

XXIII Olimpiada  
Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

ZSEE Wałbrzych

**TEST DLA GRUPY ELEKTRONICZNEJ**

**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 oznaczoną 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 oznaczyć krzyżykiem.

Jeśli uważasz, że żadna z odpowiedzi 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.

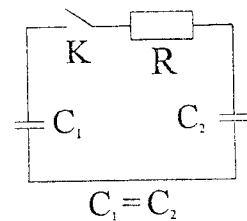
**Maksymalna liczba punktów: 50.**  
**CZAS ROZWIĄZYWANIA: 90 MINUT.**  
**Życzymy powodzenia!**

7. Stan początkowy układu:

- wyłącznik K rozarty
- kondensator  $C_1$  naładowany do napięcia  $U$
- kondensator  $C_2$  rozładowany

Po zwarceniu wyłącznika K całkowita energia obu kondensatorów

- a) nie ulegnie zmianie niezależnie od skończonej wartości  $R$
- b) nie ulegnie zmianie, gdy  $R = 0$
- c) zmaleje 4-krotnie dla  $R = 0$
- d) zmaleje do połowy niezależnie od skończonej wartości  $R$



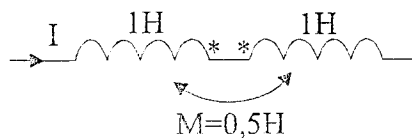
8. W poniższym układzie należy tak dobrać pojemność kondensatora  $C_2$ , aby w stanie ustalonym woltomierz nie wskazywał napięcia ( $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$ ,  $C_1 = 2\mu\text{F}$ , woltomierz idealny).

- a)  $2/3 \mu\text{F}$



1. Energia pola magnetycznego układu przedstawionego na rysunku wynosi ( $I=2\text{A}$ )

- a) 1 J
- b) 2 J
- c) 4 J
- d) 8 J

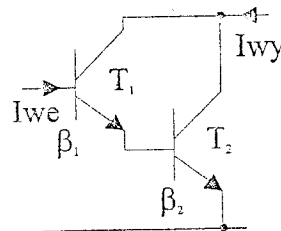


2. Przebieg trójkątny otrzymamy poprzez

- a) różniczkowanie przebiegu prostokątnego
- b) całkowanie przebiegu prostokątnego
- c) różniczkowanie przebiegu sinusoidalnego
- d) całkowanie przebiegu sinusoidalnego

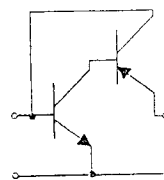
11. Dla układu Darlingtona dokładna wartość wzmocnienia prądowego układu wynosi

- a)  $(1+\beta_1)(1+\beta_2)$
- b)  $\beta_1+\beta_2$
- c)  $\beta_1+\beta_2(1+\beta_1)$
- d)  $\beta_1+\beta_1(1+\beta_2)$



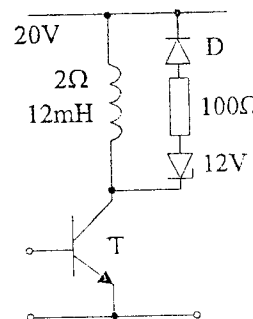
12. Poniższe połączenie tranzystorów jest równoznaczne

- a) układowi Darlingtona
- b) kaskodzie
- c) układowi bootstrap
- d) tyrystorowi



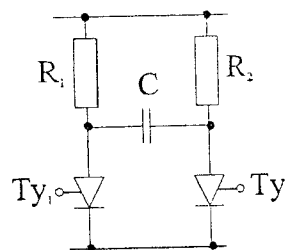
13. Tranzystor T pracuje jako klucz. Ile wynosi maksymalna wartość przepięć na kolektorze po wyłączeniu T (zakładamy, że dioda D jest idealna, a spadek napięcia na załączonym T wynosi 0V)?

- a) 12V
- b) 1020V
- c) 32V
- d) 1032V



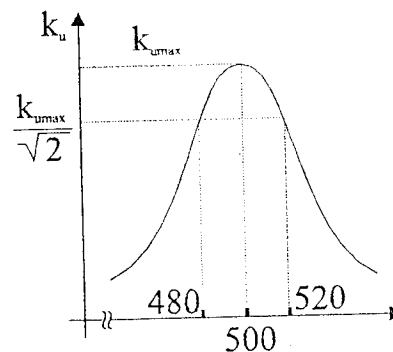
14. W układzie łącznika prądu stałego (tyrystory są załączane naprzemiennie) przybliżona wartość maksymalnej zmiany napięcia, odpowiednio na tyrystorach i pojemności wynosi ( $R_1=R_2$ )

- a)  $E, 2E$
- b)  $E, 3E$
- c)  $2E, 2E$
- d)  $E, E$



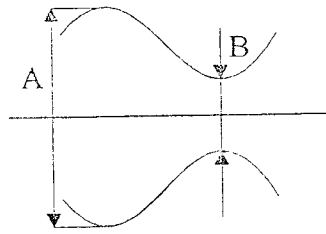
15. Wzmacniacz rezonansowy z pojedynczym układem LC posiada charakterystykę częstotliwościową jak poniżej. Ile wynosi jego dobroć?

- a) 12,5
- b) 40
- c) 50
- d) za mało danych



16. Przebieg zmodulowany amplitudowo jak na rysunku. Wyznacz współczynnik głębokości modulacji, jeśli  $A=10\text{cm}$  i  $B=4\text{cm}$ .

- a) 2,5
- b) 2/5
- c) 1/3
- d) 3/7

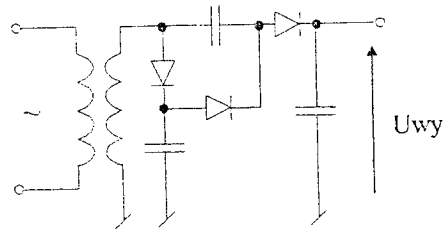


17. Wzmacniacz prądu stałego bez sprzężenia zwrotnego dysponuje wzmocnieniem  $k_U=60\text{dB}$  i częstotliwością graniczną  $f_g=3\text{MHz}$ . Aby zwiększyć ją 2-krotnie zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne, które zmniejszyło  $k_U$  do wartości

- a) 40 dB
- b) 43 dB
- c) 50 dB
- d) 54 dB

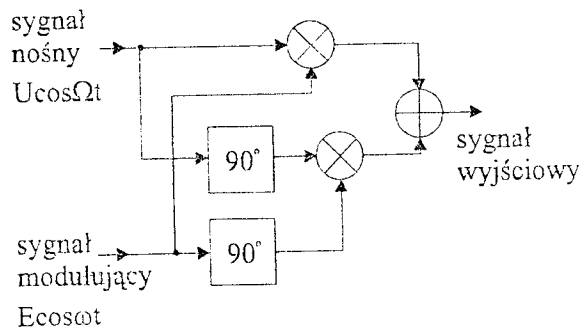
18. Przedstawiony układ to

- a) ogranicznik diodowy
- b) podwajacz napięcia
- c) potrajacz napięcia
- d) układ odtwarzania składowej stałej



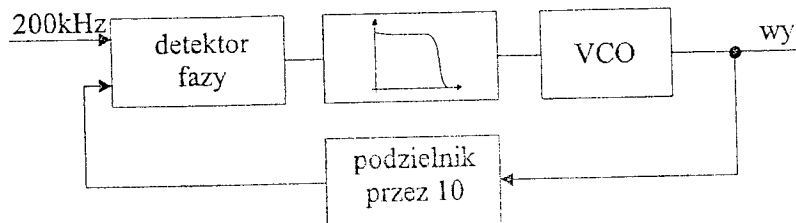
19. Poniższy schemat przedstawia układ modulatora realizującego

