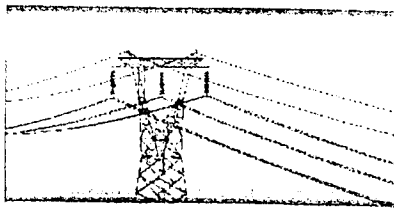


15 marca 2002



XXVI Ogólnopolska **Olimpiada** Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
ZSTiO nr 2 **Katowice**

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 kołkiem, 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.

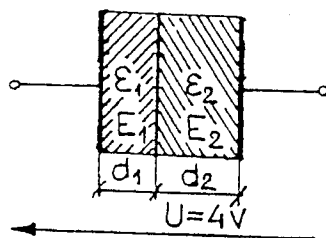
Całkowita liczba punktów 50.

CAŁKOWITY CZAS ZYWANIA: 120 min

Wszystkie odpowiedzi.

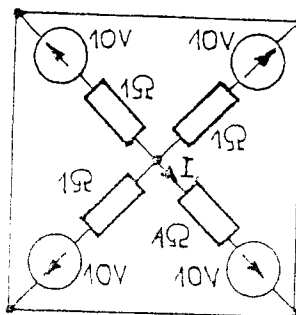
1. Kondensator płaski uwarstwiony podłączono do napięcia stałego U . Grubości poszczególnych warstw dielektryków wynoszą: $d_1 = 1 \text{ mm}$, $d_2 = 2 \text{ mm}$. Przenikalności względne odpowiednio: $\epsilon_1 = 1$, $\epsilon_2 = 2$. Natężenie pola elektrycznego w pierwszej warstwie dielektryka E_1 wynosi:

- a) $1 \frac{V}{mm}$;
 b) $2 \frac{V}{mm}$;
 c) $\frac{4}{3} \frac{V}{mm}$;
 d) $\frac{3}{4} \frac{V}{mm}$.



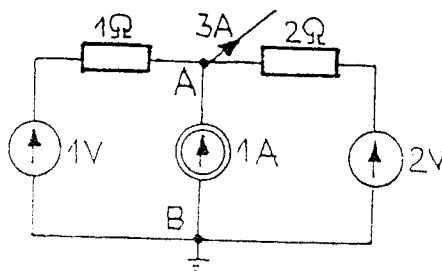
2. Wartość prądu I w obwodzie przedstawionym na rysunku, wynosi:

- a) 10 A ;
 b) $2,5 \text{ A}$;
 c) 1 A ;
 d) 0 A .



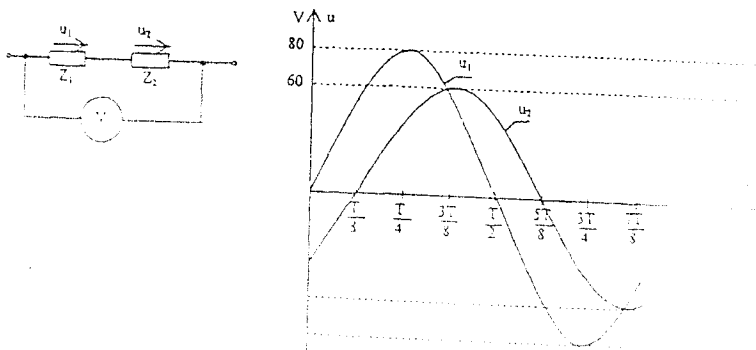
3. Potencjał węzła A w obwodzie jak na rysunku, wynosi:

- a) 3 V ;
 b) 1 V ;
 c) 0 V ;
 d) 2 V .



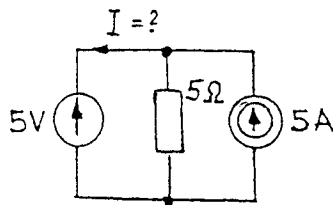
4. Przebiegi czasowe napięć $u_1(t)$ i $u_2(t)$ na impedancjach Z_1 i Z_2 pokazano na rysunku. Jakie będzie wskazanie woltomierza elektromagnetycznego?

- a) $\sim 140 \text{ V}$;
 b) $\sim 130 \text{ V}$;
 c) $\sim 122 \text{ V}$;
 d) $\sim 92 \text{ V}$.



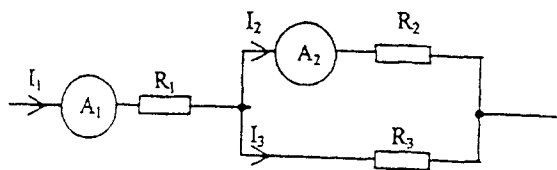
5. W obwodzie prądu stałego, jak na rysunku, wartość prądu I wynosi:

- a) 0 A;
- b) 1 A;
- c) 4 A;
- d) 5 A.



