

ПОЛУПРОВОДНИЧКЕ КОМПОНЕНТЕ

Лабораторијске вежбе

ВЕЖБА 1

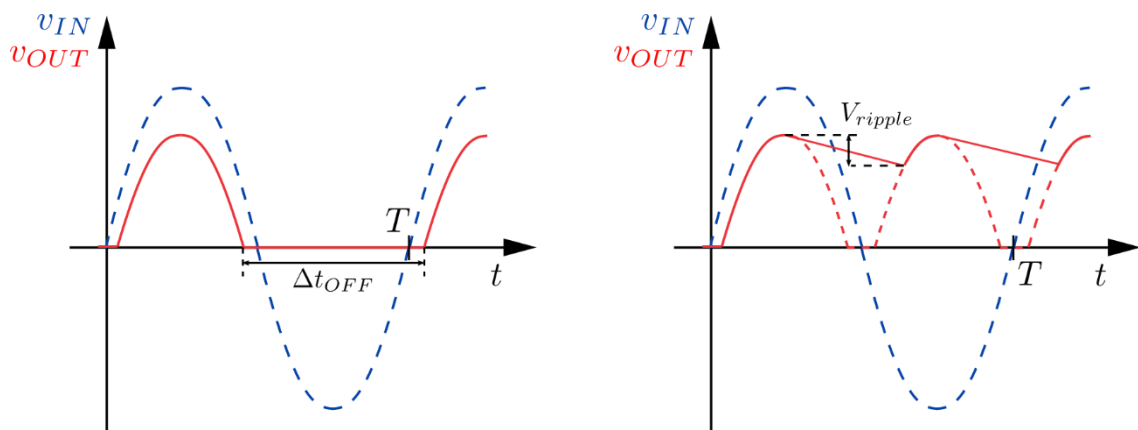
Исправљачка диодна кола

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Вежба приказује једнострану и двострану исправљачку диодну кола, без и са капацитивним филтром. Улога ових кола је да улазни наизменични напон конвертују у излазни једносмерни напон. Анализира се утицај вредности оптерећења, филтарског кондензатора и фреквенце улазног напона на таласност излазног напона.

Време непровођења диоде (Δt_{OFF}) је временски интервал у коме диода не проводи струју (закочена је) иако постоји одговарајући улазни сигнал.

Напон поскакивања исправљеног наизменичног сигнала (V_{ripple}) представља пад излазног напона током пражњења филтарског кондензатора, односно дефинише таласност излазног једносмерног напона.



Сигнали код једностраног исправљача без капацитивног филтра

Сигнали код двостраног исправљача са капацитивним филтром

Потребан прибор:

- Извор наизменичних сигнала (сигнал генератор или генератор импулса)
- Диоде опште намене (фамилија 1N400x)
- Грецов спој (диодни мост) у интегрисаном кућишту
- Отпорници: 1 k Ω , 10 k Ω и 100 k Ω
- Кондензатори: 1 μ F и 2.2 μ F
- Осцилоскоп
- Унимер (волтметар)
- Прото-плочица
- Жице и каблови за повезивање

