

XXXI Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej



Grupa elektroniczna



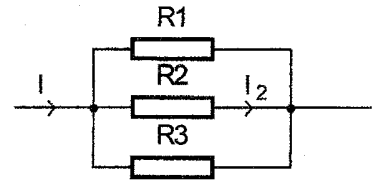
1. Wartość prądu płynącego przez rezystancję R2 wynosi:

a) $I \frac{R_1^2 + R_3^2}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}$

b) $I \frac{R_2}{R_1^2 + R_2^2 + R_3^2}$

c) $I \frac{[R_1 + R_3]^2}{R_1^2 + R_2^2 + R_3^2}$

d) $I \frac{R_1 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$



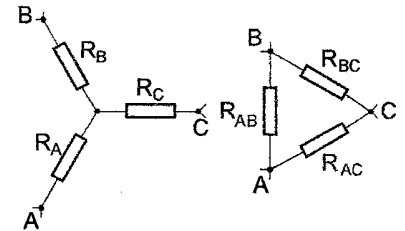
2. Aby oba układy były równoważne musi zachodzić m.in. zależność:

a) $R_{AC} = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C}$

b) $R_{AC} = \frac{(R_A + R_C) R_B + R_A R_C}{R_B}$

c) $R_{AC} = \frac{R_B^2}{R_A + R_B + R_C}$

d) $R_{AC} = \frac{R_A^2 + R_C^2}{R_B} + R_A + R_C$



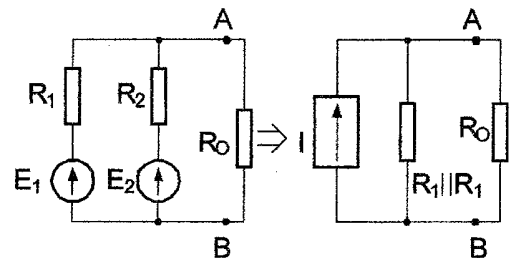
3. Układ o zaciskach A-B zastępujemy dwójnikiem Nortona (rzeczywiste źródło prądu). Wartość prądu wyniesie:

a) $\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2}$

b) $\frac{E_1 + E_2}{R_1 + R_2}$

c) $\frac{E_1 R_1 + E_2 R_2}{R_1 R_2}$

d) $(E_1 + E_2) \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$



4. Chcemy zbudować źródło prądu stałego, które przy zwarciu wydaje prąd $I=1$ mA, zaś przy obciążeniu $R=1$ k Ω , jego wartość spada o 4% i wynosi $k \cdot I$ ($k=0,96$). Dopuszczalny błąd dla prądów nie powinien przekroczyć 1‰. Do dyspozycji mamy identyczne baterijki „paluszki” o parametrach $E=1,5$ V, $R_W=1$ Ω , musimy użyć też rezystor R_X . Jego wartość powinna wynosić [k Ω]:

a) 18

b) 24

c) 30

d) 36

Uwaga!!! Wartość R_X i N w pierw wyznacz analitycznie stosując na końcu słuszne przybliżenia $E - IR_W \approx E$ oraz $E - kIR_W \approx E$

5. Problem jak powyżej, ilość baterijek musi wynosić co najmniej:

a) 16

b) 14

c) 12

d) 10

Założenia upraszczające jak w poprzednim zadaniu.

6. Dla czwórnika typu T z rezystancjami R_1, R_2, R_3 określ parametry admityncyjne y_{11} oraz y_{22} .

a) $y_{11} = \frac{R_1 + R_2}{R_1(R_2 + R_3) + R_2 R_3}$

$y_{22} = \frac{R_1 + R_2}{R_2(R_1 + R_3) + R_1 R_3}$

b) $y_{11} = \frac{R_1}{R_2 R_3}$

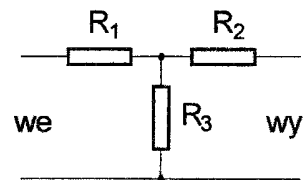
$y_{22} = \frac{R_2}{R_1 R_3}$

c) $y_{11} = \frac{R_1 + R_3}{R_2 R_3}$

$y_{22} = \frac{R_2 + R_3}{R_2 R_3}$

d) $y_{11} = \frac{R_2 + R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}$

$y_{22} = \frac{R_1 + R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}$



7. Dla zadania jak powyżej podaj parametry admitancyjne y_{12} oraz y_{21} .

a) $y_{12} = -\frac{1}{R_1 + R_3}$ $y_{21} = -\frac{1}{R_2 + R_3}$

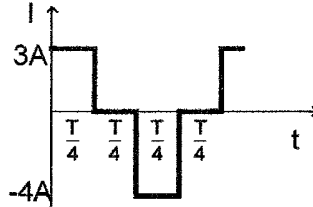
b) $y_{12} = y_{21} = -\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

c) $y_{12} = y_{21} = -\frac{R_3}{R_2(R_1 + R_3) + R_1 R_3}$

d) $y_{12} = -\frac{R_2}{R_1(R_2 + R_3) + R_2 R_3}$ $y_{21} = -\frac{R_2}{R_2(R_1 + R_3) + R_1 R_3}$

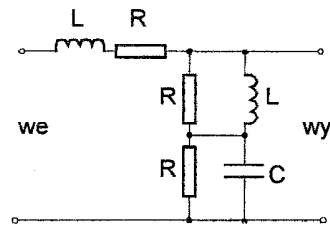
8. Wartość skuteczna prądu o poniższym kształcie wynosi [A]:

- a) 2
- b) $\sqrt{5}$
- c) 2,5
- d) $\sqrt{7}$



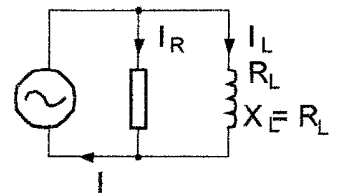
9. Po podaniu na wejście czwórnika napięcia 6V, na wyjściu ustali się napięcie:

- a) 2V
- b) 3V
- c) 4V
- d) 6V

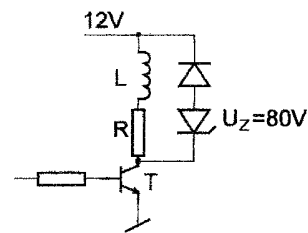
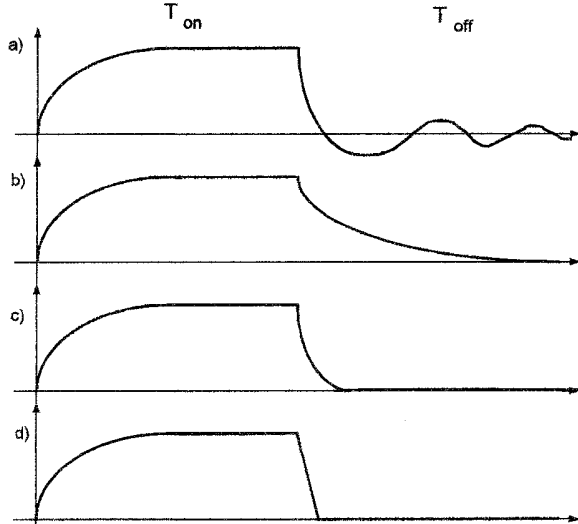


10. W poniższym układzie, zasilanym napięciem sinusoidalnie zmiennym, wartości prądu I_R oraz I_L wynoszą odpowiednio 2A i $3\sqrt{2}$ A. Ile wynosi prąd całkowity I ?

- a) 5
- b) $\sqrt{34}$
- c) 6
- d) $\sqrt{41}$



11. Aby zabezpieczyć tranzystor kluczujący uzwojenie przekątnika, dołączono układ diodowy jak na rysunku. Dla orientacji jakościowej $E=12V$, $U_Z=80V$, $U_{Cemax}=100V$. Kształt prądu I będzie następujący:



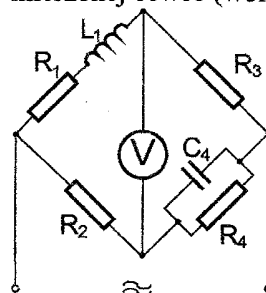
12. W poniższym układzie mostkowym, wyznacz rezystancję R_1 w mierzonej cewce (woltmierz V- wskazania zerowe),

a) $\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_4$

b) $\frac{R_2 R_3}{R_4 \sqrt{1 + \omega^2 R_4^2 C_4^2}}$

c) $\frac{R_2 R_3}{R_4}$

d) $\frac{R_2 R_3 \sqrt{1 + \omega^2 R_4^2 C_4^2}}{R_4}$

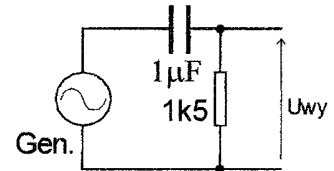


13. W układzie jak powyżej wartość indukcyjności określony (mostek w równowadze).

- a) $R_2 R_3 C_4$ b) $R_2 R_3 \frac{C_4}{\sqrt{1 + \omega^2 R_4^2 C_4^2}}$ c) $R_4 C_4 \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$ d) $\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \frac{R_4 C_4}{\sqrt{1 + \omega^2 R_4^2 C_4^2}}$

14. Generator przebiegów sinusoidalnych: $f=15\text{kHz}$, $R_{\text{wewn.}}=50\Omega$. W stanie ustalonym przebieg na wyjściu będzie w sensie technicznym:

- a) identyczny
 b) identyczny, z przesunięciem fazowym dodatnim
 c) identyczny z przesunięciem fazowym ujemnym
 d) stłumiony

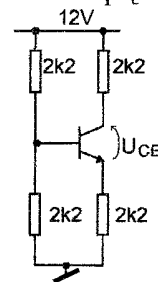


15. Ujemne sprzężenie zwrotne, prądowo-szeregowe we wzmacniaczu skutkuje zmiennością rezystancji wejściowej (R_{we}) i wyjściowej (R_{wy}).

	R_{WE}	R_{WY}
a)	↗	↗
b)	↗	↘
c)	↘	↗
d)	↘	↘

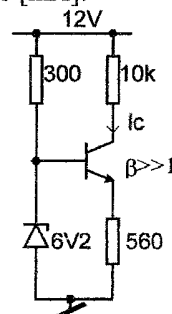
16. Cztery identyczne rezystory połączono z tranzystorem ($\beta \gg 1$) jak na rysunku. Napięcie U_{CE} :

- a) tranzystor nasycony b) 1,2V c) 4,4V d) 9,8V



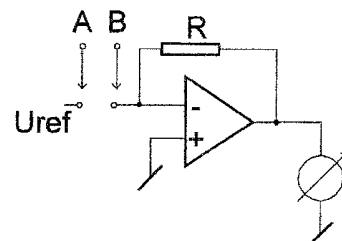
17. W poniższym układzie wyznacz wartość prądu kolektora I_c [mA].

- a) $\approx 0,6$
 b) $\approx 1,2$
 c) ≈ 10
 d) za mało danych



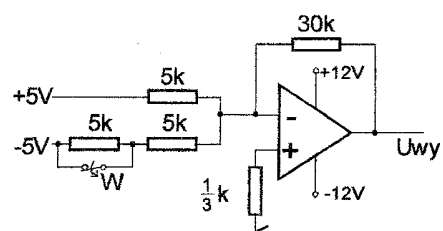
18. Poniższy układ może być wykorzystywany jako (zaciski A – B), $U_{\text{ref}} = \text{const}$.

- a) miernik izolacji
 b) miernik dobroci cewek
 c) miernik kąta stratności kondensatora
 d) omomierz (podziałka nierównomierna)



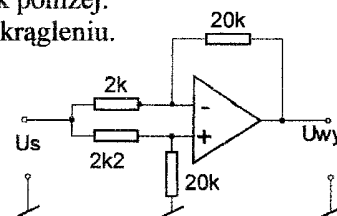
19. Po rozwarciu wyłącznika „W” napięcie na wyjściu osiągnie wartość:

- a) -15V
 b) -12V
 c) -6V
 d) +12V



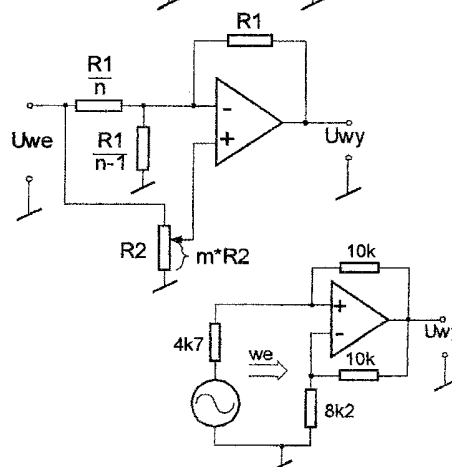
20. Idealny wzmacniacz operacyjny, połączenie i wartości rezystancji jak poniżej.
Wyznacz wartość wzmocnienia dla sygnału sumacyjnego (K_S) w zaokrągleniu.

