

Práctica 5: Motores de Inducción

PREINFORME

1. ¿Por qué a la máquina de inducción se le conoce también con el nombre de máquina asíncrona?
2. Describa brevemente el funcionamiento del motor de inducción trifásico.
3. Diga cuáles son los principales motores de inducción monofásicos.
4. Describa brevemente la configuración de al menos tres diferentes tipos de motores de inducción monofásicos. Incluya gráficos.
5. Explique el proceso de arranque de uno de los motores descritos en el numeral anterior.
6. Mencione las aplicaciones más comunes de la máquina asíncrona como motor y como generador.

OBJETIVOS

- Observar la operación del motor de inducción trifásico siendo alimentado por dos fases de un sistema trifásico.
- Observar el motor de inducción trifásico operando como motor monofásico.
- Verificar la operación de los siguientes motores: motor de inducción monofásico de arranque por condensador. Motor de inducción monofásico con condensador de marcha, motor de repulsión/inducción.

EQUIPO REQUERIDO

- Fuente de alimentación
- Motor de impulsión/dinamómetro
- Motor con condensador de arranque
- Motor con condensador de marcha
- Motor de inducción jaula de ardilla
- Motor de repulsión/inducción
- Carga capacitiva.
- Interfaz de adquisición de datos
- Accesorios
- Computador personal

PROCEDIMIENTO

Motor de inducción trifásico operando con dos fases de un sistema trifásico.

1. Trabajar en un modulo de labvolt.
2. Montar el circuito de la Figura 12 siguiendo las siguientes recomendaciones:
 - El interruptor principal de la fuente debe estar abierto
 - La perilla de control de voltaje en la posición cero
 - El modulo interfaz de adquisición de datos debe estar alimentado con baja potencia
 - El módulo interfaz de adquisición comunicado con el computador por medio del ribbon o cable plano.
3. Abrir la herramienta aparatos de medición del LVDAM – EMS. Habilitar los siguientes medidores: E1, I1, I2 e I3 en modo CA.

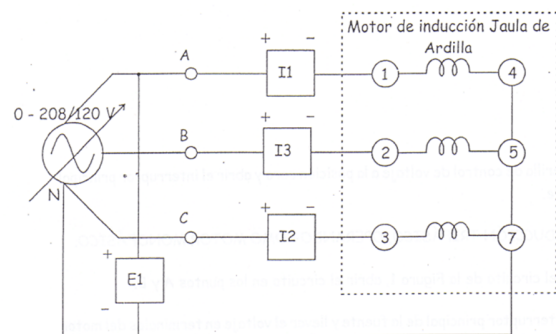


Figura 12. Motor de inducción jaula de ardilla.

4. Abrir la herramienta analizador de fasores del LVDAM – EMS. Visualizar y tomar como referencia el fasor E1, también visualizar los fasores I1, I2 e I3.
5. Cerrar el interruptor principal de la fuente y llevar el voltaje en terminales del motor a su valor nominal con ayuda de la perilla de control de voltaje.
6. Registrar las lecturas de los medidores activos. En la herramienta analizador de fasores observar los fasores de corriente y tomar lecturas de sus características (magnitud y fase).

7. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición cero y abrir el interruptor principal de la fuente.
8. Utilizando el circuito de la Figura 12, abrir el circuito en el punto A.
9. Cerrar el interruptor principal de la fuente y llevar el voltaje en terminales del motor a su valor nominal con ayuda de la perilla de control de voltaje.
10. Registrar las lecturas de los medidores activos: en la herramienta analizador de fasores observar los fasores de corriente y tomar lecturas de sus características (magnitud y fase).
11. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición cero y abrir el interruptor principal de la fuente.

Motor de inducción trifásico, operando como motor monofásico.

12. Utilizando el circuito de la Figura 12, abrir el circuito en los puntos A y B.
13. Cerrar el interruptor principal de la fuente y llevar el voltaje en terminales del motor al 50% de su valor nominal.
14. Registrar las lecturas de los medidores activos: en la herramienta analizador de fasores, observar los fasores de corriente y tomar lecturas de sus características (magnitud y fase).
15. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición cero y abrir el interruptor principal de la fuente.

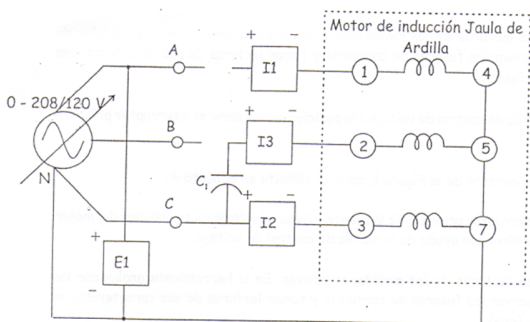


Figura 13. Motor de inducción trifásico jaula de ardilla funcionando como motor de inducción monofásico.

