

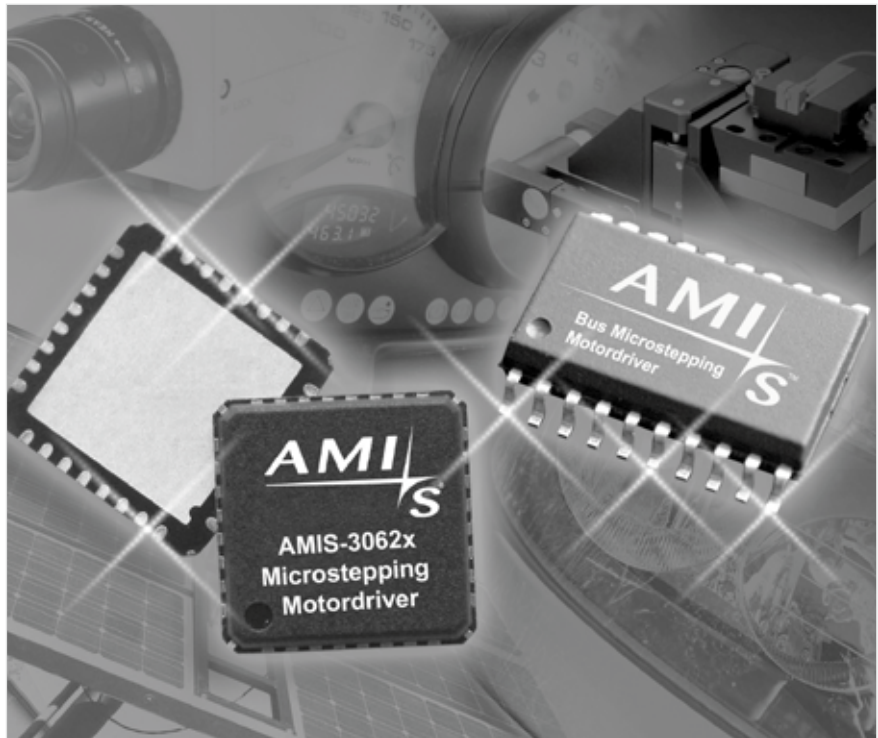
Für Mehrwert und Flexibilität sorgen



Antriebssteuerungs- und Bildsensor-ICs helfen bei der einfachen Entwicklung intelligenter Kameras

Entwickler von Kamerasystemen müssen ihre Zeit und Ressourcen in den Mehrwert ihres Produkts investieren: die komplexe Realisierung der Applikation und die Bereitstellung des bestmöglichen Bildes. Entwicklungsaufgaben wie Positionieren und Fokussieren einer Kamera oder Zoom-Einstellungen sollten deshalb die Zulieferer leisten. Kamerahersteller stehen unter dem Druck, Produkte anzubieten, die sich auf hoher Ebene steuern lassen und dennoch einfach anwendbare Funktionen bieten.

■ Guido Remmerie, Bart de Cock



Die Anforderungen an Kamerasysteme steigen. Sie müssen bei sich ändernden oder rauen Umgebungsbedingungen, beispielsweise bei unterschiedlicher Helligkeit, in Fahrzeugen und industriellen Umgebungen, Bilder schneller aufnehmen und vielfältiger verarbeiten. Der Trend geht deshalb hin zu Smart- bzw. intelligenten Kameras. Die Halbleiterindustrie bietet ICs, die viele der erforderlichen Funktionen

integrieren, einschließlich solcher, die sonst in Software implementiert werden müssten.

Aktuelle CMOS-Bildsensoren übernehmen Sensor-, Steuerungs- und Verarbeitungsfunktionen. Zusammen mit Standardsoftware und -IP sowie einem immer größer werdenden Angebot an Mixed-Signal-Antriebssteuerungs-ICs, lässt sich die Entwicklung und Implementierung intelligenter Kamerasysteme erheblich vereinfachen.

