



Sollwertgradient KS90-1 Applikation

Materialschonendes Anfahren

Gradient bei Sollwertwechsel

Überwachung von Funktionsstörungen

Stoßfreiheit auch nach Störungen

Rampenrestart über relativen Grenzwert

Programmgeber

ANWENDUNGSGEBIETE

**Bandalarm, Sollwertgradient,
stoßfreies Aufwärmen,**

**keramische Bauteile, Sinterteile,
Sintermaterial, Korund,**

**Temperöfen, Temperieröfen,
Sinteröfen, Kalander, Reaktoren**

BESCHREIBUNG

In zahlreichen Anwendungen müssen Materialien (Plastikteile, Folien, Stahl, Sinterbauteile, Keramik) über Temperieranlagen wie Temperieröfen, Sinteröfen und Kalander sanft erwärmt werden.

Sprunghafte Temperaturanstiege (z.B. durch Hilfsenergiewiederkehr nach Störungen) oder Sollwertwechsel können zum Verlust einer gesamten Charge von hohem Wert führen.

Daher muss die Temperatur-Sollwertführung den geforderten Eigenschaften leicht angepasst werden können. Eine im Regler integrierte Programmgeberfunktionalität sorgt für die freie Einstellbarkeit als Grundvoraussetzung.

Ohne eine Absicherung der geforderten Eigenschaften bleibt die Unsicherheit einer Fehlfunktion auf Grund menschlichen Versagens wie Fehleingaben und Anlagenfehlbedienungen oder unvorhersehbaren Anlagenausfällen wie Stromausfall, Heizungssegmentausfällen sowie Ausfälle im Geräte- oder Verdrahtungsreich.

Der KS90-1 Programmgeber kann dafür sorgen, dass außerhalb eines Regelabweichungsbandes automatisch eine Soll-

wertrampe aktiviert wird. Diese startet mit dem aktuellen Istwert und führt die Temperatur wieder sanft an den vom Programmgeber vorgesehenen Temperatursollwert heran.

REALISIERUNG

Mit Tempern bezeichnet man den Vorgang, bei dem Material sanft auf eine Temperatur gebracht und gehalten wird, um eingeprägte Spannungen abzubauen. Die Temperatur liegt meist etwas unterhalb der Schmelztemperatur. Je nach Material kann der Arbeitsbereich bei 0-950°C liegen.

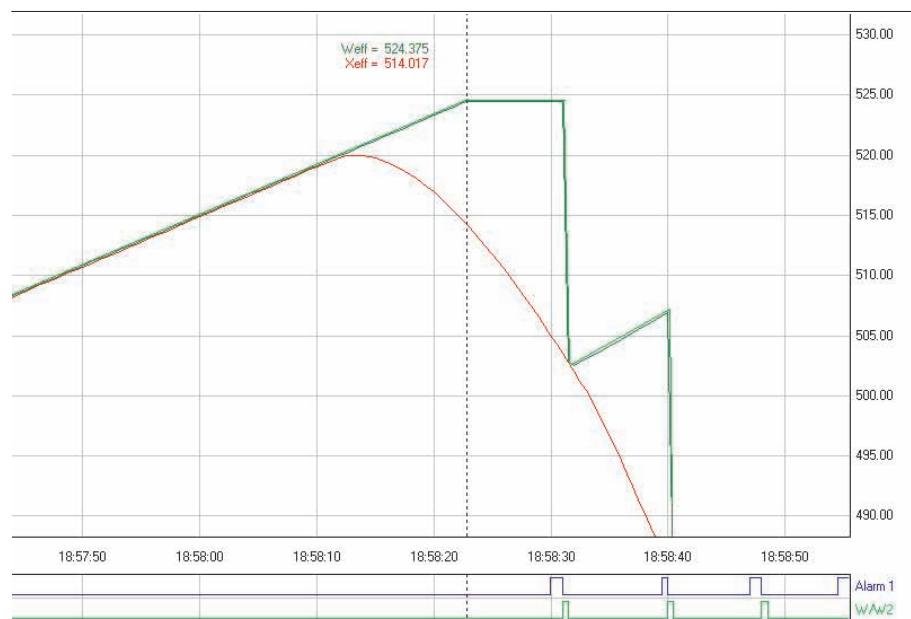
Bei Spritzgießteilen setzt dieser Prozess die durch den Einspritzvorgang und eventuell durch ungleichmäßigen Nachdruck

