

Weltrekord im Bereich der lagerlosen Motoren

Der Trend bei modernen Antrieben geht hin zu kleineren und leichteren Systemen. Auf Grund höherer Rotationsgeschwindigkeiten kann mit kleinen Antrieben mittlerweile die gleiche Leistung erzeugt werden wie mit großvolumigen Motoren. Mechanische Lagerungen schränken aber sowohl die erzielbaren Drehzahlen als auch die Lebensdauer ein. Die Linz Center of Mechatronics GmbH (LCM) forscht im Rahmen ihres Regio13 Projektes „Hotspot“ im Bereich der lagerlosen Motoren und konnte einen Weltrekord erzielen.

„Downsizing“ als Gebot der Stunde

Seit Jahren ist ein Trend bei konventionellen KFZ-Motoren zu verzeichnen: Kleine Motoren, sind gefragt, die mindestens den gleichen Output liefern wie große Motoren. Gerade bei Hochgeschwindigkeitsmotoren in der industriellen Anwendung – zB Fräs- oder Schleifspindelantriebe, Turbokompressoren, Vakuumpumpen oder Zentrifugen - stellt die Forschung vor Herausforderungen. Leichte, kompakte Systeme, die ihre Leistung aufgrund hoher Drehzahlen anstatt großer Bauvolumina entfalten und somit Gewicht- und Materialkosten sparen, sind die Zukunft.

Schwachpunkt Lagerung

Durch herkömmliche mechanische Lagerungen von Motoren sind vor allem der Drehzahl und damit der Leistung Grenzen gesetzt. Zudem ist der Verschleiß bei hohen Drehzahlen sehr groß, was sowohl einen erhöhten Wartungsaufwand als auch eine geringere Lebensdauer des Motors zur Folge hat.

Das LCM hat sich deshalb im Rahmen seines Regio13 Projektes „Hotspot“ der Forschung im Bereich lagerloser Hochgeschwindigkeitsmotoren gewidmet. Die dabei erzielten Ergebnisse erregen nicht nur in der Fachwelt Aufmerksamkeit, es wurde dabei eine Weltbestmarke überboten!

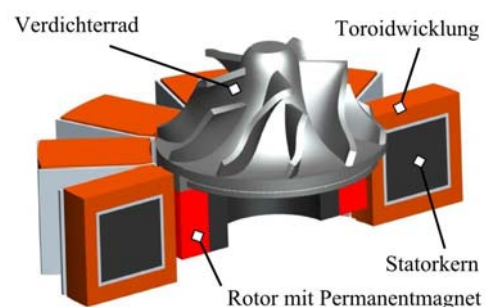


Foto 1: Schematischer Aufbau eines Hochgeschwindigkeitsmotors mit Demo Verdichterrad. Die dargestellte Wicklung sorgt für Antrieb und magnetische Lagerung des Rotors.

Weltrekord made in Austria

Bei lagerlosen Motoren sorgt die Motorwicklung für den Antrieb und hält den Rotor gleichzeitig magnetisch in Schwebelage. Dies ermöglicht eine fast unbegrenzte mechanische Lebensdauer. Dazu werden Reibungsverluste oder Verunreinigungen durch Lagerabrieb oder Schmiermittel vermieden.

LCM nutzt die Vorteile des lagerlosen Motors um in eine neue Dimension der Leistung vorzudringen. In der Vergangenheit ist die Technologie der lagerlosen Motoren meistens nur für Systeme bis zu 15.000 Umdrehungen pro Minute (U/min) angewandt worden. Nach umfassenden Planungs- und Simulationsvorarbeiten bauten die Linzer Forscher einen Laborprototyp auf, mit dem ein Weltrekord - 115.000 U/min - gelungen ist. Ein klarer Drehzahl-Weltrekord für lagerlose Motoren. Die optimierte Regelung sowie eine für diese Motorart neuartige Wicklung sind das Erfolgsrezept. Die Wicklung

zeichnet sich durch vereinfachte Realisierbarkeit und durch eine Einsparung von 21% des benötigten Kupfervolumens aus.



Foto 2: Mit diesem aufgebauten Prototyp konnten zahlreiche Hochgeschwindigkeitstests, etwa zur Eignung als Kompressor, durchgeführt

Durch den nunmehr verfügbaren Drehzahlbereich ergeben sich völlig neue Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise für hocheffiziente Wärmepumpen. Das Interesse aus verschiedensten Sparten der Industrie ist groß und zeugt vom Potenzial und der Relevanz dieser Entwicklung.