

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ У БЕОГРАДУ
КАТЕДРА ЗА ЕЛЕКТРОНИКУ

АНАЛОГНА ЕЛЕКТРОНИКА
ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ

ВЕЖБА БРОЈ 3
ИСПРАВЉАЧИ И ФИЛТРИ

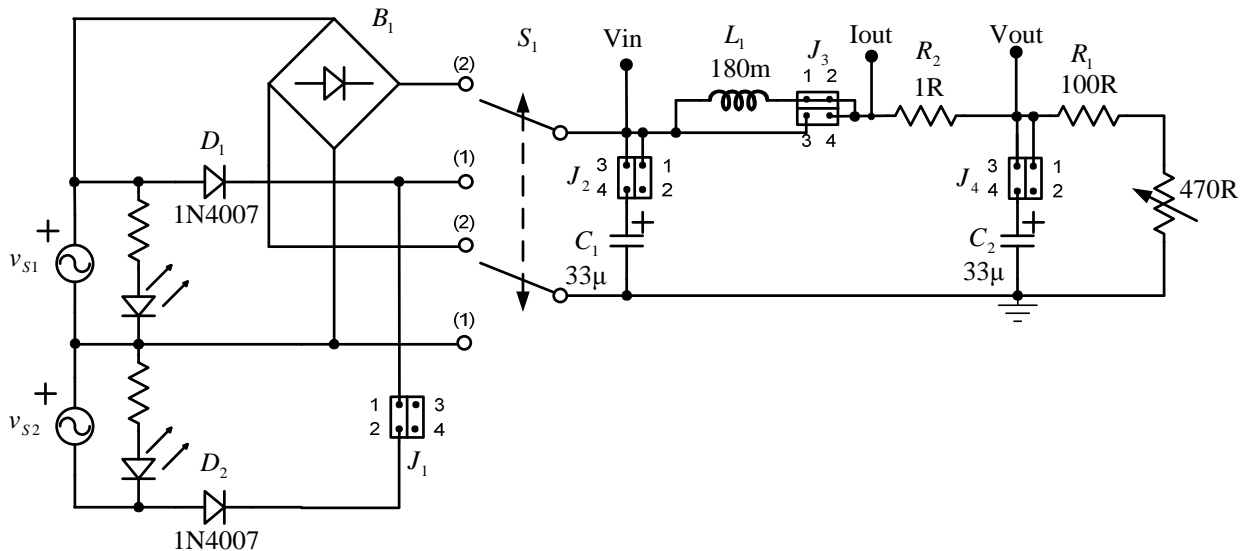
ИМЕ И ПРЕЗИМЕ	БР. ИНДЕКСА	ГРУПА	ОЦЕНА
1.			
2.			

ДАТУМ _____
ВРЕМЕ _____

ДЕЖУРНИ У ЛАБОРАТОРИЈИ _____

А. ОПИС ВЕЖБЕ

Користи се макета „Исправљачи и филтри“ чија је електрична шема приказана на слици, на којој су приказане и вредности свих елемената.



Простопериодични напони v_{s1} и v_{s2} имају исте параметре: ефективну вредност 12 V и учестаност 50 Hz, и на макету се повезују преко прикључака на левој страни макете. Поменути напони добијају се из трансформатора 220 V/2x12V. Приликом повезивања потребно је међусобно спојити одговарајуће прикључке исте боје на трансформатору и макети (крајње леви црвени прикључак на трансформатору са црвеним прикључком v_{s1} на макети, следећи (црни) прикључак на трансформатору са црним прикључком v_{s1} на макети, следећи (црвени) прикључак на трансформатору са црвеним прикључком за v_{s2} на макети, и преостали (црни) прикључак на трансформатору са црним прикључком за v_{s2} на макети).

