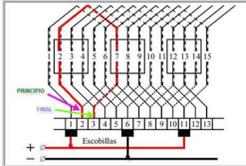


I'm not robot  reCAPTCHA

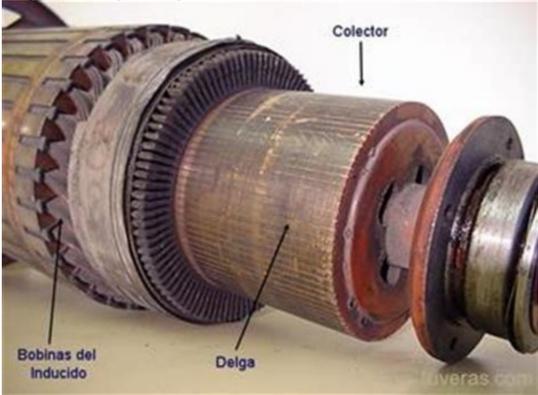
I'm not robot!

Devanado imbricado y ondulado pdf

DEVANADOS IMBRICADO Y ONDULADOS Devanados imbricados El tipo de construcción de devanados más sencilla que se utiliza en las máquinas de cd modernas es el devanado en serie sencillo o devanado imbricado. Un devanado imbricado simplex de rotar consta de bobinas que contienen una o más vueltas de alambre y los dos extremos de cada bobina salen de segmentos del conmutador adyacentes. Si el final de la bobina está conectado al segmento siguiente a aquel al que está conectado su comienzo el devanado es imbricado progresivo y, $Y_c = 1$; si el final de la bobina está conectado al segmento anterior a aquel al que está conectado su comienzo el devanado es imbricado regresivo y $Y_c = -1$. Cada lado de bobina está debajo de un polo de nombre contrario, y la o las espiras envuelven el flujo de un polo.

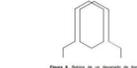


Las conexiones de cada bobina terminan entre delgas contiguas, correspondiendo cada par de delgas a una bobina. Como los devanados son cerrados, cada delga es principio de una bobina y fin de la otra. Una característica interesante de los devanados imbricados simples es que tienen tantos caminos o trayectorias de corriente paralelos a través de la máquina como polos en la misma. Si C es el número de bobinas y segmentos del conmutador presentes en el rotor y P es el número de polos en la máquina, entonces habrá C/P bobinas en cada uno de los P caminos de corriente paralelos a través de la máquina. El hecho de que haya P caminos de corriente también requiere que haya tantas escobillas en la máquina como polos para conectar todos esos caminos de corriente. Sin embargo, el hecho de que haya muchos caminos paralelos a través de una máquina multipolar imbricada puede causar un problema muy serio. Debido al largo tiempo que se ha utilizado, tiene cierto desgaste en los rodamientos y sus alambres inferiores están más cerca de las caras polares que los superiores. Como resultado, hay un voltaje más grande en los caminos de corriente cuyos alambres pasan por debajo de las caras polares inferiores que en los caminos cuyos alambres pasan por debajo de las caras polares superiores.

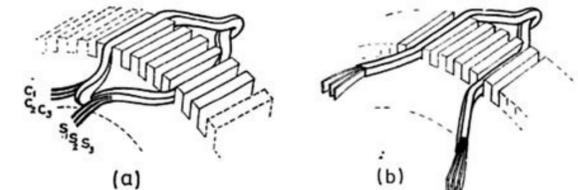


Puesto que todos los caminos están conectados en paralelo, el resultado será una corriente circulante que fluye hacia afuera de algunas escobillas en la máquina y regresa a través de otras. Sobre decir que esta situación no es buena para la máquina.

Figura 1.12 Bobinas triples. a) Devanado imbricado, de varias espiras por bobina; b) Devanado ondulado de una espira por bobina.

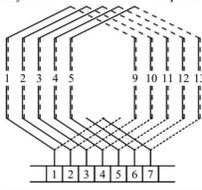


Puesto que la resistencia del devanado del circuito del rotor es muy pequeña, un pequeño desequilibrio entre los voltajes en los caminos paralelos provocará grandes corrientes circulantes a través de las escobillas y, potencialmente, serios problemas de calentamiento. El problema con las corrientes circulantes dentro de los caminos paralelos de una máquina con cuatro o más polos no se puede eliminar por completo, pero se puede reducir un poco por medio de compensadores o devanados de compensación. Los compensadores son barras ubicadas en el rotor de una máquina de cd de devanado de imbricado que hacen cortocircuito en puntos con el mismo nivel con nivel de voltaje en diferentes de cuatro paralelos.



En general para un devanado imbricado múltiple (m-plex), la bobina del conmutador, $y_c = Y_c = \pm m$ Y el número de caminos de la corriente en la máquina es: $y_c = a = mp$ Donde: $a =$ número de caminos de corriente en el rotor $m =$ Número de devanados completos independientes $p =$ Número de polos en la máquina. Ejercicio resuelto: Un alternador trifásico, tiene un inducido en conexión estrella de 10 polos, 120 ranuras con devanado imbricado, diametral de simple capa, agrupadas las bobinas por par de polo y con 8 espiras por bobina y dos ramas en paralelo por fase. El flujo por polo de fundamental es de 56 mWb y el de tercera armónica 5,1 mWb Calcular la FEM inducida en vacío por fase y línea cuando gira a 600 rpm $Q = 120$, $B = 60$, $p = 5$, $a = 1$ Se resuelve con una rama en paralelo $a=1$, es decir con todas las bobinas de fase en serie $B =$ Número de bobinas totales para las 3 fases y para los 10 polos $u =$ lado activo por ranura $u = 1$ simple capa; $u = 2$ doble capa; $u = 4$ doble capa; $u = 6$ doble capa Devanados ondulosos Estos sistemas también tienen un lado de bobina debajo de cada polo de nombre contrario, pero la conexión no llega a la delga continua. En la figura vemos un devanado ondulado tetrapolar.

Se indicó con un trazo grueso una bobina para poder apreciar la marcha del arrollamiento. Devanado ondulado simple El devanado ondulado o en serie es una manera alternativa de conectar las bobinas del rotor a segmentos del conmutador. En este devanado ondulado simple, una bobina de rotor sí y otra no, se conecta al segmento del conmutador adyacente al comienzo de la primera bobina.



Por lo tanto, hay dos devanados en serie entre los segmentos del conmutador adyacentes. Además, cada par de bobinas entre segmentos adyacentes tiene un lado bajo cada cara polar, todos los voltajes de salida son la suma de los efectos de cada polo y no puede haber un desequilibrio de voltaje. En un devanado ondulado simple, hay sólo dos caminos de corriente. La expresión general para el paso de conmutación en un devanado ondulado simple es: $y_c = (c \pm 1) / p$ (Ondulado simple) Donde C es el número de bobinas en el rotor y P es el número de polos en la máquina.

El signo de más está asociado con los devanados progresivos y el signo de menos con los devanados regresivos. Devanado ondulado múltiple Un devanado ondulado múltiple es un devanado con varios conjuntos independientes de devanados ondulosos en el rotor. Estos conjuntos de devanados extra tienen dos caminos de corriente cada uno, por lo que el número de caminos de corriente de un devanado múltiple es: $a = 2m$ (ondulado múltiple) ANEXOS Introducción Se le denomina devanados de una máquina eléctrica a los arrollamientos del inductor y del inducido. El material para la realización de las bobinas suele ser de cobre en forma de hilo esmaltado (la misión del aislante es ofrecer una separación eléctrica entre las espiras), en las máquinas pequeñas y en forma de pletina para las máquinas de gran potencia, cuyo aislamiento se realiza recubriéndolas con cinta de algodón. También se emplea el aluminio, pero su aplicación es casi exclusiva de los rotores en jaula de arilla de los motores asincrónicos. Los inductores de las máquinas sincrónicas y de las máquinas de corriente continua se ejecutan en forma de arrollamiento concentrado, devanado de una bobina alrededor de los polos. Este sistema se emplea también en los transformadores. Los inducidos de las máquinas de c.a. y c.c. se ejecutaran en forma de arrollamientos distribuidos para cubrir toda la periferia de la máquina, situando las bobinas en las ranuras practicadas al efecto. Desarrollo La mayor parte de las bobinas de rotor, en sí mismas consisten en bobinas prefabricadas en forma de diamante que se insertan en las ranuras del inducido como una unidad, cada bobina consta de un número de vueltas (espiras) de alambre, encintadas y aisladas de las demás y de la ranura del rotor. Normalmente, una bobina abarca 180 grados eléctricos. Esto significa que cuando un lado está bajo el centro de un polo dado, el otro lado estará bajo el centro de un polo de polaridad contraria. Los polos físicos pueden no estar localizados a una distancia de 180 grados mecánicos, pero el campo magnético tendrá completamente invertida su polaridad para circular de un polo al siguiente. Si una bobina abarca 180 grados eléctricos, los voltajes de los conductores en cualquiera de los lados de la bobina serán de la misma magnitud y en 1 dirección contra en todo momento. Tal bobina se denomina bobina de paso diametral. Algunas veces se hacen bobinas de menos 180 grados eléctricos que se denominan bobinas de paso fraccionario y el embobinado del rotor con este tipo de bobina de denomina embobinado de cuerda. Devanados imbricados El tipo de construcción de devanados máquinas de corriente directa más sencilla modernas es devanados imbricados.

Un devanado imbricado que se utiliza en las devanados en serie sencillo simplex de rotor consta de bobinas que contienen una o más vueltas de alambre y los dos extremos de cada bobina salen de segmentos del conmutador adyacente. Si el final de la bobina está conectado al segmento siguiente a aquel al que está conectado su comienzo el devanado es imbricado progresivo; si el final de la bobina está conectado al segmento anterior a aquel al que está conectado su comienzo el devanado es imbricado regresivo. Una característica interesante de los devanados imbricados simples es que tienen tantos caminos o trayectos de corriente paralelos a través de las máquinas como polos de la misma. Si C es el número de bobinas y segmentos del conmutador presentes en el rotor y P es el número de polos en la máquina, entonces habrá C/P bobinas en cada uno de los P caminos de corriente paralelos a través de la máquina. El hecho de que haya P caminos de corriente también requiere que haya tantas escobillas en la máquina como polos para conectar todos esos caminos de corriente. El hecho de que haya tantos caminos de corriente en la imbricado la opción ideal para máquina máquinas multipolar hace al devanado de corriente alta y voltaje respectivamente bajo, puesto que altas corrientes que se requieren se pueden dividir entre varios de los diferentes caminos de corriente. Esta división de corriente permite que el tamaño de los conductores de rotor individuales sea razonable, incluso cuando la corriente total es extremadamente grande. 2 Sin embargo, el hecho de que haya muchos caminos paralelos a través de una máquina multipolar imbricada puede causar un problema serio. Debido al largo tiempo que se ha utilizado, tiene cierto desgaste en los rodamientos y sus alambres inferiores están más cerca de las caras polares que los superiores. Como resultado, hay un voltaje más grande en los caminos de corriente cuyos alambres pasan por debajo de las caras polares inferiores que en los caminos cuyos alambres pasan por debajo de las caras polares superiores. Puesto que todos los caminos están conectados en paralelo, el resultado será una corriente circulante que fluye hacia fuera de algunas escobillas en la máquina y regresa a través de otras. Sobre decir que esta situación no es buena para la máquina. Puesto que la resistencia del devanado del circuito del rotor es muy pequeña, un pequeño desequilibrio entre los voltajes en los caminos paralelos provocará grandes corrientes circulantes a través de las escobillas y, posteriormente, serios problemas de calentamiento. El problema con las corrientes circulantes dentro de los caminos paralelos de una máquina con cuatro o más polos no se puede eliminar por completo, pero se puede reducir un poco por medio de compensadores o devanados de compensación.

