

Zawód: **technik elektronik**
Symbol cyfrowy: **311[07]**
Numer zadania: **1**

311[07]-01-082

Czas trwania egzaminu: 240 minut

ARKUSZ EGZAMINACYJNY
ETAP PRAKTYCZNY
EGZAMINU POTWIERDZAJĄCEGO KWALIFIKACJE ZAWODOWE
CZERWIEC 2008

Informacje dla zdającego

1. Materiały egzaminacyjne obejmują: ARKUSZ EGZAMINACYJNY z treścią zadania i dokumentacją, zeszyt ze stroną tytułową KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ oraz KARTĘ OCENY.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 6 stron. Sprawdź, czy materiały egzaminacyjne są czytelne i nie zawierają błędnie wydrukowanych stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki w materiałach egzaminacyjnych zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego etap praktyczny.
3. Na KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ:
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - wpisz swój numer PESEL.
4. Na KARCIE OCENY:
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - wpisz swój numer PESEL,
 - wpisz symbol cyfrowy zawodu,
 - zamaluj kratkę z numerem odpowiadającym numerowi zadania,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL w oznaczonym miejscu na karcie.
5. Zapoznaj się z treścią zadania egzaminacyjnego oraz dokumentacją załączoną do zadania.
6. Rozwiązanie obejmuje opracowanie projektu realizacji prac określonych w treści zadania i wykonanie prac związanych z opracowywanym projektem.
7. Zadanie rozwiązuj w zeszycie KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ od razu na czysto. Notatki, pomocnicze obliczenia itp., jeżeli nie należą do pracy, obwiedź linią i oznacz słowem BRUDNOPIS. **Zapisy oznaczone BRUDNOPIS nie będą oceniane.**
8. Po rozwiązaniu zadania ponumeruj strony pracy egzaminacyjnej. Numerowanie rozpocznij od strony, na której jest miejsce do zapisania tytułu pracy.
9. Na stronie tytułowej zeszytu KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ, wpisz liczbę stron swojej pracy.
10. Zeszyt KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ i KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu etap praktyczny.

Powodzenia!

Zadanie egzaminacyjne

Zespół muzyczny zlecił firmie wykonującej usługi elektroniczne zaprojektowanie i wykonanie korektora graficznego posiadającego określone parametry techniczne. Po zaprojektowaniu urządzenia wykonano jego prototyp. Następnie uruchomiono urządzenie, poddano go badaniom w celu sprawdzenia zgodności jego parametrów z założonymi parametrami technicznymi. Jednym ze sprawdzanych bloków korektora graficznego był zespół filtrów aktywnych.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem działania filtra aktywnego, którego schemat i dane techniczne przedstawiono w załącznikach 1 i 2.

Wyznacz charakterystykę przejściową $U_{wy} = f(U_{we})$ przy $f = f_0$ oraz charakterystykę częstotliwościową $K_u = f(f)$ przy $U_{we} = \text{const.}$ Oblicz parametry filtra i porównaj je z danymi technicznymi (Załącznik 2). Parametry filtra mogą odbiegać od założonych o $\pm 10\%$. Przedstaw wnioski dotyczące poprawności działania filtra aktywnego.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania.
2. Założenia do opracowania projektu wynikające z treści zadania, danych technicznych układu, wyposażenia stanowiska pomiarowego i wykonanych pomiarów.
3. Wykaz działań związanych z uruchomieniem i badaniem filtra aktywnego oraz wykaz mierzonych i obliczanych jego parametrów.
4. Schematy układów pomiarowych do wyznaczania:
 - charakterystyki przejściowej $U_{wy} = f(U_{we})$ przy $f = f_0$,
 - charakterystyki częstotliwościowej $K_u = f(f)$ przy $U_{we} = \text{const.}$,oraz opis sposobu wykonania pomiarów przy wyznaczaniu charakterystyk.
5. Wskazania eksploatacyjne dotyczące filtra wynikające z założonych parametrów technicznych i użytkowych.

Dokumentacja z wykonania prac powinna zawierać:

6. Charakterystykę przejściową i charakterystykę częstotliwościową badanego filtra aktywnego, wykreślone w podziałce liniowej na papierze milimetrycznym zamieszczonym w Karcie Pracy Egzaminacyjnej, z zaznaczeniem na charakterystykach odczytanych wartości koniecznych do obliczeń lub porównania.
7. Obliczenia parametrów filtra z podaniem przykładowych obliczeń, porównanie obliczonych i odczytanych z wykresów parametrów z danymi technicznymi, oraz wnioski dotyczące poprawności działania filtra.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

Opis układu – Załącznik 1

Dane techniczne układu i wyposażenie stanowiska pomiarowego – Załącznik 2

Zestaw podstawowych wzorów – Załącznik 3

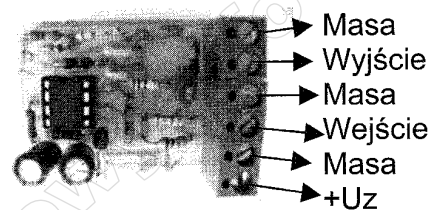
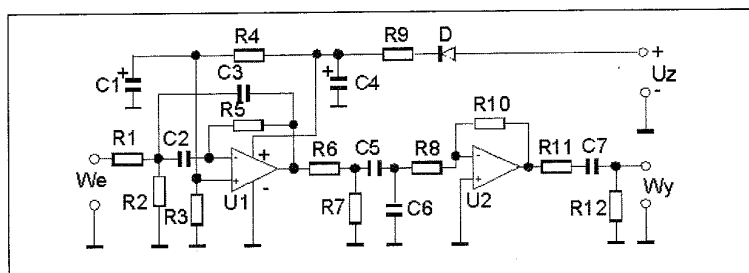
Wyniki pomiarów uzyskane podczas badania układu filtra aktywnego – Załącznik 4

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Załącznik 1

Opis układu

Układ jest selektywnym filtrem aktywnym o częstotliwości środkowej $f_0 = 180$ Hz, wykonanym w oparciu o układ scalony TL072 zawierający dwa wzmacniacze operacyjne. Filtry tego typu charakteryzują się dużą stabilnością i małą wrażliwością na zmiany parametrów sygnału wejściowego.



