

Sprawozdanie ćwiczenia 2

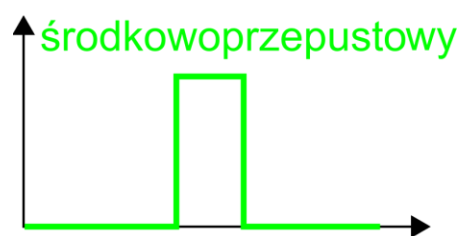
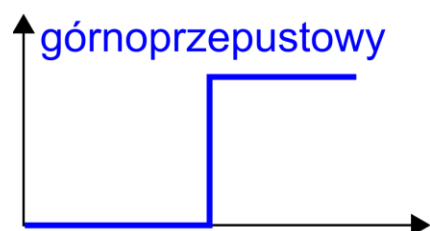
Autor: Krzysztof Buczek

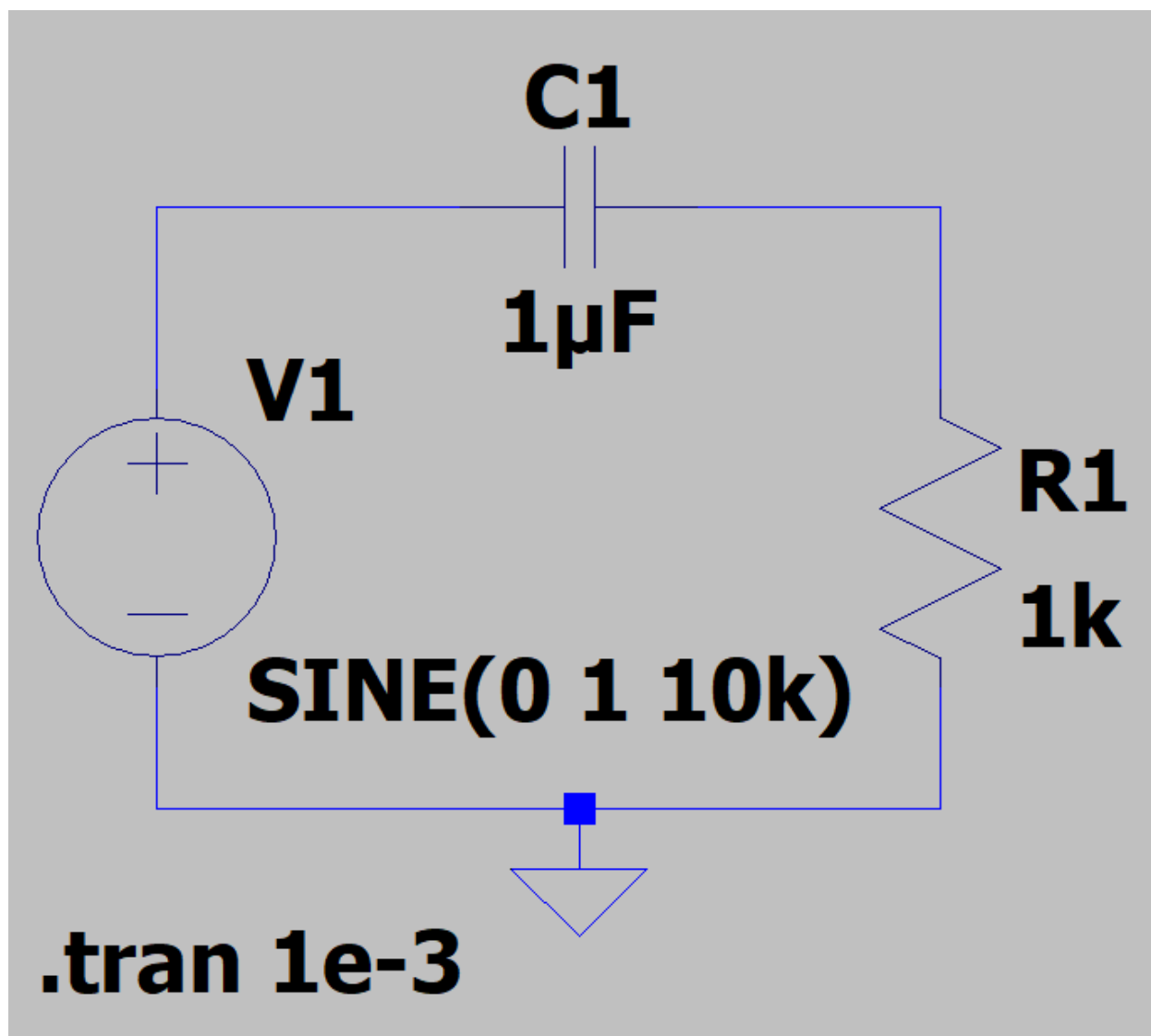
1. Zmontować układ różniczkujący, o stałej czasowej $\tau = RC$ z przedziału (0.1 - 1) ms. Podając na wejście tego układu napięcie sinusoidalne zmierzyć stosunek amplitudy sygnału wyjściowego do amplitudy sygnału wejściowego w szerokim przedziale częstotliwości (charakterystyka częstotliwościowa). Sporządzić wykres krzywej doświadczalnej $k(f) = U_{wy}(f) / U_{we}(f)$ w funkcji częstotliwości f . Wyznaczyć częstotliwość graniczną. Jej wartość powinna być bliska $f_d = (2\pi RC)^{-1}$. Nanieść krzywą teoretyczną $k(f) = (f/f_d)[1 + (f/f_d)^2]^{-1/2}$. Sporządzić wykres zależności kąta fazowego θ od częstotliwości. Określić θ dla $f = f_d$.

