

XXXVI Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Jarosław - 21 marca 2013 roku

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 zaznaczyć krzyżykiem.

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

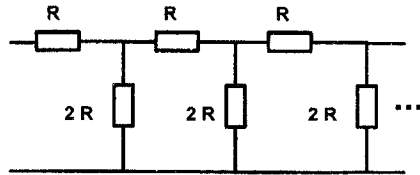
Można korzystać jedynie z przyborów do pisania i rozdawanych kart brudnopisów. **Korzystanie z kalkulatorów, notebook'ów, telefonów komórkowych itp. jest zabronione.**

Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymuje się jeden punkt. W przypadku zaznaczenia dwóch lub więcej odpowiedzi oraz nie podania żadnej odpowiedzi, nie otrzymuje się punktu.

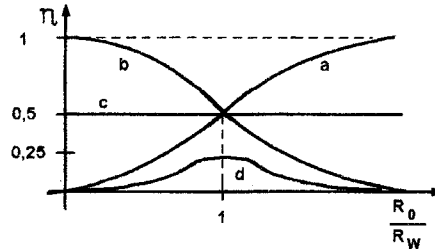
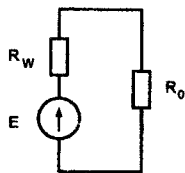
Maksymalna liczba punktów 50.
CZAS ROZWIĄZYWANIA: 150 min.
Życzymy powodzenia.

1. Rezystancja zastępcza dużej ilości członów $R/2R$ zmierza do wartości:

- a) $1,5 R$
- b) $1,75 R$
- c) $2 R$
- d) $2,25 R$

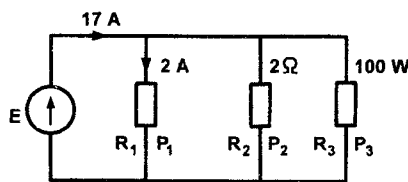


2. Układ obciążonego źródła napięciowego przedstawiono na poniższym rysunku. Sprawność η układu jako funkcja R_0/R_W ma postać:



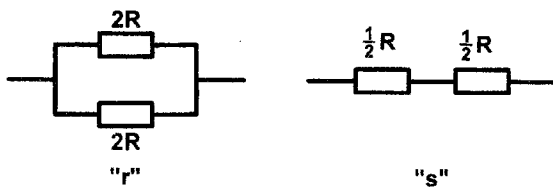
3. Dla poniższego układu wyznacz napięcie źródła wiedząc, iż $P_2 < P_3$.

- a) $10 V$
- b) $12 V$
- c) $15 V$
- d) $20 V$

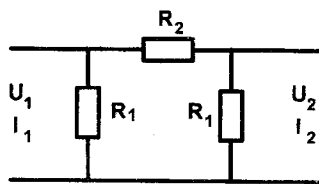


4. Aby uzyskać rezystancję o wartości R , zastosowano dwa warianty połączeń („r” , „s”). Wszystkie rezystory mają 5% tolerancję „ Δ ”. Jaki jest stosunek pomiędzy tolerancjami $\frac{\Delta S}{\Delta r}$ obu połączeń?

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



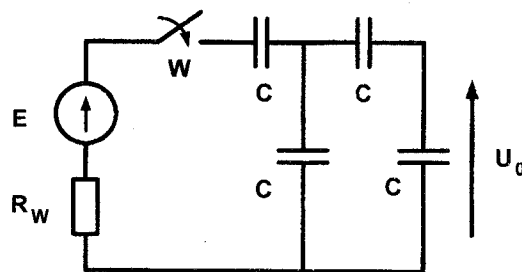
5. Dla poniższego czwórnik pomiędzy parametrami h jest prawdziwa zależność:



- a) $\frac{1}{|h_{22}|} = |h_{11}|$
- b) $|h_{11}| = \left| \frac{h_{21}}{h_{22}} \right|$
- c) $|h_{12}| = |h_{11} \cdot h_{22}|$
- d) $|h_{21}| = |h_{12}|$

