

Lucrarea de laborator nr. 3**DIODA CA REDRESOR****1. OBIECTIVE**

După executarea acestei lucrări de laborator trebuie să aveți aptitudinea :

- 1.1 De a utiliza un osciloscop pentru vizualizarea formelor de undă de la intrarea și ieșirea unui redresor.
- 1.2 De a stabili dacă dioda se comportă ca o diodă ideală.
- 1.3 De a desena caracteristica de transfer a redresorului.

2. ECHIPAMENT NECESAR

- 1 generator de semnal.
- 1 osciloscop cu două spoturi.
- 1 cadru de bază PU-2000.
- 1 placă EB-111.
- 1 placă de bază.

3. INTRODUCERE TEORETICĂ

Redresarea reprezintă un procedeu de transformare a tensiunii alternative în tensiune continuă. În funcție de numărul de faze ale transformatorului, redresoarele se pot clasifica în: redresoare monofazate (folosite la puteri mai mici, de până la 1KW) și redresoare polifazate (folosite la puteri mari, de peste 1KW). În funcție de numărul de alternanțe redresate se deosebesc cele de tip monoalternanță, când se redresează o singură alternanță, respectiv cele bialternanță, când sunt redresate ambele alternanțe.

Un redresor monofazat are schema bloc din fig. 1. Transformatorul modifică mărimea tensiunii alternative și izolează circuitul de rețea, blocul redresor conține elemente de circuit care realizează redresarea propriu-zisă prin aceea că permit conducția curentului numai într-un sens iar filtrul reduce pulsațiile formei de undă.

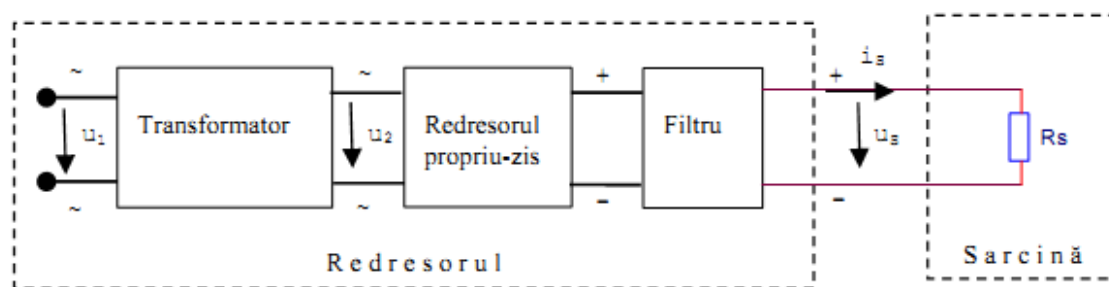


Fig. 1. Redresor monofazat - schema bloc.

Redresorul monofazat monoalternanță

Redresoarele monofazate monoalternanță se conectează la rețeaua de 220V/50Hz prin intermediul unui transformator monofazat și prezintă schema din fig.

