

Leiterplattenfertigung & Test

Reproduzierbare Fertigungsprozesse

Jenaer Leiterplatten schafft Prozesssicherheit durch permanentes Überwachen der Prozessmedien

07.10.2008 | Redakteur: Claudia Mallok

Das Hauptgeschäftsfeld der Jenaer Leiterplatten GmbH sind Musterleiterplatten sowie Eil- und Supereilaufträge. Hierfür hat der Leiterplattenhersteller nicht nur seine Fertigungskapazitäten vergrößert, sondern in die Prozesszuverlässigkeit und -sicherheit investiert. Denn eine goldene Regel im Haus lautet 100%ige Termintreue.



Joachim Waentig (l.), Fertigungsleiter Jenaer Leiterplatten bei einer Qualitätsüberprüfung vor der DMSE/Desmear-Anlage

Vor allem bei Supereilaufträgen und Lieferungen unter 24 Stunden ist die Nachfrage beim Thüringer Leiterplattenhersteller Jenaer Leiterplatten GmbH enorm gestiegen. Für die Fertigung bedeutet das höhere Anforderungen an die Planung der Fertigungsdurchläufe und vor allem die Prozesszuverlässigkeit und -sicherheit. So gibt es für jeden neuen Fertigungsprozess vor der Inbetriebnahme eine intensive Prüfungs- und Testphase. Dabei werden alle möglichen Worst-Case-Szenarien erhoben, um den Prozess in allen Fällen stabil halten zu können. Erst danach wird der Prozess freigegeben.

Die Kenntnis und das Beherrschen aller Fertigungsprozesse resultiert aus langjähriger Erfahrung und einem permanenten Lernprozess: In der Leiterplattenfertigung müssen mechanische (Bohrerdurchmesser von 0,2 mm freigegeben und 0,05 mm möglich), chemische (25 µm Kupferhülse in der Bohrung) und optische (Belichtung UV-empfindlicher Resiste mit 50 µm Breite) Prozesse exakt zusammenspielen. Das Zusammenspiel vieler Faktoren bestimmt die Qualität der Leiterplatten, wobei oft an den Toleranzgrenzen gearbeitet wird.

Leiterplattenfertigung ist ein komplexer Prozess

Beispiel: Beim Arbeitsschritt Fototechnik spielen die Raumtemperatur und das Raumklima die entscheidende Rolle. Die zur Belichtung notwendigen Filme verändern sich bei 10°C Temperaturänderung um rd. 118 µm. Bei einer Änderung der relativen Luftfeuchtigkeit von 10% verändert sich der Film um rd. 73 µm. Die Größe der Abweichungen würde damit die intern geforderten Toleranzbereiche bei der Ausrichtgenauigkeit von 20 µm und bei der Passgenauigkeit von 50 µm überschreiten. Treten Temperaturschwankungen beim Plotten des Films und bei der Belichtung auf, könnten sich diese Dehnungs- und Schrumpfungseffekte entsprechend summieren.

Veränderungen des Raumklimas würden beim Belichten eine Abweichung der gewünschten Restringe nach dem Ätzen zur Folge haben. Diese Veränderung wird erst beim Belichten der Lötstopmmaske mit einer anderen Fotovorlage erkannt, weil die Fotovorlage und die tatsächlich hergestellten Strukturen auf der Leiterplatte nicht mehr übereinstimmen. In diesem Fall wären SMD-Pads teilweise mit Lötstopmmaske benetzt. Daher unterliegen der Plotter und Belichter gleichen konstanten klimatischen Bedingungen.

Alle Prozessmedien werden permanent überwacht



„Da alle Prozesse optimal eingestellt sind und sich ständig zwischen den Toleranzgrenzen bewegen, müssen sie kontinuierlich überwacht werden. Nur so lässt sich der Einfluss von systematischen und zufälligen Fehlern auf ein Minimum reduzieren“, erklärt Fertigungsleiter Joachim Waentig. Störungen der Prozessmedien haben Ausschussproduktion, Qualitätsprobleme, Maschinenstillstände, Nacharbeit, Terminprobleme und Arbeitsausfall zur Folge.

Mit der permanenten Überwachung aller notwendigen Prozessmedien hält der Leiterplattenspezialist den technologisch anspruchsvollen Fertigungsprozess stabil und erzielt die geforderte Sicherheit. Selbst bei Störungen im Produktionsprozess können frühzeitige Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, um Terminverzug oder Qualitätsverluste zu vermeiden.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden alle Anschlüsse für Prozessmedien (Strom, Druckluft, durch die Klimaanlage geregeltes Raumklima und das Kühlwasser) der einzelnen Maschinen sowie der geforderten Umgebungsbedingungen untersucht. Im ersten Schritt wurden alle relevanten Prozessmedien erfasst. Beschrieben wurden der Ist-Zustand und die Prozessmedien mit dem größten Einfluss auf die Produktion. Im nächsten Schritt wurden für alle Prozessmedien die für einen konstanten Produktionsprozess erforderlichen Soll-Zustände abgeleitet. Da innerhalb eines bestimmten Schwankungsbereiches der Prozessmedien ein sicherer Fertigungsprozess möglich ist, wurden notwendige Toleranzbereiche eruiert.

