

Elektropneumatischer Druckregler digitale PID-Regelung

ER3000 Serie

Beschreibung

Der elektropneumatische PID-Druckregler ER3000 ermöglicht in der Kombination mit einer Vielzahl von Tescom Druckminderern und externen Messumformern eine hochpräzise Druck- und Durchflussregelung von Flüssigkeiten und Gasen vom Vakuum bis zu 1400 bar. Als „stand-alone“ Instrument kann der ER3000 Drücke bis 6,9 bar direkt regeln. Der ER3000 macht ihr System zu einem geschlossenen Regelkreis mit einer außergewöhnlichen Regelgenauigkeit und Ansprechzeit.

Modell ER3000SI - Standardfunktionen:

- Hohe Regelgenauigkeit
- Drücke von Vakuum bis 1400 bar und Durchflussraten von $C_v = 0,02$ bis 45 durch mediumgetrennte Druckübersetzung (Air Loader)
- Kombination mit einer Vielzahl von Tescom Druckminderern
- Regelalgorithmen für I/P-, externe Rückkoppelung- oder Kaskadenregelmodus
- Konfigurierbare Signalquellen für Sollwert:
 - Extern analog: 4 - 20 mA oder 1 - 5 V
 - Digital RS485 (keine A/D oder D/A Wandler nötig)
 - Intern gespeicherte Druckprofile (PC-unabhängig)
- Konfigurierbare Signalquellen für Rückmeldung (Signalrückführung)
 - Interner Drucksensor 0 - 6,9 bar (0 - 100 psig)
 - Extern analog: 4 - 20 mA oder 1 - 5 V
- Konfigurierbare Failsafe-Grenzwerte
 - Programmierbare Grenzwerte für analoge Sollwerte, Rückmeldung und Regelabweichungssignal
 - Bei erfüllter Failsafe-Bedingung Ventilstellung optional einstellbar auf: letztes Druckniveau halten / entlüften / vollständig öffnen
- Freie und voneinander unabhängige Nullpunkt- und Messbereichseinstellung
- Wasserdichtes, korrosionsbeständiges Gehäuse
- Lieferumfang enthält Software für Datenerfassung, PID-Parametrierung (grafische Echtzeitanzeige von Sollwerten und Signalarückführung), Fehlerbeseitigung und Druckprofile unter Windows® 95/98/NT/2000/XP, 3.1 und MS-DOS®
- Lieferumfang enthält DLL (Dynamic Linking Library) Libraries zur eigenen Programmierung unter Windows® 95/98/NT/2000/XP, 3.1, eine ‚C‘ Library für MS-DOS® und Software für das Mac® OS Betriebssystem
- Einsetzbar mit Userinterface UI4000
- Lieferumfang enthält Beispielprogramme für die Entwicklungsumgebungen LabVIEW™, Visual Basic®, LabWindows/CVI™ und VisualC++® unter Windows® 95/98/NT/2000/XP und 3.1 sowie C in MS-DOS®
- Vernetzung von bis zu 32 Reglern und einer Leitungslänge bis zu 1200 Meter über zweiadrige Datenleitung RS485
- Vakuumregelung möglich durch die Kombination von ER3000 und einem Absolutdruck-Messumformer

Modell ER3000SV - Standardfunktionen:

- Verfügt über alle Funktionen des ER3000SI, regelt aber mit analogen Sollwert- und Rückführungssignalen 0 - 10 V



Modell ER3000FI & ER3000FV - Erweiterte Funktionen:

- Verfügen über alle Funktionen des ER3000SI und ER3000SV
- Zwei zusätzliche Analog-/Digitaleingänge erlauben dem Anwender u.a.:
 - Die Überwachung eines zusätzlichen externen Signals neben der Druckrückführung (z.B. Durchfluss, Temperatur)
 - Druckprofile zu starten/stoppen (bzw. fortsetzen/stoppen) und anzuhalten
 - Wechsel zwischen zwei verschiedenen externen Rückführungssignalen
 - Wartezustand und automatische Einleitung des nächsten Programmschritts bei Erreichung eines im Profil definierten und vorprogrammierten Ereignisses (digitaler Eingang)
 - Anzeige des Ablaufs eines im Profil vorprogrammierten Programmschrittes
- Analoge Ausgabe des internen Sensors

