

XXX Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy  
Elektrycznej i Elektronicznej  
3 - 4 kwietnia 2006 r.  
Zespół Szkół Łączności w Krakowie

## 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, 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 ROZWIĄZYWANIA: 150 min.  
Życzymy powodzenia.

### Zadanie 1

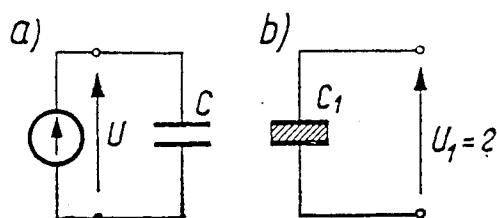
Średnia odległość między dwiema chmurami wynosi 1 km, a ładunki zgromadzone w chmurach  $Q_1 = 1C$  i  $Q_2 = 2C$ .

Siła wzajemnego oddziaływania chmur wynosi:

- a)  $\sim 2$  kN;      b)  $\sim 36$  kN;      c)  $\sim 9$  kN;      d)  $\sim 18$  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)?

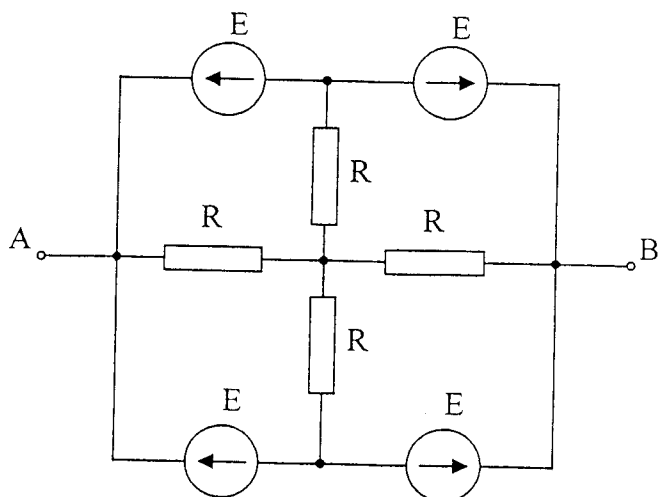


- a) 88 V;      b) 44 V;      c) 22 V;      d) 11 V.

### Zadanie 3

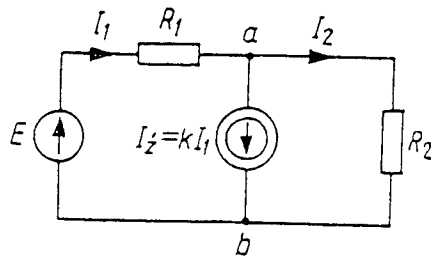
Jeśli źródła napięcia są idealne to wartość rezystancji widziana z zacisków AB wynosi:

- 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:

