

Wydział Fizyki  
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego  
Pracownia Elektroniczna

## 5. Generatory LC



### 1. Cel ćwiczenia

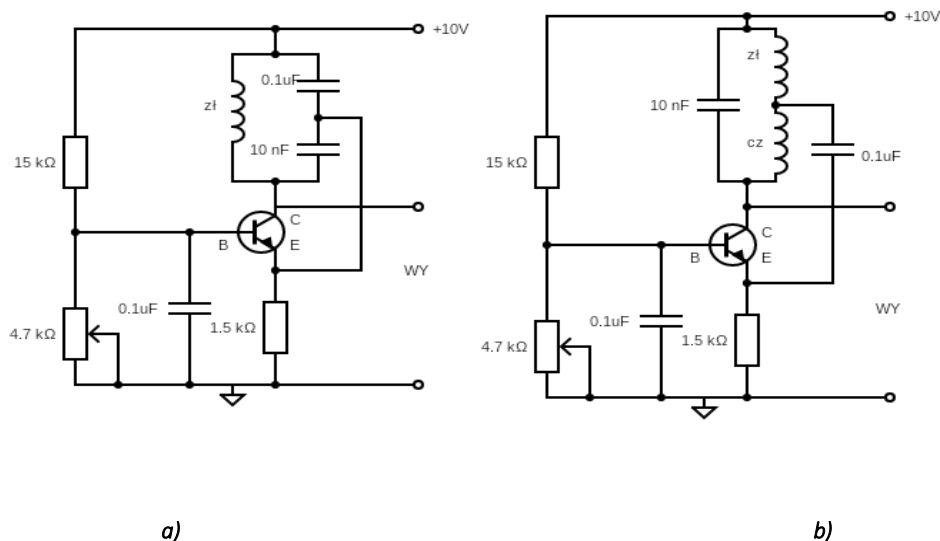
Celem ćwiczenia związanego z generatorami LC jest poznanie budowy oraz zasady działania układów elektronicznych opartych na rezonansie LC, w tym przypadku generatorów Colpittsa oraz Hartleya. Ćwiczenie umożliwia poznanie pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego oraz metody regulacji wzmacnienia układu. Dokonuje się również tutaj pomiaru okresu drgań dla generatorów związanego z częstotliwością sygnału generowanego przez te układy.

### 2. Zagadnienia do przygotowania

- użyte na schemacie ideowym symbole graficzne elementów elektronicznych
- definicję pasma przenoszenia i dobroci obwodu rezonansowego
- definicję częstotliwości rezonansowej

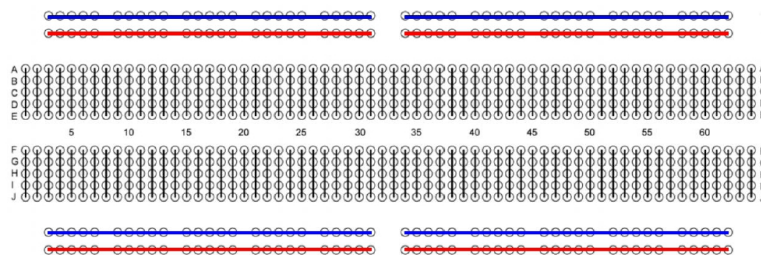
### 3. Wykonanie ćwiczenia

Schemat układów pomiarowych – Zestaw IV

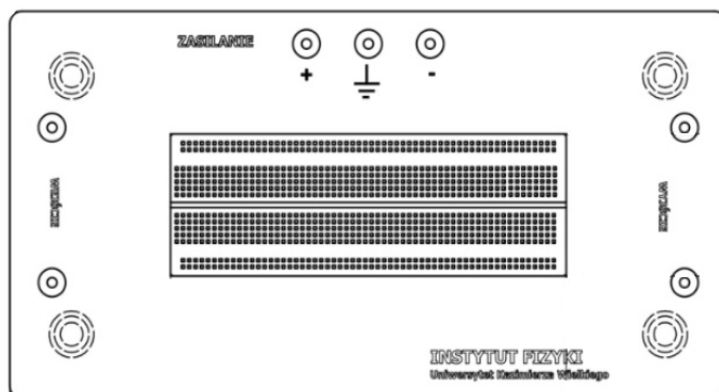


Rys.1. Schematy układów pomiarowych: a) generator Colpittsa  
b) generator Hartleya

