

Rok szkolny 2022/2023 - zawody I stopnia

4 listopada 2022 roku

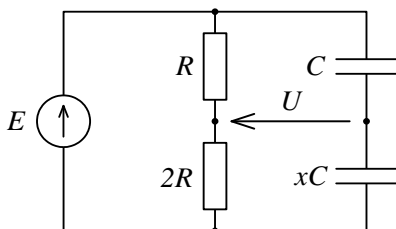
Każdy uczestnik zawodów I stopnia otrzymuje zestaw zadań, kartę odpowiedzi oraz czyste kartki do wpisywania uzasadnień odpowiedzi. Zawody polegają na udzieleniu odpowiedzi na 20 zadań zamkniętych. Dla każdego zadania podanych jest kilka odpowiedzi, w tym jedna odpowiedź jest poprawna. Odpowiedzi należy udzielać na karcie odpowiedzi, zaznaczając poprawną odpowiedź krzyżykiem. Za każdą poprawną odpowiedź przyznawany jest jeden punkt. Maksymalnie można uzyskać 20 punktów. Czas trwania zawodów wynosi 90 minut. Uczniowie po zakończeniu pracy oddają komisji kartę odpowiedzi oraz kartki z uzasadnieniami.

Podczas zawodów można korzystać z przyborów do pisania, prostych kalkulatorów oraz tablic matematycznych. **Zabronione jest korzystanie z notebooków, tabletów, telefonów komórkowych, smartfonów, smartwatchy, kalkulatorów programowalnych i innych podobnych urządzeń.**

Zadania dla grupy tematycznej: ELEKTROTECHNIKA (ELEKTRYK)

Zadanie 1

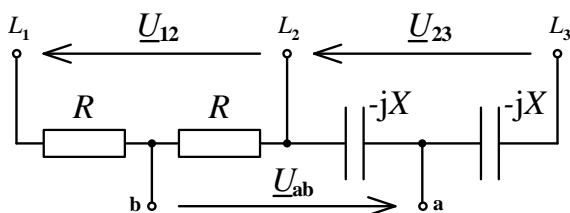
Obwód mostkowy, którego schemat został przedstawiony na rysunku zasilany jest stałym napięciem o wartości E . Dla jakiej wartości x napięcie na przekątnej mostka $U = \frac{E}{3}$?



- A. $x = 2$
- B. $x = 1$
- C. $x = 0,5$
- D. $x = 1,5$

Zadanie 2

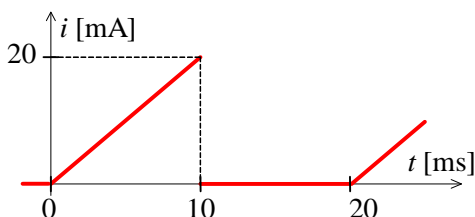
Obwód, którego schemat został przedstawiony na rysunku, jest zasilany symetrycznym trójfazowym zgodnym układem napięć o skutecznej wartości $3 \times 400 \text{ V}$. Napięcie pomiędzy wyróżnionymi punktami a oraz b, czyli \underline{U}_{ab} ma wartość



- A. $U_{ab} = 400 \text{ V}$
- B. $U_{ab} = 200\sqrt{3} \text{ V} \approx 346,4 \text{ V}$
- C. $U_{ab} = 400 \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ V} \approx 230,9 \text{ V}$
- D. $U_{ab} = 200 \text{ V}$

Zadanie 3

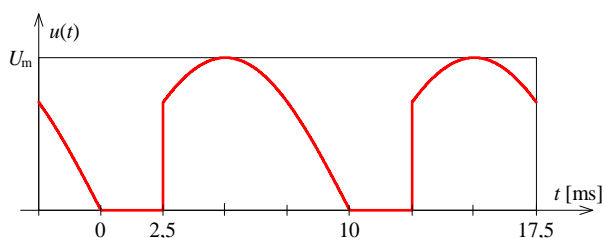
Na rysunku został przedstawiony przebieg okresowego prądu $i(t)$. Wartość składowej stałej tego prądu (wartość średnia całookresowa) posiada wartość



