

## MERENJA LAB-2

- MERENJE NAPONA OSCILOSKOPOM
- MERENJE VREMENSKIH INTERVALA, PERIODE I FREKVENCIJE
- MERENJE JEDNOSMERNE KOMPONENTE SIGNALA, TRAJANJA USPONSKE I SILAZNE IVICE SIGNALA, FAZNE RAZLIKE
- FORMIRANJE SLIKE NA EKRAU OSCILOSKOPOM, LISAŽUOVE FIGURE
- SISTEM ZA SINHRONIZACIJU, OSCILOSKOPSKJE SONDE

### PITANJA:

- ① AKO OSCILOSKOP IMA MOGUĆE POLOŽAJE PREKIDAČA AC/DC/GND, U POLOŽAJU AC SE Prikazuje: PROMENLJIVA KOMPONENTA SIGNALA
- ② (EKRAU OSCILOSKOPA) AKO JE PODELA VREMENSKE OSE  $2 \frac{\mu s}{div}$ , PERIODA SIGNALA JE:  $4 \mu s$
- ③ UKOLIKO ŽELIMO DA POSMATRAMO UPOREDO DVA SIGNALA NA EKRAU OSCILOSKOPA, NEOPHODNO JE: PODESITI SINHRONIZACIJU
- ④ (DNT JE EKRAU OSCILOSKOPA GDE JE AMPLITUDA SINUSNOG SIGNALA ODSEČENA I SA GORNJE I SA DONJE STRANE) DA BI SE IZMERILA AMPLITUDA SIGNALA: POŽELNO JE PROMENITI PODELU NAPONSKE OSE.
- ⑤ GENERATOR VREMENSKE BAZE DAJE: TESTERASTI NAPON



⑥ KOJI NAPON SE DOVODI NA SISTEM ZA HORIZONTALNO SKRETANJE? NAPON E-FAZE

⑦ DAT JE SIGNAL SA PODELOM VREMENSKE OSE I TRAZI SE FREKVENCIJA:  $f = \frac{1}{T}$

⑧ ZA STA SLUZI LIJE? SINHRONIZACIJA NA MREŽNI NAPON

⑨ LISAŽUOVA FIGURA OD 2 SINUSOIDNA SIGNALA ISTH AMPLITUDA I FREKVENCIJA?

⑩ AKO SE JEDNOSMERAN NAPON DOVODI NA PLOČE ZA VERTIKALNO SKRETANJE, A PLOČE ZA HORIZONTALNO SKRETANJE SU KRATKO SPOJELE STA SE DOBIJA? TAČKA  $\Delta$ . (1 OBRUTO)

⑪ AKO OSCILOSKOP IMA MOGUĆE POLOŽAJE PREKIDAČA AC/DC/GND, U POLOŽAJU AC SE PRIKAZUJE: PROMENLJIVA KOMPONENTA SIGNALA

⑫ KADA SE MERI ULAZNA IVICA SIGNALA POTREBNO JE DA POTENCIOMETAR ZA VREMENSKU RASPODELU BUDE U: KALIBRISANOM POLOŽAJU

⑬ OD KOLIKO DO KOLIKO TRAJE ULAZNA IVICA? 10 DO 90%

⑭ DAT JE DIJAGRAM, PITANJE JE STA TREBA PODESITI DA BI SE VIDEO CEO SIGNAL? SMANJENJE NAPONSKE OSE



15) DATA JE LISAŽUOVA FIGURA (KRUGI), DA SE ODREDI FAZNA RAZLIKA:  $\frac{\pi}{2}$

16) AKO JE PODELA NAPONSKE OSE  $2 \frac{V}{div}$ , KOLIKA JE AMPLITUDA SIGNALA? 2V

17) PODELA VREMENSKE OSE  $2 \frac{\mu s}{div}$ , KOLIKI JE PERIOD? 4  $\mu s$

18) ŠTA JE EXTERIJAL? EKSTERNA VREDNOST NAPONA

19) KOLIKO PRIKLJUČAKA IMA STANDARDNA BANDA OSCILOSKOPA? 2

20) KOLIKA JE UČESTANOST SIGNALA 1000 Hz, KOJA JE PODELA VREMENSKE OSE?  $T = \frac{1}{f} = 1 \mu s$   
 $\frac{T}{2} = 0,5 \frac{\mu s}{div}$

21) AKO JE UČESTANOST SIGNALA 500 Hz, KOJA JE PODELA VREMENSKE OSE?  $1 \frac{\mu s}{div}$

22) AKO JE AMPLITUDA SIGNALA 2V, KOJA JE PODELA NAPONSKE OSE?  $2 \frac{V}{div}$

23) AKO ~~180°~~ LISAŽUOVA FIGURA IZGLEDA KAO DA SLICI NA OSCILOSKOPU SU DOVEDENI SIGNALI?



