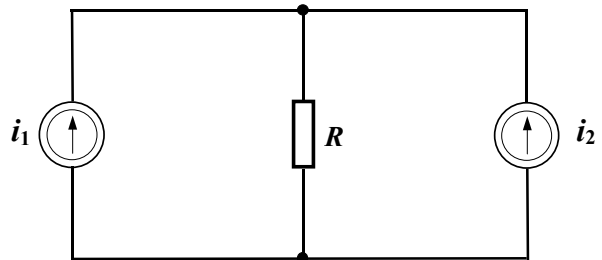


„EUROELEKTRA”
OLIMPIADA ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA
Rok szkolny 2007/2008 - Etap pierwszy - Grupa elektryczna

Zestaw zawiera 16 zadań testowych. Odpowiedzi należy udzielić na załączonej karcie odpowiedzi. Tylko jedna z czterech odpowiedzi do każdego zadania jest prawidłowa. Za wskazanie poprawnej odpowiedzi uczestnik otrzymuje 1 punkt, tzn. maksymalnie można uzyskać 16 punktów. Czas rozwiązywania – 120 minut.

Zadanie 1

W obwodzie elektrycznym, którego schemat pokazano na rysunku 1 wartości prądów wynoszą: $i_1 = \sqrt{2} \cdot 5,0 \sin(100t)$ A,
 $i_2 = \sqrt{2} \cdot 5,0 \sin(100t + \pi)$ A, a rezystancja rezystora $R = 1,0 \Omega$. Moc wydzielana na rezystorze wynosi:



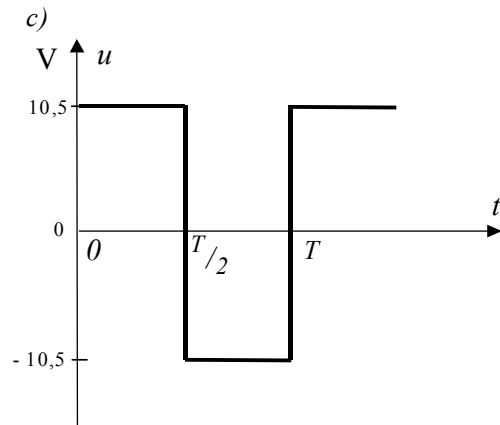
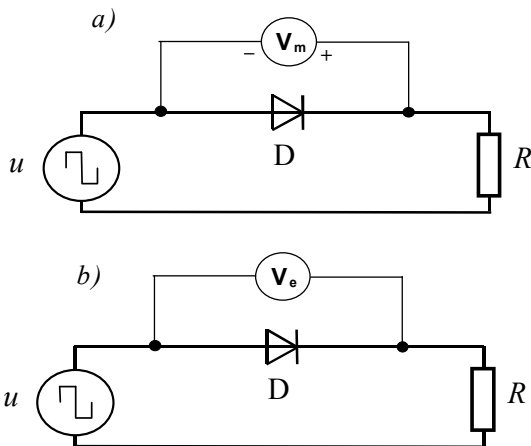
Rys. 1.

- a) 0 W;
- b) 25 W;
- c) 50 W;
- d) 100 W.

Zadanie 2

W obwodzie elektrycznym, którego schemat pokazano na rysunku 2a rezystancja rezystora $R = 1,0 \Omega$, a spadek napięcia na diodzie w kierunku przewodzenia $U_F = 0,50$ V. Na rysunku 2c przedstawiono przebieg czasowy napięcia u . Wskazanie woltomierza magnetoelektrycznego wynosi:

- a) 0 V;
- b) 0,5 V;
- c) 5,0 V;
- d) 5,5 V.



Rys. 2.

Zadanie 3

W obwodzie elektrycznym, którego schemat pokazano na rysunku 2b rezystancja rezystora $R = 1,0 \Omega$, a spadek napięcia na diodzie w kierunku przewodzenia $U_F = 0,50$ V. Na rysunku 2c przedstawiono przebieg czasowy napięcia u . Wskazanie woltomierza elektromagnetycznego wynosi:

- a) 0 V;
- b) 0,5 V;
- c) 7,4 V;
- d) 10,5 V.

