

burkert

Fluid Control Systems

TopControl Continuous
Type 8630



Betriebsanleitung / Operating Instructions / Instructions de service

TOPCONTROL CONTINUOUS TYP 8630

Inhalt:

	Seite
1 ALLGEMEINE HINWEISE	3
1.1 Darstellungsmittel	3
1.2 Sicherheitshinweise	3
1.3 Schutz gegen Beschädigung durch elektrostatische Aufladung	3
1.4 Lieferumfang	4
1.5 Garantiebestimmungen	4
2 SYSTEMKONFIGURATION	5
3 BESCHREIBUNG DES TOPCONTROL	7
3.1 Aufbau	7
3.2 Funktion	9
3.2.1 Betrieb als Stellungsregler	10
3.2.2 Betrieb als Prozeßregler	11
3.3 Varianten des TopControl Continuous	12
3.4 Eigenschaften der Software	13
3.5 Technische Daten	14
3.5.1 Sicherheitsstellungen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie	14
3.5.2 Werkseinstellungen	15
3.5.3 Daten des TopControl Continuous	16
4 ERSTE INBETRIEBNAHME	17
4.1 Fluidische Installation	17
4.2 Elektrische Installation	17
4.2.1 Multipolstecker	17
4.2.2 Anschlußklemmen bei PG-Verschraubungen	18
4.2.3 QUICKON-Anschlüsse	19
4.3 Grundeinstellungen	19
5 INSTALLATION	23
5.1 Installation des Ventils	23
5.2 Drehen des TopControl Continuous	23
5.3 Fluidischer Anschluß des TopControl Continuous	24
5.4 Elektrischer Anschluß	24
5.4.1 Multipolstecker	25
5.4.2 Anschlußklemmen für PG-Verschraubungen	27
5.4.3 QUICKON-Anschlüsse	29
5.5 Einstellen der induktiven Näherungsschalter (Option)	32



6	BEDIENUNG	33
6.1	Bedien- und Anzeigeelemente	33
6.2	Bedienebenen	33
6.3	Inbetriebnahme und Einrichten als Stellungsregler	34
6.3.1	Grundeinstellungen	34
6.3.2	Vorgehensweise zum Festlegen der Grundeinstellungen	34
6.4	Konfigurieren der Zusatzfunktionen	38
6.4.1	Tasten in der Konfigurierebene	38
6.4.2	Konfiguriermenü	38
6.4.3	Zusatzfunktionen	40
6.5	Einrichten einer Prozeßregelung	61
6.5.1	Start der Routine zur Linearisierung der Prozeßkennlinie	61
6.6	Prozeßbedienen	62
6.6.1	Betriebszustand AUTOMATIK	62
6.6.2	Betriebszustand HAND	65
7	WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG	67
7.1	Fehlermeldungen auf dem LC-Display	67
7.2	Sonstige Störungen	67
ANHANG A		68
	Auswahlkriterien für Stetigventile	68
	Eigenschaften von PID-Reglern	71
	Einstellregeln für PID-Regler	75
ANHANG B: BEDIENSTRUKTUR DES TOPCONTROL CONTINUOUS		77
ANHANG C: TABELLEN		81

FUNKTIONEN DES TOPCONTROL CONTINUOUS

Funktion	Seite	Funktion	Seite
ACTFUNC	36	P.CONTROL	48
INPUT	36	P.CO - DBND	48
ADDFUNCT	36	P.CO - PARA	49
END	37	P.CO - SETP	50
X.TIME	37	P.CO - INP	50
CHARACT	41	P.CO - FILT	50
DIR.CMD	43	P.CO SCAL	51
CUTOFF	43	CODE	54
DIR.ACT	44	OUTPUT	55
SPLTRNG	44	BIN-IN	55
X.LIMIT	45	CAL.USER	57
X.TIME	46	SETFACT	60
X.CONTROL	47	P.Q'LIN	61

1 ALLGEMEINE HINWEISE

1.1 Darstellungsmittel

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Darstellungsmittel verwendet:

→ markiert einen Arbeitsschritt, den Sie ausführen müssen



ACHTUNG!

kennzeichnet Hinweise, bei deren Nichtbeachtung Ihre Gesundheit oder die Funktionsfähigkeit des Gerätes gefährdet ist



HINWEIS

kennzeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tips und Empfehlungen

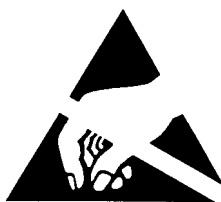
1.2 Sicherheitshinweise



Bitte beachten Sie die Hinweise dieser Betriebsanleitung sowie die Einsatzbedingungen und zulässigen Daten, die in den Datenblättern des *TopControl* sowie des jeweiligen pneumatisch betätigten Ventils spezifiziert sind, damit das Gerät einwandfrei funktioniert und lange einsatzfähig bleibt:

- Halten Sie sich bei der Einsatzplanung und dem Betrieb des Gerätes an die allgemeinen Regeln der Technik!
- Installation und Wartungsarbeiten dürfen nur durch Fachpersonal und mit geeignetem Werkzeug erfolgen!
- Beachten Sie die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte während des Betriebes und der Wartung des Gerätes!
- Schalten Sie vor Eingriffen in das System in jedem Fall die Spannung ab!
- Beachten Sie, daß in Systemen, die unter Druck stehen, Leitungen und Ventile nicht gelöst werden dürfen!
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um unbeabsichtigtes Betätigen oder unzulässige Beeinträchtigung auszuschließen!
- Gewährleisten Sie nach einer Unterbrechung der elektrischen oder pneumatischen Versorgung einen definierten und kontrollierten Wiederanlauf des Prozesses!
- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise und unzulässigen Eingriffen in das Gerät entfällt jegliche Haftung unsererseits, ebenso erlischt die Garantie auf Geräte und Zubehörteile!

1.3 Schutz gegen Beschädigung durch elektrostatische Aufladung



**ACHTUNG
VORSICHT BEI HANDHABUNG !
ELEKTROSTATISCH
GEFÄHRDETE
BAUELEMENTE / BAUGRUP-
PEN**

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 EN 100 015 - 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.



1.4 Lieferumfang

Überzeugen Sie sich unmittelbar nach Erhalt der Sendung, daß der Inhalt nicht beschädigt ist und mit dem auf dem beigelegten Packzettel angegebenen Lieferumfang übereinstimmt. Generell besteht dieser aus:

- pneumatisch betätigtem Ventil der Typen 2652, 2655, 2672, 2700, 2712, 2730, 2731 oder 2731K mit angebaute *TopControl* Continuous
- der Bedienungsanleitung für das Ventil mit pneumatischem Antrieb
- der Bedienungsanleitung für den *TopControl*

Bei der Multipolvariante des *TopControl* erhalten sie die passenden Kabelstecker als Zubehör.

Bei Unstimmigkeiten wenden Sie sich bitte umgehend an unseren Kundenservice:

Bürkert Steuer- und Regelungstechnik
Chr.-Bürkert-Str. 13-17
Service-Abteilung
D-76453 Ingelfingen
Tel.: (07940) 10-252
Fax: (07940) 10-428

oder an Ihre Bürkert-Niederlassung.

1.5 Garantiebestimmungen

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



ACHTUNG!

Die Gewährleistung erstreckt sich nur auf die Fehlerfreiheit des *TopControl* und das angebaute Ventil mit pneumatischem Antrieb. Es wird jedoch keine Haftung übernommen für Folgeschäden jeglicher Art, die durch Ausfall oder Fehlfunktion des Gerätes entstehen könnten.

1.6 Mastercode

Die Bedienung des Gerätes kann über einen frei wählbaren Benutzer-Code verriegelt werden. Unabhängig davon existiert ein nicht veränderbarer Master-Code, mit dem Sie alle Bedienhandlungen am Gerät ausführen können. Diesen 4-stelligen Master-Code finden Sie auf der letzten Seite dieser Betriebsanleitung.

Schneiden Sie bei Bedarf den Code aus und bewahren Sie ihn getrennt von dieser Betriebsanleitung auf.

2 SYSTEMKONFIGURATION



HINWEIS

Dieser Abschnitt bezieht sich auf das Gesamtsystem, das aus

- Ventil (Stellglied) mit pneumatischem Antrieb
- TopControl Continuous

gebildet wird.

Diese Komponenten bilden zusammen eine funktionsfähige Einheit.

Durch die Kombination des TopControl mit pneumatisch betätigten Prozeßventilen wird die Funktionalität der Bürkert-Prozeßventil-Baureihen erweitert. Diese Ventile sind in Verbindung mit dem TopControl auch in solchen Regelaufgaben einsetzbar, die ein stetiges Verhalten des Stellgliedes erfordern.

Bild 2.1 zeigt eine Übersicht über die möglichen Kombinationen von TopControl und verschiedenen pneumatisch betätigten Ventilen. Für jeden Typ sind verschiedene, hier nicht abgebildete Antriebsgrößen und Ventilmennweiten lieferbar. Genauere Angaben hierzu entnehmen Sie den jeweiligen Datenblättern. Die Produktpalette wird laufend erweitert.

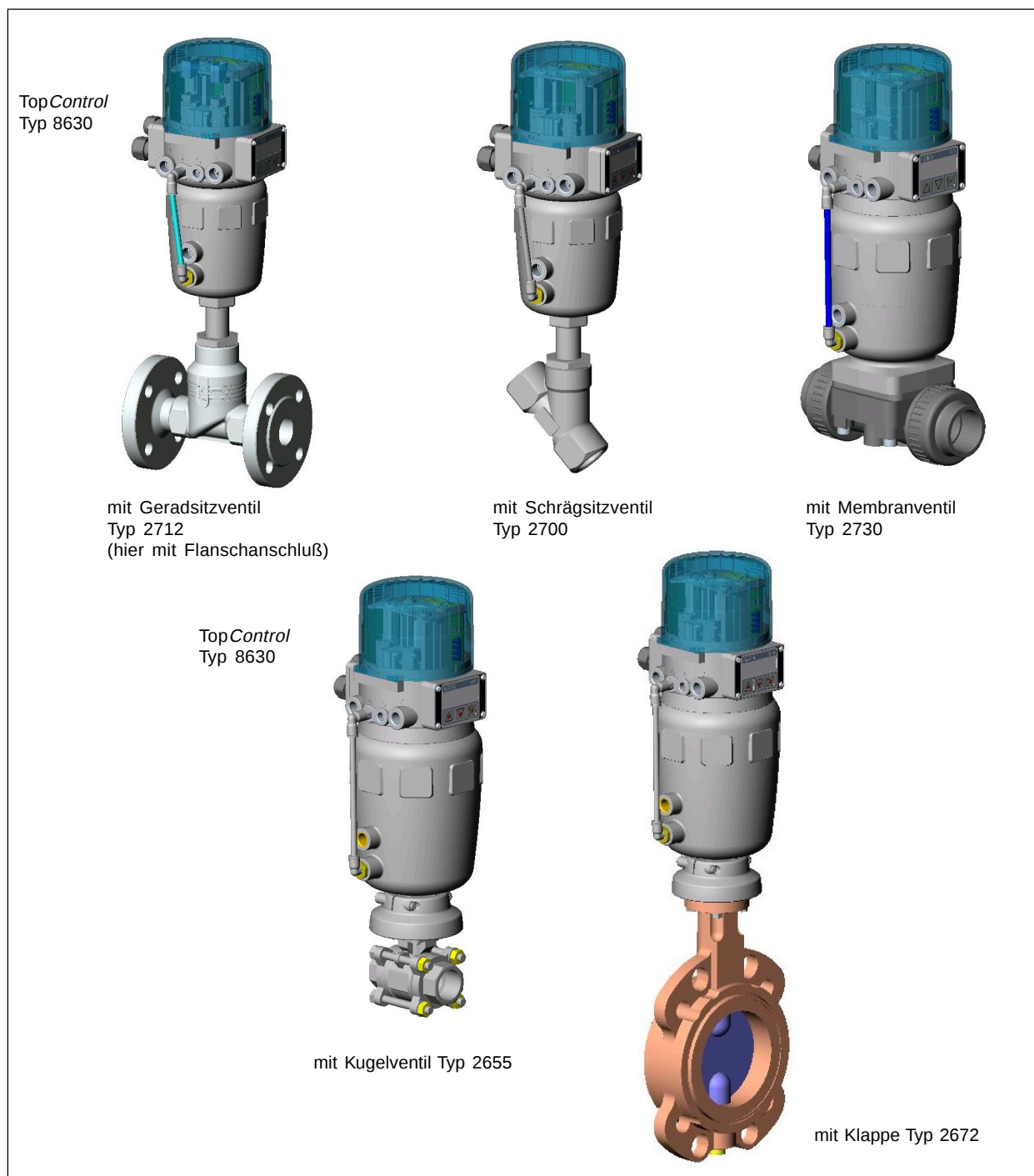


Bild 2.1: Überblick über die Kombinationsmöglichkeiten des TopControl mit verschiedenen Ventilen



Je nach Einsatzbedingungen können verschiedene Prozeßventile aus dem Bürkert-Programm mit dem *TopControl* kombiniert werden. Geeignet sind mit Regelkegel versehene Schrägsitz-, Membran- oder Kugelventile.

Als Antrieb können pneumatisch betätigte Kolbenantriebe und Drehantriebe verwendet werden. In Kombination mit dem *TopControl* werden sowohl einfachwirkende als auch doppeltwirkende Antriebe angeboten.

Bei einfachwirkenden Antrieben wird nur eine Kammer im Antrieb be- und entlüftet. Der entstehende Druck arbeitet gegen eine Feder. Der Kolben bewegt sich so lange, bis sich ein Kräftegleichgewicht zwischen Druckkraft und Federkraft einstellt.

Bei doppeltwirkenden Antrieben werden die Kammern auf beiden Seiten des Kolbens druckbeaufschlagt. Dabei wird bei Belüftung der einen Kammer die andere Kammer entlüftet und umgekehrt. Bei dieser Ausführung ist im Antrieb keine Feder eingebaut.

Merkmale der Ventiltypen:

	Geradsitz-Stellventile Schrägsitz-Stellventile	Membranventile	Kugelventile
Typen	• 2700 • 2712	• 2730 • 2731 • 2731K	• 2652 (2-teilig) • 2655 (3-teilig)
Merkmale	• Anströmung unter Sitz • schließschlagfrei • gerader Durchflußweg des Mediums • selbstnachstellende Stopfbuchse für hohe Dichtheit	• Medium ist hermetisch getrennt von Antrieb und Umgebung • tottraumfreies und selbstentleerendes Gehäusedesign • beliebige Durchflußrichtung mit turbulenzarmer • dampfsterilisierbar • CIP-fähig • schließschlagfrei • Antrieb und Membran sind abnehmbar bei eingebautem Gehäuse	• molchbar • tottraumarm • verschmutzungsunempfindlich • weniger Druckverlust gegenüber anderen Ventiltypen • Sitz und Dichtung beim 3-teiligen Kugelventil im eingebauten Zustand austauschbar
Typische Medien	• Wasser, Dampf und Gase • Alkohole, Öle, treibstoffe, Hydraulikflüssigkeiten • Salzlösungen, Laugen, organische • Lösungsmittel	• Neutrale Gase und Flüssigkeiten • verschmutzte, abrasive und aggressive Medien • hochreine oder sterile Medien • Medien höherer Viskosität	• Neutrale Gase und Flüssigkeiten • reines Wasser • leicht aggressive Medien

3 BESCHREIBUNG DES TOPCONTROL

Der TopControl Continuous ist ein elektropneumatische Stellungsregler, der mit verschiedenen pneumatisch betätigbaren Ventilen kombiniert werden kann. TopControl und pneumatischer Antrieb sind mechanisch verbunden und bilden eine funktionelle Einheit.

3.1 Aufbau

Der TopControl Continuous (Bild 3.1) ist modular aufgebaut, so daß verschiedene Ausführungen und elektrische Anschlußkonzepte realisiert werden können.

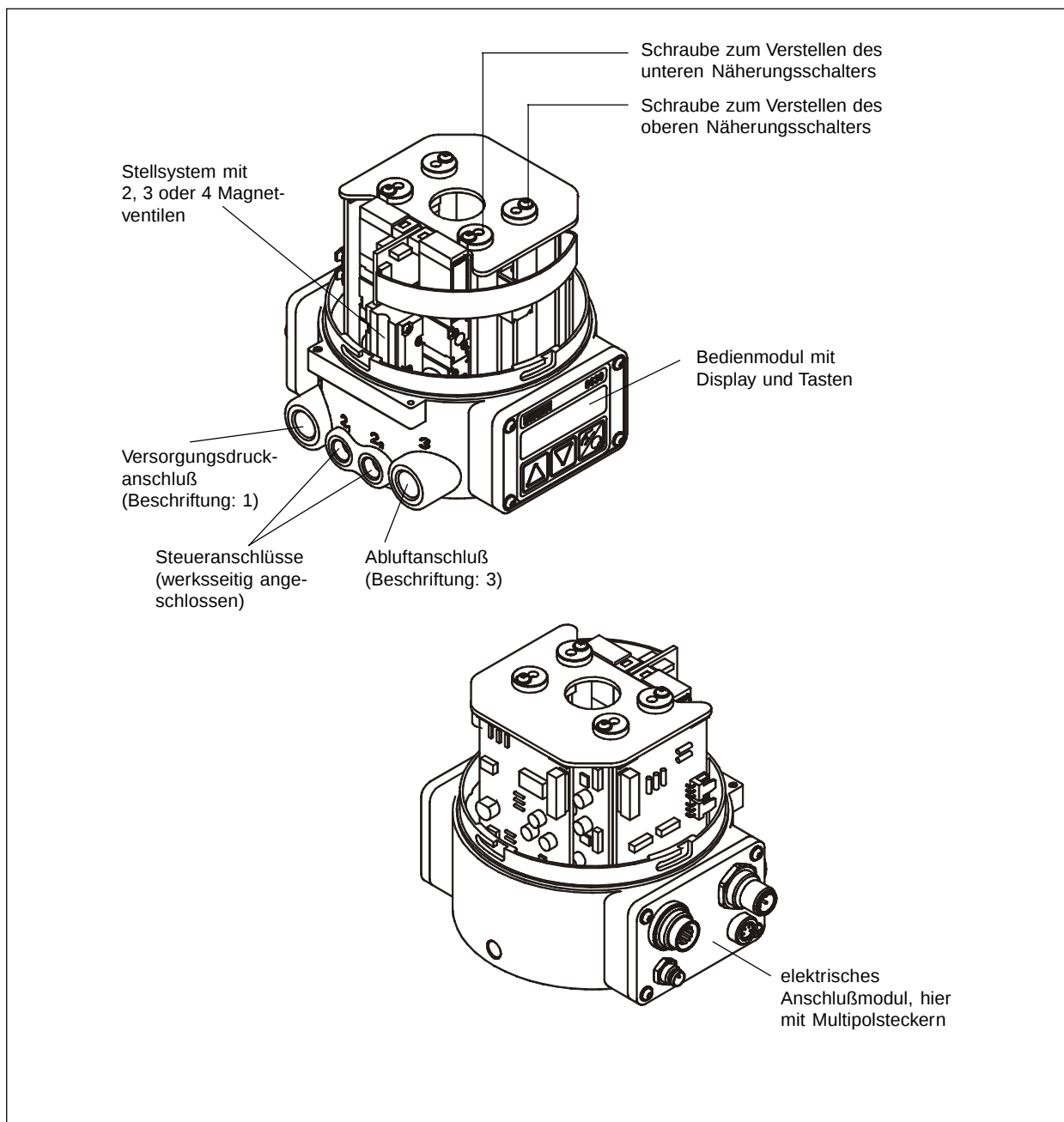


Bild 3.1: Aufbau des TopControl, Deckel abgenommen

Merkmale des Aufbaus:

- **Ausführungen:**

für einfachwirkende oder doppeltwirkende Ventilantriebe

- **Wegmeßsystem:**

sehr hoch auflösendes Leitplastikpotentiometer, spielfrei mit der Kolbenstange des pneumatischen Antriebs gekoppelt

- **Mikroprozessorgesteuerte Elektronik:**

für die Signalverarbeitung, Regelung und Ventilansteuerung

- **Bedienmodul:**

Bedienung des Geräts über 3 Tasten. 8stelliges 16-Segment-LC-Display zur Anzeige von Soll- oder Istwert sowie zur Konfigurierung und Parametrierung über Menüfunktionen.

