

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY UNIVERZITY
KOMENSKÉHO

ÚLOHA 3.2.1

MERANIE PARAMETROV ELEKTRICKÝCH PRVKOV A
OBVODOV OSCILOSKOPOM

DENISA LAMPÁŠOVÁ
2FYZ1

7. október 2015

Abstrakt

Úlohy:

1. Zvládnuť osciloskopické merania bez časovej základne ako aj s časovou základňou.
2. Oboznámiť sa so spôsobom dynamického zobrazovania voltampérových charakteristík elektrických prvkov aplikovaním na určovanie hodnôt odporov.
3. Pre sínusové, trojuholníkové a obdĺžnikové napätia určiť súvislosti medzi údajmi registrovanými osciloskopom a nízkofrekvenčným voltmetrom.

Pomôcky: generátor napätia, osciloskop, rezistory, odporová dekáda, vodiče, laboratórny voltmeter

1 Teoretická analýza a postup

Meranie bez časovej základne

Tento druh merania použijeme na meranie odporov¹. Tie získame nameraním volt-ampérovej charakteristiky, ktorú si môžeme zobraziť napríklad aj priamo osciloskopicky v režime X-Y. Spravíme to tak, že na X-ovú os rastra osciloskopu zobrazíme napätie nakladané na vyšetřovaný prvok a na Y-ovú os, ktorú okalibrujeme v hodnotách prúdu na dielik rastra, prúd prechádzajúci vyšetřovaným prvkom. Takto teda získame hľadanú závislosť $I = f(U)$. Zapojenie, ktoré k tomu použijeme, je na obrázku (a). Poďme si ho lepšie rozanalyzovať.

Napätie na odpore R_X je registrované zosilňovačom X a rovné u_X . Výchylka napätia na Y vstupe vyjadruje spád napätia na odpore R_N a je rovná u_Y . Ak odpor R_N poznáme, potom prúd prechádzajúci okruhom je $i = u_Y/R_N$. To znamená, že na obrazovke osciloskopu sa nám zobrazí priamka so sklonom u_X/u_Y , čo je

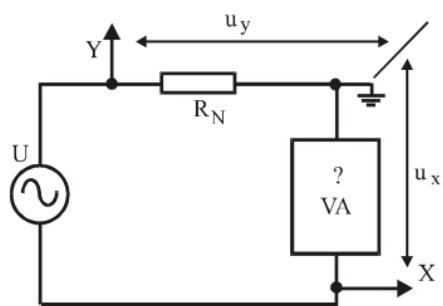
$$R = \frac{u_X}{i} = \frac{u_X}{u_Y/R_N}. \quad (1)$$

Meranie s časovou základňou

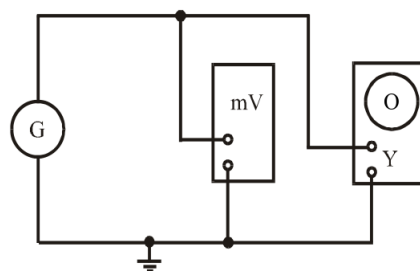
Zaradením časovej základne osciloskopom možno merať časový vývoj napätia priloženého na Y-ový vstup. V rámci základného merania s osciloskopom si na osciloskope zobrazíme priebeh napätí rôznych tvarov a overíme súvis informácií o napätí registrovaných osciloskopom a nízkofrekvenčným elektronickým voltmetrom. Zapojenie urobíme podľa obr. (b).

Nízkofrekvenčný generátor (G) môže poskytnúť napätie sínusového, trojuholníkového a obdĺžnikového tvaru a navyše k uvádzaným frekvenčným priebehom je možné z generátora získať jednosmerné napätie v intervale amplitúd od -15 V do $+15\text{ V}$. Nízkofrekvenčné voltmetre sú konštruované tak, že poskytujú údaj buď úmerný strednej absolútnej hodnote, alebo efektívnej hodnote harmonického striedavého napätia.

¹Použijeme tie, ktoré sme merali v praktiku 3.1.



(a)



(b)

Nech merané napätie $u_X(t)$ má periódu T , potom jeho stredná absolútna hodnota je

$$U_{\text{sa}} = \frac{1}{T} \int_0^T |u_X(t)| dt. \quad (2)$$

Efektívna hodnota je definovaná výrazom

$$U_{\text{ef}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [u_X(t)]^2 dt}. \quad (3)$$

2 Výsledky a diskusia

3 Záver

Literatúra

[1] Pavlík, J.: Fyzikálne praktikum II. Univerzita Komenského Bratislava, 2002.