

STREDNÉ ODBORNÁ ŠKOLA Hviezdoslavova 5 Rožňava

Cvičenia z elektrického merania
Referát

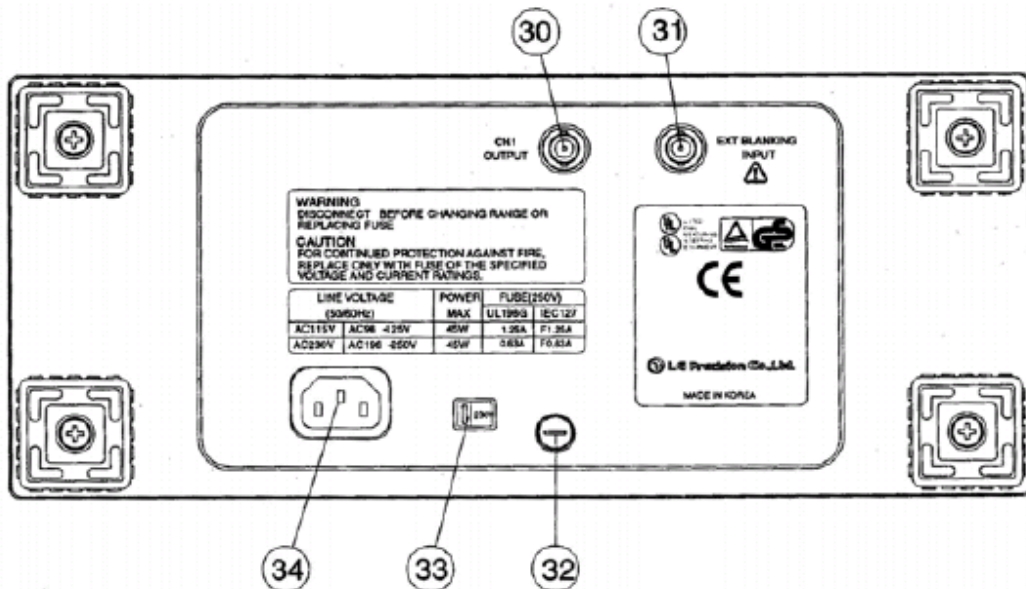
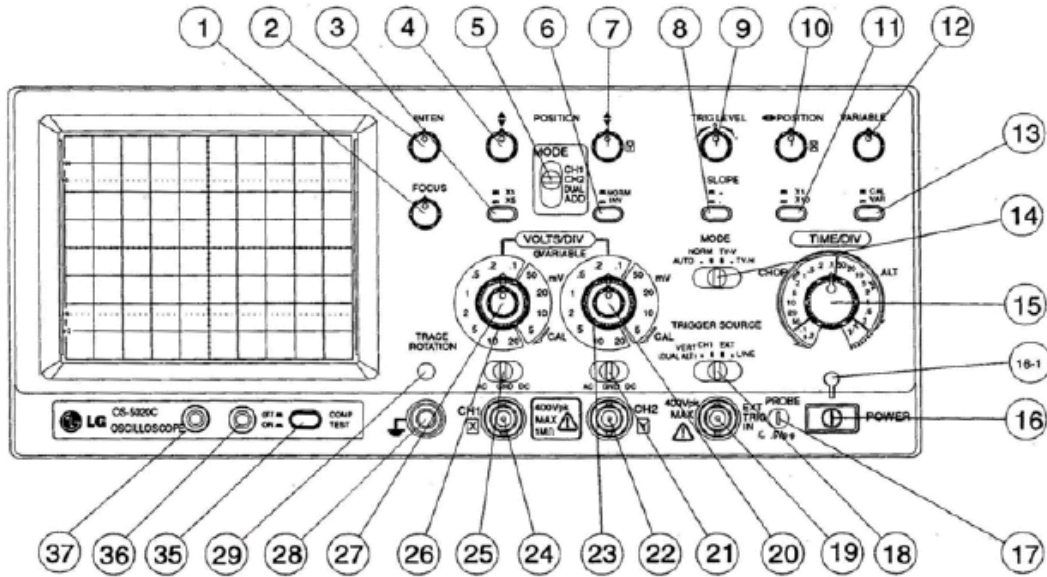
MERANIE OSCIOSKOPOM

Ing. Alexander Szanyi

Vypracoval								
Trieda		Skupina			Šk rok			
Hodnotenie	Teoria							
	Prax							
	Referát							

Meranie osciloskopom

Pohľad na prednú a zadnú časť panelu dvojkanálového osciloskopu.



