**Transformaatori tööpõhimõtte uurimine**

**Vanuseaste:** gümnaasium

**Materjali tüüp:** õpilase tööleht

**Eesmärk:** tutvuda transformaatori ehituse ja tööpõhimõttega kasutades multimeetrit ja erinevaid pingeväärtusi.

**Seos õpitulemustega:**

* selgitab trafo toimimispõhimõtet ja rakendusi vahelduvvooluvõrgus ning elektrienergia ülekandes;
* arvutab vahelduvvoolu võimsust aktiivtakisti korral, rakendades seost ;
* analüüsib metallide eritakistuse temperatuurisõltuvuse graafikut.

**Põhimõisted:** Metalli eritakistuse sõltuvus temperatuurist, elektrivoolu töö ja võimsus, vahelduvvool, trafo, voolutugevuse ning pinge efektiiv- ja hetkväärtused.

**Vahendid:** transformaator, juhtmed, elektripirn (24 V) alusel, multimeeter.

**Eesmärgid:**

1. tutvuda transformaatori ehituse ja tööpõhimõttega;
2. õppida mõõtma multimeetriga vahelduvvoolu iseloomustavaid suuruseid;
3. kasutada transformaatorit katses, kus on vaja erinevaid pingeid kasutada.

**Töö käik:**

Tutvuge lahtivõetava transformaatori mähistega. Tehke kindlaks, kumb on primaarmähis ja kumb sekundaarmähis.

1. Uurige primaarmähist ja määrake keerdude arv primaarmähises:

n1 =

1. Uurige sekundaarmähist ja määrake keerdude arv suurima võimaliku pinge korral sekundaarmähises:

n2 =

1. Arvutage, kui suur on suurim võimalik pinge U2teor (teoreetiliselt) sekundaarmähise otstel (väljundpinge) teades, et sisendpinge on vahelduvvoolu võrgust 230 V:

Pingete ja mähiste keerdude arvude vahel kehtib ideaalse transformaatori korral seos:

millest U2teor =

Seadke transformaator töökorda. Selleks asetage primaarmähis ja sekundaarmähis südamikule ja keerake kinni südamiku ülemine osa.

1. Seadke multimeeter vahelduvpinge mõõtmise režiimi (kuni ~ 200 V). Mõõtke suurim väljundpinge:

U2 =

1. Miks teoreetiliselt ja vahetult arvutatud pinged erinevad?

**II OSA**

1. Tehke kindlaks elektripirni nimipinge ja nimivõimsus.

UN = NN =

1. Arvutage elektripirni hõõgniidi takistus tööolukorras (pirnile on rakendatud nimipinge).

R =

1. Mõõtke multimeetriga oommeetri režiimis (kuni 200 Ω) pirni hõõgniidi takistus toatemperatuuril:

R0 =

Koostage sekundaarmähisest lähtuv vooluring, kus on jadamisi elektripirn ja multimeeter vahelduvvoolu voolutugevuse režiimis (kuni ~ 20 A) ja jälgige ka sisendpesi („com“ ja ~ 20 A).

Varasemast teate, et R = R0 (1 + αt), kus α = 0,004 ⁰C on volframi takistuse temperatuuritegur ja t on hõõgniidi temperatuur ºC - s, saate arvutada hõõgniidi temperatuuri mistahes takistuse korral, kasutades valemit:

$$t=\frac{R-R\_{0}}{R\_{0}α}$$

1. Täitke järgmine tabel, alustades mõõtmisi suurimast võimalikust pingest 24 V. Selles katses usaldame sekundaarmähisele kirjutatud väljundpingete väärtuseid. Valige sekundaarmähises tabelis esitatud pingetele vastavaid mähise väljundeid ning arvutage elektripirni takistus ja hõõgniidi temperatuur.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| U2 / V | I2 / A | R / Ω | t / ⁰C |
| 24 |  |  |  |
| 22 |  |  |  |
| 20 |  |  |  |
| 18 |  |  |  |
| 16 |  |  |  |
| 14 |  |  |  |
| 12 |  |  |  |

1. Volframi sulamistemperatuur on 3400 ⁰C. Kui väljundpinge oleks veelgi suurem, siis ...

\*\*\*Esitage takistuse sõltuvus temperatuurist graafiliselt. Mida saab graafiku põhjal järeldada?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |