

Tecnologías para medida de corriente en sistemas integrados de arranque/generador

Las restricciones al consumo de combustible han protagonizado el desarrollo de las nuevas tecnologías y sistemas en coches y camiones, lo que representa un importante reto para la industria de automoción. Una de estas nuevas tecnologías es el sistema integrado de arranque/generador (integrated starter/generator, ISG), con su potencial para cambiar los sistemas eléctricos para el automóvil de forma significativa. Examinaremos a continuación las técnicas utilizadas en estos sistemas y las diferentes tecnologías para la medida de corriente empleadas en ellos.

Ramón Portas, Director de Ventas para Automoción en Europa, LEM

Además de optimizar la combustión con, por ejemplo, una tecnología de carril común (common rail), las funciones basadas en la electrónica pueden contribuir sustancialmente a reducir el consumo de combustible. Esta tendencia hacia vehículos con un mayor contenido electrónico permite incorporar funciones como motores sin árbol de levas y el ISG.

El ISG ayuda a cubrir la creciente demanda de energía eléctrica al proporcionar una eficiencia superior al 84%. El sistema permite una reducción de las emisiones nocivas relacionadas con los arranques en frío, regenera energía durante el frenado - similar a los motores de una locomotora - y proporciona una función de parada/arranque que permite un arranque rápido (250 ms) y un movimiento silencioso inicial del vehículo durante la aceleración y cuando se encuentra estacionado.

Medida de corriente para sistemas ISG

Básicamente, un ISG incluye (Figura 1):

- un motor CA trifásico integrado al motor de

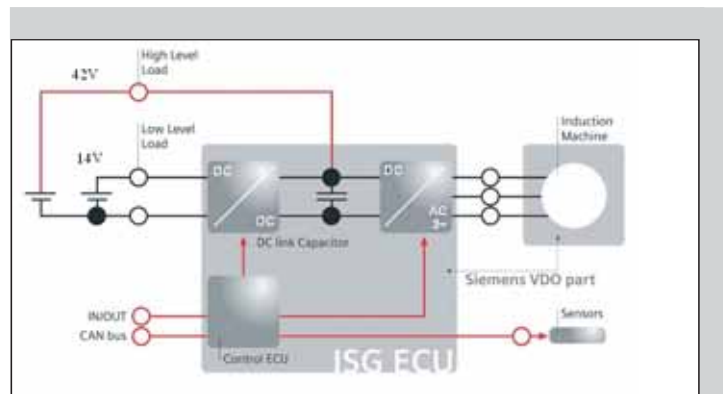


Figura 1: Componentes del ISG (fuente: Siemens VDO)

combustión interno

- un convertidor CA/CC que rectifica la CA
- un convertidor CC/CC que suministra las tensiones requeridas
- la electrónica que gobierna el sistema ISG en su conjunto
- un sistema para gestión de energía que controla el ISG.

El convertidor CA/CC bidireccional debe suministrar entre 4 y 15 kW de potencia, y 70 kW de pico en modo elevador.

La solución más habitual es un puente trifásico (Figura 2). La tensión de salida se controla mediante una técnica de modulación de ancho de pulso (PWM). La corriente generada está relacionada con el modo de funcionamiento. En el modo 'generador', un ISG de 15 kW produciría 150 A rms, aumentando a 225 A rms durante unos pocos segundos. En el caso de un arranque en frío, la corriente puede llegar a 400 A rms.

Al igual que un "control" industrial, las prestaciones del convertidor se ven fuertemente afectadas por la medida de corriente desde un punto de vista técnico, económico y del proceso. Los principales parámetros para una medida óptima de la corriente son:

- ancho de banda y tiempo de respuesta
- relación entre dimensión total y corriente de pico medida. Esto es fundamental en los diseños para el automóvil, en los cuales el espacio es muy limitado y las corrientes son muy elevadas. Para una corriente rms de 400 A, la corriente de pico a medir podría alcanzar de 1250 a 1350 A.
- fuente de alimentación unipolar de 5 V y bajo consumo de energía
- aislamiento galvánico, con un pequeño valor capacitivo entre primario y secundario
- buena precisión dentro de un gran rango de temperaturas
- un offset global limitado dentro del rango de medidas
- integración eficaz durante el proceso industrial y bajo coste

Cuando se incluye la medida de corriente en el sistema ISG, el sensor se sitúa en una posición en el circuito que permite minimizar el tiempo de respuesta, un parámetro clave. En casos específicos en los que el fabricante de coches quiere suministrar 110 V 60 Hz o 220 V 50 Hz, también se utiliza un convertidor CC/CA.

Se necesita una gestión precisa de la batería para optimizar su carga y descarga. La única forma de calcular continuamente el nivel de carga de la batería es controlando las corrientes de carga y descarga al mismo tiempo que se consideran ciertos otros factores externos. En este caso, los principales parámetros son:

- corriente de offset muy baja en todo el rango útil de temperatura, porque muchas de las corrientes a medir son muy bajas
- ancho de banda reducido, dado que se utilizan corrientes CC
 - protocolo de comunicación entre el sensor y el BCM (Battery Control Module, Módulo de Control de Batería), que pueden estar separado varios metros
 - el encapsulado, si el sensor se monta directamente sobre el cable
 - aceptar la corriente de cigüeñal, incluso si no es necesario medirla.