Los compensadores son barras ubicadas en el rotor de una máquina de corriente directa de devanado imbricado que hacen cortocircuito en puntos con el mismo nivel de voltaje en diferentes caminos paralelos. El efecto de este cortocircuito es que cualquier corriente circulante que fluya dentro de las pequeñas secciones de los devanados entre en cortocircuito evitando que estas corrientes circulantes fluyan a través de las escobillas de las máquinas. Estas corrientes circulantes corrigen incluso parcialmente el desequilibrio en el flujo que es el causante de su existencia. Si un devanado imbricado es doble, entonces tiene dos devanados completamente independientes colocados alrededor del rotor y los segmentos del conmutador pares o nones están unidos a uno de estos conjuntos. Por lo tanto, una bobina individual termina en el segundo segmento del conmutador anterior o posterior al segmento en el que comenzó (dependiendo de si el 3 devanado es progresivo o regresivo). Puesto que cada conjunto de devanados tiene tantos caminos de corriente como polos, la cantidad de caminos de corriente es el doble de la cantidad de polos de un devanado imbricado doble. En general, para un devanado imbricado múltiple (m-plex), la bobina del conmutador es $Y_c = m$ Y el número de caminos de corriente en la máquina es: $a = mp$ Donde $a =$ número de caminos de corriente en el rotor $m =$ número de devanados completos independientes $p =$ número de polos en la máquina. Devanado ondulado El devanado ondulado o en serie es una manera alternativa de conectar las bobinas del rotor a los segmentos del conmutador. En este devanado ondulado simple, una bobina de rotor sí y otra no, se conecta al segmento del conmutador adyacente al comienzo de la primera bobina. Por lo tanto, hay dos devanados en serie entre los segmentos del conmutador adyacentes. Además, cada par de bobinas entre segmentos adyacentes tienen un lado bajo cada cara polar, todos los voltajes de salida son la suma de los efectos de cada polo y no puede haber un desequilibrio de voltaje. El terminal de la segunda bobina se puede conectar al segmento siguiente o anterior al segmento en el que se conectó el comienzo de la primera bobina. Si la segunda bobina se conecta al segmento siguiente a la primera bobina, el devanado es progresivo; si se conecta al segmento anterior a la primera bobina, devanado es regresivo. 4 En general, si hay P polos en la máquina, entonces hay $P/2$ bobinas en serie entre segmentos del conmutador adyacentes. Si la bobina número $P/2$ se conecta al segmento siguiente a la primera bobina, el devanado es progresivo. Si la bobina número $P/2$ se conecta al segmento anterior a la primera bobina, el devanado es regresivo. En un devanado ondulado simple, hay dos caminos de corriente. Hay $C/2$ o la mitad de los devanados en cada camino de la corriente. Las escobillas en este tipo de máquinas estarán separadas unas de otras por un paso polar completo. La expresión general para el paso de conmutación en un devanado ondulatorio simple es: $Y_c =$ ondulado simple Donde c es el número de bobinas en el rotor y P es el número de polos en la máquina. El signo de más está asociado con los devanados progresivos y el signo menos con los devanados regresivos. Los devanados ondulatorios resultan adecuados en la construcción de máquinas de alto voltaje, puesto que el número de bobinas en serie entre los segmentos del conmutador permite acumular un mayor voltaje más fácilmente que con un devanado imbricado. Un devanado ondulatorio múltiple es un devanado con varios conjuntos independientes de devanados ondulatorios en el rotor. Estos conjuntos de devanados extra tienen dos caminos de corriente cada uno, por lo que el número de caminos de corriente en un devanado ondulado múltiple es: $a = 2m$ Devanado de pata de rana 5 Devanado de pata de rana o devanado de autocompresor toma su nombre de la forma de sus bobinas, consta de un devanado imbricado y un devanado ondulado combinados. Los compensadores en un devanado imbricado común están conectados en el punto que tienen el mismo voltaje en los devanados. Los devanados ondulosos se extienden entre los puntos que tienen esencialmente el mismo voltaje bajo las caras polares sucesivas con la misma polaridad, que son las mismas que los compensadores se unen. Un devanado de pata de rana o autocompresor combina un devanado imbricado con un devanado ondulado, de tal manera que los devanados ondulosos puedan funcionar como compensadores para el devanado imbricado. El número de caminos de corriente presentes en un devanado de pata de rana es: $a = 2Pmimb$ donde P es en número de polos en la máquina y $mimb$ es el número de devanados completos e independientes de devanados imbricados. Conclusión En las máquinas tienen espiras en el rotor se puedan conectar a los segmentos colectores. Estas conexiones afectan el número de trayectos de corriente dentro del rotor, esto va produciendo un voltaje de salida. Los devanados o embobinado de un rotor se van clasificando de acuerdo al conjunto de devanados completos e independientes. Como puede ser un devanado simple de rotor único, completo y cerrado, devanado dobles de rotor consta de dos conjuntos de devanados de rotor completos e independientes. Bibliografía 1º Stephen J. Chapman. Maquinas eléctricas 4 edición, Editorial Mc Graw Hill. 2º Jesús Fraile Mora. Maquinas eléctricas 5 edición, Editorial Mc Graw Hill. 6