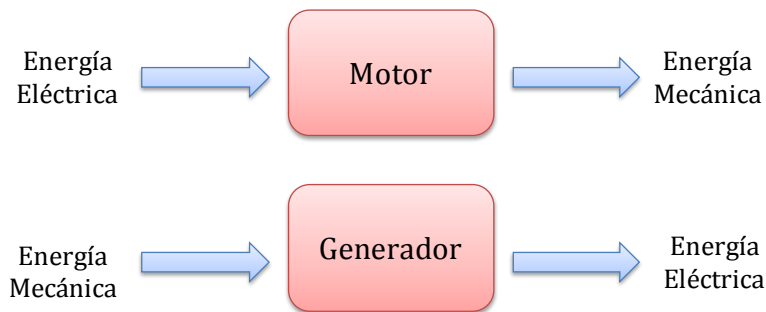


EL6000 – Generación de Energía Eléctrica con Fuentes Renovables

Laboratorio 1. Máquinas Eléctricas

1.1. Introducción

Las máquinas eléctricas corresponden a una de las más importantes demostraciones de la utilización del electromagnetismo en la vida del hombre. Estas máquinas tienen la importante función de transformar la energía mecánica en energía eléctrica y viceversa, de acuerdo a su utilización reciben distintos nombres:



Debido a que en general la energía presente en el mundo puede encontrarse en forma de movimiento como las mareas, los vientos, los ríos, etc. y la energía que es más fácil manejar, es segura y puede transmitirse por largas distancias es la eléctrica, es que este tipo de máquinas se hace fundamental para la vida del ser humano.

Lo mismo sucede cuando se aprovechan las energías renovables, en el sentido que es necesario transformar el energético primario a energía eléctrica utilizable por el ser humano, para lo cual en general primero es transformada en energía mecánica para luego utilizar un generador eléctrico.

En este laboratorio se estudiará el funcionamiento de las máquinas eléctricas en el uso común como motores y generadores junto con dispositivos eléctricos para la transformación de este tipo de energía.

1.2. Objetivos de la experiencia

1. Identificar las principales máquinas eléctricas para generar energía eléctrica.
2. Reconocer las máquinas eléctricas que se ocupan en el aprovechamiento de recursos renovables.
3. Comprender los principios básicos de la conversión electromecánica de la energía.

1.3. Trabajo de Laboratorio

En la realización de este laboratorio se trabajará con distintas actividades en las que ud. debe tomar nota de todo lo experimentado. Estas actividades serán 4:

1. Máquinas de inducción.
2. Máquinas de corriente continua.
3. Máquinas sincrónicas.
4. Dispositivos de conversión eléctrica.

Los alumnos deben formar grupos de 5 o 6 personas de tal forma que el curso quede dividido en 4. Una vez conformados los grupos a cada uno se le asignará un trayecto por el laboratorio. En cada parte de la experiencia no puede estar más de 25 minutos.

Como indicación previa, cualquier duda que tenga sobre la experiencia pregunte directamente a su ayudante.



PRECAUCIÓN: No energice las máquinas ni elementos sin previa autorización de su profesor auxiliar o ayudante presente en la experiencia.



A continuación se detallan las actividades que debe realizar en cada experiencia.

1.3.1. Máquinas de inducción

1. Identifique todos los elementos de la máquina. Tome nota de los aspectos constructivos, disposición, tipo de materiales, etc.
2. Arme el motor de inducción sin ayuda de su ayudante, sin rotor. Haga las conexiones necesarias para que el motor funcione, pero NO ENERGICE sin autorización.
3. Pida revisión de su ayudante o auxiliar para que pueda energizar.
4. Utilice la varilla con punta de metal entre los 3 núcleos magnéticos una vez está energizado el motor.
5. Pruebe con los dos rotores que se le facilitan la reacción al ponerlos entre los 3 núcleos magnéticos.
6. Responda ¿por qué el rotor gira en esa dirección?
7. Desenergizando, realice las acciones necesarias para hacer que el rotor gire en dirección contraria.

1.3.2. Máquinas de corriente continua

1. Identifique todos los elementos de la máquina. Tome nota de los aspectos constructivos, disposición, tipo de materiales, etc.
2. Identifique además los elementos extras que se utilizan para el funcionamiento de la máquina. Reconozca la conexión realizada por los ayudantes. No olvide considerar la alimentación, la carga y anotar cualquier detalle al respecto.
3. Anote los datos de placa de la máquina y dimensione su tamaño en comparación con elementos cotidianos.
4. Utilizando un guante, realice la partida de la máquina de continua como lo indicará el ayudante.
5. Modifique la velocidad de la máquina con el “*reóstato de campo*”.
6. Responda, ¿cree ud. que es la única forma de modificar la velocidad de la máquina?

