

GEMÜ



**Automatisierungskomponenten
für Hub- und Schwenkarmaturen**



Automatisierungskomponenten sind integrierte Bestandteile einer intelligenten Prozessautomatisierung

Eine intelligente Prozessautomatisierung verfolgt heute einen ganzheitlichen Ansatz und umfasst sowohl die Steuerungsebenen als auch innovative Komponenten und Armaturen in der Feldebene. GEMÜ bietet schon seit Jahren sowohl Armaturen als auch eng darauf abgestimmte Ventilinstrumentierung, Regler, Sensorik, Ventilantriebe und Systemlösungen für die Prozessautomatisierung an. Sie kümmern sich um Ihren Prozess, wir um die Schnittstellen der Komponenten. Darüber hinaus sind wir der Meinung, dass die zuverlässigste und sicherste Überwachung von Armaturen immer noch direkt an der Armatur erfolgt.

Ventile und Schwenkarmaturen werden häufig in Verbindung mit Automatisierungskomponenten eingesetzt. Je nach Automatisierungskonzept stehen bei GEMÜ die unterschiedlichsten Ausführungen zur Verfügung. Die Palette reicht von einfachen Schaltern bis hin zu intelligenten Ausführungen die über eine zeitsparende automatisierte Initialisierung verfügen. Die Ventilanschaltungen sind darüber hinaus in den Feldbusnetzen AS-Interface und DeviceNet sowie mit IO-Link einsetzbar.



Inhaltsübersicht

Der optimale Regler für eine reibungslose Prozessregelung	4	Rückmelder mit Näherungsschaltern	17
Stellungs- und Prozessregler für Linear- und Schwenkarmaturen	5 - 12	Rückmelder mit Mikroschaltern zur Endlagenerfassung	18
GEMÜ 1434 µPos Elektropneumatischer Stellungsregler	6 - 7	Rückmelder für Ex-Schutzbereiche	19
GEMÜ 1435 ePos	8 - 9	Ventilanschaltungen und Stellungsrückmelder für pneumatisch betätigte Schwenkarmaturen	20
GEMÜ 1436 cPos	10 - 11	Ventilanschaltungen	21
Ventilanschaltungen und Stellungsrückmelder für pneumatisch betätigte Lineararmaturen	12 - 23	Induktiver Doppelsensor	22
Ventilanschaltungen mit integriertem Vorsteuerventil	13	Endschalterbox	23
Ventilanschaltungen für Ex-Schutzbereiche mit integriertem Vorsteuerventil	14	Rückmelder mit Mikroschaltern und induktiven Näherungsschaltern zur Endlagenerfassung	23
Programmierbare Stellungsrückmelder mit automatisierter Initialisierung	15	Grundbegriffe der Regelungstechnik	24 - 30
Programmierbare Stellungsrückmelder	16	Weltweite Präsenz	31

Der optimale Regler für eine reibungslose Prozessregelung

Hinweise für die Auswahl von Stellgeräten

Die optimale Funktion in einer Regelstrecke wird nicht nur über die Auswahl des Stellgerätes erreicht. Alle Systemkomponenten müssen optimal aufeinander abgestimmt sein.

Ist dies nicht der Fall werden mangelhafte Stell- bzw. Regelergebnisse erzielt. Je höher die Anforderungen hinsichtlich Regelgenauigkeit, Stellverhältnis, Kavitation sowie optimalen Betriebs- und Anschaffungskosten sind, desto sorgfältiger muss bei der Auswahl vorgegangen werden.

Elektropneumatische Regler

Häufig werden elektropneumatische Regler als Stellungsregler oder als Stellungs- und Prozessregler in einem Kombigerät für Regelfunktionen eingesetzt. Auf Grund der im Vergleich zu elektromotorischen Antrieben günstigeren Anschaffungskosten werden elektropneumatische Stellungsregler überall dort verwendet, wo Steuerluft bereits zur Verfügung steht. Die Kombination von elektropneumatischen Reglern und druckluftgesteuerten Ventilen wird im wesentlichen von der Regelaufgabe bestimmt.

Für die Realisierung unterschiedlichster Regelaufgaben hat GEMÜ eine komplette Baureihe entwickelt. Es stehen die elektropneumatischen Regler GEMÜ 1434 µPos, GEMÜ 1435 ePos, GEMÜ 1436 cPos und GEMÜ 1436 cPos eco zur Verfügung.

- GEMÜ 1434 µPos - als einfacher, kostengünstiger Regler ohne Display und Einstelltasten. Geeignet für Ventile mit einfachwirkenden Linearantrieben und kleinen bis mittleren Nennweiten
- GEMÜ 1435 ePos und GEMÜ 1436 cPos als Stellungsregler für den Einsatz bei anspruchsvollen Anwendungen. Mittels der frontseitigen Tastatur und Display individuell an die jeweilige Regelaufgabe anpassbar
- GEMÜ 1436 cPos als Stellungsregler, wahlweise mit integriertem Prozessregler. Vielfältige Anschlussmöglichkeiten durch optionale Feldbus-Schnittstelle und Digital-Eingänge
- GEMÜ 1436 cPos eco als Stellungsregler ohne Display und Einstelltasten (vergleichbar mit den Funktionen des Typs GEMÜ 1434 µPos). Aufgrund der höheren Luftleistung können Ventile mit kleinen und größeren Nennweiten geregelt werden

Weiterhin spielt das Verhältnis zwischen Luftpumpe des Reglers, benötigter Steuerdruck und der Größe des Ventilantriebs eine Rolle. Dieses Verhältnis bestimmt die Stellzeit des Ventils. Je nach Regelaufgabe und Regelbereich des Ventils sind kürzere Stellzeiten und damit höhere Durchflussmengen durch die Steuerventile in den Stellungsreglern erforderlich. Der Regler GEMÜ 1434 µPos wurde speziell für kleine Linearantriebe entwickelt.

Normalerweise wird bei einem Stellungsregler der Pilotdruck für das Sitzventil geregelt und damit eine bestimmte Ventilöffnung eingestellt. Der GEMÜ 1436 cPos bietet zusätzlich einen überlagerten Regelkreis zur Regelung des Prozesses. Er kann als dezentraler Prozessregler eingesetzt werden und entlastet damit die zentrale Steuerung.

Unabhängig von der korrekten Ventilauslegung muss das Ventil mit Regler und den notwendigen Sensoren an der „richtigen Stelle“ im Rohrleitungssystem plaziert werden. Nur dann ist eine optimale Funktion gewährleistet. Bei den elektropneumatischen Stellungsreglern sollten zum Beispiel Druck- und Durchflusssensoren vor dem Ventil, Temperatur- und Ph-Wert-Sensoren nach dem Ventil installiert werden.

Elektrische Regler und Regelantriebe

GEMÜ bietet mehrere Ventil-Baureihen mit elektromotorischem Antrieb an. Diese Antriebe stellen eine optimale Alternative in sterilen Umgebungen oder bei Betrachtung der „Total Costs of Ownership“ dar. Die Anschaffungskosten für ein Motorventil sind zwar etwas höher, jedoch können sich Kostenvorteile bei Betrachtung der gesamten Lebensdauer ergeben. Die Antriebe sind von der Funktionalität her mit denen elektropneumatischer Regler vergleichbar. Die Antriebe sind sowohl mit integriertem Stellungs- als auch kombiniertem Stellungs- und Prozessregler lieferbar.



GEMÜ 1436 cPos

Stellungs- und Prozessregler für Linear- und Schwenkarmaturen

Stellungs- und Prozessregler - Übersicht



Funktionen / Eigenschaften	GEMÜ 1434 μPos	GEMÜ 1435 ePos	GEMÜ 1436 cPos	GEMÜ 1436 cPos eco
Reglerart	Stellungsregler	●	●	●
	Prozessregler		●	
Bedienung	Lokales Display / Tastatur		●	●
	Status Anzeige	●	●	●
	Web-Server User			●
	Feldbus (Profibus DP, Device Net)			●
Gehäuse	Kunststoff	●		●
	Aluminium / schwere Ausführung		●	
Funktionen	Automatische Initialisierung (speed ^{-AP})	●	●	●
	Alarm- / Fehlerausgänge		●	●
	Min/Max Positionen einstellbar		●	●
Anbau	Linearantriebe direkt	●	●	●
	Linearantriebe extern	●	●	●
	Schwenkantriebe direkt		●	●
	Schwenkantriebe extern		●	●
Steuerfunktion Ventilantrieb	Steuerfunktion 1, Federkraft geschlossen (NC)	●	●	●
	Steuerfunktion 2, Federkraft geöffnet (NO)	●	●	●
	Steuerfunktion 3, beidseitig angesteuert (DA)		●	●
Luftleistung	15 NL/min.	50 NL/min. 90 NL/min.	150 NL/min. 200 NL/min. 300 NL/min.	150 NL/min. 200 NL/min.

