

GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA (C.C)

INTRODUCCIÓN

La máquina de c-c es una maquina de polos, salientes con los polos salientes en el estator. En estos polos van colocadas diversas bobinas de campo que pueden ser conectadas de diferentes maneras a un suministro de c-c.

En general, estos polos salientes producen el campo magnético principal para la maquina, este campo es fijo en el espacio y asimismo no varía con el tiempo, excepto durante perturbaciones transitorias. El rotor es una estructura cilíndrica, en que se alojan bobinas distribuidas en ranuras y con conexiones que se hacen desde estas bobinas a los segmentos del conmutador.

Las Corrientes en las bobinas de la armadura son alternas, pero la acción rectificadora de la combinación conmutador-escobillas controla. La distribución de corriente y produce un campo magnético que es constante en el espacio y en el tiempo y que está normalmente en cuadratura (90°) en el espacio, con el campo principal. Si la corriente de armadura se suministra desde una fuente externa, la maquina es un motor. La interacción entre el campo del estator y el campo del rotor produce el par motor, que hace girar la flecha y convierte energía eléctrica en energía mecánica. Si una fuente mecánica externa hace girar la flecha de la maquina, entonces es un generador; se induce un emf en las bobinas de la armadura la que se puede usar para suministrar corriente eléctrica a través de un circuito externo, convirtiendo así la energía mecánica en energía eléctrica.

La corriente continua presenta grandes ventajas, entre las cuales está su capacidad para ser almacenada de una forma sencilla. Los generadores de corriente continua son las mismas máquinas que transforman la energía mecánica en eléctrica. No existe diferencia real entre un generador y un motor.

Las máquinas de corriente continua son generadores que convierten energía mecánica en energía eléctrica de corriente continua, y motores que convierten energía eléctrica de corriente continua en energía mecánica. La mayoría las máquinas de corriente continua son semejantes a las máquinas de corriente alterna ya que en su interior tienen corrientes y voltajes de corriente alterna. Las máquinas de corriente continua tienen corriente continua sólo en su circuito exterior debido a la existencia de un mecanismo que convierte los voltajes internos de corriente alterna en voltajes corriente continua en los terminales. Este mecanismo se llama colector, y por ello las máquinas de corriente continua se conocen también como máquinas con colector.

PARTES BASICAS DE LA MAQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

La máquina de corriente continua consta básicamente de las partes siguientes:

INDUCTOR

Es la parte de la máquina destinada a producir un campo magnético, necesario para que se produzcan corrientes inducidas, que se desarrollan en el inducido.

El inductor consta de las partes siguientes:

- **Pieza polar:** Es la parte del circuito magnético situada entre la culata y el entrehierro, incluyendo el núcleo y la expansión polar.
 - Núcleo: Es la parte del circuito magnético rodeada por el devanado inductor.
 - Devanado inductor: es el conjunto de espiras destinado a producir el flujo magnético, al ser recorrido por la corriente eléctrica.
 - Expansión polar: es la parte de la pieza polar próxima al inducido y que bordea al entrehierro.
- **Polo auxiliar o de conmutación:** Es un polo magnético suplementario, provisto o no, de devanados y destinado a mejorar la conmutación. Suelen emplearse en las máquinas de mediana y gran potencia.
- **Culata:** Es una pieza de sustancia ferromagnética, destinada a unir los polos de la máquina.

INDUCIDO

Es la parte giratoria de la máquina, también llamado rotor, consta de las siguientes partes:

- **Devanado inducido:** es el devanado conectado al circuito exterior de la máquina y en el que tiene lugar la conversión principal de la energía
- **Colector:** es el conjunto de láminas conductoras o delgas, aisladas unas de otras, pero conectadas a las secciones de corriente continua del devanado y sobre las cuales frotan las escobillas.
- **Núcleo del inducido:** Es una pieza cilíndrica montada sobre el cuerpo fijado al eje, formada por núcleo de chapas magnéticas. Las chapas disponen de unas ranuras para alojar el devanado inducido.

ESCOBILLAS

Son piezas conductoras destinadas a asegurar, por contacto deslizante, la conexión eléctrica de un órgano móvil con un órgano fijo.

