

Etap A – Test

Zadanie 1

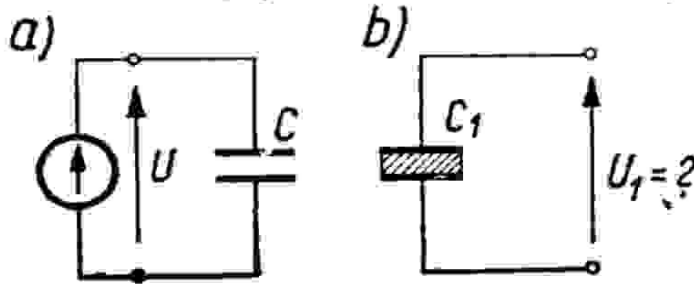
Średnia odległość między dwiema chmurami wynosi 1 km, a ładunki zgromadzone w chmurach $Q_1 = 1C$ i $Q_2 = 2C$.

Siła wzajemnego oddziaływania chmur wynosi:

- a) ~ 2 kN; b) ~ 36 kN; c) ~ 9 kN d) ~ 18 kN

Zadanie 2

Kondensator płaski powietrzny naładowano za pomocą źródła napięcia $U = 220$ V (rysunek a). Jakie ustali się napięcie na kondensatorze, jeśli kondensator odłączono od źródła napięcia, a przestrzeń między okładzinami kondensatora wypełniono bakelitem o przenikalności względnej $\epsilon_r = 5$ (rysunek b)?

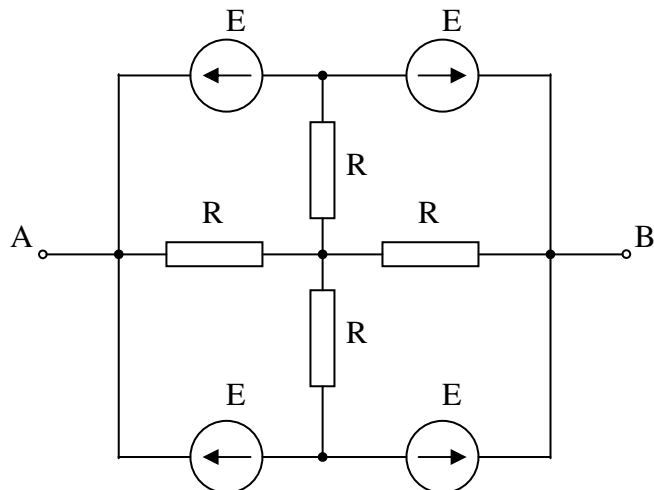


- a) 88 V; b) 44 V; c) 22 V; d) 11 V.

Zadanie 3

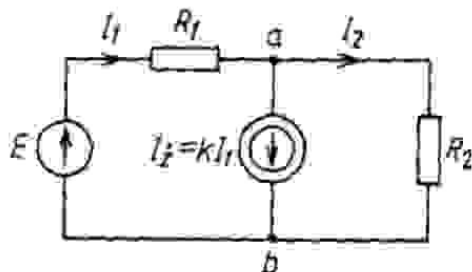
Jeśli źródła napięcia są idealne to wartość rezystancji widziana z zacisków AB wynosi:

- a) $0,25R$
b) $0,5R$
c) 0
d) $4R$



Zadanie 4

W obwodzie przedstawionym na rysunku wartości prądów I_1 i I_2 wynoszą:



- a) $I_1 = -3 \text{ A}$; $I_2 = 3 \text{ A}$
- b) $I_1 = 3 \text{ A}$; $I_2 = -3 \text{ A}$
- c) $I_1 = 1 \text{ A}$; $I_2 = -1 \text{ A}$
- d) $I_1 = 2 \text{ A}$; $I_2 = 1 \text{ A}$

Dane:

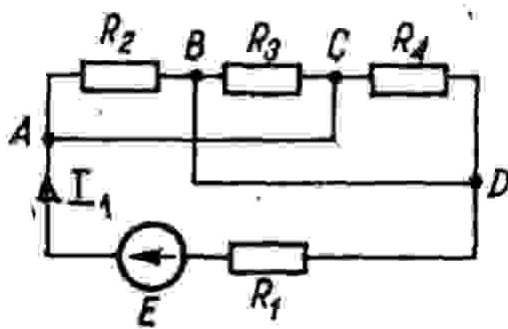
$$E = 30 \text{ V};$$

$$R_1 = 10 \Omega, R_2 = 30 \Omega$$

$$I_z = kI_1, k = 2$$

Zadanie 5

Obwód przedstawiony na rysunku składa się ze źródła napięcia o sile elektromotorycznej $E = 10 \text{ V}$ i rezystancji wewnętrznej $R_1 = \frac{10}{13} \Omega$ oraz odbiornika złożonego z rezystancji $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$, $R_4 = 40 \Omega$. Prąd główny I_1 płynący w gałęzi źródła wynosi:

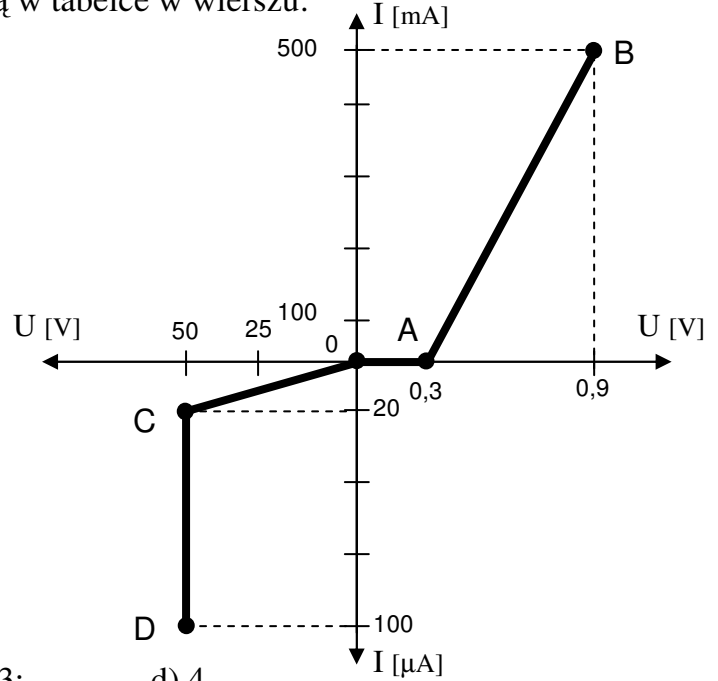


- a) 0,5 A;
- b) 2 A;
- c) 10 A;
- d) 1 A.

Zadanie 6

Wykres przedstawia aproksymowaną charakterystykę prądowo-napięciową diody półprzewodnikowej. Prawidłowe wartości rezystancji diody na kolejnych odcinkach charakterystyki zawarte są w tabelce w wierszu:

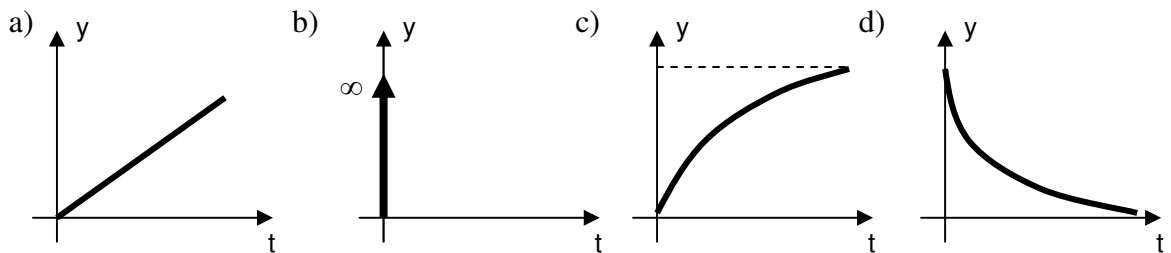
	R_{AB}	R_{OA}	R_{OC}	R_{CD}
1	$5/6 \Omega$	∞	$0,4 \text{ M}\Omega$	0
2	$1,2 \Omega$	0	$2,5 \text{ k}\Omega$	∞
3	$1,2 \text{ m}\Omega$	∞	$2,5 \text{ k}\Omega$	0
4	$1,2 \Omega$	∞	$2,5 \text{ M}\Omega$	0



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

Zadanie 7

Odpowiedź skokowa idealnego elementu całującego ma postać:



Zadanie 8

Cykl pracy przerzutnika synchronicznego wyznacza sygnał podawany na wejście:

- a) zegarowe;
 b) informacyjne;
 c) ustawiające;
 d) zerujące.

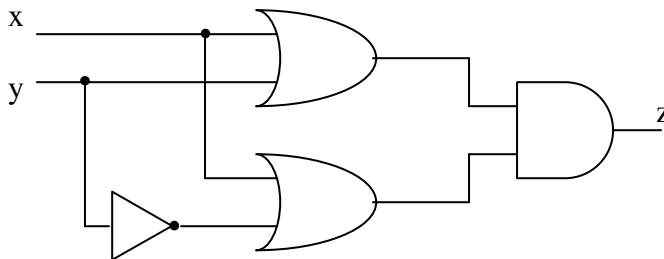
Zadanie 9

Funkcją logiczną opisaną symbolem $p \oplus q$ nie jest:

- a) różnica symetryczna;
- b) suma modulo 2;
- c) alternatywa wyłączająca;
- d) jednoczesne zaprzeczenie.

Zadanie 10

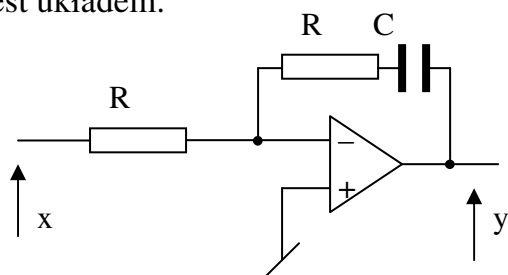
Układ logiczny przedstawiony na rysunku realizuje funkcję logiczną:



- a) $z = 1$;
- b) $z = 0$;
- c) $z = xy$;
- d) $z = x$

Zadanie 11

Układ przedstawiony na rysunku jest układem:

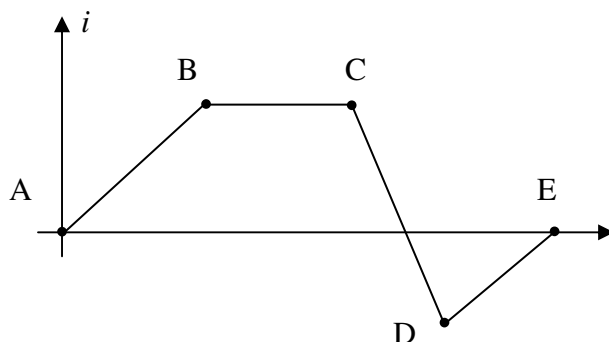


- a) inercyjnym;
- b) proporcjonalno-różniczkującym;
- c) całkującym;
- d) proporcjonalno-całkującym odwracającym fazę sygnału wejściowego.

