

ПОЛУПРОВОДНИЧКЕ КОМПОНЕНТЕ**Лабораторијске вежбе****ВЕЖБА 2****Кола за одсецање и постављање напонског нивоа и регулацију и умножавање напона****УВОДНЕ НАПОМЕНЕ**

Вежба приказује рад кола за одсецање напонског нивоа – клипере, кола за постављање напонског нивоа – клампере и кола за регулацију напона са Зенеровом диодом. При томе се разматрају позитивни (одсецају позитивни део напонског сигнала) и негативни (одсецају негативни део напонског сигнала) клипери у паралелној конфигурацији, без и са додатим напонским извором. Позитивни клампери постављају напонски ниво излазног сигнала на вишу вредност од улазног сигнала док негативни клампери постављају напонски ниво излазног сигнала на нижу вредност од улазног сигнала. Код кола за регулацију напона са Зенеровом диодом разматрају се опсежи вредности отпорности оптерећења и напона напајања при којима коло исправно функционише.

Такође, вежба омогућава анализу кола за умножавање напонског нивоа (удвостручавач и утростручавач). Ова кола од наизменичног улазног напона генеришу једносмерни излазни напон чија је вредност једнака двострукој односно трострукој вредности амплитуде улазног напона.

Потребан прибор:

- Извор наизменичних сигнала (сигнал генератор или генератор импулса)
- Извор једносмерног напона
- Диоде опште намене (1N400x) – 3 ком.
- Зенерова диода са Зенеровим напоном 6,2 V
- Отпорници: 220 Ω , 1 k Ω , и 100 k Ω
- Декадна кутија отпорности (променљива отпорност)
- Кондензатори: 1 μ F – 3 ком и 10 μ F
- Осцилоскоп
- Унимери (волтметри)
- Прото-плочица
- Жице и каблови за повезивање

ПОЛУПРОВОДНИЧКЕ КОМПОНЕНТЕ

Лабораторијске вежбе

Студент: _____

Број индекса: _____

Датум: _____

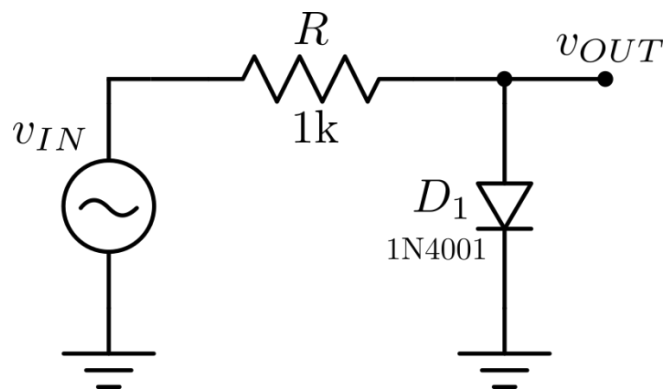
ВЕЖБА 2

Кола за одсецање и постављање напонског нивоа и регулацију и умножавање напона

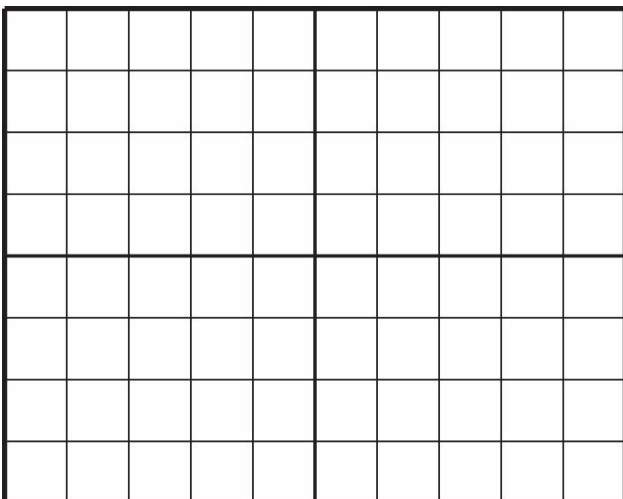
УПУТСТВО ЗА РАД

Позитивни клипери

1) Конструисати паралелно позитивно клиперско коло као на слици.



