

**23.11.2020**

## **Podstawy elektrotechniki**

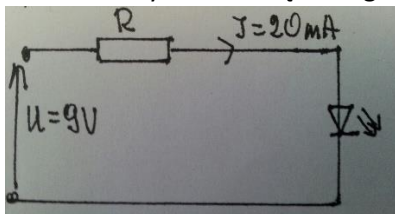
- 1. Samodzielne rozwiązywanie zadań testowych**
- 2. Przykłady schematów elektrycznych**
- 3. Wyjaśnienie przeznaczenia i działanie układu na podstawie schematu**

Proszę rozwiązać zadania testowe i przestać do godziny 18.00

Zadania testowe:

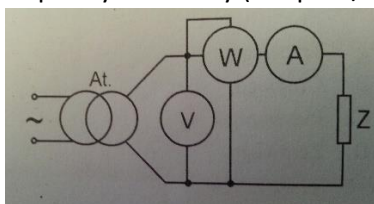
1. Połączono równolegle dwa rezystory  $3\text{k}\Omega$  i  $6\text{k}\Omega$  wypadkowa wartość wyniesie:
  - a.  $4\text{k}\Omega$
  - b.  $2\text{k}\Omega$
  - c.  $2,5\text{k}\Omega$
  - d.  $5\text{k}\Omega$
  
2. Jaki prąd popłynie przez rezystor  $2\text{k}\Omega$  jeżeli napięcie na nim wynosi  $12\text{V}$ 
  - a.  $6\text{A}$
  - b.  $6\mu\text{A}$
  - c.  $6\text{mA}$
  - d.  $0,6\text{A}$
  
3. W obwodzie elektrycznym włączony jest rezystor  $200\Omega$ . Napięcie na nim wynosi  $12\text{V}$ . jaką minimalną moc powinien mieć rezystor?
  - a.  $0,6\text{ W}$
  - b.  $6\text{ W}$
  - c.  $0,06\text{W}$
  - d.  $0,72\text{W}$
  
4. Połączono równolegle dwa kondensatory  $C_1 = 6\mu\text{F}$  i  $C_2 = 18\mu\text{F}$  wypadkowa wartość wyniesie
  - a.  $12\mu\text{F}$
  - b.  $24\mu\text{F}$
  - c.  $4\mu\text{F}$
  - d.  $4,5\mu\text{F}$
  
5. Rezystor  $1\text{k}\Omega$  ma tolerancję  $6\%$ . Ile wynosić może jego faktyczna wartość
  - a.  $1060\Omega$
  - b.  $940\Omega$
  - c.  $960 - 1040\Omega$
  - d.  $940 - 1060\Omega$
  
6. Żarówka o parametrach  $25\text{W}$  i  $10\text{V}$  jest zasilana napięciem nominalnym. Jaki płynie przez nią prąd?
  - a.  $2,5\text{A}$
  - b.  $0,25\text{A}$
  - c.  $0,4\text{A}$
  - d.  $0,45\text{A}$

7. Wartość rezystora R włączonego szeregowo w obwód wynosi:



- a.  $80\Omega$   
b.  $180\Omega$   
c.  $370\Omega$   
d.  $450\Omega$
8. Wskazanie woltomierza przyłączonego do sieci o napięciu sinusoidalnym wynosi 230V. Oblicz wartość maksymalną napięcia.

- a. 311V  
b. 325V  
c. 400V  
d. 380V
9. W obwodzie przedstawionym na rysunku mierniki wskazują następujące wartości: watomierz  $P = 300\text{W}$ ; woltomierz  $U = 300\text{V}$ ; amperomierz  $I = 2\text{A}$ . Jaką wartość ma współczynnik mocy ( $\cos\varphi = P/S$ ) odbiornika Z?