- a) jednowstęgową modulację amplitudy SSB
- b) modulację częstotliwości
- c) dwuwstęgową modulację amplitudy bez fali nośnej DSB
- d) dwuwstęgową modulację amplitudy z falą nośną



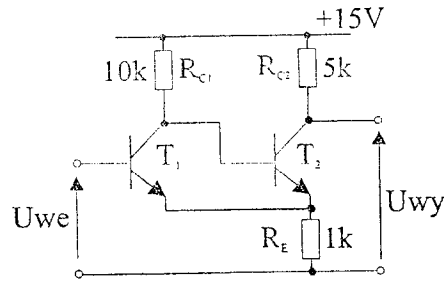
20. Pętla fazowa jest w stanie synchronizacji. Sygnał o jakiej częstotliwości otrzymamy na wyjściu generatora VCO?

- a) 2MHz
- b) 20kHz
- c) 200kHz
- d) 1MHz



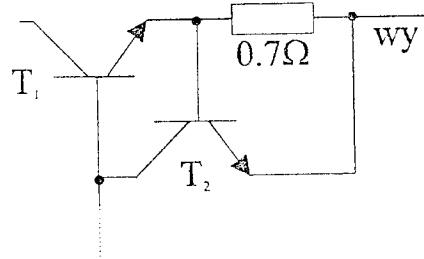
21. Wzmacniacz jak na rysunku dysponuje wzmocnieniem napięciowym  $k_U = \frac{U_{wy}}{U_{we}}$

- a)  $\approx -50 \text{ V/V}$
- b)  $\approx 15 \text{ V/V}$
- c)  $\approx 50 \text{ V/V}$
- d)  $\approx -5 \text{ V/V}$



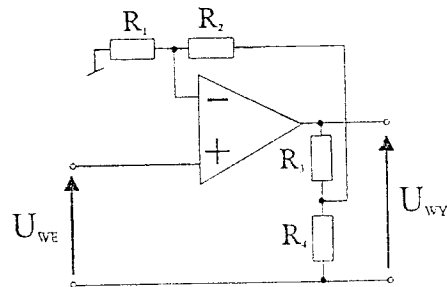
22. Poniższy rysunek przedstawia element regulacyjny stabilizatora napięcia. Wyznacz maksymalną wartość prądu wyjściowego.

- a)  $\approx 500\text{mA}$
- b)  $\approx 1\text{A}$
- c)  $\approx 10\text{mA}$
- d)  $\approx 700\text{mA}$



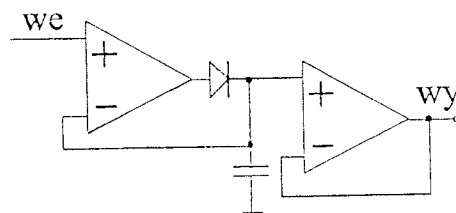
23. Dla poniższego układu wzmocnienie  $k_U = \frac{U_{wy}}{U_{we}}$  wynosi

- a)  $\frac{R_2}{R_1} \left(1 + \frac{R_3}{R_4}\right)$
- b)  $\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \left(1 + \frac{R_3}{R_4}\right)$
- c)  $1 + \frac{R_2}{R_1}$
- d)  $\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \frac{R_3}{R_4}$



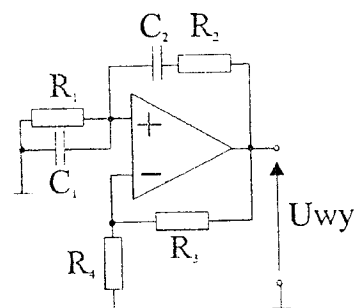
24. Poniższy układ realizuje funkcję

- a) ogranicznika diodowego
- b) detektora narastającego zbocza
- c) generatora liniowego
- d) detektora szczytowego



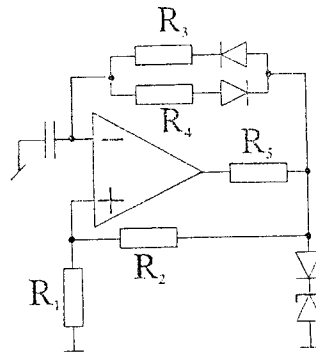
25. Na wyjściu generatora jak na rysunku może powstawać sygnał

