

Aufgabe der Diplomarbeit

im Hauptstudium EIT D II

für: -----

gestellt von: Prof. Dr. rer. nat. A. Grabmaier, Fakultät IW / EBS

Thema: Implementierung einer echtzeitfähigen Datenerfassung, -Steuerung und -Regelung in CompactRIO (NI) als Basis für einen TTOF-Durchflusssensor und der Integrierung einer Signalmodellierung

Aufgabenstellung:

Die Anwendungen von Masse- und Volumenstrommessern sind heutzutage unverzichtbare Mittel zur Kontrolle und Steuerung von Prozessen in der Industrie. Ihre Auswahl und die damit verbundene Entscheidung für ein Funktionsprinzip werden in Hinsicht auf z. B. Messgenauigkeit, Druckverlust, zu erfassendem minimalen und maximalen Fluss aber auch hinsichtlich der Kosten getroffen. Die Messprinzipien für Strömung bzw. Durchfluss basieren auf z. T. sehr unterschiedlichen physikalischen Grundlagen (Ultraschall, Differenzdruck, Magnetisch-Induktiv, usw.), jedoch ist nicht jedes Prinzip überall anwendbar.

Mit dem Fernziel, einen auf thermischer Pulslaufzeit basierenden Durchflusssensor zu entwickeln, werden am Fachgebiet Elektronische Bauelemente und Schaltungen Forschungsarbeiten zur Bestimmung einer Rohrströmungsgeschwindigkeit von Fluiden mittels nachrichtentechnischer Methoden durchgeführt.

Der Grundgedanke ist hierbei die Signalgenerierung, -übertragung und -detektion von thermischen Pulsen innerhalb einer Rohrströmung zur Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit. Dabei wird die Rohrströmung als ein nachrichtentechnisches Übertragungssystem betrachtet, welches das Verhalten der thermischen Pulssignale beschreibt. Die Laufzeitmessung eines thermischen Pulses (Thermal Time-Of-Flight, TTOF) in einem strömenden Fluid soll Aufschluss über die mittlere Geschwindigkeit des Mediums geben. Durch eine adäquate Signalverarbeitung, basierend auf Korrelationsverfahren, kann die Laufzeit bestimmt und die Geschwindigkeit des Fluids berechnet werden.

Die im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit zu behandelnden und umzusetzenden wissenschaftlichen und technischen Fragestellungen sind:

- Aufbereiten der Grundlagen zur Messung von thermischen Signalen,
- Optimierung des Signallaufweges von den Thermoelementen bis hin zur Signalerfassung,
- Embedded Messung, Steuerung und Regelung: Steuerung eines Heizelementes (Draht) mit der Regelung der Heiztemperatur (Spannungssignal) nach der Mediengeschwindigkeit und eines Medienförderers (Lüfter, Pumpe),
- dazu FPGA-&Controller-Programmierung auf echtzeitfähigem CompactRIO von National Instruments in LabVIEW mit integrierter Signalerfassung und -verarbeitung sowie eines Steuerungs- und Regelungssystem,
- Experimentelle Charakterisierung des Übertragungsverhaltens,
- für die Entwicklung und Modellierung einer Signalanpassung (an das gemessene thermische Signal) für den Vergleich von echtem Signal und Materialkennparametern des Fluids

Die Ergebnisse der Arbeit sind als Kurzvortrag im Rahmen des Mikroelektronischen Kolloquiums zu präsentieren und in einem zweiseitigen englischsprachigen Bericht zusammenzufassen.

Prof. Dr. rer. nat. A. Grabmaier

ERKLÄRUNG:

Ich erkläre, daß ich die Arbeit auf die offizielle Betreuung durch den Aufgabensteller selbständig und ohne fremde Hilfe verfaßt habe.

Die verwendeten Quellen sowie verwendete Hilfsmittel sind vollständig angegeben. Wörtlich übernommene Textteile und übernommene Bilder und Zeichnungen sind in jedem Einzelfall kenntlich gemacht.

Duisburg, den _____

Datum

Unterschrift des Kandidaten