

**PENENTUAN PARAMETER MODEL RANGKAIAN MOTOR INDUKSI
DAN DIAGRAM LINGKARAN
(PERTEMUAN 12)**

Pokok Bahasan / Sub Pokok Bahasan :

1. Penentuan Parameter Model Rangkaian Motor Induksi
2. Diagram lingkaran

Tujuan Umum Perkuliahan :

Mahasiswa dapat menguasai cara pengujian untuk menentukan parameter model rangkaian ekivalen, menghitung parameter dari hasil pengukuran, dan menjelaskan mengenai penggunaan diagram lingkaran.

Tujuan Khusus Perkuliahan :

Mahasiswa mampu untuk :

1. melakukan pengukuran untuk menentukan parameter model rangkaian generator sinkron.
2. menghitung parameter model rangkaian generator sinkron dari data hasil pengukuran.
3. menjelaskan penggunaan diagram lingkaran sebagai cara yang praktis untuk lebih mempermudah penganalisaan pada setiap perubahan beban motor induksi.

Materi Perkuliahan :

1. Parameter model rangkaian motor induksi dapat diperoleh melalui :
 1. Pengujian tanpa beban (*no-load test*)
 2. Pengujian dengan rotor diblok (*blocked-rotor test*)
 3. Pengujian arus searah

2. Pengujian tanpa beban menghasilkan data :

Daya masuk = P_o (3 fasa) = jumlah pembacaan kedua wattmeter

Arus = I_o = rata-rata dari pembacaan ketiga amperemeter

Tegangan = V_o = tegangan pengenal antar saluran

Dari data ini, diperoleh : $y_o = \frac{I_o}{V_o/\sqrt{3}}$, $g_i = \frac{(P_o - 3I_o^2 r_1)}{V_o^2}$, $b_m = \sqrt{y_o^2 - g_i^2}$

$X_M = 1/b_M$; $r_i = 1/g_i$

3. Pengujian rotor diblok menghasilkan data :

Daya masuk = P_{sc} (3 fasa) = jumlah pembacaan kedua wattmeter

Arus = I_{sc} (saluran) = rata-rata dari pembacaan ketiga amperemeter

Tegangan = V_{sc} (antar saluran)

Dari data ini, diperoleh : $Z = \frac{V_{sc} / \sqrt{3}}{I_{sc}}$; $R = \frac{P_{sc} / 3}{I_{sc}^2} = r_1 + r_2$;

$$X = \sqrt{Z^2 - R^2} = x_1 + x_2$$

4. Dari pengujian arus searah, diperoleh : $r_1 = V_{dc} / 2I_{dc}$

5. Dengan parameter model rangkaian pendekatan yang diperoleh dari percobaan tanpa beban dan rotor diblok, performansi mesin induksi yang lengkap dapat dihitung untuk berbagai harga slip. Karena ini adalah rangkaian induktif sederhana dengan resistansi variabel, lokus dari fasor arus adalah lingkaran.

6. Dengan mengamati lingkaran, dapat diambil beberapa kesimpulan umum mengenai performansi motor induksi, diantaranya :

(i) Motor memiliki faktor daya yang sangat rendah (lagging) pada kondisi tanpa beban yang kemudian membaik menuju nilai maksimum tertentu (pada saat OP menyinggung lingkaran) dan kemudian mulai berkurang. Sudah menjadi sifat motor induksi memiliki faktor daya terlambat/lagging (sekitar 0,8) dimana tidak ada kontrol yang mungkin tidak seperti motor sinkron. (Resultan fluks celah udara / kutub pada mesin sinkron dapat secara bebas diatur oleh eksitasi dc sehingga memungkinkan kita untuk mengontrol faktor daya mesin).

(ii) Daya keluaran mekanik menunjukkan suatu nilai maksimum; ini dapat diletakkan dengan menggambar garis menyinggung lingkaran dan sejajar terhadap garis output.

(iii) Torsi juga menunjukkan suatu nilai maksimum, terletak pada titik yang berbeda dari yang berhubungan dengan daya maksimum. Ini dapat diletakkan dengan membuat garis menyinggung lingkaran dan sejajar terhadap garis torsi.

(iv) Dapat dilihat dengan jelas dari (ii) di atas bahwa plot efisiensi-beban juga akan menunjukkan suatu nilai maksimum. Ini adalah karakteristik dari berbagai peralatan dengan komponen rugi konstan dan komponen rugi variabel yang berbanding lurus dengan kuadrat beban.

(v) Arus input naik secara kontinu.

Daftar Pustaka :

Buku Teks : Stephen J. Chapman, "*Electric Machinery Fundamentals*", Second Edition, McGraw-Hill International Edition, 1991.

Referensi : 1. I J Nagrath, D P Kothari, "*Electric Machines*", Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 1989.

2. George McPherson, Robert D. Laramore, "*An Introduction to Electrical Machines and Transformers*", Second Edition, John Wiley & Sons, 1990.