

## Sprawozdanie ćwiczenia 1

Autor: Krzysztof Buczek

### **3. Zbudować dzielnik napięcia składający się z dwóch rezystorów, zasilić go najpierw napięciem stałym a następnie napięciem sinusoidalnym z generatora ( $f < 10 \text{ kHz}$ ) i zbadać jego działanie.**

Dzielnik napięcia - czwórnik, który pozwala na osiągnięcie pewnego stosunku między napięciem wejściowym, a wyjściowym. Napięcie wyjściowe jest zawsze mniejsze od wejściowego i zależy od stosunku wartości oporników oraz napięcia wejściowego.

$$U_{wy} = U_{we} / (R1 + R2) * R2$$

$U_{wy}$  - napięcie wejściowe

$U_{wy}$  - napięcie wyjściowe

$R1$  – opornik pierwszy

$R2$  – opornik drugi

W pierwszym przypadku zasilam dzielnik napięciem stałym:

$$U_{we} = 1 \text{ V}$$

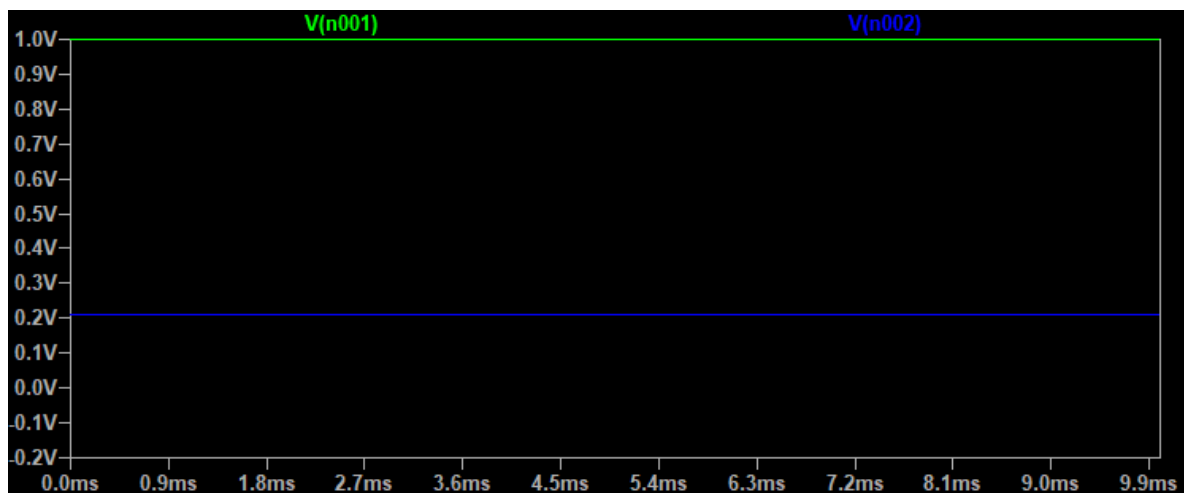
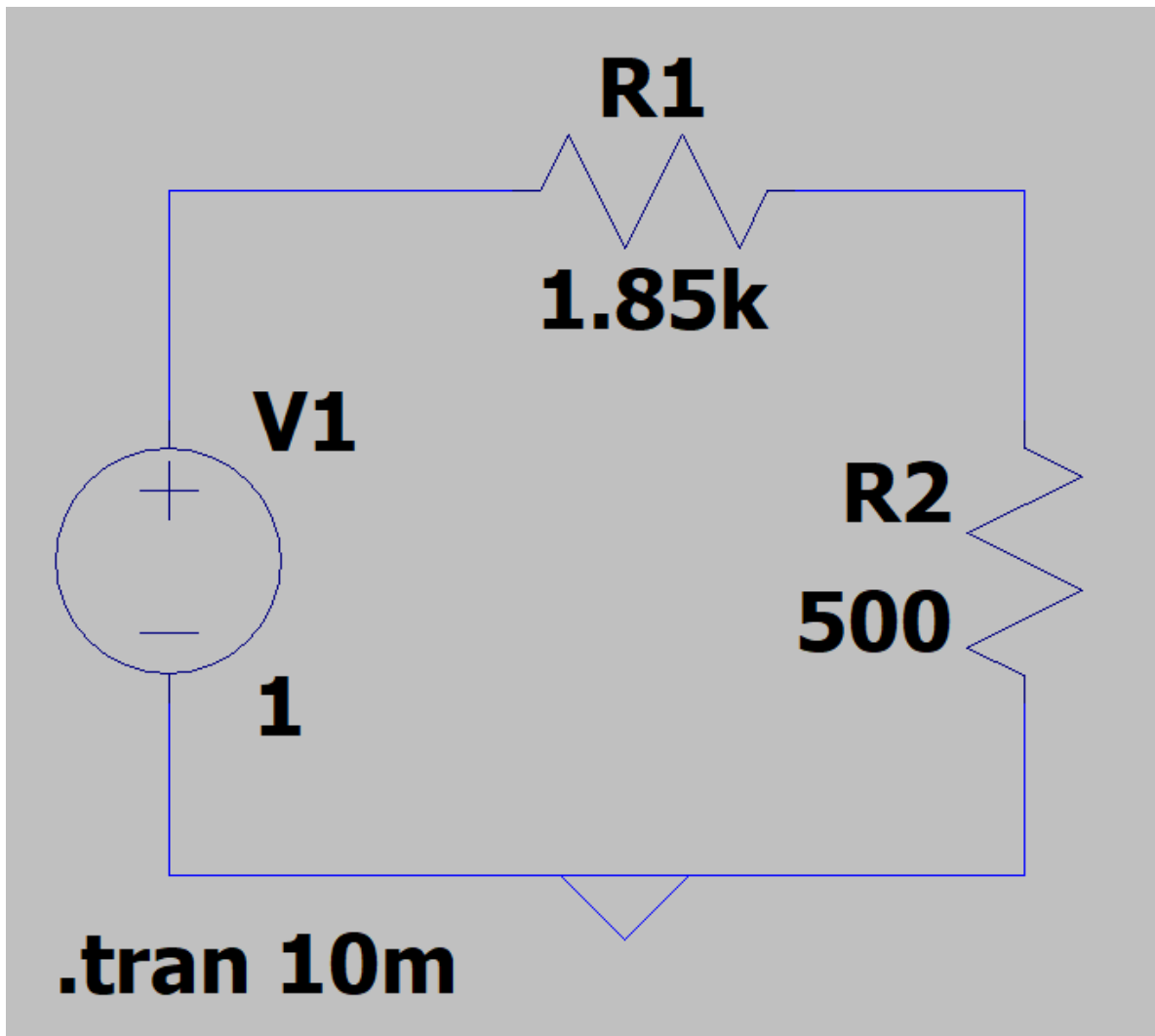
$$R1 = 1.85 \text{ k}\Omega$$