1 MERANIE JEDNOSMERNÉHO A STRIEDAVÉHO NAPÄTIA A PRÚDU

Pred meraním nakalibrujeme vertikálny zosilňovač.

a) MERANIE JEDNOSMERNÉHO NAPÄTIA A PRÚDU

1.1.1 Postup pri meraní

Prepínač vstupu prepne na meranie jednosmerných veličín. Pri odpojenom vstupe nastavíme svetelnú stopu do stredu rastra. Po pripojení JS napätia odmeriame počet dielikov na rastru a napätie vypočítame

$$U = a \cdot z \text{ (V ; cm, V/cm)}$$

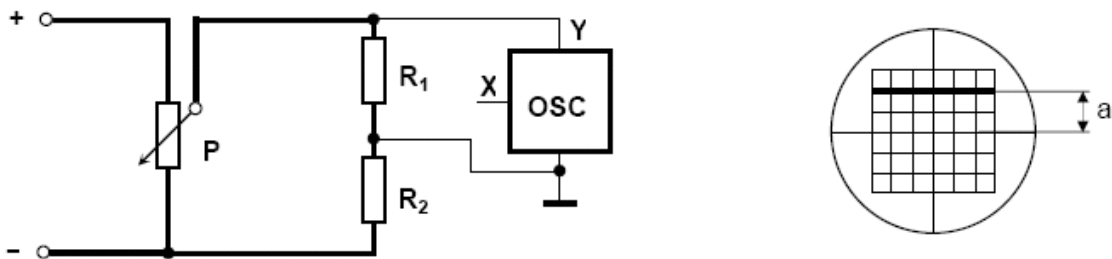
a – vzdialenosť úsečky od východiskovej polohy

z – zosilnenie VZ

Pri meraní jednosmerného prúdu odmeriame napätie na známom (normálovom) odpore ($R_1 = 10, 100, \dots \Omega$) a prúd vypočítame ako

$$I = \frac{U}{R_1} \text{ (A ; V, \Omega)}$$

1.1.2 Schéma zapojenia

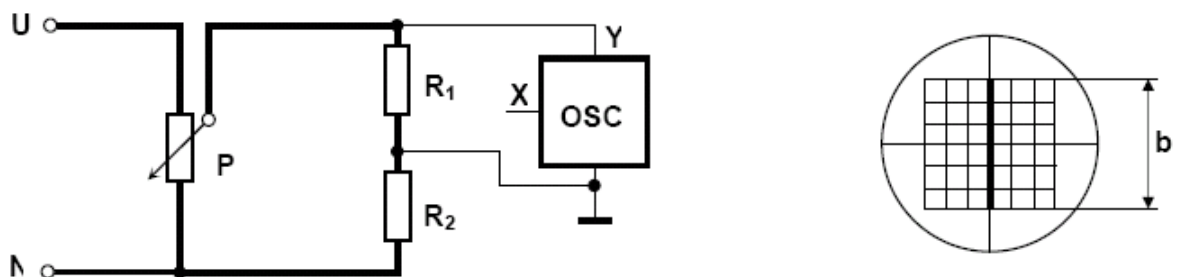


b) MERANIE STRIEDAVÉHO NAPÄTIA A PRÚDU

1.2.1 Postup pri meraní

Prepínač vstupu prepne na meranie striedavých veličín. Na vertikálny vstup pripojíme striedavé napätie. Po vypnutí časovej základne odmeriame dĺžku úsečky **b**, ktorá je úmerná dvojnásobku maximálnej hodnoty striedavého napätia.