6. W obwodzie jak na rysunku, po zamknięciu wyłącznika W napięcie U_0 osiągnie wartość: (przed załączeniem wszystkie pojemności rozładowane)

- a) $\frac{1}{3} E$
- b) $\frac{1}{4} E$
- c) $\frac{1}{5} E$
- d) $\frac{1}{6} E$



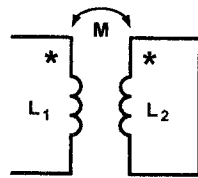
7. Zależność na indukcyjność wypadkową ma postać:

a) $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1}$

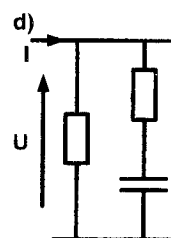
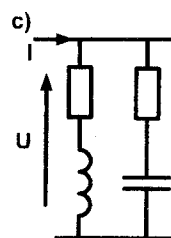
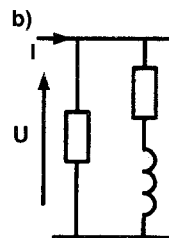
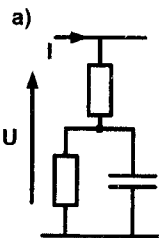
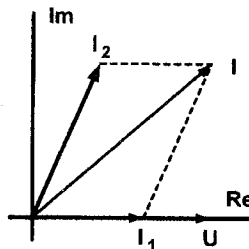
b) $\frac{L_1 L_2 - M^2}{L_2}$

c) $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_1}$

d) $\frac{L_1 L_2 + M^2}{L_2}$



8. Wykres wskazowy dwójnika ma postać jak poniżej. Odpowiada on najprostszemu schematowi ideowemu:



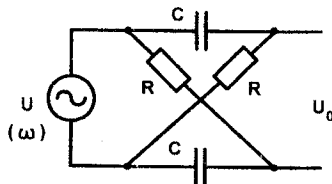
9. Stosunek modułów napięcia $|U|/|U_0|$ dla poniższego układu wynosi:

a) 1

b) $\sqrt{2}$

c) ωRC

d) $\sqrt{2} \omega RC$



10. Cewka ma indukcyjność 240 mH. Jej częstotliwość własna związana z obecnością pojemności międzyzwojowych wynosi 72 kHz. Jaką pojemność należy dołączyć równolegle, aby powstały układ miał częstotliwość rezonansową 86 kHz?

a) ≈ 22 pF

b) ≈ 33 pF

c) ≈ 47 pF

d) nie jest to możliwe

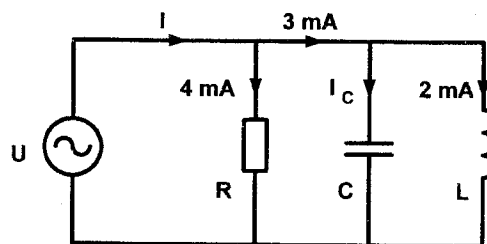
11. Wartości skuteczne prądów w równoległym obwodzie RLC są podane na rysunku. Jest słuszna następująca relacja:

a) $I = I_C$

b) $I = \sqrt{2} \cdot I_C$

c) $I = \sqrt{3} \cdot I_C$

d) $I = 2 \cdot I_C$



12. Aby można było stosować do analizy zasadę superpozycji, musi zachodzić:

a) wzmacnienie elementów nie zależy od częstotliwości

b) układy muszą mieć charakterystykę liniową $[U_{we} = f(U_{wy})]$

c) układy nie mogą zawierać elementów L, C

d) układy nie mogą zawierać źródeł sterowanych

13. Aby zminimalizować wartość pojemności filtrującej w prostowniku sieciowym, zastosowano:

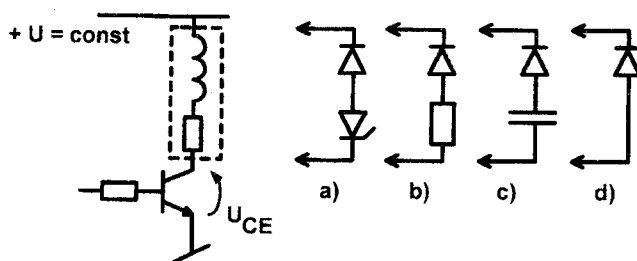
a) diody o małym prądzie zerowym

b) transformator o rdzeniu toroidalnym

c) układ trójfazowy

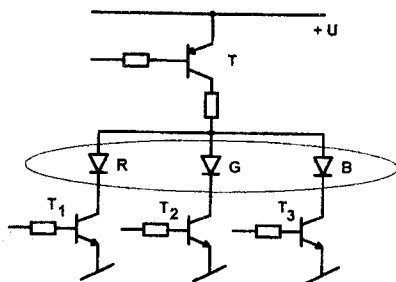
d) diody Schottky'ego

14. Jaki układ może zapewnić najszybszy zanik prądu w cewce po wyłączeniu tranzystora? Ograniczeniem jest maksymalna wartość U_{CE} , taka sama dla wszystkich wersji.



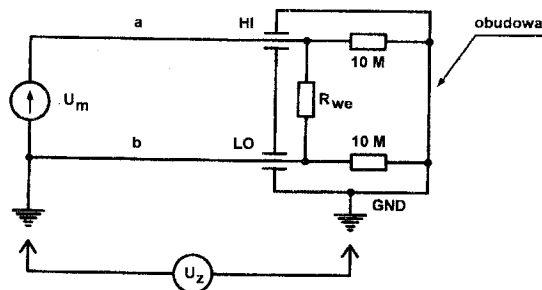
15. W układzie jak poniżej, załączono wszystkie klucze (T_1, T_2, T_3). Tranzystor T zasilający anody diod R G B (czerwona – zielona – żółta) jest nasycony. W układzie będą świeciły diody:

- a) R, G, B
- b) G, B
- c) R
- d) R, B



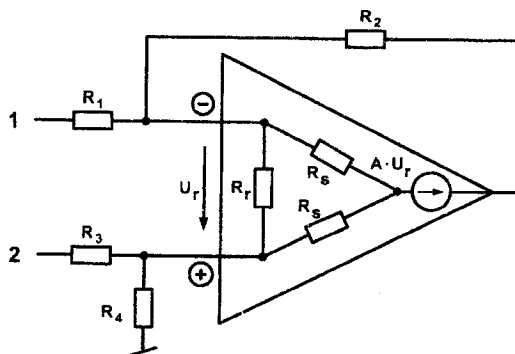
16. Woltomierz o rezystancji wejściowej $R_{we} = 1 \text{ M}\Omega$, posiada dwa zaciski pomiarowe (HI, LO) i zacisk uziemiający GND. Podczas pomiaru napięcia U_m , w połączeniu jak na rysunku, pojawiło się napięcie zakłóceń U_z . Jaką rezystancję należy dołączyć pomiędzy zaciski LO ÷ GND, aby zminimalizować wpływ U_z . Relacja pomiędzy rezystancjami przewodów wynosi $R_a = 1,25 R_b$.

- a) $10 \text{ M}\Omega$
- b) $20 \text{ M}\Omega$
- c) $40 \text{ M}\Omega$
- d) $60 \text{ M}\Omega$



17. Dla wzmacniacza różnicowego, zastąpionego modelem według rysunku, poprawne wartości rezystancji wejściowych na obu końcówkach 1, 2 wynoszą odpowiednio (w przybliżeniu):

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1 | 2 |
| a) $R_1 \parallel R_2$ | $R_3 \parallel R_4$ |
| b) R_1 | R_3 |
| c) $R_1 + R_2$ | $R_3 + R_4$ |
| d) R_1 | $R_3 + R_4$ |



18. Dla powyższego schematu, wzmacnienie różnicowe wyraża się zależnością (w przybliżeniu):

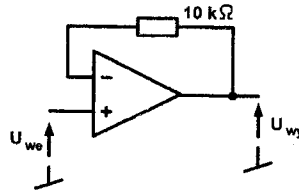
- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| a) $\frac{R_3 + R_1}{R_2 + R_4}$ | b) $\frac{R_1 + R_4}{R_2 + R_3}$ | c) $\frac{R_2 + R_4}{R_1 + R_3}$ | d) $\frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_4}$ |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|