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

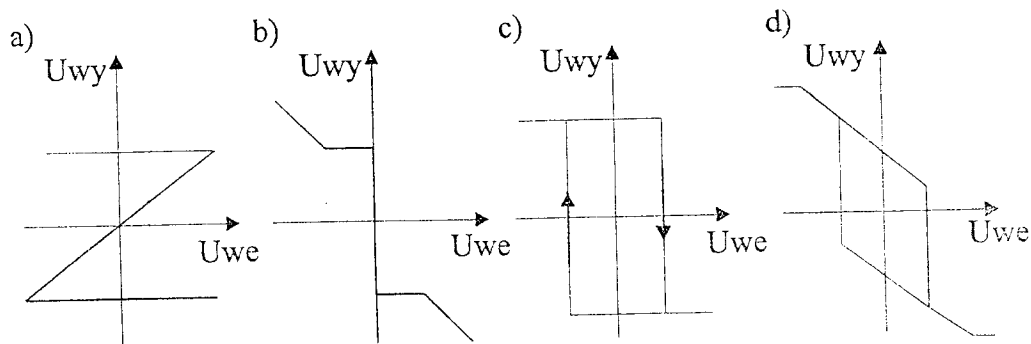
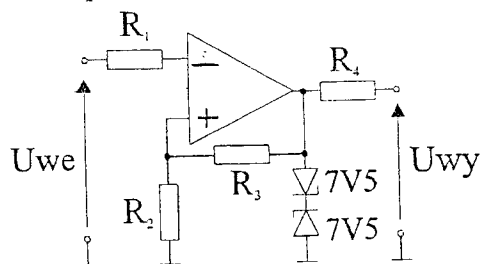


26. Niższy układ może przy odpowiednim doborze elementów pracować jako

- a) multiwibrator
- b) generator przebiegu trapezowego
- c) generator:
- d) generator przebiegu trójkątnego



27. Charakterystyka przejściowa poniższego układu może mieć kształt



28. Aby przy aktywnym zboczu zegara przerzynnik zawsze zmieniał swój stan z 1 → 0 należy na wejścia J i K podać odpowiednio (X – stan dowolny)

- a) 1     0
- b) 0     X
- c) X     1
- d) 1     X

29. Postacią zminimalizowaną funkcji logicznej  $f = abc \vee a\bar{c} \vee \bar{b}c \vee \bar{a}bc$  jest

- a)  $\bar{a} \vee b$
- b)  $a \vee b$
- c)  $a \vee c$
- d)  $ab$

30. 4-bitowy asynchroniczny licznik binarny zestawiony z przerzutników JK podłączono do dekodera 4/16. Ile razy w trakcie pełnego obiegu zliczania na wyjściu dekodującym stan 0000 pojawi się zbocze dodatnie?

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

31. 8-bitowy binarny licznik asynchroniczny zestawiony z połączonych kaskadowo „dwójek liczących” (przerzutniki typu D) zlicza paczki impulsów. Jaka może być ich maksymalna częstotliwość, jeżeli  $f_{max}$  pojedynczej dwójki liczącej wynosi 64MHz?

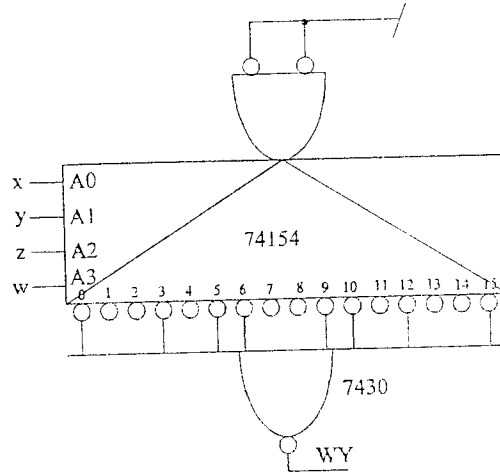
- a) 250kHz                      b) 8MHz                      c) 32MHz                      d) 64MHz

