

Der Digital Twin in der SMT-Fertigung

Erfolg in der äußerst dynamischen Elektronikbranche hat heute, wer Produktivität, hohe Qualitätsstandards und Präzision mit niedrigen Produktionskosten und kurzen Bearbeitungszeiten in Einklang bringt. Die 3D-Simulation und der Digitale Zwilling erhalten daher einen immer höheren Stellenwert.



Denn durch den Digitalen Zwilling entsteht ein virtuelles, von einer Software generiertes Abbild physischer Assets und Prozesse. Der Betrieb einer gesamten SMT-Linie oder ihrer Komponenten kann durch Simulation genau nachgebildet werden. So lassen sich beispielsweise Planungsprozesse, Konstruktion, Inbetriebnahme und Wartung von SMT-Linien optimieren – ohne in die reale Fertigung einzugreifen.

Neue Anforderungen

5G-Kommunikation, Elektrofahrzeuge, Smartphones und Computer stellen heute neue Anforderungen an die Produktion von Leiterplatten. So wird zum Beispiel die Teileplatzierung von elektronischen Panels von 5G-verbundenen Geräten aufgrund der höheren Teildichte und der Panelkomplexität immer schwieriger. Die Prozesse wollen gut erprobt und geplant sein.

Auch die fortschreitende Automatisierung bringt Herausforderungen mit sich, zum Beispiel in Bezug auf die Identifizierung der zu automatisierenden Engpassprozesse und die Anschaffung von Automatisierungsanlagen. Um das Risiko zu vermeiden, dass die angeschafften Geräte nur einen minimalen Beitrag zur Verbesserung leisten, ist es wichtig, die Effektivität im Voraus zu überprüfen.

3D-Simulation unterstützt

Bei all diesen und weiteren Aufgabenstellungen in der modernen SMT-Fertigung kann die 3D-Simulation unterstützen. Mit dieser Technologie lassen sich Prozesse und Maschinen im Vorfeld exakt simulieren. Dies schafft Transparenz, deckt mögliche Fehlerquellen auf und zeigt Optimierungspotenziale. Auf diese Weise lassen sich unter anderem Risiken minimieren, da Fehler vor der Inbetriebnahme erkannt und eliminiert werden können. Die potenziellen Vorteile von Digital-Twin-Anwendungen sind unter anderem verbesserte Effizienz, bessere Produktqualität, weniger ungeplante

Ausfallzeiten und kürzere Anlaufzeiten.

Die Einsatzfelder der 3D-Simulation in der Industrie sind vielfältig. So können sie bereits bei den ersten Planungsschritten für eine Fabrik zum Einsatz kommen – aber auch bei der Konstruktion, Inbetriebnahme und Wartung.

Anlagen oder Prozesse vor dem Betrieb testen

Eine zentrale Anwendung der Simulation stellt der Digital Twin dar. Er ermöglicht die virtuelle Darstellung eines physikalischen Objektes oder Systems. Digital Twins bilden in der Regel verschiedene Aspekte ab, z.B. kombinieren sie häufig Simulationsmodelle und Daten miteinander. Sie dienen zum einen der virtuellen Nachbildung von Produkten, Maschinen oder Anlagen. Zum anderen lassen sich mit ihnen reale Abläufe und Prozesse anschaulich visualisieren und dadurch besser verstehen sowie testen und optimieren.

Ein Digitaler Zwilling repräsentiert demnach beispielsweise bestehende oder geplante Objekte, wie z.B. Gebäude oder Fahrzeuge, 1:1 in einer digitalen Umgebung

als realistisch visualisiertes 3D-Modell. In der SMT-Fertigung kann zum Beispiel die aktuelle SMT-Linie in einem virtuellen Raum nachgebildet werden – die reale Produktion wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Mit der fortschreitenden Automatisierung in den Produktionen kommen immer mehr Automatisierungsanlagen hinzu, was die Planung erschwert. Daher lässt sich der Digital Twin zum Beispiel für die Personaleinsatzplanung anwenden. Durch die Simulation über einen Digitalen Zwilling wird es zum Beispiel unter Berücksichtigung der Personalauslastung möglich, Engpässe zu visualisieren. Die Anzahl der Mitarbeiter und die vorgesehenen

Arbeitswege lassen sich in einem virtuellen Raum modellieren, um Verbesserungsmaßnahmen ableiten zu können.

Bestückungsautomaten sollten Digital-Twin-Anwendungen fördern

Um eine exakte Simulation zu erreichen, ist die Genauigkeit der verwendeten Daten entscheidend. Hierbei kann in Bestückungssysteme integrierte Entwicklungssoftware unterstützen. Darüber lassen sich in der Bestückung detaillierte Leistungsdaten und genaue Zykluszeitberechnungen für jeden Produktionstyp und jede Arbeitsmethode erzielen.

Bestückungsautomaten, die den Schwerpunkt auf Automatisierung legen, sollten den Einsatz von Digital-Twin-Anwendungen fördern. Sie sollten es ermöglichen, flexibel auf die Veränderungen zu reagieren, die durch die digitale Transformation und den verstärkten Einsatz des digitalen Zwillings hervorgerufen werden, und gleichzeitig die Automatisierung und Effizienz der von Maschinen und Systemen ausgeführten Arbeit verbessern. ◀

Sascha Frieling
Manager Technology der
FUJI EUROPE Corp. GmbH
www.fuji-euro.de