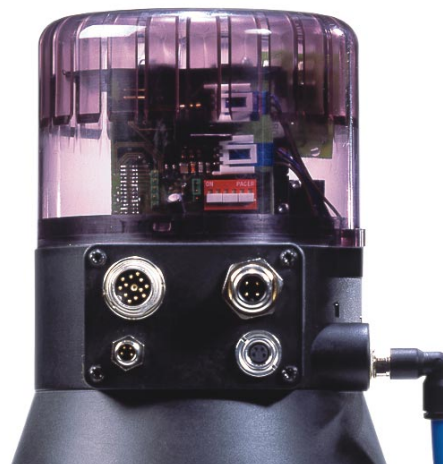


Bild 3.2: Elektrische Schnittstellen

- **Stellsystem:**

Das Stellsystem besteht bei einfachwirkenden Antrieben aus 2 Magnetventilen, bei doppeltwirkenden Antrieben aus vier Magnetventilen. Bei einfachwirkenden Antrieben dient ein Ventil zur Belüftung und ein weiteres zur Entlüftung des pneumatischen Kolbenantriebs. Doppeltwirkende Antriebe enthalten jeweils 2 Ventile für Belüftung und Entlüftung. Die Magnetventile arbeiten nach dem Wippenprinzip und werden über den Regler mit einer PWM-Spannung angesteuert. Dadurch wird eine größere Flexibilität hinsichtlich Antriebsvolumen und Stellgeschwindigkeit erreicht. Bei größeren pneumatischen Antrieben sind die Magnetventile zur Vergrößerung des Maximaldurchflusses und damit zur Verbesserung der Dynamik mit Membranverstärkern ausgestattet.

Optional gibt es bei einfach wirkenden Antrieben eine Schnellbe-/Schnellentlüftungsvariante mit je einem zusätzlichen Belüftungs- und Entlüftungsventil. Dadurch ist es möglich, den Antrieb schneller vollständig zu be- und entlüften. Dies wird angewandt bei der Dichtschließfunktion (vgl. Kap. "CUTOFF") und bei Aktivierung einer Sicherheitsposition von 0% oder 100% (vgl. Kap. "BIM-III").



Bild 3.3: Pneumatische Schnittstellen

- **Stellungsrückmeldung und -anzeige (optional):**

2 induktive Näherungsschalter (Initiatoren) oder mechanische Endschalter

Das Erreichen einer oberen und einer unteren Stellung des Ventils kann über binäre Ausgänge z.B. an eine SPS weitergemeldet werden. Die Initiatoren bzw. Grenzstellungen sind über Stellschrauben vom Betreiber veränderbar.

- **Elektrische Schnittstellen (Bild 3.2):**

Multipolstecker, PG-Anschlüsse mit Schraubklemmen oder QUICKON-Verbindungen (abhängig von der Ausführung)

- **Pneumatische Schnittstellen (Bild 3.3):**

1/4"-Anschlüsse in verschiedenen Gewindeformen (G, NPT, RC)

- **Gehäuse:**

Das Gehäuse des TopControl wird durch ein Druckbegrenzungsventil vor zu hohem Innendruck, z.B. infolge von Leckagen, geschützt.

Sicherung des Gehäusedeckels gegen unbefugtes Öffnen ist durch Verplomben oder mit Schneidschraube möglich.

3.2 Funktion

Bild 3.4 zeigt das Funktionsschema des TopControl Continuous in Verbindung mit einem Kolbenstellventil mit einfachwirkendem Antrieb.

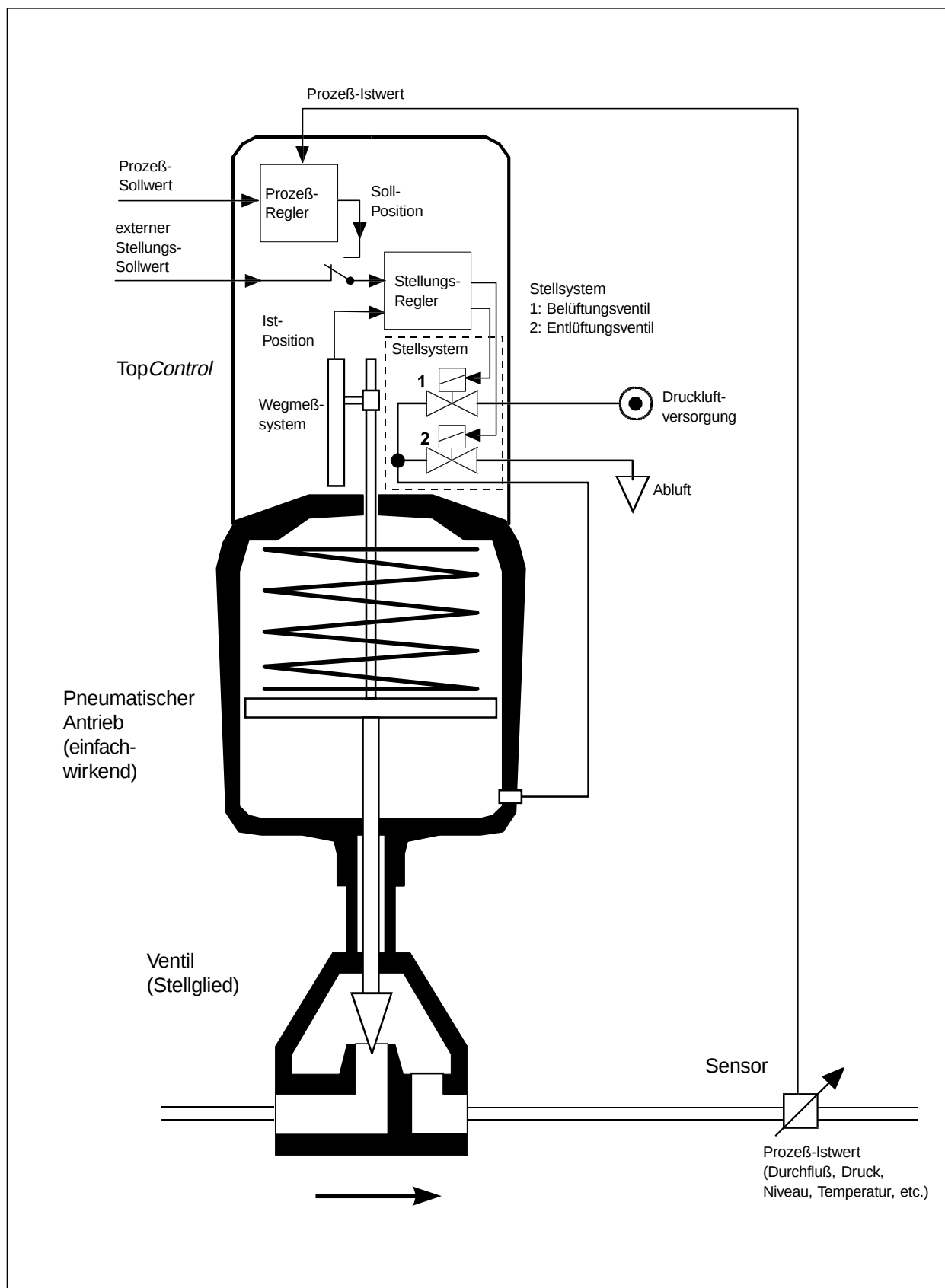


Bild 3.4: Funktionsschema TopControl Continuous mit einfachwirkendem Antrieb



Bild 3.5: Beispiel für eine Prozeßregelung: TopControl mit Sensor

3.2.1 Betrieb als Stellungsregler (Bild 3.6)

Über das Wegmeßsystem wird die aktuelle Position (POS) des pneumatischen Antriebs erfaßt. Dieser Stells-istwert wird vom Regler mit dem als Normsignal vorgebbaren Sollwert (CMD) verglichen. Liegt eine Regeldifferenz (X_{d1}) vor, wird als Stellgröße an das Stellsystem ein pulswidenmoduliertes Spannungssignal gegeben. Bei einfachwirkenden Antrieben wird bei positiver Regeldifferenz über den Ausgang B1 das Belüftungsventil angesteuert. Ist die Regeldifferenz negativ, wird über den Ausgang E1 das Entlüftungsventil angesteuert. Auf diese Weise wird die Position des Antriebs bis zur Regeldifferenz 0 verändert. Z1 stellt eine Störgröße dar.

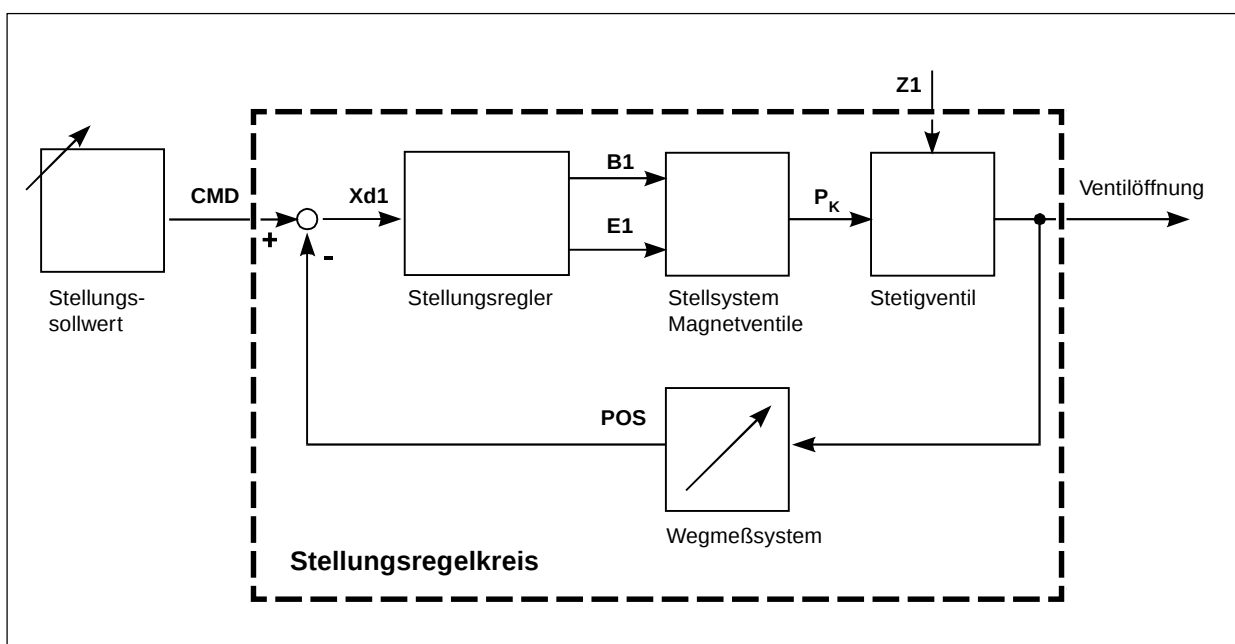


Bild 3.6: Schematische Darstellung der Stellungsregelung

3.2.2 Betrieb als Prozeßregler (Bild 3.7)

Bei Betreiben des TopControl Continuous als Prozeßregler wird die zuvor erwähnte Stellungsregelung zum untergeordneten Hilfsregelkreis; es ergibt sich eine Kaskadenregelung. Der Prozeßregler im Hauptregelkreis des TopControl Continuous hat eine PID-Funktion. Als Sollwert wird der Prozeß-Sollwert (SP) vorgegeben und mit dem Istwert (PV) der zu regelnden Prozeßgröße verglichen. Der Istwert wird von einem Sensor geliefert. Die Stellgröße wird wie in Abschnitt 3.2.1 beschrieben gebildet. Z2 stellt eine auf den Prozeß wirkende Störgröße dar.

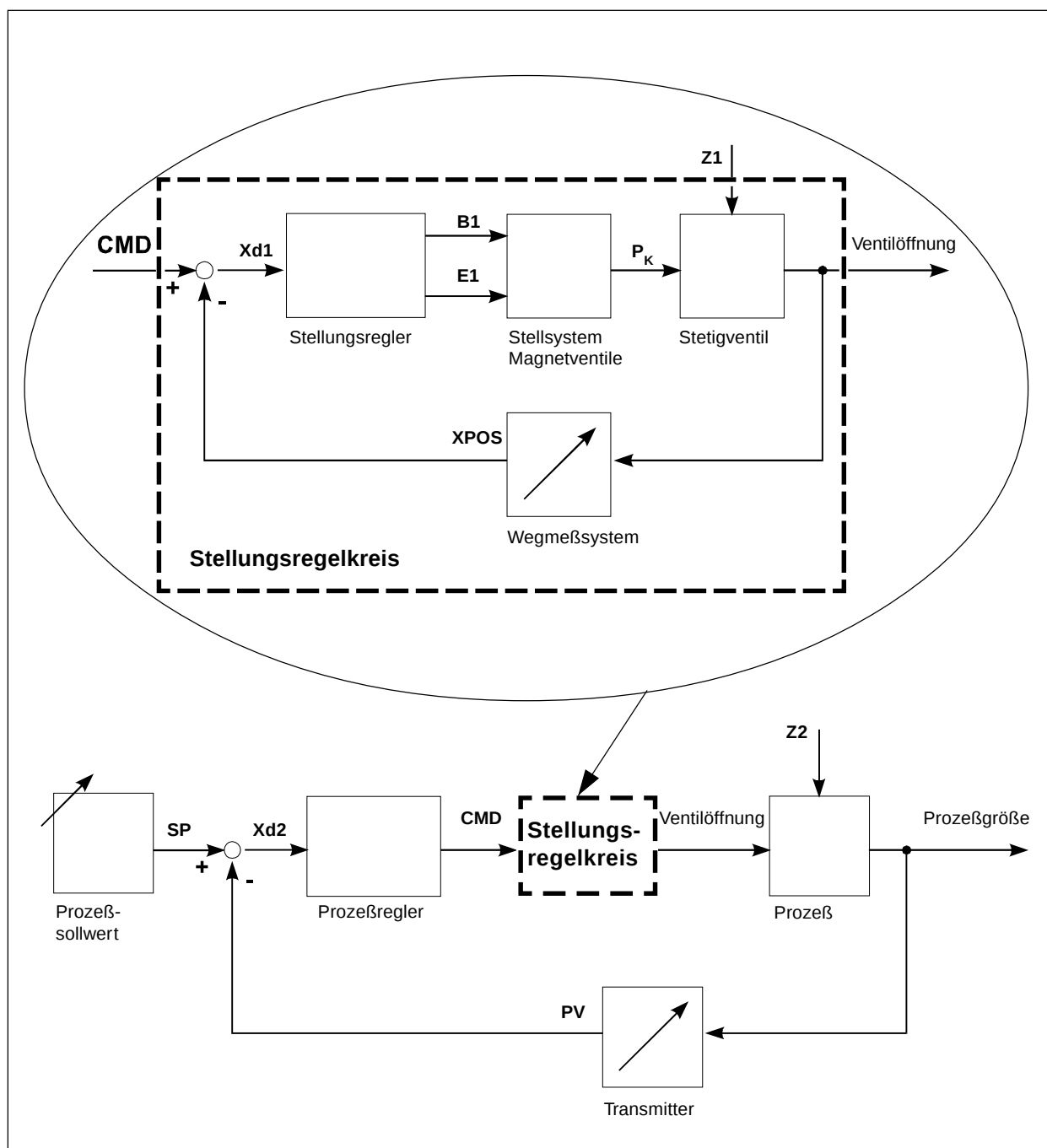


Bild 3.7: Schematische Darstellung der Prozeßregelung

3.3 Varianten des TopControl Continuous

Der TopControl Continuous ist in drei Varianten lieferbar. Diese unterscheiden sich in den elektrischen Anschlüssen und im Funktionsumfang:

- **Variante Multipolstecker** mit vollem Funktionsumfang (Bild 3.8)
- **Variante PG-Verschraubungen mit Schraubklemmen** mit eingeschränktem Funktionsumfang (Bild 3.9)
- **Variante QUICKON-Schnellanschlüsse** mit eingeschränktem Funktionsumfang (Bild 3.9)

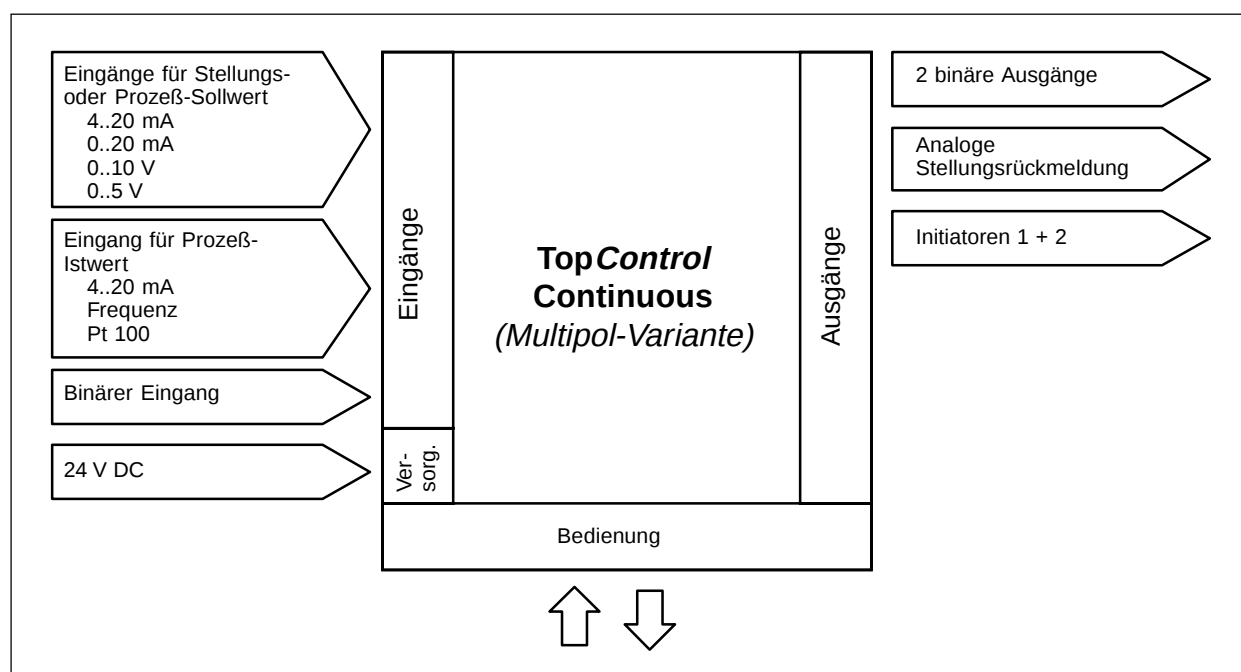


Bild 3.8: Schnittstellen des TopControl Continuous bei der Multipol-Variante

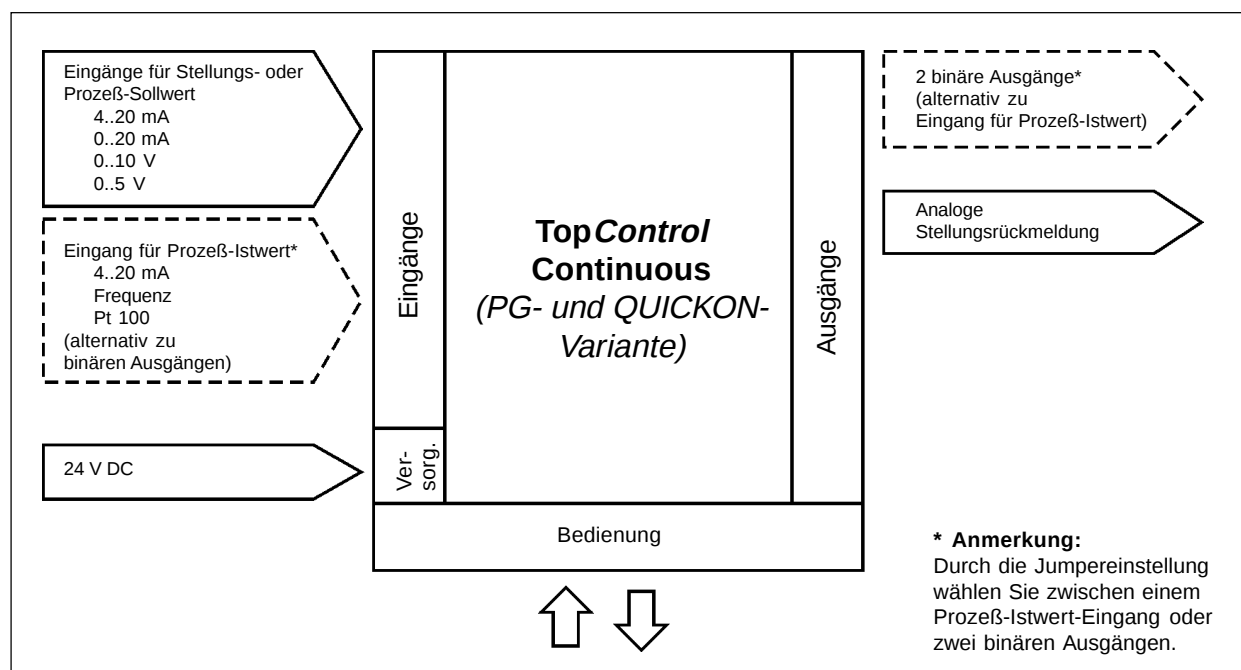


Bild 3.9: Schnittstellen des TopControl Continuous bei den Varianten mit PG-Verschraubung und QUICKON-Anschlüssen



HINWEIS

Der TopControl Typ 8630 ist ein 3-Leiter-Gerät, d.h. die Spannungsversorgung (24 V DC) erfolgt getrennt vom Sollwert-Signal.

