

Presseinformation

Leise, dynamisch und leistungsstark:

Die neue Motorbaureihe ECI 42.40 Compact von ebm-papst

All-inclusive: Die schlüsselfertigen Antriebslösungen

Der elektronisch kommutierte ECI 42.40 Compact, der über 100 mNm Nenndrehmoment verfügt, überzeugt durch seine herausragende Dynamik über den gesamten Drehzahlbereich sowie sein hohes überlastsicheres Anlaufmoment. Als ideale Einheit von Motor und Getriebe arbeitet er äußerst robust, zuverlässig und extrem leise. Darüber hinaus ist der Innenläufermotor ein All-inclusive-Antrieb, bei dem die Kommutierungselektronik und ein hochkompakter, digitaler 4-Quadranten-Drehzahlregler bereits platzsparend integriert sind.

Für Anwender bedeutet dies ein Minimum an Ansteuerungsaufwand und größtmögliche Flexibilität im Betrieb, so dass sich ohne hohen Entwicklungsaufwand unterschiedlichste Applikationen bedienen lassen. Der digitale Drehzahlregler bietet dafür hervorragende Features. Mittels Flashtechnologie lässt sich die Motor-Software bereits in der Produktion mit einem speziellen Programmierprozess individuell variieren. Ein kostengünstiges und intelligentes Feintuning gemäß den kundenspezifischen Anforderungsprofilen, Funktionalitäten und Parametrierungen wie Drehzahlbereich, Überlastfähigkeit oder Regeldynamik ist deshalb schnell und einfach durchführbar.

Die Mikroprozessor-gesteuerte Elektronik ist für die vielfältigen Aufgaben des Motormanagements zuständig. Drei Hall-Sensoren geben dem Microcontroller genaue Stellungssignale des Rotors für die exakte Kommutierung des Motorstroms. Der 4-Quadranten-Regler integriert eine überstromfähige Endstufe und Schutzfunktionen wie Blockier- und Überlastschutz. Lebensdauerwerte von über 20.000 Stunden und hohe Betriebssicherheit machen diesen 3-phasigen Motor zum Industriestandard. Anwender erhalten dadurch für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche ein Antriebssystem der technologischen Spitzenklasse, das komplett geprüft und qualifiziert ist und große Prozesssicherheit bietet.

Aufgrund der hohen Stückzahlen, die ebm-papst automatisiert fertigen kann, ist eine qualitativ hochwertige und rationelle Produktion zu marktgerechten Preisen gewährleistet.

Die inneren Werte stimmen:

Das Besondere daran ist das Besondere darin

Hohe axiale Stoßbelastungen, wie sie beim Einsatz von Schnecken- oder schrägverzahnten Getrieben vorkommen, hat der ECI 42.40 Compact dank innovativer Lösungen fest im Griff. So erfolgt die Fixierung der Rotorwelle mittels Klemmblech und Verschraubung, wobei das Festlager im A-seitigen Lagerschild sitzt. Diese Technologie bietet im Gegensatz zum Kleben, die viele Mitbewerber bei EC-Motoren anwenden, auch eine höhere Sicherheit im Fertigungsprozess. Dadurch verringert sich insgesamt die Störanfälligkeit des Motors: außerordentlich solide und zuverlässig verrichtet er deshalb seinen Dienst.

Das innovative Rotorkonzept

Um größtmögliche Kosteneffizienz zu erreichen und den ECI 42.40 Compact zu attraktiven marktgerechten Preisen anbieten zu können, hat ebm-papst ein neues Konstruktionsprinzip entwickelt, das die vollautomatische, prozessüberwachte Motorfertigung ermöglicht. Die Magnete werden dabei nicht mehr in Ringform auf den Rotor geklebt, sondern als quaderförmige Segmente in eigens dafür vorgesehene Taschen eingeschoben und mit Blechen fixiert. Im Vergleich zu einem geklebten Rotor mit „rundem“ Magnetring, dessen Herstellung aufwändig und teuer ist, lässt sich bei einem geblechten, elektrisch isolierten Rotorpaket mit integrierten Magneten eine deutliche Kosteneinsparung erzielen. Eine Bandagierung ist nicht mehr notwendig, die quaderförmigen Seltenerden-Stabmagnete sind qualitativ hochwertiger und zudem kostengünstiger als Magnetringe am Weltmarkt zu beschaffen.

Besser geht's nicht: Komplexe Fertigung aus einem Guss

Komplett automatisiert gefertigt steht der stanzpaketierte Rotor mit gekerbter Welle für hohe Genauigkeit und eine geringe Restunwucht, bei der keine nachträgliche Wuchtung anfällt. Die besondere Herausforderung an die Motorenentwickler waren die Einhaltung niedrigster Drehmomentpulsationen im be- und unbestromten Zustand sowie ein sehr niedriger Laufgeräuschpegel, hohe Dy-

namik und Leistungsstärke. Die Lösung von ebm-papst lässt sich als Synthese aus elektromechanischer und thermischer Motorentwicklung beschreiben. Eingesetzt wurden dabei geeignete Optimierungsalgorithmen unter Einbeziehung analytischer und numerischer Berechnungsprogramme. Durch Berechnungen nach der Finite-Element-Methode wurden die Drehmomentpulsationen auf ein Minimum optimiert. Beste Drehmomentqualität konnte durch die originelle Rotortopologie und den Einsatz hochwertiger Magnetwerkstoffe gesichert werden. Darüber hinaus macht die speziell auf das Kugellagersystem und die jeweilige Applikation abgestimmte Befettung den ECI 42.40 Compact extrem leise: Ganz gleich bei welcher Belastung, die Geräuschentwicklung des Motors (ohne Getriebe) liegt immer unter 48 dB(A).

