### Úlohy

1. Súbor uložte s názvom tvojepriezvisko\_vw.doc. Body 2 až 5 urobte priamo tu na mieste.
2. Urobte takýto wordart



1. Urobte takýto organizačný diagram

### Urobte takúto šipku





1. Urobte takýto vzorec
2. Z **tohto textu** urobte hypertextový odkaz na vašu obľúbenú stránku
3. Nájdite nadpis Merania na transformátore a vložte k nemu záložku s názvom trafo a poznámku pod čiarou s textom: toto nikdy vedieť nebudem a s tým istým textom tam vložte komentár
4. Zistite počet slov tohto dokumentu a dopíšte ho SEM:
5. Nájdite a nahraďte v texte slovo Mehranie slovom Meranie. Pozor: nie ručne, nahraďte všetky! Je ich 19
6. Slovo Meranie priradte do registra a na konci dokumentu vlozte Register.
7. Na koniec dokumentu vložte jeho obsah!!! (POZOR, treba rozmyslat co treba spravit predtym) Ponechajte nastavenia programu.
8. Súbor uložte!!!
9. Súbor uložte ako webovú stránku s rovnakým menom
10. Drž Ctrl a klikni na [http://www.sose-trnava.edu.sk/tests/ list.doc](http://www.sose-trnava.edu.sk/tests/vword/list.doc) ulož súbor a otvor ho vo Worde (ak sa neotvorí sám vo worde)
11. Potom ho ulož s menom List\_tvoje meno.doc a uprav ho pomocou hromadnej korešpondencie tak, že ľudia a adresy sú v súbore hk.xls v adresari D:\docs\tvoja trieda a použi polia MENO , PRIEZV, BYDL a len pre prvých 3 ľudí vytvor dopisy a ulož ich. Zavolaj IPB.

Mehranie napätia a prúdu

 Napätie sa meria Voltmetrom, čo je prístroj, ktorý sa zapája priamo na svorky zdroja meraného napätia, čiže paralelne k zdroju. Jeho vnútorný odpor je preto čo najväčší, teda cievka voltmetra je z tenkého drôtu s veľkým počtom závitov.

Zmena rozsahu voltmetra sa robí predradeným odporom do série s voltmetrom. Jeho veľkosť je

Rp=Rv. (a - 1) , kde Rv je odpor voltmetra a a je koľkokrát chceme rezsah voltemtra zväčšiť.

 Prúd sa meria Ampérmetrom, ktorý sa zapája do série so záťažou, vez ktorú prúd meriame. Jeho odpor je teda minimálny, lebo by zmešil meraný prúd. Jeho cievka je teda z hrubého drôtu s veľkým počtom závitov.

Změna rozsahu sa robí bočníkom, teda odporom, ktorý sa zapája paralelne k ampérmetru. Jeho veľkosť sa určí podľa

Rb=Ra / (a - 1) , kde Ra je odpor voltmetra a a je koľkokrát chceme rezsah ampérmetra zväčšiť.

Mehranie odporu

1. Voltampérová metóda

Spočíva v zapojení meraného odporu na zdroj napätia, a zmeraní tohoto napätia a prúdu cez odpor. Potom R=U/I. Túto metódu využívajú aj súčasné Ohmmetre a univerzálne meracie prístroje, vo vnútri ptipoja meraný odpor na svoj vnútorný zdroj – baterku a zmerajú prúd cez odpor pretekajúci. Na displeji ve vlastne prúd prepočítaný na ohmy.

1. Mostíková metóda

Spočíva v pripojení neznámeho odoru Rx ne svorky meracieho mostíka. Ten tvoria ďaľšie 3 odpory, ktorých hodnota sa dá meniť – otáčaním a prepínaním, a citlivý ampérmeter – galvanometer. Úlohou je dostať zmenou odporov mostík do rovnováhy – hovoríme že je vyvážený – tak, aby ručička galvanometra ukazovala 0. Potom z hodnôt na premenlivých odporoch odčítame hodnotu odporu. Používa sa Wheatstonov a Thomsonov mostík.