Für eine frühzeitige Alarmierung hat man für alle Prozessmedien anlagenspezifische Warn- und Alarmgrenzen definiert. Zum Abschluß wurden die bestehenden Sensoren und Anzeigen in der Fertigung ergänzt, um alle verteilten Medien zu erfassen und zu kontrollieren.



„Um die Information bei möglichen Störungen schnellstmöglich weiterzugeben, hat man in Jena ein zentrales Informations- und Meldesystem entwickelt. Sämtliche Informationen von den Sensoren zur Prozessmedienüberwachung (z.B. für Druck, Temperatur, relative Luftfeuchte, Hochwasser, Rauch) werden über

Bussysteme und Netzwerke weitergeleitet, zentral gesammelt und ausgewertet. Über eine Visualisierungsoberfläche mit Alarmsoftware können die Statusmeldungen an verschiedenen PCs angerufen werden.

Automatische Alarmmeldung beim Überschreiten der Toleranzen

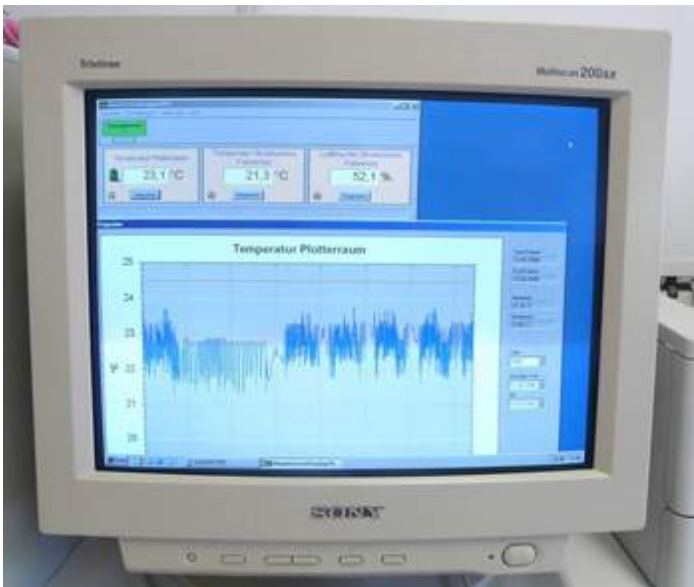


Zudem wird automatisch ein Alarm beim Überschreiten von Grenz- und Alarmwerten ausgelöst. Die gesammelten Werte werden archiviert und regelmäßig ausgewertet, um eventuell auftretende Tendenzen frühzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen einzuleiten. Während der Nachtschichten und am Wochenende werden Alarmmeldungen zusätzlich per E-Mail über BlackBerry und SMS an die zuständigen Mitarbeiter weitergeleitet.

„Für unsere Kunden ergeben sich Zusatznutzen hinsichtlich gleich bleibend hoher Produktqualität und stabiler Liefertreue“, so Verkaufsleiter Christian Gärtner. Und nicht nur das: Die auftragsspezifische Rückmeldung nach jedem Fertigungsschritt sowie das installierte Überwachungssystem ermöglichen eine 100%ige Rückverfolgbarkeit jedes Auftrages. Die interne Terminkette kann kontinuierlich überprüft werden, so dass der Liefertermin stets gesichert ist. Bei Prozessstörungen können auch im Nachgang alle betroffenen Fertigungslose identifiziert werden und entsprechende Qualität sichernde Maßnahmen eingeleitet werden.

Die Beiträge auf dieser Website sind urheberrechtlich geschützt. Bei Fragen zu den Nutzungsrechten wenden Sie sich bitte an manuela_maurer@vogel-medien.de oder Tel.: 0931-418-2888.

Bildergalerie



Visualisierungsoberfläche mit Alarmsoftware zur Temperaturkontrolle



Der automatisch ausgelöste Alarm bei Über- oder Unterschreiten von Grenz- oder Alarmwerten wird per E-Mail und SMS an die zuständigen Mitarbeiter weitergeleitet



Über eine Visualisierungsoberfläche mit Alarmsoftware können an verschiedenen PCs die Statusmeldungen der Prozessmedien abgerufen werden

Dieses PDF wurde Ihnen bereitgestellt von <http://www.elektronikpraxis.vogel.de>