Zadanie 12

Prąd płynący w uzwojeniu cewki zmienia swoją wartość zgodnie z wykresem przedstawionym na rysunku.

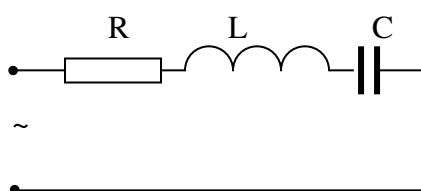
Największa bezwzględna wartość napięcia wyindukowanego w cewce odpowiada odcinkowi:



- a) AB; b) BC; c) CD; d) DE.

Zadanie 13

Warunkiem rezonansu napięć w obwodzie, jak na rysunku, nie jest:

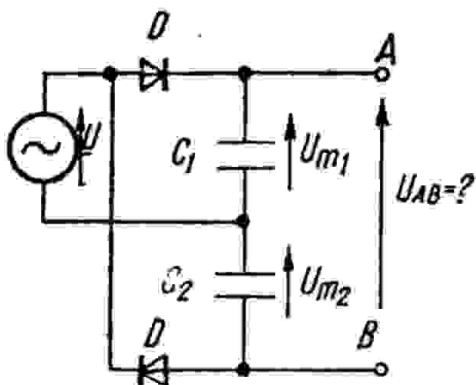


- a) $Z = R$; b) $L = C$; c) $X_L = X_C$; d) $X = 0$.

Zadanie 14

Układ przedstawiony na rysunku zawiera źródło napięcia sinusoidalnego o wartości skutecznej napięcia U , dwa prostowniki D i dwa jednakowe kondensatory C_1 i C_2 .

Wartość napięcia na zaciskach **AB** wynosi:



- a) $\sqrt{2} U$; b) 0; c) U ; d) $2\sqrt{2} U$

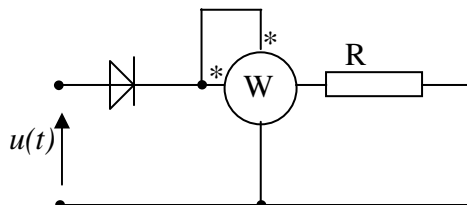
Zadanie 15

Współczynnik kształtu prądu sinusoidalnie zmiennego jest to:

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

Zadanie 16

W układzie jak na rysunku $u(t) = \sqrt{2} \cdot 100 \sin(314t)$ [V], $R = 10 \Omega$, dioda i watomierz są idealne. Moc czynna wskazana przez watomierz wynosi:



- a) 1000 W; b) $\frac{1000}{\pi}$ W; c) 500 W; d) 500π W

Zadanie 17

Reaktancja indukcyjna dwóch cewek połączonych szeregowo zgodnie $X_Z = 1200 \Omega$, a reaktancja tych samych cewek połączonych szeregowo przeciwnie $X_P = 400 \Omega$.

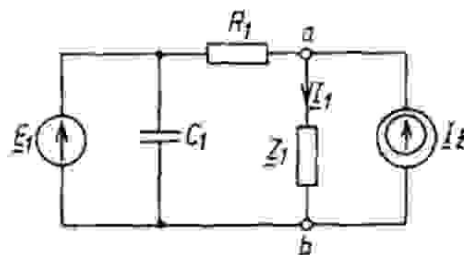
Jeżeli przez cewki przepływa prąd o częstotliwości $f = \frac{1000}{\pi}$ Hz, to ich indukcyjność wzajemna wynosi:

- a) 0,1 H; b) 0,2 H; c) $0,1\pi$ H; d) $0,2\pi$ H

Zadanie 18

W obwodzie przedstawionym na rysunku prąd płynący przez impedancję $Z_I = 100 \Omega$ wynosi:

Dane: $\underline{i}_z = 2\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$ A, $\underline{E}_I = 200$ V, $R_I = 100 \Omega$, $X_{C1} = 100 \Omega$

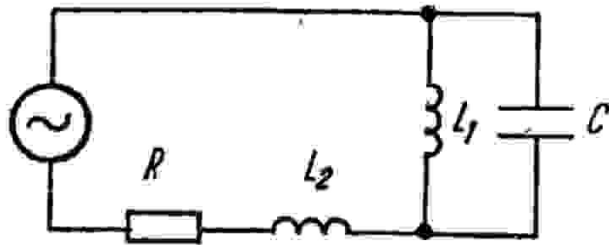


- a) 2 A; b) $(1 + j1)$ A; c) $(2 + j2)$ A; d) $(0 + j0)$ A

Zadanie 19

W przedstawionym na rysunku filtrze elektrycznym wartość indukcyjności własnej cewki L_1 , przy której filtr ten zatrzymuje prąd pierwszej harmonicznej wynosi:

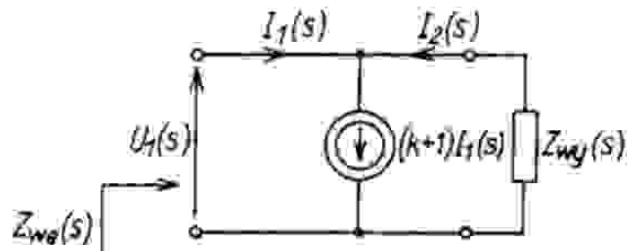
Dane: $C = 50\mu\text{F}$, częstotliwość pierwszej harmonicznej $f_1 = 50\text{ Hz}$



- a) 203 mH; b) 203π mH; c) 406 mH; d) zmierza do nieskończoności.

Zadanie 20

Impedancja wejściowa czwórnika przedstawionego na rysunku wynosi ($k > 1$):



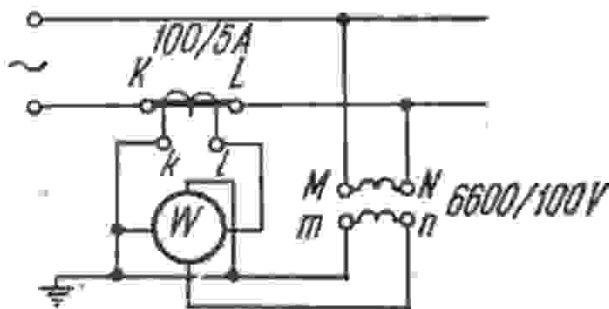
- a) $Z_{we}(s) = -k Z_{wy}(s)$; b) $Z_{we}(s) = k Z_{wy}(s)$;
 c) $Z_{we}(s) = Z_{wy}(s)$; d) $Z_{we}(s) = -Z_{wy}(s)$

Zadanie 21

Uzwojenia watomierza o zakresie pomiarowym $P_n = 500 \text{ W}$ są włączone do sieci prądu sinusoidalnego przez przekładnik napięciowy i prądowy, których przekładnie wynoszą odpowiednio:

$$v_u = \frac{6600}{100}, \quad v_i = \frac{100}{5}.$$

Watomierz wskazuje moc czynną $P_{pom} = 420 \text{ W}$



Moc czynna przesyłana przez tę sieć wynosi:

- a) 554 kW; b) 420 kW; c) 1320 kW; d) 500 kW

Zadanie 22

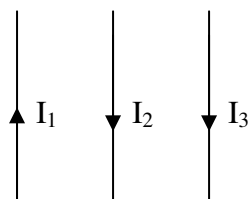
Dokonano pomiaru rezystancji opornika metodą techniczną. Jeśli napięcie na oporniku wynosiło $U = (500 \pm 10) \text{ mV}$, a prąd przepływający przez opornik $I = (1 \pm 0,01) \text{ A}$, to maksymalny względny błąd pomiaru rezystancji δR wynosi:

- a) 1%; b) 2%; c) 3%; d) 4%.

Zadanie 23

Przewody z prądami I_1 oraz I_2 są nieruchome, przewód z prądem I_3 jest równoległy do pozostałych dwóch, oraz $I_1 = 2I_2$

Ile istnieje położeń przewodu z prądem I_3 , w których na przewód ten nie działa siła elektrodynamiczna?



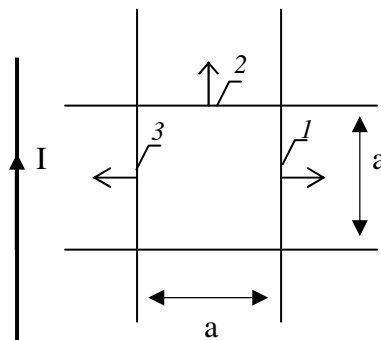
- a) jedno położenie, b) nieskończenie wiele położeń,
c) dwa położenia, d) nie istnieje takie położenie.

Zadanie 24

W płaszczyźnie rysunku znajduje się przewód, w którym płynie prąd I , oraz przewodzące cztery szyny tworzące kwadrat o boku równym a .

Szyny 1, 2, 3 mogą się poruszać i przemieszczać o odcinek równy a , w zaznaczonych kierunkach.

Przy przemieszczeniu których szyn w ramce utworzonej przez te szyny przepłynie największy ładunek?



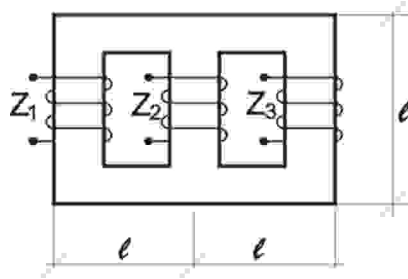
- a) 1 (pozostałe nieruchome), b) 2 (pozostałe nieruchome),

- c) 3 (pozostałe nieruchome), d) 1 oraz 3 (pozostałe nieruchome).

