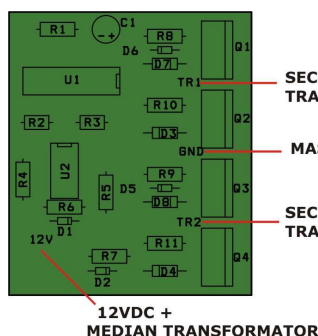
Varianta propusa este larg folosita si necesita in plus un trafo cu sectiune adecvata pe care il puteti construi singuri dintr-unul mai vechi, pentru a economisi bani.

The Largest Collection of Educational Electronic Kits

The smart way to boost productivity

### Amplasarea componentelor

### Schema electrica



Acest produs este livrat in varianta asamblata sau in varianta circuit imprimat+ componente in scopuri educationale si va fi insotit de documentatia completa de asamblare.

**EPSICOM, Ltd.**  
37 Sarailor Street  
200570 Craiova, Romania  
Mob: (+40) 743-377426  
Tel: (+40) 351-591001  
Fax: (+40) 351-595003

e-mail: [office@epsicom.com](mailto:office@epsicom.com)

**Proiectarea transformatorului de rețea monofazat**

Prin proiectarea unui transformator de rețea înțelegem calcularea datelor necesare realizării practice a acestuia funcție de parametrii intrare – ieșire stabiliți prin aplicația dată.

Se porneste de la valorile eficace ale tensiunilor și curenților din primar și secundar.

Vom nota:

$U_1$  – Tensiune aplicată pe primar;

$I_1$  – Curentul în circuitul primar;

$U_2$  – Tensiune necesară pe secundar;

$I_2$  – Curentul în circuitul secundar;

În cazul în care avem mai multe înfășurări primare sau secundare se vor lua în considerare după procedura ce urmează:

Prin calcul se vor obține:

$N_1$  – numărul de spire din primar;

$N_2$  – numărul de spire din secundar;

$d_1$  – diametrul sârmei de bobinaj din primar;

$d_2$  – diametrul sârmei de bobinaj din secundarul k;

**Etape în proiectare**

1. Se evaluează pentru puterea totală absorbită din secundar,  $P_2$  [W], curentul din secundar folosind relația de baza:

$$P_2 \text{ [W]} = U_2 \times I_2$$

Astfel, pentru o putere dată de 400W și o tensiune în secundar de 220V, vom determina curentul din secundar

$$I_2 = P_2 / U_2 = 400\text{W} / 220\text{V} = 1,82 \text{ A}$$

2. Se calculează puterea absorbită în primar,  $P_1$  [W], considerând randamentul transformatorului  $\eta \approx 0,85$ :

$$P_1 \text{ [W]} = P_2 / \eta = P_2 / 0,85 = 1,176 \times P_2$$

Astfel :  $P = 400\text{W} \Rightarrow P_1 = 1,176 \times 400 = 470,4 \text{ W}$

3. Se dimensionează secțiunea a miezului magnetic ( aria secțiunii centrale a pachetului de tole) în [cm<sup>2</sup>]

$$S \text{ [cm}^2\text{]} = 1,2 \sqrt{P_1 \text{ [W]}}$$

Astfel:  $S = 26.03 \text{ cm}^2$

4. Se calculează acum numărul necesar de spire pe volt  $N_0$  [sp/V], cu relația dedusă din legea inducției electromagnetice, pentru  $f = 50 \text{ Hz}$  și pentru inducția maxim admisă de tole  $B_{\max} = 1,2 \text{ T}$ :

$$N_0 \text{ [sp/V]} = 40 / S \text{ [cm}^2\text{]}$$

Astfel:  $N_0 \text{ [sp/V]} = 40 / 26.03 = 1,54 \text{ sp/V}$

5. Se calculează numărul de spire necesare în primar  $N_1$ , cu relația:

$$N_1 = U_1 \times N_0$$

Astfel:  $N_1 = 8 \times 1,54 = 12 \text{ spire}$  (doua înfășurări a câte 12 spire)

6. Se calculează numărul de spire al secundarului cu relația:

$$N_2 = 1,1 \times U_2 \times N_0$$

Astfel:  $N_2 = 1,1 \times 220 \times 1,54 = 373 \text{ spire}$

7. Se evaluează curentul din primar,  $I_1$  [A] cu relația:  $I_1 \text{ [A]} = ( P_1 \text{ [W]} ) / ( U_1 \text{ [V]} )$

Astfel:  $I_1 = 470,4 / 8 = 58.8 \text{ A}$

8. Se dimensionează diametrul  $d_1$  [mm] al sârmei de bobinaj din primar și  $d_2$  din secundar pentru o densitate de curent maxim admisă în cupru  $J_{\max} = 3 \text{ [A/mm}^2\text{]}$

Calculul este următorul: Secțiunea sârmei de bobinaj  $S \text{ [mm}^2\text{]} = (3.14 \times d^2) / 4$  iar  $I = J_{\max} \times S$

Prin calcul rezulta relația:  $d_1 \text{ [mm]} = 0.65 \times \sqrt{I_1 \text{ [A]}}$  adică  $d_1 = 0.65 \times 58.8 = 4,98 \text{ mm}$

sau  $S = 58,8 / 3 = 19,6 \text{ mm}^2$  sarma de secțiune rectangulară

---

si  $d_2 \text{ [mm]} = 0.65 \times \sqrt{I_2[\text{A}]}$  adica  $d_2 = 0.65 \times 1,82 = 1,2 \text{ mm}$

### **In loc de concluzie**

Exista multiple variante de realizare a acestui transformator:

- functie de tipul tolelor pe care le aveti la dispozitie, realizand carcasa pentru Sectiunea de  $26,03 \text{ cm}^2$  pastrand datele calculate prin aceasta metoda pentru  $P = 400\text{W}$

$U_1 = 2 \times 8 \text{ V}$ ;  $I_1 = 58,8 \text{ A}$ ;  $U_2 = 220\text{V}$ ;  $I_2 = 1,82\text{A}$

vom avea

$S = 26.03 \text{ cm}^2$ ;  $N_1 = 12$  spire;  $d_1 = 4,98 \text{ mm}$ ;  $N_2 = 373$  spire;  $d_2 = 1,2 \text{ mm}$

Dimensiunea caracasei si fiind determinata de tipul tolelor si tipul de izolatie intre infasurari.

Daca dispuneti de un transformator pe care il puteti dezechipa si rebobina, porniti calculul de la puterea pe care o puteti obtine functie de sectiunea miezului.

Este recomandat ca transformatorul sa se impregneze prin imersie în parafină topită sau, si mai indicat, într-un lac ce polimerizează prin încălzire si se lasa in cuptor la  $80 - 100 \text{ }^\circ\text{C}$  cca 1 ora.