6. Ile wyniesie największy możliwy uchyb względny przy wyznaczaniu prądu I_3 w układzie podanym na rysunku? Amperomierz A_1 , klasy 0,5 o zakresie $0 \div 20$ A, wskazuje 10 A. Amperomierz A_2 , klasy 1,5 o zakresie $0 \div 10$ A, wskazuje 5 A.

- a) $\pm 0,5\%$;
- b) $\pm 1,5\%$;
- c) $\pm 2\%$;
- d) $\pm 5\%$.

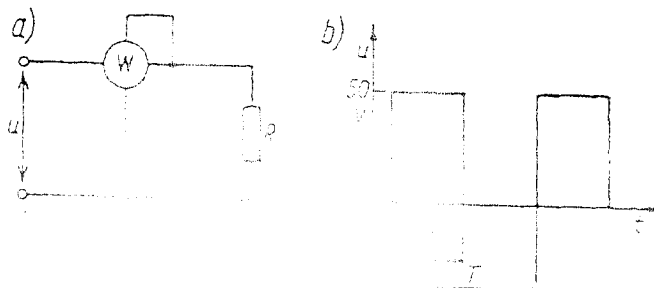


7. Dokonano pomiaru wartości napięcia stałego za pomocą multimetru cyfrowego. Maksymalne wskazanie wyświetlacza wynosi 3200. Na zakresie 3 V odczytano wartość napięcia 1,200 V. Dokładność pomiaru na tym zakresie wynosi: $\pm 0,5\%$ wartości odczytanej ± 1 cyfra (wartość ostatniej cyfry odczytu). Która z poniższych wartości napięcia mieści się w zakresie dokładności pomiaru przy wyżej podanym odczycie?

- a) 1,191 V;
- b) 1,196 V;
- c) 1,208 V;
- d) 1,209 V.

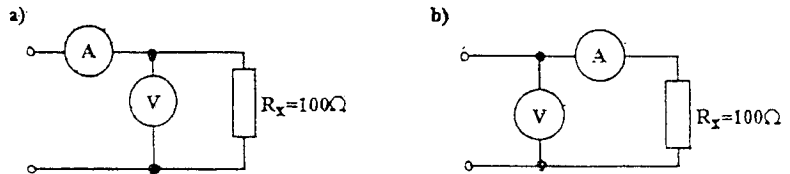
8. Do obwodu składającego się z odbiornika o rezystancji $R = 500 \Omega$ i watomierza, którego rezystancja obwodu napięciowego wynosi 4000Ω , doprowadzono napięcie prostokątne o wartościach dodatnich o amplitudzie równej 50 V. Zakładając, że reaktancję obwodu można pominąć, watomierz wskaże:

- a) 0,55 W;
- b) 0,28 W;
- c) 1,40 W;
- d) 2,81 W.



9. W którym układzie błąd pomiaru rezystancji jest mniejszy? ($R_A = 5 \Omega$; $R_V = 2 \text{ k}\Omega$)

- a) układ *a*;
- b) układ *b*;
- c) w obu układach błąd pomiaru rezystancji jest taki sam;
- d) nie można stwierdzić.

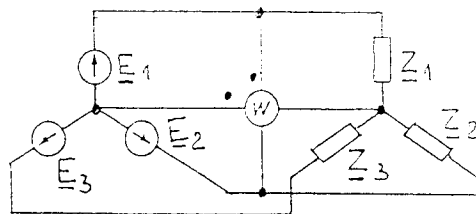


10. Do pomiaru pojemności służy mostek:

- a) Wheatstone'a;
- b) Wiena;
- c) Maxwella;
- d) Campbella.

11. Wskazanie watomierza w układzie przedstawionym jak na rysunku, wynosi:

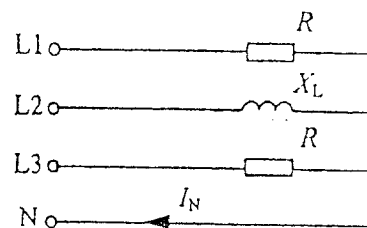
- a) 0;
- b) 1000 W ;
- c) $1000 \sqrt{2} \text{ W}$;
- d) $1000 \sqrt{3} \text{ W}$.



$$\begin{aligned} E_1 &= 1 \angle 0^\circ \text{ V} \\ E_2 &= E_3 = 100 \text{ V} \\ Z_1 &= Z_2 = 10 \Omega \\ Z_3 &= j20 \Omega \end{aligned}$$

