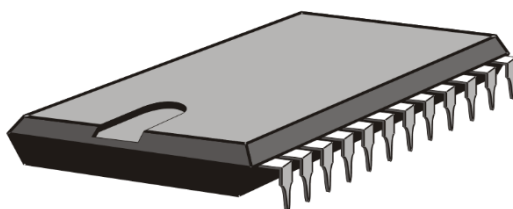




XLVIII Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Kraków - 7 lutego 2025 r.
Lublin – 27/28 lutego 2025 r.



TEST DLA GRUPY ELEKTRONICZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst.

Test zawiera 40 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.

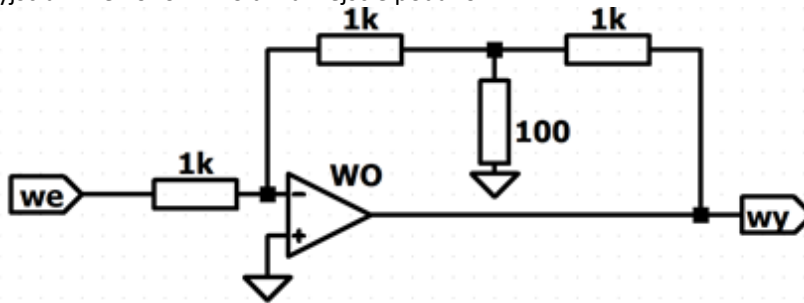
UWAGA!!! Nie ma możliwości poprawek zaznaczonej odpowiedzi!!!

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 1 punkt, za brak odpowiedzi 0 punktów, za błędną odpowiedź uzyskuje się -0,25 (minus 0,25) punktu. Dla każdego zadania możesz zaznaczyć tylko jedną odpowiedź – każdy inny przypadek będzie traktowany jako błędna odpowiedź.

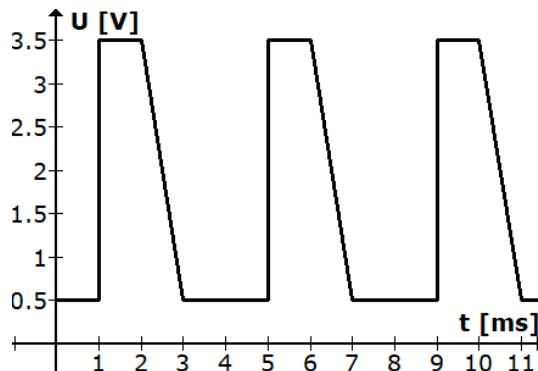
Maksymalna liczba punktów 40.
CZAS ROZWIĄZYWANIA: 120 min.
Życzymy powodzenia.

1. W układzie zastosowano idealny wzmacniacz operacyjny. Na wyjściu zmierzono 12 Volt. Na wejście podano:



- A. -12 Volt
 B. -2 Volt
 C. 2 Volt
 D. 12 Volt
 E. Żadna z powyższych

2. Ile wynosi wartość średnia sygnału napięciowego, którego przebieg przedstawiono rysunku:

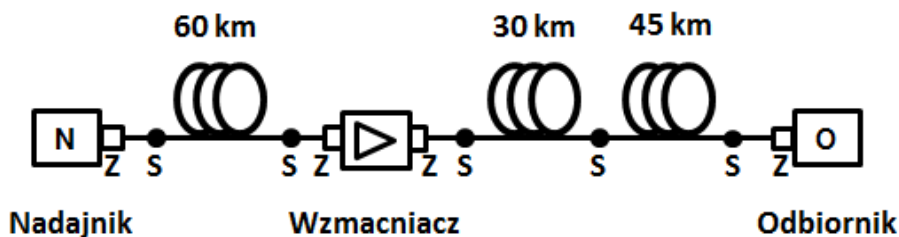


- A. 0,875 V
 B. 1,125 V
 C. 1,375 V
 D. 1,625 V
 E. żadna z powyższych

3. Woltomierzem TrueRMS (AC+DC) zmierzono napięcie opisane wzorem: $u(t)=U_{DC}+U_m \cdot \sin(\omega t)$. Jaką wartość wskaże przyrząd, jeśli $U_{DC} = -3 \text{ V}$, $U_m=5,6 \text{ V}$, $\omega=200\pi$.

