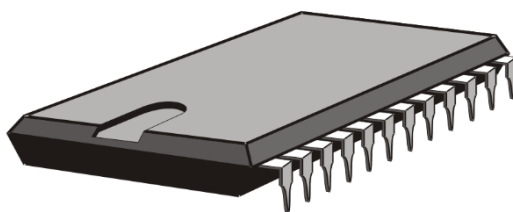




XLV Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Kraków - 4 lutego 2022 r.



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 **dane**.

w polu oznaczonym jako KOD wpisz przyznany Ci KOD a następnie zamaluj kratki odpowiadające poszczególnym cyfrom KODU.

Należy wybrać jedną poprawną odpowiedź oznaczoną literami a, b, c, d i **zamalować** odpowiadające jej pole na karcie odpowiedzi. Jeżeli uważasz, że żadna odpowiedź nie jest właściwa, zamaluj pole odpowiadające pozycji e.

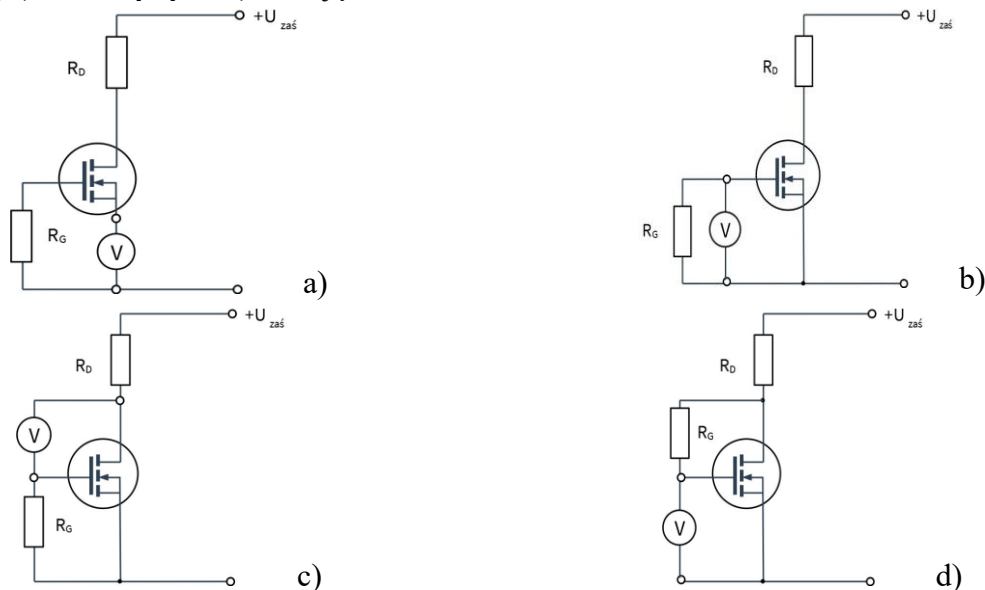
UWAGA!!! Nie ma możliwości poprawek zaznaczonej odpowiedzi!!!

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. Dla każdego zadania możesz zaznaczyć tylko jedną odpowiedź – każdy inny przypadek będzie traktowany jako błędna odpowiedź.

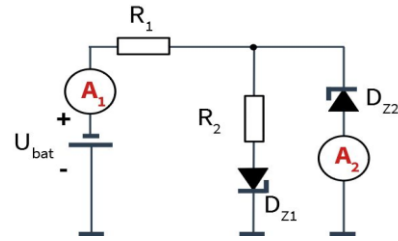
Maksymalna liczba punktów 50.
CZAS ROZWIĄZYWANIA: 120 min.
Życzymy powodzenia.

- Napięcie przewodzenia w niebieskiej diodzie LED jest:
 - większe niż w żółtej
 - równe około 0,7V
 - jest większe od napięcia zaporowego
 - jest równe napięciu zaporowemu
- Barwa emitowanego przez LED światła zależy od:
 - ruchliwości nośników
 - objętości obszaru aktywnego
 - wartości przerwy energetycznej E_g
 - prądu progowego
- Prąd progowy w laserze półprzewodnikowym:
 - zależy od barwy emitowanego światła
 - zależy liniowo od temperatury
 - wyznacza maksymalny prąd pracy
 - zależy wykładniczo od temperatury
- Fotodioda monitorująca w laserze mierzy:
 - prąd lasera
 - temperaturę
 - moc optyczną
 - długość fali
- W światłowodzie współczynnik załamania rdzenia jest:
 - większy od współczynnika załamania płaszczka
 - mniejszy od współczynnika załamania płaszczka
 - równy współczynnikowi załamania płaszczka
 - równy współczynnikowi załamania otoczenia
- Propagacja światła wzdłuż osi światłowodu polega na:
 - zjawisku załamania światła
 - zjawisku całkowitego wewnętrznego odbicia
 - rozchodzeniu się światła w płaszczku
 - propagacji modów płaszczkowych
- Dysponując miernikiem (woltmierzem), źródłem zasilania i dwoma rezystorami ($R_G=10k\Omega$, $R_D=100\Omega$) jesteśmy w stanie dobrać tranzystory MOS tego samego typu o zbliżonych parametrach pracy (charakterystykach), stosując układ:

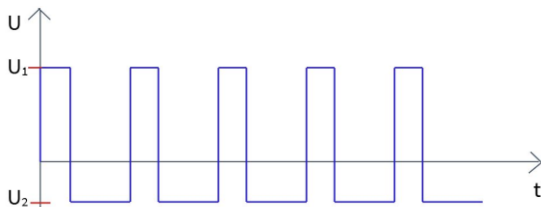
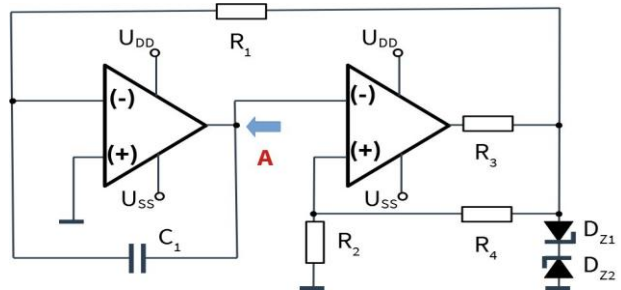


- W układzie przedstawionym na rysunku składającym się z rezystorów $R_1=1k\Omega$, $R_2=2k\Omega$, oraz idealnych krzemowych diod Zenera D_{Z1} ($U_Z=4,3V$) i D_{Z2} ($U_Z=7,5V$) dla napięcia zasilającego $U_{bat}=+10V$, idealne amperomierze A_1 i A_2 pokażą prąd:
 - $A_1=3,1mA$, $A_2=0mA$.

- b) $A_1 = 2,5 \text{ mA}$, $A_2 = 1,25 \text{ mA}$.
- c) $A_1 = 1,9 \text{ mA}$, $A_2 = 0 \text{ mA}$.
- d) $A_1 = 9,3 \text{ mA}$, $A_2 = 3,1 \text{ mA}$.



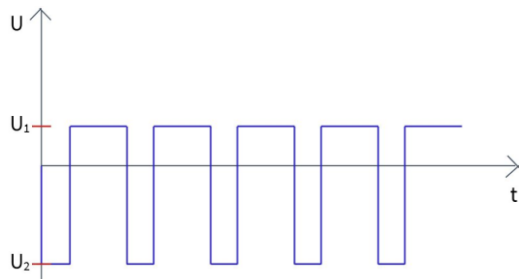
9. W układzie przedstawionym na rysunku, składającym się z idealnych wzmacniaczy operacyjnych, poszczególne wartości wynoszą: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 100 \Omega$, $R_4 = 15 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 100 \text{ nF}$, D_{Z1} idealna dioda Zenera ($U_Z = 3,3 \text{ V}$), D_{Z2} idealna dioda Zenera ($U_Z = 7,3 \text{ V}$), $U_{DD} = +15 \text{ V}$, $U_{SS} = -15 \text{ V}$. Przebieg napięcia U w punkcie A układu przedstawiony jest na wykresie:



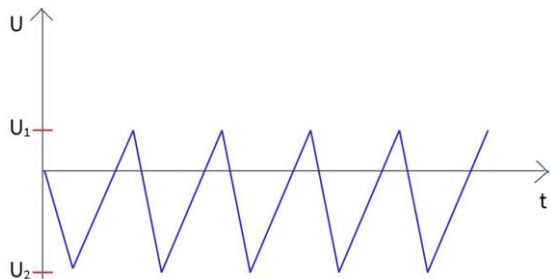
a)



b)

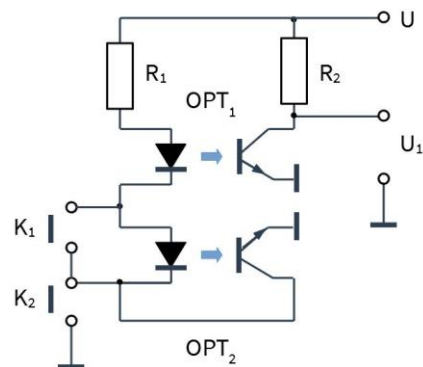


c)



d)

