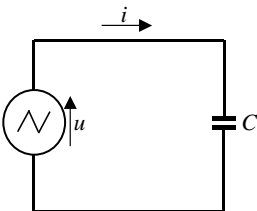
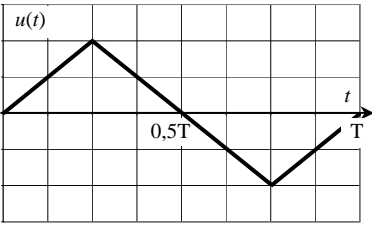
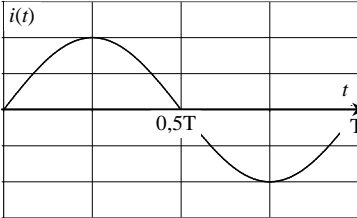
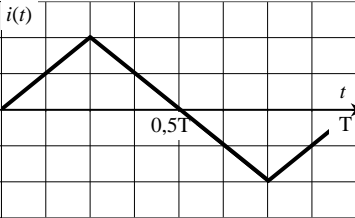
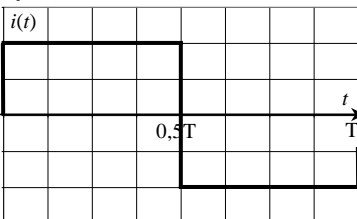
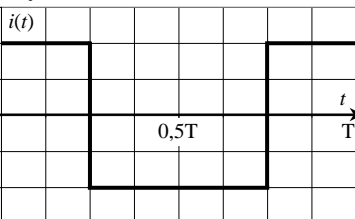
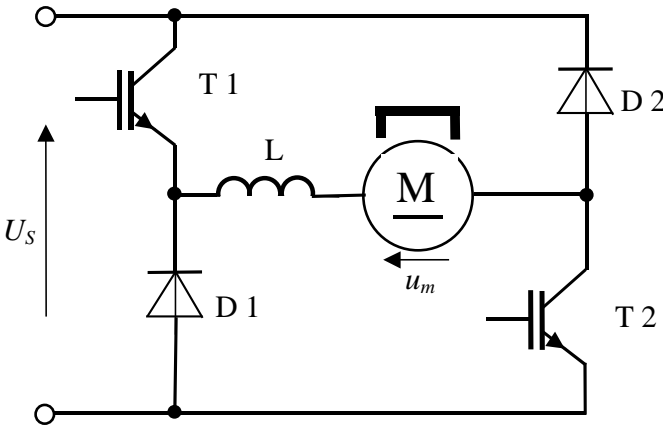
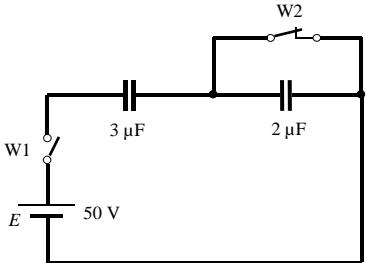
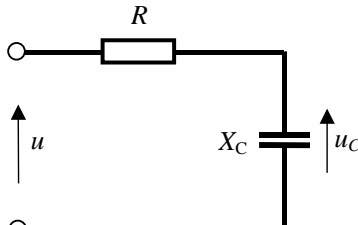
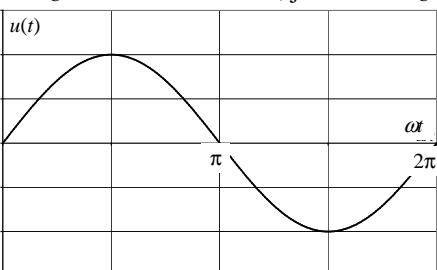
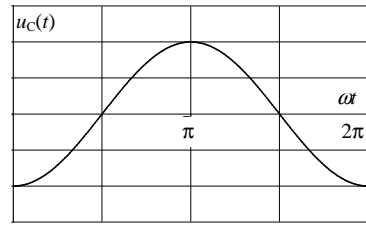
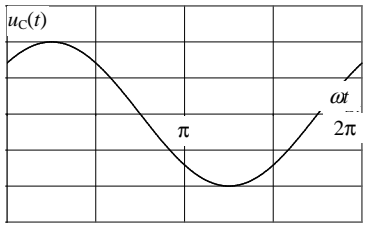
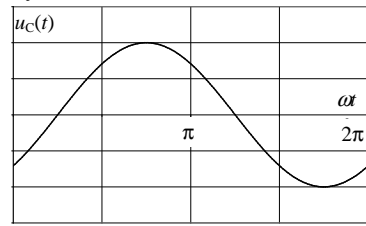
