

CISTEMA DE REGULACIÓN

1.- En la figura No. 11 se muestra el diagrama del sistema de regulación.

Diagrama block del sistema.

Despreciando las inductancias de todas las armaduras.

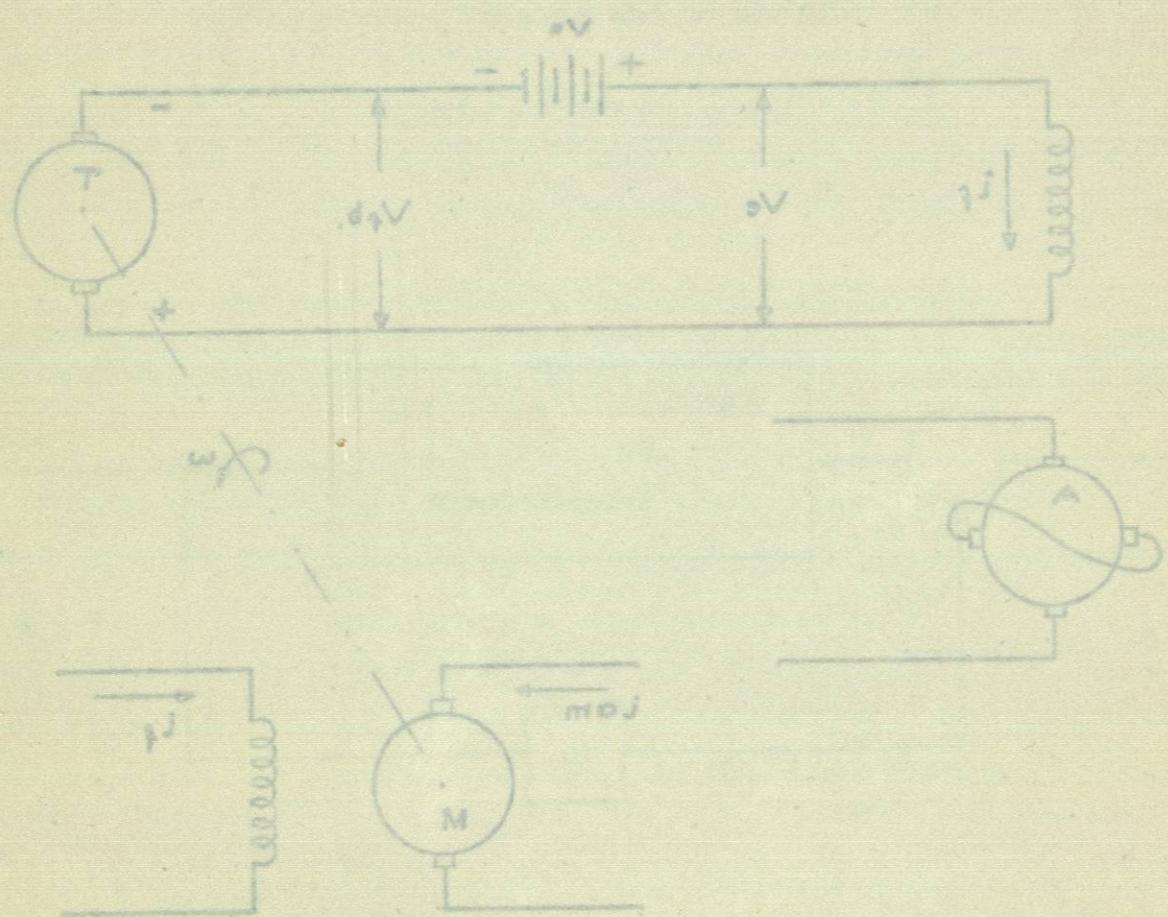


FIG. N° 10

$$e_0 = \frac{K_a f \cdot I_{d0}}{r_f r_g (1+r_f P)(1+r_g P)} \quad V_e \quad (5)$$

$$e_l = e_0 - I_{d0} (r_a + r_d), \quad r_a' = r_a + r_{d0}$$

$$e_l = e_0 - I_{d0} r_a' \quad (13)$$

$$e_g = \frac{K_a (e_l)}{r_g (1+r_g P)} \quad (8)$$

Sustituyendo (13) en (8)

$$e_g = \frac{K_a \cdot e_0}{(r_g + r_a') (1+r_g P)} \quad (14)$$

Sustituyendo (5) en (14)

$$e_g = \frac{K_a \cdot K_a f \cdot I_{d0}}{r_f r_g (1+r_f P)(1+r_g P)(r_g + r_a') (1+r_g P)} \quad V_e \quad (15)$$

