



KS98-Applikation Brenner-Regelung

Luft-Brennstoff-Verhältnisregelung

Load-Air-Fuel-Ratio-Control

Feuerungen mit 3 verschiedenen Brennstoffen

Luftmengenregelung

Simultane Feuerung mehrerer Brennstoffe

ANWENDUNGSGEBIETE

**Load-Air-Fuel-Ratio-Control, Load-Air-Gas,
Feuerungen mit 3 verschiedenen
Brennstoffen, Luftmengenregelung**

BESCHREIBUNG

Luft-Brennstoff-Verhältnisregelungen sind eine klassische Aufgabe für das Planungsbüro HP Consulting, dessen Automationslösungen – u.a. für Thermoprozessanlagen – weltweit eingesetzt werden. So werden z.B. zwei redundante Feuerungen mit 3 verschiedenen simultan verfeuerten Brennstoffen für eine Wärmeträgeranlage mit je zwei KS 98+ von PMA, Kassel, gefahren, die untereinander über CANopen kommunizieren. Der Anlagenfahrer wird in Landessprache komplett über die wichtigsten Parameter auf dem Display dieser Multifunktionseinheiten informiert. Die Temperaturregelung – über die unterlagerte Luft-Brennstoff-Verhältnisberechnung und der Mengenregelungen der Luft sowie der 3 Brennstoffe – übernimmt zuverlässig der KS 98+.

Externe Sollwertaufschaltungen bei Betriebsartänderungen entlasten den Anlagenfahrer, der immer die Übersicht behält und dank der "Festprogrammierung" keine prozessstörenden Veränderungen vornehmen kann. Und die bewährten Möglichkeiten des Programmtests per Simulation beim KS98+ vor der Inbetriebnahme sind ein weiteres Argument für HP Consulting, Lösungen aus der "PLS-Welt" in den Prozessanlagenbau zu portieren!

AUFGABENSTELLUNG

Die GPPS Heizanlage der BASF Mexicana S.A. de C.V. in Altamira Mexiko war regelungstechnisch so auszurüsten, dass auch bei simultaner Feuerung von bis zu drei Brennstoffen in jedem Betriebspunkt der

Anlage die Vorlauftemperatur des Wärmeträgers (von bis zu 345°C) konstant bleibt.

Die Luft-Brennstoff Mengenregelung musste dabei für unterschiedliche Betriebsfälle einen jeweils korrekten (ständigen) Luftüberschuss ausregeln. Hauptziel war hierbei die Minimierung des Primärbrennstoffs Erdgas durch simultane Verfeuerung von zwei flüssigen heizwertreichen Rückständen. Hohe Stabilität und Verfügbarkeit bei gleichzeitig einfacher Bedienung der Anlage waren eine weitere Kernforderung für das Regelsystem der Heizanlage.

REALISIERUNG

Jedes (von zwei redundanten) Regelsystemen besteht aus zwei KS98+ - Multifunktionseinheiten, die über CAN-Bus untereinander verbunden sind. Die Verbindung zum Prozess geschieht über Einheitssignale (4-20mA).

Das System arbeitet im Normalfall völlig autark, Bedieneingriffe sind nicht notwendig. Alle Prozessgrößen werden auf einem Anlagen-MMI dargestellt, von dem auch die gesamte Heizanlage inklusive des Regelsystems bedient wird.

Ein Signalaustausch mit der Steuerung der Anlage stellt die korrekte Funktion des Regelsystems beim Start der Feuerung bzw. Zu- und Abschaltung eines Brennstoffes sicher.

SYSTEMAUSFÜHRUNG

➤ TEMPERATUR

Die Vorlauftemperatur des Wärmeträgers dient als Istwert der Leistungsregelung für den Brenner. Ein Abfallen der Temperatur wird die Leistungsanforderung (Last) steigern und ein Ansteigen der Temperatur wird die Leistungsanforderung senken. Der stetige Ausgang (Leistung) des Temperaturreglers wird intern als Sollwert für die Luft-Brennstoff-Verhältnisregelung verwendet. Der Leistungsregler verfügt über eine externe Sollwertverstellung und eine externe "MAN/AUTO"-Umstellung, jeweils vom Anlagen-MMI.

