

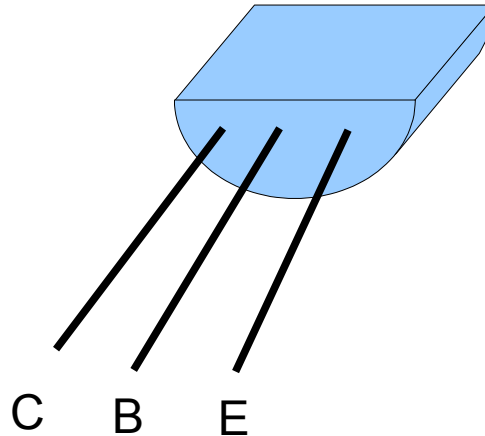
# **Laboratorium Przyrządów Półprzewodnikowych**

## **Laboratorium 2**

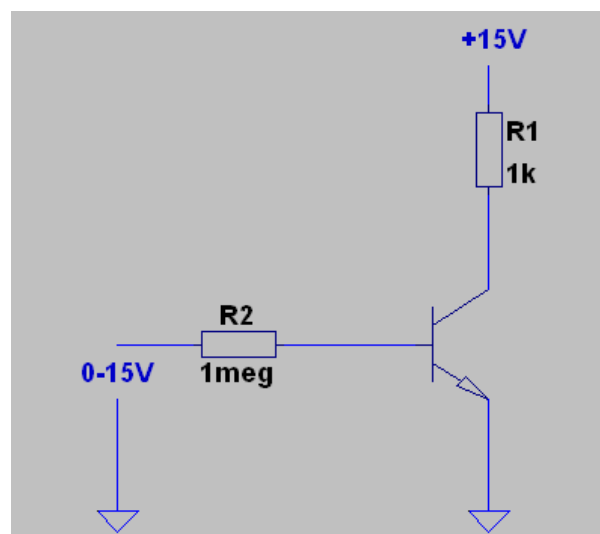


## Badanie układów z tranzystorem bipolarnym.

1. W ćwiczeniu wykorzystywany będzie tranzystor bipolarny NPN. Rozkład wyprowadzeń dla wykorzystywanego typu tranzystora podany jest na poniższym rysunku.



2. Proszę odczytać z oznaczeń a następnie zmierzyć wartości wszystkich rezystorów i kondensatorów w zestawie do dzisiejszego ćwiczenia.
3. Wyznaczenie współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystora. W ćwiczeniu zaniedbamy niewielki wpływ napięcia  $U_{CE}$  na wyniki pomiarów. Proszę zmontować układ ze schematu poniżej.

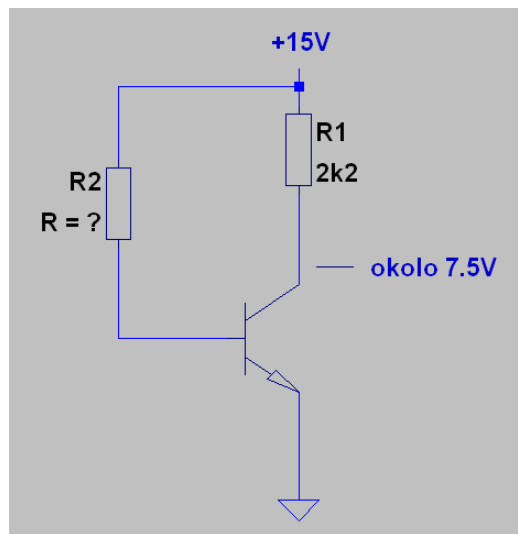


**UWAGA!** 1meg = 1 000 000  $\Omega$

Proszę zmieniać wartość napięcia dołączonego do rezystora R2 w granicach od 0 do 15 V. Mierząc napięcia na rezystorach R1 i R2 dla każdego ustawienia napięcia wyznaczyć prądy  $I_B$  oraz  $I_C$ . Następnie, dla każdego punktu wyznaczyć wartość wzmocnienia prądowego. Proszę w opracowaniu naszkicować wykres zależności  $\beta = f(I_C)$ .

