

Exakte Rechenwerte statt Faustformeln

Turboschub für die Berechnung

ServoSoft ist das derzeit einzige herstellernerneutrale CAE-Tool zur elektrischen und mechanischen Auslegung von Antriebssystemen in der Automatisierungstechnik.

Antriebskonfigurationen sind meist so ausgelegt, dass damit die einwandfreie technische Funktion gewährleistet ist. Ob das Antriebssystem zugleich aber auch die Anforderungen in der Wirtschaftlichkeit erfüllt, ist eine ganz andere Sache. Es zeigt sich nämlich in der Praxis, dass die meisten Servosysteme entweder unter- oder überdimensioniert sind. Der Grund dafür: Exakte Berechnungen sind äußerst komplex und nehmen viel Zeit in Anspruch. Eine Tatsache, die den kanadischen Softwarespezialisten ControlEng bewogen hat, mit ServoSoft ein herstellernerneutrale CAE-Tool in deutscher und englischer Version zu entwickeln, das – ausgehend von den Anforderungen – die jeweils technisch und wirtschaftlich günstigste Lösung in kürzester Zeit berechnet. Davon profitieren Antriebshersteller und Ingenieurbüros ebenso wie Systemintegratoren, Solutionprovider oder OEM's. Jedem mit der Auslegung von Antriebs-

konfigurationen befassten Techniker ist klar, dass ein zu schwaches Antriebssystem die vorgegebenen Leistungen nicht erfüllen kann. Es kommt zur Überhitzung von Komponenten und es treten Schäden auf. Da eine genaue Berechnung schwierig ist, wird bei der Auslegung daher meist überdimensioniert – es ist einfacher und garantiert eine hohe Sicherheit. Der Faktor Wirtschaftlichkeit bleibt bei dieser Auslegung jedoch auf der Strecke. Ein einmal eingeschlagener Weg der Überdimensionierung wirkt sich negativ auf die gesamte Konstruktion aus. Für größere Motoren braucht man größere Antriebsumrichter, daher meist auch größere Leistungsversorgungsmodule, Netzfilter, Bremswiderstände und Kabel. Und um die Komponenten unterzubringen, sind wiederum größere Schaltschränke erforderlich. Größere Komponenten sind üblicherweise auch teurer als kleinere Geräte. Letztendlich erhöhen sich dadurch auch langfristig

die Betriebskosten, weil eine überdimensionierte Konstruktionsausführung an sich schon weniger energieeffizient ist. Überdimensionierung erhöht nicht nur die Anschaffungskosten sondern auch die laufenden Betriebskosten des Servosystems.

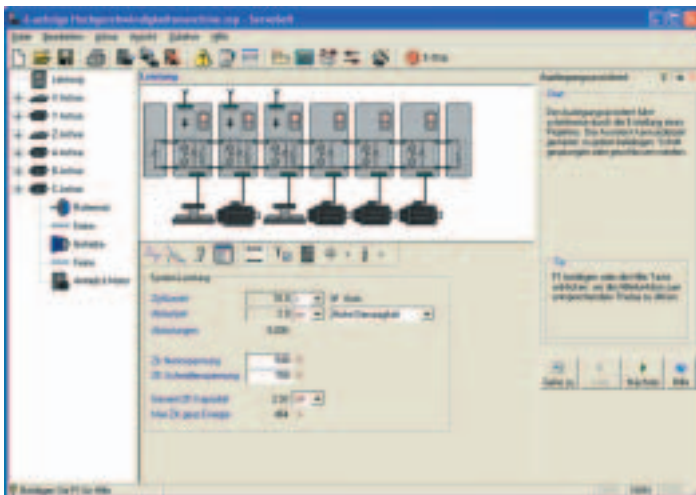
Überdimensionierte Antriebssysteme sind teuer