GEMÜ 1434 µPos

Elektropneumatischer Stellungsregler



Der Stellungsregler GEMÜ 1434 µPos wurde speziell für kleine Sitz- und Membranventile entwickelt.

Der GEMÜ 1434 µPos wird direkt auf das Prozessventil oder alternativ mit getrenntem Weggeber separat installiert. Durch die **speed^{AP}** Funktion wird eine Minimierung der Installations- und Inbetriebnahmezeit erreicht. Die Initialisierung wird durch Anlegen eines Steuersignals angestoßen und läuft selbstständig ab. Der Regler optimiert sich selbst auf das jeweilige Ventil.

Mit diesem Gerät ist es GEMÜ gelungen einen vollkommen digitalen Regler mit minimalsten Abmessungen zu entwickeln.





Aufbau

Der digitale Stellungsregler GEMÜ 1434 µPos erfasst mit seinem Longlife Wegsensor die Ventilstellung. Er wurde speziell für kleine linear arbeitende Ventilantriebe konzipiert. Er verfügt über ein leichtes und robustes Gehäuse aus Kunststoff und Aluminium (optional Edelstahl).

Merkmale

- automatisierte Initialisierung durch 24 V DC Signal
- selbsttätige Optimierung der Ventilansteuerung bei der Initialisierung
- kein Luftverbrauch im ausgeregelten Zustand
- geeignet für einfach wirkende Linearantriebe
- pneumatische Schnellsteckverbindungen
- kompakter Aufbau, geringe Abmessungen
- getrennter Anbau von Regler und Wegaufnehmer möglich
- integriertes Potentiometer

- geringe Investitionskosten
- geringe Betriebskosten
- schnelle Inbetriebnahme ohne Öffnen des Gehäuses
- einfache Bedienung
- leichte Adaption auf GEMÜ-Ventile und Fremdfabrikate
- einfacher elektrischer und pneumatischer Anschluss
- **speed^{AP}** - Funktion

GEMÜ 1435 ePos

Elektropneumatischer Stellungsregler



Der digitale elektropneumatische Stellungsregler GEMÜ 1435 ePos erfasst mit seinem externen Wegsensor die Ventilstellung. Er verfügt über ein robustes Metallgehäuse mit geschützten Bedientasten und einer gut ablesbaren LC-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung. Die Stellzeiten sind durch integrierte Drosseln einstellbar.





Merkmale

- einfache und selbsterklärende Menüführung
- automatisierte Initialisierungsfunktion
- selbsttätige Optimierung der Ventilansteuerung bei der Initialisierung
- Sicherheitsfunktion bei Druckluft- und Stromausfall
- kein Luftverbrauch im ausgeregelten Zustand
- einstellbare Digitalausgänge für Grenzwerte
- einstellbare Alarmfunktionen
- Bedienung über frontseitige Tastatur
- geeignet für Schwenk- und Linearantriebe
- einsetzbar für einfach und doppelt wirkende Antriebe
- getrennter Anbau von Regler und Wegaufnehmer möglich
- geringe Betriebskosten, kein Eigenluftverbrauch
- hohe Luftpumplistung für große Antriebe
- schnelle Inbetriebnahme
- einfache Bedienung
- leichte Adaption auf das Ventil
- einfacher elektrischer Anschluss durch herausnehmbare Anschlussklemmen
- **speed^{AP}** - Funktion
- integriertes Heizelement (optional) für erweiterten Temperaturbereich

GEMÜ 1436 cPos

Elektropneumatischer Stellungsregler mit integriertem Prozessregler



Der GEMÜ 1436 cPos ist ein digitaler elektropneumatischer Stellungsregler mit integriertem Prozessregler zur Regelung von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen.

Die vom Prozesssensor (z. B. Durchfluss, Füllstand, Druck, Temperatur) eingehenden Signale werden durch den optional überlagerten Prozessregler erfasst und gemäß der Sollwertvorgabe ausgeregelt. Die Folientastatur und ein hintergrundbeleuchtetes Display sind frontseitig angeordnet. Pneumatik- und Elektroanschlüsse befinden sich auf der Rückseite. Integrierte pneumatische Drosseln erlauben eine Regelung der Steuerluft zur Anpassung des Reglers an unterschiedliche Ventilantriebe und Stellgeschwindigkeiten.





Merkmale

- PID-Prozessregelung umsetzbar
- Remote Control
- Diagnose, Alarme, Monitoring
- integrierter Webserver
- Parametersätze speicher- und rückladbar
- Benutzerebenen (Zugriffsberechtigung)
- Feldbus: Profibus DP, Device Net
- einfache und selbsterklärende Menüführung
- selbsttätige Optimierung der Ventilansteuerung bei der automatischen Initialisierung
- Sicherheitsfunktion bei Druckluft- und Stromausfall
- Digitaleingänge optional
- frei konfigurierbare Relaisausgänge
- Parametrierung im laufenden Betrieb
- getrennter Anbau von Regler und Wegaufnehmer möglich
- geringe Betriebskosten, kein Eigenluftverbrauch
- hohe Luftpumplistung für große Antriebe
- schnelle Inbetriebnahme
- einfache Bedienung
- kein Luftverbrauch im ausgeregelten Zustand
- leichte Adaption auf das Ventil
- **speed^{AP}** - Funktion
- **e.^{sy}-com** Schnittstelle

Ventilanschaltungen und Stellungsrückmelder für pneumatisch betätigte Lineararmaturen

Unsere Geräte erfassen den Ventilhub in jeder Einbaulage spiel- und spannungsfrei. Der Sensorfuß liegt bei den Baureihen GEMÜ 1234, 1235 und 4242 kraftschlüssig unter Federvorspannung auf der jeweiligen Ventilspindel auf, so dass sich mögliche Tangentialkräfte im Ventilantrieb nicht negativ auf die Stellungsanzeige auswirken. Die Rückmelder sind schnell und einfach zu montieren sowie sicher und unkompliziert in der Handhabung.

Die Stellungsrückmelder sind auf die pneumatischen Antriebe von GEMÜ Sitz- und Membranventilen adaptierbar. Der Schwenkantrieb GEMÜ 9415 ist aufgrund seiner besonderen Bauart ebenfalls mit dieser Art von Stellungsrückmeldern kombinierbar.



	Ventil- anschaltung	Stellungsrückmelder									
Gerätetyp	4242	1215	1230	1231	1232	1201	1211	1214	1234	1235/ 1236	1242
Ventilhub (in mm)	2 - 75		2 - 20	2 - 20	2 - 20	2 - 70	2 - 70	2 - 70	1 - 10	2 - 30 4 - 50 5 - 75	2 - 46
elektrischer Anschluss	M12	1) ¹⁾	1) ¹⁾	2) ²⁾	1) ¹⁾	2) ²⁾	2) ²⁾	1) ¹⁾	M12	M12	M12
programmierbar	●								●	●	●
mit integriertem Vorsteuerventil	●										
Ex-Ausführung		● ³⁾		●			●				
Ausführung NEC 500	●										●
Feldbus-Schnittstelle	●								●		●
mechanisch einstellbare Schalter			●	●	●	●	●	●			
mechanisch einstellbar (Mikroschalter)			●			●					
UL-Ausführung	●		●								●
SIL-Ausführung										●	
optische Stellungsanzeige (LED)	●		●		●			●	●	●	●
optische Stellungsanzeige (mechanisch)	● ⁴⁾	●									
Rückmeldung (AUF und ZU)	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rückmeldung (AUF)		●									

¹ Kabelverschraubung, M12 (optional)

² Kabelverschraubung

³ nicht mit optionalem M12-Stecker

⁴ nur bei Baugröße 2

Ventilanschaltungen

Ventilanschaltungen mit integriertem Vorsteuerventil

Die Ventilanschaltungen verfügen gegenüber den Stellungs-rückmeldern zusätzlich über integrierte Vorsteuerventile. Die vollelektronische Version GEMÜ 4242 verfügt über ein analoges Wegmesssystem und eine automatisierte Initialisierung mittels speed^{-AP} Funktion. Die beiden Atex-Versionen GEMÜ 4241 und GEMÜ 4216 besitzen mechanisch einstellbare Näherungsschalter. Bei allen Varianten ist eine manuelle Bedienung des Vorsteuerventils möglich.

speed^{-AP} - Speed Assembly and Programming

Eine besonders anwenderfreundliche schnelle Montage, Einstellung und Initialisierung elektrischer Stellungsrück-melder, Ventilanschaltungen und Regler.

