



Matthias Winterhalter

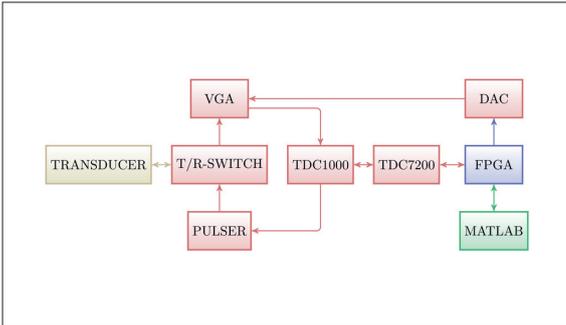


Valentin Züllig

Diplomanden	Matthias Winterhalter, Valentin Züllig
Examinator	Prof. Guido Keel
Experte	Robert Reutemann, Miromico AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Sensorik

Ultraschall-Messsystem

Konzipierung und Realisierung eines Messsystems für Unterrichtszwecke

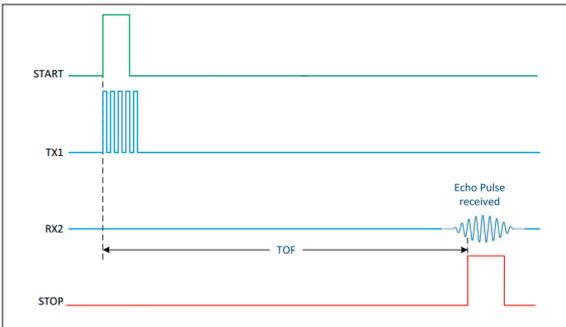


Systemübersicht

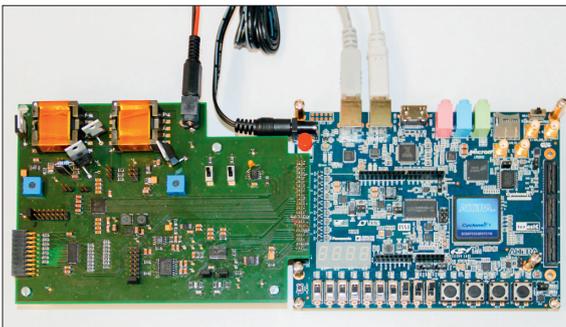
Ausgangslage: Ultraschall wird für viele industrielle und medizinische Messanwendungen verwendet, beispielsweise für Distanz-, Durchfluss- und Füllstandsmessungen. Dank der Automobilindustrie, die grosse Stückzahlen von Sensoren verbaut, haben einige IC-Hersteller Standardprodukte entwickelt, die relativ günstig verkauft werden. Ganz neu auf dem Markt ist beispielsweise der TDC1000 von Texas Instruments, der zusammen mit dem TDC7200 Schaltungen enthält, die vor Kurzem eine ganze Leiterplatte gefüllt haben.

Aufgabenstellung: In dieser Arbeit soll ein Demonstrator mit diesen ICs aufgebaut und qualifiziert werden. Damit sollen die Möglichkeiten und Grenzen der ICs wie der Ultraschall-Distanz- und -Flussmessung aufgezeigt werden. Der Demonstrator soll so entwickelt und dokumentiert werden, dass er für Unterrichtszwecke im zukünftigen Modul Sensorik eingesetzt werden kann.

Ergebnis: Aus dieser Arbeit resultieren eine Ultraschall-Messeinrichtung und die zugehörige Steuersoftware. Dabei wurde besonders darauf geachtet, dass die Einsatzmöglichkeiten möglichst vielseitig sind und somit unterschiedliche Transducer angesteuert werden können. Aus diesem Grund wurde auf dem PCB eine variable Spannungsversorgung platziert. Zur Trennung der hohen Spannungen vom Messpfad wurde ein Transmit/Receive Switch mit passendem Pulser verbaut. Weiter wurde im Empfangspfad ein variabler Verstärker eingesetzt, der mittels eines DAC angesteuert wird. Damit kann gewährleistet werden, dass selbst Transducer mit sehr geringer Echospaltung für Messungen eingesetzt werden können. Die Ansteuerung des PCB erfolgt über ein FPGA-Board. Dafür wurde ein passendes GUI in Matlab erstellt. In diesem lassen sich die verwendeten Bausteine bequem konfigurieren, Messungen automatisch durchführen und die Messresultate grafisch darstellen.



Messprinzip



Ultraschall-Messsystem mit FPGA-Board