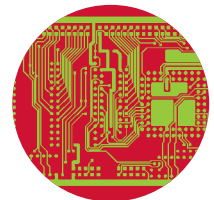
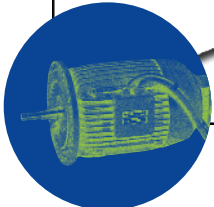
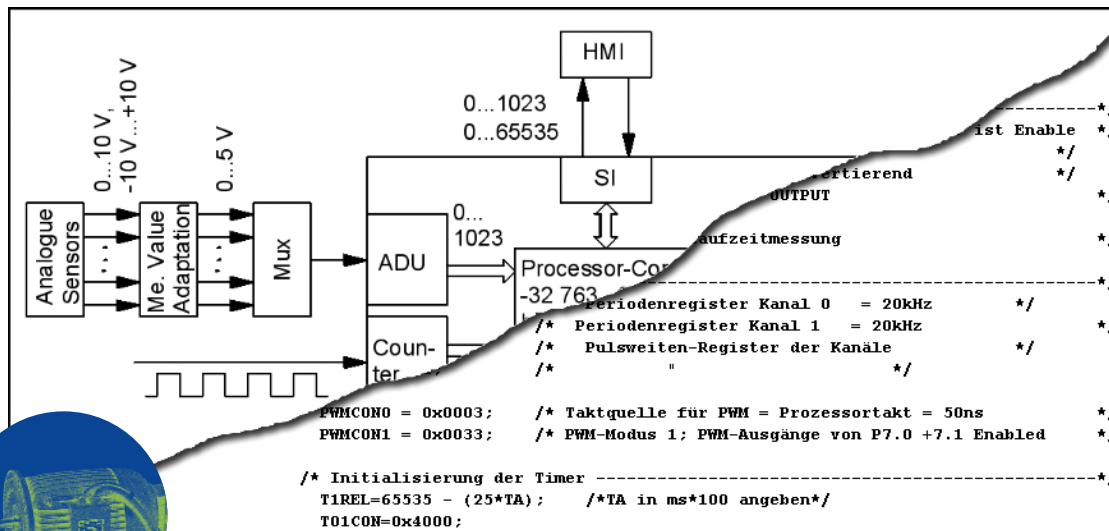
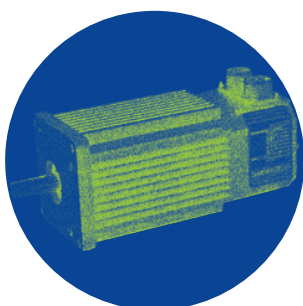


Testplattform für die Entwicklung sensorloser Regelungen für verschiedene Motorarten



Die Anwender von Antriebstechnik verlangen zunehmend nach einer robusten, kostengünstigen und modular aufgebauten Steuer- und Leistungselektronik.

Die Hardware für die in der Antriebstechnik benötigte Steuer- und Leistungselektronik lässt sich mit leistungsfähigen Microcontrollern und IPM's (intelligent Power Moduls) ohne großen Aufwand und relativ problemlos realisieren. Zusätzlich ist nur noch eine Spannungsversorgung notwendig. Diese nur wenigen Bauteile erleichtern den Aufbau und Inbetriebnahme der Hardware. Unter Verwendung der Systemtheorie der einzelnen Motorarten lassen sich mit einer derartig aufgebauten Hardware aus den vorgegebenen Spannungen und den gemessenen Strömen das abgegebene Drehmoment, die Drehzahl und über deren Integration auch die Rotorposition berechnen.



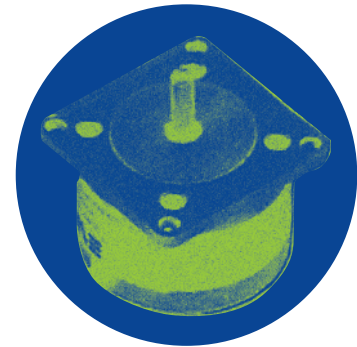
Zweck dieses Testaufbaus ist es, über exakte Messmethoden für Drehmoment, Drehzahl und Rotorposition festzustellen, mit welchen Genauigkeiten die genannten Betriebsgrößen des Antriebs aus den Klemmengrößen über die Systemtheorie berechnet werden können. Die erreichbare Genauigkeit ist dann ein Kriterium dafür, in welchen Anwendungen diese Methoden der „sensorlosen“ Drehmoment-, Drehzahl- und Rotorpositionserfassung für Regelzwecke verwendet werden können.