GEMÜ 4242

Merkmale

- für Linearantriebe von 2 bis 75 mm Hub
- optische Weitsicht Stellungs- und Funktionsanzeige über LEDs (Farben invertierbar)
- Unterteil Aluminium eloxiert oder Edelstahl (Baugröße 1) bzw. aus Kunststoff (Baugröße 2)
- speed^{-AP} Funktion für schnelle Montage und Initialisierung
- einstellbare Endlagentoleranzen
- umfangreiche Diagnosemöglichkeiten über IO-Link
- Programmierung vor Ort oder extern über Programmiereingang
- Feldbusanbindung AS-Interface oder DeviceNet
- M12 Anschlussstecker
- kein Öffnen des Gehäuses zur Inbetriebnahme notwendig
- kompakte Bauweise
- Schutzart IP65, IP 67 (bei geführter Abluft)
- Umgebungstemperatur 0 bis 60 °C
- integrierte Handhilfsbetätigung



Baugröße 1



Baugröße 2

Ventilanschaltungen

Ventilanschaltungen für Ex-Schutzbereiche mit integriertem Vorsteuerventil

GEMÜ 4241

Merkmale

- nachträglich auf GEMÜ-Ventile oder Fremdfabrikate adaptierbar
- Näherungsschalter einzeln über Gewindespindel stufenlos und präzise einstellbar
- integriertes, eigensicheres Vorsteuerventil mit 250 NL/min. Luftleistung
- einsetzbar für einfach- und doppeltwirkende Antriebe
- ATEX-Zonen:
II 2G Ex ib IIB T4 Gb
II 2D Ex ib IIIC T1
20 °C Db, 0 °C ≤ Ta ≤ +50 °C



GEMÜ 4241

GEMÜ 4216

Merkmale

- nachträglich auf GEMÜ-Ventile oder Fremdfabrikate adaptierbar
- Näherungsschalter einzeln über Gewindespindel stufenlos und präzise einstellbar
- integriertes, eigensicheres Vorsteuerventil
- einsetzbar für einfach- und doppeltwirkende Antriebe
- Atex-Zone:
II 3G Ex ic IIB T4 Gc X
-10°C ≤ Ta ≤ +50°C



GEMÜ 4216

Programmierbare Stellungsrückmelder

Programmierbare Stellungsrückmelder mit automatisierter Initialisierung

Diese Art von Stellungsrückmeldern reduziert die Inbetriebnahmezeiten in einer Anlage erheblich. Durch die intelligente, mikroprozessorgesteuerte **speed^{AP}** Funktion sind auch große Anlagen mit mehreren Geräten in wenigen Minuten initialisiert und einsatzbereit. Die automatisierte Programmierung der Endlagen wird direkt vor Ort oder extern durch einen digitalen Programmiereingang gesteuert.

GEMÜ 1234, GEMÜ 1235/1236

Merkmale

- einfache Einstellung der Endlagen durch automatisierte Initialisierung (**speed^{AP}** - Funktion)
- einstellbare Endlagentoleranzen
- bewährter, berührungsloser Long-Life Wegsensor
- einfacher und schneller Aufbau
- kein Öffnen des Gehäusedeckels für die Inbetriebnahme
- einsetzbar für einfach- und doppeltwirkende Antriebe
- nachträglich auf GEMÜ Ventile oder Fremdfabrikate adaptierbar
- optische Stellungsanzeige über LEDs
- optische Stellungsanzeige mittels Weitsicht LEDs (GEMÜ 1235/1236)
- Kommunikationsschnittstelle IO-Link (GEMÜ 1235/1236)



GEMÜ 1235
IO-Link Ausführung
Variante mit Weitsicht-LEDs
für optische Stellungsanzeige,
Farben invertierbar



GEMÜ 1236



GEMÜ 1234



GEMÜ 1234 mit GEMÜ 605

GEMÜ 1236
mit GEMÜ 550

Programmierbare Stellungsrückmelder

Funktionen GEMÜ 1235/1236

IO-Link Ausführung

Merkmale

- Rückmeldung Stellung AUF
- Rückmeldung Stellung ZU
- Endlagenprogrammierung
- Rückmeldung Betriebsmodus
- Einstellung Schaltpunkt AUF
- Einstellung Schaltpunkt ZU
- Schaltzykluszähler
- Programmierpunkt AUF
- Programmierpunkt ZU
- letzte Ist-Position AUF
- letzte Ist-Position ZU
- Umschaltung der LED-Signalisierungsfarbe
- Umschaltung der Positionsrückmeldung
- Deaktivierung der Weitsicht-LEDs
- Deaktivierung der Vor-Ort-Programmierung
- Fehlerrückmeldung
 - Kommunikationsfehler
 - Programmierfehler / Kein Hub
 - Programmierfehler / Hub < Mindesthub
 - Programmierfehler / Programmierfehler nach Sensorfehler
 - Sensorfehler / Position AUF
 - Sensorfehler / Position ZU



GEMÜ 1235
mit GEMÜ R690



Rückmelder mit Näherungsschaltern

Berührungslose 3-Leiter Näherungsschalter zur Endlagenerfassung

GEMÜ 1214

Dieser elektrische Stellungsrückmelder ist für Linearantriebe bis zu 70 mm Betätigungswege geeignet. Er besitzt wahlweise einen oder zwei induktive Näherungsschalter. Optional kann eine LED-Anzeige integriert werden.

Merkmale

- einfacher, auch nachträglicher Aufbau auf Linearantriebe
- stabiles Gehäuse
- Schutzart IP65
- verschleißbarer Schalter
- berührungslose Erkennung



GEMÜ 1214

GEMÜ 1232

Der elektrische Stellungsrückmelder GEMÜ 1232 ist für Linearantriebe bis 20 mm Betätigungswege geeignet. Er besitzt wahlweise einen oder zwei Näherungsschalter. Optional kann eine LED-Anzeige integriert werden.

Merkmale

- einfacher, auch nachträglicher Aufbau auf Linearantriebe
- stabiles Gehäuse
- Schutzart IP65
- verschleißbarer Schalter
- berührungslose Erkennung



GEMÜ 1232

Rückmelder mit Mikroschaltern

Rückmelder mit Mikroschaltern zur Endlagenerfassung, für Lineararmaturen

GEMÜ 1201

Dieser elektrische Stellungsrückmelder verfügt wahlweise über einen oder zwei mechanische Mikroschalter. Sie sind einzeln über einen Rasthebel einstellbar.

Merkmale

- einfacher auch nachträglicher Aufbau auf Linearantriebe
- stabiles Gehäuse
- Schutzart IP65

GEMÜ 1230

Der elektrische Stellungsrückmelder GEMÜ 1230 ist für Linearantriebe bis 20 mm Betätigungswege geeignet. Er besitzt wahlweise einen bzw. zwei Mikroschalter. Diese sind einzeln über eine Gewindespindel stufenlos einstellbar. Optional kann eine LED-Anzeige integriert werden.

Merkmale

- einfacher auch nachträglicher Aufbau auf Linearantriebe
- stabiles Gehäuse
- Schutzart IP65



Rückmelder für Ex-Schutzbereiche

Rückmelder für Ex-Schutzbereiche für Lineararmaturen

GEMÜ 1205

Der elektrische Stellungsrückmelder GEMÜ 1205 ist für Linearantriebe bis 70 mm Betätigungswege geeignet. Er verfügt über druckfest gekapselte, elektromechanische Mikroschalter. Es können jeweils zwei Stellungen, offen und/oder geschlossen signalisiert werden.

- ATEX-Zonen:
II 2G Ex db eb IIC T6 Gb
II 2D Ex tb IIIC T80°C Db



GEMÜ 1205

GEMÜ 1211

Der elektrische Stellungsrückmelder GEMÜ 1211 ist für Linearantriebe bis 70 mm Betätigungswege geeignet. Er besitzt wahlweise einen bzw. zwei induktive Näherungsschalter nach NAMUR.

- ATEX-Zonen:
II 2G Ex ib IIC/IIB T6 Gb
II 2D Ex ib IIIC T 80°C Db
-20°C ≤ Ta ≤ +60°C



GEMÜ 1211

GEMÜ 1231

Dieser elektrische Stellungsrückmelder ist für Linearantriebe bis 20 mm Betätigungswege geeignet. Er besitzt wahlweise einen bzw. zwei induktive Näherungsschalter nach NAMUR.

