SICHERHEIT – DAS RISIKO MIT DEN VERTIKALACHSEN

Effizientes und effektives Risikomanagement für Vertikalachsen:

Überwachung und Steuerung von Bremsen durch funktionale Sicherheitstechnik im Antrieb

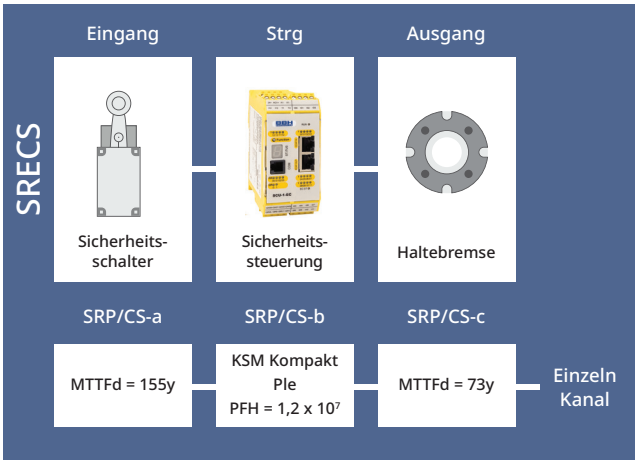
KOLLMORGEN

Wenn der Maschinenantrieb gegen die Schwerkraft arbeiten muss, müssen mehrere Herausforderungen bewältigt werden, um die Sicherheit von Produkten, Prozessen und Personen zu gewährleisten.

Herkömmliche Lösungen für eine sichere Bremssteuerung können bei der Umsetzung der neuesten Sicherheitsstandards problematisch werden. So müssen beispielsweise Motorbremsen regelmäßig getestet werden, um ihre Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Gemäß den Anforderungen der Sicherheitsnorm ISO 13849-1 darf die Testfunktion jedoch nicht in Standard-Maschinensteuerungen integriert werden. Welche Möglichkeiten gibt es angesichts dieser Einschränkung? AKD2G-Servoantriebe von Kollmorgen bieten integrierte SafeMotion™-Sicherheitsfunktionen, einschließlich Safe Brake Control (SBC) und Safe Brake Test (SBT). Diese unabhängig von der Maschinensteuerung implementierbaren Sicherheitsfunktionen können Ihnen helfen, die Vorschriften einzuhalten und gleichzeitig die Effizienz Ihrer Produktionslinie zu erhalten.

Dank des integrierten SBC und SBT sind die AKD2G-Antriebe prädestiniert dafür, das Betriebsdesign von Maschinen mit vertikalen Achsen zu verbessern und gleichzeitig die Sicherheitsstandards einzuhalten.

Um die Effizienz in Produktionsumgebungen zu steigern und den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden, besteht ein zunehmender Bedarf an Anlagenautomatisierung – sei es für Inbetriebnahme, Montage oder Wartung – bei gleichzeitiger Wahrung der Sicherheit der Mitarbeiter, die in unmittelbarer Nähe der Maschinen arbeiten. Mit der zunehmenden Etablierung der kollaborierenden Produktion werden sich Anwendungen mit SBC und SBT im Antrieb als immer nützlicher erweisen – insbesondere dann, wenn der Einsatz von redundanten zweikanaligen Sicherheitsbremsen als zu kompliziert oder zu teuer erachtet wird.



Die Herausforderung einer einkanaligen Bremse besteht darin, dass keine Redundanz vorhanden ist, und dass die Berechnung des Sicherheitslevels nach ISO 13849 komplex ist. AKD2G mit SBC und SBT ermöglicht eine erhöhte Sicherheit, ohne dass eine zweikanalige Bremse eingesetzt werden muss.

SICHERE BREMSENÜBERWACHUNG

Für vertikale Lasten gilt der allgemeine Grundsatz, dass die Haltebremse so ausgelegt sein muss, dass sie die maximal zu erwartende Last sicher hält. Aus diesem Prinzip ergeben sich zwei Anforderungen an die Umsetzung: (1) eine ausreichende Dimensionierung der Haltebremse mit einem Drehmomentüberschuss von 30 Prozent gegenüber der Maximallast und (2) die sichere Erkennung von Störungen oder Fehlern, die sich ergeben, wenn das vorgegebene Bremsmoment nicht erreicht wird. Im zweiten Fall kann der Schutz der Nutzer nicht mehr garantiert werden, da das Risiko steigt, dass Lasten herunterfallen.

