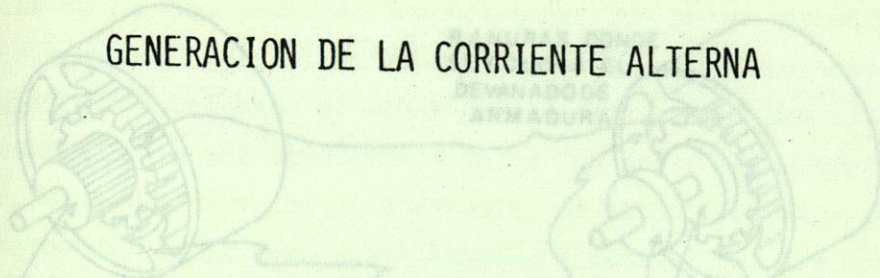


GENERADOR DE C. D.

GENERADOR DE C. A.

GENERACION DE LA CORRIENTE ALTERNA



Introducción.- En el estudio de los Transformadores y de las Máqui--
 de C.D. nos damos cuenta de que lo fundamental para inducirle -
 voltaje a una bobina está en HACER VARIAR LA MAGNITUD DEL FLUJO-
 MAGNETICO ENLAZADO POR ELLA. Es decir, en el generador de C.D.-
 al darle un movimiento al rotor, hacemos que las bobinas en él -
 colocadas giren dentro del flujo magnético provocado por los po-
 los del estator para llevar a cabo la inducción del voltaje.
 El voltaje inducido en las bobinas de ésta manera, es sin duda -
 un voltaje alterno. Sin embargo en las escobillas aparece volta-
 je directo debido a que el arreglo conmutador-escobillas, permi-
 te rectificarlo.

¿Podemos entonces, de un generador de Corriente Directa obtener-
 Corriente Alterna?

¡Claro que SÍ!, Basta con cambiar el conmutador por anillos ro-
 santes y lograremos ese objetivo. La figura 1-1 nos muestra un-
 generador de C.D. (faltan en él las bobinas de armadura). La fi-
 gura 1-2 nos enseña la misma máquina convertida en un generador-

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

GENERACION DE LA CORRIENTE ALTERNA

En el estudio de los transformadores y de las máquinas de C.D. nos damos cuenta de que lo fundamental para inducir un voltaje a una bobina está en HACER VARIAR LA MAGNITUD DEL FLUJO MAGNETICO ENLAZADO POR ELLA. Es decir, en el generador de C.D. al darle un movimiento al rotor, hacemos que las bobinas en él colocadas giren dentro del flujo magnético provocado por las bobinas del estator para llevar a cabo la inducción del voltaje. El voltaje inducido en las bobinas de esta manera, es sin duda un voltaje alterno. Sin embargo en las escobillas aparece voltaje directo debido a que el arreglo escobillas-escobillas, permite el rectificarlo.

Podemos entonces, de un generador de Corriente Directa obtener Corriente Alterna? Basta con cambiar el conmutador por anillos deslizantes y logramos ese objetivo. La figura 1-1 nos muestra un generador de C.D. (lateral en él las bobinas de armadura). La figura 1-2 nos muestra la misma máquina convertida en un generador

de C.A.

GENERADOR DE C.D.

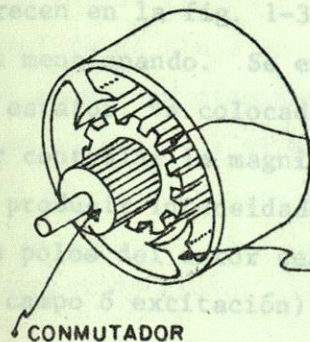


Fig. 1-1 Esquema de un Generador de Corriente Directa

GENERADOR DE C.A.

