

Wittensteins individuell formuliertes Prüfkonzept setzt neue Maßstäbe

EFFIZIENTER LÄSST SICH'S NICHT PRÜFEN

Manfred Frank

In Industriezweigen, wie beispielsweise der Motoren- oder Servoantriebsfertigung, bauen die Techniker ihre Prüfgeräte oft selbst, um eine bestmögliche Bandbreite an Prüfungen selbst durchführen zu können. Ein bei Wittenstein intern gegründetes Kompetenzteam geht einen anderen Weg: Alle Anforderungen an eine Prüfgeräteplattform von Seiten Entwicklung, Produktion, Prüfplanung und QM/QS werden gebündelt und die detailliert formulierten Aufgaben per Lastenheft ausgeschrieben. **Die Ausscheidungsrunde gewinnt Dr. Eschke Elektronik mit dem Testsystem CT350 Comet R.**

Seit Anfang Juli 2007 stellt ein stilisiertes Planetengetriebe das markentechnische Symbol aller Unternehmen der Wittenstein AG dar. Mit dieser Marke wird auf allen Märkten der Welt ein einheitlicher Auftritt und die gewonnene Kompetenz demon-

striert. Bekannt wurde die Wittenstein AG durch ihre spielarmen Präzisions-Planetengetriebe der Marke alpha. Mit dieser Produktlinie hat sich das Unternehmen Weltgeltung verschafft. Denn viele Unternehmen, die Verpackungen, Maschinen und Anlagen, Lebensmittel- und Getränke, Automobile und Flugzeuge entwickeln und herstellen, vertrauen auf die intelligenten, hoch qualita-

tiven und leistungsfähigen Antriebstechniken des baden-württembergischen Herstellers, Bild 2. Neben den Wittenstein alpha Produkten entwickelt und produziert die Wittenstein AG in ihren Geschäftseinheiten sowohl integrierte elektromechanische, rotative und lineare Servosysteme, Mini AC-Servomotoren und innovative Implantate für die Orthopädie und Traumatologie. Auch in der Luft- und Raumfahrt kommen die hochpräzisen Verzahnungstechnologien und leistungsstarken Aktuatorssysteme zum Einsatz. (Bilder 3, 4, 5, 6)

ELEKTRONIK IST ÜBERALL

Zunehmend übernehmen elektronische Servoantriebe Aufgaben, bei denen bisher hydraulische oder pneumatische Systeme dominierten. Neben den rein pragmatischen Faktoren wie beispielsweise geringere Kosten, Energieeinsparung, geringerer Wartungsaufwand, höhere Genauigkeit und jederzeit mögliche Einbindung in Bussysteme, bieten sich mit elektronischen Servoantrieben ganz neue Chancen für den Start in bisher ungenutzte Anwendungen. Die Ingenieure der Wittenstein AG nutzen diese Erkenntnisse in allen Disziplinen. Das Unternehmen entwickelt Flachbaugruppen und alle elektronischen und elektromechanischen Komponenten, bis hin zu hoch präzisen Servosystemen im eigenen Haus. Die Leiterplattenbestückung inklusive AOI wird an qualifizierte und vertrauensvolle

Wertschöpfungspartner übertragen. Endproduktspezifische Anpassungen, Prüfungen, Conformal Coating und alle Arbeiten auf Endgeräteebene erfolgen wiederum im eigenen Haus.

Stephan Bug, Leiter Produktion Elektronik: »Wir fertigen intelligente, zuverlässige und hoch präzise Antriebssysteme für Kunden des High-Tech-Segments. Diese Feststellung erschließt uns 1:1 die Anforderungen an das Produktionsumfeld: Wir arbeiten in interdisziplinären Teams, und wir arbeiten zielorientiert mit Blick auf unsere Kernkompetenzen. Eine Kernkompetenz ist das Testen bzw. Prüfen und hier bringt eine durchgängige und einheitliche Testgeräteplattform die besten Ergebnisse – im Sinne der Wittenstein AG und unserer Kunden.«