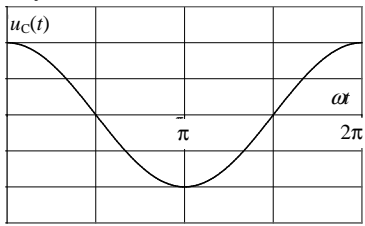
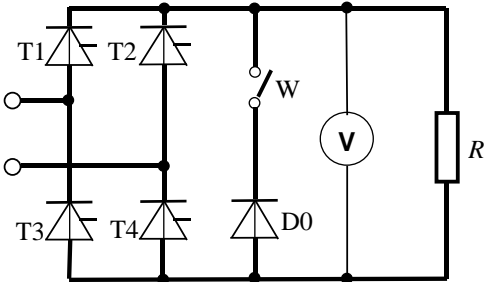
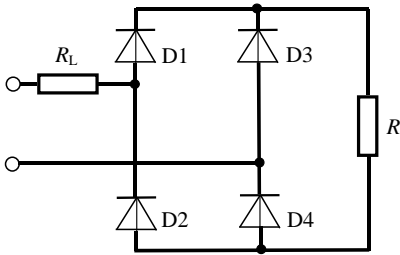
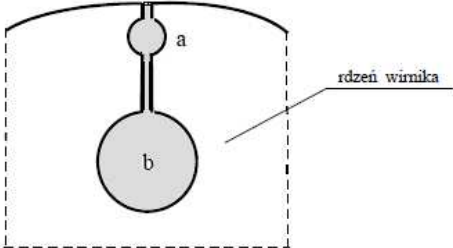
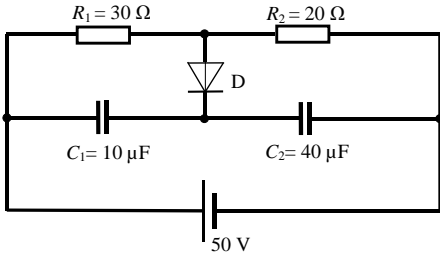
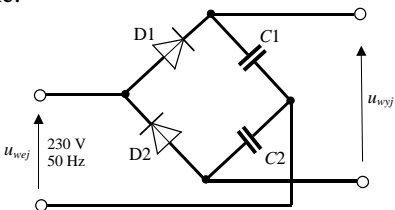
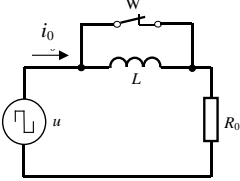
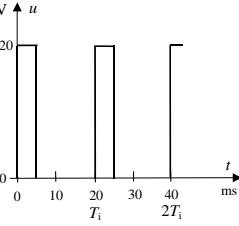
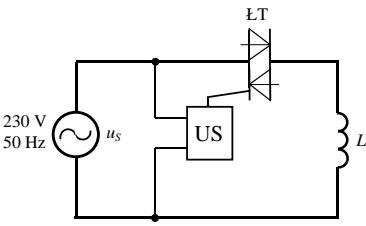
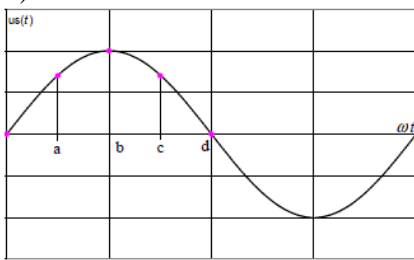
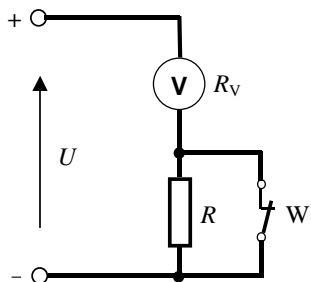
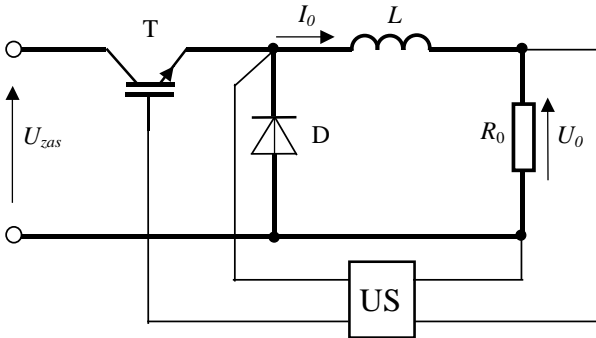


