

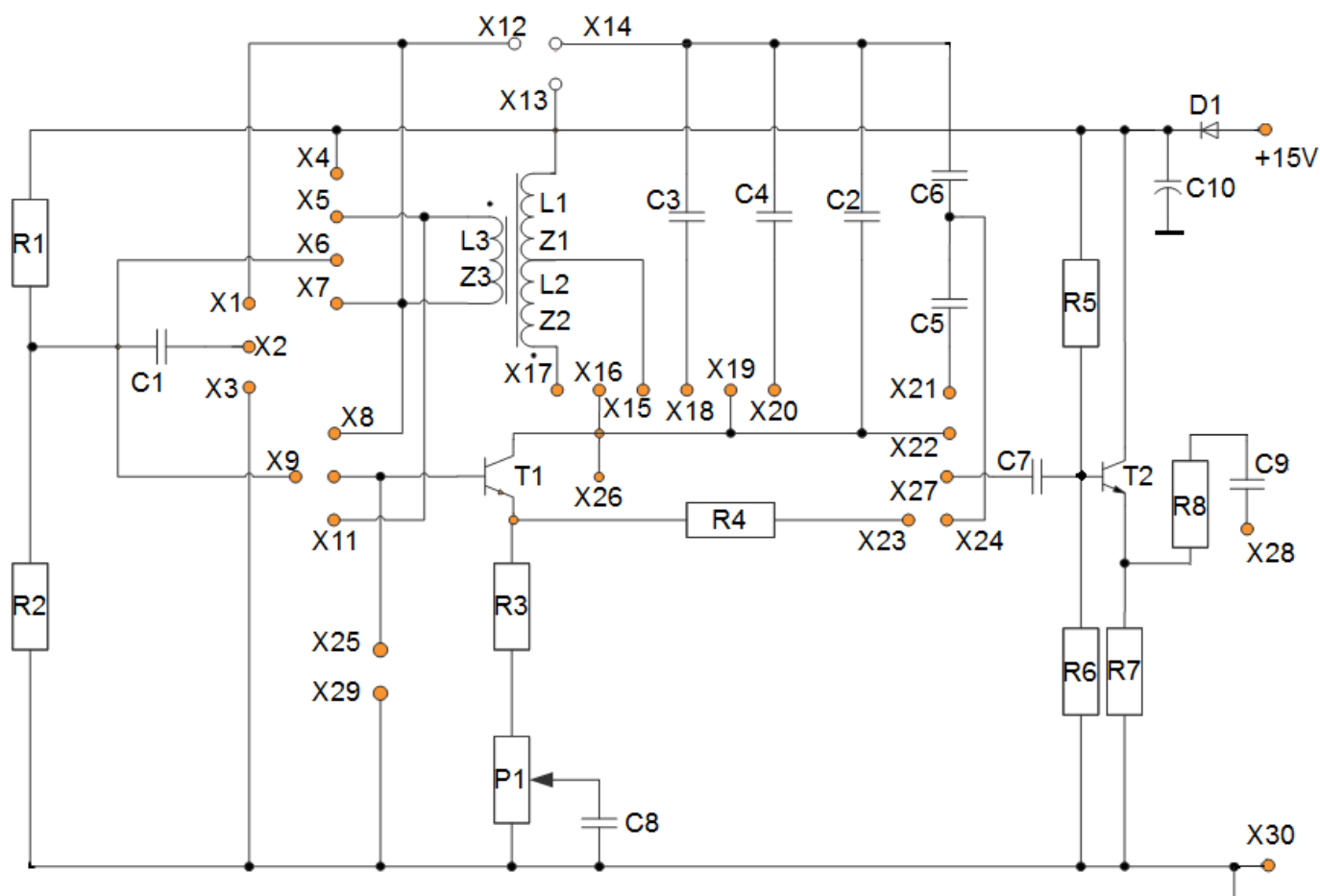
Imię i nazwisko:	Klasa:	Stanowisko:	Nr w dzienniku:	KRYTERIA OCENIANIA
Skład grupy: 1. 2. 3.				Do 49% - 1 50 – 60% - 2 61 – 75% - 3 76 – 85% - 4 86 – 95% - 5 > 95% - 6
<u>Temat ćwiczenia:</u>		Data:		
Badanie generatorów sinusoidalnych LC			
Przygotowanie do ćwiczenia	Wykonanie ćwiczenia	Sprawozdanie z ćwiczenia		
Pkt/ 4	Pkt/ 4	Pkt/ 12		
Suma punktów:		Procent punktów:		
Ocena z przeprowadzonego ćwiczenia:		Podpis nauczyciela:		

1. Cel ćwiczenia

Zapoznanie się z układami podstawowych tranzystorowych generatorów LC.