- A. 2,6 V B. 4 V C. 5 V D. 5,6 V E. żadna z powyższych

4. W łączy światłowodowym, którego topologię pokazano na rysunku poniżej, moc sygnału optycznego w nadajniku (N) wynosi 1 mW. Jaką wartość wzmacnienia należy ustawić we wzmacniaczu optycznym, aby moc sygnału optycznego w odbiorniku (O) wynosiła 0,01 mW? W obliczeniach należy przyjąć: tłumienie jednostkowe światłowodu 0,2 dB/km, tłumienie pojedynczego złącza (Z) 0,25 dB oraz tłumienie pojedynczego spawu (S) 0,1 dB.



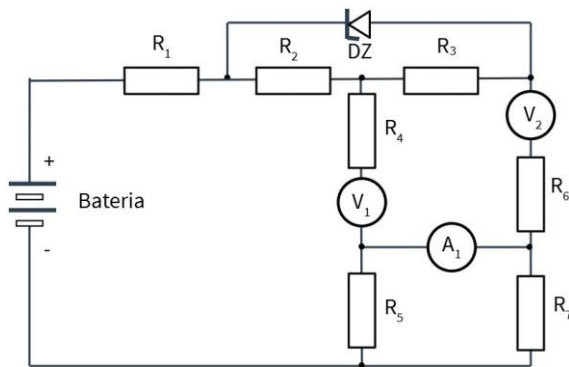
- A. 6 dB
 B. 7 dB
 C. 7,5 dB
 D. 8,5 dB
 E. żadna z powyższych

5. Architektura Load/Store to architektura procesora w której:

- A. CPU przetwarza dane znajdujące się w rejestrach ;
 B. CPU przetwarza dane znajdujące się w rejestrach lub pamięci ;
 C. CPU dba o spójność danych w cache metodą "write-through" ;
 D. CPU dba o spójność danych w cache metodą "write-back" ;
 E. żadna z powyższych

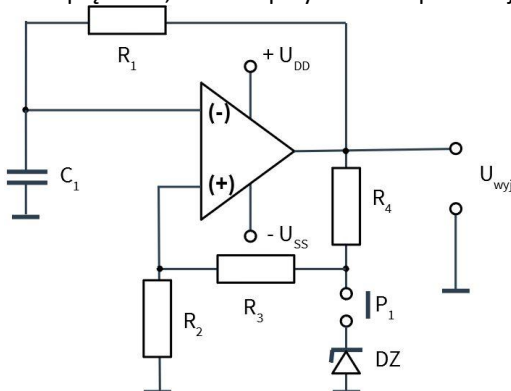
6. W architekturze harwardzkiej procesora:
- Wprowadzono mikrokodowanie instrukcji
 - Rozdzielono magistralę danych i adresów
 - Rozdzielono magistralę danych i instrukcji
 - Połączono magistralę danych i instrukcji
 - żadna z powyższych
7. W języku C zmienne automatyczne alokowane są przez kompilator
- na sterckie
 - na stosie
 - w obszarze pamięci globalnej danych
 - w obszarze pamięci globalnej instrukcji
 - żadna z powyższych

8. W przedstawionym na rysunku układzie napięcie baterii wynosi 24V. Wartości poszczególnych elementów to: $R_1=1\text{ k}$, $R_2=4\text{ k}$, $R_3=6\text{ k}$, $R_4=2\text{ k}$, $R_5=4\text{ k}$, $R_6=10\text{ k}$, $R_7=2\text{ k}$, DZ=diada Zenera na napięcie 9V. Jakie będą wskazania idealnych woltomierzy V_1 i V_2 , oraz idealnego amperomierza A_1 ?



