PROCESO DE AUTOEXCITACION

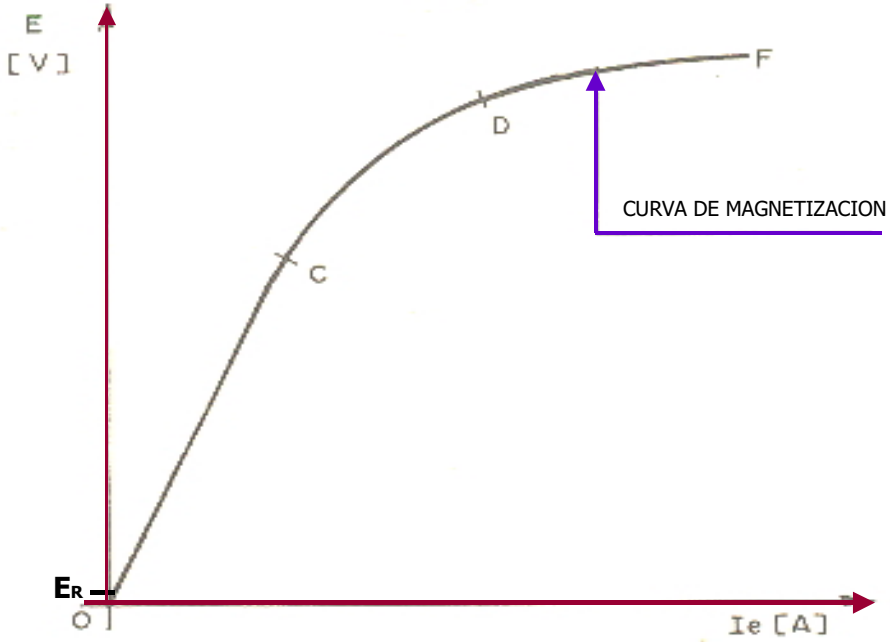
EXPOSITOR : Ing. HUBER MURILLO M.

INTRODUCCIÓN

- En una máquina c.c ha de alimentarse siempre las bobinas inductoras para producir el campo inductor, ya sea desde una fuente totalmente independiente o desde la propia máquina, en un proceso de autoexcitación.
- Este último es el mas usado y el mas estudiado dado su importancia.
- Se consideran:
  - La curvas de magnetización.
  - La recta de excitación.

Sobre lo anterior se lleva a cabo el proceso de autoexcitación.

CURVA DE MAGNETIZACION



- Un primer **tramo lineal** OC en el que, al aumentar Ie (corriente de excitación) aumenta E (f.e.m.) proporcionalmente ; es decir, los incrementos de E e Ie son "proporcionales".

- Codo de la Curva CD, **codo de saturación**, no hay proporcionalidad entre los incrementos de E y Ie.
- La **zona de saturación** DF en el que, al aumentar Ie, aumenta E muy poco, aún cuando, existe proporcionalidad entre los incrementos de E y de Ie.

PUNTO DE POLARIZACION

•Se supone una máquina c.c en derivación sin reóstato de excitación, girando a velocidad nominal (n) y generando en bornes la tensión U (fig.1).

- Al no haber carga la única corriente circulante es Ie, a través de la resistencia Re que presenta el circuito de las bobinas inductoras. En este caso shunt, Re es grande y la corriente Ie dada por la ley de ohm es pequeña.

