

- 1 Bedienungsanleitung
- 2 Bestimmungsgemäße Verwendung
- 3 Sicherheitshinweise
- 4 Allgemeine Hinweise
- 5 Produktbeschreibung
- 6 Aufbau und Funktion
- 7 Montage
- 8 Konfiguration
- 9 Wartung, Instandhaltung
- 10 Verpackung, Transport
- 11 Lagerung
- 12 Entsorgung

# 1 DIE BEDIENUNGSANLEITUNG

Die Bedienungsanleitung beschreibt den gesamten Lebenszyklus des Gerätes. Bewahren Sie diese Anleitung so auf, dass sie für jeden Benutzer gut zugänglich ist und jedem neuen Eigentümer des Gerätes wieder zur Verfügung steht.

Warnung !

Die Bedienungsanleitung muss gelesen und verstanden werden

Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig

Beachten Sie die Kapitel Bestimmungsgemäßer Gebrauch und Allgemeine Sicherheitshinweise.

## Darstellungsmittel Sicherheitshinweise



### GEFAHR!

Hohes Risiko

Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



### WARNUNG!

Mittleres Risiko

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder



### VORSICHT!

Geringes Risiko

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschäden die Folge sein.

## Informationen, Empfehlungen

### HINWEIS!



Bezeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tipps und Empfehlungen, die für Ihre Sicherheit und die einwandfreie Funktion des Gerätes wichtig sind.

### HINWEIS!



Verweist auf Informationen in dieser Bedienungsanleitung oder in anderen Dokumentationen.

### Arbeitsschritte



markiert einen Arbeitsschritt, den Sie ausführen müssen.

# 2 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Die Digitale Ansteuerelektronik für Proportionalventile Typ PV darf nur für die im Kapitel 5. *Produktbeschreibung* vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Beachten Sie die Hinweise dieser Bedienungsanleitung sowie die Einsatzbedingungen und zulässigen Daten, die im Kapitel 5.2 *Technische Daten* spezifiziert sind. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Digitalen Ansteuerelektronik für Proportionalventile Typ PV setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

### Beschränkungen

Beachten Sie bei der Ausfuhr des Systems auf gegebenenfalls bestehende Beschränkungen.

### Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Falsche Ventilauswahl

Wird ein falsches Ventil ausgewählt, kann es z.B. zu mechanischen Beschädigungen führen, wenn die Ansteuerfrequenz zu niedrig ist.

### 3 SICHERHEITSHINWEISE

#### GEFAHR



**Gefahr durch hohen Druck!** Bei Eingriffen in die Anlage besteht akute Verletzungsgefahr.

- Schalten Sie den Druck ab, bevor Sie Leitungen und Ventile, mit denen die Elektronik verbunden ist, lösen!

**Gefahr durch elektrische Spannung!** Bei Eingriffen in die Anlage besteht akute Verletzungsgefahr.

- Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten in jedem Fall die Spannung ab und sichern Sie diese vor Wiedereinschalten!

- Beachten Sie die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte!

---

#### WARNUNG



**Unbeabsichtigtes Betätigen oder unzulässige Beeinträchtigung können zu allgemeinen Gefahrensituationen bis hin zur Körperverletzung führen.**

- Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um unbeabsichtigtes Betätigen oder unzulässige Beeinträchtigungen auszuschließen!

**Bei Installations- und Instandhaltungsarbeiten können Gefahrensituationen entstehen.**

- Diese Arbeiten dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchgeführt werden!

- Gewährleisten Sie nach einer Unterbrechung der elektrischen oder pneumatischen Versorgung einen definierten oder kontrollierten Wiederanlauf des Prozesses!

---

#### VORSICHT



**Für die Einsatzplanung und den Betrieb des Gerätes gelten die allgemeinen Regeln der Technik!**

Beachten Sie die Regeln nicht, können Verletzungen entstehen und / oder das Gerät, ggf. auch dessen Umgebung, können beschädigt werden.

- Halten Sie die allgemeinen Regeln der Technik ein!

**Beim Schalten kann der Druck im System abfallen.**

Es besteht Verletzungsgefahr.

- Vermeiden Sie den Druckabfall.

- Führen Sie die Druckversorgung möglichst großvolumig aus, auch bei vorgeschalteten Geräten wie z. B.

Druckreglern, Wartungseinheiten, Absperrventilen.

---

#### VORSICHT

**Elektrostatisch gefährdete Bauelemente / Baugruppen**

Das Gerät enthält elektronische Bauelemente, die gegen elektrostatische Entladung (ESD) empfindlich reagieren.

Berührung mit elektrostatisch aufgeladenen Personen oder Gegenständen gefährdet diese Bauelemente.

Im schlimmsten Fall werden sie sofort zerstört oder fallen nach der Inbetriebnahme aus.

- Beachten Sie die Anforderungen nach EN100015- 1, um die Möglichkeit eines Schadens durch schlagartige elektrostatische Entladung zu minimieren bzw. zu vermeiden!

- Achten Sie ebenso darauf, dass Sie elektronische Bauelemente nicht bei anliegender Versorgungsspannung berühren!

---

#### VORSICHT



- Die Digitale Ansteuer Elektronik für Proportionalventile Typ wurde unter Einbeziehung der anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und entspricht dem Stand der Technik. Trotzdem können Gefahren entstehen.

- Betreiben Sie die Digitale Ansteuer Elektronik für Proportionalventile Typ PV nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung der Bedienungsanleitung.

- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise und unzulässigen Eingriffen in die Digitale Ansteuer Elektronik für Proportionalventile Typ PV entfällt jegliche Haftung unsererseits, ebenso erlischt die Garantie auf Geräte und Zubehörteile!

---

### 4 ALLGEMEINE HINWEISE

#### Lieferumfang

Überzeugen Sie sich unmittelbar nach Erhalt der Sendung, dass der Inhalt nicht beschädigt ist und in Art und Umfang mit dem Lieferschein bzw. der Packliste übereinstimmt. Bei Unstimmigkeiten wenden Sie sich bitte umgehend an uns.

Kontaktadresse:

AirCom Pneumatic GmbH  
Siemensstr. 18  
D 40885 Ratingen  
Telefon: +49 2102 73390-0  
E-mail: info@aircom.net

Fax: +49 2102 73390-10  
www.aircom.net

## Garantiebestimmungen

Diese Druckschrift enthält keine Garantiezusagen. Wir verweisen hierzu auf unsere allgemeinen Verkaufs- und Geschäftsbedingungen. Voraussetzung für die Garantie ist der bestimmungsgemäße Gebrauch der Digitalen Ansteuerelektronik für Proportionalventile Typ PV unter Beachtung der spezifizierten Einsatzbedingungen.



Die Gewährleistung erstreckt sich nur auf die Fehlerfreiheit der Digitalen Ansteuerelektronik für Proportionalventile Typ PV und ihrer Bauteile.  
Für Folgeschäden jeglicher Art, die durch Ausfall oder Fehlfunktion des Gerätes entstehen könnten, wird keine Haftung übernommen.

## Zulassungen

### HINWEIS



Die auf den AirCom-Typschildern aufgebrauchte Zulassungskennzeichnung bezieht sich nur auf die Aircom-Produkte.

## Informationen im Internet

Bedienungsanleitung und Datenblatt der Digitalen Ansteuerelektronik für Proportionalventile Typ PV finden Sie im Internet unter: [www.aircom.net](http://www.aircom.net)

# 5 PRODUKTBESCHREIBUNG

## Allgemeine Beschreibung

Die Digitale Ansteuerelektronik für Proportionalventile Typ PV (im Folgenden *Ansteuerelektronik Typ PVY-06 / PVX-01 / PVX-02* genannt) ist geeignet zur Ansteuerung aller AirCom-Proportionalventile mit einem Maximalstrom im Bereich von 40 ... 2000 mA.

Sie wandelt ein externes Normsignal in ein pulsweitenmoduliertes Spannungssignal (PWM) um, mit welchem die Magnetspule des Proportionalventils beaufschlagt wird. Jedem Wert des Eingangssignals ist dabei ein bestimmter Wert des mittleren Spulenstroms zugeordnet. Über den Spulenstrom ist die Öffnung des Ventils proportional einstellbar.

## Einsatzbereich

Die Ansteuerelektronik Typ PV ist für den dauerhaften Einsatz in Industrieumgebung konzipiert, insbesondere in den Bereichen der Steuer- und Regeltechnik.

## Technische Daten

Bezeichnung	Werte
Spannungsversorgung	12 ... 24 V DC (± 10%, Restwelligkeit < 5 %)
Leistungsaufnahme (ohne Ventil)	ca. 1 W
Ausgangsstrom (zum Ventil)	max. 2 A
Betriebstemperatur	-10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
Störfestigkeit	nach EN50082-2
Störausstrahlung	nach EN50081-2
Strombereich je nach Ausführung für Ventile	40 - 220 mA, 200 - 1000 mA, 500 - 2000 mA
Normsignaleingang - Spannung (0 ... 5 V, 0 ... 10 V) - Strom (0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA)	Eingangsimpedanz > 20 kOhm Eingangsimpedanz < 200 Ohm
Gehäuse Hutschienenausführung - Schutzart nach DIN EN 60529 - Werkstoffe - Maße	IP40 Polyamid / PBT LxBxH: 97x27x57 mm
Gehäuse Kabelkopfausführung - Schutzart nach DIN EN 60529 - Werkstoffe - Maße	IP65 Polyamid / PC LxBxH: 70x3 2x42,5 mm

## Bauformen des Gerätes

Die Ansteuerelektronik ist in zwei Bauformen lieferbar.

### TYP PVY-06 (Kabelkopfausführung)

Aufsteckbare Version auf Ventile mit Steckerbild A (PV22, PV34, PV40).

Die Bedieneinheit (siehe Kapitel 6) kann nach dem Einstellvorgang abgenommen werden.

Bei Betrieb der Ansteuerelektronik PVY-06 in Kabelkopfausführung ohne Bedieneinheit wird der Betriebszustand durch zwei LEDs (siehe Kapitel 6) angezeigt.

### TYP PVX-01, PVX-02 (Hutschienausführung)

Separate Elektronik in Gehäuse für Hutschiene nach DIN EN 50022. Diese Bauform ist geeignet für alle Proportionalventile im angegebenen Leistungsbereich. Die Bedieneinheit (siehe Kapitel 6.1.1 *Bedieneinheit*) ist nicht abnehmbar.

#### Gerätevarianten des Typs PVX-01, PVX-02:

Es stehen zwei Gerätevarianten zur Verfügung:

**PVX-01** - Variante 1 für Ventile mit einem Maximalstrom von 40 - 220 mA,

**PVX-02** - Variante 2 für Ventile mit einem Maximalstrom von 200 - 1000 mA,

## Bestelltabellen / Zubehör

### VORSICHT



#### Gefahr durch falsches Zubehör und Ersatzteile!

Falsches Zubehör oder ungeeignete Ersatzteile können zu Verletzungen und zu Schäden am Gerät und seiner Umgebung führen. Verwenden Sie nur Original-Zubehör sowie Original-Ersatzteile der Aircom Pneumatic GmbH.

