



Intelligente Batteriesensorik für optimale Bordnetzfunktionen

Rein in die Komfortzone

Für optimale Bordnetzfunktionen ist eine intelligente Batteriesensorik notwendig. Der nachfolgende Beitrag erläutert am Beispiel des neu entwickelten PSoC4 HV PA von Infineon, welche Anforderungen diese Sensorik erfüllen muss.

Ralf Hickl

Durch die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und dem Trend des automatisierten Fahrens sind Teilbordnetze für die sichere Versorgung kritischer Verbraucher entstanden. Dazu gehört ein Energiemanagement mit elektronischen Sensoren, Schaltern und Sicherungen. Eine kritische Aufgabe hierbei ist die Überwachung der Batterie: Denn nur der Betrieb in der „Komfortzone“ zwischen Über- und Tiefentladung und ohne Überlastung garantiert eine möglichst lange Lebensdauer und sichere Versorgung der angeschlossenen Verbraucher. Diese Überwachungsaufgabe übernimmt ei-

ne Strom-/Spannungssensorik an der Batterie, der intelligente Batteriesensor. Hier kommt der neu entwickelte PSoC4 HV PA von Infineon zum Einsatz. Die Programmable Systems on Chip (PSoC) des Herstellers sind nicht nur per Software programmierbar. Zusätzlich können ihre konfigurierbaren Hardware-Peripherals auch flexibel miteinander verschaltet werden. Die neuen PSoC4 HV PA (High-Voltage Precision Analog) integrieren zusätzlich Spannungsregler, LIN-Transceiver und ein Analog Front End (AFE). Das erste Derivat adressiert die Applikation intelligenter Batteriesensor.

PSoC im Überblick

Die Stärken der PSoC erwachsen unter anderem aus ihren Peripherals. Über mehrere Bauteilgenerationen hinweg gesammelte Erfahrung fließt in die analogen Funktionsblöcke, speziell in die für das Sensieren kleiner Kapazitäten und deren Änderung (Capacitive Sensing). Durch Capacitive Sensing eignen sich die Komponenten insbesondere für Berührsteuerungen im Fahrzeug.

Zu den Analog-Blöcken gehören beispielsweise Operationsverstärker, Komparatoren, Sigma-Delta-ADC (Analog/Digital-Converter nach dem Sigma/Delta-

Verfahren), IDAC (programmierbare Stromquelle) und SARADC (Analog/Digital-Converter nach dem Verfahren der sukzessiven Approximation). Die Bauteile eignen sich aber auch für viele andere Applikationen, bei denen Signale analoger Sensoren verarbeitet werden.

PSoC4 HV PA für Batteriesensorik

Integrierte Application Specific Standard Products (ASSP) für den Direktanschluss an das Bordnetz mit 12V sind bereits im Infineon-Portfolio verfügbar. Dabei handelt es sich um die integrier-

Durch vom Anwender programmierte Rechenalgorithmen kann der integrierte Rechenkern vom Typ ARM Cortex M0+ daraus zum Beispiel den Ladezustand (State of Charge, SOC), den Allgemeinzustand (State of Health, SOH) oder die geflossene Energie ermitteln.

Dank des integrierten LDO-Spannungsreglers sind die Bausteine für den direkten Betrieb an der Batteriespannung geeignet. Das HV-Subsystem enthält zudem einen LIN-Transceiver für den Anschluss an den Kommunikationsbus und zwei zuschaltbare Spannungsteiler für HV-Messeingänge der

analogen Signalverarbeitung. Die Spannungsteiler skalieren Eingangssignale zwischen 0 und 28,8V hinunter auf den Eingangsbereich der $\Delta\Sigma$ -ADC. Erfolgt keine Messung, können die Spannungsteiler abgeschaltet werden, was Strom spart.

