

PROIECT TEHNICI CAD

TITLUL PROIECTULUI:

CIRCUIT PENTRU CONTROLUL PRESIUNII ÎNTR-O CAMERĂ HIPERBARĂ

Profesori îndrumători:

Prof. Dr. Ing. Ovidiu Aurel Pop

Prof. Ing. Elena Mirela Stetco

Borodi Sara Damaris

Grupa 2122

Seria A

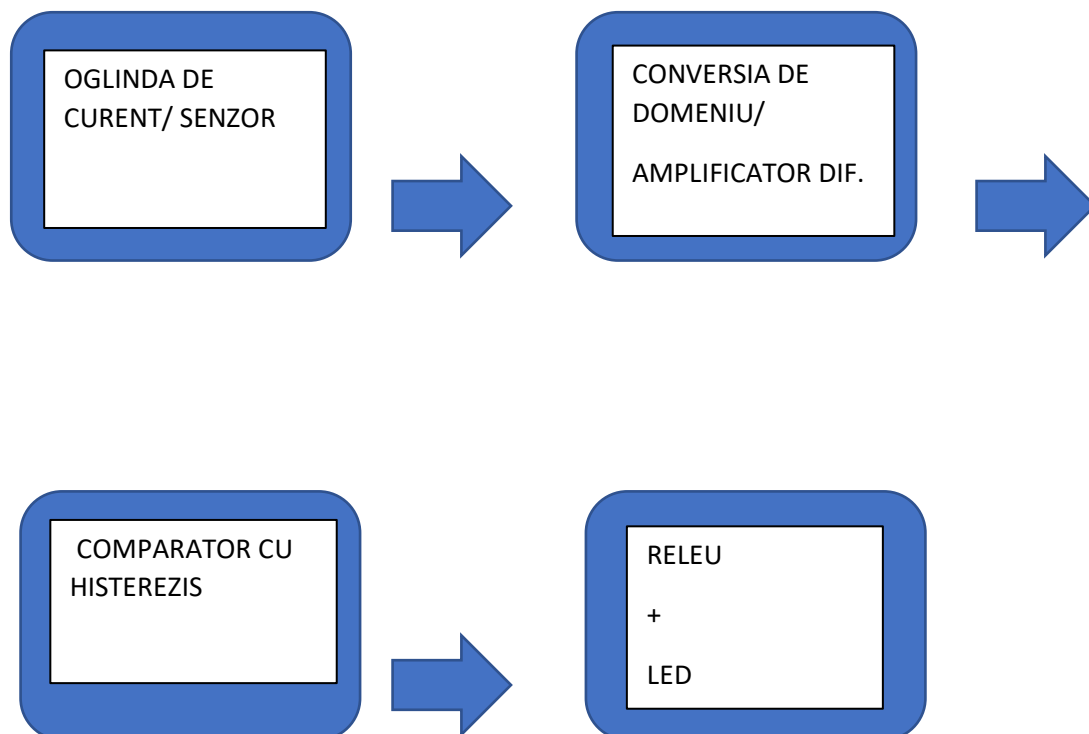
CUPRINS

1. Date de proiectare.....	4
2. Schema bloc.....	5
3. Schema electrica.....	6
4. Oglinda de curent.....	7
5. Amplificatorul diferențial	10
6. Comparator cu histerezis	11
7. LED și Releu	14
8. Bibliografie	16

