

Christa Weil

Exotenbestückung mit dem Scara-Roboter

Eine Möglichkeit, Exotenbauteile zu bestücken, stellen sogenannte Finepitch-Universalbestücker mit Greifern oder Sonderwerkzeugen dar. Eine andere, preisgünstigere Lösung ist der Einsatz von Scara-Robotern, besonders, wenn eine bestehende Fertigungslinie nachträglich aufgerüstet werden muss und eine bis dahin übliche manuelle Bestückung von Exoten ohne großen Aufwand automatisiert werden soll.



Bild 1: Der Scara AR-S350 arbeitet mit einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,03$ mm

Flextronics International in Althofen, Österreich, seit sechs Jahren Dienstleister im Bereich Elektronikfertigung, stand auf Grund wirtschaftlicher Erwägungen vor der Frage der weiteren Automatisierung sowohl in der Groß- (bis zu 5 000 Einheiten pro Tag) wie auch in der Kleinserienfertigung (10 bis 100 Einheiten pro Tag). Die bis dahin noch recht umfangreiche Handbestückung von Exoten sollte durch flexible Scara-Roboter zwar nicht ganz abgelöst, aber doch in weiten Bereichen ersetzt werden. Die manuelle Bestückung wird bei Flextronics auch in absehbarer Zeit nicht verschwinden, da es immer wieder Bauteile gibt, die keine Referenz haben und wo die automatische Zuführung problematisch ist. Erfahrungen hatte man bei Flextronics mit dem Scara keine. Zwar wurden schon früher Roboter eingesetzt, aber hier handelte es sich

in der Regel um kartesische Roboter bzw. Lineareinheiten.

Was muss er können, der Scara

Die Hauptanforderungen an die neue Roboterzelle bezogen sich auf einen entsprechend großen Arbeitsraum, der die Bestückung von Vierfach-Nutzen zulässt, und eine gute Wiederholgenauigkeit. Bei der benötigten Geschwindigkeit war als Vorgabe eine Taktzeit unter 2,4 s bei der „Voll“-Variante der Leiterplatte mit maximal sechs zu bestückenden Bauteilen auf einem Vierfach-Nutzen gefordert.

Nach eingehender Marktrecherche hat man sich bei Flextronics für den Scara AR-S350 der Hirata Robotics GmbH, Mainz, entschieden. Den ersten Ausschlag hierfür gaben die guten Erfahrungen in einem Flextronics-Werk in Ungarn, das bereits mit Hirata-Scaras arbeitete. Hinzu kamen neben dem günstigen Preis, im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten, weitere Vorteile auf der technischen Seite.

Der AR-S350 hat einen Arbeitsradius von 650 mm und eine Traglast von 10 kg. Mit einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,03$ mm deckt er die meisten Anwendungen im Bereich der Kleinteilehandhabung und -montage ab. Er ist universell auch für Palettierungs- und Handhabungsaufgaben einsetzbar. Durch selbstoptimierende Beschleunigungsberechnung absolviert der Scara-Roboter einen Pick-and-Place-Zyklus in kürzester Zeit. Durch AC-Servo-Antriebe und eine Reduzierung der mechanischen Bauteile in der Z/W-Achsenmechanik sind die Roboter dieser Serie nahezu wartungsfrei.

Die Steuerung

Der Scara-Roboter wird über die Zellensteuerung der HAC-Serie von Hirata Robotics gesteuert und kann dabei nicht nur

über Interbus-S, sondern auch über den Profibus DP kommunizieren. Die Zellensteuerung umfasst alle Funktionen der Positioniersteuerung und bietet darüber hinaus die Möglichkeit, die Peripherieprozesse mitzusteuern. Diese Funktionen werden von der Stationssteuerung STP übernommen. Dadurch ist der Einsatz einer zusätzlichen Ablaufsteuerung (SPS, FPS etc.) nicht mehr notwendig. Die Zellensteuerung ist ein Multiprozessorsystem, das nach dem Multitasking-Verfahren arbeitet. Es können bis zu 32 sequentielle Steuerungsprozesse simultan bearbeitet werden. Dabei werden Prozesszeiten erreicht, die mit Zeiten von SPS-Steuerungen vergleichbar sind. Ist die Ein- und Ausgangsebene der Steuerung dabei in Feldbustechnologie mit Profibus DP ausgeführt, lassen sich auch mehrere Steuerungen problemlos über ein lokales Netzwerk miteinander vernetzen und mit einem Leitrechner verbinden. Drei weitere serielle Schnittstellen (RS232C) sind frei konfigurierbar und können zum Anschluss von intelligenten Steuerungen wie Barcodeleser, Visionsystem usw. genutzt werden. Auch lassen sich mehrere Positioniersteuerungen mit einer Zellensteuerung betreiben.