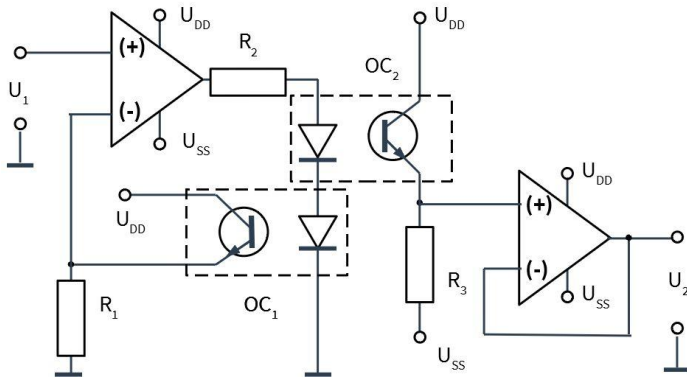
- $V_1=6\text{ V}$, $V_2=4\text{ V}$, $A_1=2\text{ mA}$
- $V_1=12\text{ V}$, $V_2=2\text{ V}$, $A_1=4\text{ mA}$
- $V_1=24\text{ V}$, $V_2=24\text{ V}$, $A_1=0\text{ mA}$
- $V_1=4\text{ V}$, $V_2=1\text{ V}$, $A_1=5\text{ mA}$
- żadna z powyższych z odpowiedzi

9. Idealny wzmacniacz operacyjny jest zasilany napięciami $U_{DD}=+12\text{ V}$ i $U_{SS}=-12\text{ V}$. Poszczególne elementy mają wartość: $R_1=100\text{ k}$, $R_2=10\text{ k}$, $R_3=40\text{ k}$, $R_4=100\text{ Ohm}$, $C_1=100\text{ nF}$, DZ – diada Zenera na napięcie 5V, Zwarcie przycisku P_1 spowoduje:



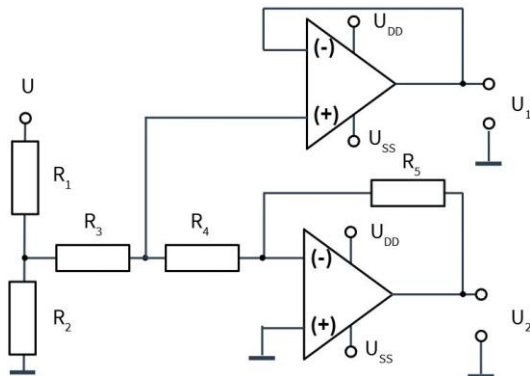
- Wzrost amplitudy sygnału U_{wyj} i wzrost jego częstotliwości
- Wzrost amplitudy sygnału U_{wyj} i zmniejszenie jego częstotliwości
- Amplituda bez zmian, zmniejszenie częstotliwości U_{wyj}
- Amplituda bez zmian, wzrost częstotliwości U_{wyj}
- żadna z powyższych

10. Dane są idealne wzmacniacze operacyjne zasilane napięciami $U_{DD}=+12V$, $U_{SS}=-12V$. Wartości poszczególnych elementów wynoszą: $R_1=2k$, $R_2=1k$, $R_3=3k$, transoptory OC1 (CTR=50%) oraz OC2 (CTR=75%). Ile wynosi wartość napięcia U_2 , jeżeli napięcie U_1 wynosi 2V? (CTR – Current Transfer Ratio)



- A. -7,5V
 B. -2V
 C. 2V
 D. 5V
 E. żadna z powyższych

11. Dane są idealne wzmacniacze operacyjne zasilane napięciami $U_{DD}=+12V$, $U_{SS}=-12V$. Wartości poszczególnych elementów wynoszą: $R_1=3k$, $R_2=2k$, $R_3=800\ \Omega$, $R_4=800\ \Omega$, $R_5=5k$. Ile wynosi wartość napięcia U_1 oraz U_2 , jeżeli napięcie U wynosi 5V?



- A. $U_1=0,4V$ $U_2=-4V$
 B. $U_1=1,2V$ $U_2=-12V$
 C. $U_1=0,4V$ $U_2=4V$
 D. $U_1=2V$ $U_2=-6V$
 E. żadna z powyższych

12. Podaj binarną reprezentację w kodzie BCD liczby heksadecymalnej 0x5B

- A. 01110110
 B. 10010001
 C. 11000000
 D. 01010011
 E. żadna z powyższych

13. W komunikacji UART nadajnik i odbiornik zostały skonfigurowane odpowiednio (9600, 7, O, 2) i (9600, 8, E, 1). Nadajnik wysłał wartość danych 0x35 (heksadecymalnie). Co zostało odebrane przez odbiornik?

