

Der sichere Halt im Schleifring

Safe Torque Off: Kollmorgen und Stemmann-Technik entwickeln TÜV-zertifizierte Lösung



Safe Torque Off (STO) in der Praxis: Ein Hersteller von Prüfanlagen aus der Schweiz nutzt bereits die TÜV-zertifizierte Sicherheitstechnik mit Schleifring und dezentralen KOLLMORGEN-Servoreglern AKD-N.

Mit den Elektromotoren und Generatoren kamen die Schleifringe. Das Funktionsprinzip mit Gleitkontakten auf rotierenden kreisrunden Leitern ist im Grunde genommen einfach. Es sind Fragestellungen im Detail, die heute anspruchsvolle Arbeitspakete für die Entwicklung bilden – beispielsweise im Hinblick auf die wachsende Rolle der Sicherheitstechnik im Maschinenbau. Ganz so einfach ist es dann nämlich nicht, Daten, Energie, Luft oder Flüssigkeiten von einem statischen Ort aus auf ein endlos rotierendes Bauteil zu übertragen. Die Motion Control Experten von Kollmorgen ist es jetzt gemeinsam mit dem Schleifringhersteller Stemmann-Technik gelungen, dafür eine TÜV-zertifizierte Safety-Lösung samt UL-Zulassung zu entwickeln.

Rundschalttische sind in der Montage- und Prüfstandtechnik ein ganz typisches Bild. Unterschiedliche Bearbeitungsstationen sind entlang eines Außenradius platziert und bringen mit jedem Weiterschalten das Bauteil im Werkstückträger einen Fertigungsschritt weiter. Sind die Werkstücke auf dem drehenden Tisch ebenfalls noch rotativ oder linear zu positionieren, müssen die Antriebe mitfahren. Für die Übertragung der dafür notwendigen Leistung samt Steuerungsdaten kommen Schleifringssysteme zum Einsatz. Diese Technik ist etabliert und arbeitet verlässlich über eine lange Lebensdauer hinweg. Spannend wird das Thema jedoch, wenn über so einen Schleifring auch sicherheitsrelevante Daten zu übertragen sind. Vor dieser Aufgabe stand Kollmorgen im Rahmen eines Projektes für einen Hersteller von Messinspektionsmaschinen, die damit das Verhalten kristalliner Bauteile untersuchen.



Die AKM-Servomotoren lassen sich platzsparend und schnell montieren – auch dank der Einkabelanschlusstechnik

Vorteile der dezentralen Servotechnik

Das Engineering-Projekt sah vor, nicht nur die Aktorik, sondern auch die Regelung dezentral auf dem Rundschtisch platzsparend zu installieren. Kollmorgen löste diese Aufgabe mit den [dezentralen Servoreglern AKD-N](#) sowie kompakten [AKM-Synchronservomotoren](#) mit hoher Leistungsdichte. Die Hauptvorteile des dezentralen Aufbaus und der Anschlusstechnik zwischen Regler und Motor mit nur einem Kabel: Kleine Schaltschränke und weniger Platzbedarf für die Installation. Zudem verbesserte die [Einkabelanschlusstechnik](#) mit der Durchschleifmöglichkeit von Regler zu Regler auch noch das Trägheitsverhalten des Rundschtisches. blieb noch die Anforderung an die Sicherheitstechnik zu erfüllen. Diese ist in der Prüfstation im zentralen Einspeisemodul AKD-C integriert. Folglich ist die Verbindung zu den Servoachsen erforderlich.



Die Kombination aus Safe Torque Off und Einkabelanschlusstechnik ermöglicht mit den dezentralen Servoreglern AKD-N von KOLLMORGEN eine schlanke Installation

Das sichere abgeschaltete Moment (Safe Torque Off, STO) war deshalb notwendig, weil mit einem Durchmesser des Rundschtisches von immerhin 120 Zentimetern Massen bewegt werden, die für den Menschen ein Gefährdungspotenzial darstellen. Der Ablauf der Prüfung sieht aber das Eingreifen des Bedieners in die Anlage durchaus vor, was in der sicherheitstechnischen Bewertung letztlich Safe Torque Off nach sich zieht.

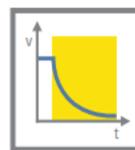
Das zentrale Einspeisemodul AKD-C hat dafür zwar STO serienmäßig an Bord – allerdings in Verbindung mit klar definierten und zertifizierten Kabeln. Der Einsatz eines Schleifrings als Bindeglied zwischen dem zentralen Einspeisemodul AKD-C und den Reglern AKD-N würde jedoch unweigerlich das Kabel unterbrechen und die Zertifizierung ungültig machen. Gleiches gilt an dieser Stelle auch für eine eventuell vorhandene UL-Zulassung. Auch sie wäre nicht mehr wirksam.