Schemat ideowy modelu do badania generatorów LC (modelu pomiarowego):

- Meissnera
- Colpittsa
- Hartleya



Wartości elementów:

C1 = 0,1 uF
C2 = 150 pF
C3 = 270 pF
C4 = 680 pF
C5 = 270 pF
C6 = 43 pF

L1 = 150 uH
L1 + L2 = 600 uH
f = -----

Generator elektroniczny to układ który zamienia energię prądu stałego na sygnał przemienny. Generator sinusoidalny LC generuje przebieg sinusoidalny o częstotliwości określonej przez elementy obwodu rezonansowego LC. Generatory LC różnią się sposobem realizacji sprzężenia zwrotnego. Typowe rozwiązania zawierają następujące rozwiązania:

- generator Meissnera – transformatorowe sprzężenie zwrotne;
 - generator Colpittsa – sygnał sprzężenia pobierany z dzielnika pojemnościowego;
 - generator Hartleya – sygnał sprzężenia pobierany z dzielnika indukcyjnego (autotransformator);
 - generator Clappa – jak w generatorze Colpittsa, ale z szeregowym obwodem rezonansowym.
- Każdy z wyżej wymienionych generatorów może pracować z tranzystorem w układzie WE (OE), WB (OB) i WC (OC).

Warunkiem pracy generatora jest, aby równocześnie :

- iloczyn wzmocnienia wzmacniacza i obwodu sprzężenia zwrotnego był większy lub równy jeden.

$K_u \beta \Rightarrow 1$ – warunek amplitudy;

przesunięcie fazowe między wyjściem i wejściem wzmacniacza było dodatnie (0, lub wielokrotność 360°.

$\varphi = 2n\pi$ gdzie $n = 0, 1, 2, \dots$

2. Wyposażenie stanowiska.

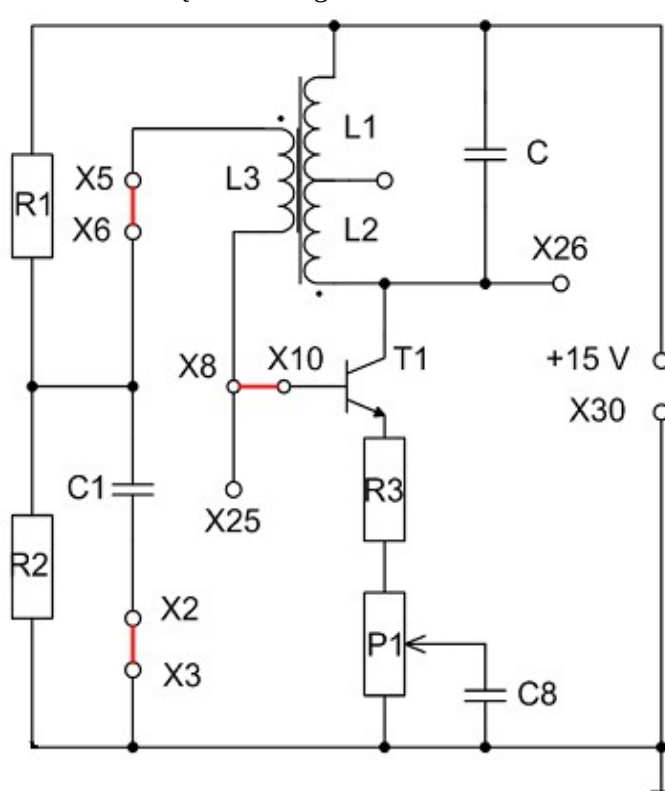
Zasilacz regulowany laboratoryjny;

oscyloskop dwukanałowy z sondą oscyloskopową;

miernik częstotliwości (generator funkcyjny z wejściem zewnętrznym do pomiaru częstotliwości.

Model generatorów w podstawie.

Pomiar 1. Połączenia dla generatora Meissnera wer. 1.



Transformator odwraca fazę o 180°.

X2 - X3

X5 - X6

X8 -X10

X13 - X14

X15 - X27

Zasilanie - +15V; masa X30

Pozostałe połączenia zgodnie z tabelą pomiarową

UWAGA! Układ z tranzystorem T2 jest buforem separującym generator od obciążenia

częstościomierzem i oscyloskopem. Do obserwacji oscyloskopem użyj sondy oscyloskopowej 1:10.