„EUROELEKTRA”
 Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
 Rok szkolny 2009/2010
 Zadania dla grupy elektrycznej na zawody I stopnia

1	<p>Ilość ładunku w kulombach [C], który przepłynął przez przewód, można wyrazić jako funkcję czasu przepływu t [s] w postaci następującej zależności</p> $Q(t) = t^3 - 2t^2 + 5t + 2 \text{ [C]}.$ <p>Ile wynosi wartość średnia prądu płynącego przez przewód w ciągu dwóch pierwszych sekund?</p>	<p>a) 2 A b) 5 A c) 6 A d) 12 A</p>
2	<p>Do idealnego kondensatora (rys. 1a) przyłożono napięcie $u(t)$ o kształcie trójkątnym (rys. 1b). Jaki będzie przebieg prądu płynącego przez kondensator?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Rys. 1a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Rys. 1b</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Rys. 2a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Rys. 2b</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Rys. 2c</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Rys. 2d</p> </div> </div>	<p>a) jak na rys. 2a b) jak na rys. 2b c) jak na rys. 2c d) jak na rys. 2d</p>
3	<p>Na rysunku 3 przedstawiono schemat przekształtnika impulsowego prądu stałego, zasilającego silnik prądu stałego, wzbudzany magnesami trwałymi. Silnik obciążony jest momentem aktywnym (na przykład silnik dźwigu podnoszący lub opuszczający ciężar). Tranzystory T1 i T2 przekształtnika sterowane są współbieżnie, to znaczy są włączane i wyłączane w tych samych momentach. Współczynnik wypełnienia impulsu sygnałów sterujących tranzystory T1 i T2 wynoszą $d_1 = d_2 = 0,5$. Ile wynosi przybliżona wartość średnia na zaciskach silnika U_{MAV}. Przyjmij, że tranzystory, diody i dławik są elementami idealnymi, a indukcyjność dławika L jest na tyle duża, że prąd silnika jest ciągły i idealnie wygładzony.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Rys. 3</p> </div>	<p>a) $U_{MAV} = U_S$ b) $U_{MAV} = 0,5U_S$ c) $U_{MAV} = 0$ d) $U_{MAV} = -0,5U_S$</p>