Modelle ER3000EX, ER3000GX & ER3000H - Ex-geschützte Versionen:

- Die ex-geschützten Versionen vom ER3000SX, ER3000FX und ER3000U verfügen über FM (Factory Mutual) Zulassung für den Einsatz in Klasse 1, Abteilung 1, Kategorie B, C und D Bereiche
- Zulassung: FM, CSA und CE*

Modelle ER3000MX, ER3000NX & ER3000P - Ex-geschützte Versionen:

- Die ex-geschützten Versionen vom ER3000SX, ER3000FX und ER3000U verfügen über KEMA Zulassung für den Einsatz gemäß ATEX Kennzeichnung II 2 G EEx d IIB + H₂ T4
- Zulassungen: KEMA/CENELEC und CE*

*Alle ER30XX-X Versionen verfügen über CE Zulassung, wenn sie wie in der Bedienungsanleitung vorgegeben CE-konform verkabelt sind.



Technische Daten

☐ Elektrische Werte

1. Spannungsversorgung ER3000 24 V DC, 250 mA
2. Einschaltverzögerung < 240 Millisekunden
3. Neustart nach Sicherheitsabschaltung < 1,9 Sekunden

☐ Pneumatische Hilfsenergie

1. Art der Mediums Druckluft oder Inertgas
2. Druck Max. 8 bar, min. 0,07 bar über Sollwert
3. Temperatur -30 °C bis 75 °C (unterhalb 0° C nur trockene Medien)
4. Filter < 40 µm

☐ Eingangssignal

1. Führungsgröße 4 - 20 mA, 1 - 5 V DC oder digital über RS485 (0 - 10 V DC für ER3000XV)
2. Rückführung bei externem Messumformer 4 - 20 mA oder 1 - 5 V DC (0 - 10 V DC für ER3000XV)

☐ Leistungsdaten

1. Genauigkeit (mit internem Messumformer der Serie ER3001)
 - Linearität ±0,05% des Messbereiches
 - Hysterese ±0,05% des Messbereiches
 - Wiederholgenauigkeit ±0,05% des Messbereiches
 - Auflösung ±0,03% des Messbereiches
 - Gemessene Referenzgenauigkeit (Gesamtgenauigkeit inkl. Nullpunkt- und Messbereichsfehler) ±0,10% des Messbereiches
 - Temperatureinfluss ±0,0036%/°C des Messbereiches (-30 °C bis 75 °C)
 - Bestmögliche Regelgenauigkeit ±0,62 mbar (Volumen > 2 Liter)
2. Ansprechzeit
 - Totzeit des Reglers < 70 Millisekunden
 - Anstiegszeit (0,69- 6,21 bar) 350 Millisekunden
 - Abfallzeit (6,21-0,69 bar) 650 Millisekunden
 - Frequenzverhalten
 - Amplitudendämpfung -3 db bei 2 Hz
 - Phasenverschiebung -90° bei 2 Hz
3. Durchflusskoeffizient (für Standardversion ER3000SX-1) $C_v = 0,01$ (max. Durchflussmenge = 18 l/min)
4. Nennlebensdauer der Magnetventile > 150 Millionen Schaltzyklen

☐ Aufbau

1. Größe
 - Anschlüsse (Steuerluft-, Entlüftungs- und Manometeranschluss) 1/8" - 27 NPT
 - Ausgangsanschluss 1/4" - 18 NPT
 - Internes Volumen 267 cm³
 - Länge 106,7 mm
 - Durchmesser 94,5 mm
 - Kabeldurchführung 2 x 1/2" NPT
2. Gewicht 1,0 kg
3. Gehäuse Aluminiumdruckguss, Epoxidpolyester beschichtet
4. Schutzart IP 55
5. Mediumberührte Materialien Edelstahl 303, Aluminium, Buna-N®, Silikon, PETP, Messing
6. Wandmontage 4 x 8-32 UNC Gewinde
7. Einbaulage frei wählbar

