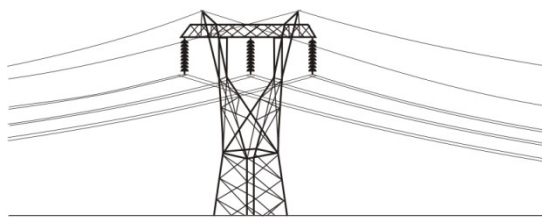


XLIX Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Kraków - 6 lutego 2026 r.
Gdynia – 26/27 lutego 2026 r.



TEST DLA GRUPY ELEKTRYCZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst.

Test zawiera 40 pytań.

Odpowiedzi należy udzielać na załączonej karcie odpowiedzi. W lewym górnym rogu karty wpisz swoje **dane**, w polu oznaczonym jako KOD wpisz przyznany Ci KOD a następnie zamaluj kratki odpowiadające poszczególnym cyfrom KODU.

Należy wybrać jedną poprawną odpowiedź oznaczoną literami a, b, c, d i **zamalować** odpowiadające jej pole na karcie odpowiedzi. Jeżeli uważasz, że żadna odpowiedź nie jest właściwa, zamaluj pole odpowiadające pozycji e.

UWAGA!!! Nie ma możliwości poprawek zaznaczonej odpowiedzi!!!

Można korzystać jedynie z przyborów do pisania i rozdawanych kart brudnopisów. **Korzystanie z kalkulatorów, notebook'ów, telefonów komórkowych itp. jest zabronione.**

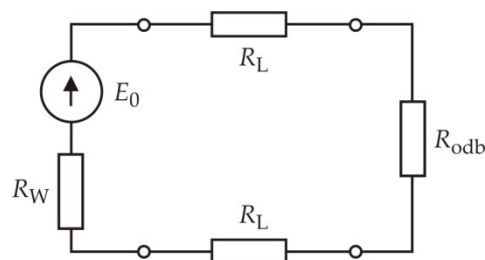
Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymuje się 1 punkt, za brak odpowiedzi 0 punktów, za błędną odpowiedź uzyskuje się -0,25 (minus 0,25) punktu. Dla każdego zadania możesz zaznaczyć tylko jedną odpowiedź – każdy inny przypadek będzie traktowany jako błędna odpowiedź. Maksymalna liczba punktów 40.

CZAS ROZWIĄZYWANIA: 120 min.

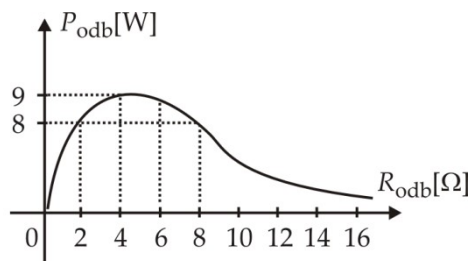
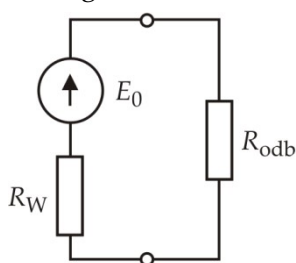
Życzymy powodzenia.

Zadanie 1. W układzie jak na schemacie, dane są: $E_0 = 24 \text{ V}$, $R_W = 0,8 \Omega$, $R_L = 0,5 \Omega$. Dobrać wartość rezystancji odbiornika tak, aby moc odbiornika osiągnęła najwyższą możliwą w tym układzie sprawność.

- a) $R_{\text{odb}} = 0,8 \Omega$
- b) $R_{\text{odb}} = 1,3 \Omega$
- c) $R_{\text{odb}} = 1,8 \Omega$
- d) $R_{\text{odb}} = 24 \Omega$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



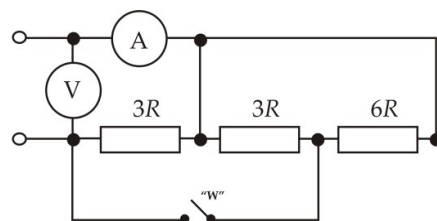
Zadanie 2. Na wykresie przedstawiono charakterystykę mocy odbiornika w funkcji jego rezystancji (R_{odb}), zasilanego z dwójnika jak na schemacie. Dobrać wartość rezystancji odbiornika tak, aby moc odbiornika osiągnęła 8 W przy jednoczesnej, jak najwyższej sprawności przesyłu energii w układzie.



