

ELEKTRONIKFERTIGUNG mit SAP MES

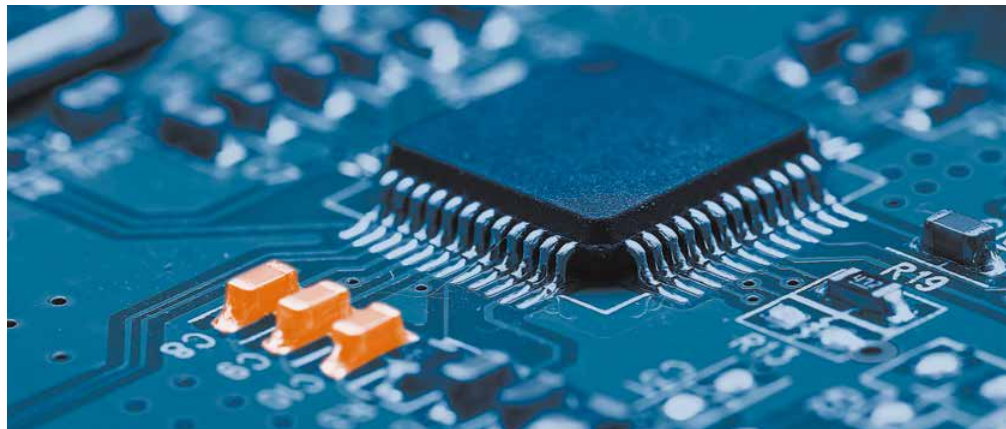
Standardsoftware mit Branchentemplate für optimale Produktionsergebnisse

SAP Connected Manufacturing

Die SAP bietet mit dem Manufacturing Execution (SAP ME) bereits ein Manufacturing Execution System (MES) für das diskrete Umfeld an, welches die Prozessabläufe, Datenerfassungen und Auswertungen bestens unterstützt.

Trebing + Himstedt stellt mit einem Branchentemplate für die Elektronikfertigung passend zum SAP ME vormodellierte Prozesse und Funktionsblöcke bereit, damit eine schnelle Einführung von SAP ME in einer Elektronikfertigung ermöglicht wird. SAP ME bietet in der Kombination dabei die Möglichkeit die Herausforderungen in einer Elektronikfertigung bestmöglich meistern zu können.

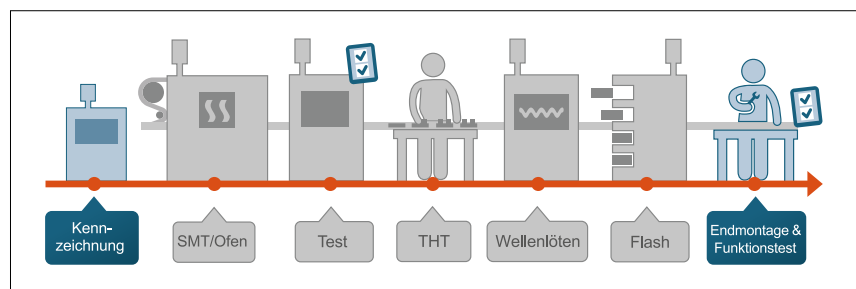
In der Elektronikfertigung besteht immer mehr die Anforderung kundenspezifische Konfigurationen produzieren zu können. Die Kombination aus häufigen Revisionswechseln und variantenreicher Fertigung benötigt flexible, aber dennoch stabile Produktionsprozesse. Insbesondere bei einem hohen Automatisierungsgrad ist die Herausforderung alle notwendigen Informationen in der richtigen Version an den Arbeitsplatz zu übergeben, um eine fehlerfreie Produktion gewährleisten zu können.



