

Auf dem Weg zu Industrie 4.0

Die Einbettung von Testsystemen in den Prozess- und Datenfluss beschleunigt die Abläufe in der Fertigung. LXinstruments zeigt mit seiner Testsoftware TSCOE einen Weg in Richtung Industrie 4.0, die dabei helfen kann, Kosten zu senken.

Fachartikel von Klaus Diederich

Industrie 4.0 – ein Schlagwort, das die Optimierung industrieller Abläufe zur Diskussion stellt. Maschinen sollen direkt miteinander kommunizieren und sich selbst auf Basis der Fertigungsanforderungen konfigurieren. In einer immer komplexer werdenden Umgebung gewinnt gleichzeitig die Unterstützung des Bedieners zunehmend an Bedeutung. Die Definition von Standards und Schnittstellen hält bisher jedoch leider nicht Schritt mit der voranschreitenden Vernetzung der Prozesse. Während die globalen Aspekte von Industrie 4.0 noch diskutiert werden, sind die Unternehmen längst auf dem Weg einer pragmatischen Umsetzung und betten Testsysteme in ihre spezifischen Prozesslandschaften ein.



TSCOE-Testsoftware im Praxisbetrieb
(Bild: LX Instruments)

Leistungsfähigkeit und Flexibilität der Testsoftware entscheidend

Ausschlaggebend für die erfolgreiche Einbettung ist die Leistungsfähigkeit und Flexibilität der Testsoftware. Sie muss aufgrund der (noch) nicht vorhandenen Standards hinsichtlich der Prozessschnittstellen an die Prozessumgebung des einzelnen Unternehmens angepasst und modular erweitert werden können.



Die Benutzerschnittstelle TSCOE4 in chinesischer Sprachvariante
(Bild: LX Instruments)

Testsequenzer wie National Instruments Test Stand oder Keysight TestExec SL stellen eine leistungsfähige Entwicklungs- und Laufzeitumgebung für die Testausführung bereit. Auch der parallele Test mehrerer Prüflinge und weitere Verfahren zur Testzeitoptimierung werden unterstützt. Aufgrund der noch nicht vorhandenen Standards implementieren diese Standardprodukte aber keine schlüsselfertigen Lösungen für die Anbindung an MES (Manufacturing Execution Systeme) und Automatisierungstechnik. Systemintegratoren können mit Ihren Software-Umgebungen die Lücke zwischen Standardsoftware und den bestehenden Prozess-Schnittstellen der Anwender füllen. Aufgrund gewachsener Erfahrung aus verschiedenen Kundenprojekten sind sie in der Lage, die Architektur der Software-Umgebung so modular aufzubauen, dass die Software langfristig gepflegt und erweitert werden kann. Dies ist umso wichtiger, als die Prozesslandschaften sich stetig wandeln.

Gängige Schnittstellen

Automatisierungstechnik: In der Vergangenheit setzte man automatisierte Handling- und Kontaktiersysteme fast ausschließlich in der Großserienfertigung ein. Künftig werden diese auch bei kleineren Stückzahlen interessant, wenn die Maschinen in der Fertigungslinie sich selbst konfigurieren und miteinander kommunizieren. Reichten früher einige digitale 24-V-Signale zur Implementierung des Handshakes aus, sind heute flexible Protokolle und schnelle Datenschnittstellen erforderlich. Systemintegrator LXinstruments realisiert beispielhaft in Partnerschaft mit dem Handlerhersteller CRS eine Ethernet-basierte Kommunikationsschnittstelle zwischen Handler und Testsystem. Sie basiert auf JSON (Java Script Object Notation), einem von Programmiersprachen unabhängigen Standard für den Datenaustausch zwischen Applikationen in einfach lesbarer Textform. Parser existieren in allen gängigen Sprachen als Open-Source-Software. Die Selbstkonfiguration von Testsystem und Handler kann damit Abläufe vom Laden des passenden Prüfprogramms bis zum automatisierten Wechsel des Prüfadapters umfassen.



Der Magpie Report dient als komfortable Auswerte- und Dataming-Applikation für die Prüfdatenbank
(Bild: LX Instruments)



Software-Schnittstellen
(Bild: LX Instruments)

Durch den Einsatz von JSON und entsprechenden Open-Source-Bibliotheken wurde der Implementierungsaufwand für das Kommunikationsinterface erheblich reduziert. Schon bevor das Handlingsystem physikalisch bereit stand, konnte die Kommunikationsschnittstelle mithilfe einer entsprechenden Softwaresimulation verifiziert werden.

MES-Anbindung: Die benötigten Daten für die Abarbeitung der einzelnen Prüfaufträge sind häufig von einem übergeordneten MES zu übernehmen. Auch hier fehlt noch eine definierte Industriestandard-Schnittstelle. Häufig stellt derzeit ein Serverprozess die benötigten Daten auf Anfrage als ASCII-Datei auf einem Netzlaufwerk bereit. Künftig werden hier sicher performantere Schnittstellen eingesetzt.

Ist die Software-Umgebung des Testsystems entsprechend modular gestaltet, lässt sich die Übernahme der Daten in Form eines anwendungsspezifischen Plugins implementieren. Das Testsystem holt vor Testbeginn die benötigten Stammdaten beim übergeordneten Produktionsplanungssystem ab und stellt alle Testergebnisse für die weitere Verarbeitung bereit. Bei einer Weiterentwicklung der Schnittstellendefinition wird das Plugin entsprechend angepasst, der Rest der Softwareumgebung bleibt von der Änderung unberührt.

