

En seguida se va a calcular el error de estado estable para las siguientes condiciones:

- $w_m = 1800 \text{ r.p.m.}$
- $I_m = 3.35 \text{ amp.}$
- $T_L = 0$
- Constantes del sistema:
- $K_g = 300 \text{ Volts/amp de campo}$
- $K_f = 1500 \text{ Volts/amp de campo}$
- $K_d = 700 \text{ Volts/amp de campo}$
- $r_f = 874 \text{ ohms}$
- $r_d = 34.7 \text{ ohms}$
- $(r_f + r_a) = 248.7 \text{ ohms}$
- $r_{am} = 2 + 2 = 4 \text{ ohms}$
- $K_t = 0.021 \text{ Volts/r.p.m.}$
- $K_l = 0.0475$

Despejando V_e del diagrama block en estado estable de -

La figura No. 13.

$$V_e = \frac{I_m (r_f + r_a) + \frac{T_L I_m}{K_l}}{K_g K_f K_d}$$

$$V_e = \frac{(3.35)(248.7) + 0}{(300)(1500)(700)} + (1800)(0.0475)$$

- $V_e = 5 \text{ Volts.}$
- $V_r = V_e + V_o$
- $V_p = K_t w_m$
- $V_r = K_t w_m + V_e$

$$V_r = (0.021) 1800 + 2.00 = 39.8 \text{ Volts}$$

3.- Conservando el valor de $V_r = 39.8 \text{ Volts}$ encontrado en el cálculo anterior con un par cero, se va a calcular en seguida la velocidad a un par de 1.675 lb-pie y de esta manera calcular la regulación de velocidad teóricamente.

$$T_L = 1.675 \text{ lb-pie}$$

$$T_L = \frac{T_L}{7.04} = \frac{1.675}{7.04} = .238$$

$$w_m = \frac{V_r \left(\frac{K_g K_f K_d}{r_f r_d (r_f + r_a)} \right) - T_L \frac{r_{am}}{K_l}}{K_l + K_t} = \frac{39.8 \left(\frac{300 \cdot 1500 \cdot 700}{874 \cdot 34.7 \cdot (874 + 34.7)} \right) - 1.675 \frac{4}{0.021}}{0.0475 + 0.021}$$

$$w_m = \frac{39.8 (42.7) - 5 (4)}{0.0475 + 0.021 (42.7)} = \frac{1685}{0.945}$$

$$w_m = 1785 \text{ r.p.m.}$$

$$\% \text{ Reg} = \frac{1800 - 1785}{1800} \cdot 100$$

$$\% \text{ Reg} = 0.832 \%$$

El voltaje de referencia $V_r = 39.8 \text{ Volts}$ fué el que se usó en el sistema que se construyó, obteniéndose una regulación de 0.832 %, lo cual indica que las constantes encontradas por medio de las pruebas hechas a las máquinas, se pueden utilizar para cualquier otro cálculo con buenos resultados prácticos.

4.- En el sistema de regulación que se construyó en el laboratorio, se uso como carga la máquina generalizada, trabajando como generador de corriente directa.

En la prueba del sistema sin retroalimentación, se usó

un voltaje constante de 90 volts en las terminales del motor y una corriente constante en su campo $I_{fm} = .335$ amp.

En la prueba del sistema con retroalimentación se utilizó lo siguiente.

$$I_{fm} = .335 = cte$$

$$V_r = 39.8 \text{ Volts} = cte$$

Una resistencia en serie con el voltaje retroalimentado de 0 - 50,000 ohms, para evitar una corriente alta en el campo de la Amplidina cuando no existe un voltaje retroalimentado y esta resistencia se puenteará conforme el motor vaya tomando velocidad

Velocidad a la cual va a regularse el motor = 1800 r.p.m.

En la Tabla II se muestra la prueba hecha al motor sin retroalimentación y con la carga on sea, el generador-maq generalizada trabajando a 50 volts constantes en terminales, a diferentes corriente de armadura, variando la corriente de campo del generador-maq generalizada (prueba para obtener la regulación del generador - maq. generalizada)

Teniéndose una regulación de velocidad de 8.89 %

En la Tabla III se muestra la misma prueba con retroalimentación, obteniéndose una regulación de velocidad de 0.832 %.

