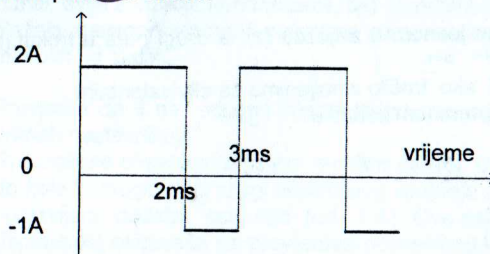


rezultat: $S = \dots\dots\dots$ VA $P = \dots\dots\dots$ W $Q = \dots\dots\dots$ VAR

Zadatak 2.2. Na sinusoidni izvor koji ima $Z_i = 2 + 3j$ priključen je otpornik R . Izračunajte maksimalno moguću snagu na tom trošilu, ako je napon praznog hoda izvora $U = 20$ V. Koliki je u tom slučaju napon na priključnicama izvora? Da li smijemo priključiti izračunati otpor ako je nazivna struja izvora 4 A?

Rezultat: $P_{\max} = \dots\dots\dots$ napon = $\dots\dots\dots$

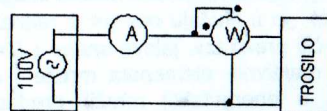
Zadatak 2.3 Izračunajte frekvenciju, srednju i efektivnu vrijednost struje koja ima valni oblik prikazan slikom: rezultat:



Zadatak 2.4. Kolika je efektivna vrijednost periodičkog valnog oblika iz zadatka 1.3. kada mu odstranimo istosmjernu komponentu? Da li bi se i kako promijenila efektivna vrijednost tog signala ako bismo frekvenciju povećali četiri puta?

Rezultati: $I_{ef} = \dots\dots\dots$ A odgovor: $\dots\dots\dots$

Zadatak 2.5 Ampermetar pokazuje 1 A, a vatmetar 80 W. Kolika je vršna vrijednost trenutne snage? Nacrtajte graf trenutne snage i označite karakteristične vrijednosti.



Graf trenutne snage

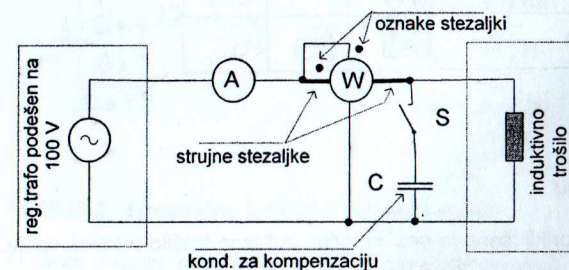
2. OPIS POKUSA

U ovoj vježbi izvodite **dva pokusa na različitim radnim mjestima**. To znači da će redosljed obavljanja pokusa biti 1 → 2 ili 2 → 1. Nakon "zauzimanja" radnog mjesta najprije pogledajte koji je pokus postavljen. Nakon završetka jednog pokusa premještate se na slobodno radno mjesto gdje je postavljen drugi.

POKUS 1 Kompenzacija reaktivne snage (radna mjesta: 7,8,9,10,11,12)

Pribor: regulacijski trafo, vatmetar, multimetar spojen kao ampermetar, induktivno trošilo (sastoji se od paralelnog spoja kliznog otpornika i prigušnice), kondenzator 5 mikroF, sklopka

Strujni krug je spojen prema shemi na slici 2.1. (**ne raspajati**)



slika 2.1

UPUTA ZA RAD

Pažnja: pokus se izvodi uz napon od 100 V. Ne dodirivati elemente spoja, spojne vodove itd. pod naponom.

1. Provjerite da li su elementi spojeni prema prikazanoj shemi (slika 2.1)
2. Projerite da li je gumb za regulaciju napona na regulacijskom transformatoru postavljen na nulu.
3. Uključite regulacijski trafo (ugrađeni voltmetar mora pokazivati nulu)
4. Uključite digitalni vatmetar (sklopkom 0-1)
5. Provjerite da li je sklopka S (slika 2.1) u položaju nula (isključeno)
6. Lagano povišujte napon na regulacijskom transformatoru do iznosa od 100 V

Potrebno je izvršiti tri mjerenja snage i struje a) uz otvorenu sklopku S i b) uz zatvorenu sklopku tj. uz priključeni kondenzator c) uz 10% veći napon.

Rezultati mjerenja:

- a) bez kondenzatora očitavanje je 1805 digital $P = 18,05$ W $I = 0,25$ A
- b) sa kondenzatorom očitavanje je 1818 $P = 18,18$ W $I = 0,125$ A

Pažnja: Da biste dobili snagu potrebno je očitavanje sa pokaznika vatmetra pomnožiti sa 0,01. (konstanta očitavanja ovisi o odabranom mjernom području struje i napona-pogledati u dodatku)

7. Povišite napon za 10% (tj. na 110 V), a zatim izmjerite struju i snagu:

- c) kod napona od 110 V struja je $I = 0,2$ A, a snaga $P = 21,21$ W

Po završetku mjerenja postavite napon na regulacijskom transformatoru na nulu, isključite reg. trafo i vatmetar.

