

berblick ber die elektronischen Systeme von Fahrzeugen

Peter Burger Malte Hoffmann Andreas Lay
Benjamin Pottkamp Tobias Schlauch Tobias Wiest

14. Februar 2020

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Contents

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Abstrakt | 3 |
| 2 | Vorwort | 4 |
| 3 | Vernetzung im Fahrzeug | 5 |
| 4 | Bussysteme | 6 |
| 5 | Sensorsysteme | 7 |
| 6 | ECU / Steuergerte | 8 |
| 6.1 | Einführung | 8 |
| 6.2 | Typen | 8 |
| 6.2.1 | Brake Control Module (BCM) | 8 |
| 6.2.2 | Engine Control Unit (ECU) | 8 |
| 6.2.3 | Powertrain Control Module (PCM) | 9 |
| 6.2.4 | Door Control Unit (DCU) | 9 |
| 6.2.5 | Electric Power Steering Control Unit (PSCU) | 9 |
| 6.2.6 | Human-machine Interface (HMI) | 9 |
| 6.2.7 | Seat Control Unit | 9 |
| 6.2.8 | Speed Control Unit (SCU) | 9 |
| 6.2.9 | Telematic Control Unit (TCU) | 10 |
| 6.2.10 | Transmission Control Unit (TCU) | 10 |
| 6.2.11 | Battery Management System (BMS) | 10 |
| 6.2.12 | Suspension Control Module | 10 |
| 6.2.13 | Body Control Module | 11 |
| 7 | Assistenzsysteme | 12 |
| 8 | Ausblick | 13 |

1 Abstrakt

Mittlerweile machen elektronische Systeme etwa ein Drittel der Gesamtkosten bei der Produktion von Personenkraftwagen aus [1]. Von Motorsteuerung, über aktive und passive Sicherheitssysteme, Wartung und Diagnose bis hin zur Unterhaltungselektronik sind Personenkraftwagen inzwischen hochgradig vernetzte Systeme.

Mit den aktuellen Entwicklungen in Richtung teil- und vollautonomer Systeme wird diese Vernetzung noch weiter zunehmen und die elektronischen Systeme werden der Hauptwertträger eines Fahrzeugs werden.

Ziel dieser Ausarbeitung ist es dem interessierten Leser einen Überblick über die wichtigsten elektronischen Systeme in modernen Fahrzeugen und deren Interaktion untereinander zu geben. Ein gewisses technisches Grundverständnis vorausgesetzt soll er in der Lage sein, neue Entwicklungen in den Kontext des aktuellen Stand der Technik zu setzen.

Da es sich um ein komplexes Thema handelt, dass auf beschränktem Platz dargeboten werden soll, müssen gewisse Teilbereiche naturgemäß kürzer ausfallen oder gänzlich ignoriert werden.

2 Vorwort

Example of a citation [?]

3 Vernetzung im Fahrzeug

Lorem ipsum dolor sit amxyct, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.asdasdasdasd

4 Bussysteme

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

5 Sensorsysteme

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

6 ECU / Steuergerte

6.1 Einfhrung

Durch die immer neuen Fortschritte in der Technologie, werden die frher mechanisch realisierten Funktionen heutzutage elektronisch umgesetzt. Hierzu werden die "electronic control units" geschaffen. Mit "electronic control unit (ECU)" wird jedes Embedded System in einem Automobil gemeint. Dieses System kontrolliert jegliche elektrische Systeme oder Subsysteme im ganzen Fahrzeug, es ist sozusagen das Herzstck. Das ECU gibt Instruktionen und Anweisungen fr viele Variaten von elektrischen System. Es vermittelt diesen Systemen Instruktionen, wie die einzelnen Systeme zu operieren beziehungsweise zu funktionieren haben. Neue Fahrzeug knne bis zu 80 ECUs besitzen, dies erhht die Komplexitt und dazugehrige Programmierarbeit fr das Zusammenspiel aller ECUs. Ein Paar wichtige Steuergerte sind hier zum Beispiel das BCM, PCM, GEM und die ECU. Um die ECUs vor ungewollter Korruption zu bewahren, werden diese geschzt.