INTERNE QUALIFIZIERUNGSVORBEREITUNG

Die besten Ergebnisse für das Unternehmen und dessen Kunden bedeuten in hohem Maße, sich der Qualität verpflichtet zu fühlen. In diesem Zusammenhang sind Themen wie hohe Prüftiefe, erreichbare Qualität jedes einzelnen Prüfschrittes, Rückverfolgbarkeit der Teile und Prozesse weitere Aspekte, die mit zu dem Beschluss führten, sich um ein spezielles Testgerät nach »Wittenstein Anforderungen« zu bemühen. (Bild 2a)



Bild 1: Testsystem Comet CT350R, Quelle: Dr. Eschke

vertrauen auf die intelligenten, hoch qualita-



Bild 2: Kompetenzteam mit den Herren Bug, Frank, Dr. Eschke, Zahner, Häfner, Matthes, Heller

Stephan Bug, Leiter Produktion Elektronik, Uwe Heller, Technologie Team, Michael Matthes, Entwicklungsingenieur Elektronik, Markus Zahner, Versuchsingenieur, Praktikant Martin Häfner, Student der Elektromechanik an der Hochschule Heilbronn und weitere Entwicklungsingenieure aus verschiedenen Entwicklungsbereichen bilden ein Kompetenzteam, um die Anforderungen und das gemeinsame Vorgehen bei der Wahl des Prüfsystems zu erarbeiten. Denn darin sind sich alle von Beginn an einig: Die angestrebte Prüfeinrichtung muss die genannte Qualität aller Prüfaufgaben optimieren und nicht wertschöpfende Arbeiten reduzieren.

Die wichtigsten Anforderungen an das Testsystem waren:

- Skalierbarkeit und leichte Erweiterung des Testsystems zur Anpassung an aktuelle und zukünftige Testaufgaben
- Große Testabdeckung mit Messaufgaben von nA und μ V bis zur Generierung von 420 V / 25 A DC (6000 W), Verfügbarkeit großer digitaler Patternraten, Arbitrary



Bild 2a: Testsystem CT350 Comet R im Prüfeinsatz, Quelle Wittenstein

Um die Vielfalt der Aufgaben zu realisieren, muss eine Plattform für unterschiedlichste Prüfaufgaben oder müssen mehrere unterschiedliche Prüfsysteme installiert werden, denken wahrscheinlich viele. Doch bei einer Betrachtung des Gesamtaufwandes fallen folgende kostentreibende Fakten auf:

- Mehrfaches Prüfengineering mit individuellen Entwicklungsumgebungen und Prüfequipment
- Schulung/Einarbeitung des Personals und der Stellvertreter
- Dokumentation, Prüfmittelfreigabe, Total Productive Maintenance, Ersatzteilbevorratung

Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt der Kostenvielfalt. Und das eigentliche Ziel gerät immer mehr außer Sichtweite, aus „Lust of Ownership“ wird „Frustr of Ownership“, findet das Kompetenzteam. „Wir brauchen ein einheitliches Prüfsystem für alle anfallenden Prüfaufgaben: Testen während der Entwicklung, Fertigungsprüfungen an Flachbaugruppen, Kabeln, elektrischen Subsystemen und komplexen elektromechanischen Systemen unterschiedlicher Funktionalität“ – so das gemeinsame Credo. Außerdem sollen Geräte der Typen Genesys und Chroma und Powerswitches zum Schalten der Hochleistungs-Schaltmatrix in das Testsystem und die Programmierumgebung integriert werden. Doch welcher ATE Anbieter kann das alles? Bei der Suche nach geeigneten Anbietern gerät Uwe Heller rein zufällig beim „googeln“ auch an die Firma Dr. Eschke in Berlin, und sie erhält mit anderen renommierten Herstellern das Lastenheft.

