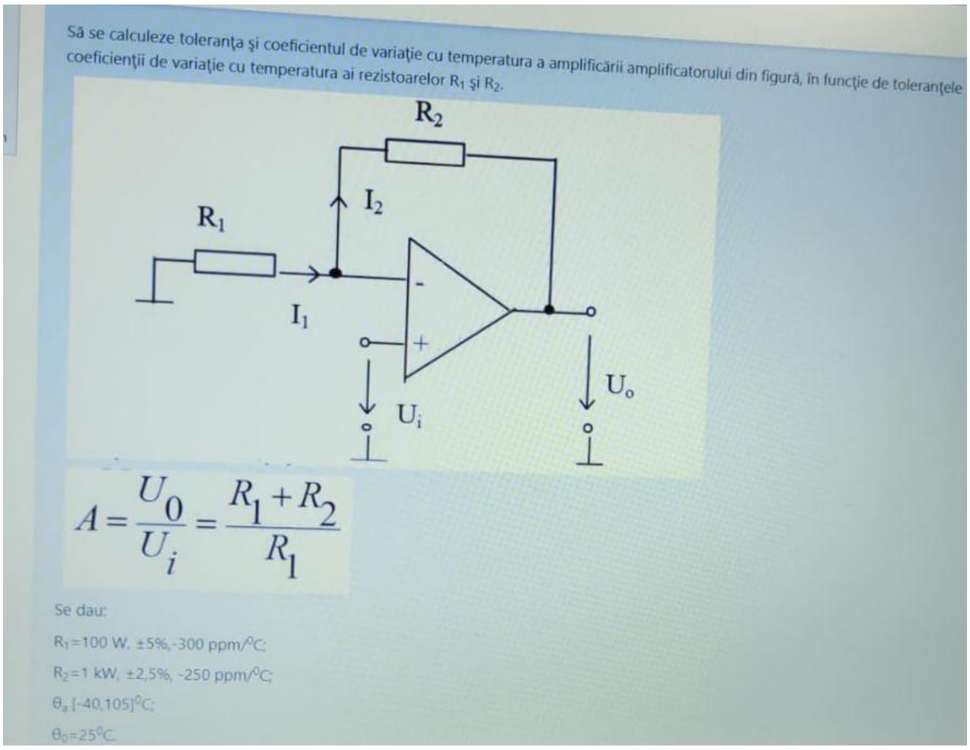
Sa se calculezetolerantasicoeficientul de variatie cu temperature a amplificariiamplificatorului din figura.



Să se calculeze toleranța și coeficientul de variație cu temperatura a amplificării amplificatorului din figură, în funcție de toleranțele coeficienții de variație cu temperatura ai rezistoarelor R_1 și R_2.

$$A = \frac{U_0}{U_i} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

Se dau:

R_1=100 W, ±5%,-300 ppm/^{0}C;

R_2=1 kW, ±2,5%, -250 ppm/^{0}C;

θ_a [-40,105]^{0}C;

θ_0=25^{0}C.

MODEL DE REZOLVARE: ------ pagina 15

1.2.12. Să se calculeze toleranța globală a amplificării amplificatorului din figura 1.9 știind că: R_1 = 1 kΩ, t_1 = ± 2 %, α_1 = ± 100 ppm/^{0}C, R_2 = 10 kΩ, t_2 = ± 2 %, α_2 = ± 100 ppm/^{0}C, $\theta_a \in$ [-10, 90] °C, θ_0 = 20 °C, $A = \dfrac{U_0}{U_i} = \dfrac{R_1 + R_2}{R_1}$

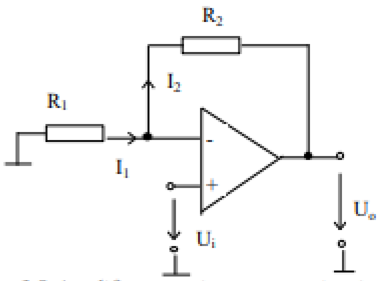


Fig. 1.9 Amplificator neinversor cu circuit operațional

Rezolvare:

$$tg_A = \pm t_A \pm \left|\alpha_A \Delta T\right|$$

$$t_A = \pm\left|h_1 t_1\right| \pm \left|h_2 t_2\right|$$

$$h_1 = \frac{R_1}{A}\frac{\partial A}{\partial R_1} = \frac{R_1^2}{R_1 + R_2}\frac{R_1 - R_1 - R_2}{R_1^2} = -\frac{R_2}{R_1 + R_2} \cong -0{,}9$$

$$h_2 = \frac{R_2}{A}\frac{\partial A}{\partial R_2} = \frac{R_2 R_1}{R_1 + R_2}\frac{1}{R_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cong 0{,}9$$

$$t_A = \pm \frac{R_2}{R_1 + R_2}\left(t_1 + t_2\right) = \pm 0{,}9 * 4\% = \pm 3{,}6\%$$

