

PRÓLOGO

El tema de la magnetohidrodinámica escogido para la realización de esta tesis no es fruto del azar, sino la continuación de otra tesis leída en la UPC en el año 1994 sobre el mismo tema, realizada por el Dr. Ramón Grau.

Los motores de magnetohidrodinámica (MHD) se basan en la impulsión de un fluido conductor mediante un campo magnético. La creación de un campo magnético ya sea continuo o alterno lo suficientemente elevado para impulsar un fluido es el principal problema para un funcionamiento eficiente de estos motores.

Se han construido algunos motores de inducción magnetohidrodinámica (IMHD) basados en campos magnéticos alternos para impulsar fluidos con una buena conductividad eléctrica como pueden ser el acero líquido o el sodio fundido.

La evolución de los superconductores ha permitido la construcción recientemente de un motor MHD basado en campos magnéticos continuos para impulsar un buque en un medio marino, mal conductor de la electricidad.

Los motores o inductores de los campos magnéticos para impulsar fluidos tienen una topología lineal.

Con la realización de la presente tesis doctoral se pretende el estudio de un método de cálculo que nos permita el diseño, construcción y posterior ensayo de un motor de inducción magnetohidrodinámica.

El método de cálculo tiene que cumplir la condición de ser fácil de aplicar y que sea fiable, o sea que los resultados de la construcción de un motor de inducción magnetohidrodinámica coincidan lo más posible con los cálculos obtenidos.

Para ello, en el capítulo 1 a modo de introducción se analizan las máquinas eléctricas lineales y se proponen unas topologías concretas para su posible aplicación para la impulsión de fluidos.

En el capítulo 2 se propone un método de cálculo para la construcción de un prototipo de motor de inducción magnetohidrodinámica.

En los capítulos 3, 4 y 5 se describe la construcción de tres prototipos de motores de inducción magnetohidrodinámica con sus respectivos ensayos y comparación con los cálculos realizados. Dadas las dificultades de medida de parámetros en los rotores líquidos, se han ensayado rotores tubulares conductores. Estos motores actuaban como motores de inducción, pero los resultados son extrapolables a la IMHD y permiten valorar las soluciones constructivas ensayadas.

En el capítulo 3 se trata de determinar la fuerza que puede realizar un prototipo diseñado en base al método de cálculo propuesto en el tema 2 y ver la posibilidad de la utilización de los resultados en futuros diseños.

El capítulo 4 estudia la viabilidad de la posible implantación de superconductores en los motores MHDI.

En el capítulo 5, con la construcción de un tercer prototipo, se intenta ver la influencia de la frecuencia en el funcionamiento de estos motores.

En el capítulo 6 se contrasta el cálculo paramétrico propuesto con los resultados obtenidos.

El tema 7 es un intento de evaluar la eficiencia energética de este tipo de máquinas eléctricas.

En los últimos capítulos 8, 9 y 10 se exponen las posibles aplicaciones de la magnetohidrodinámica inducida, las conclusiones de esta tesis y las posibles futuras líneas de investigación.

La magnetohidrodinámica es una técnica muy compleja y pluridisciplinar que desborda las posibilidades de una sólo tesis doctoral y más si no se dispone de muchos medios.

En el presente trabajo se han concentrado el esfuerzo en definir las técnicas de bobinado y construcción del estator para tener resuelto el punto de vista eléctrico en futuros trabajos.

El futuro se piensa orientar en dos direcciones, en las que se está trabajando:

- A -Empleo de superconductores I Ba Cu O en el estator. Al ser cerámicos no pueden bobinarse y deben ponerse a punto técnicas de corte de láminas o barras.
- B -Estudio exhaustivo de los fenómenos electroquímicos inducidos en el agua de mar por los campos alcanzables con las geometriás y materiales estudiadas.

Al final de la tesis se han añadido unos anexos donde se analiza el estado actual de la magnetohidrodinámica y las leyes físicas que gobiernan los motores de inducción magnetohidrodinámica.