

Master's Thesis

Investigation of One-Dimensional Models for Stratified Thermal Storage

Research Group and Project

Systems for heating and cooling of buildings comprising renewable energies are one research focus of the Institute for Fluid Machinery (FSM). A key component in such systems is a stratified thermal storage. The aim of simulations in this area is to predict the temperature distribution in the tank under various flow conditions. A detailed simulation using CFD is often too computationally intensive for use in system analysis and optimisation. Simplified one dimensional (1D) models are, thus, used in such cases. There have already been experimental and simulative investigations at FSM on stratified thermal storage tanks.

Topic

The objective of the thesis would be to evaluate existing 1D models for a stratified thermal storage and to extend them to better explain various physical phenomena without unduly increasing computational time.

Definition of the Project (modifications are possible)

- Familiarisation with stratified thermal storage
- Literature survey of 1D models for storage under linear stratification
- Comparison of simulation results with experimental data
- Extension of models to include the mass flow rate dependence of model parameters
- Thesis can be written in either German or English

Requirements

- Student in the field of mechanical engineering or process engineering
- Basic knowledge about fluid mechanics and thermodynamics
- Knowledge of programming in MATLAB is preferable

Start Date

As soon as possible

Contact

Aditya Desai
Engelbert-Arnold-Straße 12
76131 Karlsruhe
Email: aditya.desai@kit.edu
Tel.: 0721-608-43624

Masterarbeit

Untersuchungen zur 1D-Modellierung des thermischen Schichtspeichers

Forschungsgruppe und Projekt

Systeme für Wärme- und Kälteversorgung mit erneuerbarer Energie sind ein Forschungsschwerpunkt des Fachgebiets Strömungsmaschinen (FSM). Eine wichtige Komponente solcher Systeme ist ein thermisch geschichteter Speicher. Das Ziel der Simulationen in diesem Bereich ist die Vorhersage der Temperaturverteilung im Speicher unter verschiedenen Strömungsbedingungen. Eine detaillierte Simulation mit CFD ist oft zu aufwändig für Systemanalyse und Betriebsoptimierung. Einfache eindimensionale Modelle werden deshalb eingesetzt. Es wurden schon experimentelle und simulative Untersuchungen zu den thermischen Schichtspeichern am FSM durchgeführt.

Thema

Das Ziel dieser Arbeit ist die Beurteilung bestehender 1D-Modelle für einen thermischen Schichtspeicher und deren Erweiterung, um verschiedene Strömungsvorgänge beschreiben zu können, ohne den Rechenaufwand steigen zu lassen.

Projektumfang (nachträgliche Anpassung möglich)

- Einarbeitung in Strömungsphänomene des thermischen Schichtspeichers
- Literaturrecherche zu 1D-Modellen für Speicher mit einer linearen Schichtung
- Vergleich der Simulationsergebnisse mit experimentellen Daten
- Modellerweiterung: Massenstromabhängigkeit der Modellparameter
- Die Arbeit kann entweder auf Deutsch oder auf Englisch geschrieben werden

Anforderungen

- Noch nicht abgeschlossenes Studium im Maschinenbau oder Verfahrenstechnik
- Kenntnisse im Bereich Strömungsmechanik und Thermodynamik
- Erfahrung mit Programmierung in MATLAB ist hilfreich

Anfang

Ab sofort

Kontakt

Aditya Desai
Engelbert-Arnold-Straße 12
76131 Karlsruhe
Email: aditya.desai@kit.edu
Tel.: 0721-608-43624