In Haushaltsgeräten, Fahrzeugen oder jeder industriellen Steuerung kommen elektronische Bauteile zum Einsatz. Die Fertigung von Elektronik besteht im Wesentlichen aus dem Bestücken einer Platine. Diese Platinen unterliegen in der Regel häufigen Revisionswechseln, sodass Bestückungspläne sich schnell ändern können. Enthält die Platine programmierbare Bauteile, müssen diese gegebenenfalls mit der passenden Software geflasht werden. Die Fertigung von Elektronik erfolgt zu dem in kurzen Taktzeiten bzw. Durchlaufzeiten im Sekunden- und Minutenbereich. Innerhalb von wenigen Sekunden wird eine Vielzahl von einzelnen Komponenten verbaut.

Um Rückrufaktionen auf ein Minimum beschränken zu können, ist eine lückenlose Rückverfolgbarkeit der einzelnen verbauten Komponenten notwendig. Zu jedem einzelnen Bauteil sollten Hersteller und Charge erfasst werden. Aufgrund der kurzen Taktzeiten mit hohem Volumen muss der Aufwand zur Datenerfassung hierbei so gering wie möglich bleiben.

Typische
Elektronikfertigungslinie



TREBING + HIMSTEDT

Zur Rückverfolgbarkeit zählt neben der Chargenerfassung zu den elektronischen Bauteilen auch die Dokumentation der beteiligten Werker. Dies ist zum Teil durch gesetzliche Bestimmung bei Sicherheitsrelevanten Bauteilen vorgegeben, zum anderen ist dies häufig ein Kriterium, um als Zulieferer für andere Produktionsunternehmen überhaupt in Frage zu kommen.

SAP ME bietet in der Kombination dabei die Möglichkeit, die Herausforderungen in einer Elektronikfertigung bestmöglich meistern zu können.

Abhängig von der Branche in der sich eine Elektronikfertigung befindet, liegt der Fokus jedoch auf unterschiedlichen Aufgabenstellungen, wie z. B.:

- Ungeplante Stillstände vermeiden
- Rüstaufwände minimieren
- Qualitätssicherung durch Prozessverriegelung
- Papierlose Werkerführung
- Maschinenintegration
- Vernetzte Produktion (horizontal/vertikal)

In einer Massenfertigung mit geringen Taktzeiten ist die Vermeidung von ungeplanten Stillständen, also Themen wie z. B. vorausschauende Wartung, besonders wichtig.

Bei Produktionen mit ausgeprägten Variantenkonfigurationen stellt die Reduzierung von Rüstaufwänden und die automatisierte Informationsbereitstellung zur Bestückung der Platinen eine besonders wichtige Anforderung dar.

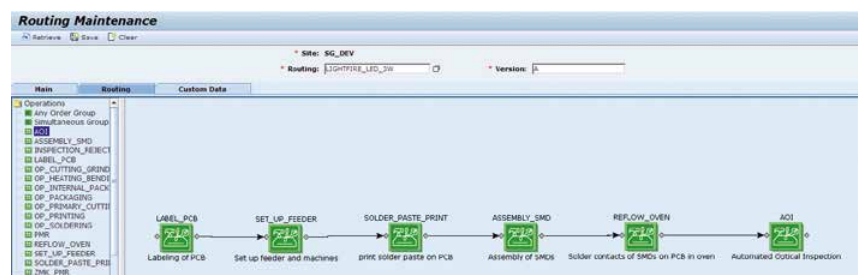
Unabhängig von Losgröße und Varianz bietet SAP ME die Möglichkeit der Prozessverriegelung, Werkerführung und flexiblen Maschinenanbindung. Dabei nimmt ein MES eine zentrale Rolle sowohl in der vertikalen Integration durch das Verbinden der unterschiedlichen Systeme (ERP bis Shop Floor), als auch in der horizontalen Integration durch die Abbildung der Prozesse auf Shop-Floor-Ebene ein und wird zum entscheidenden Bindeglied in der Produktion.

Das Bestücken der Platinen geschieht häufig in folgenden Schritten: Kennzeichnung, automatische SMT-Bestückung, manuelle THT-Bestückung, Endgerätemontage und dem abschließenden Verpacken.

SAP ME

SAP ME besitzt Standardschnittstellen zum Übertragen von Stamm- und Bewegungsdaten aus dem SAP ERP-System und kann auch entsprechende Rückmeldungen bzgl. Gutmenge und Warenbewegungen in das SAP ERP durchführen.

