



„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Rok szkolny 2015/2016

Zadania z elektrotechniki na zawody I stopnia

Instrukcja dla zdającego

1. Czas trwania zawodów: 120 minut.
2. Test zawiera 16 zadań zamkniętych.
3. Do każdego zadania podane są cztery odpowiedzi: A, B, C, D. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
4. Należy wybrać poprawną odpowiedź i zaznaczyć ją krzyżykiem na karcie odpowiedzi.
5. Oceniane będą odpowiedzi tylko tych zadań, dla których zaznaczono **tylko jedną odpowiedź** (krzyżyk w odpowiedniej kratce). Zaznaczenie odpowiedzi, a potem jej przekreślenie będzie oceniane jako brak odpowiedzi. Z tego powodu, nie należy pochopnie udzielać odpowiedzi.
6. Za każdą prawidłową odpowiedź uzyskuje się jeden punkt. Maksymalna liczba punktów to 16.
7. Można korzystać z przyborów do pisania, rozdawanych kart brudnopisu, kalkulatorów i tablic matematycznych. Korzystanie z notebooków, telefonów komórkowych itp. jest zabronione.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1

Kondensator naładowano do napięcia U i odłączono od źródła. Następnie zmniejszono 3-krotnie odległość między okładkami. Jak zmieni się energia kondensatora?

- A. zmniejszy się trzykrotnie
- B. zwiększy się trzykrotnie
- C. zmniejszy się dziewięciokrotnie
- D. nie zmieni się

Zadanie 2

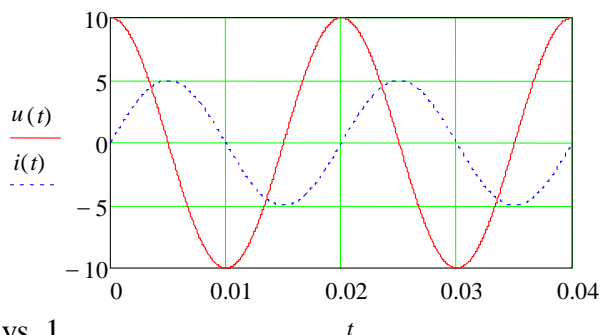
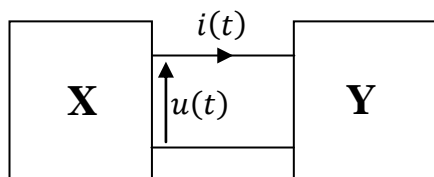
Źródło napięcia stanowi połączenie szeregowe dwóch sił elektromotorycznych:

$e_1(t) = E \cdot \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ oraz $e_2(t) = E$. Jaką wartość wskaże miernik elektromagnetyczny na zaciskach tego źródła?

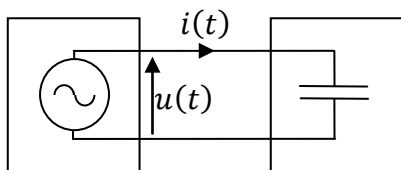
- A. $E\sqrt{\frac{3}{2}}$
- B. $2E$
- C. E
- D. $\frac{E}{\sqrt{2}}$

Zadanie 3

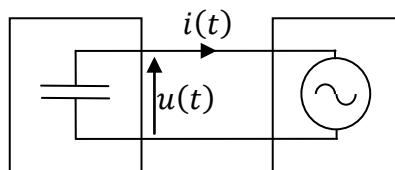
Dla układu X i Y wykonano pomiar napięcia i prądu jak na rysunku 1. Przyjmując sposób strzałkowania napięć i prądów pokazany na rysunku, określ, który z przypadków pokazanych na rys. 2.1-2.4 może stanowić układ X i Y?