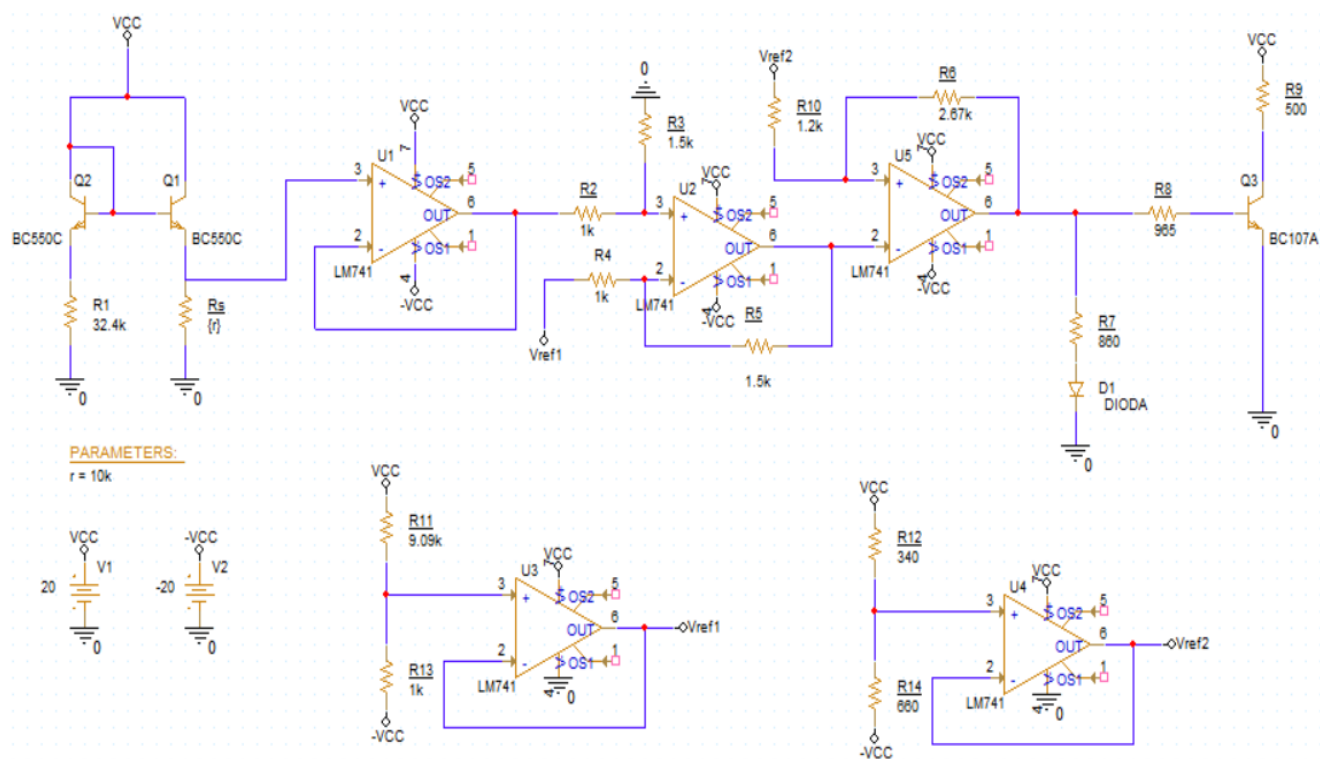
1.DATE DE PROIECTARE

Să se proiecteze un sistem de control al presiunii într-o cameră hiperbară. Știind că senzorul de presiune folosit poate să măsoare presiunea liniară în domeniul 1030-1460, sistemul se va proiecta astfel încât presiunea din camera hiperbară să se mențină în intervalul 1100-1400. Senzorul de presiune se va polariza în curent. Variația liniară a rezistenței electrice a senzorului cu presiunea este 10k - 30k și trebuie convertită într-o variație de tensiune în domeniul $[0 - (VCC-2V)]$. În camera hiperbară, presiunea este menținută în domeniul specificat cu ajutorul unei pompe, comandată de un comparator și un releu electromagnetic. Ansamblul pompă – releu se va modela cu ajutorul unui rezistor. Starea pompei (pornit/oprit) este semnalizată de un LED având culoarea albastră. $VCC=20V$.