## Geräte-Varianten

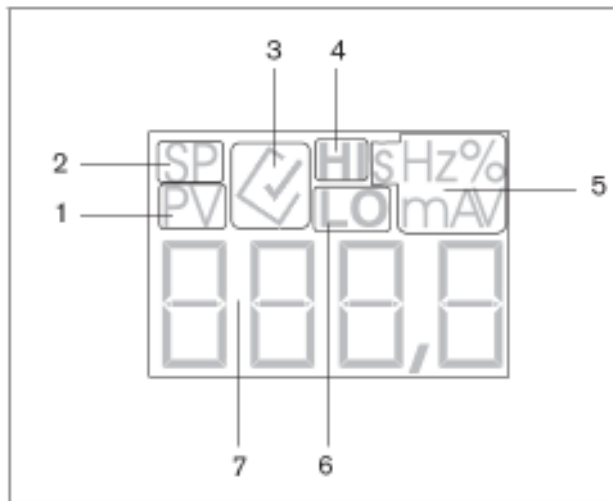
Ventiltyp	Hutschiene	Hutschiene	Kabelkopf
	40-220 mA	200-1000 mA	200- 1000 mA
	PVX-01	PVX-02	PVY-06
PV12	x		
PV21	x	x	
PV22_1		x	x
PV34_1		x	x
PV40		x	x
PV22		x	x
PV34		x	x

## 6 AUFBAU UND FUNKTION

### Bedien- und Anzeigeelemente

#### Bedieneinheit

Die Bedieneinheit besteht aus LCD-Display und Tasten. Sie dient der Anzeige und Einstellung der Ansteuerelektronik.



#### Legende

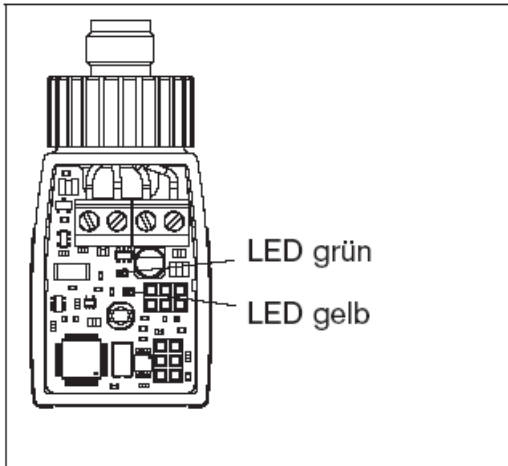
- 1 Process value = Istwert (des Spulenstroms)
- 2 Setpoint = Sollwert (des Spulenstroms)
- 3 = aktiv = nicht aktiv
- 4 Obergrenze
- 5 Einheit des angezeigten Wertes (s, Hz, %, mA, V)
- 6 Untergrenze
- 7 LCD-Display

#### Tastenbelegung

Taste	Anzeigemodus	Konfigurationsmodus	Ausgewählter und bestätigter Menüpunkt
	Umschalten des Anzeigewertes PV [mA] Process Value PV [%] Process Value	Blättern nach oben (Auswahl)	Inkrementieren (Vergrößern) von Zahlenwerten
	SP [%] Setpoint TV [%] Tastverhältnis	Blättern nach unten (Auswahl)	Dekrementieren (Verkleinern) von Zahlenwerten
	3 sec Einstieg in den Konfigurationsmodus	Bestätigen des gewählten Menüpunktes	An- und Abwählen der einzelnen Menüpunkte
		Wechsel zwischen Haupt- und Untermenüpunkten z. B.: Out-VALV	Bestätigen eingestellter Werte

## LED's bei Betrieb ohne Bedieneinheit

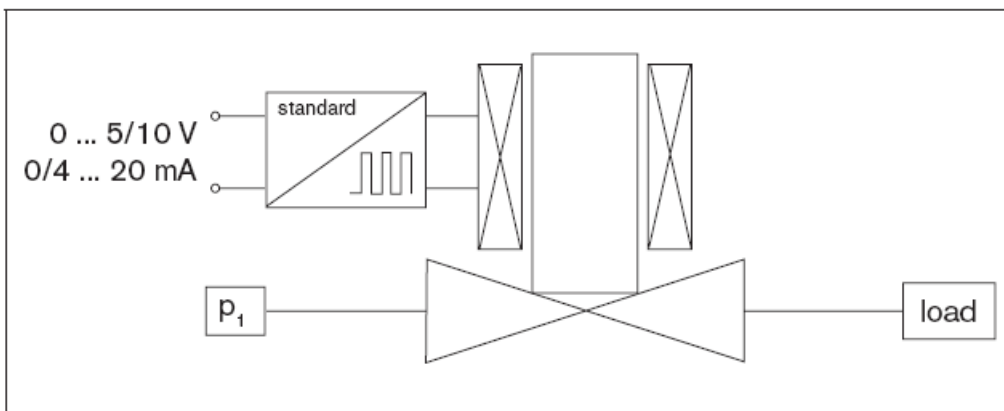
Bei Betrieb der Ansteuerelektronik ohne Bedieneinheit wird der Betriebszustand durch zwei LEDs angezeigt.



- Legende
- 1 grün: Gerät in Betrieb
  - 2 gelb: Strom durch Ventil

### Grundfunktion

Die Ansteuerelektronik ist geeignet zur Steuerung aller Proportionalventile mit einem Maximalstrom im Bereich von 40 ... 1000 mA. Sie wandelt ein externes Normsignal in ein pulswidenmoduliertes Spannungssignal (PWM) um, mit welchem die Magnetspule des Proportionalventils beaufschlagt wird (siehe *Bild 6-3: Grundfunktion der Ansteuerelektronik*). Jedem Wert des Eingangssignals ist dabei ein bestimmter Wert des mittleren Spulenstroms zugeordnet. Über den Spulenstrom ist die Öffnung des Ventils proportional einstellbar.

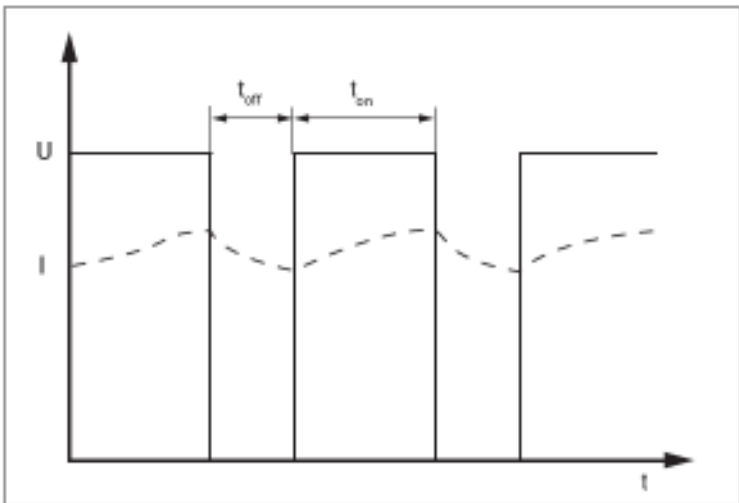


Als Normsignale sind 0 ... 5 V, 0 ... 10 V, 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA einstellbar.

Der rechteckige Zeitverlauf des PWM-Spannungssignals wird wegen der Induktivität der Spule nicht in einen entsprechenden Stromverlauf übersetzt, sondern der Spulenstrom zeigt einen sägezahnförmig „verschliffenen“ Zeitverlauf (siehe *Bild 6-4: Zeitverlauf von PWM-Spannungssignal und Spulenstrom*). Der zeitlich gemittelte (effektive) Spulenstrom hängt ab vom Tastverhältnis  $t$  des Spannungssignals.

$$\tau = t_{on} / (t_{on} + t_{off})$$

Der Verlauf des Spulenstroms im Takt der PWM-Frequenz erzeugt eine proportionale Änderung der auf den Anker wirkenden Magnetkraft und damit, bei geeigneter Wahl dieser Frequenz (siehe Kapitel 6.3 *Abstimmung auf die Ventil- und Applikationsdaten*), eine ständige, geringe Bewegung des Ankers um seine momentane Gleichgewichtslage (Dither-Bewegung). Dadurch werden Haftreibungszustände an den Lagerstellen vermieden.



Durch die Eigenerwärmung der Spule und die damit verbundenen, starken Widerstandsänderungen der Wicklung bleiben Spulenstrom und damit die Öffnung des Ventils bei festem Tastverhältnis nicht konstant. Eine interne Stromregelung dient zur Kompensation dieser thermischen Effekte durch entsprechendes Nachführen des Tastverhältnisses.

### Abstimmung auf die Ventil- und Applikationsdaten

Der Arbeitsbereich eines Ventils in einer bestimmten Applikation hängt stark von seiner Nennweite sowie den vorliegenden Druckverhältnissen ab.

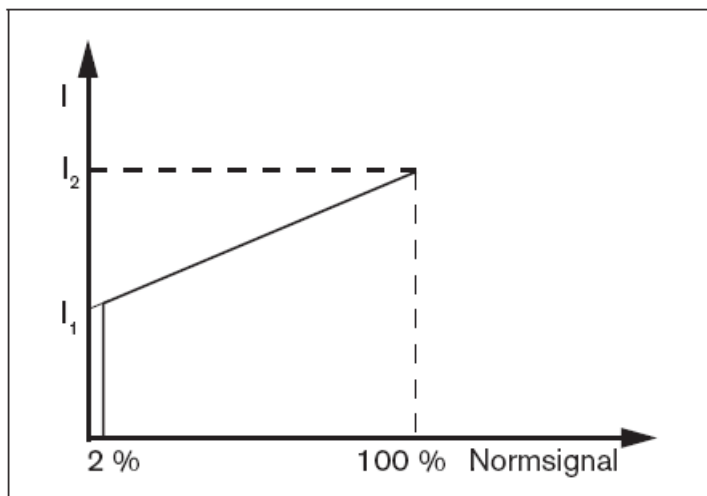
Um den Arbeitsbereich optimal auf die Spanne des Ansteuersignals abzubilden, werden die Eckwerte für den effektiven Spulenstrom über die Bedieneinheit so eingestellt, dass

- das Öffnen des Ventils bei einem Stromwert knapp über dem unteren Eckwert ( $I_1$ ) beginnt,
- der volle Durchfluss bei einem Stromwert knapp unter dem oberen Eckwert ( $I_2$ ) erreicht wird.

Der untere Eckwert ist der Strom, der beim kleinsten Wert des Normsignals (0 V, 0 mA bzw. 4 mA) ausgeregelt wird.