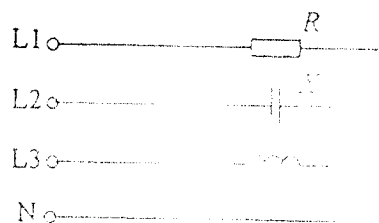
12. W obwodzie, jak na rysunku, $R = X_L = 200 \Omega$, $U_f = 200 \text{ V}$. Prąd I_N wynosi:

- a) $\sqrt{3} \text{ A}$;
- b) $(\sqrt{3} - 1) \text{ A}$;
- c) $\sqrt{2} \text{ A}$;
- d) 2 A .



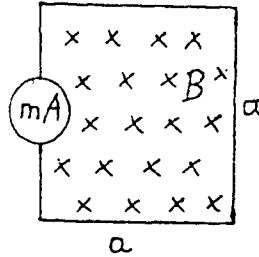
13. Dla odbiornika, jak na rysunku, $R = X_L = X_C = 200 \Omega$, $U_f = 200 \text{ V}$. Moc bierna pobierana przez odbiornik wynosi:

- a) 440 VA
- b) 400 VA
- c) 300 VA
- d) 200 VA



14. Obwód z drutu w postaci kwadratowej ramki boku $a = 10 \text{ cm}$ znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $B = 1 \text{ T}$ (prostopadle do linii sił pola). Rezystancja obwodu wraz z włączonym miliamperomierzem wynosi $R = 2 \Omega$. Ładunek, który przepłynie przez miliamperomierz przy wysunięciu obwodu z pola, wynosi:

- a) 100 mC ;
- b) 50 mC ;
- c) 10 mC ;
- d) 5 mC .



15. W silniku szeregowo-bocznikowym prądu stałego symbolami $E1$ i $E2$ oznacza się końcówki uzwojenia::

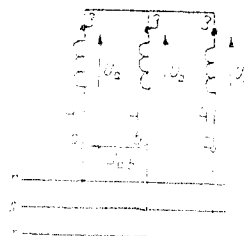
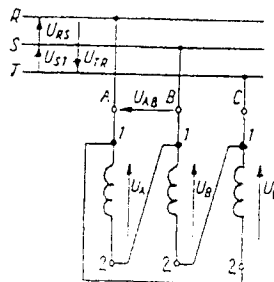
- a) wirnika;
- b) kompensacyjnego;
- c) wzbudzenia szeregowego;
- d) wzbudzenia bocznikowego.

16. Własny moment rozruchowy o wartości średniej, zawsze różnej od zera, jest cechą silnika synchronicznego:

- a) reluktancyjnego;
- b) reduktorowego, przy pomijalnie małej rezystancji stojana;
- c) z magnesami stałymi;
- d) histerezowego.

17. Grupa połączeń transformatora zaprezentowanego na rysunku, to:

- a) Dy 6;
- b) Dy 11;
- c) Dy 1;
- d) Dy 5.



18. Transformator o napięciu $15 \text{ kV} / 0,4 \text{ kV}$ w układzie połączeń Dy posiada przekładnię równą:

- a) $37,5 \sqrt{3}$;
- b) $\sim 0,046$;
- c) $12,5 \sqrt{3}$;
- d) $\sim 0,0154$.

19. Czas trwania rozruchu układu napędowego jest w przybliżeniu:

- a) wprost proporcjonalny do momentu obrotowego rozwijanego przez silnik i odwrotnie proporcjonalny do momentu bezwładności układu;
- b) odwrotnie proporcjonalny do momentu obciążenia i odwrotnie proporcjonalny do momentu bezwładności;
- c) wprost proporcjonalny do momentu dynamicznego i odwrotnie proporcjonalny do momentu bezwładności;
- d) wprost proporcjonalny do momentu dynamicznego i wprost proporcjonalny do momentu bezwładności.