☐ Umgebung

1. Temperaturbereich* -30 °C bis +76 °C
2. Max. relative Feuchte* 98% bei 65 °C
3. Schwingungsprüfung ohne Funktionsbeeinträchtigung:
 - Resonanzprüfung von 5 - 2000 Hz bei 0,5 g_n gleichmäßiger Beschleunigung
5 Minuten Prüfdauer pro Resonanzpunkt (3 Achsen)
 - Sinusabastung 0,5 Oktaven/Minute 5 Hz - 2000 Hz (3 Achsen)
5 Hz - 10 Hz mit 10 mm konstanter Verschiebung
10 Hz - 2000 Hz mit 2,0 g_n konstanter Beschleunigung
4. Lagertemperatur -50 °C bis +95 °C

* Temperaturbereich für ex-geschützte Geräte: -20 °C bis 60 °C

ER3000 Grundlagen

ER3000 Grundlagen

Alle Versionen des ER3000 benötigen eine Versorgungsspannung von 24 V, 250 mA, einen Eingangsdruck von 7 bar minimum und eine Sollwert-Vorgabe. Der ER3000 ist werkseitig für einen analogen Sollwert vorkonfiguriert, entweder 1 - 5 V oder 4 - 20 mA (0 - 10 V beim ER3000XV). Dies kann kundenseitig über die mitgelieferte Software und die RS485 Schnittstelle auf einen digitalen Sollwert eines PCs umkonfiguriert werden. Diese Software ermöglicht dem Anwender auch die Optimierung und Überwachung des Systems sowie die Datenerfassung. Wird der ER3000 im externen oder Kaskadenregelmodus eingesetzt, ist zusätzlich ein analoges Rückführungssignal 1 - 5 V oder 4 - 20 mA (0 - 10 V beim ER3000XV) notwendig.

ER3000 Optimierung

Da statische Druckverhältnisse unterschiedliche PID-Parameter voraussetzen als dynamische, bietet der ER3000 flexible Leistungsmerkmale für die jeweilige Systemoptimierung. Die PID-Parameter können variabel konfiguriert werden, um

- die schnellste Ansprechgeschwindigkeit auf eine Sollwertänderung zu erzielen, ohne Überschwingung oder Nachschwingung
- die beste Regelgenauigkeit bei einem sich nicht ändernden Sollwert zu erreichen

Die PID-Parameter sind standardmäßig voreingestellt oder bei Lieferung mit einem Tescom Regler kundenspezifisch angepasst. Der Anwender kann dann mit der im Lieferumfang enthaltenen Windows® bzw. MS-DOS® Optimierungssoftware die PID-Parameter einstellen, um für sein System sowohl bei statischen, wie auch bei dynamischen Druckverhältnissen jeweils die bestmöglichen Resultate zu erzielen.

ER3000 Kommunikation

Der ER3000 kommuniziert über ein Tescom-eigenes Protokoll, das auf dem RS485 Protokoll basiert. Das Tescom-Protokoll ist herstellerunabhängig und erlaubt so dem Anwender, eigene Softwaremodule zu entwickeln, die auf sein vorhandenes System, z.B. eine SPS, zugeschnitten sind und nicht auf den Betriebssystemen Windows® oder MS-DOS® basieren.

ER3000 Software

Die mitgelieferte ER3000 Tescom Protokoll-Software ermöglicht dem Anwender die Entwicklung eigener Prozesssteuerungssoftware zur Kommunikation mit dem ER3000. Die Protokoll-Software ist verfügbar als DLL-Dateien für Windows® 95/98/NT/2000/XP, 3.1, als C'-Library für MS-DOS® und für das Mac®OS Betriebssystem. Sie umfasst folgende sechs Funktionen: StartUp (Initialisierung des PCs), ReadNetVar (lesen der inneren Parameter), WriteNetVar (schreiben der inneren Parameter), ReadProfileSegment (lesen der Profildsegmente), WriteProfileSegment (schreiben der Profildsegmente) und Shutdown.

Mitgelieferte MS-DOS-Programme

TUNE, ERTALK, DEBUG, PROFILE, PROFILE 2 und DATA_LOG.

ER3000 Modifikationen

ER3020X-1 Integriertes Druckregelsystem

Der ER3020X-1 ist so konstruiert, um entweder auf einen 26-102XXXXA-568 Doppelkolbenregler oder einen 269-529-04IM bzw. 269-529-06IM Regler für hohe Durchflüsse adaptiert zu werden. Details hierzu finden Sie in der Modifikations- bzw. Konfigurationsmatrix für die verschiedenen ER3000 Versionen.