4	<p>Silnik indukcyjny o mocy 10 kW zasilany jest za pośrednictwem wyłącznika silnikowego, wyposażonego w wyzwalacze elektromagnetyczne i wyzwalacze termiczne. Silnik jest chłodzony za pośrednictwem wentylatora odśrodkowego, zamontowanego na wale silnika (przewietrzanie własne). W czasie pracy silnika, obciążonego momentem znamionowym, przez nieuwagę obsługi zatkaano siatkę otworu wlotowego powietrza chłodzącego silnik, tak że przepływ powietrza chłodzącego wzduż ożebrowanego korpusu silnika zmniejszył się praktycznie do zera. W jaki sposób zadziałają zabezpieczenia silnika, zainstalowane w wyłączniku silnikowym?</p>	<p>a) zadziała tylko wyzwalacz elektromagnetyczny b) zadziała tylko wyzwalacz termiczny c) prawie równocześnie zadziałają oba wyzwalacze d) nie zadziała żaden z wyzwalaczy</p>
5	<p>W układzie przedstawionym na rysunku 4 najpierw zamknięto łącznik W1, a następnie, po ustaleniu się napięć, otwarto łącznik W2. Jakie będą ostateczne wartości napięć na kondensatorach C_1 i C_2?</p>  <p style="text-align: right;">Rys. 4.</p>	<p>a) 20 V i 30 V b) 0 V i 50 V c) 50 V i 0 V d) 30 V i 20 V</p>
6	<p>Obwód przedstawiony na rysunku 5a zasilono napięciem sinusoidalnym (rys. 5b). Jaki będzie przebieg napięcia u_C na kondensatorze C, jeżeli $R = X_C$?</p>  <p>Rys. 5a</p>  <p>Rys. 5b</p>  <p>Rys. 6a</p>  <p>Rys. 6b</p>  <p>Rys. 6c</p>  <p>Rys. 6d</p>	<p>a) jak na rys. 6a b) jak na rys. 6b c) jak na rys. 6c d) jak na rys. 6d</p>
7	<p>Jak zmieni się wskazanie woltomierza magnetoelektrycznego w układzie pokazanym na rysunku 7 po zamknięciu wyłącznika W, jeżeli kąt wysterowania tyrystorów $\alpha_z > 0$?</p>  <p style="text-align: right;">Rys. 7</p>	<p>a) zmniejszy się b) pozostanie bez zmian c) zwiększy się d) nie można tego ocenić, gdyż zależy to od konkretnej wartości kąta wysterowania</p>

8	<p>Mostek przedstawiony na rysunku 8 obciążono rezystorem o rezystancji $R = 10 \Omega$. Rezystor pobiera moc 10 W. Jakie są straty mocy na rezystancji linii zasilającej wynoszącej $R_L = 1 \Omega$ (przedstawionej na rysunku 8 w postaci skupionej)? Przyjmij, że diody są elementami idealnymi.</p>  <p style="text-align: right;">Rys. 8</p>	<p>a) 0,707 W b) 1 W c) 1,414 W d) 2 W</p>
9	<p>Na rysunku 9 przedstawiono przekrój pręta klatki silnika indukcyjnego dwuklatkowego. Co się dzieje w czasie rozruchu silnika przy poślizgu $s = 1$?</p>  <p style="text-align: right;">Rys. 9</p>	<p>a) większa część prądu wirnika płynie przez klatkę a b) większa część prądu wirnika płynie przez klatkę b c) przez każdą z klatek płynie mniej więcej taki sam prąd d) nie można tego ocenić</p>
10	<p>Jakie napięcia ustalą się na kondensatorach C_1 i C_2 w układzie przedstawionym na rysunku 10? Przyjmij, że dioda i źródło napięcia są elementami idealnymi.</p>  <p style="text-align: right;">Rys. 10</p>	<p>a) na C_1 20 V i na C_2 30 V b) na C_1 40 V i na C_2 10 V c) na C_1 30 V i na C_2 20 V d) na C_1 10 V i na C_2 40 V</p>
11	<p>O ile procent zwiększy się rezystancja 100 metrowego odcinka drutu miedzianego o przekroju 1 mm^2, jeżeli rozciągnięto go tak, że jego długość zwiększyła się o 1%? Przyjmij, że wskutek rozciągania przekrój przewodu zmniejszył się równomiernie na całej długości przewodu. Przyjmij konduktywność miedzi $\gamma_{\text{Cu}} = 57 \text{ S}\cdot\text{m}/\text{mm}^2$.</p>	<p>a) 0,5% b) 1% c) 1,4% d) 2%</p>
12	<p>Ile wyniesie wartość napięcia stałego U_{wyj} na wyjściu układu pokazanego na rysunku 11 w stanie jałowym, jeżeli wartość napięcia zasilania wynosi $U_{\text{wej}} = 230 \text{ V}$, a jego częstotliwość $f = 50 \text{ Hz}$? Przyjmij, że wszystkie elementy układu są idealne.</p>  <p style="text-align: right;">Rys. 11</p>	<p>a) 230 V b) 325 V c) 460 V d) 650 V</p>
13	<p>Co można powiedzieć o wartości średniej prądu I_{0AV} w obwodzie przedstawionym na rysunku 12a, zasilanym napięciem o przebiegu pokazanym na rysunku 12b, po otwarciu wyłącznika W? Przyjmij, że stała czasowa obwodu $\tau = L/R_0 \gg T_i$, gdzie T_i to okres napięcia zasilania, wynoszący 20 ms.</p>   <p style="text-align: right;">Rys. 12a</p> <p style="text-align: right;">Rys. 12b</p>	<p>a) wartość średnia prądu w obwodzie się zmniejszy b) wartość średnia prądu w obwodzie pozostanie bez zmian c) wartość średnia prądu w obwodzie się zwiększy d) nie można tego ocenić</p>

