

---

## Verwendete Formelzeichen, Symbole und Abkürzungen

$a$	Kolbenbeschleunigung
$A$	Kolbenfläche, allgemein
$a_1, a_2$	Nennerkoeffizienten des diskreten Prozeßmodells
$a_{max}$	maximale Beschleunigung für Sollwertgeber
$A_{mess}$	Tastzeit eines Meßsystems
$b_1, b_2$	Zählerkoeffizienten des diskreten Prozeßmodells
$C$	hydraulische Kapazität
$C$	Stromverstärkung eines Regelventils
$c_1, c_2$	Nennerkoeffizienten des gewünschten Prozeßmodells (PL)
$c_{w1}, c_{w2}$	Zählerkoeffizienten des gewünschten Prozeßmodells (PL)
$d_1, d_2$	Filterkoeffizienten des PL-Reglers
$D_g$	Dämpfung des gewünschten Übertragungsverhaltens (PL)
$D_p$	Dämpfung des Öffnungsverhaltens von Druckventilen
$dp/dt$	Druckanstiegsgeschwindigkeit
$dx/dt$	Weganstiegsgeschwindigkeit = Geschwindigkeit allgemein
$D_S$	Streckendämpfung
$D_{ser}$	Dämpfung des Regelventils
$E$	Druckverstärkung eines Regelventils
$F$	Kraft, allgemein
$F_1, F_2$	Kräfte, die durch die Drücke auf beide Kolbenflächen entstehen
$F_{95}$	Faktor für PL-Regelung
$F_a$	Beschleunigungskraft, resultierende Kraft
$F_{an}$	Anschlagfaktor
$F_{anschlag}$	Kraft, die die mechanischen Anschläge aufbringen
$F_{ch}$	Abklingzeitkonstante für die Haftreibung
$F_{last}$	äußere angehängte Last
$F_{kraft}$	Kraftschwellwert, bei dem in die Kraftregelung umgeschaltet werden soll
$F_R$	Reibungskraft, die am Hydraulikzylinder entsteht
$F_{rc}$	Coulombscher Reibungsanteil an der Stribek-Reibung
$F_{rh}$	Haftreibungsanteil der Stribek-Reibung
$F_{rv}$	Koeffizient zur Berechnung der Geschwindigkeitsreibung bei der Stribek-R.
$G$	hydraulischer Leitwert
$G_{Faktor}$	temperaturabhängige Korrektur eines Leitwertes
$G_l$	Verlustleitwert der elastischen Leitung
$G_{leck}$	Leckleitwert z.B. eines Zylinders
$G_{pleck}$	innerer Leckleitwert einer Pumpe
$G_O$	Übertragungsfunktion des offenen Regelkreises
$G(p)$	Übertragungsfunktion im LaPlace-Bereich
$HG(z)$	Pulsübertragungsfunktion bzw. diskretes Prozeßmodell

---

$H_q$	Ansprechstromhysterese der Konstantleistungspumpe
$H_v$	Ansprechdruckhysterese eines Druckbegrenzungsventils
$Hyste$	Hysterese bei Druckventilen, allgemein
$I$	elektrischer Strom
$i_C$	Strom durch den Kondensator
$I_{Zmax}$	maximaler Strom durch eine Z-Diode
$j$	imaginäre Einheit
$K$	Reglerverstärkung
$K_{AF}$	Umrechnung von bar/mm <sup>2</sup> -> kN $K_{AF} = 10^{-4}$ kN/bar*mm <sup>2</sup>
$K_{AQ}$	Umrechnung von mm <sup>3</sup> /s -> l/min $K_{AQ} = 6*10^{-5}$ l*s/mm <sup>3</sup> *min
$K_{delta}$	Verstärkungszuwachs pro Takt beim Schwingungsversuch
$K_{EH}$	Umrechnung von kW -> bar*l/min $K_{EH} = 1/0.00167$ bar*l/min*kW
$K_{Fa}$	Umrechnung von kN -> kg*mm <sup>2</sup> /s $K_{Fa} = 10^6$ kg*mm/kN*s <sup>2</sup>
$K_{mess}$	Verstärkungsfaktor eines Meßsystems
$K_{min}$	Startverstärkung für den Schwingungsversuch
$K_{pp}$	Umrechnung von 1/min -> 1/s $K_{pp} = 1/60$ min/s
$K_R$	Reglerverstärkung beim Schwingungsversuch
$K_S$	Streckenverstärkung
$K_T$	Zeitkonstantenverhältnis (PL)
$K_{VV}$	Umrechnung von mm <sup>3</sup> -> l $K_{VV} = 10^{-6}$ l/mm <sup>3</sup>
$K_{schwing}$	Wertefolge des Verstärkungsverlaufs beim Schwingungsversuch
$m$	Masse, die an die Kolbenbewegung gekoppelt ist
$n$	Drehzahl
$N_{ende}$	maximale Anzahl der Takte für die Sprungantwort
$N_{netz}$	Anzahl der Takte für die Mittelwertbildung bei der Sprungantwort
$Q$	Ölstrom
$Q_{ab}$	abfließender Ölstrom
$Q_C$	Ölstrom, der den Druckaufbau in einem Volumen bewirkt
$Q_m$	linearisierter maximaler Ölstrom eines Regelventils
$Q_{mess}$	Quantisierungseinheit eines Meßsystems
$Q_{soll}$	Förderstromsollwert für die Konstantleistungspumpe
$Q_{th}$	theoretische Fördermenge einer Pumpe
$Q_{ventil}$	Ölstrom, der durch ein Druckbegrenzungsventil abläuft
$Q_{verdr}$	Ölstrom, der im Zylinder durch die Kolbenbewegung entsteht
$Q_{zu}$	zufließender Ölstrom
$q_{vek}$	Vektor des Ölstroms für die Öffnungskurve eines Propventils
$r_{diff}$	diffentieller Widerstand einer Z-Diode
$p$	Druck
$p_1$	Druck auf der Seite 1 des Zylinders
$p_2$	Druck auf der Seite 2 des Zylinders
$p_{1anf}$	Anfangsdruck für Integrator 1 in bar