3.4 Eigenschaften der Software

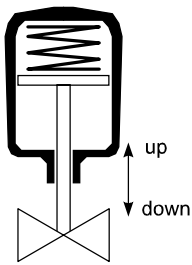
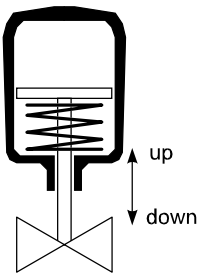
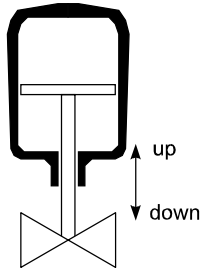
Zusatzfunktion	Wirkung
Stellungsregler mit Zusatzfunktionen	
Dichtschließfunktion	Ventil schließt außerhalb des Regelbereiches dicht Angabe eines Wertes (in %), ab dem der Antrieb vollständig entlüftet (bei 0 %) bzw. belüftet (bei 100 %) wird.
Hubbegrenzung	Mech. Ventilkolbenbewegung nur innerhalb eines definierten Hubbereiches
Signalbereichsaufteilung	Aufteilung des Einheitssignalbereichs auf zwei oder mehr Positioner
Korrekturkennlinie zur Anpassung der Betriebskennlinie	Linearisierung der Prozeßkennlinie kann durchgeführt werden
Unempfindlichkeitsbereich	Der Stellungsregler spricht erst ab einer zu definierenden Regeldifferenz an
Umkehr der Wirkrichtung von Soll- und Istwert	Zuordnung der Signalextremwerte zu Ventilstellungen
Sicherheitsposition	Ventil fährt eine definierte Sicherheitsstellung an
Automatische Anpassung des Stellungsreglers an das verwendete Ventil	
Zuschaltbarer Prozeßregler mit folgenden Eigenschaften	
Reglerstruktur	PID
Einstellbare Parameter	Proportionalbeiwert, Nachstellzeit, Vorhaltezeit und Arbeitspunkt
Skalierbare Eingänge	Position der Dezimalpunkte, untere und obere Skalierwerte von Prozeß-Istwert und Prozeß-Sollwert
Auswahl der Sollwertvorgabe	Sollwertvorgabe entweder über Einheitssignaleingang oder über Tasten
Automatische Anpassung des Prozeßreglers an die jeweiligen Prozeßbedingungen	

Hierarchisches Bedienkonzept zur einfachen Bedienung mit folgenden Ebenen:	
Prozeßbedienung:	In dieser Ebene schalten Sie zwischen Automatik- und Handbetrieb um.
Konfigurieren:	In dieser Ebene spezifizieren Sie bei der Inbetriebnahme bestimmte Grundfunktionen und bei Bedarf konfigurieren Sie Zusatzfunktionen.



3.5 Technische Daten

3.5.1 Sicherheitsstellungen nach Ausfall der elektrischen bzw. pneumatischen Hilfsenergie

Antriebsart	Bezeichnung	Sicherheitseinstellung nach Ausfall der Hilfsenergie	
		elektrisch	pneumatisch
	einfachwirkend WW A	down	down
	einfachwirkend WW B	up	up
	doppeltwirkend WW I	down / up (je nach Anschluß der Steuerleitungen)	nicht definiert

3.5.2 Werkseinstellungen des TopControl Continuous

Funktion	Werkseinstellung	Funktion	Werkseinstellung
<i>ACTFUNC</i>	<i>FUNC</i> SINGL	<i>X.CONTROL</i>	1 %
<i>INPUT</i>	<i>INP</i> 4'20R	<i>PCO - DBND</i>	1 %
<i>CHARACT</i>	<i>CHA</i> LIN	<i>PCO - SETP</i>	<i>SETP</i> INT
<i>DIR.CMD</i>	<i>DIR</i> .CRISE	<i>PCO - INP</i>	<i>INP</i> 4'20R
<i>CUTOFF</i>	<i>CUT</i> _{LL} = 1 %; <i>CUT</i> _{TT} = 99%	<i>PCO - FILT</i>	0
<i>DIR.ACT</i>	<i>DIR</i> .ARISE	<i>PCO - SCAL</i>	<i>UNIT</i> L/S
<i>SPLTRNG</i>	<i>SR</i> _{LL} = 0 (%); <i>SR</i> _{TT} = 100 (%)	<i>CODE</i>	<i>CODE</i> 0000
<i>X.LIMIT</i>	<i>LIM</i> _{LL} = 0%, <i>LIM</i> _{TT} = 100%	<i>OUTPUT</i>	<i>OUT</i> 4'20R
<i>X.TIME</i>	keine Begrenzung	<i>BIN-IN</i>	<i>INP</i> 4'20R



3.5.3 Daten des TopControl Continuous

Betriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur	0...+50°C
Schutzart	IP 65 nach EN 60529 (nur bei korrekt angeschlossenem Kabel bzw. Stecker und Buchsen)
Konformität mit folgenden Normen	
CE	konform bzgl. EMV-Richtlinie 89/336/EWG
Mechanische Daten	
Maße	siehe Datenblatt
Gehäusematerial TopControl	außen: POM, PSU, innen: PA 6
Dichtmaterial TopControl	NBR
Elektrische Daten	
Anschlüsse	wahlweise über Multipolstecker, PG-Durchführungen mit Schraubklemmen oder QUICKON-Anschlüsse (siehe Abschnitt 5.2)
Spannungsversorgung	24 V DC $\pm$ 10 % max. Restwelligkeit 10 % Keine technische Gleichspannung!
Leistungsaufnahme	< 5 W
Eingangswiderstand für Istwertsignal	180 Ω bei 4 - 20 mA 17 k Ω bei Frequenz
Eingangswiderstand für Sollwertsignal	180 Ω bei 0/4 - 20 mA 19 k Ω bei 0 - 5/10 V
Schutzklasse	3 nach VDE 0580
Analoge Stellungsrückmeldung: max. Strom für Spannungsausgang 0..5/10 V max. Bürde für Stromausgang 0/4 mA	10 mA 560 Ω
Induktive Näherungsschalter: Strombegrenzung	100 mA
Binäre Ausgänge: Strombegrenzung	100 mA
Pneumatische Daten	
Steuermedium	Instrumentenluft, Klasse 3 nach DIN ISO 8573-1
Drucktaupunkt	-20°C
Ölgehalt	max. 1 mg/m ³
Staubgehalt	5 μ m-gefiltert
Temperaturbereich der Druckluft	0..+50°C
Druckbereich	3..7 bar ¹⁾
Schwankung des Versorgungsdrucks	max. $\pm$ 10 % während des Betriebes ²⁾
Luftleistung Steuerventile	100 l _N /min (für Belüftung und Entlüftung) ³⁾ (Q _{Nn} -Wert - nach Definition bei Druckabfall von 7 auf 6 bar absolut)
Anschlüsse	1/4"-Innengewinde G / NPT / RC

¹⁾ Der anliegende Versorgungsdruck muß **unbedingt** mindestens 0,5 - 1 bar über dem Druck liegen, der notwendig ist, den pneumatischen Antrieb in die Endstellung zu bringen.

²⁾ Bei größeren Schwankungen sind die mit der Funktion "Autotune" eingemessenen Reglerparameter nicht mehr optimal.

³⁾ Änderungen zur Funktionsoptimierung vorbehalten.

4 ERSTE INBETRIEBNAHME



HINWEIS

Dieser Abschnitt ermöglicht Ihnen, den TopControl zur Funktionskontrolle schnell in Betrieb zu nehmen. Auf nicht erforderliche Zusatzfunktionen wird in diesem Zusammenhang nicht eingegangen. Ausführliche Erläuterungen über Bedienung und Funktionen siehe Kapitel 5 und 6.

4.1 Fluidische Installation

- ➔ Bauen Sie das Ventil laut beiliegender Bedienungsanleitung ein.
- ➔ Legen Sie den Versorgungsdruck an Anschluß "1" (3 .. 7 bar; Instrumentenluft, öl-, wasser- und staubfrei).
- ➔ Montieren Sie Abluftleitung oder Schalldämpfer an Anschluß "3".

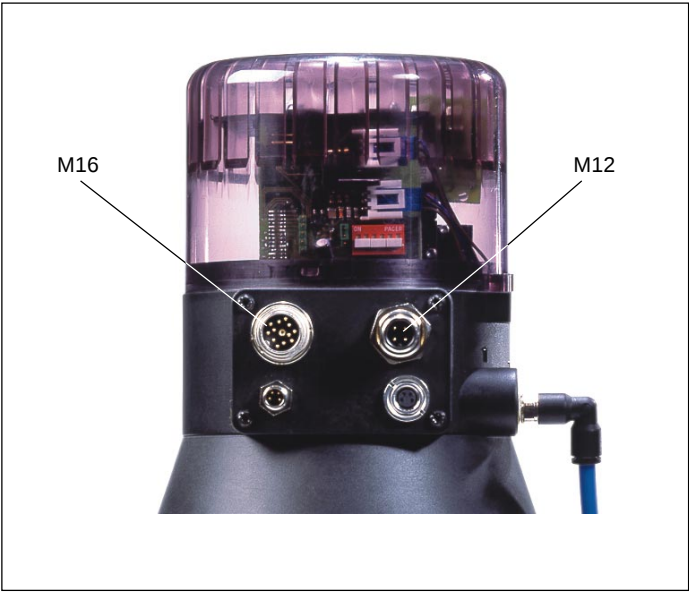


Bild 4.1: Multipolstecker am TopControl

4.2 Elektrische Installation

4.2.1 Multipolstecker

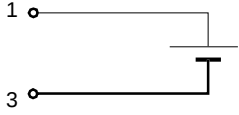
- ➔ Legen Sie das Sollwertsignal an den Rundstecker M16

Belegung des Rundsteckers M 16:

Pin	Belegung	äußere Beschaltung / Signalpegel
B	Sollwert + (0/4..20 mA) oder 0..5 / 10V	B — + (0/4..20 mA) oder 0..5 / 10V
A	Sollwert GND	A — GND

- ➔ Legen Sie die Versorgungsspannung an den Rundstecker M12.

Belegung des Rundsteckers M 12:

Pin	Belegung	äußere Beschaltung
1	+ 24 V	 24 V DC ± 10 % max. Restwelligkeit 10 %
2	nicht belegt	
3	GND	
4	nicht belegt	

4.2.2 Anschlußklemmen bei PG-Verschraubungen

Zugänglich machen der Anschlußklemmen:

- ➔ Lösen Sie den Deckel mit den PG-Verschraubungen, drehen Sie dazu die 4 selbstschneidenden Schrauben heraus. Die Anordnung der Schraubklemmen zeigt Bild 4.2.
- ➔ Legen Sie das Sollwertsignal und die Versorgungsspannung an die entsprechenden Klemmen (siehe Klemmenbelegung bei PG-Verschraubungen).

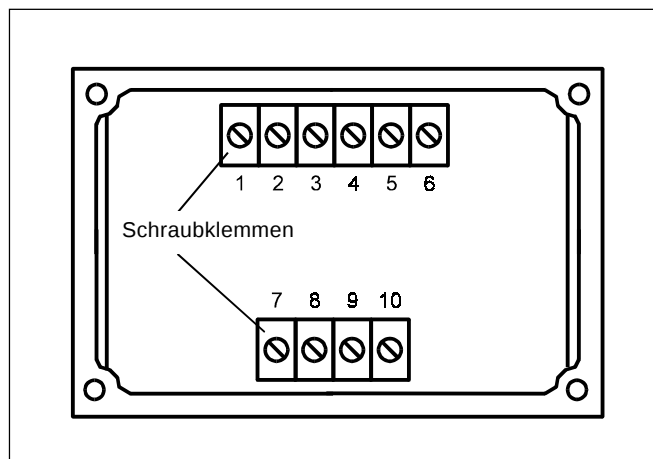


Bild 4.2: Anschlußklemmen des TopControl

Klemmenbelegung bei PG-Verschraubungen

Klemme	Belegung	äußere Beschaltung
1	Sollwert +	1 ○ ——— + (0/4..20 mA oder 0..5 / 10V)
2	Sollwert GND	2 ○ ——— GND
5	Betriebsspannung +	5 ○ ——— 6 ○ ——— 24 V DC ± 10 % max. Restwelligkeit 10 %
6	Betriebsspannung GND	



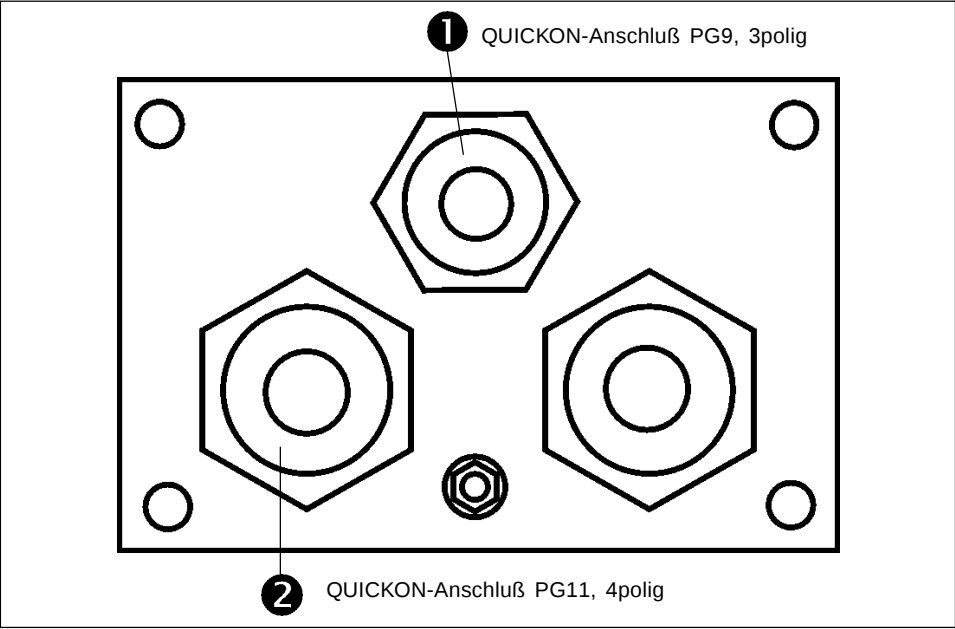
HINWEIS

Weitere Installationshinweise finden Sie in Kapitel 5.

Nach Anlegen der Versorgungsspannung ist der TopControl Continuous in Betrieb. Nehmen Sie nun die erforderlichen Grundeinstellungen vor und lösen Sie die Selbstparametrierung des TopControl aus (Bild 4.4).

4.2.3 QUICKON-Anschlüsse

Bild 4.3:
QUICKON-Anschlüsse
am TopControl



2 → Legen Sie das Sollwertsignal an den QUICKON-Anschluß PG11 / 4-polig

Pin	Belegung	äußere Beschaltung
3	Sollwert GND	
4	Sollwert +	

1 → Legen Sie die Versorgungsspannung an den QUICKON-Anschluß PG9 / 3-polig:

Pin	Belegung	äußere Beschaltung
1	Betriebsspannung +24 V	
2	Betriebsspannung GND	

4.3 Grundeinstellungen

Belegung der Tasten:



HAND/AUTOMATIK-Taste

Wechsel zwischen Haupt- und Untermenüpunkten,
z. B. *ACT FUNC - FUNC SINGL*



Pfeiltasten

Wechsel zwischen gleichberechtigten Menüpunkten,
z. B. *ACT FUNC - INPUT*



Bild 4.4: Tasten am TopControl

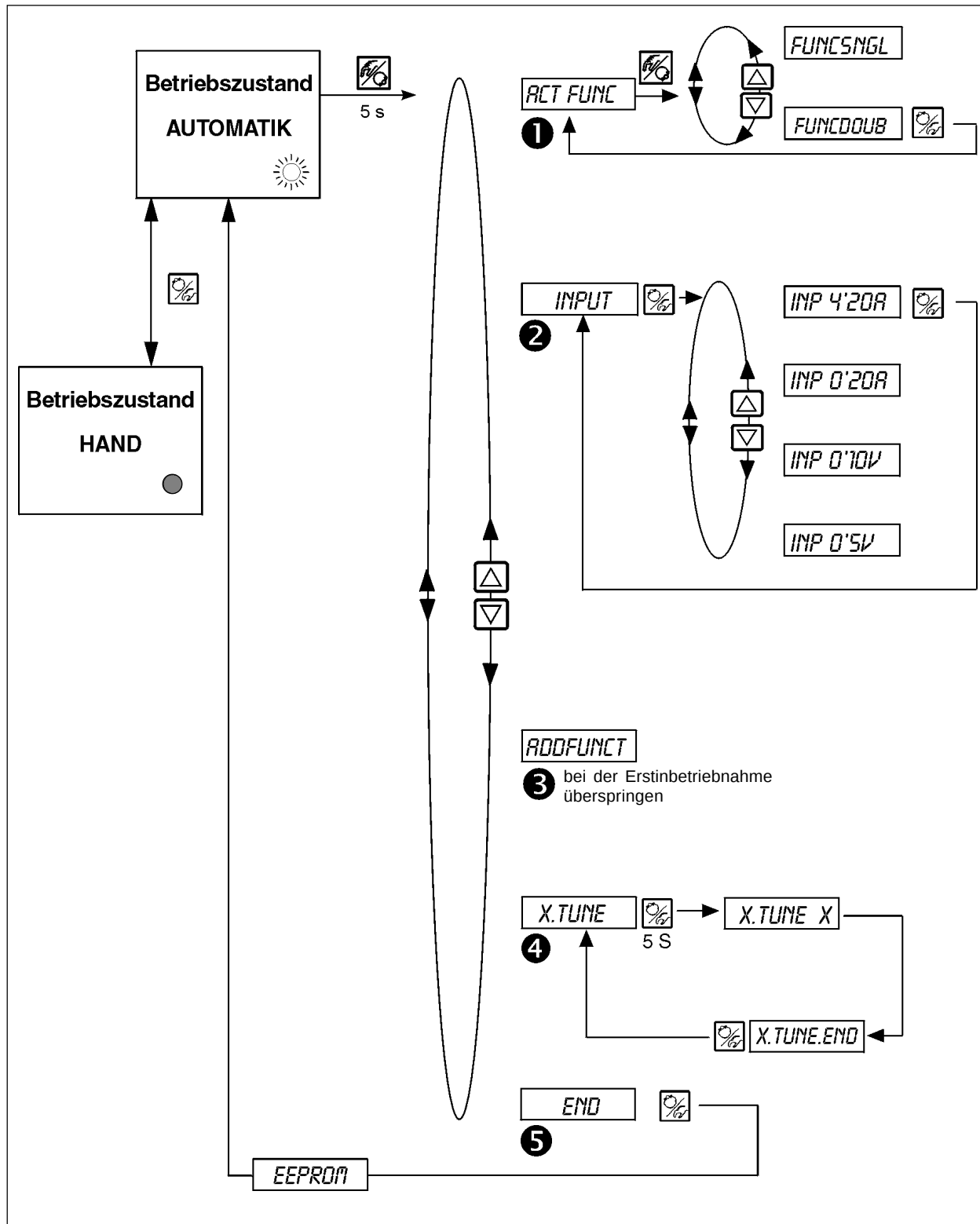


Bild 4.5: Grundeinstellungen

Einstellungen in den Menüpunkten:

- 1** *ACTFUNC* **Wirkungsweise des Antriebs**
FUNC SINGL - einfachwirkend
FUNC DOUB - doppeltwirkend

- 2** *INPUT* **gewähltes Einheitssignal**
IMP 4..20A - Strom 4..20 mA
IMP 0..20A - Strom 0..20 mA
IMP 0..10V - Spannung 0..10 V
IMP 0..5V - Spannung 0..5 V

- 3** *RODFUNCT* **überspringen**

- 4** *X.TIME* **Auslösen der Selbstparametrierung** (Bild 4.4)

- 5** *END XX* **Rücksprung in den Betriebszustand AUTOMATIK**; bis die vorgenommenen Einstellungen in den Speicher übernommen sind, erscheint die Anzeige *EEPROM*

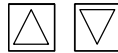


Eingabe der Sollposition im Betriebszustand *AUTOMATIK*

Der TopControl Continuous arbeitet nach der Auswahl der Grundeinstellungen und Rücksprung in den Betriebszustand *AUTOMATIK* als Stellungsregler.