19. Natomiast, dla powyższego schematu wzmacnienie sumacyjne wynosi w przybliżeniu:

- a) $\frac{R_1 \cdot R_3 - R_2 \cdot R_4}{R_3 \cdot (R_1 + R_2)}$ b) $\frac{R_1 \cdot R_4 - R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot (R_3 + R_4)}$ c) 0 d) 1

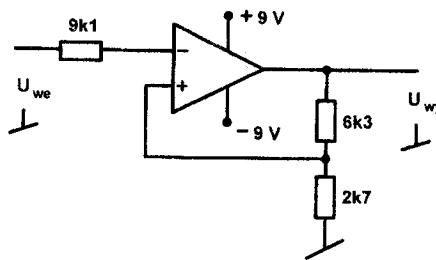
20. Wzmacniacz o modelu jak w zadaniu 17, połączono w układzie wtórnikowym. Rezystancja wejściowa wynosi (wartość dokładna):

- a) R_r
 b) $R_s \parallel (R_r \cdot A)$
 c) $2 R_s$
 d) $R_s + (R_r \cdot A)$

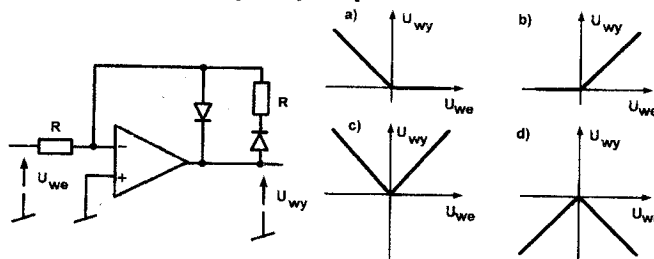


21. Szerokość strefy histerezy dla poniższego układu wynosi około:

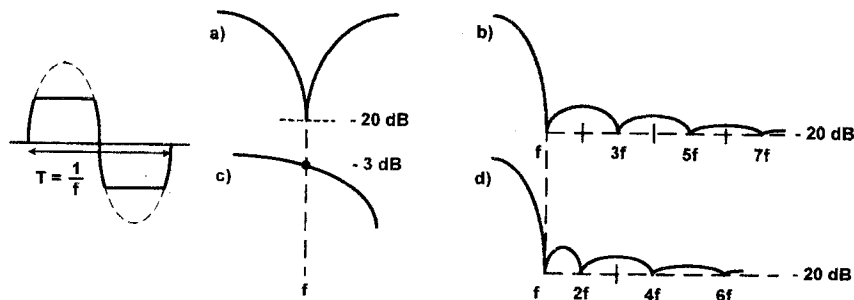
- a) 2,7 V
 b) 3,6 V
 c) 5,4 V
 d) 6,3 V



22. Poniższy układ ma następującą charakterystykę statyczną:



23. Jaka charakterystyka częstotliwościowa eliminatora przebiegu zakłócającego, o częstotliwości f i podanym kształcie (sinusoidea o ograniczonej amplitudzie) jest najbardziej skuteczna. Częstotliwość sygnału użytecznego to około $0,1 f$.

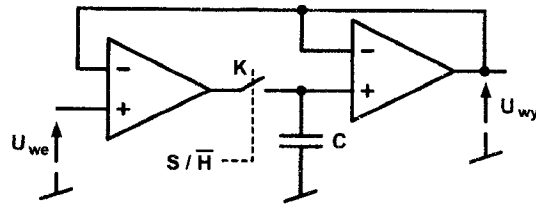


24. Dla podanego poniżej układu próbkująco – pamiętającego wybierz prawdziwe stwierdzenie:

Oznaczenia: K – klucz półprzewodnikowy, S/H sygnał sterujący: 1 – próbkowanie (klucz zwarty), 0 – pamiętanie (klucz rozarty).

Przez: t_{ap} oznaczamy czas apertury (reakcji), t_{ac} czas akwizycji (przyjęcia próbki).