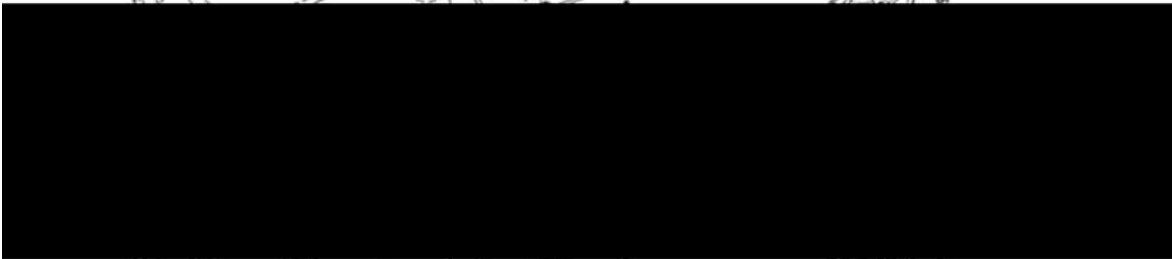
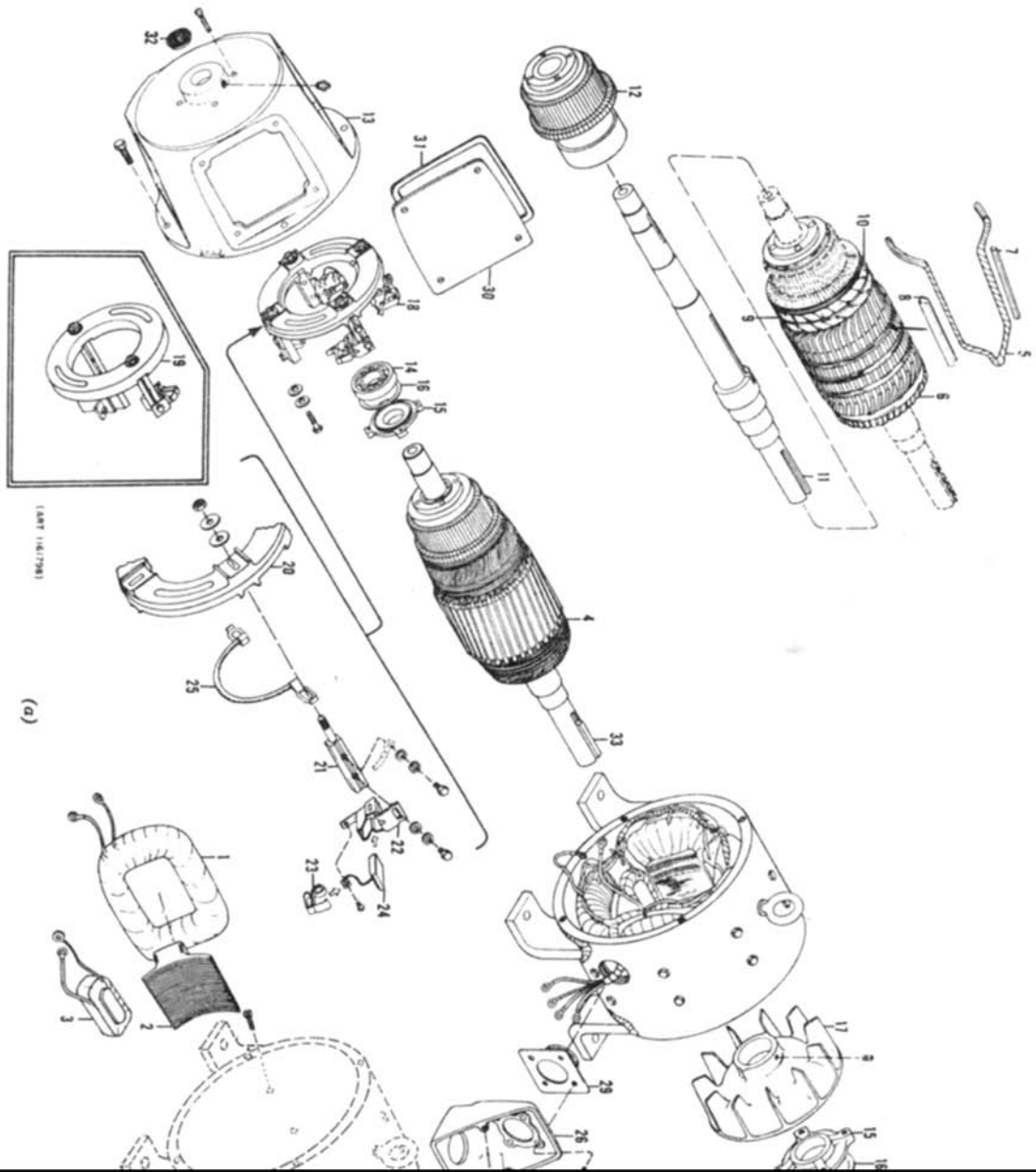
ENTREHIERRO