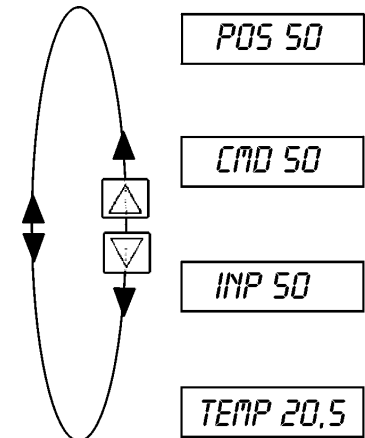
➔ Geben Sie die Sollposition über das Eingangssignal vor.

Umschalten zwischen den Anzeigemöglichkeiten:



Anzeige des Display:

- Ist-Position des Ventilantriebs *POS_XXX* (0..100%)
- Soll-Position des Ventilantriebs *CMD_XXX* (0..100%)
- Eingangssignal für Soll-Position (entspricht hier der Soll-Position) *INP_XXX* (0..100%)
- Innentemperatur im Gehäuse des TopControl *TEMP_XX.X* (in °C)



Manuelles Öffnen und Schließen des Ventilantriebs im Betriebszustand *HAND*

Öffnen des Ventilantriebs:



Schließen des Ventilantriebs:



Anzeige des Display:

die zuvor im Betriebszustand *AUTOMATIK* eingestellte Anzeige wird beibehalten.



HINWEIS

Wählen Sie die Anzeige *POS_XXX*, da dann die Ist-Position des Ventilantriebs überprüft werden kann.

5 INSTALLATION

Abmessungen des TopControl und der verschiedenen Komplettgerätevarianten bestehend aus TopControl, pneumatischem Antrieb und Ventil siehe Datenblatt.

5.1 Installation des Ventils



HINWEIS

Der Antrieb muß nicht angeschlossen werden.

Abmessungen und Gewindearten siehe Datenblatt des Prozeßventils.

5.2 Drehen des TopControl Continuous

Falls nach Einbau des Stetigventils das Display des TopControl Continuous schlecht einsehbar ist oder die Anschlußkabel bzw. Schläuche schlecht montiert werden können, kann der TopControl Continuous gegen den pneumatischen Antrieb verdreht werden.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Lösen Sie die fluidische Verbindung zwischen dem TopControl Continuous und dem pneumatischen Antrieb.
- Lösen Sie die seitlich im Gehäuse versenkte Madenschraube (Innensechskant SW3).
- Drehen Sie den TopControl Continuous **im Uhrzeigersinn ohne Anheben** in die gewünschte Stellung.
- Ziehen Sie die Madenschraube mit mäßigem Drehmoment wieder an.
- Stellen Sie die fluidischen Verbindungen zwischen dem TopControl Continuous und dem pneumatischen Antrieb wieder her. Verwenden Sie bei Bedarf längere Schläuche.



ACHTUNG!

Wird der TopControl Continuous beim Drehen angehoben (in axialer Richtung verschoben), kann die mechanische Ankopplung des Wegmeßsystems beschädigt werden. Durch Drehen in die falsche Richtung (gegen den Uhrzeigersinn), besteht die Gefahr, das Wegmeßsystem auszuhängen. Es kann nur mit Spezialwerkzeug wieder eingehängt werden!

5.3 Fluidischer Anschluß des TopControl Continuous

- ➔ Legen Sie den Versorgungsdruck an den Druckanschluß 1 - (Bild 5.1)
(3 .. 7 bar; Instrumentenluft, öl-, wasser- und staubfrei)
- ➔ Montieren Sie die Abluftleitung oder den Schalldämpfer an den Abluftanschluß 3 (Bild 5.1)

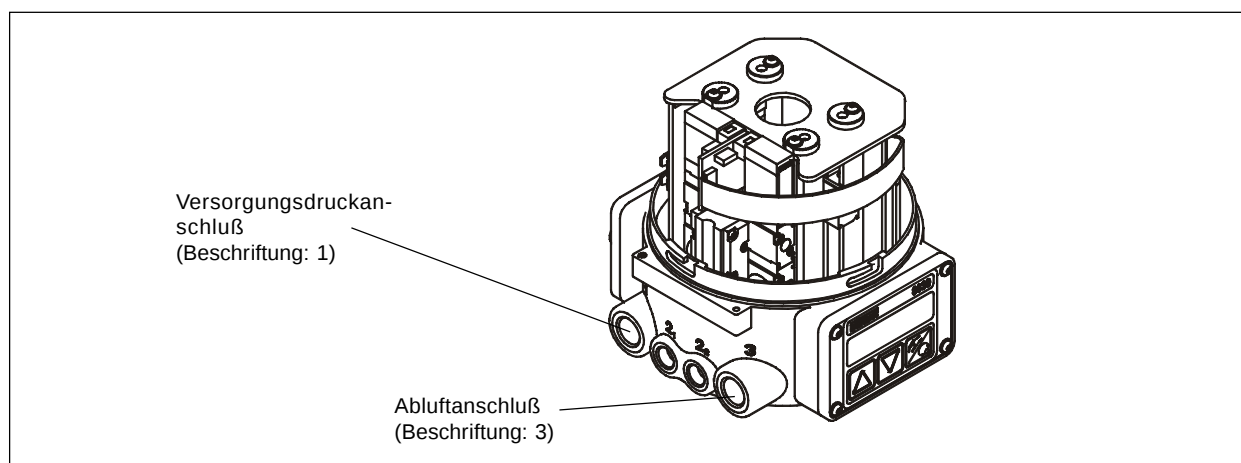


Bild 5.1: Fluidische Anschlüsse des TopControl Continuous



HINWEIS

Halten Sie den anliegenden Versorgungsdruck **unbedingt** mindestens 0,5 .. 1 bar über dem Druck, der notwendig ist, den pneumatischen Antrieb in seine Endstellung zu bringen. Sie gewährleisten dadurch, daß das Regelverhalten im oberen Hubbereich aufgrund zu kleiner Druckdifferenz nicht stark negativ beeinflusst wird.

Halten Sie die Schwankungen des Versorgungsdrucks während des Betriebs möglichst gering (max. $\pm 10\%$). Bei größeren Schwankungen sind die mit der Funktion "Autotune" eingemessenen Reglerparameter nicht optimal.

5.4 Elektrischer Anschluß

Für den elektrischen Anschluß des TopControl Continuous stehen verschiedene Varianten zur Auswahl

- Multipolstecker
- Anschlußklemmen (mit PG-Verschraubungen)
- QUICKON-Anschlüsse



ACHTUNG!

Zum Anschluß der Technischen Erde (TE) befindet sich am Anschlußmodul ein Gewindestift mit Mutter. Verbinden Sie zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) diesen Gewindestift über ein möglichst kurzes Kabel (max. 30cm) mit einem geeigneten Erdungspunkt.

5.4.1 Multipolstecker

Die Bezeichnung der Multipolstecker bzw. -buchsen und die Bezeichnung der Kontakte zeigt Bild 5.2.

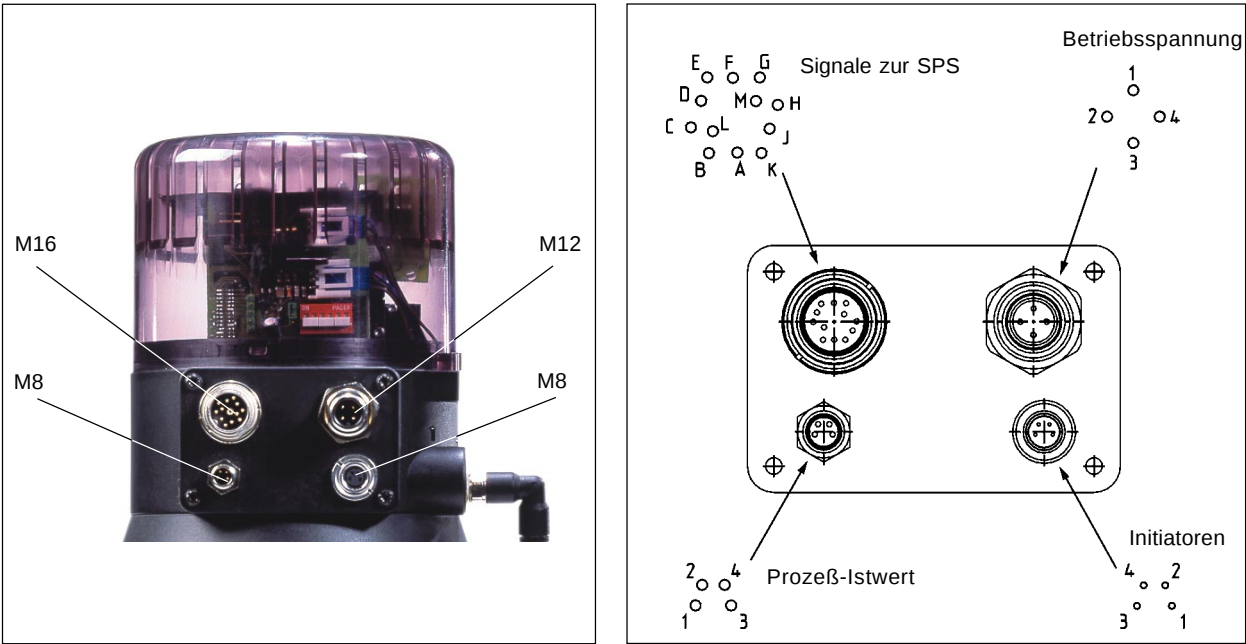
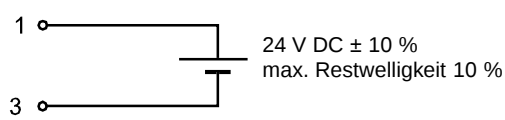


Bild 5.2: Rundstecker mit Bezeichnung der Kontakte

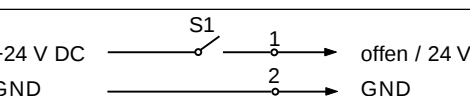
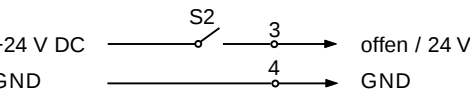
Ausgangssignale zur SPS (Rundstecker M 16)

Pin	Belegung	äußere Beschaltung / Signalpegel
A	Sollwert GND	B  + (0/4..20 mA oder 0..5 / 10V) komplett galvanisch getrennt
B	Sollwert + (0/4..20 mA oder 0..5/10 V)	
C	Analoge Stellungsrückmeldung +	C  + (0/4..20 mA oder 0..5 / 10V) komplett galvanisch getrennt
D	Analoge Stellungsrückmeldung GND	
E	Binärer Ausgang 1	E  24 V / 0 V
F	Binärer Ausgang 2	
G	Binäre Ausgänge GND	G  GND
H	Binärer Eingang +	H  +  0..5 V (log. 0) 10..30 V (log. 1)
J	Binärer Eingang GND	
K	nicht belegt	
L	nicht belegt	
M	nicht belegt	

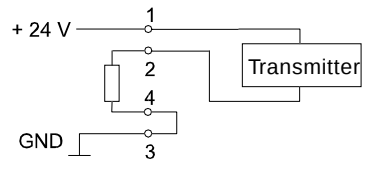
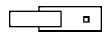
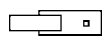
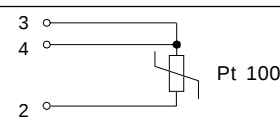
**Betriebsspannung (Rundstecker M 12)**

Pin	Belegung	äußere Beschaltung
1	+ 24 V	
2	nicht belegt	
3	GND	
4	nicht belegt	

Induktive Näherungsschalter (Buchse rund M 8)

Pin	Belegung	Signalpegel
1	Näherungsschalter 1 + (NO)	
2	Näherungsschalter 1 GND	
3	Näherungsschalter 2 + (NO)	
4	Näherungsschalter 2 GND	

Prozeß-Istwert (Rundstecker M 8)

Eingangstyp *	Pin	Belegung	Jumper	äußere Beschaltung
4..20 mA - intern versorgt	1 2 3 4	+ 24 V Eingang Transmitter Ausgang Transmitter GND Brücke nach GND		
4..20 mA - extern versorgt	1 2 3 4	nicht belegt Prozeß-Ist + nicht belegt Prozeß-Ist -		2 ○ — + (4..20 mA) 4 ○ — GND
Frequenz -intern versorgt	1 2 3 4	+24 V- Versorgung Sensor Takt-Eingang + Takt-Eingang - (GND) nicht belegt		1 ○ — +24 V 2 ○ — Takt + 3 ○ — Takt -
Frequenz -extern versorgt	1 2 3 4	nicht belegt Takt-Eingang + Takt-Eingang - nicht belegt		2 ○ — Takt + 3 ○ — Takt -
Pt-100	1 2 3 4	nicht belegt Prozeß-Ist 1 Prozeß-Ist 3 Prozeß-Ist 2		

* über Software einstellbar (Abschnitt 6.3.2)

5.4.2 Anschlußklemmen für PG-Verschraubungen

Zugänglich machen der Anschlußklemmen:

- Drehen Sie die 4 selbstschneidenden Schrauben heraus, um den Deckel mit den PG-Verschraubungen zu lösen.
Die Anordnung der Schraubklemmen zeigt Bild 5.3.

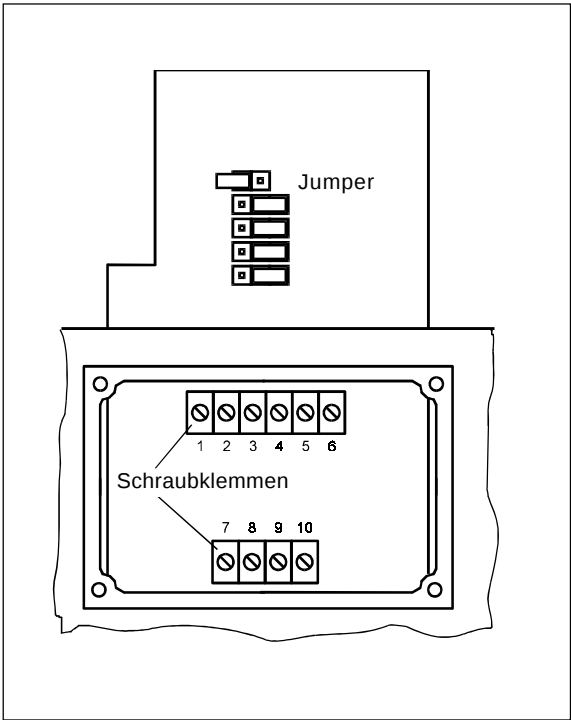
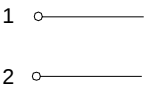
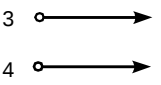
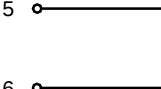


Bild 5.3: Anschlußplatine des TopControl mit Schraubklemmen und Jumpern

Klemmenbelegung bei PG-Verschraubungen

Klemme	Belegung	äußere Beschaltung
1	Sollwert +	
2	Sollwert GND	
3	Analoge Stellungsrückmeldung +	
4	Analoge Stellungsrückmeldung GND	
5	Betriebsspannung +	
6	Betriebsspannung GND	

24 V DC $\pm$ 10 %
max. Restwelligkeit 10 %

**Auswahl zwischen binären Ausgängen und Prozeß-Istwert-Eingang:**

→ Wählen Sie über die Jumper:

- 2 binäre Ausgänge (siehe Klemmenbelegung bei Wahl der binären Ausgänge) oder
- Prozeß-Istwert-Eingang (siehe Klemmenbelegung bei Wahl des Prozeß-Istwert-Eingangs).

Die Klemmen 7 bis 10 werden mit den entsprechenden Signalen belegt.

Klemmenbelegung bei Wahl der binären Ausgänge:

Jumper	Klemme	Belegung	äußere Beschaltung
	7	Binärer Ausgang 1	7 ○ — 24 V / 0V
	8	Binärer Ausgang 1	8 ○ — GND
	9	Binärer Ausgang 2	9 ○ — 24 V / 0V
	10	Binärer Ausgang 2	10 ○ — GND

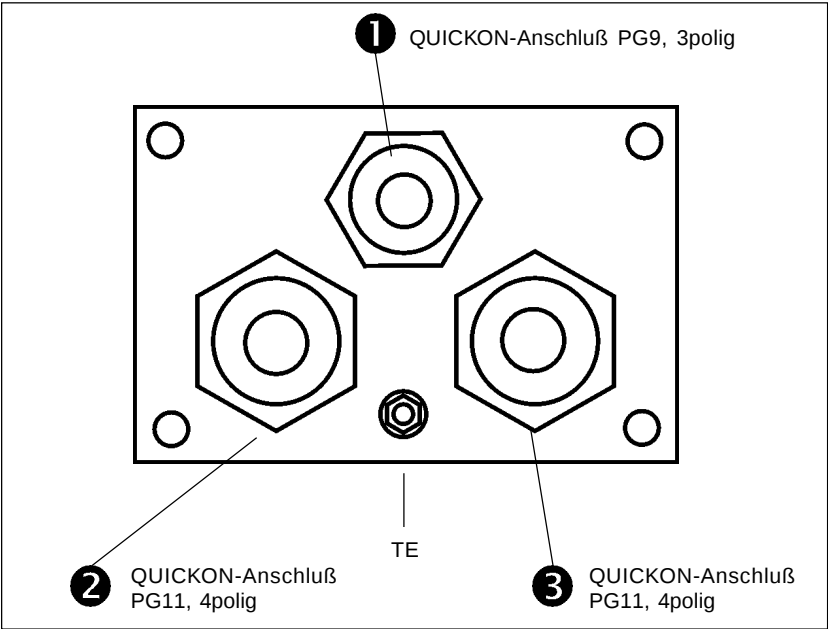
Klemmenbelegung bei Wahl des Prozeß-Istwert-Eingangs:

→ Den Eingangstyp stellen Sie über das Konfigurierermenü ein (siehe 6.3.2).