- a. 0,2  
b. 0,5  
c. 0,8  
d. 1,0
10. Znak graficzny przedstawiony na rysunku informuje, że podczas prac z urządzeniem należy zastosować środki ochrony indywidualnej zabezpieczające przed

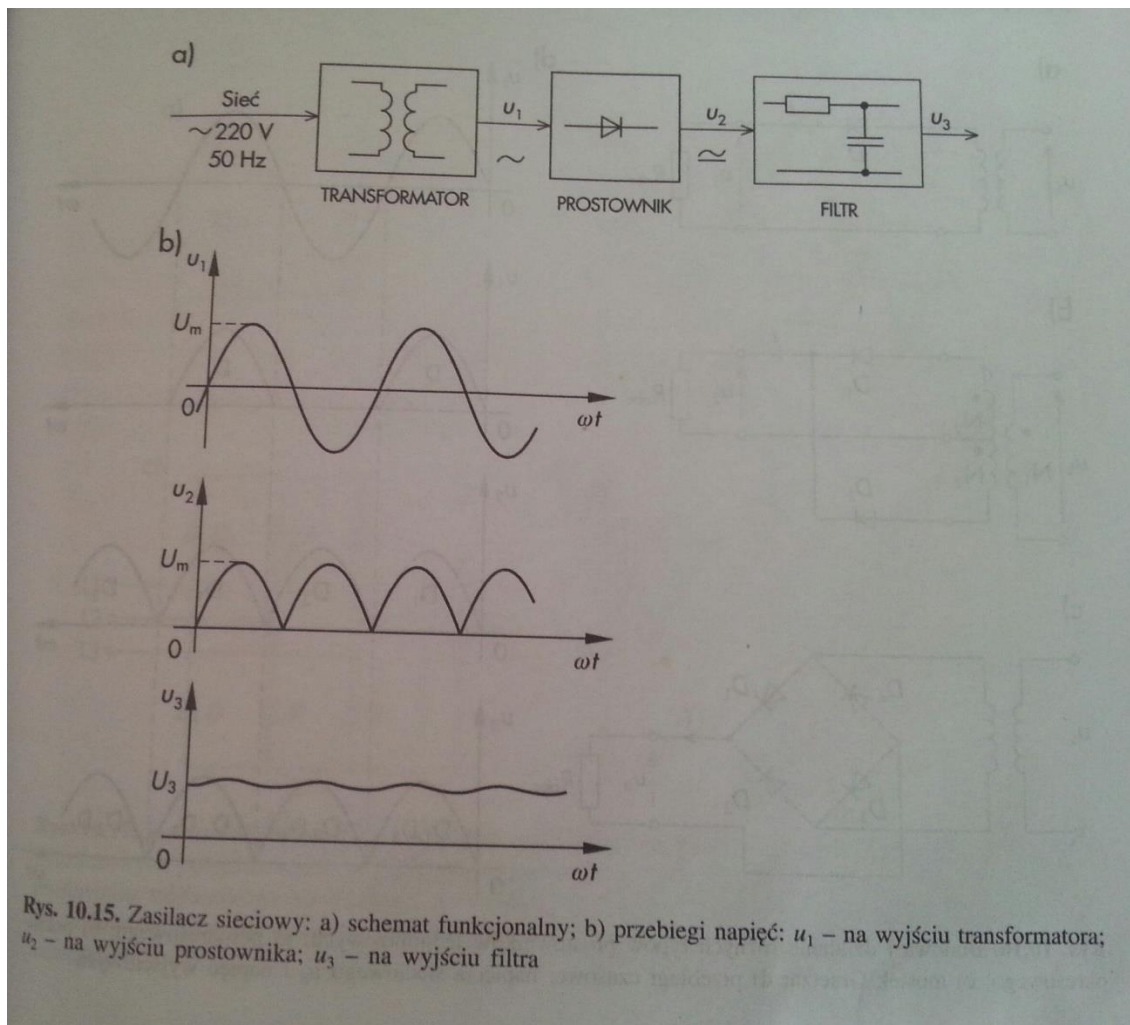


- a. mikrofalami  
b. światłem lasera  
c. substancją żrącą  
d. polem elektromagnetycznym