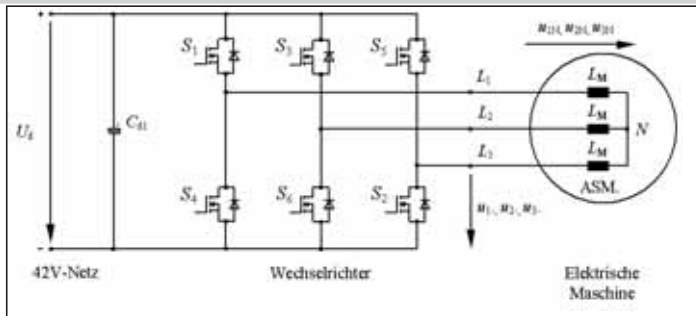


Figura 2: Convertidor CA/CC dentro de la red de placa de 42V y la pieza giratoria

Soluciones para medida de corriente

Los requisitos indicados anteriormente pueden cumplirse utilizando sensores en lazo abierto de efecto Hall. Con una tecnología muy rápida de efecto Hall integrada en un ASIC con un circuito magnético optimizado y un excelente diseño mecánico, se pueden obtener las siguientes características:

- tiempo de respuesta entre 1 y 10 μ s
- ancho de banda de 20 a 30 kHz

En la mayoría de los casos, se necesitan otras tensiones añadidas a los 42 Vcc de la red (?); a menudo 12 Vcc o incluso 5 Vcc y 110-220 Vca. Para reducir los requisitos de filtrado, y por tanto reducir el coste y volumen, se elige muchas veces un convertidor CC/CC trifásico.

El diseñador del ISG también podría optar por la incorporación de la medida de corriente. La mayor ventaja que conlleva medir la corriente es una optimización de la eficiencia global.

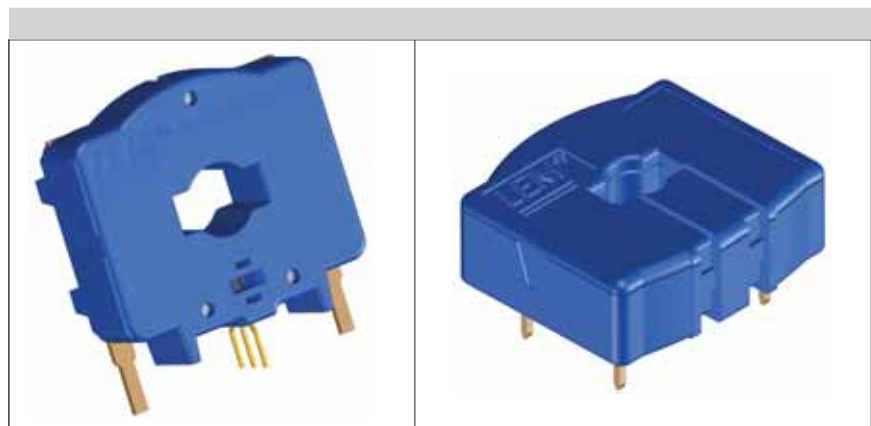


Figura 3: (izquierda): diseño horizontal de HC2 (200 Apk/22x20,7x8,6 mm) (derecha): diseño vertical de HC6 (1500 Apk/29x28x10 mm)

- fuente de alimentación unipolar de 5 V
- tensión de salida proporcional
- proporción muy elevada corriente de pico/tamaño

LEM puede ofrecer opciones personalizadas para los requisitos técnicos y de coste de los clientes. Las soluciones más sencillas se describen aquí, aunque también hay disponibles otras características adicionales como la integración de la detección de la temperatura.

En la versión más económica, un transductor de lazo abierto basado en efecto Hall ofrece un offset minimizado para todos los componentes: el ASIC que integra la célula Hall, el circuito magnético y el encapsulado. En el peor de los casos, cuando se acumulan los offsets, se podría alcanzar un valor típico de la corriente de 100 a 300 mA para todo el rango de temperaturas. Esto se ajusta perfectamente a los requisitos indicados anteriormente. Para asumir las restricciones para la distancia entre el BCM y el sensor, la familia de sensores HAB proporciona una salida PWM (pulse-width modulation) o una salida de tensión.

Conclusión

La integración de las funciones de arranque y generador supone un desarrollo fundamental para el futuro de la industria automovilística. La medida de corriente es elemental para asegurar buenas prestaciones del sistema, aunque las diferentes aplicaciones exigirán toda una variedad de soluciones diferentes de medida. Un sensor de lazo abierto basado en efecto Hall e integrado en un ASIC es una tecnología muy adecuada que puede ser optimizada para cubrir las necesidades de un amplio abanico de aplicaciones.

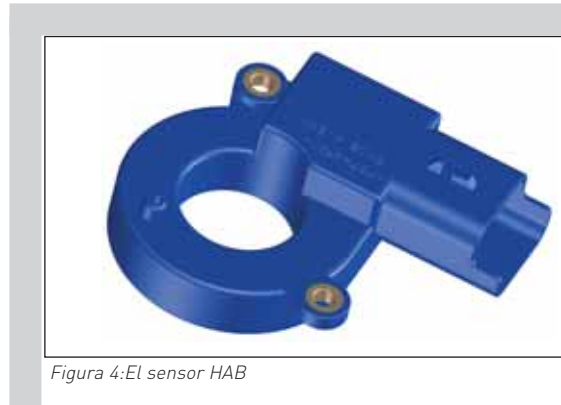


Figura 4: El sensor HAB



Le esperamos en nuestro stand de la feria MATELEC • Pab.7 - stand 7D11A

La revolución de la luz



EL LED MARCA EL CAMINO DE LOS NUEVOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

- Respetuoso con el medio ambiente.
- Alta eficiencia energética.
- Larga vida útil, montar y olvidar, debido al bajo mantenimiento necesario.
- Amplio rango de colores disponibles.
- Resistente a vibraciones y golpes.
- Punto de luz direccional.
- Revolucionario Sistema Fotométrico.
- Combinación perfecta con la energía solar.
- Libre de UV e IR.