**Uwagi montażowe:** Dla doprowadzenia napięcia zasilania oraz masy przyrządów pomiarowych przewidziane są górne i dolne szyny z symbolami (+) i (-) umieszczone na płytce stykowej:

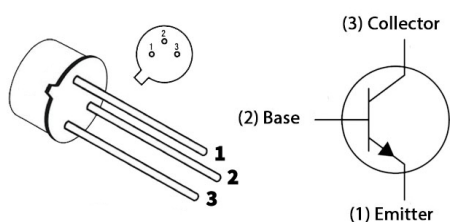


Rys.2. Schemat połączeń na płytce stykowej



Rys.3. Prototypowa płytki stykowa

Zwrócić szczególną uwagę na poprawne podłączenie tranzystora typu NPN (BFP519), doprowadzając do kolektora tranzystora napięcie, w przeciwnym wypadku grozi to uszkodzeniem tranzystora.



Rys.4 Tranzystor typu BFP519 (widok z boku i z dołu)

i. Dla generatora Colpittsa:

- a) Zmontować układ według schematu z Rys.1a) używając cewki w kolorze złotym, przełączyć oscyloskop na pomiar napięć zmiennych AC (Conf), nastawy: 100 mV oraz 20us do znalezienia sygnału. Użyć pokrętła TRIG do stabilizacji sygnału oraz dopasować sygnał do okna oscyloskopu.
- b) Zaobserwować zależność amplitudy i kształtu sygnału generowanego przez generator Colpittsa od wzmocnienia zmieniając ich parametry potencjometrem.
- c) Zmierzyć okres drgań jaki można otrzymać w wyniku przestrajania obwodu rezonansowego potencjometrem. Zaobserwować przy jakim położeniu potencjometru następuje maksymalne wzmocnienie sygnału. Znając okres wyliczyć odpowiadającą mu częstotliwość oraz indukcyjność dla cewki czarnej.
- d) Powtórzyć podpunkty b) i c) dla cewki w kolorze czarnym

ii. Dla generatora Hartleya:

- a) Zmontować układ według schematu z Rys.1b) używając obu cewek połączonych ze sobą szeregowo, przełączyć oscyloskop na pomiar napięć zmiennych AC (Conf), nastawy: 100mV oraz 20us do znalezienia sygnału oraz dopasować sygnał do okna oscyloskopu
- b) Zaobserwować zależność amplitudy i kształtu sygnału generowanego przez generator Hartleya od wzmocnienia zmieniając ich parametry potencjometrem.
- c) Zmierzyć okres drgań jaki można otrzymać w wyniku przestrajania obwodu rezonansowego

potencjometrem. Zaobserwować przy jakim położeniu potencjometru następuje maksymalne wzmocnienie sygnału. Znając okres wyliczyć odpowiadającą mu częstotliwość oraz indukcyjność zastępczą cewek połączonych szeregowo.

Pojemność cewki obliczyć ze wzoru: 
$$L = \frac{1}{4 \pi^2 f^2 C}$$

#### 4. **Opracowanie**

Opracowanie powinno zawierać wyniki pomiarów i obserwacji, w szczególności:

1. Wartość okresu drgań generatora Colpittsa przy którym następuje maksymalne wzmocnienie sygnału, odpowiadającą mu częstotliwość oraz indukcyjność dla każdej cewki
2. Wartość okresu drgań generatora Hartleya przy którym następuje maksymalne wzmocnienie sygnału, odpowiadającą mu częstotliwość oraz indukcyjność dla cewki zastępczej (obie połączone szeregowo)

W podsumowaniu ćwiczenia powinno znaleźć się porównanie indukcyjności cewek poszczególnych generatorów wraz z komentarzami dotyczącymi każdego podpunktu

#### 5. **Literatura**

1. P.Horowitz, W.Hill „Sztuka elektroniki” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2006
2. U.Tietze, C.Schenk „ Układy półprzewodnikowe” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2009
3. J.Watson „Elektronika” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2002
4. R.Śledziwski „Elektronika dla fizyków” PWN 1984
5. T.Stacewicz, A.Kotlicki „Elektronika w laboratorium naukowym” Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1994
6. M.Nadachowski, Z. Kulka „Analogowe układy scalone” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 1985
7. T.Szczurek „Ćwiczenia pracowni elektronicznej II” Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 1994
8. M.Niedźwiecki, M.Rasiukiewicz „Nieliniowe elektroniczne układy analogowe” Wydawnictwa Naukowo – Techniczne 1994