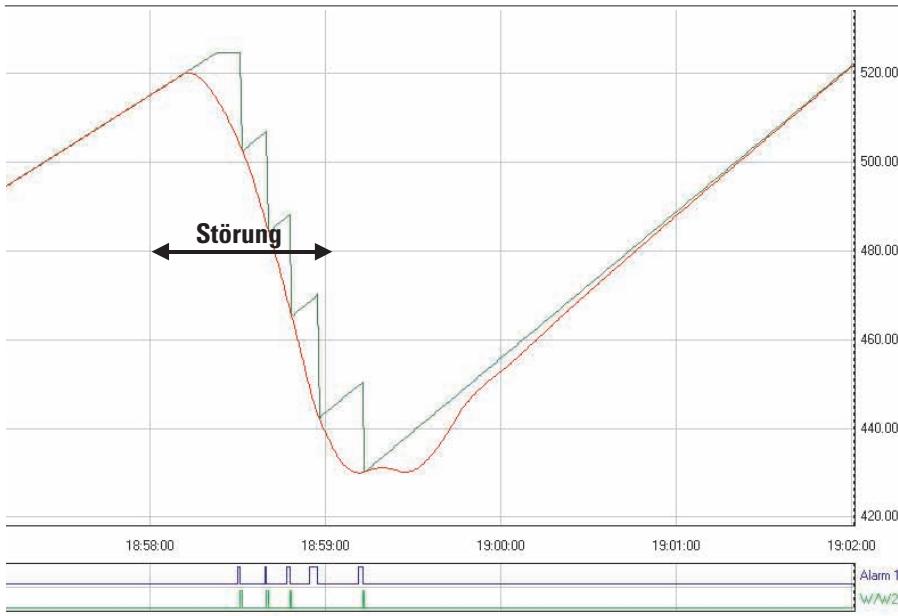
oder ungleichmäßige Kühlung eingebrachte Spannungen frei. Sintern ist das Stückigmachen feinkörniger Stoffe durch Wärmebehandlung unterhalb der Schmelztemperaturen.

Solche programmgeführten Tempervorgänge müssen vor unzulässig hohen Temperaturanstiegen im Störungsfall geschützt werden. Ähnliche Anforderungen findet man in der pharmazeutischen Industrie.

Ohne Gegenmaßnahmen könnte ein Störfall folgendermaßen ablaufen:

Nach kurzzeitigem Ausfall der Heizung befindet sich der Istwert schon weit unterhalb der Bandalarm-Stopp-Grenze (z.B. +/- 10°C).





Das Unterschreiten dieser Grenze hält normalerweise den Programmgeber an, um weiteres Auseinanderdriften von Istwert und Sollwert zu verhindern (im KS90-1 konfigurierbar).

Wird die Heizung nach Reparatur oder Sicherungswechsel wieder zugeschaltet, würde der Regler den Istwert ohne Anstiegsbegrenzung - also mit maximalem Anstieg - wieder bis in den Band-Alarm-Bereich bringen. Genau dies soll aber verhindert werden.

Sowohl das zu behandelnde Material als auch Anlagenbestandteile können empfindlich auf solche schnellen Temperaturänderungen reagieren.

Bei Anlagen beispielsweise, deren Temperzone selbst aus einem hochwertigen, keramischen, dünnwandigen Rohr besteht, würde ein zu schneller Anstieg der Temperatur zu Rissen führen. Für das Heranführen des abgedrifteten Istwerts an den aktuellen Sollwert muss also ein separater Gradient aktiviert werden.

Die Lösung der kompletten Aufgabenstellung bietet der KS90-1-Programmer: Ein Programmgeber erlaubt die Vorgabe eines Temperaturverlaufes. Ein Bandbreitenalarm stoppt den Programmgeber

bei zu großen Regelabweichungen. Ein zusätzlicher relativer Grenzwertalarm (GW-Rel) wird bei noch größerer Regelabweichung aktiviert (z.B. -20°C). Der GW-Rel. schaltet den KS90-1 über einen Digital-Ausgang und einen Digital-Eingang von W auf W2. Es wird ein Sollwertgradient (Gradient Richtung W2) eingegeben, der das Aufsetzen auf den Istwert bewirkt.

W2 wird fest auf 0 eingestellt.

Das Szenario entsprechend dem 2. Bild:

Bei einer Regelabweichung von mehr als 10 vom Programmgebersollwert wird der Programmgeber angehalten (Bandbreitenregelung).

Sobald die Temperatur um 20°C unter den aktuell wirksamen Sollwert sinkt, wird auf $\text{W2} = 0$ geschaltet.

Dadurch wird der Sollwertgradient aktiviert, und damit wird der aktuelle Istwert zum Startsollwert der Rampe Richtung W2. Im nächsten Schritt wird der zusätzliche Grenzwert wieder inaktiv.

Der Sollwert ist ja 0 und der Istwert liegt deutlich darüber, also bleibt zunächst $\text{W} = \text{X}$ und die Bandalarm-Grenze ist weiterhin aktiv (PG im Stopp), da $\text{Wpg} > \text{X}$.

Sollte der Istwert weiter nach unten abfallen (Störung noch wirksam), beginnt die Prozedur bei erneuter aktueller Regelabweichung $< -20^{\circ}\text{C}$, wie oben beschrieben, von vorn.

Also, alle -20°C wird ein "Impuls" generiert, der den Sollwertgradienten wieder neu ab dem jeweils aktuellen Istwert starten lässt.

Zum Weiterlesen:
*Keine Frage der Ideologie.
 Regelung in einer verteilten Welt der Automation
 Klaus Vogelei, Detlev Tschimpke
 MSR-Magazin Heft 03/2004, Seite 48-49*



Deutschland

PMA Prozess- und Maschinen- Automation GmbH
 Miramstraße 87, D-34123 Kassel

Tel./Fax: (0561) 505 - 1307/1710
 E-mail: mailbox@pma-online.de
 Internet: <http://www.pma-online.de>