



**bürkert**  
FLUID CONTROL SYSTEMS



**bürkert**  
FLUID CONTROL SYSTEMS

## Produktübersicht Proportionalventile

**Bürkert Fluid Control Systems**  
Christian-Bürkert-Straße 13-17  
74653 Ingelfingen  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 7940/10-0  
Fax: +49 (0) 7940/10-91 204  
info@buerkert.de  
www.buerkert.de

**Bürkert-Contromatic AG Schweiz**  
Bösch 71  
CH-6331 Hünenberg ZG  
Tel.: +41 (0) 41-785 66 66  
Fax: +41 (0) 41-785 66 33  
info.ch@buerkert.com  
www.buerkert.ch

**Bürkert-Contromatic G.m.b.H.**  
Diefenbachgasse 1-3  
AT-1150 Wien  
Tel.: +43 (0) 1-894 13 33  
Fax: +43 (0) 1-894 13 00  
info@buerkert.at  
www.buerkert.at

01 MAGNETVENTILE

02 PROZESSVENTILE

03 PNEUMATIK

04 SENSOREN

05 MICROFLUIDICS

06 MASS FLOW CONTROLLER

07



## Inhalt

- 3 \_\_\_\_\_ Einleitung
- 4 \_\_\_\_\_ Faszination Bürkert
- 6 \_\_\_\_\_ Produktübersicht
- 10 \_\_\_\_\_ Ventilauswahl
- 15 \_\_\_\_\_ Aufbau und Funktion von Proportionalventilen
- 22 \_\_\_\_\_ Berechnung der Ventilkennweite
- 25 \_\_\_\_\_ Typische Applikationen
- 29 \_\_\_\_\_ Systemtechnik
- 30 \_\_\_\_\_ Ihr Kontakt zu Bürkert

## Proportionalventiltechnik

Seit über 60 Jahren beschäftigt sich Bürkert mit dem Regeln, Steuern und Messen von Fluiden. Wer sich so lange mit fließenden Stoffen befasst, lernt immer auch von deren Eigenschaften selbst. Die Ingenieure von Bürkert interpretieren ihre Erfahrungen mit Fluiden ganz praktisch. Und arbeiten nach dem Prinzip „Was fließt, fließt ein“ – in die Entwicklung immer leistungsfähigerer Produkte: die Ergebnisse interner Forschung, der Marktbedarf, das Feedback und die konkreten Aufträge der Kunden.

Daraus sind mittlerweile 30.000 Produkte geworden. Ein mächtiger Gesamtkatalog. Einen kleinen Ausschnitt davon finden Sie in dieser Broschüre zur Produktgruppe der Proportionalventile. In diesem Bereich behaupten wir die Marktführerschaft. Doch wenden wir uns gleich der Technik und Anwendungspraxis von Proportionalventilen zu.

Proportionalventile sind elektromagnetische Hubanker-Stellventile, die den Durchfluss von Flüssigkeiten oder Gasen steuern. Sie öffnen auf bestimmte Hubpositionen – abhängig vom Ansteuersignal. Im Ventil wirken zwei Kräfte gegeneinander: die einer Feder und die eines Proportionalmagneten. Ohne Stromzufuhr drückt die Feder den Hubanker direkt auf den Ventilsitz. So bleibt der Ventilausgang geschlossen. Führt man jedoch dem Magneten Strom zu, hebt sich der Hubanker. Das Ventil öffnet sich. Das Fluid entweicht.

Sie finden Proportionalventile in elektronischen Geräten der Analyse- oder Medizintechnik, in Brennersteuerungen, in Kühlkreisläufen, in Kraftstoffdosierungen, in der Brennstoffzellentechnik und in kompakten Prozessregelgeräten. Hier wie dort überzeugen sie durch Gleichmaß und Genauigkeit.

Mit ihrer einfachen, direktwirkenden Bauweise für den geschlossenen Prozessregelkreis sind die Proportionalventile von Bürkert klein, kompakt und kostenoptimiert. Mehr noch: Die neueste Generation unserer Proportionalventile beeindruckt durch Präzision, Geräuschdezenz, Ansprechdynamik und Langlebigkeit.

Im vorliegenden Katalog möchten wir Ihnen unsere Produkte vorstellen – mit ihren jeweiligen Kenndaten, Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten. Andererseits: Betrachten Sie diese Broschüre zum aktuellen Stand der Magnetventiltechnik als Momentaufnahme. Denn Bürkert bewegt sich weiter. Denn alles, was fließt, wird Bürkert auch in Zukunft messen, steuern und regeln.

## Die faszinierende Welt der Fluid Control Systems

Wenn es um das Arbeiten mit Flüssigkeiten und Gasen geht, sind wir an Ihrer Seite – als Hersteller technisch ausgereifter Produkte, als ganzheitlich denkender Systemanbieter und als partnerschaftlicher Berater. Seit der Gründung im Jahr 1946 haben wir uns zu einem der weltweit führenden Unternehmen für Fluid Control Systems entwickelt. Zugleich sind wir ein Familienunternehmen, dessen Denken und Handeln von starken Grundwerten geprägt ist.

### ERFAHRUNG

Es gibt Dinge, die hat man nicht einfach. Man muss sie sammeln. Bekommt sie von anderen. Muss sie sich beständig neu erarbeiten. Das macht sie so wertvoll. Zu diesen Dingen zählt Erfahrung. Wir beispielsweise können Ihnen aufgrund unserer langjährigen Erfahrung im Umgang mit Flüssigkeiten und Gasen umfassende Dienstleistungen anbieten – von der Beratung über Entwicklung, Installation und Prüfung bis zum After-Sales-Service. Egal, ob es um eine individuelle Produktlösung oder um ein bahnbrechendes neues System für den gesamten Mess- und Kontrollprozess geht: Profitieren Sie von unserer Erfahrung.

### MUT

Wer sich nur damit beschäftigt, bereits Vorhandenes zu optimieren, stößt irgendwann an Grenzen – technisch, ökonomisch, persönlich. Um diese Grenzen zu überwinden, benötigt man Mut: Mut zum Anderssein und Vertrauen in die eigenen Ideen, Mut, sich ins Unbekannte vorzuwagen, neue Wege zu suchen und bisher noch nicht da gewesene Produkte zu entwickeln. Diesen Mut haben wir. Indem wir unsere Kompetenzen für Sie branchenübergreifend zusammenfassen und einsetzen, profitieren Sie von unserem gesammelten Wissen im Steuern und Regeln von Flüssigkeiten und Gasen.

### NÄHE

Manche Dinge scheinen absolut selbstverständlich zu sein. Erst wenn sie fehlen, merkt man, wie wichtig sie eigentlich sind. Das gilt vor allem für Nähe. Ohne Nähe lassen sich Beziehungen und ein genaues Verständnis füreinander nur schwer aufbauen. Als gewachsenes mittelständisches Unternehmen wissen wir das. Deshalb sind wir immer für Sie da, um gemeinsam mit Ihnen die bestmöglichen Lösungen für Ihre speziellen Aufgaben zu erarbeiten. Unsere globale Präsenz an 35 Standorten macht es möglich, dass wir überall für unsere Kunden technische Innovationen vorantreiben können.

## Bürkert Produktprogramm

Als einer von wenigen Anbietern auf dem Markt decken wir die gesamte Prozesskette aus Messen, Steuern und Regeln ab. Unsere aktuelle Produktpalette reicht von Magnetventilen über Prozess- und Analyseventile bis zu pneumatischen Aktoren und Sensoren.



Unser Angebot an direktwirkenden und vorgesteuerten Magnetventilen ist unschlagbar. Lesen Sie mehr darüber in dieser Broschüre.



Bürkert bietet grenzenlose Modularität und Konfigurationsmöglichkeiten für die Prozessregelung mit Schrägsitz-, Geradsitz- und Membranventilen.



Hier lesen Sie alles zu unseren Pneumatikventilen, Ventilinseln und Automatisierungssystemen und finden Informationen zu unserem Schaltschrankbau.



Bürkerts Sensoren, Transmitter und Controller zum Erfassen und Regeln von Durchfluss, Temperatur, Druck, Füllstand, pH/ORP-Wert und Leitfähigkeit.



Die Broschüre bietet Ihnen einen Überblick über Bürkert Kleinstventile und -pumpen für den präzisen und sicheren Umgang mit geringen Fluidmengen.



Diese Broschüre enthält technische Hintergrundinformationen für den Produktbereich Massendurchflussmesser/-regler und eine detaillierte Produktübersicht.







In dieser Broschüre stellen wir unsere Proportionalventile vor, mit ihren jeweiligen Kenndaten, Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten.