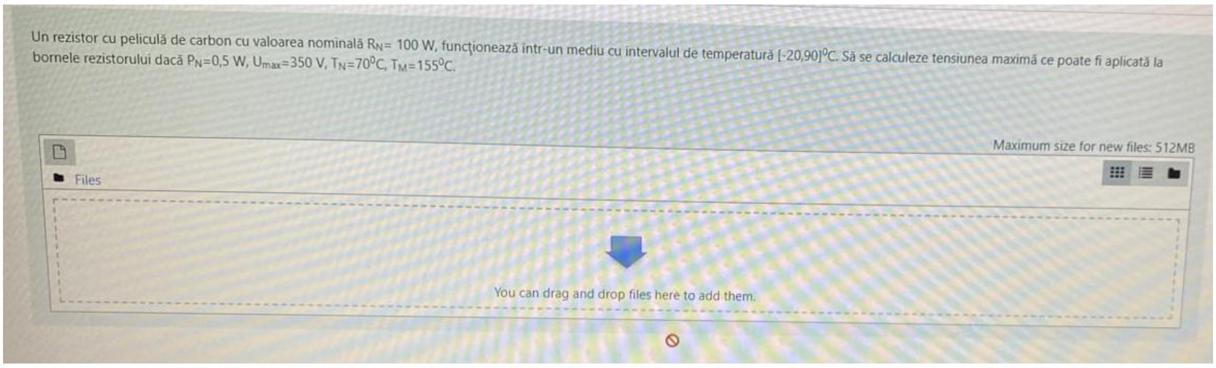
$$\alpha_A = h_1\alpha_1 + h_2\alpha_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2}\left(\alpha_2 - \alpha_1\right)$$

$$\alpha_A = 0{,}9(\pm 200)\, ppm/^0C = \pm 180\, ppm/^oC$$

$$\Delta T = \max\{90 - 20, 20 + 10\} = 70^oC$$

$$tg_A = \pm 3{,}6\% \pm 180 * 10^{-4} * 70\% = \pm 4{,}86\%$$

Un rezistor cu pelicula de carbon cu valoareanominala Rn=100 Ω.functioneazaintr un mediu cu intervalul de temperatura [-20 ; 90] grade Celsius. Sa se calculezetensiunea maxima cepoate fi aplicata la bornelerezistoruluidacaPn = 0.5 W ,Umax = 350V, Tn = 70grade, Tm = 155 grade



MODEL DE REZOLVARE: ---- pagina 25

2.2.5. Un rezistor cu peliculă de carbon, de tip MCCFR0S2J0101A20 [23], cu valoarea nominală de 100 Ω, funcţionează într-un mediu ambiant cu temperatura cuprinsă în intervalul [-30, 110]^{0}C. Să se calculeze puterea maximă pe care o poate disipa rezistorul.

Rezolvare

Conform datelor din catalog, acest tip de rezistor are P_N=0,5 W, U_{max}=350 V, θ_N=70^{0}C, θ_M=155^{0}C, t =±2%, α_θ =±250 ppm/^{0}C.

Deoarece situaţia cea mai defavorabilă în ceea ce priveşte disiparea puterii este la temperaturi ridicate, se va calcula puterea pe care poate să o disipe rezistorul, funcţionând la 110^{0}C:

$$P_A = P_N \frac{\theta_M - \theta_f}{\theta_M - \theta_N} = 0{,}5 \frac{155 - 110}{155 - 70} = 0{,}265W$$

Tensiunea la bornele rezistorului este:

$$U = \sqrt{P_A R} = \sqrt{0{,}265 \cdot 100} = 5{,}14V < U_N$$

Deci rezistorul poate să disipe cel mult 0,265 W.

Deci rezistorul poate să disipe cel mult 0,265 W.

2.2.6. Un rezistor cu peliculă de oxizi metalici, de tip MO1S [24], cu valoarea nominală R_N=820 kΩ, funcţionează într-un mediu ambiant cu temperatura cuprinsă în intervalul [-40,100]^{0}C. Să se calculeze curentul maxim ce poate trece prin rezistor, dacă P_N=1W, U_{max}=500V, θ_N=70^{0}C, θ_M=130^{0}C.