16. Montar el circuito de la Figura 13, seguir las recomendaciones del numeral uno del procedimiento.

17. El capacitor C1 debe ser de 15.4 μF . Para la obtención de esta capacitancia debe utilizarse el módulo de carga capacitiva. Cerrar el interruptor principal de la fuente y llevar el voltaje en terminales del motor a su valor nominal con ayuda de la fuente de perilla de control de voltaje.
18. Registrar las lecturas de los medidores activos: en la herramienta analizador de fasores, observar los fasores de corriente y tomar lecturas de sus características (magnitud y fase).
19. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición cero y abrir el interruptor principal de la fuente.

Motor con condensador de arranque.

20. Utilizando el módulo motor de arranque por condensador montar el circuito de la Figura 14, siguiendo las recomendaciones del numeral uno del procedimiento. Recordar que la fuente variable de 0 – 120 Voltios AC, se encuentra en los puntos de conexión cuatro, cinco o seis y el punto N de la fuente de alimentación.

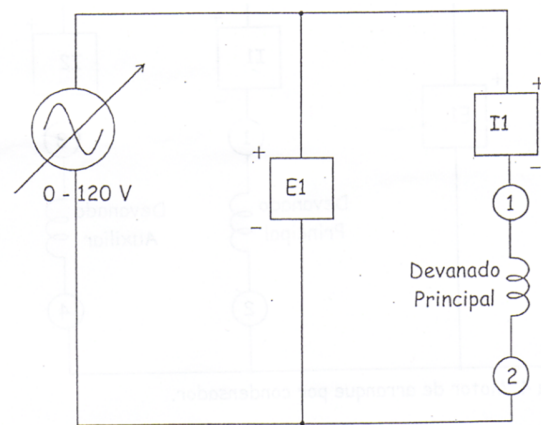


Figura 14. Motor de arranque por condensador.

21. Abrir la herramienta aparatos de medición del LVDAM – EMS. Habilitar los siguientes medidores: E1 e I1 en modo CA. Abrir la herramienta analizador de fasores visualizando y colocando como fisor de referencia el voltaje E1, también visualizar el comportamiento I1.
22. Cerrar el interruptor principal de la fuente, con ayuda de la perilla de control de voltaje, llevar suavemente el voltaje en terminales de alimentación del motor al 50% de su valor nominal.

23. Observar el comportamiento del voltaje y la corriente en el analizador de fasores mientras se aumenta el voltaje en terminales del motor.

24. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición mínima y abrir el interruptor principal de la fuente.

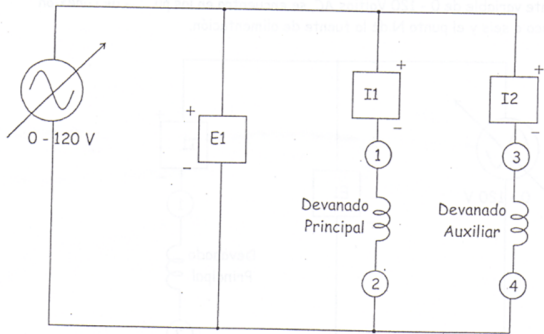


Figura 15. Motor de arranque por condensador.

25. Montar el circuito de la Figura 15, seguir las recomendaciones del numeral uno del procedimiento.

26. Abrir la herramienta aparatos de medición del LVDAM – EMS. Habilitar los siguientes medidores: E1, I1 e I2 en modo CA. Abrir la herramienta analizador de fasores visualizando y colocando como fador de referencia el voltaje E1, también visualizar el comportamiento de I1 e I2.

27. Cerrar el interruptor principal de la fuente, con ayuda de la perilla de control de voltaje, llevar suavemente el voltaje en terminales de alimentación del motor al 50% de su valor nominal.

28. Observar el comportamiento del voltaje y la corriente en el analizador de fasores mientras se aumenta el voltaje en terminales del motor.

29. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición mínima y abrir el interruptor principal de la fuente.

30. Montar el circuito de la Figura 16, seguir las recomendaciones del numeral uno del procedimiento.

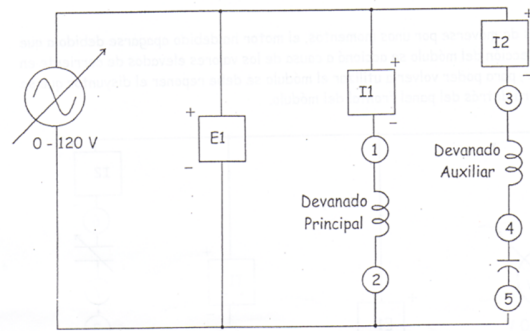


Figura 16. Motor de arranque por condensador.

