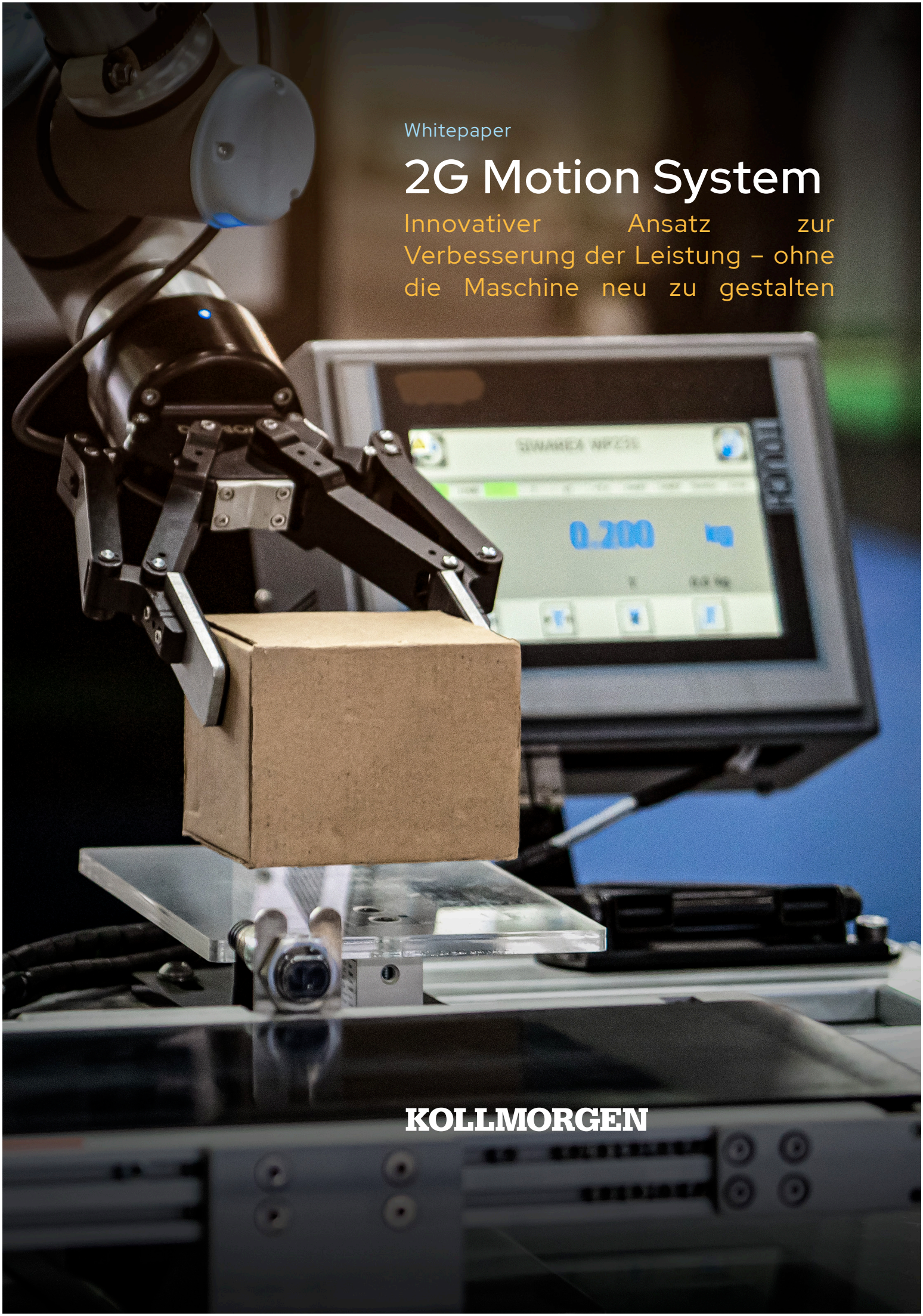
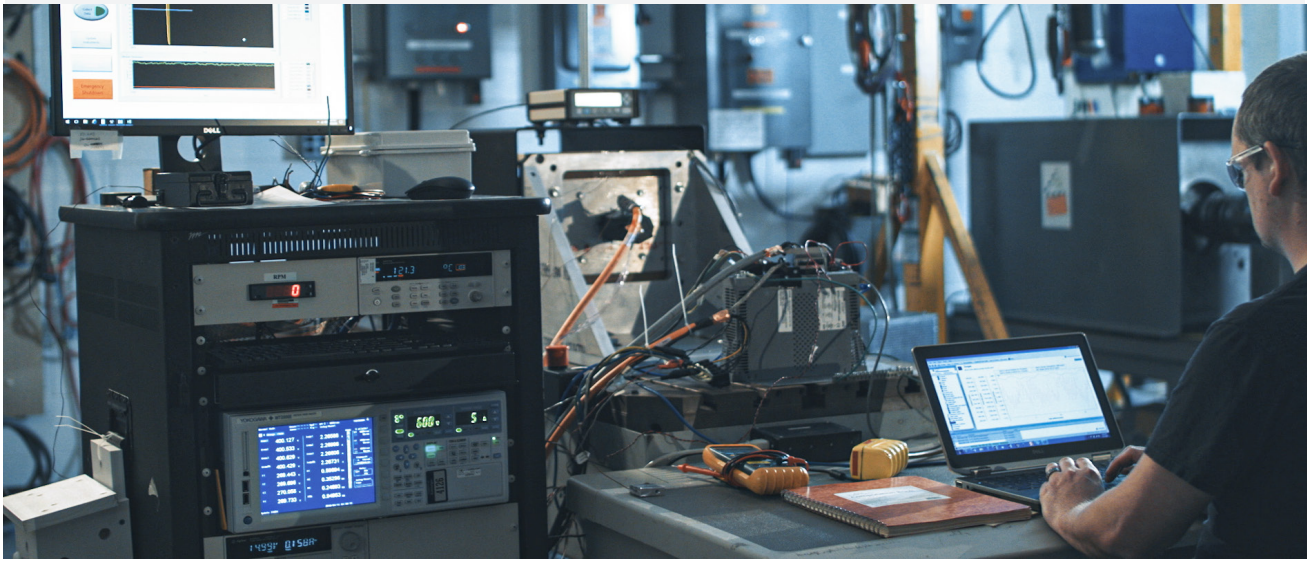