- a) 0,09
- b) 0,12
- c) 0,2
- d) 0,22



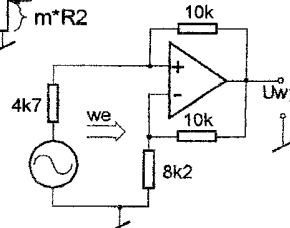
21. Wzmocnienie poniższego układu wynosi:

- a) $(n-1)(2m+1)$
- b) $m \frac{n-1}{n}$
- c) nm
- d) $n(2m-1)$



22. Rezystancja dla składowej zmiennej na wejściu wynosi:

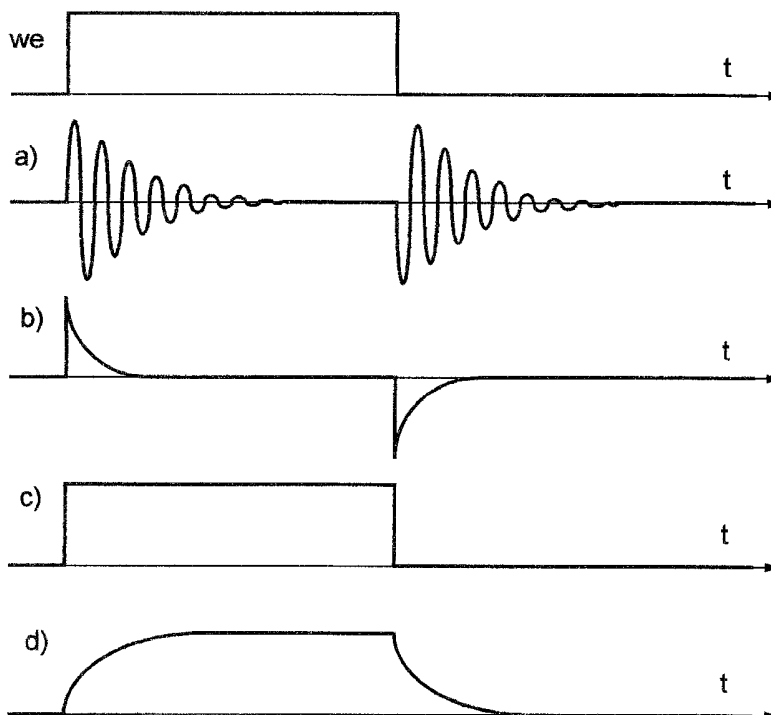
- a) 28k2
- b) -10k
- c) -8k2
- d) 4k1



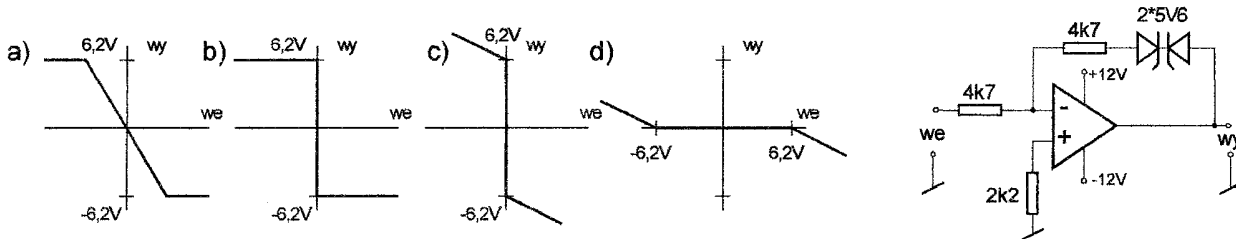
23. Oscyloskop na pasmo 60MHz. Na jego wejście podano przebieg w postaci symetrycznie obciętej sinusoidy o częstotliwości 25MHz. Na wyjściu uzyskujemy:

- a) identyczny przebieg
- b) sinusoidę (25MHz)
- c) prostokąt (65MHz)
- d) przebieg trójkątny (25MHz)

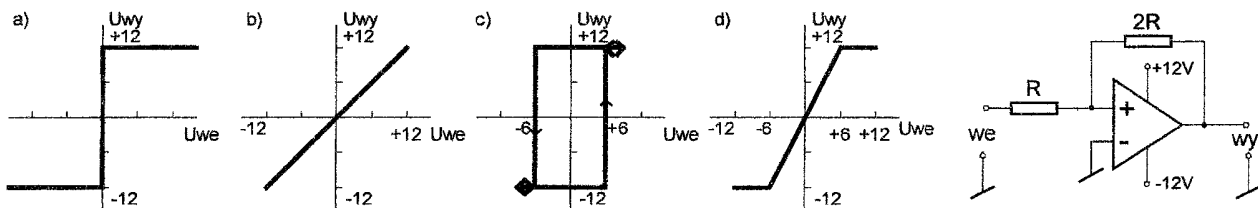
24. Na pojedynczym wzmacniaczu operacyjnym zrealizowano filtr pasmowy o częstotliwości środkowej 2kHz., dobroci 50 i wzmocnieniu 1 dla częstotliwości środkowej. Na wejście filtra podano falę prostokątną o częstotliwości 10Hz. Jaki przebieg zaobserwujemy na wyjściu?