Краткоспајачи J_1 , J_2 , J_3 и J_4 и преклопник S_1 користе се за одређивање конфигурације исправљача и филтра која се тренутно испитује, према следећој табели:

$S_1 = 1, J_1 = 1-2$	двострано исправљање
$S_1 = 1, J_1 = 3-4$	једнострано исправљање
$S_1 = 2, J_1$ небитно	Грецов спој
$J_2 = 1-2$	C_1 искључен из кола, увек осим код П филтра.
$J_2 = 3-4$	C_1 укључен у коло, само код П филтра.

Лабораторијске вежбе из Аналогне електронике

$J_3 = 1-2$	L_1 укључен у коло, користи се код индуктивног, L и П филтра
$J_3 = 3-4$	L_1 кратко спојен, користи се код С филтра и у конфигурацији без икаквог филтра
$J_4 = 1-2$	C_2 искључен из кола, код индуктивног и у конфигурацији без икаквог филтра
$J_4 = 3-4$	C_2 укључен у коло, код L, С и П филтра.

Отпорник R_1 има улогу да ограничи излазну струју када је променљиви потрошач у кратком споју. Отпорник $R_2 = 1\ \Omega$ користи се за мерење средње вредности излазне струје, што је објашњено у даљем тексту.

Отпорност потрошача смањује се окретањем контролног точкића у смеру казаљке на сату, а повећава окретањем точкића у супротном смеру.

На макети постоје и две светлеће диоде које сигнализирају присуство напона v_{S1} и v_{S2} .

Као мерни инструмент за сва мерења користи се двоканални дигитални осцилоскоп. Осцилоскоп се повезује на следећи начин:

- маса осцилоскопа на мерну тачку V_{out} (посебно означена на макети и са OSC GND)
- први канал осцилоскопа на мерну тачку GND. На овај начин се на првом каналу осцилоскопа приказује напон $-v_{OUT}$, тако да је потребно још укључити инвертовање на првом каналу како би се приказивао напон v_{OUT}
- други канал осцилоскопа на мерну тачку I_{out} . На овај начин се на другом каналу осцилоскопа приказује пад напона на редном отпорнику од $1\ \Omega$, и тако се посредно читава струја кроз овај отпорник. Средња вредност ове струје увек ће у овој вежби бити једнака средњој вредности излазне струје.
- Уколико се жели посматрати облик напона на улазу филтра, то је могуће уколико се други канал осцилоскопа пребаци на мерну тачку V_{in} , и укључи математички приказ са активном функцијом CH1 + CH2.

Б. ПОТРЕБАН ПРИБОР, ИНСТРУМЕНТИ И МАТЕРИЈАЛ

- Трансформатор 220 V/2x12V
- Двоканални осцилоскоп
- Макета са краткоспајачима
- Каблови

В. ЗАДАТАК

1. Проверити да ли је трансформатор искључен. Ако гори сигнална лампица искључити трансформатор притиском на прекидач на задњој плочи уређаја.
 2. Кабловима повезати трансформатор и макету како је објашњено у секцији А. ОПИС ВЕЖБЕ.
 3. Прикључити масу осцилоскопа на мерну тачку обележену са V_{out} , односно OSC GND.
 4. Прикључити први канал осцилоскопа на мерну тачку обележену са GND. На овај начин се на првом каналу осцилоскопа приказује инвертован излазни напон.
 5. Прикључити други канал осцилоскопа на мерну тачку обележену са I_{out} . На овај начин се на другом каналу осцилоскопа приказује пад напона на отпорнику $R_2 = 1 \Omega$, односно струја која тече кроз овај отпорник.
 6. Укључити осцилоскоп.
 7. Обезбедити да инвертовање буде укључено за први канал осцилоскопа, а искључено за други канал осцилоскопа.
- Тачке 8 – 24 поновити за следеће комбинације исправљача и филтра:
- Једнострано исправљање**
- без филтра
 - C филтар
 - индуктивни филтар
- Двострано исправљање**
- без филтра
 - C филтар
 - индуктивни филтар
- Грецов спој**
- C филтар
 - L филтар
 - П филтар
-
8. Подесити отпорност потрошача на максималну вредност, окретањем контролног тачкића у смеру супротном казаљки на сату, до крајњег левог положаја.
 9. Конфигурисати одговарајући исправљач и филтар, на основу табеле из секције А. ОПИС ВЕЖБЕ.
 10. Укључити трансформатор
 11. Стабилизovati приказ на осцилоскопу. Обратите пажњу да Coupling на оба канала осцилоскопа мора бити DC, Invert за први канал On, за други канал Off.

