

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

*Arkusz zawiera informacje
prawnie chronione do
momentu rozpoczęcia
egzaminu*

311[07]-01-152

Czas trwania egzaminu: 240 minut

ARKUSZ EGZAMINACYJNY ETAP PRAKTYCZNY EGZAMINU POTWIERDZAJĄCEGO KWALIFIKACJE ZAWODOWE CZERWIEC 2015

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 opracowaniem projektu..
7. Zadanie rozwiązuj tylko w zeszycie KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ od razu na czysto, nie otrzymasz dodatkowych kartek. 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. Wszystkie materiały, które załączasz do pracy, opisz swoim numerem PESEL* w prawym górnym rogu.
9. Na stronie tytułowej zeszytu KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ, wpisz liczbę stron swojej pracy i liczbę sztuk załączonych materiałów.
10. Zeszyt KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ i KARTĘ OCENY przekaż zespołowi nadzorującemu etap praktyczny.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL - seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość.

Zadanie egzaminacyjne

Firma serwisowa sprzętu elektronicznego zaprojektowała i wykonała generator LC sygnału sinusoidalnego w celu testowania układów analogowych. Schemat i wymagane dane techniczne generatora przedstawiono w Załączniku 1. Układ należy zbadać w celu sprawdzenia zgodności jego parametrów z założonymi na etapie projektowania.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem działania generatora sygnału sinusoidalnego LC.

Oblicz oczekiwaną częstotliwość generowanych drgań f_{wyobl} , opierając się na dokumentacji generatora (Załącznik 1). Na podstawie otrzymanych wyników pomiarów (Załącznik 3) wyznacz charakterystyki przedstawiające zależność parametrów generatora od napięcia zasilania, tj. U_{wypp} , h , $f_{wy} = f(U_{cc})$ oraz wpływu temperatury na częstotliwość generowanych drgań $f_{wy} = f(T)$. Oblicz parametry badanego generatora. Dokonaj porównania wyników obliczeń i wyników pomiarów z wymaganymi danymi technicznymi generatora. Sformułuj wnioski dotyczące poprawności działania układu generatora sygnału sinusoidalnego oraz opracuj wskazania eksploatacyjne dotyczące prawidłowego użytkowania generatora.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
2. Założenia do opracowania projektu wynikające z Załącznika 1 oraz tabel zawartych w Załączniku 3 i w Karcie Pracy Egzaminacyjnej, zawierające wykaz parametrów technicznych wraz z ich wartościami, które będą wykorzystywane do oceny zgodności parametrów badanego generatora z założeniami projektowymi.
3. Wykaz niezbędnej aparatury pomiarowej do badania generatora z uwzględnieniem liczby sztuk.
4. Wykaz działań związanych z uruchomieniem i badaniem układu generatora LC sygnału sinusoidalnego.
5. Schematy układów pomiarowych do badania generatora wraz z opisem wykonywania pomiarów.

Dokumentacja z wykonania prac powinna zawierać:

1. Obliczenia f_{wyobl} oczekiwanej częstotliwości generowanych drgań.
2. Charakterystyki $U_{wypp} = f(U_{cc})$, $h = f(U_{cc})$, $f_{wy} = f(U_{cc})$, $f_{wy} = f(T)$.
3. Obliczenia parametrów generatora, wpisane w tabelach w Karcie Pracy Egzaminacyjnej dla czterech przyrostów ΔU_{cc} i dwóch przyrostów ΔT .
4. Porównanie danych technicznych generatora z wynikami obliczeń i wynikami pomiarów oraz opracowane wnioski.
5. Wskazania eksploatacyjne dla użytkownika generatora.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

