

Automatisierungslösung zur Verknüpfung eines Vibrationsregler mit einem übergeordneten Messsystem und einer Schwingprüfanlage mittels ActiveX® und die Integration in einer Fertigungslinie

Ben Haest, Andreas Zappe *)

Schwingungsreglern werden meistens als stand-alone (einzeln stehende) Regelsysteme eingesetzt. Aktuelle Software-Schnittstellen wie ActiveX® sind entwickelt worden, um die Möglichkeit der Fernsteuerung von Systemen mittels LAN oder Internet zu gestatten.

Eine Standardisierung der Software-Schnittstellen findet wenig Resonanz bei den Herstellern oder beim breiten Publikum. Das nächste Beispiel zeigt wie einen Schwingungsregler als intelligentes Messsystem in einem automatisierten Prüfstand mittels ActiveX integriert wird.

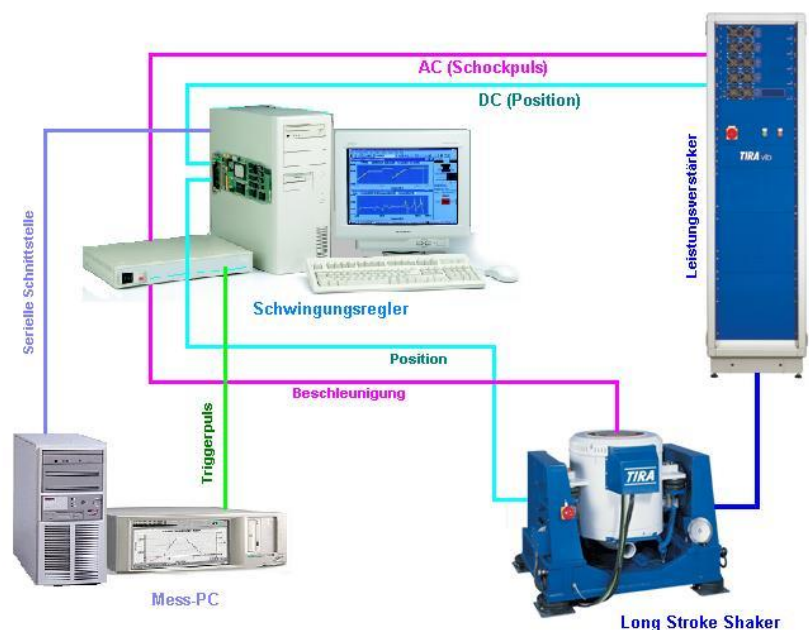
Die Aufgabe

Das Regelsystem muss die Position des Long-Stroke-Schwingerregers regeln und überwachen, und die Schockprüfungen bis 100g automatisch durchführen. Ein autonomes Messsystem muss mit den Schocks synchronisiert werden. Dabei gibt es die Anforderung das ganze Regelsystem vom Leistungsverstärker und vom Messsystem galvanisch zu trennen.

verstärkers summieren die Steuersignale beider Regelkreise. Beide Regelkreise funktionieren unabhängig von einander und werden nachstehend beschrieben.

Die Positionierung

Der Shaker ist ein Long-Stroke-Schwingerregler und hat keine Nullposition und keine eingebaute Federführung, die den Schwingerregler in einer definierten Position hält, wenn