6.2 Typen

6.2.1 Brake Control Module (BCM)

Zu dem Brake Control Module gehen Systeme wie ABS, TCS und ESC/ESP. Diese waren frher nur bei Luxus Fahrzeugen zu finden und sind heute fast berall Standardequipment in jedem Automobil.

Diese Systeme kontrollieren wie der Name erkennen lsst, die Steuerung der Bremse.

- ABS (Antiblockiersystem) verhindert das bei einer Vollbremsung die Rder blockiert werden und somit der Fahrer die Kontrolle ber das Fahrzeug verliert.
- TCS steht fr Traction control System, dieses System ist fr die Regelung der Rder verantwortlich. Es ist fr die Steuerung der Rder zustndig, wenn die Oberflche des Fahrbelags rutschig oder klatt ist. Es soll das durchdrehen der Rder bei solchen Belgen verhindern.
- ESC (electronic stability control)/ESP (elektronisches Stabilittsprogramm) ist ein System fr das Spur halten des Automobil. Es soll als Untersttzung bei Ausweichmanver oder beim Verlust der Kontrolle ber das Fahrzeug dienen. Es wird das Motormomentum reduziert und sollte das nicht ausreichen, wird zustzlich gebremst.

6.2.2 Engine Control Unit (ECU)

Dieses Unit ist das zentrale Element des Motormanagement System bzw. des Motorsteuergert. Das Steuergert erledigt Aufgaben wie die Kontrolle des Brennstoff-, Luftzuflusses und die Zndung. Es managet alle bentigten Komponenten, die fr den Motor von Bedeutung sind.

6.2.3 Powertrain Control Module (PCM)

Das Powertrain Control Module ist vergleichbar mit dem Gehirn des Menschen. Das Gehirn bei einem Menschen koordiniert die einzelnen Funktionen der verschiedenen Krperteile, sodass alle im Einklang und ohne Strungen miteinander laufen. Das selbe macht das Powertrain Control Module, es koordiniert die einzelnen Subsysteme des Automobil fr eine reibungslose Zusammenarbeit. Diese reibungslose Arbeit kann das Powertrain Control Module durch die zahlreichen im Auto verbauten Sensoren bewerkstelligen.

6.2.4 Door Control Unit (DCU)

Diese Einheit befindet sich in der Innenseite der Fahrer- und Beifahrertre. Sie ist verantwortlich fr das managen der Komponenten in der Tre. Funktionen die von dieser Einheit bedient werden sind zum Beispiel die Zentralverriegelung, Fensterheber und Seitenspiegelanpassung. Generell kann die Aussage getroffen werden, dass alle trbezogenen Funktionen durch dieses Control Unit gesteuert werden.

6.2.5 Electric Power Steering Control Unit (PSCU)

Die PSCU sammelt Daten von den einzelnen EPS ("electronic power steering") Komponenten. Diese sind der EPS Motor, das Getriebe und ein Torque Sensor. Durch die Informationen dieser Komponenten kann das PSCU das Lenken fr den Fahrer untersttzen. Diese Einheit ist unabhngig von dem Motor und kann somit separat funktionieren, auch wenn der Motor ausgeschaltet ist.

6.2.6 Human-machine Interface (HMI)

Dieses Unit behandelt die Bedienung und die Interaktion zwischen Personen und Maschinen. Es besteht aus einer Hardware- und Softwarekomponente, die Eingaben von dem Benutzer in Signale umwandelt. Wenn es in Signale umgewandelt ist, knnen die Daten nun von weiteren Einheiten verarbeitet werden.