RANURAS DONDE SE COLOCA EL DEVANADO DE ARMADURA

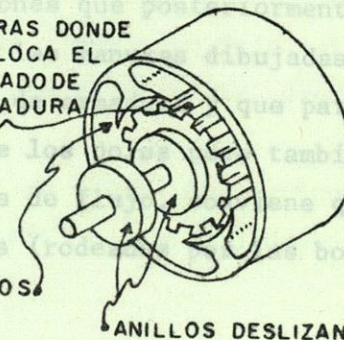


Fig. 1-2 El mismo Generador Adaptado para obtener Corriente Alterna

En general, los generadores de C.D. no pueden ser construídos para capacidades demasiado grandes por las dificultades físicas que representa el tratar de construir armaduras que manejen mucha energía, pero principalmente, por los problemas que plantea la conmutación de corrientes excesivas. Por estas mismas razones, y por algunas otras, el generador de Corriente Alterna de la figura 1-2 resulta poco recomendable.

Si lo que deseamos, es producir flujo variable dentro de las bobinas de armadura podemos, por otra parte, colocar dichas bobinas fijas en el estator y los polos en el rotor (ver fig. 1-3), obteniendo resultados semejantes al generador de la fig. 1-2 pero con las ventajas que nos significa fijar el embobinado de ar-

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

GENERADOR DE C.A.

GENERADOR DE C.D.

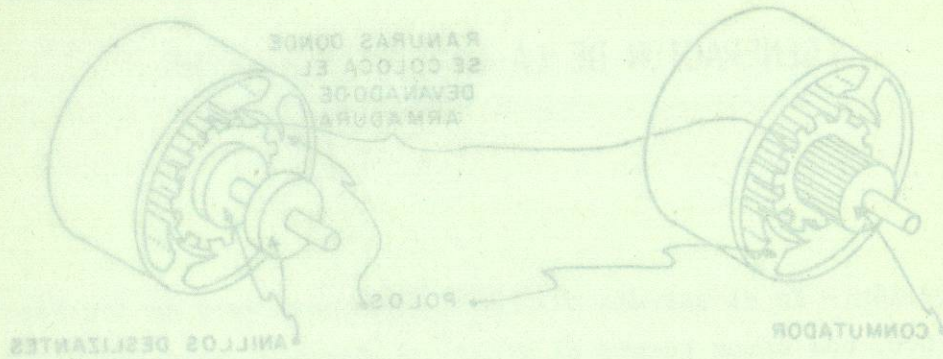


Fig. 1-1 Esquema de un Generador de Corriente Directa
 Fig. 1-2 El mismo Generador adaptado para obtener Corriente Alterna

En general, los generadores de C.D. no pueden ser construidos por las capacidades demandadas grandes por las dificultades físicas que representa el tratar de construir armaduras que manejen mucha energía, pero principalmente por los problemas que plantea la construcción de corrientes excesivas. Por estas mismas razones, y por algunas otras, el generador de Corriente Alterna de la figura 1-2 resulta poco recomendable.

Si lo que deseamos, es producir flujo variable dentro de las bobinas de armadura podemos, por otra parte, colocar dichas bobinas fijas en el estator y los polos en el rotor (ver fig. 1-3) obteniendo resultados semejantes al generador de la fig. 1-2 pero con las ventajas que nos significa fijar el enbobinado de ar-

madura en el estator.

1 El Generador Sincrónico.- Consideramos entonces, que las partes principales de que consta el Generador Sincrónico son las que aparecen en la fig. 1-3, con las funciones que posteriormente iremos mencionando. Se entiende, que en las ranuras dibujadas en el estator, va colocado el enbobinado de armadura y que para poder controlar la magnitud del flujo de los polos pero también para producir intensidades considerables de flujo, conviene que los polos del rotor sean electroimanes (rodeados por las bobinas de campo ó excitación).

