

# Motorpräzision ist entscheidend für elektronische Expansionsventile in Flugzeugen

30 January 2025

**Schrittmotoren spielen eine wesentliche Rolle für den Komfort der Fluggäste. Um eine präzise, wiederholbare Regelung der entscheidenden elektronischen Expansionsventile innerhalb des Umweltkontrollsystems (ECS) eines Flugzeugs zu erreichen, müssen diese Motoren auch eine hohe Lebensdauer gewährleisten. Auch die Anpassung für die Designintegration ist eine gemeinsame Anforderung. Daher ist die Motorspezifikation eine entscheidende Phase bei der Entwicklung des Umweltkontrollsystems eines Flugzeugs.**

In einer Flugzeugkabine ist ein Umweltkontrollsystem unerlässlich, sowohl für die Sicherheit als auch für den Komfort von Passagieren und Flugbesatzung. Diese Technologie regelt den Druck und die Temperatur in der Kabine, und die Ventile, die den Luftstrom steuern, sind integraler Bestandteil des Systems. Insbesondere für das Klima- und Kältemanagement ist das elektronische Expansionsventil (EEV) ein ausschlaggebender Faktor. Mit ihrer Aufgabe, den Kältemittelfluss präzise zu regeln, ermöglichen diese Ventile eine effiziente Temperaturregelung an Bord.

Ein Elektromotor betätigt das elektronische Expansionsventil über Signale vom Regler des Umweltkontrollsystems, das die Kabinentemperatur überwacht. Der Motor treibt eine präzise Ventilregelung an, um den Kältemittelfluss in einen Verdampfer zu steuern. Während der Verdampfer mit Luft von außerhalb des Flugzeugs versorgt wird, die durch Kompression oder durch Entlüftungsluft aus dem

Motor erwärmt wird, gleicht die Kältemittelmischung die Lufttemperatur in der Kabine aus.

Der Vorteil eines Elektromotors und seiner Steuerungen ist die variable Modulation. Diese Flexibilität ist entscheidend für die Feinabstimmung des Kältemittelflusses und die Optimierung des Komforts für Passagiere und Besatzung. Der Motor muss in der Lage sein, das erforderliche Maß an Präzision zu gewährleisten, und Schrittmotoren sind hier die gängige Wahl. Diese Motorbauweise öffnet oder schließt das Expansionsventil in kleinen, kontrollierten Schritten. Diese Schritte werden abhängig von der Auflösung des Motors in Bruchteilen eines Grads gemessen, und diese Einstellung ermöglicht eine präzise Ventilsteuerung.

### **Wiederholbare Kontrolle**

Entscheidend ist auch, dass der Schrittmotor für eine wiederholbare Steuerung sorgt. Da er sich in einzelnen Schritten bewegt, wobei jeder Schritt einer festen Winkelbewegung entspricht, wird seine Präzision gewährleistet. Um die Regelwiederholbarkeit zu verbessern, liefert ein Schrittmotor auch das höhere Drehmoment, das für den Betrieb des Ventils bei relativ niedriger Drehzahl erforderlich ist. Dies bedeutet, dass der Schrittmotor ein ausreichendes Haltemoment erzeugen kann, um seine Position zu halten, ohne Schritte zu verlieren, wenn das Kältemittel unter Druck steht.

Obwohl das Umweltkontrollsystem eines Flugzeugs redundant sein sollte, ist der Schutz vor Motorausfällen entscheidend, um die Kosten und den Zeitaufwand für die Wartung zu minimieren. Das Design des Schrittmotors ist von Natur aus langlebig, da er für die Kommutierung nicht auf mechanische Bürsten angewiesen ist und weder eine Rückkopplungsvorrichtung noch eine komplexe Steuerung mit Rückführung benötigt. Dieser einfache Aufbau trägt auch zu niedrigeren

Beschaffungskosten bei. Bei der Auswahl eines Schrittmotors ist es jedoch wichtig sicherzustellen, dass er extremen Temperaturen standhält, einschließlich Temperaturen von bis zu 130 Grad Celsius, denen der Verdampfer ausgesetzt ist, sowie den niedrigen Temperaturen des Kältemittels.

Geringes Gewicht und geringe Größe sind ebenfalls wichtig, um die Kraftstoffeffizienz und die Frachtkapazität eines Flugzeugs zu verbessern. Schrittmotoren erreichen eine hohe Drehmomentdichte für ihre Anforderungen bei niedrigen Drehzahlen, und da sie keine komplexe externe Elektronik oder Rückmeldung benötigen, reduziert dies das Gesamtgewicht und die Größe des Pakets.

Darüber hinaus können Can-Stack-Schrittmotoren auch für einige EEV-Anwendungen von Vorteil sein. Bei der Can-Stack-Technologie steht die Einfachheit im Vordergrund. Bei diesem Permanentmagnet-Schrittmotor werden die einfachsten Techniken und Konstruktionen verwendet, um für eine effektive Lösung zu sorgen, wenn eine angemessene Genauigkeit und ein moderates Drehmoment erforderlich sind.