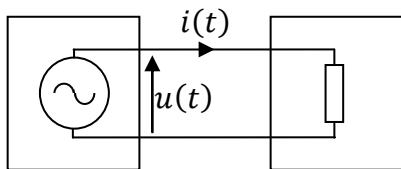
Rys. 1



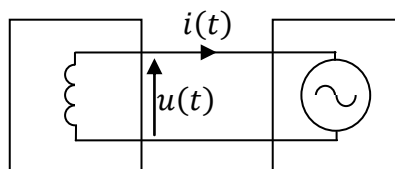
1)



2)



3)



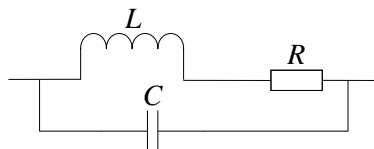
4)

Rys. 2

- A. przypadek z rys. 2.1
- B. przypadek z rys. 2.2
- C. przypadek z rys. 2.3
- D. przypadek z rys. 2.4

Zadanie 4

Ile wynosi część urojona impedancji poniższego dwójnika dla pulsacji, przy której szeregowo połączona cewka i kondensator byłyby w stanie rezonansu?



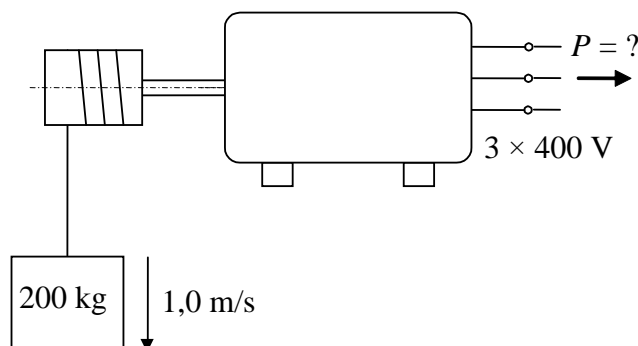
Rys. 3

- A. $\frac{(\omega L)^2}{R}$
- B. $-\omega L = -\frac{1}{\omega C}$
- C. ωL

D. $\frac{1}{\omega C}$

Zadanie 5

Silnik asynchroniczny klatkowy jest połączony z windą, na której jest zawieszony ładunek o masie $m = 200 \text{ kg}$, opadający z prędkością $1,0 \text{ m/s}$. Silnik jest połączony z krajową siecią energetyczną i pracuje jako hamulec z odzyskiem energii. Jaka moc czynna jest oddawana do sieci, jeżeli sprawność całego zespołu wynosi 80% ?



Rys. 4

- A. 2,0 kW
- B. 1,6 kW
- C. 3,0 kW
- D. nie można tego obliczyć

Zadanie 6

Transformator trójfazowy o połączeniach Dy7 i przekładni zwojowej $\mathcal{G}_z = 10$ jest zasilany napięciem o wartości skutecznej $U_{1N} = 400 \text{ V}$. Jaka będzie wartość skuteczna napięcia U_{2N} po stronie wtórnej?

- A. 69 V
- B. 40 V
- C. 4,0 kV
- D. 2,3 kV

Zadanie 7

Silnik synchroniczny o danych znamionowych: $U_N = 400 \text{ V}$, $I_N = 15 \text{ A}$ i $f_N = 50 \text{ Hz}$ jest zasilany z przekształtnika częstotliwości. Silnik zasilano napięciem o częstotliwości 30 Hz i obciążono momentem oporowym o wartości $0,5M_N$. Jak zmieni się prędkość kątowna silnika, jeżeli zmniejszymy obciążenie do $0,2M_N$, jednocześnie zwiększając częstotliwość napięcia zasilającego z 30 Hz do 60 Hz ?

- A. pozostanie stała
- B. wzrośnie odwrotnie proporcjonalnie do obciążenia
- C. wzrośnie dwukrotnie
- D. żadna z podanych odpowiedzi nie jest poprawna

