

Treibend

Energieeffiziente Motorsteuerungen skalierbar entwickeln

Der Trend zu verbesserter Energieeffizienz sorgt für steigende Nachfrage bei drehzahlgeregelten Antrieben. Das gilt sowohl für Lösungen im Low-end-Bereich, als auch für den High-end-Bereich. Mit den sogenannten Real-Time Signal-Controllern XE16xL und XE16xU will Infineon insbesondere Entwickler unterstützen, die einen größeren Leistungsbereich abdecken wollen, aber dafür nicht unbedingt mehrere Mikrocontroller-Plattformen einsetzen möchten.

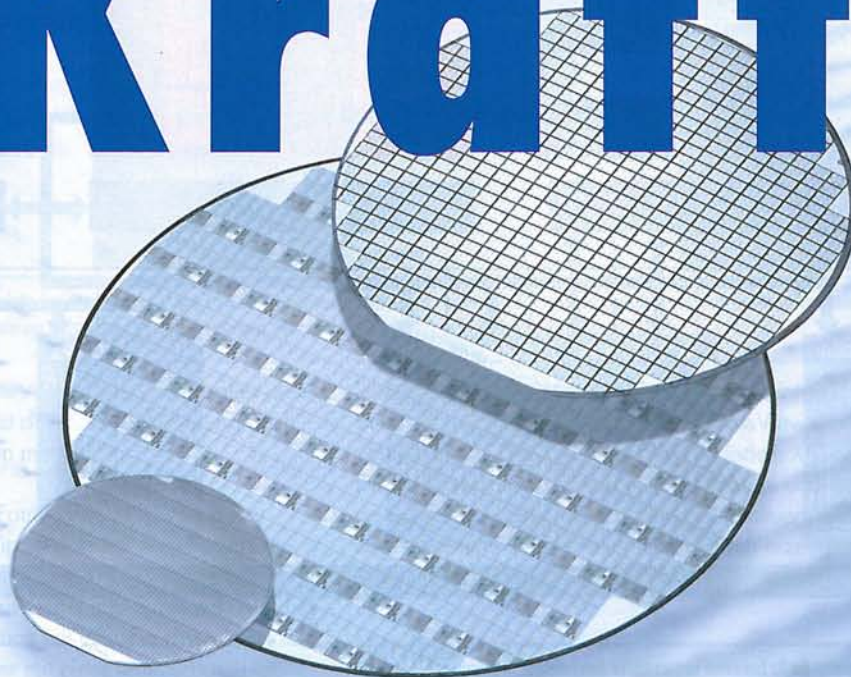
In vielen Applikationen, in denen elektrische Motoren angesteuert werden, müssen zahlreiche externe Signale schnell verarbeitet werden. Mit anderen Worten, es ist eine hohe Echtzeit-Performance gefordert. Für derartige Anwendungen ist die XE166-Familie mit ihren geringen Latenzzeiten für die Interrupt-Antwort und dem schnellen Context-Switching optimiert. CPU-Core, Peripheral Event Controller (PEC) und die Peripheriefunktionen sind entsprechend für eine effizientes In-

terrupt-Handling ausgelegt. Insbesondere in Applikationen mit mehreren Motoren kommen die Vorteile bezüglich einer einfachen, schnellen und energieeffizienten Implementierung zum Tragen. Die Capture/Compare (CCU6E)-Einheit mit zwei Timern für die Signalerzeugung ermöglicht effiziente Designs, unabhängig von der Art des zu treibenden Motors bzw. des Steuerungs-Algorithmus.