ER3000X-2 „Low Flow“-Regler für niedere Durchflüsse

Konstruiert für Anwendungen mit langsamen Reaktionszeiten, z.B. bei Analysatoren, Temperatur- oder Durchflussregelung. Der ER3000X-2 ist mit Magnetventilen für niedere Durchflüsse ausgestattet, die die ER-Reaktionszeit mit der System-Reaktionszeit abstimmen

ER3000X-4 „High Flow“-Regler für hohe Durchflüsse

Konstruiert für Anwendungen mit hohen Durchflussmengen ermöglicht diese ER3000 Variante Durchflüsse bis zu 141,5 l/min (Cv = 0,09).

ER3000SI-1W Vorverkabelter Regler

Der ER3000SI-1W ist eine „schlüsselfertige“ Turnkey-Reglerkonfiguration. Dieser Regler wird komplett mit vorverkabelter Stromversorgung und Konvertereinheit für den ER3000SI-1 geliefert.

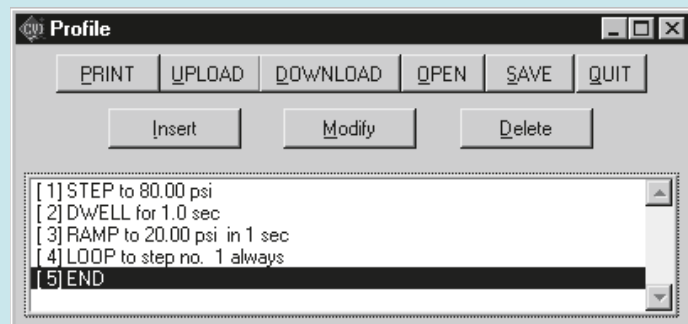
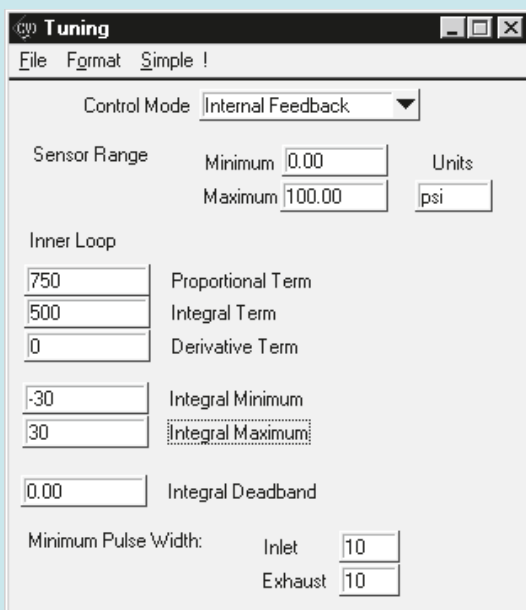
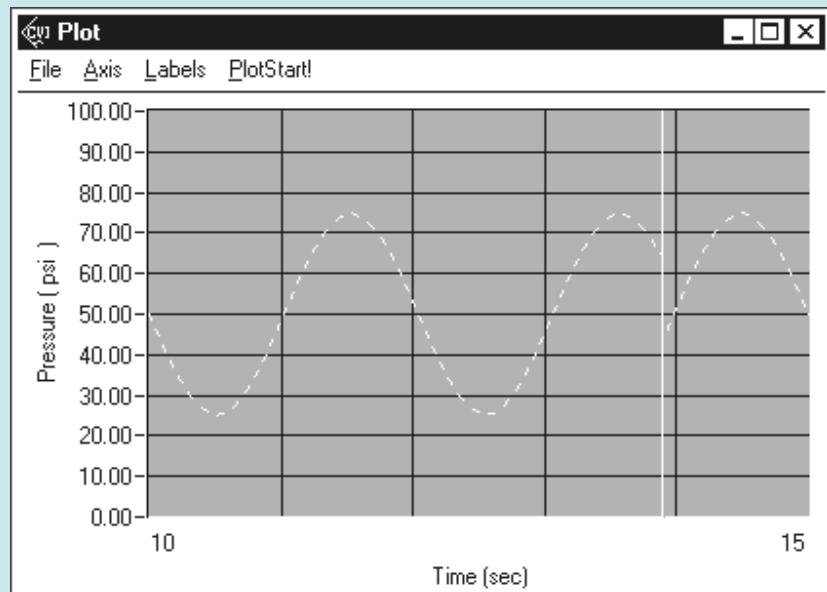
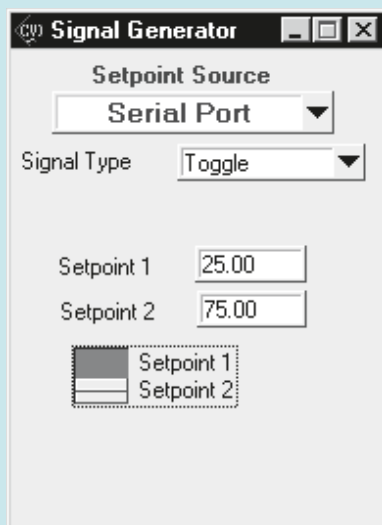
ER3100 Hochdruckregler