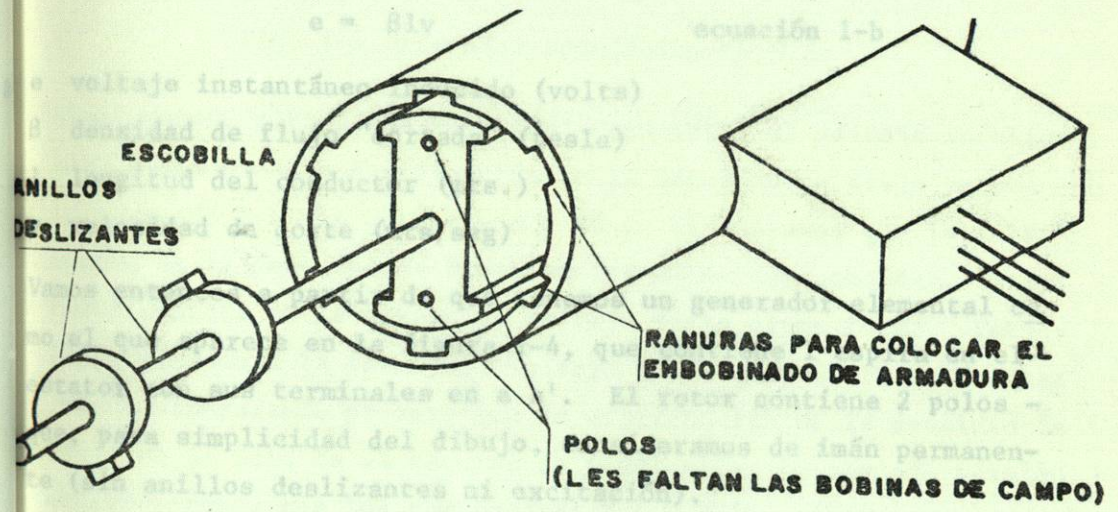


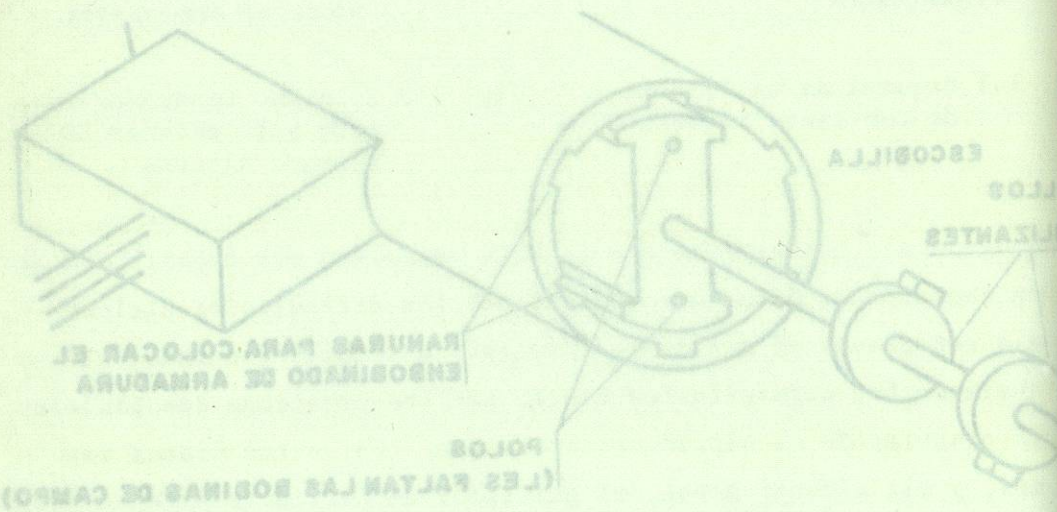
Fig. 1-3 Generador Sincrónico Elemental

2 Forma del Voltaje Inducido.- El valor instantáneo del voltaje inducido en una bobina que enlaza a un flujo variable, está especificado por la Ley de Faraday que nos dice que:

$$e = N \frac{d\phi}{dt} \quad \text{ecuación 1-a}$$

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

El Generador Síncronico. -- Consideramos entonces, que las partes principales de que consta el Generador Síncronico son las que aparecen en la fig. 1-3, con las funciones que posteriormente iremos mencionando. Se entiende, que en las ranuras dibujadas en el estator, va colocado el embobinado de armadura y que para poder controlar la magnitud del flujo de los polos pero también para producir intensidades considerables de flujo, conviene que los polos del rotor sean electroimanes (rotados por las bobinas de campo de excitación).



