



© scharfsim86 | AdobeStock

Magnetische Sensoren

Hohe Zuverlässigkeit

Die SAE J3016 definiert Begriffe für straßengebundene Kraftfahrzeuge mit Systemen zum automatisierten Fahren. Dazu gehören Fahrerassistenzsysteme, die zuverlässige Hard- und Software für Erkennungs- und Erfassungssysteme erfordern. Hier kommen die magnetischen Positionssensoren von Allegro zum Einsatz.

Scott Pavlik

Lenk- und Bremssysteme sind von entscheidender Bedeutung für die Automatisierung des Fahrens und die Kontrolle und Sicherheit von Fahrerassistenzsystemen (ADAS). Die Entwicklung elektronischer Technologien führt zu neuen Systemen wie Steer-by-Wire und Brake-by-Wire. Diese beruhen auf Motorsteuerungskonzepten, um die Leistungs- und Sicherheitsanforderungen der Automobilhersteller zu erfüllen und dem Endverbraucher ein optimales Fahrerlebnis zu bieten. Diese sicherheitskritischen Systeme sind mit inter-

nen Diagnosemöglichkeiten ausgestattet, einschließlich Redundanz zur Erkennung von internen Fehlern, um einen sicheren Betrieb im Falle eines Systemausfalls zu gewährleisten. Magnetische Sensoren sind aufgrund ihrer Zuverlässigkeit, ihres geringen Platzbedarfs und ihrer Konformität mit dem Automotive Safety Integrity Level (ASIL) gemäß ISO 26262 die beste Wahl für die Positionsteuerung von Motoren.

Mit den Bausteinen A33110 und A33115 hat Allegro Winkelsensoren mit heterogenem magnetischem Tunnelwi-

derstand (TMR) und vertikaler Hall-Technologie (VHT) eingeführt (**Bild 1**). Bei diesen TMR- und VHT-Sensor-ICs, die aufgrund ihrer Konstruktion so benannt wurden, dass sie die beiden Technologien, die normalerweise getrennt sind, in einem Gehäuse vereinen, handelt es sich um hochauflösende kontaktlose Winkelsensoren, die Winkelposition, Drehgeschwindigkeit und Richtung über 360 Grad messen können. Beide Sensoren sind ASIL D-konform und befinden sich in einem Gehäuse, das den Platzbedarf und die

Anzahl der Komponenten reduziert. Heterogene Redundanz (diverse Redundanz) in einer Systemarchitektur, die funktionale Sicherheit bietet, erfordert redundante Funktionalität aus einer unterschiedlichen Technologie, Konstruktion oder einem Design. Im Hinblick auf die systematische Fehlererkennung ist Diversität effektiver und kann die Wahrscheinlichkeit von abhängigen Fehlern im Vergleich zu homogen-redundanten Lösungen reduzieren.

Der magnetische Erkennungsschaltkreis in den Allegro-Geräten bietet sowohl primäre (TMR) als auch sekundäre (VHT) Sensoren, die unabhängige Signalverarbeitungskanäle verwenden. Der TMR-Kanal bietet eine rauschfreie 14-Bit-Auflösung für die Präzisionskontrolle, während der VHT-Kanal eine rauschfreie 10-Bit-Auflösung bietet, die für Sicherheitsprüfungen geeignet ist, einschließlich Prüfungen wie Low-Field und Erkennung eines fehlenden Magneten. Die sensorinterne Fehlererkennung erfolgt durch On-Chip-Diagnose (interne Sicherheitsmechanismen) und

Fehlerflags, die beim Systemdesign mit minimaler Analyse der vom Sensor empfangenen Daten verwendet werden können.

Sicherheit im Fokus

Die zwei unterschiedlichen, unabhängig voneinander arbeitenden Primär- und

Sekundärkanäle stellen eine wichtige Sicherheitskomponente in ADAS-Anwendungen dar. Durch den TMR-Kanal eignen sich die Sensoren für den Einsatz in elektronischen Servolenkungen (EPS, Bild 2), Steer-by-Wire, Brake-by-Wire und elektromechanischen Bremsystemen (EMB). Der Einsatz der hochauflösenden TMR-Technologie

