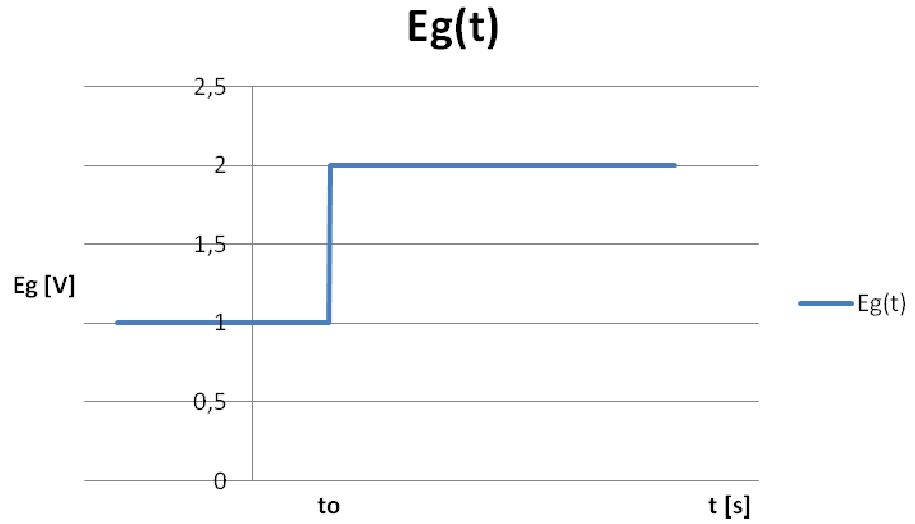
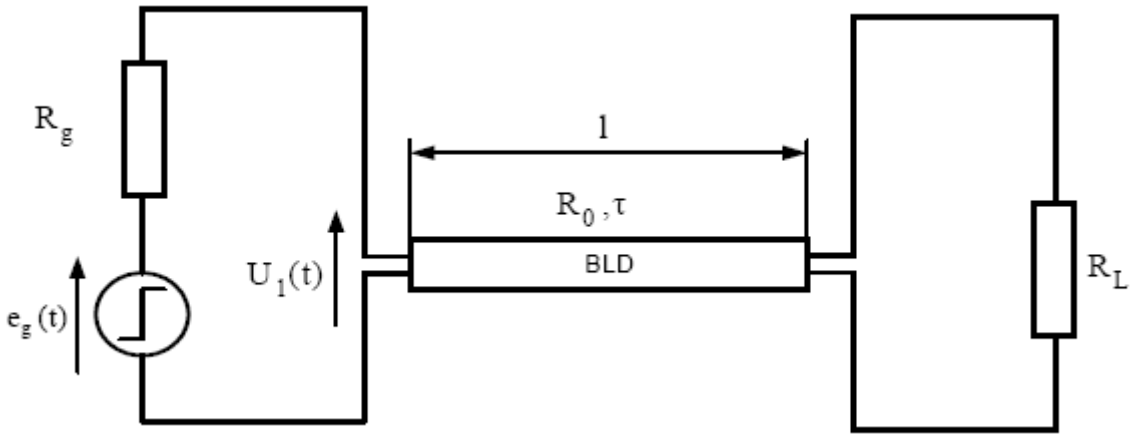
Zadanie1.

Narysować przebiegi napięcia na wejściu {$U_{we}(t,0)$} i wyjściu {$U_{wy}(t,l)$} linii długiej przy dopasowaniu po stronie wejścia. W odpowiedzi na sygnał generatora {$E_g(t)$} dla $R_l=2R_o$.



