Referința de tensiune:

$I_{T1} = I_{C1}$ =)

$I_{C1} \cdot R1 - V_{BE_2} = 0 \Rightarrow I_{C1} = \frac{V_{BE_2}}{R1} = \frac{0,7}{100} = 7mA$

=) $I_{21} = 7mA$

$V_{in} = V_{EB_2} + V_{EB1} + I_{C2} R_2 \Rightarrow I_2 = \frac{V_{in} - 2V_{BE}}{R_2} = \frac{20 - 1,4}{10 \cdot 10^3} = \frac{18,6}{10^4} = 1,86mA$

$V_{in} = V_{BE_2} + V_{CE1} + V_Z \Rightarrow V_{CE_1} = V_{in} - V_{BE_2} - V_Z = 16,6V$

$V_{in} = V_{CE_2} + I_{C2} R_2 \Rightarrow V_{CE_2} = V_{in} - I_{C2} R_2 = 20 - 1,86 \cdot 10^{-3} \cdot 10^4 \Rightarrow V_{CE_2} = 1,4V$

Amplificator de diferență:

$V_{in} = I_3 (R_3 + R_4) + V_{BE_3} + V_Z \Rightarrow I_3 = \frac{V_{in} - V_{BE_3} - V_Z}{R_3 + R_4} = \frac{16,6}{92 \cdot 10^{-3}} \simeq 0,2mA$

$I_{C3} = I_{C4} = \frac{I_{R3}}{2} = 0,26mA$

$V_{CE1} = V_{CE_2} = V_{BE} + V_Z = 2,7 + 0,7 = 3,4V$

$V_{in} = I_{C7} R_{14} + V_{BE_8} + I_{C7} R_8 \Rightarrow I_{C7} = \frac{20 - 0,7}{2,3 \cdot 10^3} = 8,4mA = I_{C8}$

$I_{C5} = I_{C6} = \frac{I_{C8}}{2} = 4,2mA$

$V_{BC7} = 0 \Rightarrow V_{CE_4} = V_{CE_8} = 0,7V$

$V_{CE_6} = V_{CE_5} = V_{in} - V_{CE_8} - I_{C5} \cdot R_5 = 5,4V$

$V_{R9} = V_{out} + 2V_{BE} = 11,4V$

$I_{R9} = \frac{V_{R9}}{R_9} = 1,1mA$

$I_{C9} = I_{R9} = 1,1mA$

$V_{CE9} = V_{in} - V_{R9} = 8.6V$

ERS:

$I_{C10} = I_{out} = \frac{V_{out}}{R_{load}} = \frac{10}{400} = 25mA$

$V_{CE_{10}} = V_{in} - V_{out} = 10V$

$V_{CE_{11}} = V_{CE10} - V_{BE} = 9,9V$

$I_{11} = \frac{I_{C10}}{\beta_1} = 0,25mA, \beta = 100$

Protecție:

Q_{12} și Q_{11} funcționează în blocaj =>

$I_{C12} = I_{C11} = 0A$