1. Porovnávaním odporov

Spočíva v porovnávaní nášho neznámeho odporu a známych odporov. Porovnávajú sa prúdy tečúce cez neznámy a známy odpor. Napr. ak cez 10Ω tečie prúd 5mA a cez náš neznámy odpor tečie 10mA, jeho veľkosť je polovičná, teda 5Ω (lebo prúd je dvojnásobný).

Mehranie zemného odporu

Zemný odpor sa meria pomocou 2 sond: napäťová sonda sa zapichne do země 20m od zemniča, ktorého odpor ideme merať. Prúdová sa zapichne 40m od zemniča v tom istom smere. Obe sondy jako aj zemnič sa káblami pripoja k Terrometu, čo je prístroj ma neranie zemného odporu. Po zatočení kľukou (vyrobí napätie) terromet ukáže hodnotu odporu. Predpísané hodnoty pre 1 zemnič sú menej jako 15Ω a pre zemniacu sústavu 4Ω.

Mehranie indukčnosti a kapacity

Voltampérová metóda

 Je to rovnaké jako u odporu, len zdroj napätia je striedavý, a musíme poznať jeho frekvenciu f. U cievky najprv zmeriame je odpor R, a potom V-A metódou so striedavým napätím zmeriame U a I. Potom



U kondenzátora sa odpor nemeria, považuje sa za nekonečný, a meria sa striedavé napätie a prúd. Potom

C=U/2πf.

Mostíková metóda

 Je rovnaká jako u odporov, len při vyvažovaní mostíka pripájame nie jednosmerný, ale striedavý zdroj.Opäť mostík vyvažujeme – dostávame sa otáčaním a prepínamím dostať ručičku na 0. Po vyvážení odčítame hodnotu kapacity resp. Indukčnosti.

 Mostíky na Mehranie L a C sú De Sautyho, Wienov,Scheringov, resp. Maxwell-Wienov mostík.

Rezonančná metóda

 Je založená na fakte, že cievka a kondenzátor zapojené paralelne tvoria rezonančný obvod. Po pripojení striedavého napätia s rezonančnou frekvenciou () si cievka a kondenzátor vymieňajú energiu: nabitý kondenzátor sa začne vybíjať cez cievku a okolo nej stúpa magnetické pole. Při vybitom kondenzátore sa zasa vybíja cievka a nabíja kondenzátor. Teda cievka a kondenzátor si vymieňajú energiu: cievka v podobe magnetického poľa okolo nej a kondenzátor v podobe elektrického poľa medzi platňami. Je to ale len při tej rezonančnej frekvencii.

Mehranie sa robí tak, že napr. ak meriame cievku Lx, zapojíme ju paralelne k známemu C a pripojíme na striedavý zdroj s premenlivou frekvenciou f. Na cievke je voltmeter. Potom meníme frekvenciu zdroja dovtedy, kým výchylka voltmetra nie je maximálna, vtedy je v obvode rezonancia a platí

L=1/(2πf)2.C

Mehranie elektrického výkonu

 Elektrický výkon sa meria Wattmetrom. Je to elektrodynamický prístroj – 2 cievky, prúdová a napäťová. Jedna je v sérii a druhá paralelne k záťaži. Každá má svoj prepínač rozsahov – pozor na preťaženie, nie je viditeľné na ručičke!

 Na Mehranie jednofázového výkonu stačí 1 wattmeter. Na Mehranie 3f výkonu sa používa:

1. ak je záťaž symetrická, stačí 1 wattmeter s napäťovou cievkou medzi fázou a pracovným vodičom a jeho údaj sa násobí 3
2. ak je záťaž nesymetrická, potrebujeme 3 wattmetre – keždá fáza má svoj.

Problémom by mohlo byť Mehranie v sústave, kde nie je vyvedený stredný vodič – do trojuholníka. Potom je treba vytvoriť umelý uzol a pripojiť naň konce napäťových cievok wattmetrov.

 Jalový výkon sa meria Varmetrom, čo je prístroj, ktorý priamo ukáže jeho hodnotu. Častejšie sa ale používa nepriama metóda – zmeraním U,I a zistením činného výkonu pomocou wattmetra, je potom

 

 Zdanlivý výkon sa vypočíta S=U.I.

