

XXXIX Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

KRAKÓW, RADOM

12.02.2016, 22-23.04.2016

TEST DLA GRUPY ELEKTRYCZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst.

Test zawiera 50 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 jeden punkt. W przypadku zaznaczenia dwóch lub więcej odpowiedzi oraz nie podania żadnej odpowiedzi, nie otrzymuje się punktu.

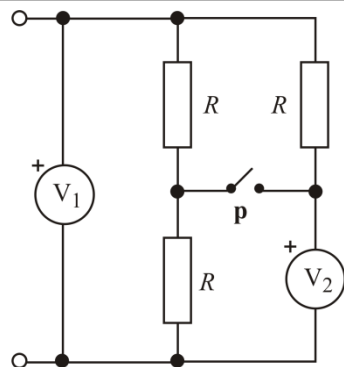
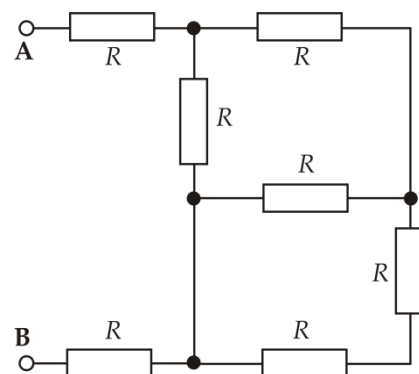
Maksymalna liczba punktów: 50.

CZAS ROZWIĄZANIA: 120 min.

Życzymy powodzenia !

Zadanie 1. Ile wynosi rezystancja zastępcza R_{AB} dwójnika:

- a) $19/5 R$
- b) $3/2 R$
- c) $21/8 R$
- d) $3 R$

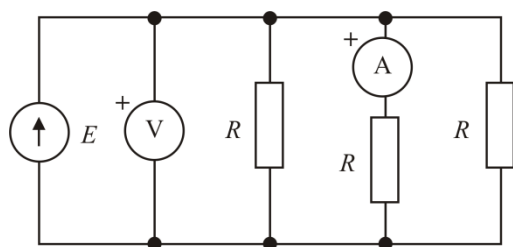
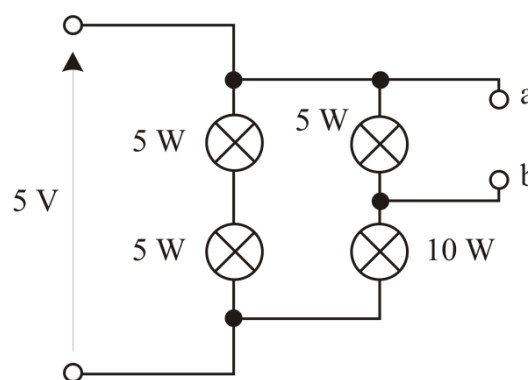


Zadanie 2. Gdy przełącznik „p” jest zamknięty, woltomierz idealny V_2 pokazuje napięcie równe 60 V. Ile wskaże woltomierz idealny V_2 , gdy wyłącznik będzie otwarty, jeżeli wiadomo, że w obu przypadkach V_1 wskazuje jednakową wartość.

- a) $V_2 \rightarrow 15 V$
- b) $V_2 \rightarrow 22,5 V$
- c) $V_2 \rightarrow 90 V$
- c) $V_2 \rightarrow 180 V$

Zadanie 3. Układ zasilany ze źródła o napięciu $U_N = 5 V$, złożony jest z żarówek 5 V o różnej mocy. Jaką moc powinna mieć żarówka włączona pomiędzy zaciski a i b, aby układ pobierał moc równą 7,5 W. Żarówki należy traktować jak rezystory liniowe.

- a) Układ pobiera 7,5 W bez dodatkowej żarówki
- b) 5 W
- c) 10 W
- d) 20 W

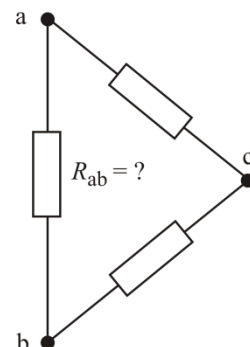
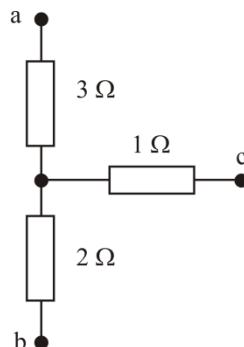


Zadanie 4. Wiadomo, że moc źródła napięcia E wzrosła 4-krotnie. Oznacza to, że:

- a) wskazanie amperomierza wzrosło 3-krotnie
- b) wskazanie woltomierza wzrosło 4-krotnie
- c) wskazanie amperomierza wzrosło 4-krotnie
- d) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