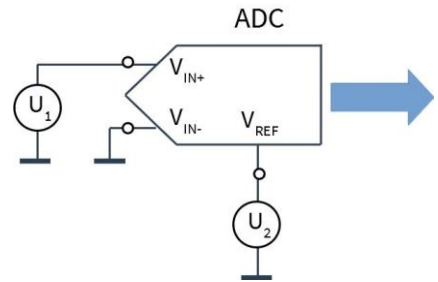
10. W układzie przedstawionym na rysunku składającym się z tranzystorów OPT1 i OPT2, rezystorów $R_1 = 500 \Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$, oraz dwóch przycisków K_1 i K_2 (normalnie rozwartych), dla napięcia zasilania $U = 5 \text{ V}$, zachodzą następujące zależności (Zakładamy dla tranzystorów $U_{CEsat} = 0 \text{ V}$, napięcie progowe diody LED $U_F = 1,2 \text{ V}$):



- a) Bezpośrednio po włączeniu układu naciśnięcie klucza K_1 , spowoduje zmianę napięcia wyjściowego U_1 .
- b) Bezpośrednio po włączeniu układu naciśnięcie klucza K_2 , a następnie klucza K_1 nie spowoduje zmiany napięcia wyjściowego U_1 .

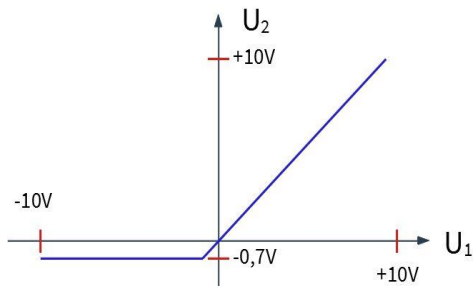
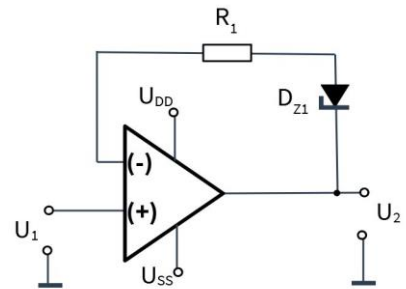
- c) Bezpośrednio po włączeniu układu naciśnięcie klucza K_1 , a następnie klucza K_2 spowoduje zmianę napięcia wyjściowego U_1 .
- d) Bezpośrednio po włączeniu układu naciśnięcie równoczesne klucza K_1 i klucza K_2 i trzymanie ich przyciśniętych, nie spowoduje zmiany napięcia wyjściowego U_1 .

11. W układzie z przetwornikiem ADC przedstawionym na rysunku na wejścia V_{IN+} i V_{REF} podano sygnały U_1 oraz U_2 . Przetwornik przekazuje na wyjściu informację o zależności:

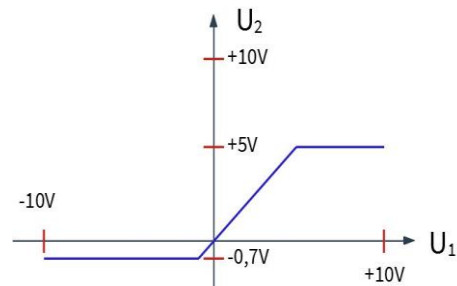


- a) $U_1 - U_2$
- b) $U_1 * U_2$
- c) $U_1 + U_2$
- d) U_1 / U_2

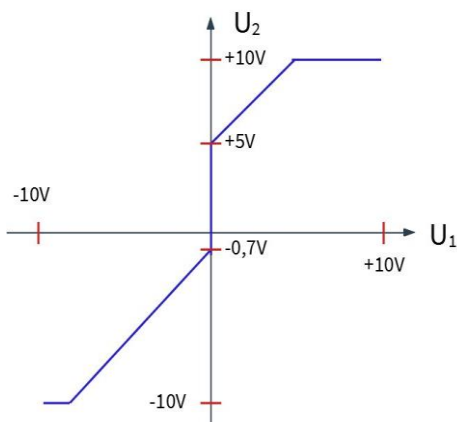
12. W układzie przedstawionym na rysunku dany jest idealny wzmacniacz operacyjny zasilany napięciami $U_{DD}= +10V$ i $U_{SS}=-10V$, $R_1=1k\Omega$, $DZ1$ idealna dioda Zenera ($U_Z=5V$). Który wykres przedstawia charakterystykę przejściową ($U_2=f(U_1)$) tego układu?