31. Abrir la herramienta aparatos de medición del LVDAM – EMS. Habilitar los siguientes medidores: E1, I1 e I2 en modo CA. Abrir la herramienta analizador de fasores visualizando y colocando como fador de referencia el voltaje E1, también visualizar el comportamiento de I1 e I2.

32. Cerrar el interruptor principal de la fuente, con ayuda de la perilla de control de voltaje, llevar suavemente el voltaje en terminales de alimentación del motor al 50% de su valor nominal.

33. Observar el comportamiento del voltaje y la corriente en el analizador de fasores mientras se aumenta el voltaje en terminales del motor.

34. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición cero y abrir el interruptor principal de la fuente.

35. Después de moverse por unos momentos, el motor ha debido apagarse debido a que la protección del módulo se accionó a causa de los valores elevados de corriente en el motor, para poder volver a utilizar el módulo se debe reponer el disyuntor que se encuentra detrás del panel frontal de módulo.

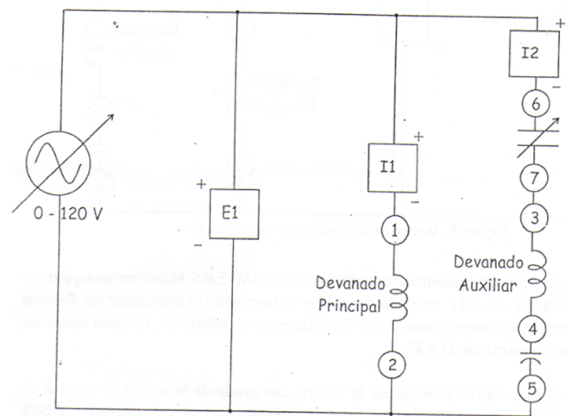


Figura 17. Motor de arranque por condensador.

- 36. Montar el circuito de la Figura 17, seguir las recomendaciones del numeral uno del procedimiento.
- 37. Abrir la herramienta aparatos de medición del LVDAM – EMS. Habilitar los siguientes medidores: E1, I1 e I2 en modo CA. Abrir la herramienta analizador de fasores visualizando y colocando como fasor de referencia el voltaje E1, también visualizar el comportamiento de I1 e I2.
- 38. Cerrar el interruptor principal de la fuente, con ayuda de la perilla de control de voltaje, llevar suavemente el voltaje en terminales del motor a su valor nominal.
- 39. Observar el comportamiento del voltaje y la corriente en el analizador de fasores mientras se aumenta el voltaje en terminales del motor.
- 40. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición mínima y abrir el interruptor principal de la fuente.

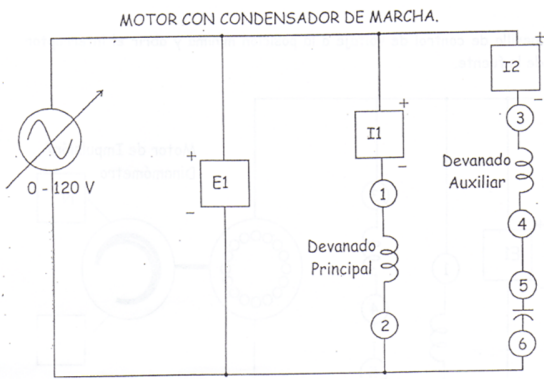


Figura 18. Motor con condensador de marcha.

- 41. Con el módulo motor con condensador de marcha, montar el circuito de la Figura 18, seguir las recomendaciones del numeral uno del procedimiento.
- 42. Abrir la herramienta aparatos de medición del LVDAM – EMS. Habilitar los siguientes medidores: E1, I1 e I2 en modo CA. Abrir la herramienta analizador de fasores visualizando y colocando como fasor de referencia el voltaje E1, también visualizar el comportamiento de I1 e I2.
- 43. Cerrar el interruptor principal de la fuente, con ayuda de la perilla de control de voltaje, llevar suavemente el voltaje en terminales del motor a su valor nominal.

- 44. Observar el comportamiento del voltaje y la corriente en el analizador de fasores mientras se aumenta el voltaje en terminales del motor.
- 45. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición mínima y abrir el interruptor principal de la fuente.