- 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.



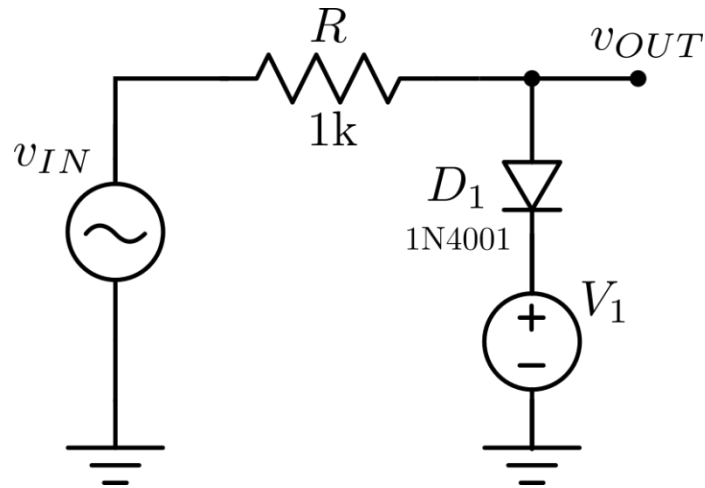
$V/\text{div}:$	$t/\text{div}:$
$v_{INmax}:$	$v_{OUTmax}:$
$v_{INmin}:$	$v_{OUTmin}:$
$v_{INp-p}:$	$v_{OUTp-p}:$
$T_{IN}:$	$T_{OUT}:$

Које вредности улазног напона одсеца ово коло?

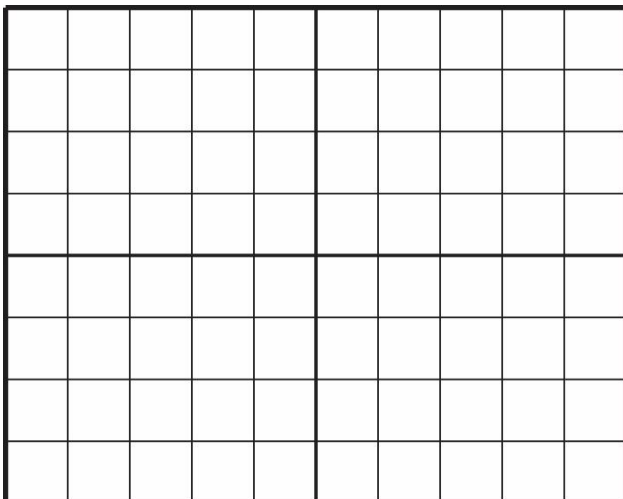
Колика је фреквенца излазног сигнала у односу на фреквенцу улазног сигнала?

$$f_{out} = \text{_____} \times f_{in}$$

4) У коло клипера убацили DC извор вредности $V_1 = 2\text{ V}$ као на слици.



5) 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.



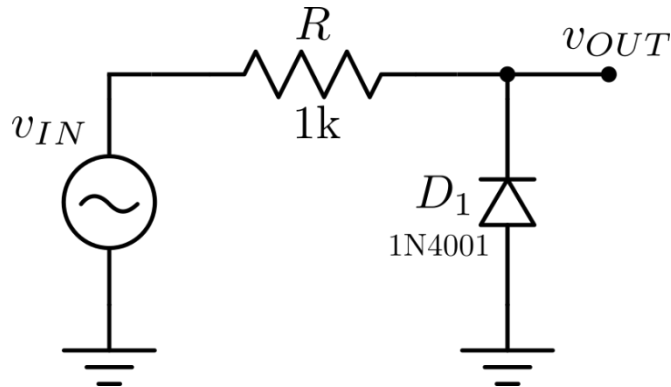
$V/div:$	$t/div:$
$v_{INmax}:$	$v_{OUTmax}:$
$v_{INmin}:$	$v_{OUTmin}:$
$v_{INp-p}:$	$v_{OUTp-p}:$
$T_{IN}:$	$T_{OUT}:$

Које вредности улазног напона одсеца ово коло?