Der obere Eckwert stellt sich beim größten Wert des Normsignals (5 V, 10 V bzw. 20 mA) ein.

Zwischen den beiden Eckwerten hängt der effektive Spulenstrom linear vom Eingangssignal ab (siehe *Bild 6-5: Strom über Normsignal*)



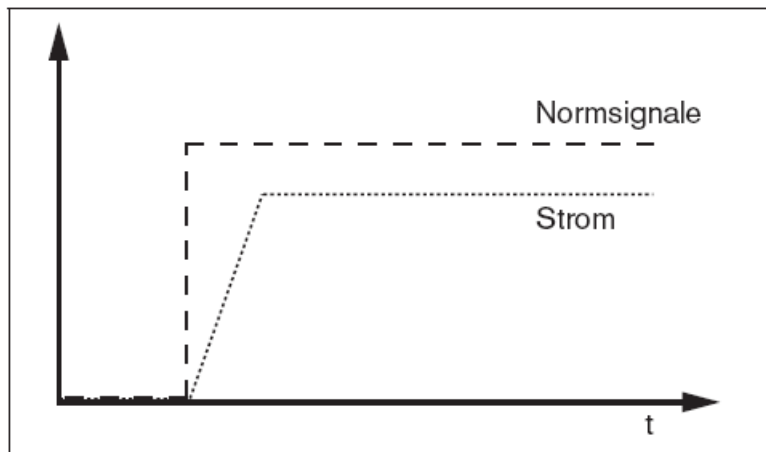


Mit den Eckwerten  $I_1$  bzw.  $I_2$  kann der Arbeitsbereich auch so skaliert werden, dass über die ganze Spanne des Normsignals nur ein Teilbereich der gesamten Öffnung des Ventils überstrichen wird. Insbesondere kann der Durchflussbereich auf einen kleineren Wert begrenzt werden, als ihn das Ventil bei den gegebenen Druckverhältnissen erlauben würde.

Die Nullpunktabschaltung garantiert das Dichtschließen des Ventils bei Eingangssignalen unterhalb einer gewissen Schwelle des Eingangssignals (z.B. < 2 % des Endwertes). Dazu wird der Spulenstrom bei Werten unter dieser Schwelle abweichend von der in Bild 6-5 gezeigten Geraden auf Null gesetzt, so dass die volle Kraft der Rückstellfeder des Ventils als Dichtkraft wirksam wird.

Die Nullpunktabschaltung kann wahlweise aktiviert oder deaktiviert werden.

Eine Rampenfunktion dient dazu, um sprunghafte Änderungen des Eingangssignals zu dämpfen und in eine einstellbare Rampe (Zeitkonstante 0 ... 10 s) umzusetzen (siehe *Bild 6-6: Rampenfunktion*). Das ist für Applikationen sinnvoll, in denen sprunghafte Änderungen der fluidischen Regelgröße nicht erwünscht sind. Die Rampen sind für positive und negative Sprünge getrennt einstellbar. Die Frequenz des PWM-Signals muss auf das verwendete Ventil abgestimmt werden.



## 7 MONTAGE

### Sicherheitshinweise

#### GEFAHR



##### **Gefahr durch hohen Druck!**

Bei Eingriffen in die Anlage besteht akute Verletzungsgefahr.

- Schalten Sie den Druck ab, bevor Sie Leitungen und Ventile, mit denen die Elektronik verbunden ist, lösen!

##### **Gefahr durch elektrische Spannung!**

Bei Eingriffen in die Anlage besteht akute Verletzungsgefahr.

- Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten in jedem Fall die Spannung ab und sichern Sie diese vor Wiedereinschalten!

- Beachten Sie die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte!

#### WARNUNG



##### **Unbeabsichtigtes Betätigen oder unzulässige Beeinträchtigung können zu allgemeinen Gefahrensituationen bis hin zur Körperverletzung führen.**

- Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um unbeabsichtigtes Betätigen oder unzulässige Beeinträchtigungen auszuschließen!

##### **Bei Montagearbeiten können Gefahrensituationen entstehen.**

- Diese Arbeiten dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchgeführt werden!
- Gewährleisten Sie nach einer Unterbrechung der elektrischen oder pneumatischen Versorgung einen definierten oder kontrollierten Wiederanlauf des Prozesses!

## Elektrische Anschlüsse Kabelkopfausführung

Der elektrische Anschluss der Ansteuerung Typ PVY-06 in Kabelkopfausführung erfolgt über eine 4-polige Klemmleiste im Gerät.

Kabel - Durchmesser - Querschnitt	6 ... 8 mm max. 0,75 mm <sup>2</sup>
Kabel-Anschlüsse	Kabelverschraubung oder Steckverbinder M12, 4-polig

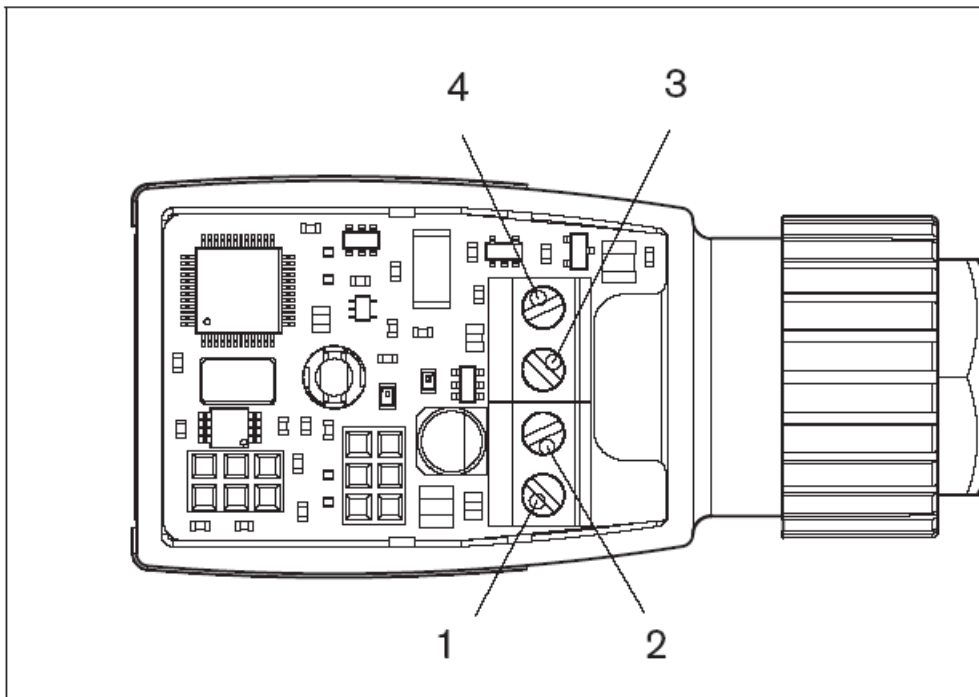
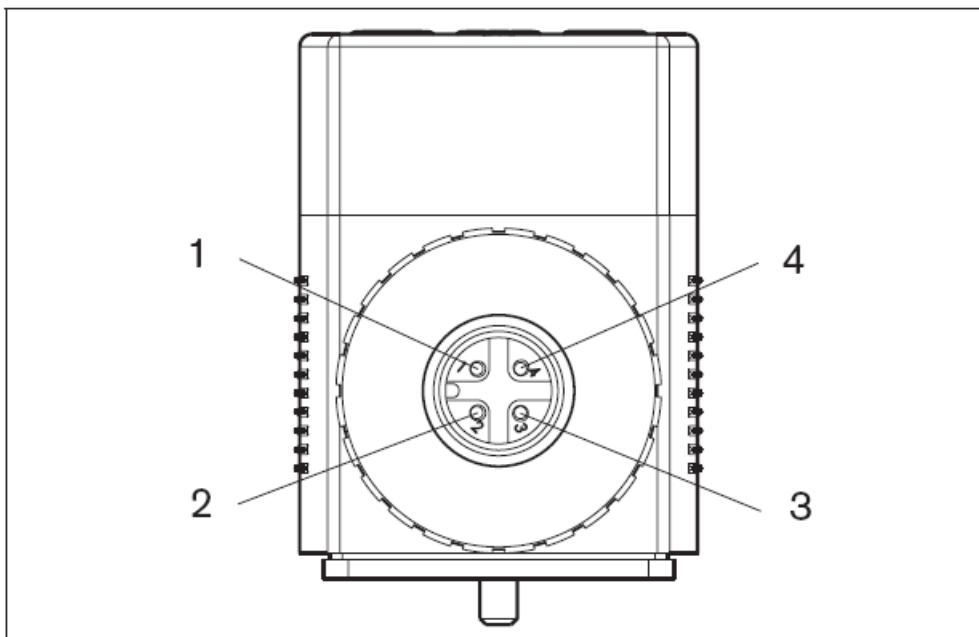


Bild 7-1: Anschluss Klemmleiste



### Legende

- 1 24 V DC
- 2 GND
- 3 Normsignal (-)
- 4 Normsignal (-+)

