

Niels Hagen, WDI

Frequenzbestimmende Bauelemente im Automobilbau sind ein Muss

Frequenzbestimmende Bauelemente sind im Automobilbau heutzutage nicht mehr wegzudenken. Sie werden für unterschiedliche Anwendungsbereiche in der Automobilindustrie verwendet, insbesondere für die Motorsteuerung, sicherheitsrelevante Systeme sowie im

Bereich der automotiven Informations- und Kommunikationstechnologie.

Der Einsatz von Mikrocontroller-Units (MCU) und die damit in Verbindung stehende Verwendung von Taktgeberkomponenten haben die Automobilwelt revolutioniert. Die ersten Quarze wurden bereits in den 1930er Jahren in Autoradios von der Galvin Manufacturing Corp. verwendet. Heutzutage kommt eine Vielzahl frequenzbestimmender Bauelemente in jedem Automobil zum Einsatz, weil für die Funktion eines Steuergerätes ein Taktsignal benötigt wird.

Der Begriff Steuergerät (ECU) steht im allgemeinen Sprachgebrauch für die zentrale elektronische Steuerungskomponente, in der alle Daten aus den Fahrzeugsystemen zusammenlaufen und verarbeitet werden. Die Anwendung frequenzbestimmender Bauelemente im Automobilbereich ist in den vergangenen zehn Jahren förmlich explodiert. Vor etwa zwanzig Jahren waren nur einige wenige Steuergeräte wie Motorsteuerung, Getriebesteuerung und ABS im Fahrzeug zu finden. Heutzutage werden alle wesentlichen Fahrzeugfunktionen mit frequenzgetakteten Steuergeräten auf kleinstem Raum gesteuert und geregelt: die Motor- und Getriebesteuerung, die Sicherheitssysteme sowie eine Vielzahl von Komfortsystemen – und die „Intelligenz“ im Fahrzeug wächst rasant weiter.

Vernetzte Systeme, hohe Funktionsvielfalt

Vernetzte Systeme spielen im Automobilbau eine immer stärkere Rolle. Sie sind zum einen bedeutsam für die



Niels Hagen arbeitet im Produkt-Marketing FCP bei der WDI AG.

(Bild: WDI)

Sicherheit im Straßenverkehr und zum anderen für die gesteigerten Ansprüche an Komfort.

Der Schaltplan eines VW Käfers aus den 1950er Jahren ist außerordentlich übersichtlich – es gab nur wenige

aufgeht, dass die Scheibenwischer sich bei Regen selbst einschalten oder ein Warnton erklingt, wenn ein Mitfahrer nicht angeschnallt ist. Ohne schnelle und zuverlässige Kommunikation zwischen den Steuergeräten sind Sicher-

wie sie im standardisierten Automobilbau die Regel ist, zu einem günstigen Preis. Je mehr gleichartige Controller zum Einsatz kommen, die dann nur durch Software auf unterschiedliche Aufgaben abgestimmt werden, desto größer ist das Einsparpotenzial.

Die Hersteller von frequenzbestimmenden Komponenten sind durch den Einsatz in den verschiedenen Anwendungsbereichen dazu gezwungen, fortwährend kleinere Bauformen mit gleicher oder verbesserter Funktion zu entwickeln. Das erfordert hohe Investitionen in Produktionsmittel, Werkzeuge und vor allem in Forschung und Entwicklung. Immer wenn Sicherheit im Vordergrund steht, müssen die physikalischen und elektrischen Leistungsmerkmale der verwendeten frequenzgesteuerten Bauteile überprüft werden und eine einwandfreie Funktion zu einhundert Prozent gewährleistet sein – denn eine fehlerhafte Lesung aus einem TPMS oder der Ausfall eines Airbags kann einen fatalen Unfall zur Folge haben. Zudem müssen bei frequenzgebenden Komponenten im Automobil die besonderen Einsatz- und Umgebungsbedingungen berücksichtigt werden. Betriebstemperaturen zwischen -40 °C und $+125\text{ °C}$, hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit bei unterschiedlichen, sich permanent ändernden Umweltbedingungen erfordern eine besondere Sorgfalt im De-

Die Anwendung frequenzbestimmender Bauelemente im Automobilbereich ist in den vergangenen 10 Jahren förmlich explodiert.

