

Analiza małosygnałowa nieliniowych układów elektronicznych
przykład uzasadniający metodę

Równanie dla prądów chwilowych:

$$i_2 = i_D - i_g.$$

Rozpisując prądy zgodnie ze schematem mamy:

$$\frac{U - u_D}{R_2} = i_D - \frac{u_g + U_{Cs} - u_D}{R_1} = i_D - \frac{u_g + U_D - U_D - u_d}{R_1}.$$

Ponieważ $u_D = U_D + u_d$ to powyższe równanie można przekształcić do postaci:

$$\frac{U - U_D}{R_2} - i_D = u_d \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) - \frac{u_g}{R_1},$$

lub równoważnie:

$$I_D - i_D = u_d \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) - \frac{u_g}{R_1}.$$

Prąd chwilowy diody możemy zapisać jako:

$$i_D(u_D) = i_D(U_D + u_d) = I_D + u_d \left. \frac{di_D}{du_D} \right|_{U_D} + \sum_{n=2}^{\infty} \frac{u_d^n}{n!} \left. \frac{d^n i_D}{du_D^n} \right|_{U_D}.$$

Podstawiając to do poprzedniej zależności dostaniemy:

$$I_D - I_D - \frac{u_d}{r_d} = u_d \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) - \frac{u_g}{R_1}.$$

Otrzymane w ten sposób równanie wiąże ze sobą wyłącznie składowe zmienne (nazywane inaczej przyrostowymi lub małosygnałowymi). Przekształcając je trochę można dojść do postaci:

$$u_d = u_g \frac{R_2 \parallel r_d}{R_1 + R_2 \parallel r_d}.$$