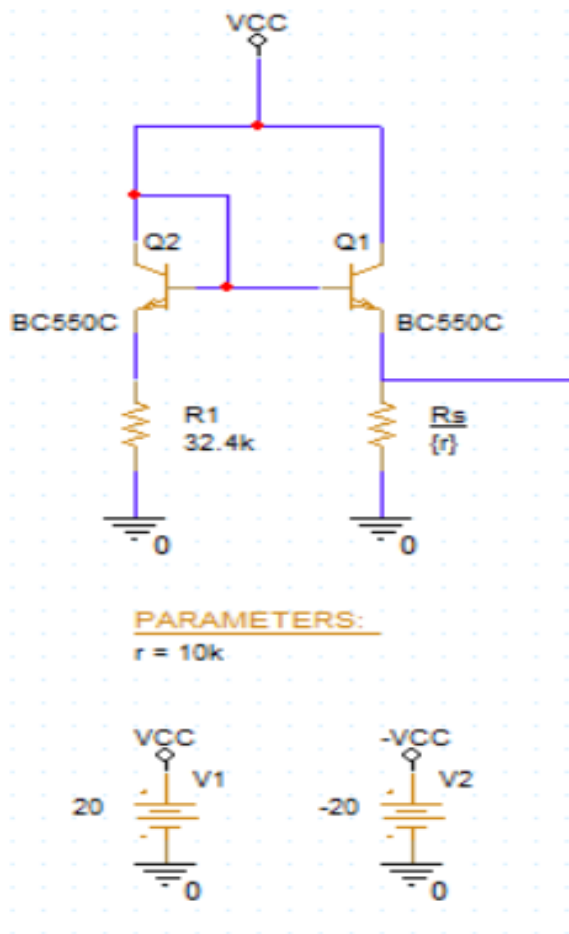
2.SCHEMA BLOC



3.SCHEMA ELECTRICĂ



4. OGLINDA DE CURENT



Pentru oglinda de curent am folosit două tranzistore bipolare pnp(BC556A). Oglinda este alimentată la tensiunea specificată $V_{CC}=20V$ și conectată cu rezistențele R_1 și R_2 (rezistența senzorului cuprinsă în intervalul 10K-30K).

În oglindă vom avea: $I_{max} = \frac{V_{CC}-2V}{R_{s\ max}} = \frac{20V-2V}{30K} = 600\mu A$