Rys.1. Schemat ideowy filtra aktywnego oraz jego zdjęcie

C1 – 100 μ /16

C2 – 10n

C3 – 10n

C4 – 100 μ /16

C5 – 100n

C6 – 1n

C7 – 22n

D – 1N 4001, (BYP 401-100)

U1, U2 – TL 072

R1 – 470k

R2 – 10k

R3 – 470k

R4 – 470k

R5 – 820k

R6 – 1k

R7 – 100k

R8 – 47k

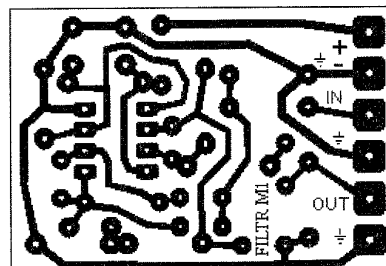
R9 – 22

R10 – 100k

R11 – 100

R12 – 100k

Wyprowadzenia:



+ Uz

-Uz (Masa)

Wejście

Masa

Wyjście

Masa

Rys. 2. Wartości elementów i schemat płytki drukowanej

Załącznik 2

Dane techniczne układu i wyposażenie stanowiska pomiarowego

Tabela 1. Parametry elektryczne i użytkowe

Nazwa parametru	Oznaczenie	Wartość i jednostka
Napięcie zasilające DC	U_z	12 V
Maksymalne napięcie wejściowe AC	$U_{we \max}$	2,5 V
Typowe napięcie wejściowe AC	$U_{we \text{ typ}}$	2 V
Wzmocnienie napięciowe maksymalne (przy $f=f_0$ i $U_{we \text{ typ}}$)	$K_{u \max}$	1,4 V/V
Częstotliwość graniczna dolna	f_d	165 Hz
Częstotliwość graniczna górna	f_g	210 Hz
Częstotliwość środkowa filtru	f_0	180 Hz
Pasma przenoszenia B_3	B_3	45 Hz
Współczynnik prostokątności	p	0,1
Dobroć obwodu	Q	4
Zakres temperatury otoczenia	ΔT_o	0-50 °C
Wilgotność względna	w	30% - 80%

Parametry filtru mogą odbiegać od założonych o $\pm 10\%$.

Wyposażenie stanowiska pomiarowego:

- Źródło napięcia 12 V/1 A – szt. 1
- Multimetr U/I, AC/DC, z możliwością pomiarów sygnałów m.cz. do częstotliwości $f_{\max} = 1 \text{ kHz}$ – szt. 2
- Oscyloskop dwukanałowy z przewodami pomiarowymi - szt. 1
- Generator funkcyjny z przewodem pomiarowym - szt. 1
- Zestaw przewodów połączeniowych - szt. 8

Załącznik 3

Zestaw podstawowych wzorów

Przeprowadzenie pomiarów w układzie (charakterystyka przejściowa i częstotliwościowa) pozwala na wyznaczenie parametrów:

- wzmocnienie napięciowe: $K_u = U_{wy} / U_{we}$ przy $f = \text{const}$.
- częstotliwość środkowa f_0 , przy której układ osiąga maksymalne wzmocnienie,
- częstotliwość dolna i górna: f_d i f_g ,
- pasmo B_3 - zakres częstotliwości, dla których K_u jest większe od $0,707 K_{u \max}$,

$$B_3 = f_g - f_d$$

- pasmo B_{20} - zakres częstotliwości, dla których K_u jest większe od $0,1 K_{u \max}$,

- współczynnik prostokątności:

$$p = \frac{B_3}{B_{20}}$$

- dobroć filtru:

$$Q = \frac{f_0}{B_3}$$

Załącznik 4

Wyniki pomiarów uzyskane podczas badania układu filtru aktywnego

Pomiar napięcia wyjściowego w zależności od napięcia wejściowego.

Tabela 2. Wyniki pomiarów $U_{wy} = f(U_{we})$ przy $f = \text{const.}$

$f_0 = \text{const.} = 180 \text{ Hz}$					
$U_{we}, \text{ V}$	0,28	0,51	1,00	1,50	2,00
$U_{wy}, \text{ V}$	0,40	0,75	1,47	2,14	2,78

Pomiar napięcia wyjściowego w zależności od częstotliwości.

Tabela 3. Wyniki pomiarów $U_{wy} = f(f)$ przy $U_{we} = \text{const.}$

$U_{we} = \text{const.} = 2 \text{ V}$										
$f_{we}, \text{ Hz}$	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
$U_{wy}, \text{ V}$	0,11	0,27	0,39	0,56	0,66	1,10	1,72	2,78	2,21	1,73
$K_u, \text{ V/V}$										

$U_{we} = \text{const.} = 2 \text{ V}$										
$f_{we}, \text{ Hz}$	240	260	280	300	320	360	400	440	500	580
$U_{wy}, \text{ V}$	1,25	1,04	0,84	0,74	0,63	0,52	0,46	0,39	0,33	0,27
$K_u, \text{ V/V}$										