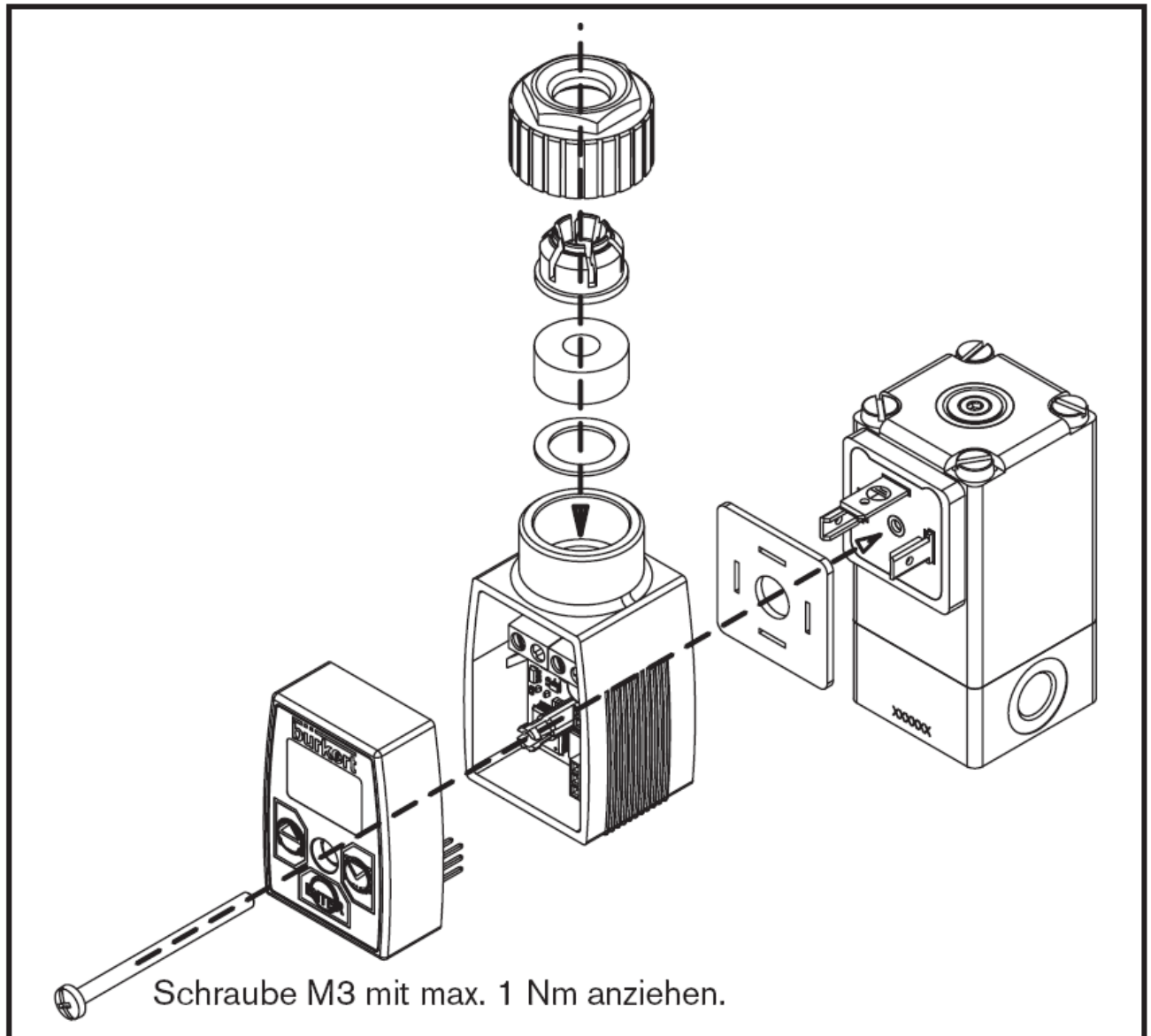
Bild 7-2: Anschluss Steckverbinder

## HINWEIS



Achten Sie beim Verschrauben mit dem Ventil (Kabelkopfausführung) auf einwandfreien Sitz der Dichtung. Ziehen Sie die Schraube M3 nicht zu fest an, da sich das Gehäuse sonst verformt und eine einwandfreie Bedienung der Tasten nicht mehr gewährleistet ist.

## Montage



*Bild 7-3: Montage der Kabelkopfausführung an das Ventil*

## Hutschienenausführung

Der elektrische Anschluss der Ansteuerung Typ PVX-01, PVX-02 in Hutschienenausführung erfolgt über Klemmleisten.

Klemmleiste		Kabel-Querschnitt
2-polig	für Ventil	max. 1,5 mm <sup>2</sup>
3-polig		Reserve
4-polig	für Spannungsversorgung und Normsignal	max. 1,5 mm <sup>2</sup>

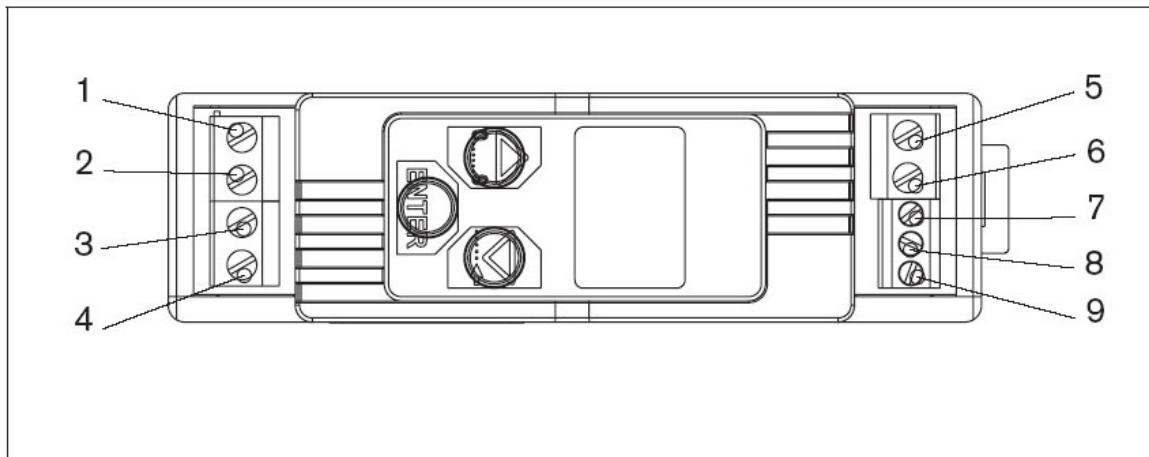


Bild 7-4: Anschluss Klemmleiste

Legende zu Bild 7-4

- 1 24 V DC
- 2 GND
- 3 Normsignal (-)
- 4 Normsignal (+)
- 5 Ventil
- 6 Ventil
- 7 frei
- 8 frei
- 9 frei

## 8 KONFIGURATION

### WARNUNG



#### **Gefahr durch unsachgemäßen Betrieb!**

Unsachgemäße Bedienung kann zu Personenschäden oder Schäden am Gerät führen.  
- Die Ansteuerelektronik darf nur durch geschultes Fachpersonal betrieben werden.



Führen Sie vor Beginn der Konfiguration die fluidische und elektrische Installation aus.

## Betriebsmodi

Beim Betrieb der Ansteuerlektronik sind zwei Modi möglich:

- Anzeigemodus
- Konfigurationsmodus

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung befindet sich die Ansteuerlektronik im Anzeigemodus.

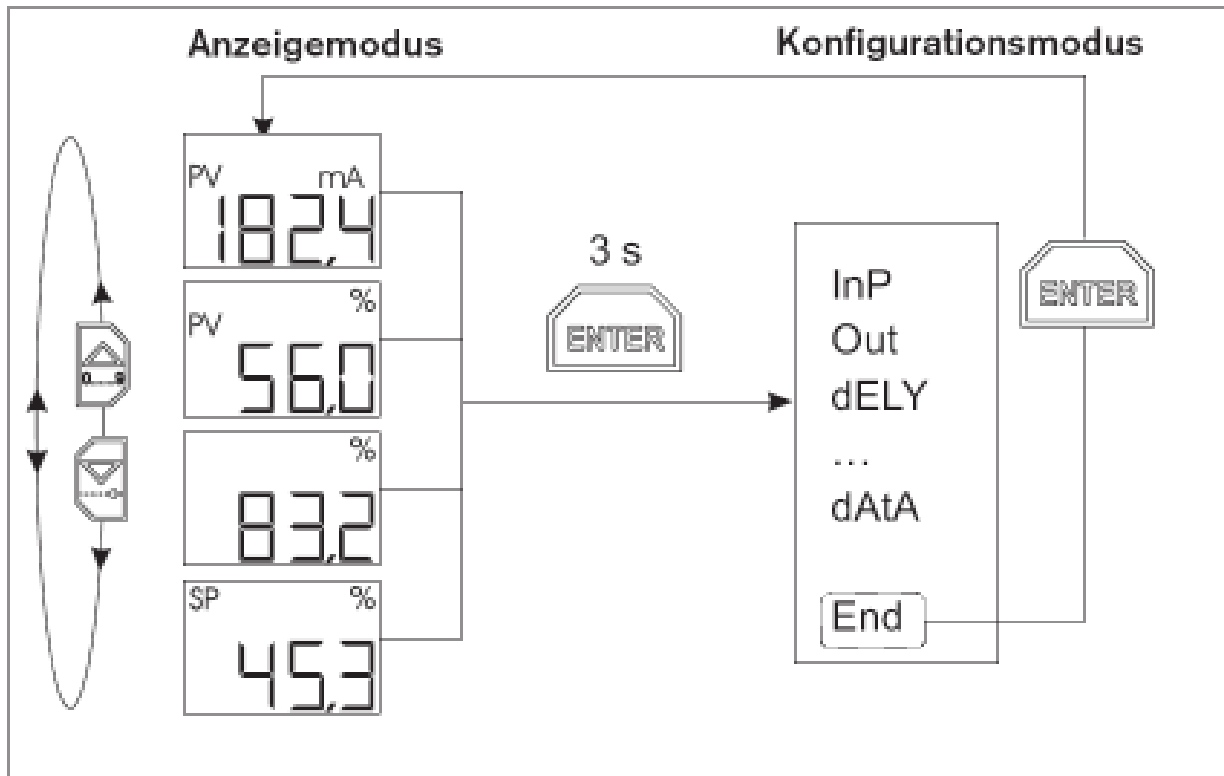


Bild 8-1: Wechsel zwischen Anzeige- und Konfigurationsmodus

## Grundeinstellungen

Schalten Sie zum Festlegen der Grundeinstellungen in den Konfigurationsmodus um.

→ Halten Sie die Enter-Taste Sekunden lang gedrückt.

Danach erscheint auf dem Display mit InP der erste Menüpunkt des Konfigurationsmenüs.

→ Drücken Sie die Enter-Taste, um Einstellungen in dem Menüpunkt InP vorzunehmen.

Auf dem Display erscheint ein Untermenü.

Durch Betätigen der Pfeiltasten können Sie zwischen den Untermenüpunkten wechseln und die gewünschten Einstellungen vornehmen.

→ Bestätigen Sie die gewünschten Einstellung durch Drücken der Enter-Taste.

