

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

*Arkusz zawiera informacje
prawnie chronione do
momentu rozpoczęcia
egzaminu*

311[07]-01-121

Czas trwania egzaminu: 240 minut

ARKUSZ EGZAMINACYJNY ETAP PRAKTYCZNY EGZAMINU POTWIERDZAJĄCEGO KWALIFIKACJE ZAWODOWE STYCZEŃ 2012

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 8 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 rozwiązuje 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

Elektroniczna firma usługowa otrzymała zlecenie naprawy generatora przebiegu sinusoidalnego. Po wykonaniu naprawy generator poddano kontrolnym pomiarom.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem działania generatora, którego opis, schemat oraz dane techniczne przedstawiono w Załącznikach 1 i 2. Na podstawie wyników pomiarów zamieszczonych w Załączniku 4 wyznacz charakterystyczne parametry generatora i porównaj je z danymi technicznymi. Sformułuj wnioski dotyczące poprawności działania generatora. Przedstaw wskazania eksploatacyjne dotyczące prawidłowego użytkowania generatora.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
2. Założenia do opracowania projektu wynikające z treści zadania oraz załączników dotyczące danych technicznych układu, wyposażenia stanowiska pomiarowego i wykonanych pomiarów.
3. Wykaz działań związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem działania generatora przebiegu sinusoidalnego oraz wykaz mierzonych i obliczanych parametrów.
4. Schemat układu pomiarowego do wyznaczania parametrów generatora.
5. Opis sposobu wykonania pomiarów poszczególnych parametrów generatora.
6. Wskazania eksploatacyjne dotyczące generatora wynikające z założonych parametrów technicznych i użytkowych.

Dokumentacja z wykonania prac powinna zawierać:

1. Wyniki obliczeń parametrów generatora przebiegu sinusoidalnego:
 - współczynnika stałości napięcia wyjściowego przy zmianie napięcia zasilania δ_U ,
 - współczynnika stałości częstotliwości przy zmianie napięcia zasilania δ_f ,
 - błędów nastawiania częstotliwości δ_{ff} ,
 - względnej zmiany napięcia wyjściowego przy przestrajaniu częstotliwości δ_{Uf}zapisane w tabeli zamieszczonej w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ oraz przykłady obliczeń tych parametrów.
2. Charakterystyki przedstawiające wpływ napięcia zasilającego na stałość napięcia wyjściowego i częstotliwości:
 - $U_O = f(U_Z)$ przy $R_O = \text{const}$, $f_{wy} = f_{wyN} = 1 \text{ kHz}$, dla dwóch wartości $R_O = R_{obc} = \infty$ i $R_O = R_{obc} = 200 \Omega$ na jednym wykresie
 - $f_{wy} = f(U_Z)$ przy $R_O = \text{const}$, $f_{wy} = f_{wyN} = 1 \text{ kHz}$, dla dwóch wartości $R_O = R_{obc} = \infty$ i $R_O = R_{obc} = 200 \Omega$ na jednym wykresienarysowane na papierze milimetrowym zamieszczonym w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ.

3. Porównanie wyznaczonych parametrów generatora z danymi technicznymi oraz wnioski wynikające z interpretacji uzyskanych wyników pomiarów dotyczące poprawności działania generatora.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