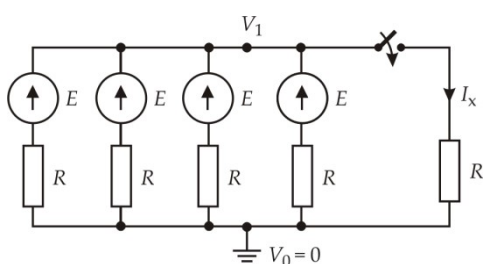
- a) $R_{\text{odb}} = 2 \Omega$
- b) $R_{\text{odb}} = 4 \Omega$
- c) $R_{\text{odb}} = 6 \Omega$
- d) $R_{\text{odb}} = 8 \Omega$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 3. W obwodzie jak na rysunku, niezależnie od stanu wyłącznika, wskazanie woltomierza pozostaje bez zmian. Przy zamkniętym wyłączniku, amperomierz pokazuje 2 A. Ile wskaże amperomierz po otwarciu wyłącznika (proporcje pomiędzy rezystancjami, jak na schemacie).

- a) $A \rightarrow 0,8 \text{ A}$
- b) $A \rightarrow 1 \text{ A}$
- c) $A \rightarrow 1,2 \text{ A}$
- d) $A \rightarrow 12 \text{ A}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



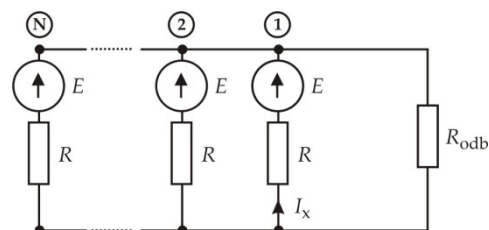
Zadanie 4. W obwodzie jak na schemacie, oznaczono węzeł odniesienia o zerowym potencjale. Przy otwartym wyłączniku, potencjał węzła oznaczonego jako V_1 wynosi 10 V. Mając daną wartość rezystancji R , która wynosi 1Ω , oblicz prąd I_X , gdy wyłącznik zostanie zamknięty:



- a) $I_X = 2,5 \text{ A}$
- b) $I_X = 4 \text{ A}$
- c) $I_X = 8 \text{ A}$
- d) $I_X = 10 \text{ A}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

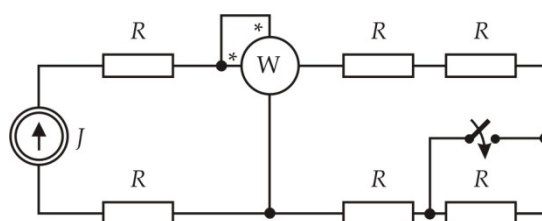
Zadanie 5. W obwodzie jak na schemacie, odbiornik o rezystancji $R_{\text{odb}} = 4 \Omega$, zasilany jest przez ($N=6$) – jednakowych źródeł o parametrach: $E = 10 \text{ V}$, $R = 1 \Omega$. Oblicz prąd I_x , w jednej z gałęzi ze źródłem.

- a) $I_x = 0,2 \text{ A}$
- b) $I_x = 1 \text{ A}$
- c) $I_x = 2 \text{ A}$
- d) $I_x = 5 \text{ A}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

