



Beckhoff verstärkt Antriebssegment

# EtherCAT-Drives-Baureihe AX5000 erweitert

→ Das Programm der EtherCAT-Servoverstärker AX5000 wurde durch neue Varianten mit einem Nennstrom von 18 A bzw. 25 A, die Safety-Optionskarte mit Wiederanlaufsperrung sowie die Servomotoren der Baureihe AM3500, die jetzt auch mit BISS-Gebern verfügbar sind, erweitert.

Die Servoverstärker-Baureihe AX5000 ist als Ein- oder Mehrkanalausführung für ein Optimum an Funktion und Wirtschaftlichkeit ausgelegt. Die integrierte, schnelle Regelungstechnik unterstützt hochdynamische Positionieraufgaben. EtherCAT, als leistungsfähige Systemkommunikation, ermöglicht die ideale Anbindung an die PC-basierte Steuerungstechnik.

Der AX5000 ist nach seiner Produkteinführung weltweit freigegeben und in den Basisvarianten AX51xx (1-Kanal) bis 12-A- und AX52xx (2-Kanal) bis 2 x 6-A-Motornennstrom verfügbar. Der 2-Kanal-Servoverstärker AX52xx erlaubt den Betrieb von zwei gleichen – oder sogar unterschiedlich großen – Motoren mit einem Summenstrom bis 12 A. Die Mehrachsenantriebe mit variabler Motorleistungsaufteilung optimieren die Packungsdichte und Kosten eines Antriebskanals.

## Neue Drives für höhere Leistung

Das Antriebstechnik-Programm von Beckhoff wird kontinuierlich ausgebaut. Als Erweiterungen bei den Servoverstärkern kommen die Varianten AX5118, für 18-A-Nennstrom, und AX5125, für 25-A-Nennstrom, neu hinzu. Weitere Varianten, mit Nennstrom bis 75 A, werden folgen.

Das Schnellverbindungssystem AX-Bridge ermöglicht die einfache und schnelle Verbindung mehrerer AX5000 zu einem Mehrachssystem. Das steckbare Einspeise- und Verbindungsmodul verbindet Einspeisung, Zwischenkreis und 24-V-DC-Steuer- und Bremsspannung.

Bei den anschließbaren Motortypen sind die AX5000-Drives bezüglich Größe und Art äußerst flexibel: Synchron-, Linear-,

Torque- und Asynchronmotoren lassen sich ohne Zusatzmaßnahmen anschließen.

Das Multi-Feedback-Interface unterstützt, neben den gängigen Standards Encoder, BISS und EnDAT, nun auch Resolver. Als weitere Neuerung sind die Synchron Servomotoren der Baureihe AM3500 auch mit BISS-Geber verfügbar und bilden – in Kombination mit dem AX5000 – eine hochdynamische Antriebseinheit.

Die TwinSAFE-Optionskarte AX5801 bietet die sichere Wiederanlaufsperrung gem. Kategorie 3 (EN 954).

→ [www.beckhoff.de/ax5000](http://www.beckhoff.de/ax5000)



Die Servoverstärker-Baureihe AX5000 wird um die neuen Varianten AX5118 (18-A-Nennstrom) und AX5125 (25-A-Nennstrom) erweitert.

# AX5000-Drives ergänzen Gesamtsystem

→ Die Beckhoff Antriebstechnik stellt, in Kombination mit der Motion-Control-Software TwinCAT, ein vollständiges und modernes Antriebssystem dar. Neben den leistungsfähigen EtherCAT-Drives AX5000 bietet Beckhoff ein durchgängig aufeinander abgestimmtes Gesamtsystem, bestehend aus Servoverstärkern, Servo-, Linear- und Schrittmotoren, Getrieben sowie Kabelsätzen und Zubehör. Die kundenspezifische Unterstützung bei der Antriebsauslegung und der Inbetriebnahme runden das Programm ab.

Im Interview mit der PC-Control gibt Andreas Golf, Beckhoff-Produktmanager Antriebstechnik, einen Überblick über den aktuellen Status sowie Neuheiten im Bereich Motion.

## PC-Control: Was zeichnet einen modernen Servoverstärker aus? Welche Key-Eigenschaften hat der AX5000?

**Andreas Golf:** Kompakte ein- und zweikanalige Module ermöglichen eine sehr hohe Packungsdichte. Da die Schaltschränke immer kleiner werden, ist das Strom-Volumen-Verhältnis von entscheidender Bedeutung. Dies haben wir bei der Konzeption der Servoverstärker-Baureihe AX5000 berücksichtigt, indem wir zusätzlich erforderliche Komponenten, wie Netzfilter, Ballastwiderstände oder Netzdrosseln, bereits in das Gerät integriert haben.

Der weltweite Einsatz, der die unterschiedlichsten spannungstypischen Eigenschaften erfordert, muss von ein und demselben Gerät abgedeckt werden. Auch diese Anforderung erfüllt der AX5000: Das Basisgerät kann an Netzen mit Spannungen von 1 x 100 V AC -10 %...3 x 480 V AC +10 % betrieben werden.

