

Motores síncronos de imán permanente (PMSM): desafíos y oportunidades

Los motores eléctricos representan el transductor más utilizado en electrodomésticos, vehículos, maquinaria industrial y la robótica. En este marco de referencia, los motores síncronos de imán permanente (PMSM, por sus siglas en inglés) cuentan con ventajas como su fiabilidad y durabilidad, así como un alto rendimiento. Ello los ha posicionado como un actuador que ha logrado desplazar a los motores de corriente directa y a los motores de inducción. Aun así, el control de este tipo de motores representa un reto al requerir transformaciones complejas para la manipulación de las corrientes del estator. Dentro de las técnicas de control de este tipo de motores, se considera que el control por orientación de campo (FOC, por sus siglas en inglés) permite un control eficiente del motor, ello se logra desacoplando el par y el flujo magnético. Sin embargo, esta técnica presenta varios retos que se han abordado en los últimos años. Por ejemplo, este esquema requiere cálculos matemáticos en tiempo real, que se complican si el esquema de control requiere mayor precisión y robustez. En este esquema de control, la sintonización de los controladores PI anidados en el esquema suele ser un proceso complejo. La forma de desacoplar el par y el flujo magnético termina en que el esquema requiere un control de corriente que presenta picos que, por lo general, son suprimidos por saturaciones artificiales que disminuyen el performance del sistema. No obstante, el esquema depende de la alineación del par magnético y el par eléctrico, que implica una inicialización del motor antes de aplicar el control, ello, por lo general, no es considerado en el modelo matemático, lo que disminuye la precisión del control. En aplicaciones específicas se requiere prescindir del sensor de posición (Sensorless), lo que implica una estimación precisa de la posición del rotor que no se considera una tarea trivial. De esta forma, en esta plática se describe el estado del arte del esquema de control FOC para motores tipo PMSM y sus aplicaciones en la robótica e industria.



El Dr. Luis Néstor Coria de los Ríos egresó como Ingeniero Electrónico, con Medalla al Mérito Académico, del Instituto Tecnológico de Durango en 1999. Obtiene en 2005 el grado de Maestro en Ciencias en Sistemas Digitales en el Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital del Instituto Politécnico Nacional. En 2010, obtiene el grado de Doctor en Comunicaciones y Electrónica con Reconocimiento al Desempeño Académico y Mención Honorífica en el Instituto Politécnico Nacional. Actualmente es investigador en el Posgrado en Ciencias de la Ingeniería del Instituto Tecnológico de Tijuana. Es líder de la “Red Internacional de Control y Cómputo Aplicados” con la participación de 12 institutos y centros del TecNM en nueve estados de la república, un centro de investigación del IPN, y cuatro instituciones internacionales. Además, es líder del cuerpo académico “Sistemas dinámicos no lineales”. Actualmente participa como editor asociado en revistas internacionales. Adicionalmente ha sido presidente del comité organizador y presidente del comité científico de congresos nacionales e internacionales, entre ellos el COMROB. Cuenta con publicaciones en revistas JCR, capítulos de libro y memorias de congreso nacionales e internacionales. Actualmente es miembro del SNII nivel 2. Sus áreas de interés son el análisis de sistemas no lineales y su aplicación en diseño de observadores y controladores.

<https://www.researchgate.net/profile/Luis-Coria-2>

<https://scholar.google.com.mx/citations?user=CqTUdNYAAAAJ&hl=es>



COMROB 2025