

Systembeschreibung der elektropneumatischen Regelung mit dem Regler HON 638-EP



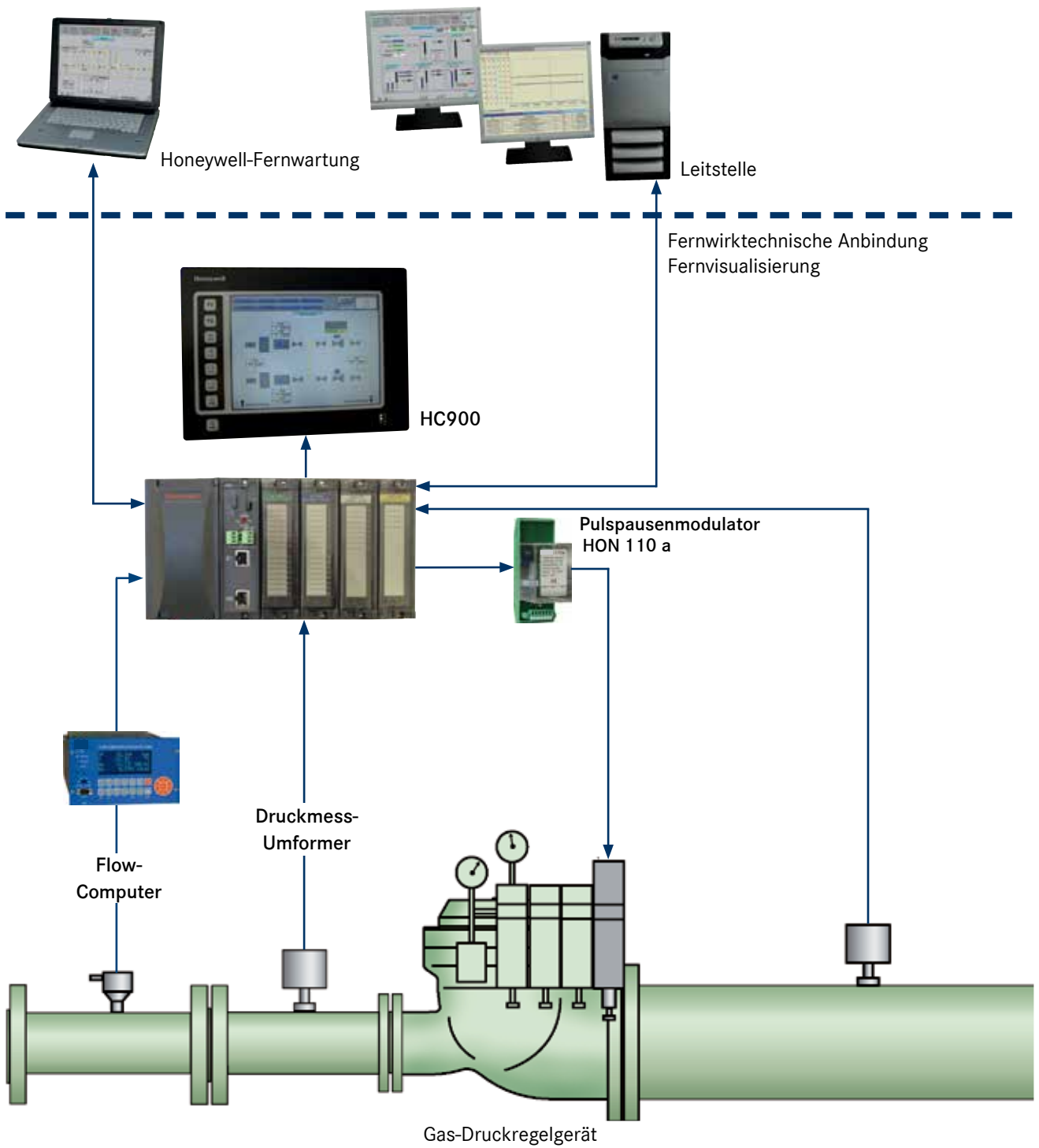
PRODUKTINFORMATION

**Serving the Gas Industry
Worldwide**

Honeywell

Systembeschreibung der elektropneumatischen Regelung mit dem Regler HON 638-EP

2



1. Gas-Druckregelgeräte mit überlagerten elektronischen Regelkreisen

Gas-Druckregelgeräte arbeiten normalerweise ohne Fremdenergie. Die zum Verstellen des Stellgliedes erforderliche Leistung (Hilfsenergie) wird der Regelstrecke bzw. dem Druckgefälle zwischen Ein- und Ausgang entnommen. Die zunehmende Tendenz, Gas-Druckregelanlagen in eine zentrale Netzführung mit den Zielen der besseren Netzauslastung, der Bezugsoptimierung usw. einzubeziehen, verlangt Einrichtungen zur Verknüpfung der pneumatisch arbeitenden Geräte mit elektronischen Regelsystemen.