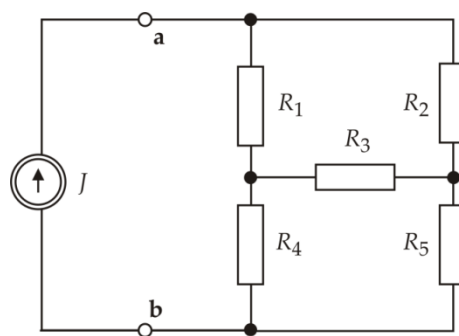
Zadanie 5. Wiadomo, że gwiazdę zawierającą rezystory o wartościach jak na rysunku, zastąpiono równoważnym trójkątem. Rezystancja R_{ab} powinna wynosić:

- a) $1/6 \Omega$
- b) 1Ω
- c) 6Ω
- d) 11Ω

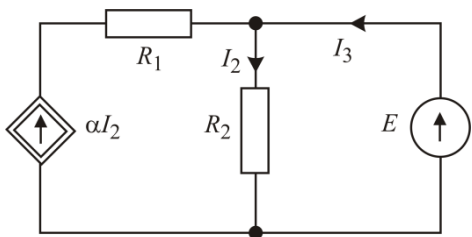


Zadanie 6. Dobrać prąd źródła J , tak aby moc źródła P_J wyniosła 500 W. Dane: $R_1 = R_2 = R_3 = 6 \Omega$, $R_4 = R_5 = 4 \Omega$.

- a) $J = 2 \text{ A}$
- b) $J = 4 \text{ A}$
- c) $J = 10 \text{ A}$
- d) $J = 100 \text{ A}$



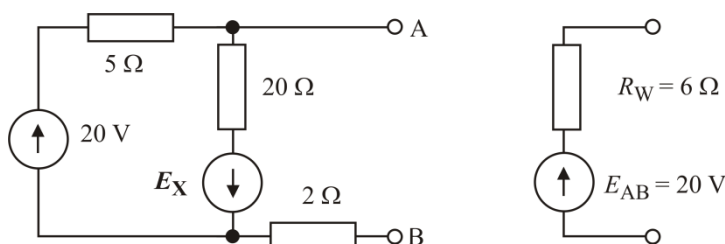
Zadanie 7. Wyznaczyć prąd I_3 , w obwodzie zawierającym źródło prądu sterowane prądem gałęzi I_2 , jeżeli dane są: $E = 10 \text{ V}$, $R_1 = 0,2 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $\alpha = 0,5$.



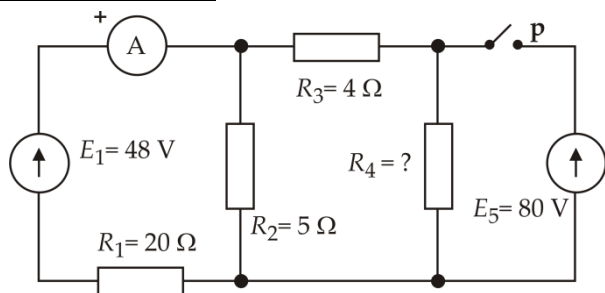
- a) $I_3 = 2,5 \text{ A}$
- b) $I_3 = 5 \text{ A}$
- c) $I_3 = 10 \text{ A}$
- d) $I_3 = 12 \text{ A}$

Zadanie 8. Zgodnie z twierdzeniem Thevenina, obwód zastąpiony został dwójnikiem o parametrach $E_{AB} = 20 \text{ V}$ i $R_W = 6 \Omega$. Napięcie E_X (oznaczone na schemacie), wynosi:

- a) -20 V
- b) 5 V
- c) 25 V
- d) 40 V



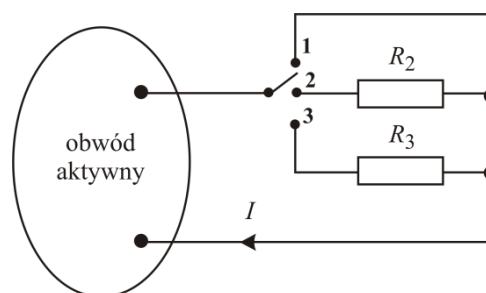
Zadanie 9. W przypadku, gdy przełącznik p jest otwarty, amperomierz pokazuje 2 A. Ile pokaże amperomierz, gdy przełącznik zostanie zamknięty.