Whitepaper

2G Motion System

Innovativer Ansatz zur Verbesserung der Leistung – ohne die Maschine neu zu gestalten

KOLLMORGEN



Innovativer Ansatz zur Verbesserung der Leistung – ohne die Maschine neu zu gestalten

Wenn neue Technologien auf den Markt gelangen, müssen Ingenieure neue Möglichkeiten finden, um die Leistung ihrer vorhandenen Maschinen zu steigern und deren Lebensdauer zu verlängern – oder sich andernfalls wieder an das Zeichenbrett begeben.

Mit einem Zugang zu Feedbacksystemen mit höherer Auflösung, schnelleren Prozessoren, schärferen Bildgebungssystemen und komplexeren Kommunikationsbussen können Ihre Mitbewerber neue Maschinengenerationen mit innovativen, wertsteigernden Merkmalen bieten. Sich in diesem Wettbewerb durchzusetzen, kann insbesondere für kleinere Teams mit beschränkten Ressourcen eine Herausforderung darstellen.

In Anbetracht des Bedarfs an höherer Leistung muss sich jeder Produkt-Manager folgende Fragen stellen: Welche Leistungssteigerung müssen wir erreichen, um mit den Marktanforderungen Schritt zu halten? Können wir das bestehende Design durch geringfügige Veränderungen anpassen, die zu wesentlichen Verbesserungen des Systems führen? Oder wird eine vollständige Überarbeitung nötig sein, um wettbewerbsfähig zu bleiben?

Alle diese Fragen beginnen mit der Evaluierung der Komponenten für die Antriebssteuerung – Schlüsselelemente für die Leistung jeder hochentwickelten Maschine. Ob Sie eine Maschine aufrüsten oder vollständig überarbeiten, die Leistung hängt von der Auswahl der Servomotoren, Servoantriebe, Verkabelung und der Steuerung oder SPS ab. Alle Optionen und ihre Wechselwirkungen zu verstehen, ist von grundlegender Bedeutung, um den besten Ansatz zu ermitteln.

