

Green Ice 2025

Drehzahl geregelter High Speed Kältekompressor für den hocheffizienten Anwendungsbereich

Programm / Ausschreibung	IWI, IWI, Basisprogramm Ausschreibung 2023	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2023	Projektende	30.06.2023
Zeitraum	2023 - 2023	Projektlaufzeit	6 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Die Entwicklung einer neuen, hoch modernen variable-speed Kompressorplattform, welcher als Input für die anschließende Industrialisierungsphase dient. Dadurch soll die technologische Marktführerschaft im Bereich der Haushaltskompressoren wiedererlangt, sowie der Produktions- und Entwicklungsstandortes in Fürstentfeld gesichert werden.

Da bei variable-speed Kompressoren die Kälteleistung durch Steigerung der Kompressordrehzahl erhöht werden kann, ergeben sich mehr Freiheiten in Bezug auf Baugröße und Effizienzsteigerung im regulären Betrieb durch eine bedarfsorientierte Auslegung des optimalen Betriebspunktes. Als Ziel für die maximale Kälteleistung bei maximaler Kompressordrehzahl wurde 270W definiert.

Die sogenannte Leistungszahl (COP, Coefficient of Performance), ist durch das Verhältnis der nutzbaren Kälteleistung Q_0 zu der aufzuwendenden elektrischen Antriebsleistung P_{el} definiert.

Ziel dieses Projektes ist eine COP-Verbesserung von 1,93 auf 2,35 bei (gemäß ASHRAE Testzyklus bei einer Verdampfungstemperatur von -23.3°C und einer Kondensationstemperatur von $+55^{\circ}\text{C}$),

Ziel dieses Projektes ist eine Kompressorplattform, dessen Geräusch-Emissionen über den gesamten Drehzahlbereich so niedrig sind, dass der Endnutzer das Geräusch entweder nicht bewusst wahrnimmt, oder es zumindest als nicht störend empfindet. Hierfür wurden 32dB(A) bei $-25^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}$ und 1500rpm, und 39dB(A) bei $-25^{\circ}\text{C}/55^{\circ}\text{C}$ und 6000rpm als Zielwerte für die maximalen Geräusch-Emissionen definiert.

Endberichtkurzfassung

In diesem Projekt wurde ein Prototyp für einen drehzahl geregelten Kältemittelkompressor entwickelt und erfolgreich getestet. Die Zielwerte hinsichtlich Gewicht und Baugröße konnten bereits mit dem ersten Prototypen erreicht werden. Des Weiteren wurde auch nach eingehender Analyse und Optimierung der Prototypen die geforderte Kälteleistung sowie die Geräusch- und Vibrationswerte erreicht. Hinsichtlich Effizienz wurde während der Optimierungsphase eine deutliche Verbesserung an den Prototypen nachgewiesen, wobei die Zielwerte bis dato noch nicht erreicht werden konnten. Durch eine zusätzliche Reduktion der Zylinderverformung und Finetuning der Ventilabstimmung kann entsprechend der Simulation davon ausgegangen werden, dass auch die Effizienz des Systems auf das Niveau des Zielwerts angehoben werden kann. Die Prototypen wurden auch in einem Kühlgerät bei verschiedenen Betriebsbedingungen getestet und dabei wurden unter anderem die Möglichkeiten für die akustische Anpassung bzw. die möglichst geringe Übertragung von Vibrationen des

Kompressors genau analysiert. Eine weitere Herausforderung stellt die Erreichung der Kostenziele dar, die aufgrund des Fokus auf die Produktentwicklung zu wenig Berücksichtigung gefunden haben. Daher ist es notwendig, diesen Prototypen bezüglich der Kosten noch genauer zu analysieren und vor allem zu optimieren.

Projektkoordinator

- Nidec Global Appliance Austria GmbH

Projektpartner

- Technische Universität Graz