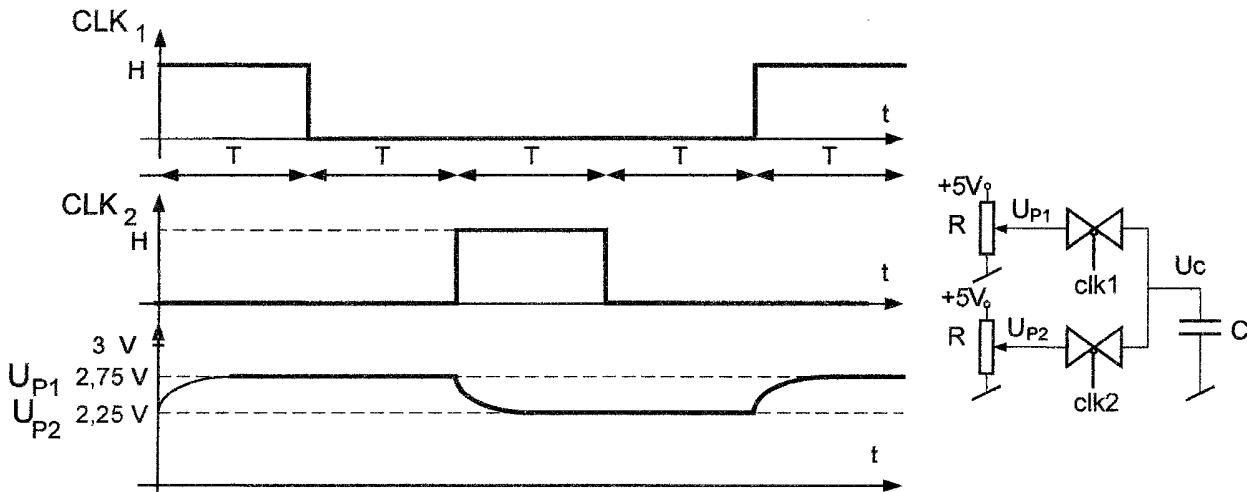
25. Jaka charakterystykę statyczną ma przedstawiony obok układ?



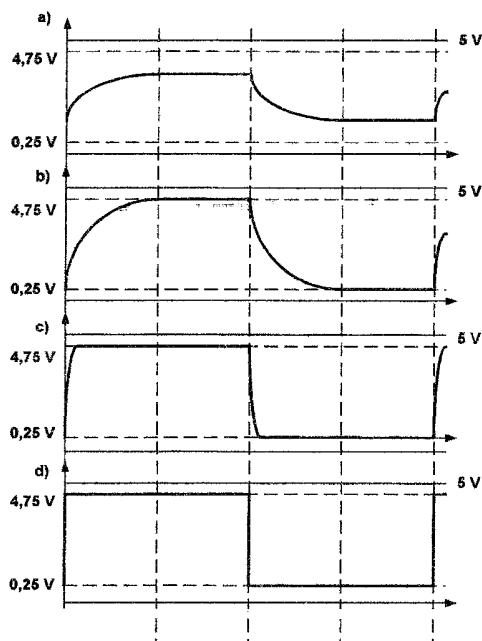
26. Charakterystyka statyczna przedstawionego na rysunku układu ma postać:



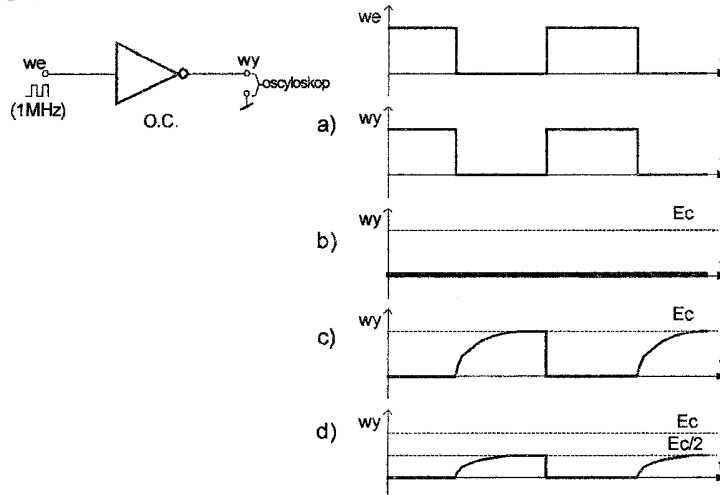
27. W poniższym układzie klucze analogowe załączane są wysokimi poziomami przebiegów clk1/clk2. Przebiegi dla ustalonego napięcia U_{P1}/U_{P2} tj. 2,75V/2,25V przedstawiono obok.



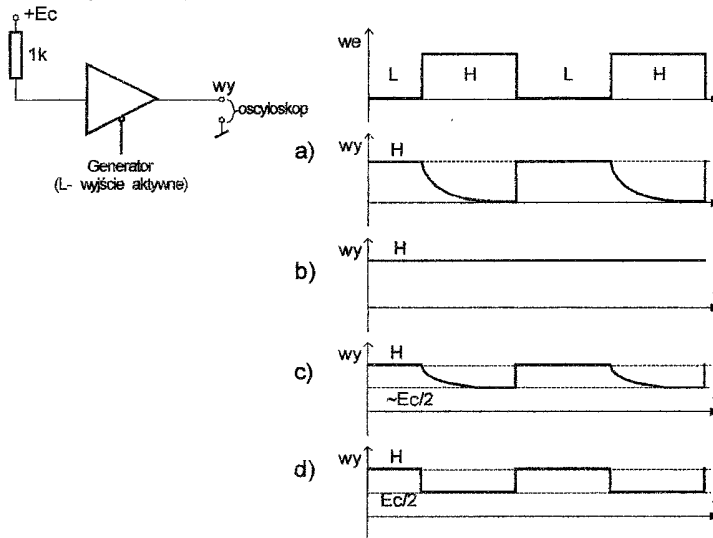
Jaki przebieg napięcia U_c uzyskamy dla U_{P1}/U_{P2} równych 4,75V/0,25V ?



28. Jaki przebieg zaobserwujemy na oscyloskopie (sonda 10MΩ) dołączonym do wyjścia bramki O.C. (brak rezystora, Ec- napięcie zasilania).

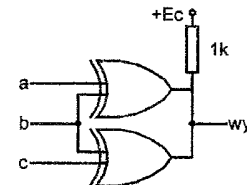


29. Częstotliwość fali prostokątnej na wejściu wprowadzającym bufor w stan wysokiej impedancji wynosi 20MHz, rezystancja wejściowa sondy oscyloskopowej to 10MΩ (pojemność 30pF). Przybliżony przebieg zaobserwowany na oscyloskopie wygląda następująco:



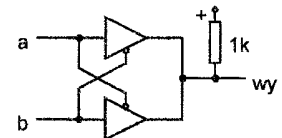
30. Dwie bramki ex-or z otwartym kolektorem połączone razem jak na rysunku. Jaka funkcję otrzymamy na wyjściu?