Es el espacio comprendido entre las expansiones polares y el inducido; suele ser normalmente de 1 a 3 mm, espacio básico para evitar el rozamiento entre la parte fija y la móvil.

COJINETES

Son las piezas que sirven de apoyo y fijación del eje del inducido.

Esquema de una máquina de corriente continua:



Generador con excitación en paralelo

El generador con excitación shunt suministra energía eléctrica a una tensión aproximadamente constante, cualquiera que sea la carga, aunque no tan constante como en el caso del generador con excitación independiente. Cuando el circuito exterior está abierto, la máquina tiene excitación máxima porque toda la corriente producida se destina a la alimentación del circuito de excitación; por lo tanto, la tensión en bornes es máxima. Cuando el circuito exterior está cortocircuitado, casi toda la corriente producida pasa por el circuito del inducido y la excitación es mínima, la tensión disminuye rápidamente y la carga se anula. Por lo tanto, un cortocircuito en la línea no compromete la máquina, que se desexcita automáticamente, dejando de producir corriente. Esto es una ventaja sobre el generador de excitación independiente en donde un cortocircuito en línea puede producir graves averías en la máquina al no existir éste efecto de desexcitación automática.

Respecto a los generadores de excitación independiente, los generadores shunt presentan el inconveniente de que no pueden excitarse si no están en movimiento, ya que la excitación procede de la misma máquina.

Cuando se dispone permanentemente de tensión en las barras especiales generales, muchas veces se prefiere tomar la corriente de excitación de éstas barras y no de las escobillas del generador, es decir, si al poner en marcha el generador hay tensión en las barras generales, la máquina se comporta como generador de excitación independiente; si no hay tensión, como generador shunt.

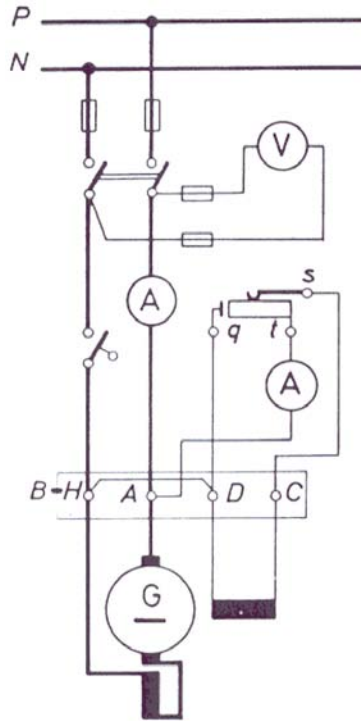
Para la puesta en marcha, debe cuidarse de que el interruptor general esté abierto y que el reóstato de campo tiene todas las resistencias intercaladas en el circuito. En estas condiciones, se pone en marcha la máquina motriz, aumentando paulatinamente su velocidad hasta que éste alcance su valor nominal, al mismo tiempo, aumenta la corriente de excitación y, por lo tanto, la tensión en los bornes del generador lo que indicará el voltímetro.

Si en la red no existen baterías de acumuladores, se acopla a ella el generador a una tensión algo inferior a la nominal; para conseguir esta tensión, se maniobra el reóstato de campo paulatinamente, quitando resistencias.

No resulta conveniente acoplar el generador a la red antes de excitarlo o a una tensión muy baja, porque si la resistencia exterior fuese muy baja (es decir, que la red estuviese en condiciones próximas al cortocircuito), la corriente de excitación sería muy pequeña e insuficiente para excitar la máquina.

De la misma forma que para el caso del generador con excitación independiente, si en la red hubiese baterías de acumuladores, se cerrará el interruptor general, solamente cuando la tensión en los bornes de la máquina sea igual a la tensión de la red.

