



Matthias Camenzind

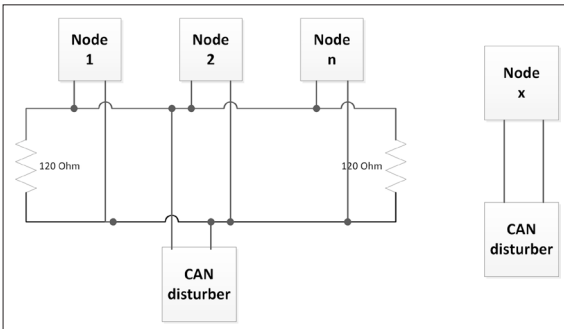


Marco Kuoni

Diplomanden	Matthias Camenzind, Marco Kuoni
Examinator	Prof. Reto Boderer
Experte	Urs Reidt, Hamilton Medical AG, Bonaduz GR
Themengebiet	Embedded Software Engineering

Disturber zur Generierung von reproduzierbarem Fehlverhalten des CAN-Busses

CANdisturber

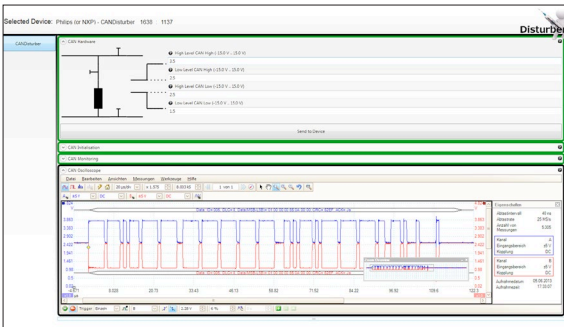


Einsatzmöglichkeiten des CANdisturber

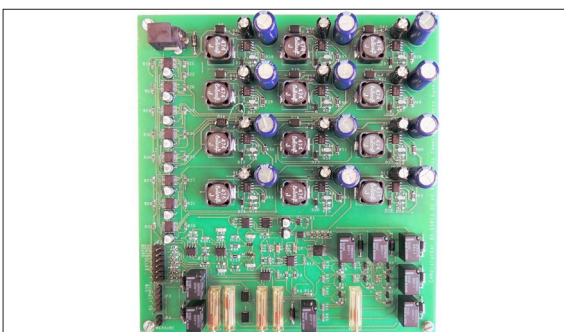
Ausgangslage: Beim von der Firma Bosch spezifizierten CAN-(Controller Area Network-) Standard handelt es sich um ein asynchrones, serielles Feldbusssystem. CAN wird häufig zur Vernetzung von Steuergeräten in Fahrzeugen sowie in der Automatisierungstechnik verwendet. CAN ist Multi-Master-fähig und regelt den Buszugriff nach dem CSMA/CR- (Carrier Sense Multiple Access/Collision Resolution: «Mehrfachzugriff mit Trägerprüfung und Kollisionsauflösung»-) Verfahren, wenn mehrere Teilnehmer gleichzeitig Daten senden möchten. Des Weiteren verwendet CAN eine zyklische Redundanzprüfung (CRC) für die Datensicherung. Das Bussystem wird meist mit drei Leitungen ausgeführt; zwei Datenleitungen, die mit Differenzsignalen arbeiten sowie eine Masseleitung.

Ziel der Arbeit: In dieser Bachelorarbeit soll ein CANdisturber erarbeitet werden, der an einen zu testenden CAN-Bus angehängt werden und defekte Frames und Bitfolgen generieren kann. Es sollen dabei Defekte der Form, des Timings und der elektrischen Parameter generiert werden. Dabei soll die Reaktion der restlichen Busteilnehmer auf diese Fehlerzustände analysiert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, soll die entsprechende Hard- und Software entwickelt werden.

Ergebnis: Als Grundlage des CANdisturbers musste zunächst ein geeigneter Mikrocontroller gefunden werden, der den hohen Timing-Anforderungen des CAN-Standards genügt (bis zu 1 MHz, High Speed CAN). Dabei wurde ein Altera Cyclone II FPGA verwendet, auf dem ein Altera Nios II Softcore implementiert wurde. Der eigentliche CAN-Controller wurde ausserhalb des Softcores, direkt auf dem FPGA, als eine in Verilog beschriebene Hardware umgesetzt. Die nötigen Manipulationen für das Generieren von Fehlerzuständen in Frames und Bitfolgen wurden direkt im CAN-Controller realisiert. Für die Manipulationen der elektrischen Parameter wurde eine Leiterplatte entworfen und produziert. Das gesamte System wird von einer grafischen Benutzeroberfläche bedient und überwacht. Am Ende der Arbeit konnten alle im Pflichtenheft verlangten Fehlerzustände umgesetzt werden. Einzig das Einstellen der Spannungspegel auf dem Bus ist mit dem aktuellen Stand der Hardware nur eingeschränkt möglich.



Hauptbildschirm des CANdisturber GUI



CANdisturber-Leiterplatte