August-September-Oktober 3/2017

meditronic-journal

Fachzeitschrift für Medizin-Technik

Elektronikfertigung flexibler gemacht

Ihlemann, Seite 12

meditronic-journal
Fachzeitschrift für Medizin-Technik

- **Herausgeber und Verlag:**
  beam-Verlag
  Krummbogen 14, 35039 Marburg
  www.beam-verlag.de
  Tel.: 06421/9614-0,
  Fax: 06421/9614-23
- **Redaktion:**
  Dipl.-Ing. Christiane Erdmann
  Dipl.-Ing. Reinhard Birchel
  redaktion@beam-verlag.de
- **Anzeigen:**
  Frank Wege, Tel.: 06421/9614-25
  frank.wege@beam-verlag.de
  Myrjam Weide, Tel.: 06421/9614-16
  m.weide@beam-verlag.de
  Tanja Meß, Tel.: 06421/9614-18
  tanja.mess@beam-verlag.de
- **Erscheinungsweise:**
  4 Hefte jährlich
- **Satz und Reproduktionen:**
  beam-Verlag
- **Druck & Auslieferung:**
  Brühlsche Universitätsdruckerei,
  Gießen

Der beam-Verlag übernimmt trotz sorgsamer Prüfung der Texte durch die Redaktion keine Haftung für deren inhaltliche Richtigkeit. Handels- und Gebrauchsnamen, sowie Warenbezeichnungen und dergleichen werden in der Zeitschrift ohne Kennzeichnungen verwendet. Dies berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten sind und von jedermann ohne Kennzeichnung verwendet werden dürfen.

Zum Titelbild:

Elektronikfertigung flexibler gemacht

Mit der Umstellung auf Tageskontingente hat Ihlemann in der SMD-Linie eine enorme Flexibilität gewonnen und kann Auslieferungen kurzfristig vorziehen und innerhalb eines Tages ausliefern. 12

Rubriken

Editorial 3
Inhalt/Impressum 4
Aktuelles. 6, 62
Medical Devices Regulation. 10
Dienstleister 12
Produktion 23
Messtechnik/Qualitätssicherung 33
Verpacken/Kennzeichnen/Identifizieren 36
Medical-PC/SBC/Zubehör 37
Komponenten 43
Sensoren 47
Stromversorgung 49
Bildverarbeitung 52
Antriebe 54
Bedienen und Visualisieren 55
Materialien/Rohstoffe 56
Kommunikation. 58
Software 60

Elektronikfertigung flexibler gemacht

Kürzere Time-to-Market, kleinere Losgrößen und häufigere Änderungen – die Elektronikfertigung für Medizintechnik muss ständig flexibler werden. Dagegen standen bisher technische Hemmnisse und unflexible Prozesse der Arbeitsorganisation. Allein die Umrüstung einer SMD-Linie auf ein neues Produkt dauerte in der Vergangenheit bis zu zwei Stunden

Das Umrüsten für einen neuen Auftrag besteht vor allem aus dem Bereitstellen der benötigten Bauteile. Die Bauteilversorgungsstationen (Feeder) werden bei Ihlemann für Tageskontingente von bis zu sechs Aufträge gleichzeitig vorgerüstet. Die Stillstandszeit zwischen den Aufträgen wird so auf ein Minimum reduziert

Um die Stillstandszeiten teurer SMD-Linien auf ein Mindestmaß zu reduzieren, wurden früher hohe Stückzahlen und möglichst wenige Produktwechsel angestrebt. So musste die SMD-Fertigung für die Umrüstung auf eine neue Baugruppe mit 100 und mehr Bauteilen oft bis zu zwei Stunden angehalten werden. Bei EMS-Dienstleistern wie der Ihlemann AG betragen die Stillstandszeiten heute nur noch durchschnittlich 12 Minuten. Möglich wurde dies durch moderne SMD-Bestückautomaten und einer Neuorganisation der Fertigung. Damit kleinere Lose und häufige Bestelländerungen auch wirtschaftlich darstellbar sind, mussten auch die damit verbundenen Prozesse angepasst werden.