## Przykłady schematów elektrycznych

### Wyjaśnienie przeznaczenia i działanie

#### Zasilacze



Rys. 10.15. Zasilacz sieciowy: a) schemat funkcjonalny; b) przebiegi napięć:  $u_1$  – na wyjściu transformatora;  $u_2$  – na wyjściu prostownika;  $u_3$  – na wyjściu filtra

Zasilacz jest układem, bez którego nie może się obyć żadne urządzenie elektroniczne. Energia elektryczna jest dostarczana przez zasilacz w postaci prądu stałego o stałym napięciu i wartości uzależnionej od aktualnych potrzeb układu elektronicznego.

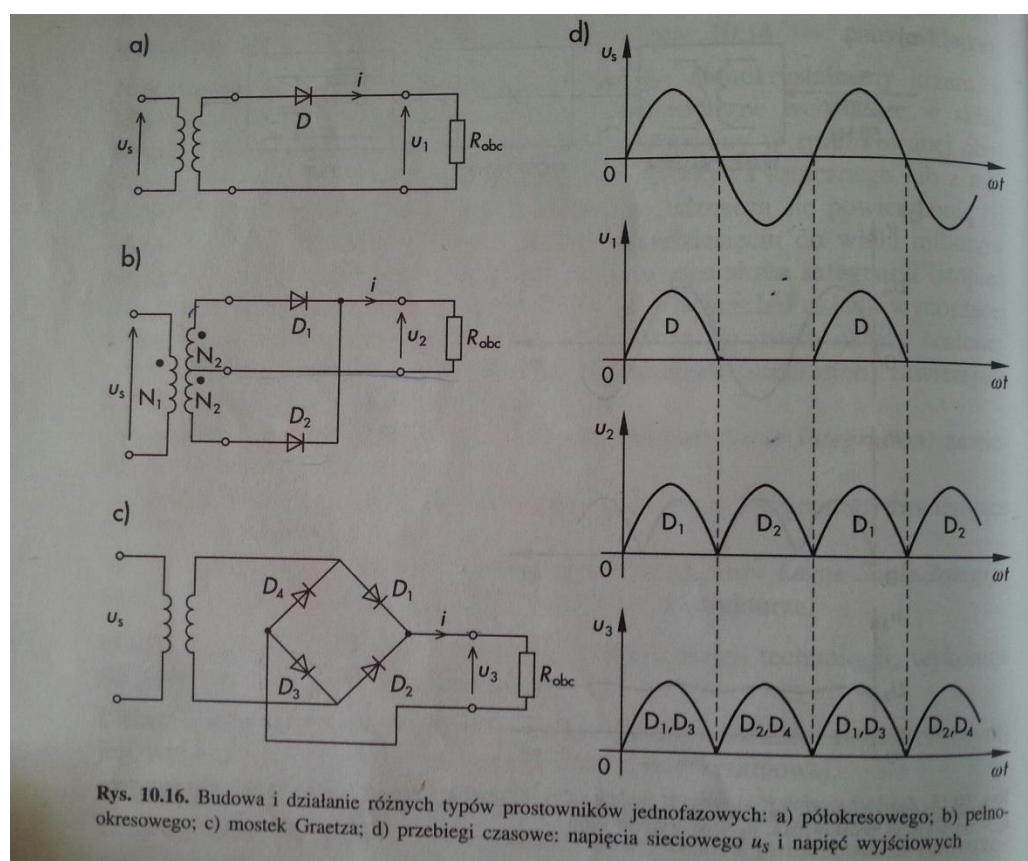
W przenośnych urządzeniach elektronicznych (kalkulatory, zegarki, radiomagnetofony, walkmany) stosuje się tzw. zasilacze bateryjne. W układach tych ogniwo lub akumulator, będące źródłami prądu stałego (a najczęściej kilka ogniwo lub akumulatorów połączonych szeregowo), są połączone równoległe z tzw. kondensatorem bocznikującym poprawiającym warunki pracy urządzenia.