Die meisten Projekte haben ähnliche Ziele: Die Leistung steigern, die Markteinführungszeit verkürzen, Risiken und Kosten minimieren und eine maximale Rendite erzielen. Die meisten Projekte bieten dieselben Optionen: Einzelne Komponenten ersetzen, das gesamte Antriebssystem austauschen, Teile der Maschine oder die gesamte Maschine überarbeiten. Obwohl wir nicht alle Wechselwirkungen in jedem Projekt beurteilen können, finden Sie hier einen allgemeinen Überblick über die Optionen, denen sich die meisten Maschinenbauer gegenübersehen, wenn sie die Aufgabe haben, die Maschinenleistung zu verbessern.

Optionen für Überarbeitungen	Leistungs-verbesserung	Relativer Zeit-/ Kostenaufwand		Risiko*	Typischer ROI
Vollständige Überarbeitung	★★★★	8 bis 12+ Monate	€€€€	Mittel bis hoch	12 bis 36+ Monate
Teilweise Überarbeitung	★★★	4 bis 6+ Monate	€€€	Mittel	6 bis 18+ Monate
Austausch des Antriebssystems	★★	3 bis 6 Monate	€€	Niedrig	< 6 Monate
Nur Austausch des Motors oder Antriebs	★	2 bis 4 Monate	€	Mittel	< 6 Monate

* Risiko bei zeit- und budgetgerechter Fertigstellung des Projekts sowie mit erwarteten Leistungsverbesserungen.

Natürlich müssen Sie jede dieser Überarbeitungsoptionen im Hinblick auf Ihren spezifischen Markt, Ihre Maschine, das Budget, den Zeitrahmen und die Leistungsanforderungen beurteilen. Um Sie bei diesen Entscheidungen zu unterstützen, sehen wir uns jedes Überarbeitungsszenario ausführlicher an.

Die vollständige Überarbeitung einer Maschine ist ein zeitaufwendiges und teures Unterfangen. Eine umfassende Überarbeitung ist jedoch erforderlich, wenn Sie wesentliche neue Funktionalitäten anbieten müssen oder ihr bestehendes Design in Anbetracht technologischer Fortschritte mittlerweile veraltet ist. **Das Motion Control-System ist für die Maschinenleistung von grundlegender Bedeutung, sodass bei jedem Projekt für eine vollständige Überarbeitung Folgendes berücksichtigt werden sollte:**

- Die Steuerungsmethode, einschließlich von Industrie 4.0-Elementen
- Zentrale oder dezentrale Steuerung
- Ein Anbieter oder mehrere Lieferanten für Antriebstechnik
- Zertifizierungen einer kompletten oder umfangreichen Überarbeitung

Eine vollständige Überarbeitung erfordert viele Stunden für die Entwicklung, Dokumentation und Herstellung von Prototypen. Planen Sie ein, Informationen bezüglich der gewünschten Funktionen und Leistung von Kunden und Endanwendern zu sammeln. Planen Sie Zeit für die verschiedenen Design-Reviews ein. Bewerten Sie alle möglichen Lieferanten und wie deren Produkte interagieren, um die gewünschten Motion-Eigenschaften zu erzielen. Seien Sie bereit, die Ergebnisse verschiedener Designentscheidungen gründlich zu prüfen und zu dokumentieren.