  Ie = U / Re

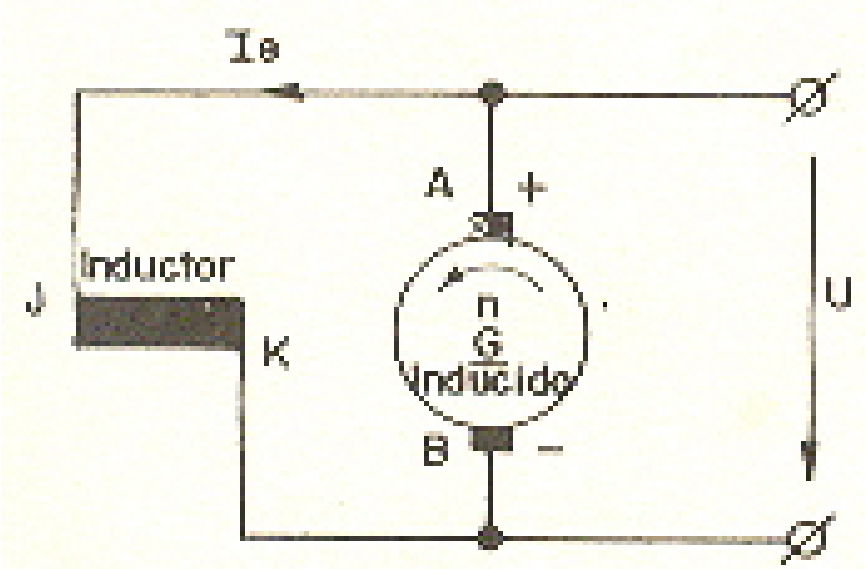


Fig. 1

PUNTO DE POLARIZACION

- En consecuencia la f.e.m inducida E es casi igual a la tensión U generada en bornes (fig.2).
- Como U = Ie.Re y ademas E esta relacionado con Ie por la curva de vacío E=f(Ie), la máquina deberá satisfacer las dos igualdades siguientes:

$$E = f(Ie), \qquad E = Re.Ie$$

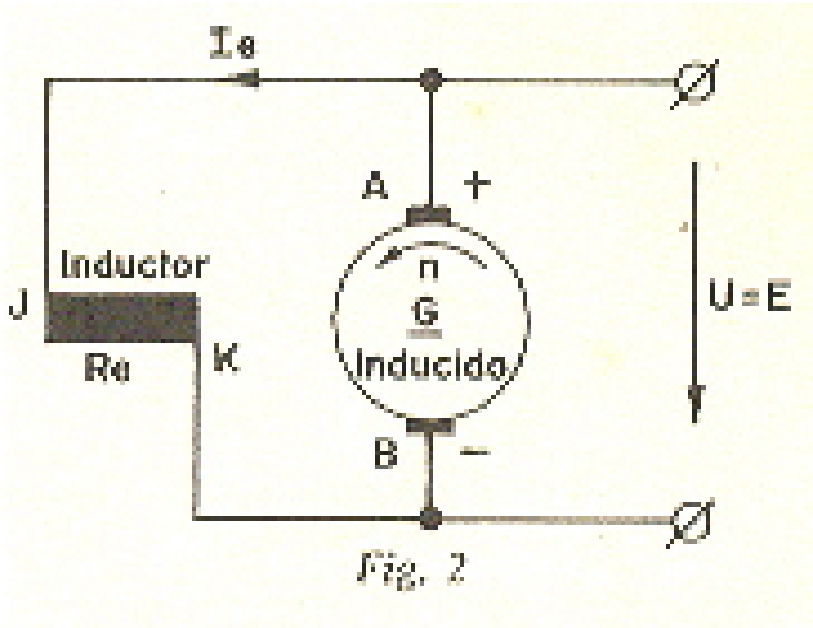


Fig. 2

PUNTO DE POLARIZACION

- Gráficamente, E = Re.Ie es una recta que pasa por el origen.
- El punto P en que ésta recta corta a la curva de magneti-zación se llama "punto de trabajo en vacío".