IZVJEŠĆE: nacrtajte trokut snage bez i sa kondenzatorom te odgovorite na ova pitanja :

$U = 100V$
 $a) P = 18,05 W$
 $I = 0,25 A$
 $P_{20} = U \cdot I \cdot \cos \phi$
 $\cos \phi = 0,45,78^\circ$
 $Q = U \cdot I \cdot \sin \phi$
 $Q = 17,3 VAR$

 $b) P = 18,18 W$
 $I = 0,125 A$
 $\cos \phi = \frac{P}{U \cdot I}$
 $\phi = 19,64^\circ$

 $Q = U \cdot I \cdot \sin \phi$
 $Q = 3,426 VAR$

12a napon više množitelj (u ovom slučaju 0,01)

1. Koje su vršne vrijednosti trenutne snage trošila uz otvorenu sklopku S?
2. Koliki treba biti kapacitet paralelno priključenog kondenzatora da bi faktor snage postao jednak 1?
3. Za koliko posto se povećala radna snaga trošila uz 10% veći napon? **14,3%**

POKUS 2. Snaga kod nesinusnih signala (radna mjesta 1,2,3,4,5,6)

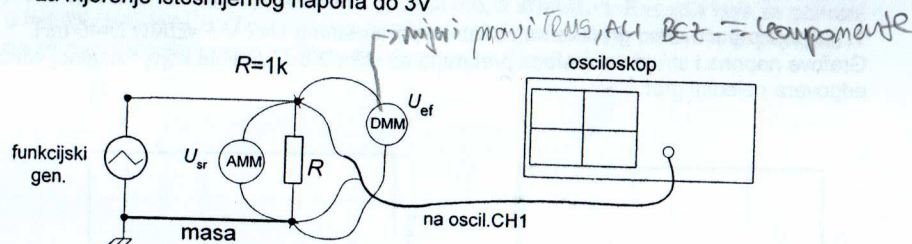
Pribor: funkcijski generator, analogni instrument PHYWE, digitalni instrument UT60E (taj instrument može mjeriti pravu efektivnu vrijednost-TRMS AC komponente-pogledati dodatak), osciloskop (Textronix 2205), panel za spajanje, otpornik od 1000 Ω spojni vodovi

UPUTA ZA RAD

Pregledajte da li je na radnom mjestu potreban pribor (prema gornjem popisu). Ako nešto nedostaje odmah javite nastavniku. Premještanje pribora nije dozvoljeno.

U ovom pokusu dobivamo periodički signal iz funkcijskog generatora. Razmatramo tri osnovna valna oblika: **sinusni, trokutasti i pravokutni**. Valne oblike promatramo osciloskopom (na CH1). Mjerenjem utvrđujemo srednju i efektivnu vrijednost. Na temelju efektivne vrijednosti računamo snagu na otporniku. Srednju vrijednost mjerimo sa analognim instrumentom-AMM, a efektivnu sa digitalnim-DMM (TRMS)

1. Spojite strujni krug prema slici 2.2. Pazite da masa priključne žice funkcijskog generatora i osciloskopa budu spojene na istu točku (u protivnom bi otpornik bio kratko spojen). Pažnja: mase svih uređaja priključenih na mrežu tzv. šuko utikačem su međusobno spojene preko vodiča za uzemljenje. Analogni instrument podesite za mjerenje istosmjernog napona do 3V



slika 2.2

2. Uključite funkcijski generator i osciloskop (koji mora biti podešen ovako: osjetljivost 1 V/DIV, vremenska baza 0,2 ms/DIV)
3. Podesite nulti nivo na osciloskopu (tako da ulaznu prklopku postavite na GND i zatim gumbom POSITION ↑ podesite svjetlu liniju na sredinu zaslona) Nakon ovog podešavanja ulaznu preklopku postavite na DC (u osciloskop ulazi kompletan signal AC+DC)
4. Podesite funkcijski generator na trokutasti signal frekvencije 1000 Hz $U_{pp}=4$ V (U_{pp} je napon od «vrha do vrha», a podešava se gumbom AMPLITUDE uz promatranje na osciloskopu), Istosmjerna komponenta U_{DC} se podesi na nulu (mjeri se sa AMM na području 3 V), gumbom DC OFFSET na funkcijskom generatoru.
5. Precrtajte dobiveni oscilogram na sliku a) u IZVJEŠĆU.
6. Priključite digitalni voltmetar na krajeve otpornika i uključite ga pritiskom na žuti gumb. Glavnu preklopku postavite na V. Zatim pritisnite plavu tipku tako da se u