 Účinník siete sa meria fázomerom, čo je už popísaný pomerový elektrodynamický prístroj, ktorý ukáže priamo účinník. Nepriamo sa dá vypočítať

.

Mehranie elektrickej práce

 Elektrická práca sa meria pomocou elektromeru – vysvetlené v Indukčnej sústave. Meria sa spotreba za určitý čas. Na začiatku sa odčíta hodnota elektromera, na konci tiež a ich rozdiel je spotreba v kWh. Na eletkromeri je údaj napr. 1kWh = 2000 otáčok, t.j. po 2000 oáčkach Al kotúča stúpne údaj elektromera o 1kWh.

 Práca sa dá merať aj nepriamo, ak sa záťaž počas času nemení. Stačí mať wattmeter, merať odoberaný výkon a čas, za ktorý je odoberaný. Potom A = P.t, len je treba správne dosadiť, čas v Hodinách a výkon v kW.

Merania na transformátore

1. Kontrola súhlasnosti vinutí



1. Mehranie napäťového prevodu transformátora

Robí sa tak, že postupne zvyšujeme napätie na primárnej strane až po nominálne a meriame sekundárne napätie. Prevod p vypočítame pti každom meraní ako: p=U1/U2. Výsledný prevod je aritmetický priemer všetkých vinutí.

Potom strany vymeníme – napájame sekundárnu stranu a meriane napätie primárnej. Prevod v opačnej strane by mal byť prevrátená hodnota predchádzajúceho prevodu.

1. Mehranie tranformátora naprázdno

Cieľom merania je zistiť prúd naprázdno a straty v železe. Stav naprázdno je taký, keď je transformátor nezaťažený, sekundárne svorky sú nezapojené: žiadna záťaž znamená, že všetko, čo do trafa vtečie, sa premení na straty, a keďže prúd je pri meraní malý, straty vo vinutí môžeme zanedbať. Preto takro nameraný príkon trafa do primárnej strany môžeme prehlásiť za straty v železe. Meria sa pri nominálnom napätí, pričom je na primárnej strane ampérmeter – zmeria prúd naprázdno Io – a wattmeter – ukáže straty v železe (vo vinutí zanedbávame).

1. Mehranie transformátora nakrátko

Stav nakrátko znamená skratované sekundárne vinutie, meria sa pri hodnote nominálneho prúdu – čo je veľký prúd, preto treba Mehranie urobiť čo najrýchlejšie. Schémas zapojenia je rovnaká, ako pri meraní naprázno (len svorky sú skratované). Cieľom je zmerať napätie nakrátko – ukáže voltmeter a straty vo vinutí – ukáže wattmeter. Teraz je malé napätie, takže straty v železe sú malé a môžeme ich zanedbať. Preto wattmeter ukazuje straty vo vinutí.

Meraniami 3 a 4 sa zistia základné vlastnosti trafa, ako sa chová pri plnom zaťažení.

Osciloskop

 Je elektronický prístroj na Mehranie tvaru, amplitúdy, frekvencie a fázového posuvu signálov. Jeho výhodami sú veľký vstupný odpor, vysoká citlivosť, malá zotrvačnosť a široký frekvenčný rozsah. Skladá sa:

1. obrazovka – vákuová elektrónka, kde sú elektróny vytrhávané z katódy vysokým napätím a po dopade na vrstvu luminoforu sa tento materiál rozsvieti. Svieti tým viac, čím je viac elektrónov. Chceme, aby sa lúč pohyboval po celej obrazovke – zľava hore až po vpravo dole. To sa robí:
	* magnetickým poľom – v TV
	* elektrostatickým poľom – v osciloskopoch najčastejšie
2. vertikálny vychyľovací systém – vychyľuje v zvislom smere pomocou elektrostatického poľa, pripájame naň neznáme merané napätie
3. horizontálny vychyľovací systém – vychyľuje vo vodorovnom smere, tiež elektrostatickým poľom, robí to osciloskop sám, volá sa to obvod časovej základne, ktorá aby obraz na obrazovke stáť – musí synchronizovať časovú základňu, čo znamená:
	* zistiť frekvenciu neznámeho meraného napätia
	* nastaviť frekvenciu oscilátora časovej základne OČZ tak, aby jeho frekvencia bola celočíselným násobkom frekvencie meraného napätia. Napr. ak meriame frekvenciu 1000Hz, časová základňa musí mať 1000, 2000, ... alebo 500, 250Hz, aby obraz stál – bol synchronizovaný.
4. napájanie a ostatné obvody

