|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Stredná priemyselná škola elektrotechnická**  **Hálova 16, 851 01 Bratislava** | | | | | | | | | | | |
| **Meno a priezvisko:** | |  | | | **Protokol číslo:** | | | | 2 | | |
| **Trieda:** | |  | | | **Dátum merania:** | | | |  | | |
| **Skupina:** | |  | | | **Dátum odovzdania:** | | | |  | | |
| **Laboratórium:** | |  | | |  | | | |  | | |
| **PROTOKOL O MERANÍ** | | | | | | | | | | | |
| **Obsah:**   1. **Úloha** 2. **Teoretický rozbor** 3. **Opis meraného predmetu** 4. **Schéma zapojenia** 5. **Súpis meracích prístrojov (2b)** 6. **Postup pri meraní** 7. **Tabuľka (6b)** 8. **SpracovanIe nameraných hodnôt (5b)** 9. **Záver (4b)**   **( Počet bodov je len orientačný – zmena je vyhradená podľa vyučujúceho)** | | | | **Dátum hodnotenia:** | | | | | |  | |
| **Grafická úPRAVA (3b):** | | | | | |  | |
| **Technická obsahová**  **úroveň (17b):** | | | | | |  | |
| **Hodnotenie (20b):** | | | | | |  | |
| **Podpis učiteľa:** | | | | | |  | |
| **Názov MERANIA :**  **Priame a nepriame meranie KONDENZÁTOROV** | | | | | | | | | | | |
| **členovia PRI meraní, Spoluautori** | | | | | | | | | | | |
| **P.Č.** | **Meno** | | **Priezvisko** | | | **Člen** | | **Spoluautor** | | | |
| 1. |  | |  | | | ÁNO | NIE | ÁNO | | | NIE |
| 2. |  | |  | | | ÁNO | NIE | ÁNO | | | NIE |
| 3. |  | |  | | | ÁNO | NIE | ÁNO | | | NIE |
| 4. |  | |  | | | ÁNO | NIE | ÁNO | | | NIE |
| **Použitá literatúra** | | | | | | | | | | | |
| **P.Č.** | **Názov** | | **Autor** | | | **Dostupnosť** | | **Rok** | | | |
| 1. |  | |  | | |  | |  | | | |
| 2. |  | |  | | |  | |  | | | |
| 3. |  | |  | | |  | |  | | | |
| 4. |  | |  | | |  | |  | | | |

**Priame a nepriame Meranie kapacity**

1. **úloha**
   1. Oboznámte sa s konštrukciou, rozdelením a využitím kondenzátorov a spôsobmi ich merania priamymi a neprimymi metódami.
   2. Oboznámte sa so spôsobom určovania kapacity pomocou čísleného kódu.
   3. Oboznámte sa s pravidlami pri meraní veľmi malých kapacít a čo meranie ovplyvňuje.
   4. Prostredníctvom čísleného kódu určte hodnoty neznámych kondenzátorov.
   5. Určenú hodnotu overte meraním pomocou merača kapacity.
   6. Odmerajte V-A metódou prostredníctvom meracieho panelu, kapacitu dvoch kondenzátorov.
   7. Namerané hodnoty overte pomocou merača kapacity.
   8. Zhodnoťte, ktorá metódoa merania bola najvhodnejšia.
2. **teoretický rozbor**
   1. Kondenzátor sú dve kovové platne medzi ktorými je dielektrikum.
   2. Kapacitu kondenzátora je možné určiť podľa vzorca:
   3. Jednotkou kapacity je „Farad“. Jedná sa o veľkú jednotku, preto sa použva štandardne násobok tejto jednotky 10-3 (mF), 10-6 (µF), 10-9 (nF), 10-12 (pF).
   4. Kondenzátory, ktoré sú označené čísleným kódom, sa uvádzajú v základných jednotkách pF. KÓd je štandardne 3 mistny, pričom posledná číslica uvádza, koľko núl nasleduje po čísle 10. To znamená, že ak je na kondenzátore uvedené číslo 100 jedná sa o 10 pF. Ak je to číslo 101, za čísloM 10 nalseduje 1 nula, teda 100 pF. Ak je to číslo 102, za číslom 10 nasledujú 2 nuly, teda: 1000 pF = 1 nF. Podobne to pokražuje aj s vyššími hodnotami číselného kódu.
   5. Nepriamu V-A metódou môžeme použiť LEN na meranie kvalitných kondenzátorov, pri ktorých **nezáleží** na polarite napätia, (nakoľko meranie prebieha striedavým napätím a prúdom).
   6. Pri kondenzátore predpokladáme takmer ideálne dielektrikum (s nekonečným odporom), teda zvod G = 0 [S] (Siemensov). V takom prípade môžeme predpokladať, že sa komplexná amitancia dá zjednodušiť nasledovne:

Pričom platí, že „Y“ je admitancia, a „Bc“ je kapacitná susceptancia teda obrátená hodnota kapacitnej reaktancie „Xc“ (imaginárneho odporu, ktorý je závislý od frekvencie). Keďže admitancia Y je obrátená, hodnotu impedancie „Z“, môžeme zapísať:

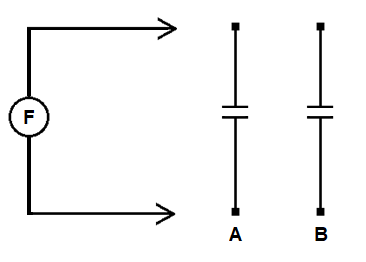
V tom prípade, ak platí Ohmov zákon pre striedavé napätie a prúd, môžeme vzorec upraviť:

Ak dosadíme vzorec za „Xc“ a rozpíšeme uhlovú rýchlosť dostaneme:

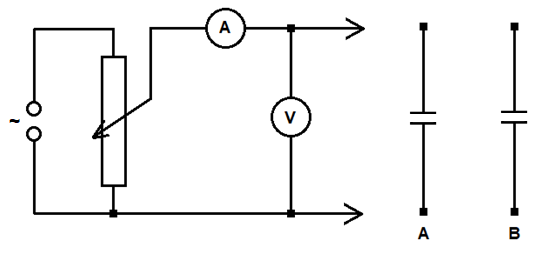
Po vyjadrení kapacity, získame finálny vzorec, ktorý budeme potrebovať na výpočet:

|  |
| --- |
|  |

1. **Opis meraného predmetu**
   1. KeramickÉ kondenzátorY neznámej hodnoty , Umax = 100 V
   2. Bipolárny kondenzátor s kapacitou 10 µF, Umax = 35VAC
   3. Regulačný odpor: 10 Ω, Imax = 2,5 A
2. **Schéma zapojenia**



I. priame meranie kapacity



II. Nepriame meranie odporov V-A metódou

(pozor, pozícia V-metra a A-metra sa môže líšiť v závislosti od frekvencie a kapacity)

1. **Súpis meracích prístrojov**
   1. Zdroj napätia: 8VAC, 50Hz
   2. Merač kapacity: PROSKIT MT-5110, max. 20 mF
   3. Ampérmeter: Digitálny multimeter: <<doplniť značku, typ, označenie, Imax>>
   4. Voltmeter: Analógový voltmeter, <<doplniť značku, typ, označenie, max. napätie, elektrickú pevnosť, triedu presnosti, poloha, id>>
2. **Postup pri meraní**
   1. Na základe čísleného kódu určíme nominálnu hodnotu neznámych kapacít.
   2. Hodnoty overíme priamou metódou odmeraním kapacity pomocou merača kapacity na vhodnom rozsahu.
   3. Pred začiatkom merania nezabudneme merací prístroj skalibrovať.
   4. V prípade merania kramických kondenzátorov s malými kapacitami (nF, pF) použijeme adaptér namiesto šnúr s krokosvorkami, ktoré by boli zdrojom paralelnej kapacity a vniesli by do merania veľkú chybu.
   5. Pred začiatkom merania V-A metódou **sa uistíme**, že meraný kondenzátor **je možné použiť v obvode striedavého napätia** a prúdu, v opačnom prípade hrozí explózia kondenzátora!!!
   6. Nakoľko na meranie napätia používame analógový voltmeter, musíme hodnotu napätia správne odčítať z analógovej stupnice. Zistíme preto konštantu meracieho prístroja ako podiel meracieho rozsahu a počtu dielikov stupnice.
   7. Po zapojení a prekontrolovaní obvodu Odmeriame elektrické napätie a prúd, ktoré zapšeme do tabuľky a z  nameraných hodnôt vypočítame neznámu kapacitu.
   8. Vypočítanú hodnotu kapacity overíme meraním pomocou merača kapacity.
   9. V závere zhodnotím výsledky merania vyplývajúce so zadania.

**Tabuľky**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P.č. | CN [pF]  (podľa kódu) | [%]  Tolerancia | C[pF]  (meračom kapacity) | [%]  Odchýlka | Poznámka |
| A. |  |  |  |  | Neznámy kondenzátor s čísleným kódom |
| B. |  |  |  |  |
| C. |  |  |  |  |
| P.č. | U~[V] | I~[mA] | C[μF]  (meračom kapacity) | C[μF]  (vypočítaný) | Poznámka |
| 1. |  |  |  |  | Bipolárny kondenzátor |
|  | Odchýlka [%]: | |  | |

1. **Spracovanie nameraných hodnôť**

V prvej časti tabuľky, musme vypočtať odchýlku nominálnej hodnoty kondenzátorov (podľa číselného kódu) od nameranej hodnoty:

Pre prvý riadok tabuľky dostávame:

V tabuľke musíme Ďalej vypočítať kapacitu podľa vzorca:

Pre jeden riadok tabuľky dostávame:

1. **záver**
   1. Opísaným meracím postupom sme vykonali meranie kapacít priamou aj nepriamou metódou.
   2. Zistili sme, že hodnota kapacity zistená farebným kódom je/NIE JE odlišná od nameranej hodnoty.
   3. Odchýlka týchto dvoch hodnôt sa pohybovala v rozmedí od ....... % do .......%.
   4. Ďalej sme Zistili sme, že hodnota kapacity zistená V-A metódou je/NIE odlišná od hodnoty nameranej meračom kapacity
   5. Odchýlka týchto dvoch hodnôt je ...... %.
   6. Táto hodnota zodpovedá/nezodpovedá výrobcom stanovenej kapacite.
   7. Chyby boli spôsobené Prechodovými kapacitami na svorkách zdrojov, triedou presnosti meracích prístrojov a vlastnou spotrebou meracích prístrojov.