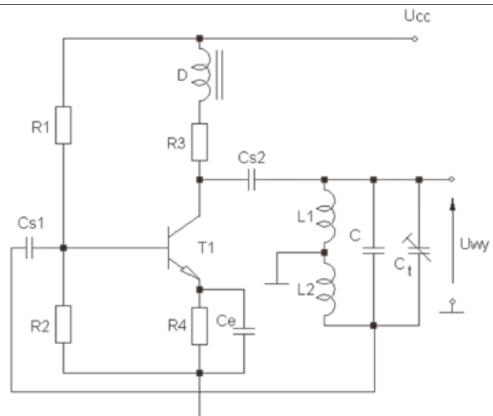


Zadanie 3 Generator LC

Na podstawie tabeli pomiarowych wybierz narzędzia niezbędne do wykonania zadania z firmy serwisowej, narysuj pomiarowy schemat generatora LC, opisz sposób pomiaru i narysuj charakterystyki wykonaj obliczenia.

Ideowy schemat generatora LC	Pomiarowy schemat generatora LC
	
Wykaz urządzeń i aparatury pomiarowej dostępnej w firmie serwisowej – Zasilacz regulowany stabilizowany DC, 0 ÷ 20 V, 1 A (bez wskaźnika napięcia) – 3 szt. – Zasilacz napięcia stałego (bez wskaźnika napięcia) +5 V, ±15 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÷80°C – 1 szt. – Częstotliwościomierz 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.	
Wykaz narzędzi pomiarowych niezbędnych do wykonania zadania • • • • • • • •	

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 ($T = 25^{\circ}\text{C}$)

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

$C = 680\text{ pF}$; $L_1 = 1,8\text{ mH}$; $L_2 = 1\text{ mH}$

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

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:

$$f_{wyobl} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L1 + L2) \cdot C}} \quad \text{gdzie: } L1, L2, C - \text{elementy na schemacie w Załączniku 1}$$

Współczynnik zmian napięcia wyjściowego od napięcia zasilania:

$$N_u = \frac{\frac{\Delta U_{wypp}}{U_{wy.Npp}}}{\frac{\Delta U_{cc}}{U_{cc.N}}} \quad \text{gdzie:}$$

$U_{wy.Npp}$ – międzyszczytowe napięcie wyjściowe znamionowe (przy $U_{cc.N} = 12 \text{ V}$)
 ΔU_{wypp} – przyrost międzyszczytowego napięcia wyjściowego wywołany zmianą napięcia zasilania ΔU_{cc}
 $U_{cc.N}$ – znamionowe napięcie zasilania
 ΔU_{cc} – przyrost napięcia zasilania

Współczynnik zmian częstotliwości od napięcia zasilania:

$$N_{fu} = \frac{\frac{\Delta f_{wy}}{f_{wy.N}}}{\frac{\Delta f_{wy}}{\Delta U_{cc}}} \quad \text{gdzie:}$$

$f_{wy.N}$ – znamionowa częstotliwość generowanych drgań
 Δf_{wy} – przyrost częstotliwości generowanych drgań wywołany zmianą napięcia zasilania ΔU_{cc}

Współczynnik zmian częstotliwości od temperatury:

$$N_{fT} = \frac{\frac{\Delta f_{wy}}{f_{wy.N}}}{\frac{\Delta f_{wy}}{\Delta T}} \quad \text{gdzie:}$$

$f_{wy.N}$ – znamionowa częstotliwość generowanych drgań
 Δf_{wy} – przyrost częstotliwości generowanych drgań, wywołany zmianą temperatury ΔT
 ΔT – przyrost temperatury ΔT

Tabele do obliczeń (z wynikami pomiarów przeprowadzonych w układzie generatora LC)
Obliczenia z dokładnością do jednego miejsca po przecinku i przedstawione w zapisie zgodnym z danymi zawartymi w tabeli „Parametry techniczne generatora LC”

