

Zusammenfassung

Aufgabenstellung: Am Fachgebiet Medizintechnik der Technischen Universität Berlin wird ein Modell des menschlichen Herzkreislaufes entwickelt, welches die Untersuchung der Partikelfreisetzung während der Anwendung von medikamentbeschichteten Stents (DES) und PTCA-Ballons (DEB) ermöglichen soll. Diese Masterarbeit soll die Nachbildung der Hämodynamik am Kreislaufmodell ermöglichen.

Methode: Es wurde eine Literaturrecherche zur Bestimmung von Druck-, Volumenstrom und Pulsweiten durchgeführt, welche physiologische und pathologische Hämodynamiken in den Herzkranzgefäßen beschreiben. Ausgehend von den Anforderungen und der vorgegebenen Hardware wurden die Steuerung und Regelung der speicherprogrammierbaren Steuerung entsprechend der Norm IEC 61131 im TwinCat-System implementiert.

Ergebnisse: Die Anwendersoftware und die Bedienoberfläche funktionieren fehlerfrei in Verbindung mit dem Kreislaufmodell. Die recherchierten Hämodynamiken können mit einigen durch die Hardware verursachten Einschränkungen nachgebildet werden. Die Grenzen der am Modell realisierbaren Druck-, Volumenstrom- und Pulsweite wurden untersucht. Die ersten Langzeitmessungen haben eine gute Stabilität des Systems bewiesen.

Zusammenfassung: Die objektorientierte Softwarestrukturierung ermöglicht eine Leistungsoptimierung der implementierten Software. Die Nachbildung der Hämodynamik am Herzkreislaufmodell ist mit wenigen Einschränkungen gegeben und erlaubt die Untersuchung der Partikelfreisetzung von DES und DEB.

Abstract

Purpose: A model of the human cardiac cycle is developed at the Department of Medical Engineering of the Technical University of Berlin. This should allow the study of the particle release during the application of drug-eluting stents (DES) and PTCA balloons (DEB). Aim of this master thesis is to allow the simulation of the hemodynamic in the model.

Methods: A literature research to determine the blood pressure, flow and heart rate values was conducted in order to describe the physiological and pathological hemodynamic in the coronary vessels. The open and closed loop control of the programmable logic controller (PLC) was implemented in the TwinCat System according to the IEC 61131 standard and on the Basis of the requirements and of the given hardware.

Results: The PLC software and the user interface operate error-free on the cardiac cycle model. The hemodynamic determined by literature research can be simulated except for some limitations due to the hardware. The boundary values for blood pressure, flow and heart rate were studied on the model. The first long-term measurements have shown a good stability of the system.

Conclusion: The object-oriented structure of the software allows a performance optimization of the implemented software. The simulation of the human hemodynamic on the cardiac cycle model is given with few restrictions, allowing the study of particle release from DES and DEB.