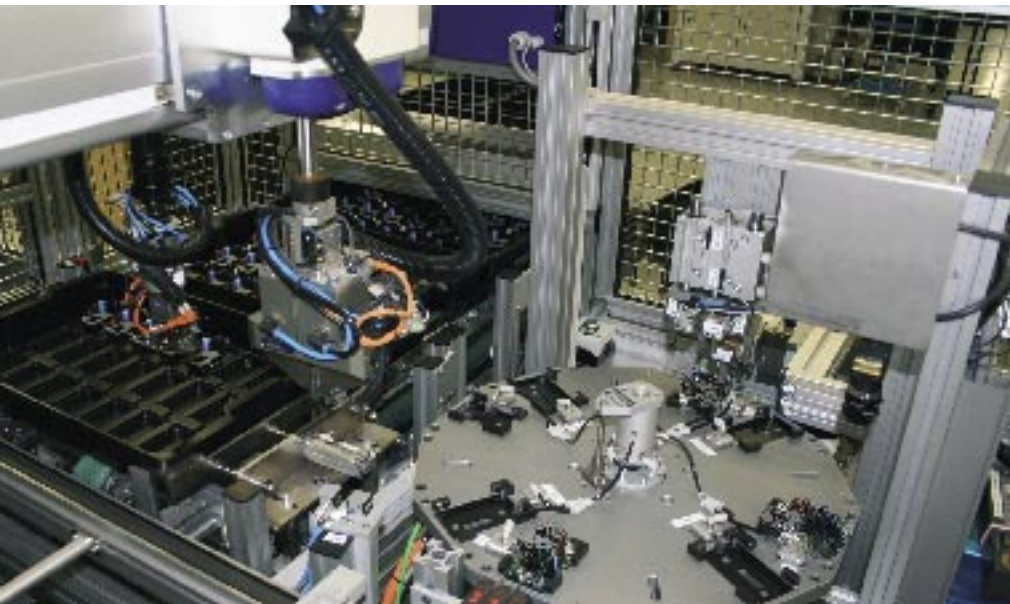


Für den Single oder die ganze Familie

Mit flexiblen Linearachsrobotern von der mono- zur polyvalenten Montageanlage



Der Ausfall eines der zahlreichen elektronischen Systeme im Automobil kann unter Umständen das ganze Fahrzeug lahm legen. Daher sind die Qualitätsanforderungen bei der Fertigung und Montage solcher Systeme entsprechend hoch. Flexible und leistungsstarke Roboter und Montageanlagen erfüllen diese qualitativen Voraussetzungen.

Zur Fertigung einer neuen elektronischen Baugruppen-Familie musste bei der Sitronic GmbH, einem Zulieferer für die Automobilindustrie, innerhalb eines halben Jahres eine Montagelinie aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Hier sollte zuerst nur ein Produkt aus der Familie in hoher Stückzahl montiert und geprüft werden. Ziel war die Montage von mehr als 20 000 Baugruppen pro Woche. Später sollte diese Anlage von einer mono- auf eine polyvalente Anlage umgestellt werden, so dass auf der selben Anlage alle acht Produkte der neuen Baugruppen-Familie montiert werden können. Bei Citro-

köpfe, Softwareprogramme etc. Die Montagelinie setzt sich aus insgesamt sieben Arbeitsstationen zusammen, wobei die erste und die letzte Station als eine betrachtet werden. Die zu montierenden Baugruppen bestehen aus einem Grundkörper, einer bestückten Leiterplatte und weiteren Komponenten. Die Informationen zu den einzelnen zu montierenden Bauteilen sind in einem Codeträger am jeweiligen Achtfach-Werkstückträger hinterlegt. Diese werden an bestimmten Entscheidungspunkten in der Anlage über ein Identifikationssystem erfasst und an eine übergeordnete Datenbank weitergegeben. Dadurch stehen die für die Montage wichtigen Daten immer zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort, nämlich in den einzelnen Montagestationen, zur Verfügung.