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

OBLICZENIA

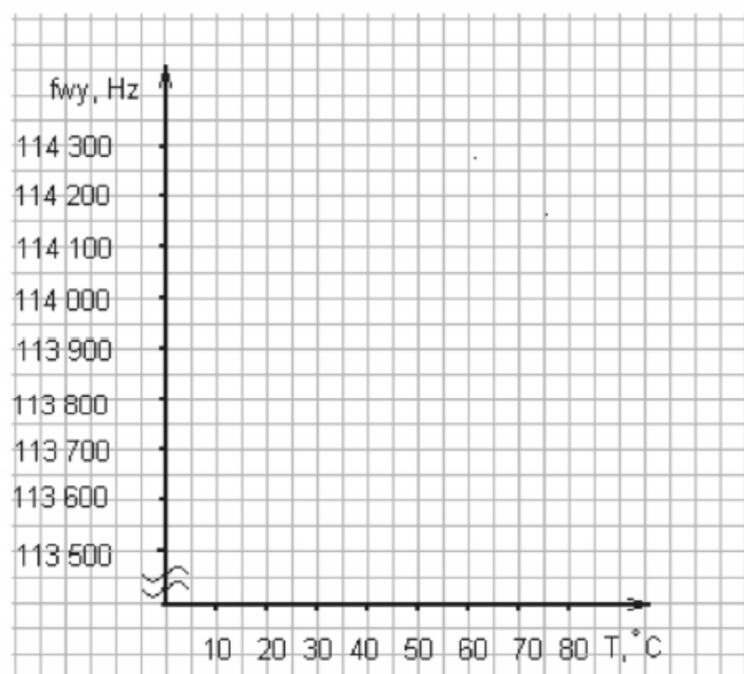
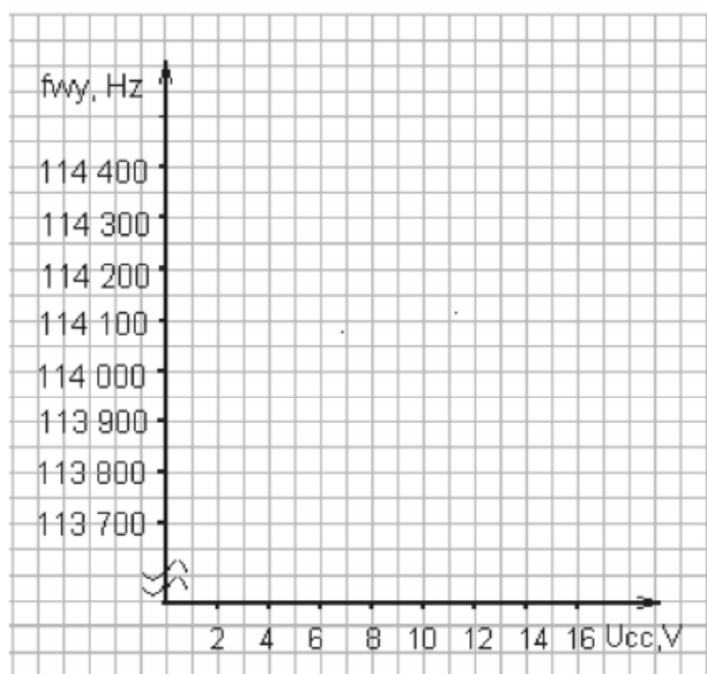
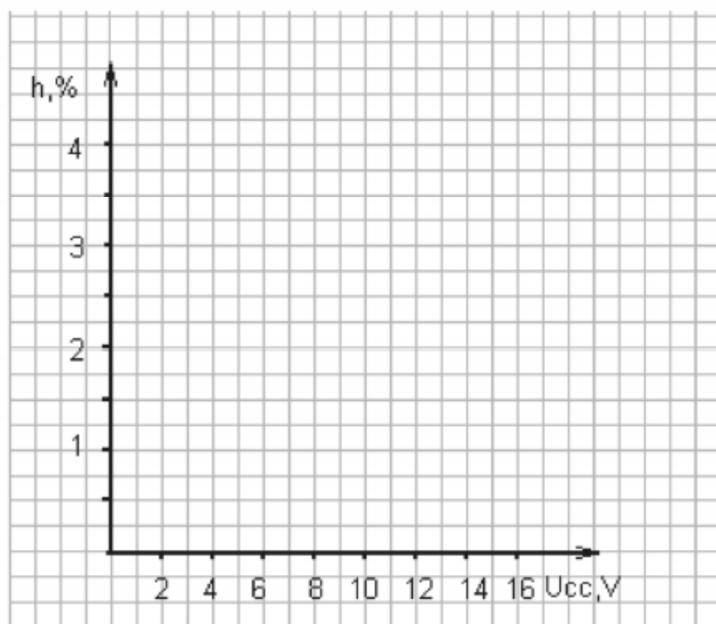
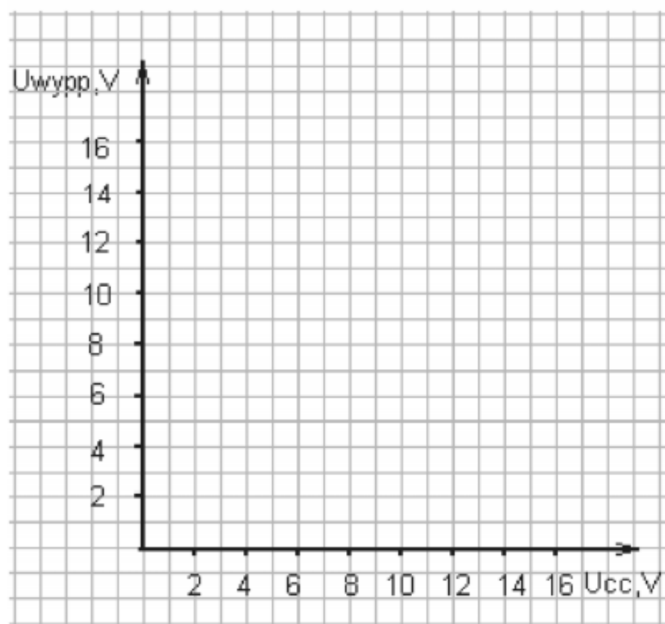
Obliczenia N_U												
Obliczenia N_{RU}												

T, °C	10	20	25	30	40	50	60
f_{wy}, Hz	114 181	114033	113 970	113 950	113 801	113 605	113 500

OBLICZENIA

Obliczenia N_{RT}							
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Osie układu współrzędnych do wykreślenia charakterystyk



Wskazania eksploatacyjne dla użytkownika generatora