Zadanie 4

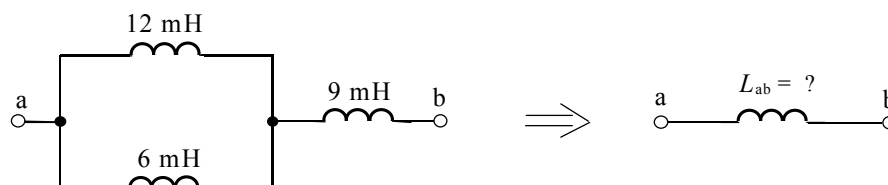
Jednofazowy obwód odbiorczy o napięciu znamionowym 230 V zabezpieczony jest wyłącznikiem instalacyjnym o prądzie znamionowym równym 16 A. W obwodzie nastąpił wzrost prądu do wartości 24 A. W którym przypadku czas wyzwalaenia wyłącznika instalacyjnego będzie najkrótszy:

- w przypadku zastosowania wyłącznika o charakterystyce wyzwalaenia B;
- w przypadku zastosowania wyłącznika o charakterystyce wyzwalaenia C;
- w przypadku zastosowania wyłącznika o charakterystyce wyzwalaenia D;
- w tym przypadku czas wyzwalaenia nie zależy od charakterystyki wyzwalaenia wyłącznika.

Zadanie 5

Ile wyniesie indukcyjność zastępcza trzech cewek, połączonych w sposób pokazany na rysunku 3:

- 6 mH;
- 13 mH;
- 15 mH;
- 27 mH.



Rys. 3.

Zadanie 6

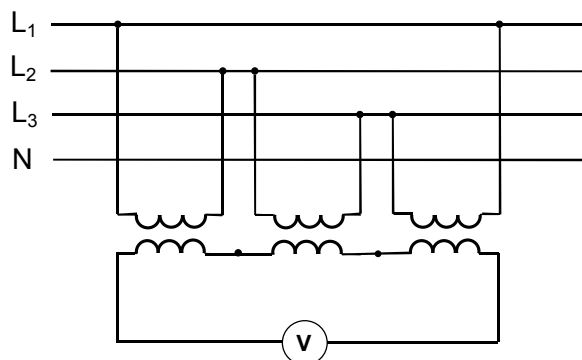
Oprawa oświetleniowa wisząca nad stołem wyposażona jest w żarówkę halogenową o danych: E 27, 230 V, 60 W, 750 lm. Na powierzchni stołu natężenie światła wynosi 400 lx. Jakie będzie natężenie światła na powierzchni stołu, gdy istniejącą żarówkę zastąpić żarówką o danych: E 27, 230 V, 60 W, 1500 lm, przy założeniu, że światłość żarówek jest jednakowa we wszystkich kierunkach:

- 400 lx;
- 566 lx;
- 800 lx;
- 1600 lx.

Zadanie 7

Trzy transformatory jednofazowe o przekładni 400 V/100 V włączono do sieci trójfazowej o napięciu 400 V i częstotliwości 50 Hz w sposób pokazany na rysunku 4. Wskazanie woltomierza elektromagnetycznego będzie równe:

- 0 V;
- 100 V;
- 300 V;
- 400 V.

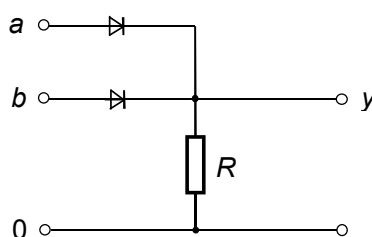


Rys. 4.

Zadanie 8

Jaką funkcję logiczną wielkości wejściowych a i b realizuje układ pokazany na rysunku 5:

- AND;
- NAND
- NOR;
- OR.