Honeywell hat für diese Schnittstelle eine spezielle Gerätetechnik entwickelt. Die Hauptfunktionseinheiten der elektropneumatischen Ansteuerung sind ein pneumatischer mehrstufiger Regler mit elektro-pneumatischer Stelldruckstufe, ein Pulspausenmodulator und ein übergeordnetes Automatisierungssystem.

Das Automatisierungssystem ist mit spezieller Software für die elektro-pneumatische Ansteuerung ausgestattet. Die Verschaltung der überlagerten Automatisierungstechnik mit den pneumatischen Regelkreisen am Gas-Druckregelgerät realisiert eine von der Elektronik unabhängige Versorgungssicherheit des Gasnetzes. Auch bei Ausfall der Stromversorgung bleibt die Versorgungssicherheit durch die pneumatischen Komponenten erhalten. Hierbei wird ein unterer Druck-Grenzwert (Versorgungssicherheit) und ein oberer Druck-Grenzwert (max. Betriebsdruck) mit DIN EN 334 zugelassener Technik überwacht.

Zwischen diesen beiden Grenzen (Sollwerte Regelstufe p_{dmin} , Regelstufe p_{dmax}) können die übergeordneten Automatisierungssysteme den Ausgangsdruck beliebig variieren. Der Regler HON 638-EP ermöglicht zusammen mit dem übergeordneten Automatisierungssystem sowohl fernsteuerbare Druck- als auch Durchflussregelaufgaben.

CE-Zeichen nach PED und GAD mit Honeywell-Geräten (GDR)

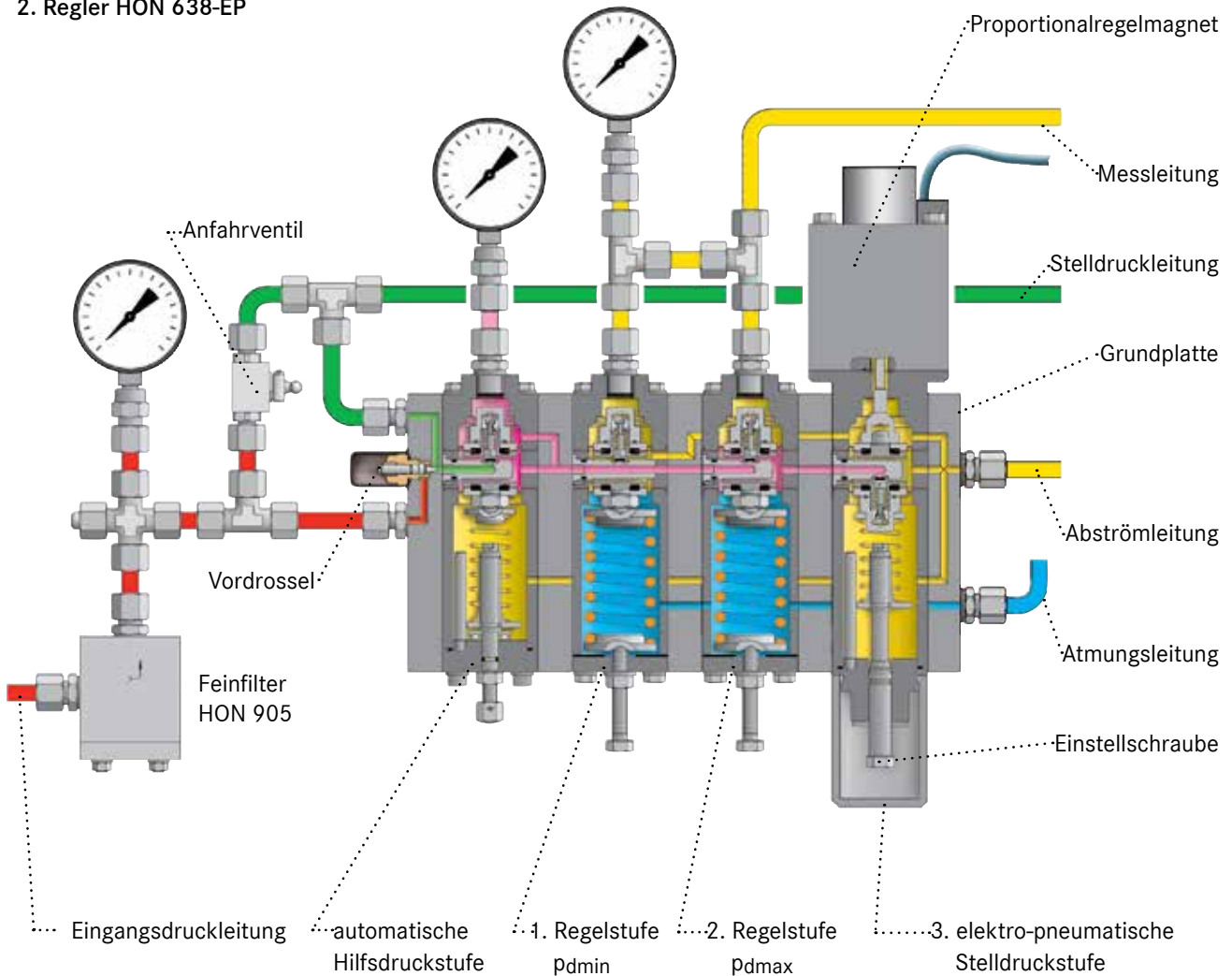
Der Regler ist nach DIN EN 334 ein Bestandteil dieser Geräte



