



Whitepaper

Direktantriebsmotoren verbessern die Leistung im Flexodruck

Leistungsstarke Antriebstechnologien
begünstigen Qualität und Durchsatz

KOLLMORGEN



Das Ersetzen der mechanischen Übertragung durch Direktantriebsmotoren führte zu Leistungssteigerungen bei Geschwindigkeit, Leistung und Qualität.

Die Technologie hat sich im Flexodruck erheblich weiterentwickelt, insbesondere durch die Verwendung hochwertiger Druckfarben, Druckplatten und Maschinen. Dennoch gibt es immer noch dieselben Herausforderungen: die Notwendigkeit, eine konstante Rapportlänge zu erzielen und gleichzeitig die unterschiedlichen Spannungen bei wechselnden Rollendurchmessern während der Produktion zu bewältigen. Während des gesamten Druckprozesses müssen alle Servomotoren einer Mehrfarbenmaschine perfekt aufeinander abgestimmt zusammenarbeiten, um die Produkterkennung in Echtzeit auch während der maximalen Produktionsgeschwindigkeit zu gewährleisten und ein qualitativ hochwertiges Produkt zu produzieren, das korrekt gedruckt und präzise aufgewickelt wird.

Jüngste Projekte von Kollmorgen, einem weltweit führenden Hersteller von Motor- und Antriebslösungen, haben gezeigt, dass es möglich ist, Komponenten im Flexodruckprozess durch den Einsatz einer geschlossenen Regelkreistechnologie ohne mechanische Übertragung zu synchronisieren. Diese Synchronisierung ist der Schlüssel zur Regelung der Bahnspannung während des gesamten Prozesses und zur Gewährleistung einer konstanten Rapportlänge.

FLEXODRUCK

Der Flexodruck ist ein zweistufiges Rotationsdruckverfahren, bei dem schnell trocknende Druckfarben von flexiblen Druckplatten auf ein Substrat übertragen werden. Es gibt die Druckvorstufe, in der die Druckvorbereitungen getroffen werden, und die Druckphase, in der die Plattenhülsen auf die Druckmaschine montiert werden und die Farbe in das Farbsystem gepumpt wird. Der Flexodruck hat mehrere Vorteile, darunter die Möglichkeit, Designs schnell zu ändern, die Geschwindigkeit des Produktionsprozesses anzupassen und einen höheren Durchsatz zu ermöglichen. Dies erfordert jedoch eine genaue Bahnspannung, Antriebssteuerung und Synchronisation über den gesamten Prozess hinweg. Denn das Beheben von Ungenauigkeiten oder Inkonsistenzen im Ablauf kann zeit- oder kostenintensiv sein.





FARBSYNCHRONISIERUNG MIT CLOSED-LOOP-TECHNOLOGIEN

Eine konstante Farbdeckung ist für den Flexodruck von entscheidender Bedeutung, denn die genaue Synchronisierung der Rasterwalze und des Plattenzylinders in jedem Druckdeckmodul wirkt sich direkt auf die Druckqualität aus. Bewegt sich der Plattenzylinder schneller als die Rasterwalze, wird weniger Farbe übertragen, was zu einem helleren Farbverlauf führt. Wenn er sich langsamer bewegt, geschieht das Gegenteil. Diese Synchronisierung wurde traditionell durch ein gemeinsames Getriebe für Rasterwalze und Platte und deren Antrieb durch einen einzigen AC-Induktionsmotor oder durch den Einsatz separater Servomotoren für den Antrieb jeder Achse über Getriebe erreicht. Mit zunehmender Druckgeschwindigkeit sowie steigenden Anforderungen an die Druckqualität hat das Spiel einer Motorgetriebekombination einen größeren Einfluss, was dazu führt, dass die Walze und der Zylinder durch das Hin- und Herspringen der Zahnräder beschleunigt oder abgebremst werden. Dies wird zu einem begrenzenden

Faktor, der Ungenauigkeiten mit sich bringt und die Geschwindigkeit einschränkt, mit der eine Presse betrieben wird.

Kollmorgen hat ein System mit geschlossenem Regelkreis entwickelt, das die Raster- und Plattenzylinder synchronisiert, wobei jede Achse einzeln über einen direkt angetriebenen (DDR) Servomotor bewegt wird. Dies bietet ein höheres Maß an Genauigkeit, da die mechanische Übertragung entfällt und durch ein rein elektrisches System ersetzt wird. Die Raster- und Plattenzylinder sind in Geschwindigkeit und Position synchronisiert, so dass jeder Punkt auf der Oberfläche der Rasterwalze mit dem Plattenzylinder für eine korrekte Farbübertragung synchronisiert ist.