- ATEX-Zonen:
II 2G Ex ib IIC/IIB T6 Gb
II 2D Ex ib IIIC T 80°C Db
-20°C ≤ Ta ≤ +60°C



GEMÜ 1231

GEMÜ 1215

Der elektrische Stellungsrückmelder GEMÜ 1215 signalisiert eine Stellungsendlage. Er ist so aufgebaut, dass er auf GEMÜ Ventile über das im Antrieb befindliche Gewinde aufgebaut werden kann. Neben der elektrischen Stellungsrückmeldung ist zusätzlich eine optische Stellungsanzeige eingebaut.

- ATEX-Zone:
II 2G IIB T6 X



GEMÜ 1215

Ventilanschaltungen und Stellungsrückmelder für pneumatisch betätigte Schwenkarmaturen

Für Kugelhähne und Absperrklappen stehen ebenfalls diverse Stellungsrückmelder zur Verfügung. Die Geräte erfassen die Ventilstellung in jeder Einbaulage spiel- und spannungsfrei. Die Geräte sind schnell und einfach zu montieren sowie sicher und unkompliziert in der Handhabung.

Der Schwenkantrieb GEMÜ 9415 ist aufgrund seiner besonderen Bauart mit Stellungsrückmeldern für Linearantriebe zu kombinieren.



Absperrklappe GEMÜ 481 mit Stellungsrückmelder GEMÜ 1235

Gerätetyp	4221* (Auslaufartikel)	LSF	LSC	1225
Schwenkbereich	0 - 90°	0° / 90°	0 - 90°	0 - 90°
Anschluss	M12 x 1 5-polig	M12 x 1 4-polig	M20 x 1,5	PG 13,5
programmierbar	●			
mit integriertem Vorsteuerventil	●			
Ex -Ausführung		●	●	
IEC-Ausführung			●	
Feldbus-Schnittstelle	●		●	
mechanisch einstellbare Schalter			●	●
UL-Ausführung			●	●
SIL-Ausführung			●	
optische Stellungsanzeige (mechanisch)		●	●	●
Rückmeldung (AUF und ZU)	●	●	●	●

* Ventilanschaltung

Ventilanschaltungen

GEMÜ 4242

Merkmale

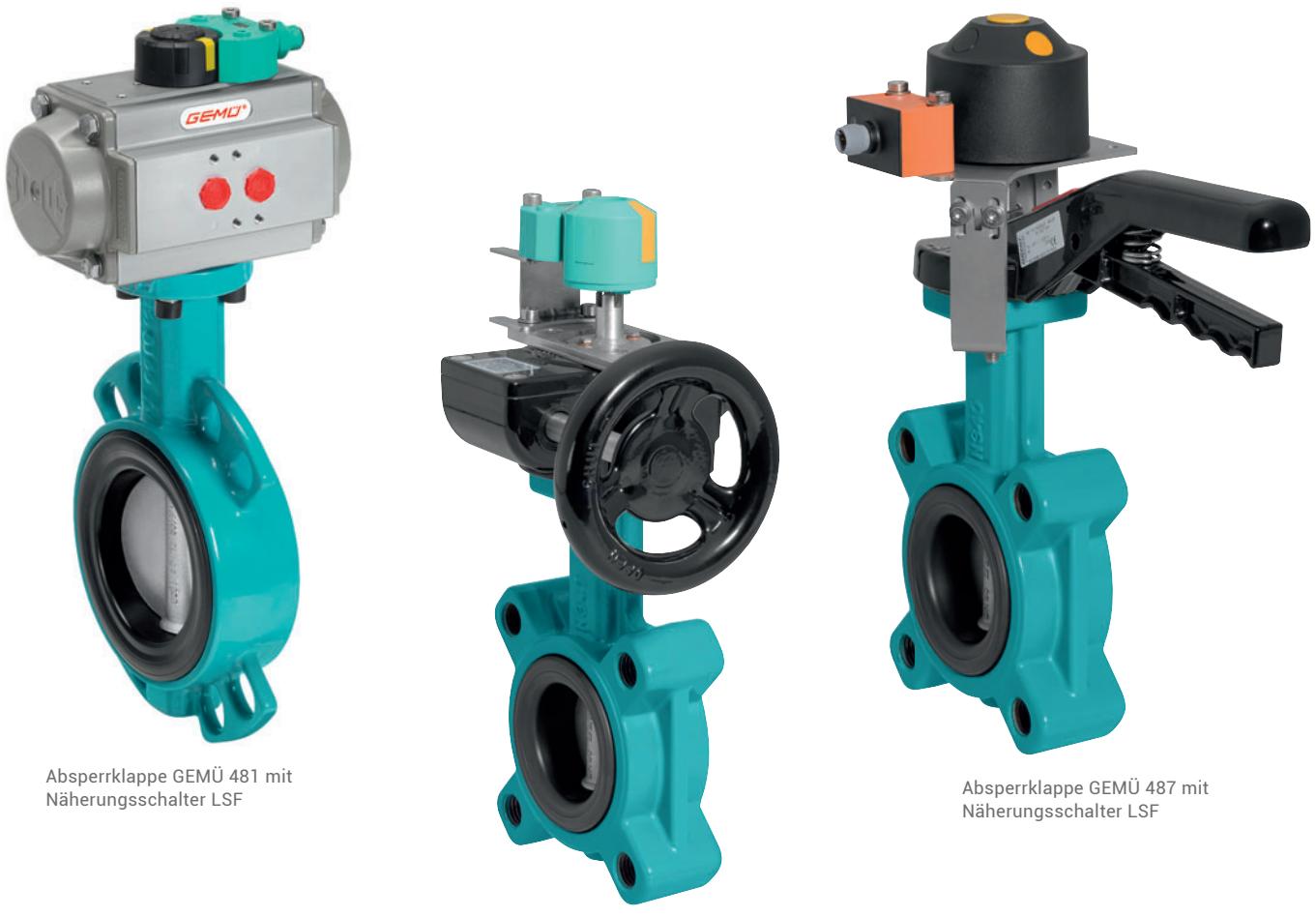
- für Schwenkantriebe 0-90°
- optische Weitsicht Stellungs- und Funktionsanzeige über LEDs (Farben invertierbar)
- Unterteil Aluminium eloxiert oder Edelstahl (Baugröße 1) bzw. aus Kunststoff (Baugröße 2)
- *speed^{-AP}* Funktion für schnelle Montage und Initialisierung
- einstellbare Endlagentoleranzen
- umfangreiche Diagnosemöglichkeiten über IO-Link
- Programmierung vor Ort oder extern über Programmiereingang
- Feldbusanbindung AS-Interface oder DeviceNet
- M12 Anschlussstecker
- kein Öffnen des Gehäuses zur Inbetriebnahme notwendig
- kompakte Bauweise
- Schutzart IP65, IP 67 (bei geführter Abluft)
- Umgebungstemperatur 0 bis 60 °C
- integrierte Handhilfsbetätigung



Absperrklappe GEMÜ 481 mit
Ventilanschaltung 4242 (Größe 1+2)

Induktiver Doppelsensor

Berührungslose 2-Leiter NAMUR und 3-Leiter Näherungsschalter zur Endlagenerfassung, für Schwenkarmaturen



Absperrklappe GEMÜ 481 mit
Näherungsschalter LSF

Absperrklappe GEMÜ 487 mit
Näherungsschalter LSF

Absperrklappe GEMÜ 487 mit
Näherungsschalter LSF

Gerätetyp	LSF Schalter Code 206	LSF Schalter Code 312	LSF Schalter Code 316
Schalter	P+F, NCN3-F25F-N4-V1 2-Draht NAMUR	P+F, NBN3-F25F-E8-V1 3 Draht, Schließer, PNP	IFM, IN 5225 3 Draht, Schließer, PNP
Nennspannung	8,2 V DC	10 – 30 V DC	10 – 36 V DC
Ausgangsstrom	≥3mA unbedämpft, ≤ bedämpft	max. 200 mA	max. 250 mA
Schutzart	IP 67	IP 67	IP 67
Temperaturbereich	-25 bis 100 °C	-25 bis 70 °C	-25 bis 80 °C
Schwenkwinkel	0° bis 90°	0° bis 90°	0° bis 90°
Gehäusewerkstoff	PBT	PBT	PBT
Anschluss	4-poliger M12 Gerätestecker	4-poliger M12 Gerätestecker	4-poliger M12 Gerätestecker

Endschalterbox

Rückmelder mit Mikroschaltern und induktiven Näherungsschaltern zur Endlagenerfassung, für Schwenkarmaturen

GEMÜ LSC

Der elektrische Stellungsrückmelder GEMÜ LSC ist für einfache- und doppeltwirkende pneumatische Antriebe der Baureihen GEMÜ DR/SC und GEMÜ ADA/ASR sowie Fremdfabrikate einsetzbar.