Das Spektrum der von den 16-Bit-MCUs der XE166-Familie adressierten Anwendungen reicht von relativ einfachen Steuerungsaufgaben in Pumpen, Lüftern, Kompressoren oder Klimatechnik bis hin zu komplexeren Lösungen für Servoantriebe, CNC-Maschinen, Prozesssteuerungen und Robotik. Ein besonders wichtiges Anwendungsfeld für die XE166-Produkte ist die Ansteuerung von Invertern. Damit können energiesparende Lösungen in den Bereichen Transport (Gabelstapler, Baumaschinen, Landmaschinen, Trambahnen, etc.) aber auch bei erneuerbaren Energien (Photovoltaik, Windenergie, Brennstoffzellen, etc.) realisiert werden.

Die XE166 Real-Time Signal-Controller sind speziell für die obengenannten Anwendungen ausgelegt. Dafür bieten sie eine skalierbare Performance von 40 bis zu 128 MIPS, 32 KB bis zu 1,6 MB Embedded-Flashspeicher, 12 bis 138 KB RAM, PWM-Einheiten für bis zu vier Motoren, A/D-Wandler mit 8, 10 und 12 Bit Auflösung sowie 10 bis zu 30 Kanälen, bis zu sechs CAN-Knoten und zwei bis 10 softwaredefinierte serielle Schnittstellen. Die Gehäuseoptionen reichen von 38 bis zu 176 Pins, während die Controller nicht nur für den in-

e Kraft



dustriellen und sondern auch für den Automotive-Temperaturbereich bis zu 125°C Umgebungstemperatur verfügbar sind.

Weitere integrierte Funktionen wie ein Spannungsregler, EEPROM-Emulation mit zusätzlichen Flash-Modulen, Oszillator, Watchdog und Brown-out-Erfassung reduzieren die Anzahl der externen Komponenten.

Die Serien XE16xU und XE16xL

Wesentliche Funktionsmerkmale der XE16xU- und XE16xL-Typen sind eine hohe DSP-Performance, schnelle 12-Bit-A/D-Wandler mit bis zu 19 Kanälen und einer Wandlungszeit von weniger als 1 μ s, Synchronisierungs-Features, eine Capture/Compare-Einheit und eine schnelle PWM. Die Low-end-Serien aus der XE166-Familie liefern eine Rechenleistung von bis zu 80 MIPS, 32 bis zu 160 KB Flashspeicher und einen 12-Bit-SARA/D-Wandler. Das Gehäusespektrum umfasst Versionen mit 38, 48 und 64 Pins. Die Low-end-Varianten XE16xU und XE16xL sind Opcode- und Peripherie-kompatibel und ermöglichen so eine Skalierbarkeit sowie die Wiederverwendung bestehender Software.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den Serien XE16xL (L steht für Low-end, Bild 1) und XE16xU (U für Ultra-Low-end, Bild 2) sind die Kapazität des Flashspeichers (160 KB im Vergleich zu 64 KB), der 12-Bit-A/D-Wandler (19 Kanäle bzw. 9 Kanäle), die PWM-Einheiten (zwei bzw. eine) sowie die USICs (bis

zu vier bzw. zwei). Außerdem verfügen die XE16xL-Mikrocontroller über ein High-Speed-MultiCAN-Modul.

DAvE entwickelt mit

Die XE166-Familie wird durch umfassende Entwicklungswerkzeuge, einschließlich Evaluierungsboards, Debugger, Compiler und entsprechende Dokumentation unterstützt. Für die Initialisierung, Konfiguration und Code-Erzeugung steht DAvE (Digital Application virtual Engineer) zur Verfügung. Mit dem Auto-Code-Generator DAvE Drive (Bild 3) kann selbst komplexer Motorsteuerungs-Code automatisch und schnell erzeugt werden. Zusammen mit maßgeschneiderten Applikations-Kits kann beispielsweise der Code für eine sensorlose feldorientierte Regelung eines PMSM-Motors in kurzer Zeit erzeugt werden. Während erfahrene Anwender ihren bestehenden Code wiederverwenden können, profitieren Neulinge von der Möglichkeit eines schnellen Design-Einstiegs.