1.2.2 Schéma zapojenia



Maximálna hodnota napätia je

$$U_m = \frac{b \cdot z}{2} \quad (\text{V; cm, V/cm})$$

b – vzdialenosť úsečky od východiskovej polohy

z – zosilnenie VZ

Efektívna hodnota napätia je

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

Pri meraní jednosmerného prúdu odmeriame napätie na známom (normálovom) odpore ($R_1 = 10, 100, \dots \Omega$) a prúd vypočítame ako

•

Maximálna hodnota prúdu: $I_m = \frac{b \cdot z}{2 \cdot R_1} \quad (\text{A ; cm, V/cm, } \Omega)$

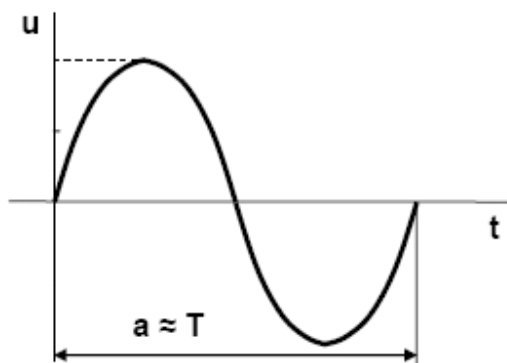
•

Efektívna hodnota prúdu: $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$

2 MERANIE FREKVENCIE A FÁZOVÉHO POSUNU

a) MERANIE FREKVENCIE

Na rasti odčítame vzdialenosť zodpovedajúcu dobe jedného kmitu a frekvenciu vypočítame podľa známeho vzťahu.

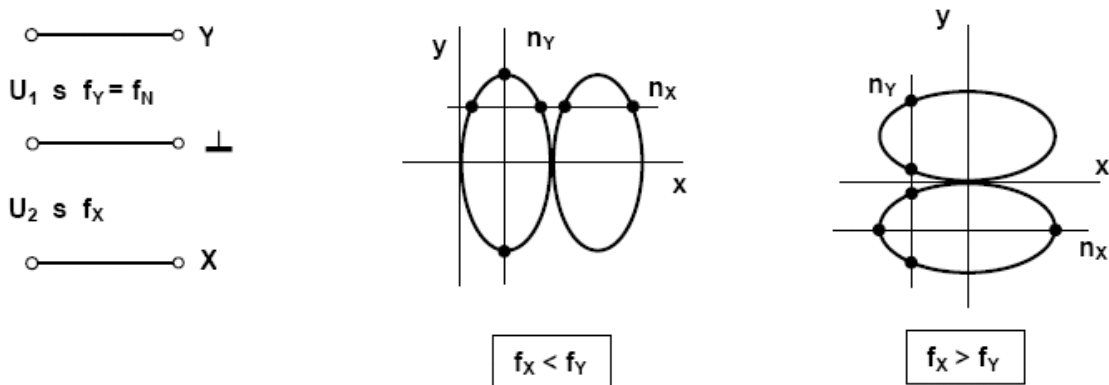


$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = a \cdot z \quad (s:cm, s/cm)$$

z – údaj časovej základne

Frekvenciu je možné merať porovnávaním známej (normálovej) frekvencie f_N , ktorú privedieme napríklad na vstup **Y**, s neznámou (meranou) frekvenciou f_x , ktorú privedieme na vstup **X**. Zmenou frekvencie f_x sa na obrazovke kreslia rôzne obrazce (LISSAJOUSOVE). Týmto spôsobom sa meria neznáma frekvencia ako násobok známej frekvencie.



Pre výpočet frekvencie platí:

$$f_x \cdot n_x = f_y \cdot n_y$$

$$f_x = f_y \cdot \frac{n_y}{n_x}$$

n_x – počet priesečníkov v osi x n_y – počet priesečníkov v osi y

b) MERANIE FÁZOVÉHO POSUNU

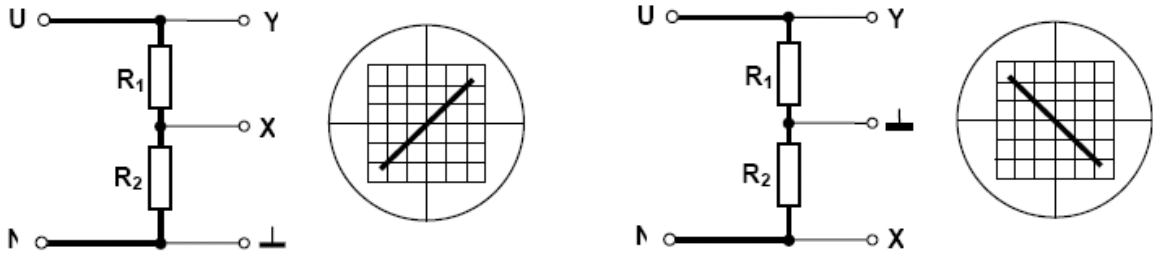
Signály sledovaných priebehov s rovnakou frekvenciou privedieme na vstupy kanálov A, B dvojkanálového osciloskopu. Z rastra odčítame vzdialenosť na horizontálnej osi medzi ich nulovými hodnotami a vzdialenosť zodpovedajúcu dobe jedného kmitu. Fázový posun vypočítame podľa vzťahu

$$j = \frac{a_1}{a} \cdot 360$$

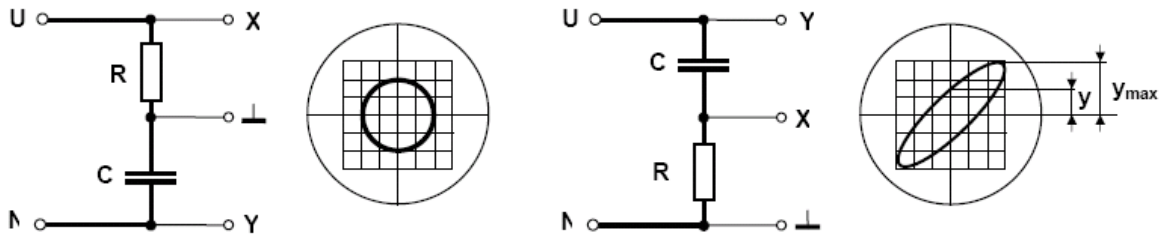
a_1 – vzdialenosť medzi nulovými hodnotami,

a – vzdialenosť úmerná perióde

Fázový posun medzi dvoma harmonickými napätiami s rovnakou frekvenciou je možné zistiť aj jedнокanálovým osciloskopom. Sledované napätie privedieme na vstupy X a Y, pričom zosilnenia oboidvoch zosilňovačov majú byť rovnaké.



Ak $\varphi = 0$, zobrazí sa šikmá úsečka prechádzajúca 1. a 3. kvadrantom, pri $\varphi = \pi$ úsečka prechádzajúca 2. a 4. kvadrantom



Ak $\varphi = \pm \pi/2$, zobrazí sa kružnica

Ak $0 < \varphi < \pi/2$, zobrazí sa elipsa, z rozmerov ktorej vypočítame fázový posun

$$\varphi = \arcsin(y/y_{\max})$$

3. ZOBRAZOVANIE CHARAKTERISTÍK PV SÚČIASTOK

3.1 Úloha

Zobrazte V-A charakteristiku diódy v priepustnom smere v rozsahu jej hodnôt uvedených v katalógu.

3.2 Postup pri meraní

Obvod napájame striedavým napätím, z ktorého dióda prepúšťa iba kladné polvlny. Zosilňovač X je v polohe EXT a zosilňovač Y v polohe DC. Stopu nastavíme do stredu spodnej polovice obrazovky.

Veľkosť odporu R1 vypočítame zo vzťahu

$$R_1 = \frac{U_m - \Delta U_D}{I_m}$$

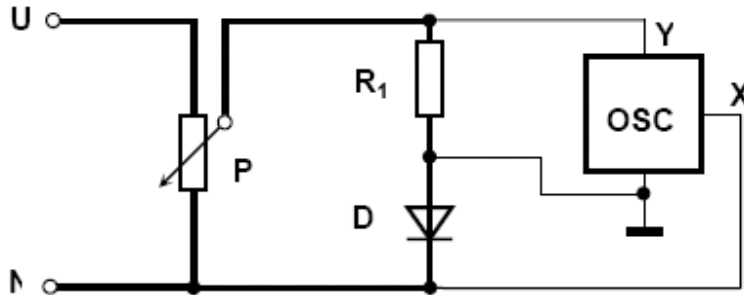
U_m - maximálna hodnota striedavého napájacieho napätia $U_m = U\sqrt{2}$

ΔU_D - úbytok napätia na dióde ($\Delta U_D = 1V$)

I_m - maximálna hodnota prúdu diódy, po ktorú chceme charakteristiku zobrazit'

Pri kladnej polvlne je $UR_1 \sim I_{\max}$, čo spôsobí maximálnu výchylku svetelnej stopy v smere vertikálnom. Pri opačnej polarite napätia je na dióde maximálne napätie, čím sa stopa maximálne vychýli vpravo. Úbytok napätia na R1 je pri závernom prúde zanedbateľný.