Лабораторијске вежбе из Аналогне електронике

12. Подесити осцилоскоп тако да мери средње вредности сигнала на оба канала (Measure, CH1 Mean, CH2 Mean), и ефективну вредност сигнала на каналу 1 (CH1 Cyclic RMS).
13. Очитати средњу вредност излазне струје, $I_{OUT\ min}$ (Measure: CH2 Mean)
14. Подесити отпорност потрошача на минималну вредност, окретањем контролног точкића у смеру казаљке на сату, до крајњег десног положаја.
15. Очитати средњу вредност излазне струје, $I_{OUT\ max}$ (Measure: CH2 Mean)
16. Вратити отпорност потрошача на максималну вредност, окретањем контролног точкића у смеру супротном казаљки на сату, до крајњег левог положаја.

► Тачке 17 – 21 поновити за средње вредности излазне струје I_{OUT} у опсегу $I_{OUT} \in [I_{OUT\ min}, I_{OUT\ max}]$, са кораком $\Delta I_{OUT} = \frac{I_{OUT\ max} - I_{OUT\ min}}{5}$ (укупно 6 мерења)



17. Обезбедити да I_{OUT} има жељену вредност из задатог опсега.
18. Очитати средњу вредност излазног напона V_{OUT} (Measure: CH1 Mean).
19. Подесити Coupling на каналу 1 осцилоскопа на АС, и очитати вредност наизменичне компоненте излазног напона v_{out} (Measure: CH1 Cyclic RMS).
20. Подесити Coupling на каналу 1 осцилоскопа на DC.
21. У одговарајућу табелу унети I_{OUT} и измерене вредности V_{OUT} и v_{out} .



22. Уколико је у питању конфигурација са L филтром, одредити критичну струју I_{OUTkr} , границу ССМ и DСМ, и у одговарајућу табелу унети измерене вредности I_{KR} и V_{OUT} .
23. Искључити трансформатор.
24. На основу скупа мерења, у дијаграм који је заједнички за све комбинације које укључују један исти исправљач, уцртати карактеристику $V_{OUT}(I_{OUT})$ за дату конфигурацију исправљача и филтра.



25. Раскинути везе између трансформатора и макете.
26. Подесити отпорност потрошача на максималну вредност, окретањем контролног точкића у смеру супротном казаљки на сату, до крајњег левог положаја.