Conviene atender a que las baterías de acumuladores no descarguen sobre la máquina, para lo cual es conveniente que el circuito del generador esté provisto de un interruptor de mínima tensión, que debe montarse tal como se indica en la siguiente figura.



Generador con excitación en serie:

La excitación de un generador en serie se lleva a cabo cuando los devanados de excitación y del inducido se conectan en serie y, por lo tanto la corriente que atraviesa el inducido en este tipo de generador es la misma que la que atraviesa la excitación. Este último devanado, está constituido por pocas espiras con hilo conductor de gran sección, pues la f.e.m. necesaria para producir el campo principal se consigue con fuertes corrientes y pocas espiras.

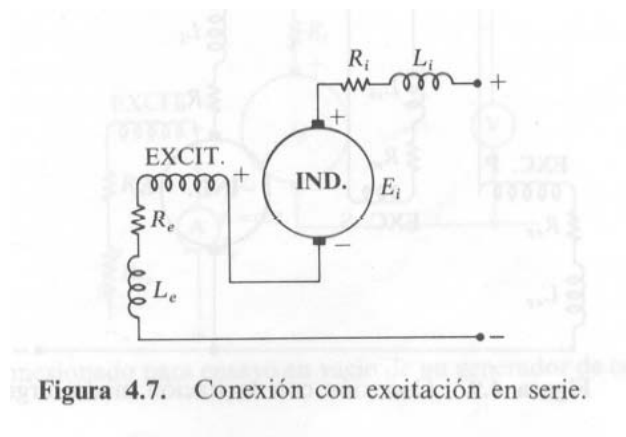


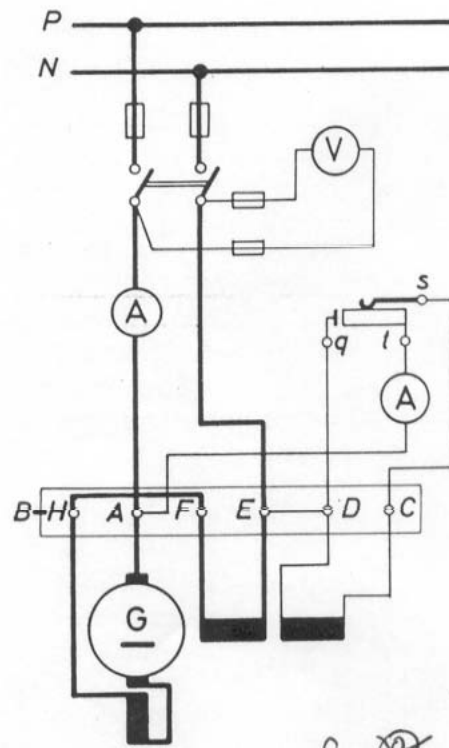
Figura 4.7. Conexión con excitación en serie.

Generador con excitación compound

El generador con excitación compound tiene la propiedad de que puede trabajar a una tensión prácticamente constante, es decir, casi independiente de la carga conectada a la red, debido a que por la acción del arrollamiento shunt la corriente de excitación tiende a disminuir al aumentar la carga, mientras que la acción del arrollamiento serie es contraria, o sea, que la corriente de excitación tiende a aumentar cuando aumente la carga. Eligiendo convenientemente ambos arrollamientos puede conseguirse que se equilibren sus efectos siendo la acción conjunta una tensión constante cualquiera que sea la carga. Incluso, se puede obtener dimensionando convenientemente el arrollamiento serie, que la tensión en bornes aumente si aumenta la carga, conexión que se denomina hipercompound y que permite compensar la pérdida de tensión en la red, de forma que la tensión permanezca constante en los puntos de consumo.

El generador compound tiene la ventaja, respecto al generador shunt, de que no disminuye su tensión con la carga, y, además, que puede excitarse aunque no esté acoplado al circuito exterior, tal como vimos que sucedía en el generador shunt. Durante la puesta en marcha, funciona como un generador shunt una vez conectado a la red, la tensión en bornes del generador shunt, tendería a disminuir si no fuera por la acción del arrollamiento serie, que compensa esta tendencia. Es decir, que el arrollamiento serie sirve para regular la tensión del generador, en el caso de que la resistencia exterior descienda más allá de cierto límite.

En la Figura 9 se expresan las conexiones completas de un generador compound. Las maniobras relativas a la puesta en marcha, parada y regulación de un generador compound, son idénticas a las estudiadas para un generador shunt.