lisiert wird und hohe Anforderungen an Geschwindigkeit und Genauigkeit stellt. Eine herkömmliche Lösung für eine solche Antriebssteuerung besteht aus einem digitalen Signalprozessor (DSP), kundenspezifischer Logik für die Decodereingänge und Motorausgänge, einer Reihe von A/D- und D/A-Wandlern und einer Schnittstelle zum Hostsystem. Schrittmotorcontroller können, durch die Integration von Busanbindung, Positionier-, Steuerungselektronik und Motortreiber in ein einziges IC-Gehäuse, einen Großteil der Bauteile herkömmlicher Antriebssteuerungen ersetzen. Sie stellen kleine, hochintegrierte Lösungen für ferngesteuerte und mehrachsige Positionierapplikationen dar und integrieren LIN- oder serielle Anbindung. Abbildung 2 zeigt das Blockdiagramm eines ICs, der eine integrierte Blockier-Erkennung mit kontinuierlicher Motordrehfunktion enthält. Die zentralen Funktionen sind ein digitaler Antriebscontroller und ein bipolarer Zwei-Pha-

AUTOREN

Guido Remmerie

ist Manager Industrial Products bei AMI Semiconductor in Oudenaarde, Belgien

T +32/55/332211

F +32/55/318112

europa_inquiry@amis.com

Bart de Cock

ist Product Manager bei AMI Semiconductor in Oudenaarde, Belgien

Schrittmotor realisiert dreidimensionale Bewegung

Mixed-Signal-ASSPs (applikationsspezifische Standardprodukte) stellen sowohl Antriebssteuerungs- als auch Sensortechnologie bereit (Abbildung 1). In der industriellen Bildverarbeitung (zum Beispiel Inspektion und Machine-Vision) ist oft eine dreidimensionale Bewegung erforderlich, die über Schrittmotoren rea-

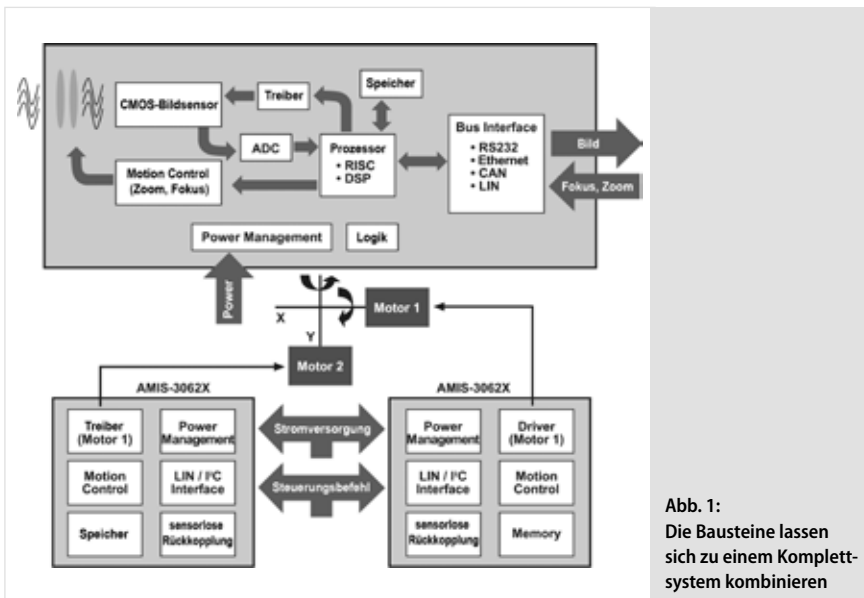


Abb. 1:
Die Bausteine lassen sich zu einem Komplettsystem kombinieren

sen-Schrittmotortreiber für Ströme von 50 bis 800 mA. Der Treiber sorgt für den Mikroschrittbetrieb und erübrigt die Abwägung zwischen Geschwindigkeit, Lärmentwicklung und Schrittverlust durch Resonanz. Der Antriebscontroller bietet einen programmierbaren Spitzenstrom und nutzt eine 20-kHz-PWM-Stromsteuerung.

Der Baustein empfängt über seine LIN- oder I²C-Schnittstelle Positionierbefehle auf Hochsprachenebene und steuert die Motorspulen, bis die gewünschte Position erreicht ist – unabhängig von der ursprünglichen Startposition. Der Antriebscontroller lässt sich so konfigurieren, dass er unterschiedlich große Schrittmotoren ansteuert – entweder über seine LIN- oder serielle Schnittstelle oder über eine einmal programmierbare (OTP) Einrichtung. Die Konfiguration ist mit dem einmaligen Setzen der richtigen Antriebsparameter abgeschlossen. Dazu zählen die

Auflösung der Mikroschritte, Lauf- und Haltestrom, Beschleunigung und Abbremsung. Bei den Schrittmotorcontrollern AMIS-30623 und AMIS-30624 kann der Entwickler über den „Qualifizierungsmodus“ feststellen, ob die gewählten Parameter den Applikationsanforderungen entsprechen.