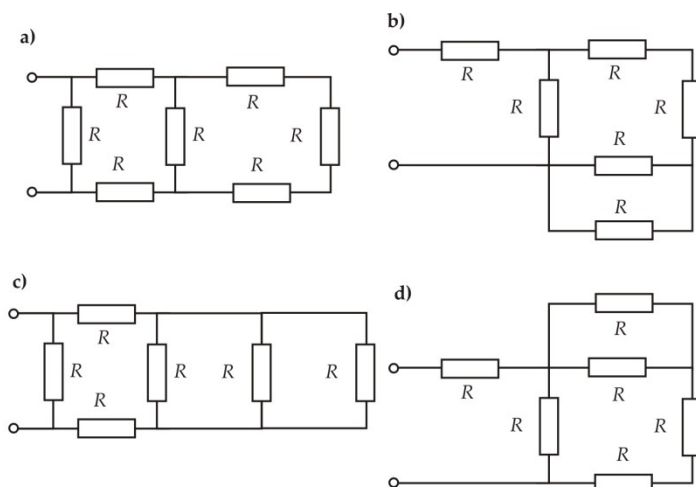


Zadanie 6. W obwodzie jak na rysunku, po zamknięciu wyłącznika, wskazania watomierza zmniejszyło się o 40 W . Wiedząc, że prąd źródła wynosi $J = 2 \text{ A}$, oblicz wartość rezystancji:

- a) $R = 10 \Omega$
- b) $R = 12 \Omega$
- c) $R = 20 \Omega$
- d) $R = 40 \Omega$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



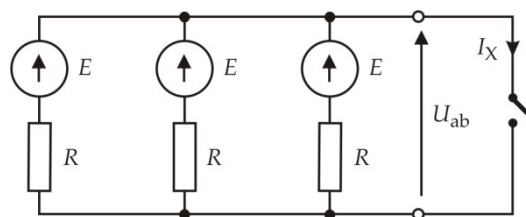
Zadanie 7. Dane są 4 dwójniki pasywne. Przyjmując, że każda z rezystancji R jest taka sama (i nieujemna), najmniejszą rezystancję zastępczą ma dwójnik przedstawiony:



- a) na rysunku a
- b) na rysunku b
- c) na rysunku c
- d) na rysunku d
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

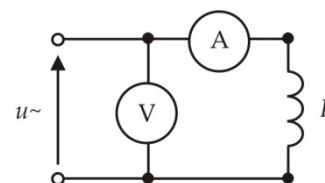
Zadanie 8. W obwodzie jak na rysunku, przy zamkniętym wyłączniku, prąd I_x wynosi 12 A . Wiedząc, że rezystancja $R = 2 \Omega$, oblicz napięcie U_{ab} przy otwartym wyłączniku.

- a) $U_{ab} = 2,5 \text{ V}$
- b) $U_{ab} = 8,0 \text{ V}$
- c) $U_{ab} = 12,5 \text{ V}$
- d) $U_{ab} = 24 \text{ V}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



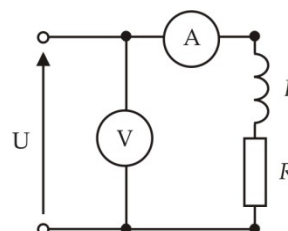
Zadanie 9. Dwójnik zasilany napięciem sinusoidalnym o pewnej częstotliwości, dla której spełniona jest zależność: $2\pi f = 10^4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Wskazania przyrządów wynoszą odpowiednio: 20 V oraz 200 mA. Indukcyjność L wynosi:

- a) $L = 10 \text{ mH}$
- b) $L = 100 \text{ mH}$
- c) $L = (100/\pi) \text{ mH}$
- d) $L = 2 \text{ H}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



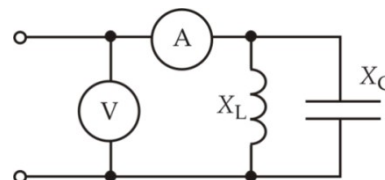
Zadanie 10. Cewka indukcyjna, której model przedstawiono na schemacie, ma indukcyjność równą 10 mH. Po zasileniu cewki napięciem stałym (w czasie) odczytano wskazania przyrządów, które wynosiły: 1 V oraz 500 mA. W przypadku, gdy cewka zasilona jest napięciem sinusoidalnym o częstotliwości 50 Hz, jej impedancja wynosi:

- a) $|Z| = 2,06 \Omega$
- b) $|Z| = 3,72 \Omega$
- c) $|Z| = 5,02 \Omega$
- d) $|Z| = 5,38 \Omega$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