$$R2 = 500 \Omega$$

$$U_{wy} = 1 / (1850 + 500) * 500 \approx 0,2128 \text{ V}$$

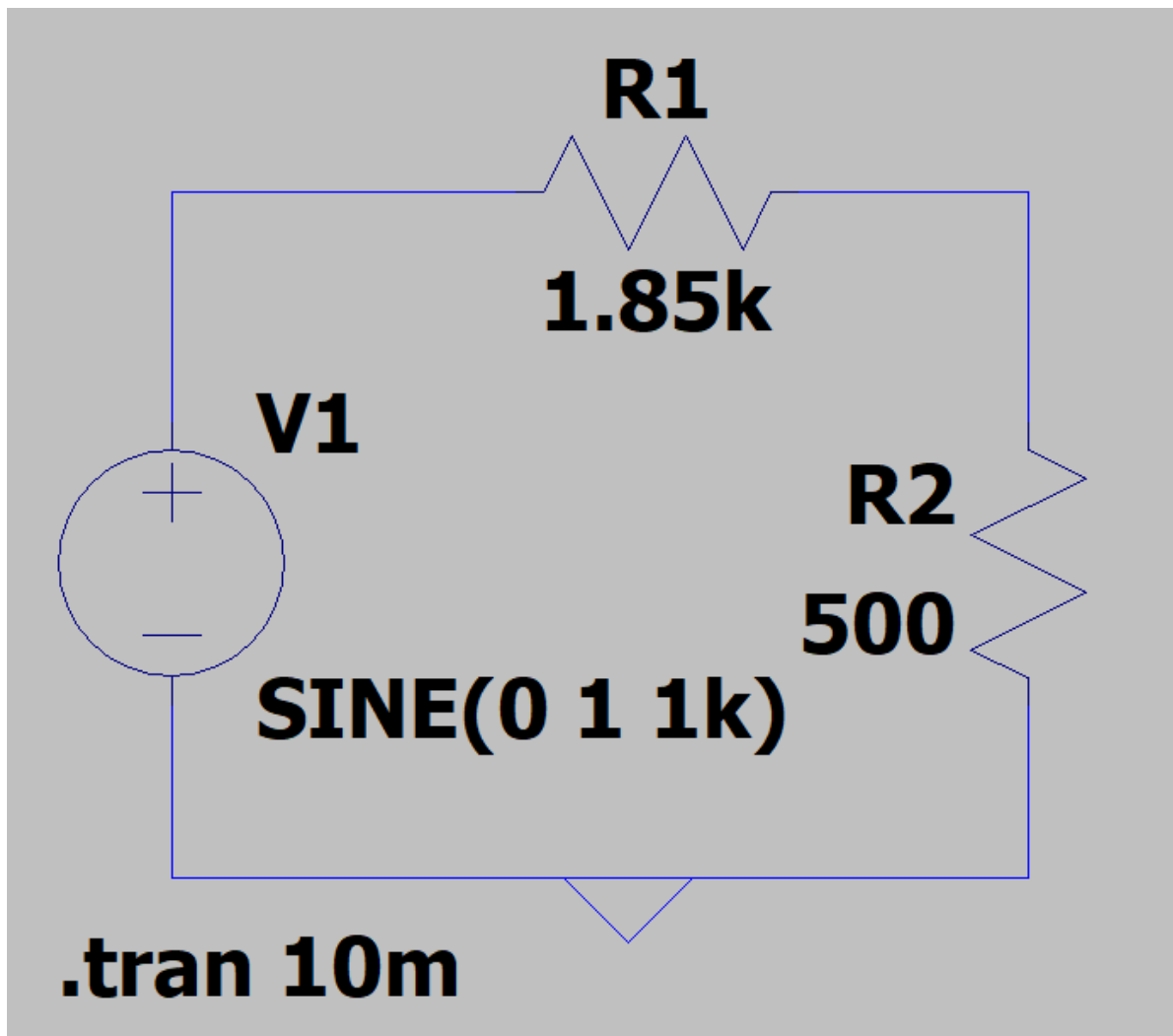
Stosunek napięcia wyjściowego do wejściowego:

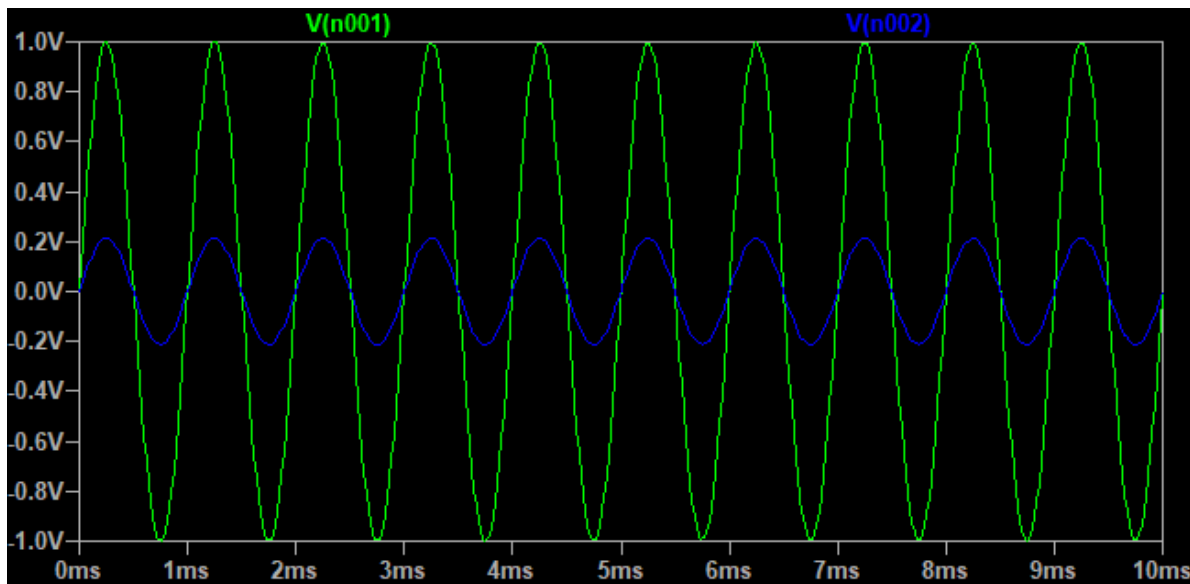
$$K = 0,2128 / 1 \approx 0,2128$$



W drugim przypadku zasilam dzielnik napięciem sinusoidalnym:

Jak widać stosunek napięcia wyjściowego do wejściowego jest taki sam, jak w przypadku przypadku pierwszym i jest równy 0,2128.





#### 4. Linia długa – charakterystyki, prędkość przesyłania sygnału. Zmierzyć opóźnienie sygnału wprowadzane przez linię długą oraz obliczyć szybkość przesyłania informacji. Porównać z prędkością światła w próżni.

Linia długa - dwuprzewodowa linia elektryczna, której wymiar jest podobny do długości fali napięcia przesyłanego sygnału.

Jeśli do linii długiej dostarczymy krótki impuls, nastąpi odbicie sygnału. Aby zapobiec odbiciu sygnału z odwrotnym znakiem przez falę ładowań, umieszczamy na końcu linii długiej odpowiedni rezystor. W momencie kiedy obciążenie opornika jest równe impedancji falowej linii długiej, to nie zachodzi odbicie sygnału.

Linia długa jest opisywana przez poniższe parametry:

R – rezystancja na jednostkę długości linii

L - indukcyjność na jednostkę długości linii

C - pojemność na jednostkę długości linii

Z – impedancja linii

$$Z = \sqrt{L / C}$$

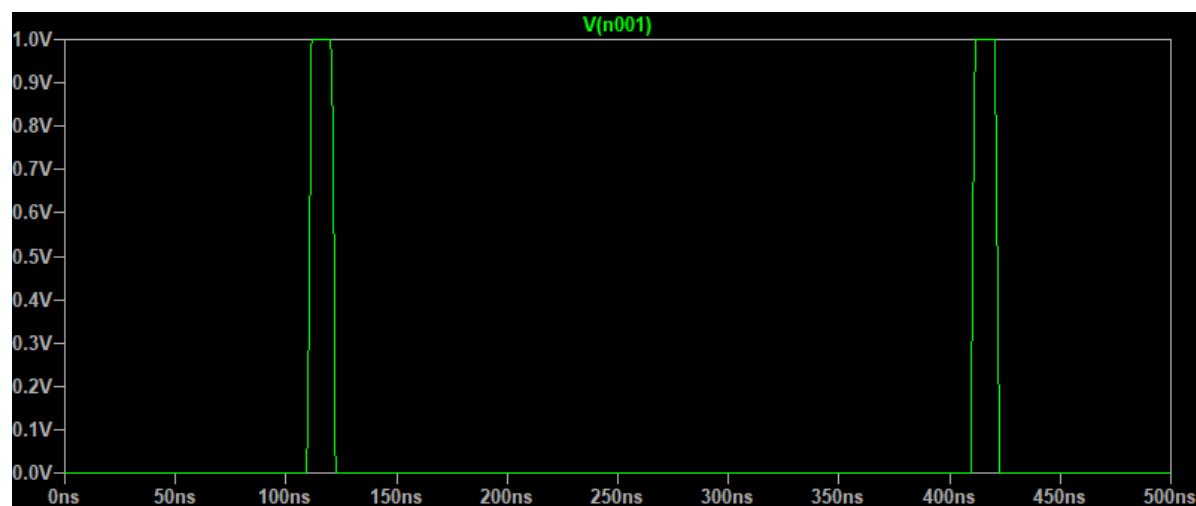
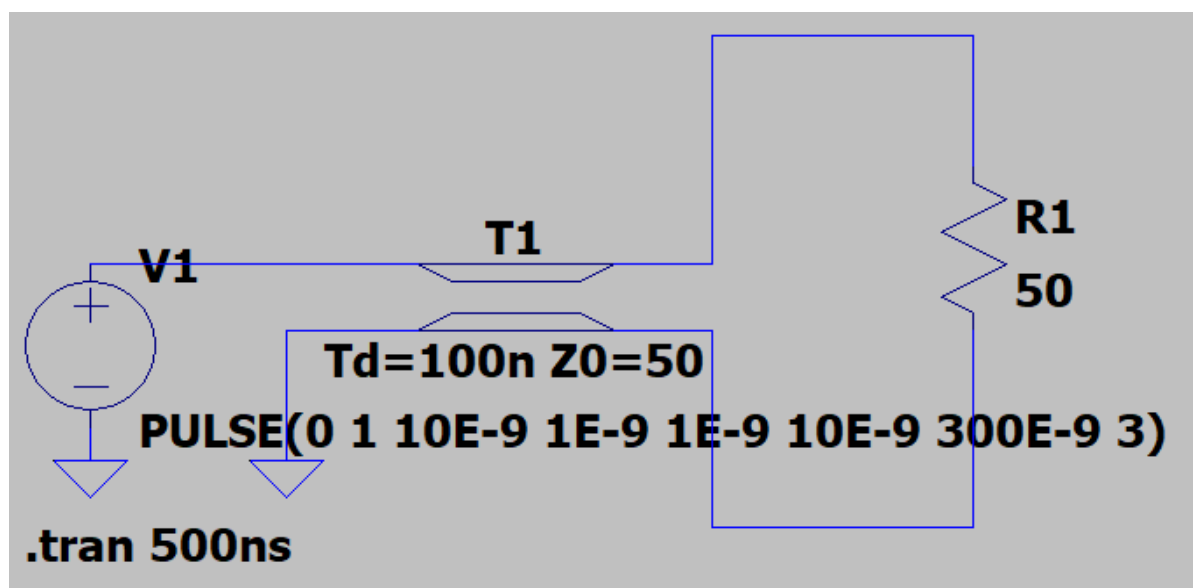
Vf - prędkość propagacji sygnału

