

PRÁCTICA 3

Característica de vacío de un generador con excitación independiente.

- En la siguiente práctica detallada a continuación, se observa el comportamiento de una dinamo con excitación independiente.
- En ella observaremos el comportamiento y la evolución de la tensión de vacío en función de la intensidad de excitación, mediante la regulación de la tensión de alimentación del circuito de excitación, con una fuente de alimentación regulable de corriente continua.
- Los pasos seguidos para el desarrollo de la práctica han sido los siguientes:
 - En primer lugar realizamos el conexionado de la máquina para este tipo de excitación. (Según esquema).
 - En segundo lugar, colocamos los aparatos de medida necesarios para ver el comportamiento interno de la máquina en funcionamiento, y para obtener los datos necesarios para realizar una tabla de valores con los que posteriormente realizaremos una gráfica, la cual que nos demostrará el comportamiento de la máquina.
 - La alimentación del bobinado de excitación la realizamos a través de una fuente de alimentación regulable de corriente continua.
 - Una vez realizados estos pasos, acoplamos mecánicamente un motor trifásico de corriente alterna al eje de la dinamo, que será el encargado de hacer girar a la dinamo a una velocidad constante (velocidad nominal del motor). En este caso, el conexionado interno del motor, lo conectaremos en conexión triángulo, por tener una tensión de alimentación en la línea trifásica de 220V. Si la tensión de la línea fuese de 380V, la conexión interna que realizaríamos sería la conexión estrella.
- ..- Con el motor en marcha a velocidad nominal, y haciendo girar la dinamo, vamos aumentando la tensión de alimentación del circuito de excitación, progresivamente de cero a 110 voltios, a intervalos de 10 en 10 voltios, los cuales los podemos controlar mediante el voltímetro colocado en bornes del devanado de excitación.
- A medida que vamos aumentando la tensión de excitación, observamos que la intensidad de excitación aumenta progresivamente con la tensión de excitación. Esto es debido a que al hacer circular una tensión por el bobinado de excitación de la máquina, este bobinado nos genera una intensidad de excitación, la cual genera un campo magnético en el interior de la máquina, que es cortado por los conductores del inducido de la máquina (rotor) que está girando, generándose una fuerza electromotriz en el bobinado inducido, la cual sale a través de las escobillas de la máquina y va a parar a los bornes de la misma obteniendo una tensión en bornes de la máquina (en este caso es la tensión de vacío de la misma E_o).
- A medida que vamos aumentando la tensión de excitación, nos aumenta la intensidad de excitación y la tensión de vacío en bornes de la máquina.
- Esta operación de aumento de la tensión de excitación, la realizamos hasta que la intensidad de excitación que recorre el bobinado de la máquina, llega a su valor nominal (0,13 A.), lo que traducido a la tensión de vacío en bornes de la máquina, (leídos en el voltímetro conectado en estos bornes), es la tensión nominal de salida de la máquina (200 V Dc.).
- Los valores que obtenemos de los aumentos de tensión de excitación, ascendentes de cero a 110V, los

realizaremos con valores descendentes, de 110V a cero, para realizar la curva característica ascendente y descendente.

-.Característica en vacío de un generador con excitación Independiente.

-. Esquema de montaje:

Voltímetro tensión de excitación Amperímetro intensidad de excitación

A

Dc. V G V

Fuente de alimentación regulable Dc.

Bobinado excitación independiente **M3** Voltímetro tensión de vacío del generador

"

-Tabla de valores ascendentes:

Vex. 0 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

V V V V V V V V V V V V

E0 0 60 80 110 125 147 160 170 180 190 200

V V V V V V V V V V V V

Iex 0 0.02 0.03 0.04 0.05 0.07 0.08 0.09 0.1 0.12 0.13

A A A A A A A A A A A A

-Tabla de valores descendentes:

Vex. 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 0

V V V V V V V V V V V V

E0 200 195 185 175 165 150 140 120 100 80 0

V V V V V V V V V V V V

Iex 0.13 0.12 0.1 0.09 0.08 0.07 0.05 0.04 0.03 0.02 0

A A A A A A A A A A A A

-Gráfica de fuerza electromotriz de vacío (E0) en función de la intensidad de excitación (Iex).

Eo V.Exc.

-Valores ascendentes-

-Valores descendentes-

E0 V.Exc.

110v

200v 100v

195v

190v

180v 90v

170v

160v 80v

145v 70v

125v

120v 60v

110v

50v

100v

80v 40v

60v 30v

20v

10v

0 0v

0

0.01 0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.07 0.08 0.09 0.1 0.11 0.12 0.13 0.14 0.15 0.16 0.17

0.015 0.035 0.055 0.075 0.095 0.115 0.135 0.155

0.025 0.045 0.065 0.085 0.105 0.125 0.145 0.165

I. EXC

-En la gráfica, la cual la hemos realizado con los valores obtenidos en la práctica, se puede observar que a medida que aumentamos la tensión de excitación $V_{exc.}$, nos aumenta la intensidad de excitación, lo que

provoca que la tensión en bornes aumente progresivamente a medida que aumenta la intensidad de excitación, la cual aumenta cuando la tensión de excitación aumenta.

–En la gráfica, podemos observar que el aumento de la tensión en bornes es progresivo, proporcional y rápido con la intensidad de excitación al principio, pero que a medida que vamos aumentando los valores de alimentación, deja de ser proporcional el aumento de tensión en bornes con el aumento de la intensidad de excitación. Esto se debe a que el núcleo ferromagnético interno de la máquina se está saturando. Esta saturación se debe al ciclo de histéresis, provocado por el aumento del campo magnético en el interior de la máquina. Cuando llegamos al punto de que por más tensión de excitación que aumentemos en la máquina, esta no nos generará mas tensión en bornes de la máquina, porque el núcleo estará saturado por completo.

–Entre los valores ascendentes y los valores descendentes de la tensión en bornes de la máquina observamos que existe una diferencia de tensión, reflejada en la trayectoria de la gráfica, de unos 20 voltios mas o menos, en la trayectoria descendente, esto es debido a que el núcleo ferromagnético de la máquina ha quedado magnetizado durante la trayectoria ascendente, debido al ciclo de histéresis. Esto provoca que en el momento en que la tensión de excitación y la intensidad de excitación son cero, la tensión en bornes de la máquina es de 20V, pero en la gráfica no lo representamos, porque no afecta al ser una máquina de excitación independiente.

–La conclusión particular de esta práctica, es que controlando la tensión de excitación de la máquina, se controla directamente la tensión de vacío en bornes de la máquina.

–La intensidad de excitación y la tensión de vacío en bornes de la máquina son directamente proporcionales a la tensión de excitación de la máquina. A mayor tensión de excitación, mayor intensidad de excitación, y al existir mayor intensidad de excitación, el campo magnético interno de la máquina es mayor, lo que provoca una tensión en bornes de la máquina mayor.