Die Endschalterbox GEMÜ LSC ist für die Montage auf manuell und pneumatisch betätigten Schwenkarmaturen geeignet. Mittels der integrierten Mechanik wird die Stellung der Armatur zuverlässig erfasst und über eine optische Anzeige entsprechend signalisiert.

Merkmale

- Umgebungstemperatur: -25 bis 80 °C
- Schaltbereich: 0 bis 90°
- Schutzart: IP 67
- Schalterarten: Mikroschalter / 2-Leiter-Näherungsschalter / 3-Leiter-Näherungsschalter
- elektrische Anschlussart: M20-Kabelverschraubung / M12-Stecker | NPT-Gewindeanschluss
- ATEX-Zonen:
II 2G Ex ia IIB T6 Gb
II 2D Ex ia IIIC T80 °C Db
-25°C < Ta < +70°C
- II 2G Ex de IIC T6 Gb
II 2D Ex t IIIC T80°C Db
-20°C < Ta < +40°C



GEMÜ 1225

Der elektrische Stellungsrückmelder GEMÜ 1225 ist für die Kunststoff- und Metallklappen der Baureihen GEMÜ 410 bis 428 einsetzbar. Diese Klappen werden je nach Typ manuell, pneumatisch oder elektromotorisch betätigt.

Merkmale

- Leichtes Einstellen der Schaltnocken
- Zusätzliche Anzeige der Schaltstellung über farbige LEDs



GEMÜ 1225

Grundbegriffe der Regelungstechnik

Nach DIN 19226 versteht man unter Regeln oder der Regelung einen Vorgang, bei dem die zu regelnde Größe laufend erfasst, mit der Führungsgröße verglichen und im Sinne der Angleichung an die Führungsgröße beeinflusst wird. Kennzeichen für das Regeln ist der geschlossene Wirkungskreislauf, bei dem die Regelgröße innerhalb des Regelkreises fortlaufend sich selbst beeinflusst.

Für eine gute und zuverlässige Funktion ist die richtige Auslegung des Regelkreises notwendig. Das Ventil sowie das Steuer- bzw. Regelgerät müssen eng aufeinander abgestimmt werden.

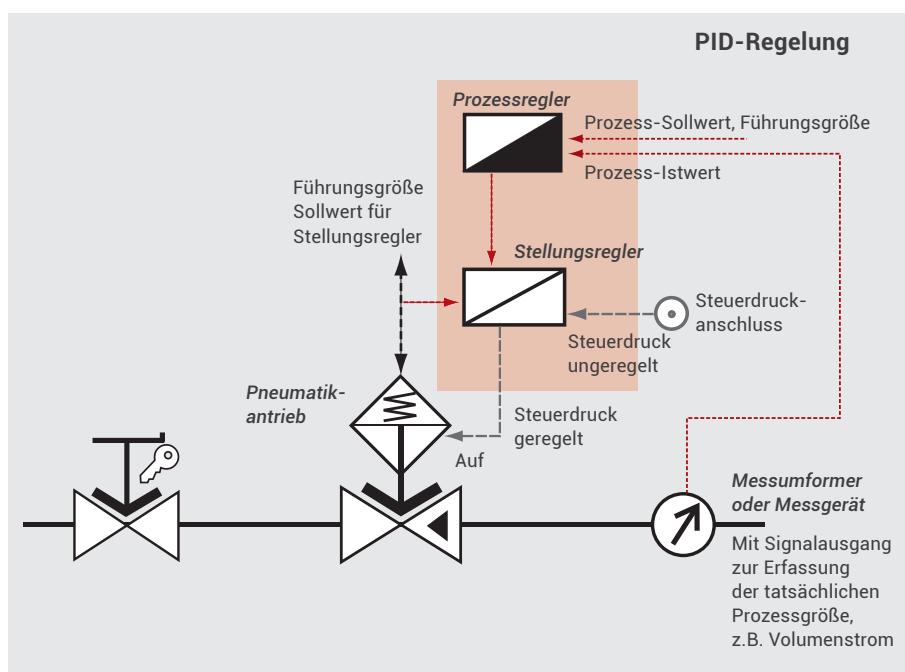
Die Regelung wird charakterisiert durch:

- Art der Steuerung/Regelung
- Genauigkeit der Regelung
- Regelstrecke und deren Einflussfaktoren
- Reglertyp (2-Punkt, 3-Punkt, P, PI, PD, PID etc.)
- Regelaufgabe (Druck, Temperatur, Füllstand, Durchfluss, ph-Wert etc.)
- Regelbereich des Ventils (K_v-Wert)

Elektropneumatische Prozessregelung

Prozess- und Stellungsregler sind als Einzelgeräte und „2 in 1“ verfügbar. Wird die Wegeerfassung mechanisch realisiert, muss der Stellungsregler direkt an das Stellglied (Ventil)

angebaut werden. Bei einer elektronischen Erfassung kann der Regler vom Stellglied entfernt platziert werden.



Das Beispiel zeigt ein Membranventil mit pneumatischem Membranantrieb in der Steuerfunktion „in Ruhestellung geschlossen“ (einfachwirkend) und ein Membranventil manuell betätigbar/abschließbar.

Bei der Regelung von Volumen-/Massestrom sollte das Messglied (Istwertgeber) vor dem Stellglied (Ventil) angeordnet sein.

Auf diese Weise wird der Volumenstrom am Messgerät bedämpft, so dass die Regelung keine sprunghaften Messschritte erfährt.

Bei Druck- und Temperaturregelungen muss der Istwertgeber nach dem Stellglied platziert sein.

Steuerung (offener Regelkreis)

Unter Steuern versteht man einen Vorgang, bei dem über eine oder mehrere Eingangsgrößen eines Systems eine oder mehrere Prozeßgrößen beeinflusst werden. Der Momentanzustand des Systems wird dabei in der Regel nicht berücksichtigt. Bei einer Steuerung handelt es sich um einen offenen Wirkungskreislauf ohne einen automatischen Soll-Istvergleich. Störungen werden vom System nicht erkannt. Beispiel: Zur Befüllung eines Behälters mit einem stetigen Ablauf wird ein Ventil, das Stellglied, geöffnet. Über die Stellung des Ventils lässt sich der Füllstand sowie die Füllgeschwindigkeit beeinflussen. Ist die gewünschte Füllhöhe erreicht, oder soll die Füllgeschwindigkeit verändert werden muss das Ventil wieder betätigt werden. Durch die Beobachtung des Prozesses über einen gewissen Zeitraum und unter wiederholtem Nachjustieren der Ventilstellung wird man den Füllstand nach einer gewissen Zeit konstant halten können. Allerdings nur, wenn sich der Prozess parallel dazu nicht verändert.

Regelung (geschlossener Regelkreis)

Bei einem geschlossenen Regelkreis wird der Istwert und die Regelgröße eines Systems ständig gemessen und mit dem Sollwert, der Führungsgröße verglichen. Die Differenz zwischen diesen beiden Größen ist die Regeldifferenz bzw. die Regelabweichung. Abhängig von der gemessenen Differenz wird ein Stellvorgang eingeleitet, um die Regeldifferenz der Führungsgröße anzugeleichen. Bei der Regelung handelt es sich deshalb um einen geschlossenen Wirkungsablauf.



Unstetige Regelung

Einen Prozessverlauf, der sich schrittweise vollzieht, bezeichnet man als unstetige Regelung. Die Stellgröße am Regler springt dabei zwischen diskreten Werten hin und her. Je nachdem, wie viele Zustände die Stellgröße einnehmen kann spricht man von Zwei-, Drei- oder Mehrpunktreglern. Ein Zweipunktregler weist lediglich 2 Schaltzustände auf, "AUF" und "ZU". Durch das sprunghafte Einschalten des Reglers schwankt die Regelgröße innerhalb einer bestimmten Schwankungsbreite um den Sollwert. Durch den Einbau von Energiespeichern und der richtigen Einstellung von Zeitkonstanten kann die Regelgröße selbst bei einer unstetigen Regelung ohne allzu große Schwankungen konstant gehalten werden. Dies ist allerdings auch stark von der auszulegenden Regelstrecke, den Störgrößen sowie der Auswahl der Stellglieder und Sensoren abhängig. Die Schwankungsbreite der Regelgröße hängt von verschiedenen Faktoren (z.B. Reaktionszeit des Regelkreises, Charakteristik des Ventils) ab.