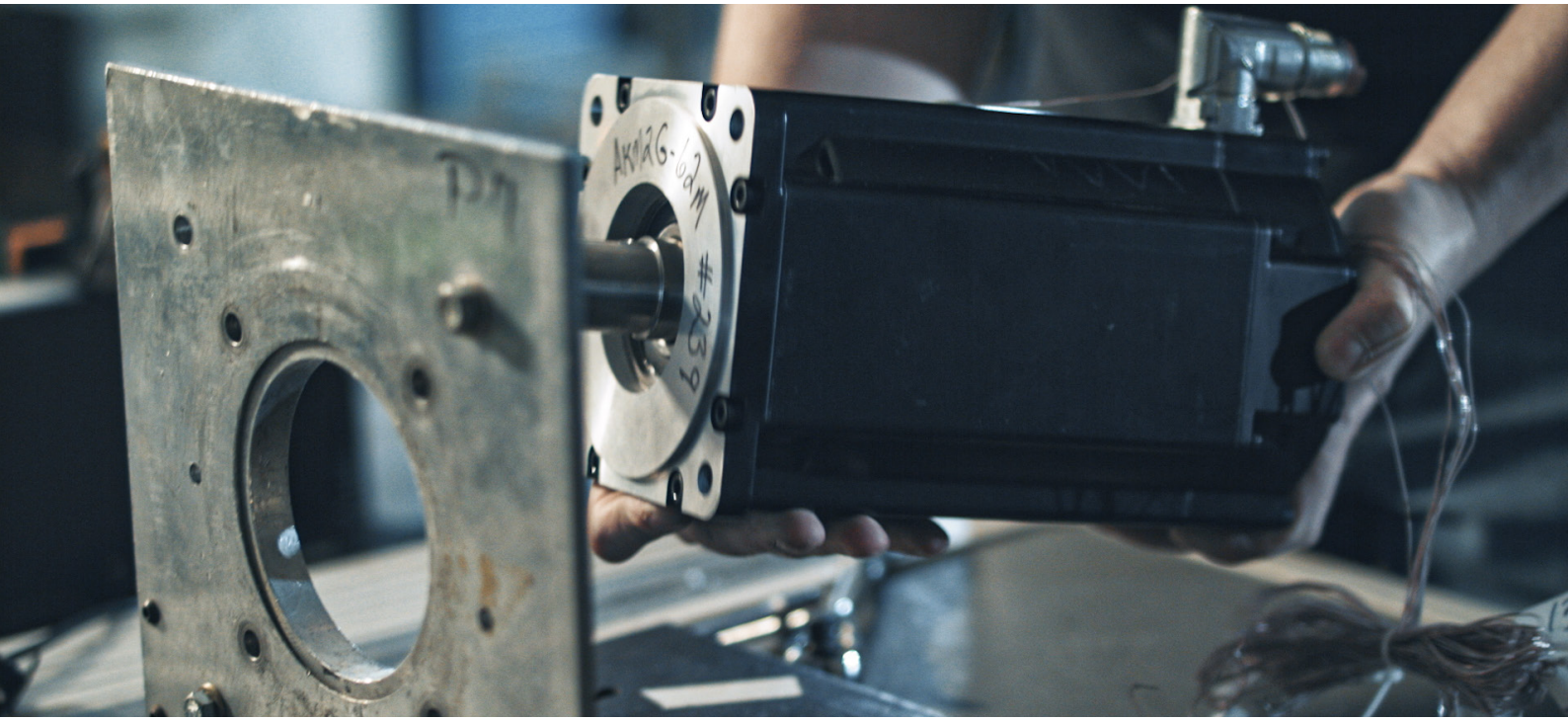
Die vollständige Neuauslegung einer Maschine ist ohne Zweifel die langwierigste und kostspieligste Alternative. Risiken können während des Prozesses zunehmen, wenn die ausgewählten mechanischen Systeme suboptimal zusammenarbeiten, sodass sich die Entwickler wieder an das Zeichenbrett setzen müssen. Wenn Sie gezwungen sind, Quantensprünge im Hinblick auf die Funktion oder Produktivität zu liefern, ist eine vollständige Überarbeitung möglicherweise die einzige gangbare Option.

Eine teilweise Überarbeitung ist in der Regel im Vergleich zu einer kompletten Überarbeitung oder umfangreichen Überarbeitung ein kostengünstigerer Ansatz, da lediglich die mechanischen Komponenten ersetzt werden, die Probleme bereiten. Sie beinhaltet jedoch erhebliche Risiken, und die Leistungsverbesserungen können im Vergleich zu einer vollständigen Überarbeitung bescheiden ausfallen.