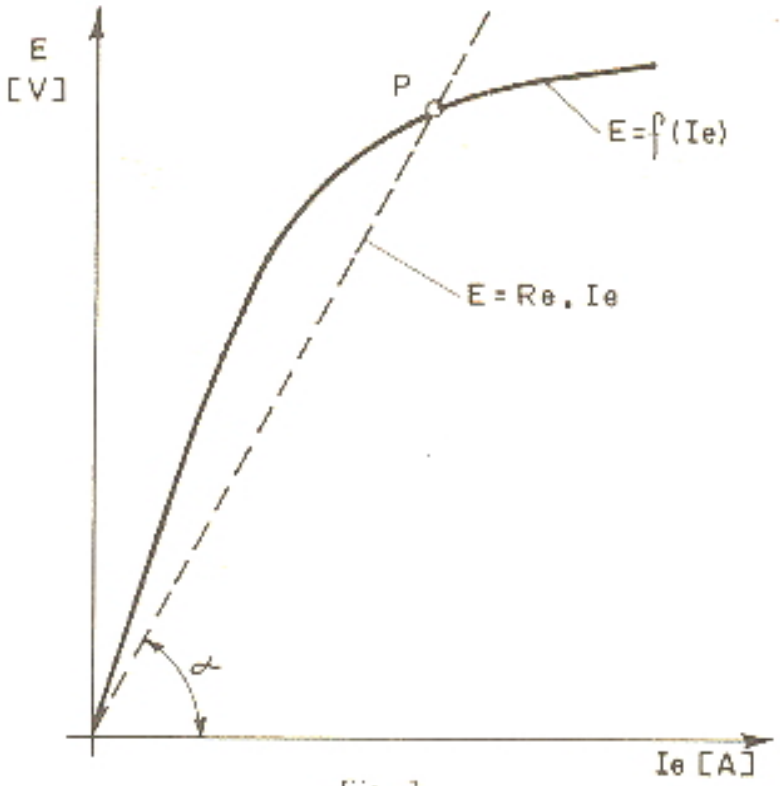


Fig. 3

PROCESO DE AUTOEXCITACIÓN

- La mejor forma de mostrar el proceso de autoexcitación o cebado es gráficamente.
- Las condicones son las siguientes:

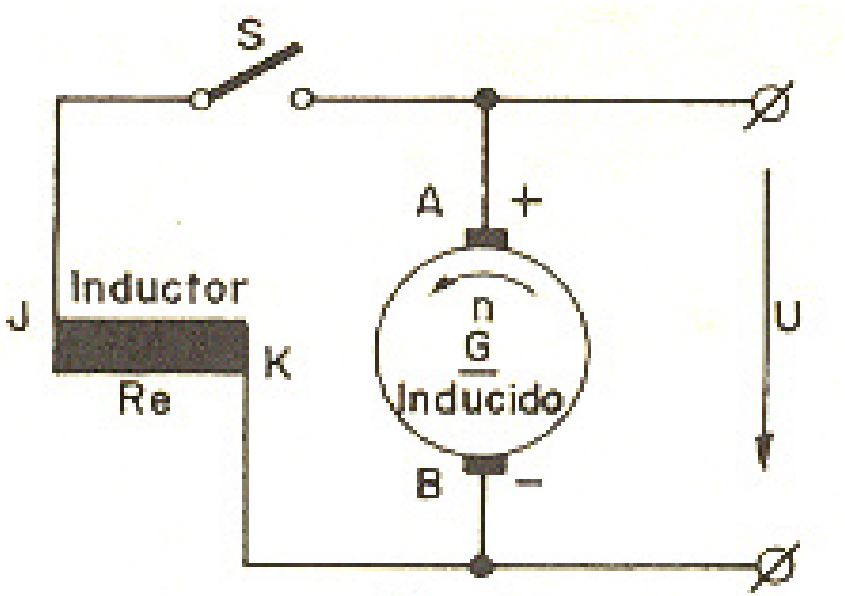


Fig. 4

La máquina trabaja a velocidad nominal.

Inicialmente el interruptor debe estar abierto. (fig.4).

PROCESO DE AUTOEXCITACIÓN

- Debido a la excitencia de un magnetismo remanente , en el circuito magnético de la máquina se engendrará una tensión en el inducido Oa.

