

Sprawozdanie 3

Jan Bronicki 249011

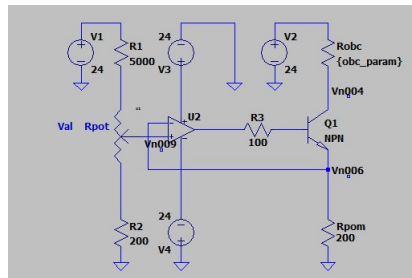
1 Zadanie

Zadanie: Opisać schemat, policzyć, wyznaczyć parametry i przesymulować układ 4..20mA dla wybranych 3 wartości R_{pom} i dla nich określić : max wartość R_{obc} dla $I=4:20mA$, wykonać wykres $U_{ster}(U_{ce})$, $U_{ce}(R_{obc})$, $R_{obc}(P_{diss})$ dla wybranych R_{obc} oraz I_z (x3).

2 Moduł 4..20mA

2.1 NPN

- Schemat



- Wyznaczenie parametrów

2.1.1 $R_{pom} = 10\Omega$

Wybrana wartość, dla $R_3 = 100\Omega$

Zakres napięcia do sterowania:

$$I_{min} = 4mA \rightarrow U_{4mA} = 4mA \cdot 10\Omega = 0.04V$$

$$I_{max} = 20mA \rightarrow U_{20mA} = 20mA \cdot 10\Omega = 0.2V$$

Maksymalne wartości R_{obc} , czyli R_{max} :

$$R_{max} = \frac{24V - U_{CE_{min}} - R_{pom} \cdot I_{max}}{I_{max}}$$

Aby wartość $U_{CE} \geq 0.1V$, gdzie $I_{max} = 20mA$:

$$R_{max} = \frac{24V - 0.1V - 10\Omega \cdot 20mA}{20mA} = 1185\Omega$$

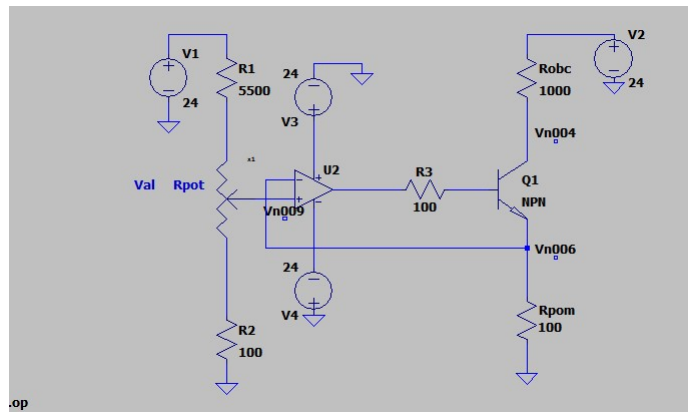
Przyjęta wartość, dla $R_{obc} = 1000\Omega$, $I_{sterowania} = 4mA$:

$$R_1 = \frac{24V - U_{20mA}}{I_{sterowania}} = \frac{24V - 0.2V}{4mA} = 5950\Omega$$

$$R_{pot} = \frac{U_{20mA} - U_{4mA}}{I_{sterowania}} = \frac{0.20V - 0.04V}{4mA} = 40\Omega$$

$$R_2 = \frac{U_{4mA}}{I_{sterowania}} = \frac{0.04V}{10mA} = 10\Omega$$

Schemat:



Wykresy:

- $U_{ster}(U_{CE})$
- $U_{CE}(R_{obc}), gdzie Val = 50, R_{max} = 1981\Omega$

2.1.2 $R_{pom} = 100\Omega$

Przyjęte $R_{obc} = 1000\Omega$:

Wartość, dla $R_3 = 100\Omega$

Napięcie do sterowania:

$$I_{min} = 4mA \rightarrow U_{4mA} = 4mA \cdot 100\Omega = 0.4V$$

$$I_{max} = 20mA \rightarrow U_{20mA} = 20mA \cdot 100\Omega = 2V$$

Sterowanie: $I_{sterowania} = 4mA$:

$$R_1 = \frac{24V - U_{20mA}}{I_{sterowania}} = \frac{24V - 2V}{4mA} = 5500\Omega$$

$$R_{pot} = \frac{U_{20mA} - U_{4mA}}{I_{sterowania}} = \frac{2V - 0.4V}{4mA} = 400\Omega$$

$$R_2 = \frac{U_{4mA}}{I_{sterowania}} = \frac{0.4V}{4mA} = 100\Omega$$

Schemat:

Wykresy:

- $U_{ster}(U_{CE})$
- $U_{CE}(R_{obc})$, gdzie $Val = 50$, $R_{max} = 1891\Omega$
- $R_{obc}(P_{diss})$, gdzie $Val = 50$, $R_{max} = 1891\Omega$

2.1.3 $R_{pom} = 200\Omega$

Wartość, dla $R_3 = 100\Omega$

Napięcie do sterowania:

$$I_{min} = 4mA \rightarrow U_{4mA} = 4mA \cdot 200\Omega = 0.8V$$

$$I_{max} = 20mA \rightarrow U_{20mA} = 20mA \cdot 200\Omega = 4V$$

$$R_{obc} = 800\Omega$$

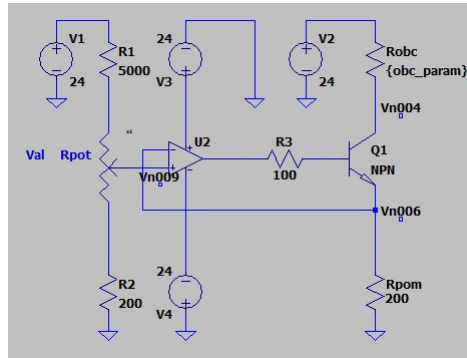
Pozostałe wartości rezystorów, dla $I_{sterowania} = 4mA$:

$$R_1 = \frac{24V - U_{20mA}}{I_{sterowania}} = \frac{24V - 4V}{4mA} = 5000\Omega$$

$$R_{pot} = \frac{U_{20mA} - U_{4mA}}{I_{sterowania}} = \frac{4V - 0.8V}{4mA} = 800\Omega$$

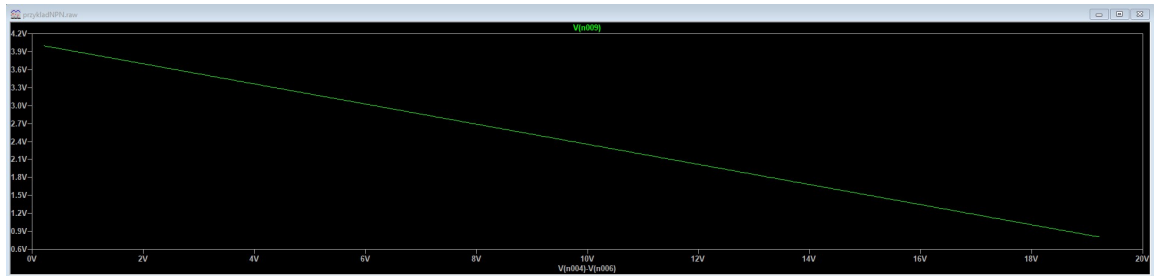
$$R_2 = \frac{U_{4mA}}{I_{sterowania}} = \frac{0.8V}{10mA} = 200\Omega$$

Schemat:

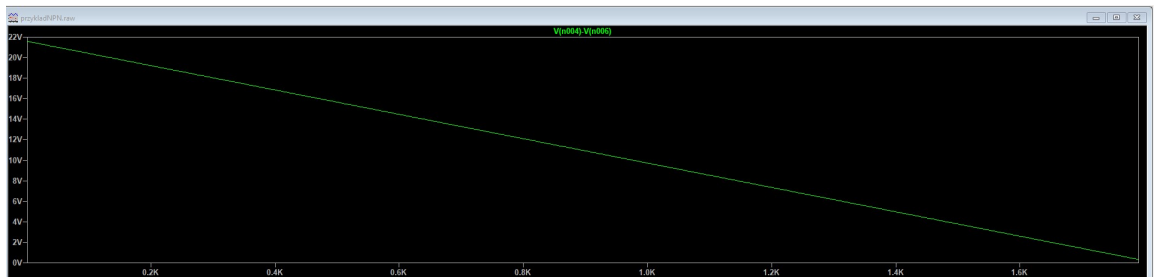


Wykresy:

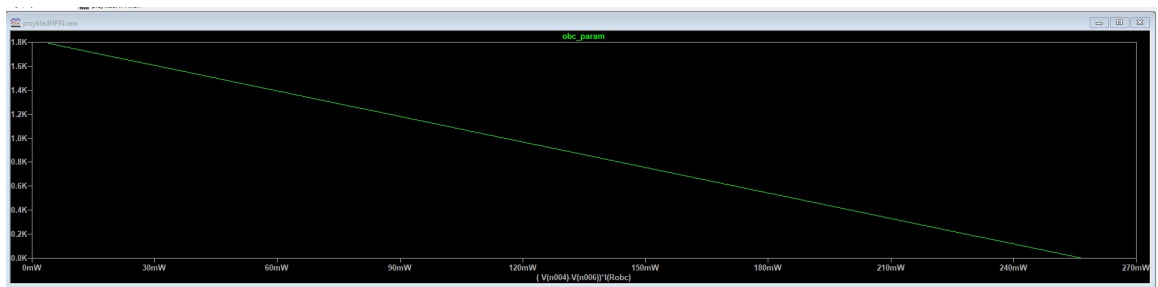
$$U_{ster}(U_{CE})$$



$$U_{CE}(R_{obc}), \text{gdzie } Val = 50, R_{max} = 1791\Omega$$



$$R_{obc}(P_{diss}), \text{gdzie } Val = 50, R_{max} = 1791\Omega$$



2.2 PNP

- Schemat
- Wyznaczenie parametrów

3 Wnioski