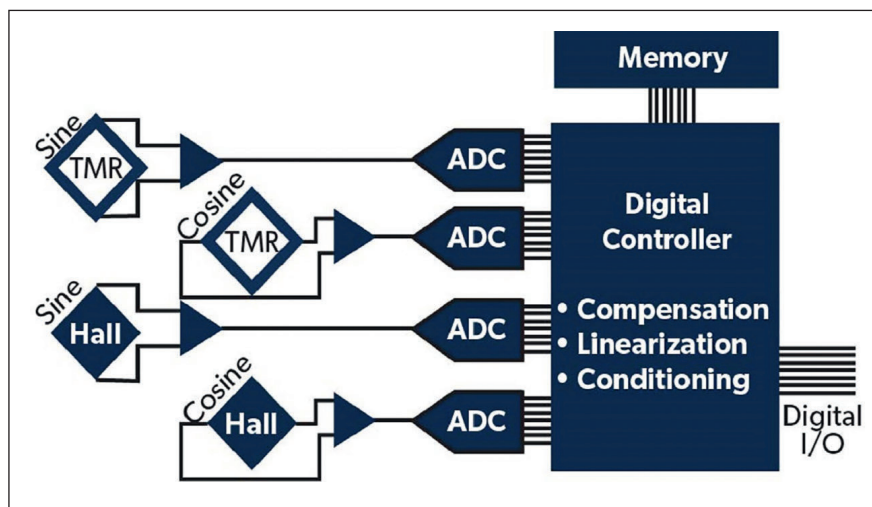


Bild 1: Blockdiagramm eines TMR- und VHT-Sensor-ICs. © Allegro MicroSystems



ISO-26262-konforme, AUTOSAR-ready dsPIC33C-DSCs

Automotive-Anwendungen erweitern und das dsPIC33C-DSC-Ökosystem weiter nutzen

Mit dem Wachstum im Bereich Elektro- und autonome Fahrzeuge steigt bei OEMs der Bedarf an AUTOSAR, funktionale Sicherheit nach ISO-26262 und Datensicherheit (Safety & Security). Wir erweitern daher unser Angebot an dsPIC33C-DSCs um die neue ISO-26262-konforme und AUTOSAR-ready Serie dsPIC33CK1024MP7xx.

Die neue, AEC-Q100-(Grade-0-)qualifizierte Serie von dsPIC33C-DSCs mit 1 MB Flash ermöglicht Anwendungen, die AUTOSAR, funktionale Sicherheit nach ISO-26262 und Sicherheitsbibliotheken ausführen und ein hohes Maß an Integration erreichen. Kunden, die bisher Bare-Metal- oder Nicht-AUTOSAR-Anwendungen entwickelt haben, können jetzt durch die Nutzung von AUTOSAR skalieren und innerhalb des dsPIC33C-DSC-Ökosystems verbleiben. Die ISO-26262-kompatiblen DSCs bieten Pakete für funktionale Sicherheit, um sicherheitskritische Anwendungen gemäß ASIL B entwickeln zu können. Die DSCs ermöglichen zusammen mit unseren CryptoAutomotive™-Bausteinen TA100 das Einbinden robuster Sicherheit.



microchip.com/dsPIC33-Automotive



Der Name Microchip und das Microchip-Logo sind eingetragene Marken von Microchip Technology Incorporated in den USA und in anderen Ländern. Alle anderen Marken sind im Besitz der jeweiligen Eigentümer. © 2022 Microchip Technology Inc. Alle Rechte vorbehalten. MEC2444A-GER-09-22

kann die Motorrückkopplung im Lenksystem reduzieren, um eine sanftere Bewegung des Lenkrads und in der Regel weniger hörbare Motorgeräusche im Innenraum zu ermöglichen. Dieser Vorteil zeigt sich bei elektrifizierten Fahrzeugen (Electric Vehicles, EVs) – weniger hörbare Geräusche tragen zu einer leisen Kabine bei, die EV-Fahrer erwarten.

Bei Bremsanwendungen kommen die Sicherheits- und Leistungsvorteile der TMR- und VHT-Lösungen voll zum Tragen. Die ASIL-D-konformen Kompo-

mehrfacher Hinsicht von anderen Lösungen ab. Zum einen zeichnet sich die Kombination aus TMR- und Hall-Sensor-Technologie durch heterogene Redundanz, Low-Field- und Missing-Magnet-Erkennung aus.

Die ICs arbeiten außerdem über einen Betriebsspannungsbereich von 3,7 bis 18 V. Das ermöglicht den direkten Anschluss an die Batteriespannung des Fahrzeugs und macht Spannungsregler innerhalb eines Systemdesigns überflüssig. Die Bausteine enthalten einen integrierten Umdrehungszähler mit ei-

elektronischer Komponenten erreicht. Der A33115 trägt dazu bei, die Komplexität auf Systemebene zu reduzieren und viele Komponenten zu eliminieren, indem er sowohl die absolute Winkelmessung als auch die Verfolgung der Umdrehungszahl durchführt und dabei einen niedrigen Batteriestromverbrauch mit einem typischen Versorgungsstrom von 50 A beibehält. Der A33115 ist der erste zweidimensionale TMR-Winkelsensor der Branche, der diese Fähigkeit bietet.

Beide neuen Sensor-IC-Lösungen von Allegro ermöglichen acht EEPROM-auswählbare Kombinationen von TMR- und VHT-Kanälen, um ABI/UVW-, PWM- oder SPI-Ausgangsprotokolle bereitzustellen, sowie das Auslesen beider Kanäle über SPI. Diese Funktion erleichtert den benutzerdefinierten heterogenen Vergleich der Kanäle und ermöglicht es dem Benutzer, jeden Kanal an seine spezifischen Funktions- und Anwendungsanforderungen anzupassen.