20. Permasyn, jest to:

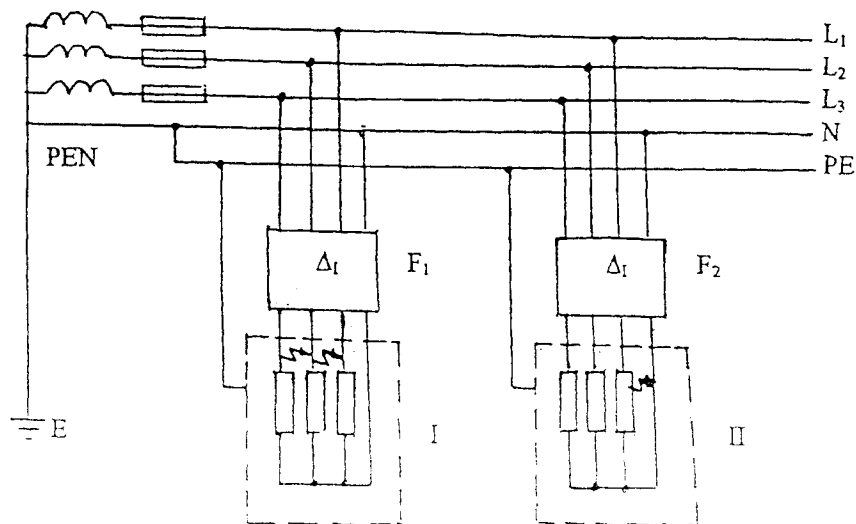
- a) silnik synchroniczny o magnesach trwałych;
- b) silnik z komutatorem półprzewodnikowym;
- c) silnik indukcyjny dwuklatkowy;
- d) silnik liniowy.

21. Przy zasilaniu transformatora napięciem o stałej wartości amplitudy zmniejszenie częstotliwości powoduje:

- a) zmniejszenie ΔI przy czym $\Delta I_{\text{eff}} = \text{const}$;
- b) zwiększenie ΔI przy czym $\Delta I_{\text{eff}} = \text{const}$;
- c) zwiększenie ΔI przy czym $\Delta I_{\text{eff}} > \text{const}$;
- d) zmniejszenie ΔI przy czym $\Delta I_{\text{eff}} < \text{const}$.

22. Odbiorniki *I* i *II* są zabezpieczone wyłącznikami różnicoprądowymi F_1 i F_2 w układzie jak na rysunku. W odbiorniku *I* wystąpiło zwarcie międzyfazowe a równocześnie w odbiorniku *II* zwarcie jednofazowe. W rezultacie:

- a) zadziałał wyłącznik F_1 ;
- b) zadziałał wyłącznik F_2 ;
- c) zadziałały obydwaj wyłączniki;
- d) nie zadziałał żaden wyłącznik.



23. Co oznacza symbol?

- a) wyłącznik dwubiegunowy;
- b) przełącznik schodowy;
- c) przełącznik świecznikowy;
- d) przełącznik hotelowy.



24. Maksymalny czas wyłączenia zabezpieczenia zwarciovego w układzie TN dla napięcia $U = 400\text{ V}$ w obwodach odbiorczych wynosi:

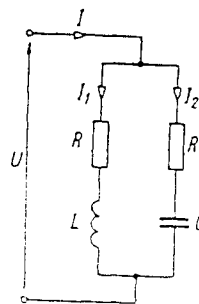
- a) 0,1 s;
- b) 0,2 s;
- c) 0,4 s;
- d) 0,8 s

25. „Udana próba” zadziałania systemu SPZ nastąpi po wyłączeniu sieci spod napięcia wskutek:

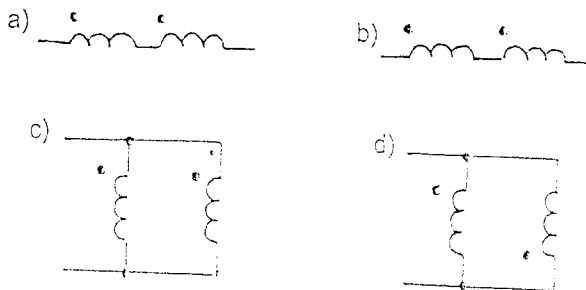
- a) zwarcia doziemnego typu IT;
- b) zadziałania SCO;
- c) zwarcia międzyfazowego w transformatorze;
- d) zadziałania iskiernika.

26. W układzie przedstawionym na rysunku przy wartości rezystancji $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$ rezonans prądów występuje przy częstotliwości napięcia zasilającego równej:

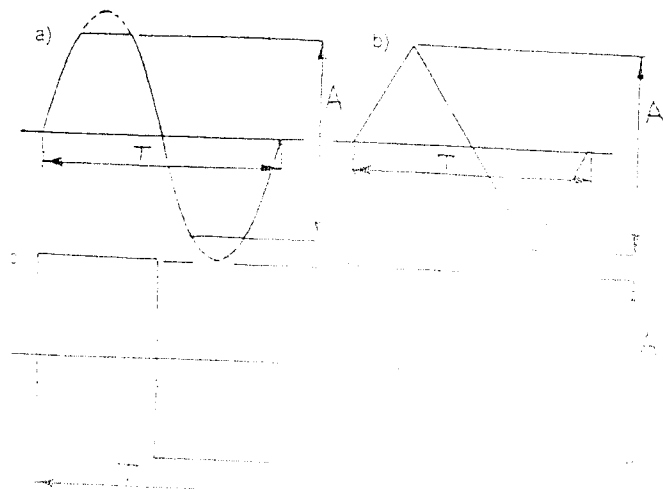
- a) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$;
- b) $\omega = \sqrt{\frac{L}{C}}$;
- c) $\omega = \sqrt{LC}$;
- d) o dowolnej wartości.



