#### 

#### 

#### TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE

**DREVÁRSKA FAKULTA**

**Katedra fyziky, elektrotechniky a aplikovanej mechaniky**

**Predmet: Elektrotechnika v POB**

# Laboratórna úloha č. 4: Meranie elektrických veličín na jednofázovom transformátore

Akad. rok: Dátum:

Vypracoval: Prevzal:

# Meranie elektrických veličín na jednofázovom transformátore

Prístroje a pomôcky:

transformátor, zdroj striedavého napätia, voltmeter, ampérmeter, wattmeter, regulačný odpor, vypínač, spojovacie vodiče.

Teória:

Transformátory sú netočivé stroje, pracujúce na princípe elektromagnetickej indukcie. Sú schopné meniť hodnoty striedavých (alebo impulzných) napätí a prúdov privádzaných do primárnych vinutí na iné hodnoty odoberané zo sekundárnych vinutí. Pri tejto činnosti sa frekvencia prúdov a  napätí na primárnej a sekundárnej strane nezmení. Príslušné vinutia tvoria cievky, ktoré sa realizujú navinutím potrebného počtu závitov izolovaného medeného vodiča na tzv.kostru. Vinutia primárnej a sekundárnej strany sú medzi sebou spojené magnetickou väzbou, prostredníctvom jadra, tvoreného (najčastejšie) pomocou vzájomne odizolovaných železných plechov. Prenos elektrickej energie je možný v obidvoch smeroch. V praxi sa väčšinou používa prenos jedným smerom (pri tom istom transformátore). Vstave **naprázdno**, keď sekundárnym vinutím netečie prúd, nastáva veľký posun medzi napätím a prúdom, účinník je veľmi nízky (cos*φ* → 0). Takýto prevádzkový stav je ovšem veľmi nehospodárny. Keď k sekundárnemu vinutiu pripojíme záťaž (spotrebič), transformátor bude v stave **pri zaťažení**. Výkonové pomery sa zmenia (zvýši sa príkon transformátora) a zlepší sa tiež jeho účinník.

**Cieľ:**

odmerať napätie, prúd a príkon jednofázového transformátora v stave naprázdno a pri zaťažení, a následným výpočtom určiť hodnotu prevodového pomeru a účinníka. Porovnať obidva prevádzkové stavy z hľadiska hospodárnosti (vplyv na zmenu účinníka).

Pracovný postup:

Meranie v stave naprázdno.

1. Zapojenie zrealizujeme podľa schémy zapojenia. Pre stav naprázdno je charakteristické, že v sekundárnom obvode netečie elektrický prúd (impedancia *Z* → ∞, potom *I*2 = 0).

2. Pred vlastným meraním si opíšeme údaje zo štítku transformátora. Primárne vinutie pripojíme k zdroju striedavého napätia. Na sekundárne vinutie pripojíme voltmeter.

3. Voltmetrom odmeriame hodnotu napätia *U*1v primárnom obvode, ampérmetrem odmeriame prúd naprázdno *I*10 tečúci primárnym obvodom a wattmetrom odmeriame príkon naprázdno *P*10.

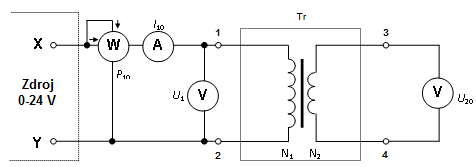


Schéma zapojenia transformátora pri meraní v stave naprázdno

Straty naprázdno *P*10 predstavujú straty v železe *P*Fe a straty vznikajúce na ohmickom odpore primárneho vinutia:

*P*10  = *P*Fe + *R*1 · *I*10 2  (1)

4. Výpočtom určíme veľkosť zdanlivého príkonu naprázdno *S*10  a učiník naprázdno cos*ϕ*10.

5. Voltmetrom v sekundárnom obvodeodmeriame hodnotu napätia *U*20. Údaje zapíšeme do tabuľky. Keď zanedbáme úbytky napätia spôsobené malým prúdom naprázdno *I*10, **prevodový pomer transformátora** *K* môžeme vypočítať použitím vzťahu:

 (2)

Kde *N*1 je počet závitov primárneho vinutia (primárnej cievky) a *N*2 je počet závitov sekundárneho vinutia (sekundárnej cievky).

6. Účinník naprázdno určíme zo vzťahu:

 (3)

7. Hodnoty zapíšeme do tabuľky Tab. 1.

Tab. 1. Tabuľka nameraných hodnôt pre stav naprázdno

Namerané Vypočítané

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U*1 (V) | *I*10 (A) | *U*20 (V) | *P*10 (W) | *S*10 (VA) | cos *ϕ* 10 (-) | *K* (-) |
|  |  |  |  |  |  |  |

Výpočty prevodového pomeru (K), zdanlivého príkonu (S10) a účinníka (cos φ10) v stave naprázdno.

Meranie v stave pri zaťažení.

1. Využijeme tú istú schému zapojenia ako v stave naprázdno s tým rozdielom, že k vinutiu sekundárnej cievky pripojíme spotrebič - rezistor (určí vedúci cvičenia). Pre stav transformátora pri zaťažení je charakteristické, že v sekundárnom obvode (narozdiel od stavu naprázdno) tečie elektrický prúd (*I*2 ≠ 0).

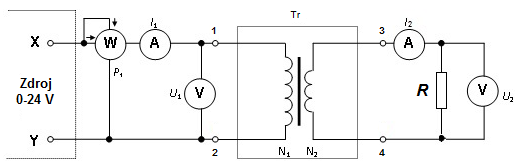


Schéma zapojenia transformátora pri meraní v stave pri zaťažení

1. Voltmetrom odmeriame hodnotu napätia U1 v primárnom obvode, hodnotu napätia U2 na spotrebiči v sekundárnom obvode, ampérmetrom odmeriame prúd v primárnej cievke I1, prúd v sekundárnej cievke I2 a wattmetrom odmeriame príkon P1.
2. Hodnotu účinníka pri zaťažení určíme zo vzťahu:



1. Hodnoty zapíšeme do tabuľky Tab. 2.

Tab. 2. Tabuľka nameraných hodnôt pre stav pri zaťažení

Namerané Vypočítané

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U*1 (V) | *I*1 (A) | *U*2 (V) | *I*2 (A) | *P*1 (W) | *P*2 (W) | *S*1 (VA) | cos *ϕ* 1(-) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Výpočty činného výkonu (P2), zdanlivého príkonu (S1) a účinníka (cos φ1) v stave pri zaťažení.

1. V závere uvedieme, v ktorom zapojení pracoval transformátor hospodárnejšie (porovnaním veľkosti účinníka cos φ1).