---

---

$p_{2anf}$	Anfangsdruck für Integrator 2 in bar
$p_{dpmax}$	Druck, bei dem das Ventil maximal geöffnet ist
$p_{1anf}$	Anfangsdruck für den Integrator der elastischen Leitung
$p_{last}$	Istdruck eines Verbrauchers
$p_{pmin}$	Minimaldruck einer Pumpe
$p_{soll}$	Drucksollwert für Druckbegrenzungsventile
$R_e$	Reynoldszahl
$T$	Tastperiodendauer
$T_A$	Anlauf- bzw. Bremszeit des Sollwertgebers
$T_F$	Filterzeitkonstante (PL)
$T_g$	Zeitkonstante des gewünschten Übertragungsverhaltens (PL)
$T_K$	Zeitdauer für konstante Geschwindigkeit des Sollwertgebers
$T_p$	Zeitkonstante für das Öffnungsverhalten von Druckventilen
$T_{mess}$	Zeitkonstante eines Meßsystems
$T_S$	Streckenzeitkonstante
$T_{ser}$	Zeitkonstante des Regelventils
$T_{start}$	Beginn des automatischen Driftausgleiches
$T_{stop}$	Ende des automatischen Driftausgleiches
$T_{tQ}$	Tiefpaßzeitkonstante für die Mengenregelung einer Konstantleistungspumpe
$t_{schwing}$	Wertefolge des Zeitverlaufs beim Schwingungsversuch
$u, U(z), u_k$	Stellgröße
$U_{anstieg}$	Stellgrößenzuwachs pro Takt beim Driftausgleich
$U_C$	Spannung am Kondensator
$U_R$	Schwellwert, bei dem die Dauerschwingung einsetzt
$U_{schränke}$	Schranke, bei der der Driftausgleich beendet ist
$U_{st}$	Steuerspannung für die Regelventilansteuerung
$U_{step}$	Sollwert bei der Sprungantwort
$U_{stmax}$	Spannung, bei der das Regelventil maximal aufgesteuert ist
$U_Z$	Z-Spannung einer Z-Diode
$u_{schw}$	Wertefolge des Stellgrößenverlaufs beim Schwingungsversuch
$v$	Kolbengeschwindigkeit
$V$	Volumen
$V_0$	Anfangsvolumen
$V_g$	Verdrängungsvolumen einer Pumpe
$v_{max}$	maximale Geschwindigkeit für Sollwertgeber
$V_{offs}$	Geschwindigkeitssollwert beim Schwingungsversuch
$v_{soll}$	Sollgeschwindigkeit für Sollwertgeber
$w, W(z), w_k$	Führungsgröße
$W_{soll}$	Leistungssollwert für die Konstantleistungspumpe
$x, X(z), x_k$	Regelgröße
$x$	Kolbenweg, Kolbenposition
$x_{lage}$	Kolbenposition, bei der vom Kraft- in den Lageregelbetrieb geschaltet wird
$x_{max}$	maximale Kolbenamplitude

$x_{soll}$	Endsollwert für Sollwertgeber
$y$	normierte Kolbenstellung bei Regelventilen
$y, Y(z), y_k$	Hilfsgröße, von $x$ abgeleitet
$y_0$	Überlappung / Überdeckung bei Regelventilen
$y\_vek$	Vektor der Schieberstellung für die Öffnungskurve eines Propventils
$\beta$	Kompressibilitätsfaktor
$\beta_0$	Kompressibilitätsfaktor des Öls
$\beta_{Faktor}$	temperaturabhängige Korrektur des Kompressibilitätsfaktors
$\beta_S$	Kompressibilitätsfaktor eines Schlauches
$\Delta p$	Druckdifferenz
$\nu$	Viskosität
$\omega$	Kreisfrequenz