AKD2G Servoantrieb mit Safe Brake Control (SBC) und integrierter Safe Brake Test-Funktion (SBT).

Mit integriertem SBT, einer effektiven Sicherheitsfunktion für Servoantriebe der Baureihen S700 und AKD2G, ermöglicht Kollmorgen Nutzern, ihre Bremsen zu testen und eventuelle Bremsfehler oder -störungen sicher zu erkennen.

Die Sicherheitsfunktion SBT ist für die regelmäßige Prüfung der in den Servomotoren der Baureihen AKM und AKM2G von Kollmorgen eingebauten Federkraftbremsen zuständig. Das sich aus der Applikation ableitende geforderte Bremsmoment wird in vorgegebenen Intervallen automatisch von der Sicherheitstechnik im Antriebsregler überprüft und die sicherheitsrelevante Funktion damit sichergestellt.

TESTROUTINEN AUS DEM ANTRIEB

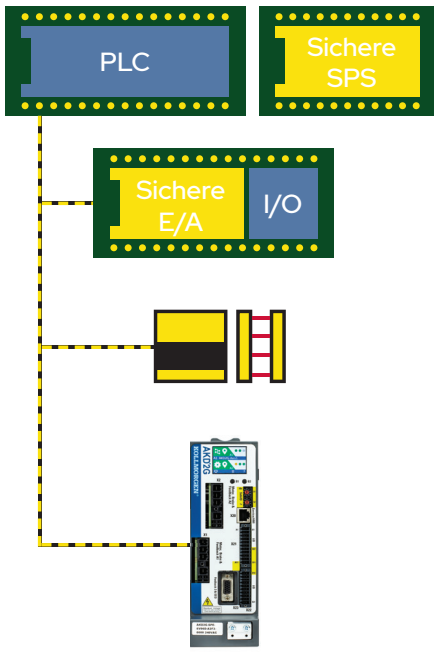
Der Verlust des Nennbremsmoments bei einer Federkraftbremse kann mehrere Ursachen haben, wie zum Beispiel verglaste oder abgenutzte Reibbeläge, Ölrückstände oder gebrochene Federn. Brechen oder reißen Federn aufgrund von Materialermüdung, kann die Federkraftbremse nicht mehr ihr volles Bremsmoment erreichen. Da davon auszugehen ist, dass nicht alle Federn gleichzeitig versagen, wird der Abfall des Bremsmoments schrittweise erfolgen. Ein Prozess, der mit SBT überwacht werden kann. Je nach Risikobeurteilung einer Anwendung sollten solche Tests im Minimum einmal pro Schicht erfolgen.

Da für SBT ein Drehmoment aufgebracht werden muss, ist die Integration dieser Sicherheitstestfunktion in den Antriebsregler die einzige Option, da die Steuerungen dieses Drehmoment erzeugen müssen. Vergleichbare Testfunktionen, die in der Vergangenheit von der Anlagen-SPS unternommen wurden, sind in der aktuellen Normenwelt problematisch. Hier greift speziell die ISO 13849. Diese Norm sieht vor, dass die Parameter zum Bremsentest sicher konfiguriert sein müssen. Da eine externe Sicherheits-SPS jedoch kein Drehmoment aufbringen kann, ist die Integration von SBT in Kollmorgen-Servoantriebe eine elegante Lösung, um die geforderten Leistungswerte in Verbindung mit SBC zu erreichen.

Für den laufenden Betrieb bringt Kollmorgen mit SBC eine zusätzliche Sicherheitsfunktionalität in die Antriebsebene. Diese lässt sich über die grafische Nutzeroberfläche der WorkBench komfortabel konfigurieren – und dies ohne eine weitere Applikationssoftware für die Sicherheitstechnik.

