

r = Resistencia en el circuito de armadura.

La creación de la Escuela de Graduados en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, a dado origen a dos formas, además de las ya existentes, para obtener el Título de Ingeniero Mecánico Electricista:

Forma A.- Aprobar cuatro materias impartidas en la Escuela de Graduados.

Forma B.- Aprobar tres materias impartidas en la Escuela de Graduados y un proyecto sobre una de las materias aprobadas.

El propósito de este trabajo es cumplir con uno de los requisitos mencionados en la forma "B", para obtener el Título de Ingeniero Mecánico Electricista.

La materia sobre la cual trata el presente trabajo es "MAQUINAS ELECTRICAS ESPECIALES" y en particular sobre la "AMPLIDINA", la cual es una máquina especial utilizada frecuentemente como amplificador rotatorio en sistemas de control.

La regulación de la velocidad de un motor de corriente directa se basa en la siguiente fórmula.

W = (V - (ΣIa r + 2AV)) / Clø

Donde:

V = Voltaje en terminales

Ia = Corriente de armadura

AV = Caída en las escobillas

ø = flujo magnético el cual es proporcional a la corriente de campo If.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES BIBLIOTECA UNIVERSITARIA "ALFONSO REYES" Tado. 1625 MONTEBAY, BUENOS AIRES

0 - - - - - Introducción.
0 - - - - - Símbolos

CAPITULO I

Parámetros y características de la Amplitina de 150 W que se encuentran en el laboratorio.
Diagrama Block de la Amplitina.

CAPITULO II

Parámetros y características del motor de 3 H.P. de la máquina generalizada y del generador del grupo XI.
1.- Generador.
2.- Motor.

CAPITULO III

Sistema de Regulación.
1.- Diagrama Block y Símbolos.
2.- Cálculo del error en estado estable.
3.- Cálculo de la Regulación.
4.- Pruebas hechas para comprobar la Regulación.

CAPITULO IV

Conclusiones y recomendaciones.
Bibliografía.

INTRODUCCION

La creación de la Escuela de Graduados en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, a cuyo origen se debe además de las ya existentes, para obtener el título de Ingeniero Mecánico Eléctrico:

Forma A.- Aprobar cuatro materias impartidas en la Escuela de Graduados.

Forma B.- Aprobar tres materias impartidas en la Escuela de Graduados y un proyecto sobre una de las materias aprobadas.

El propósito de este trabajo es cumplir con uno de los requisitos mencionados en la forma "B", para obtener el título de Ingeniero Mecánico Eléctrico.

La materia sobre la cual trata el presente trabajo es "MÁQUINAS ELÉCTRICAS ESPECIALES" y en particular sobre la "AMPLIDINA", la cual es una máquina especial utilizada típicamente como amplificador rotatorio en sistemas de control.

La regulación de la velocidad de un motor de corriente directa se basa en la siguiente fórmula:

$$W = \frac{V - (I_a r + E_b)}{C_d}$$

Donde:

V = Voltaje en terminales

I_a = Corriente de armadura

E_b = Cebda en las escobillas

C_d = Flujo magnético el cual es proporcional a la corriente de campo I_f.

C₁ = Constante física de la máquina

r = Resistencia en el circuito de armadura.

Como se observa en la fórmula, la regulación se puede lograr, ó variando la corriente I_a y el voltaje V, ó variando I_f.

El método más usado es variando V e I_a manteniendo I_f constante, y este método es el que se usa en este proyecto.

En síntesis este trabajo consiste en lo siguiente:

- 1.- Obtención de los parámetros y características de las máquinas que integran el sistema de regulación automática de velocidad y las cuales se encuentran en el laboratorio:
 - a).- Amplidina de 150 W.
 - b).- Generador de C.D. del grupo XI
 - c).- Motor de 3 H.P. de la máquina generalizada, al cual se le va a regular la velocidad.
- 2.- Constucción del sistema para comprobar la regulación.
- 3.- Obtención de los diagramas representativos.

Agradezco la asesoría y las atenciones prestadas por el Ingeniero Hermilo Torres Patrón, así como también las atenciones brindadas por el personal del laboratorio.

K_g -- Constante del tercer paso de amplificación.

(del grupo XI)

e_q -- Voltaje inducido en el eje en cuadratura (potencia de amplificación).

I_q -- Corriente en el circuito de armadura.

I_g -- Corriente en el circuito de eje directo.