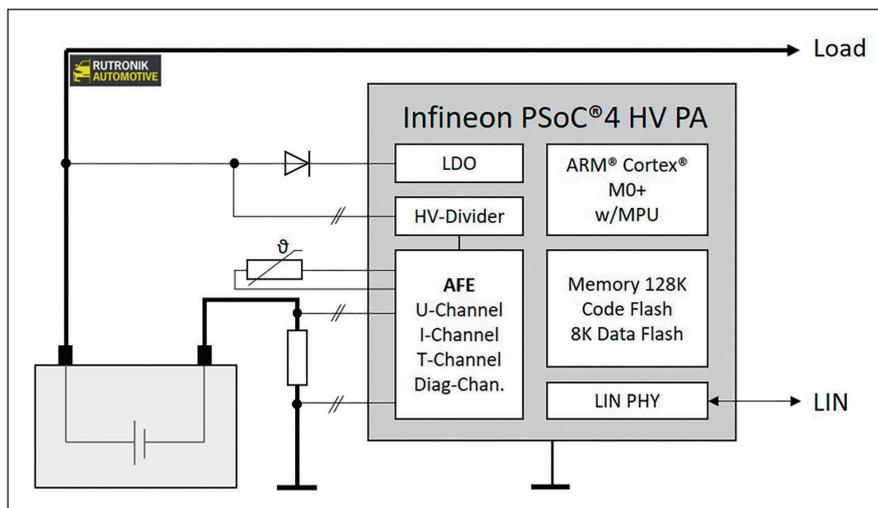


Bild 1: Blockschaltbild eines intelligenten Batteriesensors mit Infineons PSocTM4 HV PA

© Rutronik

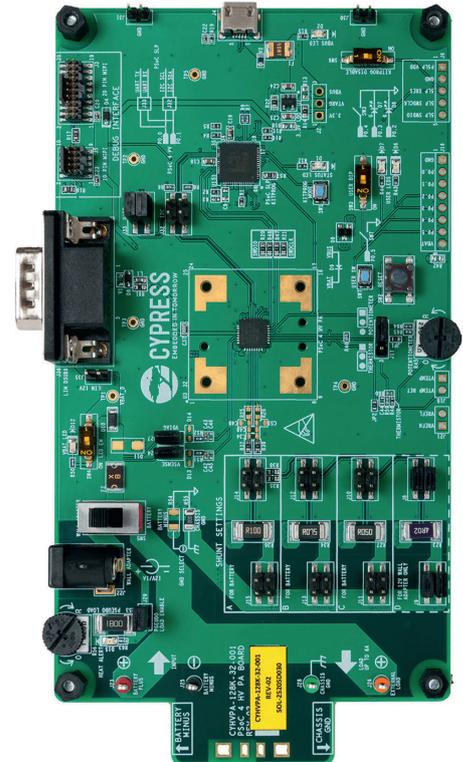


Bild 2: Evaluationboard

CYHVPA-132K-32-001 © Infineon

ten Motor-Control-Bausteine, wie TLE984x/5x/6x/7x. Inzwischen sind sie als Motix MCU gelistet und eignen sich für die Ansteuerung von Relais, DC- und BLDC-Motoren. Sie beinhalten einen Mikrocontroller mit Kern von ARM, LDO-Spannungsregler, LIN-Transceiver, Current Sense Amplifier und die Gate-Treiber für die MOSFET der Leistungsstufe. Damit zielen sie auf Power-Applikationen mit magnetischer Aktorik.

Aus der Cypress-Schiene von Infineon kommen nun die PSoc4 HV und komplementieren Infineons bestehendes Portfolio an Motix MCU, denn sie zielen mit ihrem Analog-Front End insbesondere auf Sensor-Applikationen im Fahrzeug. Auch sie enthalten einen Mikrocontroller mit Kern von ARM. Die Zielapplikation der PSoc4 HV PA ist der intelligente Batteriesensor 12V, wobei der Baustein die Messgrößen Temperatur, Batteriespannung und Batteriestrom misst und überwacht (Bild 1).

