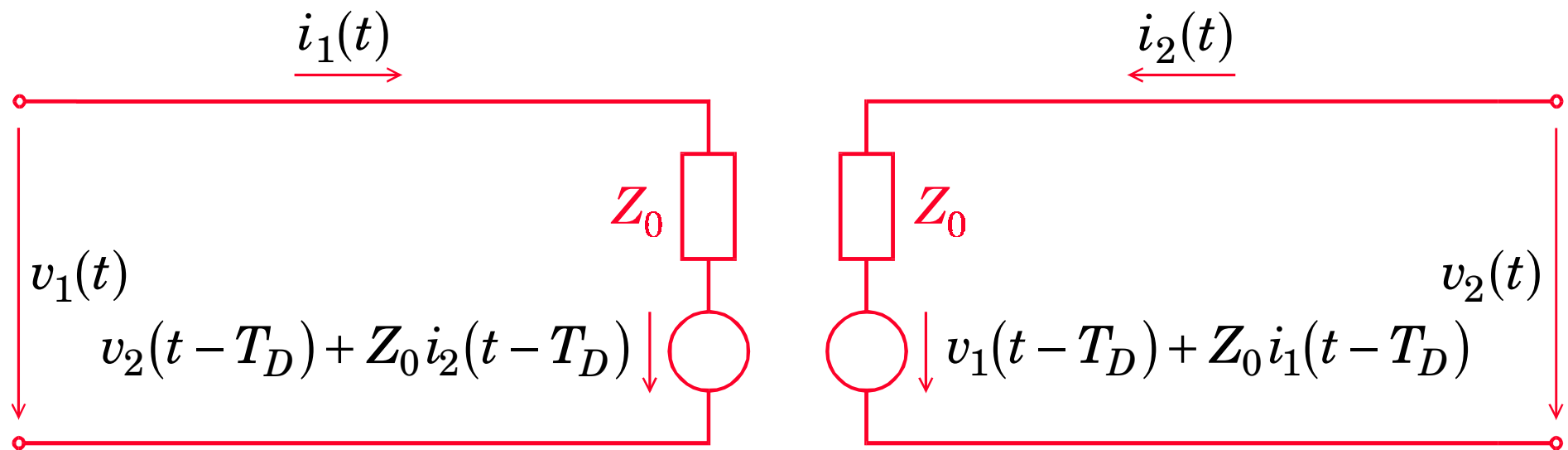
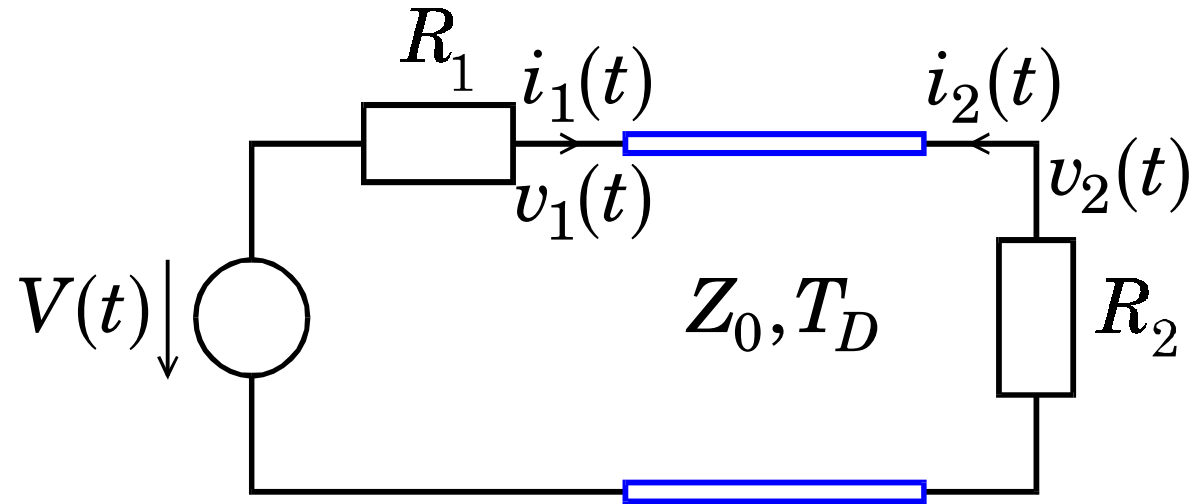