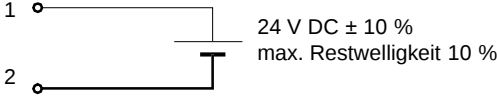
Eingangstyp	Jumper	Klemme	Belegung	äußere Beschaltung
4..20 mA intern versorgt		7	+24 V Eingang Transmitter	
		8	Ausgang Transmitter	
		9	GND	
		10	GND	
Frequenz intern versorgt		7	+24 V-Versorgung Sensor	7 ○ — +24 V
		8	Takt-Eingang +	8 ○ — Takt +
		9	nicht belegt	10 ○ — Takt - (GND)
		10	Takt-Eingang - (GND)	
4..20 mA extern versorgt		7	nicht belegt	8 ○ — + (4..20 mA) V 10 ○ — GND
		8	Prozeß-Ist +	
		9	nicht belegt	
		10	Prozeß-Ist -	
Frequenz extern versorgt		7	nicht belegt	8 ○ — Takt + 10 ○ — Takt -
		8	Takt-Eingang +	
		9	nicht belegt	
		10	Takt-Eingang -	
Pt-100		7	nicht belegt	
		8	Prozeß-Ist 1	
		9	Prozeß-Ist 2	
		10	Prozeß-Ist 3	

5.4.3 QUICKON-Anschlüsse

Bild 5.4: QUICKON-Anschlüsse am TopControl



1 QUICKON-Anschluß PG9, 3-polig

Pin	Belegung	äußere Beschaltung
1	Betriebsspannung +24 V	
2	Betriebsspannung GND	
3	nicht belegt	

2 QUICKON-Anschluß PG11, 4-polig

Pin	Belegung	äußere Beschaltung
1	Analoge Stellungsrückmeldung GND	2  + (0/4..20 mA oder 0.5 / 10V) komplett galvanisch getrennt
2	Analoge Stellungsrückmeldung +	
3	Sollwert GND	4  + (0/4..20 mA oder 0.5 / 10V)
4	Sollwert +	
		1  GND
		3  GND

3 QUICKON-Anschluß PG11, 4-polig

Auswahl zwischen binären Ausgängen und Prozeß-Istwert-Eingang:

→ Wählen Sie über die Jumper:

- a) 2 binäre Ausgänge (siehe Pinbelegung bei Wahl der binären Ausgänge)
- oder
- b) Prozeß-Istwert-Eingang (siehe Pinbelegung bei Wahl des Prozeß-Istwert-Eingangs)

a) Pinbelegung bei Wahl der binären Ausgänge

Jumper	QUICKON-Pin	Belegung	äußere Beschaltung
	1	Binärer Ausgang 1+	1 — 24 V / 0V
	2	Binärer Ausgang 1-	2 — GND
	3	Binärer Ausgang 2+	3 — 24 V / 0V
	4	Binärer Ausgang 2-	4 — GND

b) Pinbelegung bei Wahl des Prozeß-Istwert-Eingangs

→ den Eingangstyp stellen Sie über das Konfigurierermenü ein (siehe Kap. 6.3.2).

Eingangstyp	Jumper	Pin	Belegung	äußere Beschaltung
4..20 mA intern versorgt		1	+24 V Eingang Transmitter	
		2	Ausgang Transmitter	
		3	GND	
		4	GND	
Frequenz intern versorgt		1	+24 V-Versorgung Sensor	1 — +24 V 2 — Takt + 3 — nicht belegt 4 — Takt - (GND)
		2	Takt-Eingang +	
		3	nicht belegt	
		4	Takt-Eingang - (GND)	
4..20 mA extern versorgt		1	nicht belegt	2 — + (4..20 mA) V 3 — GND
		2	Prozeß-Ist +	
		3	Prozeß-Ist -	
		4	nicht belegt	
Frequenz extern versorgt		1	nicht belegt	2 — Takt + 3 — nicht belegt 4 — Takt -
		2	Takt-Eingang +	
		3	nicht belegt	
		4	Takt-Eingang -	
Pt-100		1	nicht belegt	
		2	Prozeß-Ist 1	
		3	Prozeß-Ist 2	
		4	Prozeß-Ist 3	

Angaben zum Anschluß der QUICKON-Verbindungen an Kabel

QUICKON PG9, 3-polig

Querschnittsbereich der Adern	0,34..0,75 mm ²
Litzenaufbau / kleinster Durchmesser	VDE 0295 Klasse 2 bis 5 / 0,2
Aderisolationsmaterial	PVC / PE
Leitungsaußendurchmesser	4..6 mm
Aderdurchmesser (incl. Isolation)	≤ 2,5 mm
Bemessungsspannung	160 V
bei Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad	III / 3

QUICKON PG11, 4-polig

Querschnittsbereich der Adern	0,34..0,75 mm ²
Litzenaufbau / kleinster Durchmesser	VDE 0295 Klasse 2 bis 5 / 0,2
Aderisolationsmaterial	PVC / PE
Leitungsaußendurchmesser	4..7,5 mm
Aderdurchmesser (incl. Isolation)	≤ 2,5 mm
Bemessungsspannung	160 V
bei Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad	III / 2

5.5 Einstellen der induktiven Näherungsschalter (Option)



ACHTUNG!

Um die induktiven Näherungsschalter einzustellen, muß das Gehäuse des TopControl Continuous geöffnet werden. Schalten Sie vor diesem Eingriff die Betriebsspannung ab!

Öffnen des TopControl-Gehäuses:

- ➔ Entfernen Sie eventuell vorhandene Verplombungen bzw. Verschraubungen zwischen Deckel und Gehäuse.
- ➔ Drehen Sie den Deckel nach links und heben Sie ihn ab.

Positionieren der induktiven Näherungsschalter:

- ➔ Positionieren Sie die induktiven Näherungsschalter in der Höhe über je eine Stellschraube (Bild 5.4):

Drehen nach rechts
bewirkt
Verstellen nach oben



Drehen nach links
bewirkt
Verstellen nach unten

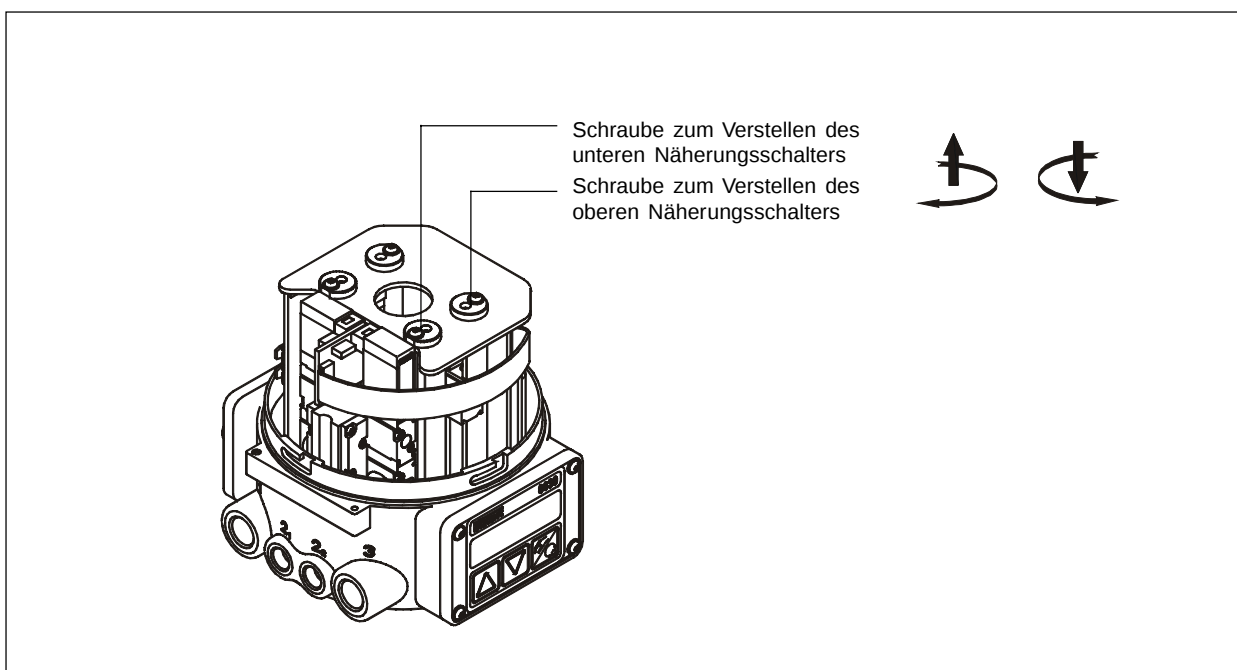


Bild 5.5: Schrauben zum Verstellen der induktiven Näherungsschalter

6 BEDIENUNG

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Der TopControl Continuous ist mit einem 3-Tasten-Bedien- und Anzeigeelement mit LC-Display ausgestattet (Bild 6.1). Die Funktion der Tasten ist in den folgenden Kapiteln beschrieben.

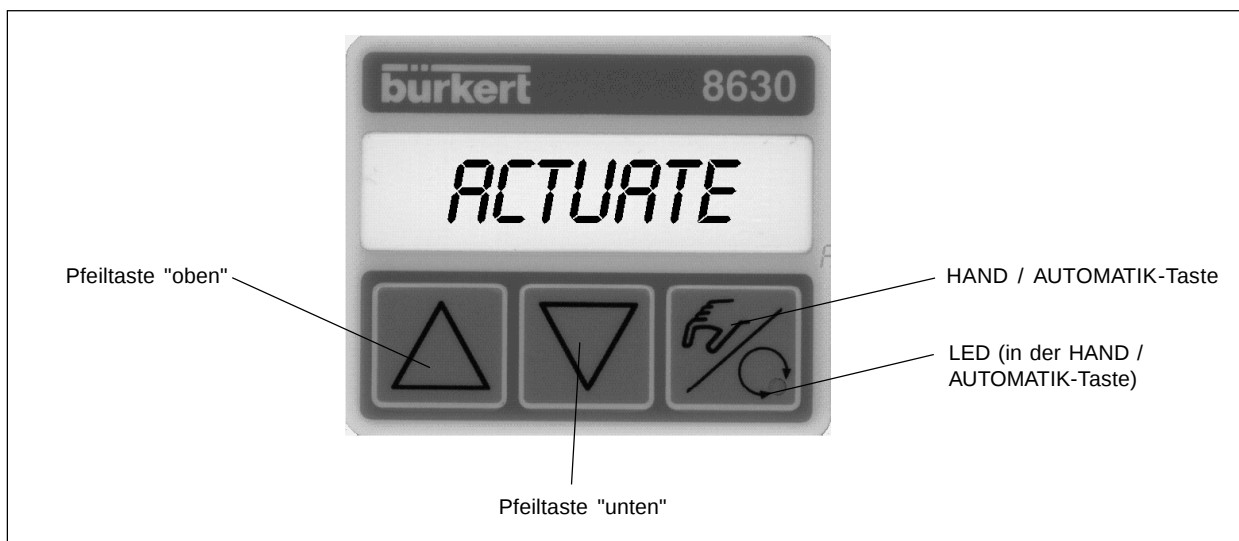


Bild 6.1: Bedien- und Anzeigeelement

6.2 Bedienebenen

Die Bedienung des TopControl Continuous erfolgt über zwei Bedienebenen (Bild 6.2):

- Prozeßbedienebene:**
 Nach Einschalten des Gerätes ist die Prozeßbedienebene aktiv. In dieser Ebene schalten Sie zwischen den Betriebszuständen *AUTOMATIK* und *HAND* um. Im Betriebszustand *AUTOMATIK* läuft die Stellungs- bzw. Prozeßregelung, im Betriebszustand *HAND* kann das Ventil manuell auf- bzw. zugefahren werden.
- Konfigurierebene:**
 In der Konfigurierebene spezifizieren Sie bei der ersten Inbetriebnahme die Grundfunktionen und konfigurieren bei Bedarf Zusatzfunktionen.

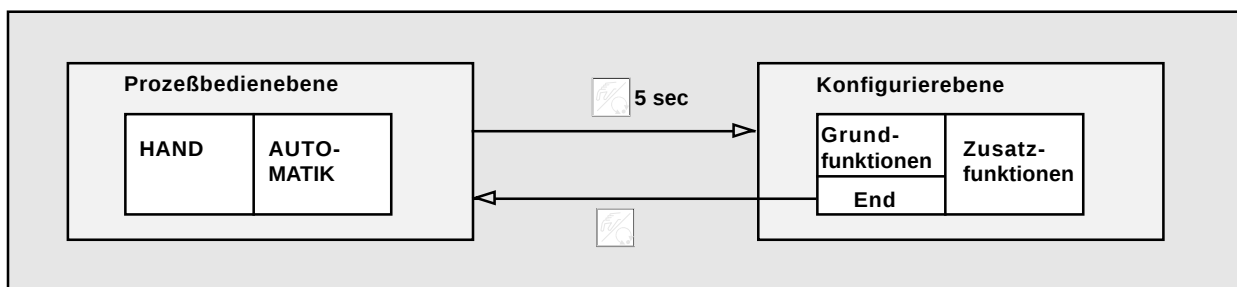


Bild 6.2: Umschalten zwischen den Bedienebenen



6.3 Inbetriebnahme und Einrichten als Stellungsregler

- ➔ Führen Sie vor Beginn der Inbetriebnahme die fluidische und elektrische Installation aus (Kapitel 5).

6.3.1 Grundeinstellungen

- ➔ Nehmen Sie bei der ersten Inbetriebnahme des TopControl Continuous folgende Grundeinstellungen vor:
- Angabe der Wirkungsweise des verwendeten pneumatischen Antriebs.
 - Angabe des für die Sollwertvorgabe gewählten Einheitssignaleingangs (4..20 mA, 0..20 mA, 0..10 V oder 0..5 V).
 - Starten der automatischen Anpassung des Stellungsreglers an die jeweiligen Betriebsbedingungen (Autotune).

6.3.2 Vorgehensweise zum Festlegen der Grundeinstellungen

Belegung der Tasten:

	HAND/AUTOMATIK-Taste	Wechsel zwischen Haupt- und Untermenüpunkten, z. B. <i>ACT FUNC</i> - <i>FUNC SINGL</i>
 	Pfeiltasten	Wechsel zwischen gleichberechtigten Menüpunkten, z. B. <i>ACTFUNC</i> - <i>INPUT</i>

Hauptmenü für die Einstellungen bei der Inbetriebnahme:

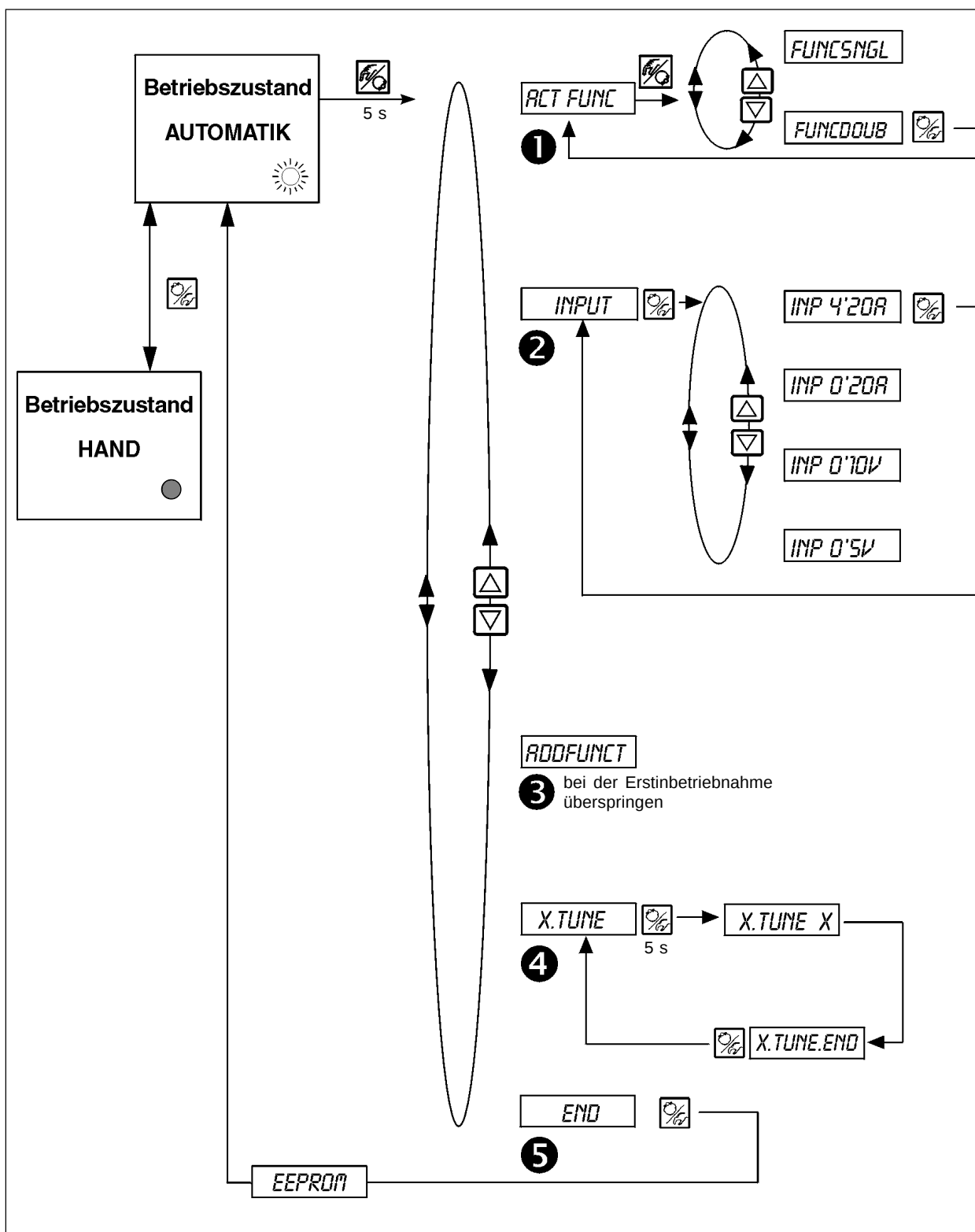


Bild 6.3: Einstellungen im Hauptmenü

Beschreibung der Vorgehensweise (Bild 6.3):

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung befindet sich der TopControl Continuous in der Prozeßbedienebene im Betriebszustand *AUTOMATIK*. Zum Festlegen der Grundeinstellungen schalten Sie in die Konfigurierebene um. Halten Sie dazu die HAND/AUTOMATIK-Taste 5 Sekunden lang gedrückt. Danach erscheint auf dem Display mit *ACTFUNC* der erste Menüpunkt des Hauptmenüs.

Drücken Sie die HAND/AUTOMATIK-Taste kurz, um eine Einstellung unter dem Menüpunkt *ACTFUNC* vorzunehmen. Auf dem Display erscheint einer der Menüunterpunkte. Sie schalten durch Betätigen der Pfeiltasten zwischen diesen Unterpunkten hin- und her und können die gewünschten Einstellungen vornehmen. Nach Auswahl der gewünschten Einstellung wird diese durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste bestätigt. Zwischen den Hauptmenüpunkten (*ACTFUNC*, *INPUT*, ...) wechseln Sie durch Betätigen der Pfeiltasten.



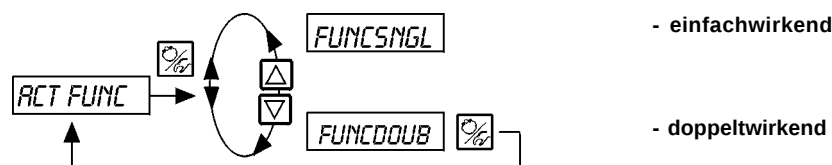
HINWEIS

In der Ebene der Menü-Unterpunkte wird durch die drei bzw. vier Zeichen rechts auf dem 8stelligen Display die ausgewählte Funktion dargestellt. Diese Zeichen blinken in der Display-Anzeige.