Zadanie 8

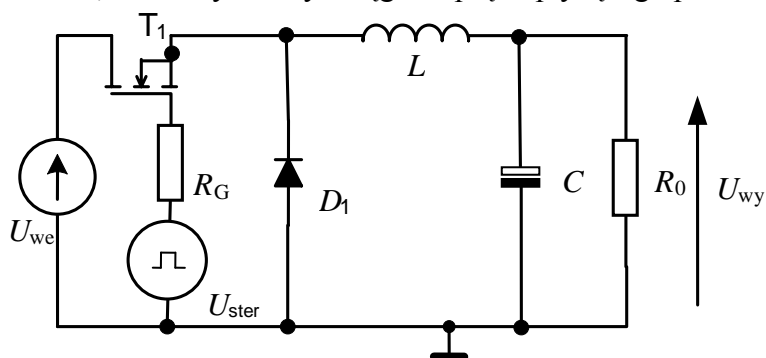
Prądnica synchroniczna o danych znamionowych: $S_N = 200 \text{ MVA}$, $U_N = 30 \text{ kV}$ i $f_N = 50 \text{ Hz}$ jest włączona do krajowego systemu elektroenergetycznego i pracuje z mocą 100 MVA przy znamionowym współczynniku mocy równym $0,8$. W związku ze wzrostem obciążenia w sieci

o 50 MW prądnica powinna dostarczyć całą dodatkową moc. Jakie parametry prądnicy należy regulować, aby to uzyskać przy niezmiennym współczynniku mocy równym znamionowemu współczynnikowi mocy?

- A. zwiększyć prędkość kątową wału prądnicy
- B. zwiększyć prąd wzbudzenia prądnicy
- C. zwiększyć moment napędowy na wale prądnicy i prąd wzbudzenia
- D. żadna z podanych odpowiedzi nie jest poprawna

Zadanie 9

Ile wyniesie wartość napięcia wyjściowego przekształtnika przedstawionego na rysunku, jeśli napięcie wejściowe $U_{we} = 15\text{ V}$, a współczynnik wypełnienia sygnału sterującego bramką tranzystora wynosi $d = 0,6$. Należy założyć ciągłość prądu płynącego przez dławik L .

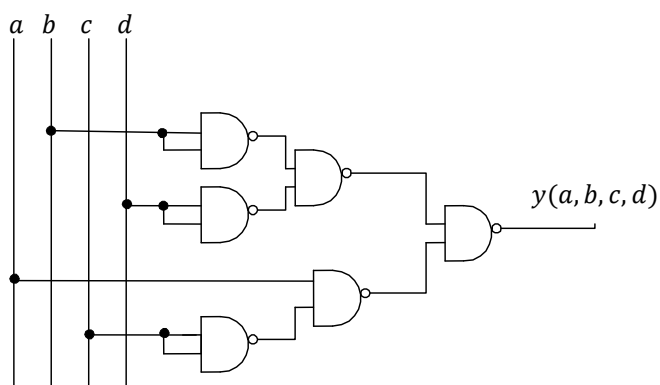


Rys. 5

- A. 6,0 V
- B. 25 V
- C. 9,0 V
- D. 37,5 V

Zadanie 10

Określić sygnał na wyjściu $y(a, b, c, d)$ dla układu jak na rysunku 6.



Rys. 6

- A. $\bar{b} d + \bar{a} c$
- B. $b \bar{d} + \bar{a} c$
- C. $\bar{b} \bar{d} + a c$
- D. $b \bar{d} + a \bar{c}$