Potencjometrem P1 doprowadź do powstania generacji – zaczynaj od pozycji skrajnej max w prawo, tak aby sygnał generowany był stabilny i miał najmniejsze zniekształcenia. Dokonaj pomiaru wartości generowanej częstotliwości, wartości napięcia (z oscyloskopu na wyjściu i wejściu wzmacniacza. Oblicz częstotliwość wynikającą z podłączonych wartości L i C.

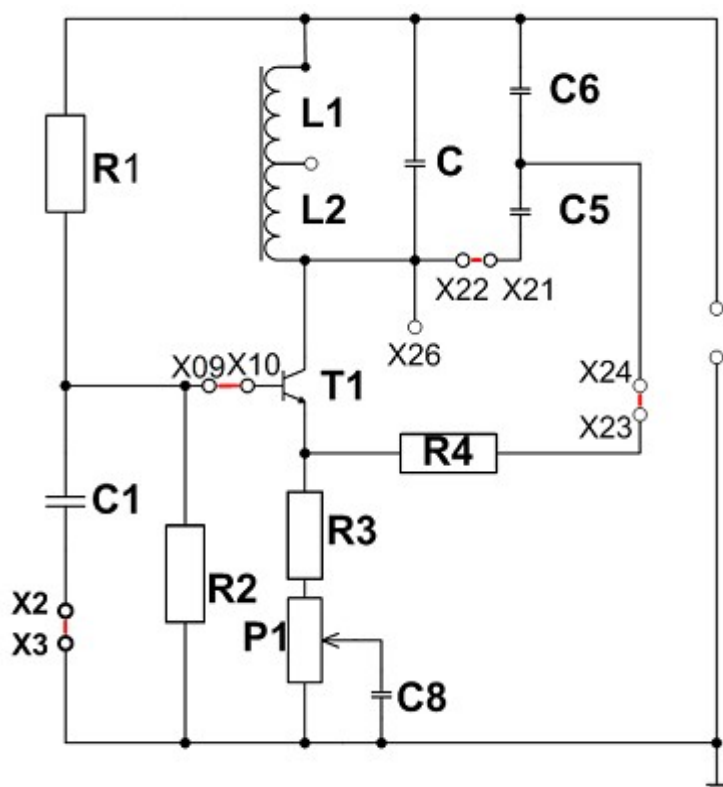
Tabela 1

l.p.	Konfiguracja	T [us]	f zm [kHz] (X28)	f obliczone [kHz]	Uwyss [V] (X28)	UBSS [mV] (X25)
1	L1 [X15 - X16] C2				-----	-----
2	L1 [X15 - X16] C2 + C3 [X18 - X19]				-----	-----
3	L1 [X15 - X16] C2 + C4 [X19 - X20]					
4	L1 [X15 - X16] C2 + C5 i C6 [X21 - X22]				-----	-----
5	L1+L2 [X16 - X17] C2				-----	-----
6	L1 +L2 [X16 - X17] C2 + C3 [X18 - X19]					
7	L1+L2 [X16 - X17] C2 + C4 [X19 - X20]					

W trakcie obracania potencjometrem zwróć uwagę na zmianę mierzonej częstotliwości. Wyjaśnij co jest tego przyczyną.

Dotykając sondą do punktu X26 zaobserwuj zmianę częstotliwości. Wyjaśnij co jest tego przyczyną.

Pomiar 2. Połączenia dla generatora Colpittsa



X2 - X3
X9 - X10
X13 - X14
X15 - X27
X21 - X22
X23 - X24
Zasilanie - +15V; masa X30

Pozostałe połączenia zgodnie z tabelą pomiarową 2.

UWAGA!