ecuación 1-a

$$e = N \frac{d\phi}{dt}$$

y su polaridad por la Ley de Lenz la que aclara que "EL VOLTAJE-INDUCIDO DEBE TRATAR DE PRODUCIR UNA CORRIENTE QUE SE OPONGA A LA VARIACION DE FLUJO". Es decir que, si el flujo está aumentando, la corriente que trataría de producir el voltaje inducido -- produciría un flujo en sentido contrario. Por otro lado, si el flujo estuviera disminuyendo, la corriente se opondría, produciendo un flujo en el mismo sentido.

La Ley de Faraday para una bobina tiene su expresión particular para un conductor que está siendo "cortado" perpendicularmente por líneas de flujo. Esta expresión es:

$$e = \beta lv \quad \text{ecuación 1-b}$$

- e voltaje instantáneo inducido (volts)
- β densidad de flujo "cortada" (tesla)
- l longitud del conductor (mts.)
- v velocidad de corte (mts/seg)

Vamos entonces a partir de que tenemos un generador elemental como el que aparece en la figura 1-4, que contiene 1 espira en el estator con sus terminales en a a'. El rotor contiene 2 polos -- que, para simplicidad del dibujo, consideramos de imán permanente (sin anillos deslizantes ni excitación).

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

su polaridad por la ley de Lenz la que señala que "EL VOLTAJE INDUCIDO DEBE TRATAR DE PRODUCIR UNA CORRIENTE QUE SE OPONGA A LA VARIACION DE FLUJO". Es decir que, si el flujo está aumentando, la corriente que trata de producir el voltaje inducido producirá un flujo en sentido contrario. Por otro lado, si el flujo estuviera disminuyendo, la corriente se opondría, produciendo un flujo en el mismo sentido.

La ley de Faraday para una bobina tiene su expresión particular para un conductor que está siendo "cortado" perpendicularmente por líneas de flujo. Esta expresión es:

$$e = \frac{d\Phi}{dt} \quad \text{ecuación 1-b}$$

volaje instantáneo inducido (volts)
 densidad de flujo "cortada" (tesla)
 longitud del conductor (mts.)
 velocidad de corte (mts/seg)

nos entonces a partir de que tenemos un generador elemental como el que aparece en la figura 1-4, que contiene 1 espira en el rotor con sus terminales en a' y a. El rotor contiene 2 polos para simplificar el dibujo, consideramos de igual manera (sin análisis de detalles ni excitación).

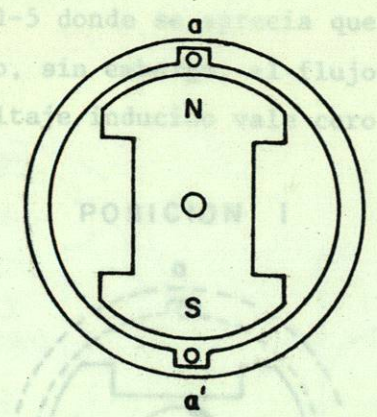


Fig. 1-4 Generador Monofásico de C.A.

Si el rotor, gira a una velocidad constante, el voltaje inducido sólo depende de la distribución de la densidad de flujo ya que - la ecuación 1-b nos quedaría $e = K\beta$. Si logramos que la distribución de la densidad de flujo en los polos sea senoidal, lograremos inducir en la espira un voltaje de la misma forma. Para concretar sobre la forma del voltaje inducido y sobre la frecuencia consideraremos primero que la distribución de la densidad de flujo en un polo de la máquina es senoidal y, en segundo término consideraremos que los conductores "a" y "a'" ocupan posiciones simétricas en el estator con respecto a los polos, es decir, que cuando "a'" esté cortando cierta densidad de flujo bajo un polo norte "a" esté cortando la misma densidad bajo el polo sur (bobina de paso completo).

