



Katedra Inżynierii Systemów, Sygnałów i Elektroniki

Wydział Elektryczny

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

## LABORATORIUM

# Elektronika

## Wzmacniacz tranzystorowy

Opracował:  
mgr inż. Andrzej Biedka

### Wymagania, znajomość zagadnień:

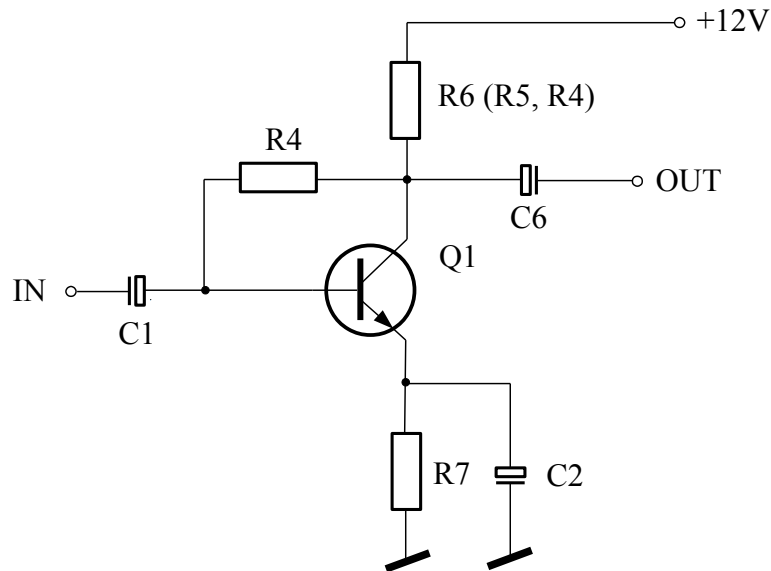
1. Podstawowych parametrów elektrycznych i charakterystyk graficznych tranzystorów bipolarnych.
2. Rozwiązań układowych obwodu polaryzacji tranzystora bipolarnego w układach WE, WK.
3. Zasad doboru punktu pracy tranzystora w układach wzmacniaczy
4. Układów pomiarowych i zasad pomiaru wzmocnienia napięciowego, rezystancji wejściowej, wyjściowej oraz charakterystyk częstotliwościowych i fazowych wzmacniaczy
5. Pomiarów napięć, czasów, częstotliwości i fazy z wykorzystaniem oscyloskopu

### Literatura:

1. Tietze U., Schenk Ch. – Układy półprzewodnikowe. WNT 1995
2. Horowitz P., Hill W. - Sztuka elektroniki, część 1. WKiŁ 1995
3. Pawłowski J. - Podstawowe układy elektroniczne. Wzmacniacze i generatory.
4. Guziński A. - Liniowe elektroniczne układy analogowe. WNT, W-wa 1992
5. Nosal Z., Baranowski J. – Układy elektroniczne cz.1. Układy analogowe liniowe. WNT 1993
6. Rusek M., Pasierbiński J. - Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, W-wa 1991
7. Rydzewski J. - Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 1999
8. Wykłady

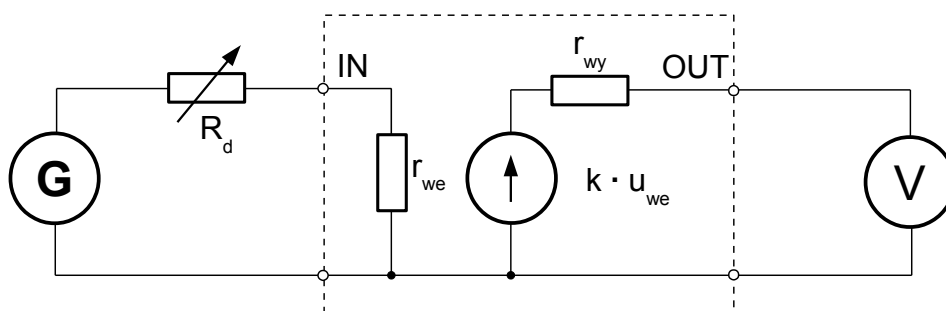
## 1. Badanie wzmacniacza tranzystorowego w układzie wspólnego emitera