Safety im Schleifring mit Zertifikat

Im Rahmen des Co-Engineering-Projekts mit dem Prüfstandbauer begab sich Kollmorgen auf die Suche nach einem geeigneten Hersteller von Schleifringen, die ihrerseits wiederum Willens und in der Lage waren, gemeinsam mit den Spezialisten für Servoantriebstechnik und Motion Control einen Safety-Schleifring mit TÜV-Abnahme zu entwickeln. Die heutige vom TÜV Süd abgenommene Lösung basiert auf einem Schleifring der LP-Baureihe Bako von Stemmann-Technik. Im Vergleich zu herkömmlichen Schleifringen, bietet dieses Übertragungssystem aus Schüttorf dank zahlreicher Optionen einen umfangreichen Lösungsraum für die kundenindividuelle Produktfertigung samt UL-Zulassung.

Zu den Herausforderungen im Projekt zählte, wie sich der natürlich auftretende Verschleiß der Kontakte durch die Brille der Sicherheitstechnik wirklich sicher in den Griff bekommen lässt. Stemmann-Technik gibt hier die verlässliche Lebensdauer mit 35 Millionen Umdrehungen bei maximalen Drehzahlen bis 80 U/min an. Eine weitere anspruchsvolle Aufgabe bestand darin, die Safety-Signale ohne Störeinflüsse sicher zu übertragen. Hierbei ist zu beachten, dass die in Kabeln integrierte Schirmung im Schleifring nicht mehr vorhanden ist. Folglich sind Wege gefragt, die Signalfehler durch das Einkoppeln von Störsignalen verhindern.

STO (Safe Torque Off)



STO unterbricht die Energiezufuhr zum Motor sicher im Servoverstärker. Der Motor wird drehmomentfrei.

Das sicher abgeschaltete Moment – Safe Torque Off (STO) – zählt heute immer mehr zum Standard in der Antriebstechnik.

Störresistente Signalkommunikation

Diese Resistenz gegenüber den bekannten Problemen rund um das Thema EMV erreichen Kollmorgen und Stemann-Technik durch zwei Maßnahmen. Konstruktiv trennen im Safety-Schleifring zwei geschirmte Anschlusskassetten die Leistung von der Ethercat-Kommunikation, über die auch das überlagerte Safety-Signal übertragen wird. Damit ist sichergestellt, dass vor allem die magnetischen Einflüsse von Oberschwingungen in den Leitern der Leistung keine Signalstörungen verursachen. Der zweite Aspekt für hohe Störsicherheit innerhalb des Schleifrings liegt in der Struktur der Safety-Signale begründet. Im Vergleich zur üblichen Praxis, STO mit 5 oder 24 Volt DC Signalen zu realisieren, setzt Kollmorgen zwischen dem AKD-C als zentralem Modul und den dezentralen Servoreglern AKD-N auf Wechselstromsignale mit fest definierten Frequenzmustern.

Dieses Detail sorgt in der Praxis dafür, dass mögliche Störsignale vom Antrieb komplett ignoriert werden, wenn sie nicht exakt die gleiche Frequenz aufweisen. Folglich gestaltet sich dieser Weg deutlich robuster gegenüber Störungen – was letztlich im Zusammenspiel mit den zwei getrennten Anschlusskassetten für Leistung und Signale die Zertifizierung beim TÜV Süd zur Folge hatte. Damit ausgerüstet, hat der Maschinenbauer den Vorteil, den Rundscharltisch sicher abzuschalten, ohne dabei den Zugriff auf die mitfahrenden Positionierantriebe für die Werkstückträger zu verlieren. Der volle Zugriff auf alle Regler bleibt auch im Falle eines Notstopps erhalten – was letztlich das zeitaufwändige Referenzieren als Folge undefinierter Zustände erspart.



Die vom TÜV-zertifizierte Sicherheitslösung basiert auf einem Schleifring von Stemann-Technik.

Fazit

Die neue, von Kollmorgen und Stemann-Technik gemeinsam entwickelte, Safety-Schleifringlösung schafft die Grundlage, auch bei Applikationen mit Schleifringanbindung nicht auf die Vorteile der antriebsbasierten Sicherheitstechnik verzichten zu müssen. Die Zertifizierung von STO im Schleifring macht dabei den Weg frei, das sicher abgeschaltete Moment in drehenden Applikationen ebenfalls mit der innovativen Einkabelanschlusstechnik sowie dezentral angeordneten Servoreglern ganz schlank zu realisieren. Mit Blick auf den US-Markt bleibt bei dieser Lösung ebenfalls die UL-Zertifizierung erhalten.



Autor: Felix Haunschild, Safety-Entwicklung, Kollmorgen Europe, Ratingen

ÜBER KOLLMORGEN

Seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 1916 haben die innovativen Antriebslösungen von Kollmorgen große Ideen verwirklicht, die Welt ein wenig sicherer gemacht und die Lebensqualität der Menschen verbessert. Kollmorgen ermöglicht die kontinuierliche Entwicklung von richtungsweisenden Lösungen, die in Sachen Leistung, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit unübertroffen sind. Entscheidend hierbei sind erstklassiges Know-how im Bereich Antriebssysteme und -komponenten, branchenführende Qualität und umfassende Fachkenntnis in der Verbindung und Integration von Standard- und maßgefertigten Produkten. Dies bietet Maschinenbauern weltweit einen wichtigen Wettbewerbsvorteil und deren Endkunden das beruhigende Gefühl, sich auf die fertige Applikation jederzeit verlassen zu können. – Weitere Informationen: www.kollmorgen.com/deu | THINK@kollmorgen.com