Über eine grafische Modellierung lassen sich detaillierte Arbeitspläne im SAP ME erstellen



Der Start einer Fertigung beginnt mit der Freigabe eines Fertigungsauftrages im SAP ERP. Durch die Standardschnittstellen vom SAP MEINT können z. B. Fertigungsaufträge, Materialstämme und Arbeitsplätze automatisiert in das SAP ME repliziert werden. Genauso können über Standardschnittstellen Rückmeldungen in das SAP ERP stattfinden. Über webbasierte Production Operator Dashboards (PODs) werden dem Werker plattformunabhängige einheitliche Benutzeroberflächen zur Verfügung gestellt. Durch touchoptimierte PODs stellt auch der Einsatz von mobilen Endgeräten kein Problem dar.

Es ist ebenfalls möglich benutzerbezogene Zertifikate im SAP ME zu pflegen, um einzelne Tätigkeiten nur durch autorisiertes bzw. zertifiziertes Personal durchführen lassen zu können.

Die Übersicht des Produktionsprozesses spiegelt die einzelnen Produktionsbereiche wieder

Produktionsprozess



Kennzeichen der Komponenten

Es empfiehlt sich bereits bei Wareneingang der Komponenten diese mit einer entsprechenden Kennzeichnung zu versehen. Für die zu verbauenden Komponenten bedeutet dies in der Regel eine Chargen- und Herstelleridentifikation über ein Label sicherzustellen.

Die zu bestückenden Platinen erhalten spätestens bei Produktionsbeginn ein eindeutiges Label, welches entweder geklebt oder gelasert werden kann. Häufig werden auch Nutzen verwendet, um mehrere Platinen zusammen bearbeiten zu können.

Durch eindeutige Kennzeichnungen – welche sich mit Scannern erfassen lassen – wie z. B. Barcodes, Datamatrix-Codes, QR-Codes oder ähnlichem, kann eine vollständige Traceability jeder einzelnen Komponente bzw. Charge realisiert werden.

SMT-Bestückung

Die SMT-Bestückung (Surface Mounted Technology) findet für gewöhnlich vollautomatisiert statt. Bei einer variantenreichen Fertigung kann der Rüstaufwand reduziert werden, in dem Termine und Prioritäten für einzelne Fertigungsaufträge im SAP ME angepasst werden können.

Maschinen auf dem Shop Floor, wie z. B. Bestückungsautomaten, AOI-Testmaschinen (Automated Optical Inspection) oder Reflow-Öfen zum Wellenlöten können über generische Schnittstellentechnologien wie z. B. OPC-UA oder Webservices herstellerunabhängig implementiert werden. Für den Fall das hier noch keine standardisierten Schnittstellen eingesetzt werden, bietet es sich an, Schnittstellen mit Hilfe von B2MML (Business to Manufacturing Markup Language) an dem ISA-95-Standard zu orientieren, um die Schnittstelle flexibel genug für einen Austausch der Maschinen zu gestalten.

Durch das SAP ME können Maschinenstarts und -stops getriggert oder geloggt werden.

Während der Produktion erfasste Daten können z. B. in Abhängigkeit zum Material zu Traceabilityzwecken abgelegt werden. Über automatisierte Scans kann der Erfassungsaufwand auf ein Minimum reduziert werden. Das Speichern von Vorgangsstart und -ende erlaubt eine Auswertung der Durchlaufzeiten. Sollten während eines Tests Fehler an der Platine festgestellt werden, kann über Fehlerkataloge der entsprechende Fehler automatisiert oder manuell erfasst werden und ggf. direkt die passende Nacharbeitsschleife angestoßen werden. Die während der Produktion gesammelten Daten können in das SAP ERP rückgemeldet, in einem Historian hinterlegt oder auch in der Cloud (bspw. SAP Cloud) gespeichert werden.