- A. $I = 20 \text{ mA}$
- B. $I = 5 \text{ mA}$
- C. $I = 15 \text{ mA}$
- D. $I = 10 \text{ mA}$

Zadanie 4

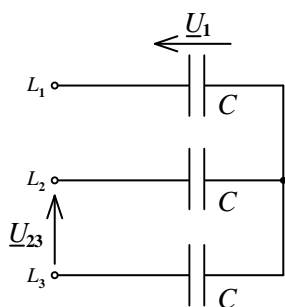
Na rysunku został przedstawiony przebieg okresowego napięcia $u(t)$ na wyjściu tyrystorowego prostownika zasilanego napięciem sinusoidalnym. Podstawowa (pierwsza) harmoniczna napięcia $u(t)$ posiada częstotliwość



- A. $f = 50 \text{ Hz}$
- B. $f = 100 \text{ Hz}$
- C. $f = 200 \text{ Hz}$
- D. $f = 400 \text{ Hz}$

Zadanie 5

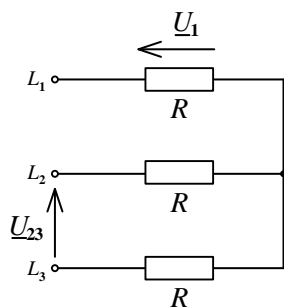
Symetryczny pojemnościowy obwód trójfazowy zasilany jest symetrycznym zgodnym układem napięć trójfazowych $3 \times 400 \text{ V}$. Stosunek wartości skutecznych napięć



- A. $\frac{U_1}{U_{23}} = 1$
- B. $\frac{U_1}{U_{23}} = \sqrt{3}$
- C. $\frac{U_1}{U_{23}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$
- D. $\frac{U_1}{U_{23}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

Zadanie 6

Symetryczny rezystancyjny obwód trójfazowy zasilany jest symetrycznym zgodnym układem napięć trójfazowych $3 \times 400 \text{ V}$. Napięcie \underline{U}_1



- A. jest w fazie z napięciem \underline{U}_{23}
- B. wyprzedza napięcie \underline{U}_{23} o kąt $\frac{\pi}{2}$
- C. spóźnia się za napięciem \underline{U}_{23} o kąt $\frac{\pi}{2}$
- D. jest w przeciw fazie z napięciem \underline{U}_{23}

Zadanie 7

Woltomierz o rezystancji wewnętrznej $R_V = 200 \text{ k}\Omega$ posiada zakres pomiarowy $(0 \div 200) \text{ V}$. Rezystancja R_p posobnika, który należy połączyć szeregowo z woltomierzem w celu poszerzenia jego zakresu pomiarowego do przedziału $(0 \div 1000) \text{ V}$ powinna mieć wartość

- A. $R_p = 500 \text{ k}\Omega$
- B. $R_p = 800 \text{ k}\Omega$
- C. $R_p = 1000 \text{ k}\Omega$
- D. $R_p = 1200 \text{ k}\Omega$

Zadanie 8

Amperomierz o rezystancji wewnętrznej $R_A = 15 \text{ m}\Omega$ posiada zakres pomiarowy $(0 \div 5) \text{ A}$. Rezystancja R_b bocznika, który należy połączyć równolegle z amperomierzem w celu poszerzenia jego zakresu pomiarowego do przedziału $(0 \div 20) \text{ A}$ powinna mieć wartość

- A. $R_b = 3 \text{ m}\Omega$
- B. $R_b = 5 \text{ m}\Omega$
- C. $R_b = 10 \text{ m}\Omega$
- D. $R_b = 15 \text{ m}\Omega$

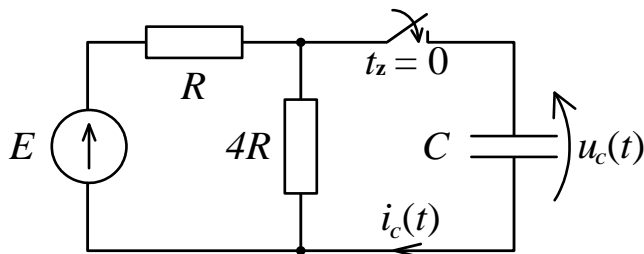
Zadanie 9

Dane znamionowe transformator jednofazowego są następujące: $S_N = 10 \text{ kVA}$, $U_{1N} = 1,0 \text{ kV}$, $U_{2N} = 200 \text{ V}$, $\cos(\varphi_N) = 0,82$; $f_N = 60 \text{ Hz}$. Stronę górnego napięcia zasilono napięciem stałym o wartości 100 V . Jaka jest wartość napięcia po stronie wtórnej w stanie ustalonym?

