

Stellmotore für Klimaregelung und Sicherheit

Bürstenlose Außenläufermotoren bewegen Lüftungsclappen

M. Enz, D. Palm, E.-C. Reiff

Der Antrieb für Lüftungs- und/oder Rauchschutzclappen erfolgt in den meisten Fällen elektrisch. Um kompakte Einbaumaße für die Antriebseinheiten zu erreichen, kommen Außenläufermotoren zum Einsatz. Der Rotormantel dient zugleich als Bremsstrommel und Träger für weitere Funktionselemente.

Wichtiger Bestandteil moderner Heiz- und Klimaanlage sind Lüftungsclappen. Sie passen die Luftströme an die Bedürfnisse der Benutzer an (Bild 1). Gleichzeitig verhindern entsprechend ausgelegte Klappen auch, dass sich im Fall eines Brandes Rauchgase über das Lüftungssystem im Gebäude verbreiten. Sie erfüllen damit nicht nur Komfort-, sondern auch wichtige Sicherheitsfunktionen. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die zu diesem Zweck eingesetzten Komponenten, vor allem hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Lebensdauer.

Lüftungsclappenantriebe: Funktionsvielfalt auf kleinem Raum

Die Stellung der Klappen lässt sich in der Klimatechnik automatisch über entsprechende Stellantriebe verändern. Moderne Stellantriebe bieten dabei trotz kompakter Abmessungen eine Reihe von Zusatzfunktionen (Bild 2). Der Lüftungsclappenantrieb von Phoenix Mecano, Bereich Elodrive, misst als komplette Verstelleinheit lxbxh 130 mm x 65 mm x 60 mm.

Die Motor-Getriebeeinheit des Lüftungsclappenantriebes ist symmetrisch aufgebaut. Dadurch lässt sich der Antrieb durch Rechts- oder Linksmontage an die durch die Klappenposition vorgegebene

Dipl.-Ing. (FH) Michael Enz, Vertrieb Antriebstechnik Papst, St. Georgen; Dipl.-Ing. (TH) Dieter Palm, RK Rose + Krieger, Entwicklungszentrum Minden; Ellen-Christine Reiff, M.A., Redaktionsbüro Stutensee



Quelle: Rose + Krieger

Bild 1: Lüftungsclappen beeinflussen nicht nur den Luftstrom einer Klimaanlage, sie erfüllen auch wichtige Sicherheitsfunktionen, z. B. bei einem Brand

Drehrichtung anpassen. Er bringt die Lüftungsclappe über eine 90°-Drehbewegung in eine Öffnungs- bzw. Schließposition, bzw. im Fall einer Luftstromregelung in jede beliebige Zwischenstellung. Die Ist-Position der Klappen erfasst in diesem Fall ein direkt auf der Abtriebswelle montiertes Leitplastikpotentiometer. Bei Schadensereignissen oder bei Stromausfall wird die Clappe in eine definierte Endstellung verfahren. Eine Feder dient dafür als Energiespeicher. Im Normalbetrieb spannt der Motor diese Feder, die über eine Zwischenwelle direkt auf das Getriebe wirkt. Vor allem die Entladung der Feder stellt an den eingesetzten Motor dabei hohe Anforderungen.



Quelle: Papst

Bild 2: Kompakter Lüftungsclappenantrieb für symmetrischen Einbau

er beim Entladen der Feder Drehzahlen bis zu 10 000 U/min zu verkräften.

Wartungsfreier Dauerläufer

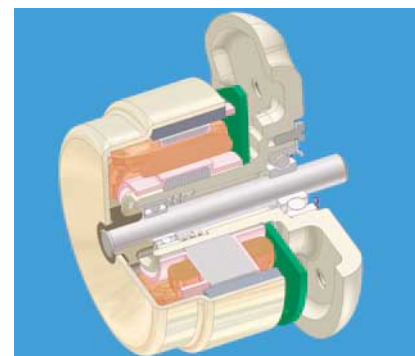
Das treibende Element des Verstellantriebs stellt ein kompakt bauender Außenläufer-Motor von Papst, St. Georgen, dar. Der dreiphasige, bürstenlose elektronisch kommutierte Gleichstromantrieb ist bei einem Durchmesser von 30 mm le-

diglich 15 mm hoch. Die Ansteuerlektronik befindet sich auf einer kleinen Platine direkt unter dem Motor (Bild 3).