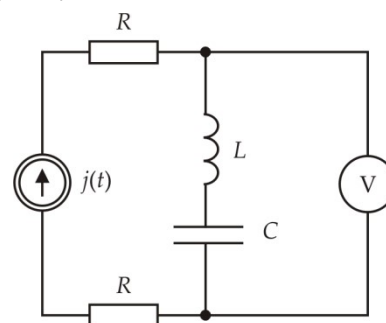
Zadanie 11. Dwójnik jak na schemacie, zasilany jest napięciem: $u(t) = U_m \sin(\omega t) [\text{V}]$. Dane: $V \rightarrow 56 [\text{V}]$ oraz $A \rightarrow 1 [\text{A}]$. Dla pulsacji ω reaktancja indukcyjna $X_L = 8 \Omega$. Ile wskaże amperomierz, jeżeli napięcie dwójnika pozostanie bez zmian, a pulsacja zmaleje dwukrotnie ($\omega' = 0,5 \omega$) ?

- a) $A \rightarrow 0,5 \text{ A}$
- b) $A \rightarrow 1 \text{ A}$
- c) $A \rightarrow 2 \text{ A}$
- d) $A \rightarrow 10 \text{ A}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



Zadanie 12. Obwód w stanie ustalonym sinusoidalnym zasilany jest ze źródła o pulsacji $1000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Dane: $R = 5 \Omega$, $C = 5 \text{ mF}$, $L = 0,7 \text{ mH}$; woltomierz pokazuje 2 V. Proszę wybrać poprawną odpowiedź dotyczącą wartości skutecznej prądu źródła oraz mocy czynnej źródła:

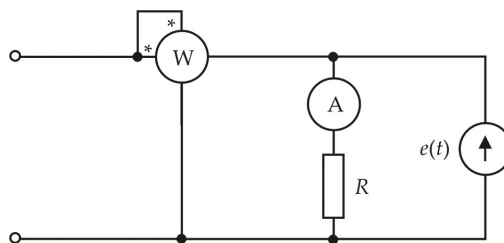
- a) $J_{SK} = 2 \text{ A}$; $P_J = 40 \text{ W}$
- b) $J_{SK} = 5 \text{ A}$; $P_J = 80 \text{ W}$
- c) $J_{SK} = 4 \text{ A}$; $P_J = 160 \text{ W}$
- d) $J_{SK} = 40 \text{ A}$; $P_J = 8000 \text{ W}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



Zadanie 13. Na rysunku przedstawiono fragment obwodu prądu sinusoidalnie zmiennego (dwójnik aktywny), w którym $R = 50 \, \Omega$, wskazanie amperomierza wynosi $1 \, \text{A}$, a wskazanie watomierza wynosi $25 \, \text{W}$. Wyznaczyć moc czynną idealnego źródła napięcia $e(t)$.

- a) $P_E = -25 \, \text{W}$
- b) $P_E = 0 \, \text{W}$
- c) $P_E = 25 \, \text{W}$
- d) $P_E = 75 \, \text{W}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest

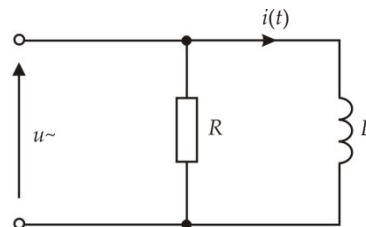
prawidłowa



Zadanie 14. Dwójnik jak na rysunku, w którym $R = 50 \, \Omega$ a $L = 1 \, \text{mH}$, zasilany jest napięciem sinusoidalnym o amplitudzie $U_m = 1 \, \text{V}$ i częstotliwości $f = 1000 \, \text{Hz}$. Ile wynosi wartość średnia bezwzględna (wyprostowana) prądu oznaczonego jako $i(t)$ – w gałęzi z indukcyjnością.