- a) -2 A
- b) 0 A
- c) 3 A
- d) 5 A

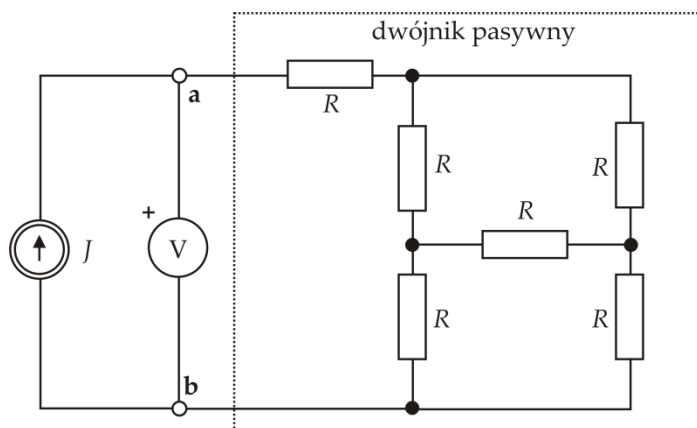
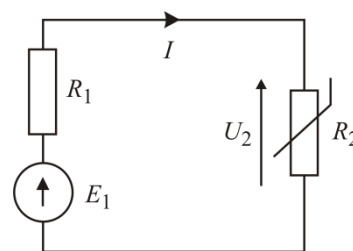
Zadanie 10. Przełącznik może być w 3 położeniach. W położeniu „1” amperomierz idealny wskaże prąd $I = I_1 = 12 \text{ A}$, w położeniu „2”: $I = I_2 = 3 \text{ A}$, w położeniu „3”: $I = I_3 = 4 \text{ A}$. Wiadomo, że $R_3 = 10 \Omega$. Jaka jest wartość R_2 ?

- a) 5Ω
- b) 10Ω
- c) 15Ω
- d) 20Ω



Zadanie 11. W obwodzie z elementem nieliniowym (R_2) o charakterystyce: $U_2 = \alpha I^2$, gdzie ($\alpha = \frac{1}{2} \left[\frac{\text{V}}{\text{A}^2} \right]$) oraz elementami liniowymi: $E_1 = 9 \text{ V}$, $R_1 = 1,5 \Omega$, prąd I wynosi:

- a) 1 A
- b) 2 A
- c) 3 A
- d) 5 A

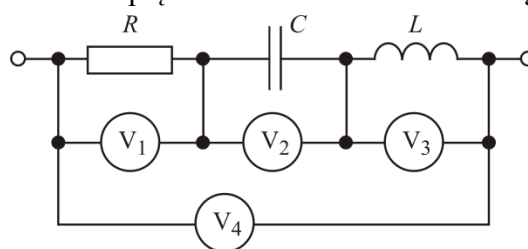


Zadanie 12. W obwodzie rezystancja $R = 3 \Omega$; ile wynosi rezystancja zastępcza R_{ab} dwójnika pasywnego, jeżeli wiadomo, że przy $J = 3 \text{ A}$, woltomierz idealny pokazuje 18 V.

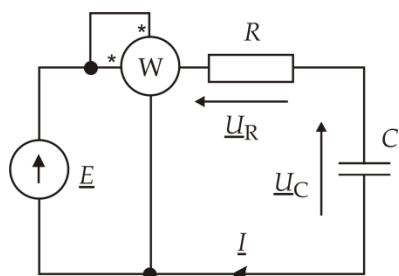
- a) $R_{ab} = 1 \Omega$
- b) $R_{ab} = 3 \Omega$
- c) $R_{ab} = 6 \Omega$
- d) $R_{ab} = 18 \Omega$

Zadanie 13. We fragmencie obwodu zasilanego ze źródła napięcia sinusoidalnie zmiennego, woltomierze wskazują kolejno: $V_1 \rightarrow 80 \text{ V}$, $V_2 \rightarrow 40 \text{ V}$, $V_4 \rightarrow 100 \text{ V}$. Woltomierz V_3 pokazuje:

- a) 10 V
- b) 100 V
- c) $\approx 161,2 \text{ V}$
- d) 220 V



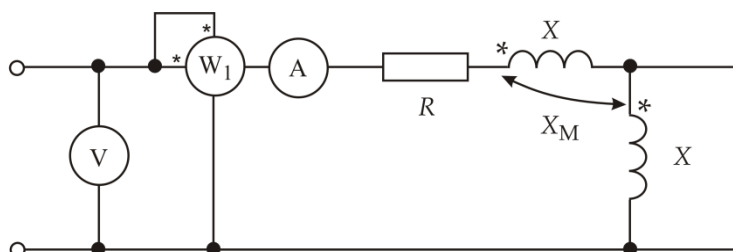
Zadanie 14. W obwodzie zasilanym ze źródła napięcia sinusoidalnie zmiennego wiadomo, że $|U_R| = |U_C| = 20 \text{ V}$. Ile wynosi wskazanie watomierza, jeżeli $|I| = 3 \text{ A}$.