Mit den gesammelten Daten zu Stillständen und Störungen lassen sich kontinuierliche Verbesserungsprozesse (KVP) anstoßen.

THT-Bestückung

Auch bei der THT-Bestückung (Through Hole Technology) kann es von Vorteil sein, die Reihenfolge zur Abarbeitung der Fertigungsaufträge noch einmal anzupassen, um ggf. zu starke Schwankungen der Temperaturkurve beim Wellenlöten zu vermeiden.

Eine THT-Bestückung findet in der Regel manuell statt. Durch eine gezielte Werkerführung in Form von Arbeitsanweisungen oder Pick-by-light-Systeme kann Fehlern vorgebeugt werden. Auch bei der THT-Bestückung kann durch einen AOI die Bestückung zunächst visuell und nach dem Wellenlöten auch mittels eines In-Circuit-Test (ICT) auch elektrisch vollautomatisiert geprüft werden. SAP ME bietet hierbei über generische Schnittstellen eine Anbindung an das Testequipment und kann anhand der Testergebnisse ggf. gezielt den richtigen Nacharbeitsprozess anstoßen oder das Material sperren.

Endgerätemontage

Bei der Endgerätemontage findet der Verbau der Platine in das Endprodukt statt, dies kann der Verbau in einem Gehäuse oder einem größeren Gerät sein. Ähnlich wie die THT-Bestückung findet auch die Endgerätemontage häufig manuell statt. Die Anforderungen an eine Werkerführung durch gezielte, visuelle Anweisungen und Pick-by-light-Systeme sind hierbei nahezu identisch.

Mit Visual Enterprise bietet die SAP die Möglichkeit 3-D-Modelle über HTML5 direkt im Montagebildschirm abzubilden



Während der Endgerätemontage kann das Gerät auch mit einer Software bespielt werden, das sogenannte Flashen. Dabei ist nicht nur die Software Version zu dokumentieren, sondern auch die Kompatibilität von der Software und Hardware Revision zu prüfen.

Bei der Endgerätemontage entsteht für gewöhnlich zum ersten Mal ein vollfunktionsfähiges Gerät und erlaubt es somit abschließend auch einen Funktionstest durchzuführen, in dem das Gerät zum ersten Mal in Betrieb genommen wird, um die tatsächliche Funktionsfähigkeit zu gewährleisten.

Verpackung

Bei der Verpackung wird dem Endprodukt das dazugehörige Zubehör und Beipackmaterial beigelegt und verpackt. Gegebenenfalls kann das Beipackmaterial produktspezifisch an dieser Stelle auch On-Demand gedruckt werden. Aufgrund der im SAP ME gesammelten Daten zu den einzelnen Vorgängen und Tests kann eine Prozessverriegelung, also eine automatisierte Sperrung von nachgelagerten Arbeitsschritten, stattfinden, in dem sich das finale Kunden- oder Versandetikett nur drucken lässt in dem alle Vorgänge und Tests erfolgreich abgeschlossen wurden. Dadurch kann gewährleistet werden, dass kein fehlerhaftes oder unvollständiges Produkt die Produktion verlässt.

Autor

Michael Wiskant ist Consultant beim SAP MES- und IoT-Experten Trebing + Himstedt.

www.t-h.de/
elektronik



Über Trebing + Himstedt

Trebing + Himstedt ist Experte für MES- sowie IoT-Lösungen auf SAP-Basis und strategischer SAP Silver Partner für den Bereich SAP Connected Manufacturing und IoT-Services von SAP. Besonderes Augenmerk legt Trebing + Himstedt dabei auf die Kernthemen Produktionskennzahlen, variantenreiche Fertigung, Produktrückverfolgbarkeit und vorausschauende Wartung. Als SAP Silver Partner implementiert und lizenziert Trebing + Himstedt die SAP Leonardo Lösungen: SAP Manufacturing Execution (SAP ME), SAP Manufacturing Integration and Intelligence (SAP MII) und SAP Plant Connectivity (SAP PCo) sowie SAP Predictive Maintenance & Service basierend auf der SAP Cloud Plattform.