- a) $I_{\text{SRB}} = 0 \, \text{A}$
- b) $I_{\text{SRB}} = \frac{2}{\pi} \, \text{A}$
- c) $I_{\text{SRB}} = \frac{1}{\pi^2} \, \text{A}$
- d) $I_{\text{SRB}} = \frac{1000}{\pi} \, \text{A}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest

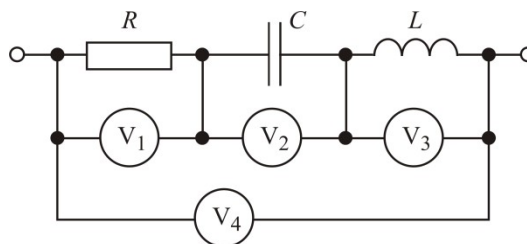
prawidłowa



Zadanie 15. We fragmencie obwodu zasilanego ze źródła napięcia sinusoidalnie zmiennego, woltomierze wskazują kolejno: $V_1 \rightarrow 120 \, \text{V}$, $V_2 \rightarrow 60 \, \text{V}$, $V_3 \rightarrow 10 \, \text{V}$. Woltomierz V_4 pokazuje:

- a) $50 \, \text{V}$
- b) $70 \, \text{V}$
- c) $130 \, \text{V}$
- d) $170 \, \text{V}$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest

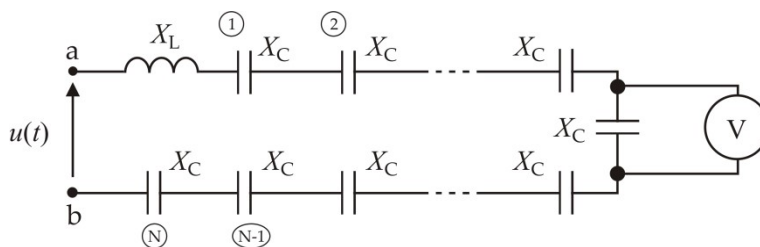
prawidłowa



Zadanie 16. Dwójnik pasywny jak na rysunku zasilany jest ze źródła napięcia sinusoidalnego. Wiedząc, że reaktancja indukcyjna X_L wynosi $10 \, \Omega$, dobierz liczbę (N) identycznych reaktancji pojemnościowych (o reaktancji pojemnościowej X_C po $1 \, \Omega$ każda) tak, aby napięcie skuteczne wskazywane przez woltomierz było równe napięciu skutecznemu przyłożonemu do dwójnika:

- a) $N = 1$
- b) $N = 2$
- c) $N = 3$
- d) $N = 8$
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest

prawidłowa



Zadanie 17. Ile wynosi współczynnik zawartości harmonicznych (THD) sygnału, jeżeli wartość chwilowa napięcia wynosi: $u(t) = 200\sqrt{2}\sin(300t) + 25\sqrt{2}\sin(900t)$ [V].

- a) 1
- b) 2,5
- c) 8
- d) 12,5
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

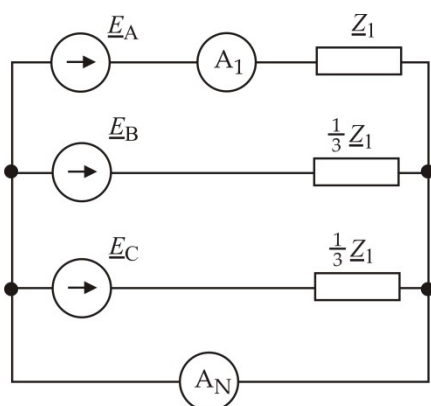
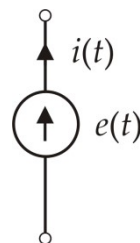
Zadanie 18. Dany jest prąd okresowy gałęzi ze źródłem napięcia, który wynosi:

$$i(t) = 5 \sin(100\pi t) + 1 \sin(300\pi t) [\text{A}]$$

oraz napięcie źródła:

$e(t) = 34 \sin(100\pi t) + X \sin(300\pi t)$ [V]. Wiedząc, że moc czynna źródła wynosi 170 W, obliczyć wartość X – czyli amplitudę trzeciej harmonicznej napięcia źródła:

- a) $X = 0$ V
- b) $X = 20$ V
- c) $X = 50$ V
- d) $X = 170$ V
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

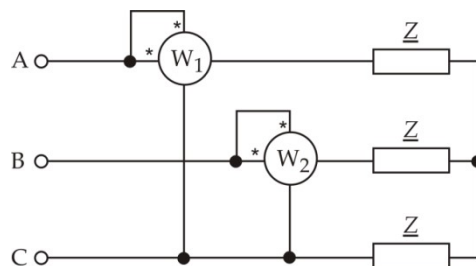


Zadanie 19. W obwodzie trójfazowym, czteroprzewodowym z symetrycznym źródłem zasilania, impedancje poszczególnych faz opisano na rysunku. Jaką wartość wskazuje amperomierz A_N , jeżeli wiadomo, że amperomierz A_1 pokazuje 10 A.