6.2.7 Seat Control Unit

Durch neue Technologie und Fortschritt haben neue oder luxus Autos ein Steuergert fr die Funktionen der Sitzeinstellungen. Durch dieses Gert kann eine Vielzahl von Positionen eingestellt und kleine Anpassungen vorgenommen werden. Der Gedanke hinter dieser Einheit, ist zum einen der Komfort der eine groe Rolle spielt und zum anderen die Sicherheit, die durch die richtigen Einstellungen gewhrleistet wird. Beispiele fr die Einstellungen sind die Winkel der Sitzlehne, Sitzhhe oder Sitzweite.

6.2.8 Speed Control Unit (SCU)

Die Speed Control Unit oder auch Speed Control System besteht aus mehreren Komponenten, die in der Zusammenarbeit verschiedene Aktionen ausfhren kn-

nen. Aktionen die durch Daten von bzw. fr das Speed Control System ausgefhr werden knnen sind das halten der Geschwindigkeit bei jedem Gelnde oder das berschreiten einer zuvor festgelegten Geschwindigkeit. Bei beiden Aktionen werden Daten an das System gesendet und von diesem verarbeitet.

6.2.9 Telematic Control Unit (TCU)

Dies ist ein Steuergert, das die Position des Fahrzeugs bestimmen kann. Es kombiniert das berwachungssystem, tracking System und WLAN Kommunikation. Die Telematic Control Unit hat eine Entwicklung von der Bearbeitung, von Telekommunikation und Informationen hin zum Verbinden der GPS-Daten und WLAN Kommunikationen fr die Untersttzung. Diese Einheit kann unter anderem benutzt werden, um Informatinen ber das Radio oder das GSM module zu erhalten. Dieses Steuergert bietet auch weitere wichtige Funktionen in den neuen Autosmobilen, hier gibt es die Verbindung des Autos zu der Cloud, Fahrer und Mitfahrer sicher zu halten und den Verkehrsfluss zu optimieren.

6.2.10 Transmission Control Unit (TCU)

Diese Einheit hat kontrolle ber das ndern der Gnge in einem Getriebe. Eine Software kontrolliert das Schalten zwischen den einzelnen Gnge und nimmt im gleichen Zug Anpassungen an dem Schaltverhalten vor. Diese Funktion kann nur bei einem Automaticgetriebe gefunden werden. Durch das Steuern weiterer Komponenten kann dieses Steuergert das Fahrverhalten eines Fahrzeugs verbessern. Auch kann das Steuergert das Schaltverhalten anpassen, da ein Fahrer heutzutage zwischen einem sportlichen und normalem Fahrstil whlen kann.

6.2.11 Battery Management System (BMS)

Kurz genommen managet das BMS wiederaufladbare Batterien, sodass diese nicht beschdigt werden und auerhalb ihrer Sicherheitszone arbeiten. Im Zusammenhang mit der Automobilbranche muss das BMS mit verschiedenen Komponenten zusammenarbeiten. Auch eine Herausforderung ist das Funktionieren des BMS in Echtzeit. Hier sind immer schnelle Ladungen und Entladungen durch das Bremsen und Beschleunigen vorhanden. Das BMS ist hier, wie erwht fr die Gewährleistung der Sicherheit der Batterien.

6.2.12 Suspension Control Module

Dieses Modul ist fr die richtige Einstellung der Stodmpfer in einem Fahrzeug. Es werden Daten und Informationen gesammelt und so die Einstellungen vorgenommen. Unter anderem soll dieses Modul das Fahrverhalten verbessern oder die aktuelle Karroserie hhe beibehalten.

6.2.13 Body Control Module

Das Body Control Module ist zuständig für den elektrischen Zugriff, komfort- und sicherheit Features. Es wird in den Nutzfahrzeugen für Beleuchtung, akustische Signale oder Scheibenwischer verwendet.

7 Assistenzsysteme

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

8 Ausblick

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

References

- [1] I. Wagner, “Car costs - automotive electronics costs worldwide 2030 — statista,” 23/10/2019.