- A. Błąd
 B. 0xB5
 C. 0xA5
 D. 0x35
 E. żadna z powyższych

14. Jaki jest minimalny błąd względny 10-bitowego przetwornika ADC?

- A. Około 0,05 %
 B. Około 0,1 %
 C. Około 0,2 %
 D. Około 0,3 %
 E. żadna z powyższych

15. Które z poniżej przedstawionych wyrażeń reprezentuje mnożenie liczby A przez liczbę 8 bitową 118 (0x76) według algorytmu Bootha? Operator << reprezentuje przesunięcie bitowe w lewo.

- A. $(A \ll 7) - (A \ll 3) - (A \ll 1)$
- B. $(A \ll 6) + (A \ll 5) + (A \ll 4) + (A \ll 2) + (A \ll 1)$
- C. $(A \ll 8) - (A \ll 7) - (A \ll 4) + (A \ll 3) - (A \ll 1)$
- D. $(A \ll 7) - (A \ll 4) + (A \ll 3) - (A \ll 1)$
- E. żadna z powyższych

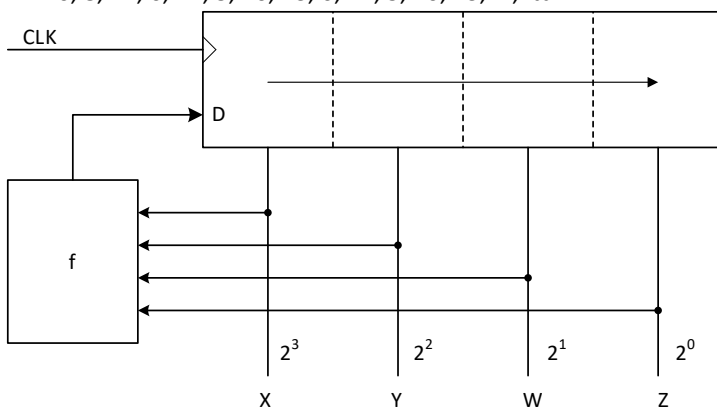
16. Jaka jest zawartość rejestru SAR w 8 bitowym przetworniku AC ze stopniową aproksymacją wyniku po trzecim kroku przetwarzania, jeżeli napięcie referencyjne przetwarzania wynosi 2,56 V, a napięcie wejściowe wynosi 1,8 V

- A. 10110101
- B. 10110100
- C. 10100000
- D. 11100000
- E. żadna z powyższych

17. Po przekształceniu funkcja $f = a \oplus b \oplus c \oplus ac$ ma postać:

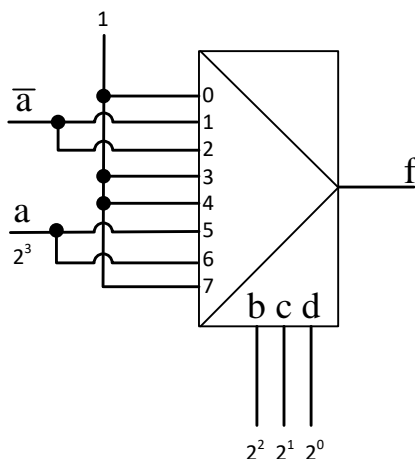
- A. $\bar{a}bc + \bar{b}c + \bar{a}b\bar{c}$
- B. $abc + a\bar{b} + a\bar{c}$
- C. $a\bar{b} + \bar{b}c + \bar{a}b\bar{c}$
- D. $bc + \bar{b} + a\bar{c}$
- E. żadna z powyższych

18. Jaką 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, 10, 13, 6, 11, 5, 10, 13, ..., itd.:



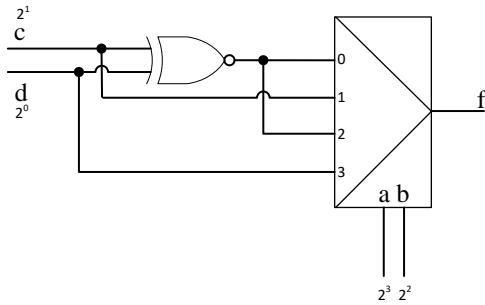
- A. $(x + y) \oplus (w + z)$
- B. $\overline{xy \oplus wz}$
- C. $xy \oplus (w + z)$
- D. $\overline{(x + y) \oplus wz}$
- E. żadna z powyższych