Nehmen wir das Beispiel einer 6-achsigen Hochgeschwindigkeitsmaschine, bei der alle Antriebsreglergeräte miteinander verbunden sind, um einen großen Zwischenkreisbus zu bilden. Die meisten modernen Servosysteme sind ja für eine elektrische Verbindung untereinander konzipiert, um Energie gemeinsam zu nutzen und unnötige oder überdimensionierte Komponenten zu vermeiden, was Anschaffungs- und Betriebskosten reduziert. Drei Kompaktgeräte am Netzanschluss versorgen zusätzlich 3 Antriebsreglergeräte. Für die Auslegung ist es erforderlich, den Leistungsfluss für



Gerhard Stocker ist Vice President von ControlEng und für Vertrieb, Training und Beratung in Europa, Nahost und Afrika verantwortlich. Er besitzt mehr als 20 Jahre Erfahrung in der elektrischen Antriebstechnik und im Bereich Motion Control.

die parallelen Bewegungen zu berechnen – angenommen die Y-Achse bremst, während die Z-Achse beschleunigt. Diese Daten von Hand oder mit Hilfe einer Tabelle – ohne umfangreiche Algorithmen – genau zu ermitteln, ist so gut wie unmöglich. Der Ingenieur wird also nach Faustregeln ungefähr die Leistung bestimmen, die jede Achse tatsächlich aus Netz oder Versorgungsmodul ziehen wird. Für alle Fälle wird er dazu noch Sicherheitsfaktoren aufschlagen. Und genau so sieht das Ergebnis dann aus: Ein überdimensioniertes – und damit viel zu teures Antriebssystem! Das Ziel heißt: Mehr Leistung und höhere Verfügbarkeit bei geringeren Kosten. Um dieses Ziel bei Antriebs-



ServoSoft berücksichtigt beim Berechnungsvorgang das gesamte elektrische und mechanische Antriebssystem. Bis zu 20 Achsen lassen sich dimensionieren. Im Bild eine hochdynamische Multiachs-Anwendung.



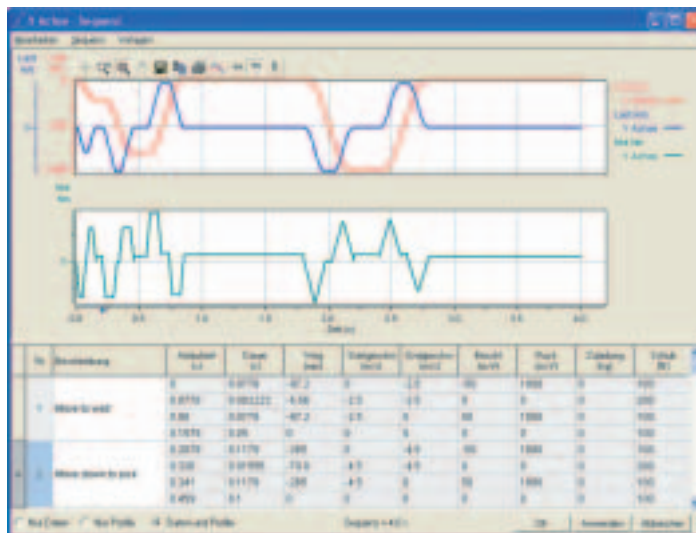
Berechnet werden Kugelumlaufspindel, Riementrieb, Zahnstange, Wickler, Linearmotor – insgesamt 13 unterschiedliche Antriebsmechanismen, die noch laufend erweitert werden. Auch Vorlagen für Querschneider, Fliegende Schere und Ablängsysteme sind verfügbar.

systemen zu erreichen, ist es nötig bei deren Auslegung eine Vielzahl von Faktoren zu berücksichtigen. Da geht es um die verschiedenen Kinematiken, um die Wahl des rotativen oder linearen Motors, um die geeigneten mechanischen Übertragungselemente. Eine gewichtige Rolle spielen auch die elektrischen Komponenten wie Versorgungsmodul, Servoachsverstärker, Bremswiderstände, Kondensatormodul. Nicht zu vergessen auch die verwendeten Kabel, die genau auf die Konstruktion abgestimmt sein müssen.

