

Simotion erhöht die Produktivität in der Fahrzeuglackierung

Synchronisation in Bestform

Transportketten und Schwerlastförderer bewegen jeden Tag fast 1000 Karosserien für die populären Minivans von Chrysler in der Lackier- und Rostschutzvorbereitung des Montagewerks in St. Louis. Für eine präzise Synchronisation der Förderanlagen zwischen den Phosphatierungsstationen, Rostschutzbädern (Galvanisierung) und Trockenöfen setzt der Autohersteller auf das Motion Control-System Simotion, das eine hohe Produktivität und längere Betriebszeit garantiert.



Dave Powell, Senior Engineer bei Chrysler in St. Louis, ist von der neuen Förderlösung begeistert



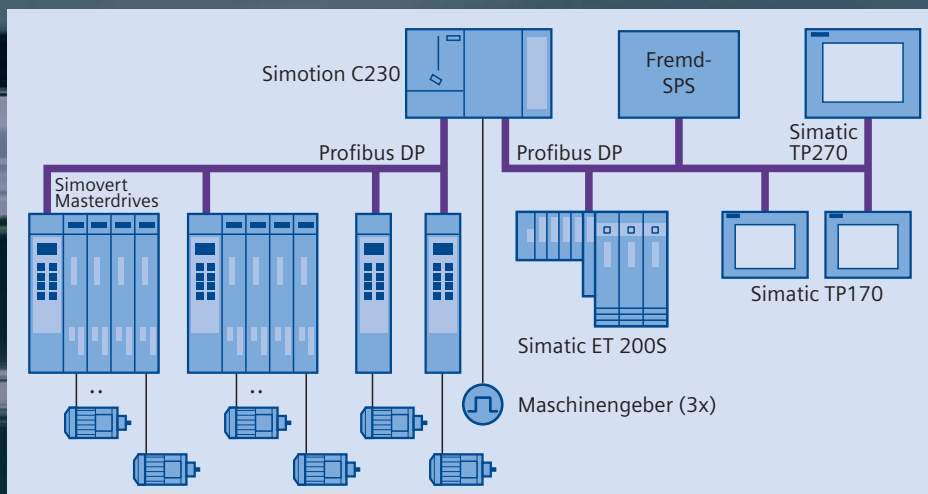
Die hochkomplexe Förderanlage, auf der die Minivans transportiert werden, erstreckt sich über eine Länge von fünf Fußballfeldern. Die Karosserien müssen dabei im gleichen Abstand voneinander und in der richtigen Reihenfolge gehalten werden. Das stellt hohe Anforderungen an die Synchronisierung und Lastverteilung – besonders an den kritischen Übergangspunkten zwischen den einzelnen Stationen. Die ursprünglich installierten Antriebe für die einzelnen Phasen der Minivan-Lackier- und Rostschutzvorbereitung erreichten schnell die Grenzen ihrer Lebensdauer und Synchronisierbarkeit, was zu kostspieligen Produktionsunterbrechungen führte.

„Die Transportketten, die extrem schwere Lasten bis zu zehn Meter tief in Bäder und Tröge herablassen und wieder herausheben mussten, haben sich im Laufe der Zeit gelängt und gedehnt“, berichtet Dave Powell, Senior Paint Facility Engineer bei der Lackier- und Rostschutzvorbereitung in St. Louis. „Das System war nicht in der Lage, die Spitzenlastpunkte zu erkennen, bevor es zu spät war.“ Deshalb kam es immer häufiger zu Rissen und Brüchen der Ketten. Die mangelnde Synchronisierung hatte gravierende Fehler als Folge. „Wenn eine Förderkette bricht oder Übergangspunkte bei der Lackier- und Rostschutzvorbereitung verpasst werden, kann dies das gesamte Montagewerk für Stunden

lahm legen“, so Powell. Auch in das System integrierte Frequenzumrichter konnten das Synchronisierungsproblem nicht lösen.

Mit Motion Control zum Ziel

Erst durch den Einbau einer innovativen elektronischen Lösung ließ sich der Betrieb der Lackier- und Rostschutzvorbereitungslinie grundlegend verbessern. Kurz vor Weihnachten 2004 entwickelten und konstruierten Siemens, der lokale Systemintegrator ICC, der Generalunternehmer Sachs Electric und Chrysler zusammen eine hochmoderne Lösung für das Lackierwerk, die auf dem Motion Control-System Simotion C basiert. Es regelt die Geschwindigkeit jedes einzelnen Antriebs



Die robuste Fördertechnik wird zuverlässig mit Simotion gesteuert

in jedem der Fördersysteme, mit denen die Minivans durch die Lackiervorbereitung transportiert werden. Simotion C230-2 sorgt in Kombination mit den Umrichtern Simovert Masterdrives, externen Gebern und Steuerungssoftware für einen exakten Gleichlauf und erkennt selbst kleinste Schwankungen von Geschwindigkeit und Kettendrehmoment.