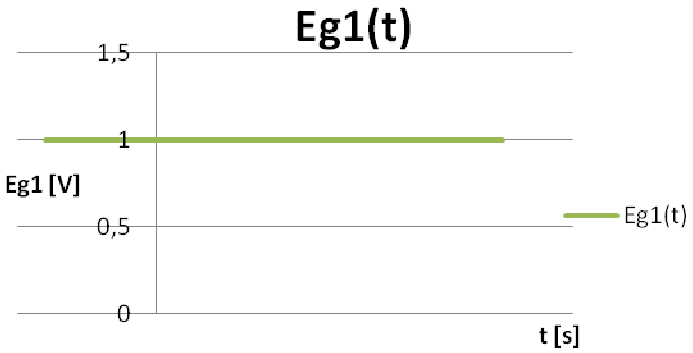


Nasza linia długa jest dopasowana na wejściu $\mathbf{R_g=R_o}$.

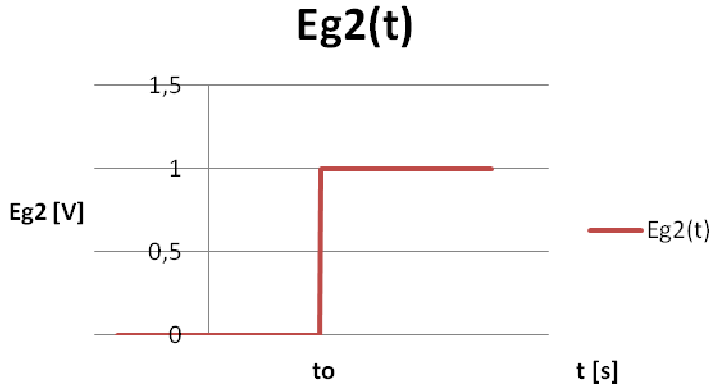
A więc wszystkie napięcia odbite z wyjścia linii nie odbiją się po raz kolejny od wejścia. To nasuwa nam wniosek, że stan linii ustali się po czasie $2\tau+t_o$.

Widzimy, że sygnał naszego generatora jest sumą składowej stałej {$E_{g1}=1$}, oraz skoku jednostkowego opóźnionego o czas t_o {$E_{g2}=\mathbf{1}(t-t_o)$}.

Eg(t)=



+



Dla składowej stałej { E_{g1}} :

Linie długą traktujemy jako linię w stanie ustalonym. Czyli jako zwykłą ścieżkę w obwodzie. Napięcie na wejściu $U_{we1}(t,0)$ będzie równe napięciu na wyjściu $U_{wy1}(t,l)$, i ze zwykłego dzielnika napięciowego obliczany jego wartość:

$E_{g1}\frac{Rl}{Rl+Rg}$ $=U_{we1}(t,0)= U_{wy1}(t,l)$ czyli dla naszych danych $\mathbf{R_g=R_o}$, $\mathbf{R_l=2R_o}$

otrzymujemy: $U_{we1}(t,0)= U_{wy1}(t,l)=\frac{2}{3}$ (V)

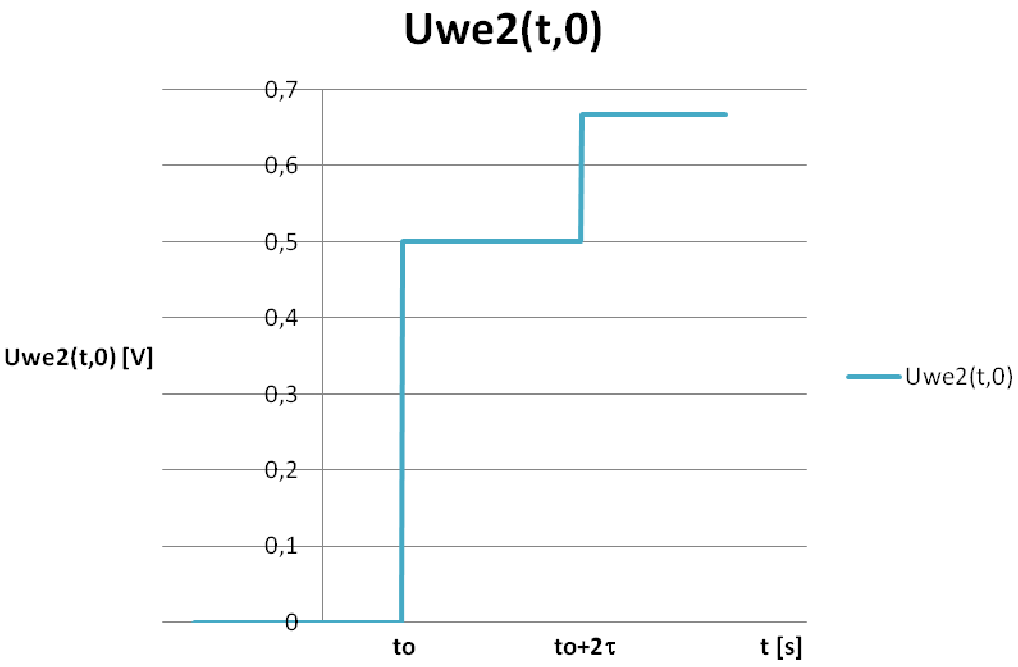
Dla skoku jednostkowego{ E_{g2} }:

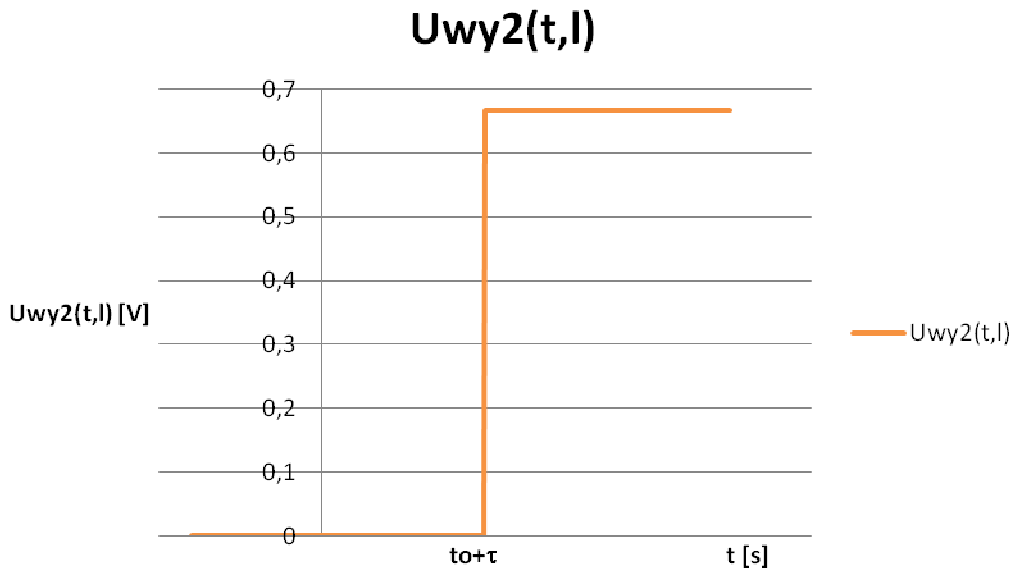
W czasie równym t_o na wejściu linii będzie napięcie $U_o=\mathbf{E_{g2}}\frac{Ro}{Ro+Rg}=\frac{1}{2}\mathbf{E_{g2}}=\frac{1}{2}$ [V] to napięcie będzie się utrzymywać na wejściu linii aż do ustalenia stanu, czyli do $2\tau+t_o$. W stanie ustalonym mamy dzielnik rezystancyjny podobnie jak dla składowej stałej, tylko musimy pamiętać, że stan wyjścia ustali się wcześniej o τ.