Der elektropneumatische Regler HON 638-EP besteht aus folgenden Funktionsbausteinen, die auf einer gemeinsamen Grundplatte angeordnet sind:

- 1. Stufe:** Hilfsdruckstufe
- 2. Stufe:** Regelstufe für den unteren Ausgangsdruck p_{dmin}
- 3. Stufe:** Regelstufe für den oberen Ausgangsdruck p_{dmax}
- 4. Stufe:** elektro-pneumatische Stelldruckstufe als Schnittstelle zwischen der Pneumatik und dem übergeordneten Automatisierungssystem

2. Regler HON 638-EP



Die pneumatischen Regelstufen p_{dmin} und p_{dmax} überwachen automatisch die eingestellten Grenzwerte. Werden diese Grenzwerte durch die Betriebsweise der Anlage erreicht, so gehen die Regelstufen in Regelfunktion und halten den Ausgangsdruck konstant. Der Übergang zwischen der von der elektronischen Regelung gesteuerten elektro-pneumatischen Stelldruckstufe und der Druckbegrenzung durch die Regelstufen erfolgt in beiden Richtungen selbständig und stoßfrei.

Eingangsdruck	
Stelldruck	
Hilfsdruck	
Ausgangsdruck	
Atmosphäre	

2.1 Automatische Hilfsdruckstufe

Der Eingangsdruck wird über den Feinfilter HON 905 und die einstellbare Vordrossel des HON 638-EP geführt und steht als Stelldruck vor dem Verstärkerventil der automatischen Hilfsdruckstufe an. Am Doppelmembransystem findet ein Vergleich zwischen dem eingestellten Sollwert (Federdruck) und dem Istwert (Hilfsdruck) statt.

Der geregelte Hilfsdruck wird in dieser Reglerstufe durch die internen Verbindungen der Grundplatte auf die Oberseite der Vergleichermembran aufgeschaltet.

Auf die Unterseite des Doppelmembransystems wirken die Kräfte der Sollwertfeder und des über die Abströmleitung zugeführten Ausgangsdruckes.

Die Kraft der Sollwertfeder bestimmt in Addition mit der Ausgangsdruckkraft die Höhe des Hilfsdruckes, der sich im Gleichgewicht auf der Oberseite der Vergleichermembran einstellt. Somit bleibt auch bei Veränderung des Ausgangsdruckes die Höhe des Hilfsdruckes über dem Ausgangsdruck konstant.

Der Hilfsdruck steht den nachgeschalteten Regelstufen und der elektro-pneumatischen Stelldruckstufe als Zwischen- druck zur Verfügung. Durch das Mitführen des Hilfsdruckes über dem Ausgangsdruck werden Verstärkungsänderungen an den nachgeschalteten Regelstufen kompensiert.