ПОЛУПРОВОДНИЧКЕ КОМПОНЕНТЕ

Лабораторијске вежбе

Студент: _____

Број индекса: _____

Датум: _____

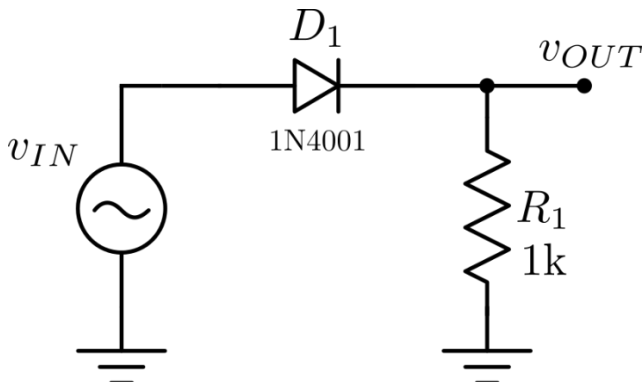
ВЕЖБА 1

Исправљачка диодна кола

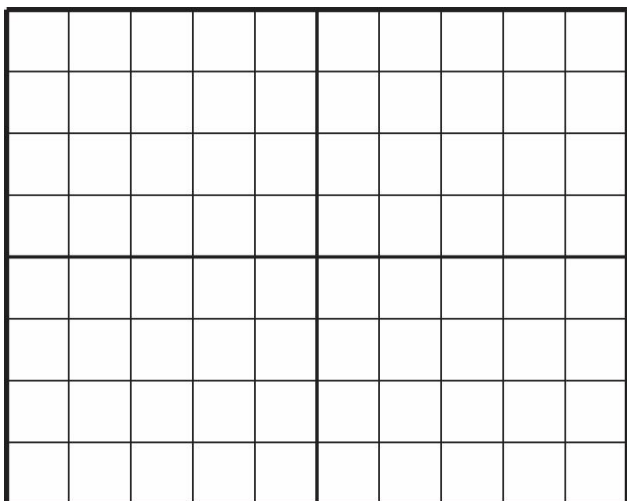
УПУТСТВО ЗА РАД

Једностранни исправљач без капацитивног филтра

- 1) Конструисати исправљачко коло са диодом као на слици. Обратите пажњу на поларитет диоде.



- 2) Поставити извор сигнала v_{IN} тако да даје синусни сигнал амплитуде $V_{p-p}=8\text{ V}$ ($V_A=4\text{ V}$) и фреквенце $f_{IN}=100\text{ Hz}$ са офсетом $V_{IN}=0\text{ V}$ ($v_{IN} = V_{IN} + v_{in} = V_A \sin(2\pi \cdot f_{IN} \cdot t)$).
- 3) Посматрати на осцилоскопу напон на улазу (v_{IN}) и напон на излазу кола (v_{OUT}). Уочити разлику између ова два сигнала и скицирати њихове облике на приложеном дијаграму.



V/div:	t/div:
V_A :	f_{IN} :
V_{AOUT} :	f_{OUT} :

За колико је амплитуда напона на излазу мања од амплитуде улазног напона, односно за колико је излазни сигнал умањен у односу на улазни сигнал када диода проводи?

$$\Delta V = V_A - V_{AOUT} = v_{IN} - v_{OUT} = \underline{\hspace{2cm}}$$

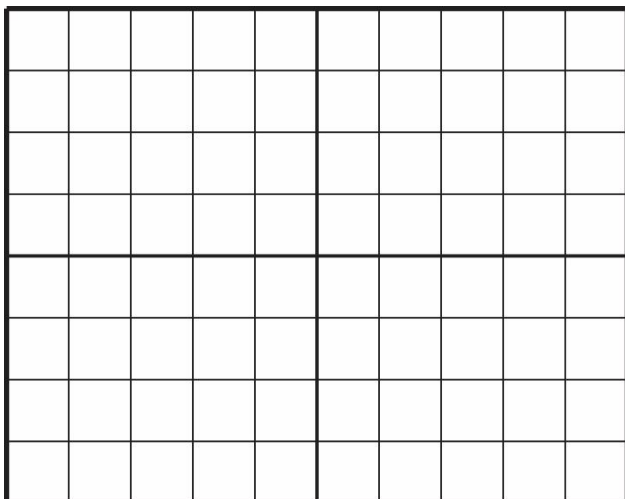
Колика је фреквенца излазног сигнала у односу на фреквенцу улазног сигнала?

$$f_{OUT} = \underline{\hspace{2cm}} \times f_{IN}$$

Колико је време непровођења диоде?