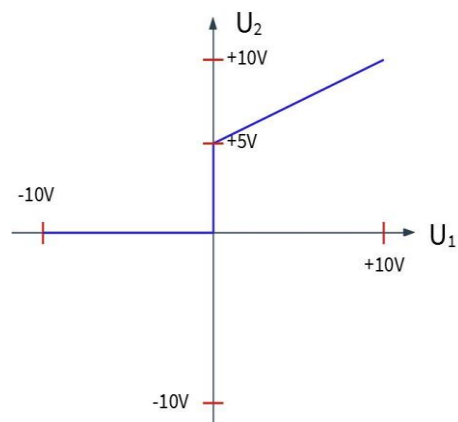
a)



b)



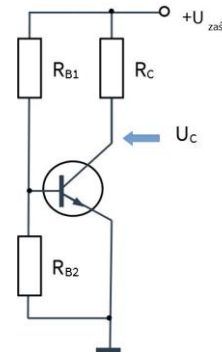
c)



d)

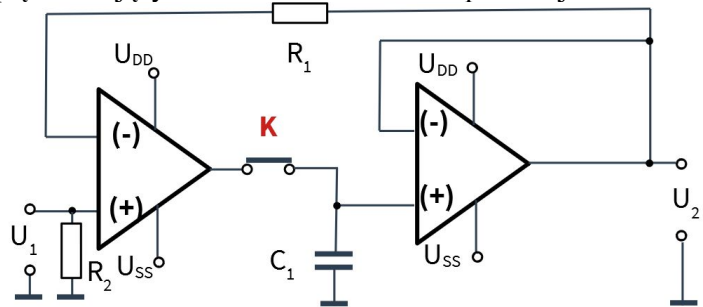
13. W układzie przedstawionym na rysunku wartości poszczególnych rezystancji wynoszą odpowiednio: $R_{B1}=1M\Omega$, $R_{B2}=111k\Omega$, $R_C=500\Omega$. Ile wynosi w przybliżeniu współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora (β), jeżeli dla napięcia zasilającego $U_{z\alpha} = +15V$, napięcie na kolektorze tego tranzystora wynosi $U_C=+7V$?

- a) $\beta \sim 50$
- b) $\beta \sim 200$
- c) $\beta \sim 350$
- d) $\beta \sim 400$



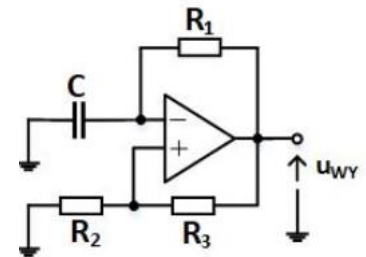
14. W układzie przedstawionym na Rys.8 dane są idealne wzmacniacze operacyjne zasilane napięciami $U_{DD} = +10V$ i $U_{SS} = -10V$, $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 10k\Omega$, $C_1 = 10nF$. Na wejście układu podane jest niezerowe napięcie U_1 nie przekraczające zakresu napięć zasilających. Rozwarcie klucza K spowoduje że:

- a) $U_2 = -U_1$ (i się nie zmienia)
- b) $U_2 = 0_1$
- c) $U_2 = U_1$ (i się nie zmienia)
- d) $U_2 = U_{DD}$ lub U_{SS}



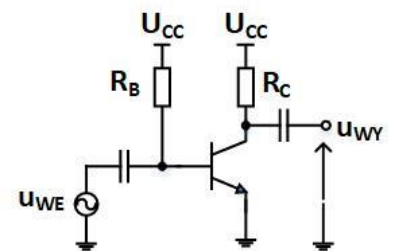
15. W przedstawionym poniżej układzie generatora relaksacyjnego częstotliwość sygnału wyjściowego u_{WY} uległa zmniejszeniu. Spowodowane to mogło być:

- a) wymianą kondensatora C na kondensator o mniejszej pojemności,
- b) wymianą rezystora R_3 na rezystor o mniejszej wartości,
- c) wymianą rezystora R_2 na rezystor o mniejszej wartości,
- d) zmniejszeniem wartości napięć zasilania wzmacniacza operacyjnego.