1 *ACTFUNC*

Wirkungsweise des Antriebs

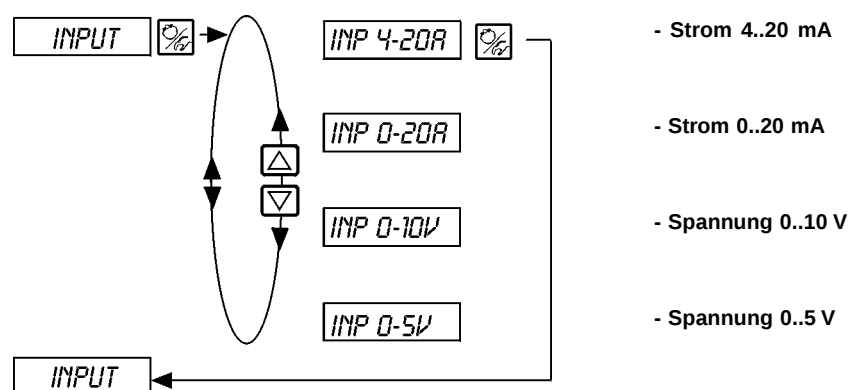
- ➔ Geben Sie unter diesem Menüpunkt die Wirkungsweise des in Kombination mit dem TopControl eingesetzten pneumatischen Ventilantriebs ein. Die Wirkungsweise des Antriebs entnehmen Sie dem Typschild.



2 *INPUT*

gewähltes Einheitssignal

- ➔ Geben Sie unter diesem Menüpunkt das verwendete Einheitssignal für den Sollwert ein.



3 *ADDFUNCT*

Konfigurierung von Zusatzfunktionen (siehe Abschnitt 6.4)

- ➔ Überspringen Sie diesen Menüpunkt bei der ersten Inbetriebnahme.

4 X.TUNE

Autotune für Stellungsregler

➔ Über den Menüpunkt *X.TUNE* starten Sie das Programm zur automatischen Parametrierung des *TopControl*.

Folgende Funktionen werden selbsttätig ausgelöst:

- Anpassung des Sensorsignals an den (physikalischen) Hub des verwendeten Stellgliedes
- Ermittlung von Parametern der PWM-Signale zur Ansteuerung der im *TopControl* integrierten Magnetventile
- Einstellung der Reglerparameter des Stellungsreglers. Die Optimierung erfolgt nach den Kriterien einer möglichst kurzen Ausregelzeit bei gleichzeitiger Überschwingungsfreiheit.

➔ Sie starten Autotune durch den Aufruf von *X.TUNE* im Hauptmenü, anschließend halten Sie die HAND/AUTOMATIK-Taste 5 Sekunden lang gedrückt.

Start der automatischen Anpassung des Stellungsreglers an die jeweiligen Betriebsbedingungen

Display-Anzeige	Beschreibung
TUNE 5	Countdown von 5 bis 0 zum Starten von Autotune
TUNE 4	
:	
TUNE 0	
X.TUNE 1	Anzeige der gerade ablaufenden Autotune-Phase (der Fortgang wird durch einen sich drehenden Balken am linken Rand des Displays angezeigt)
X.TUNE 2	
X.TUNE 3	
X.TUNE 4	
:	
X.TUNE.END	
X.ERR XX	Anzeige bei Auftreten eines Fehlers (Anzeige rechts: Fehlernummer - s. Kap. 7)

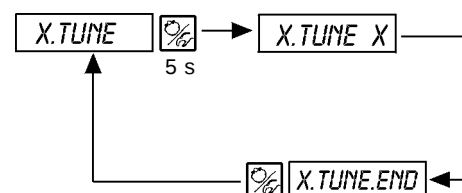


Bild 6.4: Display-Anzeige während Aufruf und Durchführung von Autotune

Anmerkung: Die Grundeinstellungen für den *TopControl* Continuous werden werksseitig durchgeführt. Bei Inbetriebnahme ist jedoch das Ausführen von "Autotune" **unbedingt erforderlich**. Hierbei ermittelt der *TopControl* selbsttätig die für die aktuell vorliegenden Betriebsbedingungen optimalen Einstellungen.



ACHTUNG!

Vermeiden Sie eine Fehlanpassung des Reglers, indem Sie Autotune **in jedem Fall** bei dem im späteren Betrieb zur Verfügung stehenden Versorgungsdruck (= pneumatische Hilfsenergie) durchführen.

Falls von der Strömung durch das Ventil erhebliche Störkräfte zu erwarten sind (z.B. durch starke Druckschwankungen), sollte die Autotune ohne Mediumsdruck durchgeführt werden.

5 END

Verlassen des Hauptmenüs und Anzeige der Softwareversion

➔ Zum Verlassen des Hauptmenüs wählen Sie mit den Pfeiltasten den Menüpunkt *END*. Am rechten Rand des Displays wird die Software-Version angezeigt (*END XX*). Nach Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste erscheint auf dem Display, während die Änderungen gespeichert werden, für ca. 3 - 5 sec. die Anzeige *EEPROM*. Danach befindet sich das Gerät wieder in dem Betriebszustand, in dem es sich vor dem Umschalten in das Hauptmenü befand (*HAND* oder *AUTOMATIK*).

6.4 Konfigurieren der Zusatzfunktionen



HINWEIS

Das Bedienkonzept für den TopControl Continuous basiert auf einer strikten Trennung zwischen Grund- und Zusatzfunktionen. Im Auslieferungszustand des Gerätes sind nur die Grundfunktionen aktiviert. Sie dienen dazu, bei der Erstinbetriebnahme gerätespezifische Grundeinstellungen vorzunehmen (Kap. 4). Sie sind für den normalen Betrieb ausreichend.

Für anspruchsvollere Aufgaben der Stellungs- und Prozeßregelung wählen und spezifizieren Sie Zusatzfunktionen in der Konfigurierebene.

6.4.1 Tasten in der Konfigurierebene

Betätigen der Taste	im Menü	in einem ausgewählten und bestätigten Menüpunkt
	Blättern nach oben (Auswahl)	Inkrementieren (Vergrößern) von Zahlenwerten
	Blättern nach unten (Auswahl)	Dekrementieren (Verkleinern) von Zahlenwerten
	Bestätigen des gewählten Menüpunktes Bestätigen eingestellter Werte	im Menü <i>ADDFUNCT</i> Bestätigung des gewählten Menüpunktes des Zusatzmenüs zur Aufnahme in das Hauptmenü. Der Menüpunkt wird im Zusatzmenü mit einem Stern (*) gekennzeichnet. Der Menüpunkt erscheint im Hauptmenü und kann dort ausgewählt und bearbeitet werden. Bestätigung des gewählten, mit einem Stern gekennzeichneten Menüpunktes des Zusatzmenüs zur Streichung aus dem Hauptmenü.

6.4.2 Konfigurieremenü

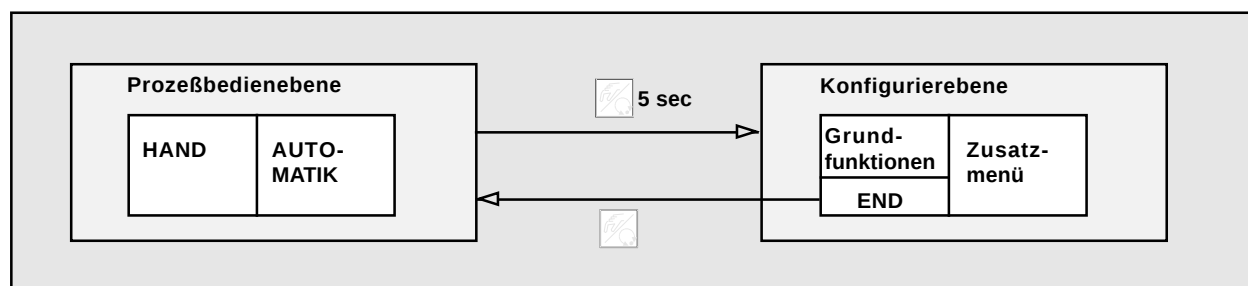


Bild 6.5: Umschalten zwischen Prozeßbedienebene und Konfigurierebene



5 s

Um das Konfigurieremenü zu aktivieren, drücken Sie in der Prozeßbedienebene 5 Sekunden lang die HAND/AUTOMATIK-Taste.

Das Konfigurieremenü setzt sich aus Haupt- und Zusatzmenü zusammen. Das Hauptmenü enthält zunächst die Grundfunktionen, die Sie bei der Erstinbetriebnahme spezifizieren (Kap. 4). Das Zusatzmenü umfaßt ergänzende Funktionen und ist über den Menüpunkt *ADDFUNCT* des Hauptmenüs erreichbar. Die Spezifizierung von Gerätefunktionen und -parametern ist innerhalb des Hauptmenüs möglich. Bei Bedarf erweitern Sie das Hauptmenü um Funktionen aus dem Zusatzmenü, die Sie dann spezifizieren können.

Aufnahme von Zusatzfunktionen ins Hauptmenü

- ➔ Wählen Sie im Hauptmenü den Menüpunkt *ADDFUNCT* aus.
- ➔ Sie gelangen durch Betätigen der HAND/AUTOMATIK-Taste in das Zusatzmenü.
- ➔ Wählen Sie mit den Pfeil-Tasten die gewünschte Zusatzfunktion aus.
- ➔ Durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste bestätigen Sie die Aufnahme der Zusatzfunktion in das Hauptmenü. Die Funktion wird automatisch mit einem Stern (*) gekennzeichnet.
- ➔ Alle markierten Funktionen werden nach Bestätigung von *ENDFUNCT* in das Hauptmenü übernommen.
- ➔ Geben Sie im Hauptmenü die Parameter der Zusatzfunktionen ein.

Entfernen von Zusatzfunktionen aus dem Hauptmenü

- ➔ Wählen Sie im Hauptmenü den Menüpunkt *ADDFUNCT* aus.
- ➔ Sie gelangen durch Betätigen der HAND/AUTOMATIK-Taste in das Zusatzmenü.
- ➔ Wählen Sie mit den Pfeil-Tasten eine mit (*) gekennzeichnete Zusatzfunktion aus.
- ➔ Durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste bestätigen Sie das Entfernen der Zusatzfunktion (der kennzeichnende Stern (*) wird entfernt).
- ➔ Nach Bestätigung von *ENDFUNCT* ist die Zusatzfunktion deaktiviert und aus dem Hauptmenü entfernt.

Einstellen von Zahlenwerten

Zahlenwerte stellen Sie in den dafür vorgesehenen Menüpunkten durch ein- oder mehrmaliges Betätigen der Tasten „Pfeil oben“ (Vergrößern des Zahlenwertes) oder „Pfeil unten“ (Verkleinern des Zahlenwertes) ein. Bei vierstelligen Zahlen kann nur die blinkende Stelle mit den Pfeiltasten eingestellt werden. Durch Betätigen der HAND/AUTOMATIK-Taste schalten sie zur jeweils nächsten Stelle um.

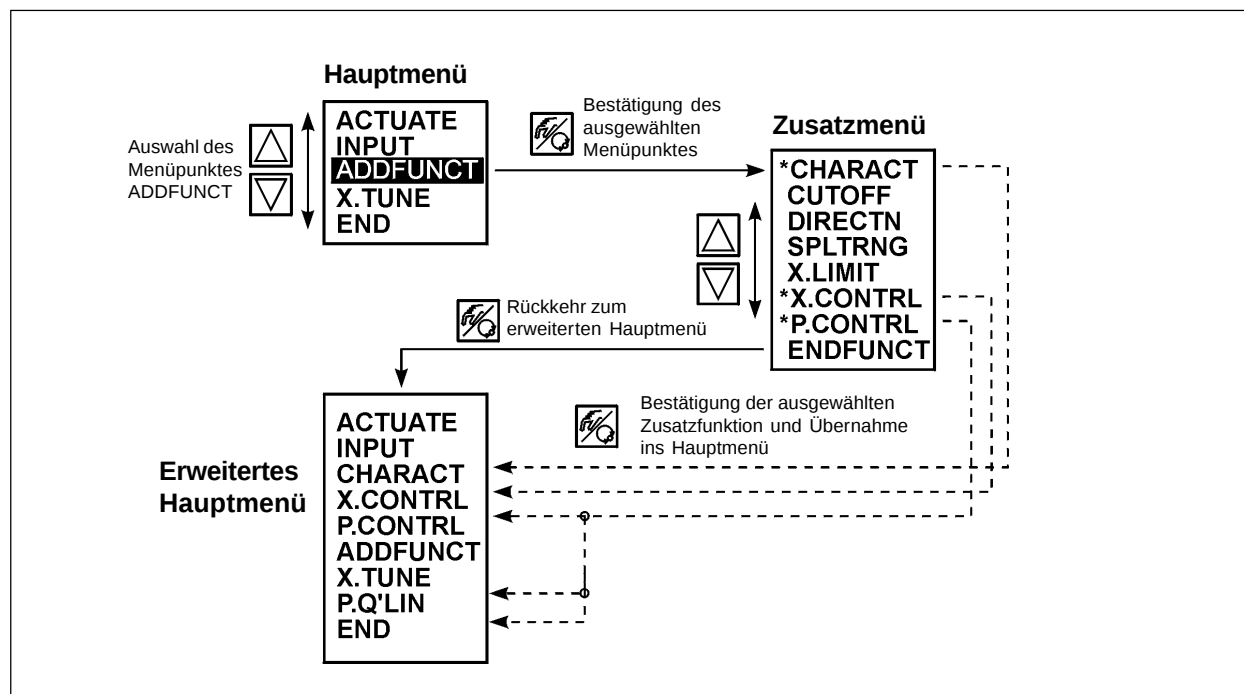
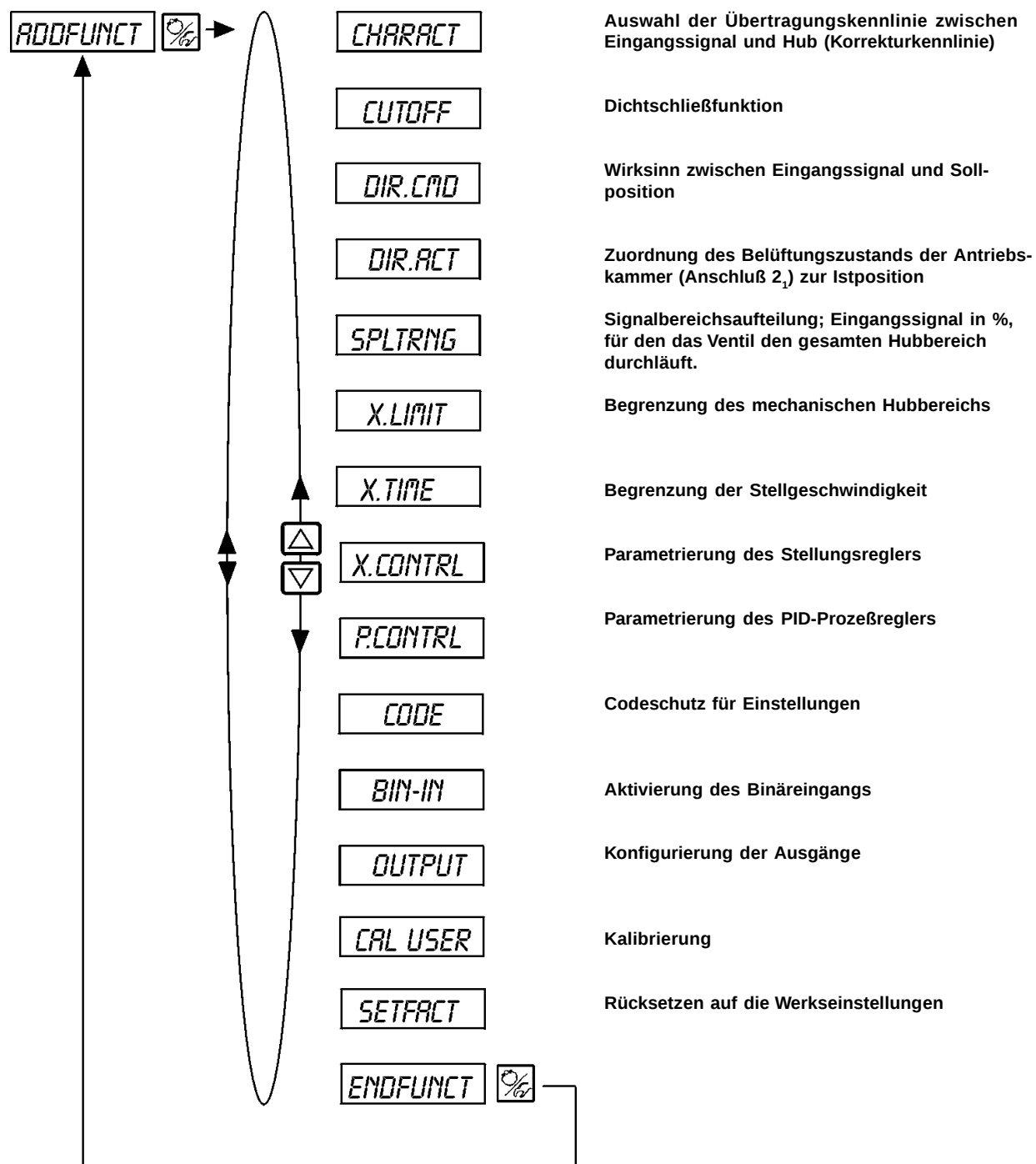


Bild 6.6: Prinzip der Aufnahme von Zusatzfunktionen ins Hauptmenü

6.4.3 Zusatzfunktionen



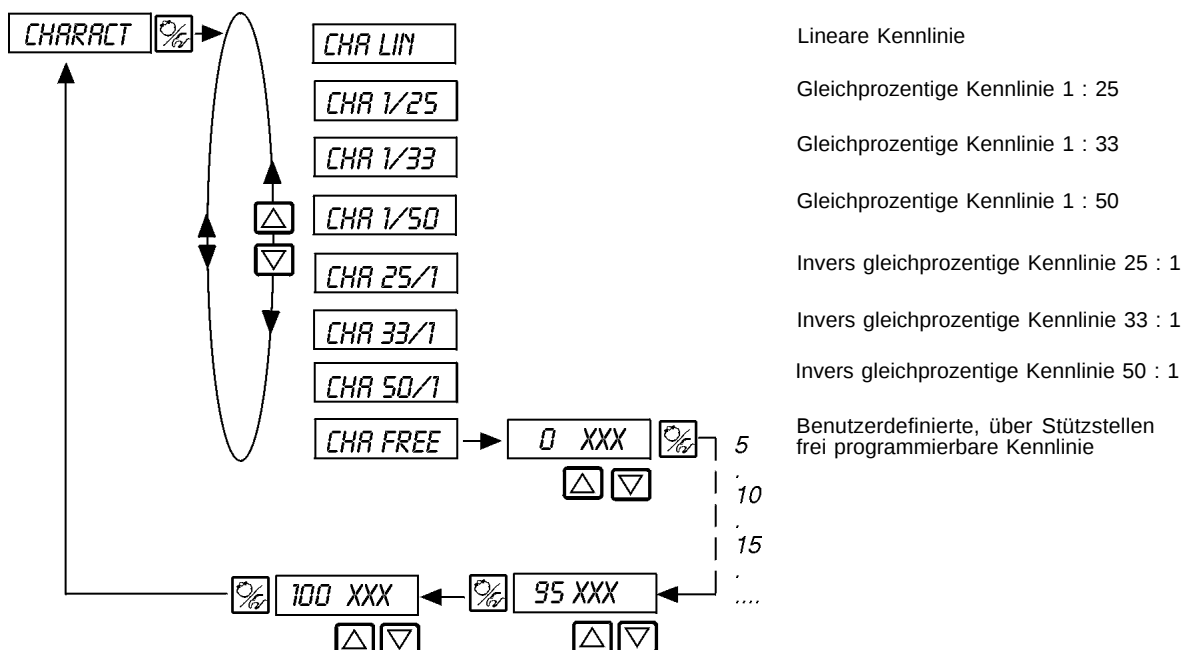
CHARACT

Auswahl der Übertragungskennlinie zwischen Eingangssignal und Hub (Korrekturkennlinie)

Kundenspezifische Kennlinie (Characteristic)

Werkseinstellung: *CHA LIN*

Mit dieser Zusatzfunktion wählen Sie eine Übertragungskennlinie bezüglich Stellungssollwert (Soll-Position) und Ventilhub zur Korrektur der Durchfluß- bzw. Betriebskennlinie aus.