27. Dwie identyczne cewki bezstratne połączone jak na rysunku. Dla jakiej konfiguracji indukcyjność zastępcza jest najmniejsza (zaznaczyć kółkiem):

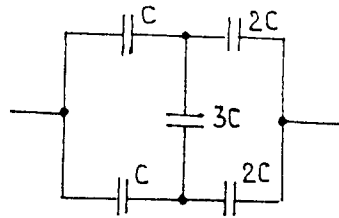


28. Który z przebiegów o identycznym napięciu międzyszcztowym A zawiera 3-cią harmoniczną o największej amplitudzie?

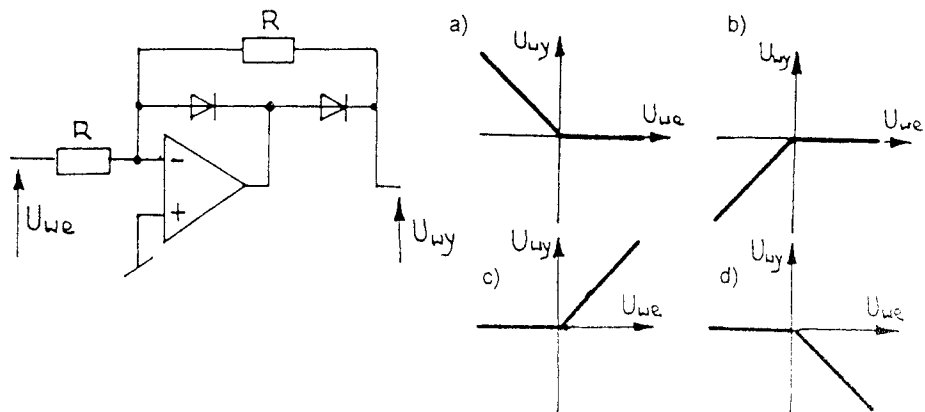


29. Jeżeli dwukrotnie zwiększymy pojemność wszystkich kondensatorów, połączonych jak na rysunku, to pojemność całkowita wzrośnie n razy:

- a) $n = 1$;
- b) $n = 2$;
- c) $n = 3$;
- d) $n = 4$.

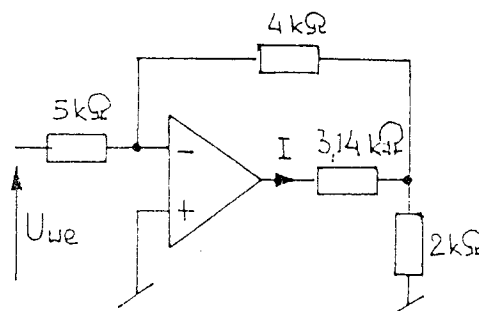


30. Charakterystyka przejściowa poniższego układu ma postać (wzmacniacz operacyjny idealny):

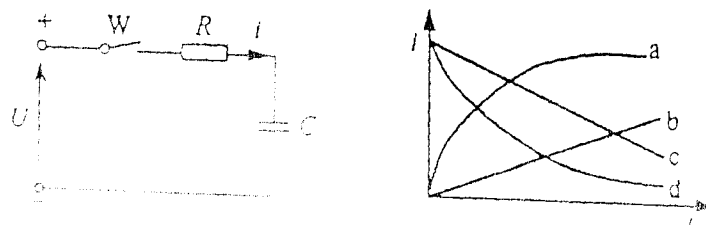


31. Prąd I wypływający z wyjścia wzmacniacza, schemat jak na rysunku, wynosi ($U_{we} = -1\text{ V}$) (wzmacniacz operacyjny idealny):