Durch den geschlossenen Regelkreis können Geschwindigkeit und Phasenlage zwischen Raster- und Plattenzylinder genau geregelt werden, ohne dass ein Getriebeispiel auftritt. Ein in die Servomotoren eingebauter

hochauflösender und exakter Encoder liefert genaue Positionsinformationen und ein Verfahrensprofil definiert die Bewegung jedes Servomotors. Die neueste Generation von Servosteuerungen bietet eine Auflösungsrückführung von bis zu 27-Bit mit einer 64-Bit-Positionsauflösung und Positionsregelkreisen von 125 ms, Geschwindigkeitsregelkreisen von 62,5 ms und Stromregelkreisen von 0,67 ms.

Servomotoren im geschlossenen Regelkreis sind nicht anfällig für Desynchronisationsprobleme und Drehmomentverluste. Das Servosystem nutzt zudem eine lineare und vorhersagbare Drehzahl-/Drehmomentkurve, ohne dass spezielle Kommutierungssequenzen oder eine Resonanzunterdrückung erforderlich sind.

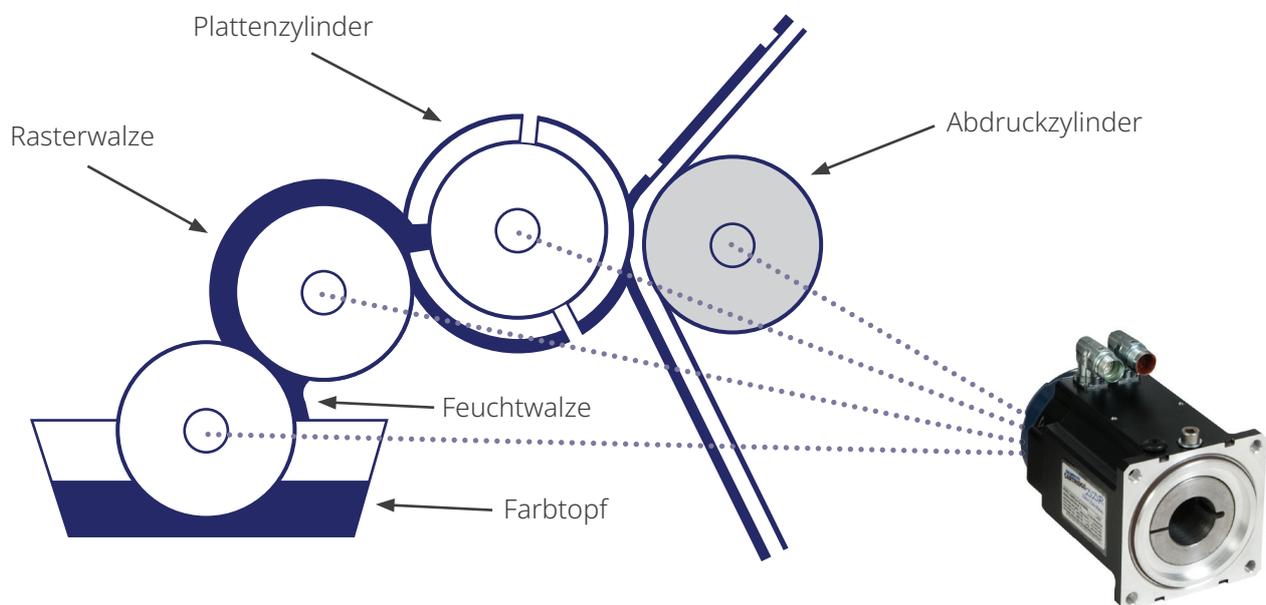
UMSTELLUNG AUF DDR VERBESSERT DIE GENAUIGKEIT

Ein direkt angetriebenes Rotationssystem (DDR) ersetzt ein Zahnrad oder ein Getriebe durch einen Direktantrieb, der direkt mit der Last verbunden ist.