Model přenosového vedení

1. Braninův model bezztrátového přenosového vedení



- příklad - oboustranně nepřizpůsobené vedení:



$$Z_0 = 50 \Omega, T_D = 1 \text{ ns}, R_1 = 20 \Omega, R_2 = 100 \Omega$$

$$V(t) = \begin{cases} 10^9 \times t & \text{pro } t \leq 10^{-9}, \\ 1 & \text{pro } t > 10^{-9} \wedge t \leq 5 \times 10^{-9}, \\ 1 - 10^9 \times (t - 5 \times 10^{-9}) & \text{pro } t > 5 \times 10^{-9} \wedge t \leq 6 \times 10^{-9}, \\ 0 & \text{pro } t > 6 \times 10^{-9} \end{cases}$$

řešení následujících čtyř rovnic pro čtyři neznámé

$$v_1(t) = Z_0 i_1(t) + v_2(t - T_D) + Z_0 i_2(t - T_D),$$

$$v_2(t) = Z_0 i_2(t) + v_1(t - T_D) + Z_0 i_1(t - T_D),$$

(definiční rovnice)

$$i_1(t) = \frac{V(t) - v_1(t)}{R_1},$$

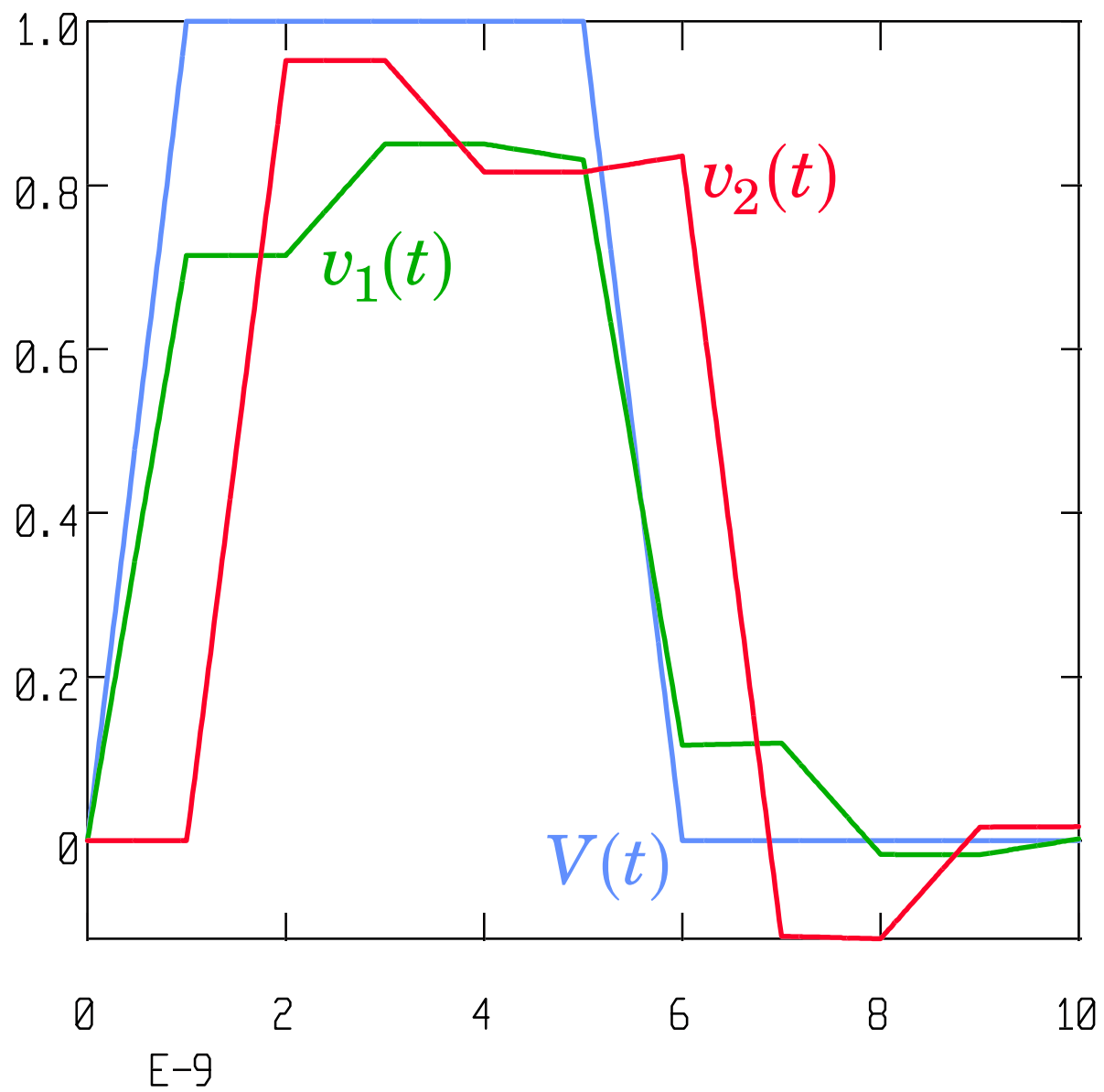
$$i_2(t) = -\frac{v_2(t)}{R_2}$$

(rovnice obou bran)