Znacznie bardziej złożone są zasilacze sieciowe (rys. 10.15), których zadaniem jest przekształcanie napięcia sinusoidalnego (230V, 50Hz) na napięcie stałe, o wymaganej do zasilania układu elektronicznego wartości (np. 3V, 5V, 6V, 12V, 24V). W niektórych urządzeniach konieczne jest uzyskanie kilku różnych wartości stałych napięć zasilających.

Podstawowym elementem zasilacza sieciowego jest transformator. Uzwojenie pierwotne transformatora jest zasilane z sieci prądu przemiennego (230V, 50Hz). Z uzwojenia wtórnego uzyskujemy odpowiednio obniżone napięcie przemiennie. Jego wartość skuteczna wynosi zwykle kilka lub kilkanaście woltów.

## Prostowniki

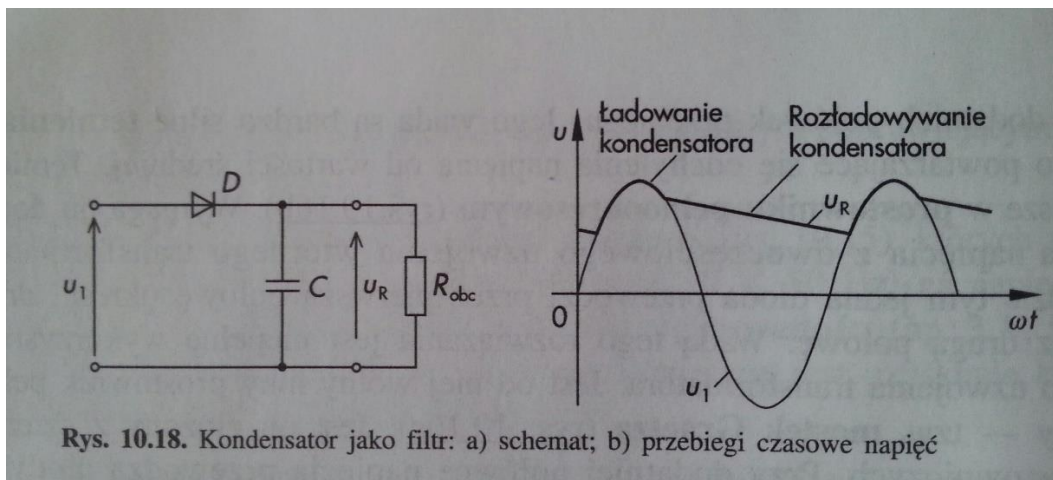
Prostownik (rys. 10.16) jest układem, który prostuje prąd przemienny (dwukierunkowy), a dokładniej mówiąc przekształca go z dwukierunkowego na jednokierunkowy. Najprostszym przykładem prostownika jest jednofazowy prostownik półokresowy (rys. 10.16a) w postaci diody przewodzącej prąd jedynie podczas dodatnich półokresów przebiegu. Jego wadą są bardzo silne tętnienia – okresowo powtarzające się odchylenia napięcia od wartości średniej. Tętnienia są mniejsze w prostowniku pełnokresowym (rys. 10.16b). Wymaga on doprowadzenia napięcia z dwuczęściowego uzwojenia wtórnego transformatora. W układzie tym jedna dioda przewodzi przez pierwszą połowę okresu, druga zaś przez drugą połowę. Wadą tego rozwiązania jest niepełne wykorzystanie wtórnego uzwojenia transformatora. Jest od niej wolny inny prostownik pełnokresowy – tzw. mostek Graetza (rys. 10.16c). Jest on złożony z czterech diod prostowniczych. Przy dodatniej półokresie napięcia przewodzą diody  $D_1$  i  $D_3$ , a przy ujemnej półokresie przewodzenie przejmują diody  $D_2$  i  $D_4$ .