Stator und Verschaltleiterplatte

Der sechsnutige Stator ist mit sehr hohem Füllfaktor einzelzahnbewickelt (Nadelwicklung), und alle Litzendenden werden vollautomatisiert über Schneid-Klemm-Technik kontaktiert. Um eine höchst effiziente Fertigung sowie Fehlerfreiheit zu gewährleisten, erfolgt die Verschaltung der Wicklungsenden mittels einer Leiterplatte. Grundsätzlich sind hier alle Verschaltungsarten wie Stern- oder Dreieckschaltung bei einem sehr großen Spannungs- und Leistungsbereich möglich. Die drei Phasen werden mit Flachsteck-Pins auf die Elektronikleiterplatte und durch das B-seitige Lagerschild geführt. Im nächsten Prozess wird dann der Gebermagnet auf das Rotorwellenende aufgedrückt.

C-Flansch und Elektronik

Gemäß der ebm-papst Produktphilosophie erfolgt ganz bewusst eine Trennung von Motor und Elektronik. Denn der modulare Aufbau von Antrieben ermöglicht eine automatisierte Großserienfertigung selbst bei unterschiedlichsten Kundenanforderungen und –Applikationen. Die Leiterplatte mit der individuell geflashten Betriebs-Software ist dabei mit einem speziellen Halter im C-Flansch befestigt. Der Halter dient zugleich als Zentrierhilfe und Isolation für die Flachsteck-Pins. Der elektrische Anschluss des Motors erfolgt zentral über einen Stecker, der konzentrisch an der Motorkappe herausgeführt ist.

Das schrägverzahnte Planetengetriebe

Von Haus aus ist der ebm-papst-Kompaktmotor mit einem angebauten, optimierten ein- oder mehrstufigen Planetengetriebe erhältlich, wobei der große Regelbereich des ECI 42.40 Compact generell wenige Getriebevarianten erfordert. Mögliche Untersetzungsverhältnisse sind 3, 18:1, 5:1, 21, 25:1, 30:1 und 150:1. Das Planetengetriebe selbst ist extrem leise und modular aufgebaut. Im Vergleich zu anderen gängigen Lösungen überzeugt es durch einen hohen Wirkungsgrad bei kürzerer Baulänge: Da wo Wettbewerber ihr Getriebe bereits zweistufig auslegen müssen, reicht hier noch ein einstufiges. Für Sonderapplikationen lassen sich im einstufigen Bereich insgesamt 20, mit zweistufigen Getrieben sogar 240 unterschiedliche Untersetzungen realisieren.

Die Getriebe-Eingangsstufe

Das Getriebe ist optimal an die hohen Drehzahlen in der ersten Stufe angepasst. Zur Geräuschreduzierung sind sowohl die Planetenräder als auch die Hohlräder aus Kunststoff gefertigt, wobei das Hohlrad von einem Zink-Druckguss-Gehäuse aufgenommen wird. Durch ihre guten Dämpfungseigenschaften minimieren diese Werkstoffe das Laufgeräusch hervorragend. Zudem lassen sich durch die Schrägverzahnung in der ersten Stufe bessere Eingriffsverhältnisse und damit höhere übertragbare Lasten realisieren. Darüber hinaus ermöglicht die Schrägverzahnung einen gleichmäßigeren, fließenden Eingriff.

Die Getriebe-Abtriebsstufe

In der Abtriebsstufe liegen vorwiegend niedrige Drehzahlen bei großen Drehmomenten vor. Da diese Getriebestufe weniger geräuschkritisch ist, kommt es hier maßgeblich auf das übertragbare Drehmoment an. Triebe und Planetenräder bestehen deshalb aus einsatzgehärtetem Stahl, die Wälzlagerung der Planetenräder befindet sich auf den gehärteten Nadeln des Planetenträgers.

EPS_05-006_bild1.jpg



Bild 1: Leise, dynamisch und leistungsstark: Der neue ECI 42.40 Kompaktmotor

EPS_05-006_bild2.jpg



Bild 2: Die all-inclusive-Lösung: Motor plus Getriebe plus Regelelektronik

1006 11/03

EPS_05-006_bild3.jpg



Bild 3: Die neue Motorbaureihe ECI 42.40 Compact

Text und Bilder/Grafik sind auf beiliegender CD-ROM abgelegt.

Papierabzüge stellt ebm-papst St. Georgen auf Anfrage bereit.

Ansprechpartner für Redaktion:

ebm-papst St. Georgen GmbH & Co. KG

Hubert Goetjes

Telefon: +49(0)7724/81-1208

Telefax: +49(0)7724/81-1459

E-mail: h.goetjes@de.ebmpapst.com

1006 11/03