



Temperaturregelung einer Brauergerste Mälzung Applikationsbericht

Produkt

Oft werden für Keimung und Darren zwei Temperaturregler verwendet. Bei einem sorgfältig geplanten System ist es jedoch möglich, einen Dual Temperaturregler für beide Vorgänge des Prozesses zu verwenden. Dies verringert die Anzahl der zu installierenden Bauteile und damit auch die Größe des Schaltschranks und der Kosten.

Passende Produkte

Der duale nanodac Regler/Schreiber mit eingebauter Programmgeber Funktion ist ideal für diese Anwendung. Weitere passende Eurotherm Geräte sind Regler der Serie 3500 oder der Serie 2600/2700 mit zwei Regelkreisen.

Alle genannten Regler haben zwei Regelkreise, der nanodac Schreiber/Regler jedoch bietet zusätzlich Aufzeichnung und Datenspeicherung in einem 1/4 DIN Gehäuse. Beide Regelkreise können für Dreipunkt-Schrittregelung konfiguriert werden.

Die Regelkreise können im offenen (VPU) oder geschlossenen (VPB) Modus arbeiten. Der offene Modus benötigt kein Rückführ-Potentiometer. Es kann jedoch ein Potentiometer verwendet werden, um die Motorposition anzuzeigen (siehe Applikationsbericht HA030908GER005). Im offenen Modus wird die Richtung und die Geschwindigkeit des Motors direkt gesteuert, um die Abweichung zwischen Sollwert und Prozesswert so gering wie möglich zu halten. Die Regelung erfolgt über einen 'Öffnen' oder 'Schließen' Impuls, der die Geschwindigkeit des Motors in Abhängigkeit vom Regelsignal steuert. Über Relais werden die Impulse an den Motor weitergegeben.

Im geschlossenen Modus (VPB) wird allgemein eine PID Regelung verwendet, um den Motor auf die gewünschte Position einzustellen. Ein Rückführ-Potentiometer liefert ein Signal zur Messung der aktuellen Motorposition. Mit diesem Signal kann der Regelkreis die Differenz zwischen benötigter und aktueller Position berechnen und den Regelausgang entsprechend anpassen. 'Öffnen' und 'Schließen' Impulse regeln über Relais dann die Motorposition.

Thema dieses Berichts

Dieser Bericht beschreibt kurz dem Mälzprozess und wie Eurotherm Regler eingesetzt werden können, um eine genaue Temperaturregelung zu erreichen.

Temperaturregelung einer Braugerste Mälzung

Einleitung

Der Mälzprozess

Das Ziel des Mälzprozesses ist die Umwandlung der harten, ungemalenen Gerste mit wenig Geschmack in ein mürbes Produkt (Malz) mit genügend biologischen Enzymen, um das stärkehaltige Endosperm in Einfachzucker umzuwandeln. Durch die Zugabe von Brauhefe kann dieser Zucker wiederum in Alkohol umgewandelt werden.

Der Mälzprozess wird in drei Schritte unterteilt - Einlaugen, Keimen und Darren. Beim Einlaugen wird die Braugerste mit Wasser bedeckt, damit diese die Feuchtigkeit absorbieren kann und der Keimling zum Wachstum angeregt wird. Während des Keimens wird angefeuchtete Luft einer bestimmten Temperatur durch den Keimkasten geleitet, um den Feuchtigkeitsverlust so gering wie möglich zu halten, und so das Korn vor Austrocknung zu schützen.

Das nun gekeimte Korn wird vorsichtig mit heißer Luft erhitzt, um den Feuchtigkeitsgehalt auf ca. 3% zu verringern (Darren). Mit diesem geringen Feuchtigkeitsgehalt kann das Malz ohne zu verderben gelagert werden.