Požiadavky na osciloskop používaný v televíznej technike:

1. Dostatočný jas a citlivosť
2. Kvalitná synchronizácia
3. Šírka pásma 17.5MHz pri poklese o 1dB
4. Veľký vstupný odpor, malá vstupná kapacita

 Niektoré osciloskopy sú pamäťové, čiže po zobrazení zmeraného signálu sú schopné pamätať si jeho tvar dovtedy, kým nie je vymazaný užívateľom.

Číslicové MP

Vznikli na požiadavku skonštruovať prístroj, ktorý by vylúčil vplyv človeka a jeho chyby při odčítaní z ručičky. V nich sa meraná spojitá – analógová veličina premení na číslo, čiže nespojitú veličinu. Kým analógový signál nesie informáciu v amplitúde alebo frekvencii, číslicový ju nesie v počte alebo kombinácii 1 a 0 (voláme ho aj kód). Proces premeny robí A/Č prevodník.

Výhodou je univerzálnosť, teda to, že do takéhoto prístroja sa vloží akýkoľvek prevodník veličina – napätie, to sa premení na číslo a ukáže meranú veličinu. Čiže 1 prístroj zmera U, I, R, C, teplotu…

V bežnej praxi člověk používa desiatkovú sústavu, kde základom je číslo 10 a číslice sú 0,1,2 …9, teda dokopy je ich tiež 10. V číslicovej technike sa používa dvojková sústava, kde základom je číslo 2 a číslice sú 0 a 1. Je to preto, lebo možnosť omylu techniky při rozlišovaní 2 stavov 0 (nie je signál) a 1 (je signál) je oveľa menšia, jako keby sa rozlišovalo z 10 stavov.

Prevod čísla z dvojkovej sústavy do desiatkovej sa robí:

V desiatkovej je číslo 1995 čítané 1000900906 ale píšu sa len násobky mocnín desiatky, t.j. 1995 = 1.103+9.102+9.101+5.100. To isté platí aj v dvojkovej sústave, len namiesto čísla 10 sa píše 2. Číslo 10011 = 1.24+0.23+0.22+1.21+1.20 = naše 19 To platí aj za desatinnou čiarkou, 2-1 je 0.5, 2-2 je 0.25 atď.

Prevod z desiatkovej sústavy do dvojkovej sa robí:

Ak chceme zistiť, ako vyzerá číslo v dvojkovej sústave, robí so to takto: napíšeme naše číslo a postupne ho delíme dvomi, pričom na pravú stranu píšeme len zvyšok po delení (1 alebo 0), ale píšeme ho odzadu! Pod naše číslo píšeme postupne deliteľa bez zvyšku, ktorý je vpravo. Nakoniec nám zostane len číslo 1 a to napíšeme ako prvé na pravej strane. Toto číslo je naše číslo v dvojkovej sústave.

Pr. 95 :2 = 47 zvyšok 1

 47 :2 = 23 zvyšok 1

 23 :2 = 11 zvyšok 1

 11 :2 = 5 zvyšok 1

 5 :2 = 2 zvyšok 1

 2 :2 = 1 zvyšok 0

 1 sa napíše dopredu ako prvé. Ak opíšem za túto 1 zvyšky odspodu nahor, bude to číslo 95 v dvojkovej sústave, t.j. 1011111.