Filtr - fragment obwodu elektrycznego, który w określonym zakresie częstotliwości blokuje lub przepuszcza sygnały. Najczęstszym zastosowaniem filtrów jest usunięcie z sygnału zakłóceń lub nieporządkanych składowych.

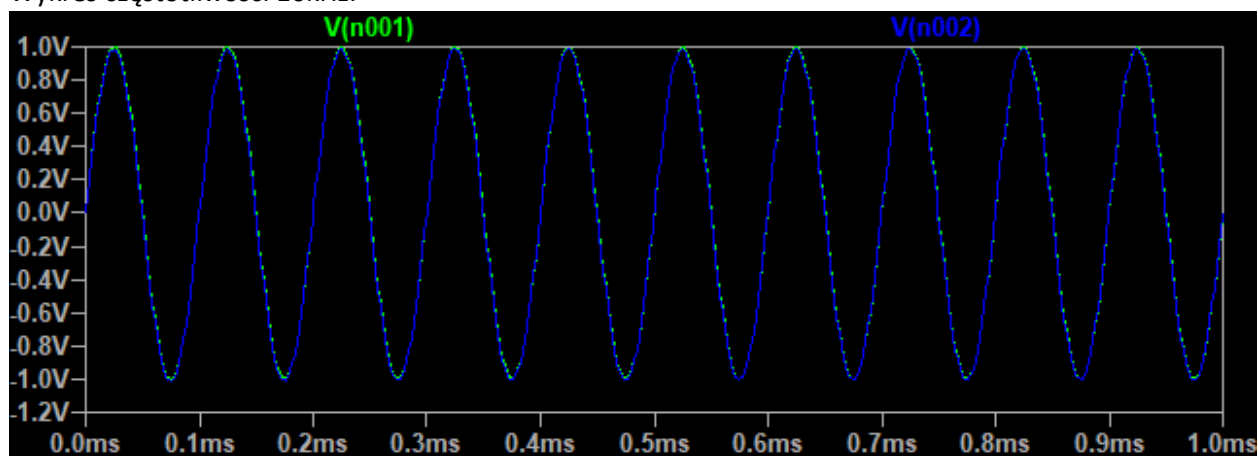
Podział filtrów ze względu na przeznaczenie:

- Dolnoprzepustowe
- Górnoprzepustowe
- Środkowoprzepustowe
- Środkowozaporowe



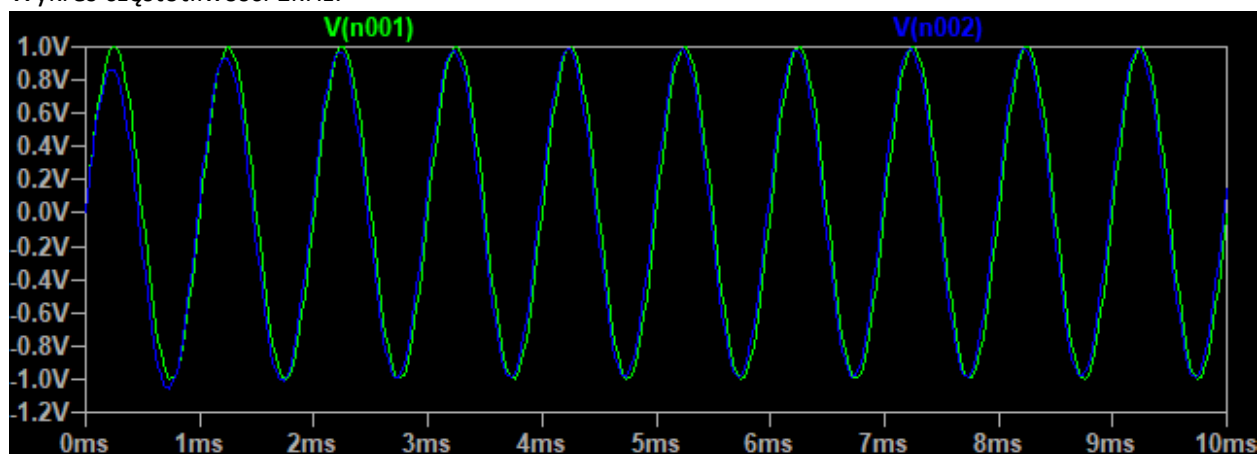


Wykres częstotliwości 10kHz:



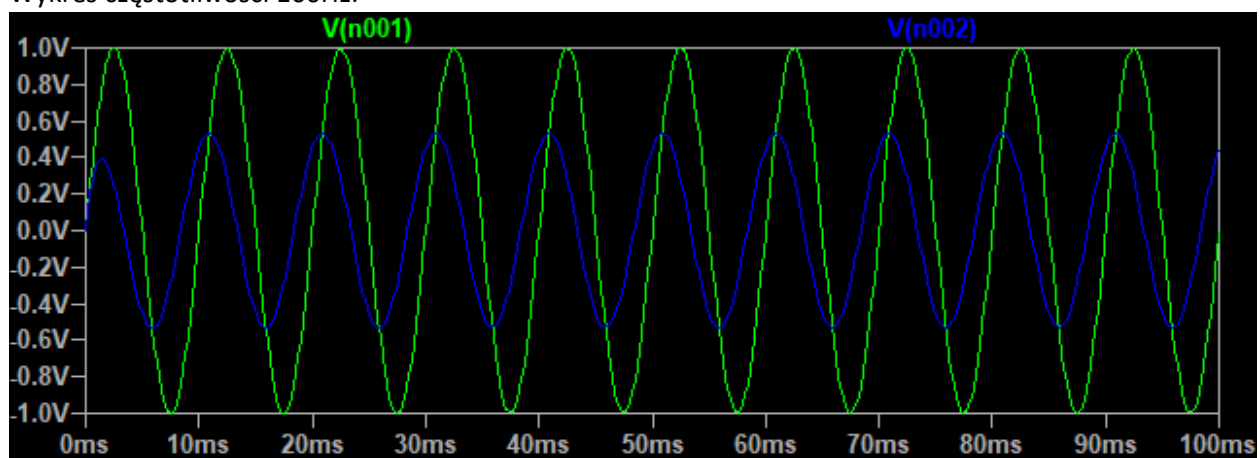
Dla 10kHz filtr górnoprzepustowy przepuszcza wszystko bez większy zmian.

Wykres częstotliwości 1kHz:



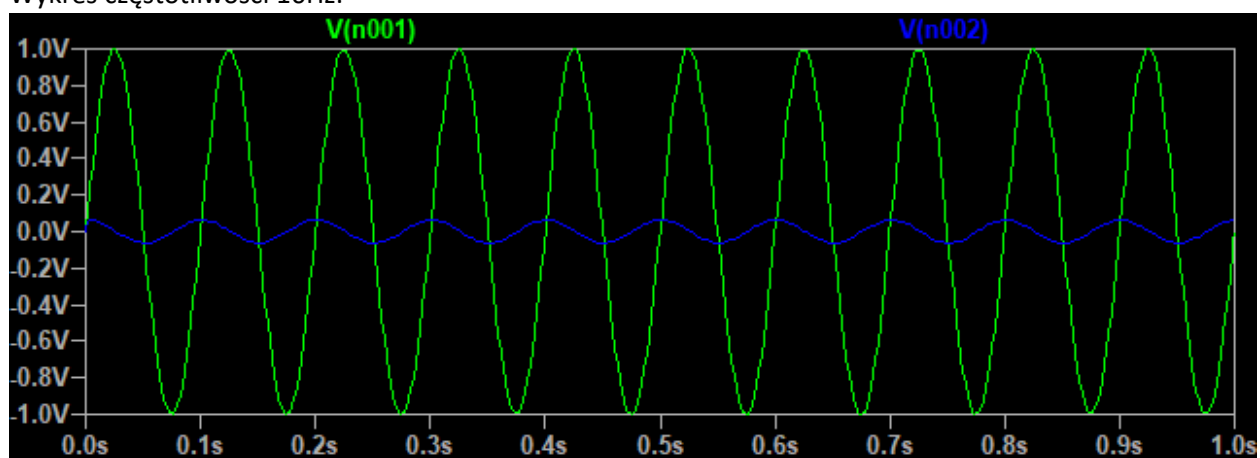
Prawie taka sama sytuacja, jak w poprzednim przypadku.

Wykres częstotliwości 100Hz:



Przy 100Hz widać już wyraźną zmianę na wykresie.

Wykres częstotliwości 10Hz:

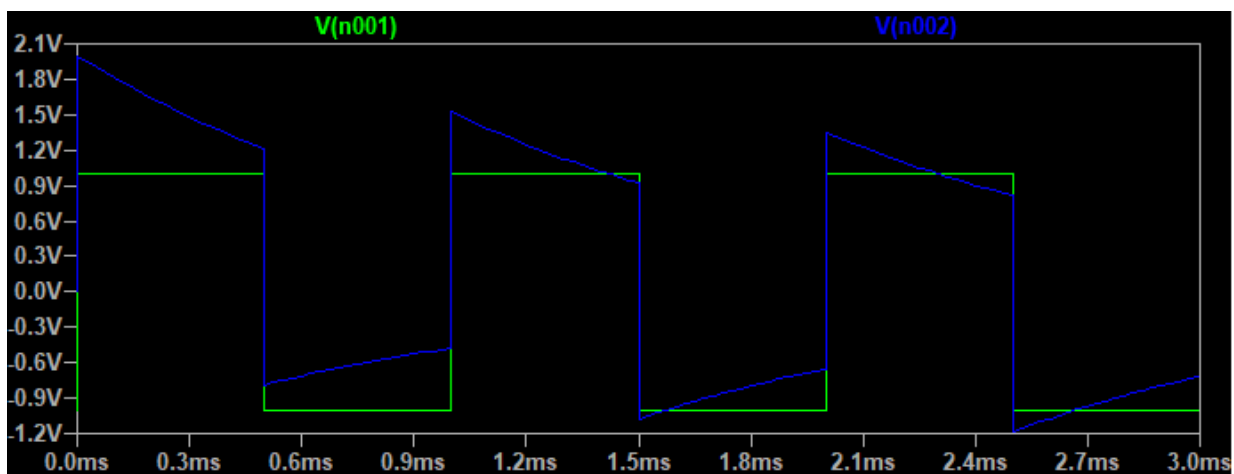
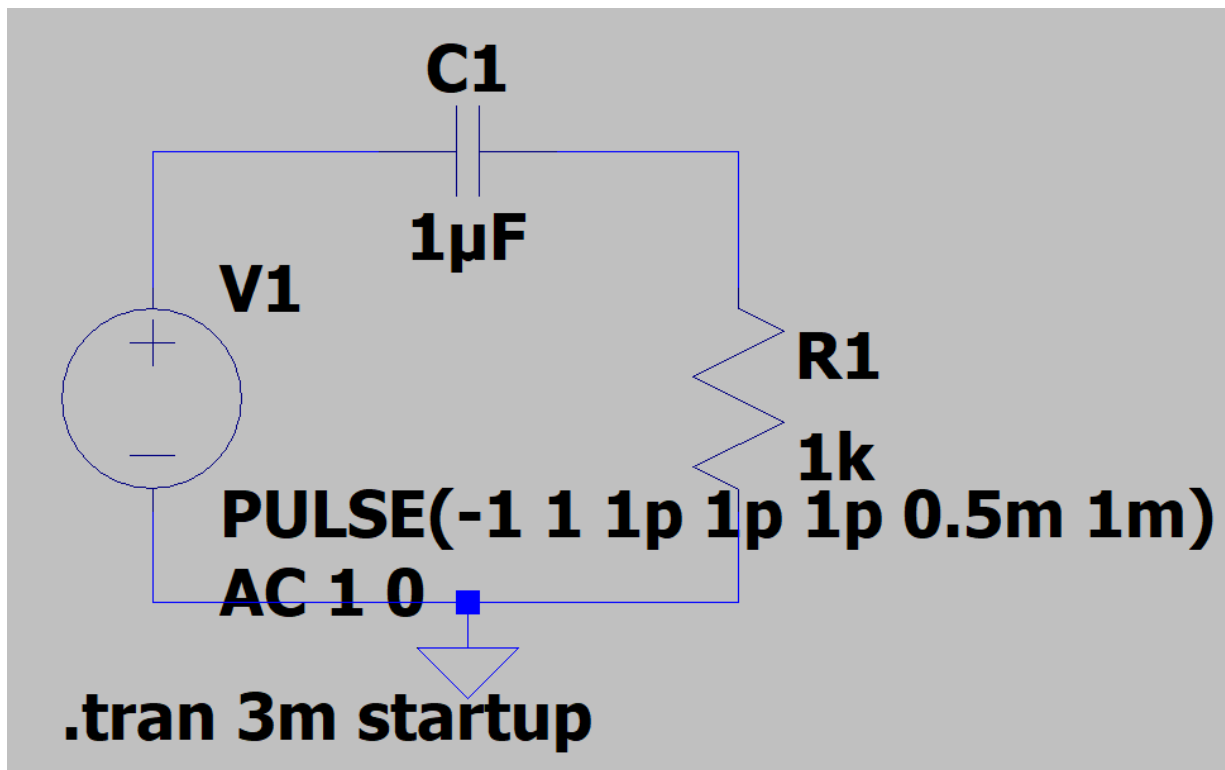


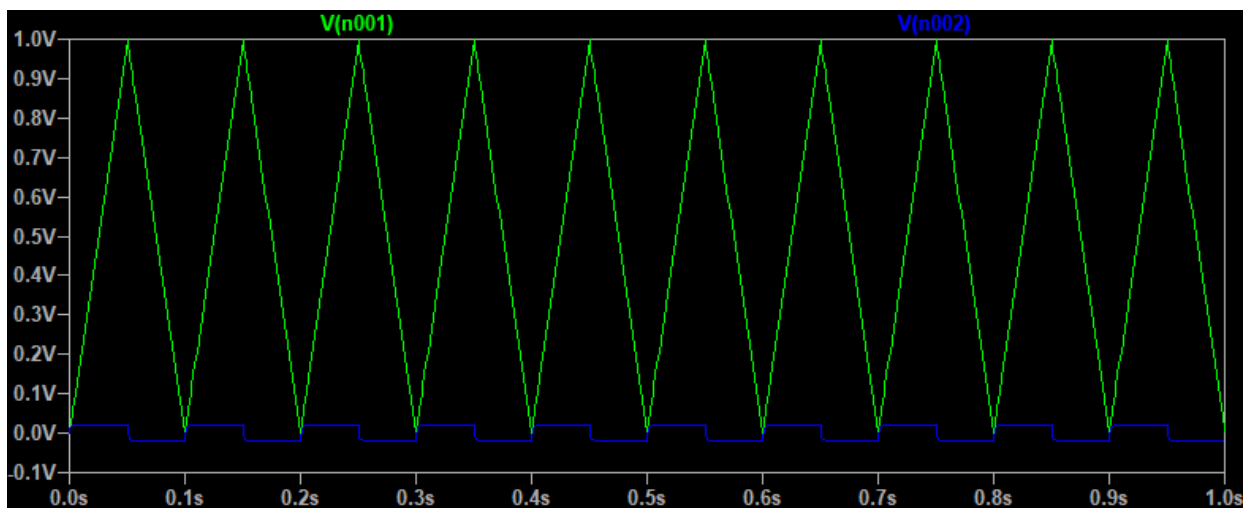
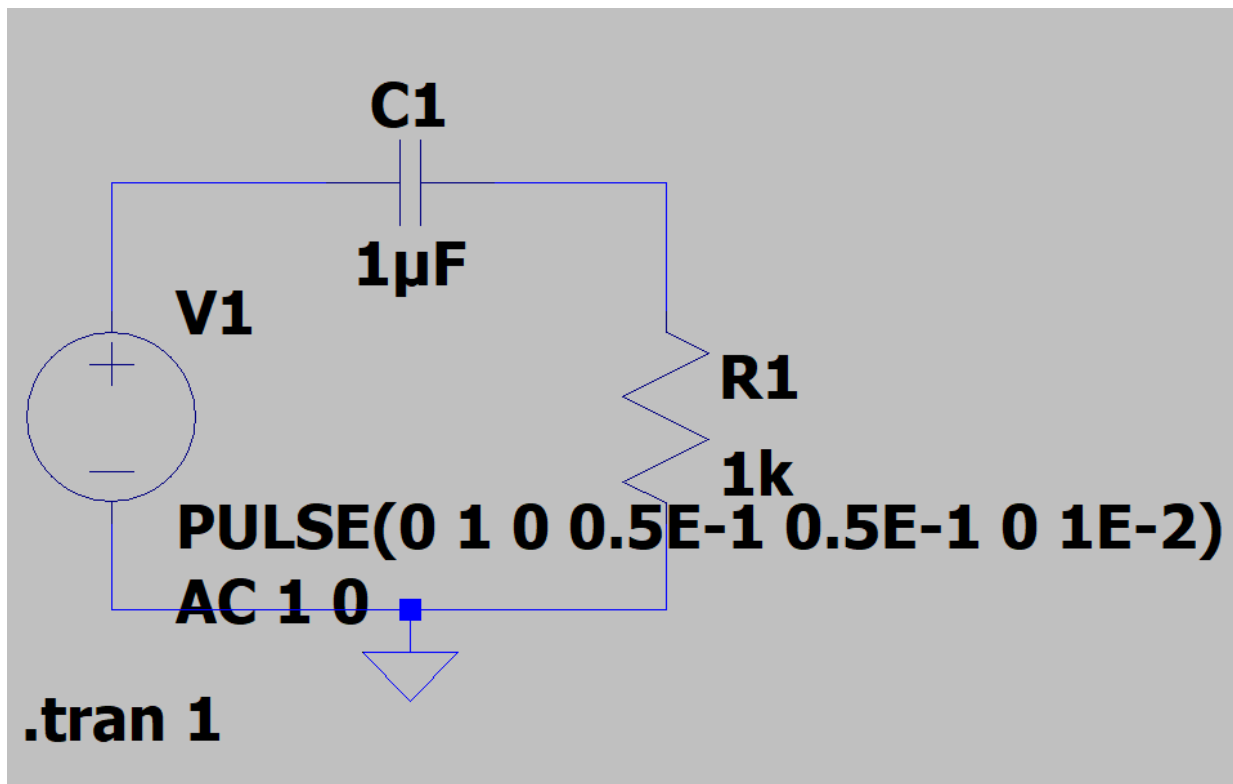
Częstotliwość graniczna:

$R = 1\text{k}\Omega$, $C = 1 \cdot 10^{-6}\text{ F}$

$f_d = 1 / (2 \cdot \pi \cdot R \cdot C) \cong 1 / (2 \cdot 3,14 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 10^{-6}) \cong 1000 / 6,28 \cong 159,236\text{ Hz}$

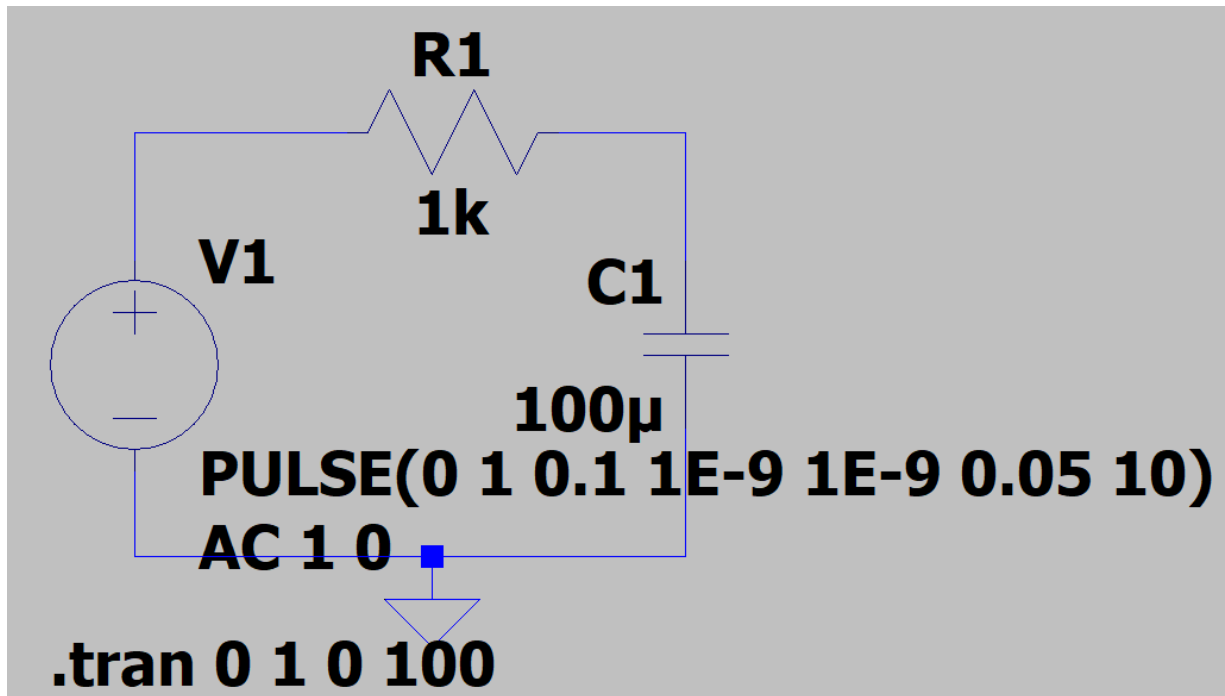
2. Sprawdzić odpowiedź układu różniczkującego na podawane na wejście impulsy prostokątne o okresie T mniejszym, porównywalnym i większym od stałej czasowej τ . Zaobserwować odpowiedź układu na impuls trójkątny.