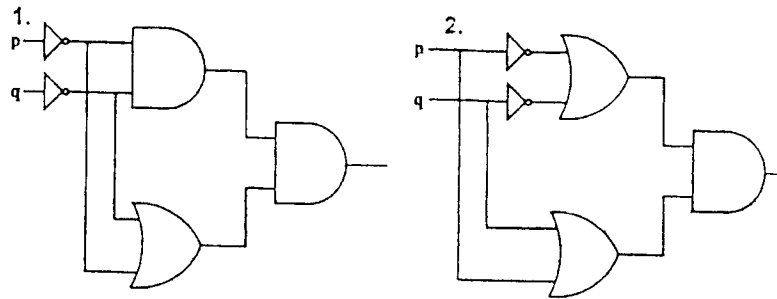
- a) $-0,5\text{ mA}$;
- b) $0,6\text{ mA}$;
- c) $0,8\text{ mA}$;
- d) $-\frac{4}{\pi}\text{ mA}$.



32. Który wykres przedstawia przebieg prądu po zamknięciu wyłącznika W ?



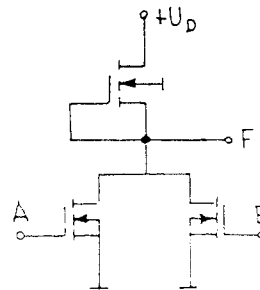
33. Kiedy układ jest równoważny?



- a) po zamianie w przyp. 1 jednej z bramek AND na NAND;
- b) nie trzeba dokonywać zmian;
- c) po zamianie w przyp. 2 jednej z bramek OR na NOR;
- d) po usunięciu bramek NOT w przyp. 2.

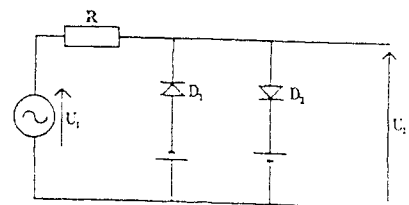
34. Układ realizuje funkcję:

- a) $f = \overline{a \cdot b}$;
- b) $f = a + b$;
- c) $f = \overline{a + b}$;
- d) $f = a \cdot b$.



35. Na schemacie przedstawiono:

- a) ogranicznik szeregowy jednostronny;
- b) ogranicznik szeregowy dwustronny;
- c) ogranicznik równoległy jednostronny;
- d) ogranicznik równoległy dwustronny.

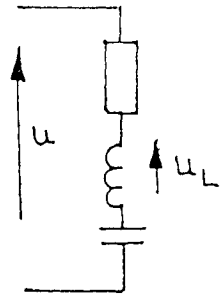


36. Falownik niezależny nazywany jest inaczej falownikiem o komutacji:

- a) sieciowej;
- b) zewnętrznej;
- c) wewnętrznej;
- d) indywidualnej.

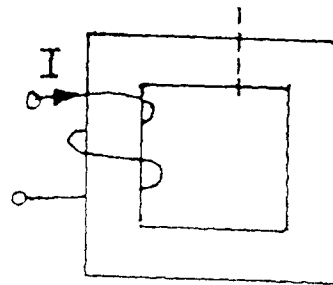
37. $u(t) = U_m \sin \omega t$. Amplituda napięcia U_L będzie największa, gdy częstotliwość napięcia zasilającego jest:

- równa rezonansowej rezonansu fazowego f_r ;
- nieco większa od f_r ;
- nieco mniejsza od f_r ;
- taka, przy której amplituda prądu jest największa.

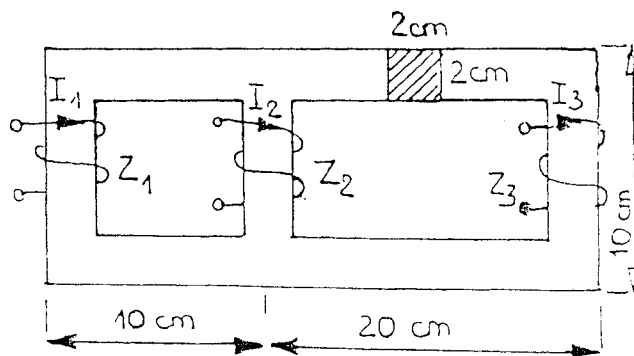


38. Dławik, jak na rysunku, zasilany ze źródła stałego prądu I pracuje na prostoliniowej części charakterystyki magnesowania. Po wycięciu poprzecznej szczeliny w rdzeniu (oznaczono linią przerywaną) o szerokości 1 mm, indukcja B w rdzeniu:

- nie zmieni się;
- zwiększy się;
- zmniejszy się;
- nie można stwierdzić.