Zadanie 25

Na ferromagnetycznym rdzeniu nawinięto 3 uzwojenia o liczbie zwojów:

$$Z_1 = 1000; \quad Z_2 = 500$$



Jaka powinna być liczba zwojów Z_3 , aby $M_{12} \approx M_{13}$

- a) 500; b) 1000; c) 1500; d) 2000

Zadanie 26

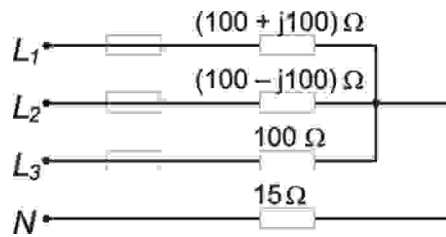
Trójfazowy odbiornik symetryczny połączony w gwiazdę zasilany jest ze źródła symetrycznego również połączonego w gwiazdę. Wartości skuteczne prądów przewodowych $I = 1,3$ A, a wartość skuteczna prądu w przewodzie neutralnym $I_N = 1,5$ A.

Wartości skuteczne pierwszej i trzeciej harmonicznej prądów przewodowych (przy pominięciu pozostałych harmonicznych) są równe:

- a) $I_1 = 0,8$ A, $I_3 = 0,5$ A; b) $I_1 = 1,2$ A, $I_3 = 0,5$ A
c) $I_1 = 2$ A, $I_3 = 1,5$ A; d) $I_1 = 0,75$ A, $I_3 = 1,5$ A.

Zadanie 27

W układzie jak na rysunku $U = 400/230$ [V]. Jeżeli w fazach L_1 i L_2 przepaliły się bezpieczniki, to różnica potencjałów między punktem neutralnym sieci N i punktem neutralnym odbiornika N' wynosi:

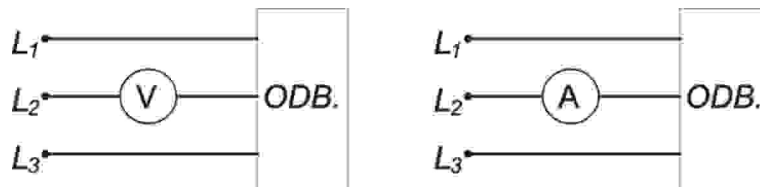


- a) 30 V; b) 15 V; c) $30\sqrt{3}$ V; d) 0 V.

Zadanie 28

Przy symetrycznym zasilaniu i symetrycznym odbiorniku połączonym w Δ , dokonano dwóch pomiarów. Wskazania mierników są następujące:

$$U = 300 \text{ V}; \quad I = 5 \text{ A.}$$

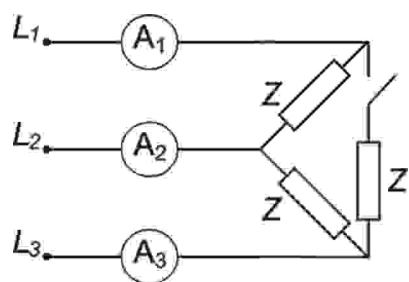


Moduł impedancji fazy odbiornika wynosi:

- a) $60\sqrt{3}$ Ω; b) 90 Ω; c) 120 Ω; d) $90\sqrt{3}$ Ω.

Zadanie 29

Przy wyłączniku zamkniętym amperomierze wskazują po 12 A każdy.



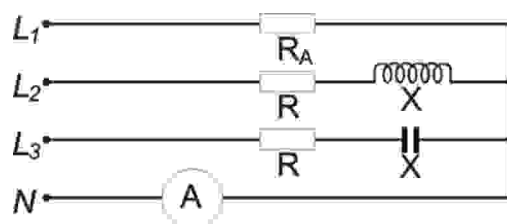
Po otwarciu wyłącznika amperomierze wskazują kolejno:

- a) 12A, 0A, 12A; b) $5\sqrt{3}$ A, 15A, $5\sqrt{3}$ A;
 c) 15A, $15\sqrt{3}$ A, 15A; d) $15\sqrt{3}$ A, 15A, $15\sqrt{3}$ A

Zadanie 30

W układzie z symetrycznym zasilaniem

$$R = 100\Omega \quad X = 100\sqrt{3}\Omega.$$

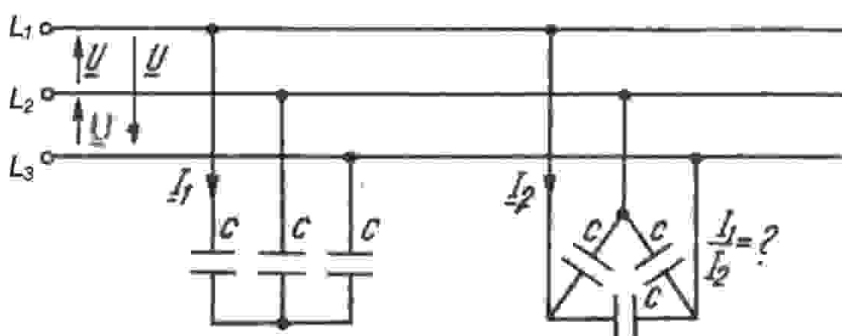


Ile wynosi wartość rezystancji R_A jeśli wskazanie amperomierza jest równe zero?