Zadanie 11

Liczbę 46_{10} w kodzie szesnastkowym zapisujemy jako

- A. $3E_{16}$
- B. $2F_{16}$
- C. $2E_{16}$
- D. $2D_{16}$

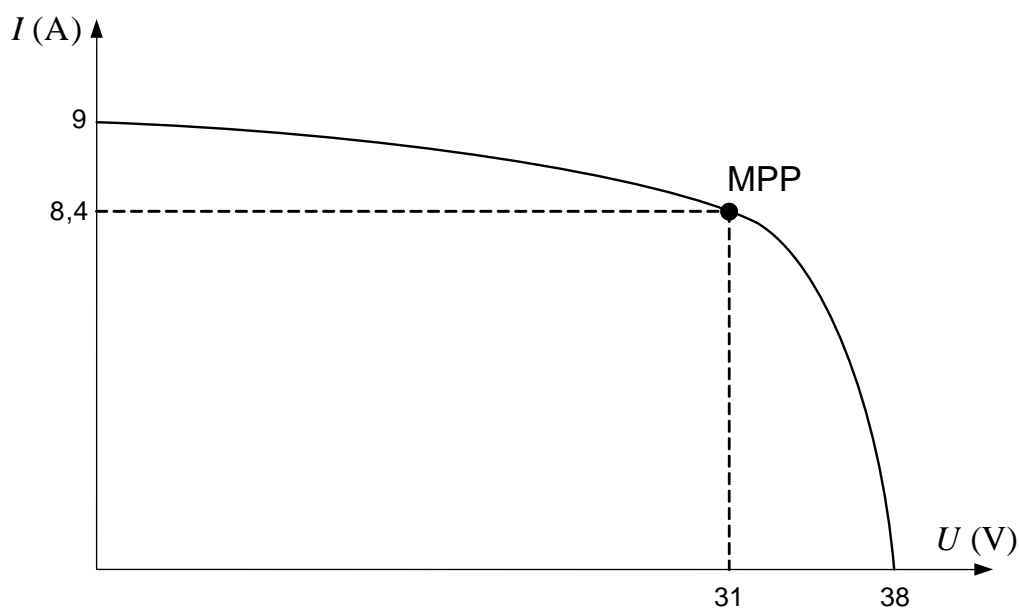
Zadanie 12

Tranzystor MOS mocy o symbolu IRF840 pracuje w pewnym układzie elektronicznym w warunkach statycznych w punkcie pracy o współrzędnych $U_{GS} = 5,0 \text{ V}$, $U_{DS} = 10 \text{ V}$ oraz $I_D = 5,0 \text{ A}$. Przy pomocy pirometru zmierzono temperaturę na obudowie tego tranzystora $T_c = 95 \text{ }^\circ\text{C}$. Wiedząc, że katalogowa wartość rezystancji termicznej tego tranzystora pomiędzy wnętrzem a obudową R_{thj-c} jest równa $0,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$, temperatura wnętrza T_j tego tranzystora wynosi:

- A. $70 \text{ }^\circ\text{C}$
- B. $95 \text{ }^\circ\text{C}$
- C. $120 \text{ }^\circ\text{C}$
- D. $133 \text{ }^\circ\text{C}$

Zadanie 13

Na rysunku 7 pokazano prądowo-napięciową charakterystykę polikrystalicznego panelu fotowoltaicznego z zaznaczeniem punktu maksymalnej mocy (MPP) przy natężeniu napromienienia 1000 W/m^2 w temperaturze $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Jaką sprawność ma ten panel, jeżeli pole jego powierzchni wynosi $1,63 \text{ m}^2$.



Rys. 7

- A. 16%
- B. 21%
- C. 26%
- D. 34%

Zadanie 14

Zakładając, że wartość napięcia na diodzie w temperaturze 300 K wynosi $U_d = 0,70 \text{ V}$, a temperaturowy współczynnik zmian tego napięcia wynosi -2 mV/K , to wartość napięcia U_d na diodzie w temperaturze 420 K wynosi

- A. 0,94 V
- B. 0,46 V
- D. 0,36 V
- D. 0,78 V

Zadanie 15

Indukcyjność dławika

- A. rośnie z kwadratem liczby zwojów
- B. maleje z kwadratem liczby zwojów
- C. maleje liniowo z liczbą zwojów
- D. rośnie liniowo z liczbą zwojów

Zadanie 16

Częstotliwość rezonansu własnego cewki o indukcyjności $L = 80 \text{ }\mu\text{H}$ i pojemności własnej cewki $C_o = 40 \text{ pF}$ wynosi

- A. 28 MHz
- B. 28 kHz
- C. 2,8 MHz
- D. 2,8 GHz

Opracowali: dr inż. Piotr Jankowski Akademia Morska w Gdyni, dr inż. Roman Kostyszyn Akademia Morska w Gdyni, dr inż. Kalina Detka Akademia Morska w Gdyni, dr inż. Krystyna Maria Noga Akademia Morska w Gdyni	Sprawdził: dr inż. Mirosław Miszewski Lider Trading Sp. z o.o.	Zatwierdził: Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady dr hab. inż. Sławomir Cieślak, prof. nadzw. UTP
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------