## Menü des Konfigurationsmodus

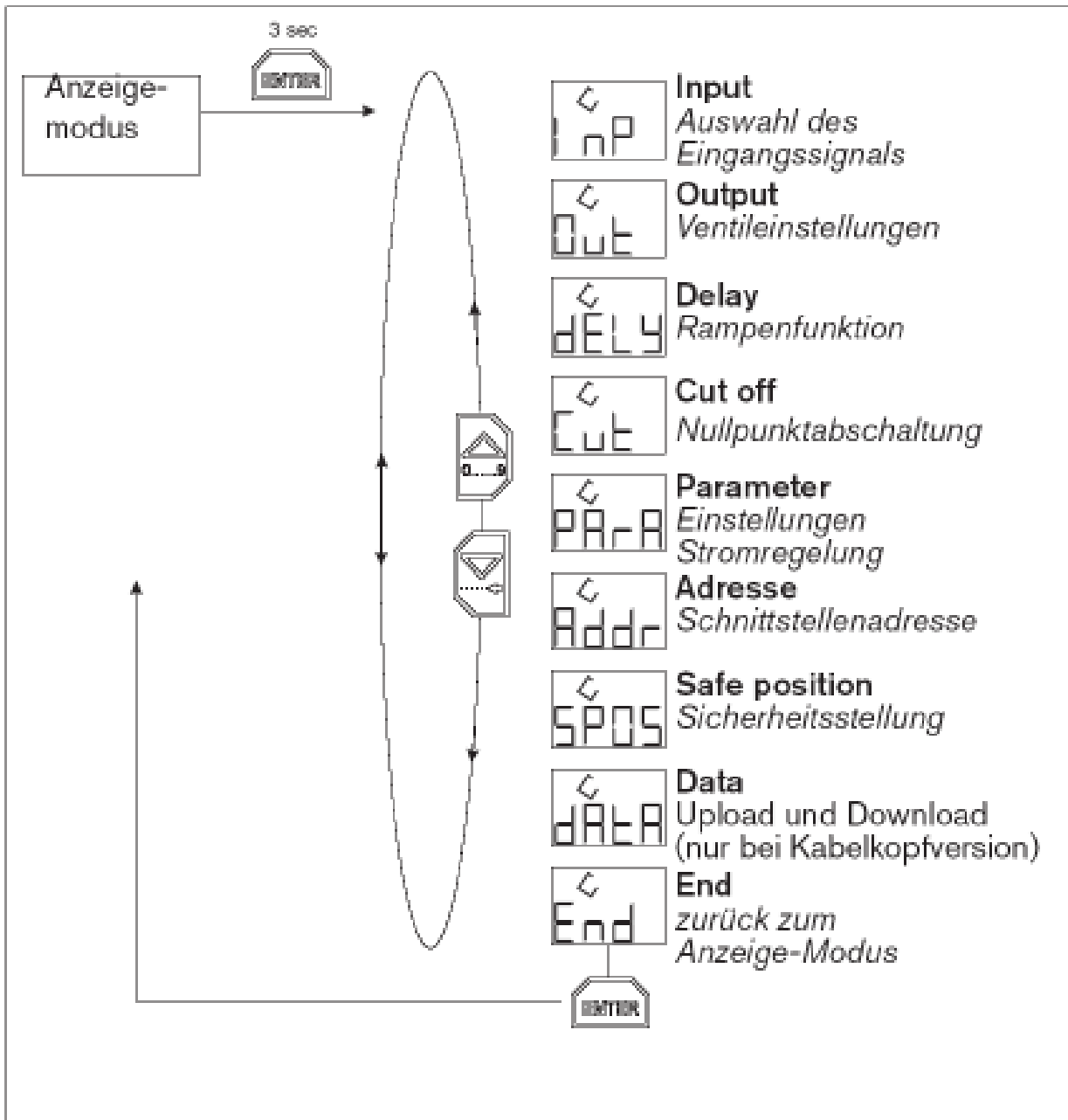


Bild 8-2: Menü des Konfigurationsmodus

## InP (Input) - Auswahl des Eingangssignals

Geben Sie unter diesem Menüpunkt die Art des verwendeten Normsignals an.

Sie können zwischen den folgenden Normsignalen wählen:

- 0 ... 5 V
- 0 ... 10 V
- 0 ... 20 mA
- 4 ... 20 mA

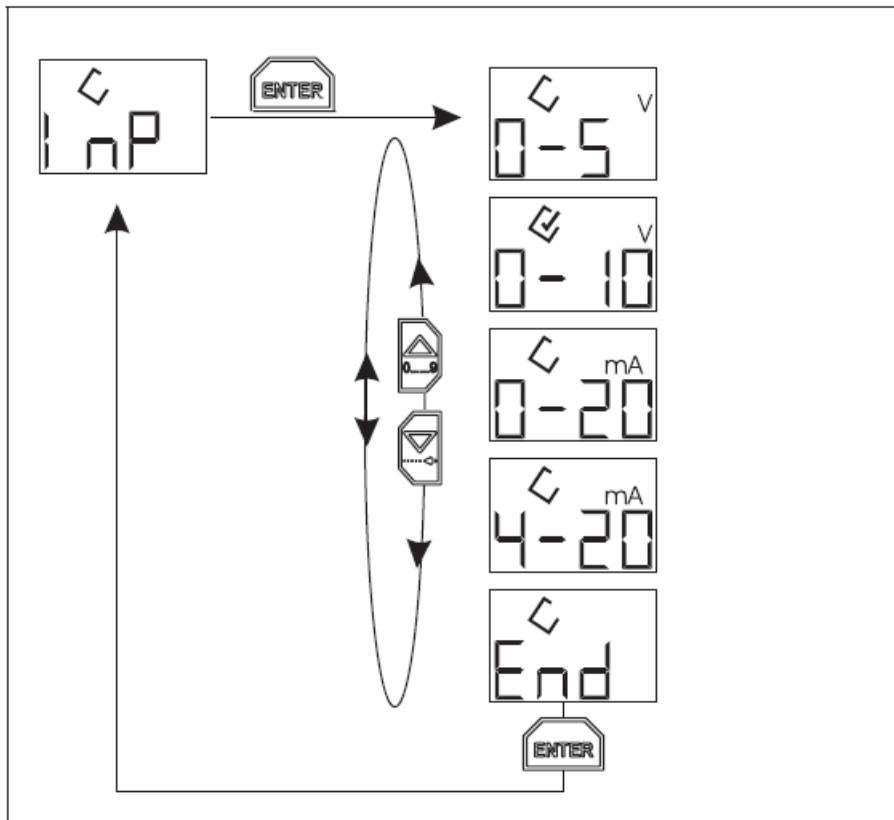


Bild 8-3: InP (Input) - Auswahl des Eingangssignals

## VALV (VALVE) - Einstellung des Ventiltyps

### VORSICHT



#### Gefahr durch die Auswahl des falschen Ventiltyps!

Wählen Sie den falschen Ventiltyp aus, kann das Ventil beschädigt werden.  
- Achten Sie auf die Wahl des richtigen Ventiltyps.

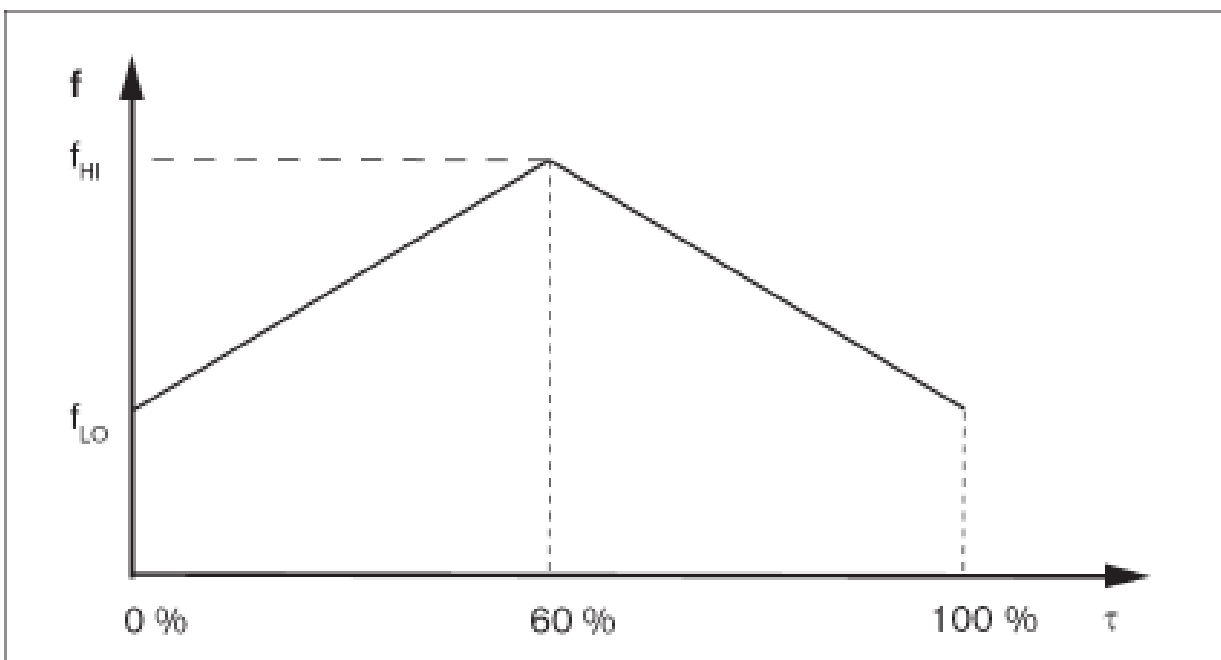
Die Ansteuerelektronik kann für die gesamte Palette der Proportionalventile benutzt werden. Abhängig von den Nennweiten und fluidischen Leistungsdaten beinhalten die einzelnen Ventiltypen Magnetspulen mit sehr verschiedenen Baugrößen, Wicklungsdaten und dynamischen Eigenschaften (definiert durch die Induktivität und den Ohmschen Widerstand).

Die Fähigkeit, auf ein PWM-Spannungssignal mit einer kleinen Dither-Bewegung zu reagieren und damit dem Ventil eine besonders gute Ansprechempfindlichkeit zu geben, hängt stark von den dynamischen Kenngrößen der Spule ab.

Generell gilt, dass kleine Spulen mit geringer Magnetkraft auch auf höhere Frequenzen noch gut reagieren. Sie erzeugen bei niedrigen Frequenzen sogar zu große Bewegungsamplituden und einen unnötig hohen Geräusch-pegel. Große Spulen mit hoher Magnetkraft erzeugen nur bei niedrigeren Frequenzen noch Dither-Bewegungen und stellen damit Gleitreibungszustände sicher.

Die Reaktion eines Ventils auf ein PWM-Signal ist nicht nur von dessen Frequenz, sondern auch von dem aktuellen Tastverhältnis  $t$ , dem Arbeitspunkt, abhängig. Das Ventil reagiert empfindlicher, wenn der Arbeitspunkt bei mittleren Tastverhältnissen ( $t \sim 50\%$ ) liegt, und träger, wenn die Öffnung einem Tastverhältnis in den Randbereichen nahe  $0\%$  oder nahe  $100\%$  entspricht.

Um diese Abhängigkeit zu kompensieren, wird mit einer variablen, vom Tastverhältnis abhängigen PWM-Frequenz angesteuert, deren Verlauf einer dreiecksförmigen Funktion folgt (siehe *Bild 8-5: PWM-Frequenz/Tastverhältnis*). Dabei ist die Frequenz an den Randpunkten ( $0\%$ ,  $100\%$ ) am niedrigsten, bei  $t = 60\%$  am höchsten.