„Wenn man versucht, Übergangspunkte zwischen Phosphatierungs-, E-Coat- und Ofen-Fördersystemen aufeinander abzustimmen, ist ein Motion Control-System die einzige zuverlässige Lösung, da es bei dieser Anwendung entscheidend auf die richtige zeitliche Steuerung ankommt“, begrün-

det Brian Pollock, der regionale Motion Control-Spezialist von Siemens, die Entscheidung für Simotion. Bei der Umstellung hat man die drei separaten Förderer zu einem einzigen nahtlosen und flexiblen System verbunden, das die Kapazität der Lackiervorbereitungslinien deutlich erhöht. Dabei wurden die meisten vorhandenen Antriebe und Bedienfelder ausgeschlachtet und dann im laufenden Betrieb ein komplett neues System verkabelt und zusammengebaut. So konnte die Produktion ohne Unterbrechung weiterlaufen.

Im Januar 2005 ging bei Chrysler das synchronisierte Fördersystem mit Simotion C im Lackierwerk in Betrieb, das nach Überzeugung von Dave Powell „die zweifellos erste Lösung dieser Art in der Automobilindustrie ist.“ Die Motion Control-Lösung steuert nicht nur Positionierung und Geschwindigkeit der einzelnen Antriebe für die verschiedenen Fördersysteme von Chrysler im Lackierwerk, sondern kann auch kommunizieren. Zwei auf Profibus DP basierende Kommunikationsnetze schicken kontinuierlich Daten direkt von der Fertigungslinie an die Leitwarte und die Wartungsabteilung. Vor allem die Datenmenge, die dabei übertragen wird, versetzt den Techniker und sein Team immer noch in Erstaunen. Ein Hochgeschwindigkeits-Link mit 12 Megabit pro Sekunde überwacht alle Abläufe zwischen Simotion und drei ADI-Schnittstellen, die zwischen der Motion Control und den Frequenzumrichtern liegen. Ein zweites Netz mit einer geringeren Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 Megabaud unterstützt die Touchscreen-Bedienpulte an der Linie und in der Leitwarte.

Perfekte grafische Unterstützung

Die Touch Panels liefern detaillierte Echtzeit-Abbildungen des gesamten Fördersystems in der Lackiervorbereitung. „Das Touch Panel Simatic TP270 in der Leitwarte ist wie ein Dauer-EKG-Monitor für die gesamte Elektronik, Mechanik und anderen Technologien in unseren Lackierlinien“, erklärt Powell. „Man sieht dort die Belastung jedes einzelnen Antriebs und wir erfahren sofort, wenn ein Antrieb aus irgendeinem Grund unsynchron läuft oder langsamer wird. So können wir ihn überwachen, beeinflussen oder aus der Linie herausnehmen.“ Die grafischen Bildschirme in der Leitwarte erleichtern den Chrysler-Technikern die Bedienung des anspruchsvollen Lackiervorbereitungs-Fördersystems wesentlich. Optimal in das Bedienungskonzept fügen sich die Touch Panel Simatic TP170 an der Lackiervorbereitungslinie. Dadurch sind die Wartungsteams in der Lage, die Funktionsfähigkeit des Systems kontinuierlich zu überwachen und präventive Kontrollen und Abstimmungen während des Betriebs durchzuführen. Das stellt einen reibungslosen Betrieb in der Lackiervorbereitung sicher.

Aufgrund des Erfolgs von Simotion empfiehlt Dave Powell das Motion Control-System auch Technikern aus der Motorenfertigung, den Getriebe- und Blechpresslinien und aus jedem Bereich, in dem viele unterschiedliche Antriebe und verschiedene Fördersysteme eingesetzt werden. ■

Mehr zum Thema:

www.siemens.de/simotion

E-Mail: john.meyer@siemens.com

Neues Remote-Laser-Schweißsystem von Trumpf

Produktiv abgelenkt

Bei dem neuen Laser-Schweißsystem TrumaScan L 4000 von Trumpf wird der Laserstrahl mittels eines dreh- und schwenkbaren Spiegels mit sehr hoher Geschwindigkeit auf den Schweißpunkt gelenkt. Ausgestattet ist das neue System mit Simodrive 611D und einer NC-Steuerung Sinumerik 840D, für die eine spezielle Koordinatentransformation entwickelt wurde.

Das so genannte Remote-Laser-Schweißen ist zurzeit vor allem in der Automobilindustrie ein im wahrsten Sinne des Wortes „heißes“ Thema. Bei diesem Verfahren wird ein Laserstrahl über Spiegel schnell auf den zu schweißenden Punkt positioniert, anstatt – wie beim konventionellen Widerstandsschweißen – jeden einzelnen Schweißpunkt per Roboter mit den Schweißzangen anzufahren. Damit lassen sich beispielsweise im Karosserie-Rohbau eine höhere Taktgeschwindigkeit und Flexibilität erzielen, was sich positiv auf die Herstellungskosten auswirkt.

Eingesetzt wird dieses Verfahren bisher allerdings nur bei niedrigen Laserleistungen, die lediglich für kleinere Schweißoperationen und Beschriftungen geeignet sind. In den Karosserie-Rohbaustrassen dominieren nach wie vor von Robotern geführte Widerstandsschweißanlagen. Doch das könnte sich bald ändern.