Im Vergleich zu Innenläufermotoren garantiert das Außenläuferprinzip durch den größeren Luftspaltdurchmesser ein hohes Anlaufdrehmoment bei gleicher elektromagnetischer Kraft. Die dreiphasige Wicklung ermöglicht eine gleichmäßige Drehmomentabgabe und die elektronische Kommutierung sorgt für einen zuverlässigen und wartungsfreien Betrieb. Sie vermeidet alle mit einem mechanischen Stromwender verbundenen Nachteile, z. B. Verschleiß des Kommutierungsapparates und Bürstenabrieb. Letzteres ist vor allem deshalb wichtig, da die Antriebe der Lüftungsclappen im Normalbetrieb dauernd bestromt sind und wie bereits erwähnt teilweise mit sehr hohen Drehzahlen arbeiten müssen. In Verbindung mit der Getriebeauslegung sorgt der Antrieb außerdem für ein leises Laufgeräusch. Das trägt erheblich dazu bei, dass die Verstellantriebe kaum hörbar für den Benutzer ihren Dienst verrichten. Außerdem kann man die für die Kommutierung ohnehin notwendigen Signale der Rotorlagegeber für die Regelung der Klappenverstellung nutzen, d. h. mit ihrer Hilfe lässt sich die Ist-Position erfassen. Die Signale können von der elektronischen Antriebsregelung problemlos weiterverarbeitet werden.

Patenterte Bremsmechanik nutzt Rotorglocke

Auch konstruktiv profitiert man von den Vorzügen der Außenläufertechnik:



Quelle: Papst

Bild 3: Bei Außenläufermotoren dreht sich der glockenförmige Rotor um den feststehenden Stator mit der Ankerwicklung



Quelle: Papst

Bild 4: Die Rotorglocke des Motors dient gleichzeitig als Bestandteil einer patentierten Bremsmechanik, um Abrieb und Korrosion zu vermeiden; ist sie vollständig verkupfert

Die Rotorglocke des Motors lässt sich gleichzeitig als Bestandteil einer patentierten Bremsmechanik nutzen. Um Abrieb und Korrosion zu vermeiden, wurde sie vollständig verkupfert. Bei manueller Verstellung der Klappe, z. B. bei Inbetriebnahme oder im Servicefall, blockiert die Bremsmechanik den Motor über Reibschluss, damit die Feder die Klappe nicht automatisch in die Endstellung zurückzieht (Bild 4). Eine Überlastkupplung verhindert Schäden durch zu starkes Aufziehen.

Die Bremse kann man manuell mit einem Schraubendreher öffnen. Bei anderen Antriebssystemen muss der Bediener für einen manuellen Eingriff mit der Hand das Getriebe blockieren, während er mit der anderen die Klappe verstellt; er hat also immer »alle Hände voll zu tun«. Die patentierte Bremsmechanik bringt deutliche Erleichterung. Selbst wenn der Bediener vergisst, die Bremse zu lösen, ist das kein Problem. Bei Normalbetrieb setzt dann automatisch ein kurzzeitiges Anfahren des Antriebs entgegen der Bremsrichtung die Bremse außer Kraft.

Erste Getriebestufe direkt an der Motorwelle

Der Lüftungsklappenantrieb mit Federrückstellung liefert ein Abtriebsmoment von 3 Nm. Um das Drehmoment an der Abtriebswelle unter Berücksichtigung der Betätigungsdauer zu erreichen, erfordert die hohe Motordrehzahl ein vierstufiges Getriebe. Das Getriebe mit der Gesamtübersetzung von 4000:1 ließ sich bei den kompakten Abmessungen der kompletten Antriebseinheit nur dank konstruktiver Tricks unterbringen. So greift die erste Getriebestufe direkt in eine in die Motorwelle geschnittene Verzahnung. Diese spezielle Evoloidverzahnung wurde an der TU Braunschweig entwickelt und ließ sich gut an der Motorwelle anbringen. Diese Konstruktion spart nicht nur Platz, sondern optimiert auch das Geräuschverhalten, da kein zusätzliches Ritzel zwischen Motor und Getriebe notwendig ist.

Interessante Anwendungsbereiche für die anpassungsfähigen Motoren gibt es auch in anderen Bereichen, die nach kurzen und kompakten Antriebslösungen verlangen. Typische Beispiele finden sich bei Stellantrieben für Fensterheber oder Ventile. ■

www.papst.de