Exakte Rechenwerte statt Faustformeln

Alle diese Faktoren fließen bei Verwendung des CAE-Tools ServoSoft in die Berechnung mit ein. Der Leistungsfluss durch jeden einzelnen Teil des Servosystems wird auf diese Weise transparent und kann genau berechnet werden. Ein Mausklick auf die betref-

fende Komponente genügt – und das präzise Ergebnis wird sofort generiert und am Bildschirm dargestellt. Exakte Rechenwerte statt Faustformeln! Veränderungen auf der Anforderungsseite führen unmittelbar zu den entsprechenden Änderungen in der Motor- und Antriebsauslegung. Der Konstrukteur sieht online, wie sich etwa einzelne Veränderungen in den Anforderungen auf die Auswahl der Antriebskomponenten auswirken. Man kann dadurch etwa auch neue Konzepte in kürzester Zeit auf technische und wirtschaftliche Machbarkeit prüfen. Bei der Entwicklung von ServoSoft wurde auf hohen Bedienkomfort geachtet. So ist ein ‚Easy-Size‘-Assistent integriert, der den User schrittweise durch die Projekterstellung führt. Auch zwei nützliche Add-On´s stehen zur Verfügung. Der eine erlaubt die Umrechnung der Maße und Gewichte vom Metrischen auf das



Die Eingabe komplexer Sequenzen – wie Bewegungsabläufen – ist mit ServoSoft kein Problem. Möglich sind auch unterschiedliche Nutzlasten und Schubkräfte für jedes Segment eines Bewegungsprofils – Beschleunigung, konstante Geschwindigkeit, Verzögerung und Verweilzeit. Im gleichen Diagramm werden bis zu 4 Profile pro Achse angezeigt.

britische System, der andere ist ein spezieller Rechner für Trägheitsmoment und Masse. Als besondere Herausforderung für die Antriebstechnik gelten Verpackungsmaschinen, denn auf die-

sem Gebiet hat der oft zitierte Slogan „Zeit ist Geld“ einen sehr hohen Stellenwert. Bei der Systementwicklung von Antriebssystemen in diesem Bereich kommt es auf Dynamik und komplexe



Klein – leistungsfähig – wasserdicht



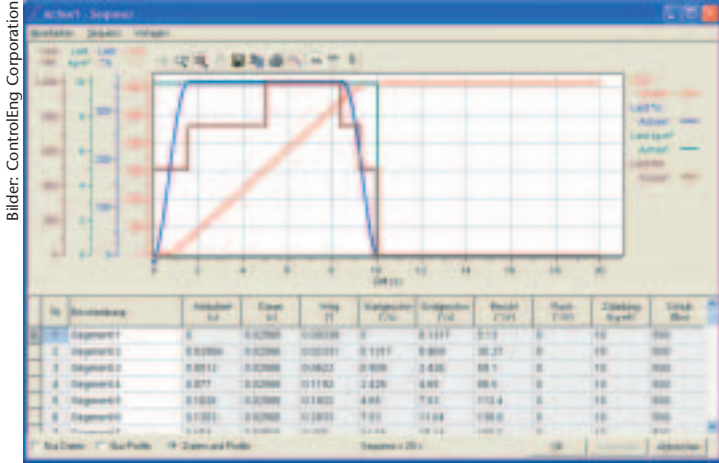
Der Push Pull Power verbindet kleinste Abmaße mit hoher Leistung. Das wasserdichte Gehäuse bietet perfekten Schutz in rauer Umgebung. Er ist damit die ideale Lösung zur Stromversorgung von kompakten

und robusten Anwendungen.