- 1.1 Korzystając z elementów znajdujących się w obszarze **block a** zestawu laboratoryjnego KL23003 (p. ZAŁĄCZNIK), połączyć układ wzmacniacza ze sprzężeniem kolektorowym:



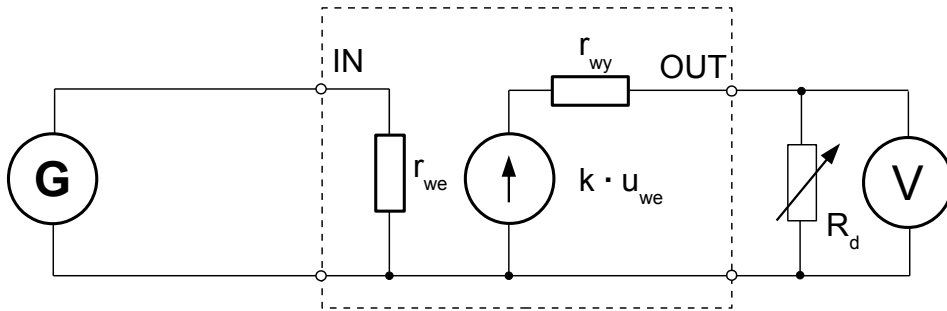
Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza tranzystorowego w układzie wspólnego emitera, ze sprzężeniem kolektorowym

- 1.2. Określić punkt pracy tranzystora w połączonym układzie.
- 1.3. Narysować układ pomiaru wzmocnienia napięciowego wzmacniacza. Zmierzyć wzmocnienie dla różnych rezystancji kolektorowych oraz przy załączonym i wyłączonym kondensatorze C2.
- 1.4. W układzie pomiarowym według poniższego schematu zmierzyć rezystancję wejściową badanych wzmacniaczy.



Rys. 2. Układ pomiaru rezystancji wejściowej wzmacniacza

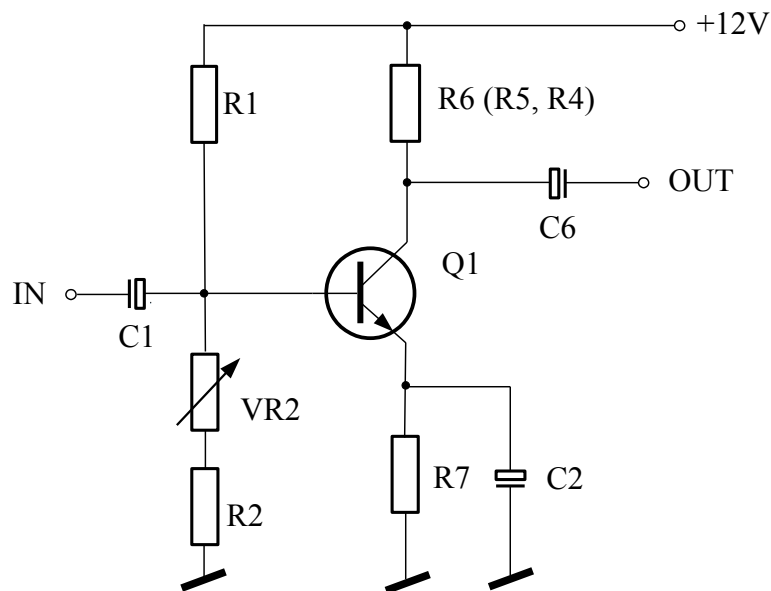
1.5. W układzie pomiarowym według poniższego schematu zmierzyć rezystancję wyjściową badanych wzmacniaczy.