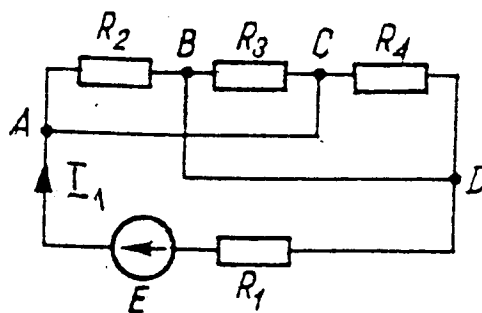
$$E = 30 \text{ V};$$

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

$$I_2 = kI_1, k = 2.$$

### 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:

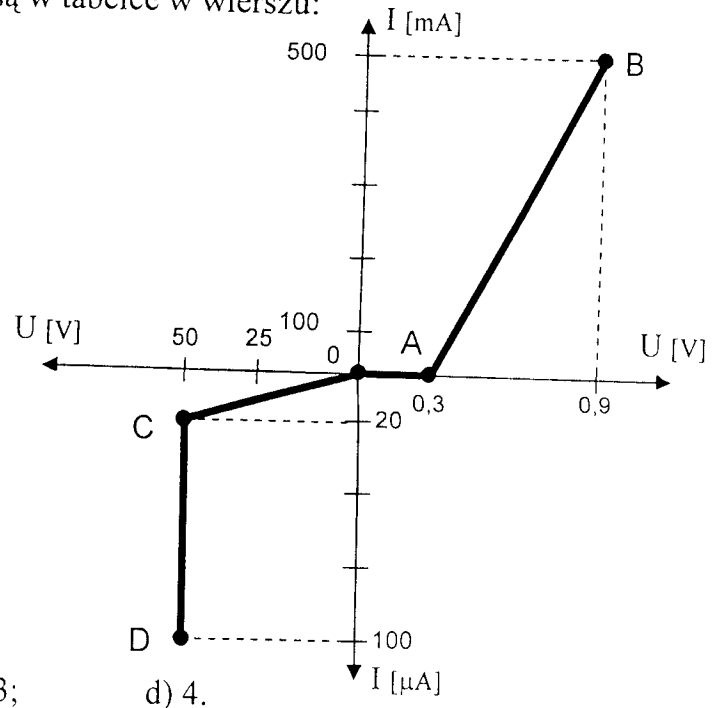


- a) 0,5 A;
- b) 2 A;
- c) 10 A;
- d) 1 A.

### Zadanie 6

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

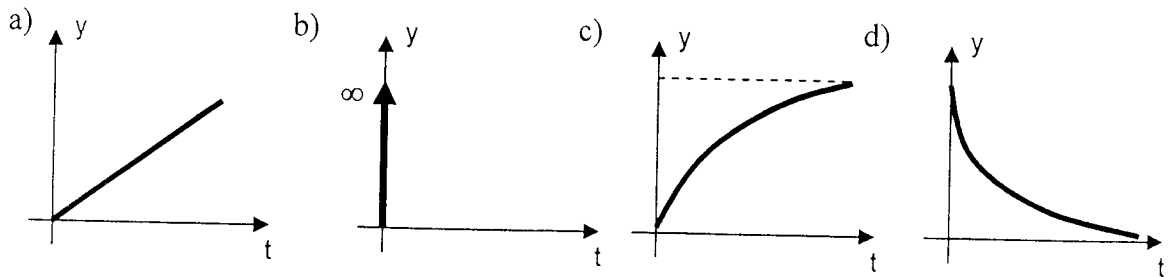
	$R_{AB}$	$R_{OA}$	$R_{OC}$	$R_{CD}$
1	$5/6 \Omega$	$\infty$	$0,4 \text{ M}\Omega$	0
2	$1,2 \Omega$	0	$2,5 \text{ k}\Omega$	$\infty$
3	$1,2 \text{ m}\Omega$	$\infty$	$2,5 \text{ k}\Omega$	0
4	$1,2 \Omega$	$\infty$	$2,5 \text{ M}\Omega$	0



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

### Zadanie 7

Odpowiedź skokowa idealnego elementu całkującego ma postać:



### Zadanie 8

Cykl pracy przerzutnika synchronicznego wyznacza sygnał podawany na wejście:

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

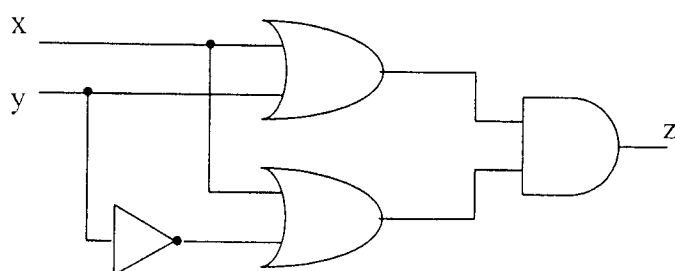
### Zadanie 9

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

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

### Zadanie 10

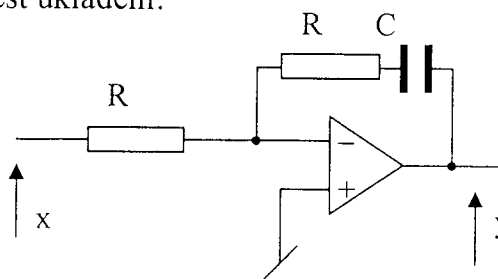
Układ logiczny przedstawiony na rysunku realizuje funkcję logiczną:



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

### Zadanie 11

Układ przedstawiony na rysunku jest układem:

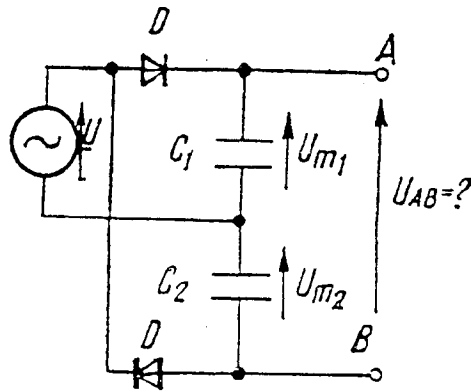


- a) inercyjnym;
- b) proporcjonalno-różniczkującym;
- c) całkującym;
- d) proporcjonalno-całkującym odwracającym fazę sygnału wejściowego.