32. Stosując wyłącznie pojedynczy układ 7490 (wejścia asynchroniczne niewykorzystane) można uzyskać różne warianty podziału częstotliwości ( $f_{we}/f_{wy}$ ). Wybierz zestaw podzielników możliwy do uzyskania w pojedynczej aplikacji

- a) 0,2    0,4    0,5  
 b) 0,1    0,25    0,5  
 c) 0,1    0,2    0,4  
 d) 0,1    0,25    0,4

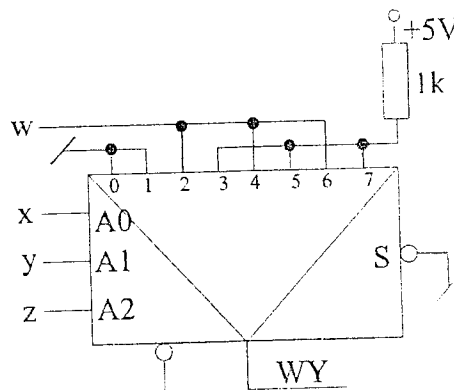
33. Jaką funkcję realizuje na wyjściu poniższy układ z demultiplekserem?

- a)  $\overline{xyzw}$   
 b)  $\overline{xyzw}$   
 c)  $x \oplus y \oplus z \oplus w$   
 d)  $\overline{x \vee y \vee z \vee w}$



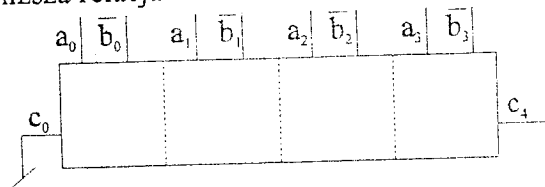
34. Aby utworzyć funkcję czterech zmiennych  $x, y, z, w$  wykorzystano multiplexer 8-wejściowy 74151 o wejściach adresujących A0, A1, A2 (wagi 1, 2, 4). Jaką funkcję uzyskamy na wyjściu?

- a)  $\overline{xyzw}$   
 b)  $\overline{xyzw}$   
 c)  $x \oplus y \oplus z \oplus w$   
 d)  $\overline{x \vee y \vee z \vee w}$



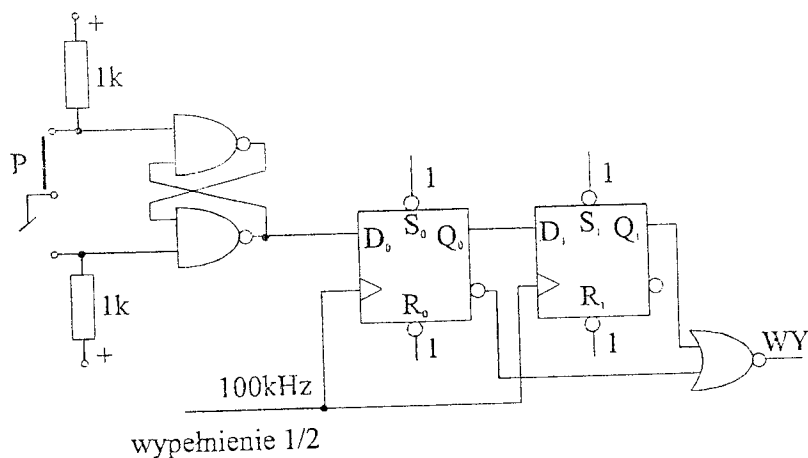
35. Podłączając bity 4-pozycyjnych liczb binarnych ( $A: a_3a_2a_1a_0, B: b_3b_2b_1b_0$ ) do wejść 4-bitowego sumatora 7483 zgodnie z poniższym rysunkiem uzyskamy na wyjściu przeniesienia  $C_4$  jedynkę, gdy jest spełniona poniższa relacja