2.2 Regelstufe für minimalen Ausgangsdruck p_{dmin}

Diese Regelstufe vergleicht den auf der Oberseite der Vergleichermembran anstehenden Ausgangsdruck mit dem über die Sollwertfeder eingestellten Sollwert. Im Normalfall ist die Ausgangsdruckkraft höher als die Federkraft und das Verstärkerventil ist geschlossen. Der Hilfsdruck wird zur Regelstufe für maximalen Ausgangsdruck und zur elektro-pneumatischen Stelldruckstufe des Reglers weitergeleitet.

Sollte aufgrund der Betriebsbedingungen der Ausgangsdruck absinken, so öffnet sich beim Erreichen des eingestellten minimalen Sollwertes für den Ausgangsdruck das Verstärkerventil. Gas strömt über die Abströmleitung in den Ausgangsraum. Das über die Hilfsdruckstufe nachströmende Gas erzeugt einen Druckabfall an der Vordrossel und somit einen Druckabbau über der Stellantriebsmembran des GDR. Die p_{dmin} -Stufe übernimmt damit die Regelfunktion und hält den Ausgangsdruck konstant. Die p_{dmax} -Stufe und die elektro/pneumatische Stelldruckstufe im Regler wird im Bypass umfahren.

Die p_{dmin} -Stufe besitzt die höchste Priorität. Der Sollwert der p_{dmin} -Stufe hat damit Vorrang gegenüber den Sollwerten des übergeordneten Automatisierungssystems sowie der pneumatischen p_{dmax} -Stufe.

2. Regelstufe und Stelldruckstufe

2.3 Regelstufe für maximalen Ausgangsdruck p_{dmax}

Die Regelstufe vergleicht den auf der Oberseite der Vergleichermembran anstehenden Ausgangsdruck mit dem eingestellten Sollwert. Da im Normalfall der Ausgangsdruck niedriger ist als der eingestellte maximale Druck, befindet sich das Verstärkerventil in Offenstellung. Der Hilfsdruck wird direkt an die elektro-pneumatische Stelldruckstufe weitergeleitet.

Steigt der Ausgangsdruck an und erreicht den eingestellten maximalen Sollwert, so begrenzt das Verstärkerventil den Hilfsdruck für die elektro-pneumatische Stelldruckstufe. Der Ausgangsdruck wird pneumatisch auf seinen oberen Wert geregelt. Sinkt der Ausgangsdruck wieder ab, übernimmt die elektropneumatische Stelldruckstufe automatisch die Regelaufgabe.

2.4 Elektropneumatische Stelldruckstufe

Die elektro-pneumatische Stelldruckstufe wird über den Pulspausenmodulator HON 110a vom Automatisierungssystem angesteuert. Bei der Umsetzung von elektrischen in pneumatische Signale wird zunächst das elektrische Einheitssignal 4 - 20 mA aus dem Automatisierungssystem mittels HON 110a in ein 24 VDC Impulssignal konvertiert. Die Spannungsimpulse erzeugen je nach Impulslänge einen Strom durch die Spule des Proportional-Regelmagneten. Das dadurch erzeugte Magnetfeld, übt eine Kraft auf einen in der Spule befindlichen Anker aus. Diese Kraft wirkt über eine Mechanik auf die Oberseite des Doppelmembransystems und stellt dort gegen die Kraft der Druckfeder ein Gleichgewichtszustand her.

Liegt im übergeordneten Automatisierungssystem, also im geschlossenen Regelkreis, eine Regelabweichung vor, ändert sich die Magnetkraft und damit der Abstand zwischen Düse und Ventilkolben. Dies bewirkt durch die veränderte Abströmung des Hilfsdruckes eine proportionale Variation des Stelldruckes und damit eine Öffnungsänderung im GDR. Durchfluss und/oder -Druck werden in der zu regelnden Strecke dem vorgegebenen Sollwert angeglichen.

3. Einstellung der pneumatischen Regler

3.1 Vordrossel

- die Vordrossel ist auf die bei der Inbetriebnahme ermittelte Einstellung zu justieren (siehe Inbetriebnahme Protokoll)

3.2 Automatische Hilfsdruckstufe

- der Hilfsdruck ist auf den bei der Inbetriebnahme ermittelten Druckmesswert einzustellen. (siehe Inbetriebnahmeprotokoll)
- die Einstellung erfolgt gegen die geschlossene Ausgangsarmatur mit Abströmung von Erdgas über die Entspannungsleitung ins Freie
- die Einstellung der Hilfsdruckstufe muss gemeinsam mit der Einstellung der p_{dmin} -Stufe vorgenommen werden (siehe Abschnitt 3.3)