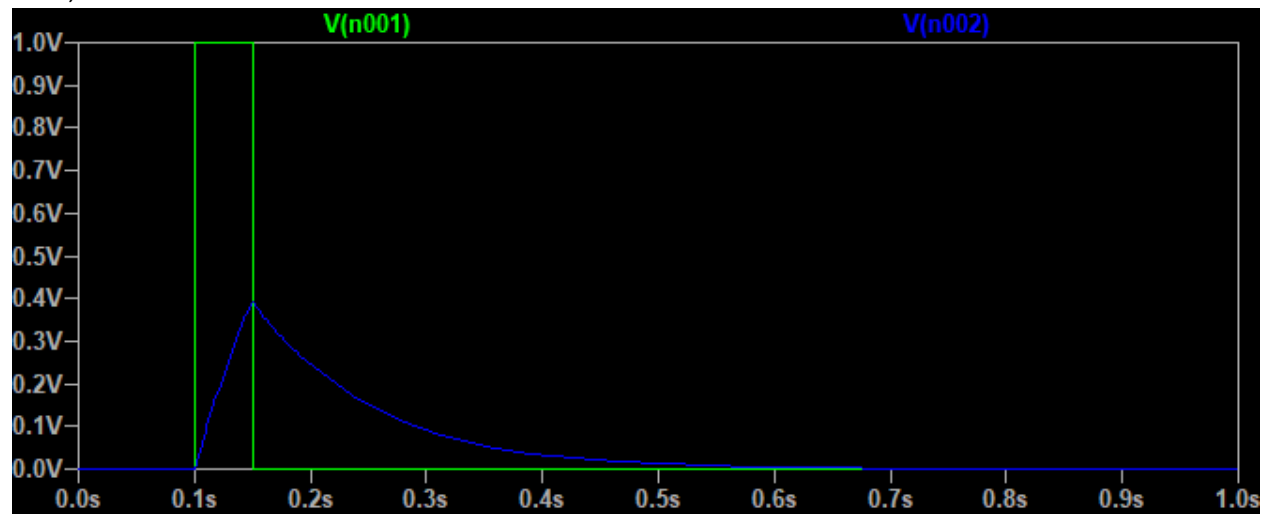


Sygnał wejściowy (zielony) jest różniczkowany, a wynikiem tej różniczki jest sygnał w przybliżeniu prostokątny. Wysokie częstotliwości są przepuszczane bez zmiany sygnału, im niżej z częstotliwością, to sygnały tym bardziej są tłumione i różniczkowane.

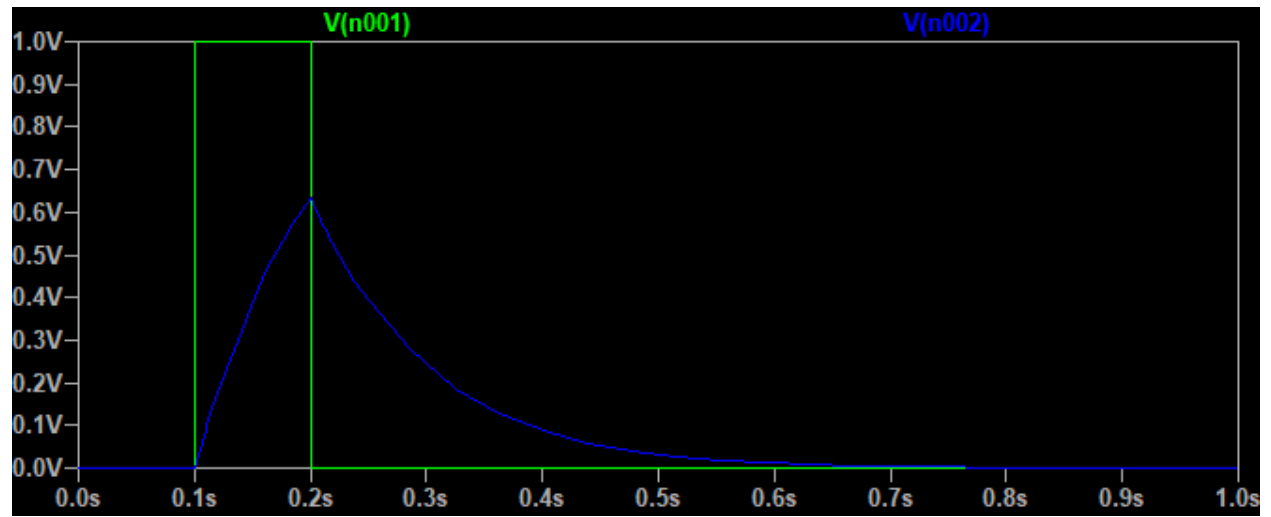
3. Przekonstruować badany układ różniczkujący na układ całkujący. Podając na wejście impulsy prostokątne z generatora o okresach T z przedziału $(0.5 - 10) \tau$ i amplitudzie kilku woltów zaobserwować oraz sporządzić rysunki impulsów wyjściowych. Dla $T = 5\tau$ wyznaczyć: - czas narastania impulsu. - τ układu całkującego.