### Zadanie 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)  $2\sqrt{2} U$

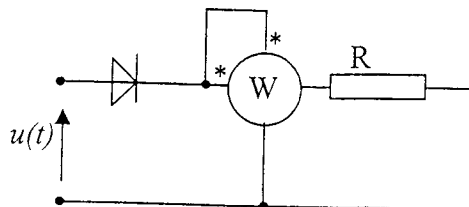
### Zadanie 15

Współczynnik kształtu prądu sinusoidalnie zmiennego jest to:

- stosunek jego wartości maksymalnej do wartości skutecznej,
- stosunek jego wartości średniej do wartości maksymalnej,
- stosunek jego wartości skutecznej do wartości średniej,
- stosunek jego wartości skutecznej do wartości maksymalnej.

### Zadanie 16

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



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

### Zadanie 17

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

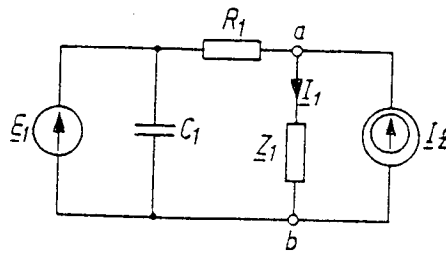
Jeżeli przez cewki przepływa prąd o częstotliwości  $f = \frac{1000}{\pi}$  Hz, to ich indukcyjność wzajemna wynosi:

- 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  $Z_1 = 100 \Omega$  wynosi:

Dane:  $\underline{i}_z = 2\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ)$  A,  $\underline{E}_1 = 200$  V,  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $X_{C1} = 100 \Omega$

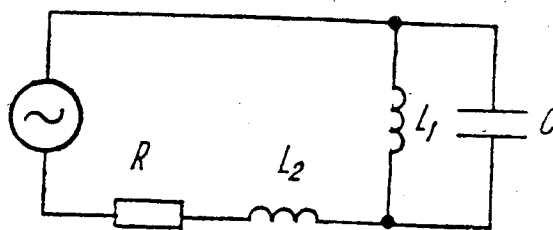


- a) 2 A;      b)  $(1 + j1)$  A;      c)  $(2 + j2)$  A;      d)  $(0 + j0)$  A

### Zadanie 19

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

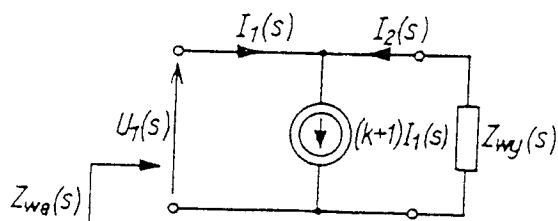
Dane:  $C = 50\mu\text{F}$ , częstotliwość pierwszej harmonicznej  $f_1 = 50\text{ Hz}$



- a) 203 mH;    b)  $203\pi$  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)  $Z_{we}(s) = -Z_{wy}(s)$

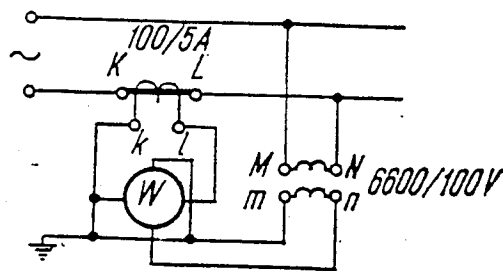


### Zadanie 21

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

$$u_u = \frac{6600}{100}, \quad u_i = \frac{100}{5}.$$

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



Moc czynna przesyłana przez tę sieć wynosi:

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

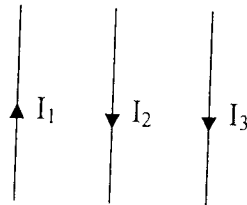
### Zadanie 22

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

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

### Zadanie 23

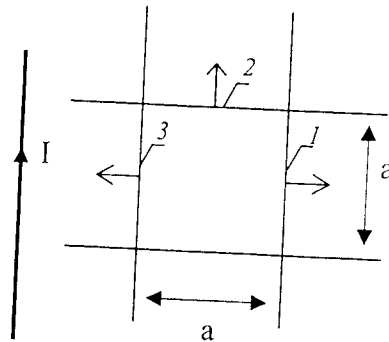
Przewody z prądami  $I_1$  oraz  $I_2$  są nieruchome, przewód z prądem  $I_3$  jest równoległy do pozostałych dwóch, oraz  $I_1 = 2I_2$ . Ile istnieje położeń przewodu z prądem  $I_3$ , w których na przewód ten nie działa siła elektrodynamiczna?



- 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?

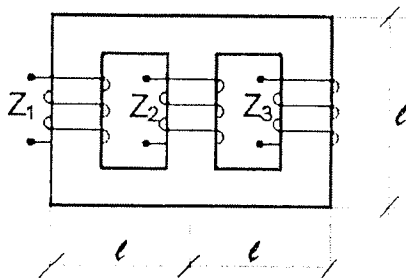


- a) 1 (pozostałe nieruchome),
- b) 2 (pozostałe nieruchome),
- c) 3 (pozostałe nieruchome),
- d) 1 oraz 3 (pozostałe nieruchome).

### 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

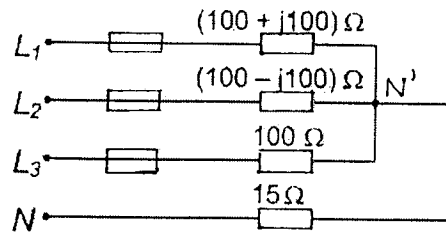
Trójfazowy odbiornik symetryczny połączony w gwiazdę zasilany jest ze źródła symetrycznego również połączonego w gwiazdę. Wartości skuteczne prądów przewodowych  $I = 1,3$  A, a wartość skuteczna prądu w przewodzie neutralnym  $I_N = 1,5$  A.

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:

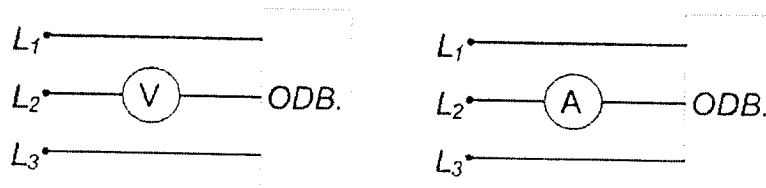


- a) 30 V;      b) 15 V;      c)  $30\sqrt{3}$  V;      d) 0 V.

### Zadanie 28

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

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

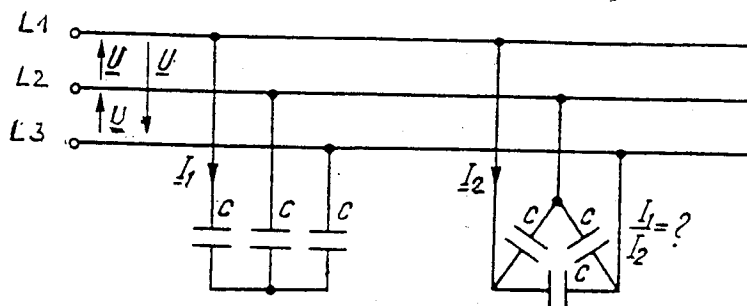


Moduł impedancji fazy odbiornika wynosi:

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

### 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.

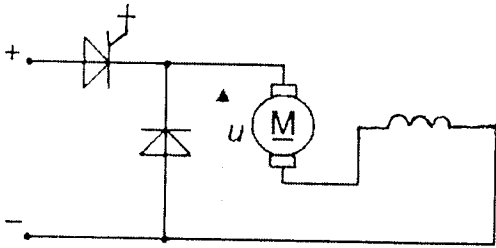
### Zadanie 33

W transformatorach trójfazowych nie stosuje się układu połączeń:

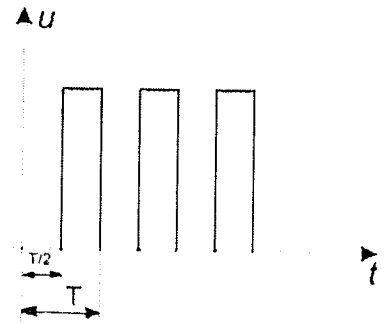
- a) Dy;      b) Yz;      c) Dz;      d) Zy.