$$\Delta t_{OFF} = \underline{\hspace{2cm}}$$

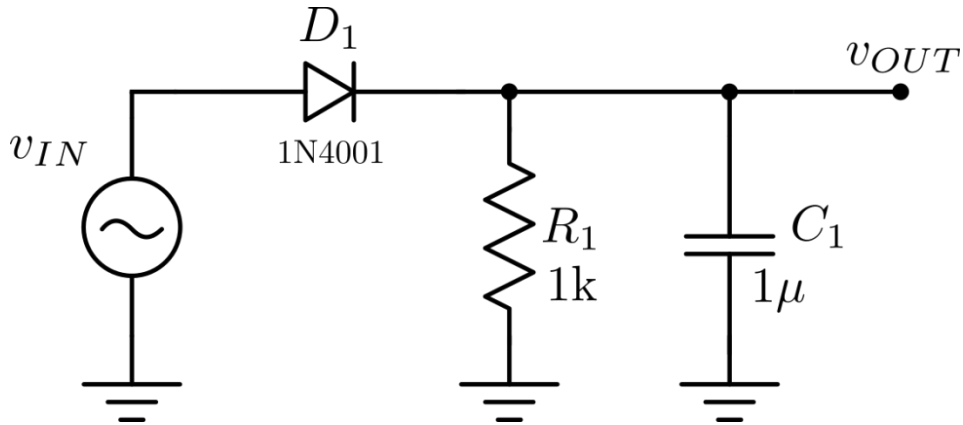
4) Окренути поларитет диоде. Посматрати на осцилоскопу напон на улазу (v_{IN}) и напон на излазу кола (v_{OUT}) и скицирати њихове облике на приложеном дијаграму.



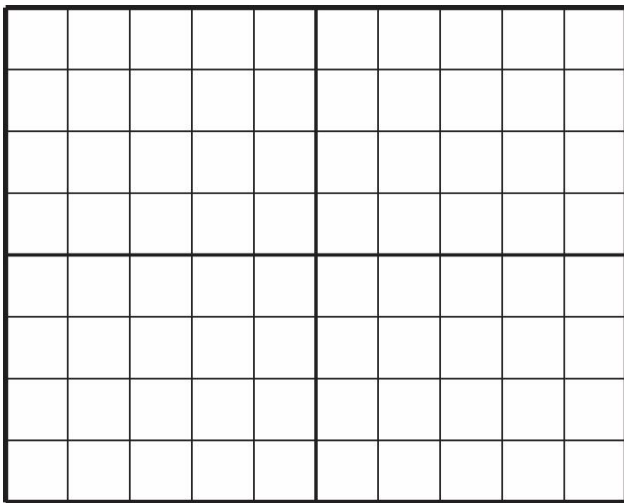
V/div:	t/div:
V_A :	f_{IN} :
V_{AOUT} :	f_{OUT} :

Једнострани исправљач са капацитивним филтром

- 1) Вратити поларитет диоде.
- 2) Паралелно отпорнику R_1 везати кондензатор $C_1=1 \mu\text{F}$.



- 3) Посматрати на осцилоскопу напон на улазу (v_{IN}) и напон на излазу кола (v_{OUT}) и скицирати њихове облике на приложеном дијаграму. Уочити разлику у облику излазног сигнала у односу на исправљач без филтра.



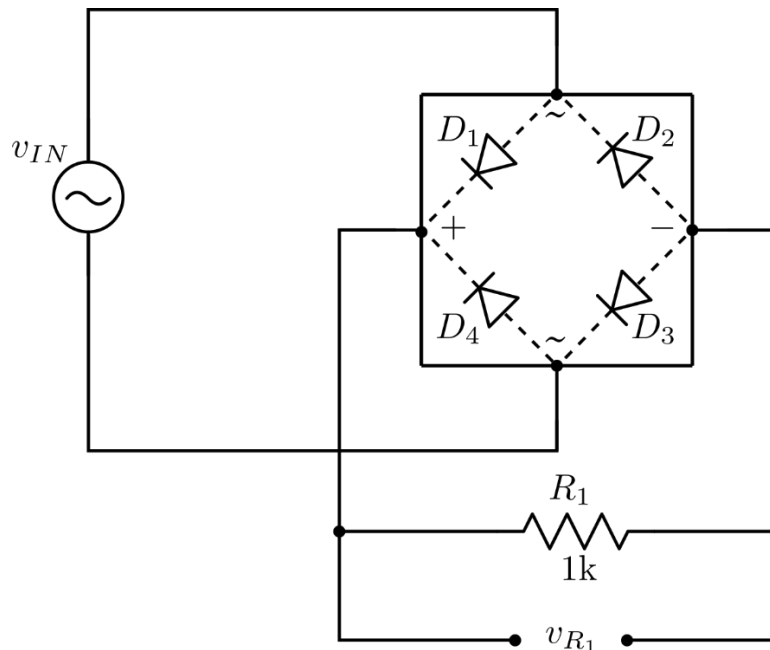
V/div:	t/div:
V_A :	f_{IN} :
V_{AOUT} :	f_{OUT} :