- a) $20\sqrt{2} \text{ W}$
- b) 60 W
- c) $60\sqrt{2} \text{ W}$
- d) 180 W

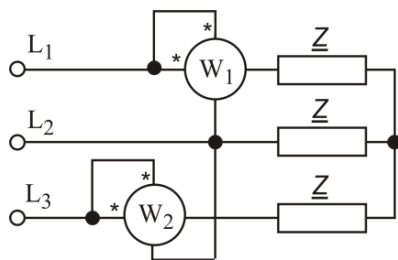
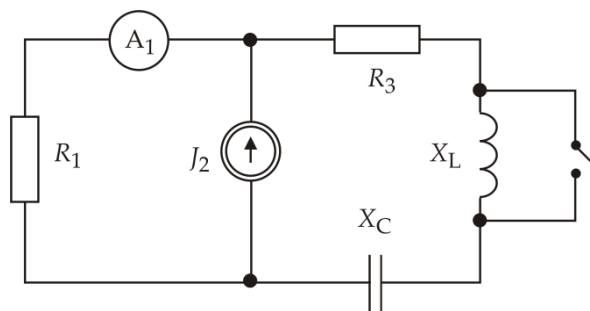
Zadanie 15. Ile wynosi reaktancja indukcyjna X , jeżeli wskazania przyrządów idealnych wynoszą: $A \rightarrow 10 \text{ A}$, $V \rightarrow 50 \text{ V}$, $W_1 \rightarrow 500 \text{ W}$. Wiadomo również, że: $X = X_M = R$.

- a) $X = 1 \Omega$
- b) $X = 2 \Omega$
- c) $X = 5 \Omega$
- d) $X = 20 \Omega$



Zadanie 16. Prąd źródła prądu (na schemacie) opisany jest zależnością $j = J \sin \omega t$. Jaki musi być spełniony warunek pomiędzy reaktancjami $X_L \neq 0$ i $X_C \neq 0$, aby wskazanie amperomierza nie zależało od położenia przełącznika.

- a) $X_L = X_C$
- b) $2X_L = X_C$
- c) $X_L = X_C^2$
- d) $X_L = 2X_C$

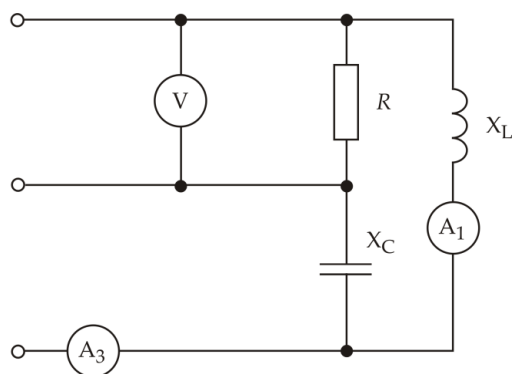
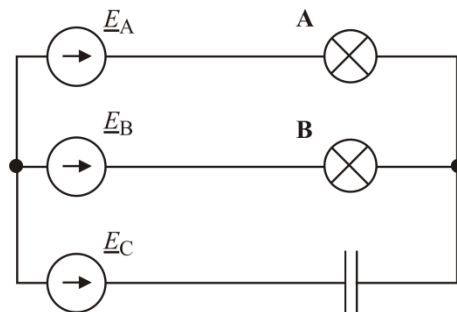


Zadanie 17. W obwodzie trójfazowym symetrycznym, $\text{tg } \varphi$ odbiornika wynosi:

- a) $\frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{W_1 + W_2}$
- b) $\frac{\sqrt{3}(W_1 + W_2)}{3}$
- c) $\frac{3(W_1 + W_2)}{W_1 - W_2}$
- d) $\frac{\sqrt{3}(W_1 + W_2)}{2W_1 + 2W_2}$

Zadanie 18. Źródło trójfazowe symetryczne o zgodnej kolejności faz zasilają odbiornik jak na schemacie. Rezystancje żarówek oraz reaktancja pojemnościowa w fazie „C” są równe. Zatem prawdziwe jest stwierdzenie, że:

- a) żarówki świecą tak samo jasno (ich moce są równe)
- b) żadna z żarówek nie świeci
- c) jaśniej świeci żarówka A (większą moc pobiera żarówka A)
- d) jaśniej świeci żarówka B (większą moc pobiera żarówka B)

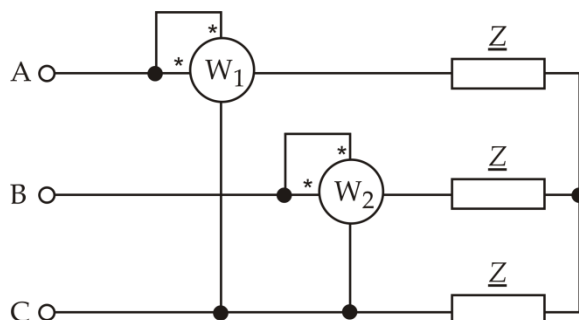


Zadanie 19. W układzie trójfazowym z symetrycznym źródłem zasilania o kolejności faz zgodnej, amperomierz idealny A_3 pokazuje 20 A, a woltomierz $V \rightarrow 100 \text{ V}$. Wiadomo, że $X_L = X_C = R$. Amperomierz A_1 pokazuje:

- a) 0 A
- b) 10 A
- c) $10\sqrt{3}$ A
- d) 20 A

Zadanie 20. W układzie trójfazowym symetrycznym o kolejności faz zgodnej, wskazania obu idealnych watomierzy są równe i wynoszą 600 W. Po zamianie następnstwa faz (układ kolejności przeciwnej), wskazania watomierzy wyniosą odpowiednio:

- a) $W_1 = 1800 \text{ W}, W_2 = -600 \text{ W}$
- b) $W_1 = 600 \text{ W}, W_2 = 600 \text{ W}$
- c) $W_1 = -600 \text{ W}, W_2 = 600 \text{ W}$
- d) $W_1 = 600 \text{ W}, W_2 = -600 \text{ W}$



Zadanie 21. Pętla w kształcie okręgu o promieniu 0,1 m, przekroju równym 1 mm^2 , znajduje się w zmiennym polu magnetycznym. Ile wynosi natężenie prądu w pętli, jeżeli pole magnetyczne (jednorodne, o składowej prostopadłej do płaszczyzny, w której umieszczono pętlę) maleje z szybkością $\frac{\delta B}{\delta t} = 10 \frac{\text{mT}}{\text{s}}$, a rezystywność materiału wynosi $0,5 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$:

- a) 1 mA b) π mA c) $0,1\pi$ A d) 100mA
-

Zadanie 22. Prawo Gaussa pozwala na bezpośrednie powiązanie:

- a) Ładunku elektrycznego i natężenia pola elektrycznego
b) Ładunku elektrycznego i indukcji pola magnetycznego
c) Natężenia prądu i indukcji pola magnetycznego w otoczeniu przewodnika
d) Natężenia pola magnetycznego i temperatury w ferromagnetykach
-

Zadanie 23. Efekt naskórkowy w obwodach prądu przemiennego polega na:

- a) nierównomiernym rozkładzie gęstości prądu w przekroju przewodu
b) zmniejszaniu gęstości prądu wraz z odległością od osi przewodu
c) wzroście prądu w przewodzie, przy tej samej różnicy potencjałów na jego końcach
d) zmniejszeniu efektywnej rezystywności przewodu
-

Zadanie 24. Klasa przyrządu pomiarowego:

- a) wyraża maksymalny błąd bezwzględny z jakim mierzona jest dana wielkość
b) wyraża błąd względny z jakim mierzona jest dana wielkość
c) wyraża maksymalny błąd procentowy w stosunku do pełnego zakresu pomiarowego
d) wyraża minimalny błąd bezwzględny z jakim mierzona jest dana wielkość
-

Zadanie 25. Cewka Rogowskiego wykorzystywana jest do:

- a) pomiaru indukcji stałego pola magnetycznego
b) pomiaru natężenia pola elektrycznego
c) bezstykowego pomiaru natężenia prądu
d) pomiaru natężenia pola magnetycznego od źródeł zlokalizowanych w znacznej odległości
-

Zadanie 26. Współczynnik kształtu prądu sinusoidalnie zmiennego jest to:

- a) stosunek jego wartości średniej do wartości skutecznej
b) stosunek jego wartości maksymalnej do wartości skutecznej
c) stosunek jego wartości maksymalnej do wartości średniej
d) stosunek jego wartości skutecznej do wartości średniej
-

Zadanie 27. Praca prądnicowa maszyny asynchronicznej występuje przy:

- a) $s < 0$ b) $s > 0$ c) $0 < s < 1$ d) $s > 1$
-

Zadanie 28. Prąd zwarciovowy prądnicy synchronicznej cylindrycznej:

- a) jest proporcjonalny do kwadratu prędkości obrotowej
b) w dużym zakresie (zmian prędkości), nie zależy od prędkości obrotowej
c) zależy liniowo od prędkości obrotowej
d) jest odwrotnie proporcjonalny do prędkości obrotowej

Zadanie 29. Która z prędkości może być prędkością wirowania wirnika silnika indukcyjnego czterobiegunowego pracującego z obciążeniem (zasilanego z sieci EE):

- a) 740 obr/min b) 1400 obr/min c) 2500 obr/min d) 2900 obr/min

Zadanie 30. Autotransformator ma 1000 zwojów i jest zbudowany na napięcie zasilające 400 V. Na odczepie wykonanym po 200 zwojach uzyskuje się napięcie:

- a) 80 V b) 150 V c) 160 V d) 320 V

Zadanie 31. Podczas rozruchu silnika indukcyjnego za pomocą przełącznika gwiazda–trójkąt moment rozruchowy silnika zmniejsza się :

- a) około $\sqrt{2}$ -krotnie
 b) około $\sqrt{3}$ -krotnie
 c) około dwukrotnie
 d) około trzykrotnie

w stosunku do momentu rozruchowego przy bezpośrednim przyłączeniu do sieci uzwojeń stojana połączonych w trójkąt.