Um den Testaufbau vielseitig einsetzen zu können, ist er so konzipiert, dass mit gleicher Hardware unter Verwendung von unterschiedlicher Software, die auf die einzelnen Antriebsprinzipien angepasst ist, verschiedene Motorarten betrieben werden können. Es sind zwei Prüfstände vorhanden. Der eine Prüfstand ist ausgelegt für Motorspannungen bis maximal 42 V (speziell für Anwendungen im Automotive-Sektor) und erlaubt bei gleicher Hardware den Betrieb von Gleichstrom-, Synchron-, Asynchron- und Schrittmotoren. Der zweite Prüfstand ist konzipiert für Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmotoren mit einer Anschlussspannung von 230 V.

Prof. Dr. Friedrich-Wilhelm Garbrecht
Elektrotechnik I
Telefon +49(0)641/309-1940
Friedrich.w.garbrecht@e1.fh-giessen.de
Dipl.-Ing. Michael Kröning
Technologietransfer
Telefon +49(0)641/309-1346
Michael.g.kroening@tzm.uni-giessen.de
Fachhochschule Gießen-Friedberg /
Transferzentrum Mittelhessen
Wiesenstraße 14
D-35390 Gießen
Telefax +49(0)641/309-2916

Die für die Testplattform erforderliche Software ist modular aufgebaut, wobei auf eine möglichst vielseitige Verwendbarkeit der einzelnen Module besonderer Wert gelegt wird. Ein Microcontroller-BIOS bildet die Systemsoftware der Steuerung. Die Intelligenzverteilung im System ist dadurch völlig frei wählbar. Es ist einerseits möglich, das Controllingsystem als reines Interface zu verwenden und die Datenauswertung (Steuerung/Regelung) der PC-Software zu überlassen, andererseits kann die Betriebssoftware komplett vom Controller abgearbeitet werden. Im letzteren Fall arbeitet die Controller-Software völlig unabhängig vom PC, so dass dieser zum Betrieb nicht zwingend notwendig ist.

Die Testplattform ist so konzipiert, dass mit ihr ein System zur Verfügung steht, mit dem auch künftige Entwicklungen in der Antriebstechnik realisiert und bewertet werden können.



Test System for the Development of a Sensorless Motor Control for Various Electrical Drives

User of electrical drives request more and more robust, low-cost and modular constructed control and power electronics to operate their electric motors. The hardware required for control and power electronics can be built very simply using a microcontroller with high performance in calculation (MIPS) and an IPM (intelligent power module). In addition to these two components, only a power supply is necessary.

Thus, it is possible to realize a frequency converter including controller and observer functions with only few components. This fact simplifies the design and the putting into operation of the hardware. Using this equipment and the system theory for the different electrical drives, it is possible to calculate the torsion moment and the speed of rotation from the supplied voltage and the measured current. Integration of rotor speed then yields the rotor position.

The intention of this test system is to compare the exact measured data of torsion moment, speed of rotation and rotor position with the values calculated from the supplied voltage and the measured current. The achieved accuracy is a criterion when the sensorless motor control is applicable.

This test system permits to operate all usual motor types with the same hardware and a software adapted individually to the drive type under test. There are two versions. The first one permits to connect DC, synchronous, asynchronous and stepper motors up to a supply voltage of 42 V (specially dimensioned for automotive applications). The second one is developed to connect DC, synchronous and asynchronous motors for general applications up to a supply voltage of 230 V.

The software necessary for the different motor types is realized in C and has a modular structure. Designing the software, it was taken into account that most of the developed software tools should be suitable for different motor types. This is a way to reduce costs in software development.

A microcontroller-Bios is the system software to operate the controller. This software design allows to use the controller only for data logging. The process data taken by the microcontroller then can be transmitted to a PC for interpretation by a suitable standard software. Otherwise all calculations and data manipulations can be done on the microcontroller. In this case the microcontroller can operate as a stand alone system.

With this test equipment, there is designed a system capable of realizing future developments in electrical drives, like adaptive sensorless motor control and more.