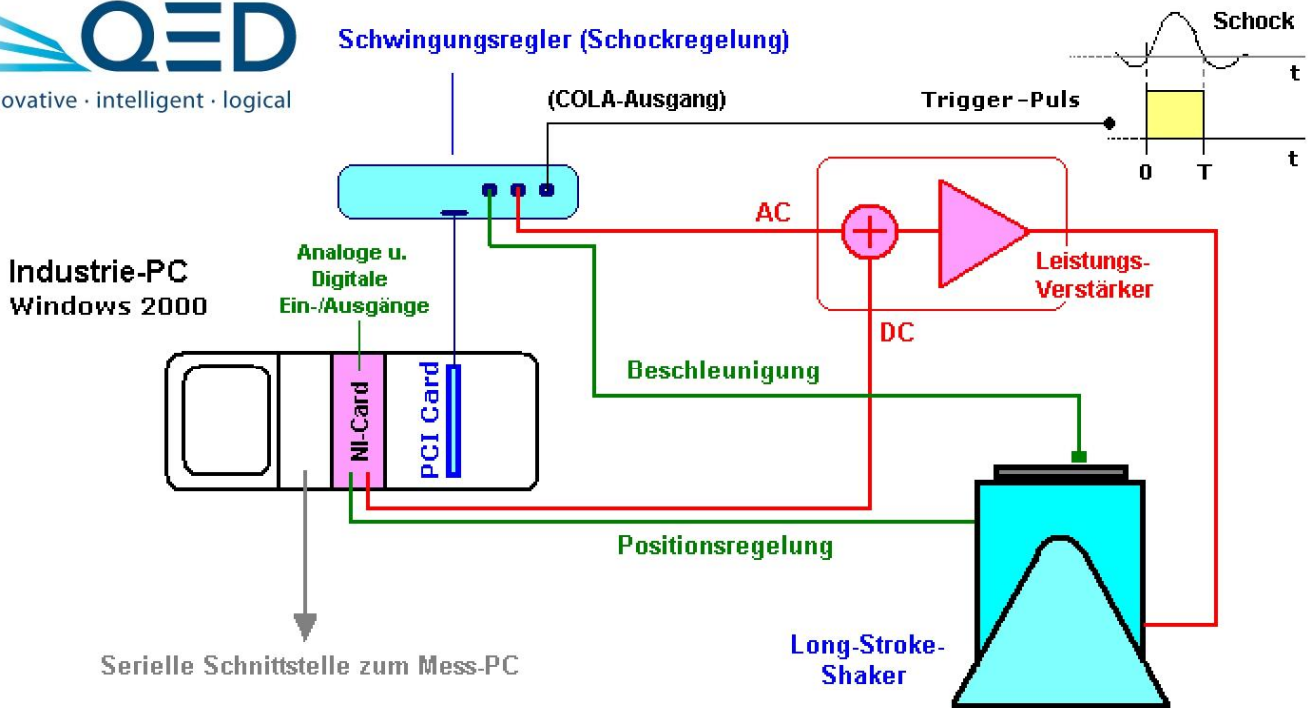
Das Konzept

Für die Regelung des Schwingerregers gibt es grundsätzlich zwei Regelkreise. Der erste Regelkreis ist eine DC-Regelung und ist für die statische Positionierung des Shakers verantwortlich. Der zweite Regelkreis ist ein AC-Kreis und sorgt für die Schock-Regelung. Der AC-Eingang und der DC-Eingang des Leistungs-

verstärkers fließen durch die Schwingpule. Im Schwingerregler ist ein Wegsensor integriert, der die absolute Position der Schwingerreglerarmatur misst. Das Meßsignal hat einen Bereich von -10 Volt bis +10 Volt und wird über die gesamte Auslenkung vom Schwingerregler kalibriert. Die Position wird über eine Standard PCI-Messkarte gemessen. Diese Karte hat mehrere analoge und digitale Ein- und Ausgänge.

*) Ben Haest, Geschäftsführer Quality Electronics Design S.A., L-9991 Weiswampach, Luxembourg

Andreas Zappe, Produktgruppenleiter, Tira Maschinenbau GmbH, D-96528 Schalkau



Die Messkarte gibt ein DC-Signal aus, das über einen Trennverstärker an den DC-Eingang des Leistungsverstärkers angeschlossen ist. Der Leistungsverstärker treibt einen DC-Strom durch die Schwingenspule des Schwingerregers, mit der der Aufspanntisch zur Fertigungslinie positioniert wird.

Das Problem der Positionierung ist, dass die entgegenwirkende Kraft und die Reibungskraft des Shakers von der Position der Schwingerregerratur abhängig ist. Deshalb muss die Regelung auch für unterschiedliche Positionen kalibriert werden.

Die Schockregelung

Für die Schockregelung kam ein PC-basierendes Standardgerät zum Einsatz. Zwischen den Schwingsregler und den Leistungsverstärker kam auch ein Trennverstärker zum Einsatz, um Störungen und Grundschleifen zu vermeiden. Die Software des Schwingsreglers läuft unter Windows 2000® und hat eine ActiveX-Schnittstelle integriert.

Um die Schockdaten zu erfassen, brauchte man in der

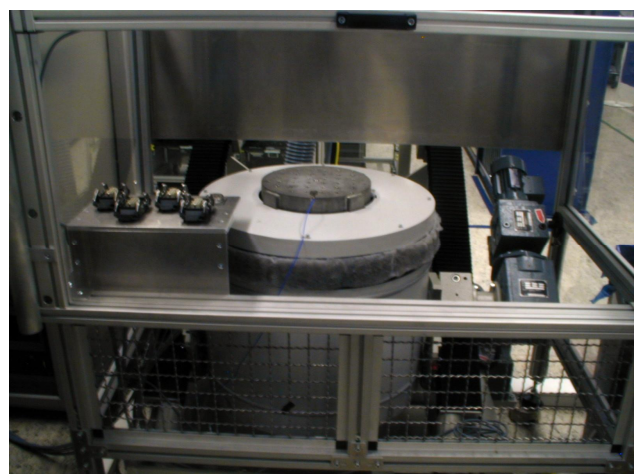
Vergangenheit immer eine Sonderlösung, um die Beschleunigung während der Schockprüfung zu messen. Diese Sonderlösung wird jetzt durch die ActiveX-Funktionalität ersetzt.