Při premene na číslo dochádza vlastne k zaokrúhľovaniu, lebo prístroj vlastne porovnávy skutočnú hodnotu meranej veličiny s najbližšou nižšou (alebo vyššou – podľa konštrukcie). Napríklad ak rozsah voltmetra je 100V a voltmeter premieňa každú hodnotu na 8-miestne číslo v dvojkovej sústave. Pomocou 8 jednotiek alebo núl sa dá vyjadriť 28 =256 rôznych čísel (od 00000000 po 11111111). Ak 00000000 bude 0V a 11111111 bude 100V, tak voltmeter zaokrúhľuje na kvant=100/256V=0,39V. Takže menšie rozlíšenie při meraní nedosiahneme, tj. prístroj bude ukazovať rovnakú hodnotu při skutočnej 82,44 aj 82,70 (rozdiel medzi nimi je menší jako kvant 0,39V).

Premena napätia na číslo – dvojtaktná integračná metóda

Spočíva v 2 krokoch:

1. V pevne stanovenom čase TR sa kondenzátor nabíja neznámym neraným napätím Ux. Je samozrejmé, že čím je napätie väčšie, tým sa kondenzátor viac nabije.
2. Potom sa nechá kondenzátor vybíjať, pričom je zaručená rýchlosť vybíjania. Vybíja sa dovtedy, kým sa nevybije. Je jasné, že čím bol viac nabitý, tým sa dlhšie vybíja. Počas tejto doby vybíjania sa privádzajú pravouhlé impulzy z generátora do čítača, ktorý ich spočítava a spočítanú hodnotu ukáže jako číslo. Takto sa premenilo napätie – jeho veľkosť na číslo.

Čítač impulzov je obvod, ktorého základom je klopný obvod JK. Ten sa na výstupe preklopí do druhého stavu len vtedy, keď jeho vstup C zaregistruje skok z 1 na 0. Ak zapojíme za seba 4 obvody JK, ich výstupy zoradené zozadu dopredu ukazujú preivedený počet impulzov v dvojkovom tvare.

 A B C D

J Q

C

K

J Q

C

K

J Q

C

K

J Q

C

K

Vstup

Výstupy v poradí DCBA sú vlastne prevodom počtu impulzov na vstupe do dvojkovej sústavy.

Výhodou číslicových MP je aj mechanická odolnosť.

Elektronické voltmetre

Pri meraniach sa často stretávame s nutnosťou merania rôznych napätí. Tie môžu byť od niekoľko μV až po kV, od jednosmerných po striedavé s frekvenciou Hz až GHz (satelit). To by sa nedalo zmerať s obyčajnými prístrojmi, preto vznikli elektronické analógové (ručičkové) prístroje. Skladajú sa z:

1. elektronickej časti – jej úlohou je vybudiť mikroampérmeter – ukazovaciu časť – tak, aby ukazovala správnu hodnou.
2. ukazovacej časti – je to magnetoelektrický ampérmeter.

Dajú sa rozdeliť na:

1. Jednosmerné EV
	* tranzistorové
	* s operačným zosilňovačom
	* s modulátorom
2. Striedavé EV
	* v zapojení zosilňovač – usmerňovač (merané U sa najprv zosilní, potom usmerní a tak zmeria)
	* v zapojení usmerňovač – zosilňovač (merané U sa najprv usmerní, potom zosilní a tak zmeria)
	* impulzové – na Mehranie impulzových signálov
	* heterodynné

Výhodou EV je veľký vstupný odpor, vysoká citlivosť a široký frekvenčný rozsah.

Ich problémom bývajú kapacity, ktoré môžu nežiadúco ovplyvniť Mehranie. Preto sa pri meraní s EV používajú špeciálne sondy a prívodné vodiče, ktré teto problém odstaňujú alebo potláčajú.

## Heterodynné EV

 Používajú sa na Mehranie nalých napätí – menej ako 1mV, kde sa mení frekvencia v širokom rozsahu. Riešenie je rovnaké, ako v rozhlasových a tv prijímačoch: merané napätie – nech má akúkoľvek frekvenciu sa zmieša s frekvenciou oscilátora (ktorý ju vyrobí) tak, že na výstupe je vždy tá istá frekvencia - mf, tá sa zosilní a odmeria. Takže zosilňovač zosilňuje vždy tú istú frekvenciu a tým ju vždy zosilní rovnako.