- a) na t_{ap} ma wpływ wartość pojemności C
 b) na t_{ac} mają wpływ zmiany termiczne rezystancji klucza
 c) na t_{ap} ma wpływ napięcie niezrównoważenia wzmacniaczy operacyjnych
 d) na t_{ac} ma wpływ szerokość pasma wzmacniaczy operacyjnych



25. W przetworniku napięcie na częstotliwość, eliminację zakłóceń sieciowych uzyskujemy poprzez dobór:

- a) okresu zliczania impulsów z integratora
- b) progu zadziałania komparatora
- c) czasu trwania impulsu rozładowującego integrator
- d) stałej czasowej integratora

26. Napięcie szumów cieplnych generowane przez rezystor R wyraża się zależnością $U_t^2 = 4 \cdot k \cdot T \cdot R \cdot \Delta f$ (k – stała Boltzmann). Jaka jest ekwiwalentna rezystancja szumów dwóch rezystorów (R_1, R_2) połączonych równolegle?

- a) $\sqrt{R_1 \cdot R_2}$
- b) $\sqrt{R_1^2 + R_2^2}$
- c) $R_1 + R_2$
- d) $\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

27. Komparatory liczb $A \leftrightarrow B$ zapisanych binarnie mogą wykrywać relacje: M – mniejszy, R – równy, W – większy, MR – mniejszy lub równy, WR – większy lub równy. Która para relacji nie pozwala na określenie pozostałych?

- a) R, MR
- b) M, W
- c) R, WR
- d) R, \bar{R}

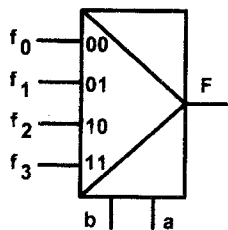
28. Która zależność nie jest słuszna:

- a) $R = \overline{WR \cdot MR}$
- b) $M \vee R \vee W = 1$
- c) $R = \overline{WR \vee MR}$
- d) $MR = \bar{W}$

29. Prawdziwa tożsamość to:

- a) $x \cdot (\bar{x} \vee y) \cdot (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) = \bar{x} \cdot y \cdot z$
- b) $x \cdot y \vee x \cdot \bar{y} \vee \bar{x} \cdot y \vee \bar{x} \cdot \bar{y} = 0$
- c) $x \vee \bar{x} \cdot y \vee \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z = \overline{x \vee y \vee z}$
- d) $(x \vee y) \cdot (\bar{x} \vee y) \cdot (x \vee \bar{y}) \cdot (\bar{x} \vee \bar{y}) = 0$

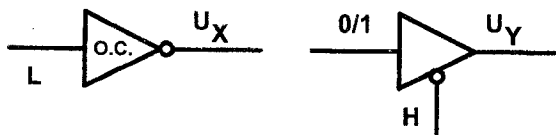
30. Do syntezy czteroargumentowej funkcji F wykorzystano multiplekser 4/1. Funkcja F dana jest w postaci kanonicznej: $F = c \cdot a \vee \bar{d} \cdot b \cdot a \vee \bar{d} \cdot c \cdot b \vee \bar{d} \cdot \bar{c} \cdot a \vee \bar{d} \cdot c \cdot \bar{b}$. Wyznacz funkcje f_0, f_1, f_2, f_3 .



- | | | | | | | | | |
|-------|----|------------------|----|------------------|----|------------------|----|------------------|
| f_0 | a) | $d \oplus c$ | b) | $\bar{d} \vee c$ | c) | d | d) | c |
| f_1 | | c | | $d \oplus c$ | | $\bar{d} \vee c$ | | d |
| f_2 | | d | | c | | $d \oplus c$ | | $\bar{d} \vee c$ |
| f_3 | | $\bar{d} \vee c$ | | d | | c | | $d \oplus c$ |