DER AUSWAHLPROZESS ... „AND THE WINNER IS ...“

Das Wittenstein Kompetenzteam hat gemeinsam einen Auswahlprozess definiert und durchgeführt, der nicht nur an technischen Parametern des Prüfgerätes orientiert war, sondern auch wichtige „Soft Facts“ und den direkten Kontakt zum Hersteller einbezog. Vergleiche wurden angestellt, nachgefasst bis alle Daten vorlagen, und alle Anbieter der Endrunde wurden gemeinsam besucht. Die interne Auswertung mündete in einer vorbildlichen Teamarbeit. Jedes Mitglied im Kompetenzteam war aufgefordert, in ein Bewertungsschema Punkte je nach Erfüllungsfaktor und der Gewichtung der geforderten Aufgabe zwischen eins und sechs zu vergeben. Die gemeinsame Auswertung, an der zum Teil auch Wertschöpfungspartner beteiligt waren, endete für alle überraschend. Neben den „renommierten Platzhirschen“ lag die Berliner Dr. Eschke Elektronik mit an einer vorderen Stelle. Im endgültigen Abgleich schnitt die Dr. Eschke Elektronik am besten ab und erhielt den Zuschlag. Das Unternehmen hatte die geforderten Aufgaben am besten erfüllt.

DAS TESTSYSTEM CT350 COMET R

Das Testsystem CT350 Comet ist modular aufgebaut und lässt sich problemlos und einfach erweitern. Sowohl In-Circuit-Tests als auch Funktionstests sind in einem Gerät vereint. Besonders fällt die Skalierbarkeit des Testsystems ins Auge. Seine modulare Bauweise macht das System beliebig erweiterungsfähig und alle Zusatzgeräte lassen sich vollständig in das System und seine Umgebung einbinden, so dass langfristig Erweiterungsmöglichkeiten eröffnet sind.

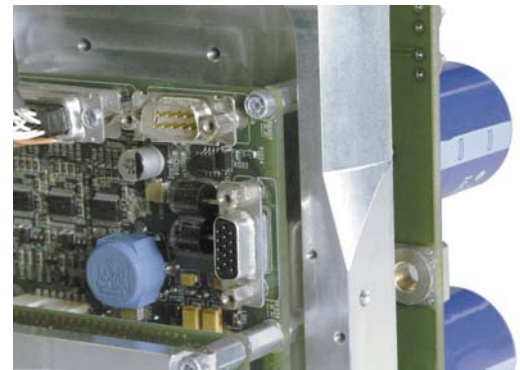


Bild 3: ESRM120_Ausschnitt einer 120A Servo Elektronik, Quelle Wittenstein

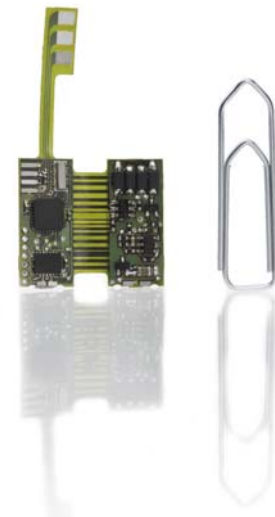


Bild 4: Fitbone_Elektronik für Implantat, Quelle Wittenstein

Die High Power Switch Matrix bildet hierbei eine der Grundlagen für vollständige Abnahmeprüfungen der hochpräzisen Servosysteme. Zugleich erzielt dieses System die niedrigsten Costs of Ownership, einschließlich Kalibrierung und Selbsttests. Mit ausschlaggebend bei der Entscheidung für dieses System war das strukturierte Programmieren über Eingabemasken. Dadurch wird der in-



Bild 5: PDU Springlift Motormotor, Quelle Wittenstein



Bild 6: Sensorflansch,
Quelle: Wittenstein

terne Aufwand für die Programmerstellung und Freigabe vereinfacht und zugleich reduziert. Die Prüfgeräte-Betriebssoftware ist auf allen Windows Betriebssystemen einsatzfähig.



Bild 7: WAS Flight worthy Active side oder Centerstick, Steuerung für Flugsimulatoren,
Quelle: Wittenstein

Zum Basissystem zählen das 19" Gehäuse, ein Baugruppenträger mit 14 oder wahlweise 21 Slots, das zentrale Steuermodul SM2-4, Stromversorger, eine aktive Backplane und das unvermeidliche aber sehr leise Lüftermodul. Alle Testermodule, Messeinheit

ten, Scanner, Generatoren sind direkt im Gerät und dem beigeordneten Rack integriert. Das Steuermodul SM2-4 basiert auf einem RISC / DSP mit Echtzeitkern und ist in erster Linie für schnelle Kommunikation mit dem Steuer-PC verantwortlich. Zudem lässt sich die analoge Stromversorgung für jede Anforderung frei programmieren. Digitale Ein- und Ausgänge übertragen elektrische Signale per Optokoppler bei gleichzeitiger galvanischer Trennung zwischen Eingangs- und Ausgangstromkreis. Parallel werden im Steuermodul die Testparameter generiert, der eigentliche Testablauf gesteuert und der Takt zentral vorgegeben sowie der Selbsttest des Testsystems initiiert.