Sustituyendo (15) en (12)

y haciendo $r_{am} = r_{d0} + r_{dg}$

$$v_m = \frac{K_a \cdot K_a f \cdot I_{d0}}{K_1 + J P r_{am} (1+r_{am} P)} \frac{V_e}{r_f r_g (1+r_g P)(1+r_g P)(r_f r_g + r_{am})} \quad (16)$$

$$\frac{r^2 r_{am} (1+r_{am} P)}{K_1 + J P r_{am} (1+r_{am} P)} \quad T_L \quad (16)$$

En la figura No. 17 se muestra el diagrama block del sistema de regulación de velocidad en estado transitorio y en la figura No. 18 en estado estable.

SISTEMA DE REGULACIÓN

1.- En la figura No. 11 se muestra el diagrama del sistema de regulación.

Diagrama block del sistema.

Despreciando las inductancias de todas las armaduras.

$$e_o = \frac{K_{qf} K_{dq}}{r_{fg} (1+\gamma_f P) (1+\gamma_q P)} V_e \quad (5)$$

$$e_l = e_o - ifg (r_a + r_c + \bar{r}_c), \quad r_a' = r_a + r_c + r_c$$

$$e_l = e_o - ifg (r_a') \quad (13)$$

$$e_g = \frac{K_g (e_l)}{r_{fg} (1+\gamma_{fg} P)} \quad (8)$$

Sustituyendo (13) en (8)

$$e_g = \frac{K_g e_o}{(r_{fg} + r_a') (1+\gamma_{fg} + r P)} \quad (14)$$

Sustituyendo (5) en (14)

$$e_g = \frac{K_g K_{qf} K_{dq}}{r_f r_q (1+\gamma_f P) (1+\gamma_q P) (r_{fg} + r_a') (1+\gamma_{fg} + r P)} V_e \quad (15)$$

Sustituyendo (15) en (12)

y haciendo $r_{am}' = r_{am} + r_{ag}$

$$w_m = \frac{\frac{K_g K_{qf} K_{dq}}{Kl + J P r_{am}' (1+\gamma_{am} P)} \frac{V_e}{r_f r_q (1+\gamma_f P) (1+\gamma_q P) (r_{fg} + r_a')} (1+\gamma_{fg} + r P)}{Kl} \quad (16)$$

$$= \frac{\frac{r_{am}' (1+\gamma_{am} P)}{Kl}}{Kl + \frac{J P r_{am}' (1+\gamma_{am} P)}{Kl}} \quad TL$$

En la figura No. 12 se muestra el diagrama block del sistema de regulación de velocidad en estado transitorio y en la figura No. 13 en estado estable.

SISTEMA DE REDUCCIÓN

En la figura No. 12 se muestra el sistema de reducción.

de regulación.

Diagrama block del sistema.

Descripción de las operaciones de los sistemas de control de la máquina.

$$(2) \quad e_0 = \frac{Kd Khd}{T_{Ls} (J+J_s b) (J+J_p b)} = 0$$

$$e_0 = T_{Ls} (J+J_s b), \quad T_{Ls} = e_0 - e_0 = 0$$

$$(3) \quad e_0 = \frac{Kd (e_1)}{T_{Ls} (J+J_s b)}$$

Suponiendo (3) en (2)

$$(4) \quad e_0 = \frac{Kd e_1}{(J+J_s b) (J+J_p b)}$$

Suponiendo (2) en (4)

$$(5) \quad e_0 = \frac{Kd Khd}{T_{Ls} (J+J_s b) (J+J_p b) (J+J_m b)}$$

Suponiendo (5) en (15)

