

Die Temperatur muss stimmen

Die Wärmebehandlung von Teilen im Flugzeugbau erfordert den Einsatz kalibrierter und komplett rückführbarer Temperaturregler.



Wird ein metallischer Werkstoff im festen Zustand einem definierten zeitlichen Temperaturverlauf ausgesetzt, lassen sich seine physikalischen Eigenschaften gezielt beeinflussen. Typische Beispiele hierfür sind das Härten oder das Glühen.

Bei manchen dieser Verfahren werden zusätzlich zu der Erwärmung die chemischen Umgebungsbedingungen (Gase, Flüssigkeiten, Schmelzen etc.) angepasst. Bei allen Verfahren ist es wichtig, die Temperaturen sehr genau zu regeln. Hierbei kommen Temperaturregler zum Einsatz, die eine genaue Einhaltung der Temperaturen garantieren.

Auch Teile, die im Flugzeugbau zum Einsatz kommen, werden häufig einer Wärmebehandlung unterzogen. So durchlaufen Bauteile aus Aluminiumlegierungen zum Beispiel eine Härtung, um die Stabilität zu erhöhen. Bei den meisten Wärmebehandlungen kommt es darauf an, dass der vorgegebene Temperaturverlauf genau eingehalten wird. Nur so lassen sich die gewünschten Werkstoffeigenschaften erreichen.

Spezieller Standard für die Luftfahrtindustrie

Gerade in der Luft- und Raumfahrt sind die Materialeigenschaften der Bauteile besonders kritisch, da die Beanspruchungen sehr groß sind und gleichzeitig aus Gründen der Gewichtsreduzierung leichte Bauteile verwendet

werden müssen. Zudem kann bereits das Versagen eines einzelnen Bauteils fatale Fol-

gen haben. In den USA gibt es innerhalb der SAE deswegen ein spezielles Programm – NADCAP (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program) – in dem eigene, strenge Standards festgelegt sind. Für die Wärmebehandlung gilt der Standard AMS 2750 D (Aerospace Material Specification) vom September 2005. Der Standard macht genaue Vorgaben zu Komponenten, z. B. Sensoren, Instrumenten, Reglern usw., sowie zu den geforderten Kalibrationsprozeduren.

Vollständige Kalibrierung

Alle Instrumente, die an dem thermischen Verfahren beteiligt sind, müssen eine vollständige Kalibrierung durchlaufen. Diese so genannten System Accuracy Tests (SAT) sollen garantieren, dass die Systemgenauigkeit innerhalb der vorgegebenen Toleranz liegt. Außerdem sind für Thermoprozessgeräte die so genannten Temperature Uniformity Surveys (TUS) vorgeschrieben, welche die Temperaturgleichmäßigkeit überprüfen.

Je nach geforderter Produktgüte, gibt es unterschiedliche Ofenklassen mit

Zum Unternehmen

In der über 75jährigen Firmengeschichte hat das Unternehmen PMA ein umfangreiches Know-how rund um die Regelungstechnik entwickelt. Das Produktspektrum reicht von kleinen Kompaktreglern bis zu umfangreichen Automatisierungssystemen. Neben dem Produktgeschäft bietet PMA den Kunden auch individuelle Reglerlösungen sowie Engineering-Unterstützung für spezielle Verfahren oder die komplette Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Seit 2005 gehört die PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH zu dem international operierenden Technologiekonzern Danaher Corporation, USA.



Mit den Universalreglern aus der Railline-Serie von PMA lassen sich die genaue Einhaltung der vorgegebenen Temperaturen bzw. Temperaturverläufe garantieren.

Der Autor

Erhard Rösler ist bei der PMA Prozeß- und Maschinenautomation in Kassel als Produktmanager tätig.



entsprechenden Toleranzbereichen. In der Ofenklasse 1 ist beispielsweise eine Temperaturgenauigkeit von 3 Kelvin vorgeschrieben.

Wichtig ist, dass eine entsprechende Genauigkeit, die in einem Datenblatt des Herstellers der Komponente genannt ist, nicht ausreichend ist. Alle Komponenten müssen einen SAT durchlaufen, und die Ergebnisse müssen dokumentiert werden. Die Kalibrierung muss dabei auf ein nationales Normal zurückgeführt werden können. In Deutschland sind dies die Temperaturnormale der PTB. Sämtliche Kalibrierungen müssen mit einem entsprechenden Qualitätssystem durchgeführt und dokumentiert werden.

Universalregler garantieren Einhaltung des Standards

Zur Kalibrierung der Geräte aus der Railline-Serie von PMA werden grundsätzlich Kalibratoren eingesetzt, deren Messabweichung auf Sekundärstandards zurückgeführt werden kann.

Diese Sekundärstandards können wiederum auf die bereits erwähnten Temperaturnormale der PTB zurückgeführt werden. Die Kalibrierung wird entsprechend der Vorgaben dokumentiert. Durch den entsprechenden SAT erfüllen die Geräte der Railline-Serie daher den Standard AMS 2750 D.

Die Geräte aus der Railline-Serie eignen sich daher ideal, um beispielsweise eine Temperaturregelung eines Ofens in einem Härterei-betrieb zu realisieren.

Durch den Einsatz der Temperaturregelung können dann in der Härterei auch Flugzeugteile wie Turbinenschaufeln vorschriftsmäßig und nachvollziehbar hergestellt werden.

Modulare Temperaturregelung für die Hutschiene

Mit den Produkten der Railline-Serie bietet PMA in einer kompakten Bauform verschiedene Bausteine zur Temperaturregelung an. Die einzelnen Module, die nur jeweils 22,5 mm breit sind, werden einfach auf eine Hutschiene aufgeschnappt. Das System besteht aus dem Messumformer Uniflex CI 45, dem Universalregler KS 45, dem Temperaturbegrenzer TB 45 sowie Buskopplern für verschiedene Feldbusse. Die Feldanschlüsse der Geräte erfolgen über abnehmbare Stecker, was die Montage deutlich vereinfacht und auch im Servicefall Vorteile bringt. Die Bedienung erfolgt einfach über drei Tasten an der Gerätefront. Ein zweizeiliges LCD-Display und Status-LED informieren den Bediener zuverlässig über die aktuellen Prozessdaten und zeigen Betriebsart und Störungen an.

Der Universalregler KS 45 beherrscht einfache Ein/Aus-Regelung, PID-Regelung und Motorschrittregelung. Der Istwert wird über einen Universaleingang angeschlossen. Ein zweiter Analogeingang kann beispielsweise zur Heizstrommessung oder als externer Sollwerteingang verwendet werden. Die Einstellungen (auch zur Kalibrierung) des Reglers erfolgen entweder über die Bedienelemente auf der Gerätefront oder können auch mit dem Engineering-Tool BlueControl vorgenommen werden. Über eine optionale serielle Schnittstelle lassen sich Daten mit einer übergeordneten Steuerung austauschen. Ein Passwortschutz verhindert unberechtigte Zugriffe.

KONTAKT

*PMA Prozeß- und
Maschinen-Automation GmbH
www.pma-online.de*