Industrie-PC steuert Produktion der Leoni Kabelfertigung

Wettbewerbsfähig durch modernste Automatisierung

Bis vor 10 Jahren wurden Netzanschlussleitungen vorwiegend manuell hergestellt. Inzwischen ist die Fertigung vorwiegend in Niedriglohnländer verlegt worden, wo die Lohnkosten um mehr als das 17fache unter den europäischen liegen. Eine Ausnahme stellt Leoni CWA Cable in Hasselt, Belgien dar, deren Produktionskapazität bei den Netzanschlussleitungen immer noch relativ hoch ist. Dieser Betrieb kann sich aufgrund fortschreitender Automatisierung und einer wachsenden Produktivität im Wettbewerb behaupten.

Eine Netzanschlussleitung besteht aus einem Stecker, einem Kabel und einem Gegenstück für den Anschluss an ein spezifisches Gerät. Die Stecker sind zwar für einzelne Länder bzw. Ländergruppen genormt, aber da Elektrogeräte – vom Toaster, Rasierapparat, über Fernseher, PC bis hin zur Waschmaschine – über markeneigene und gelegentlich sogar modelleigene Anschlüsse verfügen, gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Anschlussleitungen. Die Automatisierung des Herstellungsprozesses dieses, im Prinzip einfachen Produkts, setzt eine große Anzahl relativ komplexer Handlungen voraus: den Zuschnitt des Kabels auf die richtige Länge, das Abmanteln und Abisolieren der Leitungsdrähte, das Befestigen der losen Drahtstifte oder einer Brücke mit Drahtstiften an den Leitungsdrähten durch Verlöten oder Festklemmen sowie das Umspritzen des Gehäuses in zwei weiteren Arbeitsschritten. Hieran schließen sich noch Kontrolltests an, da ein Verlängerungskabel sicher sein bzw. den in den jeweiligen Ländern geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen muss.

Höhere Qualität trotz sinkender Preise

Der Preisverfall im Marktsegment der Kabelfertigung ist extrem: Kostete ein Kabel vor rund 20 Jahren noch 0,50 EUR (umgerechnet auf die heutige Preisbasis entspricht dies rund 1,50 EUR), wird das gleiche Kabel heute für weniger als 0,30 EUR verkauft, obwohl die Anforderungen an die Qualität stark gestiegen sind. Dank einer immer weiter gehenden Automatisierung, die den Preis auf dem gleichen Niveau hält und eine einheitliche, erstklassige Qualität gewährleistet, kann Leoni CWA Cable wettbewerbsfähig produzieren. In Zusammenarbeit mit dem Beckhoff-Partner in Belgien, Multiprox, entschied sich das Technische Management von Leoni für ein Automatisierungskonzept auf der Grundlage der Software SPS/NC TwinCAT sowie Automatisierungskomponenten von Beckhoff. Der erste Umbau einer Produktionsanlage mit Beckhoff Komponenten erfolgte im März 2000, derzeit wird schon die dritte Maschine entsprechend ausgerüstet.

Die Produktion von Cable and Wire Assemblies in Hasselt kann dank einer immer stärkeren Automatisierung wettbewerbsfähig bleiben. Das Werk in Belgien stellt weltweit die meisten Kabel für Rasierapparate her.

Ständige Optimierung der Maschinen

In der Produktionsstätte in Hasselt blickt man bei der Automatisierung auf eine langjährige Tradition zurück. Bis 1990 unterhielt das Werk eine große interne Entwicklungsabteilung für die Konstruktion der Maschinen. Heute wird die Entwicklung in Zusammenarbeit mit Zulieferern durchgeführt, während die Konstruktion vollständig an andere Unternehmen vergeben wird. Das Automatisierungskonzept und bestimmte Anpassungen werden durch werkseigene Ingenieure durchgeführt. Das Werk in Hasselt verfügt über 10 Produktionsanlagen, angefangen von der Herstellung eines Kabels, bis hin zu einer vollständig verarbeiteten Netzanschlussleitung. Für einige Kabeltypen muss ein Teil der Fertigungsarbeiten noch manuell ausgeführt werden. Geplant ist, die Maschinen systematisch weiter zu automatisieren, um schließlich eine Produktion ohne Bedienungspersonal zu erreichen.

Bei den ältesten Maschinen war vor zwei Jahren das Limit der Erweiterungskapazitäten erreicht: Die SPS-Kapazität war zu gering, und es standen nicht genügend I/Os zur Verfügung. Bei der anstehenden Erweiterung boten sich umfassende Modernisierungsmaßnahmen an, u.a. auch aufgrund der Tatsache, dass die Elektroverkabelung immer verwickelter und unübersichtlicher wurde. Gleichzeitig verringerte man die Anzahl an Zulieferern für Maschinenteile.

Weniger für mehr

Die Entscheidung für TwinCAT, als Ersatz für die proprietäre Steuerung, wurde auf der Grundlage des Preis-Leistungs-Vergleichs getroffen. Ein Industrie-PC mit Software-SPS ist preisgünstiger als eine herkömmliche SPS mit den gleichen Möglichkeiten. Weitere Vorteile sind zum einen die schnelle und sichere Datenübertragung des Lightbus-Systems via Lichtwellenleiter sowie die Flexibilität der Beckhoff Busklemmen. Darüber hinaus bietet TwinCAT selbst für die Datenübertragung mittels Feldbus kurze Zykluszeiten, wodurch Impulsgeber an der Maschine

Einige Beispiele für Netzanschlussleitungen.

LEONI Cable Assemblies (Belgium) NV

Leoni CWA Cable wurde im Jahre 1964 in Hasselt als eine Abteilung von Philips für die manuelle Fertigung von Netzanschlussleitungen gegründet. 1990 verselbständigte sich diese Abteilung zu dem Unternehmen Cable and Wire Assemblies und wurde 1998 von Leoni, einer deutschen Gruppe, die auf Kabel- und Drahtproduktion spezialisiert ist, und auf eine über 400-jährige Firmentradition zurückblickt, übernommen. Für den Bereich Netzanschlussleitungen, einen Unterbereich der Kabelproduktion, betreibt Leoni sechs Werke: zwei in China und jeweils eines in Brasilien, Marokko (eine Tochtergesellschaft von CWA), der Tschechischen Republik und in Belgien. Die größte Produktionskapazität befindet sich jedoch immer noch in Hasselt, Belgien.

Seit Anfang der 80er Jahre wurde die Produktion in Hasselt automatisiert und auf die Herstellung größerer Serien (Stückzahlen von 5.000 bis 10.000) von Kabeln mit Leitungssteckern der „Kategorie 2" spezialisiert. Hasselt ist weltweit der größte Produzent von Anschlussleitungen mit spiralförmigen Kabeln für Rasierapparate. In Kürze wird mit der Produktion von „powerplugs" (in den Stecker eingebaute „Plugs" mit einer Umwandlungsleistung von 220 V in 12 V) begonnen. Insgesamt werden pro Woche rund 1,5 Millionen Kabel aller Art produziert. Bei einer Mitarbeiterzahl von 200 beträgt der Jahresumsatz 37,5 Mil. EUR.

→ www.leoni.be

Der Roboter, angesteuert von zwei Beckhoff Servoverstärkern, verlegt die Kabel innerhalb der Spritzstraßen.

(100 Impulse in 1,5 s) ohne spezielle schnelle Zählerkarten direkt über einen Eingang eingelesen werden können. Die Programmierung der PC-Steuerung erfolgt nach dem IEC 61131-3 Standard.
Jede Maschine, die mit TwinCAT ausgerüstet ist, verfügt über ein Beckhoff Control Panel. Die Bedienung ist übersichtlich, und die Fehlersuche an der Maschine ist damit viel einfacher und schneller geworden. Stillstandszeiten werden somit auf ein Minimum begrenzt. Ferner sind auch die umfangreichen und flexiblen Erweiterungsmöglichkeiten von Vorteil. Die Erweiterung des Systems mit weiteren Feldbusgeräte kann über eine zusätzliche PC-Karte schnell erfolgen.

Integration der Achssteuerung

Das neue Projekt bei Leoni sieht einen selbst entwickelten Roboter mit zwei Freiheitsgraden (Längsbewegung und Hochbewegung) vor. Er dient dazu, die in den vorangegangenen Schritten vorbereiteten Netzanschlussleitungen zu übernehmen und die Drahtstifte auf einer Positionierplatte anzubringen, die dann mit Hilfe eines Beförderungssystems in die Düse hineingeschoben wird. Hierdurch kann das Umspritzen des Steckers in die automatische Produktion integriert werden. Da die Übertragungsbewegung des Roboters sowohl in Hinblick auf die Höhe als auch auf die Geschwindigkeit steuerbar sein muss (schnelle Übertragung und langsame Positionierung an die genaue Stelle), können hier keine pneumatischen linearen Elemente verwendet werden, sondern nur Achssteuerungen mit Servomotoren. Zum Einsatz kommen die Servoverstärker AX2000 und die Servomotoren der Serie AM2000 mit 8 Nm, 3.000 Umdrehungen/min, permanent Magnetrotor und eingebautem Resolver.
Auch im Hinblick auf die Motoren, die Antriebe und die benötigte NC-Software des PCs für die kontrollierte Roboterbewegung, bevorzugt man bei Leoni die Beckhoff Lösung. Die Software TwinCAT NC PTP kann auf demselben Industrie-PC (Celeron 700 MHz, 64 MB SDRAM) laufen, wie die TwinCAT Software-SPS, wodurch eine günstige und dennoch sehr leistungsfähige Maschinensteuerung realisiert wird. Für die Kommunikation zwischen dem PC und den Antrieben entschied man sich, ebenso wie bei den I/Os, für den Lightbus.
Theoretisch kann die Beckhoff NC-Steuerung mit einem Industrie-PC bis zu 255 Achsen steuern. Wenn der NC-Kommunikation Vorrang gegeben wird, beispielsweise vor den SPS-Tasks, kann die schnellste Aufgabe innerhalb einer Taktzeit von 50 µs ausgeführt werden. Für die Verarbeitung benötigt der eingesetzte IPC nur 13 µs pro Achse.

→ www.multiprox.be