Dies verkürzt die Einrichtungszeit mit weniger Getrieben und hat einen geringeren Wartungsaufwand sowie geringere Ausfallzeiten für Reparatur oder Austausch zur Folge. Außerdem werden Ungenauigkeiten durch Getriebespiel und Verschleiß vermieden. Der Wechsel von einem herkömmlichen mechanischen Übertragungssystem zu einem DDR-System bringt mehrere Leistungs- und Wartungsvorteile mit sich:

- DDR-Systeme bieten eine Genauigkeit von etwa +/-25 Bogensekunden – bis zu 20 Mal höher als herkömmliche Motor-Getriebe-lösungen.
- Bei Raster- und Druckzylindern, die über ein Getriebe parallel angetrieben werden, ist es schwieriger, die beiden Achsen für die Wartung und den Austausch von Druckhülsen oder -platten zu trennen.

- Direkt angetriebene Raster-, Platten- und CI-Trommeln können sich unabhängig voneinander bewegen, was eine bessere Kontrolle über die Bewegung sowie eine einfachere Wartung, Reinigung und einen leichteren Wechsel der Gummitücher ermöglicht.
- Mit DDR-Motoren entfallen darüber hinaus die Ausrichtung, Schmierung und der Austausch von Teilen des mechanischen Kraftübertragungssystems.





AUSWAHL DER RICHTIGEN MOTORGRÖSSE UND DES RICHTIGEN RAHMENS

Die Größe des DDR-Motors kann auf dem Spitzendrehmoment basieren, das zum Erreichen der gewünschten Beschleunigungszeit erforderlich ist. Für Direktantriebe ist ein Massenträgheitsverhältnis (Last zu Motor) von 250:1 normal, und es wurden schon Werte von 800:1 erreicht. Bei vielen Flexodruckmaschinen wird die Größe des Motors durch die Anforderungen an die Massenträgheitsverhältnisse bestimmt. Und da der Direktantriebsmotor direkt mit der Maschine verbunden ist, ist eine Anpassung der Trägheitsverhältnisse wie bei einem herkömmlichen Servomotor mit Getriebe nicht erforderlich.

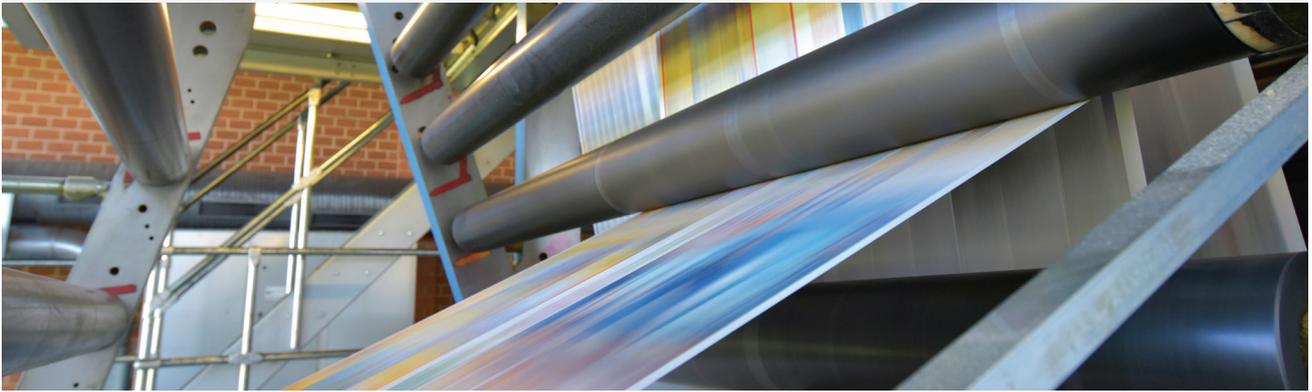
Bei der Auswahl des richtigen DDR-Motors für die Flexoanwendung ist es wichtig, die Anforderungen des Systems zu berücksichtigen und diese mit der geplanten Leistung des Motors abzustimmen. Kollmorgen testete drei seiner Motoren in dieser Anwendung und stellte verschiedene Leistungsänderungen fest.

- Der AKM-Motor bietet ein außergewöhnlich niedriges Rastmoment sowie nur sehr geringe niederfrequente Störungen, um eine reibungslose Leistung zu gewährleisten.
- Ein Cartridge-Direktantriebs-Rotationsmotor (CDDR) wird direkt mit einer Last verbunden und bietet eine bis zu 50 % höhere Drehmomentdichte als vergleichbar große Servomotoren.
- Der AKM2G verfügt über ein höheres Drehmoment als vergleichbare Servomotoren bei geringerer Baugröße sowie über mehrere Rückführungsoptionen, die den Leistungs- und Anwendungsanforderungen, einschließlich fortschrittlicher Sicherheitsoptionen, entsprechen.