➤ DURCHFLUSS VERBRENNUNGSLUFT

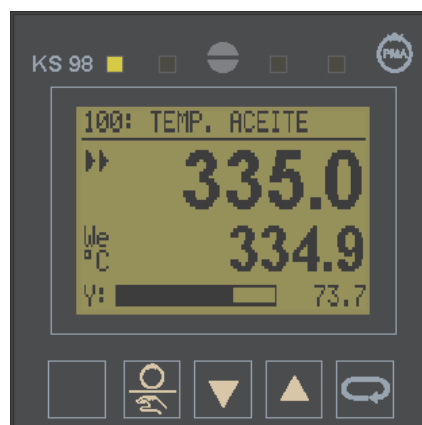
Der Durchfluss der Verbrennungsluft wird entsprechend der Berechnung des Luft-Brennstoff-Verhältnisses geregelt. Der Reglerausgang arbeitet mit der Verbrennungsluft-Regelklappe des Brennersystems.

➤ DURCHFLUSS ERDGAS

Der Erdgas-Durchfluss wird entsprechend der Berechnung des Luft-Brennstoff-Verhältnisses geregelt. Der Reglerausgang arbeitet mit der Gas-Regelklappe des Brennersystems. Über ein kontinuierliches Split-Range wird die anstehende Leistung so auf die in Betrieb befindlichen Brennstoffe aufgeteilt, dass Erdgas immer mit geringster Menge verfeuert wird.

➤ DURCHFLUSS RÜCKSTAND I

Der Durchfluss Rückstand I wird entsprechend der Berechnung des Luft-Brenns-



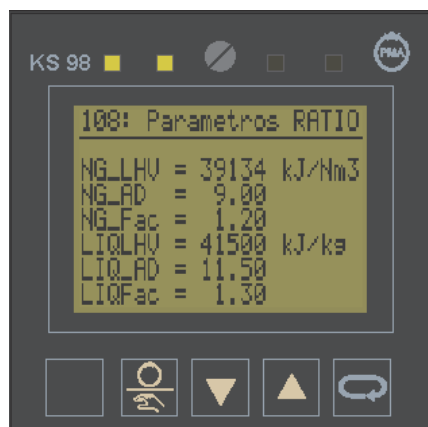
stoff-Verhältnisses und der Vorwahl des Bedieners (Fernsollwert via Anlagen-MMI) geregelt. Der Reglerausgang arbeitet mit dem Rückstand I - Regelventil des Brenners. Der Sollwert Rückstand I wird extern vom Anlagen-MMI vorgegeben.

➤ DURCHFLUSS RÜCKSTAND II

Der Durchfluss Rückstand II wird entsprechend der Berechnung des Luft-Brennstoff-Verhältnisses und der Vorwahl des Bedieners (Fernsollwert via Anlagen-MMI) geregelt. Der Reglerausgang arbeitet mit dem Rückstand II - Regelventil des Brenners. Der Sollwert Rückstand II wird ebenso extern vom Anlagen-MMI vorgegeben.

➤ LUFT-BRENNSTOFF-VERHÄLTNIS-BERECHNUNG

Die gesamte Luft-Brennstoff-Berechnung mit Lastaufteilung, Min-Max Auswahl und Sollwertberechnung für alle Brennstoffe und die Luft ist in einem Gerät realisiert. Bei der Lastaufteilung wird die Leistung des Temperaturreglers entsprechend der verfügbaren Brennstoffe und anlagenspezifischer Min/Max Grenzen aufgeteilt.



Die Min-Max Auswahl sorgt dafür, dass sowohl beim Erhöhen der Feuerungsleistung (Luft folgt steigendem Lastsignal, Brennstoffe folgen steigendem Luft-Istwert) als auch bei Verminderung der Feuerungsleistung (Brennstoffe folgen fallendem Lastsignal, Luft folgt fallendem Brennstoff-Istwert) ein ständiger Luftüberschuss gewährleistet ist.