$$V_f = 1 / \sqrt{L * C}$$

D - długość linii

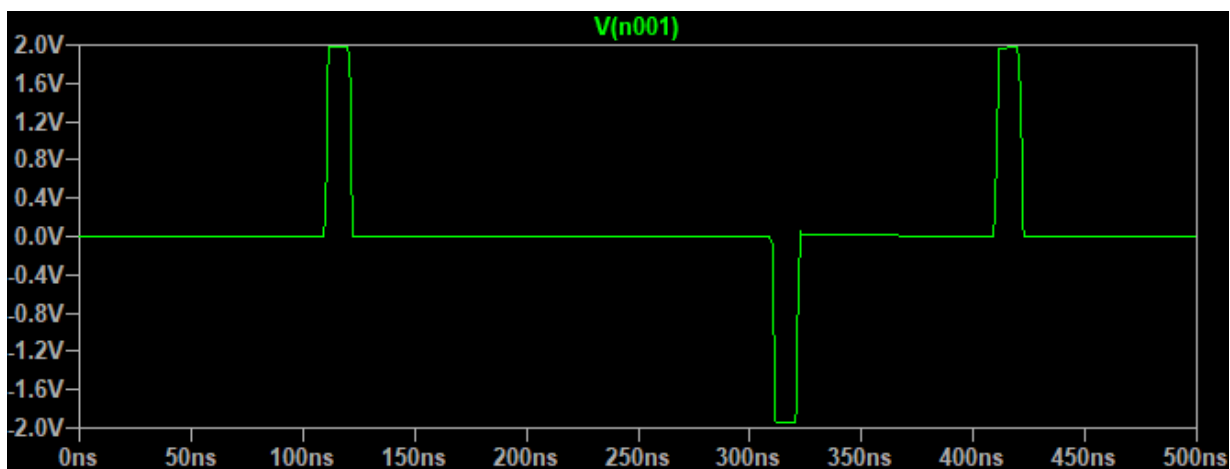
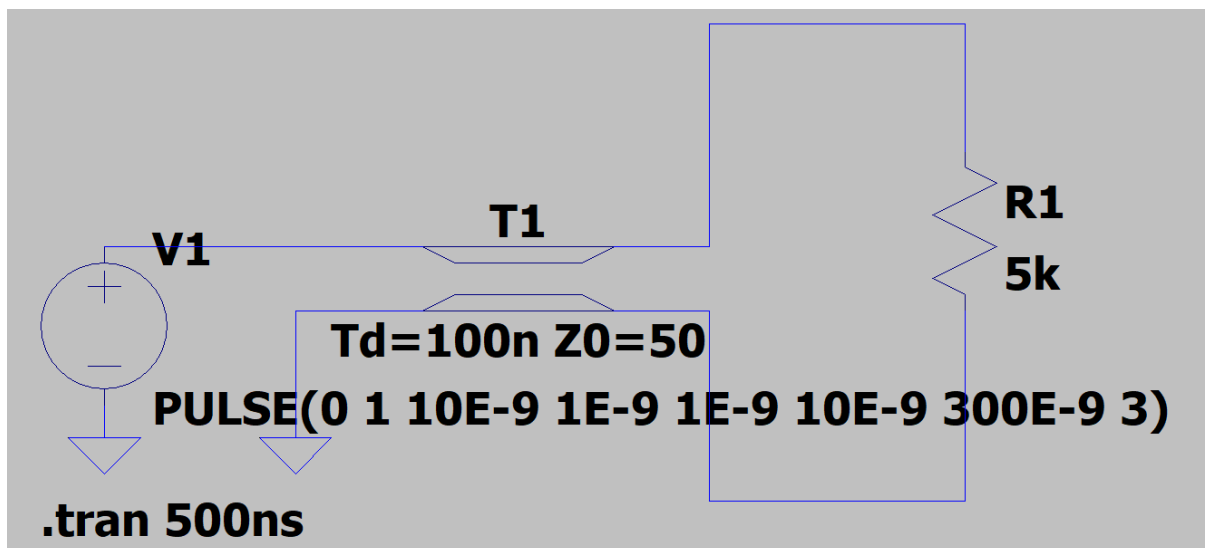
Linia dopasowana:

Brak jest odbić od końca linii. Tylko sygnał od źródła do odbiornika. Impedancja falowa linii T1 jest równa wartości na oporniku R1.