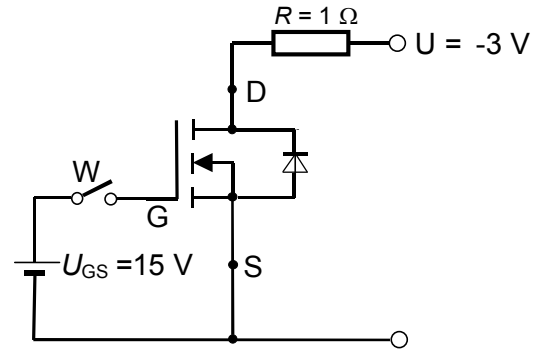


Rys. 5.

Zadanie 9

Jak zmieni się prąd płynący przez tranzystor MOSFET z kanałem N wzbogacanym po zamknięciu wyłącznika W (rys. 6)? Przyjmij dla tranzystora MOSFET: $R_{on} = 0 \Omega$, $R_{off} = \infty$, spadek napięcia na złączu p-n spolaryzowanym w kierunku przewodzenia 0,7 V. Prąd płynący przez tranzystor:

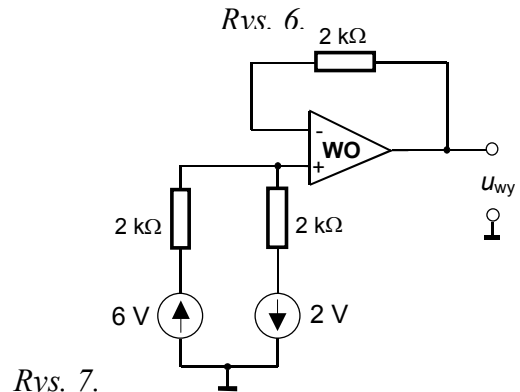
- pozostanie bez zmian;
- wzrośnie z 2,3 A do 3,0 A;
- zmaleje z 2,3 A do 1,6 A;
- zmaleje z 3,0 A do 2,3 A.



Zadanie 10

Idealny wzmacniacz operacyjny WO pracuje w układzie wtórnika napięciowego, pokazanym na rysunku 7. Napięcie wyjściowe wzmacniacza będzie równe:

- 2 V;
- 2 V;
- 4 V;
- 8 V.

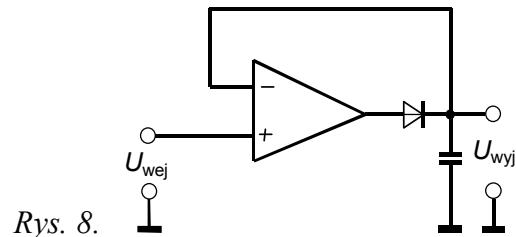


Rys. 7.

Zadanie 11

Idealny wzmacniacz operacyjny pracuje w układzie detektora szczytu, pokazanym na rysunku 8, przy czym $u_{wej} = \sqrt{2} \cdot 5 \sin(100 t)$, a spadek napięcia na diodzie w kierunku przewodzenia $U_F = 0,7 V$. Napięcie wyjściowe układu będzie równe:

- $u_{wyj} = U_{wyj} = 4,3V$;
- $u_{wyj} = U_{wyj} = 5 V$;
- $u_{wyj} = U_{wyj} = 6,37 V$;
- $u_{wyj} = U_{wyj} = 7,07 V$.

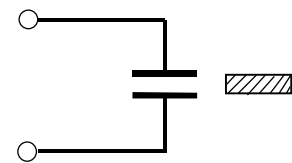


Rys. 8.

Zadanie 12

Idealny kondensator płaski naładowano do napięcia U , tak że energia zgromadzona w polu elektrycznym kondensatora była równa $W = 400 mJ$. Następnie przestrzeń między okładkami wypełniono dielektrykiem o względnej przenikalności elektrycznej $\epsilon_r = 2$ (rys. 9). Jak zmieni się energia zgromadzona w polu elektrycznym kondensatora:

- pozostanie bez zmian;
- zmaleje 2 razy;
- zmaleje 4 razy;
- wzrośnie 2 razy.