RAZLIČITIH FREKVENCIJA



24) KOJE VELIČINE OSCILOSKOP MOŽE DIREKTNO DA MERI? NAPON I VREME

25) KADA JE UKLJUČEN VERTICAL MODE?

KADA SE RADI NAIZMENIČNO SA KANAUNA CR11062

26) ŠTA SE DOVODI NA KOMPONENTU ZA HORIZONTALNO SKRETANJE? NAPON GENERATORA VREMENSKE BAZE

27) ŠTA SE DOVODI NA KOMPONENTU ZA VERTIKALNO SKRETANJE? NAPON KOJI SE MERI

28) KAKO TREBA PODESITI TRIGGER LEVEL?

A) SKROZ LEVO B) SKROZ DESNO

C) OD NJEGA NE ZAVISI SYNCHRONIZACIJA

D) NIJEDAN OD PONUDJENIH

29) AKO SE NAIZMENIČNI SIGNAL DOVODI NA PLOČE ZA VERTIKALNO/HORIZONTALNO SKRETANJE A PLOČE ZA HORIZONTALNO/VERTIKALNO SKRETANJE SU KRATKO SPOJEENE, NA EKRANU SE DOBIJA:  
VERTIKALNA LINIJA / HORIZONTALNA LINIJA

30) ZA ŠTA SLUŽI LINE? MREŽNI NAPON

31) ZA ŠTA SLUŽI EXT? IZVOR JE SPOJA (TRENUTNI) DVEDENI SIGNAL

32) ZA ŠTA SLUŽI DC? DC- JEDNOSMERNJA KOMPONENTA SIGNALA



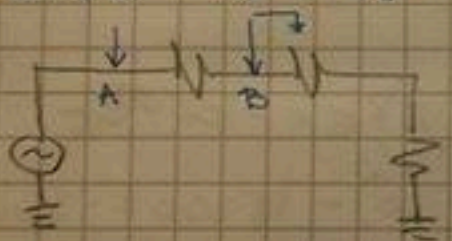
33) ZA ŠTA SLUŽI AC? AC-NAIZMENIČNA KOMPONENTA SIGNALA.

34) KAKVI SU SIGNALI POSLE TRIGGER LEVEL? PRAVOUGAONI IMPULSI.

35) KADA SE MERI ULAZNA INICA SIGNALA POTREBNO JE DA POTENCIOMETAR ZA VREMENSKU RASPODELU BUDE U: KALIBRISANOM POLOŽAJU

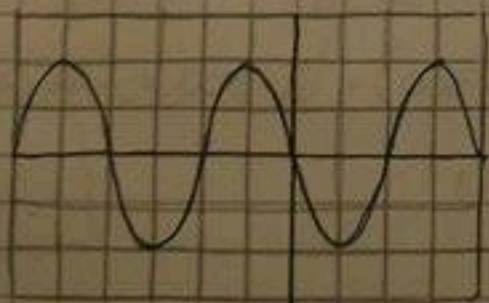
36) AKO JE PODELA NAPONSKE OSE  $k_y = 3V/div$ , KOLIKA JE AMPLITUDA SIGNALA?  $6V$

37) DA LI MOŽE DA SE IZMERE NAPON IZMEDJU TAČAKA A I B OŠALOSKOPOM?



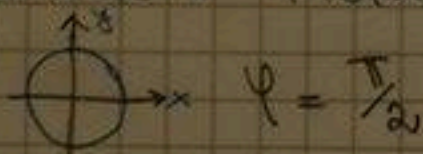
NE MOŽE

38) AKO JE PODELA VREMENSKE OSE  $k_x = 2 \frac{\mu s}{div}$ , KOLIKA JE UČESTANOST SIGNALA SA SLIKE?



$$f = 250 \text{ Hz}$$

39) KOLIKA JE FAZNA RAZLIKA SIGNALA ČIJA JE LISAZŃUOVA FIGURA KAO NA SLICI



40) DAT JE PROSTOPERIODIČNI SIGNAL. DA BI OVO BIO STABILAN, POTREBNO JE PODESITI SINHRONIZACIJU



## MERENJA LAB-3

- ①  $1 \mu\text{F} = 10^9 \text{ pF}$

② PLOŠTA GRAFIKA ISPOD GAUSOVE KRIVE JE: 1

③ ŠTA JE  $\bar{x}$  U FORMULI?