Die optionale LIN-Schnittstelle eignet sich für ferngesteuerte Anwendungen: ein busbasiertes System spart nicht nur Verkabelungsaufwand, es verbessert auch die EMV – eine wesentliche Anforderung in Automotive-Umgebungen. Die I²C-Version eignet sich eher als Peripheriebaustein neben einem Mikrocontroller auf einer einzelnen Leiterplatte.

In beiden Fällen arbeitet der Baustein als Slave-zu-Master-Treiber/Controller, der für einen gleichmäßigen Systembetrieb Statusinformationen wie aktuelle Position und so genannte Error Flags abruft.

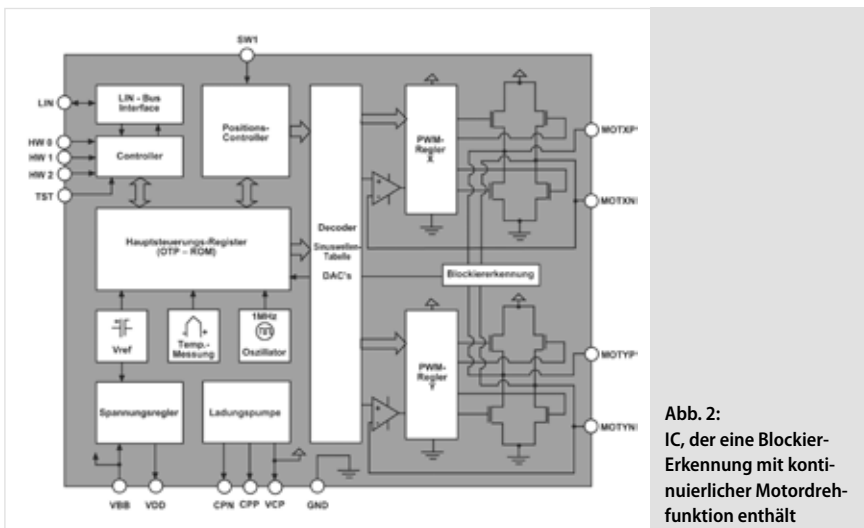


Abb. 2:
IC, der eine Blockiererkennung mit kontinuierlicher Motordrehfunktion enthält

Modulares Hard- und Softwaredesign sind möglich

Eine Befehlsschnittstelle auf Hochsprachenebene bietet einige Vorteile: die Prozessorlast auf der Masterseite verringert sich und Applikationen lassen sich gut skalieren; die Prozessorlast wird bei komplexeren Implementierungen nicht merklich höher. Auch ein modulares Hardware- und Softwaredesign ist möglich, was Vorteile bei der anfänglichen Entwicklung und bei einer Erweiterung bietet.

Für maximale Flexibilität lassen sich die Bausteine mit einer Spannung von 8 bis 29 V betreiben. Die typische Stromaufnahme im Sleep-Modus von 100 µA erlaubt den Einsatz selbst in Applikationen, die eine geringe Stromaufnahme fordern. Eine optionale sensorlose Blockiererkennung verhindert Schrittverluste des Positionierkopfs und stoppt den Motor bei Blockierung. Durch genaue Positionskalibrierungen während des anfänglichen Referenzierungslaufs findet bei Annäherung an die mechanischen Endpositionen ein Betrieb mit halb geschlossenem Regelkreis statt. Da keine externen Sensoren nötig sind und die Blockiererkennung keine zusätzliche Programmierung erfordert, lässt sich diese Funktion schnell, einfach und kosteneffizient implementieren.