Aproximando $T_{Lm} = T_{Lm} + T_{Ls}$

$$(15) \quad e_0 = \frac{Kd Khd}{K_I + T_{Ls} (J+J_m b) T_{Ls} (J+J_p b) (J+J_m b)}$$

$$(16) \quad J_T = \frac{T_{Ls} (J+J_m b)}{K_I}$$

$$\frac{J_T}{K_I} = \frac{1}{1 + \frac{J_m}{J_T} (J+J_m b)}$$

En la figura No. 12 se muestra el diagrama block del

sistema de regulación de velocidad constante a un

en la figura No. 13 se muestra el

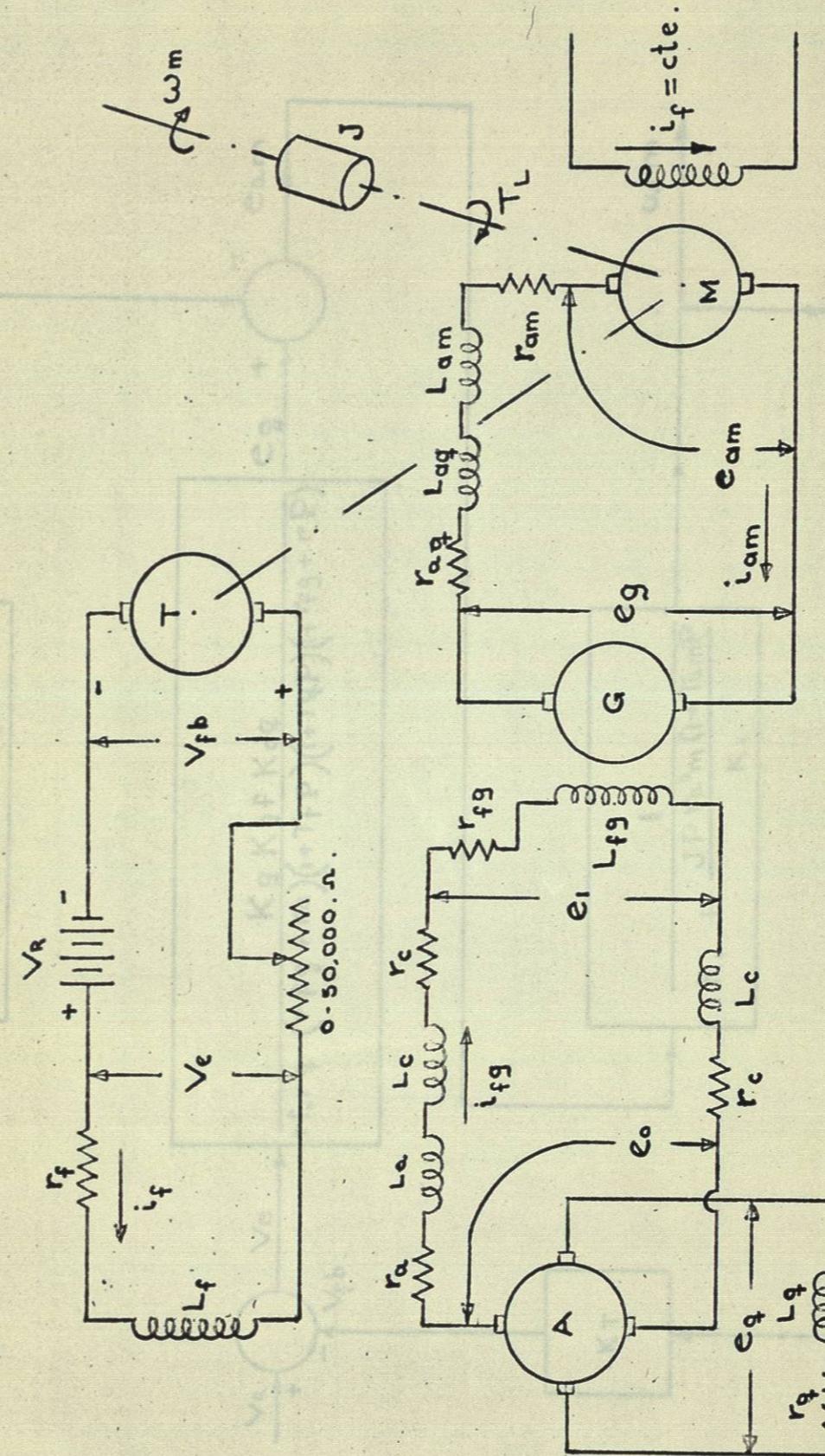