Greifen, Prüfen und Einfüllen

Die erste Station in der Anlage ist ein manueller Auflage- und Abnahmeplatz. Hier werden die mit einem Barcode gekennzeichneten Grundkörper identifiziert und per Hand in die vorgegebene Position im Achtfach-Werkstückträger eingelegt. Die Zuordnung der Grundkörper (Barcodes) im Werkstückträger wird in der Datenbank hinterlegt. Auf dem Codeträger am Werkstückträger wird nur die Information „Acht mal Produkt A“ gespeichert, die restlichen Informationen sind in einer Datenbank abgelegt.

In der zweiten Station werden die meisten Bearbeitungs- und Montageschritte ausgeführt (Bild 1). Wenn der Werkstückträger mit den Grundkörpern in die Station einfährt, wird die-

■ Der reine Ab- und Wiederaufbau der Montageanlage dauerte nur 14 Tage ■

nic existieren bereits vier ähnliche Linien für die Montage elektronischer Baugruppen. Bei der Konzeption der neuen Anlage konnten somit die positiven und negativen Erfahrungen der bestehenden Linien einfließen. Als Lieferant für die gesamte Anlage setzte man wieder auf das Roboter- und Engineering-Know-how von Hirata Robotics.

Obwohl die neue Montagelinie zuerst nur für ein Produkt aufgebaut wurde, musste die Gesamtkonzeption von Anfang an auf die Montage einer ganzen Produktfamilie abgestimmt und ausgelegt werden: unterschiedliche Arbeitsbereiche und Abmessungen, Greifertechnik, Test-

ser zuerst identifiziert. Dann werden die zugehörigen Leiterplatten über ein einfaches Traywechselgerät mit einem Puffer von drei Trays geordnet und lagerichtig zugeführt. Der in dieser Station eingesetzte Linearachsenroboter ist mit zwei ZW-Achsen-einheiten ausgerüstet. Eine ZW-Achsen-einheit trägt einen Spezialgreifer, die zweite wurde mit einem Greiferwechselsystem mit Greifern für die unterschiedlichen Leiterplatten der kompletten Produktfamilie ausgestattet. Nachdem der Roboter nun eine Leiterplatte aus dem Tray entnommen hat, wird der Leiterplattentyp identifiziert und der Roboter legt sie auf einem kleinen Rundschalttisch ab.

Die Autorin:
Dipl.-Ing. Christa Weil, Fachjournalistin, Trebur

Hier werden verschiedene Parameter überprüft, bevor eine Wärmeleitpaste appliziert und überprüft wird. Nun entnimmt der Roboter die Leiterplatte aus dem Rundtisch und legt sie in einen Grundkörper ein. Sind alle acht Kühlkörper mit Leiterplatten bestückt, holt der Roboter mit dem Greifer der zweiten ZW-Achsen-einheit nacheinander typabhängig zwei oder drei weitere Montagekomponenten aus der Vereinzlung und montiert sie.

In der dritten Station wird mit einem speziellen Verfahren über einen robotergeführten Prüfkopf die thermische Anbindung der Leistungsbaulemente an den Grundkörper geprüft (Bild 2). Zusätzlich wird über ein spezielles Messverfahren kontrolliert, ob die anderen eingesetzten Komponenten auf dem Grundkörper aufliegen. Der Messvorgang findet während der Roboterbewegung statt. Daher ist eine exakte Abstimmung der Verfahrensgeschwindigkeit nötig.

Für ein optimales Fließverhalten der Zweikomponenten-Vergussmasse ist das präzise Vorheizen der Baugruppen Voraussetzung. Das geschieht in Station Nummer 4. Anschließend wird die Vergussmasse eingefüllt (Station 5). Dazu führt der Linearachsenroboter die Vergussnadel in entsprechend vorgegebenen Bahnen, so dass sich die Masse lunkerfrei verteilt (Bild 3). Nachdem die vergossenen Baugruppen die sechste Station, den Trocknungs-ofen, durchlaufen haben, werden sie einer elektrischen Funktionsprüfung (Station 7) unterzogen. In dieser Station befinden sich Referenzteile und Prüfköpfe für die unterschiedlichen Produkte. Die Prüfköpfe an der ZW-Achsen-einheit des Roboters werden bei Bedarf manuell durch Schnellwechseladapter gewechselt. Die Prüfdaten jeder Position der einzelnen Baugruppen werden an die Datenbank weitergegeben.

