



Damian Furger



Adrian Inauen

Diplomanden	Damian Furger, Adrian Inauen
Examinator	Prof. Guido Keel
Experte	Dr. Robert Reutemann, Miromico AG, Zürich
Themengebiet	Mikroelektronik
Projektpartner	ABB Schweiz AG, Baden, AG

Induktive Energie- und Datenübertragung

Bidirektionale Kommunikation mit gleichzeitiger Energieversorgung eines ASIC

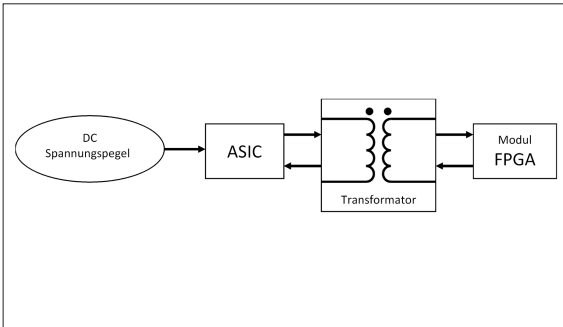


Abbildung 1: Aufbau für die bidirektionale Kommunikation und induktive Energieübertragung

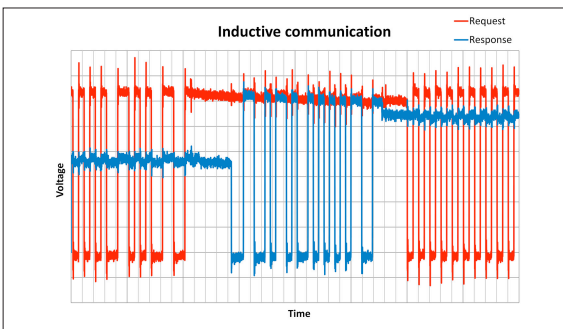


Abbildung 2: Ausgänge von FPGA (Request) und ASIC (Response) während eines Kommunikationszyklus

Ausgangslage: Die ABB hat ein Gerät entwickelt, welches Spannungspegel von 0 VDC bis 300 VDC messen kann. Diese Spannung wird mit einem ASIC ermittelt und galvanisch getrennt an ein FPGA übertragen. Diese Gewährleistung der Spannungsfestigkeit zwischen dem ASIC und dem Modul mit dem FPGA wird mit einem Optokoppler realisiert. Momentan können 12 Messungen gleichzeitig erstellt werden, doch für zukünftige Module sollen bis zu 24 Messungen möglich sein. Ebenso soll die aktuelle Präzision von 1 ms auf 100 μ s erhöht werden. In einer Vorstudie der ABB Schweiz und dem IMES wurde das Schaltungskonzept überarbeitet und ein Vorschlag für diese Bachelorarbeit verfasst.

Aufgabenstellung: Im Rahmen dieser Arbeit soll die Realisierung der in der Vorstudie vorgeschlagenen Lösung vollzogen werden. Diese Lösung umfasst unter anderem die Verwendung eines Transformators für die bidirektionale Kommunikation zwischen dem FPGA und dem ASIC sowie die Energieversorgung des ASIC durch das FPGA. Zur Arbeit gehört die Entwicklung eines Transformators sowie die Definition und Implementierung eines geeigneten Protokolls.

Ergebnis: Mit der erarbeiteten Lösung ist die bidirektionale Kommunikation zwischen dem Modul und dem ASIC sowie die Spannungsversorgung des ASIC gewährleistet. Dabei wurde eine Transformatorschaltung modelliert, simuliert und erstellt. Weiter wurde ein Protokoll definiert, in VHDL implementiert und getestet. Die Kommunikation und Energieübertragung funktioniert mittels Manchester-Code, was ein codiertes Wechselsignal auf der ASIC-Seite zur Folge hat. Durch eine Gleichrichtung kann so die benötigte Energieversorgung für den ASIC erstellt und gewährleistet werden. Dank dieser Bachelorarbeit ist es dem Kunden möglich, eine geeignete Realisierung der induktiven Energie- und Datenübertragung einzusetzen.

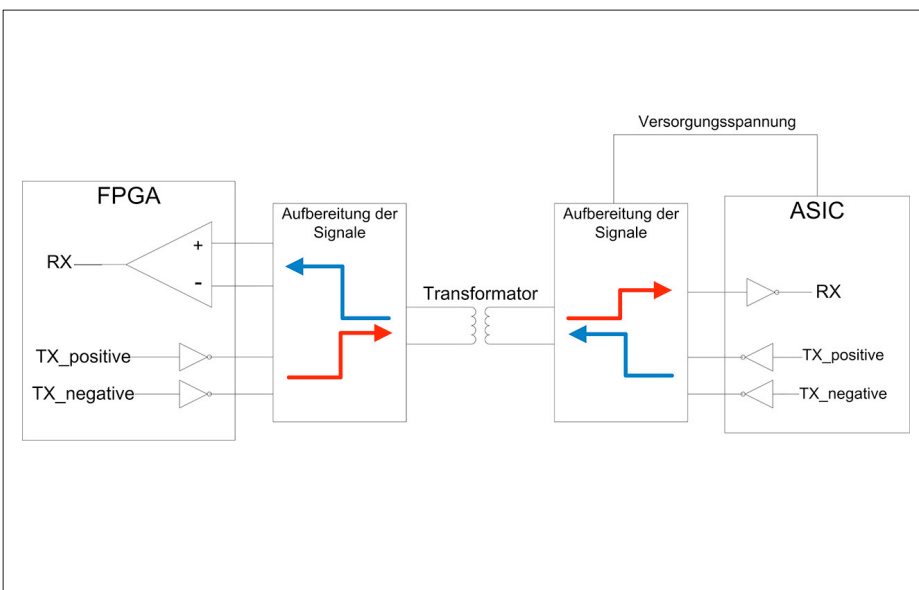


Abbildung 3: Erarbeitete Lösung mit dem Transformator in der Mitte und den Schnittstellen zu den Komponenten FPGA und ASIC auf jeder Seite