

Auslegung und Konstruktion einer Kühlvorrichtung für Drucksensoren für den Einsatz an Motorenprüfständen der EMPA

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist die Untersuchung verschiedener Konzepte von Temperiergeräten, inklusive die Auslegung und die Dimensionierung für die Kühlung der Zylinderdrucksensoren, die in den Motorenprüfständen der EMPA im Einsatz sind.

Die stabilsten Messergebnisse an Verbrennungsmotoren auf den Prüfständen erhält man, wenn der Kühlmitteldurchfluss und die Kühlmitteltemperatur der Wasserdrucksensoren auf einem möglichst konstanten Niveau gehalten werden.

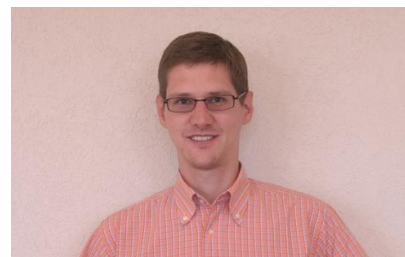
In der ersten Phase wurde der Ist-Wert der derzeitigen eingesetzten Kühlvorrichtung analysiert. Die Quarze werden am Laborkühlwasser angeschlossen. Es wurden Messungen der Vorlauf- und Rücklauf-temperatur der aktuellen Vorrichtung am Prüfstand durchgeführt, um Werte als Anhaltspunkte für die Anforderungsliste des Temperiergerätes zu erhalten. Zudem wurde mit einem Zusatzversuch der Massenstrom und der Druck des Kühlwassers für die Kühlung der Sensoren ermittelt. Es wurden auch mögliche Druckverluste in den Leitungen untersucht.

In der zweiten Phase wurde recherchiert, welche Temperiergeräte auf dem Markt vorhanden sind. Zu kaufen gibt es Temperiergeräte mit offenen bzw. geschlossenen Kreisläufen und mit direkter bzw. indirekter Kühlung. Neben den Standardlösungen wurde auch eine weitere Variante untersucht: eine Kühl- und Heiz-Vorrichtung mit Peltier-Elementen.

Die diversen Konzepte wurden auf Matlab-Simulink modelliert. Mit den Annahmen der unterschiedlichen Randbedingungen konnte der Verlauf der Vorlauf- und Rücklauf-temperatur des Systems in Simulink dargestellt werden. Die Modelle wurden für zwei unterschiedliche Betriebsbedingungen getestet: den Stand By-Betrieb (wo keine Abwärme vom Motor kommt) und einen Betrieb mit unterschiedlichen konstanten Warmestromen.

Die simulierten Modelle unterscheiden sich beim Temperaturverlauf. Es zeigte sich, dass einige Systeme sehr träge sind.

Augrund der Anforderungsliste und der Erkenntnisse der Modellbildung wurde ein komplettes Temperiergerät beschaffen und auf dem Prüfstand getestet. Die Ergebnisse des Verlaufes der Vorlauf-temperatur am Versuch wurden mit den Ergebnissen des Simulink Modells für dasselbe Temperiergerät verglichen. Es konnte festgestellt werden, dass die Simulation erfolgreich das reale Verhalten des erworbenen Temperiergerätes darstellt.



Diplomand/in
Daniele Dagani

Dozent
Thomas Hocker



Istwert der derzeitigen eingesetzten
Kühlvorrichtung (Anschluss am
Laborkühlwasser)



Beschaffenes Temperiergerät im
Einsatz am Motorenprüfstand der
EMPA