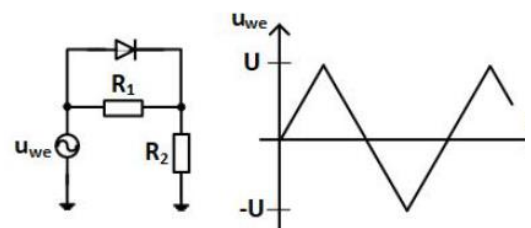
16. W układzie przedstawionym na poniższym rysunku poszczególne wartości wynoszą $U_{CC} = 10V$, $R_B = 186k\Omega$, $U_{BE} = 0,7V$, $U_{CES} = 0V$ oraz β tranzystora wynosi 100. Aby uzyskać maksymalny zakres dynamiczny sygnału wyjściowego u_{WY} wartość rezystancji R_C powinna wynosić:

- a) $R_C = 1k\Omega$
- b) $R_C = 2k\Omega$
- c) $R_C = 0,5k\Omega$
- d) $R_C = 4k\Omega$



17. Na wejście układu przedstawionego na poniższym rysunku podany jest przebieg trójkątny u_{WE} o amplitudzie $U = 11V$. Dla jakiej minimalnej chwilowej wartości napięcia u_{WE} dioda zostanie spolaryzowana w kierunku przewodzenia jeżeli $R_1 = 8k\Omega$, $R_2 = 6k\Omega$ oraz napięcie progowe diody wynosi 0,6 V?

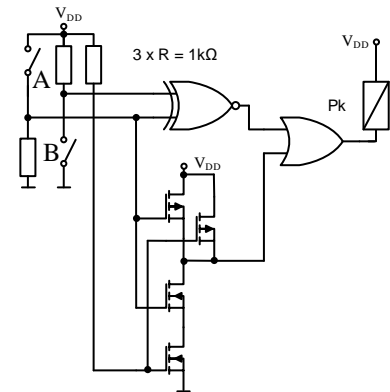
- a) 1,05 V
- b) 0,60 V
- c) 4,71 V
- d) 6,28V



- a) segmentacja pamięci;
 - b) korzystanie z pamięci podręcznej;
 - c) zastosowanie buforów kołowych;
 - d) zastosowanie DMA.
25. Jednym z bloków funkcjonalnych typowego mikroprocesora jest układ PLL. Jego zadaniem jest:
- a) synchronizacja magistral danych i adresowej ;
 - b) odtwarzanie zegara czasu rzeczywistego;
 - c) mnożenie częstotliwość taktującej CPU;
 - d) generowanie częstotliwości wzorcowej dla RTC.

26. Przekaznik:

- a) niezależnie od stanu przełączników A i B nigdy nie będzie załączony
- b) niezależnie od stanu przełączników A i B nigdy nie będzie wyłączony
- c) będzie włączony, gdy A=OFF, B=ON
- d) będzie włączony, gdy A=ON, B=OFF