3.3 p_{dmin} -Stufe

- Automatisierungssystem auf „Manuell“ umschalten
- **Stellgröße y von 0 % vorgeben und Magnetventil in Stelldruckleitung schließen (Honeywell Automatisierungssystem SCS 2xxx / HC900 schließt das Magnetventil automatisch)**
- Ausgangsschieber schließen
- Entspannungsleitung im Ausgang ins Freie öffnen
- an der p_{dmin} - Stufe den gewünschten Drucksollwert einstellen
- Einstellung Hilfsdruck und p_{dmin} -Druck abschließend nochmals prüfen!
- nach der Einstellung der p_{dmin} -Stufe die Entspannungsleitung schließen
- Ausgangsschieber öffnen
- Automatisierungssystem auf Automatik umschalten, das elektro-pneumatische Regelsystem ist betriebsbereit

3.4 p_{dmax} -Stufe

- Automatisierungssystem auf „Manuell“ umschalten
- **Stellgröße y von 0 % vorgeben und Magnetventil in Stelldruckleitung schließen (Honeywell Automatisierungssystem SCS 2xxx / HC900 schließt das Magnetventil automatisch)**
- Ausgangsschieber schließen
- Sollwertschraube der EP-Stufe entspannen
- Entspannungsleitung im Ausgang ins Freie öffnen
- danach das Magnetventil in der Stelldruckleitung öffnen (SCS 2xxx / HC900 öffnet das Magnetventil automatisch) und eine Stellgröße y von 100 % vorgeben
- falls elektropneumatische- pneumatische Stelldruckstufe noch nicht eingestellt ist, diese durch Linksdrehung der Einstellschraube bis zum Anschlag herausdrehen (öffnen)
- p_{dmax} -Stufe auf den gewünschten Drucksollwert einstellen
- **danach die Stellgröße y auf 0 % zurücknehmen**
- Entspannungsleitung im Ausgang schließen
- Ausgangsschieber öffnen
- Automatisierungssystem auf Automatik umschalten, das elektro-pneumatische Regelsystem ist betriebsbereit

3.5 Elektro-pneumatische Stelldruckstufe

- Automatisierungssystem auf „Manuell“ umschalten
- **Stellgröße y von 0 % vorgeben und Magnetventil in Stelldruckleitung schließen**
(Honeywell Automatisierungssystem SCS 2xxx / HC900 schließt das Magnetventil automatisch)
- Ausgangsschieber schließen
- Entspannungsleitung im Ausgang ins Freie öffnen
- Zunächst wird die Sollwertfeder der elektropneumatischen Stelldruckstufe gespannt. Dies geschieht durch Drehen der Einstellschraube im Uhrzeigersinn bis zum mechanischen Anschlag rechts
- Das Magnetventil in der Stelldruckleitung öffnen und eine Stellgröße y von 50 % vorgeben
(Honeywell Automatisierungssystem SCS 2xxx / HC900 öffnet das Magnetventil automatisch)
- Anschließend die Einstellschraube der elektro-pneumatischen Stelldruckstufe entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, bis (in einem Bereich von einer Umdrehung) der Ausgangsdruck zu steigen beginnt
- danach die Einstellschraube wieder (eine Umdrehung) zurückdrehen; der Ausgangsdruck muss wieder fallen
- Einstellschraube zwischen diesen beiden Positionen (in der Regel 180-Drehung) stellen und sichern. Bei der Einstellung ist darauf zu achten, dass sich der Ausgangsdruck zwischen dem eingestellten p_{dmin} und p_{dmax} -Druck befindet. Um sicherzustellen, dass keiner der vorgeschalteten pneumatischen Regler den Stelldruck begrenzt.
- **Stellgröße Y von 0 % vorgeben**
- Entspannungsleitung im Ausgang schließen
- Ausgangsschieber öffnen
- Automatisierungssystem auf Automatik umschalten, das elektro-pneumatische Regelsystem ist betriebsbereit.

4. Beschreibung HON 110a (Pulspausenmodulator)

Der Pulspausenmodulator dient zur Umsetzung eines elektrischen Einheitssignals aus dem übergeordneten Automatisierungssystem (0/4 - 20 mA oder 0 - 10 V) in ein 24 Volt Impulssignal zur Ansteuerung der elektro-pneumatischen Stelldruckstufe.

Als Versorgung des HON 110a wird eine Gleichspannung von 24 Volt benötigt, die Stromaufnahme beträgt hierbei maximal 1,5 A.