3.3 Schéma zapojenia



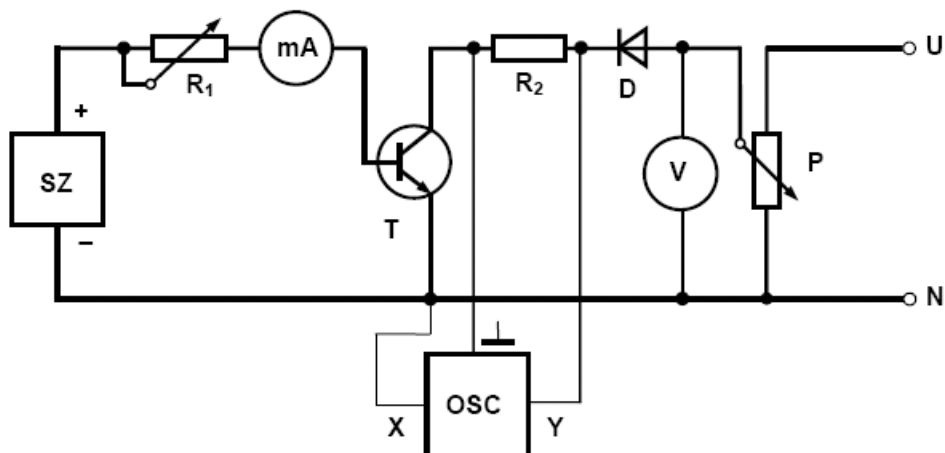
3.4 Úloha

Zobrazte výstupné charakteristiky tranzistora NPN v zapojení so SE.

3.5 Postup pri meraní

Stabilizovaným zdrojom nastavíme konštantný prúd bázy, ktorý odmeriame vhodným ampérmetrom. Výstupný obvod napájame striedavým napätím cez diódu.

3.6 Schéma zapojenia



4 ZOBRAZOVANIE USMERNENÉHO NAPÄTIA

4.1 Úloha

Zobrazte jednocestne usmernené napätie a overte vplyv vyhladzovacieho kondenzátora.

4.2 Postup pri meraní

Spínač S_1 je rozopnutý. Vertikálny zosilňovač je v polohe DC s vhodne nastaveným zosilnením. Nastavením časovej základne synchronizovanej sieťou nastavíme na obrazovke niekoľko impulzov. Zmenou odporu R nastavíme prúd v obvode, čo sa prejaví zmenou veľkosti amplitúdy kladných impulzov. Ak do obvodu zapojíme kondenzátor C , získame priebeh vyhladeného napätia.

4.3 Úloha

Zobrazte dvojcestne usmernené napätie a overte vplyv vyhladzovacieho kondenzátora.

4.4 Postup pri meraní

Spínač S_1 je zopnutý. Ďalší postup je podobný ako pri sledovaní jednocestne usmerneného napätia.

4.5 Schéma zapojenia

5 ZOBRAZOVANIE HYSTERÉZNEJ SLUČKY

5.1 Úloha

Zobrazte hysteréznu slučku $B = f(H)$ predloženej vzorky z feromagnetického materiálu.

5.2 Postup pri meraní

Na horizontálny vstup privedieme napätie U_{R1} úmerné intenzite magnetického poľa. Na vertikálny vstup privedieme napätie U_{C2} úmerné indukcii magnetického poľa. Vertikálny zosilňovač je prepnutý na AC. Nastavením vhodného zosilnenia oboch zosilňovačov nastavíme na obrazovke osciloskopu hysteréznu slučku.

5.3 Schéma zapojenia