Optimale Regelgüte und dynamische Regeleigenschaften zeichnen den AX5000 aus. Er weist eine minimale Stromreglerzykluszeit von 31,25 µs auf, was auch den problemlosen Betrieb von niederinduktiven Motoren oder eisenlosen Linearmotoren ermöglicht.

Auch bei schlechter Anpassung von Motor- und Reglerstrom bietet der AX5000 die maximale Auflösung. Da der Stromregler immer im optimalen Auflösungsbereich betrieben wird, kann z.B. ein 6-A-Regler einen 1-A-Motor betreiben.

Kurze Inbetriebnahmezeiten und einfaches Handling im Servicefall sind heutzutage von entscheidender Bedeutung. Der Anwender kann beim weltweiten Einsatz seiner Maschinen nicht immer auf vorhandenes Fachpersonal bauen. Daher entlastet der AX5000 – in Verbindung mit TwinCAT – durch die zentrale Parameterverwaltung das Inbetriebnahmepersonal. Es sind keine unterschiedlichen Tools zur Parametrierung erforderlich. Vorhandene Motor-Defaultwertsätze oder – noch komfortabler – das elektronische Typenschild verkürzen das Maschinensetup auf ein Minimum. Im Servicefall wird nach dem Hardwareaustausch der automatische Datendownload in den Antrieb gestartet, so dass die Maschine sofort wieder einsatzbereit ist.

## PC-Control: Der AX5000 wurde gezielt für die PC-basierte Steuerungstechnik entwickelt. Welche Aufgaben übernimmt TwinCAT, welche der Antrieb?

**Andreas Golf:** Reduzieren auf ein Minimum, ohne Verzicht auf Komfort und Regelgüte, ist das Entwicklungsziel beim AX5000 gewesen. Unnötige, kostspielige Intelligenz aus dem Antrieb zu nehmen und das Gerät so unkompliziert wie möglich zu gestalten. Dies hilft dem Anwender, den Überblick zu behalten. Er muss sich keine Gedanken machen, „Was erledige ich jetzt im Antrieb?“ oder „Was geht oben in der Steuerung?“ sondern programmiert einfach alles zentral in TwinCAT. Der Antrieb beschränkt sich dann auf Strom- und Drehzahlregelung sowie Lageinterpolation. Der Profilrechner ist immer oben in der Steuerung, dort wo auch die Parameter der anderen Antriebe verwaltet werden.

Der Anwender muss die sonst aufwändige Intelligenz im Antrieb nicht zusätzlich bezahlen, was sich bei Applikationen mit vielen Achsen deutlich bemerkbar macht. Erst EtherCAT, als Backbone der Kommunikation zwischen Antrieb und Steuerung, hat diesen Systemaufbau möglich gemacht. Komplizierter Querverkehr zwischen den Achsen ist hier nicht mehr erforderlich, sogar hochkomplexe Kurvenscheiben oder mehrachsige Bahninterpolationen lösen wir zentral.

## PC-Control: Ein Vorteil der AX5000-Serie ist das universelle Multi-Feedback-Interface. Welche Feedbacksysteme werden unterstützt und welche Servomotoren bietet Beckhoff in Kombination mit dem AX5000 an?

**Andreas Golf:** Ein Servoverstärker muss heutzutage alle etablierten Feedbacksysteme handeln können; daher unterstützt der AX5000 die Systeme BISS, EnDAT, Hiperface und Resolver serienmäßig. Dies ist Teil unseres Multi-Feedback- und Multi-Motor-Konzeptes und gilt auch für den AX5000. Er ist in der Lage, Synchron- und Asynchronmotoren mit und ohne Feedback zu betreiben, eisenbehaftete und eisenlose Linearmotoren sowie Direct Torquer. Das Beckhoff-Motorenprogramm umfasst drei Baureihen: In rotatorischer Bauform bieten wir die lang bewährten AM2000-Motoren, die dynamischen, polgewickelten Motoren der Serie AM3000 und die ebenfalls polgewickelten Hochträgheitsmotoren AM3500 an. Mit unterschiedlichen Features eignet sich jede Baureihe für andere Anwendungsfelder: Der AM2000 empfiehlt sich für Standardapplikationen, der AM3000 für hochdynamische Anwendungen und der AM3500, als „Arbeitsstier“ mit einer hohen Eigenträgheit, zur optimalen Massen Anpassung. Im Bereich der Linearmotoren



Andreas Golf,  
Beckhoff-Produktmanager  
Antriebstechnik



bieten wir eisenbehaftete Motorreihen in drei verschiedenen Breiten an, die den Bereich von 120 N...6750 N abdecken. Die eisenlosen Linearmotoren AL3800 finden hauptsächlich in der Halbleiterindustrie und Panelfertigung Verwendung. Aufgrund des fehlenden Coggings erreicht der Anwender durch sie ein Höchstmaß an Positioniergenauigkeit und Gleichlauf.