Rezolvare

La 100^{0}C rezistorul poate să disipe puterea:

$$P_a = P_N \frac{\theta_M - \theta_f}{\theta_M - \theta_N} = 1\frac{130-100}{130-70} = 0{,}5W$$

Tensiunea la bornele rezistorului este:

$$U = \sqrt{P_a R_N} = \sqrt{0{,}5 \cdot 820 \cdot 10^3} = 640{,}3V > U_{max}$$

În acest fel, pentru a fi încărcat la toată puterea pe care este capabil să o disipe, rezistorul trebuie supus unei tensiuni mai mari decât cea maximă admisibilă, lucru evident inacceptabil. Se limitează deci tensiunea la valoarea U_{max}=500 V. Puterea maximă pe care poate să o disipe rezistorul va fi:

$$P_{max} = \frac{U_{max}^2}{R_N} = \frac{500^2}{820 \cdot 10^3} = 0{,}3W$$

Curentul maxim care poate să treacă prin rezistor, corespunzător acestei puteri disipate, va fi:

$$I_{max} = \sqrt{\frac{P_{max}}{R_N}} = \sqrt{\frac{0{,}3}{820 \cdot 10^3}} = 0{,}6mA$$

Sa se determine temperaturacorpuluiunui thermistor cefunctioneazaintr un mediu cu temperataura de 20 grade Celsius ,stiind ca rezistentatermistoruluieste de 90 ohm,tensiunea la borne este 9V sicoeficientul de disipatietermicaeste de 18mW/grad Celsius.

Să se determine temperatura corpului unui termistor ce funcţionează într-un mediu cu temperatura de 20^0C, ştiind că rezistenţa termistorului este 90Ω, tensiunea la borne este 9V şi coeficientul de disipaţie termică este de 18mW/^{0}C.

Model de rezolvare ---- pagina 43

Nota: P = U^2/R

3.2.1 Să se calculeze temperatura corpului unui termistor ce funcţionează într-un mediu cu temperatura de 30^0C, cunoscând valoarea coeficientului de disipaţie termică D=10mW/^{0}C şi că termistorul disipă o putere de 0,5W.

Rezolvare:

$P=D(\theta_c-\theta_a)$

$$\theta_c-\theta_a=\frac{P}{D}=\frac{0,5}{10^{-2}}=50^0C$$

$\theta_c=\Delta\theta+\theta_a=50+30=80^0C$

3.2.2 Un termistor NTC de tip EPCOS B57164K0471 al cărui corp atinge 85°C, funcţionează într-un mediu cu temperatura de 40°C. Să se calculeze curentul maxim ce poate trece prin termistor. Coeficientul de disipaţie este de 7,5 mW/°C. La temperatura de 25^0C termistorul prezintă o rezistenţă de 470Ω, iar B=3450K.

Rezolvare

Puterea disipată în regim termic staţionar de termistor este: $P=D(\theta_c-\theta_a)$; $\theta_c=85°C$, D=7,5mW/°C (conform anexei A3)

$P=7,5\cdot10^{-3}(85-40)=0,337W<P_N=0,45W$;

unde P_N reprezintă puterea nominală a termistorului (din catalog).

$R_{85}=A\cdot e^{B/358}$

$$R_{85}=R_{25}\exp\left[B\left(\frac{1}{T_{85}}-\frac{1}{T_{25}}\right)\right]=470\exp\left[3450\left(\frac{1}{358}-\frac{1}{298}\right)\right]=67,5\ \Omega$$

Curentul maxim ce poate trece prin rezistor este:

$$I_{max}=\sqrt{\frac{P}{R_{85}}}=\sqrt{\frac{0,3375}{67,5}}=70,7\,mA$$

Pentru o bobina cu Ln=22mH,t=+-10%,rezistenta serieRs=3.2W sifrecventaproprie de rezonantafr=30MHz sa se calculez: capacitateaparazita a bobine,factorul de calitate al bobine la frecventa de lucru de f = 1MHz sivariatiaacestuia determinate de toleranta de fabricatie a bobine.