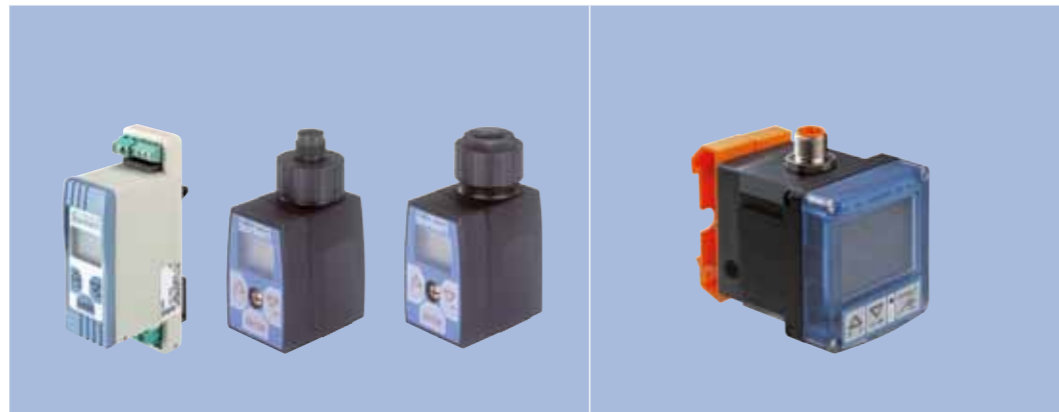


# Produktübersicht

1) Nur für Flüssigkeiten geeignet  
 2) Jeweilige Durchflussleistung siehe Seite 10-13

							
Typ	2822 MicroFLOW	2824	2833	2835	2836	6024 Low-Δp	6223 HighFLOW <sup>1)</sup>
Wirkprinzip	Hubanker direkt auf Ventilsitz (NC)	Hubanker direkt auf Ventilsitz (NC)	Hubanker direkt auf Ventilsitz (NC)	Hubanker direkt auf Ventilsitz (NC)	Hubanker direkt auf Ventilsitz (NC)	Hubanker direkt auf Ventilsitz (NC)	Hubanker auf Servokolben (NC)
Konstruktionsmerkmal	Doppelformfeder	Einfache Formfeder	Einfache Formfeder	Einfache Formfeder	Gleitring	Gleitring	Vorsteuerung auf Hauptstufe
Spulenbreite	20 mm	20 mm	32 mm	49 mm	72 mm	49 mm	32-43 mm
Max. Leistungsaufnahme	2 W	5 W	9 W	16 W	24 W	18 W	8-15 W
Nennweiten <sup>2)</sup>	0,05-1 mm	0,8-2 mm	0,8-4 mm	2-8 mm	3-12 mm	8-12 mm	10-20 mm
Wiederholgenauigkeit	0,25 % v. E.	0,25 % v. E.	0,5 % v. E.	0,25 % v. E.	1 % v. E.	0,5 % v. E.	1% v. E.
Ansprechempfindlichkeit	0,1% v. E.	0,25 % v. E.	0,25 % v. E.	0,25 % v. E.	0,5 % v. E.	0,5 % v. E.	1% v. E.
Stellbereich	0,2-100 %	1-100 %	1-100 %	1-100 %	4-100 %	4-100 %	10-100 %
Stellzeit	< 10 ms	< 20 ms	< 20 ms	< 50 ms	< 100 ms	< 50 ms	< 200 ms
Ventilmaterial	Messing, Edelstahl	Messing, Edelstahl	Messing, Edelstahl	Messing, Edelstahl	Messing, Edelstahl	Messing, Edelstahl	Messing, Edelstahl
Dichtungsmaterial (typ.)	FKM, EPDM	FKM, EPDM	FKM, EPDM	FKM, EPDM	FKM, EPDM	FKM	FKM
Leistungsanschluss	1/8", Flansch	1/8", Flansch	1/8", 1/4", Flansch	3/8", 1/2"	1/2", 3/4"	1/2", 3/4"	3/8", 1/2", 3/4", 1"
Typische Anwendungsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medizin- und Analysegeräte</li> <li>- Abgasbehandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medizin- und Analysegeräte</li> <li>- Brennersteuerungen</li> <li>- Brennstoffzellentechnik</li> <li>- Plasmagasregelung</li> <li>- Pulverbeschichtung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennersteuerungen</li> <li>- Abgasbehandlung</li> <li>- Schutzgasdosierung</li> <li>- Plasmagasregelung</li> <li>- Vakuumregelung</li> <li>- Kraftstoffdosierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennstoffzellentechnik</li> <li>- Prüfstandstechnik</li> <li>- Brennersteuerungen</li> <li>- Vakuumregelung</li> <li>- Füllstandsregelung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kühlung</li> <li>- Schutzgasdosierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brenngasdosierung</li> <li>- Gebläseluftdrosselung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kühl-/Heizkreisläufe</li> <li>- Wasserdosierung</li> </ul>

## Ansteuerelektroniken für Proportionalventile



Typ	8605	8611
Funktion	Digitale PWM-Ansteuerung	Digitaler PI-Regler, Zweipunktregler
Ausführungen	Hutschienen-, Ventilmontage	Fitting-, Wand-, Schaltschrank-, Hutschienen- oder Ventilmontage
Signale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sollwerteingang (0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)</li> <li>- PWM-Ausgang (80 Hz-6 kHz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sollwerteingang (0-10 V, 4-20 mA)</li> <li>- Istwertausgang (4-20 mA)</li> <li>- Sensoreingang (4-20 mA, Pt100, Frequenz)- z. B. für Druck, Temperatur oder Durchfluss</li> <li>- Stellausgang (4-20 mA, PWM)</li> <li>- Schalteingang</li> <li>- Schaltausgang</li> </ul>
Betriebsspannung	12, 24 VDC	24 VDC
Max. Leistungsaufnahme	1 W (ohne Ventil)	2 W (ohne Ventil)
Ventilausgang	Max. 2 A (PWM)	Max. 2 A (PWM)
Softwarefunktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventileinstellung (Frequenz, Min./Max. Öffnung)</li> <li>- Nullpunktabschaltung</li> <li>- Temperaturkompensation</li> <li>- Rampenfunktion</li> <li>- Down-/Upload der Parametrierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglerparametrierung</li> <li>- Ventil- und Sensoreinstellung</li> <li>- Konfigurierung der Schaltsignale</li> <li>- Skalierung des Soll- und Istwertes</li> <li>- Codeschutz</li> </ul>







## Präzise und reproduzierbare Ergebnisse mit Proportionalventilen

Merkmal	Nutzen
Einfacher, kompakter und direkt auf den Ventilsitz wirkender Aufbau, ohne Positionsrückmeldung	Kostengünstige Bauform, Sehr schnelle Reaktion
Reibungsarme Führung des Ventilankers mit Formfeder	Sehr gute Wiederholbarkeit, d. h. Prozesse sind zuverlässig wieder einstellbar und sehr gute Ansprechempfindlichkeit, Hohe Messspanne
Epoxidharzumpresste Spule, dichte Kapselung des Ventilsystems	Hohe Schutzklasse (IP65), Sicherheit
PWM-Ansteuerung	Geringere Hysterese, Vermeidung von Haftreibung, Sehr gute Ansprechempfindlichkeit
Sitzdichtung in Ventilanker integriert	Dichtschließfunktion, kein zusätzliches Absperrventil nötig



# Ventilauswahl

1) Erklärung  $k_{vs}$ - und  $c_v$ -Wert und Auslegung siehe Seite 22  
 2) Max. zulässiger Differenzdruck 3 bar

$k_{vs}$ [m³/h]/ $c_v$ [US Gal/min] 1)	DN [mm]	max. Betriebsdruck [bar/psi]																		Typ																																																																																																																															
		0	0,2 / 2,9	0,4 / 5,8	0,5 / 7,2	0,7 / 10,1	1 / 14,5	1,5 / 21,7	2 / 29,0	3 / 43,5	3,5 / 50,7	4 / 58,0	5 / 72,5	6 / 87,0	8 / 116,0	10 / 145,0	12 / 174,0	16 / 232,0	25 / 362,6																																																																																																																																
0,25 / 0,29	3,0																					2836																																																																																																																													
0,40 / 0,46	4,0																																																																																																																																																		
0,90 / 1,05	6,0																																																																																																																																																		
1,5 / 1,7	8,0																																																																																																																																																		
2,0 / 2,3	10,0																																																																																																																																																		
2,5 / 2,9	12,0																						1,4 / 1,6	8,0																					6024	2,0 / 2,3	10,0																			2,8 / 3,2	12,0																				1,4 / 1,6	10,0																			2)		6223	2,5 / 2,9	13,0																		2)	5 / 5,8	20,0																
1,4 / 1,6	8,0																					6024																																																																																																																													
2,0 / 2,3	10,0																																																																																																																																																		
2,8 / 3,2	12,0																						1,4 / 1,6	10,0																			2)		6223	2,5 / 2,9	13,0																		2)	5 / 5,8	20,0																		2)																																																														
1,4 / 1,6	10,0																			2)		6223																																																																																																																													
2,5 / 2,9	13,0																		2)																																																																																																																																
5 / 5,8	20,0																		2)																																																																																																																																

Hinweise:  
 - Alle Ventile für Medientemperaturen -10 bis +90°C  
 - Typische Betriebsspannung 24V DC  
 - Alle Ventile besitzen Schutzklasse IP65  
 Generell gilt: Je größer die Sitznennweite (DN), desto kleiner ist der maximal mögliche dichtgehaltene Eingangsdruck



## Aufbau und Funktion von Proportionalventilen

Regelventil, Regelarmatur, Stellventil: Die Bezeichnungen mögen unterschiedlich sein. Aber gemeint ist jeweils das gleiche Produkt. Die verfahrenstechnische Praxis nennt die unverzichtbaren Komponenten üblicherweise Stellventile. Ihr Name verweist auf ihre Funktion. Sie steuern und regeln den Fluss strömender Medien (Gase oder Flüssigkeiten). Stellventile werden unterschiedlich betrieben: pneumatisch, elektromotorisch, piezoelektrisch und elektromagnetisch.

