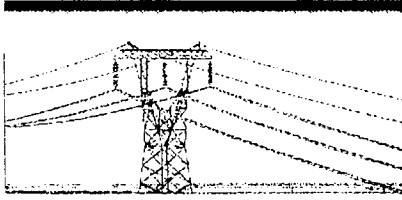


21 marca 2003



**XXVII OLIMPIADA WIEDZY ELEKTRYCZNEJ
I ELEKTRONICZNEJ
ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNYCH
NISKO 2003
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 imię i nazwisko, nie wpisuj nic w miejsce przeznaczone na KOD.

Należy wybrać jedną poprawną odpowiedź oznaczona literami a, b, c, d i zaznaczyć ją krzyżykiem (X) na karcie odpowiedzi.

Jeżeli uznasz, że zaznaczona odpowiedź jest błędna, należy otoczyć ją wyraźnym kółkiem, a prawidłową odpowiedź zaznaczyć krzyżykiem.

Jeżeli uważasz, że żadna odpowiedź nie jest właściwa, wpisz krzyżyk (X) poza tabelką w dodatkowej kolumnie.

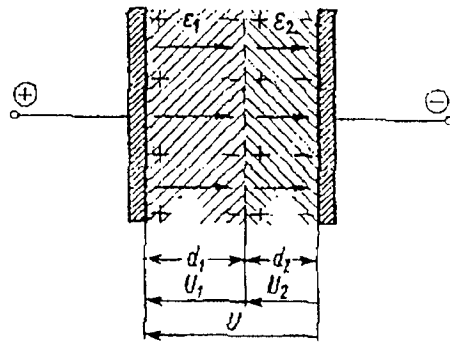
Można korzystać jedynie z przyborów do pisania i rozdawanych kart brudnopisów. **Korzystanie z kalkulatorów, notebook'ów itp. jest zabronione.**

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 ROZWIĄZYWANIA: 120 min.
Życzymy powodzenia.

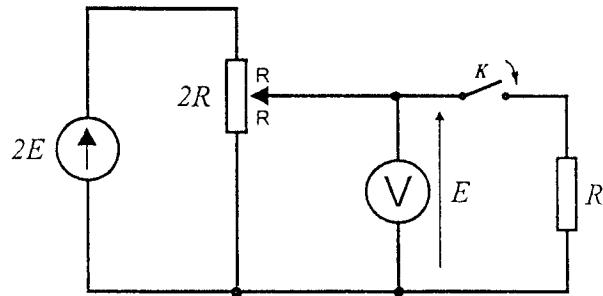
1. Stosunek napięć $\frac{U_1}{U_2}$ w kondensatorze warstwowym wynosi:

- a) $\frac{\epsilon_1 d_1}{\epsilon_2 d_2}$
- b) $\frac{\epsilon_2 d_2}{\epsilon_1 d_1}$
- c) $\frac{\epsilon_1 d_2}{\epsilon_2 d_1}$
- d) $\frac{\epsilon_2 d_1}{\epsilon_1 d_2}$



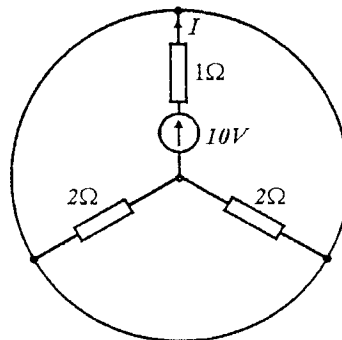
2. Jakie będzie wskazanie woltomierza po zamknięciu klucza K ?

- a) $\frac{1}{3} E$
- b) $\frac{1}{2} E$
- c) $1 E$
- d) $\frac{2}{3} E$



3. Natężenie prądu I w obwodzie przedstawionym na rysunku, wynosi:

- a) $10 A$
- b) $1 A$
- c) $5 A$
- d) $2,5 A$

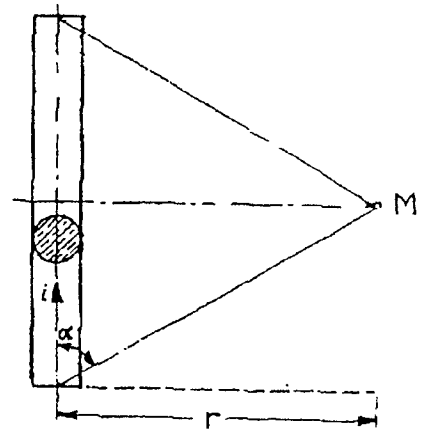


4. Ładunek $1 C$ przepłynął przez żarówkę zasilaną napięciem $4,5 V$. Wykonana praca jest równa:

- a) $1 J$
- b) $4,5 J$
- c) $0 J$
- d) nie można stwierdzić

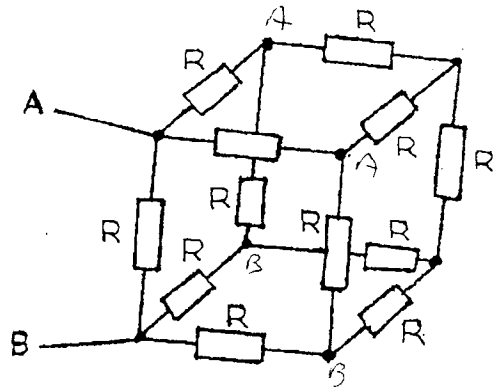
5. W punkcie M , położonym symetrycznie względem krańców przewodu o skończonej długości, natężenie pola magnetycznego H ma wartość:

- a) $\frac{i}{4\pi r} \cos \alpha$
 b) $\frac{i}{2\pi r}$
 c) $\frac{i}{2\pi r} \cos \alpha$
 d) $\frac{i}{2\pi r} \sin \alpha$



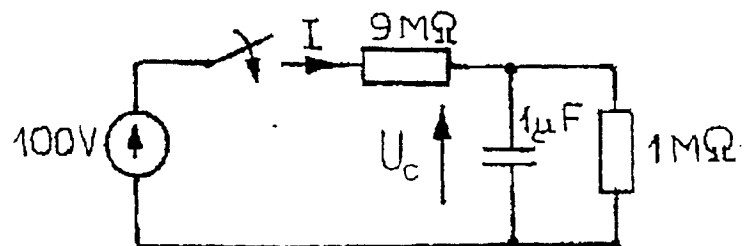
6. Rezystancja zastępcza widziana z zacisków AB dla obwodu jak na rysunku, jest równa:

- a) $\frac{1}{12} R$
 b) $\frac{5}{12} R$
 c) $\frac{7}{12} R$
 d) $\frac{11}{12} R$



7. Po zamknięciu wyłącznika ustalone wartości prądów i napięć w układzie, jak na rysunku, będą równe:

- a) $I = 10 \mu A, U_c = 10 V$
 b) $I = 10 \mu A, U_c = 100 V$
 c) $I = 9 \mu A, U_c = 10 V$
 d) $I = 1 \mu A, U_c = 100 V$



(elementy idealne)

8. Po załączeniu napięcia stałego do obwodu RLC , gdzie: $R = 10 \Omega, L = 0,1 mH, C = 10 \mu F$, napięcie na kondensatorze będzie miało przebieg:

- a) aperiodyczny
 b) aperiodyczny krytyczny
 c) oscylacyjny
 d) wykładniczy

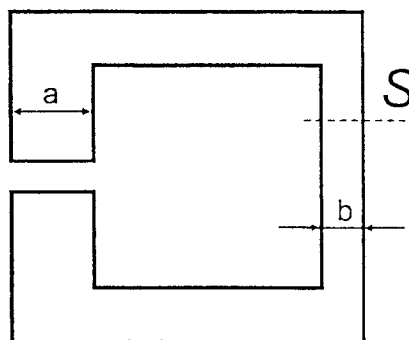
9. Moc źródła w stanie zwarcia wynosi 60 W . Jaka jest maksymalna moc, którą źródło może przekazać do odbiornika?

- a) 60 W
- b) 20 W
- c) 15 W
- d) 35 W

10. Indukcja magnetyczna w szczelinie powietrznej rdzenia żelaznego, przedstawionego na rysunku, wynosi 1 T . Wymiary rdzenia są równe: $a = 4 \text{ cm}$, $b = 2 \text{ cm}$. Grubość rdzenia jest stała. Indukcja w przekroju S jest równa:

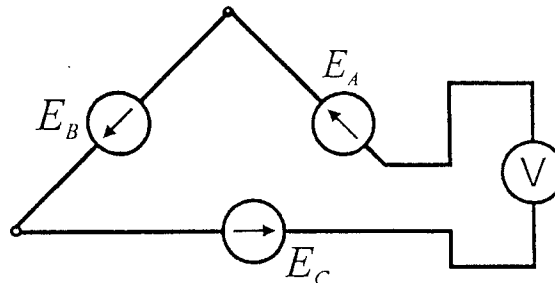
- a) $0,5 \text{ T}$
- b) 1 T
- c) 4 T
- d) 2 T

Nie uwzględniać efektu „pęcznienia” strumienia magnetycznego w szczelinie oraz rozproszenia strumienia w otoczeniu.