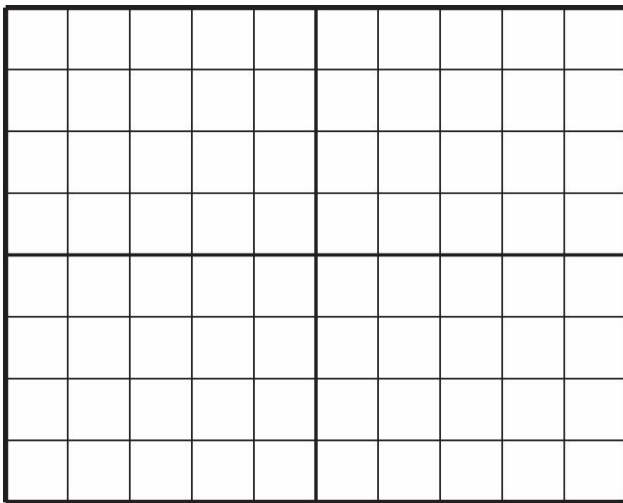
По чему се ова вредност разликује од вредности добијене у тачки 3)?

Негативни клипери

- 1) Конструисати паралелно негативно клиперско коло као на слици.



- 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.



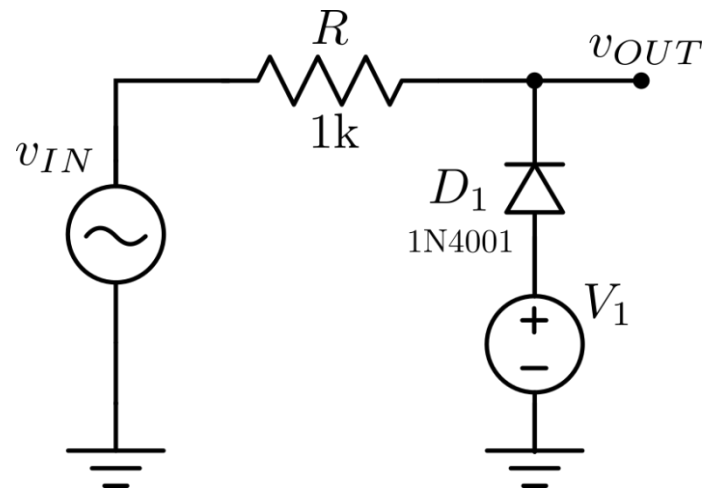
$V/\text{div}:$	$t/\text{div}:$
$v_{INmax}:$	$v_{OUTmax}:$
$v_{INmin}:$	$v_{OUTmin}:$
$v_{INp-p}:$	$v_{OUTp-p}:$
$T_{IN}:$	$T_{OUT}:$

Које вредности улазног напона одсеца ово коло?

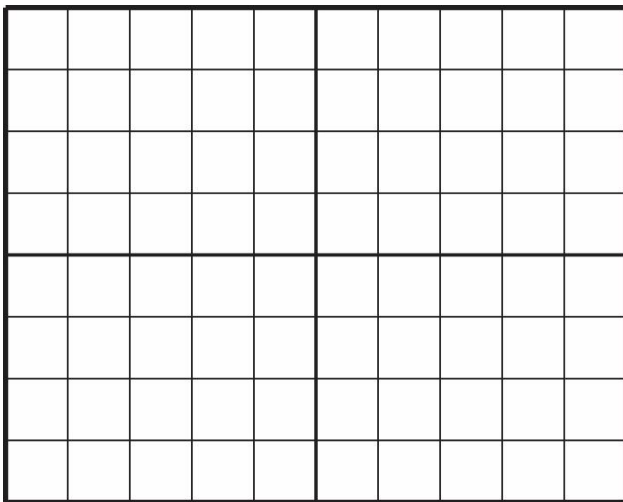
Колика је фреквенца излазног сигнала у односу на фреквенцу улазног сигнала?