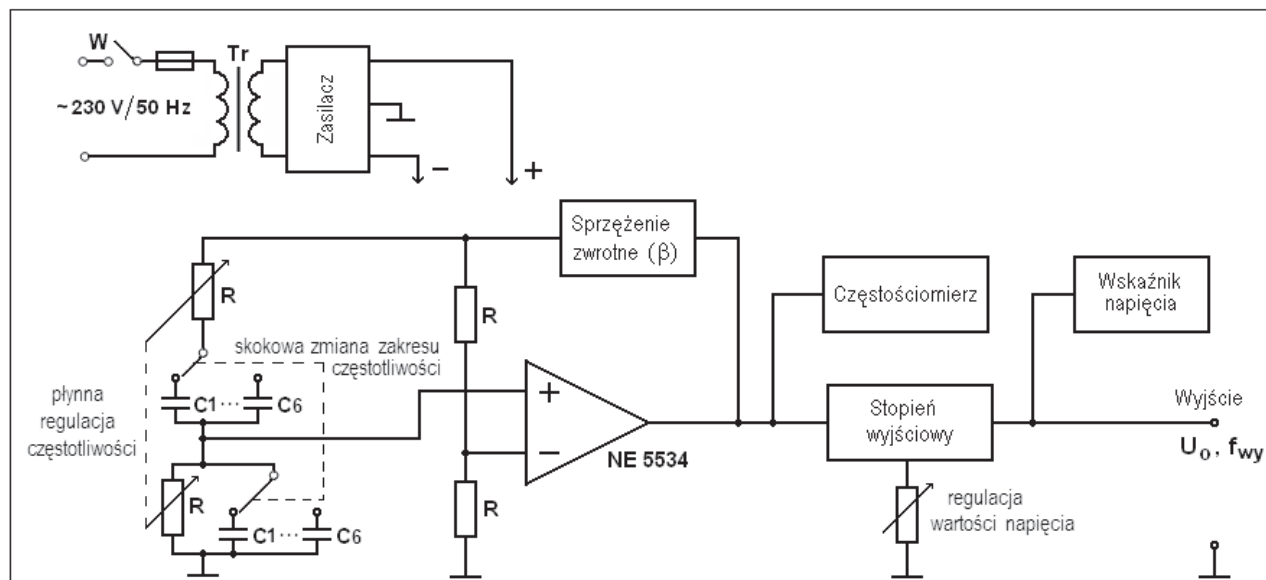
- Załącznik 1.** Opis układu i jego schemat
- Załącznik 2.** Dane techniczne generatora przebiegu sinusoidalnego z mostkiem Wiena
- Załącznik 3.** Wyposażenie stanowiska pomiarowego
- Załącznik 4.** Wyniki pomiarów uzyskane podczas uruchamiania i sprawdzenia działania generatora przebiegu sinusoidalnego dla podzakresu $100 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$ oraz wzory do obliczenia parametrów

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut

Załącznik 1.

Opis układu i jego schemat

Generator, którego schemat blokowy przedstawiony jest na rysunku 1, jest źródłem napięcia sinusoidalnego o regulowanej częstotliwości i amplitudzie.



Rysunek 1. Schemat blokowy generatora przebiegu sinusoidalnego z mostkiem Wiena

Układem generującym drgania jest mostek Wiena. Zmiana zakresu generowanych częstotliwości odbywa się skokowo przez zmianę wartości pojemności w gałęziach mostka. W ramach każdego zakresu generowaną częstotliwość można zmieniać płynnie przy pomocy potencjometru również włączonego w układ mostka. W celu ułatwienia nastawiania częstotliwości i poprawienia walorów użytkowych generatora, wyposażono go w układ cyfrowego odczytu generowanej częstotliwości z 6-cyfrowym wyświetlaczem LED. Stopień wyjściowy generatora zapewnia odpowiednią rezystancję wyjściową, wynoszącą $200\ \Omega$, oraz umożliwi płynną regulację wartości napięcia wyjściowego.

Napięcie wyjściowe generatora zależy od rezystancji obciążenia w sposób opisany wzorem:

$$U_o[V] = \frac{R_{obc}[\Omega]}{R_{obc}[\Omega] + 200\Omega} \times U[V]$$

gdzie:

U – ustawiona wartość napięcia wyjściowego przy nieobciążonym generatorze ($R_{obc} = \infty$).

Generator wyposażono również we wskaźnik poziomu napięcia wyjściowego, pozwalający na wizualną kontrolę wartości napięcia. Zasilacz generatora dostarcza napięcie $\pm 15\ \text{V DC}$, niezbędnych do zasilania poszczególnych bloków układu. Znamionowe napięcie zasilania $230\ \text{V AC}$ zostało obniżone do odpowiedniego poziomu przy pomocy transformatora sieciowego TS 8/24.