Remote ist schneller und flexibler

Die Firma Trumpf, einer der führenden Hersteller von Werkzeugmaschinen für die Blechbearbeitung und von Industrielasern, hat ein industrietaugliches Remote-Laser-Schweißsystem für das Schweißen von Karosserieteilen mit einer Leistung von bis zu 6 Kilowatt entwickelt.

Bei der Konstruktion ist der Scanner-Spiegel dreh- und schwenkbar in etwa einem Meter Höhe über dem Werkstück angeordnet, so dass der Laserstrahl durch die Spiegelbewegungen in der X-Y-Ebene frei in einem Radius von maximal 1,5 Meter positioniert werden kann. Damit die Energie des Laserstrahls auf dem gewünschten Schweißpunkt beziehungsweise der Schweißnaht voll wirksam wird, müssen die unterschiedlichen Entfernungen zwischen Spiegel und Werkstückoberfläche durch eine mit einem Linearmotor verstellbare Fokussiereinrichtung ausgeglichen werden. Das neue System kann auch Teile in Z-Richtung bis zu einer Entfernung von 500 Millimetern schweißen.

Programmierbar wie eine konventionelle Werkzeugmaschine

Wert legen die Entwickler bei Trumpf auf eine einfache und intuitive Bedienung und Programmierung im kartesischen Koordinatensystem. Basierend auf den guten Erfahrungen, die Trumpf bei Flachbett- und 3D-Laserschneidmaschinen mit der Offenheit der Sinumerik-Steuerungen gemacht

hatte, entwickelte Siemens eine spezielle Koordinatentransformation. Diese wurde als Compile-Zyklus in die Sinumerik 840D so integriert, dass der Laserscanner in X-, Y- und Z-Koordinaten bedient und programmiert werden kann.

In Zusammenarbeit mit dem Stuttgarter Siemens-Kompetenz-Center für Bedienen und Beobachten wurde eine für den TrumaScan optimierte Bedienoberfläche entwickelt. Diese berücksichtigt insbesondere das bei dieser Art von Maschinen benötigte Teachen der Schweißbahnen in Verbindung mit einem speziellen Teachpanel und einem Mess-Laser, der die Höhe in Z-Richtung automatisch erfasst.

Beim Teachen kann die Geometrie vom Bediener mit einem Joystick und dem sichtbaren Mess-Laser auf das Werkstück „ge-



Das neue Remote-Laser-Schweißsystem von Trumpf eröffnet neue Perspektiven im Karosserie-Rohbau

mal“ werden. Ist der Teach-Vorgang einer Geometrie abgeschlossen, wird diese auf das Werkstück projiziert, so dass der Bediener sofort sehen kann, wie die spätere Schweißbahn aussehen wird. Auch kann die Geometrie hier noch verschoben werden. Neue Schweißbahnen können außerdem auch mit Hilfe des Aktionslisteneditors der Bedienoberfläche programmiert und geteachte Schweißbahnen können korrigiert werden. Zusätzlich zu den Schweißbahngeometrien können Ausgänge gesetzt und Eingänge gelesen werden. Zudem ist es möglich, das Werkstück zu beschriften.

Ist das Programm fertig erstellt, kann es mit Hilfe eines Richtlasers simuliert werden. Der Bediener hat so die Möglichkeit, schon vor dem tatsächlichen Schweißvorgang zu sehen, wie das Programm abläuft.

Die für den Schweißvorgang erforderlichen extrem schnellen Dreh- und Kippbe-

wegungen des Spiegels übernimmt die Kombination aus einem Linear- und einem Torquemotor, die über Simodrive 611 digital geregelt werden. Die Bewegung dieser Motoren wird über eine ausgeklügelte Mechanik auf den Spiegel übertragen.

Schnell verfahrbar für hohe Taktzeit

Doch die schwäbischen Maschinenbauer haben noch weiter gedacht. Wenn sich die Stückzeiten drastisch reduzieren, müssen sich auch die Zeiten für das Be- und Entladen verringern. Daher kann die gesamte Spiegel- und Fokussiereinheit des TrumaScan L 4000 über einen Weg von bis zu 3900 Millimetern mit Hilfe zweier Siemens 1 FN3-Linearmotoren mit gemeinsamem Sekundärteil sehr schnell verfahren werden, so dass gleichzeitig an einer Station

geschweißt und auf bis zu drei anderen Stationen ein Werkstück gewechselt werden kann. Das Be- und Entladen der Werkstücke kann beispielsweise von einem Roboter übernommen werden. Alternativ lässt sich die Positioniervorrichtung der Spiegel- und Fokussiereinheit auch für die Bearbeitung besonders großer Werkstücke nutzen.

Erste Testreihen bei einem großen süddeutschen Automobilhersteller ergaben erhebliche Taktzeitverkürzungen: Wurden für ein Testteil mit einem Schweißroboter ca. 33 Sekunden benötigt, konnte mit der neuen Technik dasselbe Teil in etwa fünf Sekunden geschweißt werden. ■

Mehr zum Thema:

www.siemens.de/sinumerik

E-Mail: thomas.wissert@siemens.com