Die Durchflußkennlinie $k_v = f(s)$ kennzeichnet den Durchfluß eines Ventils, ausgedrückt durch den k_v -Wert, in Abhängigkeit vom Hub s der Antriebsspindel. Sie ist durch die Formgebung des Ventilsitzes und der Sitzdichtung festgelegt. Im allgemeinen werden zwei Typen von Durchflußkennlinien realisiert, die lineare und die gleichprozentige.

Bei linearen Kennlinien sind gleichen Hubänderungen ds gleiche k_v -Wert-Änderungen dk_v zugeordnet

$$(dk_v = n_{lin} \cdot ds).$$

Bei einer gleichprozentigen Kennlinie entspricht einer Hubänderung ds eine gleichprozentige Änderung des k_v -Wertes

$$(dk_v/k_v = n_{gleichpr} \cdot ds).$$

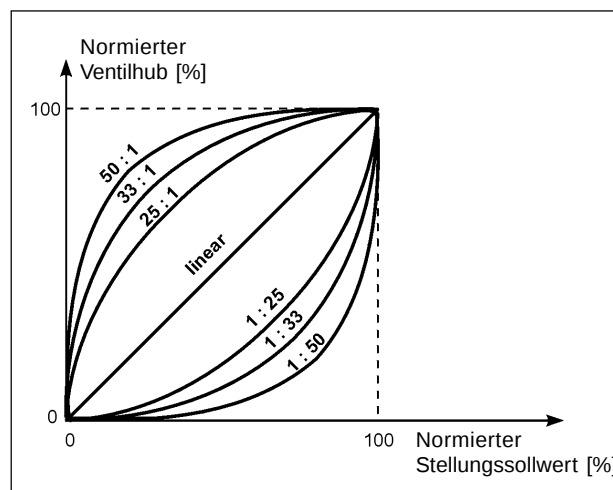


Bild 6.7: Korrekturkennlinien

Die Betriebskennlinie $Q = f(s)$ gibt den Zusammenhang zwischen dem Volumenstrom Q , der durch das in eine Anlage eingebaute Ventil fließt und dem Hub s wieder. In diese Kennlinie gehen die Eigenschaften der Rohrleitungen, Pumpen und Verbraucher ein. Sie weist deshalb eine von der Durchflußkennlinie verschiedene Form auf.

Bei Stellaufgaben für Regelungen werden an den Verlauf der Betriebskennlinie meist besondere Anforderungen gestellt, z. B. Linearität. Aus diesem Grund ist es gelegentlich erforderlich, den Verlauf der Betriebskennlinie in geeigneter Weise zu korrigieren. Zu diesem Zweck ist im TopControl Continuous ein Übertragungsglied vorgesehen, das verschiedene Kennlinien realisiert. Diese werden zur Korrektur der Betriebskennlinie verwendet.

Die gleichprozentigen Kennlinien 1:25, 1:33, 1:50, 25:1, 33:1 und 50:1 und eine lineare Kennlinie können eingestellt werden. Darüber hinaus ist es möglich, eine Kennlinie über Stützstellen frei zu programmieren bzw. automatisch einmessen zu lassen.

Eingabe der frei programmierbaren Kennlinie

Die Kennlinie wird über 21 Stützstellen definiert, die gleichmäßig über den Stellungssollwertbereich von 0..100 % verteilt sind. Ihr Abstand beträgt 5 %. Jeder Stützstelle kann ein frei wählbarer Hub (Einstellbereich 0..100 %) zugeordnet werden (Bild 6.8). Die Differenz zwischen den Hubwerten zweier benachbarter Stützstellen darf nicht größer als 20 % sein.

Stellen Sie zur Eingabe der Kennlinienpunkte (Funktionswerte) zunächst den Menü-Punkt *CHAR FREE* ein. Nach Betätigen der HAND/AUTOMATIK-Taste wird auf dem Display mit der Anzeige 0 (%) die erste Stützstelle vorgegeben. Daneben steht als Funktionswert zunächst 0 (%).

Mit den Pfeiltasten stellen Sie den Funktionswert von 0 bis 100 % ein. Nach Bestätigung mit der HAND/AUTOMATIK-Taste wird die nächste Stützstelle auf dem Display angezeigt, usw. Drücken Sie schließlich zur Bestätigung des zur letzten Stützstelle (100 %) gehörenden Funktionswertes die HAND/AUTOMATIK-Taste, erfolgt der Rücksprung zum Menüpunkt *CHARACT*.

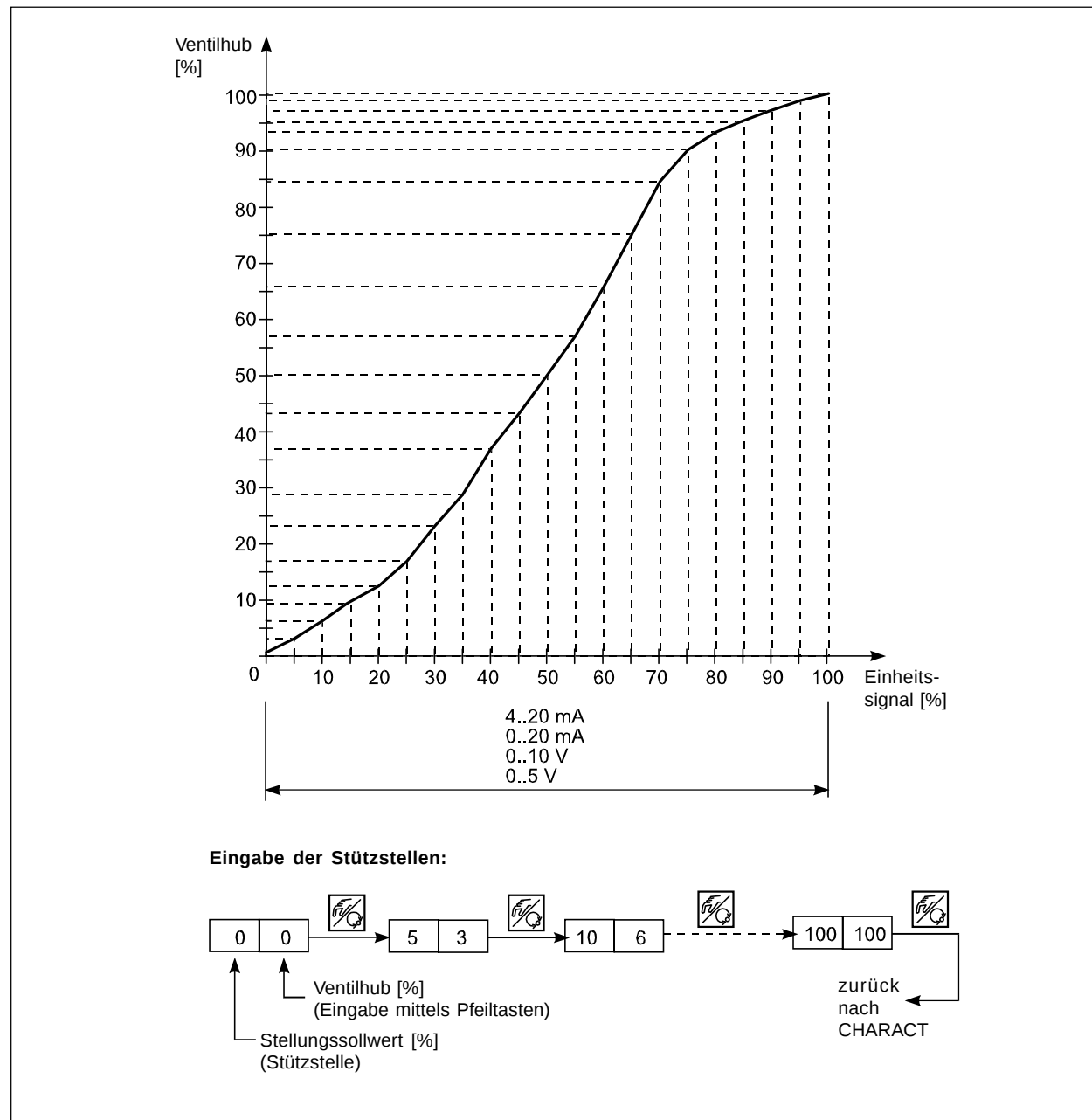


Bild 6.8: Beispiel einer programmierten Kennlinie



HINWEIS

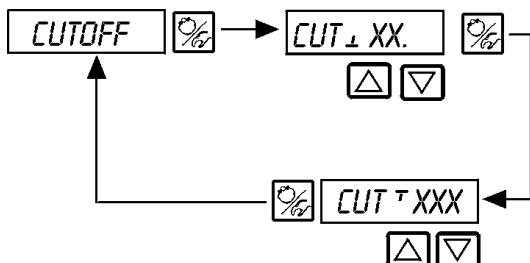
Eine Tabelle zum Notieren der eingegebenen Stützstellen finden sie im Anhang

CUTOFF

Dichtschließfunktion

Werkseinstellung: $CUT_{\downarrow} = 1\%$; $CUT_{\uparrow} = 99\%$

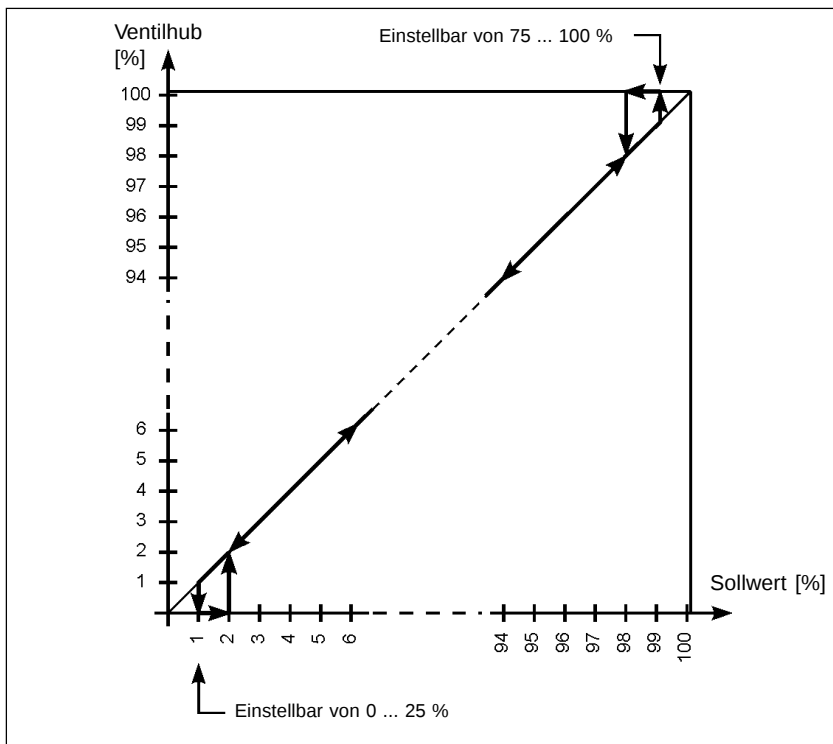
Diese Funktion bewirkt, daß das Ventil außerhalb des Regelbereiches dicht schließt. Geben Sie hier Grenzen für den Sollwert ein (in %), ab denen der Antrieb vollständig entlüftet bzw. belüftet wird. Bei der Schnellbe-/Schnellentlüftungsvariante werden jeweils zwei Ventile angesteuert, um schneller vollständig zu be- und entlüften. Das Öffnen bzw. die Wiederaufnahme des Regelbetriebes erfolgt mit einer Hysterese von 1 % (Bild 6.9).



Dichtschließschwelle Entlüftung (0 = nicht aktiv); Einstellbereich: 0..25 %

Dichtschließschwelle Belüftung (100 = nicht aktiv); Einstellbereich: 75..100 %

Bild 6.9: Dichtschließfunktion

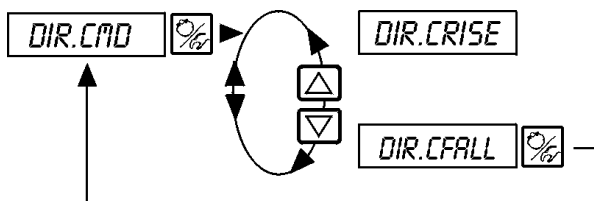


DIR.CMD

Wirkungssinn bzw. Wirkungsrichtung (Direction) des Stellungsregler-Sollwerts

Werkseinstellung: $DIR.CRISE$

Über diese Zusatzfunktion stellen Sie den Wirkungssinn zwischen dem Eingangssignal und der Sollposition des Antriebs ein (Bild 6.10).



Direkte Wirkungsrichtung
(z.B. 4 mA bzw. 0 V → 0%
20 mA bzw. 5/10 V → 100%)

Inverse Wirkungsrichtung
(z.B. 4 mA bzw. 0 V → 100%
20 mA bzw. 5/10 V → 0%)

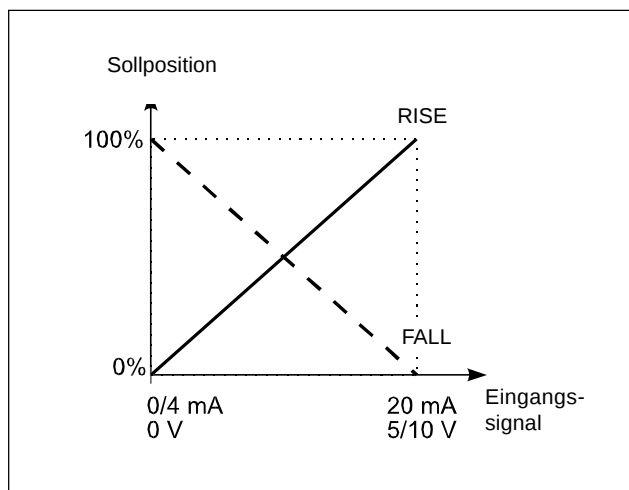


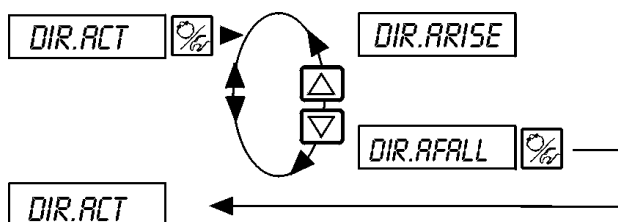
Bild 6.10: Wirkungssinn zwischen Eingangssignal und Sollposition

DIR.ACT

Wirkungssinn bzw. Wirkungsrichtung (Direction) des Stellantriebs

Werkseinstellung: *DIR.ARISE*

Über diese Zusatzfunktion stellen Sie den Wirkungssinn zwischen dem Belüftungszustand des Antriebs und der Istposition ein (Bild 6.11).



Direkte Wirkungsrichtung
(entlüftet → 0% belüftet → 100%)

Inverse Wirkungsrichtung
(entlüftet → 100% belüftet → 0%)

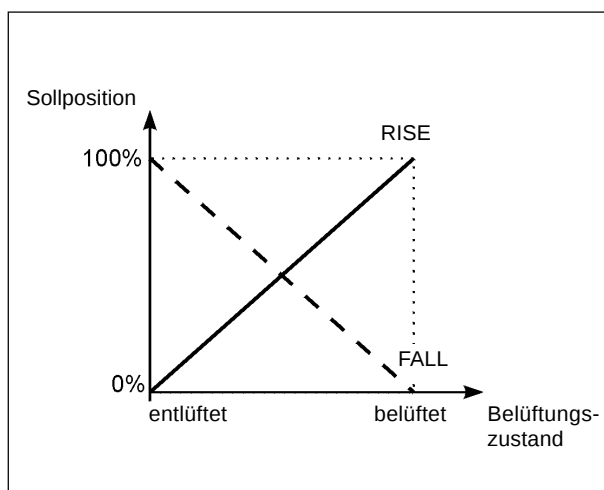


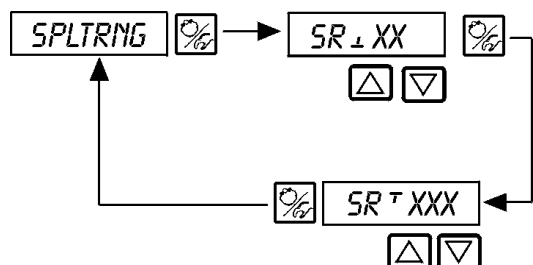
Bild 6.11: Wirkungssinn zwischen dem Belüftungszustand des Antriebs und der Istposition

SPLTRNG

Signalbereichsaufteilung (Split range); Min. und Max.-Werte des Eingangssignal in %, für den das Ventil den gesamten Hubbereich durchläuft.

Werkseinstellung: $SR_{\perp} = 0$ (%); $SR_{\top} = 100$ (%)

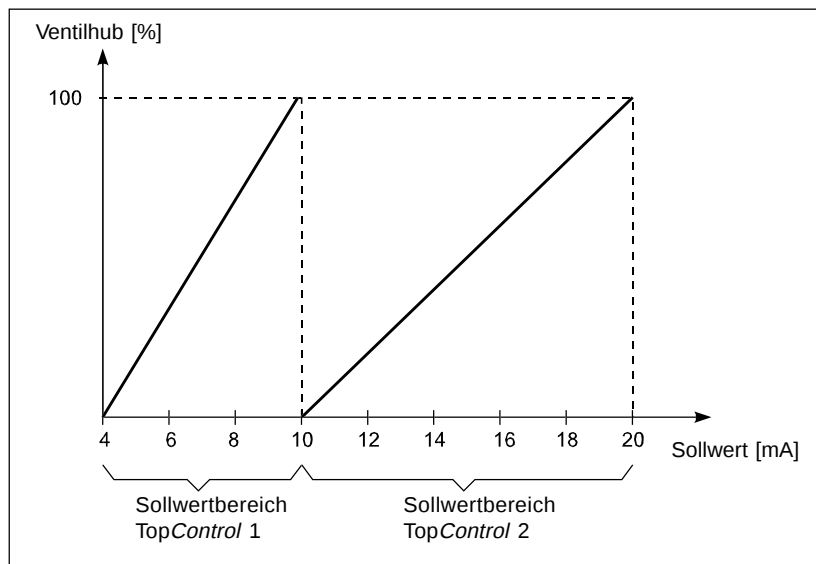
Mit dieser Zusatzfunktion schränken Sie den Sollwertbereich des TopControl Continuous durch Festlegen eines minimalen und eines maximalen Wertes ein. Dadurch ist es möglich, einen genutzten Einheitssignalbereich (4..20 mA, 0..20 mA, 0..10 V oder 0..5 V) auf mehrere TopControl Continuous aufzuteilen (ohne oder mit Überlappung). Auf diese Weise können mehrere Ventile **abwechselnd** oder bei überlappenden Sollwertbereichen **gleichzeitig** als Stellglieder genutzt werden (Bild 6.12).



Eingabe des minimalen Wertes des Eingangssignals in %
(0..75 (%) des Einheitssignalbereichs)

Eingabe des maximalen Wertes des Eingangssignals in %
(25..100 (%) des Einheitssignalbereichs)

Bild 6.12: Aufspalten eines Einheitssignalbereichs in zwei Sollwertbereiche



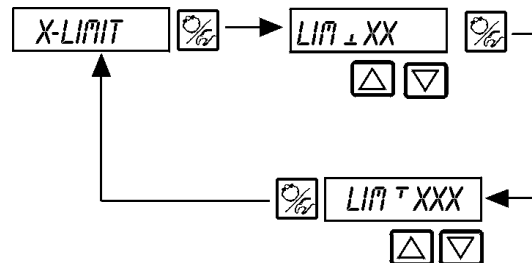
X.LIMIT

Begrenzung des mechanischen Hubbereichs

Werkseinstellung: $LIM_{\downarrow} = 0\%$, $LIM_{\uparrow} = 100\%$

Diese Zusatzfunktion begrenzt den (physikalischen) Hub auf vorgegebene %-Werte (minimal und maximal) (Bild 6.13). Dabei wird der Hubbereich des begrenzten Hubes gleich 100 % gesetzt.

Wird im Betrieb der begrenzte Hubbereich verlassen, werden negative POS-Werte oder POS-Werte größer 100 % angezeigt.