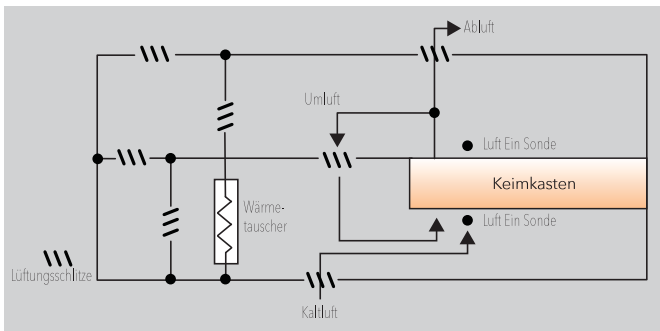
Eine Regelung der Temperatur ist während des Keimens und Darrens notwendig. Während des Einlaugens muss die Temperatur nicht geregelt werden. Die Wärme wird meist durch Öl oder Gas erzeugt und eine "weiche" Regelung ist über die Dreipunkt-Schrittregelung möglich.

Durch die Verwendung passender Geräte können die Regelvorgänge automatisiert werden, damit der Anwender sich seinen anderen Aufgaben widmen kann. Schon bestehende Installationen haben gezeigt, dass die Zeit für den Keimprozess und so die Energiekosten verringert werden können.

Applikationsbeispiel

Keimung

Bei der Keimung müssen die Temperatur der durch die Gerste geleiteten Luft und die Temperatur der Abluft geregelt werden. Diese Temperaturen werden mit "Luft Ein" und "Luft Aus" bezeichnet.



Querschnitt einer Mälzung (Keimung)

Der duale Regler regelt sowohl die Temperatur der "Luft Ein" als auch die Temperatur der "Luft Aus". "Luft Ein" wird durch eine Pt100 Sonde gemessen und über die Zufuhr von Kaltluft geregelt. Die Zieltemperatur liegt in der Regel bei 15 °C. Liegt die Temperatur zu hoch, wird die Kaltluftzufuhr geöffnet und kalte Luft wird durch die Gerste geleitet. Ist die Temperatur zu niedrig, wird die warme Luft wieder eingeleitet, um die Temperatur zu erhöhen.

Da der Prozess leicht exotherm ist, liegt die Temperatur der "Luft Aus" über der Temperatur der "Luft Ein". Um eine Überhitzung und somit ein Absterben des Keimguts zu verhindern, wird die Temperatur der "Luft Aus" durch einen variabel schnellen Lüfter geregelt, der direkt auf die von der "Luft Aus" Pt100 Sonde gemessenen Temperaturänderungen reagiert. Die "Luft Aus" Temperatur liegt bei ca. 17 °C. Die Keimung dauert 5 bis 6 Tage.

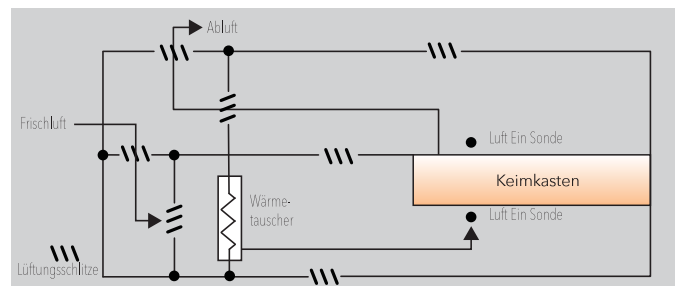
Darren

Beim Darren wird die "Luft Ein" Temperatur geregelt, indem Frischluft über den Wärmetauscher zieht. Das Darren beginnt bei ca. 60 °C. Die Temperatur steigt in mehreren Schritten und mit Haltezeiten bis auf ca. 75 °C. In diesem Mälzstadium wird die Temperatur der "Luft Aus" normalerweise nicht geregelt. Es besteht jedoch die Möglichkeit, den zweiten Regelkreis für die unten beschriebene erweiterte Darntechnik zu verwenden.

Erweitertes Darren

Während des Darrens ist es wichtig, dass das Malz nicht zu schnell getrocknet wird, da dies die Qualität negativ beeinflusst. Aus diesem Grund weist der normale Darrvorgang längere Haltezeiten als nötig auf. Wird jedoch der zweite Regelkreis zur Messung und Regelung der "Luft Aus" verwendet, kann der Prozess automatisiert und die Darrzeiten verringert werden.

Dies wird erreicht, indem die Temperatur der "Luft Ein" über einen Rampen/Haltezeit Programmgeber geregelt wird. "Luft Aus" liefert den Alarm Triggerpunkt. Wird der Alarm Triggerpunkt erreicht, wird das Programm auf das nächste Segment weitergeschaltet. Läuft im Programm z. B. eine Haltezeit bei 65 °C mit einem Triggerpunkt bei 45 °C, schaltet das Programm auf das nächste Segment, wenn die "Luft Aus" Temperatur 45 °C erreicht.