Detailinformationen hierzu finden Sie im Datenblatt (Nr. 1923) zur Baureihe ER3100.

ER3000 Grundlagen des Tescom Windows®-Programm ,Tune'

Das Tescom Windows®-Programm ,Tune' ist ein umfassendes Software-Paket, mit dem der Anwender jeden ER3000-Regler im RS485-Netzwerk ansprechen kann. Es wird üblicherweise für einfache ER3000-Optimierungen eingesetzt. Darüber hinaus ermöglicht das ,Tune'-Programm die Überwachung der Systemfunktionen, die Änderung von Profilen, die Definition von Failsafe-Grenzwerten, die Installation eines Passwortschutzes, das Schreiben und Lesen interner Parameter, die Datenerfassung und die Überprüfung früher erfasster Daten*. Die folgenden Hauptbildschirme stehen hierfür zur Verfügung: Signal Generator (Signalgeber), Plot (Grafik), Tuning (Abstimmen), Profile (Profil), Pulse (Impuls), Failsafe (Failsafe), Data Acquisition (Datenerfassung), Dacq View (Datenansicht), Miscellaneous (Sonstiges), Read/Write (Lese-/Schreibzugriff) und Password (Passwort). Siehe dazu unten aufgeführte Beispiele.

* Bitte beachten: um die Windows® ,Tune' Software einzusetzen muss ein mathematischer Co-Prozessor vorhanden sein



ER3000 Serie Elektropneumatischer Druckregler

Bestellinformation

Beispiel Bestellnummer:

ER 3 00 0 S I - 1

TYP REIHE	GRUND-AUSFÜHRUNG	KONFIGURATION INTERNER SENSOR	PLATINEN-AUSFÜHRUNG	STROM / SPANNUNG	C _v KONFIGURATION
ER 3	00 - standard 02* - integriert mit 26-1000 & 269-529 04 - OEM Version (ohne Gehäusedeckel) 10** - integriert mit 44-4000 11** - integriert mit 44-5200	0 - 0 bis 6,9 bar 0,1 % Genauigkeit 2 - 0 bis 3,45 bar 0,1 % Genauigkeit 3 - 0 bis 10,35 bar 0,1 % Genauigkeit 4 - 0 bis 0,35 bar 0,25 % Genauigkeit	S - Standard, Sollwert/Rückführung F - 2 zusätzliche analoge Ein- / Ausgänge E - Explosions-Schutz (nicht für Europa zugelassen) G - Kombination aus F & E M - Explosions-Schutz (KEMA ATEX) N - Kombination aus F & M	I - 4 - 20 mA / 1 - 5 V DC V - 0 - 10 V DC	1 - Standard, C _v = 0,01 2 - Geringer Durchfluss, C _v = 0,001 4 - Hoher Durchfluss, C _v = 0,1 5 - Hoher Durchfluss, C _v = 0,2
		<p>Bitte beachte Sie: Wenn der ER3000 mit einem Tescom Regler oder einer anderen Regeleinheit kombiniert wird, geben Sie bitte die jeweilige Geräte Nr. an, um sicherzustellen, dass der ER3000 mit den optimalen PID Parametern für diese Kombination programmiert wird.</p>			<p>* Für den Typ ER3020XX-1 (integrierter Regler), bitte einen der folgenden Regler bestellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regler 269-529-04I..... (Ausgang: 0-6,2 bar) Regler 269-529-04IM..... (Ausgang: 0-20,7 bar) Regler 269-529-06IM..... (Ausgang: 0-20,7 bar) Regler 26-1021D24A-568 ... (Ausgang: 1,03-689 bar) Regler 26-1021T24A-595*** Regler 26-1022D24A-568 ... (Ausgang: 0,69-413,8 bar) Regler 26-1024D24A-568 ... (Ausgang: 0,34-172,4 bar) Regler 26-1025D24A-568 ... (Ausgang: 0,2-103,4 bar) <p>*** Weitere Spezifikationen dieser Modifikation auf Anfrage.</p>
<p>**Weitere Bestellinformationen zu der ER3100 Serie finden Sie auf dem Datenblatt Nr. 1923</p>					