Kondensatory C5 i C6 są cały czas podłączone do obwodu rezonansowego

Tabela 2

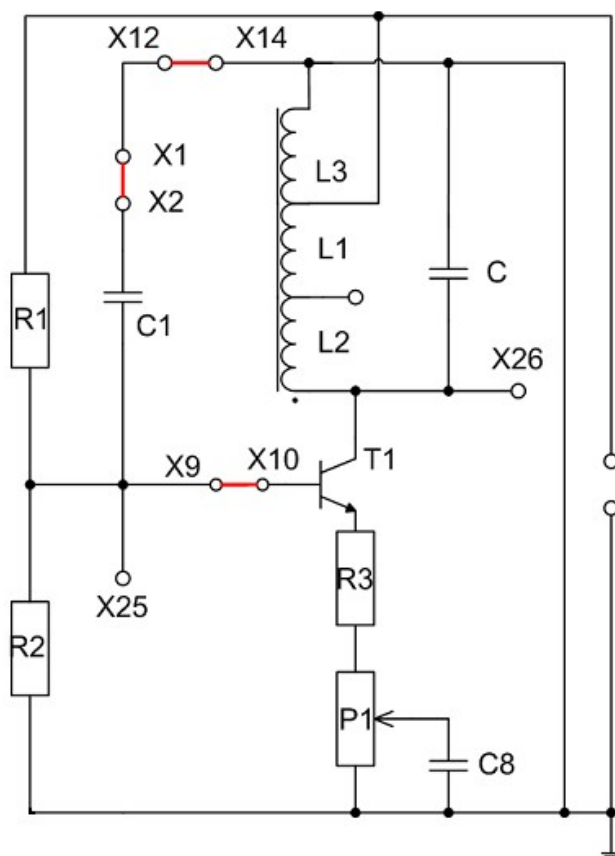
l.p.	Konfiguracja	C [pF]	f zm [kHz] (X28)	T [us]	f oblicz. [kHz]	Uwys [V] (X28)
1	L1 [X15 - X16] C2					-----
2	L1 [X15 - X16] C2 + C3 [X18 - X19]					-----
3	L1 [X15 - X16] C2 + C4 [X19 - X20]					
4	L1+L2 [X16 - X17] C2					-----
5	L1 +L2 [X16 - X17] C2 + C3 [X18 - X19]					
6	L1+L2 [X16 - X17] C2 + C4 [X19 - X20]					

Odczytaj wartości minimalne i maksymalne częstotliwości, oraz odpowiadające im napięcia wyjściowe zgodnie z tabelą 3.

Tabela 3

l.p.	Konfiguracja	f zm max [kHz]	Uwys [V] (X28)	f zm min [kHz]	Uwys [V] (X28)
1	L1 [X15 - X16] C2				
2	L1 [X15 - X16] C2 + C5 i C6 [X21 - X22]				

Pomiar 3. Połączenia dla generatora Hartleya



X1 - X2
 X4 - X5
 X9 - X10
 X12 - X14
 X15 - X27

Zasilanie - +15V; masa X30

Pozostałe połączenia zgodnie z tabelą pomiarową 4

UWAGA!
 L3 jest włączona do obwodu rezonansowego.

Tabela 4

l.p.	Konfiguracja	T [us]	f zm [kHz] (X28)	C [pF]	f oblicz. [kHz]	Uwyss [V] (X28)	UBSS [mV] (X25)
1	L1 [X15 - X16] C2					-----	-----
2	L1 [X15 - X16] C2 + C3 [X18 - X19]					-----	-----
3	L1 [X15 - X16] C2 + C4 [X19 - X20]						
4	L1 [X15 - X16] C2 + C5 i C6 [X21 - X22]					-----	-----
5	L1+L2 [X16 - X17] C2					-----	-----
6	L1 +L2 [X16 - X17] C2 + C3 [X18 - X19]						
7	L1+L2 [X16 - X17] C2 + C4 [X19 - X20]						

Pomiar 4. Wpływ napięcia zasilania na generowaną częstotliwość dla generatora Hartleya.

Tab. 5

Nap. zasilania	[V]	6	9	12	15
f zm (X28)	[kHz]				

Odczyt częstotliwości dla najmniejszych zniekształceń przebiegu sinusoidalnego.

5. Zadania do wykonania w sprawozdaniu.

Wyjaśnij jaki jest wpływ poszczególnych pojemności C5 i C6 i indukcyjności L3 na generowaną częstotliwość na podstawie wyników z pomiarów.

Opisz zasadę działania dla poszczególnych generatorów według następujących punktów:

- układ pracy tranzystora T1;
- czy wzmacniacz (tranzystor) odwraca fazę;
- jak zrealizowane jest dodatnie sprzężenie zwrotne i w jaki sposób spełniony jest warunek fazy;
- ile wynosi wartość wzmocnienia dla układu pierwszego i trzeciego.

Wykonaj przykładowe obliczenia dla pomiaru 1 i ostatniego (6 lub 7) dla tabeli 1, 2 i 4

Wyjaśnij co jest przyczyną zmian częstotliwości przy regulacji potencjometrem i dotykaniem sondą oscyloskopową do pp. X26.

Porównanie wartości zmierzonej i obliczonej. Zapisz wnioski z porównania.