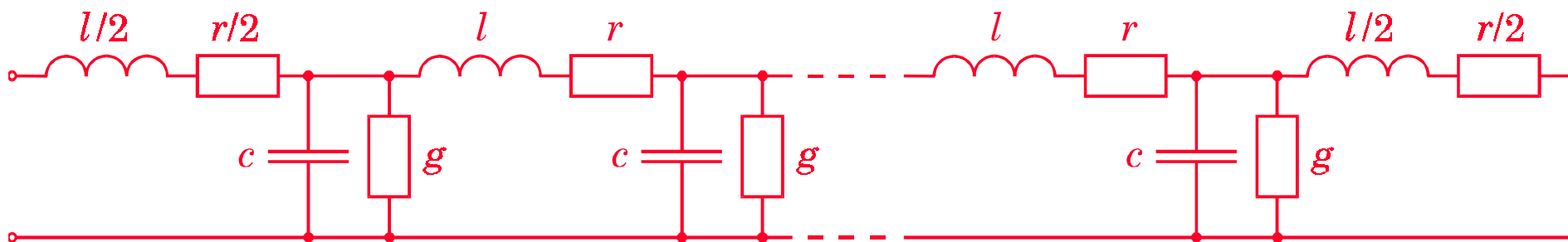
poskytne **analytické** řešení:

$$v_1(t) = \frac{\frac{Z_0}{R_1} V(t) + \left(1 - \frac{Z_0}{R_2}\right) v_2(t - T_D)}{1 + \frac{Z_0}{R_1}},$$

$$v_2(t) = \frac{\frac{Z_0}{R_1} V(t - T_D) + \left(1 - \frac{Z_0}{R_1}\right) v_1(t - T_D)}{1 + \frac{Z_0}{R_2}}$$