Zubehör

BESTELLNUMMER	BESCHREIBUNG
85061	RS232 - RS485 Konverter inkl. 9/25 pol. Kabel
82948	USB - RS232 Konverter
82919	Potentiometer mit digitaler Anzeige
UI4000	Unserinterface: Anzeige und Programmiergerät für alle Regler der ER3000 und ER3100 Serie

Reglerauswahl für den ER3000

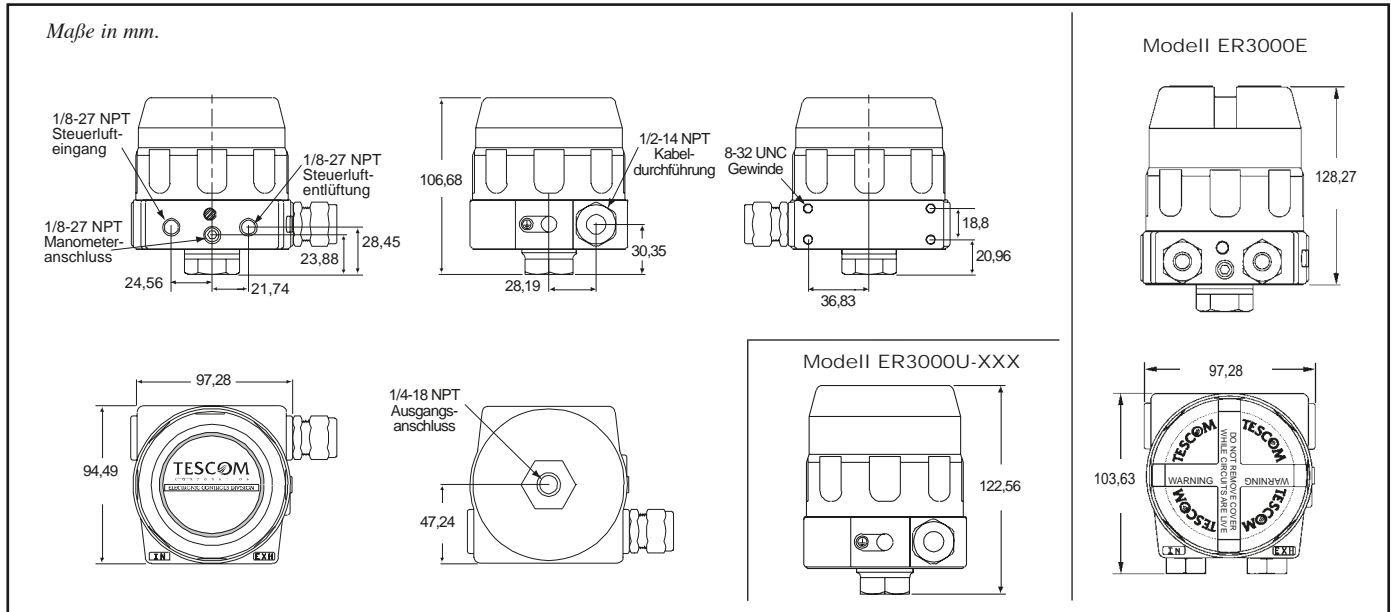
ERFORDERLICHE DATEN	ERKLÄRUNG
1. Eingangs- & Ausgangsdruck	Für die beste Auflösung wählen Sie den Druckminderer mit einem Ausgangsdruckbereich, der dem höchsten Anwendungsdruck am nächsten kommt (min. 0,07 bar über Sollwert). Stellen Sie sicher, dass der Druckminderer für den von Ihnen gewünschten Eingangsdruck geeignet ist.
2. Durchflussrate	Der Druckminderer sollte über den errechneten C _v -Wert verfügen.
3. Medium	Das Medium muss mit dem Material des Reglers verträglich sein.

