**Zadanie č.12: Meranie impedancie 3 voltmetrami**

**Úlohy merania:**

1. Metódou 3 voltmetrov zmerajte impedanciu, činný a jalový výkon induktívnej záťaže aspoň pre 3 rôzne hodnoty napájecieho napätia.
2. Pre každé meranie zostrojte samostatný fázorový diagram vo vhodnej mierke a následne odčítajte uhol φ.
3. Namerané hodnoty napätí ako aj vypočítané hodnoty Z, P, Q spracujte do tabuľky.

**Teoretický úvod:**

a) Výpočet impedancie: Z = U2/I; pričom I=U1/Rn

b) Výpočet činného výkonu: P = U2.I.cos φ; pričom I=U1/Rn

c) Výpočet jalového výkonu: Q = U2.I.sin φ; pričom I=U1/Rn

d) Výpočet prúdu: I = U1/Rn; pričom I=U1/Rn

e) Fázorový diagram

f)

g) uhol φ odčítame z fázorového diagramu. Presná hodnota cos φ =U32 –(U12 + U22)/2xU1xU2

h) táto metóda sa označuje ako metóda malých výkonov

i) Pre hrubý odhad hraničnej impedancie Zn platí Zn = RA x RV

kde: RA- vnútorný odpor Ampermetra RV- vnútorný odpor Voltmetra

Ak je meraná impedancia Z<Zn< RA x RV ide o mal0 impedancie a použijeme metódu hah Voltmetrov, Ak je Z>Zn>RA x RV ide o veľké impedancie a použijeme metódu hach Ampermetra.

**Schéma zapojenia:**

**Postup merania:**

Meraný obvod zapojíme podľa predloženej schémy zapojenia. Napätie zdroja U3 nastavíme postupne na hodnoty 40, 50 a 60V a odčítame hodnoty U2 a U1. Namerané hodnoty U1, U2 a U3 zapíšeme do tabuľky. Nakreslíme pre každé napätie U3 fázorové diagramy, z ktorých odčítame uhol φ a vypočítame sinφ a cosφ. Potom vypočítame činný výkon P, jalový výkon Q, zdanlivý výkon indukčnej záťaže S. Nakoniec vypočítame hodnotu impedancie Z.

**Použité prístroje:**

1)Z – cievka; 1600 závitov, priemer: 0,3mm

2)Rn - 105Ω/1,6A

3)Zdroj napätia 0-40V MA4852

4)Voltmeter

**Tabuľka:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **U1 (V)** | 18 | 22 | 27 |
| **U2 (V)** | 29 | 37 | 44,5 |
| **U3 (V)** | 40 | 50 | 60 |
| **φgraf** | 66 | 66 | 69 |
| **φvyp** | 65 | 66 | 68 |
| **cos φ** | 0,416 | 0,3974 | 0,3706 |
| **sin φ** | 0,9093 | 0,9176 | 0,9287 |
| **P (W)** | 2,0677 | 2,520 | 2,8266 |
| **Q (Var)** | 4,5197 | 5,8192 | 7,0834 |
| **S (VA)** | 4,9702 | 6,3414 | 7,6265 |
| **Z (Ω)** | 169,1 | 215,8 | 259,5 |

**Príklad výpočtu:**

I= = = 0,1714 A

Z= = = 169,1 Ω

P= \*I\* cosᵠ = 29 \* 0,1714 \* 0,416 = 2,0677 W

Q = \* I \* sinᵠ = 29\* 0,1714\*0,9093= 4,5197 Var

S= = = 4,9702 VA

**= =** 65

sinᵠ = = 0,9093

**Vyhodnotenie merania:**

Z fázorových diagramov vidíme, že napätie s prúdom priamo úmerne narastalo, z čoho vyplýva aj rast výkonov. Chyby merania mohli vzniknúť v dôsledku kontaktných problémov v potenciometri na regulačnom transformátore. Meranie mohlo byť taktiež negatívne ovplyvnené nepresným odčítaním hodnôt z číselnice meracieho prístroja.