$$R_s = \frac{V_{rs}}{I_s}$$

$$V_{rs\ max} = I_s \cdot R_{s\ max} = 600\mu \cdot 30K = 18V$$

$$V_{rs\ min} = I_s \cdot R_{s\ min} = 600\mu \cdot 10K = 6V$$

$$V_{ogl} = V_{CC} - R_s I_s = V_{CC} - V_{R_s}$$

$$V_{ogl\ min} = 20V - 18V = 2V$$

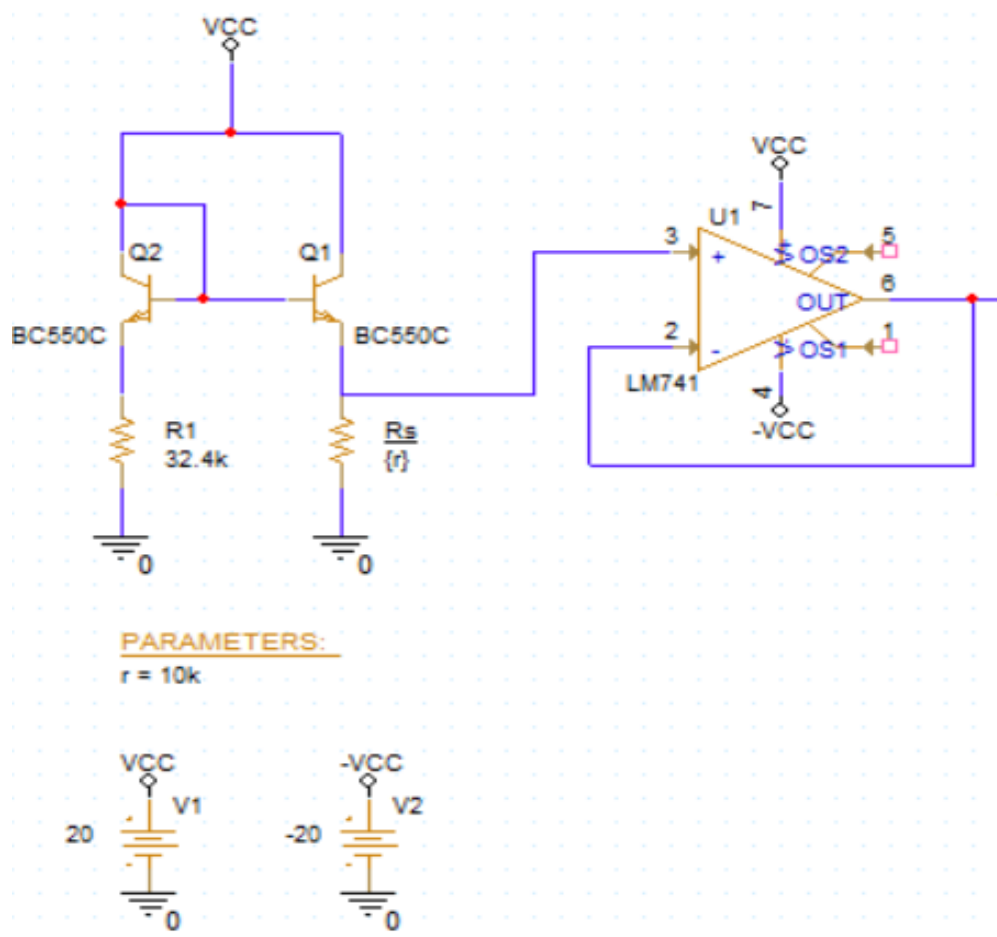
$$V_{ogl\ max} = 20V - 6V = 14V$$

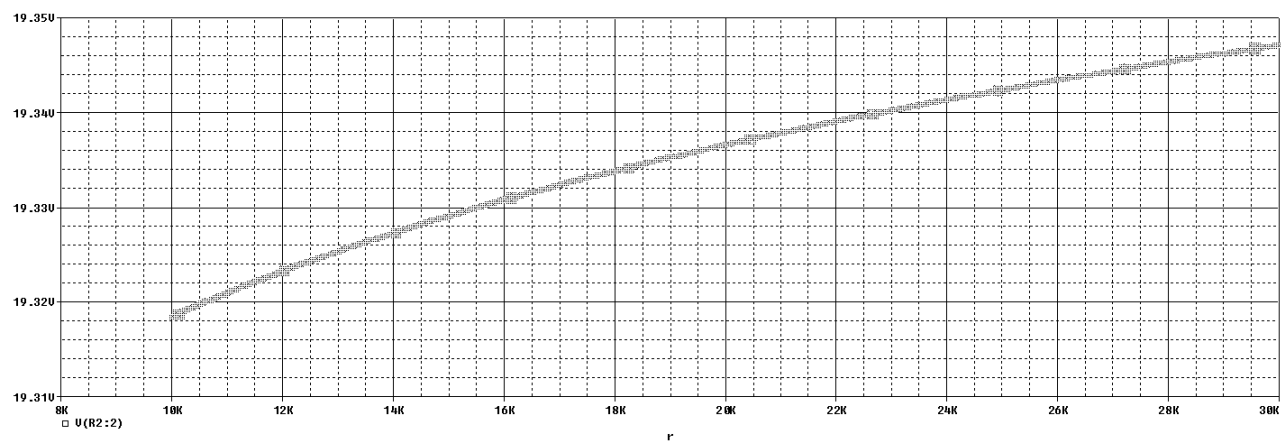
$$V_{ogl} \in [2V, 14V]$$

$$R_1 = \frac{V_{CC}-V_{BE}}{I_{max}} = \frac{20V-0.7V}{600\mu A} \approx 32.4K$$