Beim Push Pull Power stehen kompaktes Design und hohe Energie im Einklang: So bietet er bis zu 16 A pro Kontakt

bei max. 250 V und findet trotzdem Platz an fast jedem Gerät, egal ob aus dem Industrie- oder Telekommunikations-Bereich. Durch seine Push Pull-Verriegelung ermöglicht der Steckverbinder eine extrem simple Einhandbedienung. Unterschiedliche Anschlusstechniken gewährleisten eine schnelle und einfache Installation.

HARTING: Robuste Verbindungstechnik für Industrie und Telekommunikation.



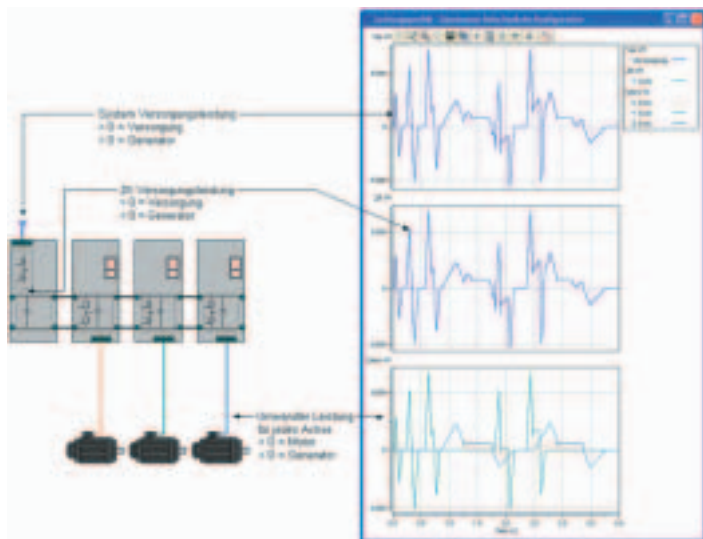
Über ASCII-Files können beliebige Motion Profil Sequenzen eingefügt werden, bis zu 5000 Segmente (Zeit, Position, Nutzlast, Schub) sind möglich und eine Änderung von Nutzlast und/oder Schub kann für jedes Segment erfolgen.

Interpolation der Servoachsen an. ServoSoft unterstützt die Konstrukteure umfassend bei dieser essentiellen Arbeit. Beispielsweise können bis zu 5000 Bewegungssegmente pro Achse definiert werden: S-förmige (Ruck) Profile, Kurvenscheibenprofile (sinusförmig, zyklodisch, Polynome 5. und 7. Ordnung, modifizierter Sinus und Trapez). Aber auch die Berechnung des „In-Position Fensters“, um die effektive Verfahrzeit zu bestimmen.

Bisher kaum genutztes Einsparungspotenzial

Mit der optimalen Auslegung der Antriebskonfigurationen ergibt sich für die Automatisierungstechnik quer durch alle Branchen

ein bisher kaum genutztes Einsparungspotenzial. Durch Reduzierung des Auslegungsprozesses für Servosysteme um bis zu 60 Prozent verringern sich zugleich die Auslegungszyklen aus dem Wochenbereich in den Bereich von Tagen und die Produkte sind schneller am Markt. Während die Kunden eine besser arbeitende, zuverlässigere und effizientere Maschine erhalten, kann man mit den frei gewordenen Ressourcen bereits wieder an anderen Projekten arbeiten. ControlEng hatte bei der Entwicklung von ServoSoft gleich mehrere Zielgruppen im Auge. Antriebshersteller können ServoSoft etwa als Marketing-Tool nutzen. Sind die Produkte eines Unterneh-



ServoSoft analysiert den Leistungsfluss des gesamten elektrischen und mechanischen Antriebssystems. So können Optimierungspotenziale erkannt werden.