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (*)$$

$\bar{x}$  - SREDNJA VREDNOST MERENJA

④ ŠTA JE  $x_i$  U FORMULI (\*)?

$x_i$  - POJEDINAČNO MERENJE

⑤ ŠTA JE  $n$  U FORMULI (\*)?

$n$  - BROJ POUKUPNIH MERENJA

⑥ NA GRAFIKU GAUSOVE RASPODELE, SMANJENJEM

$\mu$  MAKSIMUM FUNKCIJE SE POMERA: U LEVO

⑦ NA GRAFIKU GAUSOVE RASPODELE, SMANJENJEM

$\sigma$  MAKSIMUM FUNKCIJE SE POMERA: NA GORE

JER JE  $\sigma$  STRMIHA

⑧ ZA KOJE KAPACITIVNOSTI SE KORISTI METODA

PUNJENJA KONDENZATORA: RELATIVNO VELIKIH

- ⑨ ~~1 GΩ = 10<sup>9</sup> Ω~~

- ⑩  $1 \mu\text{F} = 10^{-3} \text{ mF}$

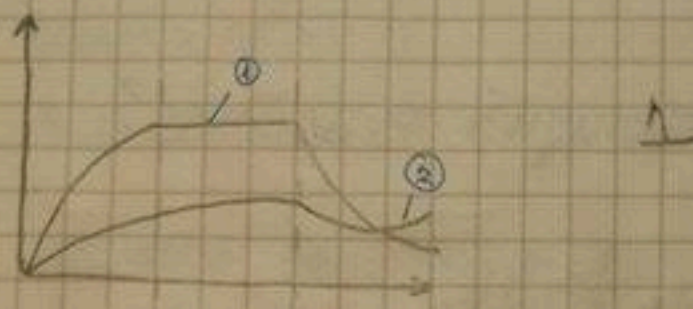
- ⑪ KOJE SU GRANICE INTEGRALA GAUSOVE

FUNKCIJE  $G(x) = \int_{-\infty}^x g(x) dx$ ?



12) KAKO SE MENJA FUNKCIJA NAPONA NA KONDENZATORU?  
EKSPONENCIJALNO

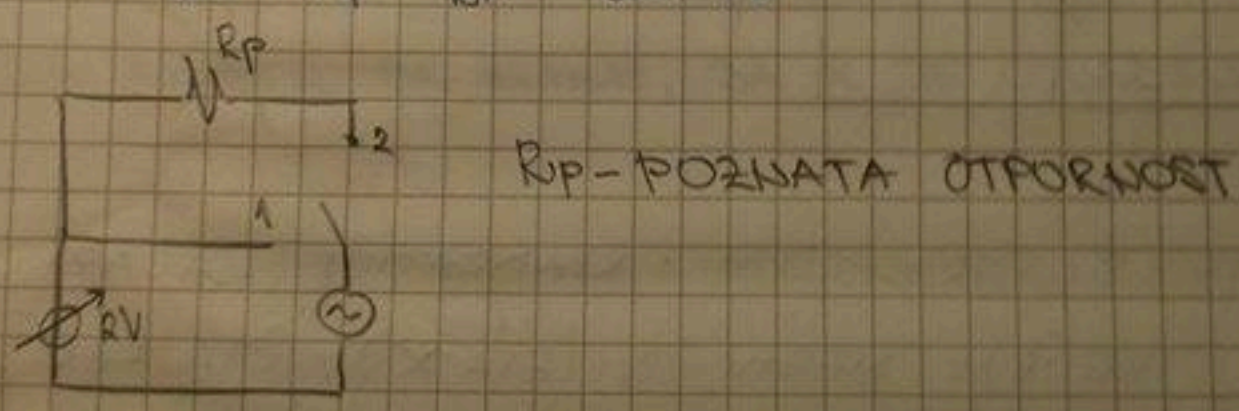
13) KOJI GRAFIK MOŽE DA SE KORISTI ZA  
MERENJE KAPACITIVNOSTI KONDENZATORA?



14) ZA KOJE RASPODELE MOŽE DA SE KORISTI  
KVADRAT  $f^2(xu)$  TEST? ZA BILU KOJU

15) KAPACITIVNOST OD 1  $\mu$ F JE VELIČINA?  
RELATIVNO VELIKA

16) ŠTA JE  $R_p$  NA ŠEMI?