Stetige Regelung

Stetige Regler greifen kontinuierlich in den Prozess ein und beeinflussen das Stellglied entsprechend. Der Stellvorgang läuft permanent ab. Die Stellgröße des Reglers kann innerhalb der gegebenen Schwankungsbreite jeden beliebigen Wert annehmen. Ein Sensor misst kontinuierlich die Prozeßgröße und gibt das Signal an den Regler weiter. Dieser vergleicht sie mit dem Sollwert und beeinflusst die Ventilstellung entsprechend.



Grundbegriffe der Regelungstechnik

Stellungsregelung / Stellungsregler

Bei einer Stellungsregelung beeinflusst der Stellungsregler lediglich das Stellglied, z. B. die Stellung des Ventils. Der Sensor meldet die Regelgröße an eine SPS. Diese vergleicht sie mit der Führungsgröße, berechnet die Regeldifferenz und gibt eine entsprechende Stellgröße an den Regler weiter. Dieser reagiert entsprechend und verändert die Stellung des Ventils. Diese Variante zur Regelung von Ventilen wird gewählt, wenn eine übergeordnete Steuerung vorhanden ist.

Prozessregelung / Prozessregler

Bei einem Prozessregler erfolgt die Meldung der Regelgröße direkt an den Regler, der z. B. dezentral auf dem Ventil oder in einem Schaltschrank eingebaut ist. Dieser vereint die Funktionen von SPS und Stellungsregler. Er errechnet die Regelgröße und gibt ein entsprechendes Signal an das Ventil weiter. Moderne Prozessregler sind sowohl vor Ort an der Anlage als auch über eine SPS einstellbar.

Die Auslegung eines Regelkreises, das entsprechende Anlagenlayout und die Auswahl aller dafür benötigten Komponenten hängt auch von der angestrebten Genauigkeit der Regelung ab. Je enger die Toleranzen der Regelung desto präziser müssen die Komponenten arbeiten und desto höher muss die Reproduzierbarkeit sein. Enge Toleranzen für eine Regelung bedeuten für die Ventilauswahl und Ventilauslegung besonders sorgfältig erfolgen muss:

- genaue Berechnung des benötigten minimalen und maximalen Kv-Wertes
- Auslegung des Ventils und der Regelgarnitur auf diesen optimalen Regelbereich
- ruckfreier Antrieb ohne Slip-Stick Effekt
- langer Stellweg bei gleichzeitig geringer Querschnittszunahme am Ventilsitz
- das Ventil sollte nur zum Regeln eingesetzt werden, eine Absperrfunktion (close-tight) sollte über ein zusätzliches Auf/Zu Ventil abgedeckt werden
- Auswahl des richtigen Reglertyps und Reglers
- exakte Abstimmung von Regler und Ventil

Je höher die Genauigkeit der Regelung desto höher werden in der Regel die Kosten für die Komponenten und die Inbetriebnahme. Unter bestimmten Prozessbedingungen sind hochgenaue Regelungen nur mit einem enormen Aufwand zu realisieren. Aus diesem Grund sollte man sich im Vorfeld der Planung sehr genau überlegen, wie genau eine Regelung sein muss.



Regelgröße x (Istwert):

In einem Prozess wird die Größe, die geregelt werden soll mit x bezeichnet. Regelgrößen im Anlagenbau sind z. B. Temperatur, Druck, Durchfluss, ph-Wert, Härte.

Führungsgröße w (Sollwert):

Die Führungsgröße gibt den Wert vor, den die Prozessgröße einnehmen soll. Ihr Wert in Form z. B. einer elektrischen Größe (Strom oder Spannung) wird mit der Regelgröße x verglichen.

Regeldifferenz e = w-x

Die Regeldifferenz ist die Differenz zwischen Regelgröße und Führungsgröße. Sie ist die Eingangsgröße für das Regelglied. Die Regelabweichung ist genauso groß wie die Regeldifferenz, allerdings mit umgekehrtem Vorzeichen.

Stellgröße y

Die Stellgröße ist die Ausgangsgröße des Reglers und beeinflusst direkt das Stellglied. Sie ist abhängig von den Regelparametern des Reglers sowie von der Regelabweichung.

Störgröße z

Faktoren die einen Prozess in unerwünschter Weise beeinflussen und damit die Regelgrößen verändern werden als Störgrößen bezeichnet.

Stellbereich yh

Die Stellgröße y eines Reglers liegt innerhalb des Stellbereichs. Dieser kann abhängig vom verwendeten Regler entsprechend definiert werden.

Stellglied

Das Stellglied beeinflusst den Prozess, um die Regelgröße an die Führungsgröße heranzuführen. Stellglieder im Anlagenbau sind z. B. Ventile, Pumpen, Elemente zur Wärmeübertragung.

Regelglied

Das Regelglied erzeugt aus der Regeldifferenz die Stellgröße. Das Regelglied ist Bestandteil des Reglers.

Totzeit

Reagiert eine Regelgröße erst nach einer bestimmten Zeit auf die Veränderungen am Stellglied, so spricht man von Regelstrecken mit Totzeit. Beispiele für solche Regelstrecken sind die Druckregelung von kompressiblen Medien oder das Nachlaufen des Mediums aus einer Rohrleitung in einen Behälter nach dem Schließen eines Ventils.

Energiespeicher

Aufgrund der in jeder Regelstrecke vorkommenden Energiespeicher können Regelprozesse zeitverzögert ablaufen. Deutlich wird dies bei Aufheizvorgängen in Anlagen. Rohre, Behälter und Armaturen müssen die Temperaturerhöhung ebenfalls mitmachen. Gleichzeitig erhöht sich mit steigendem Δt der Energieverlust an die Umgebung. Energiespeicher wirken sich in diesem Fall dämpfend auf den Temperaturanstieg in der Anlage aus.



Grundbegriffe der Regelungstechnik

Regelstrecken werden im Wesentlichen durch ihr Zeitverhalten charakterisiert. Es bestimmt den Aufwand und die Genauigkeit, mit der sich eine Regelaufgabe lösen lässt. Um diese Streckendynamik darzustellen, verwendet man die Sprungantwort der Regelstrecke. Die Sprungantwort zeigt wie die Regelgröße auf Änderungen der Stellgröße reagiert. Durch den zeitlichen Verlauf unterteilt man Regelstrecken in vier Grundtypen. Gleichzeitig muss unterschieden werden zwischen Strecken mit Ausgleich und Strecken ohne Ausgleich. Bei Strecken mit Ausgleich stellt sich ein neuer Endwert ein, während Strecken ohne Ausgleich keinen neuen Gleichgewichtszustand erreichen.

P-Regelstrecken

Bei P-Regelstrecken ändert sich die Regelgröße immer proportional zur Stellgröße. Die Anpassung tritt ohne zeitliche Verzögerung ein.

I-Regelstrecken

Eine I-Regelstrecke weist ein integrales Verhalten auf und besitzt keinen Ausgleich. Die Regelstrecke erreicht keinen Gleichgewichtszustand, wenn die Stellgröße nicht Null ist. Die Stellgröße ändert sich laufend, so dass die Regelgröße permanent steigt oder fällt.

Strecken mit Totzeit

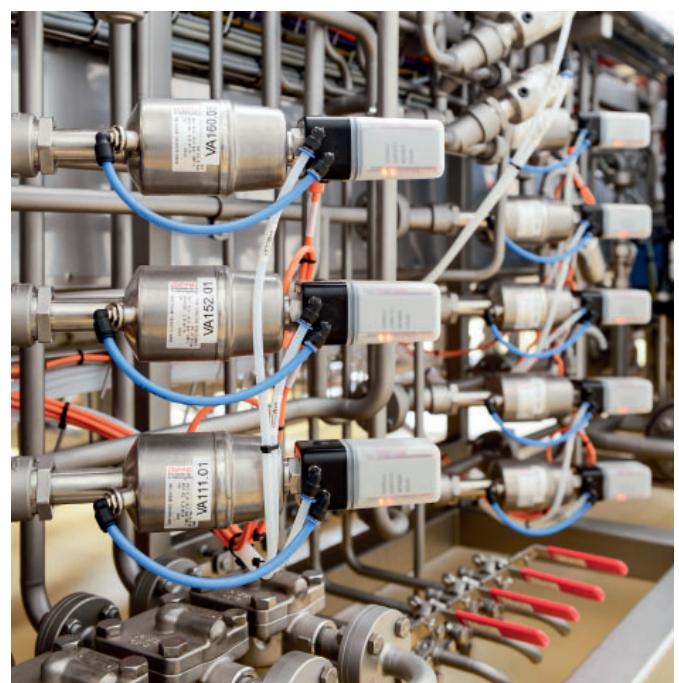
Bei Regelstrecken mit Totzeit reagiert die Regelgröße erst nach einer gewissen Zeitverzögerung auf den Stelleingriff. Dadurch kommt es häufig zu Schwingungen, insbesonde-

re dann, wenn sich Regelgröße und Stellgröße periodisch zueinander und versetzt zur Totzeit ändern. Totzeiten sind in der Regel im Verfahrensablauf bzw. im Anlagendesign begründet (Vorlaufzeiten, Nachlaufzeiten, Positionierung des Sensors, Reglers und Stellgliedes etc.). Viele dieser Einflussgrößen lassen sich durch eine entsprechende Anlagenplanung für Regelungstechnische Belange optimieren. Alles andere muss über eine entsprechende Auslegung des Regelkreislaufes beeinflusst werden.