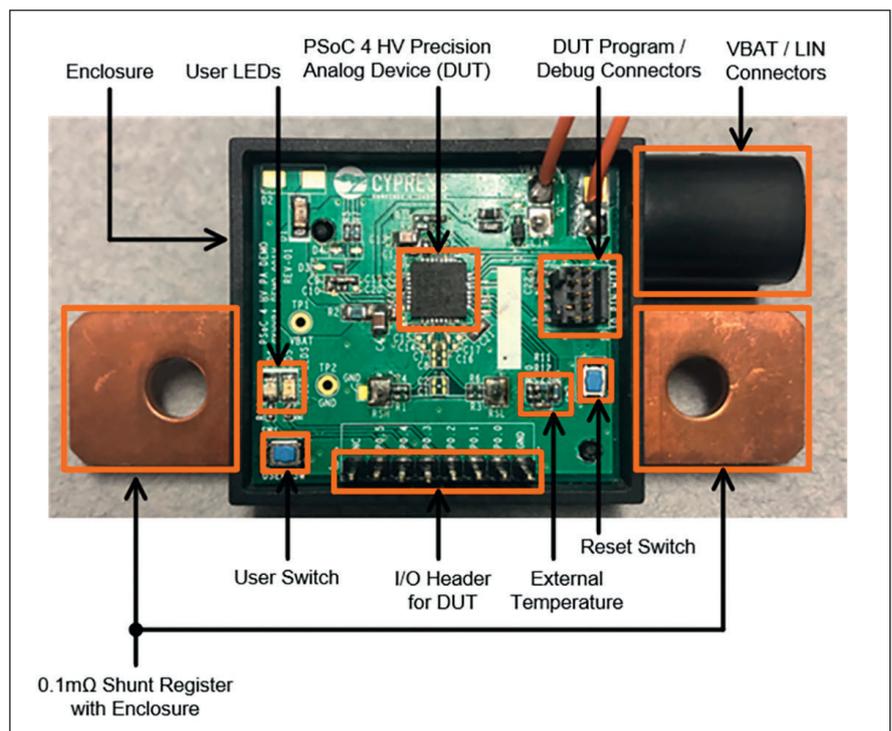


Bild 3: Infineons Batteriesensor-Solution-Demo, CYHVPA-DEMO-001 © Infineon

Ihre Kernkompetenz erhalten die Bausteine aber durch ihre Ausstattung an Analog-Funktionen. Dazu gehören:

- ein 16/20-bit $\Delta\Sigma$ -ADC mit Programmable Gain Amplifier (PGA) & Automatic Gain Control (AGC) zur Strommessung über einen niederohmigen Shunt-Widerstand. Passende Shunt-Widerstände bietet Rutronik Automotive beispielsweise mit den Power Metal Strip Resistors von Vishay. Das Duo aus PGA und AGC dient zur automatischen Messbereichumschaltung, was den Dynamikbereich des Analogeingangs erweitert. Hohe Dynamik ist insbesondere beim Stromsignal zu erwarten: Der Wertebereich liegt zwischen wenigen Milliampere, wenn alle Verbraucher schlafen, und mehreren zig Ampere beim Starten des kalten Motors.
- ein 16/20-bit- $\Delta\Sigma$ -ADC zur Messung der Batteriespannung und der Temperatur.
- ein interner Temperatursensor und
- ein Anschluss für einen externen Temperatursensor.

Mit der Energie aus dem 12-V-Bordnetz arbeiten die Steuergeräte für ADAS-Funktionen. Das Bordnetz und seine Komponenten müssen deshalb einen Level der funktionalen Sicherheit nach

ASIL erfüllen. Ein intelligenter Batteriesensor ist eine solche Komponente, weswegen der PSoC 4 HV PA nach ISO 26262 entwickelt wurde. Er wurde als Secure Element out of Context (SEooC) nach ASIL-B eingestuft.

Einfach im Aufbau

Andere am Markt verfügbare Produkte trennen HV-, PA- und digitale Funktionen mit mehreren Dies. Die PSoC4 HV PA sind dagegen monolithisch aufgebaut und beherbergen einen Siliziumchip im Gehäuse. Diese Fokussierung ermöglicht einen einfachen Aufbau, der sich positiv auf die Zuverlässigkeit des Bauteils auswirkt. Dadurch werden sie zudem wirtschaftlich in der Herstellung, was sich positiv auf die Preisgestaltung im Einkauf auswirkt.

Entwicklungsressourcen schonen

Zum Ökosystem der PSoC4 HV PA gehören der Compiler und die Debugger von IAR. Ein Treiber für LIN ist von Infineon erhältlich. Beispiele für Low-Level-Treiber für einige der anderen Peripherals findet man in Infineons Peripheral Driver Library (PDL). Hardware-Seitig beschleunigen zwei Boards die Entwicklung: Das Evaluation-Board

CYHVPA-132K-32-001 (**Bild 2**), das sich flexibel mit verschiedenen Shunt-Widerständen konfigurieren lässt und die Batteriesensor-Solution-Demo, CYHVPA-DEMO-001 (**Bild 3**), die man bereits für Testzwecke in ein Fahrzeug integrieren könnte.

Integration im Fokus

Grundsätzlich gilt: Die Steuergeräte für die Strom- und Spannungssensorik sollen möglichst hoch integriert sein, mit analogem Front End, Spannungsregler für den direkten Anschluss an das Bordnetz, Bus-Transceiver für CAN oder LIN sowie Mikrocontroller in einem kleinen Gehäuse. Die hohe Integration spart Platz, Kosten und entspannt das FIT-Budget. Der PSoC4 HV PA ist ein ASSP für die Applikation Intelligenter Batteriesensor 12V im Fahrzeug, der diese Eigenschaften mitbringt und damit hinsichtlich Verlässlichkeit und Wirtschaftlichkeit punktet. ■ (eck)

www.rutronik.com



Ralf Hickl ist Product Sales Manager der Automotive Business Unit bei Rutronik. © Rutronik



MAYFLOWER HPC-H₂O

wassergekühlte
Rechenpower



ADAS
& AUTONOMOUS VEHICLE
TECHNOLOGY EXPO

21. - 23. Juni in Stuttgart
Halle 6 - Stand: 6614

www.inonet.com