

Kurzfassung

Damit neue Systeme den an sie gestellten Anforderungen gerecht werden, ist zunehmend die Integration der Mechanik, der Elektrotechnik und der Informatik in einem mechatronischen System notwendig. Im Rahmen dieser Arbeit wird die Entwicklung von mechatronischen Systemen am Beispiel von Spannsystemen für den 3D-Laserstrahlprozess und die Fräsbearbeitung vorgestellt. Für den 3D-Laserstrahlprozess sind dreidimensional ausgeformte Bleche sicher zu fixieren. Neben der Bestimmung der aus dem Prozess resultierenden Anforderungen werden Effektoren für die Kraftübertragung untersucht. Weiterhin werden Konzepte zur Positionierung von Spannzylindern ohne Wegmesssystem sowie neuartige hydraulische Komponenten für Blechspannsysteme vorgestellt. Für die Fräsbearbeitung wird ein vollständig autarkes hydraulisches Spannsystem entwickelt, das neben den notwendigen hydraulischen Komponenten über eine integrierte Energieversorgung und einen Microcontroller verfügt. Eine Funkverbindung ermöglicht dem System die Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung. Abschließend wird eine autarke Druckversorgungseinheit vorgestellt, die den Anforderungen aus der Industrie nach einem einfachen und robusten Aufbau gerecht wird.

Abstract

Due to the great demands made on newly developed systems the importance of the integration of mechanics, electronics and informatics in mechatronic systems is ever increasing. This thesis describes the development of mechatronic systems considering as example clamping systems for 3D-laser welding and milling process. For the accurate accomplishment of the laser welding operation three-dimensionally shaped pieces of sheet metal must be located in position. The occurring sheet clamping forces during laser welding are determined. Different physical effects for the power transmission onto the sheet metal are investigated. Furthermore several concepts are presented for the positioning of hydraulic cylinders without position measurement systems, and new types of hydraulic components are introduced. In the second part of this thesis the development of autonomous clamping systems for milling process is presented. The necessary hydraulic components are introduced as well as the accumulator and the controller. The communication between the clamping system and the machine control is realised by radio transmission. Further on an autonomous hydraulic power supply is presented which meets the requirements of the industry concerning robust and simple design.