Strecken mit Energiespeichern

Aufgrund der in jeder Regelstrecke vorkommenden sogenannten Energiespeichern können Regelprozesse zeitverzögert ablaufen. Deutlich wird dies bei Aufheizvorgängen in Anlagen. Rohre, Behälter und Armaturen müssen die Temperaturerhöhung ebenfalls mitmachen. Gleichzeitig erhöht sich mit steigendem Δt der Energieverlust an die Umgebung. Energiespeicher wirken sich in diesem Fall dämpfend auf die Temperaturänderung aus. Den gleichen Einfluss nehmen z. B. Ausgleichsbehälter und Blasenspeicher in Hydraulikanlagen, sie verzögern die Druckänderung. Ob und wie stark Energiespeicher die Regeldynamik beeinflussen ist in jeder Anlage unterschiedlich. Bei der Auslegung des Regelkreises können sie je nach Einfluss auf den Regelkreis auch unberücksichtigt bleiben.

Komplexe Regelstrecken werden meist eine Mischung aus den oben genannten vier Grundtypen mit und ohne Ausgleich. Aus diesem Grund sind die gebräuchlichsten Regler auch Kombinationen aus den oben beschriebenen Typen.



Reglerauswahl und Reglerauslegung

Zur Auslegung eines Regelkreises und seiner Komponenten ist es wichtig eine genaue Analyse der Regelstrecke vorzunehmen. Dabei ist darauf zu achten, dass in einem Regelkreis Armaturen nur eine Funktion zugewiesen bekommen, um eine einwandfreie Auslegung und Betrieb zu gewährleisten. Die Auswahl des Reglers ist abhängig von der Regelstrecke (integral oder proportional), den Verzögerungen und Energiespeichern, der gewünschten Geschwindigkeit der Regelung und ob eine bleibende Regelabweichung akzeptiert werden kann.

Folgende Kurzcharakteristiken können als grobe Richtlinie herangezogen werden:

- P-Regler werden bei einfach zu regelnden Strecken eingesetzt, bei denen eine bleibende Regeldifferenz hingenommen werden kann.
- I-Regler eignen sich für Strecken mit geringer Regeldynamik. Die Strecken sollten keine großen Verzögerungen enthalten.
- PD-Regler eignen sich für Strecken mit großen Verzögerungen, bei denen eine bleibende Regelabweichung nicht stört.
- PI-Regler erreichen ein dynamisches Regelverhalten. Sie sind auch für Strecken mit Verzögerungen einsetzbar.
- PID-Regler werden immer dann eingesetzt, wenn bei Strecken mit größeren Verzögerungen die Stellzeit eines PI-Reglers nicht ausreicht. PID-Regler sind die schnellsten und präzisesten Regler für komplexe Regelaufgaben.

Regelglied	Regelabweichung	Stellgeschwindigkeit
P	bleibend	schnell
I	ausgeregelt	langsam
PD	bleibend	sehr schnell
PI	ausgeregelt	schnell
PID	ausgeregelt	sehr schnell

Regelaufgaben

Als erste Übersicht, welche Regelungen für verschiedene Einsatzfälle zu bevorzugen sind, kann die folgende Tabelle dienen. Sie ist als grobe Richtlinie zu verstehen, jede Regelstrecke ist im konkreten Fall und seinen Anforderungen auszulegen.

Anwendung	Reglertyp		
	P	PI	PID
Druck	●	+	+
Durchfluss	-	+	●
Füllstand	+	-	-
Temperatur	●	+	+
PH-Wert	●	+	+

- ungeeignet
● nur bedingt geeignet
+ geeignet

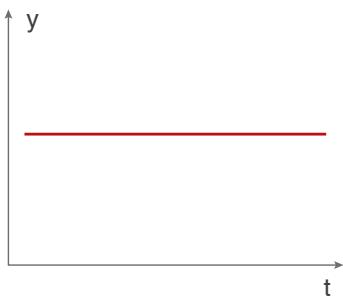


Grundbegriffe der Regelungstechnik

P-Regler

Ein P-Regler ist ein proportional wirkender Regler. Die Ausgangsgröße (Stellgröße y) ist immer proportional zur Regeldifferenz. P-Regler reagieren sehr schnell und bewirken eine sofortige Stellwirkung. Sie besitzen aber eine bleibende Regeldifferenz zwischen Führungs- und Regelgröße.

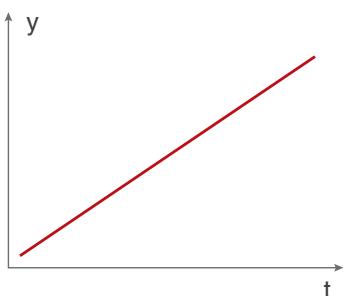
Der am Regler einzustellende Proportionalbeiwert K_p beeinflusst die Reaktion des Reglers auf eine Regelabweichung. Ein großes K_p führt zu einem stärkeren Regeleingriff und zu geringeren Regelabweichungen. Ein zu hoher Proportionalbeiwert kann allerdings zu Schwingungen führen.



I-Regler

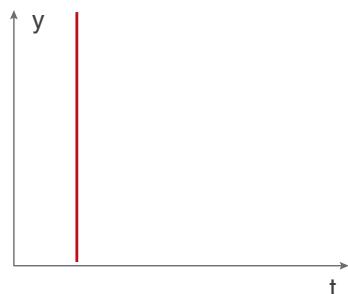
I-Regler sind integral wirkende Regler. Es besteht ein proportionaler Zusammenhang zwischen Regelabweichung und Stellgeschwindigkeit. I-Regler sind langsamer als P-Regler beseitigen aber die Regeldifferenz vollständig. Der I-Anteil bei einem Regler führt damit zu einer Erhöhung der Genauigkeit.

Die Geschwindigkeit des Reglers ist abhängig von der Nachstellzeit T_n . Je größer die Nachstellzeit, desto langsamer reagiert der Regler. Das liegt daran, dass die Stellgröße y nur langsam ansteigt. Wählt man die Nachstellzeit T_n zu klein, damit der Regler schneller die vorgegebene Führungsgröße erreicht, so kann es zu Schwingungen kommen.



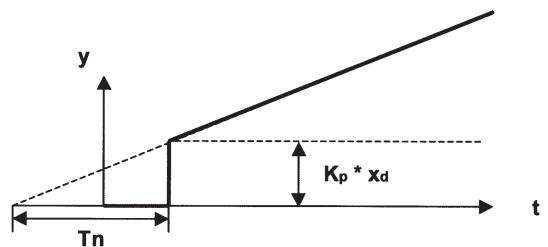
D-Regler

D-Regler sind differenzierend wirkende Regler. D-Regler wirken nur auf die Änderungsgeschwindigkeit der Regeldifferenz. Er reagiert deshalb sehr schnell unabhängig von der Regeldifferenz. Selbst bei kleiner Regeldifferenz kommt es zu hohen Stellamplituden. Eine gleichbleibende Regelabweichung erkennt er nicht. In der Praxis werden D-Regler nur in Zusammenhang mit P- und I-Reglern eingesetzt.