2. Formele de undă aferente funcționării pot fi urmărite în fig.3.

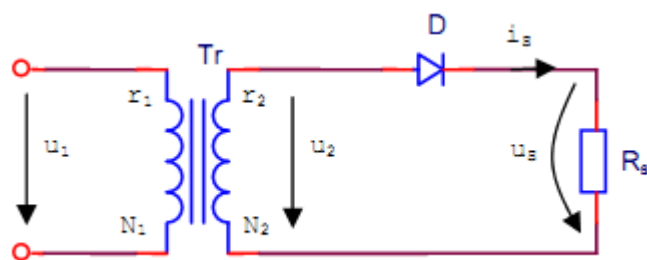
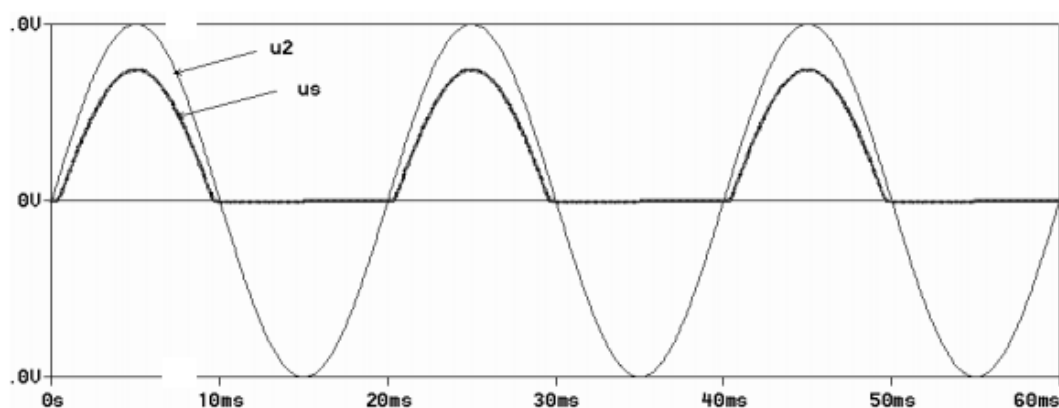


Fig. 2. Redresor monoalternanță.

Fig. 3. Formele de undă pentru tensiunea din secundarul transformatorului, u_2 , și pentru tensiunea pe rezistența de sarcină, u_S .

Tensiunea din secundarul transformatorului este sinusoidală:

$$u_2(t) = U_{2m} \sin \omega t = \sqrt{2} U_{2ef} \sin \omega t$$

Valoarea medie a tensiunii pe sarcină se determină cu relația de definiție pentru valoarea medie:

$$U_a = \frac{1}{T} \int_0^T u_s(\omega t) d(\omega t) = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi U_{2m} \sin(\omega t) d(\omega t) = \frac{U_{2m}}{\pi} = \frac{\sqrt{2} U_{2ef}}{\pi}$$

În alternanța negativă a tensiunii alternative din secundar, la bornele diodei blocate se aplică tensiunea inversă având valoarea maximă:

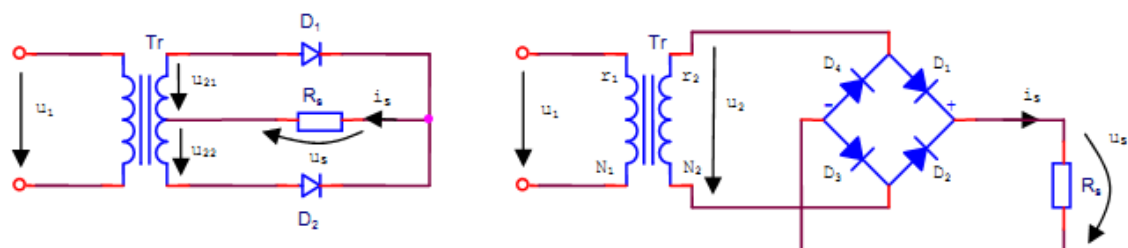
$$U_{D \text{ inv max}} = U_{2 \text{ max}}$$

Redresorul monofazat bialternanță

Redresoarele monofazate dublă alternanță se utilizează sub forma a două montaje fundamentale: montajul cu transformator cu priză mediană în secundar (fig.4 a) și montajul în punte (fig.4 b). Formele de undă prezente în funcționarea circuitelor sunt înfățișate în fig. 5 și 6.

În primul caz, priza mediană din secundar asigură obținerea a două tensiuni de amplitudini egale și defazate cu 180° . Prin rezistența de sarcină se aplică diodelor o tensiune de polarizare directă sau inversă, în alternanța pozitivă conducând D1 iar D2 fiind blocată, respectiv invers, în alternanța negativă. În ambele alternanțe prin rezistența de sarcină curentul circulă în același sens, deci polaritatea căderii de tensiune la bornele sarcinii nu se schimbă.