gornjem lijevom uglu zaslona pojavi oznaka TRMS. Ovim je instrument pripremljen za mjerenje «prave» efektivne vrijednosti (TRMS) napona. Očitajte efektivnu vrijednost napona AC komponente:

$$U_{ef} = 1,046 \text{ V} \quad (\text{uz DC komponentu jednaku nula})$$

7. Podesite DC komponentu signala na funkcijskom generatoru na +1V (okretanjem gumba nivo (dc offset) i istovremenim promatranju valnog oblika na osciloskopu te mjerenjem sa AMM). Precrtajte dobiveni oscilogram na sliku b) u IZVJEŠĆU. Ponovite očitavanje efektivne vrijednosti izmjenične komponente napona:

$$U_{ef} = 1,507 \text{ V} \quad (\text{uz DC komponentu od } +1\text{V})$$

Rezultate mjerenja upišite u tablicu 1 (lijeva kolona) IZVJEŠĆA = 1,507

8. Ponovite mjerenje efektivne vrijednosti (točke 5. i 6.) za sinusni i pravokutni valni oblik. Rezultate upišite u tablicu 1 IZVJEŠĆA. $DC=0$ $AC=1,325$ $AC^2+DC^2=1,325^2$
9. Isključite (glavna preklopka na off) digitalni instrument priključne žice **NE VADITI** iz instrumenta) osciloskop i funkcijski generator.
10. Izračunajte (pomoću formule $U_{ef} = \sqrt{AC^2 + DC^2}$) i upišite izračunate efektivne vrijednosti za sve valne oblike u tablicu 1 IZVJEŠĆA (desne kolone).
11. Izračunajte odnos maksimalne i efektivne vrijednosti (tjemeni faktor) za AC komponentu sva tri valna oblika

VJEŽBA 3. Prijelazno stanje u RL i RC spojevima (simulacija) (A304)

Pokusi vezani uz prijelazna stanja u strujnim krugovima izvode se kao virtualni na računalu. Nakon dolaska u računalni labos predajte nastavniku:

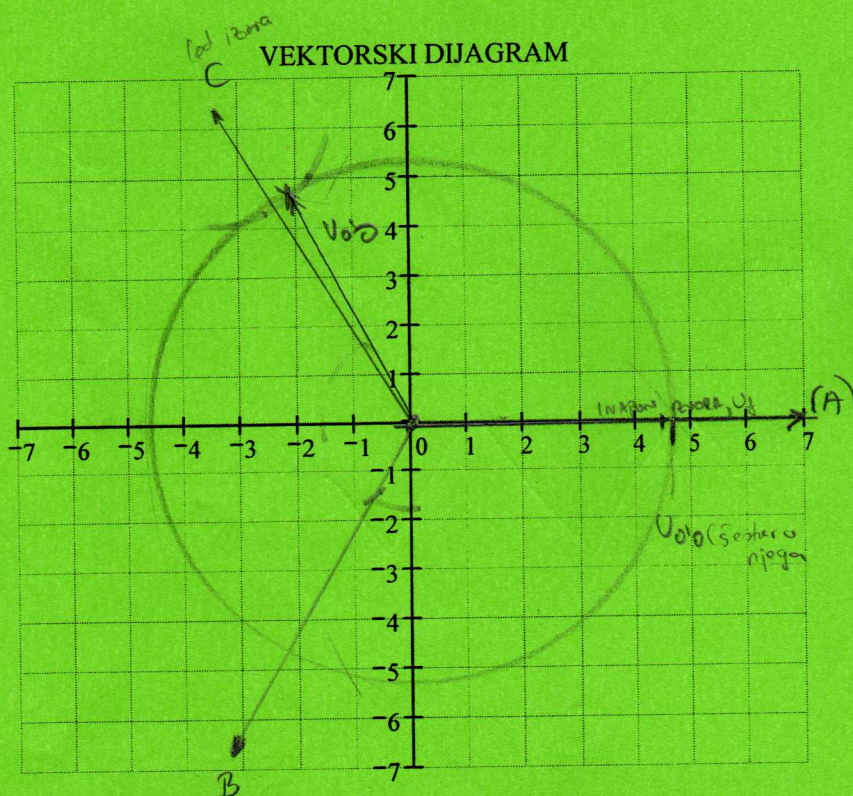
1. rješenje pripremljenih zadataka
2. Izvješće i
3. postupak rješavanja dom. zadatka-5 (prije toga prepisate svoje rezultate). Pažnja: bez Izvješća ne možete pristupiti izlaznom testu (labos 3).
2. uključite računalu i na stranici Osnova u nastavnim materijalima odaberite lab. vježbe treći ciklus, a zatim vježbu 3. (na istoj stranici je link za pokus 2).
3. Nakon obavljanja pokusa izvršite login predajte u računalu rezultate domaće zadaće i pristupite rješavanju izlaznog testa (labos-3)