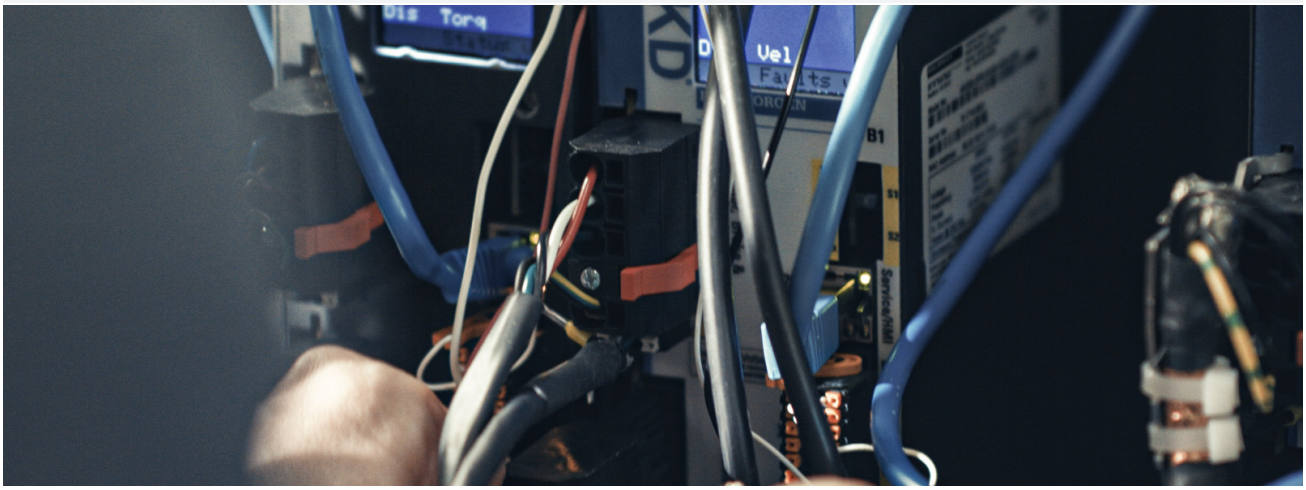
Eine erfolgreiche teilweise Überarbeitung erfordert ein umfassendes Verständnis davon, welche mechanischen Elemente die maximale Leistung verhindern und warum. Zudem müssen Sie alle möglichen Alternativen und ihre potenziellen Kosten sowie die technischen Auswirkungen auf das Gesamtsystem kennen. So kann zum Beispiel die Umstellung auf einen Direktantrieb zahlreiche Komponenten ersetzen, die andernfalls eine laufende Instandhaltung erfordern würden und zukünftige mechanische Probleme verursachen könnten.

Mit dem Wissen, wie das gesamte System funktioniert, wie die Teilsysteme interagieren und welche Optionen zum Austausch von Teilsystemen zur Verfügung stehen, sind Ingenieure optimal positioniert, um Risiken zu minimieren, die Leistung zu maximieren und die höchsten Kosteneinsparungen zu erzielen. Wenn zum Beispiel eine Direktantriebslösung die Anforderungen der Anwendung erfüllen kann, ohne eine vollständige Überarbeitung zu erfordern, lassen sich die Teilanzahl, der Montageaufwand und die Wartungsanforderungen reduzieren, während gleichzeitig die Maschinenleistung und Produktivität gesteigert werden können.

Der Austausch eines Motors oder Antriebs ist der kostengünstigste und am wenigsten disruptive Ansatz zur Steigerung der Maschinenleistung. Der Austausch einzelner Komponenten ermöglicht jedoch wahrscheinlich nur begrenzte Leistungsgewinne, da die Leistungsmerkmale bestehender und neuer Komponenten oft nicht aufeinander abgestimmt sind. Dies ist insbesondere der Fall, wenn Komponenten von mehreren Lieferanten bezogen werden. Optimal funktionierende Systeme verwenden Algorithmen für die Antriebssteuerung, die auf die elektromagnetische Struktur des Motors abgestimmt sind, sowie Rückführungselemente, die gemäß den Leistungserwartungen für das Verstärker/Motor-System ausgelegt sind. Während ein neuer Motor oder Antrieb auf dem Papier möglicherweise ausgezeichnete Leistungsdaten aufweist, kann dessen Integration in ein bestehendes System diese Vorteile deutlich einschränken. Obwohl es grundsätzlich möglich ist, den Antrieb eines Herstellers mit dem Motor eines anderen Herstellers zu integrieren, kann die Optimierung des Gesamtsystems aufgrund von Inkompatibilitäten zwischen Systemkomponenten, die oft durch spezifische Entwicklungsentscheidungen und Designpräferenzen verstärkt werden, eine Herausforderung darstellen. Auf Antriebstechnik spezialisierte Lieferanten, die Erfahrung mit der Harmonisierung vollständig integrierter Lösungen haben, bieten die besten Voraussetzungen für eine Optimierung der Systemleistung.



Optimal funktionierende Systeme verwenden Algorithmen für die Antriebssteuerung, die auf die elektromagnetische Struktur des Motors abgestimmt sind, sowie Feedbacks, die gemäß den Leistungserwartungen für das Verstärker/Motor-System ausgelegt sind.



Der Austausch des Antriebssystems steht für einen neuen Denkansatz, der auf einer vollständig harmonisierten Leistung des Antriebssystems basiert. In Anbetracht der neuesten Fortschritte in der Motor- und Antriebstechnologie in Verbindung mit einem auf Antriebstechnik spezialisierten Lieferanten, dessen abgestimmte Systeme die volle Nennleistung jeder Komponente sowie die fortschrittlichsten Motion Control-Technologien bieten, ist dies heute eine machbare Option.