- 4) Мењати вредности R_1 и C_1 према вредностима из приложене табеле и посматрати шта се дешава са излазним сигналом.
- 5) Одредити временски константу ($\tau=R \cdot C$) кола за сваку од комбинација из табеле као и пад излазног напона током пражњења кондензатора (напон поскакивања - V_{ripple}).

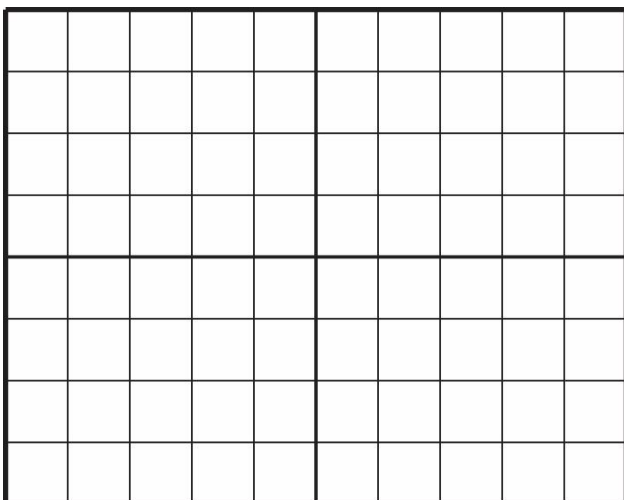
R_1 (k Ω)	1	10	10	100
C_1 (μF)	1	1	2,2	2,2
τ (ms)				
V_{ripple} (V)				

Двострани исправљач без капацитивног филтра

- 1) Конструисати двострано исправљачко коло са интегрисаним Грецовим спојем као на слици. (Обратити пажњу на изводе интегрисаног Грецовог споја).



- 2) Поставити извор сигнала v_{IN} тако да даје синусни сигнал амплитуде $V_{p-p}=8\text{ V}$ ($V_A=4\text{ V}$) и фреквенце $f_{IN}=100\text{ Hz}$ са офсетом $V_{IN}=0\text{ V}$ ($v_{IN} = V_{IN} + v_{in} = V_A \sin(2\pi \cdot f_{IN} \cdot t)$).
- 3) Посматрати на осцилоскопу сигнал на отпорнику R_1 (v_{R1}). (Користити *MATH* функцију осцилоскопа која одузима два сигнала). Скицирати његов облик на приложеном дијаграму.



V/div:	t/div:
V_A :	f_{IN} :
V_{AR1} :	f_{R1} :

За колико је амплитуда напона на отпорнику мања од амплитуде улазног напона, односно за колико је сигнал на потрошачу умањен у односу на улазни сигнал?

$\Delta V = V_A - V_{AR1} = v_{IN} - v_{R1} = \underline{\hspace{2cm}}$

Колика је фреквенца сигнала на отпорнику R_1 у односу на фреквенцу улазног сигнала?