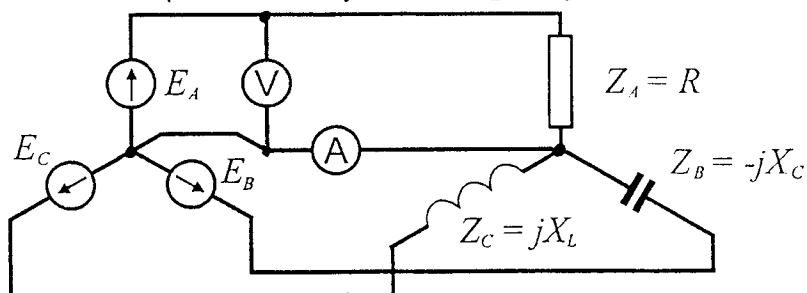
11. Źródło napięć przemiennych układu trójfazowego symetrycznego, skojarzono, jak na rysunku. Jakie jest wskazanie woltomierza, jeśli napięcie fazowe każdego z nich wynosi 100 V .

- a) 300 V
- b) 0 V
- c) $100 \sqrt{3} \text{ V}$
- d) 100 V



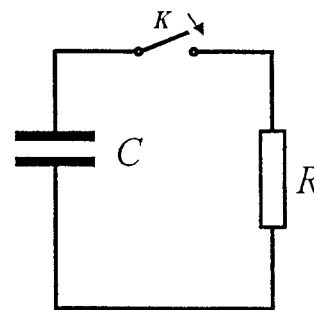
12. W układzie trójfazowym, z symetrią zasilania (w którym napięcie E_B jest opóźnione o kąt 120° w odniesieniu do E_A), wskazanie woltomierza wynosi 100 V . Ile wynosi wskazanie amperomierza, jeśli $R = X_L = X_C = 100 \Omega$

- a) 3 A
- b) $(1 + \sqrt{3}) \text{ A}$
- c) $(1 - \sqrt{3}) \text{ A}$
- d) 0 A



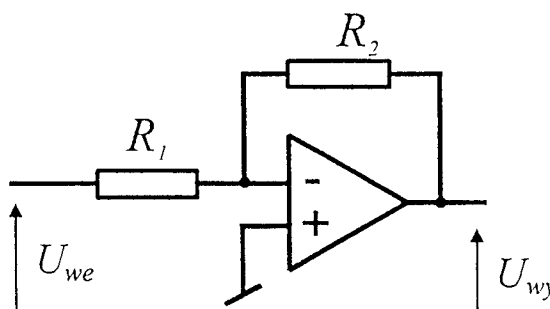
13. Kondensator o pojemności $C = 100 \mu F$ naładowano do napięcia $100 V$. Jaka energia została wydzielona na rezystorze o rezystancji $R = 10 \Omega$ w czasie od chwili zamknięcia klucza K do nieskończoności.

- a) $1000 J$
 b) ∞J
 c) $0,5 J$
 d) $1 J$



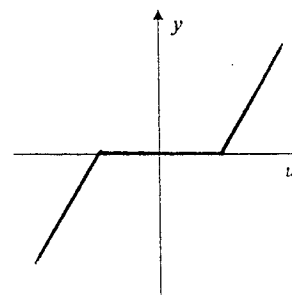
14. Ile wynosi wzmacnienie $k = \frac{U_{wy}}{U_{we}}$ wzmacniacza przedstawionego na rysunku?

- a) $-\frac{R_1}{R_2}$
 b) $1 + \frac{R_2}{R_1}$
 c) $-\frac{R_2}{R_1}$
 d) 1



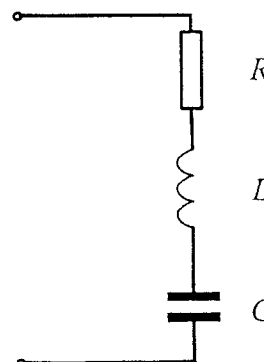
15. Człon nieliniowy, którego charakterystykę statyczną przedstawia rysunek, zawiera pewien elementarny typ nieliniowości. Jest to:

- a) strefa niejednoznaczności
 b) ograniczenie
 c) strefa nieczułości
 d) dioda idealna



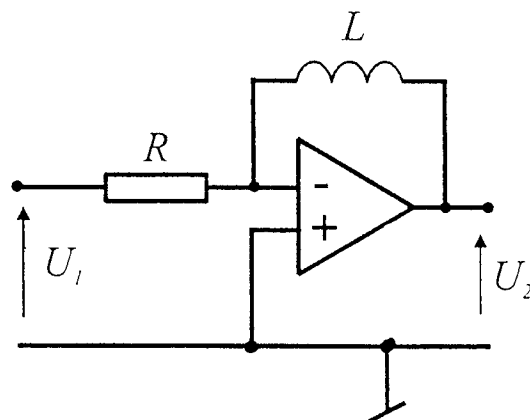
16. Na przedstawionym obwodzie rezonansowym: $R = 10 \Omega$, $L = \frac{1}{\pi} mH$, $C = \frac{1}{\pi} \mu F$, górna granica 3-decybelowego pasma przenoszenia obwodu występuje przy rozstrojeniu względnym, równym:

- a) 10
 b) $\frac{10}{\pi}$
 c) 20
 d) 100



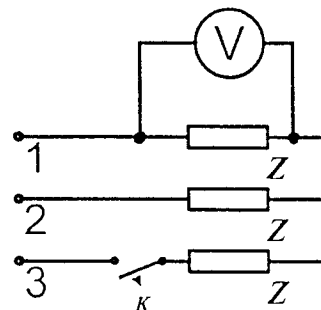
17. Jeżeli $U_1(t) = 20 \sin\left(100t + \frac{\pi}{4}\right)$, $R = 200 \Omega$, $L = 0,1 H$, to: $U_2(t)$ wynosi:

- a) $U_2(t) = \sqrt{2} \cos 100t$
- b) $U_2(t) = \cos\left(100t - \frac{\pi}{4}\right)$
- c) $U_2(t) = \sqrt{2} \sin\left(100t - \frac{\pi}{4}\right)$
- d) $U_2(t) = \sin\left(\omega t + \frac{3}{4}\pi\right)$



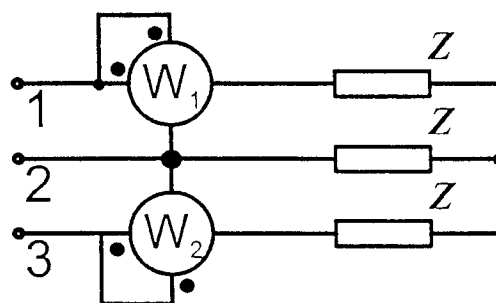
18. W przedstawionym układzie trójfazowym $U = 3 \times 380/220 V$. Po otwarciu wyłącznika woltomierz wskaże:

- a) 380 V
- b) 220 V
- c) 190 V
- d) 110 V



19. W podanym układzie trójfazowym $U = 3 \times 380/127 V$ watomierz W_1 wskazuje zero, gdy:

- a) Z jest czystą reaktancją
- b) $\cos \phi_r = 0,5 \text{ ind}$
- c) $\cos \phi_r = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ poj}$
- d) nie jest to możliwe



20. Człon różniczkujący w regulatorze PID wprowadza do sygnału wyjściowego regulatora składową proporcjonalną do:

- a) szybkości zmian uchybu regulacji
- b) wartość sygnału błędu
- c) wartość sygnału mierzonego
- d) wartość zadanej wielkości regulowanej

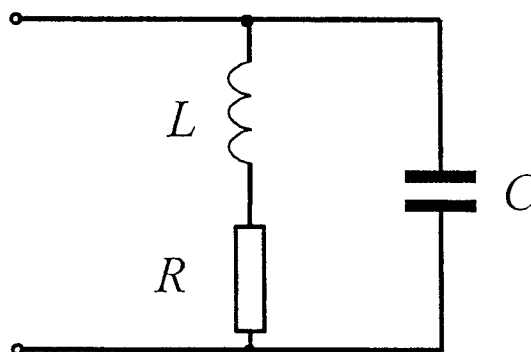
21. Tłumienie krytyczne przy wymuszeniu prądowym wystąpi, gdy:

a) $C = \frac{4L}{R^2}$

b) $C = \frac{L}{R^2}$

c) $\omega = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$

d) $R^2LC = 1$



22. Wzmacniacz dwustopniowy ma wzmocnienie napięcia $K_U = 1000$. Ile wynosi jego wzmocnienie w skali logarytmicznej, wyrażone w dB ?

a) 100 dB

b) 10 dB

c) 60 dB

d) 3 dB

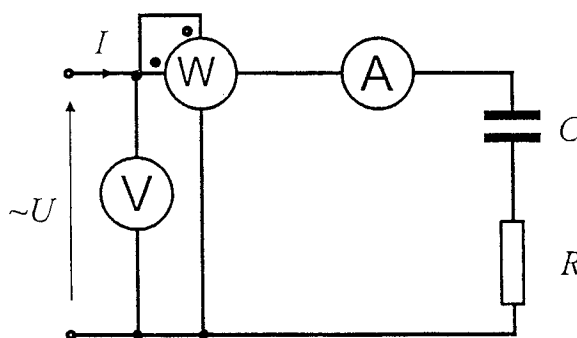
23. Jak zmieniają się wskazania mierników, jeśli zewrzemy zaciski rezystora?