Konfigurationswerkzeuge wie DAvE helfen mit Wizards den Mikrocontroller zu programmieren. DAvE erzeugt automatisch C-Code mit den Treiberfunktionen für die auf dem Chip integrierte Peripherie und die Interrupt-Steuerung - er interagiert dabei direkt mit dem Compiler. Das Tool erzeugt komplette Algorithmen in Quellcode (C oder Assembler), die dann mit Hilfe von gängigen Entwicklungsumgebungen kompiliert und getestet werden können.

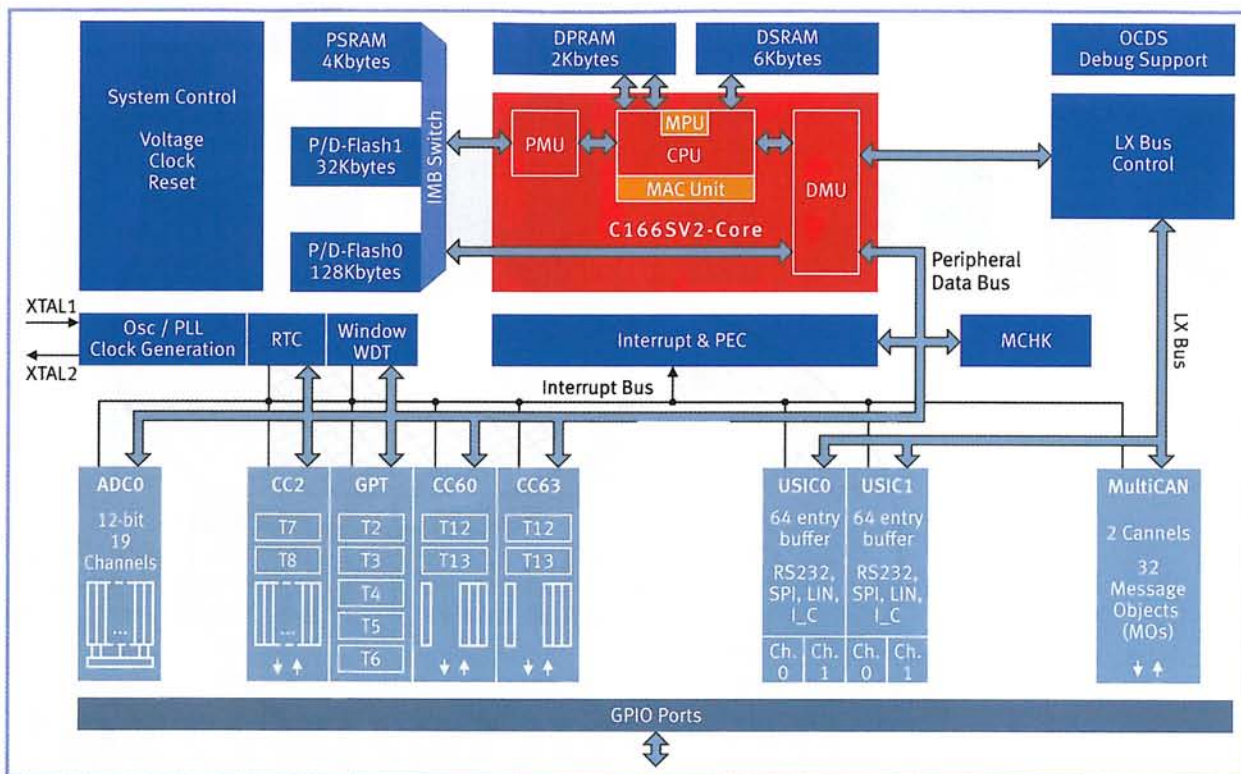


Bild 1: Block-Diagramm der für besonders kostenkritische Anwendungen optimierten XE166U-Serie