Od tej chwili proszę bardzo dbać o tranzystor, gdyż odczytane właśnie wartości są prawidłowe jedynie dla tego, konkretnego egzemplarza tranzystora.

4. Układ polaryzacji ze stałym prądem bazy  
 Proszę zmontować układ ze schematu poniżej.



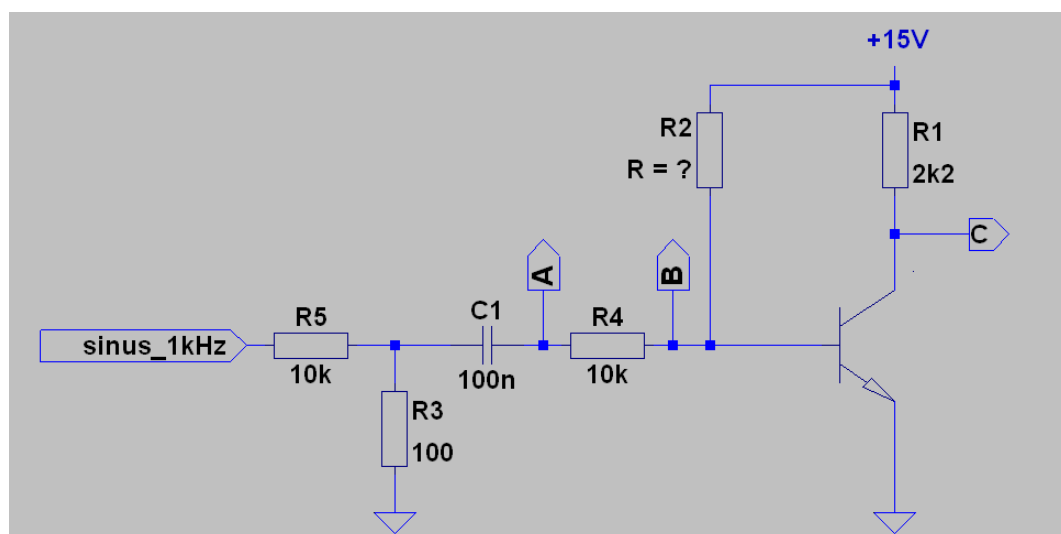
Wartość rezystora R2 należy wyliczyć z użyciem wyznaczonej wcześniej zależności  $\beta = f(I_C)$ .

Kolejność postępowania:

- wyznaczyć prąd kolektora,
- wyznaczyć, na podstawie zależności  $\beta = f(I_C)$ , prąd bazy,
- wyznaczyć wartość rezystora R2 ze wzoru:  $R2 \cdot I_B + 0,7 = 15$

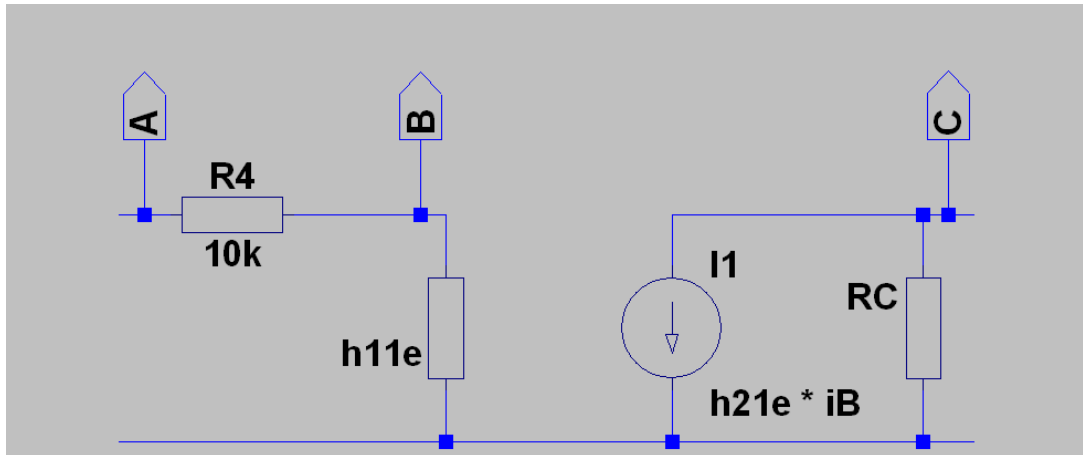
Potrzebną rezystancję należy złożyć z dostępnych elementów. Proszę użyć najbliższej tej wyliczonej, możliwej do ułożenia wartości rezystancji. Proszę zweryfikować wartość napięcia kolektora. Powinno wynosić około 7,5V. Około =  $\pm 1V$