Die letzte Station der Anlage ist wieder die erste. Eine spezielle Vorrichtung stellt hier sicher, dass der Bediener NIO-Teile und IO-Teile bei der Entnahme nicht verwechselt. Zuerst werden die NIO-Teile freigegeben und können entnommen werden. Erst am so genannten Verpackplatz werden dann die IO-Teile freigegeben und entnommen. Über einen Bildschirm erhält der Bediener zusätzlich Informationen über das zu verwendende Packmittel, die Anzahl der Teile pro Lage, die Anzahl der Lagen pro Kiste etc.

Linearachsenroboter im Einsatz

Die in den Automatik-Stationen eingesetzten Linearroboter der CR-Serie von Hirata sind Standardprodukte, nur der Roboter in der Montagestation 2 wurde durch eine zweite ZW-Achsen-einheit modifiziert. Die Linearroboter lassen sich mit verschiedenen Achsmodulen im Baukastensystem zu ein- bis vierachsigen freiprogrammierbaren Handlinggeräten und Portalrobotern in unterschiedlichsten mechanischen Konfigurationen aufbauen. Allen Achsen gemeinsam ist der solide und robuste Aufbau sowie der wartungsarme Betrieb durch die Verwendung von



Bild 2: Die Lage bestimmter Komponenten und die thermische Anbindung verschiedener Bauelemente werden geprüft

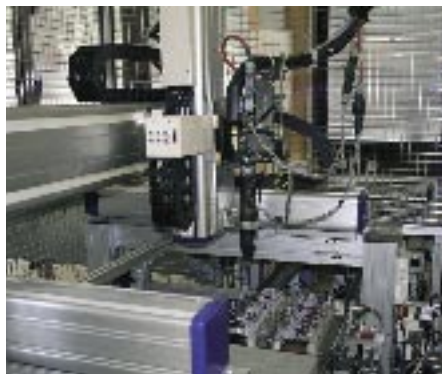


Bild 3: Der Linearachsenroboter führt die Vergussnadel in vorgegebenen Bahnen, so dass sich die Vergussmasse lunkerfrei verteilt wird

AC-Servo-Antrieben. Die Wiederholgenauigkeit liegt bei $\pm 0,02$ mm. Bei Motorleistungen zwischen 200 und 750 W erreichen die Achsen eine Geschwindigkeit von bis zu 2 m/s. Die Hublängen der Achsen beginnen bei 300 mm und reichen in 200 mm-Schritten bis 1500 mm.

Gute Zusammenarbeit

Als die Montageanlage nach ungefähr ein- und einhalb Jahren reibungsloser Produktion von einer monovalenten auf eine polyvalente Anlage umgestellt wurde, hat Sitronic die Gelegenheit genutzt und die komplette Anlage in einen anderen Werkbereich umgesiedelt. Der reine Ab- und Wiederaufbau der Anlage dauerte ungefähr 14 Tage. Etwas aufwändiger war die Wiederinbetriebnahme bzw. die Umstellung der Anlage auf die komplette Produktfamilie mit den entsprechenden Testverfahren und Freigaben durch die Kunden. Durch die gute Zusammenarbeit aller Beteiligten wurden die Vorarbeiten hierfür aber so gewissenhaft ausgeführt, dass die Freigaben der Kunden gleich im ersten Anlauf erfolgten.

Ausführliche Informationen zu den Linearachsenrobotern des Anbieters erhalten Sie unter der Kennziffer oder über den ServiceLink

HIRATA 000
 www.vfmz.de/315008