Auto-Code-Generatoren sind ein wichtiger Punkt, um schnell zum effizienten Betrieb des Motors zu gelangen. Mit DAVE Drive wird der Motorsteuerungs-Code über eine GUI automatisch erzeugt, anstatt tausende Programmzeilen selbst zu schreiben. Zudem nutzt der Code-Generator die volle Leistungsfähigkeit der dazugehörigen Mikrocontroller. Darüber hinaus steht ein vollständiges Referenzsystem inklusive Evalu-

ierungsboard und PMSM-Motor zur Verfügung. DAVE Drive unterstützt sowohl BLDC- als auch PMSM-Motoren und verschiedene Regelalgorithmen: Blockkommutierung mit und ohne Hall-Sensoren, sowie sensorlose FOC (feldorientierte Regelung). Damit können sich Entwickler frühzeitig auf die applikationsspezifischen Software von Antrieben fokussieren. Im Vergleich zu anderen Konfigurierungstools erzeugt die

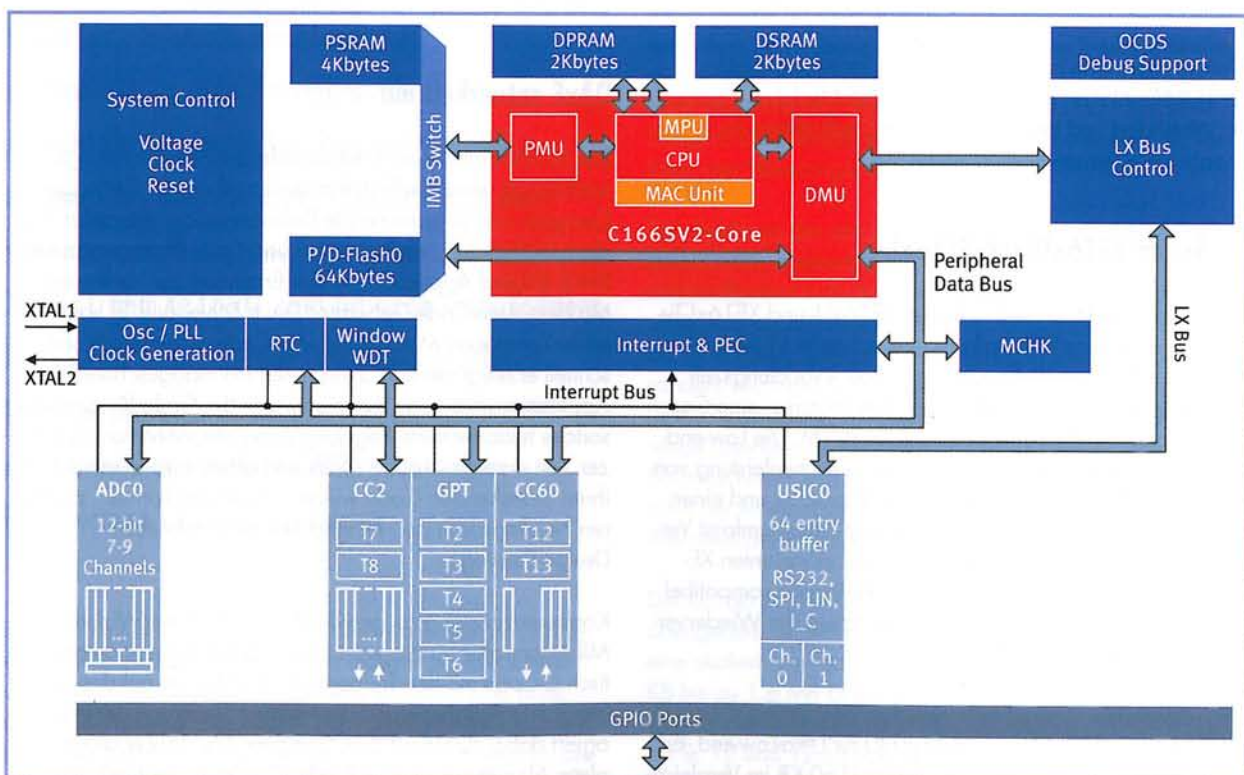


Bild 2: Block-Diagramm der XE166L-Serie: Im Vergleich zur XE166U-Serie bietet sie mehr Flashspeicher-Kapazität (160 KB im Vergleich zu 64 KB), mehr A/D-Wandler-Kanäle (19 Kanäle bzw. 8 Kanäle) und PWM-Einheiten (zwei statt einer).