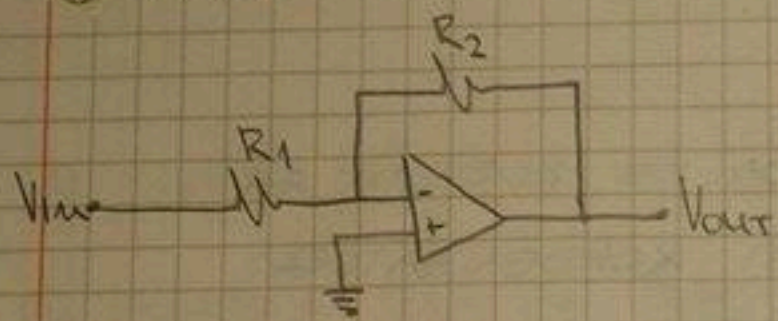
17) ODREDITI OTPORNOST VOLTMETRA AKU SU  
POZNATI  $U_1, U_2, R_p$ :

$$R_{ov} = R_p \cdot \frac{U_2}{U_1 - U_2}$$

18) DATA JE EKSPONENCIJALNA  $f$ -JA, KOLIKO JE  
X DA BI VREDNOST BILA MAX?  $X = 4,2$

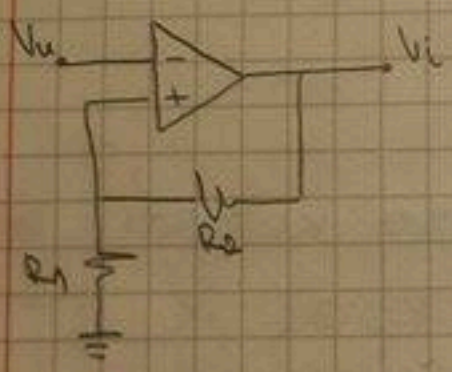


19) FORMULA ZA INVERTUJUĆI POJAČAVAČ:



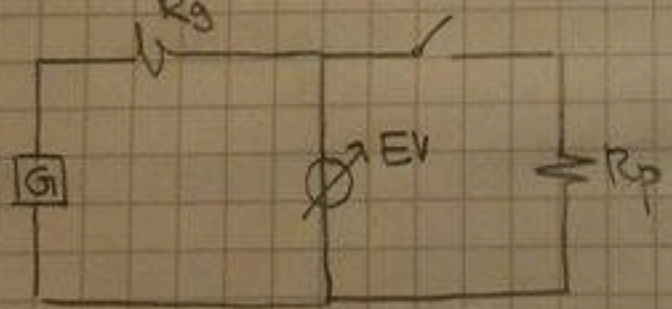
$$V_{out} = - \frac{R_2}{R_1} V_{in}$$

20) FORMULA ZA NEINVERTUJUĆI POJAČAVAČ?



$$V_i = \left( 1 + \frac{R_2}{R_1} \right) V_u$$

21)  $R_{Dg} = ?$   $V_1 = 15V$   $V_2 = 12V$   $R_p = 200\Omega$



$$R_{Dg} = 50\Omega$$

22) DATI SU TROUGLIĆI I KVADRATIĆI (NALAZI SE NA TREĆEM MESTU S LEVA X). ŠTA FALI?  
ANALOGNI FILTAR



TESTIRANJE MERENJA - LAB 4

①  $1 \text{ G}\Omega = 10^9 \Omega$

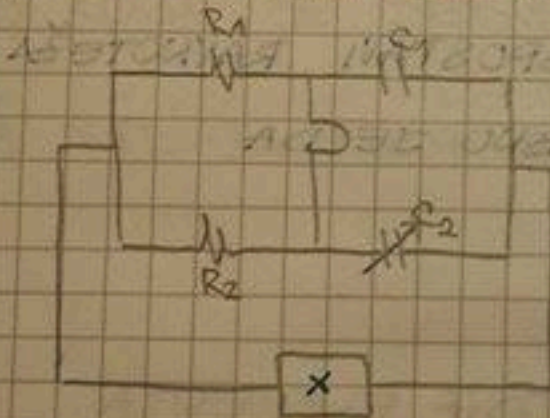
$1 \text{ mF} = 10^{-3} \text{ F}$

$1 \text{ mH} = 10^{-3} \text{ H}$

$1 \Omega = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}}$

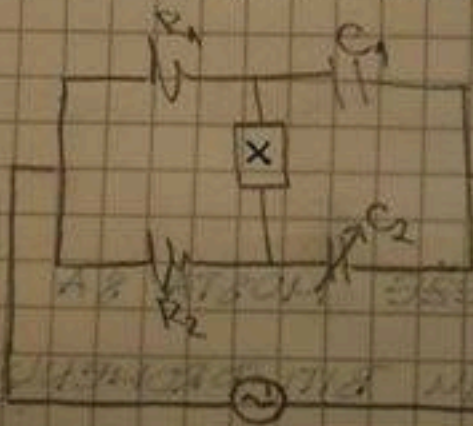
② JEDINICA ZA SPECIFIČNU OTPORNOST JE:  $\Omega \text{ m}$