Zusätzlich zu den Motortypen wurden auch verschiedene Gehäuse eingesetzt. Je nach Aufbau der Maschine muss der Motor möglicherweise in einem bestimmten Gehäuse montiert werden.

- Die Integration eines gehäuselosen Motors in eine Mechanik erfordert zunächst einen erhöhten Aufwand. Hohe Anschaffungskosten, aber mit einer höheren Leistung und Qualität sowie flexibleren Einbauoptionen bei geringem Platz
- Bei einem Gehäusomotor sind alle Komponenten eines Motors einschließlich Stator, Rotor, Lager und Rückführsystem integriert, was zu reduzierten Entwicklungskosten führt. Es muss sichergestellt werden, dass die Lager des Motors und der Maschine genau ausgerichtet sind, was eine zeitaufwändige Aufgabe ist. Eine unsachgemäße Ausrichtung kann zu einem vorzeitigen Ausfall des Lagers führen.
- Ein Cartridge-DDR-Servomotor (CDDR) hat ein komplettes Gehäuse ohne Lager und nutzt die vorhandene Mechanik, um den Rotor des Motors zu stützen. Er ist einfach zu verwenden und einzurichten in Anwendungen, die mit Lagern ausgestattet sind, wie zum Beispiel Drucker, deren Walzen mit hochbelastbaren Präzisionslagern ausgestattet sind. Er hat hohe Anschaffungskosten, kann aber die Betriebskosten pro Achse deutlich senken.



REGELUNG DES DREHMOMENTS FÜR GLEICHMÄSSIGE GESCHWINDIGKEIT

Die ständige Drehung der Rasterwalze und der Flexplattenwalze ist eine technische Herausforderung. Bei jeder Beschleunigung und Verlangsamung, die auf und ab geht, kann die Tinte nicht gesteuert werden. Daher muss die Geschwindigkeit über den einzelnen Prozess hinweg gleich bleiben. Wenn ein Flexodrucker auf einer Seite Farbe hat, auf der anderen aber nicht, kann sich das Drehmoment und die Geschwindigkeit der Walze ändern, die dann mit Geschwindigkeitsreglern eingestellt werden müssen. Bei herkömmlichen Systemen werden größere Motoren mit hohem Trägheitsmoment verwendet, bei denen Änderungen der Tinte keinen großen Einfluss auf die Geschwindigkeit des großen Motors haben.

Bei Verwendung eines rotativen Standardmotors mit einem Getriebe, das die Motordrehzahl reduziert, benötigt der Motor ein Effektivdrehmoment von mindestens 40 Nm, um das System mit gleichmäßiger Geschwindigkeit zu betreiben. Zu dem Zeitpunkt des Erreichens des Flexodrucks sind es jedoch nur noch etwa 5 Nm. Ein großer Teil dieser Energie geht bei der mechanischen Übertragung verloren. Durch die Entfernung der Motoren und des Getriebes und den Einbau eines Direktantriebs konnte Kollmorgen 5 Nm anstelle von 40 Nm liefern. Dies führte dazu, dass weniger Bauteile in der Maschine verwendet wurden.

Starten Sie Ihr Design mit Kollmorgen

Durch den Einsatz eines DDR-, AKM- oder AKM2G-Motors von Kollmorgen im Vergleich zu einer Getriebedruckmaschine (oder sogar einer getriebelosen Druckmaschine) kann eine Druckerei eine bessere Leistung, höhere Kosteneinsparungen und eine schnellere Markteinführung erzielen. Aber das ist erst der Anfang. Kollmorgen bietet eine komplette Systemlösung bestehend aus Bewegungssteuerung, Maschinenautomation, E/A und HMI einschließlich grafischer Programmierung und Echtzeitanalyse. Kollmorgen vereinfacht die Einrichtung und Inbetriebnahme und verkürzt so die Zeit bis zur Markteinführung während gleichzeitig eine bessere Qualitätskontrolle während des gesamten Druckprozesses ermöglicht wird.



Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich gerne an uns

Kollmorgen ist mehr als nur ein Lieferant und Dienstleister. 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 Druckmaschinenanforderungen erfüllt. Unsere selbsterklärenden Design-Tools helfen Ihnen, Produkte online zu konfigurieren, 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 <https://www.kollmorgen.com/de-de/solutions/printing/flexographie/>