Die verschiedenen Antriebsprinzipien unterscheiden sich im Wesentlichen durch Preis, Baugröße, Art der Medientrennung, Dynamik- und Krafteigenschaften.

Elektromagnetisch betätigte Stellventile werden Proportionalventile genannt. Sie decken den Nennweitenbereich kleiner als 12 mm (direktwirkende Ventile) bzw. 8-25 mm (servo- oder vorge-steuerte Ventile) ab. Proportionalventile dienen in geschlossenen Regelkreisen als Stellglied. Dabei eliminiert das Ventil die Differenz zwischen Soll und Ist des abgebildeten Prozesswertes (siehe Abb. 1). Aber auch in offenen Regelkreisen, in denen das Ventil ohne Rückmeldung des Istwertes betrieben wird, kommen Proportionalventile – abhängig von Ventiltyp und Anwendung – zum Einsatz.

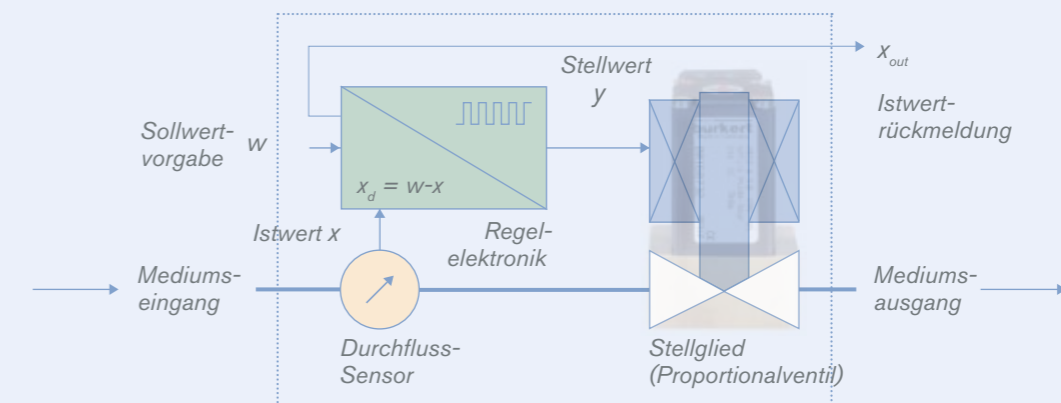


Abb. 1: Prinzipdarstellung des geschlossenen Regelkreises

Die Basis von Bürkert-Proportionalventilen sind die schaltenden Magnetventile (Auf/Zu). Dabei drückt im stromlosen Zustand der mit einer Feder verbundene Hubanker direkt auf den Ventilsitz. Das Ventil bleibt dann geschlossen. Fließt Strom durch die Spule, entsteht ein Magnetismus, der den Hubanker gegen die Federkraft anhebt. Das Ventil öffnet sich. Mit konstruktiven Veränderungen der schaltenden Magnetventile kann für jeden beliebigen Spulenstrom ein Gleichgewicht von Feder- zu Magnetkraft hergestellt werden. Die Intensität des Spulenstromes bzw. der Magnetkraft beeinflussen jeweils den Hub des Ankers bzw. den Öffnungsgrad des Ventils. Wobei Ventilöffnung (Durchfluss) und Strom (Ansteuersignal) idealerweise linear voneinander abhängen (siehe Abb. 2).

Direktwirkende Proportionalventile werden unter Sitz angeströmt. Das (bei direktwirkenden Ventilen) von unten einströmende Medium (Fluid) drückt zusammen mit der erzeugten Magnetkraft gegen die Spannkraft der von oben pressenden Rückstellfeder. Schon deshalb ist es sinnvoll, den minimalen und den maximalen Durchflusswert des Arbeitsbereiches (Spulenstrom) unter Betriebsbedingungen einzustellen. Bürkert-Proportionalventile sind im stromlosen Zustand geschlossen (NC, normally closed).

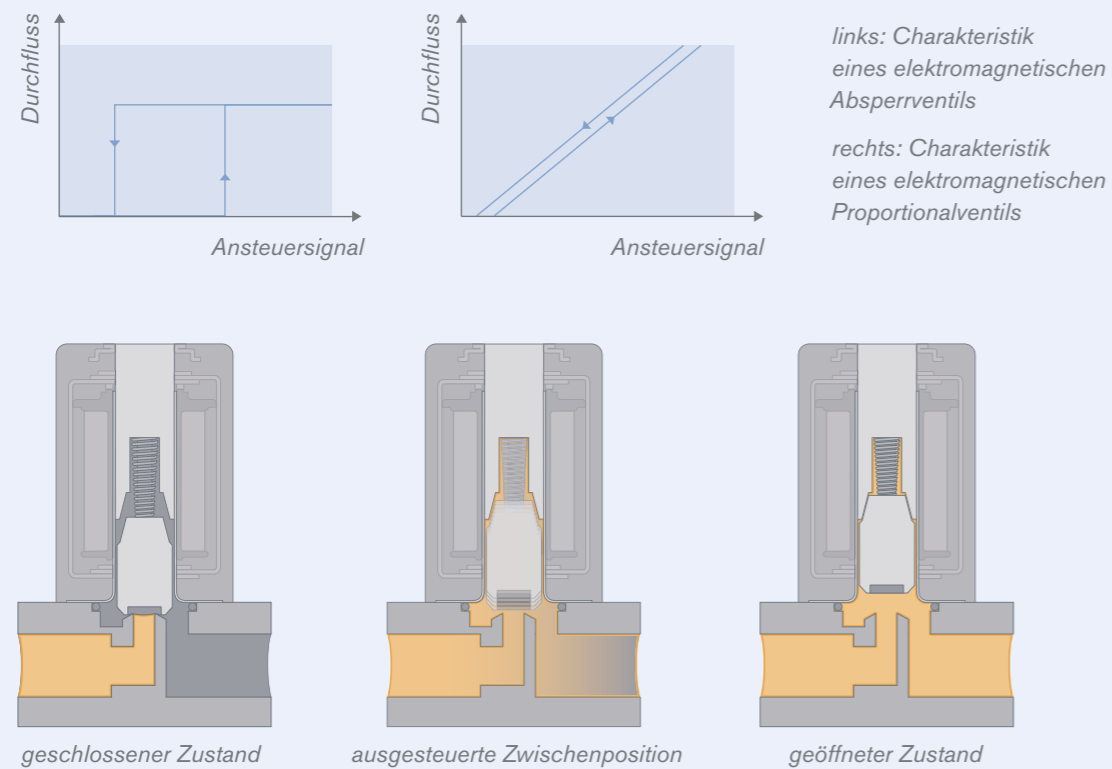


Abb. 2: Funktionsprinzip direktwirkender Proportionalventile

Bei ebener Geometrie von Anker und Ankergegenstück (Flachstopfengeometrie) sinkt die Magnetkraft mit größer werdendem Arbeitsluftspalt zu stark, um ein stetiges Stellverhalten herstellen zu können. Gleichgewichtszustände zwischen Feder- und Magnetkraft lassen sich nur mit einer spezifischen Formgebung beider Komponenten erreichen. Beispielsweise mit dem Design eines konisch ausgebildeten Übergangsbereichs im äußeren Teil des Ankergegenstücks und einer quasi spiegelbildlichen Abschrägung im oberen Teil des Ankers (siehe Schubkonusgeometrie in Abb. 3).

Im stromlosen Zustand schließt das Ventil allein durch Federkraft. Eine Dichtung am Fuß des Ventils stellt sicher, dass kein Fluid aus dem geschlossenen Ventil entweicht.

Der Hubanker selbst wird durch einen Führungsstift (oben) und eine flache Zungenfeder (unten) durch den Ventilkörper geführt. Je geschmeidiger der Anker durch die Spule gleitet, umso ausgeprägter die Ansprechempfindlichkeit und umso reproduzierbarer die Stellpositionen. Denn neben Magnet- und Federkraft tritt eine dritte unvermeidliche, aber in ihren Konsequenzen unerwünschte Kraft in Erscheinung: die Reibungskraft. Reibung stört das Stellverhalten. Sie lässt sich aber durch eine exakte Führung des Ankers und spezielle elektronische Ansteuerung deutlich reduzieren.