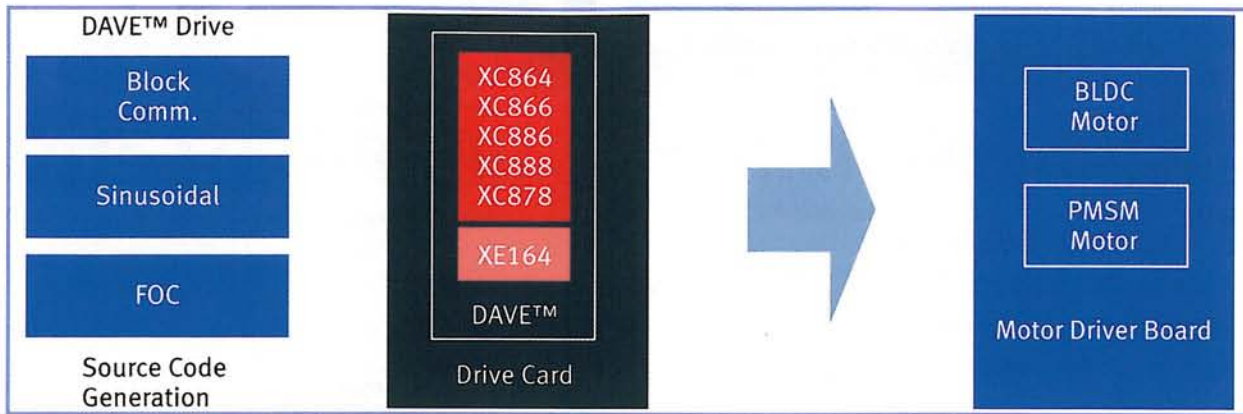


Bild 3: Die XE166-Familie wird durch eine komplette Designumgebung inklusive Compiler, Debugger, Betriebssysteme, Applikations-Kits sowie Konfigurations- und Auto-Generator-Tools unterstützt. Der Auto-Code-Generator DAVE Drive ermöglicht die Realisierung selbst komplexer Motor-Regelungen, wie beispielsweise sensorlose feldorientierte Regelung (FOC).

DAVE Drive-Software komplette Algorithmen und basiert nicht auf Bibliotheken. Außerdem ist die Code-Generierung auch für kundenspezifische Motoren möglich.

Alle Compiler für die XE166-Familie bieten auch einen OCDS-Debugger und unterstützen das in dieser Familie eingesetzte Single-Pin-Debug Interface. Manche Compiler verfügen zudem über einen Echtzeit-Kernel und Simulator. Außerdem bietet Altium in Kooperation mit Infineon einen kostenlosen Tasking XE166 C-Compiler mit einer erneuerbaren Einjahreslizenz an. Die speziell für die XE166-Familie entwickelte Version des Altium Tasking C166 Compiler Toolsets bietet

leistungsfähige Funktionen: Die integrierte Entwicklungsumgebung vereinfacht den Zugang zum CrossView Pro Source-Level-Debugger, der die Verbindung zu jedem XE166 EasyKit-Evaluation-Board vereinfacht. Vorinstallierte und funktionsfähige Design-Beispiele, die schrittweise Anleitung und zusätzliche, erweiterte Tools wie ein automatisch erzeugter Start-up-Code erleichtern den Design-Einstieg. ◆

Nützliche Links:

XE16xL und XE16xU: <http://goo.gl/0FH6P>
 DAVE: <http://goo.gl/Q4AU>