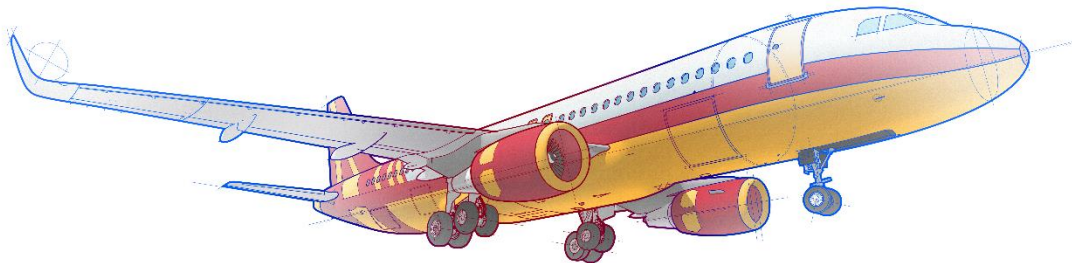
### **Anpassung und Designintegration**

Als Alternative zu Schrittmotoren könnten bürstenlose Gleichstrommotoren (BLDC) eingesetzt werden, um die Drehzahl und Effizienz der Steuerung zu verbessern und gleichzeitig den Formfaktor und das Gewicht zu minimieren. Dieses Design verursacht zwar zusätzliche Kosten, neben der Notwendigkeit externer elektronischer Steuerungen könnte es jedoch einen Vorteil für Flugzeuge darstellen, bei denen schnellere Änderungen der Kabinentemperaturregelung erforderlich sind. Der effizientere Betrieb eines BLDC-Motors kann auch die Zuverlässigkeit erhöhen und das Risiko einer Überhitzung unter Druck minimieren.

Als Teil der Motorspezifikation könnte auch eine Anpassung erforderlich sein, insbesondere zur Verbesserung der Designintegration. Möglicherweise sind kundenspezifische Montageplatten und Ritzel erforderlich, ebenso wie Änderungen am Motor selbst. Die Partnerschaft mit einem Mikromotorenhersteller wie Portescap, der anpassbare, sofort einsatzbereite Designs sowie vollständig maßgeschneiderte Bewegungslösungen anbietet, ist von Vorteil. Dieser Ansatz minimiert nicht nur den Zeit- und Kostenaufwand für die interne Entwicklung, sondern die Erfahrung in der Motoranpassung trägt auch dazu bei, die Leistung und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

**Bildtexte:**

**Bild 1:** Das Umweltkontrollsystem (ECS) eines Flugzeugs ist in der Regel auf die Schrittmotorentechnologie angewiesen.



**Bild 2:** Ein Umweltkontrollsystem stützt sich auf die Ventilsteuerung, um Druck und Temperatur im Flugzeug zu regulieren.



**Bild 3:** Die Can-Stack-Technologie erreicht eine angemessene Genauigkeit und ein moderates Drehmoment.

Das mit dieser Pressemitteilung zur Verfügung gestellte Bildmaterial darf nur in Zusammenhang mit diesem Text verwendet werden und unterliegt dem Urheberschutz. Bitte wenden Sie sich an DMA Europa, wenn Sie eine Bildlizenz für die weitere Verwendung benötigen.

## Über Portescap

Portescap bietet die breiteste Palette von Miniatur- und Sondermotoren in der Branche. Diese umfasst kernlose Bürsten-DC-Motoren, bürstenlose DC-Motoren, Can-Stack-Schrittmotoren, Getriebe, digitale Linearantriebe und Scheibenmagnet-Technologien. Unsere Produkte lösen seit mehr als 70 Jahren vielfältige Aufgaben in der Antriebstechnik in einem breiten Anwendungsspektrum in den Bereichen Medizin, Biowissenschaften, Instrumentierung, Automation sowie in der Luft- und Raumfahrt.

Portescap hat Produktionszentren in den Vereinigten Staaten und Indien und nutzt ein globales Produktentwicklungsnetzwerk mit Forschungs- und Entwicklungszentren in den Vereinigten Staaten, China, Indien und in der Schweiz.

Weitere Informationen: [www.portescap.com](http://www.portescap.com)

**Press contact:**

**Portescap**

**Katie Guiler**

Digital Marketing Specialist III

Tel.: 678-612-8592

[Portescap.sales.europe@regalrexnord.com](mailto:Portescap.sales.europe@regalrexnord.com)

**PR Agency:**

**DMA Europa**

**Anne-Marie Howe**

Progress House, Midland Road, Worcester, WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

[anne-marie.howe@dmaeuropa.com](mailto:anne-marie.howe@dmaeuropa.com)

[news.dmaeuropa.com](http://news.dmaeuropa.com)