Zadanie 32. Moment napędowy wytwarzany przez silnik prądu stałego jest proporcjonalny:

- a) do mocy silnika i do cosinusa kąta pomiędzy SEM i prądem
 b) do liczby zwojów, częstotliwości oraz strumienia magnetycznego
 c) do SEM indukowanej w tworniku i prędkości obrotowej
 d) do strumienia magnetycznego i prądu twornika

Zadanie 33. Wytrzymałość dielektryczna materiału to:

- a) najwyższa wartość natężenia pola elektrycznego, która nie wywoła przebicia
 b) wartość skuteczna gęstości prądu, która nie powoduje odkształcenia materiału
 c) najwyższa dopuszczalna temperatura, która utrzymuje materiał w stanie nadprzewodnictwa
 d) żadna z powyższych odpowiedzi

Zadanie 34. W celu zmniejszania strat energii podczas przesyłu, stosowane są transformatory podwyższające napięcie; w związku z ich zastosowaniem:

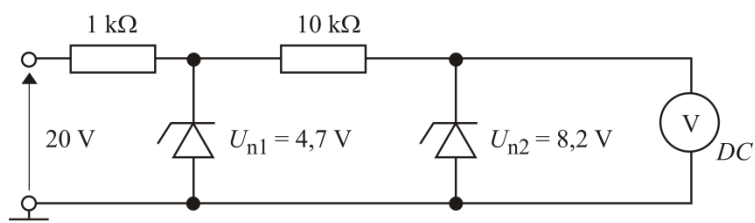
- a) zmniejszamy rezystancję przewodów linii napowietrznych i kablowych
 b) zwiększamy straty poprzeczne, związane ze zjawiskiem tzw. ulotu
 c) zwiększamy współczynnik strat energii liczony jako stosunek energii traconej podczas przesyłu do energii dostarczanej do odbiorców
 d) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa

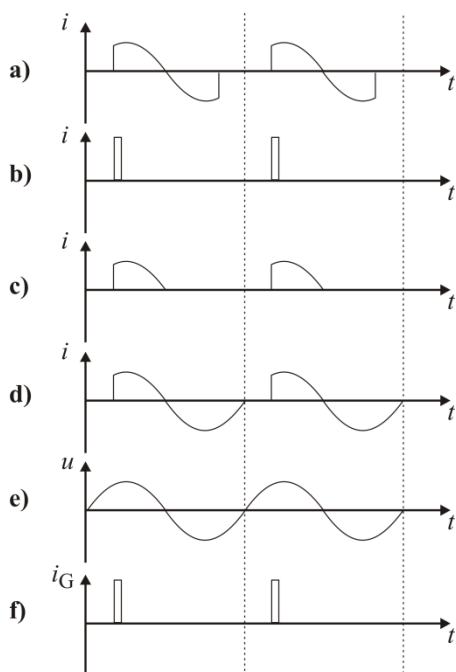
Zadanie 35. Rdzeń reaktora jądrowego elektrowni atomowej może zawierać pręty grafitowe, które służą do:

- a) zabezpieczenia przed promieniowaniem radiacyjnym
 b) pochłanianie neutronów
 c) spowolnienia neutronów
 d) żadna z powyższych odpowiedzi

Zadanie 36. Jaką wartość wskaże woltomierz w układzie:

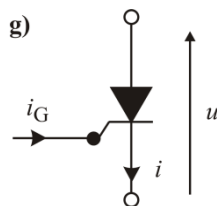
- a) 0 V b) 4,7 V c) 8,2 V d) 20 V





Zadanie 37. Który z rysunków przedstawia prąd tyrystora (z rysunku g), jeżeli prąd bramki przedstawia rysunek f, a napięcie przedstawia rysunek e:

- a) prąd tyrystora przedstawia **rysunek a**,
- b) prąd tyrystora przedstawia **rysunek b**,
- c) prąd tyrystora przedstawia **rysunek c**,
- d) prąd tyrystora przedstawia **rysunek d**,



Zadanie 38. Obciążalność prądowa przewodów linii elektroenergetycznych napowietrznych:

- a) wzrasta z przekrojem przewodu
- b) wzrasta z przekrojem przewodu oraz temperaturą otoczenia (powietrza)
- c) maleje z kwadratem przekroju przewodu oraz z długością linii
- d) wzrasta proporcjonalnie do długości linii