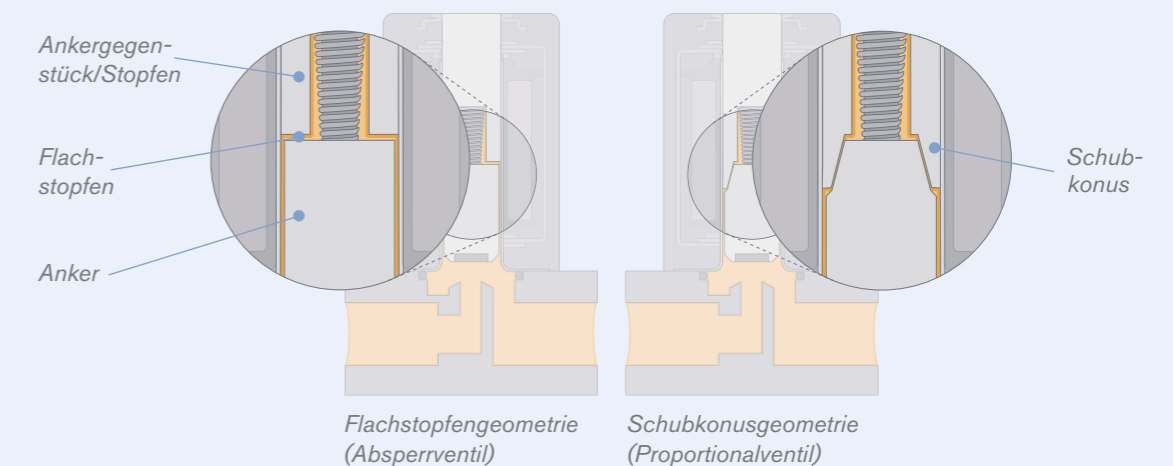


Abb. 3: Vergleich Flachstopfen – Schubkonus

## Ansteuerung von Proportionalventilen

Prinzipiell ist eine Ansteuerung des Proportionalmagneten mit variabler Gleichspannung möglich. Allerdings kann dabei eher Haftreibung an den Führungspunkten des Hubankers auftreten.

Darunter leidet die Ansprechempfindlichkeit. Und führt zu Effekten größerer Hysterese. Um Haftreibungen zu vermeiden, wird das Eingangssignal mit einer speziellen Ansteuerelektronik konvertiert – üblicherweise in ein pulswidenmoduliertes Spannungssignal (PWM-Ansteuerung, siehe Abb. 4). Diese Art der Ansteuerung versetzt den Hubanker in eine sehr schnelle, aber amplitudenschwache Oszillationsbewegung. Trotz und gerade wegen der Schwingung bleibt die Gleichgewichtslage des Hubankers ebenso erhalten wie dessen dauerhafte Gleitreibung. Die Oszillationsbewegung des Ankers hat übrigens keinerlei Einfluss auf das Strömungsverhalten des Fluids.

Bei der PWM-Ansteuerung wird der effektive Magnetstrom bei konstanter Versorgungsspannung über das Tastverhältnis des Rechtecksignals eingestellt. Die PWM-Frequenz ist dabei einerseits auf die Eigenfrequenz und die Dämpfung des Feder-Kern-Systems abgestimmt, sowie andererseits auf die Induktivität des Magnetkreises. Steigt das Tastverhältnis  $t_1/T$  ( $t_1$ : Einschaltzeit,  $T$ : Periodendauer,  $f=1/T$ : Frequenz), steigt auch der effektive Spulenstrom  $I$ . Denn die Pulsbreite des Rechtecksignals ist gestiegen. Sinkt dagegen das Tastverhältnis, reduziert sich auch der effektive Spulenstrom.

Generell gilt: Kleine Spulen (z. B. Typen 2822, 2824) mit geringer Magnetkraft reagieren sensibel auf höhere Frequenzen. Bei niedrigen Frequenzen erzeugen sie zu große Bewegungsamplituden und einen unnötig hohen Geräuschpegel. Große Spulen mit hoher Magnetkraft (z. B. Typ 2835) hingegen führen nur bei niedrigen Frequenzen zu Dither-Bewegungen und damit Gleitreibung.

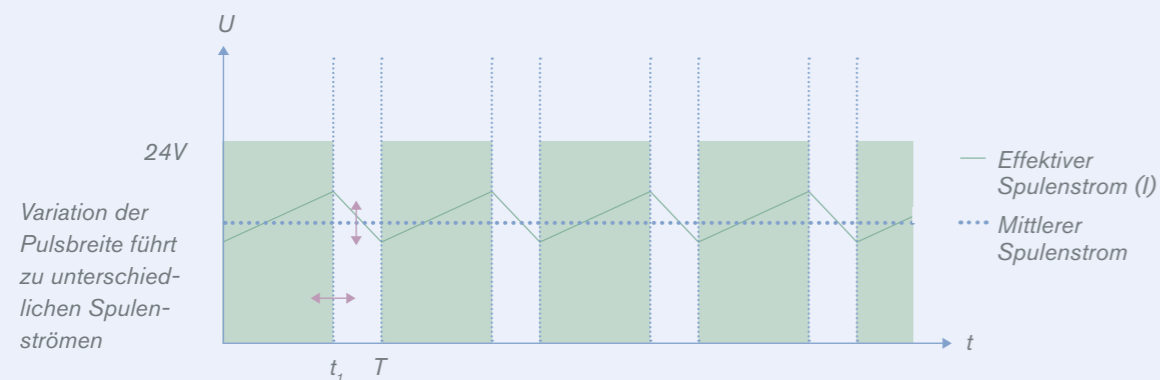


Abb. 4: PWM-Ansteuersignal

## Typische Funktionen der Ansteuerelektronik

### Stromregelung zur Kompensation der Spulenerwärmung

Die Spulenerwärmung verändert den temporären elektrischen Wirkwiderstand. Sinnvoll ist deshalb die elektronische Regelung des Spulenstroms. Besonders in offenen Regelkreisen (Steuerbetrieb) sollte auf eine Stromregelung nicht verzichtet werden. In geschlossenen Prozessregelkreisen ist die Stromregelung irrelevant.

### Anpassung des minimalen und maximalen Spulenstromes an die anwendungsspezifischen Druckbedingungen

Die Stromwerte müssen unter Betriebsbedingungen eingestellt werden – dann, wenn das Ventil sich zu öffnen beginnt und, wenn das Ventil maximal offen ist. Der Arbeitsbereich der jeweiligen Ventiltypen hängt von deren Nennweite sowie von den Druckverhältnissen (Vor- und Rückdruck) in der Anlage ab. Für alle direktwirkenden, unter Sitz angeströmten Proportionalventile verringert sich der Stromwert für den Öffnungsbeginn mit steigendem Vordruck. Mit wachsendem Druckabfall über dem Ventil verringert sich der Stromwert, bei dem maximaler Durchfluss erreicht wird.

### Nullpunktabschaltung zum Dichtschließen des Ventils

Die Nullpunktabschaltung ist bis zu einem Wert von 5 % des maximalen Eingangssignals einstellbar. Das garantiert ein Dichtschließen des Ventils. Bei Eingangssignalen, die kleiner sind als ursprünglich eingestellt, wird der Spulenstrom sofort auf Null gesetzt. Dadurch schließt das Ventil. Sollte keine Nullpunktabschaltung festgelegt werden, wird das Ventil selbst bei 0 % Sollwertvorgabe mit dem kleinsten Tastverhältnis angesteuert.

### Rampenfunktion

Einstellbar sind Sollwertänderungen (mit ansteigender oder abfallender Flanke) mit einer Wirkungsverzögerung von bis zu 10 Sekunden. Das nivelliert die Folgen sprunghafter Sollwertänderungen, die in manchen Systemen Schwingungen hervorrufen können.



## Kenngrößen der Proportionalventiltechnik

### **$k_{Vs}$ -Wert/ $Q_{Nn}$ -Wert**

Ventile sind fluidisch über den  $k_{Vs}$ -Wert (Einheit  $m^3/h$ ) vergleichbar. Der wird gemessen bei Durchfluss von Wasser bei  $20\text{ °C}$  und 1 bar Relativdruck am Ventileingang – gegenüber 0 bar am Ventilausgang. Oft wird für Gase ein zweiter Durchflusswert angegeben: der sogenannte  $Q_{Nn}$ -Wert. Der  $Q_{Nn}$ -Wert gibt den Normdurchflusswert in  $l_N/\text{min}$  Luft ( $20\text{ °C}$ ) bei 6 bar ( $\bar{u}$ ) am Ventileingang und 1 bar Druckverlust über dem Ventil an. Normbedingungen liegen für das Gas bei 1013,25 mbar absolut und einer Temperatur von 273,15 K ( $0\text{ °C}$ ) vor.

### **Hysterese**

Größte Differenz des fluidischen Ausgangssignals bei Durchlauf des vollen elektrischen Eingangssignalsbereichs in Auf- und Abwärtsrichtung; wird in % des maximalen fluidischen Ausgangssignals angegeben. Hysterese entsteht auf Grund von Reibung und Magnetisierung.

### **Ansprechempfindlichkeit**

Kleinste Sollwertdifferenz, die zu einer messbaren Änderung des fluidischen Ausgangssignals führt; wird in % des maximalen fluidischen Ausgangssignals angegeben.

### **Linearität**

Maß für die maximale Abweichung von der linearen (idealen) Kennlinie; wird in % des maximalen fluidischen Ausgangssignals angegeben.