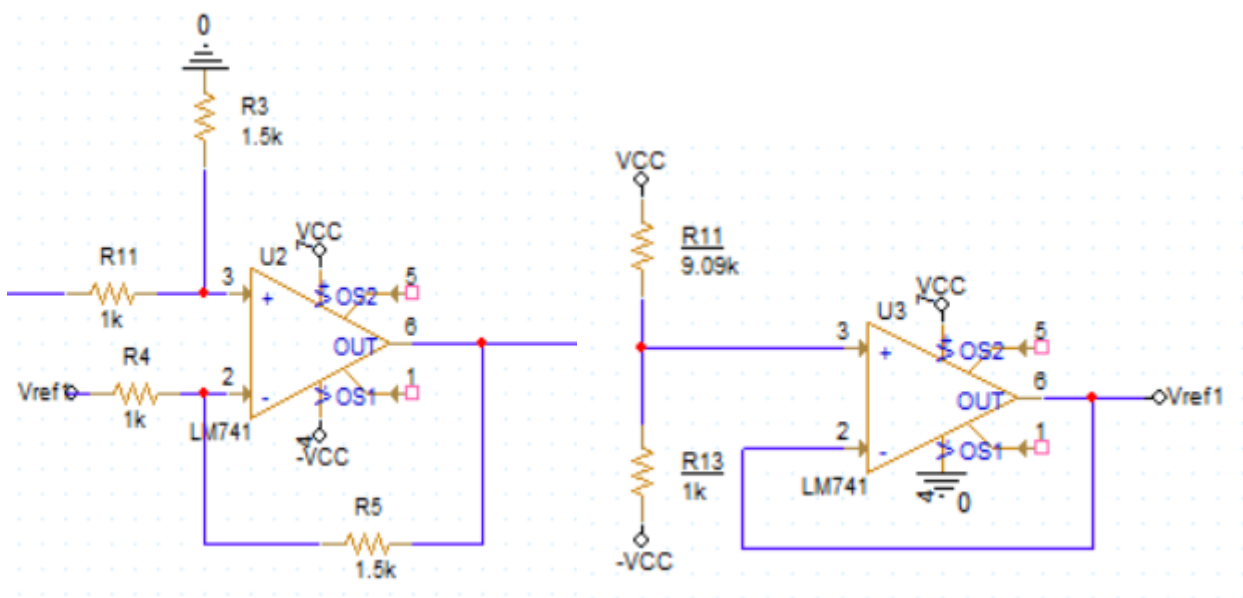
Pentru a face adaptarea de impedanță, după blocul cu oglinda de curent, am adăugat un repertoriu de tensiune.





(caracteristica de iesire a oglinzii și repertorului)

5. AMPLIFICATORUL DIFERENȚIAL



Pentru amplificatorul diferențial a utilizat un LM741 alimentat la tensiunile de alimentare VCC și -VCC. La borna pozitivă a acestuia avem un divizor de tensiune format din rezistențele R3 și R2 iar la borna negativă R4 și o tensiune de referință. Pe reacția negativă avem rezistența R5.

Aleg $R_3 = R_5$ și $R_2 = R_4$

$$V_{out2} = \frac{R_5}{R_4} (V_{out1} - V_{ref}) \quad V_{out2} \in [0V, 18V]$$

$$V^+ = \frac{R_3}{R_1 + R_3} V_{out1} \quad \Rightarrow \quad V_{out2} = \frac{R_5}{R_4} (V_{out1} - V_{ref1})$$

$$V^- = \frac{\frac{V_{ref1}}{R_1} + \frac{V_{out2}}{R_5}}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}}$$

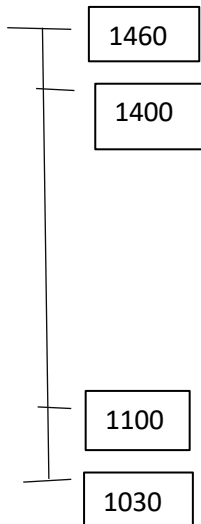
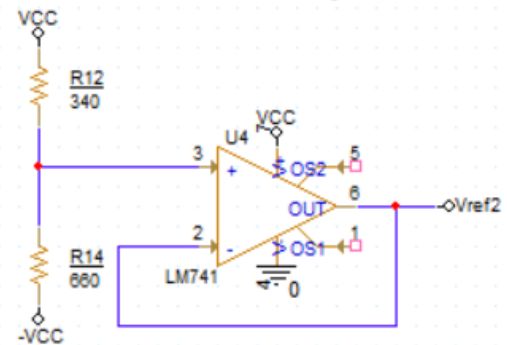
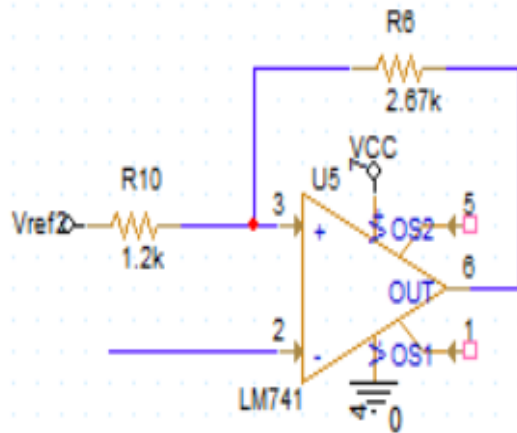
$$0 = \frac{R_5}{R_4} (2 - V_{ref}) \Rightarrow V_{ref} = 2V$$

$$18 = \frac{R_5}{R_4} (14 - V_{ref}) = \frac{R_5}{R_4} (14 - 2) \Rightarrow \frac{R_5}{R_4} = \frac{18}{12} \Rightarrow \frac{R_5}{R_4} = 1.5$$