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

- 4) У коло клипера убацити DC извор вредности $V_1=2\text{ V}$ као на слици.



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



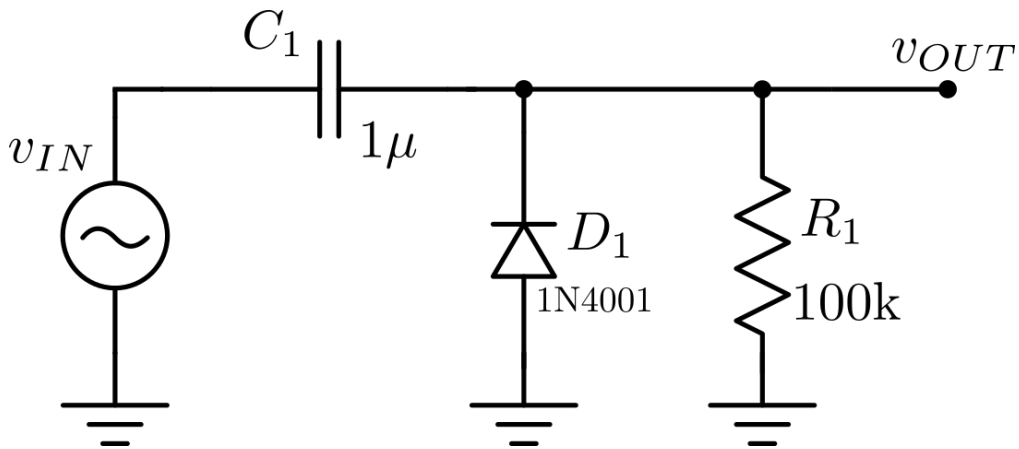
$V/div:$	$t/div:$
$v_{INmax}:$	$v_{OUTmax}:$
$v_{INmin}:$	$v_{OUTmin}:$
$v_{INp-p}:$	$v_{OUTp-p}:$
$T_{IN}:$	$T_{OUT}:$

Које вредности улазног напона одсеца ово коло?

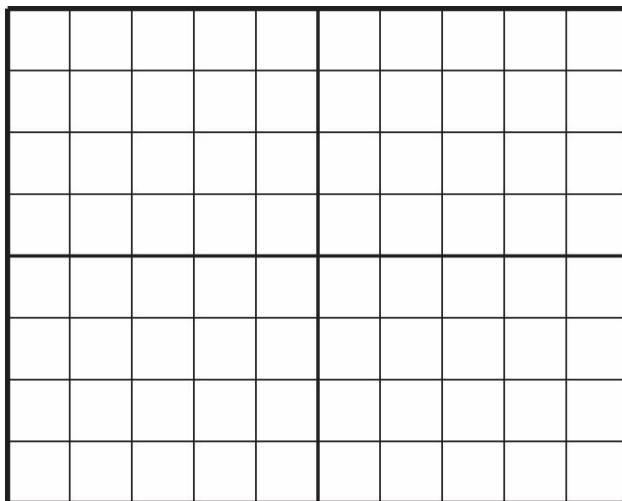
По чему се ова вредност разликује од вредности добијене у тачки 3)?

Позитивни клампери

1) Конструисати позитивно кламперско коло као на слици.



- 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_{INmax} :	v_{OUTmax} :
v_{INmin} :	v_{OUTmin} :
v_{INp-p} :	v_{OUTp-p} :
T_{IN} :	T_{OUT} :

За коју вредност напона је излазни сигнал померен у односу на улазни сигнал?