Kompatible Tescom Druckminderer

DRUCKMINDERER	MAX. EINGANGS-DRUCK (bar)	MAX. AUSGANGS-DRUCK (bar)*	DURCHFLUSS-KOEFFIZIENT (C _v)	ABBLASE-FUNKTION
Niedriger Druck / Membran Druckminderer				
44-22XX-XXX-XXX	206,9 / 27,6	4,1	0,06 / 0,15 / 0,24	nein
44-26XX-XXX-XXX	241,4 / 34,5 / 27,6	34,5 / 4,1	0,02/0,06/0,15/0,24	nein
44-28XX-XXX-XXX	206,9	31,0 / 4,1	0,16	nein
44-32XXHXXX-XXX	206,9 / 34,5	34,5 / 5,5	1,0 / 1,8	nein
44-46XX-XXX-XXX	34,5 / 8,3	31,0 / 4,1	0,02 / 0,06 / 0,24	nein
44-50XXXX-XXX	241,4 / 8,3	4,1	0,06 / 0,24	nein
DHDXXXXXXXXXX	20,7	6,9	5,0	ja
Hochdruckregler				
44-40XXXX-XXX	413,8 / 241,4	241,4 / 103,4 / 41,3	0,7 / 2,0	ja
26-10XX-XX-XXXX	1034,5 / 689,7 / 413,8	689,7 / 413,8 / 172,4 / 103,4 / 13,7	0,02 / 0,06 / 0,12	nein
44-13XX-XXXX-AXXX	310,3 / 258,6	103,4 / 68,9 / 41,3 / 27,6 / 20,7 / 13,7	0,8 / 2,0	nein
44-11XX-XX-XXXX	689,7 / 413,8	413,8 / 172,4 / 103,4	0,02 / 0,05 / 0,12	nein
26-20XX-XXXAXXX	1034,5 / 689,7 / 413,8	689,7 / 413,8 / 172,4 / 103,4	0,02 / 0,06 / 0,12	ja
44-52XX-XXX	241,4	34,5	0,06 / 0,15	ja
Vordruckregler				
26-23XXXXXXA	34,5 / 6,9 / 4,1	N/A	0,06 / 0,6 / 1,0	N/A
44-47XX-XX-XXX	4,1	N/A	0,04 / 0,3	N/A
26-17XX-XX-XXXX	zehn Druckbereiche bis 689,7	N/A	0,02 / 0,1 / 0,14 / 0,6	N/A
269-350-XXX	6,9	N/A	0,6	N/A
269-465-XXX	34,5	N/A	0,6	N/A
44-23XX-XX-XXX	3,4	N/A	0,08	N/A
54-27XXXXXXA	34,5	N/A	2,0 / 5,0	N/A
Hydraulikregler				
54-20XXXXXXA	1034,5 / 689,7	1034,5 / 689,7 / 413,8 / 172,4 / 103,4	0,06 / 0,2	ja
54-21XXXXXXA (Vordruckregler)	1034,5 / 689,7 / 413,8 / 172,4 / 103,4 / 6,9	N/A	0,08	N/A
54-22XXXXXXA	551,7	551,7 / 344,8 / 172,4	6,9	ja
54-23XXXXXXA (Vordruckregler)	689,7 / 344,8 / 172,4 / 79,3 / 13,7	N/A	1,7	N/A
54-28XXXXXXA	344,8	344,8 / 241,4 / 103,4 / 41,3 / 6,9	8,0	ja
Spezial Regler				
269-529-XX	20,7	6,2	1,5 - 10,0	ja
269-545-XXXX	689,7 / 413,8	34,5	0,02 / 0,06 / 0,12	ja

*Max. Ausgangsdruck für Regler angesteuert mit einem ER3000 mit Eingangsdruck von 7,6 bar.