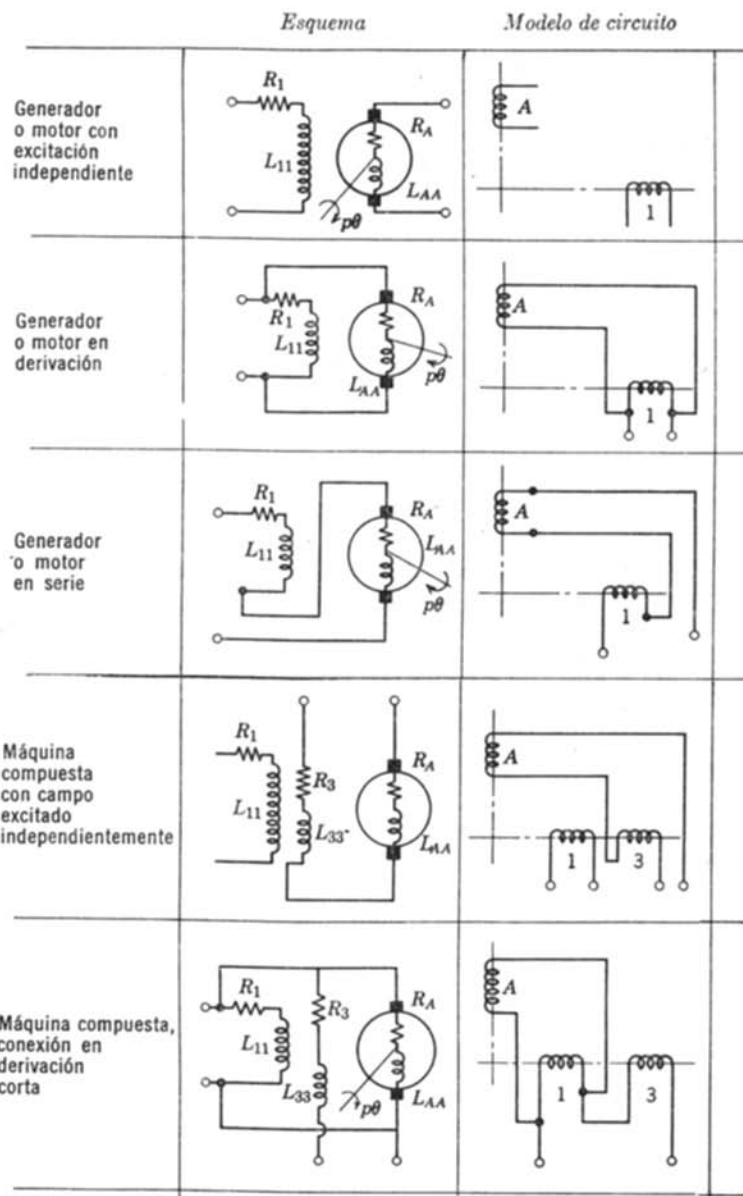


APLICACIONES DE LOS GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA

- Alimentar de electricidad el motor de cd.
 - Produce corriente libre de rizo
 - Voltaje fijo de manera muy precisa a cualquier valor deseado desde cero hasta el valor máximo nominal

- El generador tiene una respuesta excelente y es particularmente apropiado para el control preciso de salida por reguladores de retroalimentación de control.

- Al aplicarse como motores su velocidad es muy fácil de variar.



CONCLUSIONES

Con este trabajo se pudo comprender el funcionamiento de la maquina de corriente continua, sus generalidades, los elementos que forman parte de ella la función que cada elemento desempeña.

La máquina de corriente continua es muy utilizada ya que brinda grandes utilidades como la que puede funcionar como motor o generador dependiendo del uso que se le quiera dar sin necesidad de conexiones exteriores simplemente cambiando la energía aplicada.

Otra gran ventaja de las maquinas de corriente continua es la facilidad que ofrece al momento de variar la velocidad siendo muy aplicable en sistemas automatizados o para aplicaciones de precisión.

BIBLIOGRAFIA:

- <http://www.tuveras.com/maquinascc/estructura.htm>
- http://www.unicrom.com/Tut_MotorCC.asp
- Thaler George J y Wilcox Milton L. Maquinas eléctricas, primera edición 1996, editorial Limusa-Wiley, S.A.