ЈЕДНОСТРАНО ИСПРАВЉАЊЕ

БЕЗ ФИЛТРА

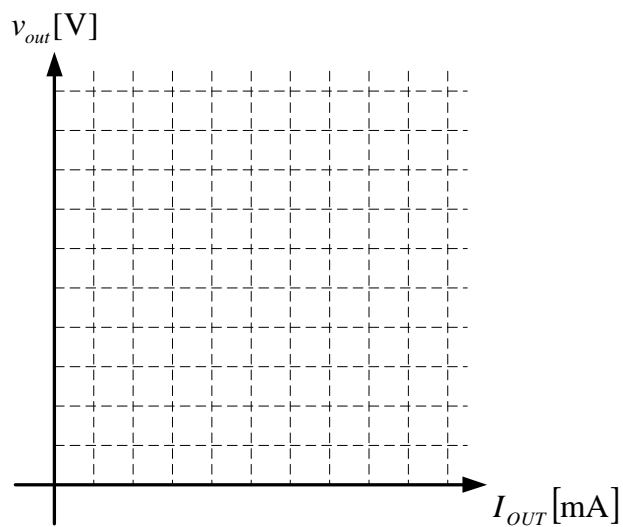
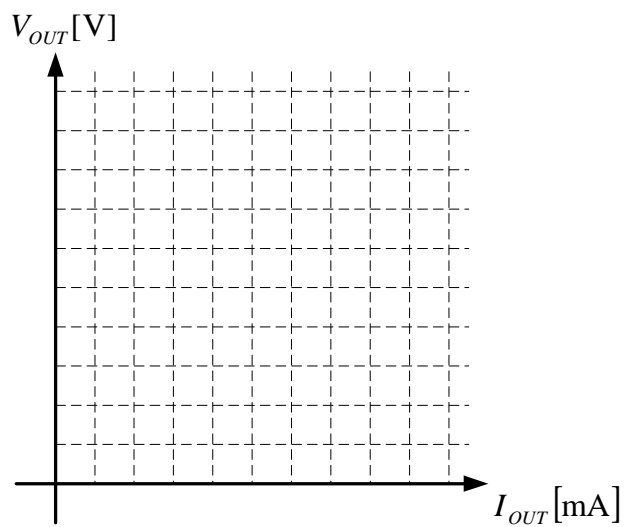
I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		

С ФИЛТАР

I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		

ИНДУКТИВНИ ФИЛТАР

I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		



ДВОСТРАНО ИСПРАВЉАЊЕ

БЕЗ ФИЛТРА

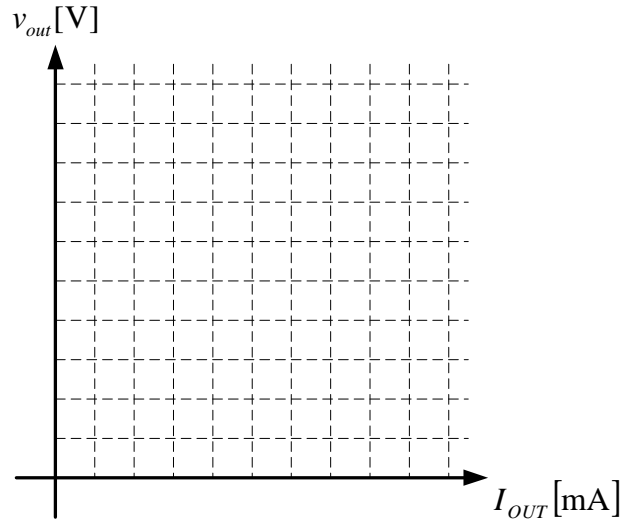
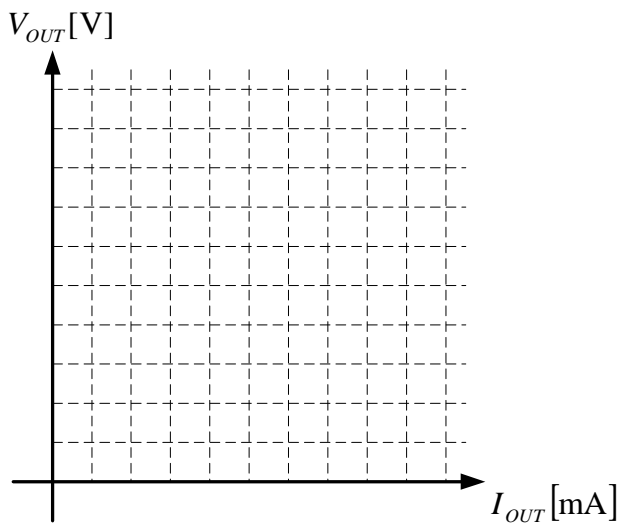
I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		

С ФИЛТАР

I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		

ИНДУКТИВНИ ФИЛТАР

I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		



ГРЕЦОВ СПОЈ

С ФИЛТАР

I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		

L ФИЛТАР

I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		
$I_{OUTkr} =$		

П ФИЛТАР

I_{OUT}	V_{OUT}	v_{out}
$I_{OUT\ min} =$		
$I_{OUT\ max} =$		