### **Wiederholgenauigkeit**

Spanne, innerhalb derer die fluidische Ausgangsgröße streut, wenn dasselbe elektrische Eingangssignal, aus der gleichen Richtung kommend, wiederholt eingestellt wird; wird in % des maximalen fluidischen Ausgangssignals angegeben.

### **Stellbereich (Messspanne)**

Verhältnis des  $k_{Vs}$ -Wertes zum kleinsten  $k_{Vs}$ -Wert, bei dem die Kennlinie hinsichtlich ihrer Höhe und Steigung noch innerhalb eines Toleranzbandes um die Idealkennlinie bleibt.

In der Anwendungspraxis ist die richtige Auslegung des Ventils die Voraussetzung für dessen gute Funktion (siehe „Berechnung der Ventiltinnenweite“).

## Einsatz als Stellventil: Berechnung der Ventillinnenweite

Für eine einwandfreie Regelfunktion müssen Proportionalventile ihrer speziellen Aufgabe entsprechend ausgelegt und ausgewählt werden. Die wichtigsten Kenngrößen für die Auswahl eines Proportionalventils sind einerseits der  $k_v$ -Wert (angegeben in Kubikmeter pro Stunde) sowie andererseits der Druckbereich der Anwendung. Je kleiner die Nennweite des Ventils oder je stärker die Spule, desto größer ist der schaltbare Maximaldruck. Der größte  $k_v$ -Wert wird anhand folgender Parameter berechnet: Ventileingangsdruck, Ventilausgangsdruck, Dichte des Mediums, max. gewünschter Durchfluss des Mediums und Mediumstemperatur. Bei den Berechnungsformeln (siehe Datenblätter der Proportionalventile) werden zwischen den Aggregatzuständen (gasförmig, wässrig oder dampfförmig) und den Strömungsverhältnissen (über- oder unterkritisch) unterschieden.

Anhand des berechneten  $k_v$ -Wertes und des Druckbereiches der beabsichtigten Anwendung lässt sich nun ein entsprechend geeigneter Ventiltyp sowie dessen erforderliche Nennweite ermitteln. Die Diagramme mit den Ventilleistungsdaten auf den Seiten 10 bis 13 dieser Broschüre helfen dabei, den dafür geeigneten Ventiltyp zu finden. Zu beachten ist: Der  $k_v$ -Wert der Anwendung muss kleiner sein als jener  $k_{vs}$ -Wert des Ventils, der bei maximaler Öffnung erreicht wird.

Weitere Informationen zum  $k_{vs}$ -Wert finden Sie auf Seite 21.

Einige Länder verwenden den  $c_v$ -Wert an Stelle des  $k_{vs}$ -Wertes. Dieser Kenndurchfluss wird in US-Gallons pro Minute (1 GPM = 0,227 m<sup>3</sup>/h) angegeben und mit Wasser bei 60° Fahrenheit und einer Druckdifferenz über dem Ventil von 1 psi (entspricht 0,069 bar) ermittelt. Der Umrechnungsfaktor zwischen  $k_v$  und  $c_v$  beträgt 0,857 ( $k_v$  ist kleiner als  $c_v$ ).

Für die einwandfreie Funktion von Proportionalventilen ist die korrekte Auslegung (Bestimmung der Ventillinnenweite) sehr wichtig. Bei zu großer Auslegung der Nennweite kann es geschehen, dass das Ventil bereits bei einer sehr kleinen Öffnung (Hub) nahezu den vollen Durchsatz erreicht. Der restliche Hub wird dann nicht mehr ausgenutzt, was überdies die Auflösung und die allgemeine Regelgüte beeinträchtigt. Bei zu kleiner Auslegung wiederum erreicht das Ventil nicht mehr den vollen Durchsatz. Im Interesse einer akzeptablen Betriebskennlinie der Anlage sollte die sogenannte Ventilautorität nicht unter 0,3 ... 0,5 liegen, was bedeutet, dass 30 ... 50 % des Systemdruckes über dem Regelventil abfallen sollen.

Bürkert stellt für die richtige Regelventilauslegung ein Auslegungstool bereit: den Easy Valve Sizer. Sehr einfach lässt sich damit die optimale Ventillinnenweite bestimmen.

## Kurzanleitung – Wie findet man das richtige Proportionalventil?

### 1. Welches Medium (Fluid) soll geregelt oder gestellt werden?

Im Hinblick auf ihr chemisch-physikalisches Reaktionsverhalten muss überprüft werden, ob Medium (Fluid) und mediumsberührende Ventilkomponenten miteinander kompatibel sind.

### 2. Wie hoch ist der maximale Eingangsdruck?

Das Ventil muss in der Lage sein, den größten Druck in der Anwendung absperrern zu können.

### 3. Wie lauten die Prozessdaten?

Zur optimalen Auslegung der Ventillinnenweite müssen zuvor einige Fragen geklärt werden: zunächst die nach dem Umfang des geforderten Maximaldurchflusses  $Q_{\text{enn}}$  der typischerweise gesteuert oder geregelt werden muss (der Maximaldurchfluss des Ventiles kann jedoch tatsächlich höher liegen), sowie die nach der Größe des Druckwerts beim Durchfluss  $Q_{\text{enn}}$  – unmittelbar gemessen vor und nach dem Ventil ( $p_1, p_2$ ). Oft sind diese Werte nicht identisch mit dem Ein- und Ausgangsdruck der Gesamtanlage. Denn sowohl vor als auch nach dem Ventil wirken zusätzliche Strömungswiderstände ein (Rohrleitungen, Absperrventile, Düsen etc.). Sollten der Ein- ( $p_1$ ) und Ausgangsdruck ( $p_2$ ) nicht ermittelt werden können, müssen sie unter Berücksichtigung der ungefähren Druckabfälle geschätzt werden. Für die Auslegung der Ventillinnenweite helfen überdies Angaben zur Mediumstemperatur ( $T_1$ ) sowie zur Normdichte ( $\rho_N$ ) des Mediums bei 273 Kelvin (0 °C) und 1013 mbar (1 bara). Ob der Minimaldurchfluss ( $Q_{\text{min}}$ ) ausgeregelt werden kann, wird anhand der erzielbaren Messspanne geprüft.

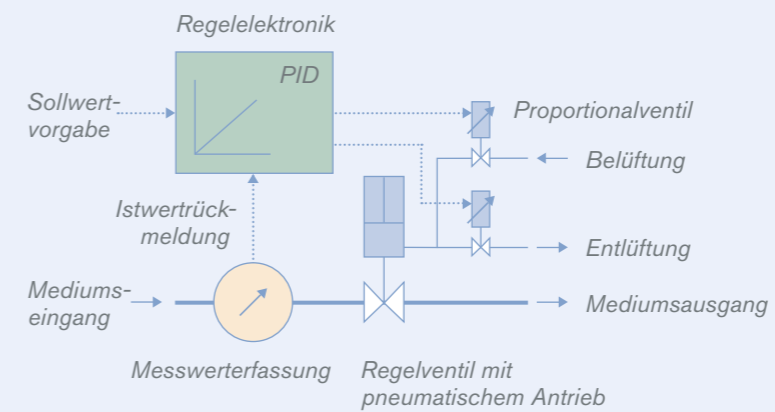
Hier nochmals die Auslegungskriterien kurz zusammengefasst:

- $k_{vs}$  des Ventils ist größer als  $k_v$  der Anwendung, idealerweise um ca. 10 %
- der vom Ventil schaltbare Druck ist größer als der vor dem Ventil max. anliegende Druck

## Typische Applikationen

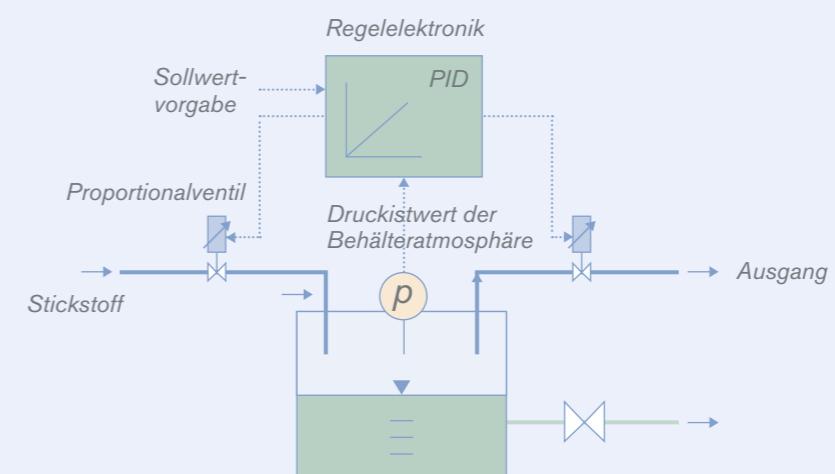


### Antriebssteuerung (Staudruckregelung)



Zwei Proportionalventile steuern die Antriebsluft für einen pneumatischen Antrieb (Kolbenventil, Zylinder etc.). Welches der beiden Ventile gerade öffnet, wird durch den übergeordneten PID-Regler bestimmt. Die Regelelektronik stellt den Antrieb mittels der Proportionalventile so, dass der Prozesswert der Sollwertvorgabe entspricht.