2. Fyzikální LRCG model složený z jednotlivých sekcí

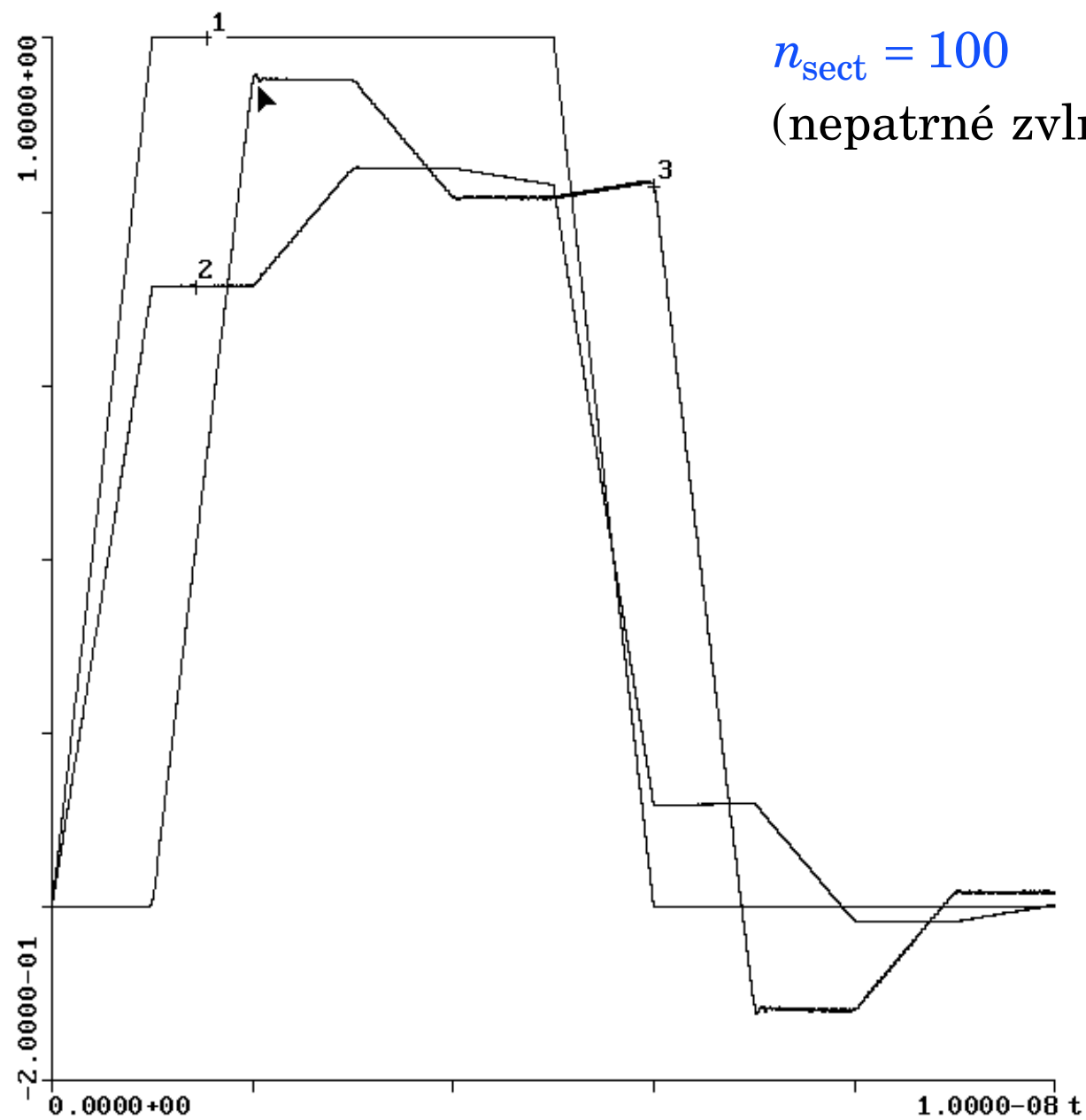


$$Z_0(s) = \sqrt{\frac{r + sl}{g + sc}} \quad Z_0 = \sqrt{\frac{l}{c}}$$

$$t_d = \frac{T_D}{n_{\text{sect}}} \quad t_d = \sqrt{lc} \Rightarrow l = \frac{T_D}{n_{\text{sect}}} Z_0, \quad c = \frac{T_D}{n_{\text{sect}}} \frac{1}{Z_0}$$

$$r = \frac{R_S}{n_{\text{sect}}}, \quad g = \frac{G_P}{n_{\text{sect}}}$$

1 v
2 v1
3 v2

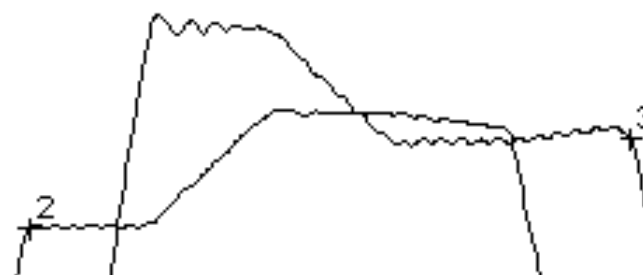


$n_{\text{sect}} = 100$
(nepatrné zvlnění)

5 sekci



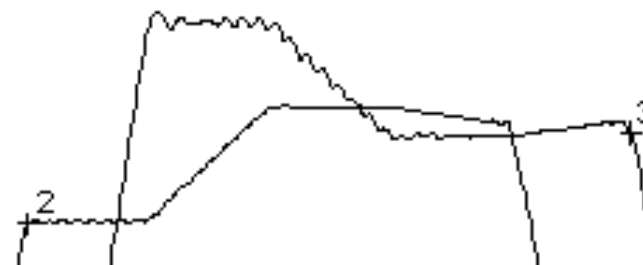
20 sekci



10 sekci



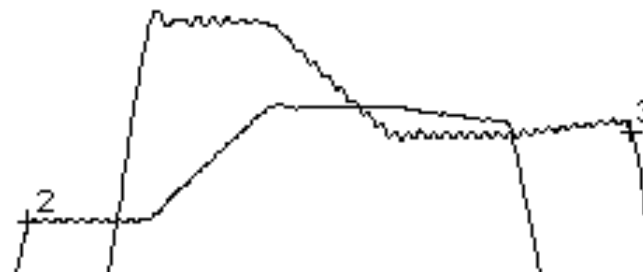
25 sekci



15 sekci



30 sekci



- standardní kritérium:
perioda nejvyšší význačné harmonické složky přenášeného signálu by měla být o řád delší než je zpoždění jedné sekce přenosového vedení
- Giacolettovo kritérium:
tento poměr musí být přinejmenším 2π
- kompromisní a praktické kritérium:
poměr délky periody nejvyšší význačné harmonické složky přenášeného signálu a zpoždění jedné sekce přenosového vedení je nastaven 8

Jde jednak o kompromis mezi 10 a 2π a dále při této hodnotě vycházejí **pro čtvrtvlnné vedení přesně 2** vnitřní sekce. Počet vnitřních sekcí přenosového vedení je tedy definován jednoduchým vztahem

$$n_{\text{sect}} = 8T_D f_{\text{max}}$$