Prechodové jevy 1. rádu, kde obvod má pouze jeden zásobník energie (kondenzátor nebo cívku)

1. Seriový obvod RC. Protože se jedná o seriové zapojení musí vždy platit: $I_R = I_C = I$. Dále musí v každém okamžiku (case "t") platit druhý Kirchhoffuv zákon $U_0 = U_R(t) + U_C(t)$. Za $U_R(t)$dosadím RI(t).

$U_R(t)+ U_C(t) = U_0$ $\quad I = \frac{Q}{t} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ $\quad Q(t) = C.U_C(t)$ $\quad I(t) = C\frac{\Delta U_C(t)}{\Delta t}$ $\quad U_R(t)= R.I(t)$

$RC\frac{\Delta U_C(t)}{\Delta t} + U_C(t) = U_0$ získáme popis napetových pomeru pomocí diferenciální rovnice

Rešení této rovnice pro neznámou $U_C(t)$ má tvar: $U_C(t) = U_0(1 - e^{\frac{-t}{RC}})$

Urcím rešení pro $U_R(t)$ podle vztahu: $U_R(t) = U_0 - U_C(t)$ za $U_C(t)$ dosadím rešení diferenciální rovnice

$U_R(t) = U_0 - U_0(1 - e^{\frac{-t}{RC}})$ R.C = τ = casová konstanta odvozená z derivace funkce $\frac{du}{dt}U_R(t)$

$U_R(t) = U_0 e^{\frac{-t}{RC}}$ $\frac{du}{dt}U_R(t)$ = smernice tecny exponenciály v bode t

τ = cas, za který by napetí U_R dosáhlo nulové hodnoty, kdyby jeho zmena (pokles) probíhala stejnou rychlostí jako na pocátku nabíjení kondenzátoru pres odpor R. Za cas 1τ poklesne napetí na odporu o 36,8% (kondenzátor bude nabit na hodnotu 63,2% maximálního napetí).

2. Seriový obvod RL. Protože se jedná o seriové zapojení musí vždy platit: $I_R = I_L = I$. Dále musí v každém okamžiku (case "t") platit druhý Kirchhoffuv zákon $U_0 = U_R(t) + U_L(t)$ a indukcní zákon.

$U_R(t)+ U_L(t) = U_0$ $\quad U_L(t) = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $\quad U_L(t) = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\quad U_R(t)= R.I(t)$

$RI(t) + L\frac{\Delta I(t)}{\Delta t} = U_0$ pro získání samostatné neznámé "I" vydelíme rovnici "R"

$I(t) + \frac{L}{R}.\frac{\Delta I(t)}{\Delta t} = \frac{U_0}{R}$ $\quad \frac{U_0}{R} = I_0$ rovnice prejde na podobný tvar jako u obvodu RC

$I(t) + \frac{L}{R}.\frac{\Delta I(t)}{\Delta t} = I_0$ získáme popis proudových pomeru pomocí diferenciální rovnice

Rešení této rovnice pro neznámou I(t) má tvar: $I(t) = I_0(1 - e^{\frac{-t.R}{L}})$

Napetí na odporu $U_R(t)$ urcíme pomocí Ohmova zákona U = R.I, U(t) = RI(t)

$U_R(t) = RI_0(1 - e^{\frac{-t.R}{L}})$ $\quad RI_0 = U_0$ $\quad \frac{L}{R}$ = τ = casová konstanta odvozená z derivace funkce

$U_R(t) = U_0(1 - e^{\frac{-t.R}{L}})$ získám podobný vzorec jako pro napetí U_C v obvodu RC

Urcím rešení pro U_L podle vztahu: $U_L = U_0 - U_R$ (za U_R dosadím rešení diferenciální rovnice)

$U_L(t) = U_0 - U_0(1 - e^{\frac{-t.R}{L}}) \Rightarrow$ $U_L(t) = U_0 e^{\frac{-t.R}{L}}$ získám podobný vzorec jako pro napetí U_R v obvodu RC