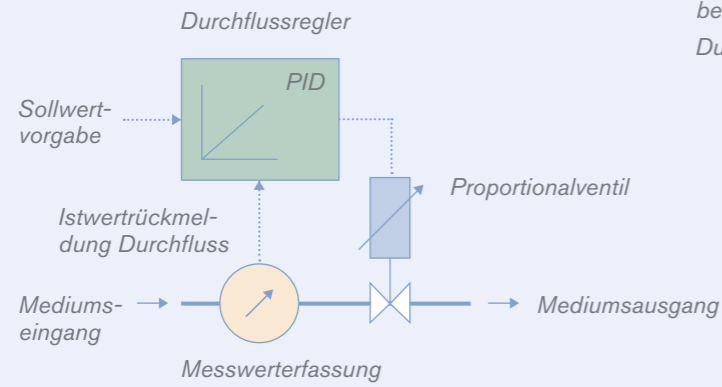
### Füllstandsregelung durch Druckbeaufschlagung (Fließdruckregelung)



Eine Art der Füllstandsregelung kann die Regelung des Atmosphärendruckes sein. Dabei führt ein PID-Regler mittels zweier Proportionalventile soviel Luft oder Stickstoff zu, dass immer mit demselben Druck auf die durch Abnahme sich verändernde Flüssigkeitssäule gedrückt wird.

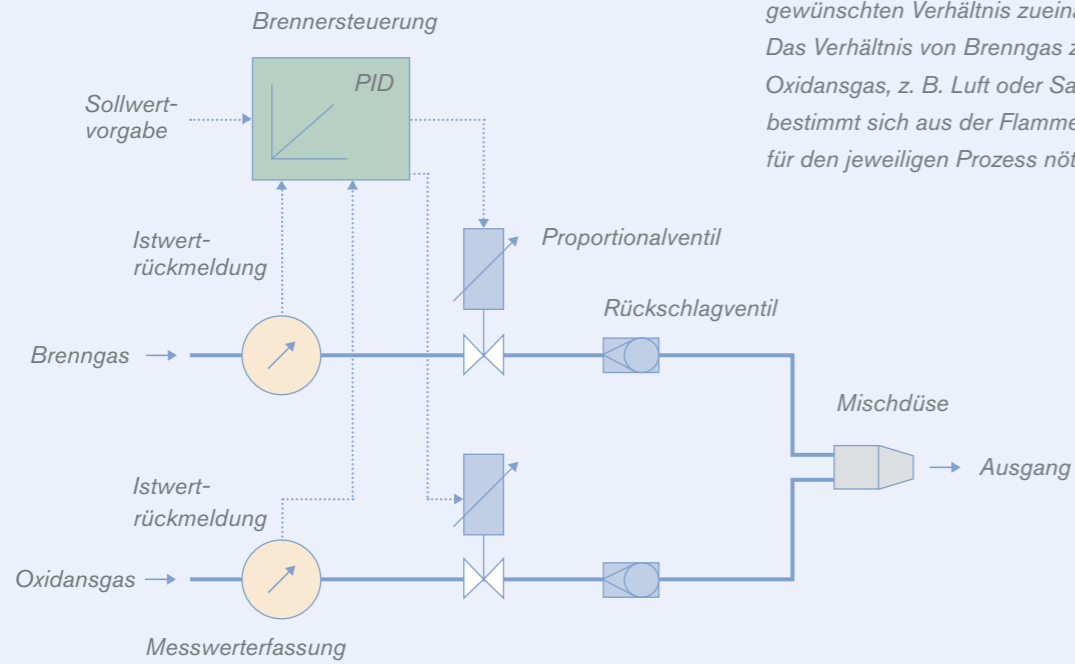
### Durchflussregelung

Ein Proportionalventil kann direkt als Stellventil eingesetzt werden, beispielsweise für die direkte Durchflussregelung.



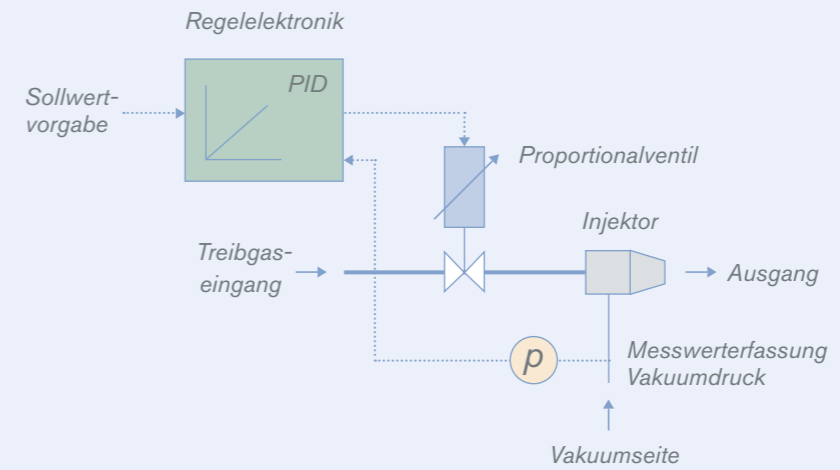
### Brenner-/Flammensteuerung

In einer Brennersteuerung sind zwei Gase zu regeln, beide in einem gewünschten Verhältnis zueinander. Das Verhältnis von Brenngas zu Oxidansgas, z. B. Luft oder Sauerstoff, bestimmt sich aus der Flamme, die für den jeweiligen Prozess nötig ist.



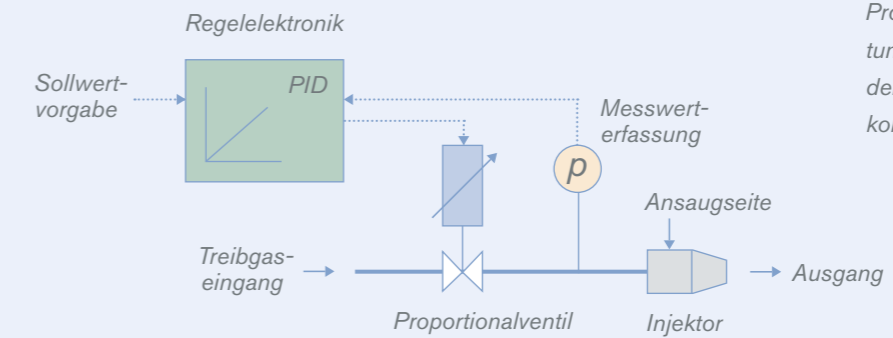
### Injektor / Druckregelung

Das Proportionalventil steuert den Treibgasdurchsatz. Mehr Treibgas erzeugt eine größere Ansaugleistung bzw. ein tieferes Vakuum in der Saugleitung. Der Regler stellt das Ventil in Abhängigkeit des Vakuumdruckes.

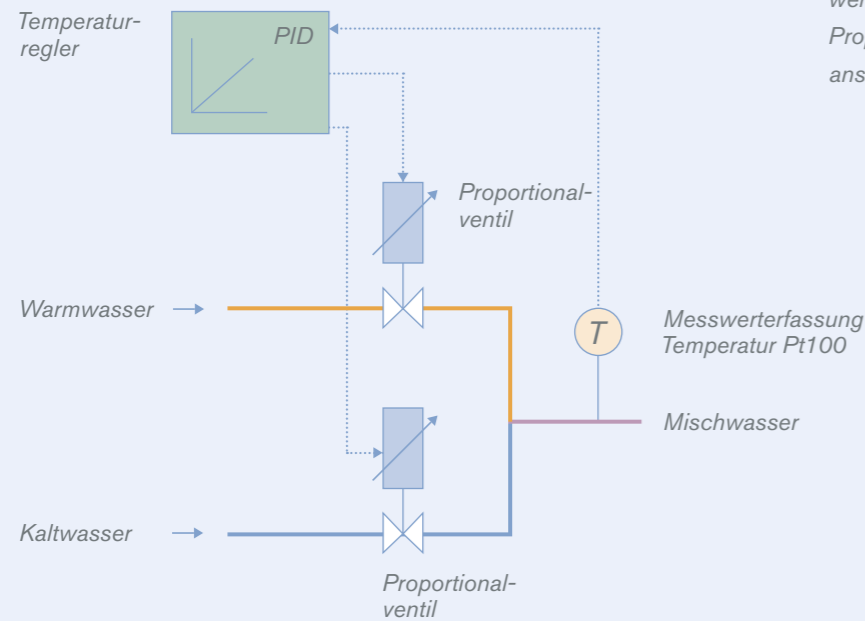


### Injektor / Druckregelung

Ähnlich wie zuvor wird durch das Proportionalventil die Ansaugleistung ausgeregelt. In diesem Fall wird der Eingangsdruck der Treibseite konstant auf einem Sollwert gehalten.