③ NA MOSTU SA SLIKE, SA X JE OZNAČENO:



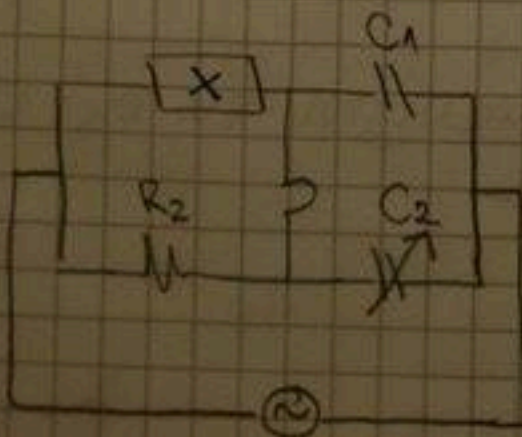
NAPONA

④ NA MOSTU SA SLIKE, SA X JE OZNAČENO:



X-INDIKATOR, RAVNOTEŽE

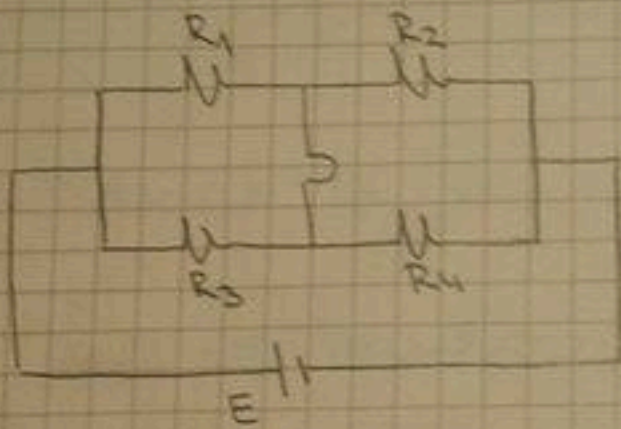
⑤ NA MOSTU SA SLIKE, SA X JE OZNAČENO:



X-OTPORNIK



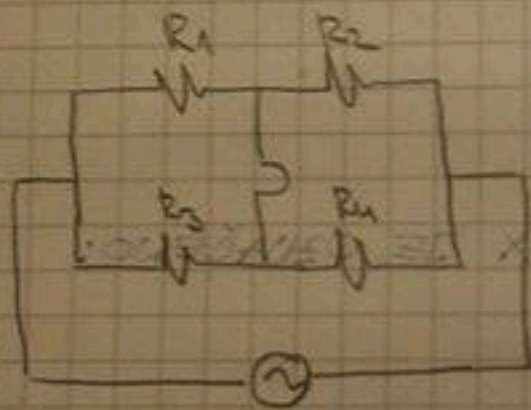
⑥ DA BI MOGLA DA SE USPOSTAVI RAVNOTEŽA U MOSTU SA SLIKE, POTREBNO JE DA PROMENLJIVE BUDU:



BAR JEDAN ELEMENT

: DNEJŠNED SE X AB, BUNA AB IZOM AD

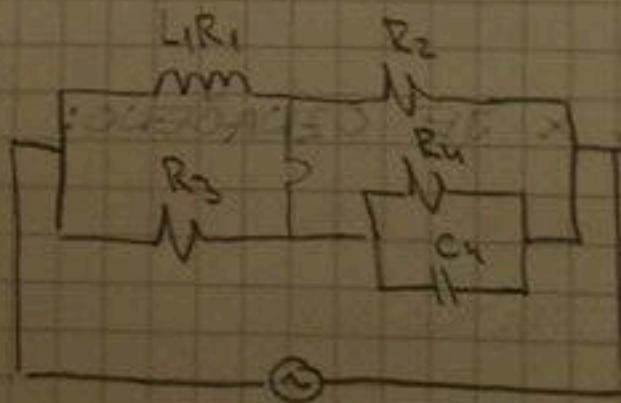
⑦ DA BI MOGLA DA SE USPOSTAVI RAVNOTEŽA U MOSTU SA SLIKE, POTREBNO JE DA PROMENLJIVE BUDU:



BAR DVA ELEMENTA

: DNEJŠNED SE X AB, BUNA AB IZOM AD

⑧ ZA USPOSTAVLJANJE RAVNOTEŽE MOSTA SA SLIKE, KOJI ELEMENTI MORAJU BITI PROMENLJIVI?



$$L_1 = R_2 R_3 C_4$$

$$R_1 = R_4$$

PROMENLJIVI SU  $R_4$  I  $C_4$



9) ZA ŠTA SLUŽI SOTIJEV MOST?

ZA MERENJE KAPACITIVNOSTI KOD KOJIM SE MOGU ZAPREMITI GUBICI

10) ZA ŠTA SLUŽI MAKSELOV MOST?

ZA MERENJE INDUKTIVNOSTI.

11) KOJA JE JEDINICA ZA FREKVENCIJU? Hz

12) KOJA JE JEDINICA ZA INDUKTIVNOST? H

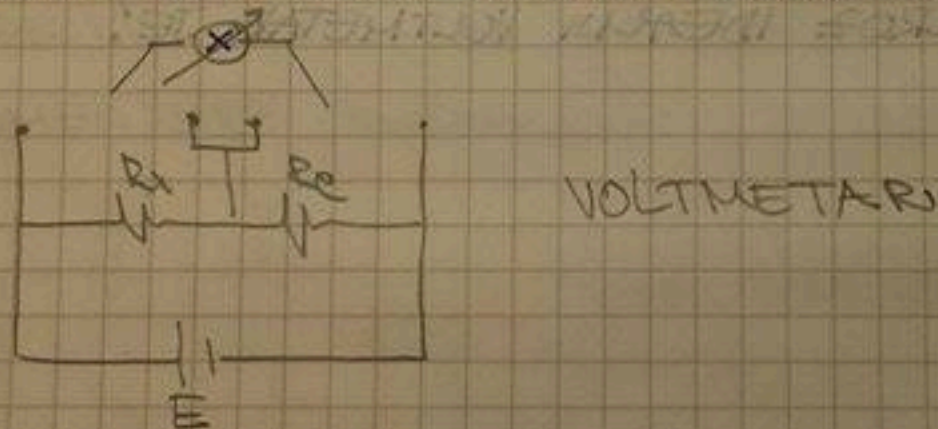
13) KOJA JE JEDINICA ZA SNAGU? W

14) STRUJA KROZ IDEALNI VOLTMETAR JE? NULA

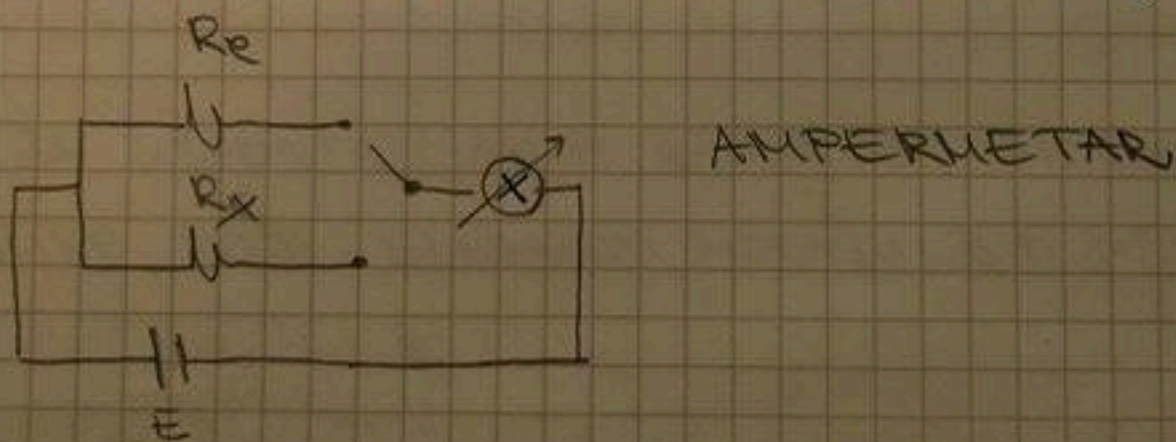


## MERENJA - LAB 5

- 1) OTPORNOST VOLTMETRA JE? VEOMA VELIKA
- 2) KOLIKA JE OTPORNOST IDEALNOG VOLTMETRA?  
BESKONAČNA
- 3) AKO JE VOLTMETAR PREDVIĐJEN ZA MERENJE  
NAPONA DO  $10V$ , I IMA KLASU TAČNOSTI 2,  
ONDA JE: APSOLUTNA GREŠKA MANJA OD  $0,2V$
- 4) KOJI JE INSTRUMENT? (OZNAČEN SA X)



- 5) KOJI INSTRUMENT TREBA DA STOJI UMESTO X?