19. Do utworzenia funkcji czterech zmiennych a b c d (odpowiednio wagi: $2^3 2^2 2^1 2^0$) wykorzystano 8-wejściowy multiplexer. Jaką funkcję f uzyskano na wyjściu:



- A. $(a \oplus b) + (c \oplus d)$
- B. $(\overline{a \oplus b}) + (c \oplus d)$
- C. $(a \oplus b) + (\overline{c \oplus d})$
- D. $(\overline{a \oplus b}) + (\overline{c \oplus d})$
- E. żadna z powyższych

20. Jaką funkcję czterech zmiennych $a b c d$ realizuje układ z poniższego schematu:

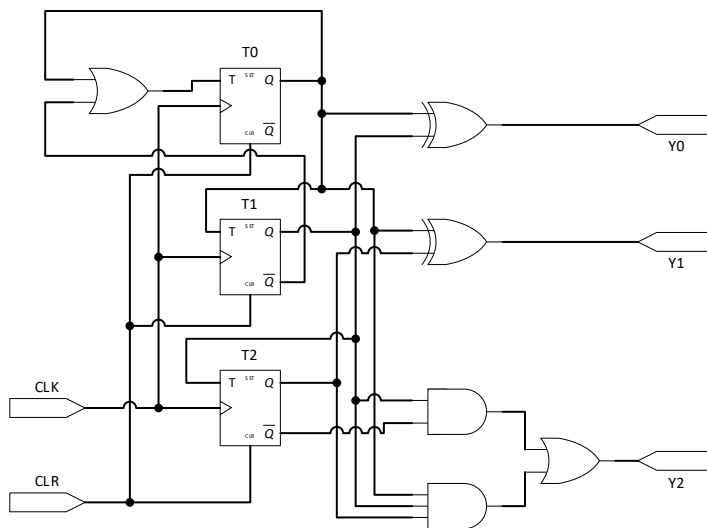


- A. $\bar{a}b\bar{c} + \bar{a}c\bar{d} + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + acd$
- B. $abc + \bar{a}bd + \bar{b}c\bar{d} + cd$
- C. $ab\bar{c} + \bar{a}c\bar{d} + \bar{a}bc + ac\bar{d}$
- D. $\bar{b}c\bar{d} + \bar{b}c\bar{d} + abd + \bar{a}bc$
- E. żadna z powyższych

21. Charakterystyka robocza (emisyjna) lasera półprzewodnikowego:

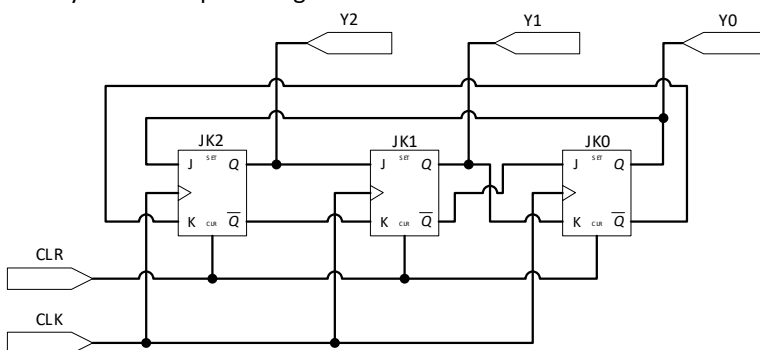
- A. jest liniowa
- B. składa się z dwóch prostoliniowych odcinków
- C. jest wykładnicza
- D. jest zależna od długości fali
- E. żadna z powyższych