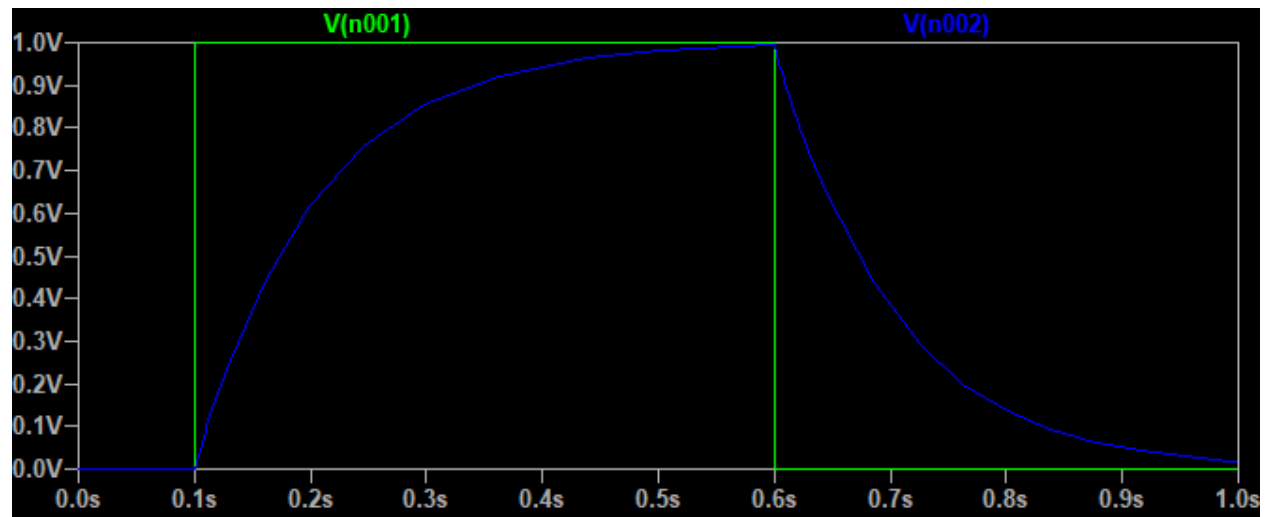
T = 0,5T



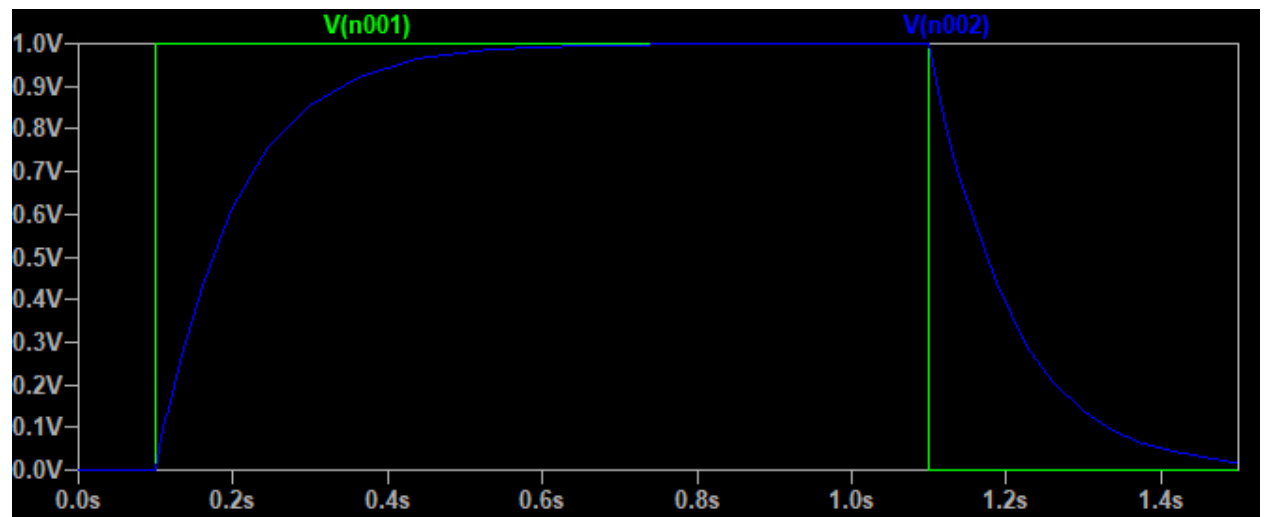
$T = T$



$T = 5T$



$T = 10T$



Układ całkujący jest filtrem dolnoprzepustowym, więc przepuszcza tylko niskie częstotliwości i całkuje funkcję prostokątną.