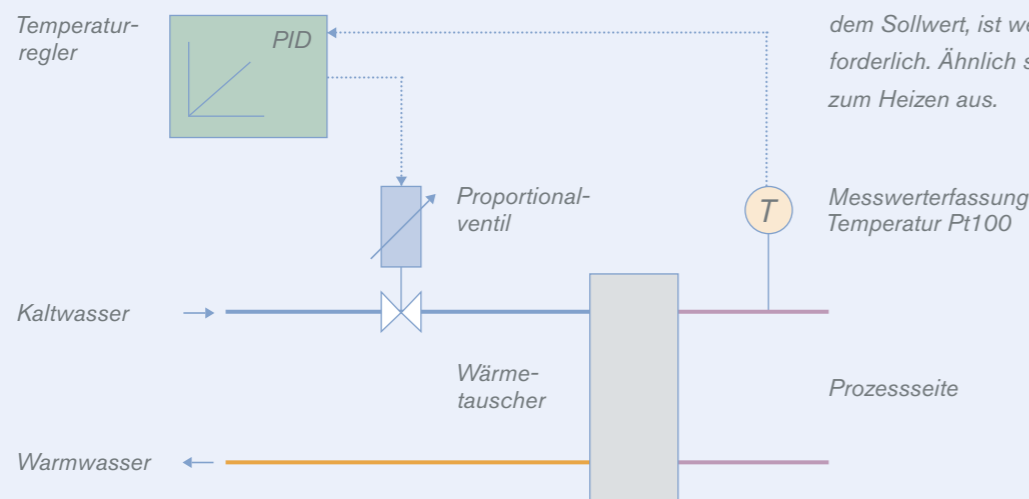


### Mischung von Kalt- und Warmwasser



Ein Pt100-Tempersensord erfasst die Temperatur des Mischwassers. Der Temperaturregler führt diese Temperatur dem eingegebenen Sollwert nach, in dem dieser die beiden Proportionalventile entsprechend ansteuert.

### Temperaturregelung



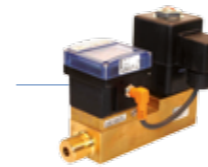
Das Proportionalventil stellt die Kaltwasserzufuhr zum Wärmetauscher in Abhängigkeit der erfassten Temperatur des Prozesswassers. Liegt diese über dem Sollwert, so ist mehr Kaltwasser (Kühlwasser) nötig. Liegt diese unter dem Sollwert, ist weniger Kühlung erforderlich. Ähnlich sieht ein Kreislauf zum Heizen aus.

## Systemtechnik

Ein weltweites Netz von Bürkert-Systemhäusern und die langjährige Erfahrung im Systemgeschäft ermöglichen es, maßgeschneiderte Lösungen für Ihre Anforderungen zu entwickeln und zeitnah umzusetzen. Für eine kompetente Beratung stehen Ihnen in den Systemhäusern Ingenieure und Naturwissenschaftler der unterschiedlichsten Fachrichtungen zur Verfügung.

Das Spektrum der individuellen Lösungen ist breit gefächert und reicht von Anschlussplatten, Kunststoffspritzteilen, Integration von Zusatzkomponenten, Elektronik, Software, der Anbindung über spezielle Schnittstellen bis hin zur Verwendung kundenspezifischer Bustechnologie.

So kann sichergestellt werden, dass Sie das perfekte Produkt für Ihre Anwendung erhalten. Im Vordergrund steht sowohl eine Optimierung hinsichtlich Aufwand für Beschaffung und Installation als auch ein hoher Integrationsgrad von Funktionen im System. Außerdem soll sich das System durch die geometrischen Abmaße ebenso wie durch die verwendeten mechanischen wie auch elektrischen Schnittstellen optimal in das spätere Einsatzumfeld einfügen.



System zum Stellen des Kühlwassers bei der Temperaturregelung des Prozesswassers



Kompaktes, bauraumoptimiertes Proportionalventilsystem mit Kunststoffblock



System mit fünf Gasregelstrecken, angesteuert von nur einer Elektronikplattform



Feldbusgesteuerter, dreikanaliger Durchflussregler



System zum Stellen von Kühlwasser in verschiedenen Stichleitungen

# Bürkert – Überall in Ihrer Nähe

## Deutschland

### Sales Center

**Ingelfingen**  
Bürkert GmbH & Co. KG  
Christian-Bürkert-Straße 13-17  
DE-74653 Ingelfingen  
Tel: +49 (0)7940/10-91 111  
Fax: +49 (0)7940/10-91 448  
E-mail: info@buerkert.de

### Vertriebs-Center

**Berlin**  
Bürkert GmbH & Co. KG  
Paradiesstraße 206 b  
DE-12526 Berlin  
Tel: +49 (0)30/679717-0  
Fax: +49 (0)30/679717-66

### Hannover

Bürkert GmbH & Co. KG  
Rendsburger Straße 18  
DE-30659 Hannover  
Tel: +49 (0)511/90276-0  
Fax: +49 (0)511/90276-66

### Dortmund

Bürkert GmbH & Co. KG  
Holzener Straße 70  
DE-58708 Menden  
Tel: +49 (0)2373/9681-0  
Fax: +49 (0)2373/9681-50

### Frankfurt

Bürkert GmbH & Co. KG  
Am Flugplatz 27  
DE-63329 Egelsbach  
Tel: +49 (0)6103/9414-0  
Fax: +49 (0)6103/9414-66

### Stuttgart

Bürkert GmbH & Co. KG  
Ulmer Straße 4  
DE-70771 Leinfelden-Echterdingen  
Tel: +49 (0)711/45110-0  
Fax: +49 (0)711/45110-66

### München

Bürkert GmbH & Co. KG  
Eisenheimerstraße 47  
DE-80687 München  
Tel: +49 (0)89/829228-0  
Fax: +49 (0)89/829228-50

## Nord- und Südamerika

### Argentinien

Bürkert-Contromatic Argentina S.A.  
Uruguay 2602, Centro Uruguay Norte,  
P.B. Oficina 1  
(B1643EKP) Beccar, Pcia. de Buenos Aires  
ARGENTINIEN  
Tel: +54 (0)11-5648-6350  
Fax: +54 (0)11-5648-6355  
E-mail: contacto.argentina@buerkert.com

### Brasilien

Bürkert-Contromatic Brasil Ltda.  
Rua Américo Brasiliense, 2069  
Chacara Santo Antônio  
04715-005 São Paulo - SP BRASILIEN  
Tel: +55 (0)11-2186 1155  
Fax: +55 (0)11-2186 1165  
E-mail: pedidos.brasil@buerkert.com

### Kanada

Bürkert Contromatic Inc.  
5002 South Service Road  
Burlington, Ontario L7L 5Y7, KANADA  
Tel: +1 905-632 30 33  
Fax: +1 905-632 38 33  
E-mail: sales.ca@buerkert.com

### USA

BURKERT CONTROMATIC CORP.  
2915 Whitehall Park Drive, Suite 100  
Charlotte, NC 28273, USA  
Tel: +1 704-504 44 40  
Fax: +1 949-223 31 98  
E-mail: marketing-usa@buerkert.com

## Europa

### Belgien

Bürkert Contromatic NV  
Wijnegem Zone 1 "De Hoek"  
Bijkhoevelaan 3  
BE-2110 Wijnegem  
Tel: +32 (0)3-325 89 00  
Fax: +32 (0)3-325 61 61  
E-mail: BC-B@buerkert.com

### Dänemark

Bürkert-Contromatic A/S  
Hørkær 24  
DK-2730 Herlev  
Tel: +45 44-50 75 00  
Fax: +45 44-50 75 75  
E-mail: info.dk@buerkert.com

### Finnland

Bürkert Oy  
Atomitie 5  
FI-00370 Helsinki  
Tel: +358 (0)207 412 550  
Fax: +358 (0)207 412 555  
E-mail: sales.fi@buerkert.com

### Frankreich

BURKERT CONTROMATIC SAS  
Rue du Giessen  
FR-67220 Triembach au Val  
Tel: +33 (0)388-58 91 11  
Fax: +33 (0)388-57 20 08  
E-mail: burkert.france@buerkert.com

## Europa, fortgesetzt

### Großbritannien und Nordirland

Bürkert Contromatic Limited  
Brimscombe Port Business Park  
Brimscombe, Stroud  
Glos, GL5 2QQ / GROSSBRITANNIEN  
Tel: +44 (0)1453-731 353  
Fax: +44 (0)1453-731 343  
E-mail: sales.uk@buerkert.com

### Italien

Bürkert Contromatic Italiana S.p.A.  
Centro Direzionale „Colombiolo“  
Via Roma, 74  
IT-20060 Cassina De' Pecchi (Mi)  
Tel: +39 02-959 07 1  
Fax: +39 02-959 07 251  
E-mail: info@buerkert.it

### Niederlande

Bürkert Contromatic BV  
Computerweg 9  
NL-3542 DP Utrecht  
Tel: +31 (0)346-58 10 10  
Fax: +31 (0)346-56 37 17  
E-mail: info@buerkert.nl

### Norwegen

Bürkert-Contromatic A/S  
Hvamstuppen 17  
NO-2013 Skjetten  
Tel: +47 63-84 44 10  
Fax: +47 63-84 44 55  
E-mail: info@buerkert.no

### Österreich

Bürkert-Contromatic G.m.b.H.  
Diefenbachgasse 1-3  
AT-1150 Wien  
Tel: +43 (0)1-894 13 33  
Fax: +43 (0)1-894 13 00  
E-mail: info@buerkert.at