300 unterschiedliche Bauteile werden gleichzeitig verarbeitet

Das Umrüsten auf ein neues Produkt besteht vor allem aus dem Bereitstellen der benötigten Bauteile und der Eingabe der Bestückungsdaten für den nächsten Auftrag. Dafür musste die SMD-Linie in der Vergangenheit angehalten werden und stand solange still, bis alle Bauteile fertig vorbereitet waren. Ihlemann hat die SMD-Linie von Fuji mit neuen Modulen und zusätzlichem Rüstequipment modernisiert. Die jetzt verfügbare höhere Rüstkapazität wird für eine gestiegene Anzahl unterschiedlicher Bauelemente genutzt. Mussten bisher 100 bis 120 verschiedene Bauteile je Baugruppe bewältigt werden, sind jetzt 300 und mehr an der Tagesordnung. Dabei sind die modernen Bestückungsköpfe in der Lage, sowohl mit sehr kleinen Bauteilen wie 01005 als auch mit sehr großen Elementen wie Stecker oder Trafos für die Leistungselektronik umzugehen.

Durch die Modernisierung der Fertigungsanlage kann die Umrüstung für das nächste Fertigungslos bereits parallel zur Bestückung der vorherigen Baugruppen erfolgen. Dafür werden die Bauteilversorgungsstationen (Feeder) auf einem Wechselwagen mit den Bauteilen vorgerüstet.

Ihlemann hat die SMD-Linie mit neuen Modulen und zusätzlichem Rüstequipment für 300 und mehr unterschiedlicher Bauelemente je Baugruppe modernisiert

Mit der Umstellung auf Tageskontingente hat Ihlemann in der SMD-Linie eine enorme Flexibilität gewonnen und kann beispielsweise Auslieferungen kurzfristig vorziehen und innerhalb eines Tages ausliefern

Mehr Flexibilität für die SMD-Linie

Neben den weiterhin langfristig geplanten und unverändert umsetzbaren Aufträgen nimmt die Zahl der kurzfristigen Bestellungen oder Änderungen deutlich zu. Deshalb hat Ihlemann bisherige wöchentliche Fertigungskontingente durch tägliche Fertigungsplanungen ersetzt. Wurde eine SMD-Linie bisher beispielsweise pro Woche durch sechs Fertigungslose mit sechs Umrüstungen ausgelastet, werden jetzt jeden Tag sechs Aufträge mit reduzierten Tagesmengen abgearbeitet. Diese Tageskontingente durchlaufen alle Bearbeitungsschritte ohne Unterbrechungen in einem möglichst reibungslosen Produktionsfluss. Die Baugruppen werden mit einer sehr kurzen Durchlaufzeit direkt nacheinander bestückt und getestet und anschließend zur Auslieferung bereitgestellt. Ohne Änderungen in den Prozessen hätten sich die Stillstandszeiten der Fertigungslinie allerdings um die zusätzlichen Tagesumrüstungen jedes neuen Auftrags, also um den Faktor fünf erhöht. Dank der höheren Rüstkapazität werden in einer Fertigungslinie jetzt gleichzeitig bis zu sechs unterschiedliche Aufträge vorbereitet und abgearbeitet. Dies ist möglich, weil bei den unterschiedlichen Baugruppen häufig der gleiche Materialstamm aus Widerständen, Kondensatoren oder ICs verwendet wird. Die Fertigungslinie kann deshalb in einem Rüstprozess für sechs unterschiedliche Baugruppen vorbereitet und alle Leiterplatten direkt nacheinander bestückt werden. Der Wechsel zwischen den verschiedenen Baugruppen erfordert dank der Vorrüstung nur noch wenige Eingriffe. Wenn die letzte Leiterkarte den Pastendrucker verlässt, wird der Drucker bereits für die Nächste vorbereitet und das Bestückungsprogramm des nächsten Auftrags geladen. So kann die Stillstandszeit der Linie zwischen den vorbereiteten Fertigungslosen weitgehend reduziert werden.

