

Bachelorarbeit

Experimentelle Untersuchung der Transienten Antwort des

Temperaturmesssystems eines Bodenprüfstands

Experimental Investigation of the Transient Response of the Temperature

Measurement System of a Ground Test Bed

Beschreibung

Der Vergleich zwischen modellbasierten Erwartungswerten und im Betrieb erworbenen Messwerten ist die Grundlage der meisten Methoden zur Zustandsüberwachung von Turboflugtriebwerken. Dabei erlaubt die Betrachtung des transienten Betriebs die Fehlerdetektion im Rahmen eines Kurzstreckenfluges. Die thermodynamischen Triebwerksmodelle bilden die Physik der einzelnen Triebwerkskomponenten und ihre gegenseitigen Wechselwirkungen ab. Somit entsprechen die daraus resultierenden Erwartungswerte den wahren Fluideigenschaften im Triebwerk. Dagegen sind die erfassten Messdaten durch die Dynamik des Messsystems geprägt, wodurch eine grundlegende Abweichung zwischen den Mess- und Erwartungswerten entsteht. Diese erschwert die Fehlerdetektion. Die Abweichung zwischen dem wahren, transienten Fluidtemperaturverlauf und der entsprechenden Messung hat zwei Ursachen (vgl. Abb. 1): (1) Die thermale Trägheit des Thermoelements verursacht ein zeitlich verzögertes Ansprechen. (2) Die Wärmeleitung zwischen dem Thermoelement und dem Triebwerksgehäuse verursacht eine von der Einbausituation abhängige Messabweichung. Für die Berücksichtigung der Fehler bei der Messdatenauswertung sind Messungen der transienten Antwort des Messsystems auf einem bekannten Eingangssignal notwendig.

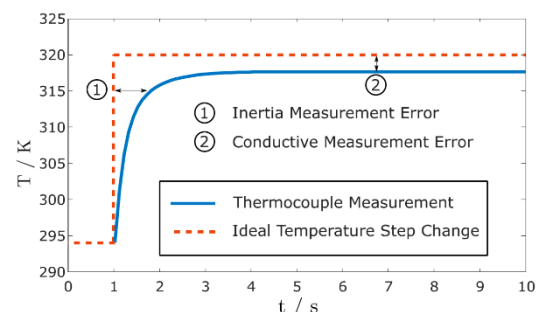


Abb. 1: Transiente Antwort eines Temperaturmesssystems. Seibold et. al., "Conduction and Inertia Correction for Transient Thermocouple Measurements. Part I: Analytical and Numerical Modelling." In E3S Web of Conferences, 2022.

Zielformulierung der Arbeit

Die transiente Antwort des Temperaturmesssystems am Turbinenaustritt des am ILA-Bodenprüfstand untersuchten Wellenleistungstriebwerks soll für eine bekannte Temperaturänderung vermessen werden.

Arbeitspunkte

- Konzeptentwurf: In-Situ Erzeugung eines bekannten Temperatursprungs
- Konzeptentwurf: Prüfstand zur Erzeugung eines bekannten Temperatursprungs
- Aufbau und Inbetriebnahme der beiden Konzepte
- Vermessung der transienten Antwort des Temperaturmesssystems
- Auswertung der Messdaten
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Kompetenzentwicklung im Rahmen der Arbeit

- Konzipierung, Aufbau und Inbetriebnahme von wissenschaftlichen Prüfständen
- Versuchsplanung und -durchführung
- Messdatenauswertung

Kontakt:

Betreuer ILA: Tihomir Varchev, M.Sc. Tihomir.Varchev@ila.uni-stuttgart.de 0711-685-69394
Betreuer ITLR: David Hägele, M.Sc. Paul-David.Haegel@itlr.uni-stuttgart.de 0711-685-62314