Aleg $R_4 = 1K$; $R_5 = 1.5K \Rightarrow$

$$R_2 = 1K; R_3 = 1.5K$$

6.COMPARATORUL CU HISTEREZIS



$$P_{mas} = [1030 - 1460][mBar]$$

$$P_{-} = [1100 - 1400][mBar]$$

$$\frac{30K - 10K}{146mBar - 1030mBar} = \frac{20K}{430mBar} = 46.51\Omega / mBar$$

$$R_1 = 10K + 70 \cdot 46.51 = 13.2K$$

$$R_2 = 30K - 60 \cdot 46.51 = 27.3K$$

$$V_{max} = VCC - R_1 I = 12.1V$$

$$V_{min} = VCC - R_2 I = 3.7V$$

$$1 \text{ bar} = \frac{VCC-2}{1460-1030} = \frac{18}{430} = 0.0418V$$

$$V_{pragJ} = (1100 - 1030) \cdot 0.0418 = 2.9V$$

$$V_{pragS} = (1400 - 1030) \cdot 0.0418 = 15.46V$$

Tensiunea de referință : $V^+ = V^-$

$$V^+ = \frac{R_{13}}{R_{11} + R_{13}} \cdot VCC$$

$$V^- = V_{ref}$$

$$V_{ref} = \frac{R_{13}}{R_{11} + R_{13}} \cdot VCC$$

$$\frac{R_{13}}{R_{11} + R_{13}} = \frac{1}{10} \Omega$$

Aleg: $R_{13} = 1K$; $R_{11} = 9.09K$

$$V_{pragJ} = V_{ref} \frac{R_6}{R_6 + R_{10}} - \frac{R_{10}}{R_6 + R_{10}} VCC$$

$$V_{pragS} = V_{ref} \frac{R_6}{R_6 + R_{10}} + \frac{R_{10}}{R_6 + R_{10}} VCC$$

$$\Rightarrow \frac{R_{10}}{R_6 + R_{10}} = 0.13 \Omega$$

Aleg: $R_{10} = 1.2K\Omega \Rightarrow R_6 = 2.67K\Omega$

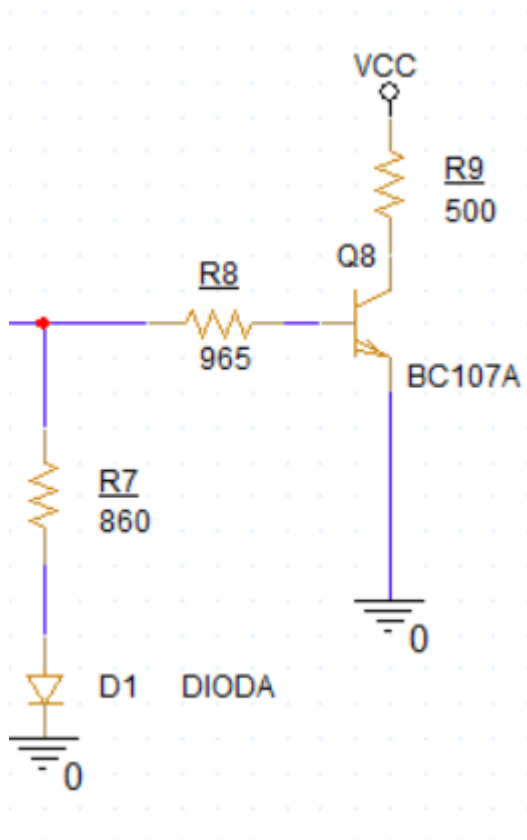
Dacă adunăm $V_{pragJ} + V_{pragS}$ putem afla relația lui V_{ref2}

$$V_{ref2} = 13.3V$$

$$V_{ref2} = \frac{R_{14}}{R_{12} + R_{14}} \cdot VCC \leq 13.3 = \frac{R_{14}}{R_{12} + R_{14}} \cdot 20 \Rightarrow \frac{R_{14}}{R_{12} + R_{14}} = 0.66K\Omega$$