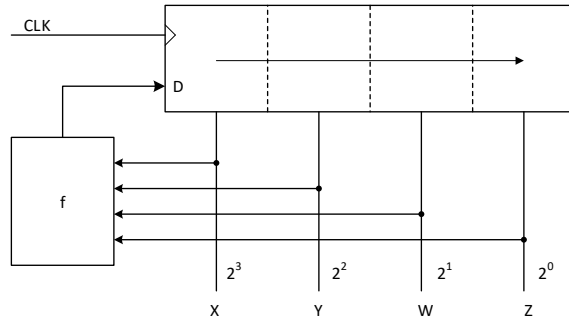


27. W systemach alarmowych, o liniach wejściowych parametrycznych 2EOL (end of line resistor) umożliwiających wykrycie alarmu włamaniowego oraz sabotażu, dobrą praktyką jest podłączenia czujki:
- a) za pomocą wspólnej linii sabotażowej dla wszystkich czujek w układzie gwiazdy (równoległy obwód bezpieczeństwa)
 - b) za pomocą wspólnej linii sabotażowej dla wszystkich czujek w układzie pierścienia (szeregowy obwód bezpieczeństwa),
 - c) za pomocą dedykowanej pary przewodów, wspólnych dla linii dozorowej i sabotażowej oraz dedykowanej pary przewodów zasilania,
 - d) za pomocą dedykowanych dwóch par przewodów (rozdzielone linia dozorowa, linia sabotażowa oraz dedykowanej pary przewodów zasilania),
28. Do detekcji osób w systemach alarmowych stosowane są detektory PIR (promieniowania podczerwonego), w których do poniesienia efektywności detekcji oraz zmniejszenia podatności do generowania alarmów stosowane są następujące rozwiązania:
- a) selektywne wzmocnienie sygnału z wiązki we wzmacniaczach optycznych i jego obróbka w procesorach sygnałowych;
 - b) zwiększanie liczby elementów piroelektrycznych i odpowiednie ukształtowanie wiązek za pomocą soczewek Fresnela lub lusterek sferycznych;
 - c) zastosowanie przetworników CCD na wyjściu układu optycznego skupiającego wiązkę za pomocą układu lusterek i pryzmatów;
 - d) skupianie promieniowania podczerwonego do jednego dużego pola widzenia detektora piroelektrycznego przez ustawianie na osi optycznej specjalnych soczewek ze szczelinami.
29. Po wykonaniu pomiarów sygnału na wyjściu instalacji antenowej do odbioru telewizji naziemnej w standardzie DVB-T2, otrzymano: poziom sygnału $V_S=80\text{dBuV}$, współczynnik poziomu nośnej do poziomu szumu $C/N = 28\text{dB}$; współczynnik błędów modulacji $MER = 26\text{dB}$. Po zastosowaniu filtra pasmowego odnotowano: $V_S=48\text{dBuV}$, współczynnik poziomu nośnej do poziomu szumu $C/N = 32\text{dB}$; współczynnik błędów modulacji $MER = 29\text{dB}$. Które ze stwierdzeń jest prawidłowe?
- a) Poprawiono odbiór stacji telewizyjnych, poprzez wyłumienie sygnałów zakłócających i przesterowujących wejście tunera DVB-T2.
 - b) Pogorszo odbiór stacji telewizyjnych, poprzez wyłumienie sygnału na wejściu tunera DVB-T2.
 - c) Filtr wprowadził na wejście dodatkowe szumy, co jest widoczne przez wzrost C/N o 6 dB.

d) Modyfikacja toru antenowego spowodowała dwukrotny spadek błędów w transmisji, który jest proporcjonalny do MER.

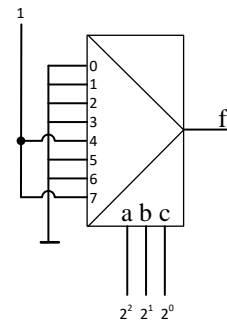
30. Jaka funkcję logiczną f należy podać na wejście D 4-bitowego rejestru przesuwającego, aby po wyzerowaniu układu na wyjściach $x y w z$ (odpowiednio wagi: $2^3 2^2 2^1 2^0$) występowała sekwencja: 0, 8, 12, 6, 11, 5, 2, 1, 0, ... itd.:

- a) $x + \bar{y} + z$
- b) $x \oplus y + z$
- c) $(y \oplus w) + z$
- d) $x \oplus y \oplus w \oplus z$

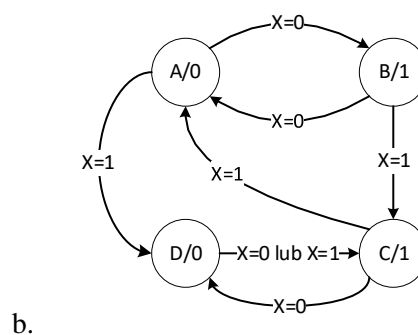
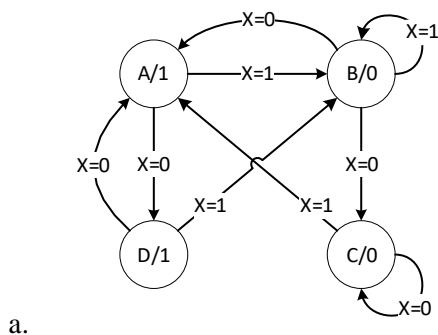
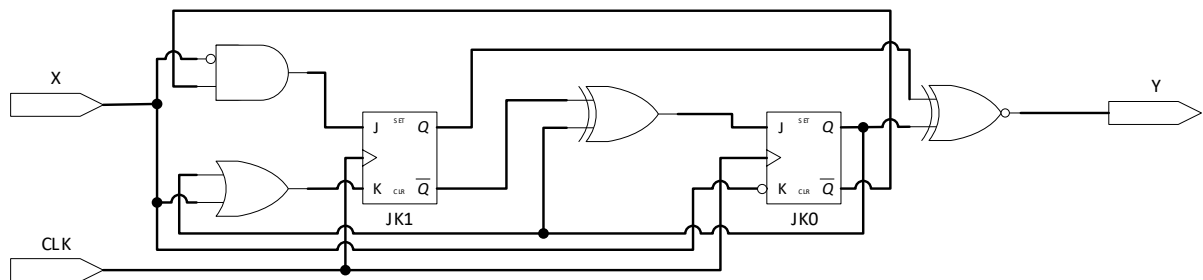