- a)  $A \neq B$   
 b)  $A < B$   
 c)  $A = B$   
 d)  $A > B$



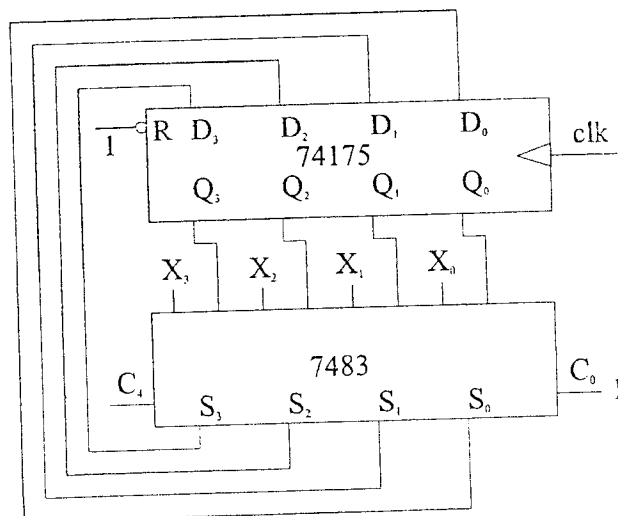
36. Ile impulsów pojawi się na wyjściu poniższego układu po jednorazowym przyciśnięciu nietrwałego przycisku P

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) > 2



37. Jakie warunki należy podać na wejścia  $x_3x_2x_1x_0$  4-bitowego sumatora, aby poniższy układ był 4-bitowym licznikiem binarnym zliczającym wstecz (74175 – 4 x przerzutnik D, wspólny zegar i zerowanie)?

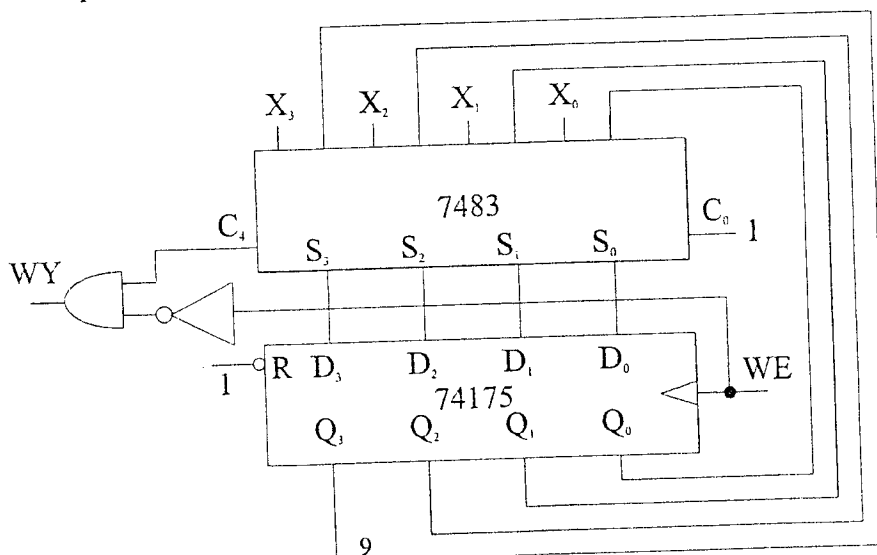
- a) 0001
- b) 1000
- c) 0000
- d) 1110



38. Aby uzyskać zależność pomiędzy częstotliwościami na wejściu i wyjściu:  $f_{WY} = \frac{16}{7} f_{WE}$

należy na wejścia  $x_3x_2x_1x_0$  4-bitowego sumatora binarnego 7483 podać następujące wartości (74175 – 4 x przerzutnik D, wspólny zegar i zerowanie)

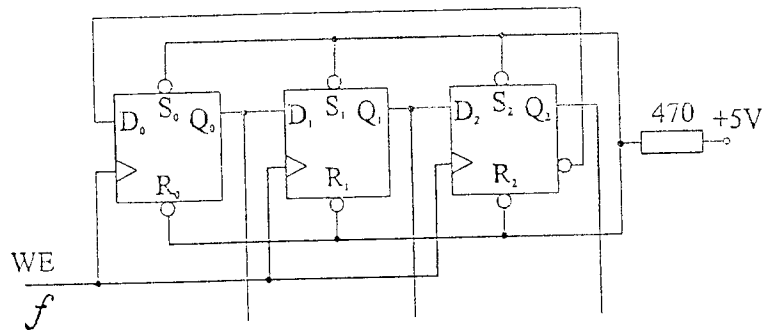
- a) 0110
- b) 1000
- c) 1110
- d) 1010





39. Poniższy licznik synchroniczny podłączono do zasilania i na wejście zegarowe podano falę prostokątną o wypełnieniu  $\frac{1}{2}$  i częstotliwości 60kHz. Przebiegi o jakich częstotliwościach mogą pojawić się na wyjściach  $Q_0, Q_1, Q_2$ ?

- a)  $\frac{1}{2}f$
- b)  $\frac{1}{4}f$
- c)  $\frac{1}{8}f$
- d)  $\frac{3}{8}f$



40. Na wejściu 6-bitowego przetwornika A/C podano  $U_{we} = \approx 4,2V$ . Jakie słowo bitowe otrzymamy, jeśli zakres przetwarzania wynosi 0–10V?

- a) 010110
- b) 001111
- c) 011011
- d) 100101

41. Który tryb adresacji w rozkazach skoków i wywołań umożliwia relokację kodu w przestrzeni adresowej w stosunku 1:1 (przerwania nie występują)?

- a) indeksowy
- b) pośredni
- c) względny
- d) rejestrowy pośredni

42. Podczas rozkazu dodawania liczb w kodzie uzupełnień do dwóch (słowo 8-bitowe) wartości przeniesień z poszczególnych bitów sumatora wynoszą  $C_0, C_1 \dots C_6, C_7$ . Na podstawie jakiej zależności układ arytmometru ustawia stan bitu warunkowego przekroczenia zakresu?

- a)  $C_0 \oplus C_7$
- b)  $C_0 \vee C_7$
- c)  $C_6 \oplus C_7$
- d)  $C_0 \oplus C_1 \oplus \dots \oplus C_7$

43. W wyniku operacji porównania liczb w kodzie uzupełnień do dwóch mikroprocesor ustawił nowy stan bitów warunkowych: N – znaku (gdy 1 – znak ujemny), C – przeniesienia, V – przekroczenia zakresu, Z – zerowości. Jaka zależność pozwala na stwierdzenie relacji „mniejszy” (porównanie wykonuje się poprzez odejmowanie)?

- a)  $C \oplus N$
- b)  $C \vee N$
- c) C
- d)  $N \oplus V$

44. Co może odsunąć w czasie akceptację przerwania niemaskowalnego (NMI) w mikroprocesorze

- a) instrukcja blokowa w toku
- b) ustawiona programowo praca krokowa
- c) aktywny poziom sygnału żądania zwrotu magistrali
- d) aktywny poziom odblokowanego przerwania maskowalnego (INT)

45. Mikroprocesor po wyzerowaniu pobiera kod operacyjny pierwszej instrukcji z ustalonego adresu (np. 0000H). Do prawidłowej obsługi przerwania niemaskowalnego (NMI) konieczne jest m.in.

- a) odblokowanie przerwania
- b) załadowanie wskaźnika stosu
- c) zapis na stos zawartości wskaźnika stosu
- d) zapis na stos adresu obsługi przerwania NMI

46. W hipotetycznym mikroprocesorze rozkazy przesunięć (S) arytmetycznych lub logicznych (A lub L), w prawo lub lewo (R lub L) mogą tworzyć zbiór 4 instrukcji: SAL, SAR, SLL, SLR. Która z nich może zostać usunięta bez uszczerbku na możliwościach funkcjonalnych (tj. da się zastąpić inną instrukcją z powyższego zbioru). W przesunięciach logicznych na zwolniony bit jest wprowadzane zero, nie należy mylić przesunięć z obrotami.

- a) nie jest to możliwe
- b) SAR
- c) SLR
- d) SAL

47. Rozkaz o 1-bajtowym kodzie operacyjnym ma za zadanie zanegować bajtowy argument w pamięci (zewnętrznej), której adres podano w trybie bezpośrednim. Mikroprocesor dysponuje 8-bitową szyną danych i 16-bitową szyną adresową, nie dysponuje kolejką instrukcji ani pamięcią podręczną. Podaj ilość bajtów tego rozkazu i ilość cykli magistrali składających się na ten rozkaz (cykl magistrali to jednokrotny odczyt lub zapis pamięci przez mikroprocesor).

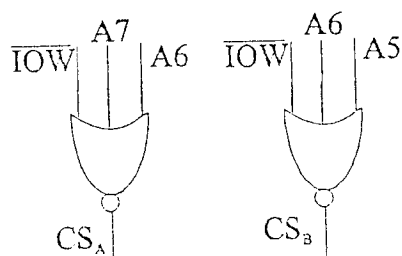
- a) 3 / 4
- b) 3 / 5
- c) 1 / 3
- d) 2 / 4

48. Klasyczny mikroprocesor, aby zrealizować pewien program, musi wykonać  $C_P$  cykli magistrali (tj. jednokrotnych zapisów bądź odczytów pamięci). Program zawiera m.in. pętle i podprogramy. W mikroprocesorze tym zainstalowano teraz układ kolejki rozkazów. Ten sam program „ulepszony” mikroprocesor zrealizuje wykonując  $C_K$  cykli. Wskaż, która relacja jest prawdziwa.

- a)  $C_P < C_K$
- b)  $C_P > C_K$
- c)  $C_P = C_K$
- d)  $C_P \geq C_K$

49. W systemie mikroprocesorowym przestrzeń we/wy obejmuje 256 lokacji adresowanych liniami A0–A7. W przestrzeni tej zainstalowano 2 urządzenia wejścia (A i B), których dekodery adresowe mają postać jak poniżej. Podaj ilość lokacji nieobsadzonych/zabronionych.

- a) 160 / 32
- b) 128 / 64
- c) 64 / 48
- d) 128 / 32



50. System mikroprocesorowy: 8-bitowa szyna danych DB, sygnały sterujące  $\overline{RD}$ ,  $\overline{WR}$ . Dołączono pamięć S-RAM 32 kB (linie A0-A14, D0-D7, sygnał wyboru  $\overline{CE}$ , sygnał odczytu  $\overline{OE}$ , sygnał zapisu  $\overline{WE}$ ). Na karcie z pamięcią znajduje się dekodler adresowy, którego aktywny niski poziom na wyjściu  $\overline{CS}$  informuje, że mikroprocesor wystawił adres z obszaru zajmowanego przez pamięć. Ze względu na obciążalność zastosowano bufor pośredniczący 74LS245. Które przyporządkowanie sygnałów zapewni prawidłową pracę systemu?

- |    | $\overline{G}$  | DIR             | $\overline{OE}$ | $\overline{WE}$ | $\overline{CE}$ |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| a) | $\overline{CS}$ | 0               | $\overline{RD}$ | $\overline{WR}$ | 0               |
| b) | $\overline{CS}$ | $\overline{RD}$ | $\overline{RD}$ | $\overline{WR}$ | $\overline{CS}$ |
| c) | 0               | $\overline{RD}$ | $\overline{WR}$ | $\overline{RD}$ | $\overline{CS}$ |
| d) | $\overline{CS}$ | $\overline{WR}$ | $\overline{WR}$ | $\overline{RD}$ | 0               |