TESTSOFTWARE FÜR DIE FERTIGUNG

Die modulare Testsoftware-Plattform TSCOE erlaubt die Erstellung von produktspezifischen Prüfapplikationen, basierend auf kommerziell verfügbaren Sequenzern. Im Fertigungsumfeld erfolgt der Betrieb über die grafische Benutzerschnittstelle TSCOE4 mit umfangreichen Prozess- und Automatisierungsschnittstellen. Zu den Funktionen gehören die datenbankbasierte zentrale Verwaltung von Testdaten und Prüfergebnissen, Datamining, Datenanalyse, und Rückverfolgbarkeit. Die Module werden im Source-Code geliefert und können an sich ändernde Anforderungen angepasst werden.

Bedienerschnittstelle: Auch wenn in einer vernetzten Fertigung häufig ein hoher Automatisierungsgrad vorherrscht, hat die Visualisierung des Testprozesses und der Testergebnisse für den Benutzer eine große Bedeutung. Im besten Fall werden die wesentlichen Inhalte in der jeweiligen Landessprache des Benutzers dargestellt. Auch leistungsfähige Debugging-Werkzeuge und eine Protokollierung und Visualisierung von Fehlerzuständen und Prozessparametern sind für den effektiven Betrieb und eine hohe Verfügbarkeit wichtig. Da sich Prozesse und Anforderungen an die Visualisierung der Daten zwischen Unternehmen meist stark unterscheiden, ist auch bei der grafischen Benutzerschnittstelle eine hohe Flexibilität und Anpassbarkeit erforderlich. Durch Verwaltung aller Texte der Bedienerschnittstelle in einem Language File kann eine Übersetzung auf die Landessprache am Einsatzort einfach – auch durch den Prüflingenieur vor Ort – erfolgen.

Weiterverarbeitung und Auswertung der Testergebnisse

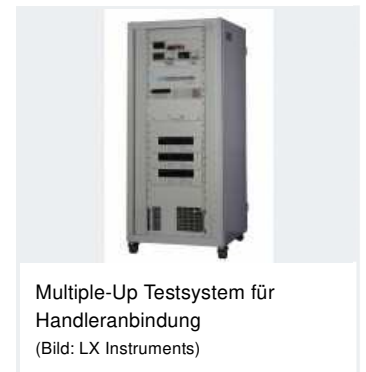
Eine effiziente und schnelle Weiterverarbeitung der Testergebnisse ist entscheidend für die mögliche Wertschöpfung aus dem Testprozess. Eine schnelle Bereitstellung der Daten ermöglicht es, Feedback-Schleifen zu schließen und Parameter der vorgelagerten Prozessschritte für einen hohen Yield zu optimieren. So lassen sich Serienfehler aufdecken, bevor eine große Zahl von fehlerhaften Produkten produziert wird.

Die in einer Datenbank gespeicherten Testergebnisse werden einem konkreten Prüfling, dem involvierten Testsystem sowie den herrschenden Umgebungsbedingungen wie Temperaturen, Luftdrücke etc. zugeordnet. Dies ermöglicht eine lückenlose Rückverfolgbarkeit. Arbeiten verschiedene Testsysteme auf einer gemeinsamen Datenbank, ist auch eine Verriegelung der Testprozesse einfach realisierbar. Hierbei kann z.B. die Ausführung eines Endtests vom Erfolg eines vorgelagerten Leiterplattentests abhängig gemacht werden, oder es können Ergebnisse des vorgelagerten Testablaufs einbezogen und weiterverarbeitet werden.

Dedizierte Testdatenbanken bieten im Vergleich zu einer zentralen Speicherung im MES-System häufig Vorteile: Die Daten sind leichter zugänglich und die Datenstruktur ist gezielt auf die Testdaten ausgerichtet. Dank offener Schnittstellen, wie ODBC (Open Database Connectivity) lassen sich die Testdaten mit beliebigen Werkzeugen auswerten und mit den Inhalten der MES-Datenbank verknüpfen. Bei entsprechender Definition der Datenbankstruktur, können zur Auswertung der gemessenen Daten einfach bedienbare Standard-Werkzeuge verwendet werden. Auf diese Weise lässt sich z.B. der Aufwand für die Durchführung einer Fähigkeitsanalyse auf Minuten reduzieren. Die statistische Auswertung der gemessenen Werte ermöglicht die Optimierung der vorgelagerten Prozesse. Werden die Auswertungen automatisiert, können Prozessparameter in direkter Kommunikation von Maschine zu Maschine optimiert werden. So genannte Property-Tabellen in der Datenbank erlauben die flexible Speicherung von Zusatzinformationen in Schlüssel-Wertepaaren, ohne dass die Datenbankstruktur angepasst werden muss.

Eine integrale Software-Architektur sollte alle hier vorgestellten Aspekte abdecken. So wird die Komplexität der künftigen Anforderungen an Testsysteme und ihre Software beherrschbar. Einzelne Elemente der Software-Architektur können ausgetauscht werden, wenn aufgrund des technischen Fortschritts leistungsfähigere Lösungen verfügbar werden.

(mrc/cm)



Multiple-Up Testsystem für
Handleranbindung
(Bild: LX Instruments)

ÜBER DEN AUTOR

Klaus Diederich

Vertrieb LXinstruments GmbH Sindelfingen