Das Hochleistungstestsystem CT350 Comet R ist, um nur einige Module aufzuzeigen, mit Modulen zur Bewertung des Signalverlaufs, Hochkanal Messmodulen, mehreren Selbsttestfunktionen, modernen Scannern, automatischer Kalibrierung, Pin Scan Technik zum Aufspüren nicht gelöteter IC Pins (Opens) und vielen anderen Features zur Erfüllung der Kundenanforderungen bestückt. Dazu zählt auch ein üppiges Paket an Software, basierend auf WIN-XP, WIN-2000 oder auch Vista. Für die Funktionalität des Testers und die Steuerung des abgesetzten Power Racks ist der flexible Einsatz des IEEE488 oder GPIB Bus wichtig. Die Bedienoberfläche wurde entsprechend angepasst und ermöglicht auch leichte Erweiterungen. Erfreulich für den Kunden: Die Software ist lizenzfrei und kann im Unternehmen beliebig oft installiert werden. Dies erschließt auch so wichtige Eigenschaften wie das Importieren und gleichzeitige Konvertieren verschiedener CAD-Formate. Dazu zählen auch das automatische Erstellen der Testprogramme für In-Circuit-Tests, innovative Impulsmessverfahren, Importfunktionen für digitale Pattern, Software für den Test von Nutzen.

Programmiert wird komfortabel, d.h. über Maskeneingaben, die vollgrafisch unterstützt werden. Die Bedienung ist intuitiv und zu den eingegebenen Parametern erfolgen Plausibilitätsprüfungen. Außerdem stehen neben Steuervariablen auch vielfältige Parser-Funktionen zur Datenfilterung und -umwandlung in notwendige Formate bereit. Das bedeutet, dass im Anschluss an die Analyse die Semantik der Daten leicht erschlossen werden kann, um daraus weitere zielgerichtete Aktionen abzuleiten.

DAS WITTENSTEINSCHES PRÜFKONZEPT

Zunächst geht es Entwickler Uwe Heller um den Test vor dem Test. Konkret heißt das: Bevor getestet wird, ist zu prüfen, ob die



Bild 8: Beispiel für Adapter mit Testobjekt,
Quelle Dr. Eschke

Plausibilität des Prüfprogramms stimmt und ob sich nicht bestimmte Funktionen simulieren und auf diesem Weg einfacher prüfen lassen. Dann kann es losgehen. In-Circuit- und Funktionstests erfolgen in einem einzigen Gerät.

Zur Adaptierung muss prinzipiell die Voraussetzung geschaffen sein, dass 2-stufige Adapter, auch mit Vakuum oder Druckluft gesteuert werden können. Dabei können bei einem In-Circuit-Test in der unteren Stufe alle Nadeln kontaktieren, beim Funktionstest in der oberen Stufe nur die dafür benötigten Federkontakte. Zur Vermeidung von Stichleitungen, die von den Funktionstestnadeln zu den Scannerkanälen führen, werden zu deren Trennung vom Testobjekt im Adapter kleine Module mit Schaltrelais eingesetzt. Für eine günstige elektrische Anschaltung beim Funktionstest sind Relais zur Verbesserung der Masseverbindung zwischen Testsystem und Prüfling im Einsatz. Die erforderliche Signalqualität und das exakte Timing für die entsprechenden