Heutige Bildverarbeitungssysteme erfordern eine hohe Leistungsfähigkeit und schnelle Time-to-Market des optischen Designbestandteils sowie eine einfache Integration in die dazugehörigen Antriebssteuerungssysteme. Dazu zählen auch die aktuellen intelligenten „Echtzeit“-Kameras in der Automotive-Industrie, zum Beispiel Fahrerassistenzsysteme mit Einparkhilfe, Erkennung toter Winkel, Hinderniserkennung und Kollisionsvermeidung. Diese Applikationen müssen eine genaue Kanten- und Profilerkennung in Echtzeit und bei allen Fahr- und Umgebungsbedingungen bieten. Somit sind schnelle Sensoren mit hohem Rauschabstand (Signal-to-Noise Ratio, SNR) erforderlich. Da die Automotive-Industrie sich immer mehr der „Drive-by-Wire“-Thematik widmet, werden solche Anforderungen gang und gäbe.

Diese Anwendungen werden meist in rauen Umgebungen und unter schlechten Lichtbedingungen betrieben (oder sogar im Infrarotspektrum). Besonders in Fahrzeugen spielen die Leistungsmerkmale eine hohe Rolle, aber auch in Sicherheitsapplikationen, Verkehrsüberwachungssystemen oder in der Prozess-

überwachung und Industrie, beispielsweise bei Lötstraßen und Machine-Vision-Applikationen.

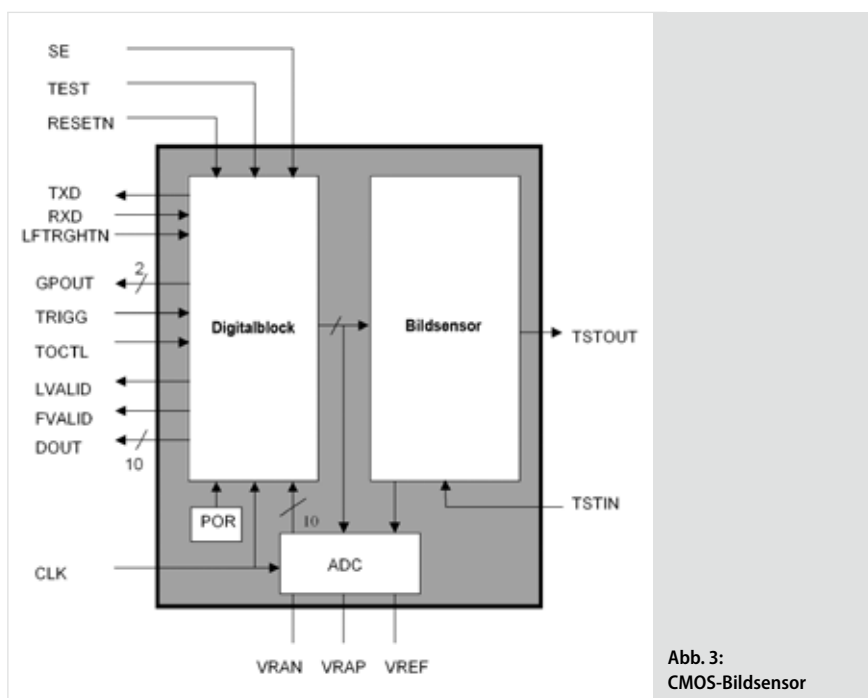
CMOS-Bildsensoren arbeiten bei -40 bis 105 °C mit 120 dB

CMOS-Bildsensoren (Abbildung 3) wurden für Betriebsumgebungstemperaturen von -40 bis 105 °C und Dynamikbereiche bis zu 120 dB optimiert. Integriert ist ein schneller A/D-Wandler, der eine Bildrate von 60 f/s ermöglicht – bei voller Pixelauflösung von 750 x 400 und höheren Raten bei kleineren Bildausschnitten über die RS232-Steuerungsschnittstelle.

Um verzerrte Bilder bei der Aufnahme schnell beweglicher Teile zu vermeiden, verwenden einige Bildsensoren einen Global Shutter. Im Gegensatz zu CMOS-Sensoren mit „Rolling Shutter“ integriert jedes Pixel das Licht zum gleichen Zeitpunkt und verringert somit Bewegungsartefakte. Dieser Vorteil und die Fähigkeit des Bausteins, Bilder mit hohem Kontrast und ohne Verzögerung oder Verschmieren aufzunehmen, basieren auf der integrierten LinLog-Technologie. Damit lassen sich die Nachteile rein logarithmischer Bildsensoren umgehen.