Vamos a analizar el voltaje inducido en la espira cuando el rotor está en movimiento. La primera posición que observaremos, a

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

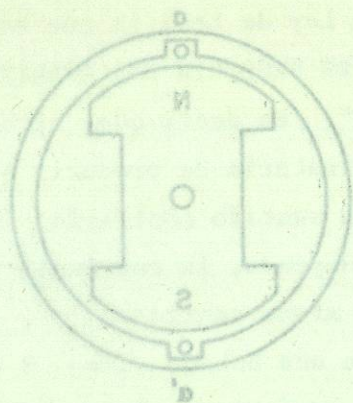


Fig. 1-4 Generador Monofásico de C.A.

Si el rotor, gira a una velocidad constante, el voltaje inducido en la espira depende de la densidad de flujo que la atraviesa. Si logramos que la densidad de flujo en los polos sea senoidal, lograremos inducir en la espira un voltaje de la misma forma. Para concretar sobre la forma del voltaje inducido y sobre la frecuencia consideraremos primero que la distribución de la densidad de flujo en un polo de la máquina es senoidal y, en segundo término consideraremos que los conductores "a" y "b" ocupan posiciones simétricas en el estator con respecto a los polos, es decir, que cuando "a" está cortando cierta densidad de flujo bajo un polo norte "a" está cortando la misma densidad bajo el polo sur (bajo el polo sur). (de paso completo).

Para analizar el voltaje inducido en la espira cuando el rotor está en movimiento. La primera posición que observaremos, a

parece en la fig. 1-5 donde se aprecia que los conductores enlazan el máximo flujo, sin embargo, el flujo que cortan es nulo y por lo tanto el voltaje inducido vale cero.

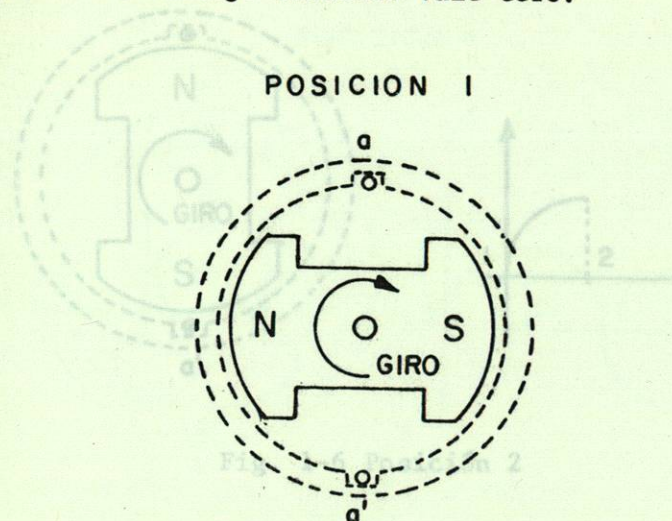


Fig. 1-5 Posición 1

Al avanzar el rotor hacia la posición 2, los conductores van cortando cada vez más densidad de flujo hasta alcanzar la máxima -- (centro de los polos), y entonces máximo voltaje inducido. La polaridad del voltaje inducido la podemos determinar de la siguiente forma: La espira, en la posición 1 está enlazando todo el flujo, que dentro de ella viaja hacia el lado derecho, al desplazarse hacia la posición 2, este flujo enlazado va disminuyendo por lo tanto el voltaje inducido en la espira trata de producir una corriente que refuerce al flujo (o sea que se oponga a su variación), por lo tanto entrará por abajo y saldrá por arriba.

Fig. 1-7 Posición 3