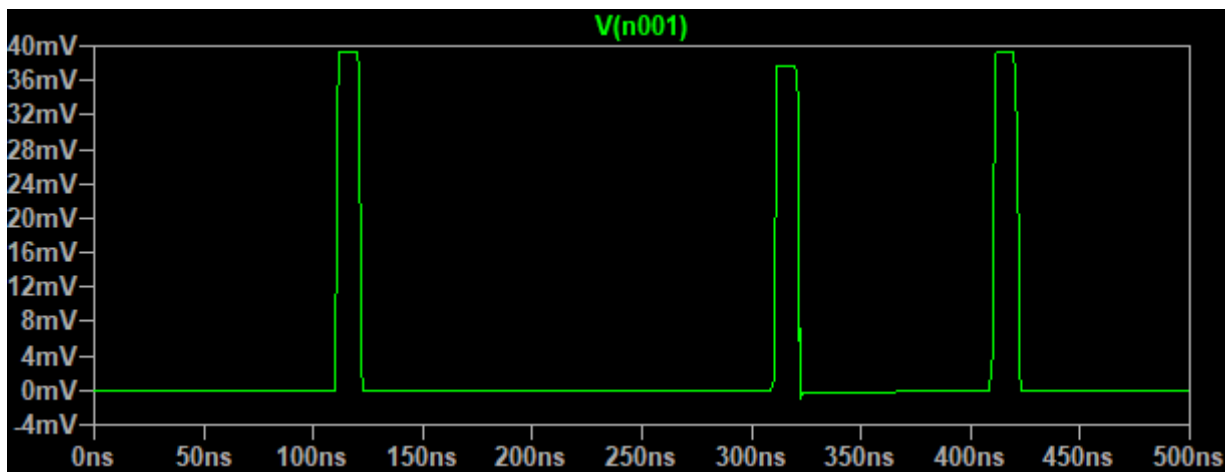
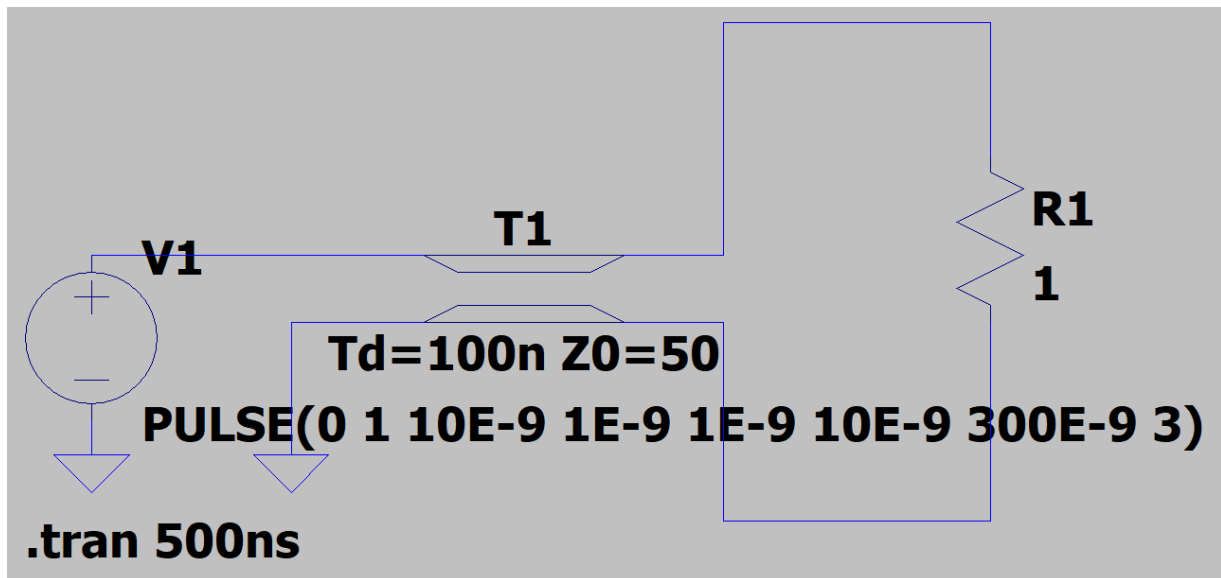
Linia krótko zwarta:

Obserwujemy całkowite odbicie sygnału z jego inwersją.



Linia rozwarta:

Sygnał odbija się z taką samą amplitudą.



Prędkość przesyłania informacji:

Korzystam ze wzoru  $\Delta t = 2d / V_f$

W moim przypadku przyjmuję długość linii  $d = 10m$ , a opóźnienie względem sygnału wejściowego  $\Delta t = 100ns$ .

$$V_f = 2d / \Delta t = (2 * 10m) / (100 * 10^{-9}s) = 2 * 10^8 \text{ m/s}$$

Prędkość światła w próżni wynosi  $c \approx 3 * 10^8 \text{ m/s}$ , więc jest to prędkość podobnego rzędu, jak prędkość przesyłania informacji w linii długiej.