4.1 Konfigurationsmöglichkeiten

Mittels mehrerer DIP-Schalter besteht die Möglichkeit verschiedene Betriebsarten anzuwählen

Honeywell - Standard: 4 - 20 mA

Die Kennliniencharakteristik (fallende oder steigende Kennlinie) kann durch eine Steckbrücke ausgewählt werden.

Honeywell-Standard: Kennlinie steigend

Die Modulationsfrequenz wird in der Regel auf „kleine Frequenz“ eingestellt; Honeywell Standard: 50 Hz.

Durch die Potentiometer-Einstellungen des Nullpunktes, der Spanne und der Frequenz wird der Arbeitsbereich des Pulspausenmodulators definiert.

Diese Einstellungen sind im Auslieferungszustand bereits vorgenommen.

Honeywell-Standard: Nullpunkt, Spanne und Frequenz eingestellt.

Durch die Shut-down Funktion wird der Proportional-Regelmagnet entlastet, wenn die Stellgröße des überlagerten Automatisierungssystems $< 3\%$ ist

Honeywell-Standard: Shut-down Funktion aktiviert.

4.2 Anpassung der elektro-pneumatischen Stelldruckstufe an den Pulspausenmodulator

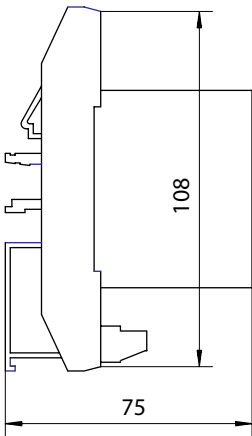
- siehe Einstellung der pneumatischen Regler Punkt 3.5
-

4.3 Pulspausenmodulator HON 110a

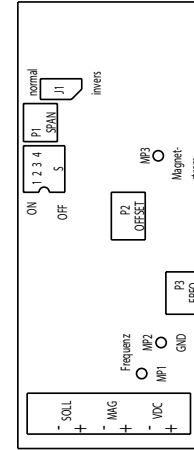
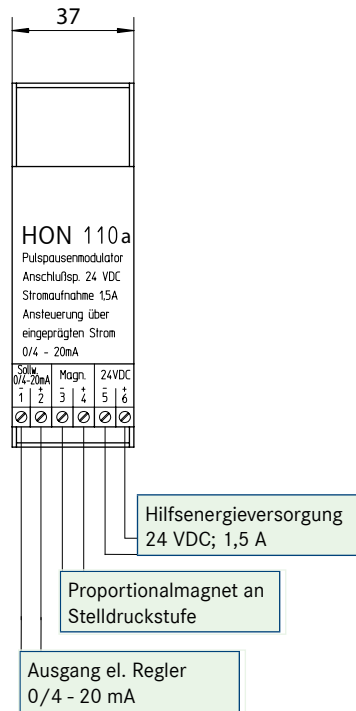
Anschlussbild

- 1 - } Sollwert (Stellgröße des el. Reglers)
- 2 + }
- 3 - } Proportionalmagnet
- 4 + }
- 5 - } Hilfsenergie 24 VDC, 1,5 A
- 6 + }

Maßbild



Aufschnappbar auf DIN - Schiene



DIP-Schalter für Sollwertauswahl			
S1	S2	S3	
off	on	off	0-10 V
on	on	off	0-20 mA
on	off	on	4-20 mA

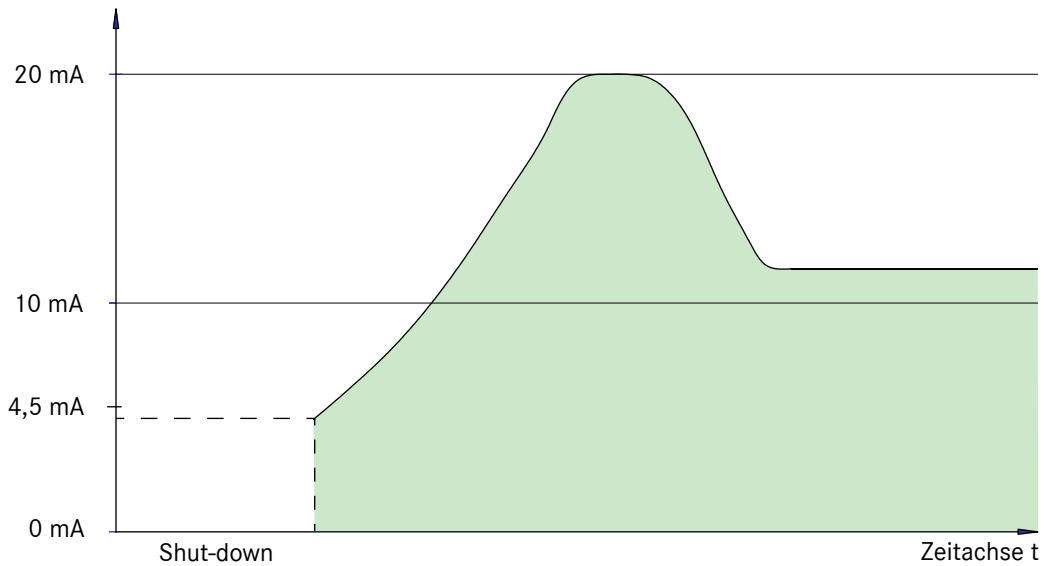
DIP-Schalter für "Shut Down"	
S4	
on	aktiv
off	inaktiv