CI = Constante física de la máquina
 r = Resistencia en el circuito de armadura.
 Como se observa en la fórmula, la regulación se puede lograr, ó variando la corriente Ia y el voltaje V, ó variando V.
 El método más usado es variando V e Ia manteniendo II constante, y este método es el que se usó en este proyecto.
 En síntesis este trabajo consistió en lo siguiente:
 1.- Obtención de los parámetros y características de las máquinas que integran el sistema de regulación automática de velocidad y las cuales se enuncian en el laborio:
 a) -- Amplidina de 150 W.
 b) -- Generador de C.D. del grupo XI
 c) -- Motor de J.H.P. de la máquina generatrizada, el cual se le va a regular la velocidad.
 2.- Construcción del sistema para comprobar la regulación.
 3.- Obtención de los diagramas representativos.
 Agradecemos la asesoría y las atenciones prestadas por el Ingeniero Herminio Torres Patrón, así como también las atenciones brindadas por el personal del laboratorio.

SÍMBOLOS.

- Ve .- Voltaje aplicado a las terminales del campo de la amplidina.
- If .- Corriente en el campo de la amplidina.
- rf .- Resistencia del campo de la amplidina.
- Lf .- Inductancia del campo de la amplidina.
- $\tau_f = \frac{L_f}{r_f}$
- P() - $\frac{d()}{dt}$
- ra .- Resistencia de la armadura de la amplidina.
- La .- Inductancia de la armadura de la amplidina.
- r_q' .- Resistencia del campo serie en cuadratura.
- L_q' .- Inductancia del campo serie en cuadratura.
- rc .- Resistencia campo compensador de eje directo.
- Lc .- Inductancia campo compensador de eje directo.
- $r_q = r_a + r_q'$
- $L_q = L_a + L_q'$
- $\tau_q = \frac{L_q}{r_q}$
- K_{qf} .- Constante del primer paso de amplificación.
- K_{qd} .- Constante del segundo paso de amplificación.
- K_g .- Constante del tercer paso de amplificación.
(del generador grupo XI)
- eq .- Voltaje inducido en el eje en cuadratura (primer paso de amplificación).
- f_q .- Corriente en el circuito en cuadratura.
- if_g .- Corriente en el circuito de eje directo.

SÍMBOLOS.

Ve -- Voltaje aplicado a las terminales del campo de la amplificación.

Y -- Corriente en el campo de la amplificación.

ry -- Resistencia del campo de la amplificación.

ly -- Inductancia del campo de la amplificación.

$$\tau_{fg} = \frac{ly}{ry}$$

P) -- $\frac{d(i)}{dt}$

ra -- Resistencia de la armadura de la amplificación.

la -- Inductancia de la armadura de la amplificación.

rd -- Resistencia del campo serie en cuadratura.

ld -- Inductancia del campo serie en cuadratura.

rc -- Resistencia campo compensador de eje directo.

lc -- Inductancia campo compensador de eje directo.

$$r_d = r_a + r_d$$

$$l_d = l_a + l_d$$

$$\tau_d = \frac{l_d}{r_d}$$

Kd1 -- Constante del primer paso de amplificación.

Kd2 -- Constante del segundo paso de amplificación.

Kd3 -- Constante del tercer paso de amplificación.

(del generador grupo XI)

ed -- Voltaje inducido en el eje en cuadratura (primer paso de amplificación).

id -- Corriente en el circuito en cuadratura.

id -- Corriente en el circuito de eje directo.

eo -- Voltaje inducido en el eje directo (segundo paso de amplificación).

FA -- Factor de amplificación de potencia.

el = eo - ifg rfg.

rfg -- Resistencia del campo del generador.

Lfg -- Inductancia del campo del generador.

$$\tau_{fg} = \frac{Lfg}{rfg}$$

rag -- Resistencia en la armadura del generador.

Lag -- Inductancia en la armadura del generador.

eg -- Voltaje inducido en el tercer paso de amplificación (armadura del generador)

iam -- Corriente en la armadura del motor.

ram -- Resistencia en la armadura del motor.

Lam -- Inductancia en la armadura del motor.

$$\tau_{am} = \frac{Lam}{ram}$$

eam -- Fuerza contra electromotriz (voltaje inducido en el motor).

-ifm -- Corriente del campo del motor.

-cl -- Constante física del motor.

-Wm -- Velocidad del motor.

-Kl -- cl ifm.

Tm -- Par motor

Tl -- Par de carga.

J -- Inercia de aceleración.

Vr -- Voltaje de referencia.

Vfb -- Voltaje de retroalimentación.

Kt -- Constante del tacómetro.