$$R_{14} = 660\Omega \text{ si } R_{12} = 340\Omega$$

7.LED ȘI RELEU

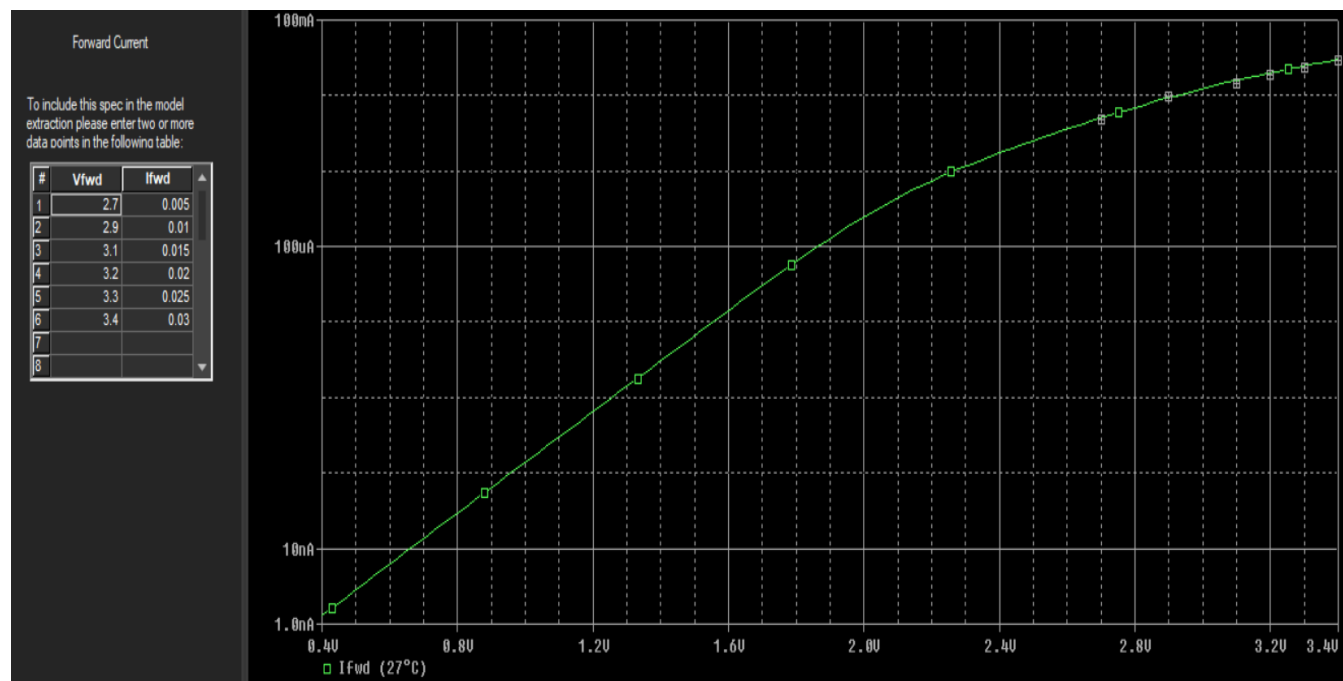


Pentru LED, am utilizat o diodă dbreak pe care am modelat-o utilizând caracteristicile unui LED ALBASTRU. Pentru tensiunea de alimentare de $VCC=20V$ am utilizat o rezistență pentru releu de $R_s=50\text{ ohm}$.

$$R_7 = \frac{VCC - V_{led}}{20m} = \frac{20 - 2.8}{20m} = 860\Omega$$

$$R_8 = \frac{VCC - V_{BE}}{20m} = \frac{20 - 0.7}{20m} = 965\Omega$$

$$R_9 - \text{ales pentru releu } R_9 = 50\Omega$$



(Modelarea diodei)

8.BIBLIOGRAFIE

- [Rezistori -codul culorilor pentru rezistente, valori nominale standard \(bertys.ro\)](http://bertys.ro)
- [6. ANALIZE STATISTICE SI DE \(sharepoint.com\)](http://sharepoint.com) (suport teoretic laborator)
- [Relee - CONEXELECTRONIC](#)