Die Motoren, Servoverstärker und Controller der neuesten Generation profitieren von Leistungsverbesserungen, Reduzierungen der Baugröße und neuen Funktionalitäten. Als Ergebnis können neue Motor- und Verstärkerkombinationen eine deutlich höhere Leistung mit derselben oder sogar einer geringeren Baugröße erzielen. Daher bietet sich Ingenieuren eine ausgezeichnete Gelegenheit, die Maschinenleistung mit minimalen Änderungen am bestehenden Design erheblich zu verbessern.

Eine erfolgreiche Aufrüstung des Antriebssystems muss mit einer sorgfältigen Überprüfung der aktuellen Leistung der Maschine beginnen, um die dringendsten Erfordernisse und besten Möglichkeiten zur Steigerung der Produktivität zu ermitteln. Zum Beispiel:

Muss die Maschine schneller indexieren, um die Bewegungs- und Einschwingzeiten zu verkürzen? Wenn dies der Fall ist, ziehen Sie einen Motor mit ähnlicher Leistung, jedoch geringerem Rotorträgheitsmoment in Betracht, oder einen Motor ähnlicher Größe, der über mehr Leistung zum Beschleunigen verfügt. Mit einem auf optimale Leistung abgestimmten System und angepassten Design lässt sich diese Anforderung ebenfalls erfüllen.

Ist es ein wichtiges Designziel, die physischen Abmessungen der Maschine zu reduzieren? Wenn die Maschinenleistung den Zielsetzungen entspricht, jedoch die physische Größe der Maschine reduziert werden muss, denken Sie über eine Antriebssystemlösung nach, die gleichwertige Leistungsmerkmale in einer kleineren Bauform bietet.

Die Gesamtkosten der Aufrüstung des Antriebssteuerungssystems können im Vergleich zu einer vollständigen oder teilweisen Überarbeitung bescheiden sein, die Leistungszuwächse fallen im Vergleich zum Austausch einzelner Komponenten jedoch möglicherweise deutlich höher aus.

In vielen Fällen müssen nur der Motor, der Servoverstärker und die Verkabelung aufgerüstet werden. Manche Projekte erfordern zusätzlich eine neue Steuerung, neue Leistungsanschlüsse oder E/A. Die vorhandene Motorbefestigung und der verfügbare Platz im Schaltschrank reichen wahrscheinlich für die neue Lösung aus. Fortschrittliche Antriebssysteme bieten einfache Plug-and-Play-Funktionen, was den Lernaufwand für die Arbeit mit einer neuen Steuerung, Antriebskonfiguration oder einer neuen Programmierschnittstelle vereinfacht.

> Neue Motor- und Verstärkerkombinationen können eine deutlich höhere Leistung mit derselben oder sogar einer geringeren Baugröße erzielen.

Ein Antriebssystem kann jetzt die Maschinenleistung ohne Überarbeitung deutlich verbessern

Eine neue Generation von Motoren, Servoverstärkern und Steuerungen ermöglicht leistungsoptimierte Antriebssysteme, die den Bedarf an höherer Leistung und Produktivität erfüllen – ohne den Zeit- und Kostenaufwand für die Überarbeitung einer Maschine.

So kann zum Beispiel ein Servomotor, der ein effizientes Stator- und Rotordesign mit modernen Hochenergiemagneten verwendet, mehr Drehmoment und Leistung als ein älterer Motor liefern, mit derselben Baugröße und Befestigung. Alternativ lassen sich durch dieselben Vorteile gleichwertige Drehmoment- und Leistungswerte in einer kompakteren Bauform erreichen, was eine kleinere Maschine ohne Leistungseinbußen ermöglicht. Abhängig von den Designzielen ist es sogar möglich, höhere Leistung mit kompakteren Abmessungen zu erzielen – insbesondere, wenn die richtigen Motortechnologien mit dem richtigen Servoverstärker kombiniert werden.