En la figura No. 14 se muestran las dos curvas de velocidad contra corriente de armadura del motor.

TABLA II

Carga.

$V = 50$ Volts = Voltaje en terminales del generador (Maq. Generalizada)

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Calle 1625 MONTEVIDEO, URUGUAY

En la prueba del sistema sin retroalimentación, se usó como generador de corriente directa. En el sistema de regulación que se construyó en el laboratorio, se usó como carga la máquina generalizada, trabajada por medio de las pruebas hechas a las máquinas, se pueden utilizar para cualquier otro cálculo con buenos resultados prácticos. En el sistema de regulación que se construyó en el laboratorio, se usó como carga la máquina generalizada, trabajada a 0.832 % de regulación, obteniéndose una regulación de 8.89 % en el sistema que se construyó, obteniéndose una regulación de 8.89 % en el sistema que se construyó en el laboratorio.

$$\omega_m = \frac{V_r \left(\frac{K_a K_f}{R_a + R_f} \right) - \frac{I_{fm} K_a}{R_a}}{K_a + K_f}$$

$$\omega_m = \frac{39.8 (42.7) - 2 (4)}{0.0425 + 0.021 (42.7)}$$

$$\% \text{ Reg} = \frac{1800 - 1785}{1800} \times 100$$

$$\% \text{ Reg} = 0.832 \%$$

do como generador de corriente directa.

El cálculo anterior con un par de 1.675 lb-pie y de esta manera calcular la regulación de velocidad teóricamente. T.L. = 1.675 lb-pie

$$T.L. = \frac{1.675}{2.04} = 0.821$$

$$V_r = 0.021 (1800 + 2.00) = 39.8 \text{ Volts}$$

$$V_r = 39.8 \text{ Volts}$$

En la prueba del sistema con retroalimentación se utilizó lo siguiente:
 una corriente constante en su campo $I_{fm} = 0.335$ amp.
 un voltaje constante de 90 volts en las terminales del motor y

Una resistencia en serie con el voltaje retroalimentado de 0 - 50,000 ohms, para evitar una corriente alta en el campo de la Armadura cuando no existe un voltaje retroalimentado y esta resistencia se puentea conforme el motor vaya tomando velocidad

Velocidad a la cual va a regularse el motor = 1800 r.p.m. En la Tabla II se muestra la prueba hecha al motor sin retroalimentación y con la carga o sea, el generador-medidor variando a 50 volts constantes en terminales, a diferentes corriente de armadura, variando la corriente de campo del generador-medidor para obtener la regulación del generador-medidor (prueba para obtener la regulación del generador-medidor)