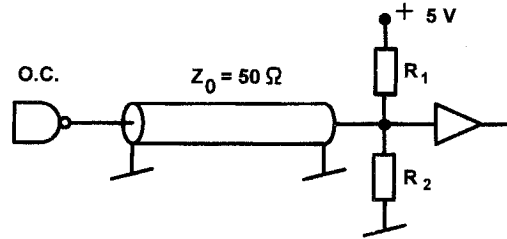
31. Napięcia U_x, U_y zmierzone standardowym oscyloskopem (sonda bierna 1/10, $R_{we} = 10 \text{ M}\Omega$) na wyjściach nieobciążonych bramek serii standardowej (z otwartym kolektorem O. C. i trójstanowa) wynoszą:

- a) $U_x \approx 5 \text{ V}$ $U_y \approx 5 \text{ V}$
- b) $(0 - 5 \text{ V})$ $U_x > U_y$ $(0 - 5 \text{ V})$
- c) $(0 - 5 \text{ V})$ $U_x < U_y$ $(0 - 5 \text{ V})$
- d) $\approx 0 \text{ V}$ $\approx 0 \text{ V}$



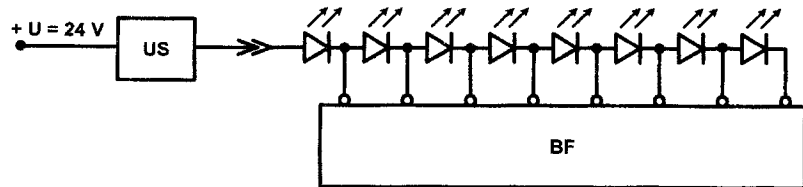
32. Standardowa bramka typu O. C. (z otwartym kolektorem) steruje linią o impedancji falowej 50Ω . Dobierz dzielnik dopasowujący na końcu linii:

- a) nie jest to możliwe
- b) $R_1 = R_2 = 100 \Omega$
- c) $R_1 = 75 \Omega, R_2 = 150 \Omega$
- d) $R_1 = 62,5 \Omega, R_2 = 200 \Omega$

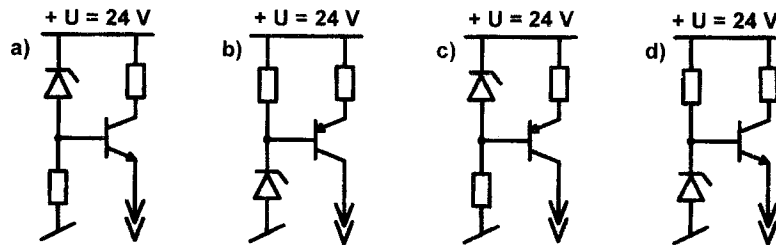


33. Aby uzyskać efekt linijki świetlnej należy zastosować następujący blok funkcjonalny (BF), z wyjściami typu O. C. (otwarty kolektor) o napięciu 30 V:

- a) licznik
- b) rejestr przesuwny
- c) sumator
- d) dekodery



34. Układ sterujący (US) z poprzedniego zadania ma postać (gwarantowana stała jasność diod):

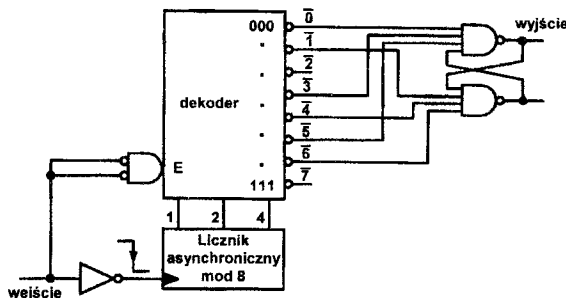


35. Multiplexer można zastąpić przez:

- a) pamięć flash
- b) enkoder priorytetowy
- c) dekodery i bramki trójstanowe
- d) programowany podzielnik częstotliwości

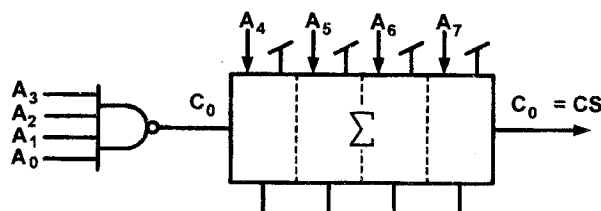
36. Poniższy układ zapewnia stosunek podziału częstotliwości $\frac{f_{wy}}{f_{we}}$:

- a) 2/8
- b) 3/8
- c) 4/8
- d) 5/8



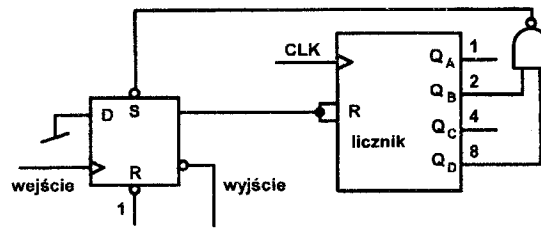
37. Z 4-bitowego sumatora i bramki NAND utworzono dekodery adresowy karty (karta wybrana gdy $CS = 1$). Przestrzeń wejścia/wyjścia jest adresowana przez linie $A_7 - A_0$. Ile lokacji adresowych (z 256) zajmie karta?

- a) 15
- b) 7
- c) 2
- d) 1



38. Poniższy układ spełnia funkcję:

- a) podzielnika częstotliwości
- b) układu monostabilnego
- c) układu wykrywania impulsu o zadanym czasie
- d) generatora synchronizowanego



39. Rozkaz SUB (odejmowanie) dla 8-bitowego mikroprocesora operuje na argumentach AC i BD (hex). Jaki rezultat otrzymamy (hex)?:

- a) 6A
- b) 11
- c) EF
- d) 69

40. Rozkaz SUB (odejmowanie) dla 8-bitowego mikroprocesora operuje na argumentach AC i BD (hex). Podaj stan bitów warunkowych [CZNVH] czyli [przeniesienie, zerowość, znak, przekroczenie zakresu, przeniesienie półkowej].

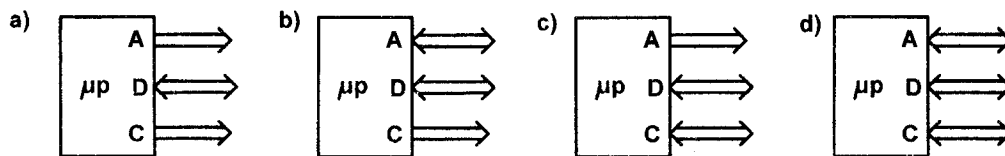
- a) 10101
- b) 00011
- c) 00100
- d) 00110

41. Relację „większy” dla zapisu w kodzie U2, określa stan 1 dla następującej funkcji bitów warunkowych (! oznacza negację):

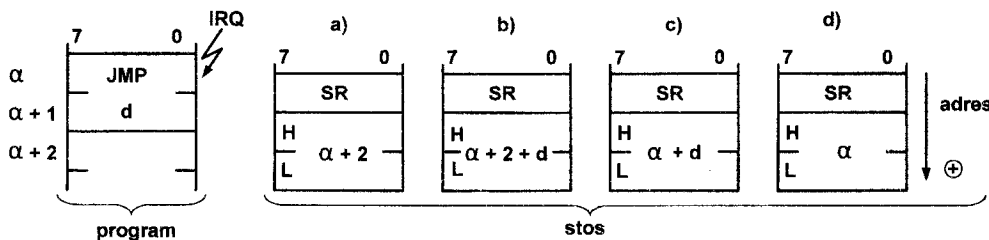
- a) $![C \vee Z]$
- b) $![N \vee Z]$
- c) $![N \oplus C \vee Z]$
- d) $![N \oplus V \vee Z]$

42. Znamy tylko ogólny schemat blokowy mikroprocesora (μp). Który z nich dysponuje pamięcią podręczną i umożliwia zachowanie spójności pomiędzy pamięcią główną, a pamięciami podręcznymi przy pracy wieloprocessorowej?