- 6) AKO NA POTROŠAČU HOĆEŠ DA IZMERIŠ  
NAPON, VOLTMETAR VEZUJEŠ? PARALELNO



7) ŠTA NEDOSTAJE NA ŠEMI?



VOLTMETAR

8) KOJI INSTRUMENT FALI NA SLICI?



AMPERMETAR

9) AMPERMETAR SE ZANEMARUJE AKO JE?  $R_A = 0$

10) JEDINICA RELATIVNE GREŠKE JE? BEZIMENI BR.

11) KOD NAPONSKE VEZE DOBIJENA VREDNOST JE UVEK: MANJA OD TAČNE

12) UTICAJ VOLTMETRA SE ZANEMARUJE AKO JE:  
 $R_V \gg$  OD OSTALIH OTPORNOSTI U KOLU

13) KAKO SE VEZUJE VOLTMETAR? PARALELNO

14) AKO JE APSOLUTNA GREŠKA VEĆA OD NULE, TADA JE: IZMEREVA VREDNOST  $>$  TAČNA VREDNOST

15) AKO JE APSOLUTNA/RELATIVNA GREŠKA MANJA OD 0, TADA JE:  
IZMEREVA VREDNOST  $<$  TAČNA VREDNOST



16) KOJA JE VEZA IZMEDJU APSOLUTNE I RELATIVNE GREŠKE?  $\delta = \frac{\Delta X}{X}$

17) APSOLUTNA / RELATIVNA GREŠKA IMA ZNAK: + | -

18) KOLIKA JE OTPORNOST IDEALNOG AMPERMETRA?  $R_A = 0$

19) KOLIKI JE NAPON IDEALNOG STRUJNOG GENERATORA? 0

20) KOLIKA JE OTPORNOST IDEALNOG VOLTMETRA?  $R_V = \infty$

21) KOLIKA JE OTPORNOST REALNOG VOLTMETRA? VEOMA VELIKA

22) NAPONSKA VEZA SE KORISTI ZA MERENJE: MALIH OTPORNOSTI

23) STRUJNA VEZA SE KORISTI ZA MERENJE: VELIKIH OTPORNOSTI

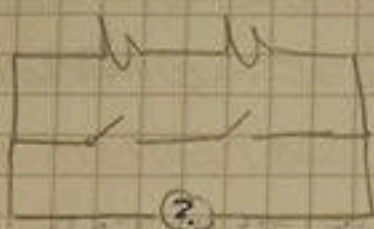
24) REDNA VEZA SE KORISTI ZA MERENJE: MALIH OTPORNOSTI

25) PARALELNA VEZA SE KORISTI ZA MERENJE: VELIKIH OTPORNOSTI

26) KOD STRUJNE VEZE DOBIJENA VREDNOST JE UVEK: VEĆA OD STVARNE



27) KOJI ELEMENT NEDOSTAJE NA ŠEMAMA:



VOLTMETAR



AMPERMETAR

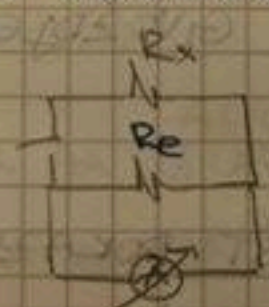
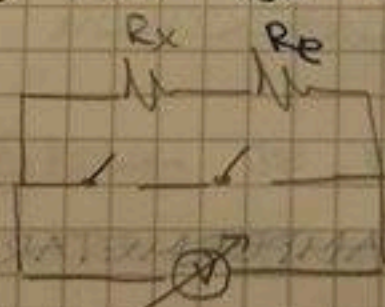
28) KOJE SU PRETPOSTAVKE KOD REDNE VEZE?

$R_v \gg R_x, R_e$

29) KOJE SU PRETPOSTAVKE KOD PARALELNE VEZE?