- a) jest nieskończenie duża; b) 100 Ω ;
 c) $100 + 100\sqrt{3}$ Ω ; d) nie ma takiej możliwości.

Zadanie 31

Do symetrycznej trójfazowej sieci włączono dwa odbiorniki składające się z kondensatorów o jednakowej pojemności, z których jeden jest połączony w gwiazdę, a drugi w trójkąt (rysunek).



Stosunek prądów przewodowych poszczególnych odbiorników,

to znaczy $\frac{I_1}{I_2}$ wynosi:

- a) $\frac{1}{\sqrt{3}}$; b) $\frac{1}{3}$; c) 3; d) $\sqrt{3}$.

Zadanie 32

Zjawisko anizotropii magnetycznej w blachach transformatorowych jest wynikiem:

- a) starzenia się blach; b) dodatku krzemu do blachy
c) złej izolacji wzajemnej blach; d) technologii walcowania na zimno

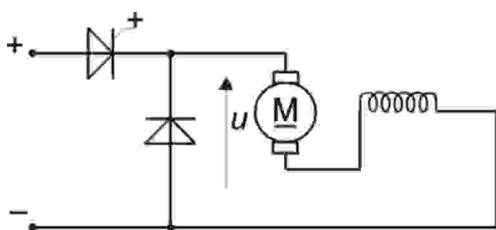
Zadanie 33

W transformatorach trójfazowych nie stosuje się układu połączeń:

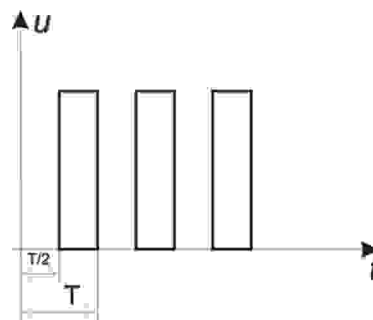
- a) Dy; b) Yz; c) Dz; d) Zy.

Zadanie 34

Silnik szeregowy zasilany jest z przekształtnika prądu stałego w układzie jak na rys.1.

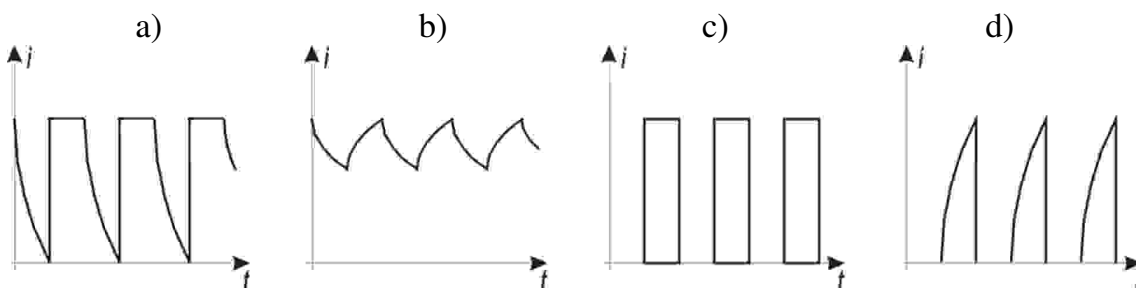


Rys. 1



Rys. 2

Jeżeli napięcie u na zaciskach silnika ma przebieg jak na rys.2, to przebieg prądu silnika przedstawia wykres:



Zadanie 35

W tej samej sieci prądu przemiennego pracują silniki: synchroniczny, asynchroniczny. Jeżeli napięcie w sieci zmniejszy się o 10%, to momenty obrotowe silników zmniejszą się:

- a) synchronicznego o 19%, asynchronicznego o 10%;
- b) synchronicznego o 10%, asynchronicznego o 19%;
- c) obu silników o 19%;
- d) obu silników o 10%.

Zadanie 36

Na tabliczce znamionowej silnika istnieją oznaczenia: $P_N = 20\text{kW}$, $S3\ 15\%$.
Znaczy to, że silnik powinien pracować w cyklu obciążenia mocą:

- a) 20kW w czasie 15 minut, a następnie wyłączenie na czas 85 minut
- b) 3kW w czasie 1,5 minuty, a następnie wyłączenie na czas 8,5 minuty
- c) 20kW w czasie 1,5 minuty, a następnie wyłączenie na czas 8,5 minuty
- d) 3kW w czasie 15 minut, a następnie wyłączenie na czas 85 min

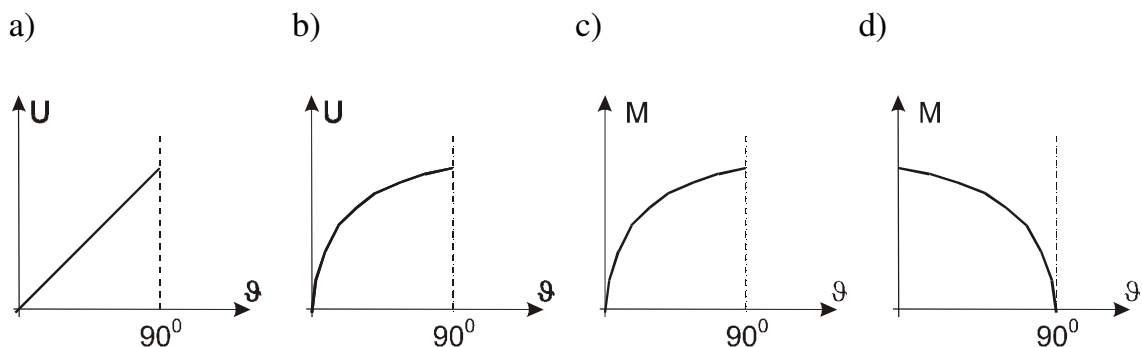
Zadanie 37

Zaletą napędów przekształtnikowych prądu przemiennego w porównaniu z napędami przekształtnikowymi prądu stałego jest:

- a) większy zakres regulacji prędkości;
- b) możliwość pracy ze zwrotem energii do sieci;
- c) większa niezawodność, zwłaszcza w warunkach zapylenia i w agresywnej atmosferze;
- d) mniejszy koszt elektronicznego układu sterowania.

Zadanie 38

Charakterystykę wyjściową łącza selsynowego transformatorowego przedstawia rysunek:



gdzie: ϑ - kąt obrotu wirnika selsyna nadawczego

Zadanie 39

Permasyny to:

- a) silniki prądu stałego z wirnikami o magnesach trwałych,
- b) selsyny z wirnikami tarczowymi,
- c) transformatory położenia kąтового z wirnikami reluktancyjnymi,
- d) silniki synchroniczne z wirnikami o magnesach trwałych.

Zadanie 40

W silniku indukcyjnym o sprawności $\eta = 80\%$ całkowita moc mechaniczna (łącznie ze stratami mechanicznymi) $P_{mech} = 9,5\text{kW}$. Jeżeli silnik ten pracuje przy poślizgu $s = 5\%$, to moc pola wirującego P_ψ wynosi:

- a) $\approx 9\text{kW}$; b) 10kW ; c) $\approx 11,9\text{kW}$; d) $12,5\text{kW}$.

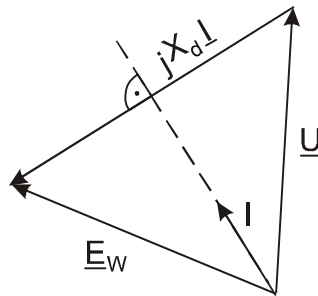
Zadanie 41

Dwukrotne zwiększenie prądu wzbudzenia w maszynie prądu stałego pracującej przy stałej prędkości obrotowej spowoduje, że napięcie indukowane w uzwojeniu twornika:

- a) zwiększy się dwa razy;
- b) zwiększy się dwa lub więcej razy;
- c) zwiększy się dwa lub mniej razy;
- d) nie ulegnie zmianie.

Zadanie 42

Jeżeli wykres wektorowy prądnicy synchronicznej cylindrycznej przy pracy na sieć sztywną ma postać jak na rysunku, to prądnica ta wydaje do sieci:



- a) tylko moc czynną;
- b) tylko moc bierną pojemnościową;
- c) moc czynną i moc bierną indukcyjną;
- d) moc czynną i moc bierną pojemnościową.

Zadanie 43

Do zabezpieczenia instalacji 1-fazowej ($U_N = 230V$) wykonanej w układzie **TN-S** zastosowano wyłącznik samoczynny **S 301 B 16**. Wymagana wartość prądu zwarciovego gwarantująca wyłączenie napięcia w tej instalacji wynosi co najmniej:

- a) 16A;
- b) 32A;
- c) 48A;
- d) 80A

Zadanie 44

Instalację wykonaną przewodami izolowanymi w rurach stalowych lub winidurowych bez osprzętu szczelnego można stosować w pomieszczeniach:

- a) wilgotnych i bardzo wilgotnych;
- b) z wyziewami żrącymi;
- c) niebezpiecznych pod względem wybuchowym;
- d) niebezpiecznym pod względem pożarowym.

Zadanie 45

Do połączenia końców kabla z innymi przewodami lub urządzeniami, z zachowaniem odpowiedniej szczelności i stanu izolacji, służą:

- a) pancerze z taśm lub drutów stalowych;
- b) powłoki z materiałów izolacyjnych;
- c) mufy kablowe przelotowe;
- d) głowice kablowe.

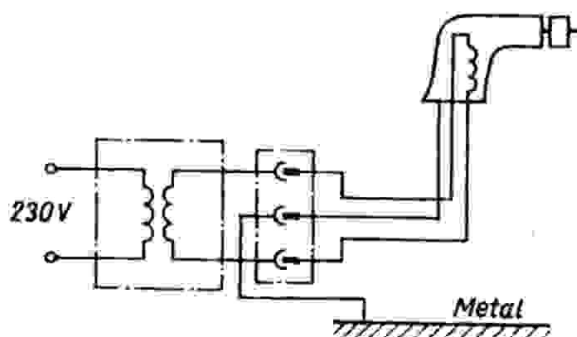
Zadanie 46

W przewodach izolowanych typu **AXS + AAXS** (do linii napowietrznych niskiego napięcia) zastosowano izolację:

- a) z polwinitu odpornego na wzdłużne przenikanie wilgoci;
- b) z gumy silikonowej;
- c) z polietylenu sieciowanego;
- d) z polietylenu termoplastycznego odpornego na rozprzestrzenianie się płomienia.