14	<p>Dławik L o pomijalnie małej rezystancji zasilany jest z sieci o napięciu 230 V, 50 Hz za pośrednictwem łącznika bezstykowego ŁT, zbudowanego przy wykorzystaniu triaka (rys. 13). Łącznik taki umożliwia synchroniczne załączenie odbiornika przy dowolnie wybranej fazie napięcia zasilania. Przy jakiej fazie napięcia zasilania należy załączyć łącznik ŁT, aby zminimalizować wpływ prądu załączania na sieć, czyli uniknąć składowej aperiodycznej prądu załączania (rys. 14)?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> Rys. 13 Rys. 14 </div>	<div style="text-align: right;"> a) $0 < \varphi < 90^\circ$ b) $\varphi = 90^\circ$ c) $90^\circ < \varphi < 180^\circ$ d) $\varphi = 180^\circ$ </div>
15	<p>Z powodu braku amperomierza do pomiaru rezystancji R metodą techniczną wykorzystano układ przedstawiony na rysunku 15, wykorzystujący sam woltomierz. Napięcie wskazywane przez woltomierz przy zamkniętym wyłączniku W wyniosło 300 V, natomiast po otwarciu wyłącznika W zmniejszyło się do 100 V. Zakres woltomierza wynosi 500 V, a jego rezystancja wewnętrzna $r_V = 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$. Jaka jest wartość mierzonych rezystancji R?</p>  <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">Rys. 15</div>	<div style="text-align: right;"> a) 200 kΩ b) 500 kΩ c) 600 kΩ d) 1 MΩ </div>
16	<p>W impulsowym układzie prądu stałego, obniżającym napięcie zasilania U_{zas} metodą modulacji szerokości impulsu (rys. 16) stabilizowane jest napięcie U_o na rezystorze obciążenia R_o. Przy pewnych wartościach napięcia zasilania U_{zas} i napięcia na odbiorniku U_o stwierdzono, że temperatury radiatorów tranzystora kluczującego T i diody zerowej D są identyczne, przy czym straty na przewodzenie w obu elementach są znacznie większe niż straty na przełączanie. Jak zmieniają się temperatury radiatorów, jeżeli napięcie zasilania wzrośnie, a wartości U_o, R_o, oraz częstotliwość impulsowania pozostaną bez zmian? Przyjmij, że prąd obciążenia jest idealnie wygładzony.</p>  <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">Rys. 16</div>	<div style="text-align: right;"> a) temperatura radiatora T wzrośnie, a radiatora D zmaleje b) temperatura radiatora T zmaleje, a radiatora D wzrośnie c) obie temperatury wzrosną d) obie temperatury pozostaną bez zmian </div>

Opracował:
dr inż. Mirosław Miszewski

Sprawdził:
dr inż. Sławomir Cieślak.
dr inż. Jan Mućko

Zatwierdził:
Przewodniczący
Rady Naukowej Olimpiady
dr hab. inż. Andrzej Borys
prof. nadzw. UTP

„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Rok szkolny 2009/2010
Poprawne odpowiedzi do zadań dla grupy elektrycznej na zawody I. stopnia

1b
2d
3c
4d
5c
6c
7b
8b
9a
10c
11d
12d
13b
14b
15d
16b