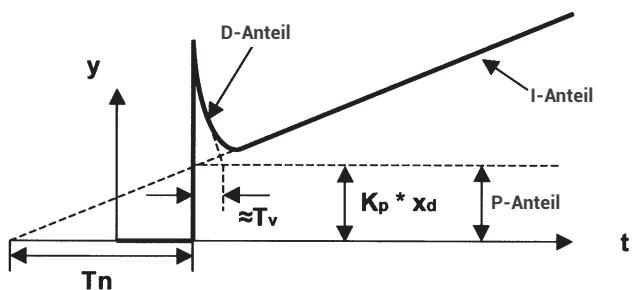
PI-Regler

Bei einem PI-Regler werden ein P- und ein I-Regler parallel geschaltet. Er reagiert sehr schnell und führt zu einer vollständigen Ausregelung ohne bleibende Regelabweichung. Das Regelverhalten wird durch den Proportionalbeiwert K_p sowie die Nachstellzeit T_n beeinflusst. PI-Regler sind sehr variabel in der Regelung.



PID-Regler

Beim PID-Regler wird dem PI-Regler noch ein D-Anteil zugeschaltet. Dies führt dazu, dass sich die Regelung schneller einschwingt, d. h. den ausgeregelten Zustand erreicht. PID-Regler eignen sich besonders für Regelstrecken mit großen Energiespeichern, d. h. für Strecken höherer Ordnung.



Weltweite Präsenz

AUSTRALIA

GEMÜ Australia Pty. Ltd
Unit 4 - 8/10 Yandina Road
West Gosford, NSW 2250
Phone: +61-2-43 23 44 93
Fax: +61-2-43 23 44 96
mailto:gemu.com.au

AUSTRIA

GEMÜ GmbH
Europaring F15 401
2345 Brunn am Gebirge
Phone: +43 22-36 30 43 45-0
Fax: +43 22-36 30 43 45-31
info@gemue.at

BELGIUM

GEMÜ Valves bvba/sprl
Koning Albert I laan, 64
1780 Wemmel
Phone: +32 2 702 09 00
Fax: +32 2 705 55 03
info@gemue.be

BRAZIL / SOUTH AMERICA

GEMÜ Indústria de Produtos Plásticos e Metalúrgicos Ltda.
Rue Marechal Hermes, 1141
83.065-000 São José dos Pinhais
Paraná
Phone: +55-41-33 82 24 25
Fax: +55-41-33 82 35 31
gemu@gemue.com.br

CANADA

GEMÜ Valves Canada Inc.
2572 Daniel-Johnson Boulevard
Laval, Quebec
H7T 2R8
Phone: +1-450-902-2690
Fax: +1-404-3 44 4003
info@gemue.com

CHINA

GEMÜ Valves (China) Co., Ltd
No.518, North Hengshahe Road
Minhang District, 201108
Shanghai
Phone: +86-21-2409 9878
info@gemue.com.cn

DENMARK

GEMÜ ApS
Industriparken 16-18
2750 Ballerup
Phone: +45 70 222 516
Fax: +45 70 222 518
info@gemue.dk

FRANCE

GEMÜ S.A.S
1 Rue Jean Bugatti
CS 99308 Duppigheim
67129 Molsheim Cedex
Phone: +33-3 88 48 21 00
Fax: +33-3 88 49 12 49
info@gemue.fr

INTERCARAT

1 Rue Jean Bugatti
CS 99308 Duppigheim
67129 Molsheim Cedex
Phone: +33-3 88 48 21 20
Fax: +33-3 88 49 14 82
sales@intercarat.com

GERMANY

GEMÜ Gebr. Müller GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6 - 8
74653 Ingelfingen-Criesbach
Postfach 30
74665 Ingelfingen-Criesbach

Phone: +49 (0)7940-12 30
Fax: +49 (0)7940-12 31 92
(Domestic)
Fax: +49 (0)7940-12 32 24 (Export)
info@gemue.de

Inevvo solutions GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Platz 1
74676 Niedernhall-Waldzimmern
Phone: +49 (0)7940-12 38 681
info@inevvo-solutions.com

GREAT BRITAIN / UK

GEMÜ Valves Ltd.
10 Olympic Way
Birchwood, Warrington
WA2 0YL
Phone: +44-19 25-82 40 44
Fax: +44-19 25-82 80 02
info@gemue.co.uk

HONG KONG

GEMÜ (Hong Kong) Co., Ltd.
Room 2015, Tower B,
Regent Centre,
70 TA Chuen Ping Street
Kwai Chung, N.T., Hong Kong
P.R. China
Phone: +852 6873 8280
Fax: +852 6873 8280
info@gemue.com.cn

INDIA

GEMÜ India
Representative Office
301, K.B. Complex, Rambaug,
L.G. Hospital Road, Maninagar,
Ahmedabad-380 008
Phone: +91-79-25450438
+91-79-25450440
Fax: +91-79-25450439
sales@gemue.in

INDONESIA

GEMU Valves Pte Ltd
(Indonesia Representative Office)
Rukan Mangga Dua Square
Block F17, 2nd Floor
Jl. Gunung Sahari Raya No. 1
Jakarta Utara 14420
Indonesia
Phone: +62 (21) - 6231 0035
Fax +62 (21) - 2907 4643
info@gemue.co.id

IRELAND

GEMÜ Ireland Ltd
15 Eastgate Drive
Eastgate Business Park
Little Island
Co. Cork
Phone: +353 (0)21 4232023
Fax: +353 (0)21 4232024
info@gemue.ie

ITALY

GEMÜ S.r.l.
Via Giovanni Gentile, 3
20157 Milano
Phone: +39-02-40044080
Fax: +39-02-40044081
info@gemue.it

JAPAN

GEMÜ Japan Co., Ltd.
2-5-6, Aoi, Higashi-ku,
Nagoya, Aichi, 461-0004
Phone: +81-52-936-2311
Fax: +81-52-936-2312
info@gemue.jp

MALAYSIA

GEMU VALVES PTE LTD
(Malaysia Representative Office)
D-8-09, Block D, No. 2A
Jalan PJU 1A/7A
Oasis Square, Oasis Damansara
47301 Petaling Jaya
Selangor Darul Ehsan
Phone: +(603)- 7832 7640
Fax: +(603)- 7832 7649
info@gemue.com.sg

MEXICO

GEMU Valvulas S.A. de C.V.
German Centre,
Av. Santa Fe No. 170 – OF. 5-1-05
Col. Lomas de Santa Fe,
Del. Alvaro Obregon
01210 Mexico, D.F.
Phone: +52 55 7090 4161
+52 55 7090 4179

RUSSIA

OOO „GEMÜ“ GmbH"
Uliza Shipilovskaya, 28A
115563, Moskau
Phone: +7(495) 662-58-35
Fax: +7(495) 662-58-35
info@gemue.ru

SINGAPORE

GEMÜ Valves PTE. LTD.
25 International Business Park
German Centre #03-73/75
Singapore 609916
Phone: +65-65 62 76 40
Fax: +65-65 62 76 49
info@gemue.com.sg

SOUTH AFRICA

GEMÜ Valves Africa Pty. Ltd
Cnr Olympic Duel Avenue
And Angus Crescent,
Northlands Business Park
(Stand 379),
New Market Road
Randburg
Phone: +27 11 462 7795
Fax: +27 11 462 4226
info@gemue.co.za

SWEDEN

GEMÜ Armatur AB
Box 5
437 21 Lindome
Phone: +46-31-99 65 00
Fax: +46-31-99 65 20
order@gemue.se

SWITZERLAND

GEMÜ GmbH
Seetalstr. 210
6032 Emmen
Phone: +41-41-7 99 05 05
Fax: +41-41-7 99 05 85
info@gemue.ch

GEMÜ Vertriebs AG
Lettenstrasse 3
6343 Rotkreuz
Phone: +41-41-7 99 05 55
Fax: +41-41-7 99 05 85
vertriebsag@gemue.ch

TAIWAN

GEMÜ Taiwan Ltd.
9F.-5, No.8, Ziqiang S. Rd.
Zhubei City
Hsinchu County 302,
Taiwan (R.O.C.)
Phone: +886-3-550-7265
Fax: +886-3-550-7201
office@gemue.tw

UNITED STATES

GEMÜ Valves Inc.
3800 Camp Creek Parkway
Suite 120, Building 2600
Atlanta, Georgia 30331
Phone: +1-678-5 53 34 00
Fax: +1-404-3 44 93 50
info@gemue.com

Ergänzend hierzu besitzt
GEMÜ ein globales Partner-
netzwerk.

Kontaktdaten:

https://www.gemu-group.com/de_DE/kontakte



 GEMÜ Produktionsstandort

 GEMÜ Tochtergesellschaft

GEMÜ Gebr. Müller Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8 · D-74653 Ingelfingen-Criesbach
Tel. +49 (0)7940 123-0 · info@gemue.de

www.gemu-group.com