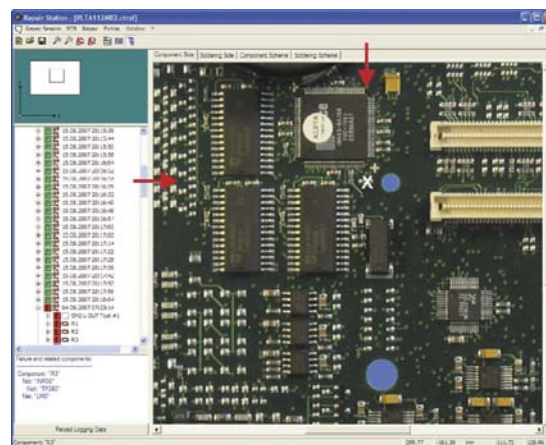


Bild 9: Beispiel für eine Paperless Repair Station,
Quelle Dr. Eschke

Funktionstests werden durch spezielle HF-Treiberschaltungen gesichert, die für den Tester in einer Toolbox verfügbar sind. Damit lassen sich relativ einfach sehr schnelle Signale von den Testobjekten zum Tester und umgekehrt übertragen. Auch Versuchsingenieur Markus Zahner beurteilt das einfache und wirkungsvolle Programmieren über Eingabemasken sehr positiv. »Da muss kein Programmierer mit Spezialkenntnissen individueller Hochsprachen ran. Das lösen wir vor Ort sehr effektiv und schnell selbst«, so seine Erfahrungen mit dem Prüfsystem.

Naturgemäß gehört zu jedem Testgerät eine entsprechende Reparaturstation. Diese ist bei Wittenstein gegenwärtig im Aufbau. Zahner sieht eine abgespeckte Version des CT350 Comet mit seiner hervorragenden Software für eine »Paperless Repair Station« als bestgeeignete Reparaturstation zur Realisierung der gesteckten Ziele. (Bild 9) Die Testobjekte werden auf dem Display des Reparaturrechners realistisch dargestellt und das defekte Bauteil angezeigt. Fachleute löten die als fehlerhaft erkannten Komponenten aus, löten ein neues Bauteil manuell ein, und schleusen es unverzüglich wieder in einen neuen Testablauf ein. Das Adaptierungssystem für die Testobjekte ist ohne Zweifel für kurze Tester-Rüstzeiten wesentlich mit verantwortlich. Alle Testsysteme der CT3XX Serie, wie das der Wittenstein AG, können mit einem High Pin Count Interface (HPCI) ausgerüstet werden, das sehr

leicht zu bedienen ist. Das Schließen der Adapter bzw. die Kontaktierung der Testobjekte können über Vakuum, Pneumatik oder auch im einfachsten Fall mechanisch erfolgen. Per Barcodeerkennung oder über eine elektronische Adapterkodierung stellt das Testsystem sofort das zu nutzende Prüfprogramm bereit.

ADAPTERBAU DURCH SPEZIALISTEN

Wenn von Adaptern die Rede ist, kommen für die sehr kompakten Antriebs-Steuer-elektroniken keine sehr großflächigen Testobjekte im Format Doppelleuropa oder größer in Betracht. Besonders klein sind natürlich Testobjekte aus den Bereichen der Implantate für die Orthopädie und Traumatologie: je kleiner desto besser. Dennoch kommt das Unternehmen um einen qualifizierten Adapterbau naturgemäß nicht herum. Diesen Job übernehmen qualifizierte Wertschöpfungspartner, die sich auf dieses Geschäft verstehen. Das Testsystem CT350 Comet R ist inzwischen seit mehr als einem Jahr bei Wittenstein im Einsatz. Die ausführlichen Erprobungsphasen und die Nutzung des Testsystems für die Serienfertigung bestätigen voll auf die Erwartungen der Wittenstein AG. (Bild 8)

DIE UNTERNEHMEN IN KÜRZE

Die Wittenstein AG vereint sieben Geschäftseinheiten unter ihrem Dach. Mit der

Aussage »Wittenstein – eins sein mit der Zukunft« wird die Innovationskraft und Technologiekompetenz der Gruppe weltweit dargestellt. Produkte, jünger als fünf Jahre, machen 85 Prozent des Umsatzes aus. Daraus folgt eine Innovationskraft gepaart mit Technologiekompetenz, um weltweit weiter zügig zu wachsen. Dazu werden Netzwerke zur Optimierung des Innovationsprozesses ebenso genutzt wie der Input zur Optimierung der Beziehungszintelligenz zu Kunden, Lieferanten und Mitarbeitern. Heute beschäftigt das Unternehmen rund 1.400 Mitarbeiter in aller Welt, bei derzeit mehr als 150 Millionen Euro Umsatz.