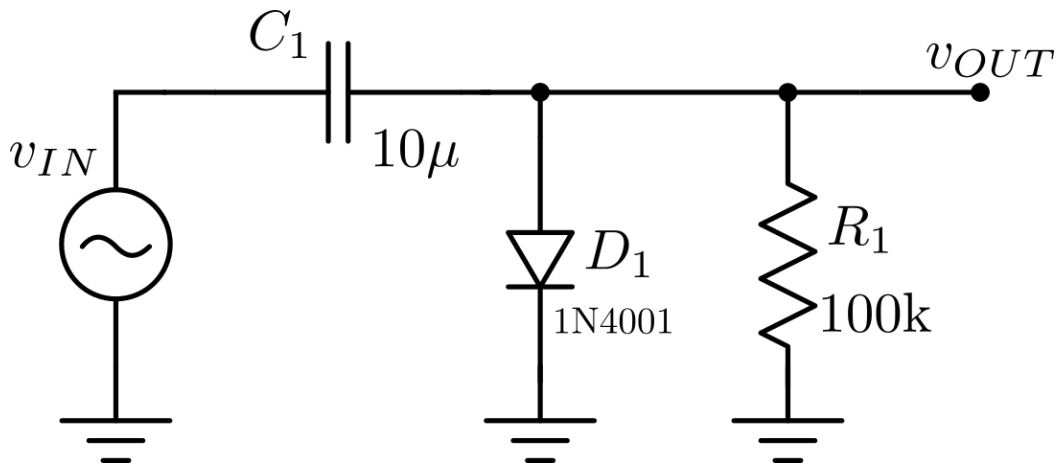
Колика је RC константа овог кола? Да ли она испуњава услов да је најмање 5 пута већа од периоде улазног сигнала?

4) Променити вредност кондензатора на $C_1=10\text{ }\mu\text{F}$.

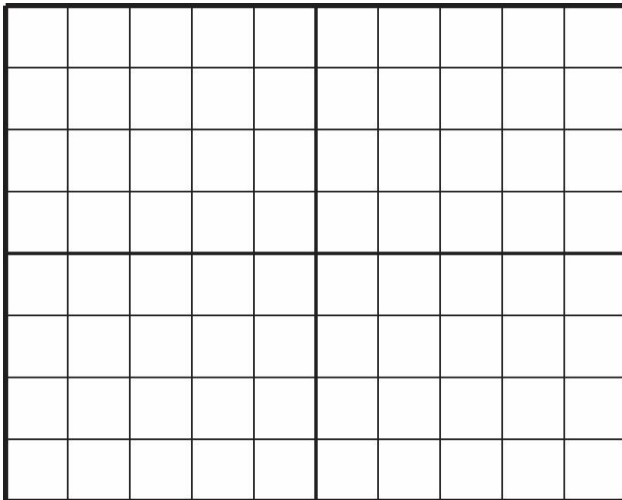
Због чега сада сигнали имају „лепши“ изглед?

Негативни клампери

1) Окренути поларитет диоде и конструисати негативно кламперско коло као на слици.



- 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.

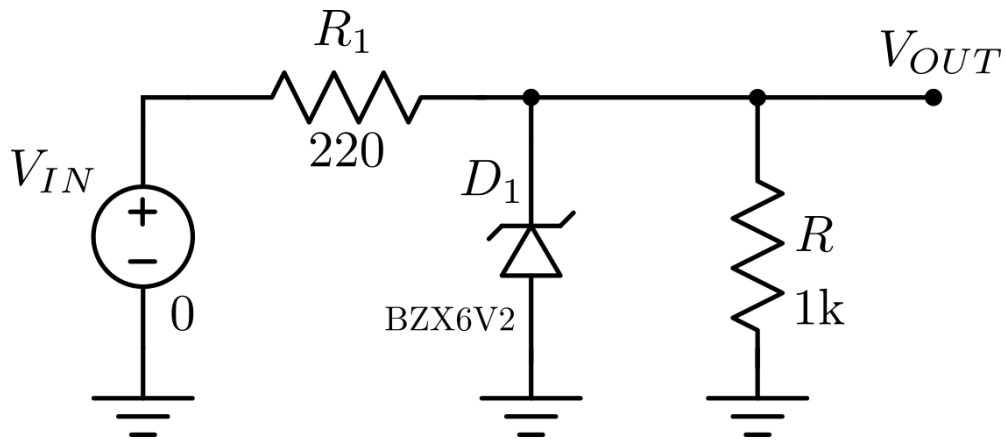


V/div:	t/div:
V_{INmax} :	V_{OUTmax} :
V_{INmin} :	V_{OUTmin} :
V_{INp-p} :	V_{OUTp-p} :
T_{IN} :	T_{OUT} :

За коју вредност напона је излазни сигнал померен у односу на улазни сигнал?