Pentru o bobină cu L_N=22 mH, t=±10%, rezistența serie R_s=3,2 W și frecvența proprie de rezonanță f_R=30 MHz să se calculeze: capacitatea parazită a bobinei, factorul de calitate al bobinei la frecvența de lucru de f=1 MHz și variația acestuia determinată de toleranța de fabricație a bobinei. Observație: Se consideră neglijabile pierderile în miezul magnetic precum și efectul pelicular, la frecvența de lucru

Maximum size for new files: 512MB

Files

MODEL DE REZOLVARE ---- pagina 93

5.2.18. Pentru un inductor, cu valoarea nominală L_N=100 mH, frecvența proprie de rezonanță f_r=117 kHz și rezistența serie R_s=38 Ω să se calculeze capacitatea parazită a bobinei și factorul de calitate al acesteia la frecvența de lucru f=30 kHz.

Observație: pierderile în miezul magnetic se consideră neglijabile la frecvența de lucru.

Rezolvare:

$$C_p = \frac{1}{4\pi^2 f_R^2 L_n} = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 117^2 \cdot 10^6 \cdot 100 \cdot 10^{-3}} = 18{,}5pF$$

$$Q = \frac{\omega L}{R_s} = \frac{2\pi \cdot 30 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-3}}{38} = 495$$

VARIATIA SE IA DE AICI PRIETENI:

5.2.19. Pentru o bobină cu valoarea nominală L_N=0,22 μH, toleranța de fabricație t=±20% și rezistența serie aproximativ egală cu R_s=0,1 Ω, să se calculeze variațiile factorului de calitate al bobinei la frecvența de lucru de f=10 MHz.

Rezolvare: Factorul de calitate este dat de relația:

$$Q = \frac{\omega L N}{R_S} = \frac{2\pi \cdot 10^7 \cdot 0{,}22 \cdot 10^{-6}}{0{,}1} = 138$$

Valoarea bobinei variază între:

$L_+ = L_N(1+t) = 0{,}22(1+0{,}2) = 0{,}264$ μH și

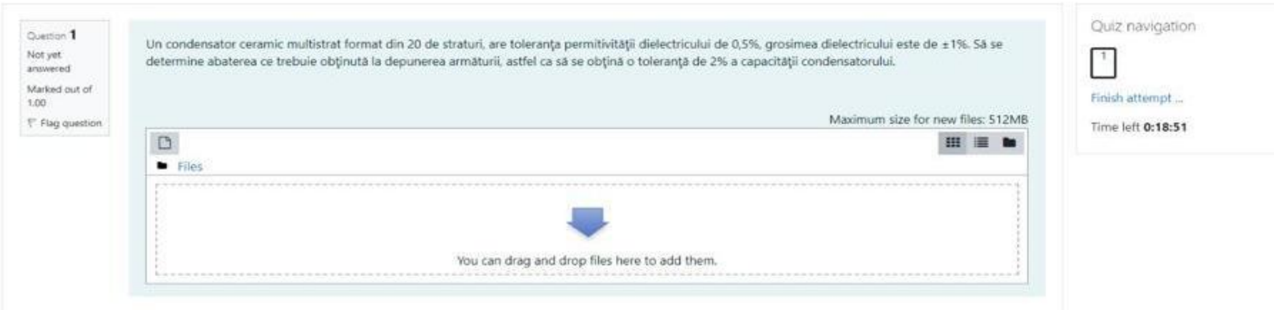
$L_- = L_N(1-t) = 0{,}22(1-0{,}2) = 0{,}176$ μH

Va rezulta:

$$Q_+ = \frac{\omega L_+}{R} = \frac{2\pi \cdot 10^7 \cdot 0{,}264 \cdot 10^{-6}}{0{,}1} = 165$$

$$Q_- = \frac{\omega L_-}{R} = \frac{2\pi \cdot 10^7 \cdot 0{,}176 \cdot 10^{-6}}{0{,}1} = 110$$

Uncondensator ceramic multistrat format din 20 de straturi, are tolerantapermitivitatiidielectricului de 0.5%, grosimeadielectriculuieste de +/- 1%. Sa se determine abatereacetrebuieobtinuta la depunereaarmaturii, astfel ca sa se obtina o toleranta de 2% a capacitatiicondensatorului.



Se inventeaza:

$\varepsilon^{0,5x9}$ 1,7951

$R = 400 - 378,8 = 21,2$ cr

$\boxed{5.}$ La realizarea unui condensator ceramic monostrat
4.3.1 se foloseste un dielectric cu permitivitatea efectivă a cărei abatere $t_{\varepsilon r} = \pm 6\%$, armătura condensatorului având abaterea grosimii δ cu $t_\delta = \pm 5\%$. Să se determine toleranța a capacității condensatorului dielectricului, pt a obține o toleranță din valoarea de 18%.