39.



$$Z_1 = Z_2 = Z_3 = 500$$

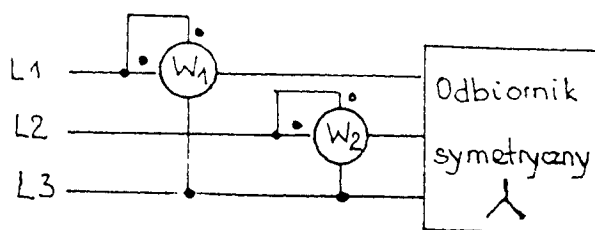
$$I_1 = I_3 = 3 \text{ A}$$

$$\mu = 1000 \mu_0$$

Strumień w kolumnie środkowej będzie równy ZERO, jeżeli:

- $I_2 = 3 \text{ A}$
- $I_2 = -3 \text{ A}$
- $I_2 = 0$
- w tym rdzeniu nie ma takiej możliwości.

40.



$$U = 3 \times 380/220 \text{ V}$$

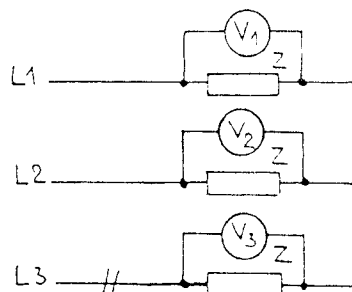
Watomierze wskazują: W_1 – zero;
 W_2 – 660 W

O odbiorniku można powiedzieć:

- a) jest czysto reaktancyjny – $R_f = 0 \Omega$;
- b) $R_f = 55 \Omega$ — odbiornik o charakterze indukcyjnym;
- c) $R_f = 110 \Omega$ — odbiornik o charakterze pojemnościowym;
- d) $R_f = 55 \Omega$ — odbiornik w rezonansie.

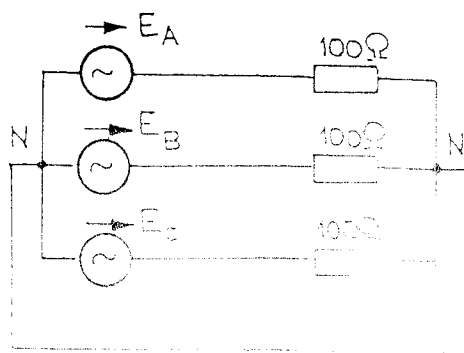
41. Dany jest układ z symetrycznym zasilaniem trójfazowym. Przed urwaniem przewodu w fazie L3 woltomierze wskazywały po 220 V. Po urwaniu przewodu w tej fazie woltomierze wskazują:

- a) każdy po 220 V;
- b) $V_1 = V_2 = 190 \text{ V}$; $V_3 = 0 \text{ V}$;
- c) $V_1 = V_2 = 220 \text{ V}$; $V_3 = 0 \text{ V}$;
- d) $V_1 = V_2 = V_3 = 190 \text{ V}$.



42. W układzie trójfazowym przedstawionym na rysunku, suma wektorów napięć zasilających $E_A + E_B + E_C = 30 + j0$. W przypadku urwania się przewodu neutralnego potencjał punktu neutralnego N' odbiornika względem punktu neutralnego źródła N , wynosi:

- a) 0 V;
- b) 30 V
- c) 10 V
- d) 100 V

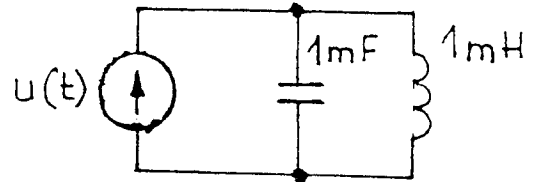


43. Idealny obwód LC, jak na rysunku, zasilany jest napięciem:

$$u(t) = 10 \sqrt{2} \sin 1000 t \text{ [V]}.$$

Wartości mocy pozornej S i energii W dostarczonej do obwodu są następujące:

- a) $S = 0$; $W = 0$;
- b) $S = 20 \text{ VA}$; $W = 0,1 \text{ J}$;
- c) $S = 0$; $W = 0,1 \text{ J}$;
- d) $S = 0$; $W = 0,05 \text{ J}$.