$U_{we2}(2\tau+t_o,0)= U_{wy2}(\tau+t_o,l)= \mathbf{E_{g2}}\frac{Rl}{Rl+Rg}=\frac{2}{3}$ (V)

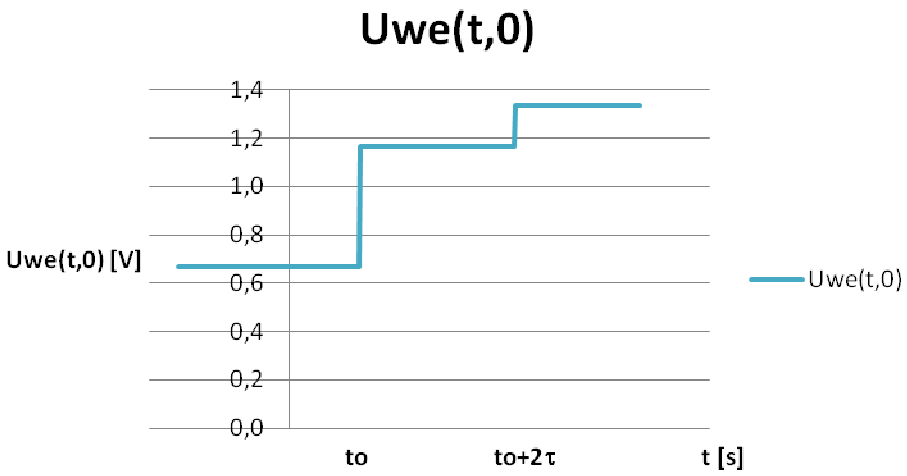
W przypadku gdy linia jest dopasowana na wejściu nie potrzebujemy stosować współczynników odbicia. Ponieważ wiemy że stan linii ustali się po czasie nie dłuższym niż $2\tau+t_o$. Znamy napięcia na wejściu i wyjściu linii dla tego czasu. Ponadto znamy napięcia na wejściu i wyjściu w czasie t_o.

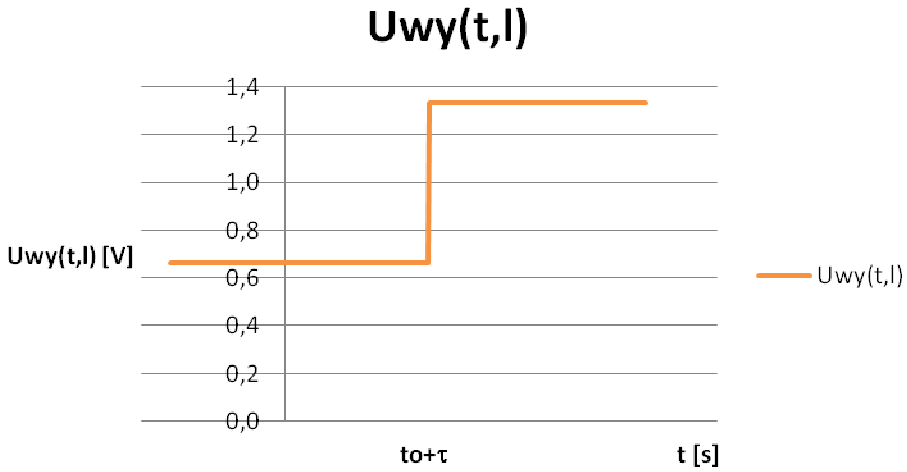
Mając te informacje o napięciach możemy przystąpić do rysowania wykresów $U_{we2}(t,0)$ i $U_{wy2}(t,l)$. Pamiętając że stan na wyjściu linii ustala się o τ wcześniej niż na wejściu.





Ostatecznie napięcia $U_{we}(t,0)$ i $U_{wy}(t,l)$ są to napięcia $U_{we2}(t,0)$ i $U_{wy2}(t,l)$ podniesione o składową stałą $U_{we1}(t,0)= U_{wy1}(t,l)=\frac{2}{3}$ (V).


Uwe(t,0)
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
Uwe(t,0) [V]
to
to+2τ
t [s]
Uwe(t,0)


Uwy(t,l)
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
Uwy(t,l) [V]
to+τ
t [s]
Uwy(t,l)