Rys. 3. Układ pomiaru rezystancji wyjściowej wzmacniacza

1.6. W układzie pomiarowym z punktu 1.3 zmierzyć charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza dla wybranej wartości rezystancji kolektorowej oraz dla załączonego i wyłączanego kondensatora C2. Charakterystykę należy mierzyć w skali logarytmicznej przyjmując wartości częstotliwości równe 1, 2, 4, 6, 8 w każdej dekadzie. Dla dwóch częstotliwości każdej dekady zmierzyć przesunięcie fazowe między sygnałem wejściowym i wyjściowym.

1.7. Korzystając z elementów znajdujących się o w obszarze **block a** zestawu laboratoryjnego KL23003 (p. ZAŁĄCZNIK), połączyć układ wzmacniacza z potencjometrycznym zasilaniem obwodu bazy:

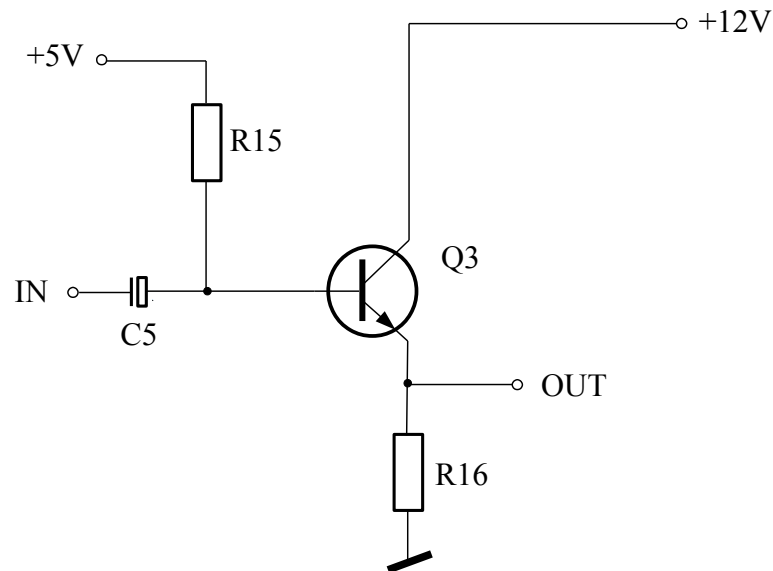


Rys. 4. Schemat ideowy wzmacniacza tranzystorowego w układzie wspólnego emitera, z potencjometrycznym zasilaniem bazy.

1.8. W połączonym układzie regulując wartość rezystancji VR2 (zewnętrzny moduł potencjometru o rezystancji 10kom) dobrać punkt pracy, w którym napięcie stałe mierzone między kolektorem tranzystora Q1 a masą będzie wynosić ok.  $\frac{1}{2} V_{cc}$ . Wykonać pomiary według punktów 1.3, 1.4, 1.5, 1.6.

## 2. Badanie wzmacniacza tranzystorowego w układzie wspólnego kolektora

- 2.1. Korzystając z elementów znajdujących się w obszarze *block c* zestawu laboratoryjnego KL23003 (p. ZAŁĄCZNIK) połączyć wzmacniacz w układzie wspólnego kolektora:

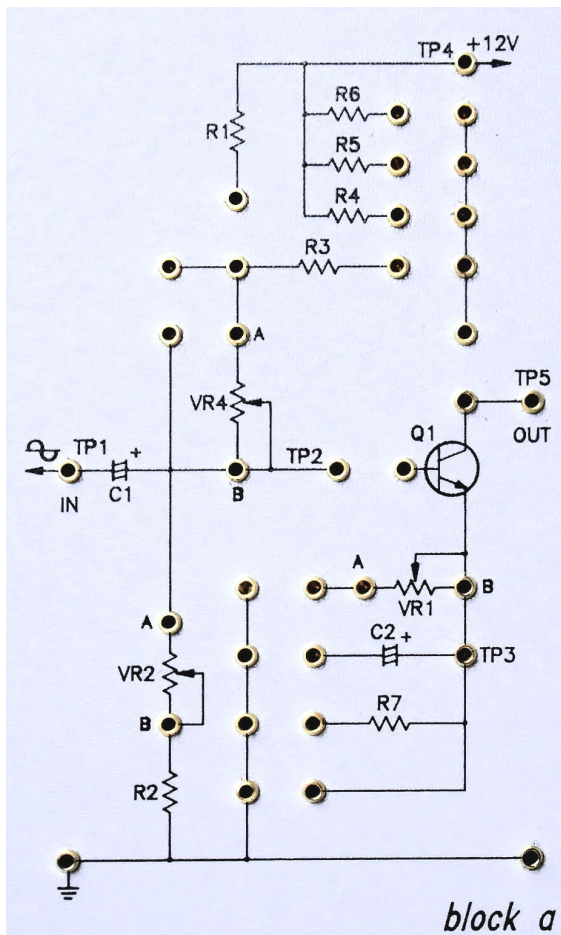


Rys. 5. Schemat ideowy wzmacniacza tranzystorowego w układzie wspólnego kolektora (wtórnika emiterowego).

- 2.1. Zmierzyć wzmocnienie napięciowe, rezystancję wejściową, charakterystykę częstotliwościową w układzie wtórnika emiterowego.

**Sprawozdanie powinno zawierać:** schematy układów pomiarowych, spis przyrządów, wyniki pomiarów w tabelach, obliczenia, wykresy charakterystyk, porównanie wartości pomierzonych z wartościami obliczonymi teoretycznie, wnioski.

## ZAŁĄCZNIK



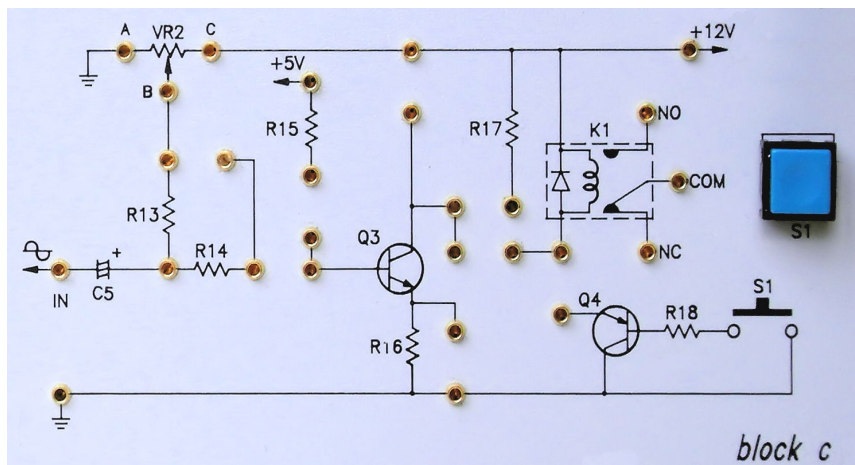
Wykaz elementów:

R1	47 kom ± 5%/0,25W
R2	1 kom ± 5%/0,25W
R3	100 kom ± 5%/0,25W
R4	4,7 kom ± 5%/0,25W
R5	3,3 kom ± 5%/0,25W
R6	2,2 kom ± 5%/0,25W
R7	1 kom ± 5%/0,25W

C1	22μF/25V
C2	22μF/25V
C6	47μF/25V

Q1	2N3904
----	--------

Fot. 1. Obszar *block a* zestawu KL23003



Wykaz elementów:

R13	10 kom ± 5%
R14	47 kom ± 5%
R15	22 kom ± 5%
R16	2,2kom ± 5%

C1	10μF/25V
----	----------

Q1	2N3904
----	--------

Fot. 1. Obszar *block c* zestawu KL23003