elektrische Funktionen. Per einfacher Verdrahtung wurden im Familienfahrzeug der Nachkriegszeit Komponenten wie Fahrtrichtungsanzeiger, Horn, Öldruckkontrolllampe und – ein Stück Komfort – die Deckenleuchte angesprochen. Der Golf V aus dem Jahre 2007 hat dagegen bereits 40 miteinander vernetzte elektronische Steuergeräte – regelrechte Computer – unter der Haube, die tausende von Informationen innerhalb weniger Sekunden untereinander austauschen. Fahrzeuge der aktuellen Generation toppen diese Werte inzwischen bei weitem und es ist absehbar, dass aufgrund der Zunahme von Funktion und Vernetzung die Elektronik im Kfz mehr und mehr dominieren wird.

Heutzutage zeichnen sich die Steuergeräte im Automobilbereich durch eine hohe Funktionsvielfalt aus. Somit spielen sie in heutigen Fahrzeugen eine zentrale Rolle: für Energieeffizienz und Sicherheit ebenso wie für Leistung und Komfort. Die im Automobilbereich eingebetteten Steuergeräte sind durch unterschiedliche Vernetzungstechnologien miteinander verbunden. Das führt zu immer komplexeren Systemen, wobei auch immer mehr sicherheitskritische Funktionen durch Software realisiert werden. Dabei ist zu erkennen, dass die verschiedenen Software-Systeme vermehrt über heterogene Netzwerke miteinander kommunizieren und letztendlich ein komplexes, strukturelles Netzwerk von Funktionen bilden.

Einsatz von frequenzgetakteten Steuergeräten

Heute verfügen moderne Fahrzeuge der Oberklasse über mehr als 70 Steuergeräte, die zudem noch untereinander vernetzt sind – sie sorgen dafür, dass der Airbag im richtigen Moment

heitsfunktionen, beispielsweise das Antiblockiersystem der Bremsen (ABS), Fahrassistenzsysteme oder auch Komfortleistungen wie elektronische Sitzverstellung sowie integrierte Navigations- und Unterhaltungssysteme gar nicht möglich.

Aufgrund der ständig steigenden Anforderungen sind immer mehr frequenzgetaktete Steuergeräte im Automobilbau zu finden. Diese Systeme kommunizieren mitunter miteinander über die CAN-Bus-Topologie und tauschen Daten aus. Um zu vermeiden, dass für jede einzelne Anwendung ein eigener Sensor eingesetzt werden muss, leiten Funktionsverlagerungen in Steuergeräten die relevanten Daten an sämtliche Steuergeräte, die diese verarbeiten können. Wird beispielsweise die Neigung eines Fahrzeugs oder dessen generelle Bewegung für das ESP erfasst, so können diese Infor-

mationen zusätzlich für die Alarmanlage eines Fahrzeugs genutzt werden. Diese Synergie heißt vernetzen. Die Liste solcher Synergiemöglichkeiten ist nahezu endlos.

Elektronik und Software statt Mechanik verfügen darüber hinaus über ein großes monetäres Sparpotenzial. Je mehr dieses aber ausgereizt wird, desto komplexer und schwerer beherrschbar wird das Gesamtsystem. Wo Mechanik durch Elektronik – heute zumeist Software-gesteuerte Mikrocontroller – ersetzt wird, werden enorme Kosten eingespart. Denn Controller werden trotz einer steigenden Leistungsfähigkeit immer preiswerter und letztendlich führt eine hohe Stückzahl,

Heutzutage werden alle wesentlichen Fahrzeugfunktionen mit frequenzgetakteten Steuergeräten auf kleinstem Raum gesteuert und geregelt.

sign und bei der Fertigung dieser Komponenten, damit diese unter extremen Bedingungen jederzeit zuverlässig arbeiten.

Man kann mit Recht behaupten, dass der Einsatz von frequenzbestimmenden Bauelementen im Automobilbereich auch zukünftig einen großen Anteil am Markt einnehmen wird, denn ohne Zweifel werden die zukünftigen Automobilgenerationen über einen stetig wachsenden Integrations-Level von vernetzten Sicherheits-, Assistenz- und Unterhaltungssystemen verfügen.

eck