Коло за регулацију напона са Зенеровом диодом

- 1) Конструисати коло са Зенеровом диодом као на слици.



- 2) Поставити вредност напона DC извора на $V_{IN}=0$ V и затим лагано повећавати вредност напона до 15 V. Пратити вредност излазног напона (V_{OUT}) волтметром и попунити податке у приложеној табели.

V_{IN} (V)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V_{OUT} (V)															

Која је минимална вредност улазног напона за коју ово коло регулише напон на излазу?

Ако је максимална снага дисипације ове диоде $P_{max}=225$ mW, колики је максимални напон који сме да се доведе на улаз кола а да диода не прегори?

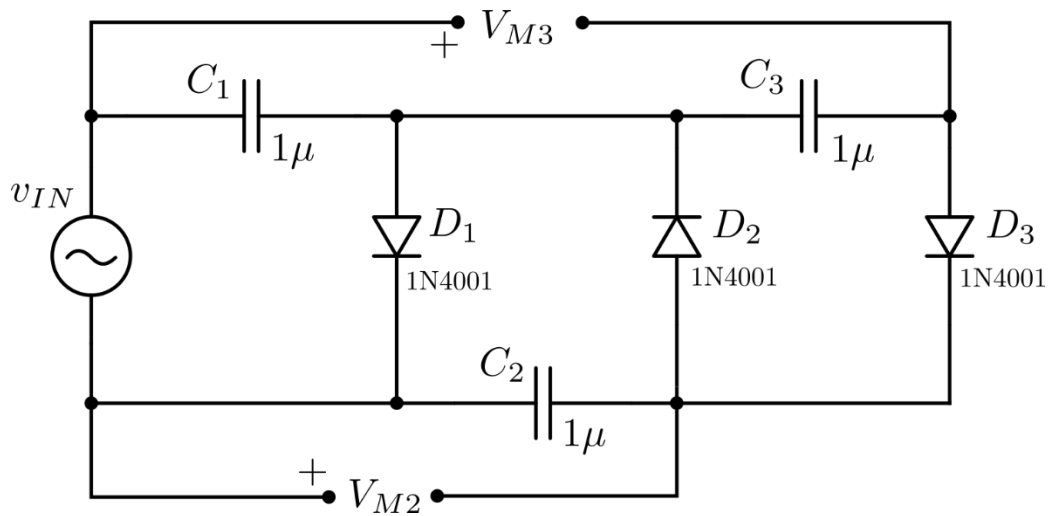
- 3) Поставити вредност улазног напона на фиксну вредност од $V_{IN}=10$ V а уместо отпорника R поставити декадну кутију.
 4) Мењати вредност отпорности R и пратити вредност излазног напона (V_{OUT}) према приложеној табели.

R (k Ω)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	3	5
V_{OUT} (V)												

Која је минимална вредност отпорности потрошача (R) за коју ово коло регулише напон на излазу?

Множачи напона

1) Конструисати коло множача напона као на слици.



2) Поставити извор сигнала v_{IN} тако да даје синусни сигнал аплитуде $V_{p-p}=8\text{ V}$ ($V_A=4\text{ V}$) 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) Волтметром измерити вредности DC напона:

a. Удвостручавача – напон између „-“ извода извора и аноде диоде D_2

$V_{M2} =$

b. Утростручавача – напон између „+“ извода извора и аноде диоде D_3

$V_{M3} =$

4) КРАЈ