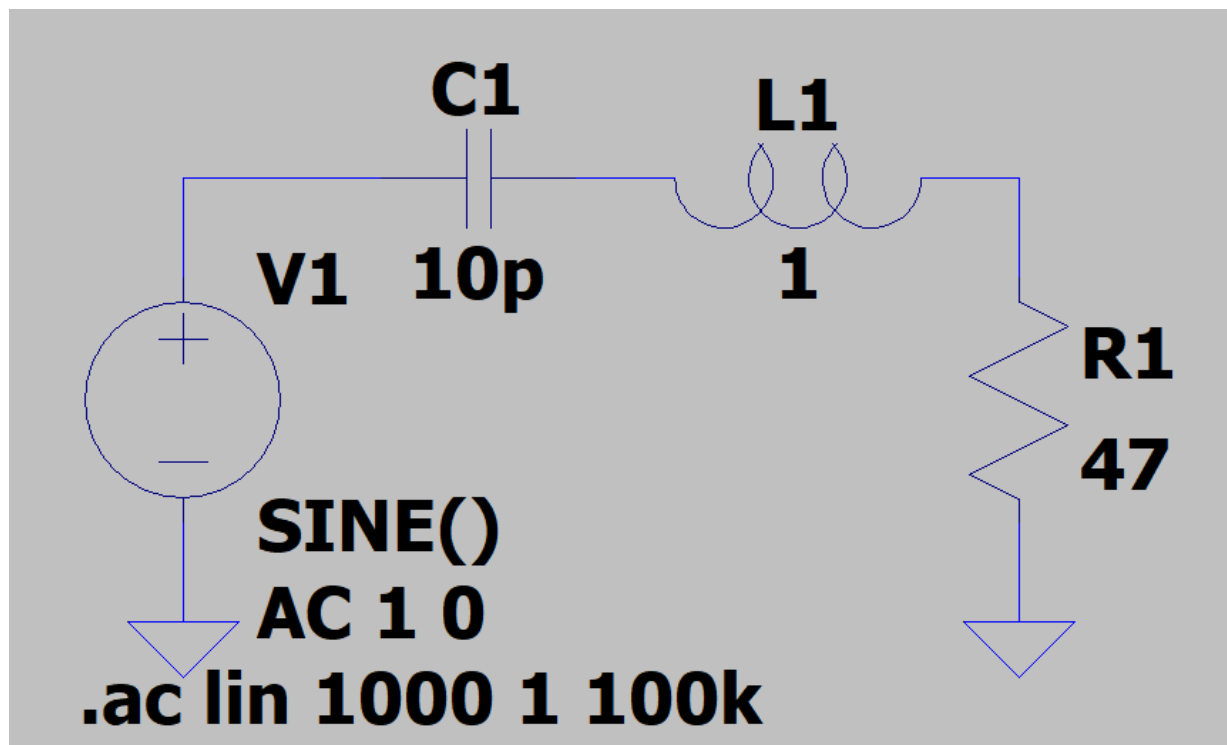
Gdy mamy krótki okres sygnału, sygnał wyjściowy jest podobny krztałtem do sygnału trójkątnego. W miarę wydłużania okresu sygnału wejściowego, sygnał wyjściowy coraz bardziej zaczyna go przypominać. Dla dłużej trwającego sygnału następuje naładowanie kondensatora.

4. Zbudować układ rezonansowy RLC i wyznaczyć jego funkcję odpowiedzi dla sygnałów sinusoidalnych.

Obwody RLC – obwody elektryczne, które składają się z 3 elementów pasywnych:

- R – rezystora
- L – cewki
- C - kondensatorów

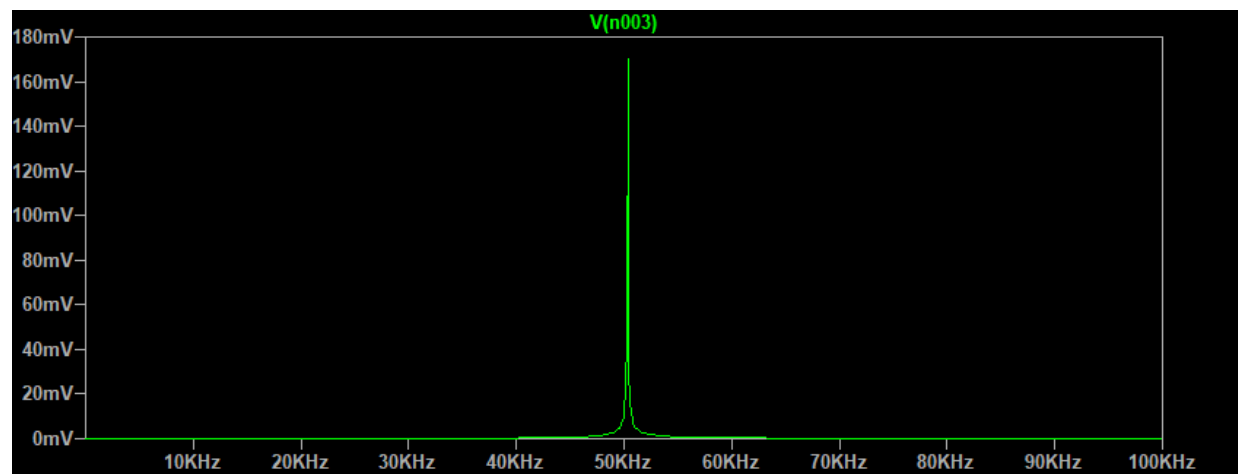
Rezonans elektryczny – zjawisko, które w obwodzie elektrycznym zawierającym, np. rezystor i kondensator, następuje dla pewnych częstotliwości prądu. Rezystancja opornika równoważy się z pojemnością kondensatora.



Częstotliwość rezonansowa:

$$W = 1 / (2 * \pi * \text{sqrt}(L C))$$

$$W = 1 / (2 * 3,14 * \text{sqrt}(1 * 10^{(-11)})) \cong 50,329 \text{ kHz}$$



Otrzymana wartość ze wzoru zgadza się z wartością na wykresie. Układ elektryczny jest filtrem środkowo-przepustowym, który przepuszcza tylko ten zakres częstotliwości.