

Vibrationsdämpfung an Hybriddrohne mittels BLDC

Verbrennungsmotoren erzeugen beim Betrieb Vibrationen. Bei deren Einsatz in unbemannten Flugzeugen (UAVs) führen diese Vibrationen zu unscharfen Bild- und Videoaufnahmen sowie zu einem erhöhten mechanischen Verschleiss. Im Gegensatz dazu haben Elektromotoren nur sehr geringe Vibrationen, jedoch leiden sie unter einer geringen Reichweite, bedingt durch die tiefe Energiedichte der Akkupakete. Die Idee des Industriepartners Swiss Aerobotics AG ist es, durch die Kombination von Verbrennungs- und Elektroantrieb in einer Hybriddrohne die Vibrationen des Verbrennungsmotors durch den Elektromotor zu dämpfen, wobei der Verbrennungsmotor für die nötige Reichweite der Drohne sorgt.

In der vorliegenden Bachelorarbeit wird dieses Konzept mit einem Versuchsaufbau untersucht, wobei der Fokus auf die Vibrationsdämpfung durch den Elektroantrieb und seine Regelung gesetzt wurde.

Um einen Überblick der Versuchsanlage zu erhalten und diese später zu simulieren, wurden die einzelnen Teile der Anlage beschrieben und deren Spezifikationen aufgeführt, beziehungsweise berechnet. Die entscheidenden Komponenten der Versuchsanlage sind das Stromrichter-Modul, die Antriebsgruppe sowie die Vibrationsmesseinheit zum Auswerten der Dämpfung.

Der Verbrennungsmotor erzeugt unterschiedlich wirkende Vibrationen, von denen nur die Vibrationen der Drehmomentpulsation des Verbrennungsmotors gedämpft werden können. Diese Drehmomentpulsation wurde durch eine Drehzahlmessung berechnet, wobei der Elektroantrieb als Sensor eingesetzt wurde. Um die Vibrationen durch die Drehmomentpulsation zu dämpfen, wurde eine möglichst schnelle und stabile Drehzahlregelung mit Peakdetection-Vorsteuerung entwickelt, welche dann durch Simulationen und Vibrationsmessungen an der Versuchsanlage deren Funktion bewies. Es konnten Dämpfungen der Vibrationen von über 20 % erzielt werden, welche mit der Vibrationsmesseinheit gemessen wurden.



Diplomierende
Aaron Anotta
Ismael Youssef Bond

Dozierende
Werner Sieber
Pierluigi Capone

Bild klein 1.