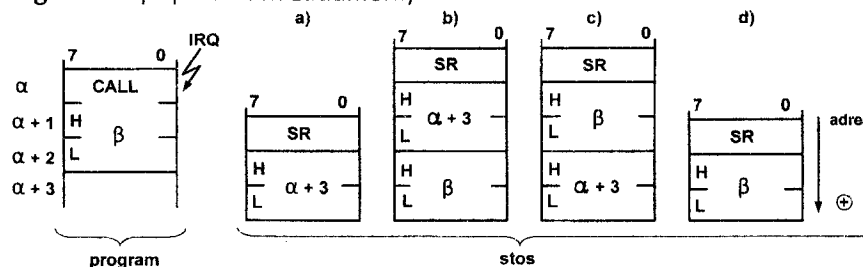
A – szyna adresowa, D – szyna danych, C – atrybuty transferu aktualnego układu MASTER



43. Podczas pobrania przez mikroprocesor, kodu operacyjnego 2-bajтового rozkazu skoku bezwarunkowego z adresacją względną, dotarło przerwanie IRQ (nie jest zamaskowane programowo). Procesor ma 8-bitową szynę danych i 16-bitowe adresy. Stos narasta w kierunku adresów malejących, SR – rejestr statusowy, H/L – górny/dolny bajt adresu, α – adres, d – przesunięcie względne w kodzie U2. Co zostanie zapisane na stosie:



44. Podczas pobrania przez mikroprocesor, kodu operacyjnego 3-bajowego rozkazu bezwarunkowego wywołania CALL (β – adres procedury), dotarło niezamaskowane programowo przerwanie IRQ. Co zostanie zapisane na stosie? (pozostałe objaśnienia zgodnie z poprzednim zadaniem)



45. Wybierz wyłączną cechę procesorów o strukturze Harvard:

- a) posiadają dwie oddzielne magistrale
- b) dysponują dwoma oddzielnymi pamięciami podręcznymi dla programu i danych
- c) instrukcje wykonują dwie potokowe jednostki
- d) jest możliwa równoczesna akceptacja dwóch przerwań zewnętrznych

46. Kod 1.15 stosowany w procesorach sygnałowych, ma następujące wagi (dana 16-bitowa):

- a) $-1, 2^1, 2^2, \dots, 2^{15}$
- b) $-2^{15}, 2^{14}, 2^{13}, \dots, 2^0$
- c) $-2^0, 2^{-1}, 2^{-2}, \dots, 2^{-15}$
- d) $2^{15}, 2^{14}, 2^{13}, \dots, 2^0$

47. Po jakim rozkazie stan bitu V (przekroczenie zakresu) jest bez znaczenia:

- a) SUBB (przeniesienie z pożyczką początkową)
- b) ASL (przesunięcie arytmetyczne w lewo)
- c) COMP (porównanie)
- d) LSR (przesunięcie logiczne w prawo)

48. Mikrokontroler posiada typowy interfejs szeregowy asynchroniczny. Wskaż nieprawdziwe stwierdzenie:

- a) odbiornik stosuje oversampling
- b) dodatkowy 9-ty bit informuje o zgodności prędkości bodowej nadajnika i odbiornika
- c) dodatkowy 9-ty bit jest wykorzystywany w trybie wieloprotokolowym
- d) błąd ramki informuje o niezgodności prędkości bodowej

49. Procesor posiada tylko niewielką pamięć podręczną (16 linii po 16 bajtów) o strukturze jednoblokowej. Od adresu 1800 (hex) rozpoczyna się pętla programowa o długości 288 bajtów. Ile bajtów w każdym następnym obiegu pętli, będzie odczytywanych z pamięci podręcznej:

- a) 224
- b) 240
- c) 256
- d) 288

50. Mikrokontroler dysponuje liniami wejścia – wyjścia, układem czasowym z pełnym zestawem funkcji i 12-bitowym przetwornikiem a/c wraz z wejściowym multiplekserem analogowym. Których układów współpracujących z mikrokontrolerem nie można zrealizować wewnątrz?

- a) komparatora okienkowego
- b) wzmacniacza korekcyjnego na wyjściu mikrofonu
- c) przetwornika c/a
- d) filtru pasmowego sygnałów o amplitudzie $3 V_{pp}$