Fig.4. Redresoare bialternanță



a) cu priză mediană

b) în punte

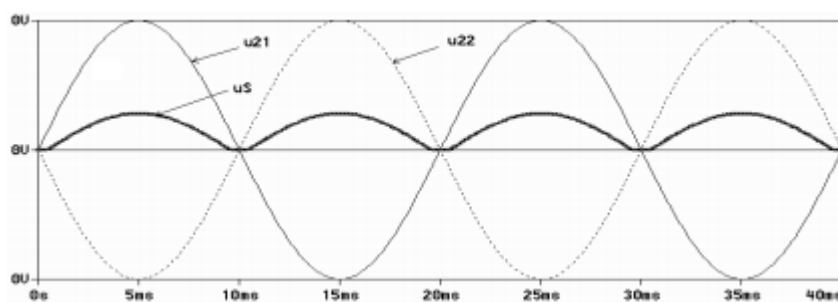


Fig. 5. Forme de undă aferente redresorului bialternanță cu priză mediană.

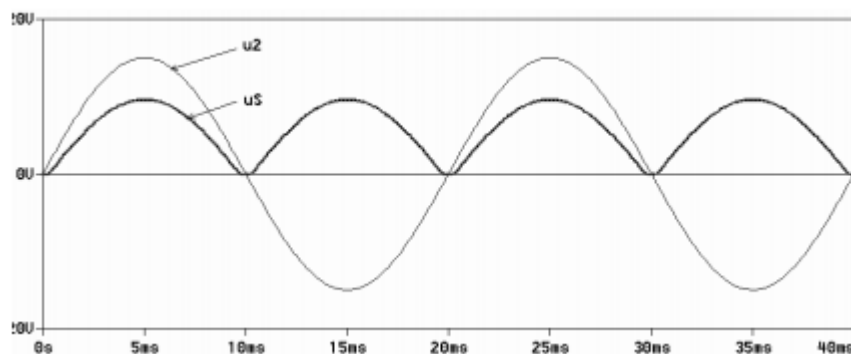


Fig. 6. Forme de undă aferente redresorului bialternanță în punte.

Într-o perioadă T apar două pulsuri ale tensiunii redresate astfel că valoarea medie a tensiunii pe sarcină este:

$$U_o = 2 \frac{U_{2m}}{\pi}$$

Pentru determinarea tensiunii inverse maxime pe diodă, dacă conduce dioda D_1 spre exemplu, rezultă că dioda D_2 este polarizată invers cu o tensiune egală cu $u_s + u_{21}$, deci:

$$U_{D \text{ inv max}} \cong 2U_{2 \text{ max}}$$

Pentru cazul redresorului dublă alternanță în punte, relațiile (8)-(12) rămân valabile. Diferă doar valoarea tensiunii inverse maxime pe o diodă a punții:

$$U_{D \text{ inv max}} = U_{2 \text{ max}}$$

Filtre de netezire

În cazurile în care se dorește o formă a tensiunii redresate cât mai stabilă, între redresor și sarcină se introduc filtre care să reducă pulsațiile sau undulațiile tensiunii/curentului redresate. Filtrele de netezire se clasifică în funcție de elementul cu care începe filtrul, în: filtre cu intrare pe capacitate și filtre cu intrare pe inductanță.

Schemele unor circuite simple de filtrare sunt prezentate în fig. 7.