P 1 = Spanne
 P 2 = Offset
 P 3 = Frequenz

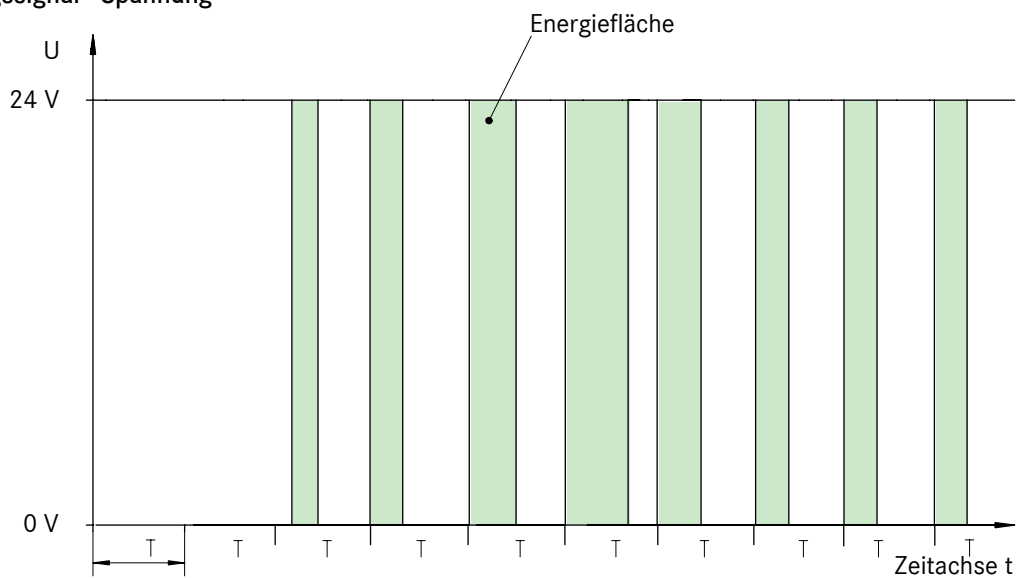
Technische Daten		
Technische Daten	Hilfsenergie:	24 VDC
	Stromaufnahme:	max. 1,5 A
Technische Daten	Eingangssignal:	0 / 4 - 20 mA oder 0 - 10 V galvanisch getrennt
	Ausgangssignal:	Impulssignal 24 Vss, kurzschlussfest
	Impulsfrequenz:	25 - 4000 Hz
	Schutzart:	IP 20
Abmessungen:	Übertragungsverhalten wahlweise:	Kennlinie steigend Kennlinie fallend
	H x B x T	75 x 37 x 108
	Allgemein:	- Anschluss über steckbare Schraubklemmen - aufschnappbar auf DIN-Schiene Honeywell Teile Nr. 24322

4.4 Umsetzung des Einheitssignals in ein pulsbreitenmoduliertes Impulssignal durch den Pulsweitenmodulator HON 110a

Eingangssignal - Strom (Beispiel 4 - 20 mA)