$t_{\varepsilon r} = \pm 6\%$

$t_\delta = \pm 5\%$

$t_C = 18\%$

$t_d = ?$

Relația Taylor: $C = \frac{\varepsilon \cdot \delta}{d}$

$$t_C = \left|\frac{\varepsilon}{C}\frac{\partial C}{\partial \varepsilon}\right| t_\varepsilon + \left|\frac{\delta}{C}\frac{\partial C}{\partial \delta}\right| t_\delta + \left|\frac{d}{C}\frac{\partial C}{\partial d}\right| t_d$$

$$\frac{\varepsilon}{C}\frac{\partial C}{\partial \varepsilon} = \frac{\varepsilon}{C}\cdot\frac{\delta}{d} = \varepsilon\frac{d}{\varepsilon \delta}\cdot\frac{\delta}{d} = 1$$

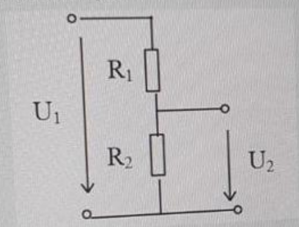
$$\frac{\delta}{C}\frac{\partial C}{\partial \delta} = \frac{\delta}{C}\cdot\frac{\varepsilon}{d} = \delta\cdot\frac{d}{\varepsilon \delta}\cdot\frac{\varepsilon}{d} = 1$$

$$\frac{d}{C}\frac{\partial C}{\partial d} = -\frac{d}{C}\cdot\varepsilon\delta\frac{1}{d^2} = -\frac{d}{\varepsilon\delta}\cdot\varepsilon\delta\cdot\frac{1}{d} = -1$$

$$t_C = t_\varepsilon + t_\delta + t_d \Leftrightarrow -t_d = t_\varepsilon + t_\delta - t_C = 6 + 5 - 18 = -7$$

$$\Rightarrow t_d = 7\%$$

Să se calculeze intervalul în care poate lua valori tensiunea U_2, pentru circuitul din figură.



Se precizează:

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_1$$

$U_1 = 10V \pm 1\%$;

$R_1 = 1kW$, $\pm 1\%$, $\pm 100ppm/^0C$;

$R_2 = 1kW$, $\pm 1\%$, $\pm 100ppm/^0C$;

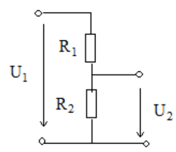
θ_a $[-30,100]^0C$;

$\theta_0 = 20^0C$.

!!!!!!!! diferaputin fata de cea din pdf

Asemanator: ------------ maijos de la seria D

Rezolvare problema 5



$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_1$$

Toleranța lui U_2, pe care o vom nota t_{U2}, va fi:

$$t_{U2} = \pm\left(|h_1 t_1| + |h_2 t_2| + |h_3 t_3|\right)$$

$$h_1 = \frac{R_1}{U_2} \cdot \frac{\partial U_2}{\partial R_1} = \frac{R_1(R_1+R_2)}{R_2 U_1} \cdot R_2 U_1 \cdot \frac{-1}{(R_1+R_2)^2} = -\frac{R_1}{R_1+R_2}$$

$$h_2 = \frac{R_2}{U_2} \cdot \frac{\partial U_2}{\partial R_2} = \frac{R_2(R_1+R_2)}{R_2 U_1} \cdot U_1 \cdot \frac{R_1+R_2-R_2}{(R_1+R_2)^2} = \frac{R_1}{R_1+R_2}$$

$$h_3 = \frac{U_1}{U_2} \cdot \frac{\partial U_2}{\partial U_1} = \frac{U_1(R_1+R_2)}{U_1 R_2} \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2} = 1$$

$$t_{u2} = \pm\left[\frac{R_1}{R_1+R_2} \cdot (t_1+t_2) + t_3\right]$$

înlocuind cu datele numerice, se obține:

$$t_{u2} = \pm[\frac{1}{3} \cdot (5+5) \cdot 10^{-2} + 2{,}5 \cdot 10^{-2}] = \pm 0{,}0583 = \pm 5{,}83\%$$