FIG. N° 11

FIG. N° 11

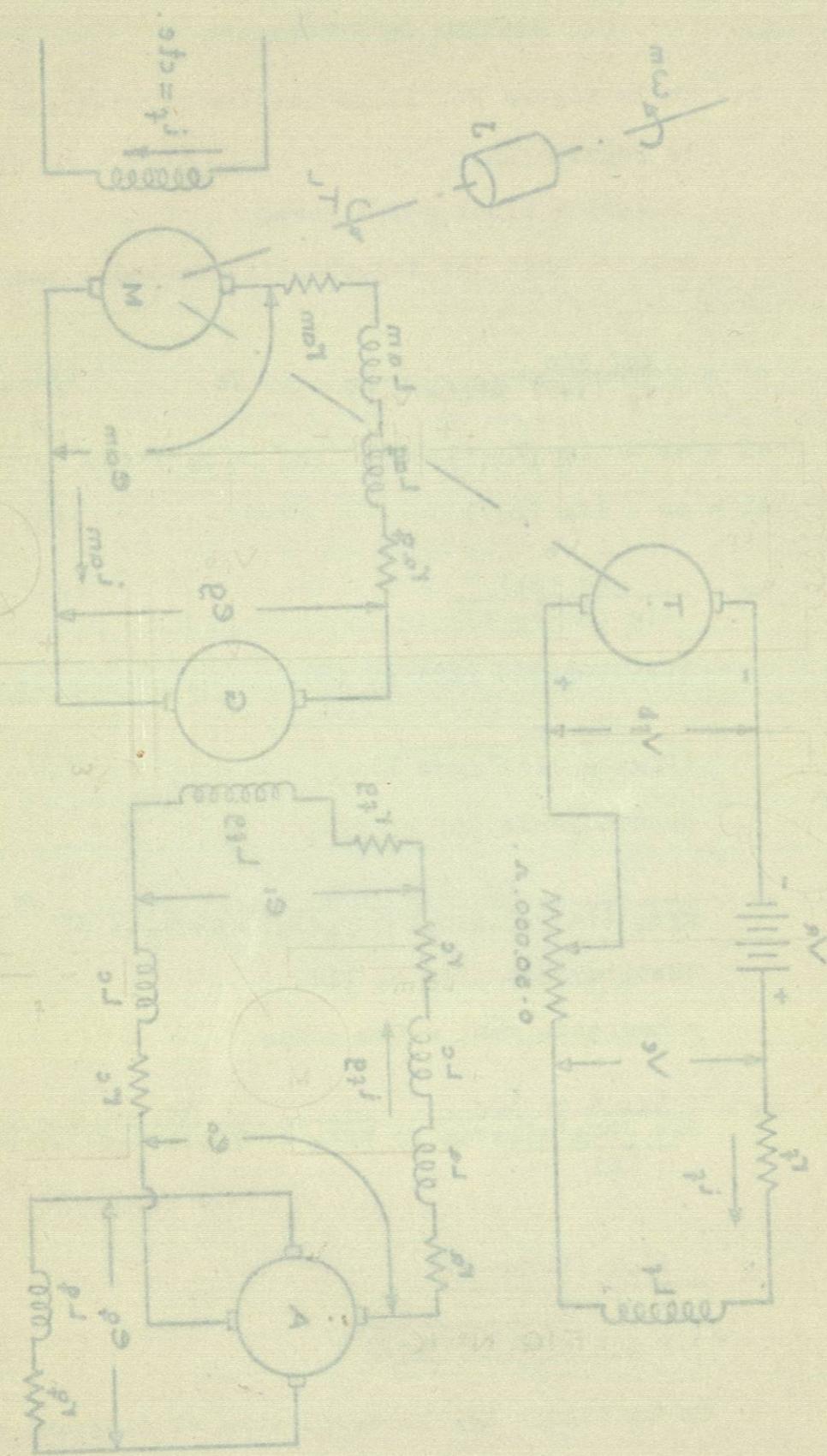


FIG. N° 12

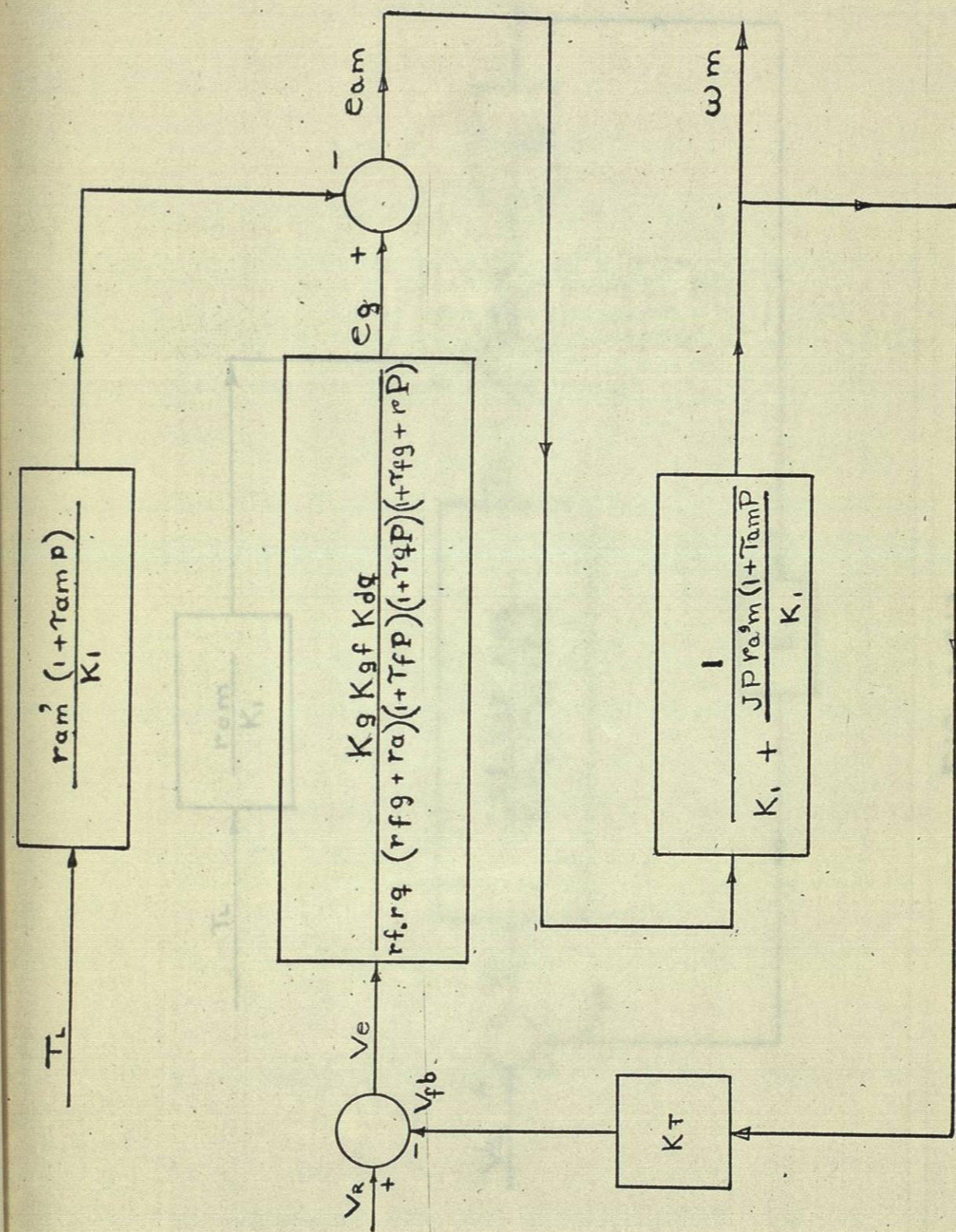