- A. 20 V
- B. 0 V
- C. $0,50 \text{ kV}$
- D. Z powyższych odpowiedzi żadna nie jest poprawna.

Zadanie 10

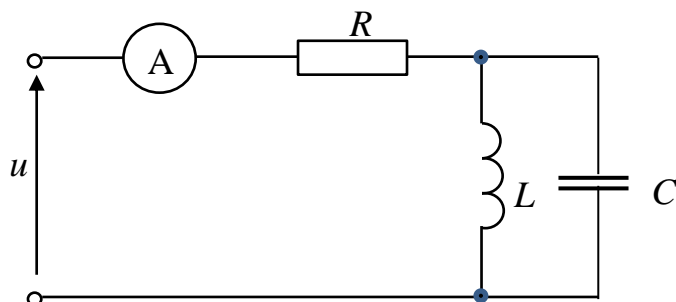
W obwodzie prądu stałego, którego schemat przedstawiony został na rysunku, $E = 25 \text{ V}$, $R = 100 \Omega$. W chwili $t_z = 0$ równoległe do $4R$ podłączony został idealny kondensator o pojemności $C = 25 \mu\text{F}$. Jaka jest początkowa wartość prądu płynącego przez kondensator tuż po zamknięciu łącznika $i_c(0_+)$.



- A. 250 mA
- B. 150 mA
- C. 50 mA
- D. 0 mA

Zadanie 11

Obwód przedstawiony na rysunku zasilany jest napięciem $u = (120 + \sqrt{2} \cdot 100 \sin 1000t) \text{ V}$. Jeżeli rezystancja, indukcyjność i pojemność wynoszą odpowiednio: $R = 20 \Omega$, $L = 2 \text{ mH}$, $C = 500 \mu\text{F}$, to amperomierz magnetoelektryczny wskaże:



- A. 6 A
- B. $7,81 \text{ A}$
- C. $10,76 \text{ A}$
- D. 11 A

Zadanie 12

Transformator trójfazowy ma następujące dane: liczba zwojów GN $z_1 = 624$, liczba zwojów DN $z_2 = 90$, napięcie zwojowe $e' = 5,829 \text{ V/zwój}$, $f_N = 50 \text{ Hz}$, układ połączeń Yd. Obliczyć przekładnię napięciową i strumień główny.

- A. przekładnia napięciowa 15, strumień główny $0,0496 \text{ Wb}$
- B. przekładnia napięciowa 13, strumień główny $0,0354 \text{ Wb}$
- C. przekładnia napięciowa 12, strumień główny $0,0263 \text{ Wb}$
- D. Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna.

Zadanie 13

Obliczyć jaką prędkością obrotową należy napędzać wirnik silnika indukcyjnego pierścieniowego o liczbie biegunów równej 10, aby częstotliwość napięcia na pierścieniach wirnika f_2 była o 20% większa od częstotliwości napięcia zasilania $f_1 = 50 \text{ Hz}$. Założyć kierunek wirowania wirnika zgodny z kierunkiem wirowania pola magnetycznego stojana.

- A. prędkość wirowania wirnika 800 obr/min
- B. prędkość wirowania wirnika 1320 obr/min
- C. prędkość wirowania wirnika 1420 obr/min
- D. Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna.

Zadanie 14

Prądnicą synchroniczną pracuje w stanie jałowym na sieć elektryczną sztywną, tzn. napięcie sieci wymusza wartość napięcia na zaciskach twornika maszyny. Jaka moc będzie przesyłana do sieci, w przypadku zwiększenia prądu wzbudzenia maszyny (stan przewzbudzenia)?