### Polen

Bürkert-Contromatic GmbH Oddział w Polsce  
Bernardynska street 14 a  
PL-02-904 Warszawa  
Tel: +48 (0)22-840 60 10  
Fax: +48 (0)22-840 60 11  
E-mail: buerkert@buerkert.pl

### Portugal

Tel: +351 212 898 275  
Fax: +351 212 898 276  
E-mail: portugal@buerkert.com

### Schweden

Bürkert-Contromatic AB  
Kattsundsgatan 27  
SE-211 26 Malmö  
Tel: +46 (0)40-664 51 00  
Fax: +46 (0)40-664 51 01  
E-mail: info.se@buerkert.com

### Schweiz

Bürkert-Contromatic AG Schweiz  
Bösch 71  
CH-6331 Hünenberg ZG  
Tel: +41 (0)41-785 66 66  
Fax: +41 (0)41-785 66 33  
E-mail: info.ch@buerkert.com

### Spanien

Bürkert Contromatic S.A.  
Avda. Barcelona, 40  
ES-08970 Sant Joan Despi, Barcelona  
Tel: +34 93-477 79 80  
Fax: +34 93-477 79 81  
E-mail: spain@buerkert.com

## Europa, fortgesetzt

### Tschechische Rep.

Bürkert-Contromatic G.m.b.H. organizacni slozka  
Krenova 35  
CZ-602 00 Brno  
Tel: +420 543-25 25 05  
Fax: +420 543-25 25 06  
E-mail: obchod@buerkert.cz

### Türkei

Bürkert Contromatic Akiskan Kontrol  
Sistemleri Ticaret A.S.  
1203/8 Sok. No2-E  
TR-Yenisehir, Izmir  
Tel: +90 (0)232-459 53 95  
Fax: +90 (0)232-459 76 94  
E-mail: burkert@superonline.com

## Afrika

### Südafrika

Bürkert Contromatic (Proprietary) Limited  
233 Albert Amon Road  
Millennium Business Park  
Meadowdale,  
Germiston  
(Postadresse: P.O. Box 26260, East Rand 1462)  
SÜDAFRIKA  
Tel: +27 (0)11-574 60 00  
Fax: +27 (0)11-454 14 77  
E-mail: sales.za@buerkert.com

## Asien & Pazifik

### Australien

BURKERT CONTROMATIC AUSTRALIA PTY.  
LIMITED  
15 Columbia Way, Norwest Business Park  
Baulkham Hills, NSW 2153, AUSTRALIEN  
Tel: +61 2 8853 6353  
Fax: +61 2 8853 6363  
E-mail: sales.au@buerkert.com

### Victoria

BURKERT CONTROMATIC AUSTRALIA  
PTY. LIMITED  
Unit 11/26-30 Howleys Road  
Notting Hill Victoria 3168  
Tel: 1300 888 868  
Fax: 1300 888 076

### Queensland

BURKERT CONTROMATIC AUSTRALIA  
PTY. LIMITED  
Unit 4/43 Sandgate Road  
Albion Queensland 4010  
Tel: 1300 888 868  
Fax: 1300 888 076

### Western Australia

BURKERT CONTROMATIC AUSTRALIA  
PTY. LIMITED  
Unit 8, 1st Floor, 85 Reid Promenade  
Joondalup WA 6027  
Tel: 1300 888 868  
Fax: 1300 888 076

### South Australia

BURKERT CONTROMATIC AUSTRALIA  
PTY. LIMITED  
Innovation House, First Avenue  
Mawson Lakes SA 5095  
Tel: 1300 888 868  
Fax: 1300 888 076

## Asien & Pazifik, fortgesetzt

### China

Bürkert Contromatic (Suzhou), Co., Ltd.  
(System House) Unit A5, Suhong Square  
No. 81 Suhong West Road  
SIP Suzhou P.R. CHINA, 215021  
Tel: +86 512 6265 8498  
Fax: +86 512 6265 9337

Bürkert Contromatic (Shanghai), Co., Ltd.  
(logistic and warehouse for BC China)  
Floor 2, block 6, 166 Mingdong Road  
Pudong New District  
Shanghai 201209, P.R. CHINA  
Tel: +86 21-5863 9990  
Fax: +86 21-5863 9968  
E-mail: info.chn@buerkert.com

### Beijing

Bürkert Contromatic (Shanghai), Co., Ltd.  
Room A 1708, Luowa Building, No.203  
Er Qu Lizezhongyuan, Wangjing,  
Chaoyang District  
Beijing P.R. China, 100102  
Tel: +86 10 6439 9783, 6439 9793  
Fax: +86 10 6439 9612

### Chengdu

Bürkert Contromatic (Shanghai), Co., Ltd.  
B zone, 2nd floor,  
DongFangGuangYi office building  
LongTan city industrial zone, 2nd section,  
East 3rd ring Rd.  
Chengdu, China 610051  
Tel: +86 28 8425 1434, 8425 1435  
Fax: +86 28 8425 1560

### Guangzhou

Bürkert Contromatic (Shanghai), Co., Ltd.  
Room 1502, Tower 4, Dong Jun Plaza  
828 - 836 Dong Feng Road East  
Guangzhou P.R. China, 510080  
Tel: +86 20 8769 8379, 8767 8703  
Fax: +86 20 87671131

### Shanghai

Bürkert Contromatic (Shanghai), Co., Ltd.  
Room 501/502 Xin Gai Nian Mansion  
No.39 Wu Zhong Road  
Shanghai P.R. China, 200233  
Tel: +86 21 6486 5110  
Fax: +86 21 6487 4815

### Suzhou

Bürkert Contromatic (Shanghai), Co., Ltd.  
Unit 11-12, 5th Floor, Block A  
No.5 Xinghan Street  
SIP Suzhou P.R. China, 215021  
Tel: +86-512-6265 9881  
Fax: +86-512-6265 9882

### Hong Kong

Bürkert Contromatic (China/HK) Limited  
Unit K, 9/Floor, Kwai Shun Industrial Centre  
No. 51-63 Container Port Road  
Kwai Chung, N.T., HONG KONG  
Tel: +852 2480 1202  
Fax: +852 2418 1945  
E-mail: info.hkg@buerkert.com

### Indien

Bürkert Contromatic PVT Ltd  
Apex Towers, 1st Floor, No. 54 II Main Rd  
RA Puram  
Chennai 600 028, Indien  
Tel: +91 (0)44-4230 3456  
Fax: +91 (0)44-4230 3232  
E-mail: sales.in@buerkert.com

### Japan

Bürkert Ltd.  
Imasu moto asakusa-building  
4-9-14 Moto Asakusa, Taito-ku  
Tokyo 111-0041, Japan  
Tel: +81 (0)3-5827-0066  
Fax: +81 (0)3-5827-0067  
E-mail: info.jpn@buerkert.com

### Osaka

Bürkert Ltd.  
2-8-8-1103 Higashi Nakajima,  
Higashi-Yodogawa-ku  
Osaka 533-0033, JAPAN  
Tel: +81 (0)6-6320-0880  
Fax: +81 (0)6-6320-0881

### Korea

Bürkert Contromatic Korea Co., Ltd.  
C-401, Micro Office Bldg. 554-2  
Gasam-Dong, Keumcheon-Gu  
Seoul 153-803, Korea  
Tel: +82 (0)2-3462 5592  
Fax: +82 (0)2-3462 5594  
E-mail: info.kor@buerkert.com

### Malaysia

BURKERT CONTROMATIC SINGAPORE PTE LTD  
2F-1, Tingkat Kenari 6  
Sungai Ara  
11960 Penang, MALAYSIA  
Tel: +60 (0)4-643 5008  
Fax: +60 (0)4-643 7010  
E-mail: info.sin@buerkert.com

### Neuseeland

BURKERT CONTROMATIC NEW ZEALAND  
LIMITED  
44 Rennie Drive  
Airport Oaks, Auckland 2022  
NEUSEELAND  
Tel: +64 (0)9-256 77 37  
Fax: +64 (0)9-256 77 47  
E-mail: sales.nz@buerkert.com

### Philippinen

BURKERT CONTROMATIC PHILIPPINES, INC.  
8467 West Service Road, Km. 14, Sunvalley  
South Superhighway, Parañaque City, 1700  
Metro Manila, PHILIPPINEN  
Tel: +63 (0)2-7766071 / 7764384  
Fax: +63 (0)2-7764382  
E-mail: info.rp@buerkert.com

### Singapur

BURKERT CONTROMATIC SINGAPORE PTE LTD  
51 Ubi Avenue 1, #03-14  
Paya Ubi Industrial Park  
Singapore 408933, SINGAPUR  
Tel: +65 6844 2233  
Fax: +65 6844 3532  
E-mail: info.sin@buerkert.com

### Taiwan

Bürkert Contromatic Taiwan Ltd.  
9 F, No. 32, Chenggong Road, Sec. 1,  
Nangang District  
Taipei  
TAIWAN 115, R.O.C.  
Tel: +886 (0)2-2653 7868  
Fax: +886 (0)2-2653 7968  
E-mail: info.rc@buerkert.com