Załącznik 2.

Dane techniczne generatora przebiegu sinusoidalnego z mostkiem Wiena

Tabela 1. Parametry elektryczne i użytkowe generatora:

Nazwa parametru	Symbol	Wartość
Napięcie zasilania	U_z	230 V \pm 10%, 50 Hz
Pobór mocy	P	10 VA
Zakres częstotliwości	f_{wy}	0,1 Hz \div 100 kHz w sześciu podzakresach: 0,1 Hz \div 1 Hz 1 Hz \div 10 Hz 10 Hz \div 100 Hz 100 Hz \div 1 kHz 1 kHz \div 10 kHz 10 kHz \div 100 kHz
Napięcie wyjściowe	U_o	sygnał sinusoidalny, wartość skuteczna regulowana płynnie od 0 do 10 V (bez obciążenia)
Rezystancja wyjściowa	R_{wy}	200 Ω
Minimalna rezystancja obciążenia	$R_{obc\ min} = R_{wy}$	200 Ω
Współczynnik stałości napięcia wyjściowego przy zmianie napięcia zasilania	δ_U	$\leq 2\%$
Współczynnik stałości częstotliwości przy zmianie napięcia zasilania	δ_f	$\leq 1,5\%$
Maksymalny błąd nastawiania częstotliwości	$\delta_{ff\ max}$	$\leq 1,5\%$
Względna zmiana napięcia wyjściowego przy przestrajaniu częstotliwości	δ_{Uf}	$\leq 2\%$
Wstępny czas wygrzewania	t	15 min
Zakres temperatury pracy	ΔT_o	0 \div 50 $^{\circ}C$
Zakres wilgotności względnej	Δw	25% \div 80%

Załącznik 3.**Wyposażenie stanowiska pomiarowego**

1. Autotransformator laboratoryjny 260 V/4,5 A – szt. 1,
2. Multimetr cyfrowy U/I, AC/DC – szt. 2 (w tym jeden mierzący poprawnie wartość skuteczną sygnałów do częstotliwości co najmniej 1 kHz),
3. Cyfrowy miernik częstotliwości – szt. 1,
4. Oscyloskop z przewodem pomiarowym – szt. 1,
5. Rezystor $R_{obc} = 200 \Omega / 100 \text{ mA}$ – szt. 1,
6. Zestaw przewodów połączeniowych.

Załącznik 4.

Wyniki pomiarów uzyskane podczas uruchamiania i sprawdzenia działania generatora przebiegu sinusoidalnego dla podzakresu 100 Hz ÷ 1 kHz oraz wzory do obliczenia parametrów

Pomiary zostały przeprowadzone zgodnie z zaleceniami serwisowymi dla tego typu przyrządów. Uzyskane wyniki pozwalają na wyznaczenie najważniejszych parametrów generatora.

1) Pomiary wpływu napięcia zasilającego na wartość napięcia wyjściowego i częstotliwości generatora

Warunki pomiaru:

- zmiana napięcia zasilającego: $U_Z \pm 10\%$ (230 V \pm 10%),
- częstotliwość znamionowa $f_{wyN} = 1 \text{ kHz}$,
- obciążenie: generator nieobciążony ($R_{obc} = \infty$, napięcie znamionowe $U_{ON} = 10 \text{ V}$) oraz generator obciążony minimalną dopuszczalną rezystancją ($R_{obcmin} = R_{wy} = 200 \Omega$, napięcie znamionowe $U_{ON} = 5 \text{ V}$)

Tabela 2. Wyniki pomiarów wpływu napięcia zasilającego na wartość napięcia wyjściowego i częstotliwości generatora