**PC-Control: Mit EtherCAT als Systembus verfügen die Drives über ein schnelles Kommunikationssystem. Inwiefern profitiert davon das Motion-Gesamtsystem?**

**Andreas Golf:** Früher war der serielle Feldbus immer der Flaschenhals des Gesamtsystems. Daraus resultierend, verlagerte man immer mehr Intelligenz in die Antriebe, wodurch sich das System, gerade bei Multi-Achsanwendungen, deutlich verteuerte und verkomplizierte. Durch die Einführung von EtherCAT ist es möglich, alle Aufgaben, bis hinunter zum Stromregler, der Steuerung aufzuerlegen. Der Antrieb kann sehr schnell mit Sollwerten beaufschlagt werden, wodurch das System deutlich einfacher gestaltet werden kann. Viele Skalierungen fallen weg, wodurch sich auch die erforderliche Rechenleistung im Antrieb reduziert. Auch hochkomplexe Applikationen lassen sich durch zentrale Daten- und Parameterverwaltung deutlich vereinfachen.

**PC-Control: Mit den neuen Baureihen für 18 A und 25 A wurde das Servoverstärker-Programm nach oben hin ausgebaut. Welche Entwicklungen sind als nächstes zu erwarten?**

**Andreas Golf:** Mit den Baureihen AX5118 und AX5125 deckt die AX5000-Familie bereits einen Großteil unserer Anwendungen ab. Manche Applikationen erfordern jedoch noch größere Leistungen, daher wird die AX5000-Serie weiter ausgebaut. Die Entwicklung von Reglern mit Stromstärken bis 100 A sollen das Antriebssystem nach oben hin komplettieren.

**PC-Control: Wie erfolgt die Inbetriebnahme des AX5000?**

**Andreas Golf:** Das Entwicklungsziel für den AX5000 war eine schnelle, unkomplizierte Inbetriebnahme, um die Setup-Zeiten für den Kunden minimal zu halten. Heute wird immer häufiger die erforderliche Inbetriebnahmezeit mit zum Gerätepreis hinzugezogen. Was hilft dem Anwender ein gutes, preisgünstiges Gerät, wenn er bei der Inbetriebnahme doppelt so viel Zeit benötigt? Hier bietet ein aufeinander abgestimmtes System die

optimale Lösung. Wir haben bereits durch die zentrale Daten- und Parameterverwaltung einen deutlichen Schritt getan; zusätzlich erleichtern Defaultwertparameter, das elektronische Motortypenschild und demnächst auch das Autotuning die Inbetriebnahme.

**PC-Control: Der AX5000-Antrieb ist optional mit integrierten Sicherheitsfunktionen erhältlich. Welche Funktionen werden unterstützt?**

**Andreas Golf:** Die Wiederanlaufsperrung AX5801 unterbindet einen ungewollten Wiederanlauf des Motors, gemäß Kategorie 3 der EN954-1. Derzeit entwickeln wir eine erweiterte Funktionalität, die u. a. sichere reduzierte Geschwindigkeit, sicher reduziertes Moment, sichere Drehrichtung und Bremsmanagement umfassen wird. Mit der Verfügbarkeit rechnen wir gegen Ende 2008.

**PC-Control: In puncto Energieeffizienz gibt es im Bereich elektrische Antriebstechnik ein enormes Einsparpotenzial. Laut ZVEI-Fachverband Automation gibt es allein in Deutschland 30 Millionen Antriebseinheiten wovon nur 12 Prozent mit energiesparender Drehzahlregelung betrieben werden. Wie trägt der AX5000 zur Energieeffizienz bei?**

**Andreas Golf:** Im Bereich des Zwischenkreises ist die Kapazität des einzelnen Gerätes deutlich höher als üblich. Dadurch kann weitaus mehr Energie verlustfrei im Kondensator gespeichert werden, die dann für nachfolgende Beschleunigungsvorgänge zur Verfügung steht. Zusätzlich können alle Geräte im Zwischenkreis verbunden werden, wodurch sich weiteres Einsparpotenzial ergibt.

In der Entwicklung befindet sich auch ein Kondensatormodul, welches zusätzliche Kapazitäten bereitstellt und einfach zwischen die vorhandenen Geräte geschaltet wird, um noch mehr Energie verlustfrei speichern zu können. Zusätzlich bietet sich hierüber die Versorgung der Antriebe bzw. des PCs mit der Steuerspannung 24 V DC an, die im Fall einer Stromunterbrechung eine USV-Funktionalität darstellt.

Alternativ zum Energieaustausch und zur -pufferung innerhalb des Zwischenkreises werden wir demnächst auch rückspeisefähige Netzteile anbieten, welche die überschüssige Energie aus dem Zwischenkreis dann wieder ins Netz zurückspeisen. Die Netzspeisung ist immer dann vorteilhaft, wenn größere Lasten oft abgebremst werden; bei kleinerer Belastung ist jedoch die Lösung über den Zwischenkreis kostengünstiger.