- a) $A_N \rightarrow 0$ A
- b) $A_N \rightarrow 10$ A
- c) $A_N \rightarrow 20$ A
- d) $A_N \rightarrow 20\sqrt{3}$ A
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

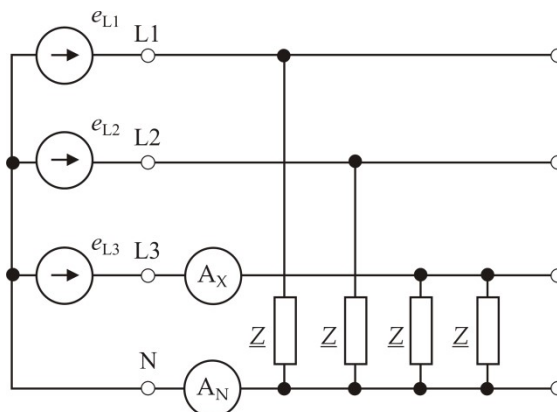
Zadanie 20. W układzie trójfazowym symetrycznym o kolejności faz zgodnej, wskazania obu idealnych watomierzy są równe i wynoszą 900 W. Po zamianie następstwa faz (układ kolejności przeciwnej), wskazania watomierzy wyniosą odpowiednio:

- a) $W_1 = 1800$ W, $W_2 = -900$ W
- b) $W_1 = -600$ W, $W_2 = 1200$ W
- c) $W_1 = 600$ W, $W_2 = 1200$ W
- d) $W_1 = 900$ W, $W_2 = 900$ W
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



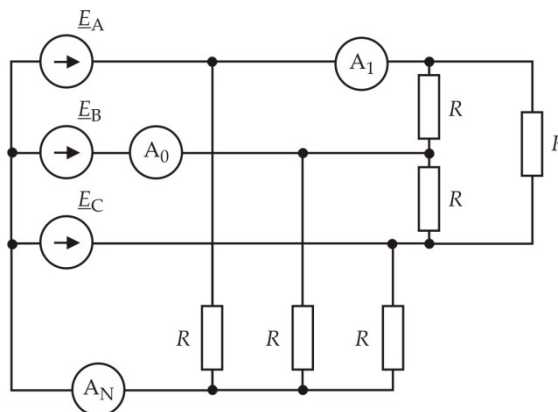
Zadanie 21. W układzie trójfazowym z symetrycznym źródłem zasilania, dane jest wskazanie amperomierza w przewodzie neutralnym (A_N), które wynosi 10 A. Wiedząc, że poszczególne fazy są obciążone 4 identycznymi odbiornikami (jak na rysunku), wyznaczyć wskazanie amperomierza A_X w jednej z faz (jak na rysunku):

- $A_X \rightarrow 0$ A
- $A_X \rightarrow 1$ A
- $A_X \rightarrow 3,33$ A
- $A_X \rightarrow 10$ A
- żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



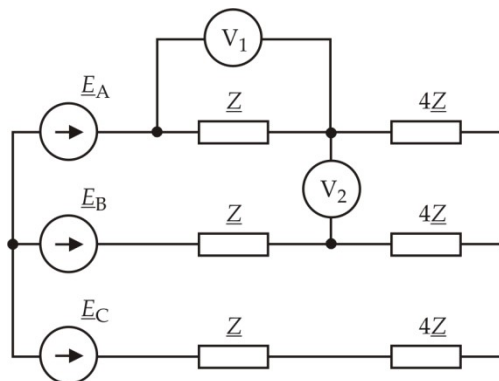
Zadanie 22. W układzie trójfazowym, źródło trójfazowe zawiera pierwszą (I) i trzecią harmoniczną (III). W układzie zasilane są 2 odbiorniki, o równych impedancjach faz wynoszących R , ale skonfigurowanych odpowiednio w trójkąt i gwiazdę (jak na schemacie). Mając dane wskazanie amperomierza A_1 , które wynosi 9 A oraz amperomierza A_0 , które wynosi 13 A, wyznaczyć wskazanie amperomierza w przewodzie neutralnym.