VEREINFACHTER AUFBAU DER SICHERHEITSTECHNIK

Weil eine sichere Bewegungsführung auch sinnvollerweise eine sichere Kommunikation benötigt, nutzen die AKD2G-Servoantriebe das Sicherheitsprotokoll FSoE (FailSafe over EtherCAT®). Dadurch wird ermöglicht, dass die Kommunikation für die Sicherheitstechnik in die vorhandene Echtzeitkommunikation der Maschine einfließt. Eine zusätzliche Verdrahtung oder I/O-Module zur Ansteuerung der Safe-Motion-Funktionen sind nicht erforderlich. Zu den Vorteilen gehören eine Platzersparnis von fast 15 Prozent im Schaltschrank und eine Kostenersparnis von bis zu 20 Prozent bei der Reduzierung der Sicherheitskomponenten und der Verkabelung. Die Geräte-Uptime erhöht sich ebenfalls, da die Reduzierung von Komponenten und Kabeln bekanntermaßen die Systemzuverlässigkeit und die Gesamtanlageneffektivität (Overall Equipment Effectiveness, OEE) verbessert.



Die SafeMotion™-Funktionen des AKD2G-Servoantriebs bieten eine sichere Echtzeitkommunikation über das Sicherheitsprotokoll FSoE. Es sind keine zusätzliche Verdrahtung oder I/O-Module erforderlich, was zu Platzeinsparungen im Schaltschrank führt und die Gesamtanlageneffektivität (OEE) verbessert.

Kollmorgen ergänzt diesen vereinfachten Ansatz zur Realisierung von antriebsbasierten Sicherheitslösungen für vertikale Lasten mit einer sicheren Leistungsreduzierung für die Motorbremse. Ermöglicht wird dies durch eine Magnetspule, die eine Federkraftbremse anhebt. Weil für das Anheben ein höherer Strom notwendig ist, als für das Halten im angehobenen Zustand, lohnt es sich, den Strom entsprechend zu reduzieren. Vorteile dieses Konzepts sind die Verringerung des Energieverbrauchs während des Maschinenbetriebs und die Reduzierung der im Motor verteilten Wärmemenge bei gleichzeitiger Erhöhung der Motorleistung.

FAZIT

Die ursprüngliche Aufgabe von Federkraftbremsen in Servomotoren besteht darin, Lasten zu halten oder während eines Notstopps unmittelbar zuzugreifen. Diese Bauteile sind von ihrer Konzeption kein Sicherheitsbauteil und verfügen deshalb auch nicht über eigenen PL oder PFH-Werte. Durch die sichere Ansteuerung und Überwachung der Federkraftbremsen durch die Antriebsregler kann die Sicherheitsstufe SIL2/PLd einfach und kostengünstig erreicht werden. Mit einer zweiten redundanten Bremse ist es möglich, eine Sicherheitsstufe von bis zu SIL3/PLe zu erreichen.

$$MTTF_d = \frac{B_{10d\ Relay}}{0{,}1 \bullet n_{op}}$$

Bewertung von $MTTF_d$	Bereich von $MTTF_d$
Niedrig	3 Jahre < $MTTF_d$ < 10 Jahre
Medium	10 Jahre < $MTTF_d$ < 30 Jahre
Hoch	30 Jahre < $MTTF_d$ < 100 Jahre

Diese Federkraftbremsen sind von ihrer Konzeption kein Sicherheitsbauteil und verfügen deshalb auch nicht über eigenen PL oder PFH-Werte, sondern diese müssen über den Zuverlässigkeits-Parameter B10d berechnet werden.

Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich gerne an Kollmorgen

Kollmorgen ist mehr als nur ein Lieferant. Wir sind ein Partner, der Ihren Erfolg sichert. Wir ermöglichen Ingenieuren den direkten Zugang zu den Konstrukteuren, die unsere Antriebssysteme entwickeln und die wissen, wie man spezielle Maschinenanforderungen erfüllt. Unsere selbsterklärenden Design-Tools helfen Ihnen, Produkte online zu modellieren, auszuwählen und zu optimieren. Dank unserer globalen Präsenz von Fertigungs-, Design-, Anwendungs- und Servicezentren überall auf der Welt haben Sie Zugang zu einer verlässlichen Supply Chain, Co-Engineering-Know-how und persönlicher Unterstützung, die Ihnen kein anderer Partner bieten kann. Ganz gleich, ob Sie eine bestehende Maschine aufrüsten oder eine Maschine der nächsten Generation konstruieren, die für Ihre Kunden den Stand der Technik definiert – wir helfen Ihnen dabei, das Außergewöhnliche zu entwickeln.

Sind Sie bereit, alles aus Ihrer Anlage herauszuholen? Besuchen Sie www.kollmorgen.com/de-de/

©2022 Kollmorgen Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
KM_WP_000397_RevA_GE