Zadanie 39. Nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe, to termin związany z materiałami, które zachowują właściwości nadprzewodzące w temperaturze:

- a) 0-10 K b) 10-30 K c) powyżej 35 K d) 0-273 K

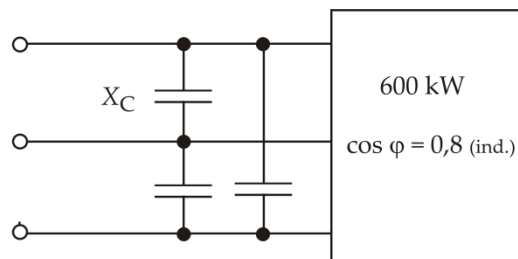
Zadanie 40. Współczynnik strat dielektrycznych – wielkość charakteryzująca dielektryki, to:

- a) stosunek składowej czynnej do składowej biernej prądu będącego efektem działania zmiennego pola elektrycznego
- b) stosunek przenikalności elektrycznej do przewodności elektrycznej dielektryka
- c) stosunek przenikalności elektrycznej do rezystywności dielektryka
- d) iloczyn częstotliwości pola elektrycznego, konduktywności i przenikalności dielektryka

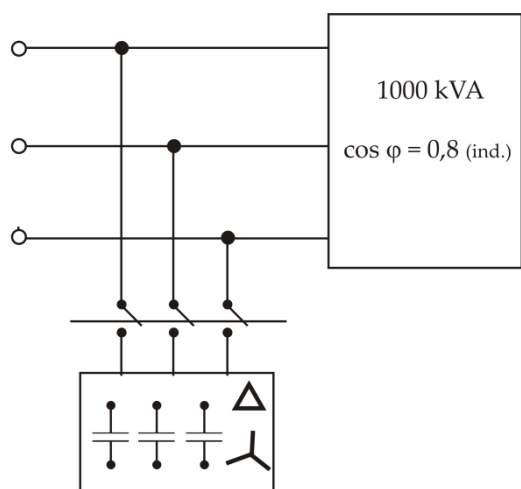
Zadanie 41. Dobrać najmniejszy możliwy przekrój przewodu, aby procentowy spadek napięcia w linii trójfazowej nie przekraczał 10%. Linia średniego napięcia (15 kV – napięcie przewodowe) zasilą odbiornik o mocy 2,6 MVA ($\cos \varphi = 1$). Oznacza to, że prąd przewodowy wynosi 100 A. Przyjąć, że przewodność: $\gamma_{AL} = 34 \frac{\text{S m}}{\text{mm}^2}$. Długość linii wynosi 40 km.

- a) 1 mm² b) 15 mm² c) 120 mm² d) 525 mm²

Zadanie 42. 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 240Ω ; ile powinna wynosić reaktancja pojemnościowa, gdy urządzenie służące do kompensacji zostanie skojarzone w gwiazdę.



- a) $1/80 \Omega$
- b) 80Ω
- c) 240Ω
- d) 720Ω



Zadanie 43. Linia (trójfazowa) o napięciu znamionowym 6 kV (napięcie przewodowe) zasila odbiór o mocy jak na rysunku. Aby współczynnik mocy odbioru (traktowanego wspólnie wraz z układem do kompensacji mocy biernej) miał najwyższą możliwą do uzyskania wartość, należy:

- a) kondensatory o reaktancji 180Ω skojarzyć w trójkąt
- b) kondensatory o reaktancji 100Ω skojarzyć w gwiazdę
- c) kondensatory o reaktancji 60Ω skojarzyć w trójkąt
- d) nie dokonywać kompensacji

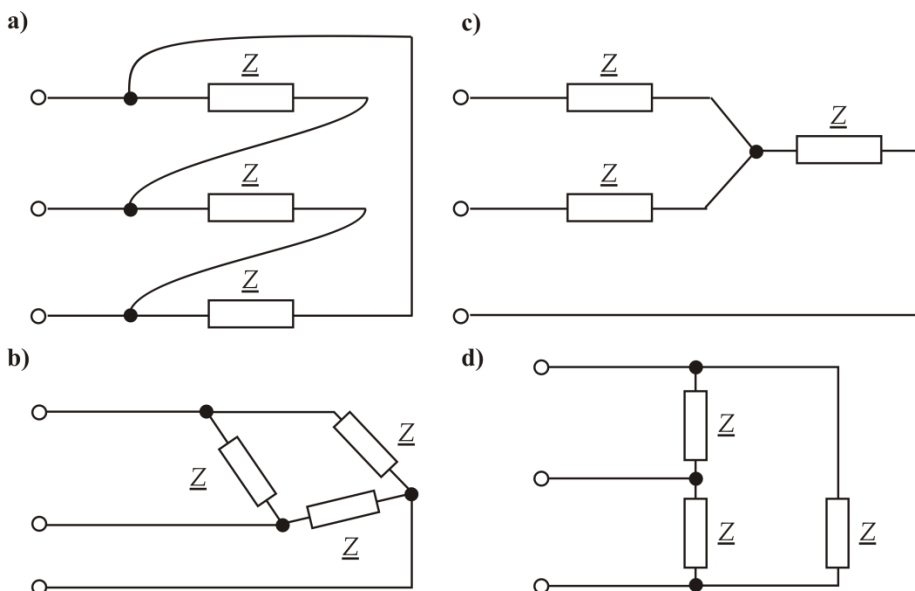
Zadanie 44. Linia średniego napięcia (15 kV) o parametrach technicznych: typ przewodu AFL, przekrój znamionowy 120 mm^2 , przekrój rzeczywisty $143,5 \text{ mm}^2$ o obciążalności długotrwałej (w okresie listopad-marzec) wynoszącej 470 A, może zasilać odbiór o maksymalnej mocy (przy napięciu znamionowym):