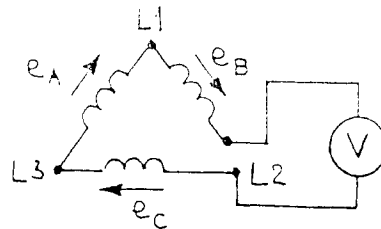


44. Uzwojenie wtórne symetrycznego transformatora 3-fazowego jest połączone w trójkąt. Jeżeli napięcie indukowane w fazie **A** wynosi:

$$e_A(t) = 120 \sqrt{2} \sin \omega t + 40 \sqrt{2} \sin 3\omega t + 40 \sqrt{2} \sin 5\omega t + 30 \sqrt{2} \sin 7\omega t + 30 \sqrt{2} \sin 9\omega t \text{ [V]},$$

to woltomierz wartości skutecznej, mierzący napięcie w otwartym trójkącie, wskaże:

- a) 50 V ;
- b) $\approx 140 \text{ V}$;
- c) 150 V ;
- d) $\approx 420 \text{ V}$.



45. Uzwojenie pierwotne idealnego transformatora 1-fazowego (rezystancje i reaktancje rozproszeń uzwojeń równe zero) zasilono napięciem narastającym liniowo ($U_1 = k \cdot t$). Jeżeli transformator nie jest obciążony a jego rdzeń nie ulega nasyceniu, to:

- a) napięcie strony wtórnej U_2 rośnie liniowo a strumień w rdzeniu ϕ rośnie według funkcji kwadratowej;
- b) U_2 i ϕ zwiększają się liniowo;
- c) ϕ rośnie liniowo a $U_2 = \text{const.}$;
- d) $\phi = \text{const.}$, $U_2 = 0$.

46. Dwie cewki połączone szeregowo mają indukcyjność całkowitą $L_a = 0,5 H$. Po zmianie kierunku prądu w jednej z cewek indukcyjność całkowita $L_b = 1,5 H$. Jeżeli wymiary cewek są identyczne a stosunek liczb zwojów $z_1/z_2 = 2$, to indukcyjności własne tych cewek wynoszą odpowiednio:

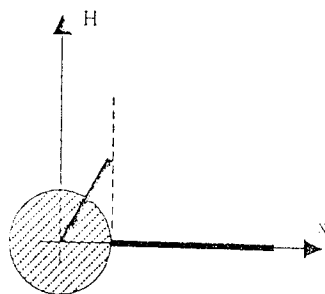
- a) $L_1 = L_2 = 1 H$;
- b) $L_1 = \frac{2}{3} H, L_2 = \frac{1}{3} H$;
- c) $L_1 = 0,8 H, L_2 = 0,2 H$;
- d) $L_1 = 0,2 H, L_2 = 0,8 H$.

47. Pole magnetyczne jest zawsze polem:

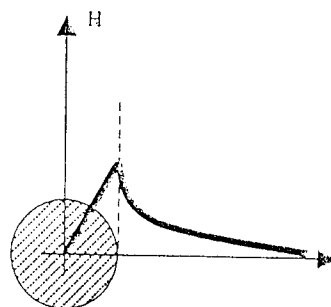
- a) skalarnym;
- b) bezwirowym;
- c) bezźródłowym;
- d) potencjalnym.

48. Przed długi, prostolinijny przewód o przekroju kołowym, płynie prąd stały (równomiernie w całym przekroju). Rozkład natężenia pola magnetycznego wzdłuż prostej prostopadłej do osi tego przewodu przedstawia rysunek:

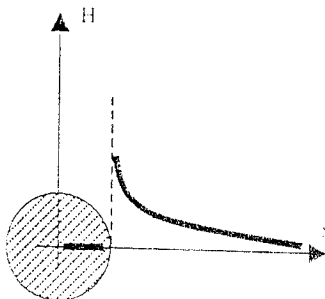
a)



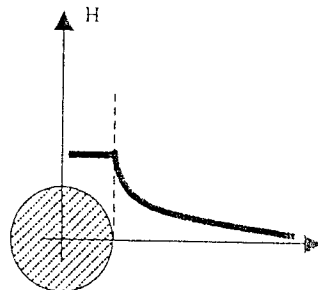
b)



c)



d)



49. Przez rezystor idealny (prąd w fazie z napięciem) przepływa prąd przemienny o $f = 50 \text{ Hz}$. W przebiegu czasowym mocy chwilowej strat wydzielanych w tym rezystorze, występuje:

- a) składowa stała i składowa zmienna o $f = 50 \text{ Hz}$;
- b) składowa stała i składowa zmienna o $f = 100 \text{ Hz}$;
- c) tylko składowa zmienna o $f = 50 \text{ Hz}$;
- d) tylko składowa zmienna o $f = 100 \text{ Hz}$.

50. Jeżeli przebieg na wejściu układu różniczkującego idealnego jest trójkątny, to na wyjściu otrzymamy przebieg:

- a) sinusoidalny;
- b) trójkątny;
- c) piłokształtny;
- d) prostokątny.