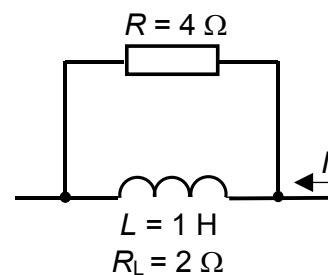


Rys. 9.

Zadanie 13

Cewkę indukcyjną włączono w obwód prądu stałego, który przedstawiono na rysunku 10, przy czym $I = 6 A$. Energia zgromadzona w polu magnetycznym cewki wynosi:

- 2 J;
- 4 J;
- 8 J;
- 16 J.

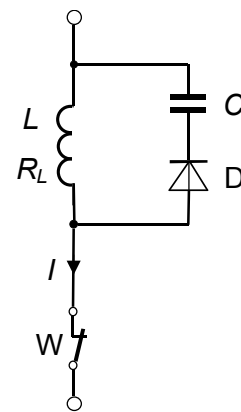


Rys. 10.

Zadanie 14

Parametry obwodu pokazanego na rysunku 11 wynoszą: $L = 1 \text{ H}$, $R_L = 0 \Omega$, $C = 10 \text{ mF}$, przy czym prąd $I = 1 \text{ A}$, początkowa wartość napięcia na kondensatorze $U_{C\text{pocz}} = 0 \text{ V}$, spadek napięcia na diodzie w kierunku przewodzenia wynosi $U_F = 0 \text{ V}$. Ile wyniesie końcowa wartość napięcia na kondensatorze po otwarciu łącznika W:

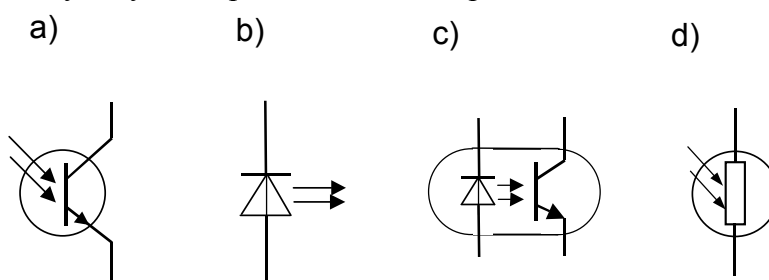
- a) 0 V;
- b) 2 V;
- c) 10 V;
- d) 16 V.



Rys. 11.

Zadanie 15

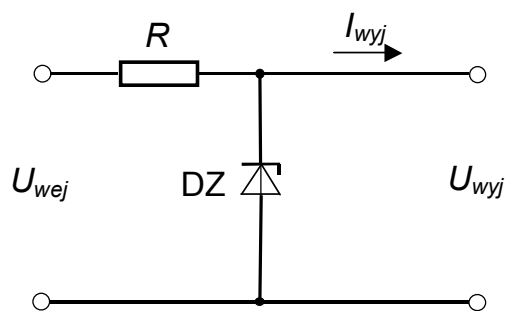
Który z przedstawionych symboli przedstawia transoptor?



Zadanie 16

Na rysunku 12 przedstawiono układ stabilizatora, wykorzystującego diodę Zenera, który zapewnia stabilizację napięcia wyjściowego z zadaną dokładnością przy zmianach prądu wyjściowego I_{wyj} od I_{min} do I_{max} . Przy której wartości prądu wyjściowego w diodzie Zenera wydziela się najwięcej ciepła:

- a) przy $I_{wyj} = I_{min}$;
- b) przy $I_{wyj} = 0,5(I_{min} + I_{max})$;
- c) przy $I_{wyj} = I_{max}$;
- d) ilość ciepła wydzielanego w diodzie jest stała i nie zależy od I_{wyj} .



Rys. 12.

Opracował:
dr inż. Mirosław Miszewski

Sprawdzili:
dr inż. Sławomir Cieślik
dr inż. Jan Mućko

Zatwierdził:
dr hab. inż. Ryszard Wojtyna, prof. UTP,
przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady „Euroelektra”