Der Schwingsregler misst die Beschleunigung in Echtzeit, damit die Regelabweichung des Schocksignals minimiert wird. Die gemessenen Beschleunigungsdaten werden jetzt über die ActiveX-Schnittstelle an den Mess-PC weitergeleitet.

Die zweite Aufgabe des Regelsystems ist es, die Messungen mit dem Schock zu synchronisieren. Für diese Aufgabe war bisher auch immer eine Sonderlösung im Einsatz gewesen. Diese Aufgabe wird jetzt durch den COLA-Ausgang vom Schwingsregler erledigt. Der Schwingsregler berechnet nach jeden Stoß ein neues Ansteuersignal (drive signal) für die Schwingprüfanlage durch den Vergleich des Sollwertes

(vorgegebenen Stoß) und des Istwertes (gemessenes Beschleunigungssignal). Dieses Steuersignal ist ein Echtzeitsignal mit einer festen Abtastrate und bestimmt das Ausgangssignal vom Regler. Auf diese Art weiß der Regler ganz genau wann der Stoß ausgegeben wird.

Der Regler erzeugt jetzt ein zweites Signal an den COLA-Ausgang. Dieses Signal ist ein TTL-Puls, synchron mit dem Schock-Steuersignal und dient dazu zusätzliche Messgeräte zu starten. Mit dieser Lösung gelang es die Sonderlösung, die bisher notwendig war, zu eliminieren und schafft eine genaue Synchronisation der Messkette.



Anforderungen an die Schwingprüfanlage

Die Anforderungen an die Schwingprüfanlage waren, das System muss in eine Fertigungslinie mit vorgegebener Linienhöhe integriert werden. Das System muss in vertikaler und horizontaler Position bei Einhaltung der Linienhöhe betreibbar sein. Es müssen halbsinusförmige Signale mit einer Amplitude von 100 mm und Stossbreiten von 30 ms, sowie auch Beschleunigungen von 100 g und Geschwindigkeiten größer als 3 m/s erzeugt werden. Um die Linienlaufzeiten zu optimieren sollen mehrere Prüflinge zu gleichen Zeit getestet werden.

Die Lösung

Zum Einsatz kam ein modifizierter elektrodynamischer Schwingerreger der Baureihe TV 57315. Die Modifizierungen die gemacht werden mussten, waren

- Erhöhung des Schwingweges von 50.8 mm auf 100 mm
- Änderung des Schwenkgestelles
- Optimierung des Armaturgewichtes
- Anpassung der Schwingspulen-Impedanz.

Der Long-Stroke-Schwingerreger wurde in einen Gestell integriert, in dem er motorisch geschwenkt und mittels Spindeltrieb Höhen verstellbar werden kann. Die obere

Endlage ist so justiert, dass der Schwingerreger in horizontaler Position die Linienhöhe erreicht. Die untere Endlage wurde für den Vertikalbetrieb justiert, mittels Stellfüßen kann das System optimal an die Fertigungslinienhöhe angepasst werden.

Da auf Kundenforderung mehrere Prüflinge gleichzeitig getestet werden müssen, und die Prüflinge adaptiert werden mussten, stand für das bewegte Schwingensystem des Schwingerregers (Armatur) nur ein definiertes Gewicht zur Verfügung.

Die Armatur der Schwingprüfanlage wurde mittels FEM-Analyse so modelliert, dass ein Optimum an Steifigkeit, Masse und Resonanzfrequenz gefunden werden konnte.

Schlusswort

Mittels ActiveX-Schnittstellen ist es möglich komplexe Datenerfassungssysteme aufzubauen, wie es anhand eines Schwingungsregler, Schwingprüfanlage und eines übergeordneten Messsystem aufgezeigt wurde. Es wurden herkömmliche hardwarebasierende Lösungen abgelöst und durch eine einfache softwarebasierende Lösung ersetzt. Die Komplexität und die Flexibilität der Prüfanlage wird jetzt in die Software integriert und macht keine hardwaremäßige Sonderlösungen mehr notwendig. Das Ergebnis ist ein zuverlässiger Prüfstand, bei dem nur Standardhardware gewartet und kalibriert werden muss.

