konradin mediengruppe

11 / 2011

elektro AUTOMATION

wirautomatisierer.de

Elf Messebeiräte zu Trends im Umfeld der SPS/IPC/Drives

TRENDS Seite 50

Industrial-Ethernet-Profil als Enabler für Energieeffizienz

PRAXIS Seite 98

Systemdesignsoftware: Nach 25 Jahren noch viel Zukunftspotenzial

Rahman Jamal von National Instruments

MEINUNG Seite 18

SPS/IPC/Drives 2011

Automation Award
INFOS ab Seite 8
MESSESTAND 3-210

Automatisierungsspezialist jetzt mit eigenen Servomotoren

TITELSTORY Seite 80

Einkabellösung bei hochdynamischen Servomotoren (SPS/IPC/Drives: 7-406)

Weniger Material- und Inbetriebnahmekosten

Der strategische Ausbau des Beckhoff-Geschäftsbereichs Motion schreitet zügig voran, denn nach nur eineinhalbjähriger Entwicklungszeit kann auf der SPS/IPC/Drives eine neue Motorbaureihe präsentiert werden. Die rotativen Synchron-Servomotoren, in Standard- und Edelstahlbauweise, zeichnen sich durch hohe Dynamik, Energieeffizienz und niedrige Kosten aus. Um höchste Qualitätsstandards nachhaltig zu sichern und eine hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten, sind alle Motoren ‚Made in Germany'. Highlights der neuen Baureihen sind die Einzelzahntechnologie, die lange Lebensdauer sowie die neue Einkabeltechnologie, mit der Power- und Feedbacksystem in einer Standardleitung zusammengefasst sind.

Mit der neuen High-Performance-Servomotor-Baureihe AM8000 bietet Beckhoff nun ein komplettes Automatisierungssystem, bestehend aus PC-basierter Steuerung, I/Os, Drives und Motoren, aus eigener Entwicklung und Produktion an. In Kombination mit den Servoverstärkern der Serie AX, auf welche die AM8000-Baureihe – in Bezug auf Nennleistung und Wicklung – abgestimmt ist, lassen sich Anwenderanforderungen nun noch flexibler erfüllen. Die Entwicklung und Produktion in Deutschland sorgt, neben einer hohen Verfügbarkeit und Flexibilität, für eine gleichbleibend hohe Qualität. Die neue Servomotor-Serie wird komplett ab dem ersten Quartal 2012 zur Verfügung stehen.

Konsequent modular

Die Baureihe AM8000 umfasst sechs Motorbaugrößen mit je zwei bis drei Baulängen, sodass ein möglichst großer Drehmomentbereich nahtlos-überlappend abgedeckt wird. Von 0,9 bis 65 Nm Stillstandsdrehmoment kann der Anwender den für seine Applikation passenden Motor auswählen. Die dynamischen AM8000-Motoren sind für den universellen Einsatz im kompletten Maschinenbau ausgelegt: Ob Holzbearbeitungsmaschinen, Handlings-/Handhabungs- oder Verpackungsmaschinen, die Motoren der neuen Baureihe können in nahezu allen Applikationen eingesetzt werden. Bei der Entwicklung der AM8000-Motoren wurde besonderes Augenmerk auf einen modularen Aufbau gelegt. So kann Beckhoff mechanische Anpassungen einfach umsetzen und auf Kundenanforderungen reagieren. Die glatte Gehäuseform der Servomotoren verhindert das starke Verschmutzen und ermöglicht eine einfachere Reinigung. Das Gehäuse ist komplett pulverbeschichtet, wodurch Schnittkanten verdeckt werden und eine sehr hohe Beständigkeit gegen Kratzer und Korrosion gegeben ist. Die Gehäuseform ist in Kreuzprofilbauweise ausgeführt und ergibt eine einfache Montage.

Die neuen Motor-Baureihen umfassen hochdynamische Servomotoren der neuesten Generation

Die Edelstahlmotoren der Serie AM8800 sind ideal für den Einsatz in der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie einsetzbar; die Motoren in Hygienic-Design-Ausführung wurden entsprechend den FDA-Anforderungen entwickelt

Ein Highlight der neuen Beckhoff-Servomotoren ist die Einkabeltechnologie, die dem Anwender den Einsatz einer teuren, unflexiblen Hybridleitung erspart

PRAXIS *PLUS*

Die auch als Edelstahlausführung erhältliche Servomotor-Baureihe AM8000 nutzt als besonderes Highlight eine Einkabellösung für Power- und Feedbacksystem, die folgende Vorteile bietet:

- **digitale Einkabelübertragung über vorhandene Motorleitung;**
- **digitale Übertragung von Sensordaten;**
- **keine störempfindlichen analogen Signale;**
- **Unterstützung des elektronischen Typenschilds;**
- **entfallende Encoderkabel (inkl. kostenintensiver Stecker);**
- **Reduzierung der Kosten für Leitung, Stecker und Konfektionierung, der Lagerkosten (durch Wegfall einer Kabelvariante), des Platzbedarfs in Energieführungsketten, des Platzbedarfs auf dem Motor (wichtig bei kleinen Baugrößen) bzw. der Fehler- und Verschleißquellen;**
- **mögliche Ferndiagnose bis hin zum Motor;**
- **maximale Leitungslängen bis zu 100 m.**

DIE AUTOREN

Dipl.-Ing. Andreas Golf und

Michael Pfister, beide Produktmanager Antriebstechnik bei der Beckhoff Automation GmbH in Verl (www.beckhoff.de/antriebstechnik)

Einzelzahnwickeltechnologie erhöht Nutfüllfaktor

Die ausgefeilte Rotor- und Statortechnologie stellt die eigentliche Grundlage des neuen Servomotors dar. Im Motor kommt u.a. die moderne Einzelzahnwickeltechnologie zum Einsatz, die konsequent weitergedacht wurde, und einen noch höheren Nutfüllfaktor ermöglicht. Kleine Wickelköpfe, in Verbindung mit einem Statorvollverguss sorgen für Robustheit und ein sehr gutes thermisches Management. Den Entwicklern ist es außerdem gelungen, durch optimiertes Design und unter Verwendung hochwertiger Materialien die Verlustquellen in den Motoren zu verringern. So wird eine hohe Dauerdrehmomentausnutzung über den kompletten Drehzahlbereich möglich, was für Anwendungen in der Praxis einen entscheidenden Vorteil bietet. Darüber hinaus sind die Motoren bis zum Fünffachen des Stillstandsdrehmoments überlastbar, was für polgewickelte Motoren außergewöhnlich hoch ist. Hier hat der Anwender den Vorteil in Applikationen, in denen das Spitzendrehmoment bedeutsam ist, eine kleinere Baulänge oder Baugröße zu wählen. Die Energieeffizienz konnte dank deutlich reduzierter Verlustleistung im Vergleich mit herkömmlichen Servomotoren um mehr als 10 % gesteigert werden.

Robustes Design und lange Lebensdauer

Ein weiteres, wichtiges Entwicklungsziel war die größtmögliche Laufruhe der Motoren im Betrieb. Hierzu tragen, neben dem Design der aktiven Teile, die gesamte mechanische Konstruktion sowie neue Materialien und Fertigungsverfahren bei. Durch Optimierung des magnetischen Designs wurde die magnetische Unwucht reduziert, die Laufruhe ist merklich wahrnehmbar.
Die AM8000-Motoren sind bereits in der Basisvariante mit Gehäusen in Schutzart IP65 ausgestattet und daher auch in rauen Umge-

bungsbedingungen einsetzbar. Auf Wunsch kann die Wellendurchführung mit einem FPM-Wellendichtring (Flur Polymer Kautschuk) ausgestattet werden, sodass der gesamte Motor IP65-geschützt ist. Ein wichtiges Entwicklungsziel von Beckhoff bestand darin, dem Anwender ein robustes und langlebiges Produkt anbieten zu können, da Motoren zum Teil sehr beengt installiert und schwer zugänglich sind und nur unter hohem Aufwand ausgebaut werden können. Mit einer großzügigen Dimensionierung der abgedichteten Kugellager ist eine Lebensdauer von 30 000 Stunden gewährleistet. Positiv zu bewerten ist hierbei der Aspekt der hohen, zulässigen Radiallasten, welche auf die Lager einwirken können, wodurch u.U. ein Stützlager entfallen kann.
Auf Wunsch sind spielfreie Permanentmagnet-Haltebremsen erhältlich sowie passend zur AM-Motorserie die spielarmen Planetengetriebe der Baureihe AG.