- a) $(a \oplus c)b$ b) $\overline{abc} \vee \overline{abc}$ c) $abc \vee \overline{a} \overline{b} \overline{c}$ d) $a \oplus b \oplus c$



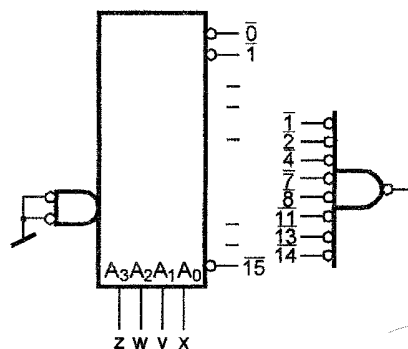
31. Jaka funkcję logiczną realizuje poniższy układ?

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



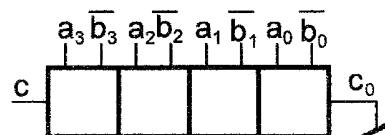
32. Jaka funkcję realizuje na wyjściu układ?

- a) $\overline{\overline{xyzw}}$
 b) $(x \vee \overline{y})(y \vee \overline{z})(z \vee \overline{w})(w \vee \overline{x})$
 c) $xyz \vee yz\overline{w} \vee zw\overline{x} \vee wx\overline{y}$
 d) $x \oplus y \oplus z \oplus w$



33. Podłączając bity 4- pozycyjnych liczb binarnych A i B, zgodnie z rysunkiem do wejść 4- bitowego sumatora otrzymamy na wyjściu przeniesienia C jedynkę, gdy spełniona jest relacja: (a_3, b_3 - bity MSB).

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

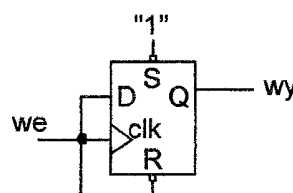


34. Wybierz poprawną, optymalną postać tabeli wzbudzeń przerzutnika JK (X- stan dowolny).

$Q_0 \rightarrow Q$		a)		b)		c)		d)	
		J	K	J	K	J	K	J	K
0	0	0	0	0	X	0	X	0	0
0	1	1	0	1	X	1	0	1	X
1	0	0	1	X	1	0	1	X	1
1	1	0	0	X	0	X	0	0	0

35. Przerzutnik D połączono jak na rysunku. Jeżeli na wejście podamy falę prostokątną, to na wyjściu przerzutnika uzyskamy:

- a) H b) \overline{we} c) L d) we

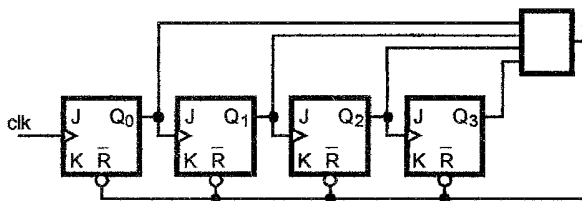


36. Komparator typu $>$, $=$, $<$ dwóch liczb 8-mio bitowych można zastąpić pamięcią stałą o pojemności:

- a) 8kb b) 16kb c) 32kb d) 64kb

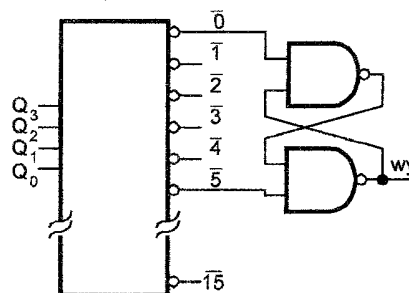
37. Licznik binarny 4-bitowy asynchroniczny z zerującym sprzężeniem zwrotnym. Chcemy uzyskać pojemność 13 (stany od 0 do 12). Jaka funkcja logiczna f spełnia warunki zadania?

- a) $\overline{Q_2 Q_1 Q_0}$ b) $\overline{Q_3 Q_2 Q_1}$
 c) $\overline{Q_3 Q_2 Q_0}$ d) $\overline{Q_3 Q_1 Q_0}$



38. Układ licznika jak powyżej, zerujące sprzężenie zwrotne usunięte. Wyjścia Q_3, Q_2, Q_1, Q_0 podłączono do wejść dekodera 4/16- wyjścia aktywne stanem L. Jaki współczynnik wypełnienia uzyskamy na wyjściu przerzutnika SR połączonych jak na schemacie?

- a) $\frac{5}{16}$ b) $\frac{11}{16}$ c) $\frac{3}{16}$ d) $\frac{9}{16}$



39. Mamy do dyspozycji klasyczny, dysponujący tylko czterema dekadami częstotściomierz, zliczający impulsy mierzonego przebiegu. Do wyboru są czasy zliczania $T = 1\text{ms}, 10\text{ms}, 100\text{ms}, 1\text{s}, 10\text{s}$. Mamy zmierzyć częstotliwość rzędu kilku MHz. Jakich wartości T należy użyć (minimalna ilość pomiarów) aby otrzymać wynik 7-mio cyfrowy (dokładność $\pm 1\text{Hz}$)?

- a) nie jest to możliwe b) 10s, 100ms, 1ms c) 10s, 1s d) 1s, 1ms

40. Mikroprocesor dodaje (bez przeniesienia początkowego) dwa bajty, które w zapisie heksadecymalnym wynoszą AC i BD. W efekcie dodawania uzyskujemy następujące wartości bitów warunkowych (C- przeniesienie, V- przekroczenie zakresu, N- znak, gdy znak ujemny to N=1).