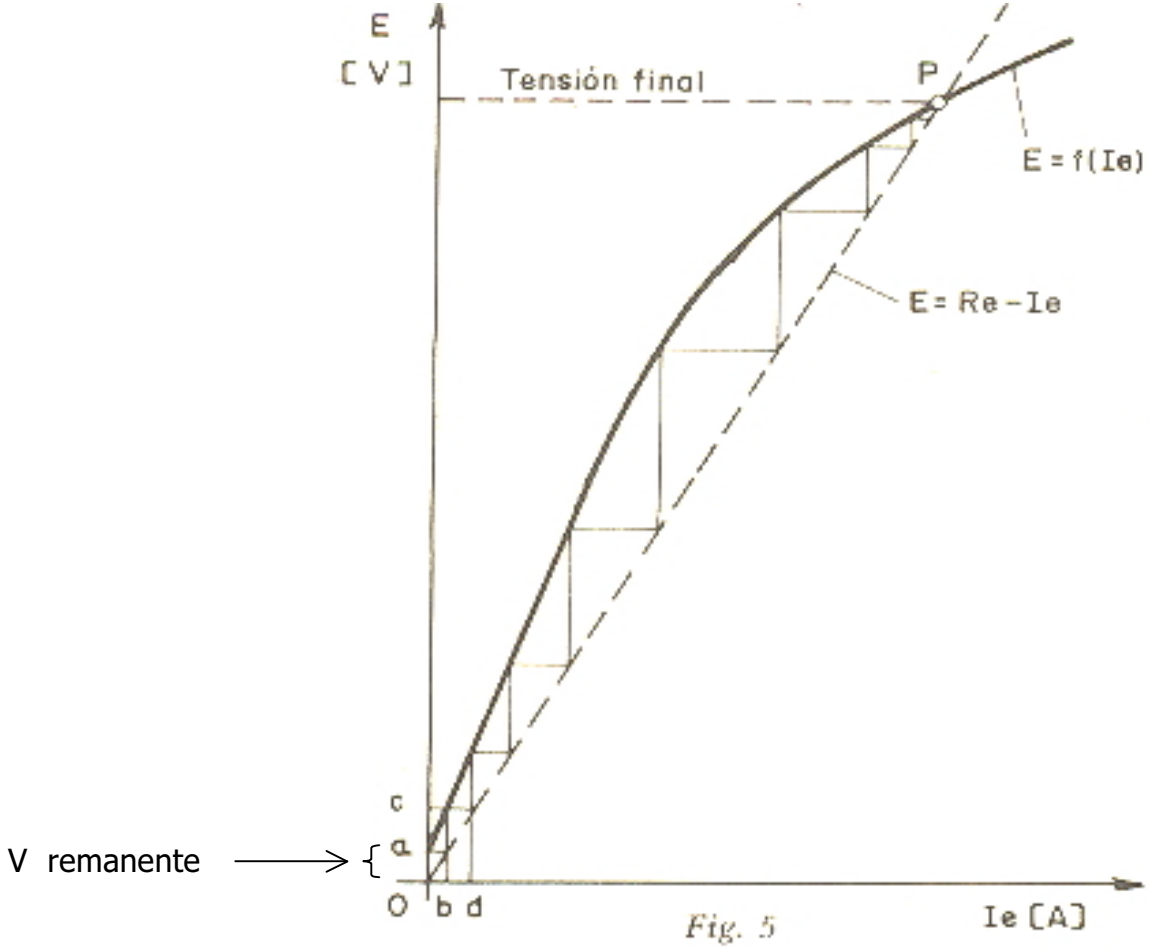


Fig. 5

PROCESO DE AUTOEXCITACIÓN

- Si se cierra el interruptor S, circulará por las bobinas inductoras una corriente dada por: Ob = Oa / Re.
- Y ésta corriente Ob elevará la tensión engendrada hasta Oc que, a su vez, producirá una corriente excitadora Od, etc.
- Así llegara al punto P, en que se alcanza el equilibrio, ya que, pasado este punto, la tensión engendrada sería menor que la necesaria para mantener la corriente excitadora.
- En realidad, las variaciones de tensión y corriente excitadora tienen lugar simultáneamente de modo que la tensión sigue la curva de magnetización en lugar de los tramos de la "escalera".