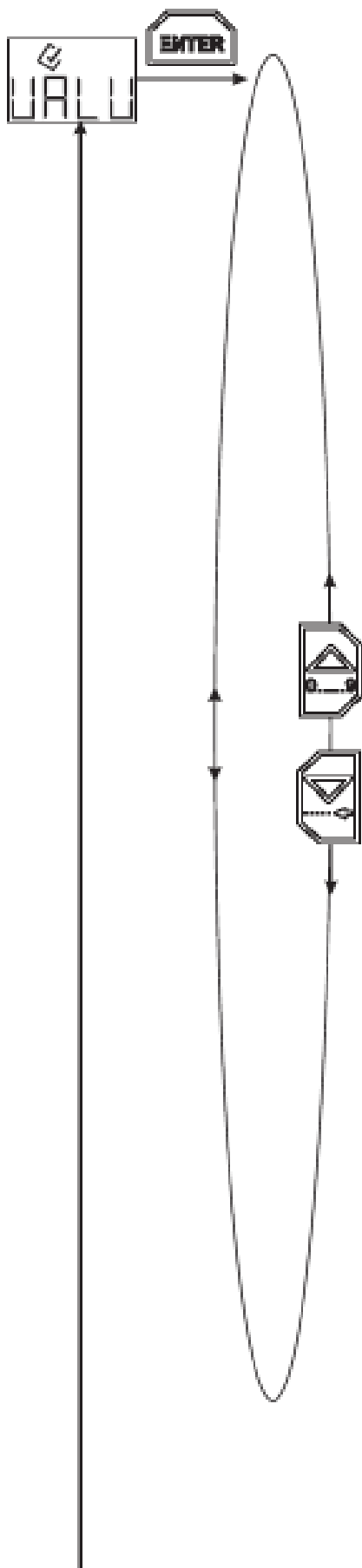



*Bild 8-5: PWM-Frequenz/Tastverhältnis*


Mit der Auswahl des Ventiltyps werden die beiden Grenzfrequenzen der PWM-Ansteuerung (HI und LO) eingestellt. In diesem Bereich bewegt sich, abhängig vom Arbeitspunkt, die tatsächlich ausgegebene Frequenz.

Die folgenden Werte (siehe *Bild 8-6: Grenzfrequenzen*) wurden empirisch ermittelt aus dem Verhalten einer großen Zahl von Einzelgeräten des betreffenden Typs.





TYP	AirCom Bestell-Nr.	Frequenz (Hz )	
		LO	HI
		0	0
2822	PV12	1000	1200
2824	PV21	800	1000
2833	PV22_1	600	800
2834	PV34	180	280
2835	PV34_1	400	500
6022	PV22	300	400
6223	PV40	180	280

  
FrEE

  
End

ENTER

## VORSICHT



### Gefahr durch falsche Angabe des Ventiltyps.

Wenn statt des tatsächlich verwendeten Ventils ein abweichender Typ angewählt wird, dessen Spule deutlich verschiedene Kenngrößen hat, kann die Funktion des Ventils stark beeinträchtigt werden. Bei Verwendung des Formfederventils Typ PV21 kann die Eingabe eines falschen Typs zu irreparabler Geräteschädigung führen!

- Stellen Sie den Ventiltyp **immer** richtig ein. Für diesen Parameter wird im Auslieferungszustand der Wert „—“ (kein Ventil) als Defaultwert gesetzt. Wird kein Ventil ausgewählt, bleibt die Spule stromlos .

## HINWEIS



Die Auswahl der Ventile ist von der vorliegenden Geräteausführung abhängig.

Bedingt durch die Exemplarstreuung der Ventile hinsichtlich der Reibeigenschaften und des Verhältnisses zwischen feinfühligem Regelverhalten und geringer Hysterese bzw. geringer Geräuschentwicklung und größerer Hysterese, kann es ratsam sein, von den empfohlenen PWM-Frequenzen abzuweichen (siehe auch Kapitel 8.3.3 VAdJ - Feinabstimmung der Ventilfrequenz).

## VAdJ (Valve adjust) - Feinabstimmung der Ventilfrequenz

Im Menü VAdJ können die beiden mit der Auswahl des Ventiltyps festgelegten Frequenzen innerhalb bestimmter Grenzen verändert werden. Dabei ist eine Verringerung der Werte im Allgemeinen verbunden mit

- einer Verringerung der Hysterese der Ventilkennlinie,
- einer verbesserten Ansprechempfindlichkeit sowie
- einem erhöhten Geräuschpegel.

Bei Erhöhung der Frequenzen steigt die Hysterese, die Ansprechempfindlichkeit wird schlechter. Damit wird die Regelung träger, der Geräuschpegel nimmt ab.

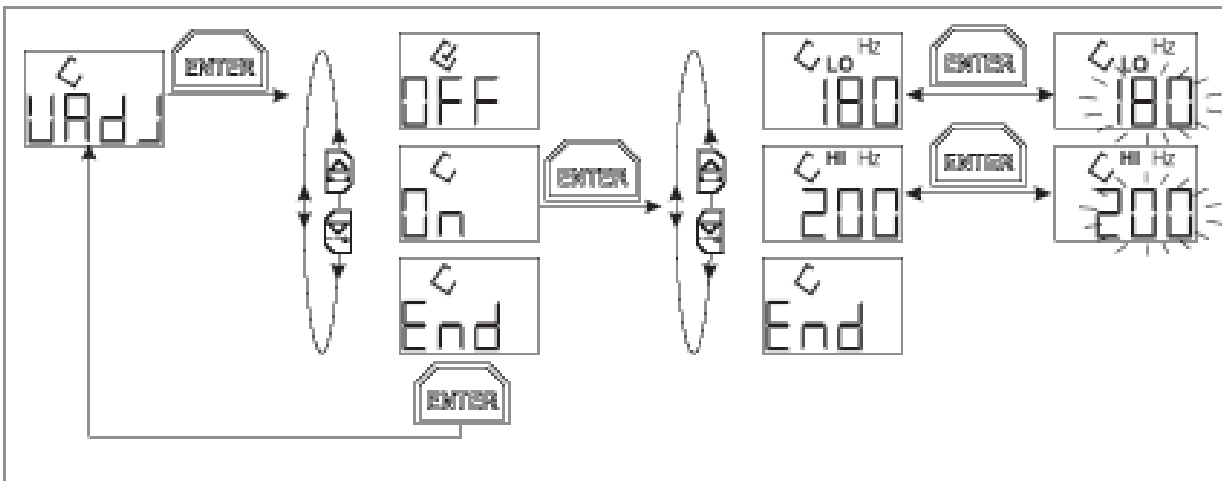


Bild 8-7: VAdJ (Valve adjust) - Feinabstimmung der Ventilfrequenz

## HINWEIS



-Für die Eingabe der Frequenzpaare gilt: HI-Wert > LO-Wert

-Im Menüpunkt VALV sind in Abhängigkeit vom Ventiltyp die HI- und LO-Werte auf einen sinnvollen Bereich begrenzt. Außerhalb dieses Bereiches ist kein reguläres Regelverhalten zu erwarten.

## Adj (Adjust) - Anpassung des Spulenstroms

Der Arbeitsbereich eines Proportionalventils wird durch den Spulenstrom definiert.

### Untere Stromgrenze - LO [mA]

Stromwert, bei dem das Ventil gerade zu öffnen beginnt. Dieser Wert entspricht dem Soll- und Istwert von 0 %. Der Einstellbereich ist abhängig von der vorliegenden Geräteausführung

### Obere Stromgrenze - HI [mA]

Stromwert, bei dem das Ventil gerade den maximalen Durchfluss erreicht, eine Erhöhung des Spulenstromes über den oberen Wert hinaus bringt keinen nennenswerten Zuwachs im Durchfluss mehr. Dieser Wert entspricht dem Soll- und Istwert von 100 %. Der Einstellbereich ist abhängig von der obenliegenden Geräteausführung.

Stromwerte außerhalb des Arbeitsbereiches sind für eine Regelung irrelevant. Der Bereich des Eingangs-Normsignals

(z. B. 0 ... 10 V) wird deshalb auf den Arbeitsbereich des Spulenstroms (siehe Kapitel 6. *Aufbau und Funktion*) eingestellt.

Für einen bestimmten Ventiltyp (Spulenausführung) hängt der Arbeitsbereich von der Nennweite des Ventils sowie von den Druckverhältnissen (Vor- und Rückdruck) in der Anlage ab. Die Einstellung muss bei typischen Betriebsbedingungen erfolgen.

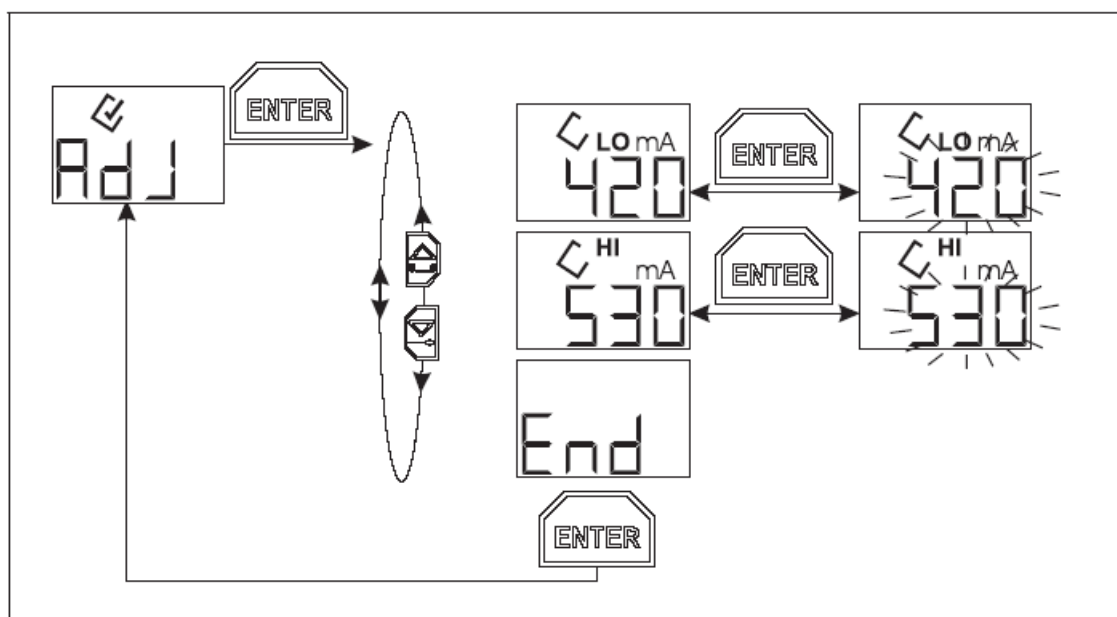


Bild 8-8: Adj (Adjust) - Anpassung des Spulenstroms

## HINWEIS






- Für die Einstellung des Arbeitsbereiches ist eine Durchflussanzeige erforderlich. Stellen Sie damit den Beginn und das Erreichen des maximalen Durchflusses fest.
- Die absolute Genauigkeit der Durchflussanzeige ist nicht entscheidend!