Einbau Abmessungen

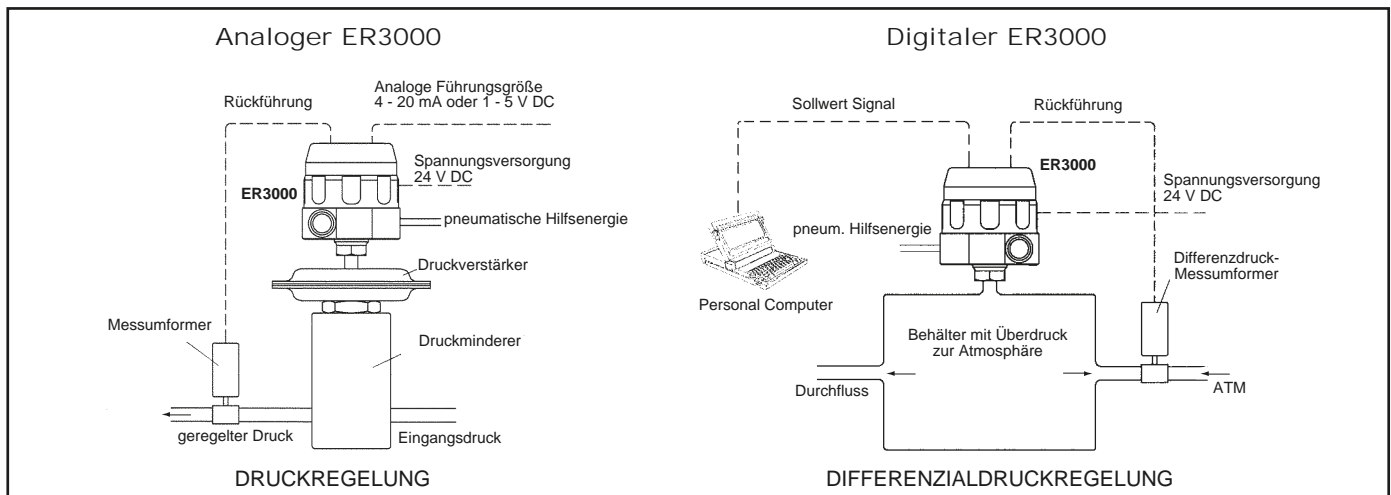


Typische Anwendungsbereiche

Die Einsatzgebiete sind nahezu unbegrenzt. Jede Verfahrensvariable, die durch das pneumatische Ausgangssignal beeinflussbar ist, kann mit dem ER3000 geregelt werden. Mögliche Einsatzgebiete sind u.a. die Regelung von Druck, Durchfluss, Temperatur, Stellung, Geschwindigkeit, Kraft, Dichte, Drehmoment und Beschleunigung. Der ER3000 verbessert sowohl die Regelgeschwindigkeit als auch die Regelgenauigkeit, da er die Regelsignale direkt an der Kontrolleinheit (Ventil oder Regler) einbringt. Mögliche Anwendungsbereiche sind u.a.:

- Prüfstände
- Kalibrierung
- Laserschneidesysteme
- Vakuummformung
- Superelastische Metallumformung
- Kunststoffextrusion
- Kunststoffspritzgießen mit gasförmigen Medien
- Beschichtung und Bearbeitung von Verbundwerkstoffen
- Reifen-Formpressung
- Kapillar-Gas-Chromatographie
- Sprühbeschichtung
- Wasserstrahlschneiden
- Bersttests
- Hochdruckeinspritzung von Gasen und Flüssigkeiten
- Pilotanlagen
- Ersatz für Ventilstellungsregler und I/Ps
- Druckregelung für Punktschweißungen
- Gasabfüllung
- Ansprechdruckregelung für Metallumformung

ER3000 Anwendungsschema



Windows®, WindowsNT®, Visual Basic®, MS-DOS® und Microsoft® Excel sind eingetragene Warenzeichen der Fa. Microsoft Corp.
Mac® OS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Apple Computers, Inc.
LabVIEW™ und LabWindows/CVI™ sind eingetragene Warenzeichen der Fa. National Instruments.
Viton®, Kalrez®, Teflon® & Vespel® sind eingetragene Warenzeichen der Fa. DuPont Corp.
Monel® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Huntington Alloys.
Hastelloy® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Haynes International, Inc.
Aminco® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Carpenter Technology, Inc.
Stentor® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. American Instrument Co.
Lotus® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Lotus Development Corp.

TESCOM
EUROPE

An der Trave 23-25 · D-23923 Selmsdorf · Germany
Tel.+49/(0)38823/31-0 · Fax+49/(0)38823/31-199
info@tescom-europe.com · www.tescom-europe.com