a) napięcie wzrośnie, prąd zmaleje, moc zmaleje

b) $U = \text{const.}$, prąd zmaleje, $P = 0$

c) $U = \text{const.}$, prąd wzrośnie, $P = 0$

d) napięcie zmaleje wzrośnie, prąd wzrośnie, moc zmaleje



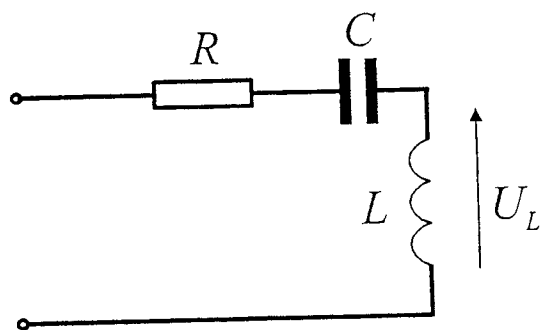
24. W przedstawionym obwodzie: $R = 10 \Omega$, $L = 1 \text{ H}$, $C = 0,01 \text{ F}$. Maksymalna amplituda U_L wystąpi wtedy, gdy pulsacja napięcia zasilającego wynosi:

a) $5\sqrt{2} \left[\frac{rd}{s} \right]$

b) $10 \left[\frac{rd}{s} \right]$

c) $10\sqrt{2} \left[\frac{rd}{s} \right]$

d) $10\sqrt{3} \left[\frac{rd}{s} \right]$



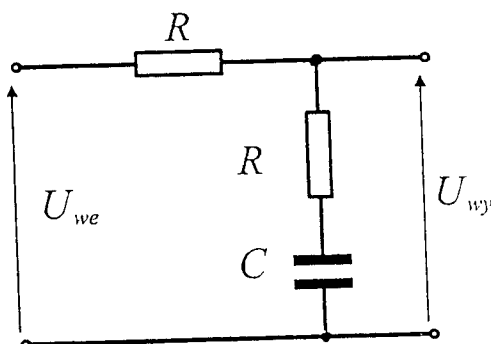
25. Transmitancja przedstawionego czwórnika wynosi:

a) $\frac{R + \frac{1}{sC}}{1 + 2RsC}$

b) $\frac{1 + RsC}{2 + RsC}$

c) $\frac{RsC + 1}{2R + sC}$

d) $\frac{1 + RsC}{1 + 2RsC}$



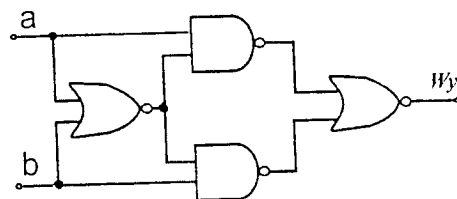
26. Poniższy układ realizuje następującą funkcję logiczną na wyjściu (WY):

a) 0

b) $a \oplus b$

c) $a \cup b$

d) ab



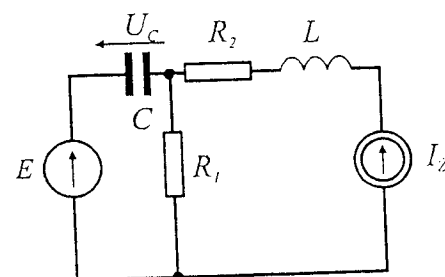
27. W obwodzie, jak na rysunku, $E = 10 \text{ V}$, $I_z = 5 \text{ A}$, $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $C = 2 \mu\text{F}$, $L = 2 \text{ mH}$. Napięcie na kondensatorze U_C jest równe:

a) 5 V

b) 10 V

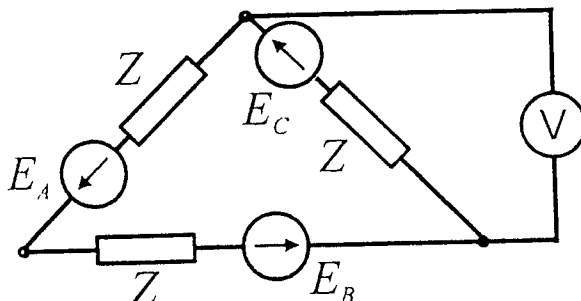
c) 20 V

d) -5 V



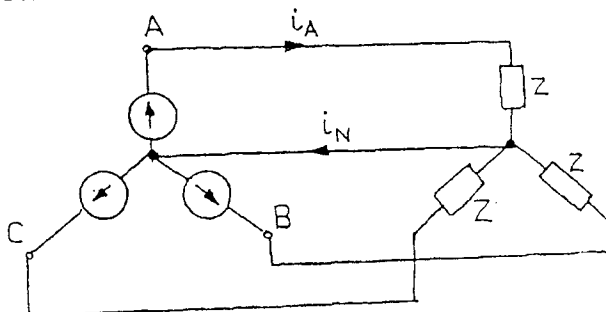
28. Uzwojenia symetrycznego generatora 3-fazowego są połączone w trójkąt (patrz: rysunek). Jeżeli napięcie fazowe generatora jest równe:
 $e(t) = [120\sqrt{2} \sin \omega t + 40\sqrt{2} \sin 3\omega t + 40\sqrt{2} \sin 5\omega t + 30\sqrt{2} \sin 7\omega t + 30\sqrt{2} \sin 9\omega t] V$,
 a moduł impedancji fazowej $Z = 100 \Omega$, to woltomierz wartości skutecznej włączony, jak na rysunku, wskaże:

- a) $50 V$
 b) $130 V$
 c) $\approx 140 V$
 d) $150 V$



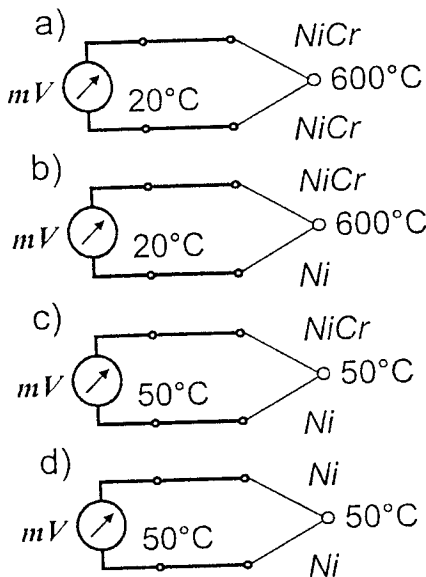
29. Symetryczną prądnicę 3-fazową o odkształconych napięciach fazowych połączono w gwiazdę i zasilono z niej odbiornik symetryczny (patrz: rysunek). Jeżeli w przewodzie fazowym A płynie prąd o wartości chwilowej
 $i_A(t) = 10\sqrt{2} \sin \omega t + 8\sqrt{2} \sin 3\omega t + 6\sqrt{2} \sin 5\omega t [A]$, to wartość skuteczna prądu w przewodzie neutralnym I_N jest równa:

- a) 0
 b) $8 A$
 c) $24 A$
 d) $\approx 14 A$



30. W którym przypadku wychyli się wskazówka miliwoltomierza?:

- a) a
 b) b
 c) c
 d) d

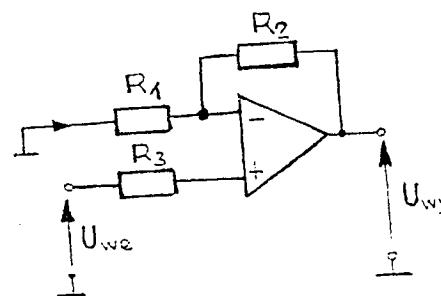


31. W astatycznym układzie regulacji ustalony błąd regulacji E_u wyniesie:

- a) $E_u > 0$
- b) $E_u < 0$
- c) $E_u = 0$
- d) $E_u \neq 0$

32. Schemat układu, jak na rysunku, przedstawia:

- a) wzmacniacz odwracający
- b) wzmacniacz nieodwracający
- c) wzmacniacz różnicowy
- d) wtórnik napięciowy



33. Tautologiami są pary wyrażeń:

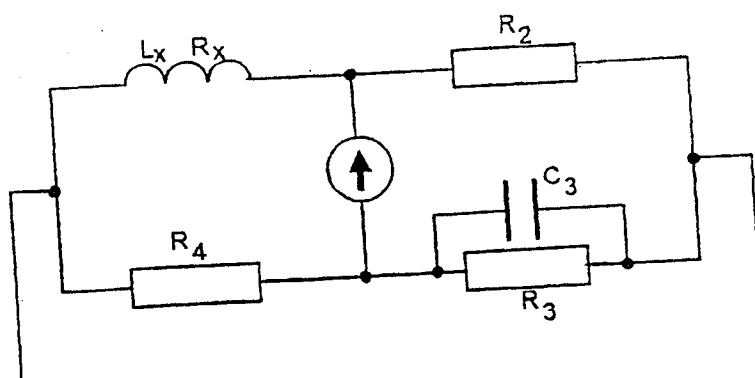
- a) $p \vee 1 = 1, p \oplus 1 = p$
- b) $p \vee \bar{p} = 1, \bar{p} \oplus 1 = 1$
- c) $p \wedge 0 = 0, p \oplus 0 = \bar{p}$
- d) $p \wedge \bar{p} = 0, p \oplus \bar{p} = 1$