## Einstellung des minimalen und maximalen Spulenstroms

### Durchflussbeginn

- Stellen Sie den minimalen Spulenstrom  $I_1$  (Adj = LO mA) über die Pfeiltasten so ein, dass das Ventil gerade zu öffnen beginnt.
- Starten Sie bei einem Stromwert, bei dem das Ventil noch sicher geschlossen ist und erhöhen Sie den Spulenstrom mit der Pfeiltaste solange, bis die Durchflussanzeige erstmals einen Durchfluss detektiert.
- Reduzieren Sie den Spulenstrom mit der Taste um einige mA, bis das Ventil wieder sicher geschlossen ist.
- Bestätigen Sie den minimalen Spulenstrom  $I_1$  mit der -Taste.

## Maximaler Durchfluss

- Stellen Sie den maximalen Spulenstrom  $I_2$  (Adj = HI mA) über die Pfeiltasten so ein, dass gerade der maximale Durchfluss erreicht wird.
- Erhöhen Sie den Spulenstrom mit der Pfeiltaste , bis der maximale Durchfluss erreicht ist und eine weitere Erhöhung keine Durchflusserhöhung bewirkt.
- Reduzieren Sie den Spulenstrom mit der Pfeiltaste , bis der Durchfluss wieder merklich zu sinken beginnt und bestätigen Sie diesen Wert mit der -Taste als maximalen Spulenstrom  $I_2$  (Adj = HI mA).

## Strom-Richtwerte in Abhängigkeit vom Ventiltyp

Für die Stromwerte des Öffnungsbeginns und des maximalen Durchflusses sind für jeden Ventiltyp im Menü Defaultwerte hinterlegt. Diese Werte sind jedoch nur als grobe Richtwerte zu verstehen, da sie von der Nennweite des Ventils und den Druckverhältnissen abhängen. Im Menüpunkt ADJ müssen die Stromwerte auf die Nennweite des Ventils und die momentanen Druckverhältnisse eingestellt werden.

Für alle direktwirkenden Proportionalventile verringert sich mit steigendem Vordruck der Stromwert  $I_1$  für den Öffnungsbeginn; mit steigendem Druckabfall über dem Ventil verringert sich auch der Wert  $I_2$ , bei dem der maximale Durchfluss erreicht wird. Beim vorgesteuerten Ventil Typ PV40 erhöht sich mit steigendem Vordruck der Stromwert für den Öffnungsbeginn, bei steigendem Druckabfall über dem Ventil wird auch der Wert  $I_2$  größer.

## dELY (Delay) - Rampenfunktion

Die Rampenzeit zur Dämpfung von sprunghaften Änderungen des Eingangssignals kann getrennt für Sprünge aufwärts und abwärts eingegeben werden.

- HI [s] - **Rampe bei einem positiven signalsprung**  
Die Zeitangabe in Sekunden (0,1 ... 10,0 s) bezieht sich auf einen Sollwertsprung von 0 % auf 100 %.
- LO [s] - **Rampe bei einem negativen Signalsprung**  
Die Zeitangabe in Sekunden (0,1 ... 10,0 s) bezieht sich auf einen Sollwertsprung von 100 % auf 0 %.

Bei kleineren Sprüngen des Eingangssignals ist die Verzögerungszeit gleich dem eingestellten Wert multipliziert mit der Sprunghöhe in Prozent. Sie beträgt z. B. bei einer plötzlichen Änderung von 20 % auf 70 % gerade die Hälfte des unter HI eingestellten Wertes in Sekunden.

Bei einem Einstellwert von 0,0 s ist die jeweilige Rampenfunktion deaktiviert.

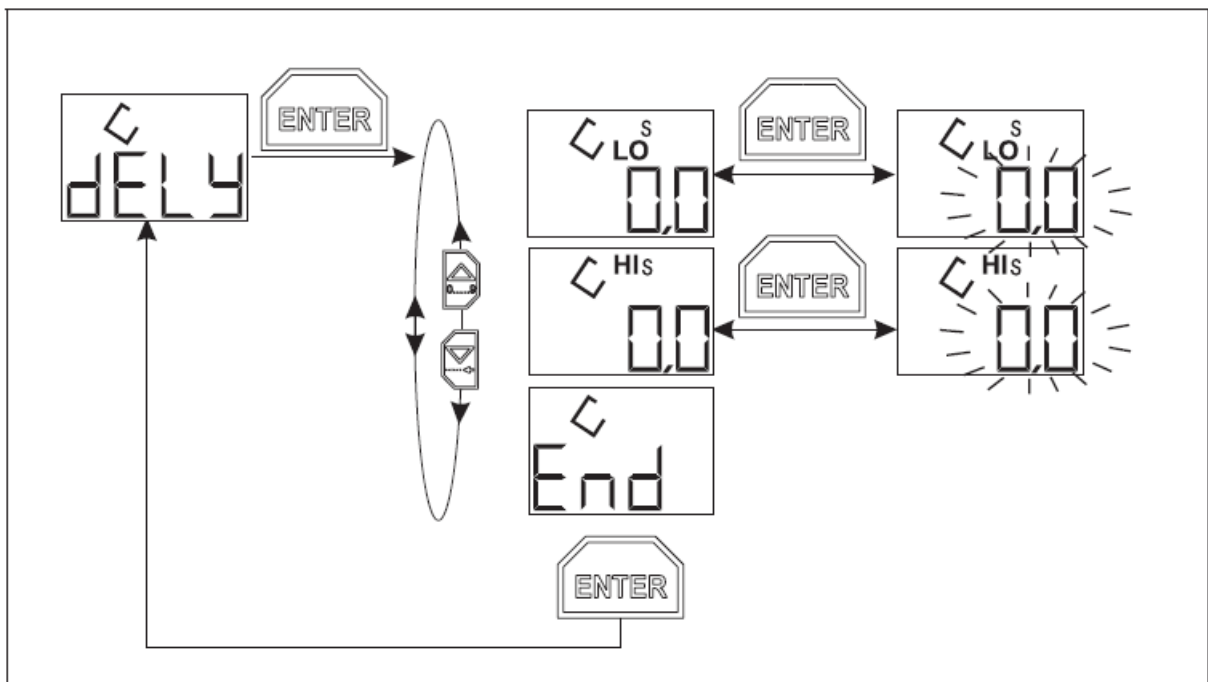


Bild 8-9: dELY (Delay) - Rampenfunktion

## Cut (Cut off) - Nullpunktabschaltung

Um ein Dichtschließen des Ventils zu garantieren, wird bei aktivierter Nullpunktabschaltung bei Eingangssignalen unter der eingestellten Grenze (0,1 ... 5,0 % des eingestellten Normsignals) das Ventil komplett stromlos geschaltet. Das Ventil kann zusätzlich zu seiner Regelfunktion die Funktion eines Absperrventiles übernehmen.

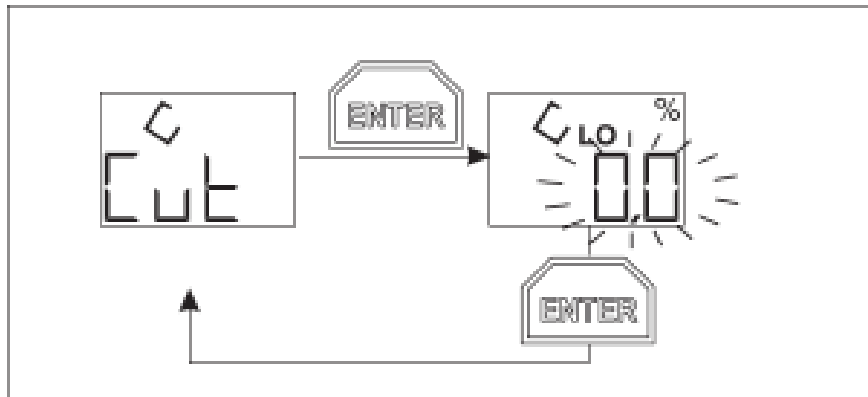


Bild 8-10: Cut (Cut off) - Nullpunktabschaltung

### HINWEIS



- Bei einem eingestellten Wert von 0,0 % ist die Nullpunktabschaltung deaktiviert. Das Ventil wirkt auch bei einem Eingangssignal von 0 % nicht sicher absperrend.
- Die Wiederaufnahme der Ventilstromregelung erfolgt sobald das Eingangssignal einen um 0,5 % höheren Wert aufweist als der eingestellte Grenzwert; d. h. die Hysterese für die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Nullpunktabschaltung beträgt 0,5 %.
- Der unterhalb der eingestellten Schwelle liegende Bereich des Eingangssignals ist für die Stromregelung und die Fluidstromsteuerung oder -regelung nicht mehr verfügbar.

## PArA (Parameter) - Reglereinstellung

Der geregelte Spulenstrom kann Änderungen des Eingangssignals nicht beliebig schnell folgen.

Für die interne Stromregelung sind unterschiedliche Sätze von Reglerparametern hinterlegt. Damit kann die Reglerdynamik in drei diskreten Stufen zwischen

- sehr schneller Regelung mit dem wahrscheinlichen Auftreten von Über-schwingverhalten und
- langsamer Regelung, garantiert überschwingungsfrei

einstellen.

Set 1: langsam

.....

Set 3: schnell

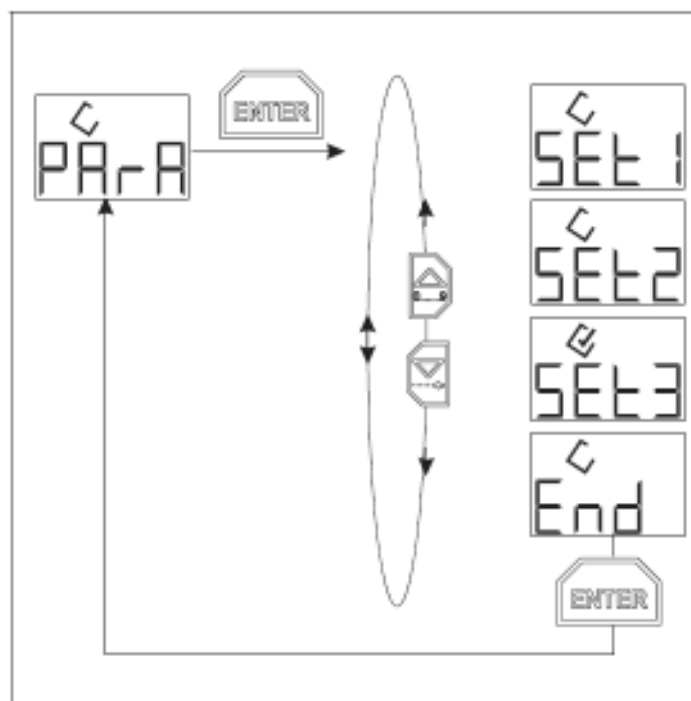


Bild 8-11: PArA (Parameter) - Reglereinstellung

## Addr (Address) - Schnittstellen

Bei Einstellung der Busadresse bei der Verwendung der seriellen Schnittstelle (0 ... 31).