1. PRIPREMA Pinter I str 207-211 i str.260-264

Zadatak 3.1. Serijski spojeni prazan kondenzator i otpornik priključuju se u trenutku $t=0$ na naponski izvor. Odredite a) struju, napon na R i napon na C neposredno nakon zatvaranja sklopke (u trenutku $t=0^+$) b) vremensku konstantu τ spoja c) struju, napon na C i napon na R nakon što prođe vrijeme od 5τ . d) energiju pohranjenu u kondenzatoru nakon što je završeno nabijanje? Zadano je: $R=1k\Omega$ $C=2\mu F$ $U=6V$

broj radnog mjesta: 6

$A \rightarrow B \rightarrow C$



Iz dijagrama je dobiven početni kut napona $U_{0'0}$ stupnjeva

vektorski $-0,5u_f \pm j0,5u_c$ (direktna CPLX)

odgovori : 1. napon na žarulji je : 6,93V 2) $P_2 =$ _____ $P_3 =$ _____ mW

3. snaga se smanji za: _____ % 4. odnos snaga je: $P_z/P_t =$ _____ 5. snaga je: _____

JEŽBA 2 Snaga i energija

broj radnog mjesta: _____

Popis opreme: _____

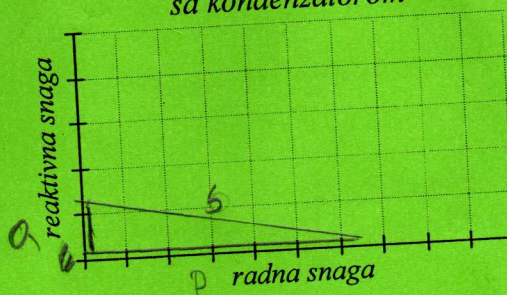
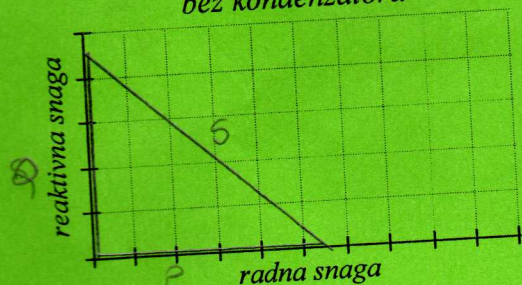
Pokus 1.

$$S W(\text{var}) = 1 \text{ cm}$$

$$S W = 1 \text{ cm}$$

bez kondenzatora

sa kondenzatorom



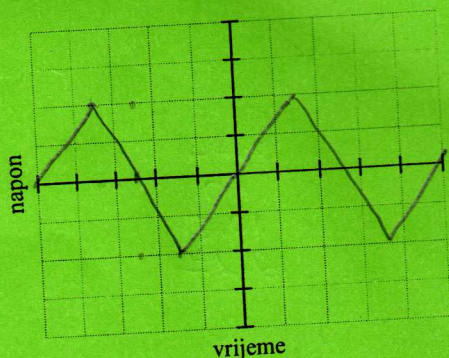
mjerilo: 2 VA/div (ne stane!)

 1. $p_{\max} =$ _____ $p_{\min} =$ _____ 2. $C =$ _____ 3. 14,3010

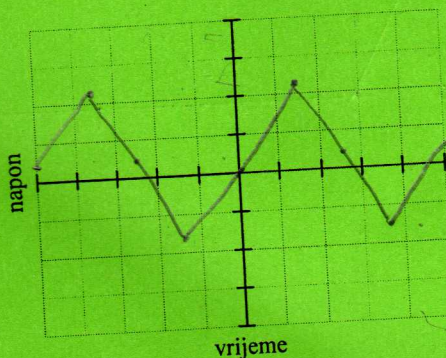
Pokus 2

podešavanje osciloskopa : osjetljivost 1V/div

vremenska baza 0,2 ms/div



a)



b)

tablica 1 za upisivanje izmjerenih i izračunatih efektivnih vrijednosti

	$U_{DC}=0$		$U_{DC}=1 \text{ V}$	
	Izmjereno (AC)	Tjemeni faktor	Izmjereno (AC)	Izračunana Uef.
trokutasti	1,076 V		1,127 V	1,509 V
sinusni	1,79 V		1,824 V	2,08 V
pravokutni	1,329 V		2,68 V	2,86 V

Vježbe sam obavio/la (datum)

1. 10.01.2008. 2. 18.1.2008. 3. 23.1.2008.

Potpis studenta:

Ocjena i potpis nastavnika:

DENOS!