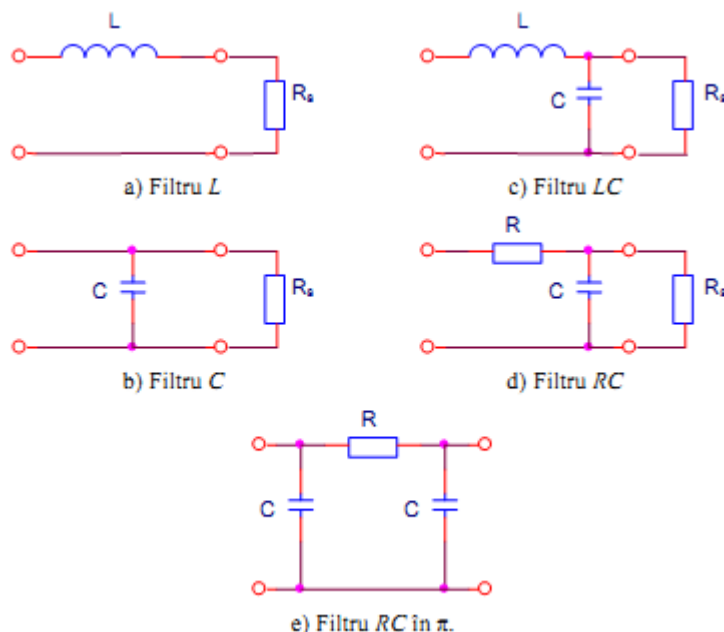


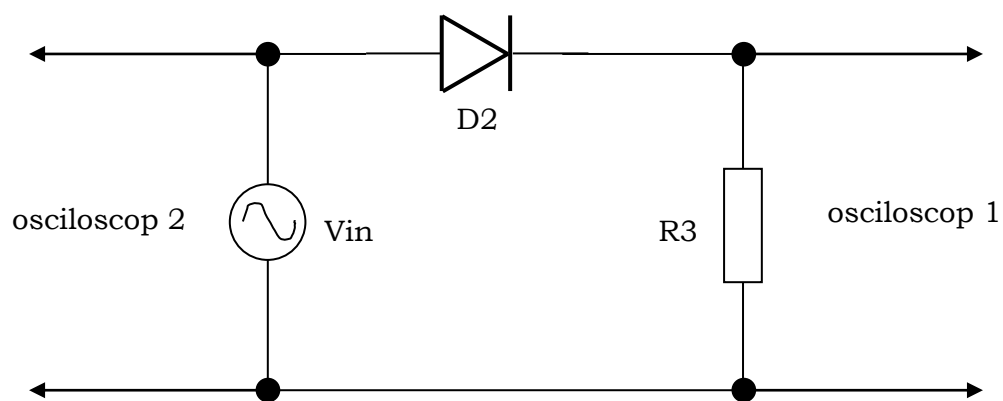
Fig. 7. Scheme pentru circuitele de filtrare.

Un filtru este cu atât mai bun cu cât are o eficacitate mai mare (raportul dintre amplitudinea vârf la vârf a pulsațiilor la ieșirea filtrului și amplitudinea vârf la vârf a pulsațiilor la intrare, să fie cât mai mic) și cădere de tensiune continuă pe el cât mai mică. Pentru redresoarele de mică putere se utilizează de obicei filtre C sau RC fiind mai simple, cu gabarit redus și mai ieftine, cu toate că au o eficacitate mai mică și căderi de tensiune mai mari decât filtrele LC. Mărirea eficacității unui filtru se poate realiza prin folosirea în cascadă a mai multor filtre RC sau LC.

4. MODUL DE LUCRU

Localizați circuitul care conține dioda D_2 .

1. Conectați un generator de semnal la bornele V_{in} .
2. Setări generatorul pe $4V_{V-V}$ și 200Hz sinusoidal cu offset 0.
3. Conectați cele două canale ale osciloscopului ca în figura 3.
4. Pe ambele canale fixați 1V/diviziune și 2msec/diviziune.
5. Desenați formele de undă ale celor două semnale.
6. Puneți osciloscopul în mod X-Y cu $V_{in}=X$ și $V_{R3}=Y$ pentru a obține caracteristica de transfer a redresorului. Desenați caracteristica.
7. Repetați întreaga procedură pentru semnal triunghiular și dreptunghiular.
8. Comparați formele de undă și caracteristicile de transfer.

**Fig. 3** Dioda ca redresor