Servomotoren mit höherem Drehmoment und höherer Leistungsdichte, reduziertem Trägheitsmoment und anpassbaren Funktionen bieten Ingenieuren ein einfaches und dennoch hocheffektives Mittel, um die Maschinenproduktivität und Gesamtanlageneffektivität zu steigern. Die Kombination dieser effizienten Motordesigns mit perfekt abgestimmten, mehrachsigen Servoverstärker-Lösungen kann den Platzbedarf, Energieverbrauch und die Kosten reduzieren sowie gleichzeitig die volle Nennleistung sicherstellen.

Eine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit einem auf Antriebstechnik spezialisierten Lieferanten kann die Ergebnisse jedes Überarbeitungs- oder Aufrüstungsprojekts verbessern. Ein Lieferant, der Anpassungen anbietet, kann beispielsweise Befestigungen und andere Komponenten an ein bestehendes Maschinendesign anpassen, während ein Anbieter von flexibler Steuerungssoftware mit umfassenden Know-how in der Antriebstechnik bei der Feinabstimmung des Systems helfen kann, damit es mit der bestehenden Steuerungsinfrastruktur optimal arbeitet.

Die folgenden Beispiele zeigen, wie sich auf Grundlage einer breiten Auswahl von Antriebssystemen eine optimierte Maschinenleistung ohne Designänderungen erzielen lässt.

Dabei handelt es sich nicht um theoretische Szenarien, sondern tatsächliche Möglichkeiten auf Basis neuester Technologie, die aktuell verfügbar ist – in diesem Fall das 2G Motion System von Kollmorgen, welches AKD2G Servoverstärker, AKM2G Servomotoren, 2G Kabel und ergänzende Komponenten umfasst.

Motoren gleicher Größe mit derselben Befestigung für höheres Drehmoment und höhere Leistung.

Ein Motor, der ein höheres Drehmoment und mehr Leistung mit derselben Größe und Montagekonfiguration wie der vorhandene Motor liefert, kann die Maschinenleistung mit minimalem Projektierungs- und Kostenaufwand steigern. Mehr Drehmoment verkürzt die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit, was eine schnellere Indexierung zur Steigerung der Maschinenproduktivität ermöglicht. Eine höhere Motorleistung kann auch zu höheren Maschinengeschwindigkeiten und somit zu Produktivitätssteigerungen beitragen. Eine Reihe von Innovationen beim Motordesign können zusätzliches Drehmoment und mehr Leistung bei einer ähnlichen Baugröße liefern.

Effiziente Wicklungsdesigns verbessern die Herstellbarkeit und ermöglichen gleichzeitig eine höhere Nutfüllung sowie einen höheren Wirkungsgrad bei der Flusserzeugung. Die Wicklung besteht aus Kupferdrahtspulen, die um die Stahlzähne des Stators gewickelt werden, um die spezifischen Flusswege zur Erzeugung der Motorleistung herzustellen. Der Draht füllt Nuten zwischen den Statorzähnen, wobei ein höheres Kupfervolumen in der Nut eine effizientere Erzeugung der elektromagnetischen Felder bewirkt. Seltene Hochenergie-Verbundmagnete spielen ebenfalls eine Rolle für die Erzeugung eines höheren Drehmoments.

Motoren, die bei gleicher Baugröße und Befestigung eine geringere Massenträgheit aufweisen.

Die Motorleistung kann auch verbessert werden, indem bei gleicher Baugröße das Rotorträgheitsmoment reduziert wird. Ähnlich wie ein höheres Drehmoment bedeutet ein niedrigeres Rotorträgheitsmoment, dass für Geschwindigkeitsanpassungen weniger Energie benötigt wird. Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, kann ein Motor mit niedrigem Rotorträgheitsmoment erweiterte Abstimmungsfunktionen erfordern, um eine optimale Abstimmung von Bewegung und Leistung sicherzustellen. Dies lässt sich einfach durch einen systemtechnischen Ansatz in Zusammenarbeit mit einem auf Antriebstechnik spezialisierten Lieferanten erreichen, der ein erweitertes antriebsintegriertes Leistungstuning anbietet.

Auswahl des Rückführungssystems. Mit Motoren, die eine Auswahl von Rückführeinheiten (Feedback) bieten, können Maschinenentwickler die Positionierungsgenauigkeiten der vorhandenen Maschine aufrechterhalten. Ein neuer Motor kann dasselbe oder ein aufgerüstetes Feedback für höhere Genauigkeit verwenden. Auf Antriebstechnik spezialisierte Lieferanten können Lösungen bereitstellen, die den Antrieb und die Kabel nahtlos mit der Motor- und Feedbacklösung integrieren.