Bilder mit hohen Kontrastaufnahmen

LinLog wurde zusammen mit dem Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) in Zürich entwickelt und kombiniert einen „Global Shutter“ mit logarithmischer Kompression des oberen Helligkeitsbereichs der Kennlinie. Bei niedriger Lichtausbeute ist das Ansprechverhalten linear, bei höherer logarithmisch: der Übergangsbereich zwischen beiden Kennlinien lässt sich sanft regeln, ist gleichbleibend und fortlaufend differenzierbar. Artefakte und Unstetigkeiten können somit vermieden werden. Das System erlaubt die Aufnahme von Bildern mit extrem hohem Kontrast, was bei niedriger Lichtausbeute maximale Empfindlichkeit bedeutet. Gleichzeitig verringert sich der Fixed Pattern Offset und das Verstärkungsrauschen, wie es bei logarithmischen Sensoren auftreten kann. Dieses Leistungsmerkmal ist für Applikationen von Bedeutung, die in Umgebungen mit unterschiedlichen Lichtbedingungen betrieben werden, etwa wenn ein Objekt erkannt werden muss, selbst wenn helles Licht auf den Sensor trifft, etwa bei einem Rear-Vision-System mit Lichteinfall von Frontscheinwerfern eines anderen Autos



oder bei Sonnenuntergang in einem Verkehrsüberwachungs- oder Sicherheitskamerasystem.

Für den Systementwickler verkürzt sich damit der Zeit- und Ressourcenaufwand, den er in Systeme investieren muss, die in Umgebungen mit sich ändernder Lichtausbeute betrieben werden. Für eine noch einfachere Integration lässt sich der Baustein in einem der verschiedenen Erfassungsmodi betreiben. Der erste dieser Modi („Free-Running“) erlaubt die Aufnahme von Bildern ohne externe Steuersignale. Der Sensor wird einfach nach einer fest eingestellten Integrationszeit gelesen und anschließend zurückgesetzt: verschiedene Control Flags und Signale stehen zur Systemsynchronisierung zur Verfügung. Das Handshaking sorgt für konforme Schnittstellenspezifikationen wie CameraLink.

Alternativ lässt sich der Sensor über einen externen Puls triggern. Das Bild wird nach einer vorher eingestellten Belichtungsdauer ausgelesen. Wiederum zeigen verschiedene Flag- und Statussignale an, wenn Daten verfügbar und gültig sind. Die Kamera wartet dann auf den nächsten Trigger-Impuls. Der Baustein lässt sich auch im Programmiermodus verwenden und ermöglicht somit eine wesentlich flexiblere Kameralösung: zum Beispiel zur Konfiguration der logarithmischen Kennlinie und des Übergangspunkts zwischen linearem und logarithmischem Bereich. Der Sensor kann in den rein linearen Betrieb gezwungen werden, etwa für Applikationen, die keinen hohen Kontrast er-

fordern. Bei extrem geringer Helligkeit und hoher Bildrate, bietet der Skim-Modus eine nicht lineare Verstärkung ähnlich der Gammakorrektur, die kleine Ausgangssignale mehr verstärkt als größere Signale. Der LinLog-Übergangspunkt lässt sich selbst während der Sensor-Integrationszeit verändern, womit sich unterschiedliche Kennlinien zu jenen mit konstantem Übergang ergeben.

Zusammenfassung

Einrichtungen mit der aktuellen Generation von Sensor- und Antriebssteuerungs-ICs ermöglichen es Entwicklern von Bildverarbeitungssystemen, bewährte Lösungen, Software und IP in ihren Designs zu verwenden, ohne die erforderliche Flexibilität zu verlieren. Der Trend hin zu intelligenteren Kameras, die sich über Hochsprachenbefehle steuern lassen, ermöglicht es Integratoren, sich auf den Mehrwert ihrer Applikationen zu konzentrieren, anstatt sich um Details wie Positionierung, Fokus und Beleuchtung kümmern zu müssen. Da hier eine Weiterentwicklung stattfindet, sind Bildverarbeitungssysteme möglich, die zu geringeren Kosten und mit einer schnellen Markteinführung in immer komplexeren Anwendungen zum Einsatz kommen. ■

Dieser Beitrag als PDF und weiterführende Informationen (ähnliche Beiträge, technische Daten, Direktlinks zum Hersteller etc.) sind online verfügbar auf www.EuE24.net

more@click EEK70404