FIGURE 15

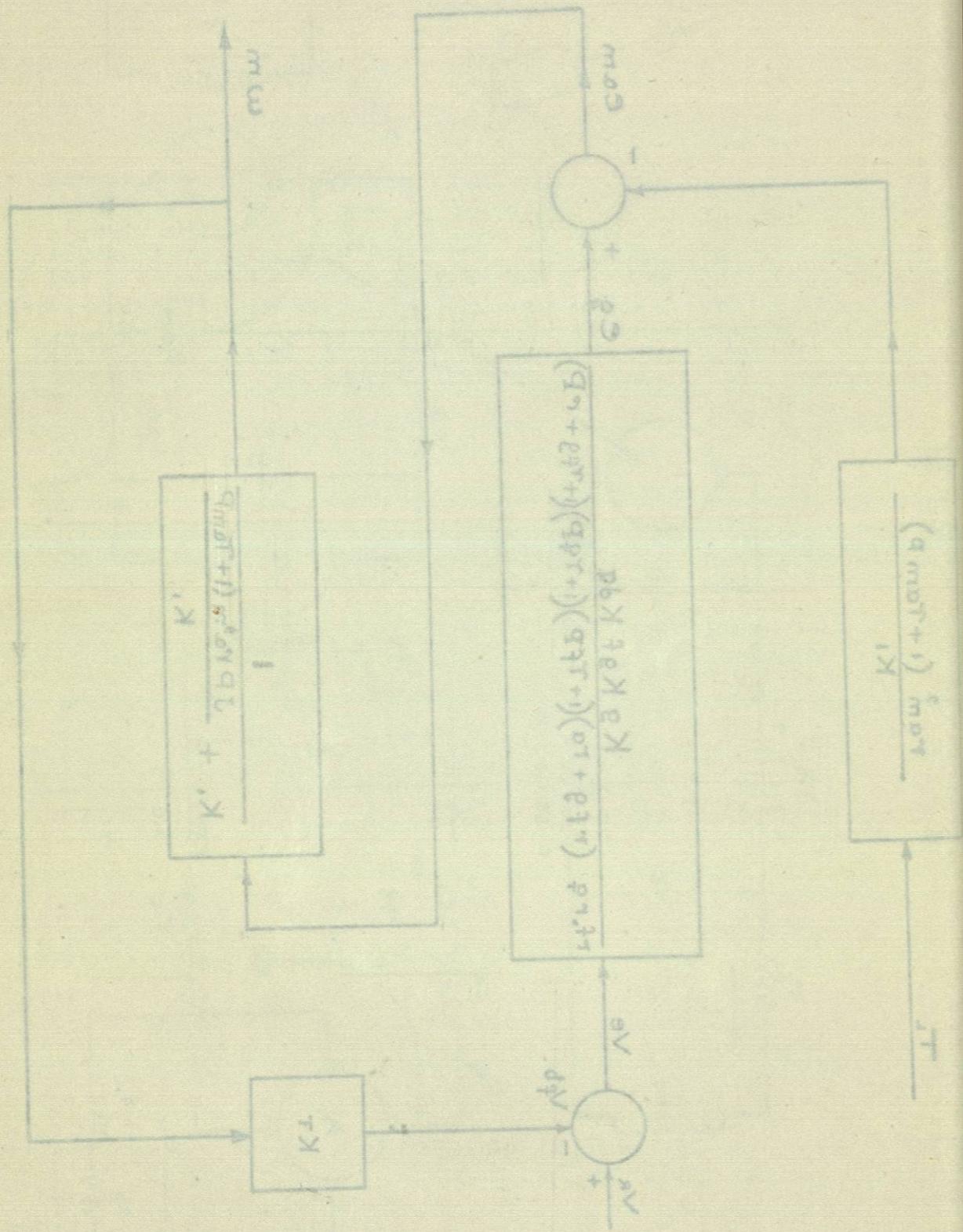
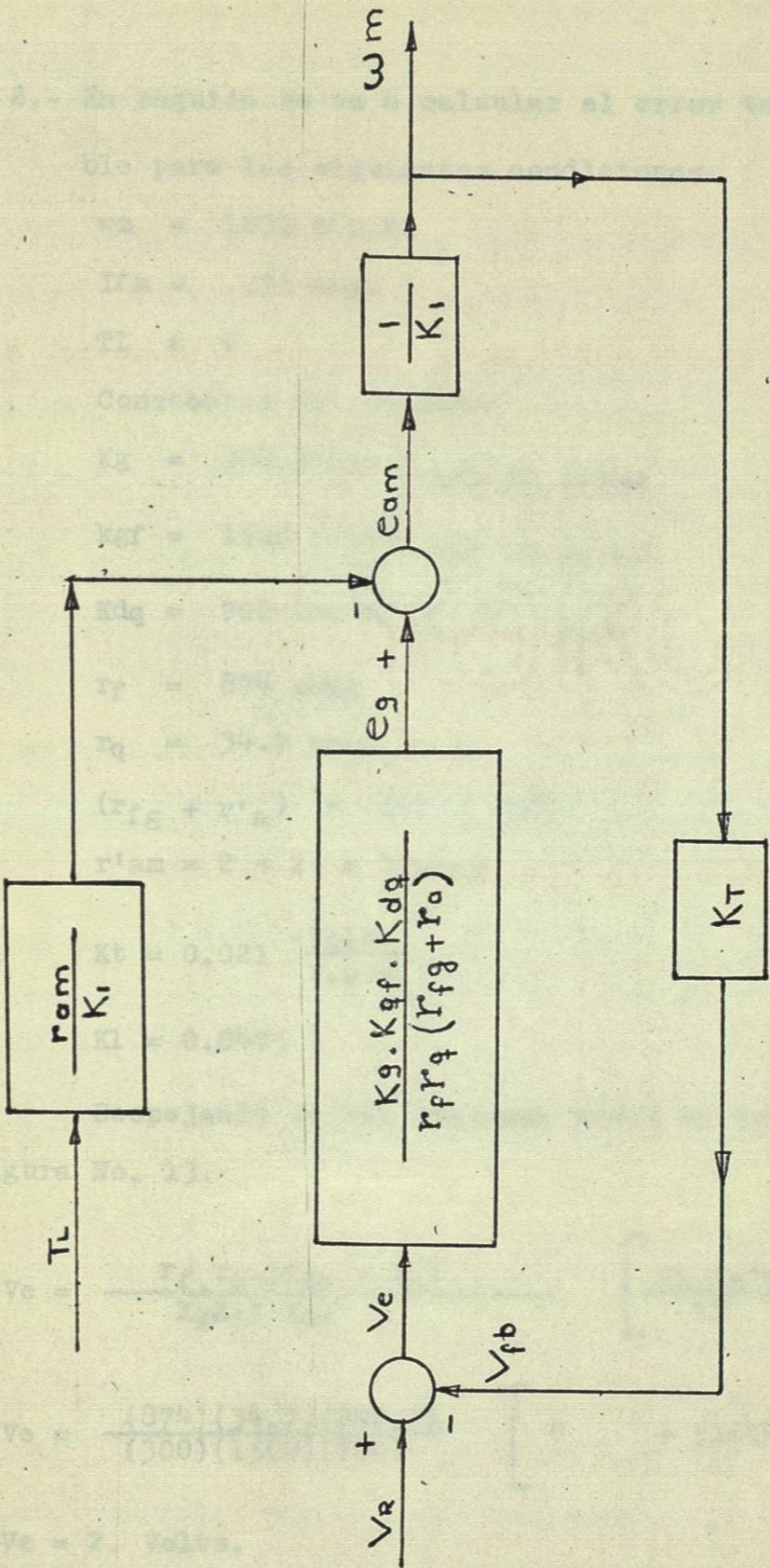
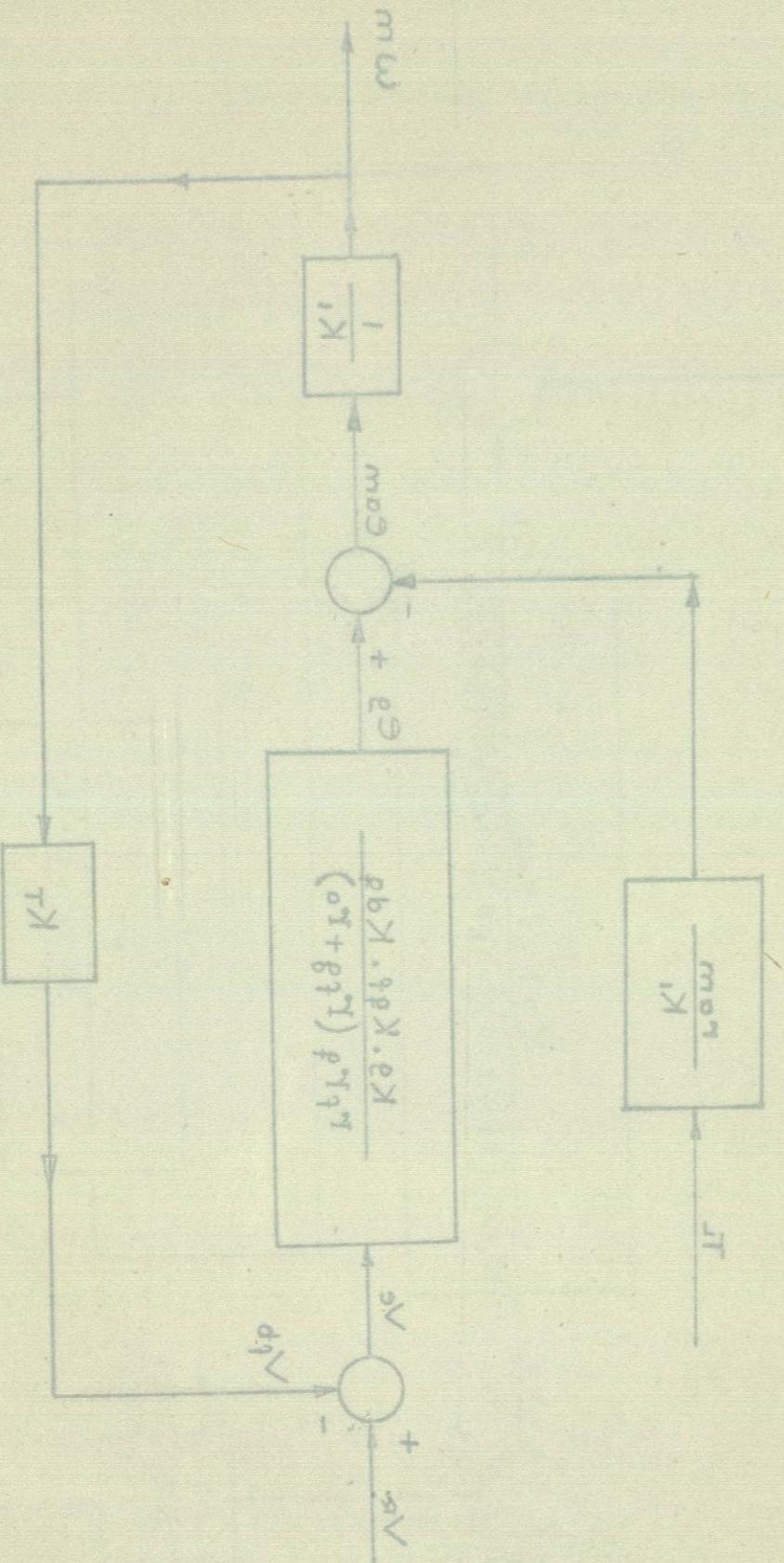