➤ CANopen KOMMUNIKATION

Die Kommunikation über CANopen zwischen den beiden KS98+ wird überwacht. Bei Busstörungen werden die ausgetauschten Daten vom Regler selbst

jeweils so mit Ersatzwerten überschrieben, dass ein kritischer Zustand der Anlage immer vermieden wird.

➤ ANZEIGEN

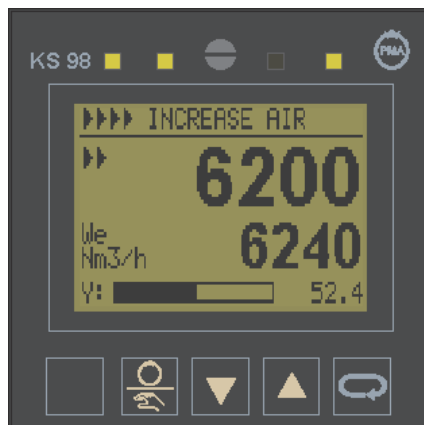
Auf den 10 Bedienseiten des KS98+ sind – neben den Einzelreglern und Statusinformationen – alle wichtigen Anlagenparameter wie Heizwert, stoechiometrischer Luftbedarf etc. für die Berechnung des Luft-Brennstoff-Verhältnisses hinterlegt.



Diese sind aus einer Übersicht wählbar. Die vier LED's auf der Front werden zur Anzeige wichtiger Statusinformationen verwendet.

➤ ABLAUFBESCHREIBUNG

Mit Start der Feuerung fährt der Regler durch ein Signal von der Brennersteuerung die Luftregelklappe in die "Offen"-Position. Nach der Vorlüftung bekommt der Regler in der Startphase ein Signal von der Brennersteuerung, die Luftregelklappe und die Brennstoffventile in ihre (per Parameter hinterlegte) Startposition zu fahren. Nach der Zündung des Brenners erhält der Regler die Regelfreigabe



von der Brennersteuerung und fährt die Stellglieder für Luft und Brennstoff entsprechend den aus der benötigten Last resultierenden Mengensollwerten. Mit Start eines weiteren Brennstoffs wird von dem Regelsystem per Signal von der Brennersteuerung automatisch die Last begrenzt, um genug Reserve für die zu startende Feuerungsleistung zu erhalten. Weiterhin wird der Luftsollwert um einen festen (per Parameter hinterlegten) Betrag erhöht, um einen genügend großen Luftüberschuss zu erhalten, bevor der Brennstoff gestartet wird. Alle diese Zustände des Regelsystems werden zur Information des Bedieners in der oberen Informationszeile separat zur gewählten Bedienseite angezeigt.

ZUSAMMENFASSUNG

Der KS98+ ist sowohl aufgrund seiner Erweiterbarkeit mit CANopen, als auch durch seine Rechenkapazität hier das Gerät der Wahl, um auch komplexe mathematische Funktionen wie im vorstehenden beschrieben, zu realisieren.



Die Möglichkeit, per Simulation SIM KS98 von PMA, Kassel, das Engineering vorher zu testen, spart wichtige Zeit bei der Inbetriebnahme. Die vorstehende Applikation wurde von HP Consulting innerhalb von drei Tagen – inkl. Tuning des Reglers – in Betrieb genommen. Die Temperaturregelung arbeitet mit einer Abweichung < 0,2%. Bis zu 75% des Primärbrennstoffs können durch die Verfeuerung der Rückstände ersetzt werden, was bei 8760 Betriebsstunden pro Jahr dem Betreiber sowohl erhebliche Primärenergie- als auch Entsorgungskosten einspart.



Deutschland

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

Tel.: +49 - 561 - 505 1307
Fax: +49 - 561 - 505 1710
E-mail: mailbox@pma-online.de
Internet: http://www.pma-online.de

Österreich

PMA Prozess- und Maschinen-Automation GmbH
Zweigniederlassung Österreich
Triester Str. 64, A-1100 Wien
Tel.: +43 - 1 - 60101-1865
Fax: +43 - 1 - 60101- 1911
E-mail: pma-wien@nexstra.at
Internet: http://www.pma-online.de