- $A_N \rightarrow 0$ A
- $A_N \rightarrow 1$ A
- $A_N \rightarrow 3$ A
- $A_N \rightarrow 15$ A
- żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



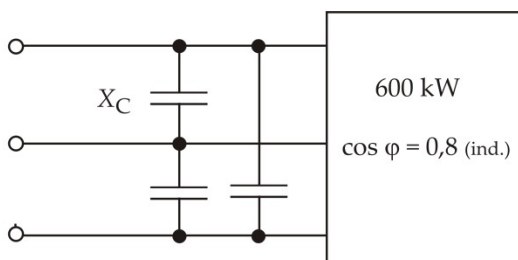
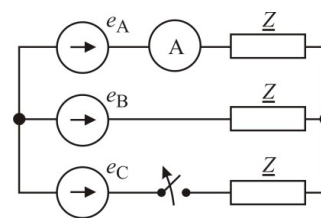
Zadanie 23. W układzie trójfazowym symetrycznym o kolejności faz zgodnej, impedancja przewodów linii zasilającej odbiornik wynosi Z a impedancja faz odbiornika $4Z$. Dane jest wskazanie woltomierza V_1 , które wynosi 100 V. Ile wskazuje woltomierz V_2 ?

- $V_2 \rightarrow 25\sqrt{3}$ [V]
- $V_2 \rightarrow 100\sqrt{3}$ [V]
- $V_2 \rightarrow 400\sqrt{3}$ [V]
- $V_2 \rightarrow 700$ [V]
- żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



Zadanie 24. W układzie trójfazowym symetrycznym (wyłącznik zamknięty), amperomierz wskazuje 20 A. Wskazanie amperomierza po otwarciu wyłącznika w fazie C, wynosi:

- a) 4,27 A
- b) 10,00 A
- c) 17,32 A
- d) 30,00 A
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



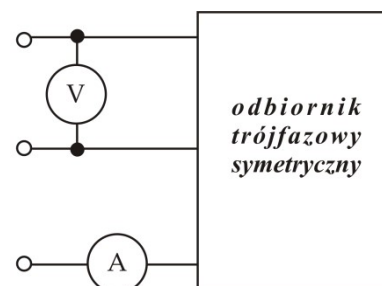
Zadanie 25. Linia o napięciu znamionowym 6 kV zasila odbiór trójfazowy o parametrach jak na rysunku. Dokonano kompensacji mocy biernej odbiornika. Reaktancja pojemnościowa (jednej fazy) baterii kondensatorów (skojarzonych w trójkąt) wynosi 240 Ω; ile powinna wynosić reaktancja pojemnościowa, gdy

urządzenie służące do kompensacji zostanie skojarzone w gwiazdę.

- a) 1/80 Ω
- b) 80 Ω
- c) 240 Ω
- d) 720 Ω
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 26. W układzie trójfazowym symetrycznym moc pozorna odbiornika $S = 12 \text{ kVA}$, a współczynnik mocy odbiornika o charakterze indukcyjnym: $\cos \varphi = 0,7$. Woltomierz idealny pokazuje napięcie przewodowe $400\sqrt{3} \text{ V}$. Amperomierz pokazuje:

- a) 10 A
- b) 20 A
- c) $20\sqrt{3} \text{ A}$
- d) 40 A
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa



Zadanie 27. Które z poniższych zdań jest poprawne.

