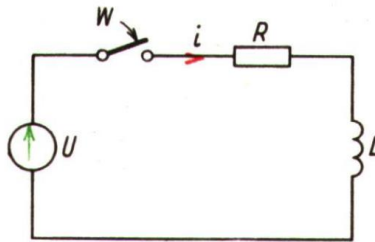


Stany nieustalone w dwójnikach RL, RC i RLC

Obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego były rozpatrywane w tzw. stanie ustalonym np. po włączeniu napięcia zasilającego w obwód popłynie w nim taki sam prąd jak po określonej chwili od włączenia. Obwody elektryczne zawierające kondensatory lub cewki, czyli elementy gromadzące energię elektryczną, po dołączeniu do nich źródła energii mogą natychmiast nie osiągać określonych wartości napięć i prądów. Teoretycznie stan ustalony trwa nieskończenie długo, ale praktycznie przyjmuje się skończony czas trwania stanu nieustalonego. Ogólnie można przyjąć, że stan nieustalony – stan, dla którego w układzie występują zmiany sygnału. Trwa on do momentu ustalenia się określonej wartości sygnału na wyjściu, czyli do stanu ustalonego.

Stan nieustalony w dwójniku szeregowym RL

Włączenie napięcia stałego



Po włączeniu napięcia stałego w obwód RL napięcie U zgodnie z II PK ma postać:

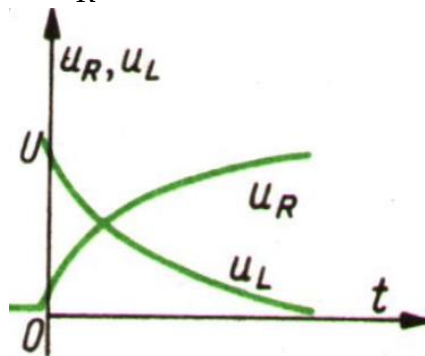
$$U = Ri + L \frac{di}{dt}$$

i dla takiego obwodu przebieg prądu ma zależność:

$$i = \frac{U}{R} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

gdzie τ (czyt. tał) jest stałą czasową obwodu

$$\tau = \frac{L}{R}, \text{ którą mierzy się w sekundach}$$



stałą czasową nazywamy czas po upływie którego stan nieustalony osiągnął by wartość ustaloną gdyby jego narastanie było liniowe lub osiąga wartościom 0,63 wartości ustalonej. Praktycznie stan ustalony występuje po upływie 4-5tał.

przebieg napięcia na rezystancji:

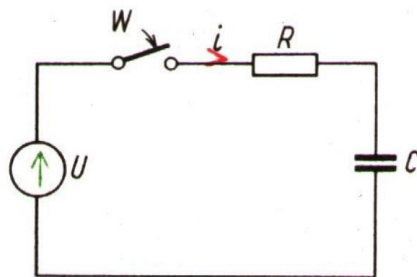
$$u_R = U \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

i na indukcyjności:

$$u_L = U e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Stan nieustalony w dwójniku szeregowym RC

Włączenie napięcia stałego



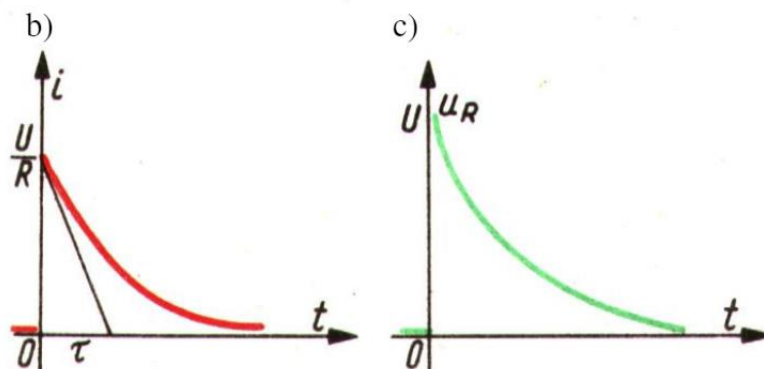
Po włączeniu napięcia stałego w obwód RC napięcie U zgodnie z II PK ma postać:

$$U = Ri + C \frac{du}{dt}$$

i dla takiego obwodu przebieg prądu ma zależność:

$$i = \frac{U}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

gdzie τ jest stałą czasową obwodu $\tau = RC$, którą mierzy się w sekundach



przebieg napięcia na rezystancji:

$$u_R = U e^{-\frac{t}{\tau}}$$

i na pojemności:

$$u_C = U \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$