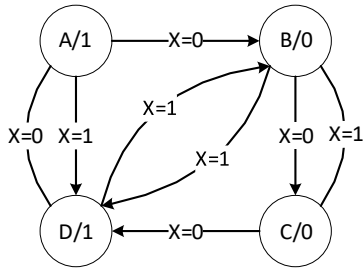
31. Aby utworzyć funkcję trzech zmiennych $a b c$ (odpowiednio wagi: $2^2 2^1 2^0$) wykorzystano 8-wejściowy multiplekser sterowany za pomocą tych zmiennych. Jaka funkcję f uzyskano na wyjściu

- a) $(a \oplus c)b$
- b) $a(\bar{b} \oplus \bar{c})$
- c) $(\bar{a} + \bar{b}) \oplus c$
- d) $a \oplus (b + c)$

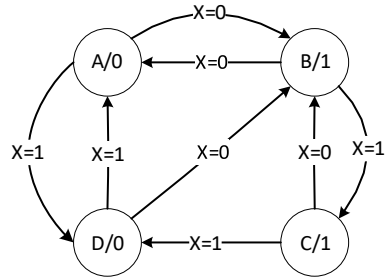


32. Jaki graf opisuje działanie danego układu sekwencyjnego zrealizowanego za pomocą przerzutników JK (przy kodowaniu stanów (Q1, Q0): A = 00, B = 01, C = 10, D = 11):





c.



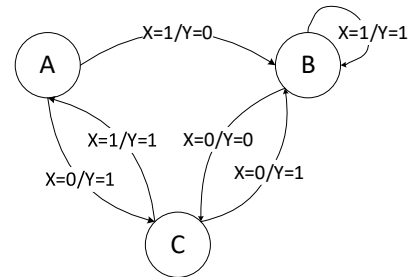
d.

33. Po przekształceniu funkcja $f = x \oplus y \oplus z \oplus xy$ ma postać:

- a) $x\bar{y}z + \bar{x}yz + x\bar{y}\bar{z} + xy\bar{z}$
- b) $\bar{x}\bar{y}z + \bar{x}yz + x\bar{y}\bar{z} + xy\bar{z}$
- c) $\bar{x}\bar{y}z + \bar{x}y\bar{z} + \bar{x}\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}\bar{z}$
- d) $\bar{x}\bar{y}z + \bar{x}\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}\bar{z} + xy\bar{z}$

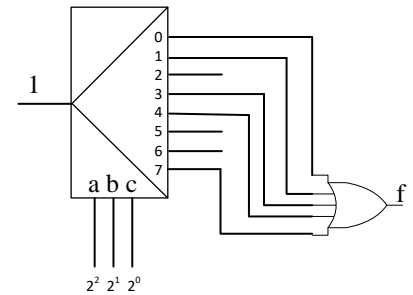
34. Jakie są funkcje wzbudzeń przerzutników T oraz funkcja wyjściowa dla automatu opisanego grafem (przy kodowaniu stanów (Q1, Q0): A = 00, B = 01, C = 11):

- a) $T_1 = \bar{X} + Q_0$, $T_0 = Q_1 + X\bar{Q}_0$, wyjście $Y = \bar{X} \oplus Q_1 + Q_0$
- b) $T_1 = \bar{X} + Q_1$, $T_0 = XQ_1 + \bar{Q}_0$, wyjście $Y = \bar{X} \oplus Q_0 + Q_1$
- c) $T_1 = X + Q_1$, $T_0 = XQ_1 + \bar{Q}_0$, wyjście $Y = X \oplus Q_0 + Q_1$
- d) $T_1 = \bar{X} + Q_1$, $T_0 = Q_1 + \bar{Q}_0$, wyjście $Y = \bar{X} \oplus Q_0 + Q_1$



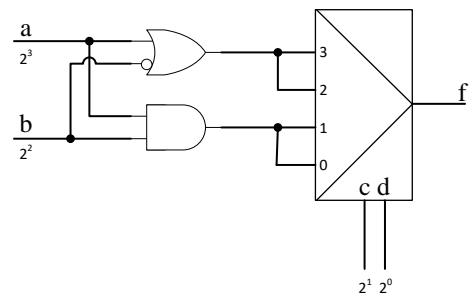
35. Aby utworzyć funkcję trzech zmiennych a b c (odpowiednio wagi: 222120) wykorzystano 8-bitowy demultiplekser sterowany za pomocą tych zmiennych. Jaką funkcję f uzyskano na wyjściu:

- a) $\bar{a}c + \bar{b} \oplus c$
- b) $a\bar{b} + a \oplus c$
- c) $\bar{a}\bar{c} + b \oplus c$
- d) $\bar{a}\bar{b} + ac + bc$



36. Jaką funkcję czterech zmiennych a b c d realizuje następujący schemat:

- a) $\bar{a}b + \bar{a}c + \bar{b}\bar{c}$
- b) $\bar{a}b\bar{c} + ad + \bar{b}c$
- c) $ac + ab\bar{c} + \bar{b}c$
- d) $b\bar{c} + \bar{a}c\bar{d} + b\bar{d} + abc$



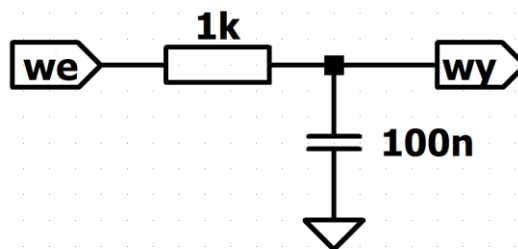
37. Wynik dodawania dwóch liczb w kodzie U2: 1000 0000 i 1000 0111 to xxxx xxxx, stan bitów warunkowych mikrokontrolera Atmega C-przeniesienie, Z-zero, V-przepelnienie w kodzie U2) po wykonaniu operacji wyniesie:

- a) 1110 0000 C=0, Z=1, V=1
- b) 1110 0000 C=1, Z=0, V=1
- c) 0000 0111 C=1, Z=0, V=1
- d) 0000 0111 C=1, Z=1, V=0

38. Stos jest to:

- a) Kolejka typu FI-FO (First Input-First Output)
- b) Obszar pamięci programu gdzie przechowywane są adresy procedur obsługi przerwań

- a) linię prostą
- b) pochyloną elipsę
- c) okrąg lub elipsę o ogniskach na osi X
- d) złożoną figurę Lissajous – typu „ósemka”

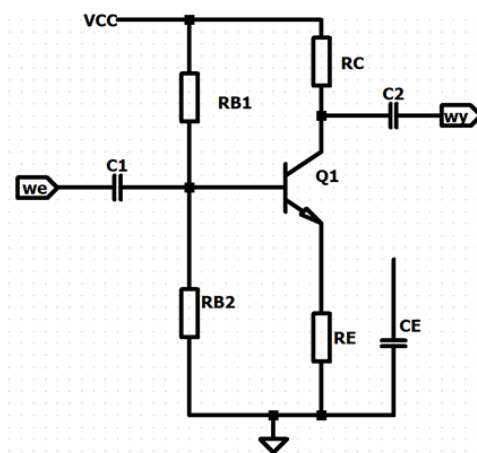


48. W układzie, w którym zastosujemy sprzężenie zwrotne napięciowo-szeregowe:

- a) rezystancja wejściowa wzrośnie, a wyjściowa zmaleje
- b) rezystancja wejściowa zmaleje, a wyjściowa wzrośnie
- c) zarówno rezystancja wejściowa jak i wyjściowa wzrosną
- d) zarówno rezystancja wejściowa jak i wyjściowa zmaleją

49. Jeżeli w układzie wzmacniacza ze wspólnym emiterem dołączymy kondensator bocznikujący rezystancję RE to wskutek tej modyfikacji:

- a) wzmacnienie wzrośnie a rezystancja wejściowa zmaleje
- b) wzmacnienie zmaleje a rezystancja wejściowa wzrośnie
- c) zarówno wzmacnienie jak i rezystancja wejściowa wzrosną
- d) zarówno wzmacnienie jak i rezystancja wejściowa zmaleją



50. W układzie tranzystorowego wzmacniacza różnicowego zwiększamy wartość RE pozostawiając niezmiennymi wszystkie inne parametry. Efektem tego będzie:

- a) spadek wzmacnienia różnicowego i wzrost wzmacnienia dla sygnału wspólnego
- b) wzrost wzmacnienia różnicowego i spadek wzmacnienia dla sygnału wspólnego
- c) spadek wzmacnienia różnicowego i spadek wzmacnienia dla sygnału wspólnego
- d) wzrost wzmacnienia różnicowego i wzrost wzmacnienia dla sygnału wspólnego