Ein weiterer Vorteil der Tageskontingente bei der SMD-Bestückung ist die bessere Mengenkoordination mit der THT-Fertigung, wenn auf der Leiterkarte zusätzlich bedrahtete Bauteile per Durchsteckmontage bestückt werden müssen.

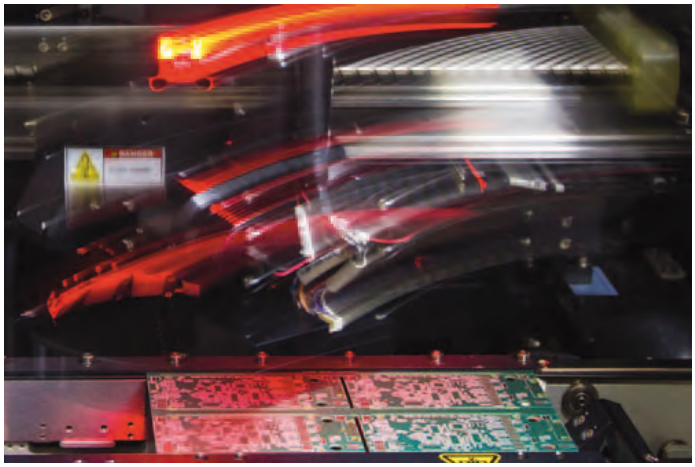
Flexibilität in vor- und nachgelagerten Prozessen

Kurzfristige Änderungen bei den Bestellungen wirken sich auch auf andere Prozesse aus. Um möglichst frühzeitig vor der Bestückung Lötpastendruckfehler auf Leiterplatten zu erkennen, werden diese komplett durch eine 3D Solder Paste Inspection (SPI) überprüft. Für die Kontrolle der bestückten Leiterplatten kommt eine 3D-AOI-Technik zum Einsatz. Verdeckte Lötstellen können mittels Röntgentechnik überprüft werden. Es folgen elektrische Funktionstests per In-Circuit- oder Flying-Probe-Tests, um die Funktionsfähigkeit der fertigen Boards sicherzustellen. Bei allen Tests werden die Programme erst unmittelbar vor der Durchführung aufgerufen und haben deshalb keinen Einfluss auf die Fertigungsplanung.

Während sich die Qualitätsprüfungen leicht anpassen lassen, ist die Materialbereitstellung häufig wesentlich unflexibler. Bei Standardkomponenten mit einem großen Mengenumschlag hat Ihlemann mit den Distributoren Sicherheitspuffer vereinbart und kann auch kurzfristig erhöhte Mengen abrufen. Bei besonderen Komponenten kann die Lieferzeit allerdings bis zu 12 Monaten betragen. Hier legt Ihlemann nach Abstimmung mit dem Kunden einen Sicherheitsvorrat von beispielsweise 15 % der geplanten Jahresmenge an.

Mit den Veränderungen bei den SMD-Linien und in den vor- und nachgelagerten Prozessen sieht sich Ihlemann für eine Elektronikfertigung „Just in Time“ gut gerüstet. „Durch Investitionen in moderne Bestückungsautomaten und durch die Umstellung auf Tageskontingente haben wir in der SMD-Linie eine enorme Flexibilität gewonnen und können beispielsweise Auslieferungen kurzfristig vorziehen und innerhalb eines Tages ausliefern“, fasst Bernd Richter, Vorstand bei der Ihlemann AG, die Vorteile zusammen.

▶ *Ihlemann AG*
www.ihlemann.de



Um möglichst frühzeitig vor der Bestückung Lötpastendruckfehler auf Leiterplatten zu erkennen, werden diese komplett durch eine 3D Solder Paste Inspection (SPI) überprüft. Alle Fotos: Ortgies