- a) moc czynna to wartość średnia mocy chwilowej
- b) moc czynna to kwadrat wartości średniej mocy chwilowej
- c) moc pozorna to suma podniesionych do kwadratu wartości: mocy czynnej i mocy biernej
- d) moc czynna to pierwiastek z uśrednionej wartości mocy chwilowej
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 28. Podstawowym źródłem energii w elektrowni jądrowej jest:

- a) spalanie paliw kopalnych w kotle parowym
- b) rozpad promieniotwórczy izotopów w rdzeniu reaktora
- c) energia kinetyczna neutronów uciekających z reaktora
- d) energia cieplna powstająca w wyniku reakcji rozszczepienia jąder atomowych
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 29. O wytrzymałości wielowarstwowego układu izolacyjnego decyduje warstwa, w której:

- a) rozkład pola jest jednorodny
- b) rozkład pola jest niejednorodny
- c) występuje najmniejsza indukcja pola elektrycznego
- d) występuje największe natężenie pola elektrycznego
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 30. Napięcie przebicia izolacji stałej to:

- a) maksymalna wartość napięcia roboczego, przy której izolacja pracuje bez strat
- b) wartość napięcia, przy której następuje trwałe uszkodzenie izolacji i pojawia się przewodzenie prądu
- c) napięcie skuteczne występujące w obwodzie podczas normalnej pracy
- d) napięcie zależne wyłącznie od grubości przewodnika
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 31. Reluktancja obwodu magnetycznego jest wielkością, która:

- a) określa zdolność obwodu magnetycznego do magazynowania energii elektrycznej
- b) opisuje opór, jaki obwód magnetyczny stawia strumieniowi magnetycznemu
- c) jest miarą natężenia pola magnetycznego w rdzeniu
- d) zależy wyłącznie od wartości prądu płynącego w uzwojeniu
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 32. W transformatorze jednofazowym przy obciążeniu rezystancyjnym $\cos\varphi \approx 1$. Zwiększenie prądu obciążenia spowoduje głównie:

- a) wzrost strat w rdzeniu
- b) wzrost strat miedzi
- c) spadek częstotliwości
- d) wzrost napięcia wtórnego
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 33. Łączna długość (na terenie Polski) linii najwyższych napięć, t.j. o napięciu znamionowym 400 kV, zawiera się w przedziale:

- a) 100-400 km
- b) 500-1000 km
- c) 2000-5000 km
- d) powyżej 6000 km
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 34. Napięcie trakcji kolejowej w Polsce, na większości linii kolejowych wynosi

- a) 230 V
- b) 400 V
- c) 3000 V
- d) 15000 V
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 35. Silnik asynchroniczny trójfazowy ma 4 bieguny i jest zasilany z sieci 50 Hz. Przy obciążeniu znamionowym jego poślizg wynosi 4%. Prędkość obrotowa silnika wynosi w przybliżeniu:

- a) 1440 obr/min
- b) 1500 obr/min
- c) 1380 obr/min
- d) 720 obr/min
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 36. Silnik synchroniczny oddaje na wale moc mechaniczną 15 kW przy prędkości 1500 obr/min. Jaką wartość (w przybliżeniu) ma moment na wale?

- a) 63,7 N·m
- b) 95,5 N·m
- c) 120 N·m
- d) 180 N·m
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 37. Transformator jednofazowy ma napięcia znamionowe 230/23 V. Do uzwojenia wtórnego podłączono obciążenie takie, że jest w nim prąd 5 A. Przyjmij transformator idealny. Jaki prąd jest w uzwojeniu pierwotnym?

- a) 0,5 A
- b) 5 A
- c) 50 A
- d) 0,05 A
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 38. Transformator jednofazowy 230/115 V zasila obciążenie rezystancyjne pobierające moc 460 W po stronie wtórnej. Sprawność transformatora wynosi 92%. Jaki prąd jest w uzwojeniu pierwotnym?

- a) 1,84 A
- b) 2,00 A
- c) 2,17 A
- d) 4,00 A
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 39. Silnik prądu stałego bocznikowy pracuje przy stałym napięciu. Osłabienie strumienia magnetycznego spowoduje:

- a) spadek prędkości obrotowej
- b) wzrost prędkości obrotowej
- c) wzrost momentu przy tym samym prądzie
- d) brak wpływu na charakterystykę
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Zadanie 40. Zmniejszenie napięcia zasilania silnika asynchronicznego o 10% (przy stałej częstotliwości) spowoduje, że moment maksymalny:

- a) zmniejszy się o około 10%
- b) zmniejszy się o około 20%
- c) zmniejszy się o około 36%
- d) nie ulegnie zmianie
- e) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

– K O N I E C –