	C	V	N
a)	1	1	0
b)	0	1	1
c)	1	0	1
d)	0	0	0

41. Natomiast wynik dodawania tj. bajt na wyjściu układu arytmetyczno- logicznego wyniesie w przypadku gdy obliczenia dotyczą kodu U2. Wynik został przeliczony na liczbę dziesiętną.

a) -85 b) +69 c) +105 d) -96

42. Po odjęciu bajtów AC i BD (bez pożyczki początkowej), stan bitów warunkowych wyniesie:

	C	V	N
a)	0	1	0
b)	1	0	1
c)	1	1	0
d)	0	0	1

43. Wynik odejmowania (bajt na wyjściu układu arytmetyczno- logicznego) wyniesie, w przypadku jeśli obliczenia dotyczą kodu NB (wynik został przeliczony na liczbę dziesiętną):

a) 111 b) 145 c) 239 d) 17

44. W kolejnej wersji produkowanego mikroprocesora rozszerzono listę rejestrów wewnętrznych (poziom użytkownika). Wybierz prawidłową odpowiedź.

- a) niemożliwe będzie przenoszenie programów w przód
- b) rozbudowa listy rozkazów jest niepotrzebna
- c) koniecznym staje się poszerzenie przestrzeni adresowej
- d) niemożliwym będzie przenoszenie programów wstecz

45. Zaistniała konieczność rozbudowy funkcjonalnej pewnego mikrokontrolera, przez producenta. Należy zainstalować dodatkowe wewnętrzne układy peryferyjne. W tym celu:

- a) rozszerzono listę instrukcji
- b) ograniczono częstotliwość zegarową
- c) dodano nowe tryby adresowania do istniejących rozkazów
- d) zdefiniowano nowe lokacje w bloku rejestrów specjalnych

46. W danej aplikacji mikrokontrolera pozostało do dyspozycji tylko jedno wyprowadzenie związane wyłącznie z wewnętrznym przetwornikiem a/c. Wykorzystując tę linię możemy zapewnić:

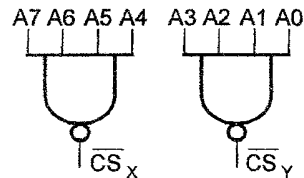
- a) odbiór informacji od 4 zestyków (dowolna kombinacja wciśnień)
- b) sterowanie bazą tranzystora w konfiguracji klucza
- c) dodatkowe przerwanie
- d) pomiar długości impulsów

47. Wolnozmienny sygnał zerojedynkowy kierowany do mikrokontrolera charakteryzuje się wysokim poziomem zakłóceń. Aby je wyeliminować, posługując się jak najmniejszą ilością dodatkowych układów należy:

- a) zastosować bramkę typu Schmidta
- b) zastosować układ całkujący z komparatorem
- c) podać przebieg na wejście przetwornika a/c w mikrokontrolerze
- d) na wejściu mikrokontrolera zastosować dzielnik poziomujący (połowa napięcia zasilania)

48. W danej aplikacji mikrokontrolera pozostały do dyspozycji dwie linie wejścia-wyjścia. Należy jeszcze, dla celów obserwacyjnych,ysterować 8 diod LED. W tym celu do mikrokontrolera należy dołączyć:
- licznik (dysponuje wejściem zliczania i zerowaniem)
 - rejestr przesuwny
 - multiplekser
 - bramki transmisyjne
49. Obecnie obowiązuje reguła, że mikroprocesor po wyzerowaniu albo czeka na przyznanie magistrali, albo można go od niej odłączyć, jeszcze przed pierwszym kontaktem z pamięcią. Jest to konieczne ze względu na:
- możliwość pracy wieloprocesorowej
 - test wewnętrzny
 - wymogi systemu przerwań
 - działanie pamięci podręcznych
50. W ośmiobitowej przestrzeni wejścia-wyjścia (linie adresowe A7÷A0) zainstalowano dwie karty (X, Y) dysponujące dekodernami adresowymi jak na rysunku. Ile maksymalnie lokacji adresowych można jeszcze wykorzystać?

- 128
- 192
- 254
- 225



Imię i Nazwisko

KOD.....

KOMITET ORGANIZACYJNY
XXXI Ogólnopolskiej Olimpiady
Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
ŻYWIEC 2008
Zespół Szkół Mechaniczno-Elektrycznych
34-300 Żywiec, ul. K.B.N. 3
tel./fax 0-33 861 34 28



XXXI OLIMPIADA WIEDZY ELEKTRYCZNEJ I ELEKTRONICZNEJ

ZESPÓŁ SZKÓŁ MECHANICZNO - ELEKTRYCZNYCH ŻYWIEC 6 – 7 KWIECZNIA 2008

Karta odpowiedzi
(grupa elektroniczna)

Lp	a	b	c	d	
1				X	
2		X			
3	X				
4		X			
5	X				
6				X	
7			X		
8			X		
9		X			
10		X			
11				X	
12			X		
13	X				
14	X				
15	X				
16		X			
17	X				
18				X	
19		X			
20	X				
21				X	
22			X		
23		X			
24	X				
25			X		

Lp	a	b	c	d	
26			X		
27			X		
28		X			
29		X			
30		X			
31				X	
32				X	
33	X				
34		X			
35			X		
36				X	
37			X		
38			X		
39				X	
40	X				
41			X		
42		X			
43			X		
44				X	
45				X	
46	X				
47			X		
48		X			
49	X				
50				X	

Zadanie 1 - Grupa Elektroniczna

Opis zadania

Zaprojektować i zrealizować binarny licznik (automat) zliczający liczby od 7 do 0.

- Licznik zrealizować na przerzutnikach JK.
- Funkcje wejściowe przerzutników zrealizować na dwuwejściowych bramkach NAND
- Wyjściami licznika są wyjścia przerzutników Q, do których podłączone są diody LED wskazujące stany licznika.
- Licznik taktowany jest z generatora przebiegiem prostokątnym o częstotliwości 1 Hz.

Licznik należy zaprojektować według poniższej procedury:

- rozpisanie tabeli stanów przerzutnika JK
- wypełnienie tabeli przejść licznika
- wpisanie stanów wejściowych przerzutników do siatek Karnaugh'a
- minimalizacja funkcji wejściowych przerzutników
- zastosowanie prawa De Morgana – gdyż mamy do dyspozycji tylko dwuwejściowe bramki NAND
- wyrysowanie wyznaczonych funkcji wejściowych przerzutników – na zamieszczonym schemacie (patrz karta pracy)
- podłączenie wyznaczonych funkcji do wejść przerzutników

Projekt wykonaj na dołączonej karcie pracy.

Licznik należy zrealizować na układach CMOS serii 4000 – opisy potrzebnych elementów znajdują się w załączniku 1.

