

# DATASHEET VORDRUCKREGLER FÜR DIE KATALYSEFORSCHUNG - A076

---

## APPLIKATIONSBERICHT

### Vordruckregler für die Katalyseforschung

In der Katalyseforschung werden häufig Druckregler eingesetzt, um die optimalen Betriebsbedingungen für katalytische Prozesse zu erforschen. Diese Prozesse erfordern meist hohe Temperaturen und hohen Druck, um eine Kondensation der chemischen Komponenten zu verhindern und die für die Reaktion notwendige Aktivierungsenergie bereitzustellen. Zur Ermittlung idealer Prozessbedingungen, unter denen ein Katalysator für eine bestimmte chemische Reaktion optimal funktioniert, wird in der Regel ein großer Druckbereich untersucht. Dabei wird ein Druckregler von Bronkhorst verwendet, um ein dombelastetes Regelventil unter Druck zu setzen.

Katalysatoren sind Stoffe, welche die Aktivierungsenergie eines chemischen Prozesses (i. d. R. Temperatur und Druck) herabsetzen, ohne dabei selbst verbraucht zu werden. Allerdings finden viele chemische Reaktionen, bei denen Katalysatoren eingesetzt werden, dennoch unter extremen Bedingungen statt. Deswegen besteht großes Interesse daran, die Betriebsbedingungen energetisch zu optimieren. Ein Beispiel sind Fischer-Tropsch-Reaktionen, bei denen ein Gasgemisch aus Kohlenstoffmonoxid und Wasserstoff bei hohen Temperatur- und Druckwerten auf einem festen Katalysator in (flüssige) Kohlenwasserstoffe umgewandelt wird.



---

#### Anwendungsanforderungen

Diese Anwendung erforderte eine exakte Druckregelung über einen großen Druckbereich. Ein geeigneter Regler sollte in der Lage sein, mit hohen Drücken und Temperaturen bei niedrigen Durchflüssen umzugehen. Da das Druckregelventil hohen Temperaturen und mehreren unterschiedlichen Chemikalien widerstehen muss, ist ein herkömmliches federbelastetes Ventil nicht geeignet. Da es sich sowohl um gasförmige als auch flüssige Produkte handeln kann, sollte der Druckregler für Gase, Flüssigkeiten und Zweiphasenströmungen geeignet sein. Daher empfiehlt sich der Einsatz eines dombelasteten Regelventils.

#### Wichtige Aspekte

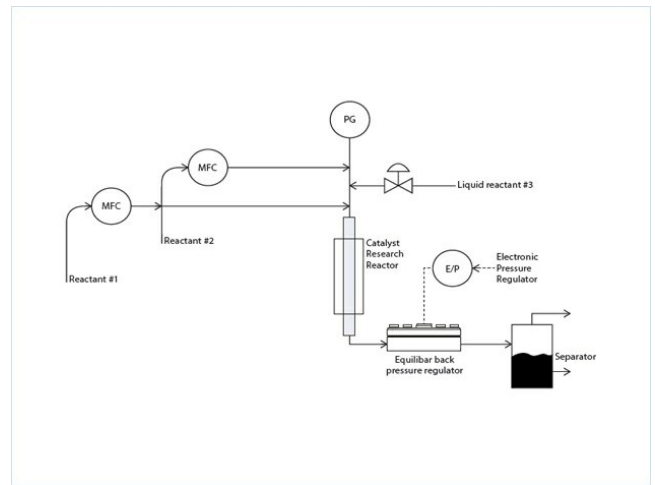
- Exakte Regelung des Prozessdrucks
  - Vordruckregler, der großen Druckbereich abdeckt
  - Geringer Verbrauch von Hochdruckgas
  - Für Gase, Flüssigkeiten und mehrphasige Fluide geeignet
-

## Unsere Lösung

Eine Kombination aus einem EL-PRESS Prozessdruckregler (PPC – process pressure controller) von Bronkhorst mit zwei integrierten Hochdruck-Magnetregelventilen in einem Vor- und Nachdruck-Regelkreis und einem dombelasteten Regelventil wird verwendet, um den Vordruck eines Katalyseforschungsreaktors zu regeln.

Im dombelasteten Regelventil trennt eine flexible Membran eine Referenzkammer von der Prozesskammer. Der EL-PRESS Prozessdruckregler ermittelt und regelt den Druck in der Referenzkammer, die wiederum 1:1 den Druck in der Prozesskammer regelt – welche direkt mit dem Katalyseforschungsreaktor verbunden ist. Ein Drucksensor misst den Ist-Druck und vergleicht diesen mit dem voreingestellten Sollwert. Der PID-Regler entscheidet daraufhin, ob das Einlassventil geöffnet wird, um den Prozessdruck zu erhöhen, oder das Entlastungsventil, um den Druck zu senken. Der interne PID-Regler des PPC gewährleistet einen reibungslosen Druckwechsel in beide Richtungen. Das dombelastete Regelventil ist auf den gewünschten Druck eingestellt, um den gewünschten Prozessdruck zu erzielen.

Typische Katalyseprozesse finden bei Druckwerten von einigen zehn bis mehreren hundert bar statt. Stickstoff aus einer Gasflasche kann verwendet werden, um die Referenzseite der Dombdruckventils anzusteuern. Da der maximale Druck in solchen Gasflaschen üblicher Weise bei 200 bar liegt, kann nur der Unterschied zwischen diesem Druck und dem Prozessdruck zur Regelung dessen verwendet werden. Der PID-Regler und der kleine Totraum der Referenzseite sorgen für einen Minimalverbrauch des komprimierten Steuergases. Die im EL-PRESS Prozessdruckregler verwendeten Ventile können einen Druckunterschied von bis zu 200 bar regeln.



Durchflussschema



## Empfohlene Produkte:



EL-PRESS P-802CV

Min. Druck 17,5...350 mbar  
Max. Druck 3,2...64 bar  
Absolut- oder Überdruck  
Schnelle Druckregelung



IN-PRESS P-812CI

Min. Druck 3,2...64 bar  
Max. Druck 5...100 bar  
Absolut- oder Überdruck  
Schnelle  
Durchflussregelung  
Robustes IP65 Design



**BRONKHORST DEUTSCHLAND NORD GMBH**

Südfeld 1b

59174 Kamen (GER)

Tel. +49 230792512-0

[info@bronkhorst-nord.de](mailto:info@bronkhorst-nord.de)