CONDICIONES PARA LA AUTOEXCITACIÓN

- Necesariamente debe existir cierto magnetismo remanente en la máquina.
- De no ser así (caso de un primer funcionamiento) debe excitarse inicialmente, con una fuente EXTERNA de c.c. independiente.
- El sentido de rotación debe ser el conveniente.
- Si se la hiciera girar en un sentido tal que la f.e.m. (E) engendrada fuera de una polaridad que la intensidad e excitación (Ie) recorriera las bobinas inductoras de forma que la f.m.m creada fuera tal que debilitase el campo remanente, se truncaría el proceso tipo escalera, llegando a desinmantarse totalmente la máquina.

CONDICIONES PARA LA AUTOEXCITACIÓN

La recta E = Re.Ie debe formar un ángulo (α) menor que el ángulo (β) del tramo inicial de la curva de magnetización (fig. 6)

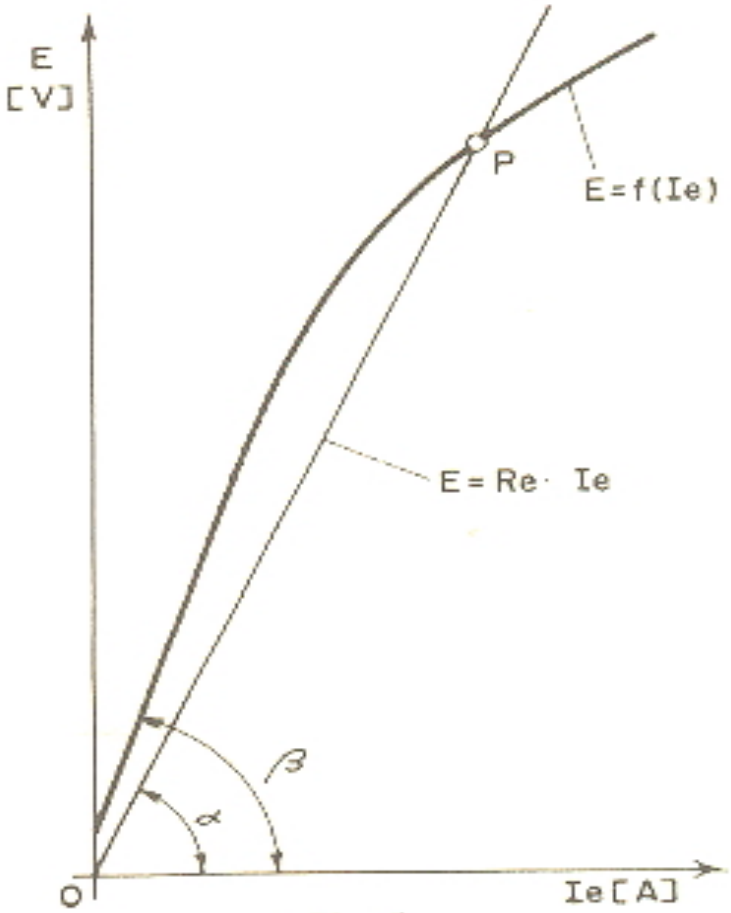


Fig. 6

CONDICIONES PARA LA AUTOEXCITACIÓN

- Se intercala ahora un reóstato X en el circuito de excitación, al variar la resistencia en serie con el circuito inductor se modifcia la resistencia Rt del mismo: Rt = Re + X.