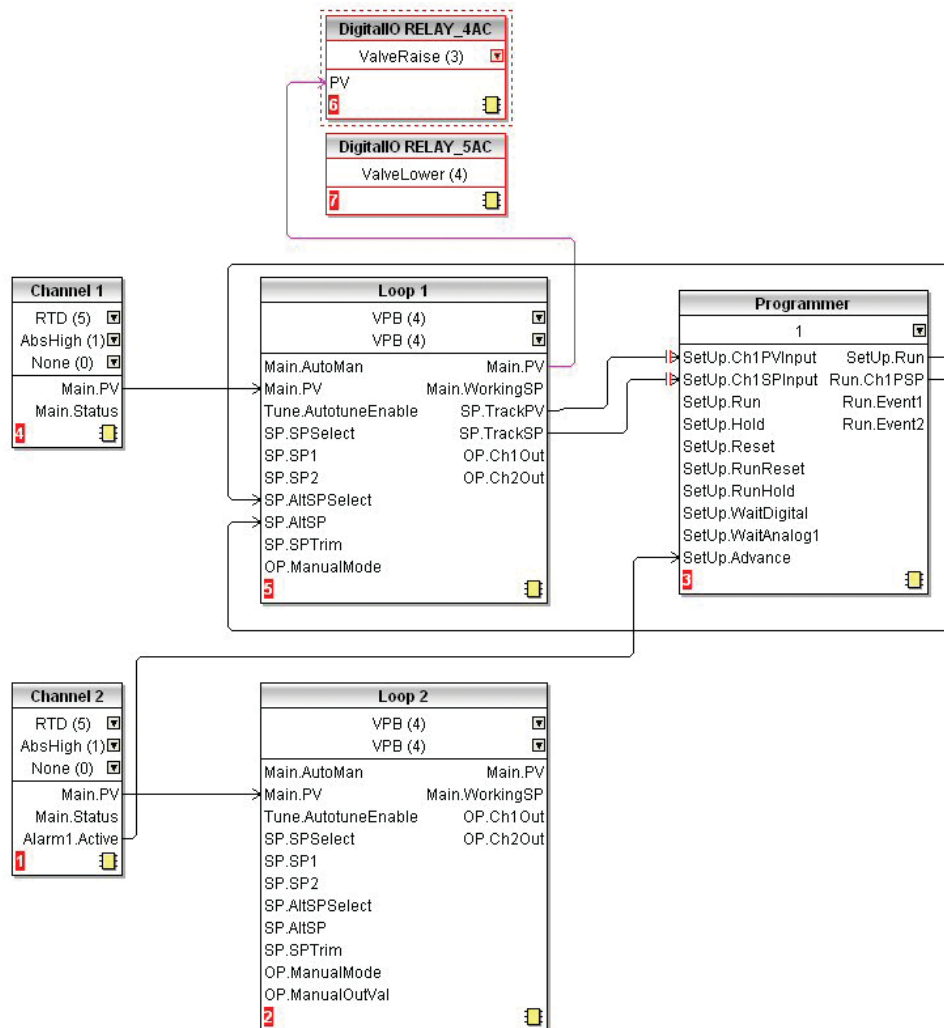


Querschnitt einer Mälzung (Darren)

Internes 'Soft' Wiring

In diesem Beispiel regelt Regelkreis 1 die "Luft Ein" Temperatur mithilfe des Programmgeber Funktionsblocks, um die Temperatur in mehreren Schritten zu erhöhen. Regelkreis 2 misst die "Luft Aus" Temperatur und wird verwendet, um bei einer bestimmten "Luft Aus" Temperatur das Programm auf das nächste Segment zu setzen. Der Alarmausgang wird mit dem "Advance Segment" Eingang des Programmgeber Funktionsblocks verknüpft. Werden mehrere Alarme benötigt, können diese über eine ODER Logik mit dem "Advance Segment" Eingang verbunden werden.

Das Diagramm dient nur als Beispiel und stellt kein komplettes Regelsystem dar.