	$R_{obc} = \infty$ ($U_{ON} = 10 \text{ V}$)		$R_{obc} = 200 \Omega$ ($U_{ON} = 5 \text{ V}$)	
	U_o V	f_{wy} Hz	U_o V	f_{wy} Hz
U_Z V				
207	9,99	1002	4,96	1004
210	10,00	1001	4,99	1002
220	10,00	1000	5,00	1001
230	10,00	1000	5,00	1000
240	10,00	1000	5,00	1000
250	10,01	1000	5,02	1000
253	10,02	1000	5,03	1000

Parametry obliczane na podstawie powyższych wyników pomiarów:

- współczynnik stałości napięcia wyjściowego przy zmianie napięcia zasilania **dla dwóch przypadków**: δ_{U1} dla $R_{obc} = \infty$ oraz δ_{U2} dla $R_{obc} = 200 \Omega$:

$$\delta_U = \frac{\Delta U_o}{U_{ON}} \times 100\%$$

gdzie: $\Delta U_o = U_{O \max} - U_{O \min}$ – zmiana wartości napięcia wyjściowego,

U_{ON} – wartość znamionowa napięcia wyjściowego:

$U_{ON} = 10 \text{ V}$ dla $R_{obc} = \infty$, $U_{ON} = 5 \text{ V}$ dla $R_{obc} = 200 \Omega$.

- współczynnik stałości częstotliwości przy zmianie napięcia zasilania **dla dwóch przypadków**: δ_{f1} dla $R_{obc} = \infty$ oraz δ_{f2} dla $R_{obc} = 200 \Omega$:

$$\delta_f = \frac{\Delta f_{wy}}{f_{wyN}} \times 100\%$$

gdzie: $\Delta f_{wy} = f_{wy \max} - f_{wy \min}$ – zmiana częstotliwości,

$f_{wyN} = 1000 \text{ Hz}$ – wartość znamionowa częstotliwości.

2) Pomiary dokładności nastawiania częstotliwości

Warunki pomiaru: $U_Z = 230 \text{ V}$, $R_{obc} = 200 \Omega$, podzakres częstotliwości $100 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$

Tabela 3. Wyniki pomiarów wartości częstotliwości przy przestrajaniu generatora

f_{wyu} (wart. ustawiona)	Hz	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
f_{wym} (wart. mierzona)	Hz	101	201	301	403	505	605	703	802	900	1000

Parametry obliczane na podstawie powyższych wyników pomiarów:

- względny błąd nastawiania częstotliwości obliczany dla każdego pomiaru

$$\delta_{ff} = \frac{\Delta f}{f_{wyu}} \times 100\%$$

gdzie: $\Delta f = f_{wym} - f_{wyu}$ – różnica między wartością mierzoną f_{wym} a wartością ustawioną f_{wyu} dla każdego pomiaru (błąd bezwzględny)

- maksymalny błąd względny nastawiania częstotliwości $\delta_{ff \max}$ – największa wartość spośród obliczonych wartości δ_{ff} .

3) Pomiary stałości napięcia wyjściowego przy zmianie częstotliwości

Warunki pomiaru: $U_Z = 230 \text{ V}$, $R_{obc} = 200 \Omega$, podzakres częstotliwości $100 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$

Tabela 4. Wyniki pomiarów wartości napięcia przy przestrajaniu generatora

f_{wyu} (wart. ustawiona)	Hz	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
U_o	V	4,91	4,91	4,92	4,93	4,94	4,96	4,96	4,98	5,00	5,00

Parametr obliczany na podstawie powyższych wyników pomiarów:

- względna zmianę napięcia wyjściowego przy przestrajaniu generatora w stosunku do napięcia przy częstotliwości $f_{wyN} = 1000 \text{ Hz}$:

$$\delta_{uf} = \frac{\Delta U_o}{U_{oN}} \times 100\%$$

gdzie: $\Delta U_o = U_{o \max} - U_{o \min}$ – zmiana wartości napięcia wyjściowego,

$U_{oN} = 5 \text{ V}$ – wartość znamionowa napięcia wyjściowego przy częstotliwości

$f_{wyN} = 1000 \text{ Hz}$

www.EgzaminZawodowy.info