Die Linearisierung ist als EEPROM-Option verfügbar, um Fehler aufgrund von Ausrichtungsfehlern zwischen dem Sensor und dem Zielmagneten zu reduzieren. Sie beseitigt Winkelfehler, die aus mechanischen und magnetischen Ungleichmäßigkeiten resultieren. Die Linearisierungsschaltungen bieten diese Korrektur mit minimaler zusätzlicher Latenzzeit.

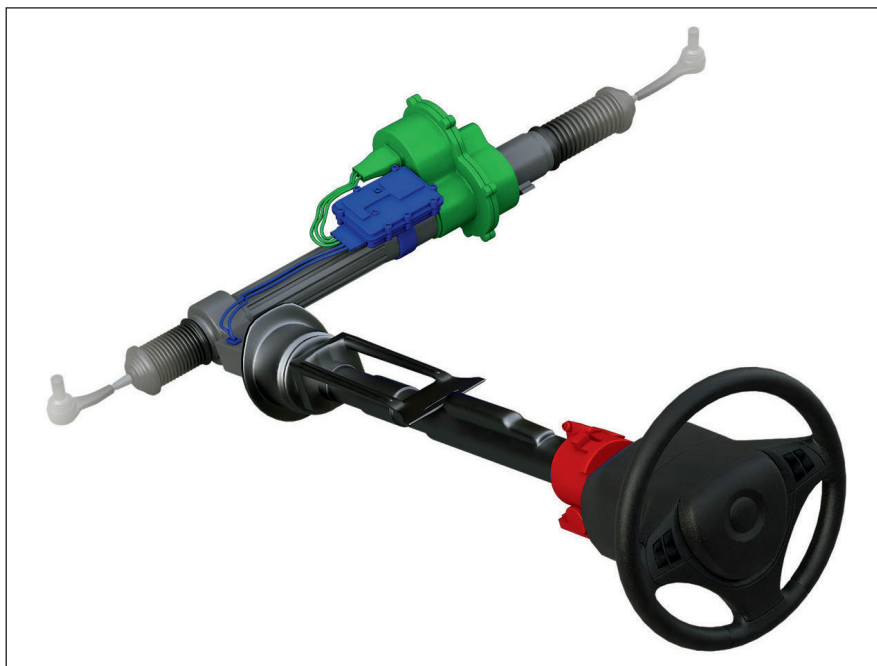


Bild 2: Durch den TMR-Kanal eignen sich die Sensoren insbesondere für den Einsatz in elektronischen Servolenkungen. © Allegro Microsystems

nenten kombinieren die Vorteile eines hohen Sicherheits- und Diagnosedeckungsgrades und heterogener Redundanz. Darüber hinaus bieten die Sensoren eine schnelle Reaktionszeit zur Unterstützung der Hochgeschwindigkeits-Motorpositionssteuerung, die in modernen Bremssystemen benötigt wird. Im Zuge der Integration von ADAS und automatisiertem Fahren in Fahrzeuge und der allgemeinen Weiterentwicklung des Automobils sind Systeme, die den Fahrer in Sekundenbruchteilen schützen, ein zunehmend wichtiger Punkt in der Fahrzeugentwicklung.

Weniger Bauraum notwendig

Abgesehen von diesen Sicherheitsvorteilen heben sich die Sensoren in

ner Logik, die die Magnetposition verfolgt und einen Zähler aktualisiert, um den Winkel in 90-Grad-Schritten zu verfolgen. Durch diese inkrementelle Verfolgung wird die Richtungserkennung des Umdrehungszählers beibehalten. Der primäre Windungszähler wird auf der Grundlage des vom primären Kanal gemessenen absoluten Winkels aktualisiert und der sekundäre Windungszähler auf der Grundlage des vom sekundären Kanal gemessenen absoluten Winkels.

Eine wichtige Anforderung an EPS-Systeme ist die Zählung der Abbiegevorgänge bei ausgeschaltetem Fahrzeug, wie es bei der Fahrzeugwartung üblich ist. Traditionell wird diese Key-Off-Anforderung durch eine Kombination relativ komplexer mechanischer und

Zukünftige Mobilität

Die Automobilindustrie blickt auf die Zukunft ihrer Fahrzeuge – insbesondere im Hinblick auf die Fortschritte bei der Elektrifizierung und der Fahrersicherheit. Die dafür zum Einsatz kommenden verschiedenen Systeme und Komponenten müssen auf einem hohen Niveau arbeiten. Zulieferer, Ingenieure und Automobilhersteller müssen ein besonderes Augenmerk auf Sicherheit und Zuverlässigkeit legen und gleichzeitig den Komfort und die Bequemlichkeit der Endnutzer im Auge behalten. ■ (eck)

www.allegromicro.com



Scott Pavlik ist Strategic Marketing Manager bei Allegro. © Allegro Microsystems