- Dokumentacja generatora LC**Załącznik 1.**
- Wykaz urządzeń i aparatury pomiarowej dostępnej w firmie serwisowej**Załącznik 2.**
- Wyniki pomiarów przeprowadzonych w układzie generatora LC**Załącznik 3.**
- Podstawowe wzory do obliczeń parametrów generatora**Załącznik 4.**

oraz

zamieszczone w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ

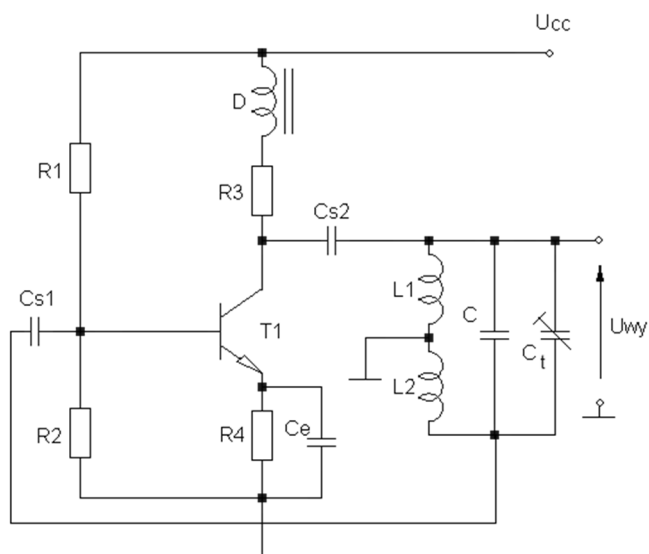
- tabele do obliczeń (z wynikami pomiarów przeprowadzonych w układzie generatora LC),
- osie układu współrzędnych do wykreślenia charakterystyk.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Załącznik 1.

Dokumentacja generatora LC

1. Schemat ideowy generatora LC



Wartości elementów niezbędnych do obliczenia generowanej częstotliwości (bez uwzględniania pojemności kondensatora dostrojczego C_t):

$C = 680 \text{ pF}; L1 = 1,8 \text{ mH}; L2 = 1 \text{ mH}$

Po uruchomieniu układu należy dostroić generator kondensatorem C_t do częstotliwości 114 kHz

2. Parametry techniczne generatora LC

Nazwa parametru	Oznaczenie	Jednostka miary	Wartość parametru	Warunki pomiaru
Napięcie zasilania znamionowe	U_{ccN}	V	12	
Napięcie zasilania minimalne	U_{ccmin}	V	5	
Napięcie zasilania maksymalne	U_{ccmax}	V	16	
Częstotliwość generowanych drgań	f_{wy}	kHz	$114 \pm 1\%$	$U_{cc} = 12\text{ V}$ Generator bez dołączonej rezystancji obciążenia
Międzyszczytowe napięcie wyjściowe	U_{wypp}	V	$\geq 80\% U_{cc}$	
Międzyszczytowe napięcie wyjściowe znamionowe	U_{wyNpp}	V	11	$U_{cc} = 12\text{ V}$ Generator bez dołączonej rezystancji obciążenia
Zakres temperatury pracy	T	$^{\circ}\text{C}$	$0 \div 70$	
Rezystancja wyjściowa znamionowa	R_{wyN}	Ω	600	
Prąd wyjściowy maksymalny	I_o	mA	30	
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	h	%	≤ 3	
Współczynnik zmian napięcia wyjściowego od napięcia zasilania	N_u	-	$-1,10 \div 1,10$	
Współczynnik zmian częstotliwości od napięcia zasilania	N_{fu}	1/V	$-0,5 \cdot 10^{-3} \div 0,5 \cdot 10^{-3}$	
Współczynnik zmian częstotliwości od temperatury	N_{fT}	1/ $^{\circ}\text{C}$	$-2,0 \cdot 10^{-4} \div 2,0 \cdot 10^{-4}$	

Powyższe parametry (z wyjątkiem N_{fT}) określono w temperaturze pokojowej ($T = 25^{\circ}\text{C}$)

Załącznik 2.