22. Jaką sekwencję można zaobserwować na wyjściach Y2 Y1 Y0 po wyzerowaniu poniższego licznika:



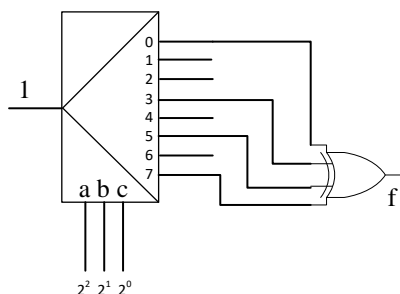
- A. 0, 2, 4, 1, 0, 2, 4, 1, 0, ...
- B. 0, 1, 4, 3, 0, 1, 4, 3, 0, ...
- C. 0, 2, 3, 4, 0, 2, 3, 4, 0, ...
- D. 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, ...
- E. żadna z powyższych

23. Jaką sekwencję można zaobserwować na wyjściach Y2 Y1 Y0 po wyzerowaniu poniższego licznika:



- A. 0, 2, 4, 5, 3, 1, 0, 2, 4, 5, 3, 1, 0, ...
- B. 0, 1, 5, 4, 7, 3, 0, 1, 5, 4, 7, 3, 0, ...
- C. 0, 1, 5, 7, 6, 2, 0, 1, 5, 7, 6, 2, 0, ...
- D. 0, 7, 6, 1, 3, 2, 0, 7, 6, 1, 3, 2, 0, ...
- E. żadna z powyższych

24. Jaką funkcję trzech zmiennych $a b c$ realizuje układ z poniższego schematu:



- A. $ac + bc + \bar{a}b\bar{c}$
- B. $abc + b\bar{c} + \bar{a}b$
- C. $ac + bc + \bar{a}\bar{b}\bar{c}$
- D. $\bar{a}\bar{b}c + bc + \bar{a}b\bar{c}$
- E. żadna z powyższych

25. Jaka jest wartość dolnej częstotliwości granicznej f_d pewnego filtra pasmowo-przepustowego, jeśli dobroć Q układu wynosi 5, a częstotliwość środkowa f_0 jest równa 20 MHz?

- A. 16 MHz
- B. 18 MHz
- C. 22 MHz
- D. 4 MHz
- E. żadna z powyższych

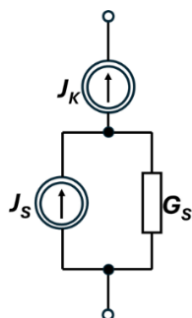
26. Jedną z modulacji używanych w technologii DVB-T2 umożliwia zakodowanie jednego znaku za pomocą 8 bitów. Jaka to modulacja?

- A. QPSK
- B. 64-QAM
- C. 128-QAM
- D. 256-QAM
- E. żadna z powyższych

27. Co decyduje o polaryzacji sygnału radiowego?

- A. Rodzaj użytej modulacji
- B. Rodzaj anteny nadawczej, która wpływa na orientację wektora pola elektrycznego wytwarzanego przez nią
- C. Rodzaj anteny nadawczej, która wpływa na orientację wektora pola magnetycznego wytwarzanego przez nią
- D. Lokalizacja przestrzenna anteny nadawczej
- E. żadna z powyższych

28. Przedstawiony fragment obwodu elektrycznego:



- A. Można zastąpić jednym źródłem napięciowym U_S
- B. Jest fundamentalnie sprzeczny
- C. Jest nieskracalny – nie można przedstawić prostszej formy takiego połączenia elementów
- D. Można zastąpić jednym źródłem prądowym J_K
- E. żadna z powyższych

29. Napięcie przewodzenia czerwonej diody LED jest:

- A. mieści się w przedziale 0,6 - 0,7V
- B. większe niż diody zielonej
- C. jest równe napięciu zaporowemu
- D. mniejsze niż diody zielonej
- E. żadna z powyższych

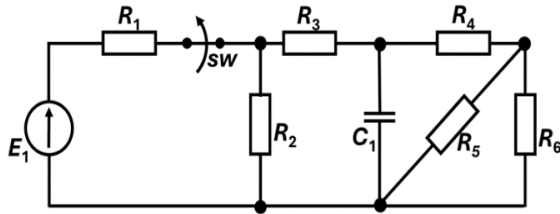
30. Prąd fotodiody jest:

- A. proporcjonalny do mocy optycznej
- B. odwrotnie proporcjonalny do mocy optycznej
- C. niezależny od mocy optycznej
- D. proporcjonalny do napięcia przewodzenia
- E. żadna z powyższych

31. Za tłumienie światła w światłowodzie odpowiada między innymi:

- A. dyspersja modowa
- B. załamanie światła w rdzeniu
- C. absorpcja
- D. dyspersja chromatyczna
- E. żadna z powyższych

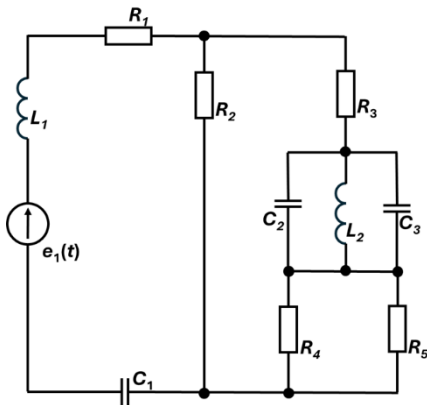
32. Zgodnie z prawami komutacji obwodów elektrycznych, w momencie przełączenia (rozwarcia) przełącznika SW, na kondensatorze C1 zaobserwowane zostanie napięcie o wartości:



$R_1 = R_3 = 2 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $R_2 = 4 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $R_4 = 5 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $R_5 = R_6 = 10 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $E_1 = 5 \text{ [V]}$
 $C_1 = 10 \text{ [}\mu\text{F]}$

- A. 2.5 V
- B. 0 V
- C. 10 V
- D. 3 V
- E. żadna z powyższych

33. Jaka jest wartość prądu przepływającego przez rezystor R1?



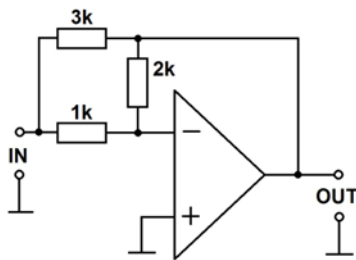
$e_1(t) = 12\cos(10000t) \text{ [V]}$
 $R_1 = 3 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $R_2 = 1 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $R_3 = 10 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $R_4 = 4 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $R_5 = 12 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 $C_1 = 20 \text{ [}\mu\text{F]}$
 $C_2 = 12 \text{ [}\mu\text{F]}$
 $C_3 = 8 \text{ [}\mu\text{F]}$
 $L_1 = L_2 = 500 \text{ [}\mu\text{H]}$

- A. 0 mA
- B. 3 mA
- C. 2.12 mA
- D. 3.07 mA
- E. żadna z powyższych

34. Na wejście oscyloskopu cyfrowego podano przebieg sinusoidalny o wartości międzyszczytowej 1 V i składowej stałej 2V. Sprężenie wejścia oscyloskopu ustawiono na AC. Jaką wartość wskaże pomiar wartości średniej (mean)?

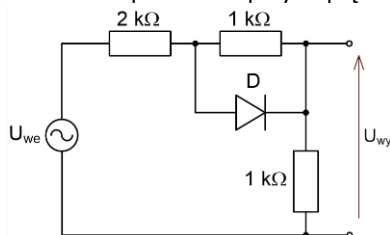
- A. 0V
- B. 1V
- C. 2V
- D. 3V
- E. żadna z powyższych

35. W przedstawionym układzie z idealnym wzmacniaczem operacyjnym na wejście podano napięcie stałe wynoszące 3V. Wartość prądu płynąca przez rezystor o wartości 3kΩ wynosi:



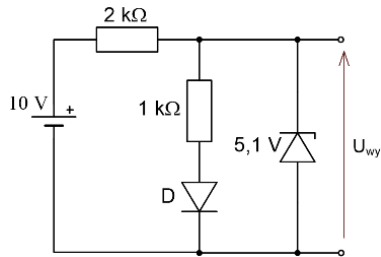
- A. 1mA
- B. 1,5mA
- C. 3mA
- D. 4,4mA
- E. żadna z powyższych

36. W jakim zakresie będzie się zmieniać napięcie wyjściowe w układzie poniżej, jeżeli na wejściu jest źródło sinusoidalne o amplitudzie 10 V i dioda przewodzi przy napięciu 0,7 V?