Rys. 10.16. Budowa i działanie różnych typów prostowników jednofazowych: a) półokresowego; b) pełnokresowego; c) mostek Graetza; d) przebiegi czasowe: napięcia sieciowego  $u_s$  i napięć wyjściowych

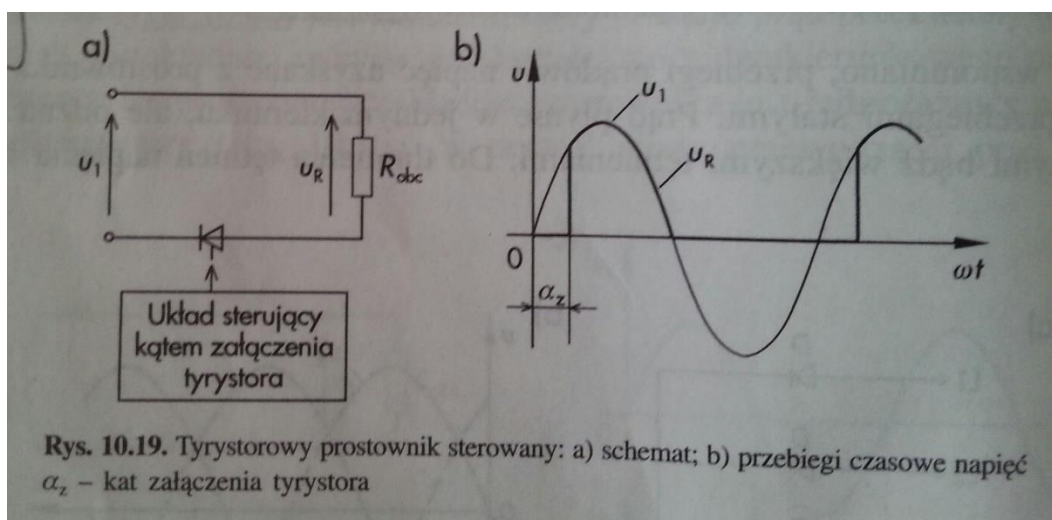
Jak już wspomniano, przebiegi prądów i napięć uzyskane z prostownika wciąż nie są przebiegami stałymi. Prąd płynie w jednym kierunku, ale odznacza się mniejszymi bądź większymi tętnieniami. Do tłumienia tętnień napięcia wyprostowanego służą układy zwane filtrami. Schemat najprostszego filtra RC przedstawiono na rys. 10.18. W układzie tym wykorzystuje się kondensator  $C$ , który na

przemian ładuje się i rozładowuje, powodując „wygłdzenie” przebiegu napięcia  $u_R$  na obciążeniu  $R_{obc}$ .



Rys. 10.18. Kondensator jako filtr: a) schemat; b) przebiegi czasowe napięć

## Tyrystorowy prostownik sterowany.



Rys. 10.19. Tyrystorowy prostownik sterowany: a) schemat; b) przebiegi czasowe napięć  
 $\alpha_z$  – kat załdżenia tyrystora

W różnych urządzeniach przemysłowych, przede wszystkim w układach automatyki (szczególnie przy regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego), konieczne jest zastosowanie źródła prądu stałego o napięciu sterowanym w sposób ciągły. Wymagania takie spełniają sterowane prostowniki tyrystorowe (rys. 10.19). Ich zasada działania polega na zmianie wartości napięcia wyprostowanego przez zmianę kąta załdżenia tyrystora pełniącego funkcję przełdżnika elektronicznego. Zastosowanie tyrystora pozwala na zmianę fazy napięcia wyprostowanego, a tym samym na sterowanie wartością napięcia i prądu wyprostowanego.