Zadanie 47

W układzie jak na rysunku, jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano:



- a) urządzenie II klasy ochronności;
- b) izolowanie stanowiska;
- c) nieziemione połączenie wyrównawcze miejscowe;

- d) separację elektryczną.

Zadanie 48

Porażony prądem elektrycznym jest nieprzytomny i nie oddycha. W celu ustalenia, czy trwa u niego krążenie krwi, należy:

- a) słuchać bicia serca,
- b) sprawdzić reakcję źrenic na światło,
- c) skontrolować tętno na tętnicach szyjnych,
- d) określić, czy nie występuje sinica.

Zadanie 49

Jeżeli w nagrzewnicy indukcyjnej, służącej do hartowania powierzchniowego stali, zwiększono 100 razy częstotliwość prądu zasilającego wzbudnik, to głębokość wnikania fali elektromagnetycznej do wsadu:

- a) zmniejszy się 10 razy;
- b) zmniejszy się 100 razy;
- c) zwiększy się 10 razy;
- d) nie ulegnie zmianie.

Zadanie 50

Który z wymienionych niżej zestawów zawiera izolacyjny sprzęt ochronny (zasadniczy i dodatkowy), pozwalający wykonać prace konserwatorskie przy rozdzielnic 400V?

- a) pomost izolacyjny, dywanik gumowy, kalosze izolacyjne;
- b) rękawice dielektryczne, narzędzia izolowane, kalosze izolacyjne;
- c) rękawice dielektryczne, narzędzia izolowane, wskaźnik napięcia;
- d) drążek izolacyjny, uchwyty izolacyjne, wskaźnik napięcia.

Etap B – Zadania

Grupa elektryczna – zadania praktyczne (etap II OWEiE)

Zadanie 1

Wyznaczyć moc czynną odbiornika jednofazowego zasilanego bezpośrednio z sieci wykorzystując licznik energii elektrycznej.

Porównać otrzymany wynik z wynikiem pomiaru mocy tego odbiornika watomierzem cyfrowym.

Wykonanie zadania obejmuje:

- plan pracy, dobór przyrządów,
- połączenie układu pomiarowego,
- wykonanie pomiarów,
- analizę wyników pomiarów i obliczeń.

Uwaga! Nie należy wyjmować przewodów z zacisków watomierza cyfrowego.

Zadanie 2

Wykonać potrzebne pomiary i obliczyć procentowe parametry stanu jałowego i stanu zwarcia transformatora jednofazowego: i_0 [%], p_0 [%], u_z [%], p_z [%].

Dane są parametry znamionowe transformatora: U_{1N} , U_{2N} , I_{1N} , I_{2N} .

Wykonanie zadania obejmuje:

- plan pracy, dobór przyrządów,
- sporządzenie schematu i połączenie układu pomiarowego,
- wykonanie pomiarów,
- analizę wyników pomiarów i obliczeń.

Final

I.

1. Pomiary wielkości elektrycznych przy zastosowaniu komputera.
2. Fotometryczne wielkości świetlne i ich jednostki.
3. Charakterystyki i parametry transformatora w stanie jałowym i w stanie zwarcia.

II.

1. Źródła wyższych harmoniczných prądu w systemie energetycznym.
2. Wyłączniki różnicowo-prądowe.
3. Sterowanie silników elektrycznych za pomocą sterowników PLC.

III.

1. Obliczanie obwodów elektrycznych metodą źródła zastępczego.
2. Rodzaje i zasady doboru zabezpieczeń przeciążeniowych w instalacjach elektrycznych.
3. Synchronizacja prądnicy synchronicznej z siecią.

IV.

1. Stany przejściowe w szeregowym obwodzie RLC załączonym na napięcie stałe.
2. Budowa, parametry i zastosowanie przekładników napięciowych.
3. Mikromaszyny elektryczne.

V.

1. Transfiguracja odbiornika skojarzonego w gwiazdę na równoważny trójkąt.
2. Budowa, parametry i zastosowanie przekładników prądowych.
3. Regulacja prędkości w silnikach indukcyjnych.

VI.

1. Obliczenie indukcyjności zastępczej w obwodach magnetycznie sprzężonych.
2. Oznaczenia przewodów elektrycznych.
3. Hamowanie silników indukcyjnych prądu przemiennego.

VII.

1. Pomiary przesunięcia fazowego i mocy czynnej przebiegów sinusoidalnych za pomocą oscyloskopu.
2. Urządzenia i obwody stacji elektroenergetycznych.
3. Budowa i zastosowanie selsynów i łącz selsynowych.

VIII.

1. Sposoby pomiaru temperatury metodami elektrycznymi.
2. Wady i zalety żarówek w porównaniu z wyładowczymi źródłami światła.
3. Przekształtniki tyrystorowe i tranzystorowe i ich zastosowanie w układach napędowych.

IX.

1. Obliczanie błędów pomiarowych na podstawie klasy dokładności w miernikach analogowych i cyfrowych.
2. Oznaczenia przewodów elektrycznych w sieci trójfazowej niskiego napięcia i instalacjach domowych. Należy wymienić barwy izolacji i symbole oznaczeń.
3. Rozruch silników indukcyjnych jednofazowych.