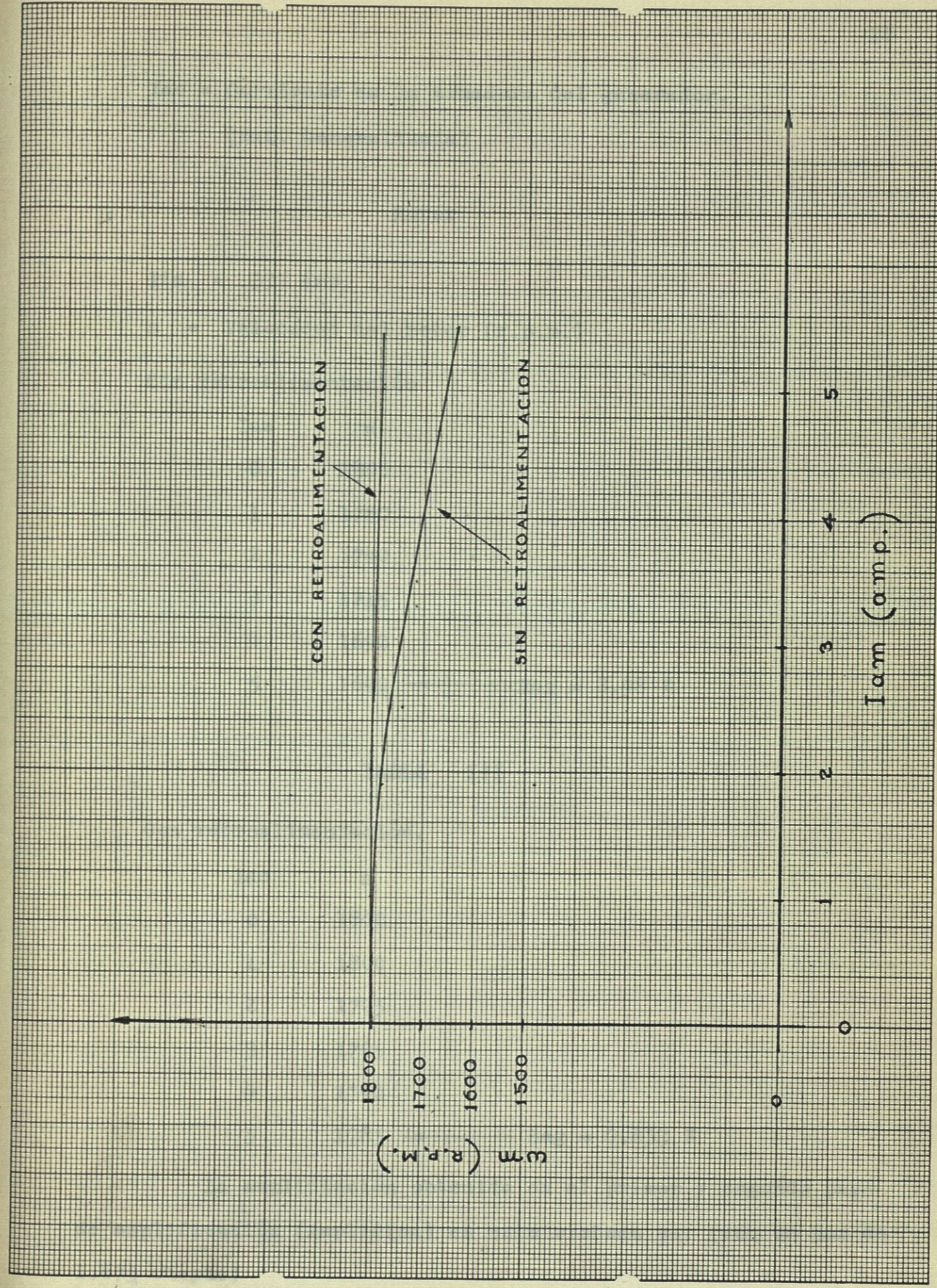
Teniendo una regulación de velocidad de 8.8% En la Tabla III se muestra la misma prueba con retroalimentación, obteniéndose una regulación de velocidad de 0.83% En la figura No. 14 se muestran las dos curvas de velocidad contra corriente de armadura del motor.

Velocidad a la cual va a regularse el motor = 1800 r.p.m. En la Tabla II se muestra la prueba hecha al motor sin retroalimentación y con la carga o sea, el generador-medidor variando a 50 volts constantes en terminales, a diferentes corriente de armadura, variando la corriente de campo del generador-medidor para obtener la regulación del generador-medidor (prueba para obtener la regulación del generador-medidor)

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES
 ELECTRICAS Y ELECTRONICAS
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MEXICO

(Med. Generalizada)
 V = 50 Volts = Voltaje en terminales del generador
 Carga.

TABLA II



Potencia suministrada al motor

FIG. N° 14

I_{ac} = Corriente en la armadura del generador.

(MaQ. Generalizada)

Motor

I_{fm} = .335 amp.

n = Velocidad del motor (r.p.m.)

Sin retroalimentación

I_{ac}	n
0	1800
1	1780
2	1740
3	1715
4	1690
5	1640

Reg = 8.98 %

TABLA III

Con retroalimentación.

I_{ac}	n
0	1800
1	1800
2	1795
3	1795
4	1790
5	1785

Reg = 0.832 %

La amplificación obtenida en el primer y segundo paso de amplificación (Amplidina) en este sistema es: (con un par de 1.675 lb-pie)

Potencia alimentada a la Amplidina

L10 N. 17