Grafische Darstellung des 'Soft' Wiring mittels iTools

Weitere Informationen erhalten Sie unter
www.eurotherm.de

nanodac Schreiber/Regler

Bedienungsanleitung HA030554GER

Broschüre HA030685GER

Datenblatt HA030686GER

iTools Konfigurations & Überwachungs Software

Hilfe Handbuch HA028838GER

Eurotherm Review PC basierende Software

Broschüre HA028081

Dream Report Software

Broschüre HA029515

Benutzerfreundliche Report Software

Datensicherheit mit Store & Forward

Broschüre HA029878GER

Environmental Quality Monitoring System

Broschüre HA030142

Eurotherm: Internationale Verkaufs- und Servicestellen www.eurotherm.de

AUSTRALIEN Melbourne
T (+61 0) 8562 9800
E info.eurotherm.au@invensys.com

BELGIEN & LUXEMBOURG Moha
T (+32) 85 274080
E info.eurotherm.be@invensys.com

BRASILIEN Campinas-SP
T (+5519) 3707 5333
E info.eurotherm.br@invensys.com

CHINA
T (+86 21) 61451188
E info.eurotherm.cn@invensys.com

Büro Peking
T (+86 10) 5909 5700
E info.eurotherm.cn@invensys.com

DEUTSCHLAND Limburg
T (+49 6431) 2980
E info.eurotherm.de@invensys.com

FRANKREICH Lyon
T (+33 478) 664500
E info.eurotherm.fr@invensys.com

GROSSBRITANNIEN Worthing
T (+44 1903) 268500
E info.eurotherm.uk@invensys.com

INDIEN Mumbai
T (+91 22) 67579800
E info.eurotherm.in@invensys.com

IRLAND Dublin
T (+353 1) 4691800
E info.eurotherm.ie@invensys.com

ITALIEN Como
T (+39 031) 975111
E info.eurotherm.it@invensys.com

KOREA Seoul
T (+82 2) 2090 0900
E info.eurotherm.kr@invensys.com

NIEDERLANDE Alphen am Rhein
T (+31 172) 411752
E info.eurotherm.nl@invensys.com

ÖSTERREICH Wien
T (+43 1) 7987601
E info.eurotherm.at@invensys.com

POLEN Kattowitz
T (+48 32) 7839500
E info.eurotherm.pl@invensys.com

Büro Warschau
T (+48 22) 8556010
E biuro@invensys-systems.pl

SCHWEDEN Malmö
T (+46 40) 384500
E info.eurotherm.se@invensys.com

SCHWEIZ Wollerau
T (+41 44) 7871040
E info.eurotherm.ch@invensys.com

SPANIEN Madrid
T (+34 91) 6616001
E info.eurotherm.es@invensys.com

U.S.A. Ashburn VA
T (+1 703) 724 7300
E info.eurotherm.us@invensys.com

VAE Dubai
T (+971 4) 8074700
E marketing.mena@invensys.com

ED68
Kontaktaten zum Zeitpunkt der
Dokumenterstellung

© Copyright Invensys Systems GmbH 2012

Invensys, Eurotherm, das Eurotherm Logo, Chessell, EurothermSuite, Mini8, Eycon, Eyris, EPower, nanodac, piccolo, Foxborow und Wonderware sind Marken von Invensys plc, seinen Tochtergesellschaften und angeschlossenen Unternehmen. Alle anderen Marken sind u.U. Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber.

Alle Rechte vorbehalten. Es ist nicht gestattet, dieses Dokument ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Invensys Systems in irgendeiner Form zu vervielfältigen, zu verändern, zu übertragen oder in einem Speichersystem zu sichern, außer wenn dies dem Betrieb des Geräts dient, auf das dieses Datenblatt sich bezieht.

Invensys Systems verfolgt eine Strategie kontinuierlicher Entwicklung und Produktverbesserung. Die technischen Daten in diesem Datenblatt können daher ohne Vorankündigung geändert werden. Die Informationen in diesem Dokument werden nach bestem Wissen und Gewissen bereitgestellt, dienen aber lediglich der Orientierung.

Invensys Systems übernimmt keine Haftung für Verluste, die durch Fehler in diesem Dokument entstehen.

i n v e n s y s
Operations Management