5. Badanie wzmacniacza w układzie wspólnego emitera.  
 Układ zmontowany w poprzednim punkcie proszę wzbogacić o nowe elementy, według poniższego schematu:



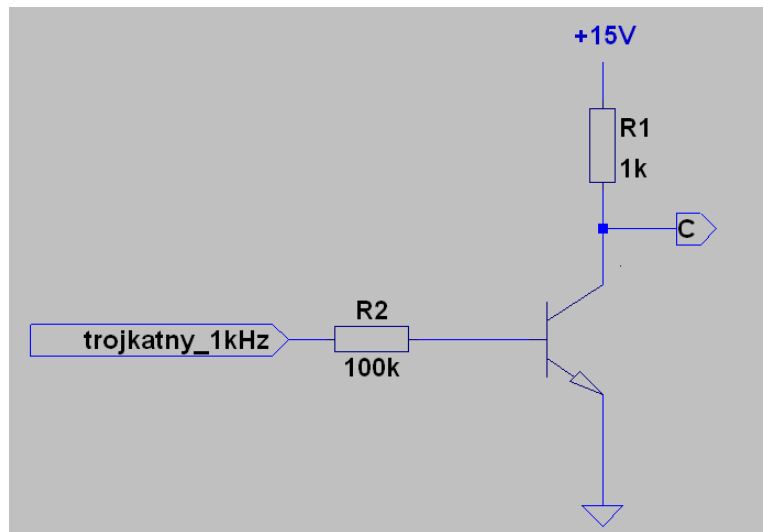
Proszę ustawić amplitudę wejściowego przebiegu sinusoidalnego tak, aby napięcie przemienné (kanał oscyloskopu w trybie AC) w punkcie C wynosiło poniżej 5 V międzyszczytowo. Proszę

zmierzyć wartości napięć przemiennych (kanał oscyloskopu w trybie AC) w punktach A oraz B. Na podstawie znajomości wartości napięć w punktach A, B oraz C proszę wyznaczyć wzmacnienie napięciowe  $k_u$  układu (jako sygnał wejściowy proszę potraktować sygnał w punkcie B) oraz wartość impedancji wejściowej  $h_{11e}$  układu. Do obliczenia impedancji wejściowej układu proszę posłużyć się schematem zastępczym tranzystora:



Proszę przyjąć  $h_{21e} = \beta$  i wyznaczyć teoretyczną wartość wzmacnienia układu. Proszę porównać wynik z wartością wyznaczoną eksperymentalnie.

6. Charakterystyka przejściowa inwertera tranzystorowego.  
Proszę połączyć układ według rysunku:



Wejściowy sygnał trójkątny musi mieć amplitudę rzędu kilku woltów. Proszę przełączyć oscyloskop w tryb XY. Na wejście jednego z kanałów proszę podłączyć sygnał wejściowy, na drugi kanał – sygnał wyjściowy (z punktu C). W ten sposób na ekranie powinna pojawić się charakterystyka przejściowa  $U_{wy} = f(U_{we})$ . Proszę wyznaczyć wartość nachylenia tej charakterystyki w zakresie aktywnej pracy tranzystora na tej podstawie wyznaczyć wartość wzmacnienia układu. Proszę porównać wartość wzmacnienia z wartością otrzymaną ze wzoru:

$$k_u = \beta \cdot \frac{R_C}{R_B}$$

$$R_C = R1$$

$$R_B = R2$$