### Zadanie 34

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

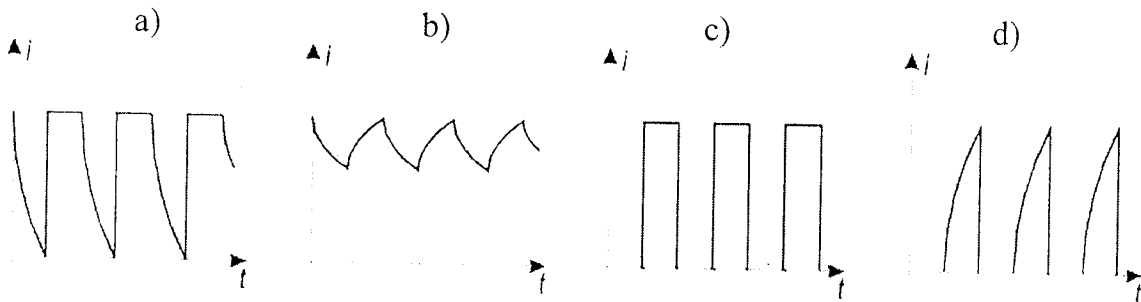


Rys. 1



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 i 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 .

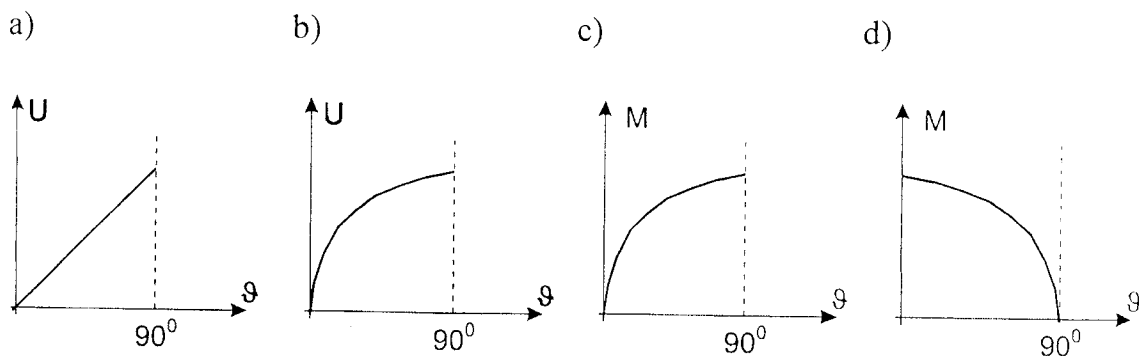
### Zadanie 37

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:  $\theta$  - 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  $P_\psi$  wynosi:

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

### Zadanie 41

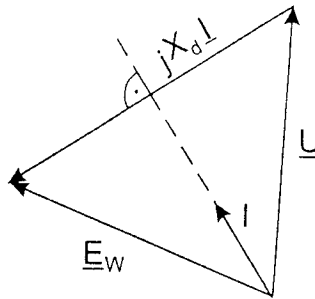
Dwukrotne zwiększenie prądu wzbudzenia w maszynie prądu stałego pracującej przy stałej prędkości obrotowej spowoduje, że napięcie indukowane w uzwojeniu twornika:

- 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.

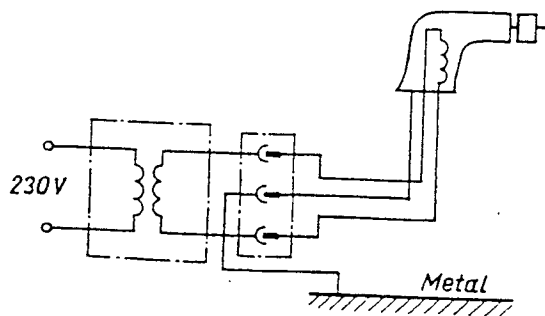
### Zadanie 46

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 wzбудnik, 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 rozdzielniczy 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.

**XXX Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej**  
**ZSŁ w Krakowie 3 – 4 kwietnia 2006 r.**

*odpowiedzi*

**Test dla grupy elektrycznej**