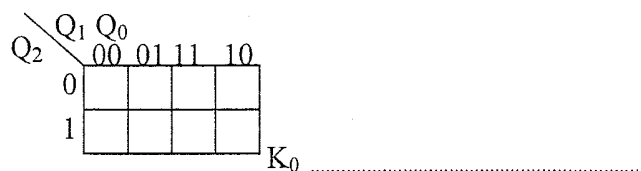
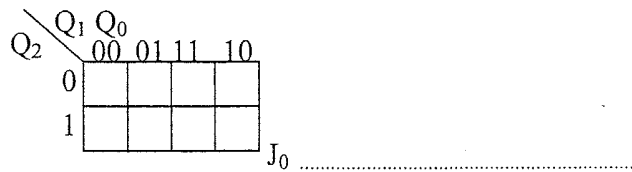
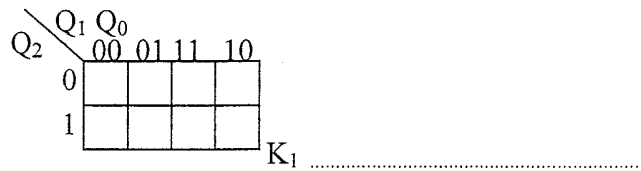
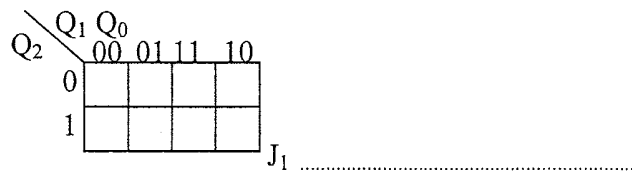
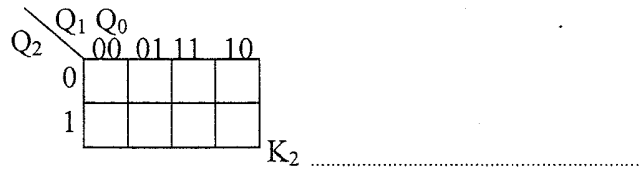
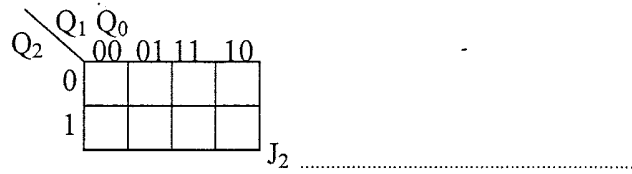
Zaleca się zasilanie całego układu napięciem ok. 12 [V]

Tabela przejść przerzutnika JK

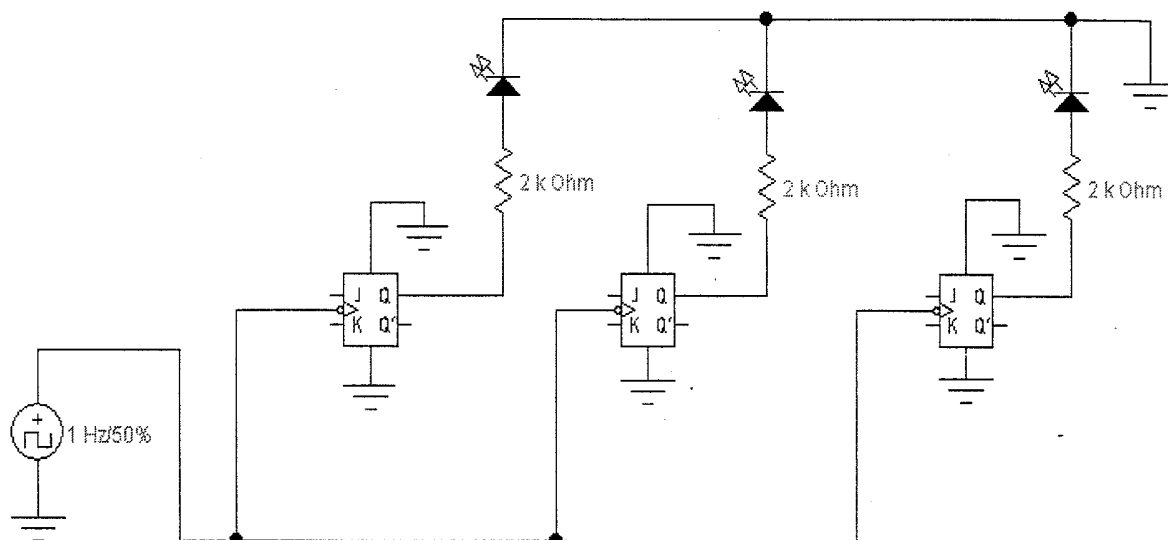
$Q_n \rightarrow Q_{n+1}$	J	K
0 \rightarrow 0		
0 \rightarrow 1		
1 \rightarrow 0		
1 \rightarrow 1		

Tabela stanów licznika:

wyjścia licznika			wejścia przerzutników		
Q_2	Q_1	Q_0	$J_2 K_2$	$J_1 K_1$	$J_0 K_0$
1	1	1			
1	1	0			
1	0	1			
1	0	0			
0	1	1			
0	1	0			
0	0	1			
0	0	0			



Licznik połączony jest w poniższym stopniu – jak widać należy podłączyć **tylko** wyznaczone funkcje:



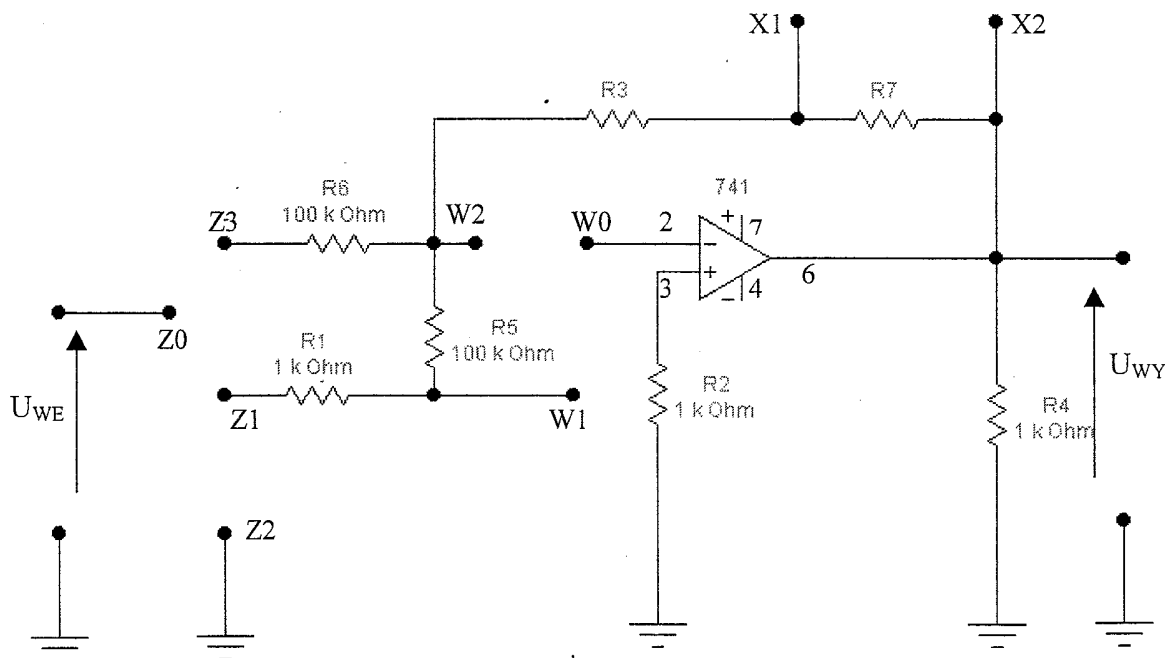
Zadanie 2 – grupa elektroniczna

Opis zadania .

1. Temat:

Dokończyć przygotowany model wzmacniacza odwracającego i wykonać następujące pomiary:

- a – wejściowego napięcia niezrównoważenia
- b – maksymalnej szybkości narastania napięcia wyjściowego
- c – częstotliwości granicznej WO
- d – wzmocnienia napięciowego
- e – częstotliwości granicznych dla wzmacniacza odwracającego o wzmocnieniu 20 [dB] i 40 [dB].
- f - na podstawie pomiarów wykazać, że, dla wzmacniaczy operacyjnych słuszne jest twierdzenie o stałym iloczynie pasma przenoszenia i wzmocnienia.



2. Przebieg zadania:

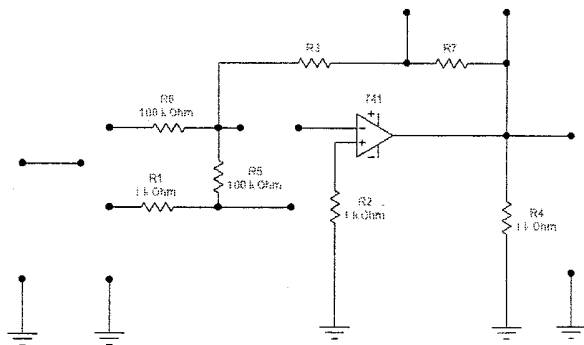
- a. przeanalizować powyższy schemat i dobrać wartości elementów R3 i R7 dla: $ku_1 = 20$ [dB] i $ku_2 = 40$ [dB]
- b. z dostarczonych elementów zmontować układ wzmacniacza. Przewidzieć konieczność zmiany wzmocnienia w trakcie pomiarów.
- c. Zmontować układy do kolejnych pomiarów przez połączenie odpowiednich pinów zworkami i wykonać pomiary oraz zdjąć dla zadanych wzmocnień charakterystyki amplitudowo – częstotliwościowe. Określić górną częstotliwość graniczną.
- d. sprawdzić zadaną w temacie zależność.

Karta pracy – zadanie 2
grupa elektroniczna

Wykonał:

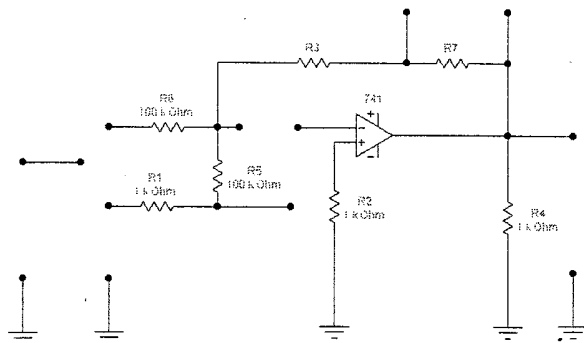
Schematy pomiarowe.

a)



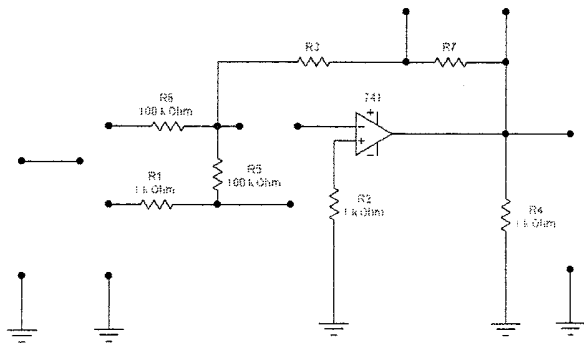
pomiar wejściowego napięcia
niezrównoważenia

b)



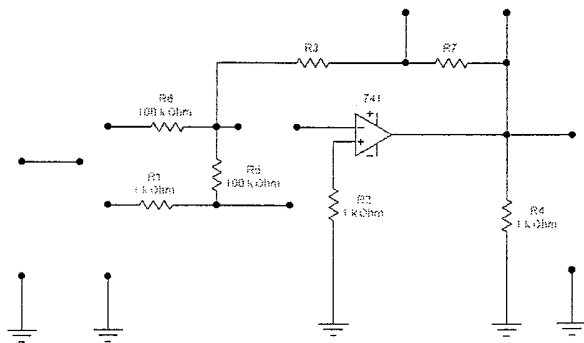
pomiar max. szybkości narastania napięcia
wyjściowego i częstotliwości granicznej

c)



pomiar częst. gr. Dla wzmacniacza
 $k_u = 20[\text{dB}]$ i $k_u = 40[\text{dB}]$

d)



pomiar wzmocnienia napięciowego