Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

School of
Engineering

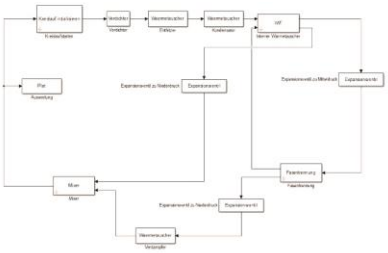
IEFE Institut für Energiesysteme
und Fluid-Engineering

CoolMat - Ein Tool zur Modellierung von Kältemaschinen

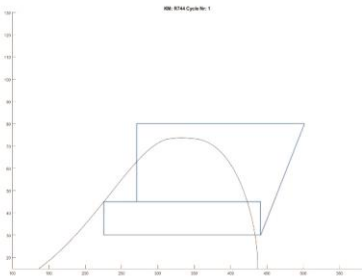
Diplomand
Yves Schneider

Dozent
Frank Tillenkamp

Durch ihren hohen Wirkungsgrad und ihren vergleichsweise einfachen Aufbau sind Wärmepumpen in fast jedem Bereich des heutigen Lebens zu finden. Gerade deshalb herrscht in diesem Bereich ein Streben nach einer stetigen Optimierung der Energiekosten und der Effizienz. Aus diesem Grund, und auch aufgrund der stetig steigenden Anforderungen an Kältemittel, werden neue Schaltungsarten für die Maschinen und neue Kältemittel entwickelt und untersucht.
Das Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit ist es, ein modulares Tool mithilfe des Programms Matlab zu schaffen, mit dem neue Schaltungen simuliert und ausgewertet werden können. Dadurch soll sowohl die Suche nach neuen, effizienteren Schaltungsarten als auch nach den jeweiligen optimalen Betriebspunkten erleichtert werden. Hierzu wurde eine Literaturrecherche erstellt, die sich mit den Themen von Kompressionskältemaschinen und Matlab befasst. Auf dieser Basis wurde das Tool CoolMat konzipiert und in Matlab realisiert. Dabei wurde auf ein benutzerfreundliches Design und eine Steuerbarkeit der einzelnen Komponenten geachtet. Um den Benutzern die notwendigen Eingaben zu erleichtern, erfolgt eine automatische Evaluierung der installierten Kältemittel und Stoffdatenbanken. Bei der Erstellung der einzelnen Komponenten wurde zusätzlich auf eine Steuerbarkeit geachtet, wodurch Regelkreisläufe erstellt und getestet werden können.
Zur Validierung des erstellten Tools wurde eine Auswahl an Kältekreisläufen getroffen. Als Referenz diente das Tool Coolpack. Um einen einfachen Zugang zum erstellten Tool zu ermöglichen, wurde dieses in Form einer Toolbox mit zugehöriger Benutzeroberfläche umgesetzt. Der Aufbau als Toolbox erlaubt die einfache Weitergabe des Tools an interessierte Nutzer. Diesen wird durch die grafische Benutzeroberfläche und durch diverse ausführliche Beispiele der Einstieg in das Programm erleichtert. Auch bietet die Oberfläche die Möglichkeit, erstellte Kreisläufe anhand von Optimierungsgrössen auszuwerten und somit optimale Betriebspunkte evaluieren zu lassen.
Durch den modularen Aufbau von CoolMat ist es möglich, beliebige neue Kreisläufe mit den vorhandenen Komponenten aufzubauen und auszuwerten. Damit wurde das Ziel erreicht, neue Kreisläufe testen und auswerten zu können. Sollte eine gewünschte Komponente noch nicht in CoolMat integriert sein, so wurde die Möglichkeit geschaffen, diese nachträglich und auf einfache Art zu integrieren.



Eine aufgebaute Schaltung in CoolMat.



Das log(p)-h - Diagramm zur aufgebauten Schaltung.