7. Responda, ¿será posible alimentar una máquina como esta con un panel fotovoltaico?

1.3.3. Máquinas sincrónicas

1. Identifique todos los elementos de la máquina. Tome nota de los aspectos constructivos, disposición, tipo de materiales, etc.
2. Identifique además los elementos extras que se utilizan para el funcionamiento de la máquina. Reconozca la conexión realizada por los ayudantes. No olvide considerar la alimentación, la carga y anotar cualquier detalle al respecto.
3. Anote los datos de placa de la máquina y dimensione su tamaño en comparación con elementos cotidianos.
4. Si no sabe, pregunte a su ayudante sobre el concepto de “red infinita”.
5. Responda, ¿por qué es necesario sincronizar una máquina sincrónica?
6. Analice las características necesarias para que exista sincronización entre la máquina y la red infinita, tanto en términos teóricos como prácticos.
7. Sincronizar la máquina con la red en condiciones óptimas.
8. Sincronizar la máquina con la red en condiciones anormales.
9. Responda, ¿cómo podría mejorarse el sistema de sincronización?
10. Responda, ¿qué pasa con un sistema que no tiene red infinita?
11. Responda, ¿una máquina sincrónica solamente puede funcionar si está conectada a la red infinita?

1.3.4. Dispositivos de conversión eléctrica

1. Identifique todos los dispositivos que se le presenta.
2. Identifique además los elementos extras que se utilizan para la experiencia. Reconozca la conexión realizada por los ayudantes. No olvide considerar la alimentación, la carga y anotar cualquier detalle al respecto.
3. Analice las formas de onda producidas en el rectificador monofásico.
4. Analice las formas de onda producidas en el rectificador trifásico.
5. Analice las formas de onda producidas en el transformador monofásico.
6. Analice las formas de onda producidas en el transformador trifásico.
7. Responda, ¿cómo se utilizan estos elementos en el aprovechamiento de energías renovables?

1.4. Evaluación de la experiencia

El laboratorio tiene 2 instancias de evaluación:

1. La guía de seguridad de U-cursos será evaluada de manera grupal al comienzo de la experiencia de laboratorio. Esta prueba de entrada NO es causal de expulsión del laboratorio.
2. De acuerdo a lo experimentado y a la investigación propia se deberá entregar un informe, en donde se recomiendan los aspectos de la sección 1.5.

La nota final de laboratorio corresponderá al promedio ponderado de las dos notas anteriores, de la siguiente manera:

$$N_{lab} = 0.3 \cdot N_{entrada} + 0.7 \cdot N_{informe}$$

1.5. Aspectos a considerar en el informe

1. Explique y muestre con figuras la diferencia entre corriente continua (CC) y corriente alterna (CA).
2. Nombre ventajas y desventajas de ambas alimentaciones (CC y CA).
3. De ejemplos de energías renovables utilizando CC y CA.

En los 4 puntos siguientes apoye su explicación a partir de la experiencia de laboratorio.

4. Explique a grandes rasgos la función de un rectificador, de un inversor y de un transformador.
5. Explique el principio de funcionamiento de una máquina de corriente continua.
6. Explique el principio de funcionamiento de una máquina de inducción.
7. Explique el principio de funcionamiento de una máquina sincrónica.
8. Cualquier otra consideración que haya sido experimentada será beneficiada en la evaluación de su informe.
9. Indique cómo se utilizan estas 3 máquinas para aprovechar las energías renovables.

1.6. Entrega

1. La entrega del informe será hasta el día 31 agosto sin considerar atrasos.
2. Los informes son grupales.
3. La entrega se hace vía U-cursos en la sección Tareas previamente habilitada para este propósito.
4. Aquellos grupos que no entreguen informe tendrán nota 1.0.

1.7. Bibliografía

- [1] M. Liwshitz-Garik y C.C. Whipple. "Máquinas de Corriente Alterna", Compañía Editorial Continental, S.A., México, 1971.
- [2] G. Thaler y M. Wilcox. "Máquinas Eléctricas", Limusa-Wiley, 1969.
- [3] M. Kostenko y L. Piotrovsky. "Máquinas Eléctricas". Tomo II, Montaner y Simon, 1968.
- [4] A. Fitzgerald y C. Kingsley, J.C. "Electric Machinery". 2nd Ed., Mc Graw-Hill, 1961.
- [5] A. Langsdorf. "Teoría de las Máquinas de Corriente Alterna", Mc Graw-Hill, 1971.
- [6] "Máquinas Eléctricas", Publicación C/5, Depto. de Ingeniería Eléctrica, U. de Chile, 1983.
- [7] J. Romo, L. Vargas: Texto "Apuntes EL42C, Conversión Electromecánica de la Energía", Depto. Ing. Eléctrica, U. de Chile, 1^aed. 2003, 2^aed. 2007.

Anexo. Disposición de actividades en Laboratorio de Máquinas:

