



INLINE-SENSORIK »BD-X« MIT FPGA-ELEKTRONIK ZUR ECHTZEITDATENVER- ARBEITUNG

Aufgabenstellung

Absolut messende interferometrische Sensoren werden in der Fertigungsmesstechnik zur berührungslosen Erfassung geometrischer Merkmale eingesetzt. Die am Fraunhofer ILT entwickelten Sensoren verfügen über Messbereiche von bis zu 20 mm, erreichen Messgenauigkeiten unter 1 µm und arbeiten dabei mit Messfrequenzen von bis zu 80 kHz. Die fortlaufend entstehende Datenmenge von 300 MB/s muss dabei im Messtakt verarbeitet werden. Die Datenverarbeitung ist für die Regelung von Fertigungsprozessen unterbrechungsfrei und in Echtzeit durchzuführen.

Vorgehensweise

Zur kontinuierlichen Verarbeitung großer Datenmengen sind FPGA-Module (Field Programmable Gate Arrays) in besonderer Weise geeignet, da sich rechenintensive Operationen parallelisieren und damit beschleunigen lassen. Basierend auf einem Arria 10-Modul der Firma Intel hat das Fraunhofer ILT ein Schnittstellenboard mit eigener Programmierung entwickelt und im Rahmen des BMBF-geförderten FuE-Projekts INSPIRE erstmals in Betrieb genommen.

- 1 Optoelektronischer DIA-Wandler für faseroptisch übertragene Steuersignale mit angeschlossenem Lichtwellenleiter (blau).
- 2 »bd-4«-Sensorik und FIRE-Datenverarbeitungselektronik mit faseroptischem Messarm (gelb).

Ergebnis

Die Antwortverzögerungszeit zwischen einem externen Trigger-signal, das eine Messung auslöst, und der Ausgabe eines aus dem Messergebnis berechneten Steuerungssignals wurde experimentell bestimmt und beträgt 0,1 ms. Dabei konnte das Steuerungssignal am FPGA als optisches, pulscodiertes Signal mit einer effektiven Auflösung von 16 Bit über eine Strecke von 100 m übertragen und anschließend über einen DA-Wandler ausgegeben werden. Die optische Übertragung ist von Vorteil, da sie in einer industriellen Umgebung unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störeinflüssen ist.

Anwendungsfelder

Erste Anwendungen sind die Autofokussierung von Laserbearbeitungsprozessen sowie die Regelung von Kaltwalzprozessen in der Metallverarbeitung. Für diese und weitere Anwendungsfelder, beispielsweise das Laserschweißen oder Laserauftragsschweißen, hat das Fraunhofer ILT »bd 1«- und »bd 4«-Sensoren mit ein bzw. vier unabhängigen Messarmen entwickelt. Verfügbare Messwellenlängen liegen in den Bereichen um 835 nm, 1 µm und 1,5 µm.

Die diesem Bericht zugrundeliegenden FuE-Arbeiten wurden u. a. im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 13N14290 durchgeführt.

Ansprechpartner

Dr. Stefan Hölters
Telefon +49 241 8906-436
stefan.hoelters@ilt.fraunhofer.de

Prof. Reinhard Noll
Telefon +49 241 8906-138
reinhard.noll@ilt.fraunhofer.de