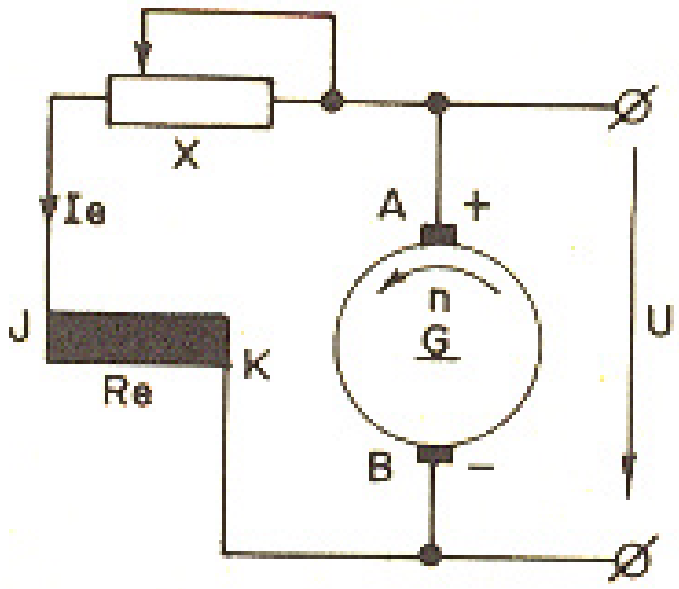


Fig. 7

- Al aumentar X, aumenta Rt y el ángulo (α) de la rectatambién auemneta, haciendo que el punto de funcionamiento P se desplace hacia la izquierda. (fig 8).

CONDICIONES PARA LA AUTOEXCITACIÓN

- Si la recta llega a coincidir con el tramo lineal de la curva de vacio (P4), existirá inestabilidad en el funcionamiento e incluso la máquina no se excitará, sobre todo si se rebasa esta posición mas a la izquierda de la curva de vacío.

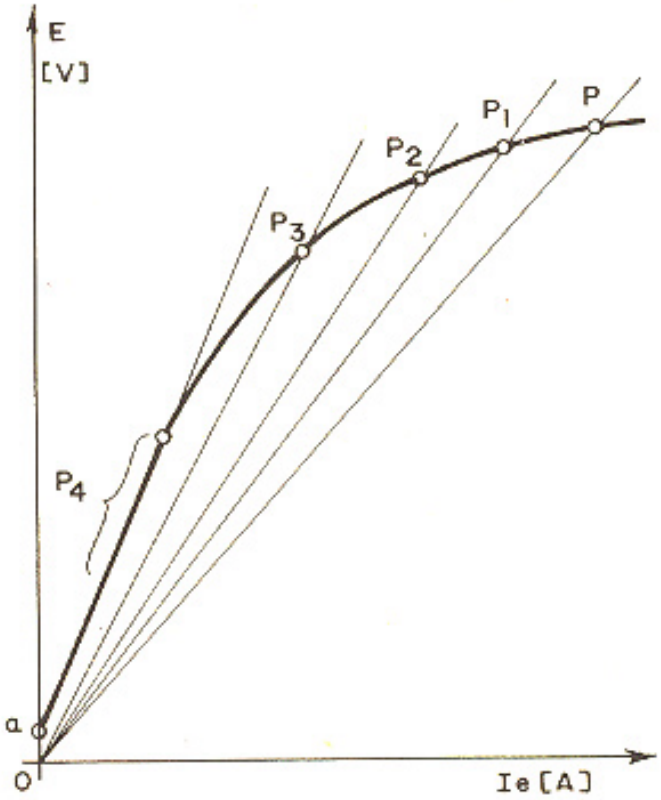


Fig. 8

CONDICIONES PARA LA AUTOEXCITACIÓN

- Como la curva e vaío E = f(Ie) es absolutamente fija y propia de cada máquina, el ángulo (b) es constante. A la resistencia que define: Rc = tg(b)

  y que resulta ser la máxima compatible con las posibilidades de autoexcitación, se llama Resistecia Crítica (Rc) del circuito inductor.
- Por última condición entonces, la resistencia Rt del circuito inductor deberá ser inferior a la resistecia crítica Rc.