- A. czynna
- B. czynna i bierna
- C. bierna
- D. Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna.

Zadanie 15

W trakcie modernizacji WLZ w budynku wielorodzinnym wymieniono przewód aluminiowy na miedziany. Pole przekroju przewodu zmniejszono dwukrotnie, a długość zwiększono półtorakrotnie. Jak zmieni się rezystancja jednej żyły przewodu, jeżeli rezystywność aluminium jest 1,65 raza większa od rezystywności miedzi?

- A. Rezystancja żyły przewodu miedzianego zwiększy się 1,82 raza.
- B. Rezystancja żyły przewodu miedzianego zmniejszy się 0,45 raza.
- C. Rezystancja żyły przewodu miedzianego zwiększy się 2,20 raza.
- D. Rezystancja żyły przewodu miedzianego zmniejszy się 1,42 raza.

Zadanie 16

W trakcie naprawy pralki automatycznej serwisant wymienił dwie uszkodzone, jednakowe, jednofazowe grzałki. Jednak, zamiast połączyć je równolegle, połączył je szeregowo. Jak zmieni się całkowita moc grzania pralki?

- A. Zmaleje dwukrotnie.
- B. Zmaleje czterokrotnie.
- C. Zwiększy się dwukrotnie.
- D. Zwiększy się czterokrotnie.

Zadanie 17

W prostowniku jednofazowym w układzie mostkowym uszkodzeniu uległa jedna dioda (przerwa). W jaki sposób ulegnie zmianie wartość średnia i skuteczna napięcie na wyjściu?

- A. Wartość średnia zmaleje dwukrotnie, skuteczna zmaleje $\sqrt{2}$ raza.
- B. Wartość średnia zmaleje dwukrotnie, skuteczna zmaleje 2 razy.
- C. Wartość średnie i skuteczna zmaleją do zera.
- D. Nie można określić z powodu braku innych danych.

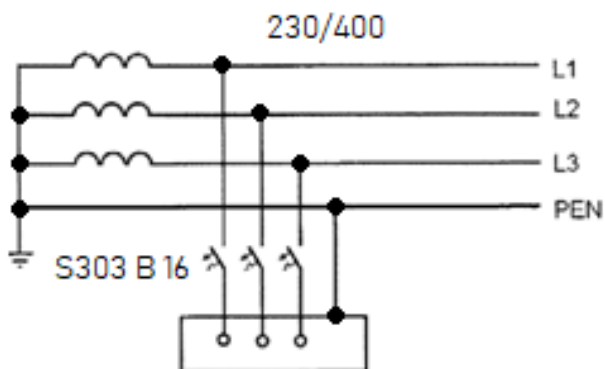
Zadanie 18

W warunkach środowiskowych, w których przyjmuje się wartość rezystancji ciała człowieka mniejszą od 1000Ω , napięcie dotykowe dopuszczalne (napięcie bezpieczne) dla prądu przemiennego ma wartość

- A. $U_L = 120 \text{ V}$
- B. $U_L = 60 \text{ V}$
- C. $U_L = 50 \text{ V}$
- D. $U_L = 25 \text{ V}$

Zadanie 19

Jaki warunek musi spełniać impedancja pętli zwarcia Z_s każdej fazy, aby skuteczna była ochrona przeciwporażeniowa?



- A. $Z_s \leq 2,875 \Omega$
- B. $Z_s \geq 4,792 \Omega$
- C. $Z_s \leq 1,437 \Omega$
- D. $Z_s \geq 0,718 \Omega$

Zadanie 20

Do idealnego kondensatora C_1 doprowadzono napięcie sinusoidalnie zmienne, a następnie do układu dołączono szeregowo idealny kondensator C_2 . Które z poniższych zdań jest prawdziwe?

- A. Pojemność układu wzrosła.
- B. Reaktancja układu wzrosła.
- C. Reaktancja układu zmalała.
- D. Z powodu braku wartości częstotliwości napięcia nie można wskazać poprawnej odpowiedzi.