Änderungen am Antrieb. Der Austausch des Servoverstärkers kann ebenfalls die Maschinenleistung verbessern. Neuere Verstärkertechnologien nutzen kleinere Leistungsteile, verbesserte Kühlkörper und leistungsstärkere Prozessoren. Mit fortschrittlichen Funktionalitäten in kompakteren Bauformen belegen Servoverstärker weniger Platz im Schaltschrank. Entwickler können wahlweise den Schaltschrank verkleinern oder umfangreichere Funktionalitäten wie zusätzliche Maschinensicherheits- oder Zusatzfunktionen hinzufügen. Darüber hinaus verbessern Servoverstärker mit erweiterten Tuningfunktionen – einschließlich anpassbarer Filter für Strom-, Geschwindigkeits- und Lageregelkreise – die Fähigkeit des Motor/Verstärker-Systems, in einer bestimmten mechanischen Konfiguration optimal zu reagieren.

Einkabel- im Vergleich zur Zweikabelausführung. Während ältere Maschinen getrennte Kabel für die Leistung und Rückführung zum und vom Motor verwenden, bieten neue Motor/Verstärker-Designs jetzt die Möglichkeit, sowohl Leistung als auch Feedbacksignale über ein einzelnes Kabel zu übertragen. Die Umstellung auf ein Einkabel-Design vereinfacht das Kabelmanagement und reduziert die Installationskosten, auch wenn die Maschine ursprünglich für ein Zweikabelsystem ausgelegt wurde.

Co-Engineering-Leistungen. Zusätzlich zur Implementierung der neuesten Motor- und Servoverstärkertechnologien in einem systembasierten Ansatz sollte ein wirklich antriebsorientierter Lieferant in der Lage sein, dem Kunden einen beträchtlichen Teil des Projektierungsaufwands abzunehmen, indem er Co-Engineering-Unterstützung mit Möglichkeiten zur kundenspezifischen Motorfertigung anbietet. Der Lieferant wird Mitglied des Projektierungsteams des Kunden und spielt eine wichtige Rolle bei der Minimierung von Zeit- und Arbeitsaufwand für ein Überarbeitungs- oder Aufrüstungsprojekt.

Durch kundenspezifische Modifizierungen an Wellen und Befestigungen, alternative Feedbacks und weitere mechanische Anpassungen kann ein auf Antriebstechnik spezialisierter Lieferant die gewünschten Leistungsverbesserungen im Rahmen des ursprünglichen Maschinendesigns des OEMs bereitstellen. Servoverstärker mit leistungsstarken und flexiblen Firmware- und Softwareoptionen bieten zusätzliche Möglichkeiten zur Anpassung und Verfeinerung der Funktion vorhandener oder überarbeiteter Maschinen.

Innovative Ansätze beginnen mit Kollmorgen.

Die Maschinenleistung zu verbessern, um Marktanforderungen zu erfüllen, bedeutet nicht, noch einmal von vorn beginnen zu müssen. Durch die Partnerschaft mit einem auf Antriebstechnik spezialisierten Lieferanten, der Antriebssysteme der neuesten Generation anbietet und zusätzlich über Co-Engineering-Know-how verfügt, können alternde Maschinen mit minimalen Designänderungen wieder auf den Stand der Technik gebracht werden.

Das 2G Motion System von Kollmorgen wurde entwickelt, um diese Herausforderungen zu meistern, und das Co-Engineering-Team von Kollmorgen steht bereit, um Ihr Maschinendesign zu evaluieren und Sie dabei zu unterstützen, es effizienter und produktiver zu machen.

Über Kollmorgen

Seit der Gründung im Jahr 1916 haben die innovativen Lösungen von Kollmorgen große Ideen zum Leben erweckt, die Welt sicherer gemacht und das Leben der Menschen verbessert. Kollmorgen ermöglicht die kontinuierliche Entwicklung von richtungsweisenden Antriebslösungen, die in Sachen Leistung, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit einzigartig sind. Entscheidend hierbei sind erstklassiges Know-how im Bereich Antriebssysteme und -komponenten, hochentwickelte Software für fahrerlose Transportsysteme, höchste 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 jederzeit auf die fertige Applikation verlassen zu können.

Sie möchten das volle Potenzial Ihrer Maschine entdecken?

Besuchen Sie uns im Internet unter www.kollmorgen.com/2gmotion-6.