Erstmals entwickelte die Dr. Eschke Elektronik GmbH bereits 1990 mit dem Digitaltester DT30 (50 MBit/s) ein hoch qualifiziertes Testsystem, das auch für die Produktion und den Test für Fiber Optics, eingesetzt wurde. Es folgten Installationen bei namhaften Industrieunternehmen. Das System fand einen schnellen Absatz und intensive Entwicklungsarbeiten führten zu weiteren leistungsfähigen Testsystemen. 2007 wird mit dem CT350 Comet R und dem CT3xx Power Rack ein Leistungsoptimum erzielt. Heute berät und vertreibt die Dr. Eschke Elektronik GmbH über qualifizierte Vertriebsstellen ihre inzwischen bekannten Produkte.

■ www.wittenstein.de
 ■ www.Dr-Eschke.de

CDS6200 mit zwei Jet Dispenssystemen

Um das Dosieren von verschiedenen Medien bei einer hohen Anzahl von Dosierpunkten zu ermöglichen, bietet sich die Jet-Dispensing Technologie an. Da die zu verarbeitenden Werkstoffe unterschiedliche spezifische Eigenschaften haben, die zum Teil von den Umweltbedingungen abhängig sind, sind verschiedenen Ventiltchnologien notwendig. Diese müssen, aufgrund dieser Eigenschaften, dem jeweiligen Material passend ausgewählt werden. Essemtec, führender Hersteller von SMT-Produktionsmaschinen, bietet daher den Dispenser CDS6200 mit zwei Jet Dispenssystemen an.

Das Maschinenkonzept besteht aus einer CDS6200, auf deren Kopf zwei verschiedene Jet Ventile angebracht sind. Zusätzlich beinhaltet dieses Maschinenkonzept einen speziell konstruierten Vakuumschisch, welcher sich

manuell in der Höhe um ± 10 mm verstellen lässt und unabhängig via Software angesteuert werden kann.



Der Vakuumschisch, welcher zur Fixierung des Bauteilträgers notwendig ist, ermöglicht dem Kunden ein großes Spektrum von

Applikationen zu bearbeiten. Dabei lässt er sich von Hand vom Maschinentisch entfernen und leicht wieder zum Einsatz bringen. Dieses System hat sich schon in der Vergangenheit bei anderen Bestückungssystemen bewährt. So wird bei dem Bestücken von 0402 Bauteilen auf flexiblen Substraten mit einer FLX2011 ein identischer Vakuumschisch eingesetzt.

Besonders bei der Bestückung von LEDs, als auch bei weiteren Anwendungen bei denen gleiche Bauteile in hoher Stückzahl auf die Bauteilträger platziert werden müssen, erbringt der Doppeldispenser einen Zeitvorteil. Durch die zwei Jet Ventile können Medien, wie z.B. Silberleitkleber und SMD-Kleber, im Idealfall gleichzeitig aufgebracht werden. Hierdurch können die Durchlaufzeiten pro Bauteilträger extrem reduziert werden. Diese Durch-

laufzeiten können durch einen dritten Jet Dispenser weiter minimiert werden, der auf dem gleichen Kopf montiert werden kann.

Die Dosiersysteme der CDS-Serie sind flexible Plattformen, welche sich modular an viele Anwendungen anpassen lassen. Sie stellen eine große Standard-Auswahl an Ventilen und Funktionen zur Verfügung. Die Programmierung und Bedienung bleibt dabei einfach und ermöglicht auch im Betrieb die flexible Anpassung von Prozessparametern. Weltweit sind schon über 500 solcher Module in Betrieb. Die kundenspezifischen Anpassungen wurden unter Berücksichtigung der technischen Machbarkeit und der Wirtschaftlichkeit geplant und umgesetzt.

■ www.essemtec.com