FIG. N°13



EIC - M-12



2.- En seguida se va a calcular el error V_e en estado estable para las siguientes condiciones:

$\omega_m = 1800$ r.p.m.
 $I_f m = .335$ amp.
 $T_L = 0$
 Constantes del sistema:

$$K_g = 300 \text{ Volts./ amp de campo}$$

$$K_{gf} = 1500 \text{ Volts/ amp de campo}$$

$$K_{dq} = 700 \text{ Volts/ amp de campo}$$

$$r_f = 874 \text{ ohms}$$

$$r_q = 34.7 \text{ ohms.}$$

$$(r_{fg} + r'_a) = 242.7 \text{ ohms}$$

$$r'_a m = 2 + 2 = 4 \text{ ohms}$$

$$K_t = 0.021 \frac{\text{Volts}}{\text{r.p.m.}}$$

$$K_L = 0.0475$$

Despejando V_e del diagrama block en estado estable de la figura No. 13.

$$V_e = \frac{r_f \cdot r_q \cdot (r_{fg} + r_a)}{K_g K_{gf} K_{dq}} \left[\frac{T_L \cdot r_a m}{K_L} + K_w m \right]$$

$$V_e = \frac{(874)(34.7)(242.7)}{(300)(1500)(700)} \left[0 + (1800)(0.0475) \right]$$

zar para cualquier otro cálculo con buenos resultados prácticos.
 $V_e = 2.$ Volts.

En el sistema de regulación que se construyó en el laboratorio se usó como carga la máquina generadora, trabajan-

$$V_f b = K_t w_m$$

$$V_r = K_t w_m + V_e$$

En la prueba del sistema sin retroalimentación, se usó