Das Greiferkonzept

Die Bearbeitungsstation, in die der Scara integriert wurde, ist eine Eigenentwicklung von Flextronics. Das Greifersystem für die unterschiedlichen Bauteile wurde als Revolverkopf konstruiert und ebenso wie die Peripherie für die Bauteilzuführungen von einem externen Werkzeugbauer geliefert. Die einzelnen Greifer am Revolverkopf sind produktspezifisch ausgeführt. Der Revolverkopf mit seiner etwas komplizierten Führung der Versorgungskabel wird bei der nächsten Produktionsumstellung durch ein von Hirata entwickeltes Greiferkonzept abgelöst. Dann werden die Greifereinheiten über einen Vierfach-Kopf direkt an der Z-Achse über Pneumatikschlitten zuge stellt. Diese Konstruktion ist preisgünstiger und von der Stabilität sowie durch das geringere Gewicht noch besser als der bis dahin eingesetzte Revolverkopf.

Die Bauteile für die Roboterbestückung werden bei Flextronics in unterschiedlichen Verpackungsformen und zum Teil auch lose über Schwing- und Linearförderer zugeführt. Die Scara-Station ist die letzte Station in der Produktionslinie, bevor die Leiterplatten zu den bereits erwähnten

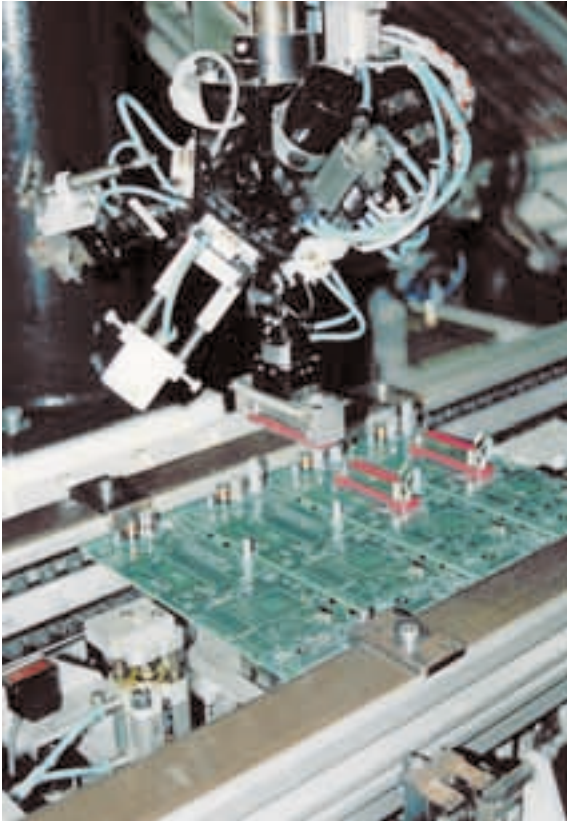


Bild 2: Die Greifer am Revolverkopf sind produktspezifisch ausgelegt

Handbestückplätzen gehen. Grundsätzlich ist die zu bestückende Druckerplatine zu 100% automatisierbar. Die Handbestückplätze werden vor allem bei Kapazitätsengpässen in der Fertigungslinie mit genutzt. Auch durch Typenumstellungen während der laufenden Serienproduktion kamen weitere Bauteile hinzu, die von ihrer Größe und Anlieferform einfacher und wirtschaftlicher von Hand zu montieren waren, zumal zu diesem Zeitpunkt schon klar war, dass das produzierte Produkt bald auslaufen würde.

Wirtschaftlichkeit und Qualität

Nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht hat sich die Investition in die Scara-Station gelohnt, sie hatte sich bereits nach einem Jahr amortisiert. Außerdem traten die, gerade bei der Handbestückung von Steckverbindern häufigen Qualitätsprobleme, bei der Bestückung durch den Roboter

nicht mehr auf. So wird beispielsweise durch eine spezielle Sensorvorrichtung unter der zu bestückenden Platine (Durchsteckkontrolle) sichergestellt, dass immer alle Kontakte eines Bauteils richtig platziert sind und nicht beim Aufstecken umgelenkt wurden oder fehlen. Inzwischen wird die Fertigungslinie für ein neues Produkt umgerüstet, die Hauptplatine einer neuen Spielekonsole. Auf dieser Platine befindet sich neben SMDs ein Steckverbinder, den der Scara zukünftig im Zwölffach-Nutzen bestücken wird.

Fax 0 61 31/94 13 13

www.hirata.de

www.flextronics.com

productronic **403**

Dipl.-Ing. Christa Weil ist Fachjournalistin in Trebur.