mens in der ServoSoft Datenbank aufgenommen, steht ihnen ein internationaler Markt bzw. ein zusätzlicher Sales – Chanel zur Verfügung. Vorteil: Man ist immer zum – richtigen – Zeitpunkt des aktuellen Bedarfs am – richtigen – Ort beim potentiellen Bedarfsträger. ControlEng bietet für spezielle Antriebsmechanismen maßgeschneiderte Softwareentwicklungen, außerdem kann ServoSoft den Antriebsherstellern auch als kundenspezifische Variante zur Verfügung gestellt werden. Ingenieurbüros benötigen oft „Sonderentwicklungen“ zur Realisierung kniffliger Aufgaben in der Mechatronik. Viele Antriebslieferanten haben sich spezialisiert, beispielsweise auf hochdynamische Servomotoren oder auf Antriebsregelgeräte. ServoSoft berechnet das gesamte Antriebssystem, sowohl elektrisch als auch mechanisch – und arbeitet herstellerneutral. Bei der Projektierung können Komponenten unterschiedlicher Hersteller berücksichtigt werden. Technische Daten von Sondermotoren können sowohl vom Ingenieurbüro, als auch vom Hersteller direkt in die Datenbank eingegeben werden. Das Zitat eines ServoSoft-Anwenders fasst in einem einzigen Satz die Stärken dieser Entwicklung zusammen: „Sehr geehrtes ServoSoft Team, Ich beschäftige mich nun seit einiger Zeit mit der Dimensionierung von Antrieben und bin auf ihr Tool gestoßen mit dem sich viele meiner Anwendungen im Vorfeld genau analysieren und charakterisieren lassen“.

Vorteile werden durch Praxiserfahrungen bestätigt

Wie sind die Erfahrungen bei konkreten Aufgabenstellungen? IBH Automation GmbH ist ein Spezialist in Sachen CNC-Steuerungen in Kornwestheim bei Stuttgart. Als Systemlieferant bietet dieser zu den eigenen CNC Produkten auch die Antriebssysteme an. Mit dem Anspruch, die technisch und wirtschaftlich beste Lösung zu lie-

fern, hat sich das Unternehmen die Latte hoch gelegt. IBH hat früher mit verschiedenen Tools diverser Lieferanten gearbeitet, die jedoch ausschließlich die Eigenprodukte berücksichtigt hatten. ServoSoft arbeitet jedoch völlig herstellerneutral, was enorme Vorteile bringt. Außerdem wurde bei IBH der Re-Engineering-Prozess beim Retrofit von Werkzeug- und Sondermaschinen wesentlich vereinfacht und bei OEM-Projekten können nun auch Aspekte wie Energieeffizienz oder technische und wirtschaftliche Optimierungspotenziale berücksichtigt werden. In Summe hilft das CAE-Tool, die Kosten der Antriebssystem-Entwicklung signifikant zu senken. Zusätzlicher Vorteil: Der Dialog mit den Antriebslieferanten basiert jetzt auf einer fundierten Auslegung, die zur Angebotsanfrage gleich mitgeliefert wird. Erfahrungsberichte kommen auch von Isotec Automation & Technologie GmbH in Tulln-Staasdorf (Österreich). Dieses Unternehmen hat sich als Spezialist von branchenunabhängigen High-Tech Automatisierungslösungen einen Namen gemacht. Hier wird ServoSoft äußerst vielfältig genutzt. Beispielsweise als Marketingtool für das Komponentengeschäft. Das funktioniert so: Getriebe und Kupplungen werden in die ServoSoft-Datenbank integriert und stehen damit aktuellen Bedarfsträgern zur Verfügung. Jeder ServoSoft-Anwender hat die Möglichkeit, die Datenbank per Mausklick via Internet zu aktualisieren. Neue Produkte werden so automatisch einem breiten Fachpublikum vorgestellt. Weiters werden Kugelumlaufspindeln und Positioniermodule mit Zahnriementrieb oder integriertem Linearmotor in ein gemeinsames Entwicklungsprojekt integriert. Und noch ein Plus: Da Isotec auch innovativer Maschinenbauer ist, weiß man natürlich auch die Vorteile von ServoSoft in der Systementwicklung der Antriebstechnik zu schätzen.