- a) $15 \sqrt{3} * 470 \text{ VA}$
- b) $15 * 3 * 470 \text{ VA}$
- c) $15 \sqrt{3} * 470 \text{ kVA}$
- d) $\frac{15}{\sqrt{3}} * 470 \text{ kVA}$

Zadanie 45. Odbiorniki trójfazowe symetryczne o impedancji zespolonej \underline{Z} każdej fazy, zasilane są ze źródeł trójfazowych symetrycznych (w każdym przypadku o takich samych napięciach fazowych).

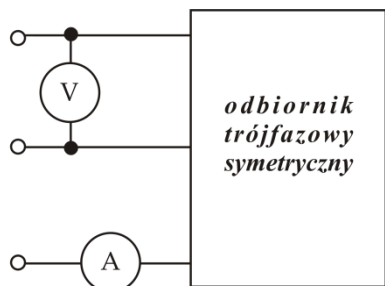
Najmniejszą wartość ma moc czynna odbiornika:

- a) z rysunku a
- b) z rysunku b
- c) z rysunku c
- d) z rysunku d



Zadanie 46. 110 metrów przewodu aluminiowego ma opór wynoszący 2Ω . Przekrój przewodu wynosi:

- a) $\sim 0,1 \text{ mm}^2$ b) $\sim 0,5 \text{ mm}^2$ c) $\sim 1 \text{ mm}^2$ d) $\sim 2 \text{ mm}^2$

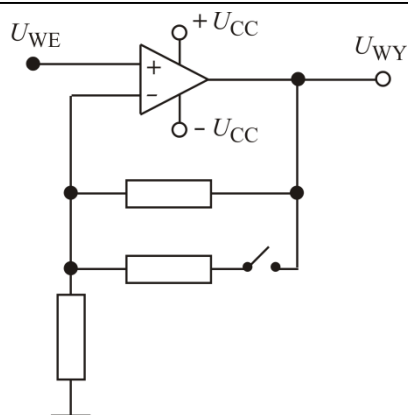
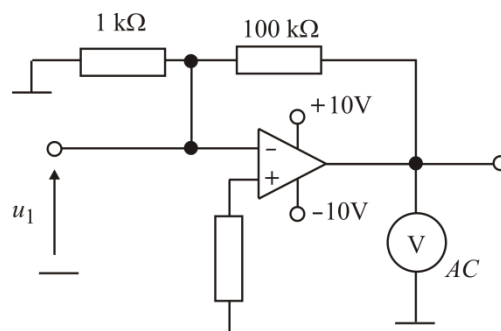


Zadanie 47. W układzie trójfazowym symetrycznym moc pozorna odbiornika $S = 15 \text{ kVA}$, a współczynnik mocy odbiornika o charakterze indukcyjnym: $\cos\varphi = 0,8$. Voltmierz idealny pokazuje napięcie przewodowe 200 V . Amperomierz pokazuje:

- a) 30 A b) $20\sqrt{3} \text{ A}$ c) 25 A d) $25\sqrt{3} \text{ A}$

Zadanie 48. Jaką wartość wskaże woltmierz (w trybie AC) w układzie jak na schemacie, jeżeli $u_1(t) = 200 \sin \omega t \text{ [mV]}$.

- a) 10 V
 b) 20 V
 c) 100 V
 d) mniej niż 10 V



Zadanie 49. Wzmocnienie napięciowe układu po zamknięciu włącznika:

- a) wzrośnie
 b) nie zmieni się
 c) będzie równe 1
 d) zmaleje

Zadanie 50. Amperomierz DC w układzie wg schematu, wskazuje wartość:

- a) -10 mA
 b) 0 A
 c) 10 mA
 d) $\frac{12}{52} \text{ A}$