Rezolvare problema 5

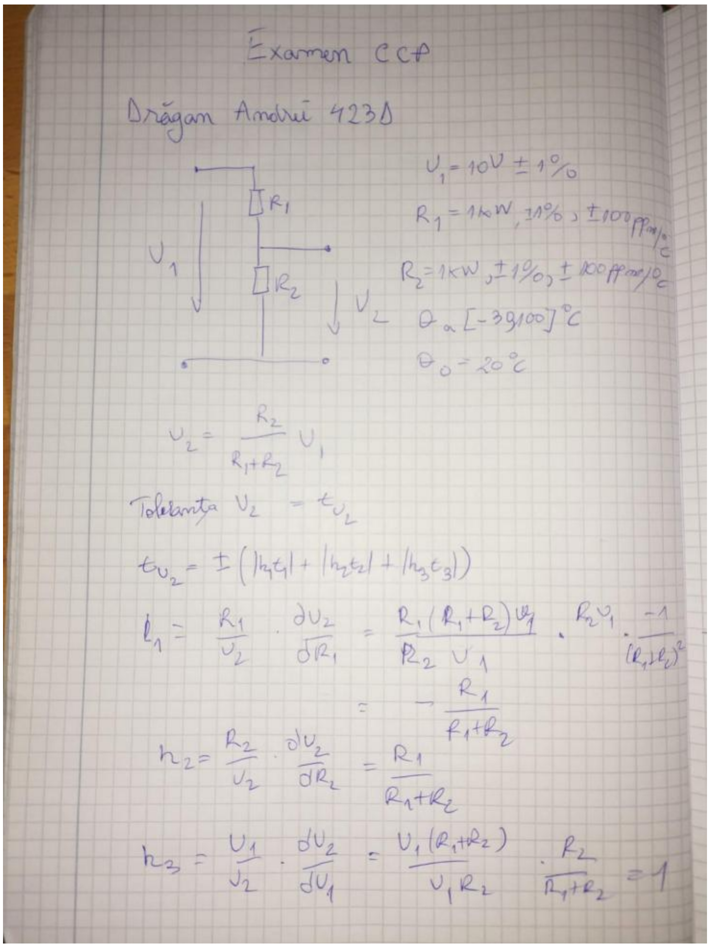
Coeficientul de variaţie cu temperatura al lui U_2 va fi:

$$\alpha_{U2} = h_1 \cdot \alpha_1 + h_2 \cdot \alpha_2 + h_3 \cdot \alpha_3$$

$$\alpha_{U2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}\left(\alpha_2 - \alpha_1\right) + \alpha_3$$

Toţi coeficienţii de variaţie cu temperatura fiind de forma $\pm\alpha$, rezultă:

$$\alpha_{U2} = \pm\left[\frac{1}{3}\left(100 + 100\right) + 100\right] = \pm 166{,}6\, ppm/{}^0C$$



Examen CCA

Drăgan Andrei 423D

$U_1 = 10V \pm 1\%$

$R_1 = 1kW, \pm 1\%, \pm 100 ppm/{}^oC$

$R_2 = 1kW, \pm 1\%, \pm 100 ppm/{}^oC$

$\theta \in [-30, 100]{}^oC$

$\theta_0 = 20{}^oC$

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1+R_2} U_1$$

Toleranţa $U_2 = t_{U_2}$

$$t_{U_2} = \pm\left(|h_1 t_1| + |h_2 t_2| + |h_3 t_3|\right)$$

$$h_1 = \frac{R_1}{U_2} \cdot \frac{\partial U_2}{\partial R_1} = \frac{R_1 (R_1+R_2) U_1}{R_2 U_1} \cdot R_2 U_1 \cdot \frac{-1}{(R_1+R_2)^2}$$

$$= -\frac{R_1}{R_1+R_2}$$

$$h_2 = \frac{R_2}{U_2} \cdot \frac{\partial U_2}{\partial R_2} = \frac{R_1}{R_1+R_2}$$

$$h_3 = \frac{U_1}{U_2} \cdot \frac{\partial U_2}{\partial U_1} = \frac{U_1 (R_1+R_2)}{U_1 R_2} \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2} = 1$$

$$t_{U_2} = \pm\left[\frac{R_1}{R_1+R_2}\cdot(t_1+t_2)+t_3\right]$$

$$t_{U_2} = \pm\left[\frac{1000}{2000}\cdot 2+1\right] = \cancel{t_{U_2}}\ \pm$$

$$t_{U_2} = \pm 2$$

$$\Theta_{cm} = \Theta_{am} + \Delta\Theta = \Theta_{am} + \frac{P_d}{A} = \Theta_{am} + \frac{P_{sr}}{P_N}\left(\Theta_m - \Theta_N\right)$$