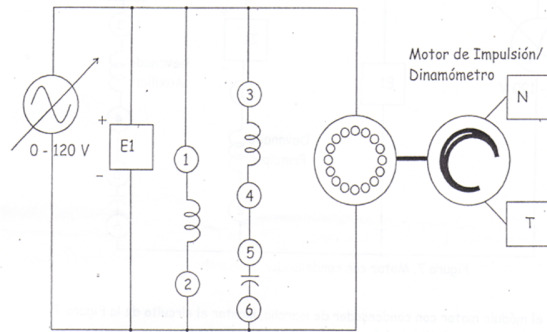


Figura 19. Motor con condensador de marcha bajo carga.

- 46. Montar el circuito de la Figura 19, seguir las recomendaciones del numeral uno del procedimiento, además de las siguientes:

- El módulo motor de impulsión/dinamómetro en modo dinamómetro
- El módulo motor de impulsión/dinamómetro alimentado por la fuente de baja potencia.
- Para obtener lecturas correctas de torque y velocidad, no olvidar conectar la referencia entre el módulo motor de impulsión y el analizador de fasores.
- La perilla de control de carga del dinamómetro en la posición mínima.

- 47. Abrir la herramienta aparatos de medición del LVDAM – EMS. Habilitar los siguientes medidores: E1 e I1 en modo CA, medidor de potencia PQS1 en modo P, medidor de velocidad N, medidor de torque T y potencia mecánica Pm en modo corregido (C) y un medidor programable preparado para medir rendimiento del motor — .

- 48. Cerrar el interruptor principal de la fuente, con ayuda de la perilla de control de voltaje, llevar el voltaje de alimentación al valor nominal del motor.

- 49. Con la perilla de control manual de carga del dinamómetro aumentar paso a paso la carga sobre el eje del motor, aumentar la carga sobre el eje hasta alcanzar un valor de corriente ligeramente superior al nominal del motor.

50. Para cada paso tomar lecturas de los medidores activos y consignarlos en una tabla de datos.

51. Llevar la perilla de control de voltaje a la posición mínima y abrir el interruptor principal de la fuente.

Motor de repulsión/inducción.

52. Montar el circuito del a Figura 20, seguir las recomendaciones del numeral uno y cuarenta y cinco del procedimiento.

53. Abrir la herramienta aparatos de medición del LVDAM – EMS. Habilitar los siguientes medidores: E1 e I1 en modo CA, medidor de potencia PQS1 en modo P, medidor de velocidad N, medidor de torque T y potencia mecánica Pm en modo corregido (C) y un medidor programable preparado para medir rendimiento del motor — .

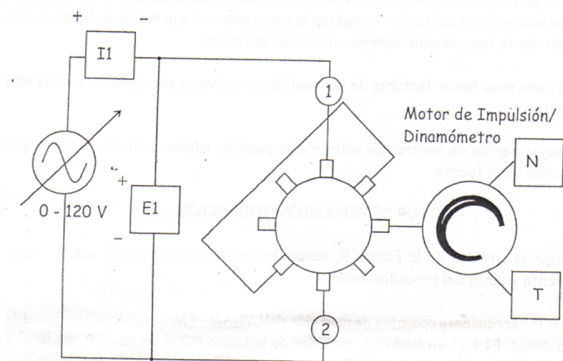


Figura 20. Motor de repulsión/inducción

54. Cerrar el interruptor principal de la fuente y con ayuda de la perilla de control de voltaje, llevar el voltaje de alimentación al valor nominal del motor.

55. Con la perilla de control manual de carga del dinamómetro aumenta paso a paso la carga sobre el eje del motor, aumentar la carga sobre el eje hasta alcanzar un valor de corriente ligeramente superior al nominal del motor.

56. Para cada paso tomar lecturas de los medidores activos y consignarlos en una tabla de datos.

57. Llevar la perilla de control de voltaje de la fuente a su valor mínimo, abrir el interruptor principal de la fuente, llevar la perilla de control manual de carga a su valor mínimo y abrir el interruptor de alimentación de baja potencia.

INFORME

1. Muestre las gráficas fasoriales obtenidas. Explique las diferencias entre ellas.
2. Diga cuáles inconvenientes tuvo durante la práctica con alguno de los motores (si tuvo). ¿Cómo se solucionó?
3. Grafique porcentaje de corriente contra voltaje.
4. Grafique porcentaje de velocidad contra voltaje.
5. Obtenga las pendientes en los literales anteriores y responda ¿Cuál pendiente es mayor?
6. ¿Cerca de las condiciones nominales quien tiene mayor influencia sobre el voltaje?

BIBLIOGRAFÍA

CHAPMAN, Stephen J. “Máquinas Eléctricas”. Bogotá. McGraw-Hill Interamericana S.A., 2000.

KOSOW, Irvin. “Máquinas Eléctricas Y Transformadores”. Colombia. Editorial Reverte S.A., 1982.