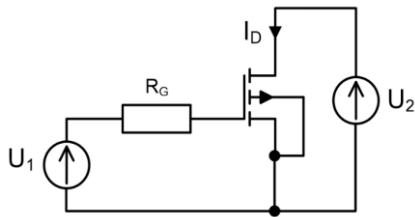
- A. od -2,5 V do +3,1 V
- B. od -3,1 V do +3,1 V
- C. od -3,1 V do +2,5 V
- D. od -2,5 V do +2,5 V
- E. żadna z powyższych

37. Ile wynosi napięcie na wyjściu poniższego układu jeśli dioda D przewodzi przy napięciu 0,7 V?



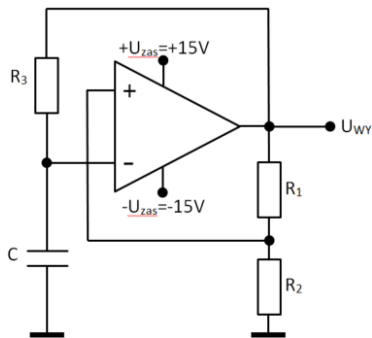
- A. 3,8 V
- B. 5,1 V
- C. 3,3 V
- D. 3,1 V
- E. żadna z powyższych

38. Ile wynosi prąd drenu I_D tranzystora z rysunku? Napięcie $U_1 = 3 V$, $U_2 = 4 V$, $R_G = 1 M\Omega$ napięcie progowe $V_T = 1 V$ i parametr transkonduktancyjny $(C_{ox} \cdot \mu_e \cdot W/L) = 1 mA/V^2$.



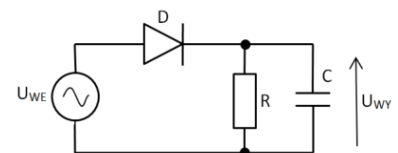
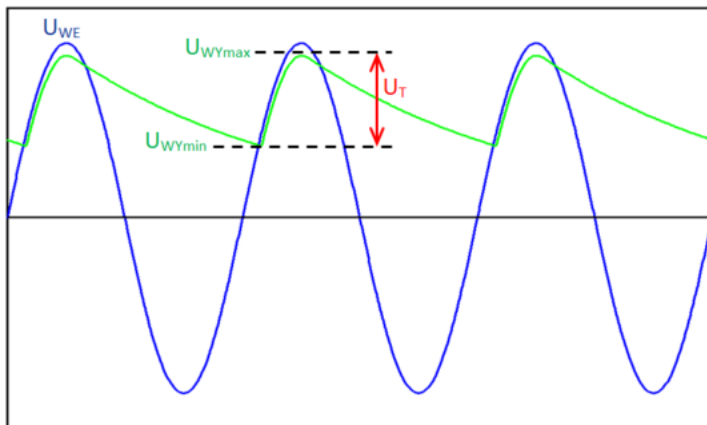
- A. 1 mA
- B. 2 mA
- C. 3 mA
- D. 4 mA
- E. żadna z powyższych

39. Amplituda napięcia wyjściowego U_{wy} poniższego generatora relaksacyjnego zależy od wartości następujących elementów:



- A. R_1, R_2, R_3, C
- B. Tylko R_1, R_2
- C. Tylko R_3, C
- D. Amplituda U_{wy} nie zależy od wartości R_1, R_2, R_3, C
- E. żadna z powyższych

40. Ile wynosi napięcie tętnień U_T na wyjściu prostownika jednopółkowego z filtrem RC, jeżeli pojemność kondensatora $C = 1 \mu F$, maksymalna wartość napięcia $U_{wy\max} = 5 V$, natomiast w trakcie rozładowania kondensatora pomiędzy maksymalną a minimalną wartością napięcia wyjściowego, oddaje on energię $\Delta E = 4,5 \mu J$.



- A. $U_T = 0,5 V$
- B. $U_T = 1,0 V$
- C. $U_T = 2,0 V$
- D. $U_T = 2,5 V$
- E. żadna z powyższych