Wykaz urządzeń i aparatury pomiarowej dostępnej w firmie serwisowej

- Zasilacz regulowany stabilizowany DC, $0 \div 20\text{ V}$, 1 A (bez wskaźnika napięcia) – 3 szt.
- Zasilacz napięcia stałego (bez wskaźnika napięcia) $+5\text{ V}$, $\pm 15\text{ V}$ – 2 szt.
- Multimetr cyfrowy I/U/ Ω , AC/DC – 5 szt.
- Amperomierz analogowy DC – 3 szt.
- Watomierz – 2 szt.
- Termostat o regulowanej temperaturze $T = 0 \div 80^{\circ}\text{C}$ – 1 szt.
- Częstotliciomierz cyfrowy – 2 szt.
- Miernik zniekształceń nieliniowych – 2 szt.
- Miernik mocy wyjściowej – 2 szt.
- Generator funkcyjny – 3 szt.
- Generator impulsowy – 2 szt.
- Generator mocy – 1 szt.
- Oscyloskop analogowy dwukanałowy – 2 szt.
- Dekada rezystancyjna – 5 szt.
- Dekada indukcyjna – 3 szt.
- Dekada pojemnościowa – 3 szt.

Wyniki pomiarów przeprowadzonych w układzie generatora LC

1. Zależność napięcia wyjściowego, częstotliwości i zniekształceń od napięcia zasilania

$$U_{wypp} = f(U_{cc}), f_{wy} = f(U_{cc}), h = f(U_{cc})$$

Pomiary przeprowadzono bez dołączonej do generatora rezystancji obciążenia, w temperaturze $T = 25^{\circ}\text{C}$

Tabela 1. Wyniki pomiarów $U_{wypp} = f(U_{cc})$, $f_{wy} = f(U_{cc})$, $h = f(U_{cc})$

U_{cc}, V	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U_{wypp}, V	5,0	5,2	6,8	7,6	8,6	9,4	10,6	11,2	12,0	13,0	13,8	14,3
$h, \%$	1,1	1,3	1,6	1,6	1,7	1,9	2,1	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
f_{wy}, Hz	114 349	114 335	114 311	114 273	114 227	114 178	114 136	114 086	114 037	113 991	113 883	113 891

2. Zależność częstotliwości f_{wy} generowanego sygnału od temperatury T $f_{wy} = f(T)$ przy napięciu zasilania $U_{cc} = 12 \text{ V}$ bez dołączonej rezystancji obciążenia

Tabela 2. Wyniki pomiarów $f_{wy} = f(T)$

$T, ^{\circ}\text{C}$	10	20	25	30	40	50	60
f_{wy}, Hz	114 181	114 033	113 970	113 950	113 801	113 605	113 500

Uwaga: Podczas pomiaru wpływu temperatury na częstotliwość generowanych drgań blok generatora został umieszczony w termostacie z regulowaną temperaturą.

Podstawowe wzory do obliczeń parametrów generatora

Częstotliwość generowanych drgań:

$$f_{wyobl} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L1+L2) \cdot C}} \quad \text{gdzie:}$$

$L1, L2, C$ – elementy na schemacie w Załączniku 1

Współczynnik zmian napięcia wyjściowego od napięcia zasilania:

$$N_u = \frac{\frac{\Delta U_{wypp}}{U_{wyNpp}}}{\frac{\Delta U_{cc}}{U_{ccN}}}$$

gdzie:

- U_{wyNpp} – międzyszczytowe napięcie wyjściowe znamionowe (przy $U_{ccN} = 12 V$)
- ΔU_{wypp} – przyrost międzyszczytowego napięcia wyjściowego wywołany zmianą napięcia zasilania ΔU_{cc}
- U_{ccN} – znamionowe napięcie zasilania
- ΔU_{cc} – przyrost napięcia zasilania

Współczynnik zmian częstotliwości od napięcia zasilania:

$$N_{fu} = \frac{\frac{\Delta f_{wy}}{f_{wyN}}}{\frac{\Delta U_{cc}}{U_{ccN}}}$$

gdzie:

- f_{wyN} – znamionowa częstotliwość generowanych drgań
- Δf_{wy} – przyrost częstotliwości generowanych drgań wywołany zmianą napięcia zasilania ΔU_{cc}

Współczynnik zmian częstotliwości od temperatury:

$$N_{fT} = \frac{\frac{\Delta f_{wy}}{f_{wyN}}}{\frac{\Delta T}{T}}$$

gdzie:

- f_{wyN} – znamionowa częstotliwość generowanych drgań
- Δf_{wy} – przyrost częstotliwości generowanych drgań, wywołany zmianą temperatury ΔT
- ΔT – przyrost temperatury ΔT