$R_a \ll R_x, R_e$

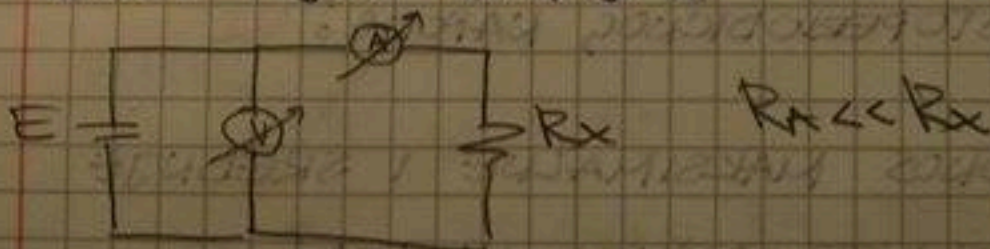
30) ŠTA JE  $R_e$  NA ŠEMAMA?



$R_e$  - POZNATA  
OTPORNOST

31) ŠTA TREBA DA BUDE USLOVJEVO U

KOLU SA SLIKE DA BI RELATIVNA GREŠKA  
BILA ŠTO MANJA?



32) KOD REDNE/PARALELNE VEZE KOJI JE  
USLOV DA BI GREŠKA BILA ŠTO MANJA?

$R_x$  i  $R_e$  SU VELIČINE ISTOG REDA



- ① LAB 2 IZ SVEŠKE!
- ② KAKVU VREDNOST POKAZUJE VOLTMETAR SA POKRETNIM KALEMON? SREDNJU VREDNOST NAPONA
- ③ KAKVU VREDNOST POKAZUJE AMPERMETAR SA POKRETNIM KALEMON? SREDNJU VREDNOST STRUJE
- ④ KAKVU VREDNOST POKAZUJE VOLTMETAR SA POKRETNIM GVOŽDJEJEM? EFEKTIVNU VREDNOST NAPONA
- ⑤ KAKVU VREDNOST POKAZUJE AMPERMETAR SA POKRETNIM GVOŽDJEJEM? EFEKTIVNU VREDNOST STRUJE
- ⑥ KOLIKI JE ODNOS MAKSIMALNE I EFEKTIVNE VREDNOSTI PROSTOPERIODIČNOG NAPONA?  $\sqrt{2}$
- ⑦ KOLIKI JE ODNOS MAKSIMALNE I SREDNJE VREDNOSTI PROSTOPERIODIČNOG NAPONA?  $\pi$
- ⑧ KOJA JE FORMULA ZA IZRAČUNAVANJE EFEKTIVNE VREDNOSTI NAPONA?

$$U_{\text{ef}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt}$$



9) ZAŠTO SE INSTRUMENTU ZA MERENJE JEDNOSMERNIH SIGNALA DODAJU KOLA ZA ISPRAVLJANJE? DA BI MOGLI DA SE MERE NAIZMENIČNI SIGNALI

10) KOLIKI JE IZLAZNI NAPON ISPRAVLJAČA U SLUČAJU JEDNOSTRANOG ISPRAVLJANJA?

$$u_i(t) = \begin{cases} u_u(t), & 0 \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0, & \frac{T}{2} \leq t \leq T \end{cases}$$

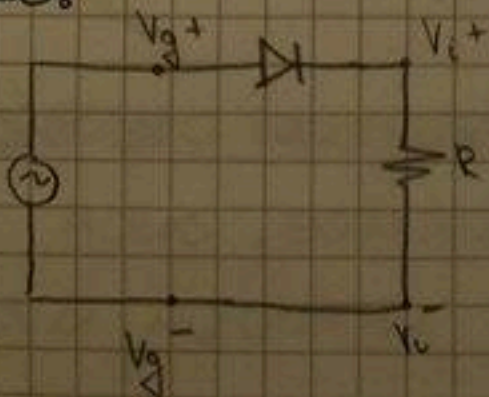
11) KOLIKI JE IZLAZNI NAPON ISPRAVLJANJA U SLUČAJU DVOSTRANOG ISPRAVLJANJA?

$$u_i(t) = |u_u(t)|$$

12) KOLIKI JE FAKTOR ZA GRADUACIJU U SLUČAJU JEDNOSTRANOG ISPRAVLJANJA?  $k = 2,2$

13) KOLIKI JE FAKTOR ZA GRADUACIJU U SLUČAJU DVOSTRANOG ISPRAVLJANJA?  $k = 1,1$

14) ZA KOJU VRSTU ISPRAVLJANJA SE KORISTI KOLO SA SLIKE?



ZA JEDNOSTRANO  
ISPRAVLJANJE