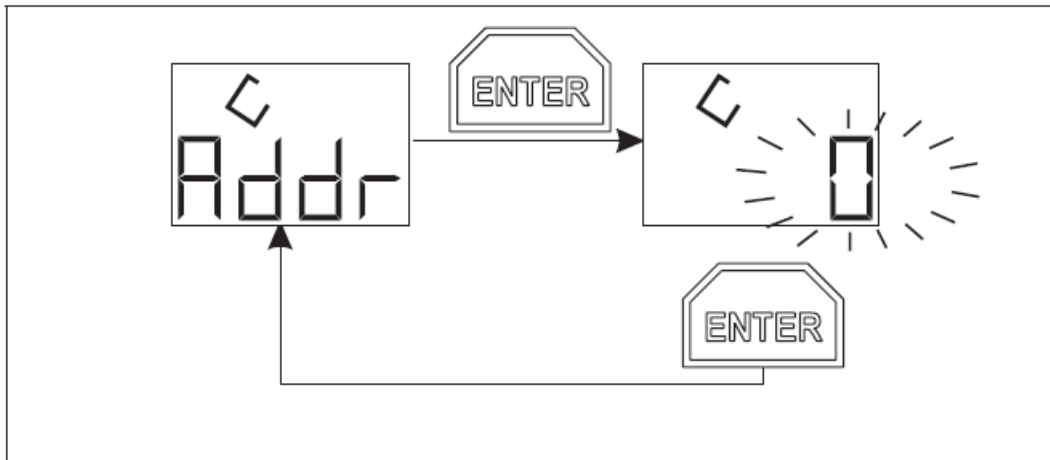


Bild 8-12: Addr (Address) - Schnittstellen

## SPOS (Safe position) - Einstellen der Sicherheitsstellung

Eingabe der Sicherheitsstellung (0,0 ... 100,0 %), die bei ausgewähltem Normsignaleingang von 4 ... 20 mA und Unterschreiten des 4 mA Eingangssignals ausgeregelt wird.

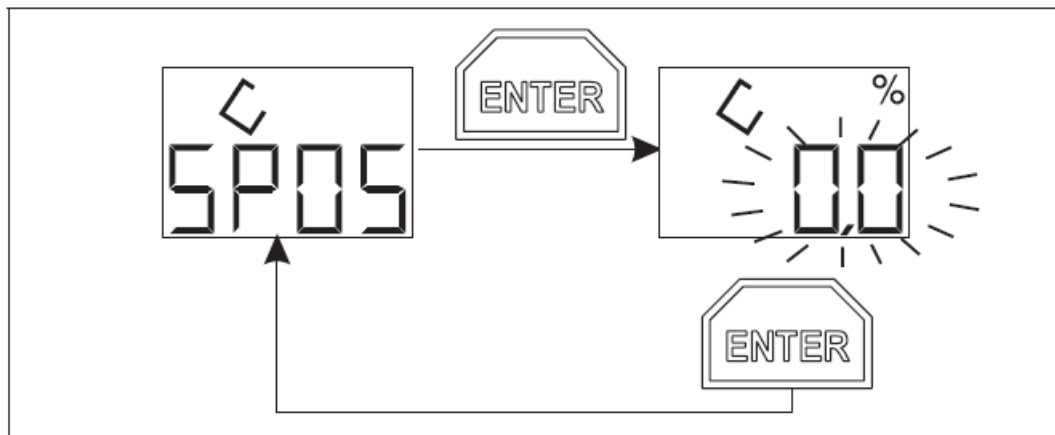


Bild 8-13: SPOS (Safe position) - Einstellen der Sicherheitsstellung

## HINWEIS



Das Normsignal 4 ... 20 mA erlaubt als einziges eine Fehlererkennung, wenn der Eingangswert unter 4 mA fällt. Für diesen Fall kann festgelegt werden, welcher Stromwert ausgeregelt werden soll (z. B. 50 %).

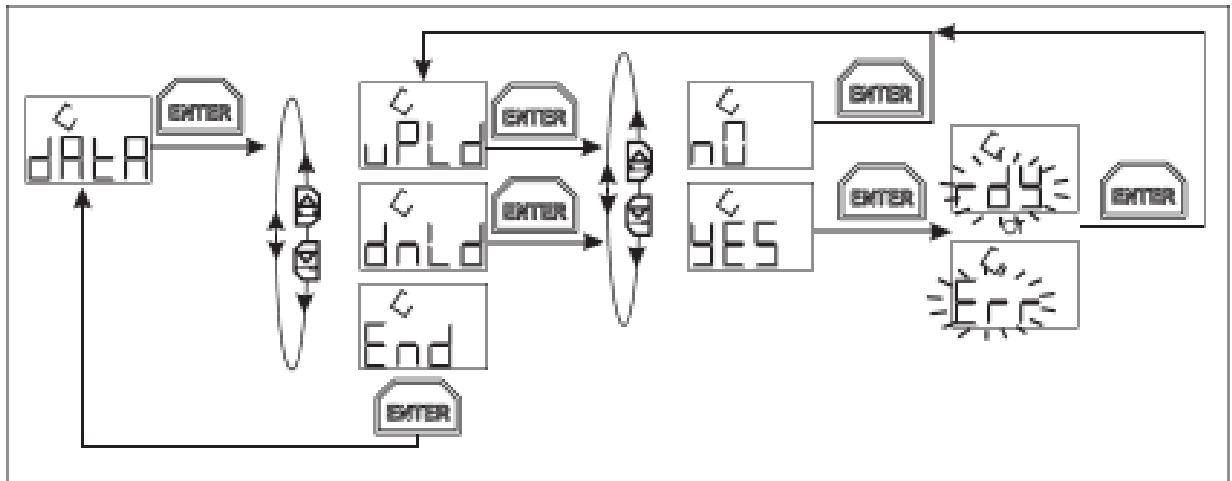
## dAtA (Data) - Upload and Download der Geräteeinstellungen zwischen Bedieneinheit und Grundgerät

Diese Funktion dient zur Datenübertragung der Geräteeinstellungen von einer Bedieneinheit in mehrere Grundgeräte. Nach dem Aufstecken der Bedieneinheit können die darin gespeicherten Daten an das Grundgerät übertragen werden.

### HINWEIS



Diese Funktion steht nur bei der Kabelkopfausführung zur Verfügung.



### uPLd (upload)

Beim Upload werden die Geräteeinstellungen des Grundgerätes an die Bedieneinheit übertragen, d.h. der Speicher in der Bedieneinheit wird zuerst gelöscht und anschließend mit allen relevanten Daten des Grundgerätes befüllt. Nach Beendigung erscheint die Meldung „rdY“ (Ready) im Display. Konnten die Daten nicht in die Bedieneinheit übernommen werden, erscheint „Err“ (Error).

### dnLd (download)

Beim Download werden die Geräteeinstellungen, die in der Bedieneinheit gespeichert sind, an das Grundgerät übertragen. Dies ist nur möglich, wenn die Version der Daten mit denen des Grundgerätes übereinstimmen (ein Datenaustausch zwischen einer 200 - 1000 mA-Variante und einer 500 - 2000 mA-Variante ist z. B. nicht möglich).

Nach der Übertragung wird im Display „rdY“ für einen erfolgreichen Datenaustausch angezeigt. Ist der Datenaustausch nicht möglich, erscheint „Err“.

### END

Zum Verlassen der jeweiligen Menüebene wählen Sie mit den Pfeiltasten den Menüpunkt END. Die getätigten Einstellungen werden beim Verlassen des Konfigurationsmenüs gespeichert.

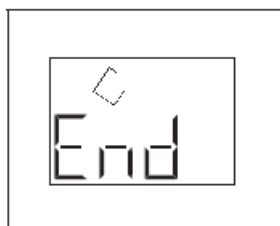


Bild 8-15: End

## Werkseinstellungen der Ansteuerelektronik

Menüpunkt	Werkseinstellung	Bemerkung
InP	0 ... 10 V	Eingangssignal 0 ... 10 V ausgewählt
Out / VALV	- - - -	kein Ventil ausgewählt
Out / VAdJ	OFF	manuelle Feinabstimmung der Ventiltfrequenz inaktiv
Out / AdJ	LO: 2 mA HI: 200 mA	diese Werte werden durch eine Ventilauswahl geändert
deLY	LO: 0,0 s HI: 0,0 s	Rampenfunktion inaktiv
Cut	LO: 2,0 %	Nullpunktabschaltung aktiv bei 2 %
PArA	SEt2	Reglerparametersatz 2 ausgewählt
Addr	0	Adresse 0 für die serielle Kommunikation ausgewählt
SPOS	0,0 %	Sicherheitsstellung 0 % bei Unterschreiten von 4 mA (bei Auswahl des 4-20 mA Eingangssignals) ausgewählt

## 9 WARTUNG, INSTANDHALTUNG

### Wartung

Die Ansteuerelektronik ist bei Gebrauch entsprechend den in dieser Bedienungsanleitung angegebenen Anweisungen wartungsfrei.

### Instandhaltung

#### Reinigung

Verwenden Sie zur Reinigung der Ansteuerelektronik die üblichen Reinigungsmittel. Verwenden Sie keine alkalischen Reiniger, da diese schädigende Auswirkungen auf die verwendeten Werkstoffe haben.

## 10 VERPACKUNG, TRANSPORT

### Transport

#### VORSICHT



#### Transportschäden!

Unzureichend geschützte Geräte können durch den Transport beschädigt werden.

- Transportieren Sie das Gerät vor Nässe und Schmutz und gesichert in einer schützenden Verpackung.
- Vermeiden Sie Hitze - und Kälteeinwirkungen, die zum Über- bzw. Unterschreiten der zulässigen Lagertemperatur führen könnten.



## 11 LAGERUNG

### Lagerbedingungen

#### VORSICHT



#### **Schäden durch falsche Lagerung!**

Falsche Lagerung schadet dem Gerät.

- Lagern Sie das Gerät trocken und staubfrei!
- Lagertemperatur: -40 ... +55 °C.

### Außerbetriebnahme

Setzen Sie die Ansteuerelektronik wie folgt außer Betrieb:

- Entlüften Sie das System.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung ab.
- Demontieren Sie die Ansteuerelektronik
- Bewahren Sie die Ansteuerelektronik in der Originalverpackung auf.

### Wieder-Inbetriebnahme

Nehmen Sie die Ansteuerelektronik wie folgt wieder in Betrieb:

- Entpacken und akklimatisieren Sie die Ansteuerelektronik vor der Wieder-Inbetriebnahme.
- Danach gehen Sie so vor, wie im Kapitel *7 Montage* beschrieben.

## 12 ENTSORGUNG

Entsorgen Sie das Gerät und die Verpackung umweltgerecht.

#### VORSICHT



#### **Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Geräteteile!**

- Halten Sie die diesbezüglich geltenden Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen ein.

#### HINWEIS



Beachten Sie die nationalen Abfallbeseitigungsvorschriften.