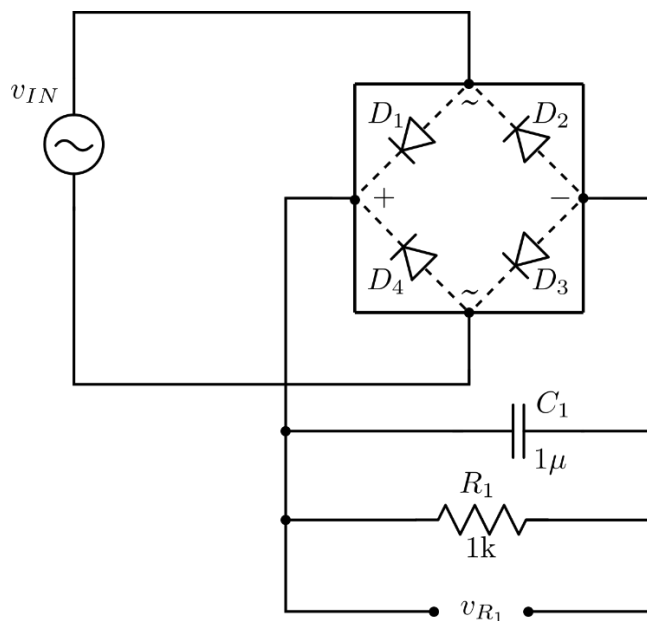
$$f_{R1} = \text{_____} \times f_{IN}$$

Колико је време непровођења диода?

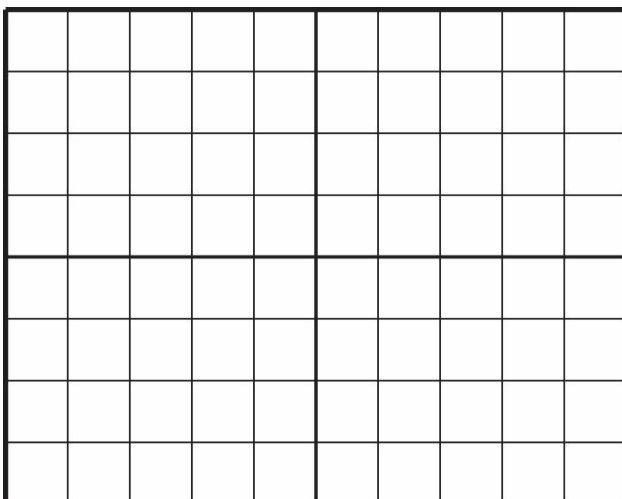
$$\Delta t_{OFF} = \text{_____}$$

Двострани исправљач са капацитивним филтром

1) Паралелно отпорнику R_1 везати кондензатор $C_1=1 \mu\text{F}$ као на слици.



2) Посматрати на осцилоскопу напон на отпорнику R_1 (v_{R1}) и скицирати његов облик на приложеном дијаграму. Уочити разлику у облику напона на отпорнику у односу на исправљач без филтра.



V/div:	t/div:
V_A :	f_{IN} :
V_{ARI} :	f_{R1} :

- 3) Мењати вредности R_1 и C_1 према вредностима из приложене табеле и посматрати шта се дешава са сигналом на отпорнику R_1 (v_{R1}).
- 4) Одредити временску константу кола ($\tau=R \cdot C$) за сваку од комбинација из табеле као и пад излазног напона током пражњења кондензатора (напон поскакивања - V_{ripple}).

R_1 (k Ω)	1	10	10	100
C_1 (μ F)	1	1	2,2	2,2
τ (ms)				
V_{ripple} (V)				

- 5) Вратити вредности отпорника и кондензатора на $R_1=1$ k Ω и $C_1=1$ μ F.
- 6) Мењати фреквенцу улазног сигнала према вредностима из приложене табеле и посматрати шта се дешава са сигналом на отпорнику R_1 (v_{R1}). Одредити напон поскакивања за сваку од посматраних фреквенци.

f_{IN} (Hz)	100	500	1 k	10 k
V_{ripple} (V)				

Како се мења вредност напона поскакивања са променом фреквенце улазног напона? Објаснити узрок овакве зависности.

7) КРАЈ