34. Warunki równowagi mostka Maxwella-Wiena, to: $R_x = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_3}$ oraz

$L_x = R_2 \cdot R_4 \cdot C_3$. Ile wynosi dobroć cewki Q , jeśli stan równowagi mostka występuje przy następujących danych:

$$R_2 = 100 [\Omega], R_3 = 1,5 [k\Omega], R_4 = 300 [\Omega], f = 500 [Hz], C_3 = \frac{100}{314} [\mu F],$$

- a) 0,15
- b) 0,75
- c) 1,5
- d) 10



35. Zastosowana w amperomierzach magnetoelektrycznych rezystancja dodatkowa z manganinu włączona w szereg z cewką ma za zadanie:

- a) wyeliminować wpływ zmian temperatury na działanie przetwornika
- b) zmienić klasę miernika
- c) zmniejszyć wartość błędu względnego pomiaru
- d) poszerzyć zakres pomiarowy miernika

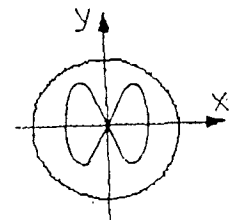
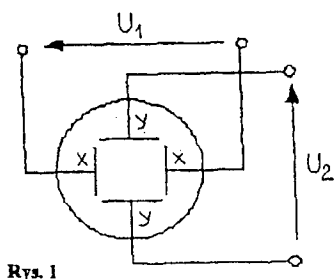
36. Do źródła napięcia o wartości określonej wzorem:

$u = 20 + 200 \sin \omega t + 40 \sin 2\omega t + 10 \sin (3\omega t + 90^\circ)$ [V] dołączono kolejno woltomierze: 1) magnetoelektryczny; 2) elektromagnetyczny; 3) cyfrowy – wartości skutecznej. Jakie były ich wskazania?

- a) 1) 20 V; 2) ≈ 200 V; 3) 200 V
- b) 1) 0 V; 2) ≈ 146 V; 3) 146 V
- c) 1) 200 V; 2) 200 V; 3) 200 V
- d) 1) 20 V; 2) ≈ 146 V; 3) 145,77 V

37. Do płytek odchylenia poziomego oscyloskopu X i odchylenia pionowego Y doprowadzono napięcie sinusoidalne U_1 i U_2 (patrz: rys. 1.), otrzymując obraz na ekranie (patrz: rys. 2.). Częstotliwość f_x wynosi 150 Hz. Oblicz częstotliwość f_y .

- a) 100 Hz
- b) 200 Hz
- c) 75 Hz
- d) 300 Hz



38. Silnik indukcyjny liniowy ma dane: $p = 2$ (liczba par biegunów), $f_l = 50$ Hz (częstotliwość napięcia zasilania), $\tau = 0,1$ m (podziałka biegunowa), $s_N = 0,2$ (poślizg znamionowy). Prędkość znamionowa v_N tego silnika, wynosi:

- a) 12 m/s
- b) 4 m/s
- c) 16 m/s
- d) 8 m/s

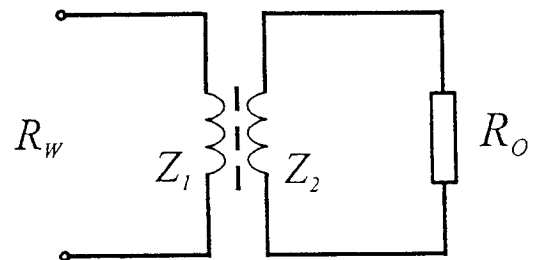
39. Cztery identyczne prądnice synchroniczne obciążono odbiornikami o różnym charakterze, ale pobierające jednakowe prądy. Napięcia na zaciskach tych prądnic są identyczne. Po odłączeniu obciążenia największe napięcie pojawi się na zaciskach prądnicy obciążonej uprzednio odbiornikiem o charakterze:

- a) RL
- b) R
- c) C
- d) RC

40. Rezystancja wejściowa transformatora idealnego, obciążonego odbiornikiem o rezystancji R_0 , wyraża się wzorem:

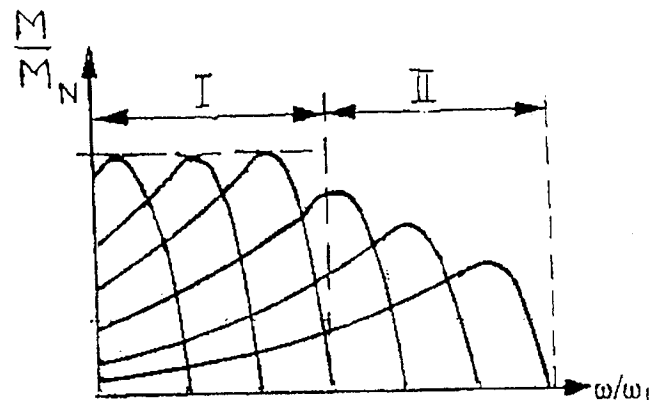
- a) $R_w = p^2 R_0$
- b) $R_w = p R_0$
- c) $R_w = R_0/p^2$

gdzie: $p = \frac{z_1}{z_2}$



41. Częstotliwościową regulację prędkości silnika indukcyjnego w I i II strefie regulacji (patrz: rysunek), przeprowadza się dla:

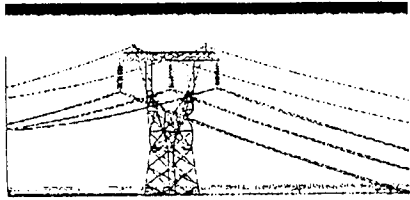
- a) I: $U = \text{const.}; k_f > 1$
II: $U/f = \text{const.}; k_f = 1$
- b) I: $U/f = \text{const.}; k_f \leq 1$
II: $U = \text{const.}; k_f > 1$
- c) I: $U = \text{const.}; k_f \leq 1$
II: $U/f = \text{const.}; k_f > 1$
- d) I: $U/f = \text{const.}; k_f \geq 1$
II: $U = \text{const.}; k_f < 1$



$$k_f = \frac{f}{f_N}$$

42. Silnik obcowzbudny prądu stałego o danych: $U_N = 220 \text{ V}$, $I_N = 20 \text{ A}$, $R_t = 1 \ \Omega$ (łączna rezystancja odvodu twornika) jest zasilany i obciążony znamionowo. Aby początkowy moment hamujący przy hamowaniu przeciwprądowym był równy momentowi znamionowemu, to rezystancja dodatkowa R_d musi wynosić:
- a) $21 \ \Omega$
 - b) $20 \ \Omega$
 - c) $11 \ \Omega$
 - d) $10 \ \Omega$
43. W układzie napędowym z rozrusznikiem energo-elektronicznym (typu: SOFTVAR) silnik indukcyjny zasilany jest:
- a) z 3-fazowego falownika prądu z modulacją szerokości impulsów
 - b) z 3-fazowego falownika napięcia o prostokątnej fali napięcia wyjściowego
 - c) z symetrycznego sterownika 3-fazowego
 - d) z czopera
44. Liniowość charakterystyki tachoprądnicy napięcia stałego można poprawić przez:
- a) zmniejszenie rezystancji obciążenia
 - b) odpowiedni dobór liczby i skosu żłobków
 - c) zastosowanie filtrów LC
 - d) zwiększenie szczeliny powietrznej
45. Przewód PER, to:
- a) uziemiony przewód spełniający jednocześnie funkcje przewodu ochronnego i neutralnego
 - b) przewód ochronno-powrotny w sieci prądu stałego
 - c) przewód łączący części przewodzące dostępne przyłączone do tego samego uziomu
 - d) przewód wyrównawczy miejscowy

46. Która lampa ma największą skuteczność świetlną?
- a) żarówka $P = 1000 \text{ W}$; $\Phi_L = 1380 \text{ lm}$
 - b) świetlówka $P = 58 \text{ W}$; $\Phi_L = 4800 \text{ lm}$
 - c) lampa rtęciowa $P = 1000 \text{ W}$; $\Phi_L = 55000 \text{ lm}$
 - d) lampa sodowa $P = 35 \text{ W}$; $\Phi_L = 480 \text{ lm}$
47. Najwyższy stopień ochrony przed dostępem wody posiada urządzenie oznaczone symbolem:
- a) IP60
 - b) IP46
 - c) IP37
 - d) IP18
48. Instalacja elektryczna w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym powinna być wykonana za pomocą:
- a) przewodów izolowanych w rurach izolowanych pod tynkiem
 - b) kabli lub przewodów kabelkowych
 - c) przewodów izolowanych na wspornikach izolacyjnych
 - d) przewodów szynowych, gołych
49. Stopień ochrony IK (zawarty w granicach 00 ÷ 10) określa odporność rozdzielnic energii elektrycznej na:
- a) uderzenia mechaniczne
 - b) korozję
 - c) przedostanie się ciał stałych do wnętrza
 - d) działanie podwyższonej temperatury
50. Minimalna odległość między elektrodami iskiernika zastosowanego do ochrony odgromowej przewodu roboczego linii zależy od:
- a) prądu znamionowego linii
 - b) napięcia znamionowego linii
 - c) przewidywanego prądu udarowego
 - d) przewidywanego napięcia fali udarowej



XXVII Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
ZSE Nisko

Karta odpowiedzi
(grupa elektryczna)

A large empty rectangular box with a red border, intended for the student's answers.