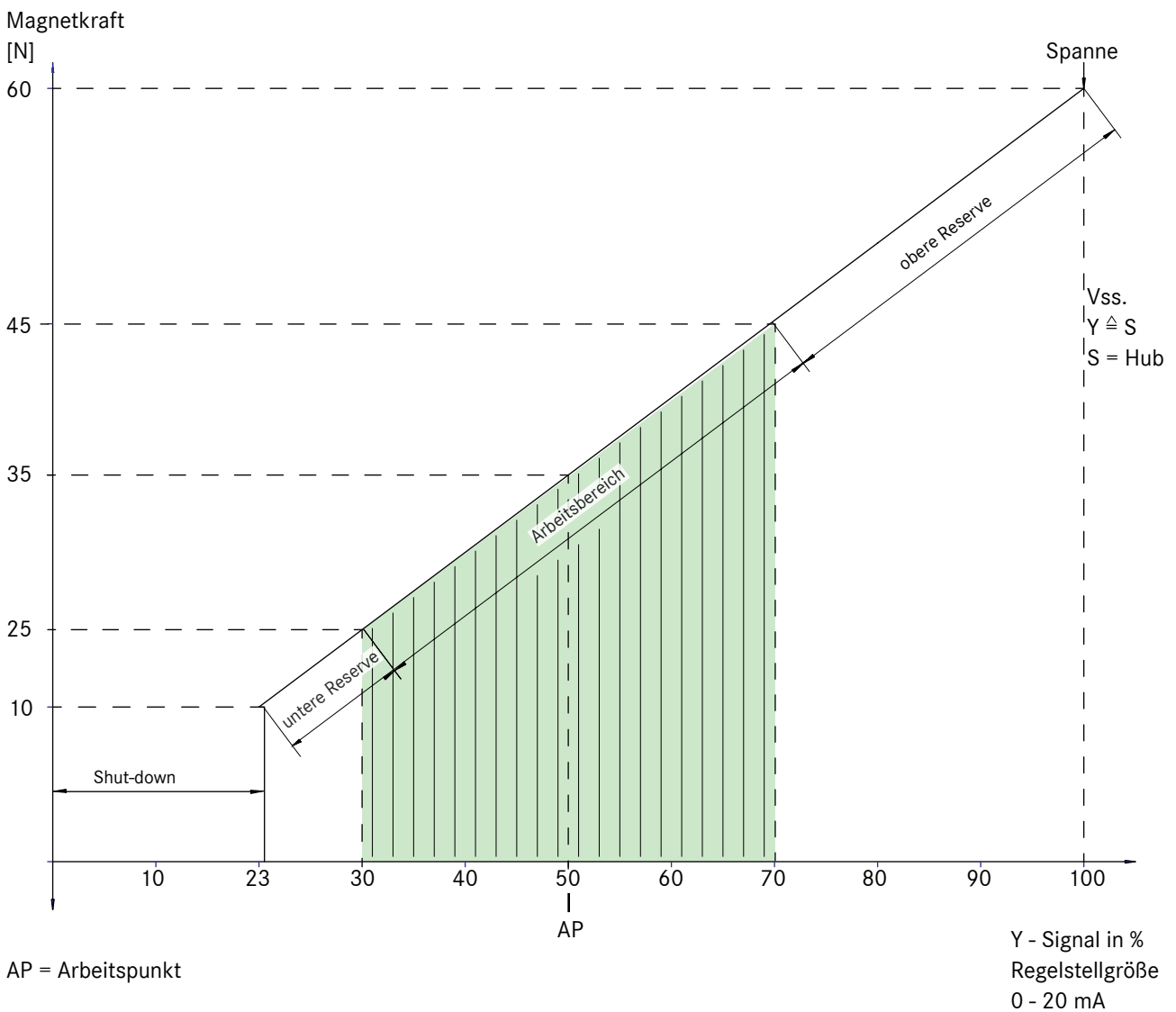


Ausgangssignal - Spannung



$$f = \frac{1}{T} \quad f = 50 \text{ Hz}$$

4.5 Ansteuerung der Stelldruckstufe durch Proportionalmagnet



AP = Arbeitspunkt

Y - Signal in %
Regelstellgröße
0 - 20 mA

Weitere Informationen

Wenn Sie mehr über Lösungen von Honeywell für die Gasindustrie erfahren möchten, dann setzen Sie sich mit Ihrem lokalen Ansprechpartner in Verbindung oder besuchen unsere Internetseite www.honeywellprocess.com

DEUTSCHLAND

Honeywell Process Solutions

Honeywell Gas Technologies GmbH
Osterholzstrasse 45
34123 Kassel, Deutschland
Tel: +49 (0)561 5007-0
Fax: +49 (0)561 5007-107

Systembeschreibung mit Regler HON 638-EP
2017-01
© 2017 Honeywell International Inc.

The Honeywell logo is displayed in a bold, red, sans-serif font.