Einkabellösung für Power- und Feedbacksystem

Die neue Einkabeltechnologie, mit der die AM8000-Motoren ausgerüstet sind, erspart dem Anwender den Einsatz einer – neben der obligatorischen Motorleitung üblicherweise erforderlichen – Feedback- oder einer teuren, unflexiblen Hybridleitung. Im Gegensatz zu einer sensorlosen Regelung kann man mit der Einkabeltechnologie hochgenau positionieren und niedrige Geschwindigkeiten sicher realisieren.
Die Geberdaten, Rotorlage, Multiturn-Informationen wie auch der Status der thermischen Verhältnisse im Motor werden über eine rein digitale Schnittstelle störsicher und zuverlässig übertragen. Dies ergibt eine signifikante Kostenersparnis, da sowohl motor- als auch reglerseitige Steckverbinder und Kabel entfallen. Auf kostenintensive, analoge Auswertebausteine im Antriebsverstärker kann verzichtet werden. Auch die Diagnosemöglichkeit ist gegeben. Die Verdrahtung ist deutlich vereinfacht, was mögliche Fehlerquellen eliminiert und sich zudem positiv auf die Peripherie auswirkt, da nun Schleppketten, Kabeldurchführungen und für die Leitungen reservierte Bereiche in Maschinen und Schaltschränken deutlich kleiner ausfallen können. Es gibt keine Einschränkungen bzgl. der maximalen Leitungslänge: Auch mit der Einkabellösung können bis zu 100 m erreicht werden. Die neue Technologie unterstützt ein „elektronisches Typenschild".
Auf der Motorseite ergeben sich dadurch größere Freiheitsgrade: Der Wegfall eines Steckanschlusses ermöglicht den Einsatz der neuen Technik auch in den kleinsten Baugrößen. Betrieben werden die Motoren der AM8000-Baureihe mit den Ethercat-Servodrives AX5000; zukünftige Entwicklungen werden diese Feedback-Technologie ebenfalls unterstützen.

Neue Baureihe im „Hygienic Design"

Als weitere Neuerung bietet Beckhoff die Motorserie AM8800 in Edelstahlausführung aus eigener Entwicklung an. Die Edelstahlmotoren sind vollständig im „Hygienic Design" gestaltet, in extrem rauer oder korrosionsgefährdeter Umgebung einsetzbar und speziell für den Einsatz in der Lebensmittel-, Chemie- oder Pharmaindustrie geeignet. Die Serie basiert auf der Beckhoff-Motorserie AM8000, wurde jedoch ergänzt um ein komplettes Edelstahlgehäuse in AISI 316L und eine nach FDA-Richtlinien gestaltete Motorwelle aus Edelstahl. Die Baureihe umfasst drei Baugrößen mit je drei Baulängen. Der Leistungsbereich liegt zwischen 1 und 8 Nm Stillstandsdrehmoment. Bei der Wahl des Motordesigns wurden Ecken und Kanten vermieden sowie auf Bohrungen und Verschraubungen weit gehend verzichtet, um das Festsetzen von Schmutz zu verhindern. Die Flansche wurden in B5-Form und flanschkompatibel zur AM8000-Baureihe ausgeführt. Dadurch wird auch die Umrüstung von bestehenden Anlagen vereinfacht.
Durch eine optimale Anbindung der Statoren an das Edelstahlgehäuse konnte die Leistungsreduktion gering gehalten werden. Dies ist bemerkenswert, da die Motoren ohne zusätzliche Kühlung eingesetzt werden und die Wärmeleitfähigkeit von Edelstahl um ca. das 14-fache niedriger ist als bei dem Standard-Aluminiumgehäuse des Motors. Zur Temperaturüberwachung sind alle Servomotoren AM8000 mit einem Sensor ausgestattet, der die Daten über die Power-/Feedbackleitung weitergibt. Die Daten können in der übergeordneten Steuerung so reguliert werden, dass der Motor abhängig von der Temperatur geregelt wird. Diese Funktion wird bei der Verarbeitung leicht verderblicher Lebensmittel wie Fisch benötigt. Das Edelstahlgehäuse ist äußerst robust und unempfindlich gegen Kratzer sowie mechanische Beschädigungen. Ein Abplatzen der Beschichtung oder die Unterwanderungen der Lackschicht gehören somit der Vergangenheit an und können nicht zu Verunreinigungen führen. Ausgestattet in Schutzart IP67, optional auch IP69K, sind die AM8800-Motoren sogar tauglich für die Reinigung mit Hochdruckreinigern, wie sie in der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie üblich ist. Durch Anschlusstechnik mit Edelstahl-Kabelverschraubungen im „Hygienic Design" ist die dauerhafte Dichtheit der Motoren sichergestellt. Als Besonderheit können die AM8800-Motoren mit einem Sperrluftanschluss versehen werden, um die Kondensatbildung innerhalb des Motors zu verhindern. Je nach Anforderung ist auch die Ausstattung mit Haltebremse oder Multiturn-Geber möglich. In Verbindung mit den Beckhoff-Edelstahl-Panel-PCs CP77xx oder den Edelstahl-Control-Panels CP79xx bietet sich eine durchgängige Steuerungs- und Motion-Control-Lösung für die Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie.

Betrieben werden die Motoren der AM8000-Baureihe mit den Ethercat-Servodrives der AX5000-Familie

INFO-TIPP

Betrieben werden die neuen Servomotoren mit den Ethercat-fähigen Servodrives des Unternehmens. Details und Spezifikationen zu diesem Industrial-Ethernet-Protokoll bietet die entsprechende Nutzerorganisation unter:
- *www.ethercat.org/en/technology.html*