Eingabe des Anfangswertes des Hubbereichs in %
0..50% des Gesamthubes

Eingabe des Endwertes des Hubbereichs in %
50..100% des Gesamthubes

Der Mindestabstand zwischen $LIM_{\downarrow}$ und $LIM_{\uparrow}$ beträgt 50%

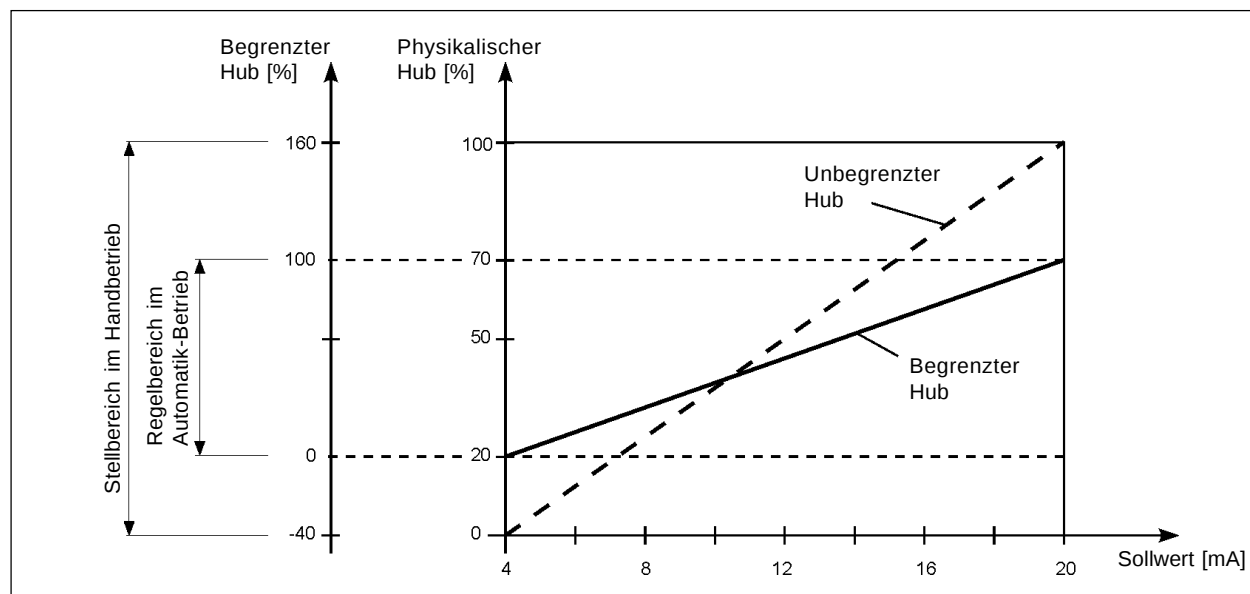


Bild 6.13: Hubbegrenzung

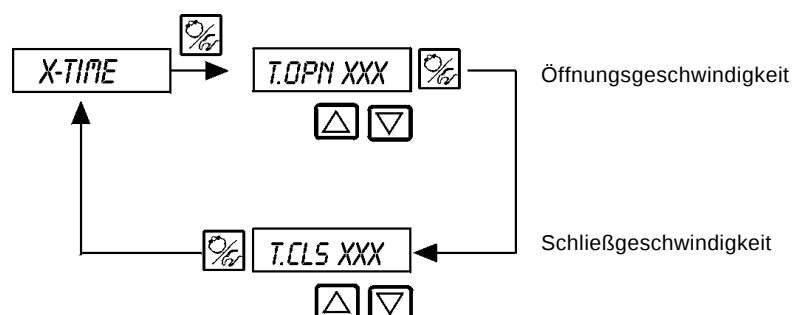
X.TIME

Begrenzung der Stellgeschwindigkeit

Werkseinstellung: keine Begrenzung

Beim Ausführen der Funktion *X.TIME* wird für *T.OPN* und *T.CLS* automatisch die minimale Öffnungs- und Schließzeit für den gesamten Hub eingetragen. Somit kann dann mit maximaler Geschwindigkeit verfahren werden.

Soll die Stellgeschwindigkeit begrenzt werden, so können für *T.OPN* und *T.CLS* Werte eingegeben werden, die zwischen den durch die *X.TIME* ermittelten Minimalwerten und 60 s liegen.



Eingabe in s

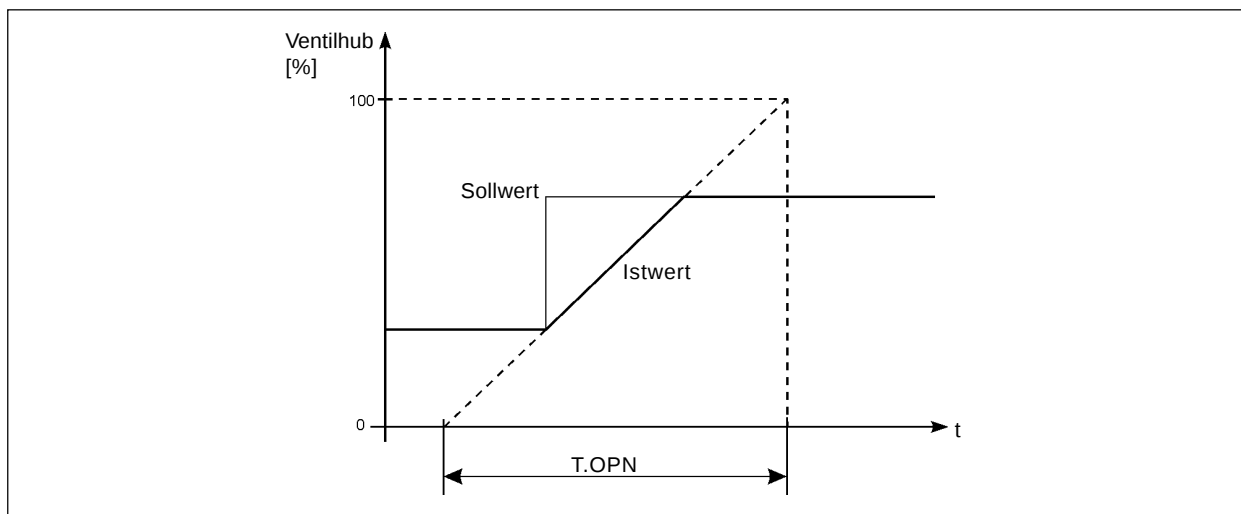
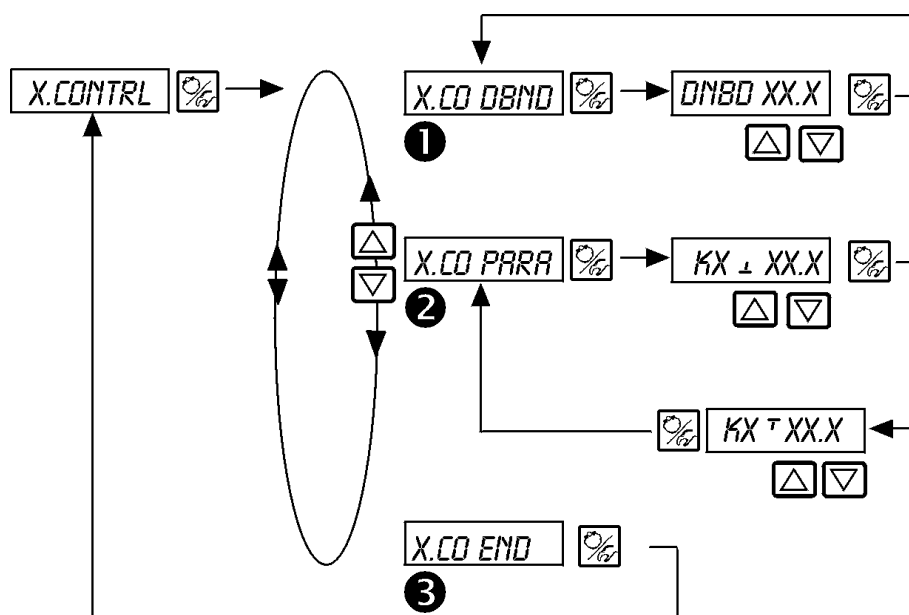


Bild 6.14: Auswirkung einer Begrenzung der Öffnungsgeschwindigkeit bei einem Sollwertsprung

X.CONTROL

Parametrierung des Stellungsreglers



1 Unempfindlichkeitsbereich (Totband) des Stellungsreglers

Eingabe des Totbands in %, bezogen auf den skalierten Hubbereich; d. h. LIM^T minus $LIM_{\downarrow}$ (siehe Funktion $X.LIMIT$)

Durch diese Funktion wird erreicht, daß der Stellungsregler erst ab einer bestimmten Regeldifferenz anspricht (Bild 6.15). Die Funktion schont die Magnetventile im TopControl und den pneumatische Antrieb.

Die Einstellung wird bei X.TUNE automatisch optimiert.

2 Parameter des Stellungsreglers

$KX_{\downarrow} XX.X$ Proportionalbeiwert für Stellungsregler (zum Schließen des Ventils)

$KX^T XX.X$ Proportionalbeiwert für Stellungsregler (zum Öffnen des Ventils)

3 Ende der Parametrierung des Stellungsreglers. Rücksprung zu X.CONTROL

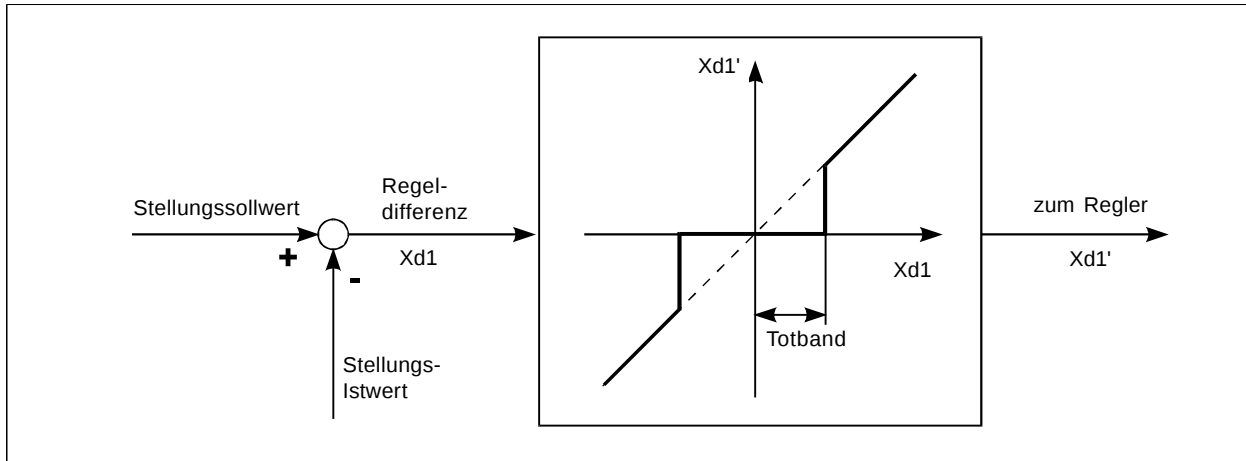
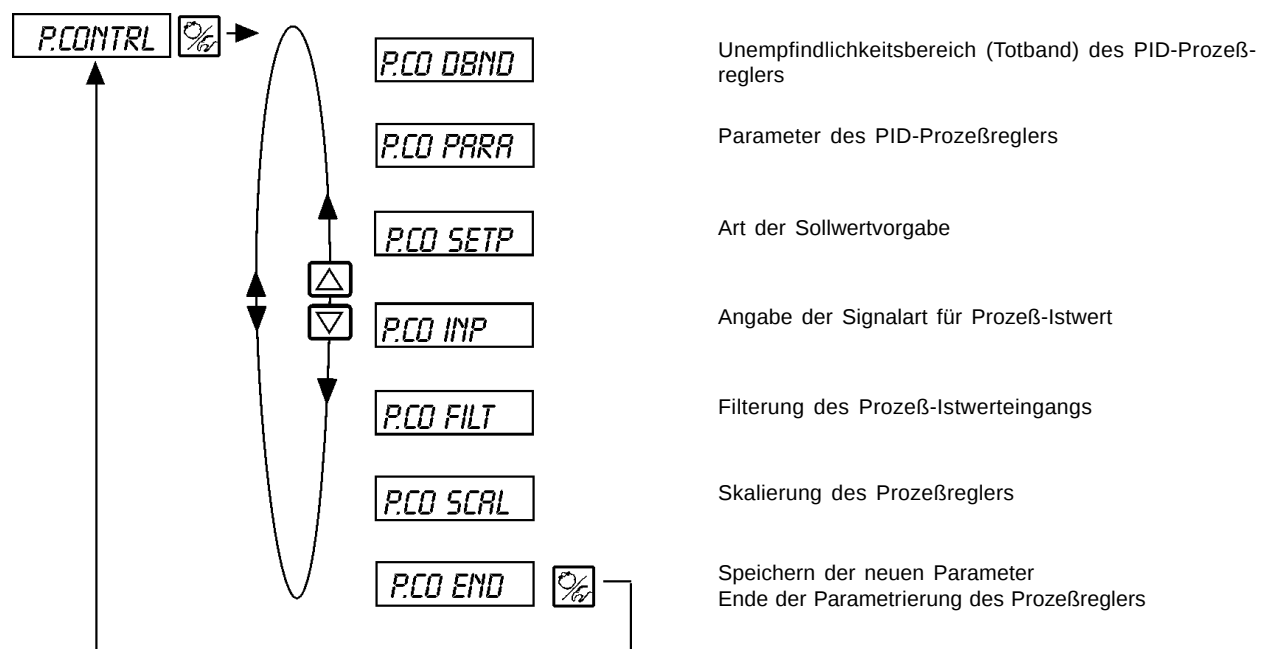


Bild 6.15: Unempfindlichkeitsbereich bei Stellungenregelung

P.CONTROL

Parametrierung des Prozeßreglers

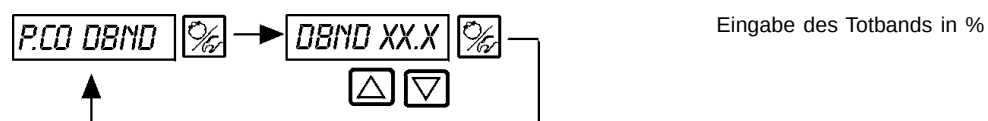


P.CO - DBND

Unempfindlichkeitsbereich (Totband) des Prozeßreglers

Werkseinstellung: 1% (bezogen auf die Spanne des gewählten Prozeß-Istwert-Eingangs)

Durch diese Funktion wird erreicht, daß der Prozeßregler erst ab einer bestimmten Regeldifferenz anspricht (Bild 6.16). Dadurch werden die Magnetventile im TopControl und der pneumatische Antrieb geschont.



Eingabe des Totbands in % bezogen auf die Spanne des gewählten Prozeß-Istwert-Eingangs

Für PV verwendeter Eingangstyp	Bereich	Spanne (als Bezug für das Totband)	Beispiel: 1% Tontband entsprechen
4..20 mA	4 .. 20 mA	16 mA	0,16 mA
Frequenz	0 .. 1000Hz	1000 Hz	10 Hz
Pt100	-20 .. +220°C	240°C	2,4°C

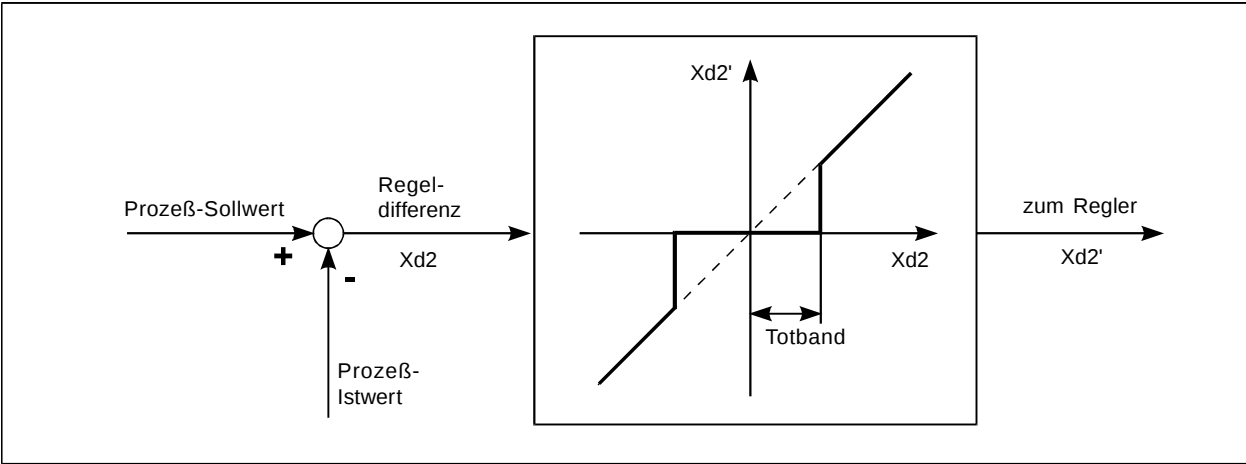
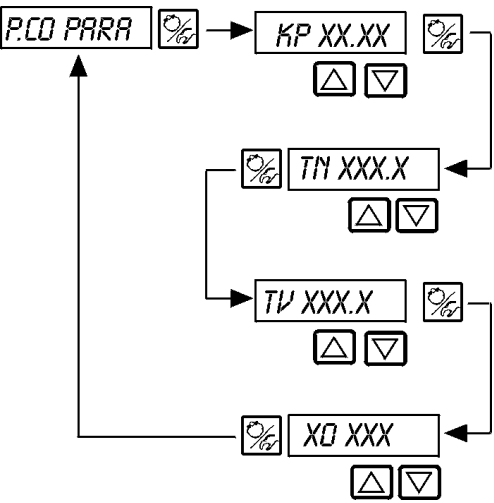


Bild 6.16: Unempfindlichkeitsbereich bei Prozeßregelung

P.CO - PARA

Parameter des PID-Prozeßreglers



Proportionalbeiwert
0...99.99 (Werkseinstellung 1.00)

Nachstellzeit
0.5...999.9 (Werkseinstellung 999.9)

Vorhaltezeit
0.5...999.9 (Werkseinstellung 0)

Arbeitspunkt
0.0...100 % (Werkseinstellung 0 %)

s. Anhang

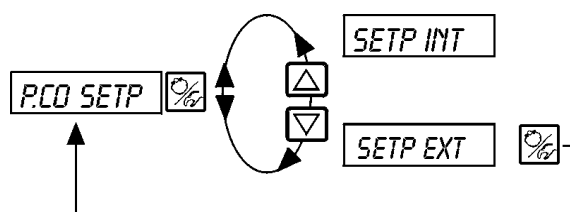


HINWEIS

Eine Tabelle zum Notieren der eingegebenen Parameter finden Sie im Anhang

P.CO - SETP

Art der Sollwertvorgabe (intern / extern)

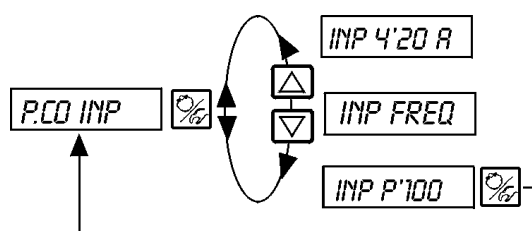


Sollwertvorgabe intern über die Tasten am TopControl

Sollwertvorgabe extern über den Einheitssignaleingang

P.CO - INP

Angabe der Signalart für den Prozeß-Istwert



Einheitssignal Strom 4...20 mA (Durchfluß, Druck, Niveau)

Frequenzsignal (Durchfluß)

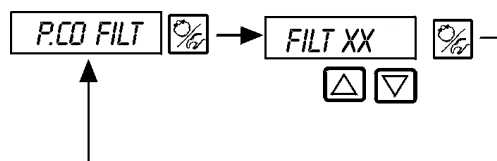
Beschaltung mit Pt100 (Temperatur)

P.CO - FILT

Filterung des Prozeß-Istwerteingangs. Gültig für alle Prozeß-Istwert-Typen.

Bereich: 0..9

Werkseinstellung: 0



FILT XX

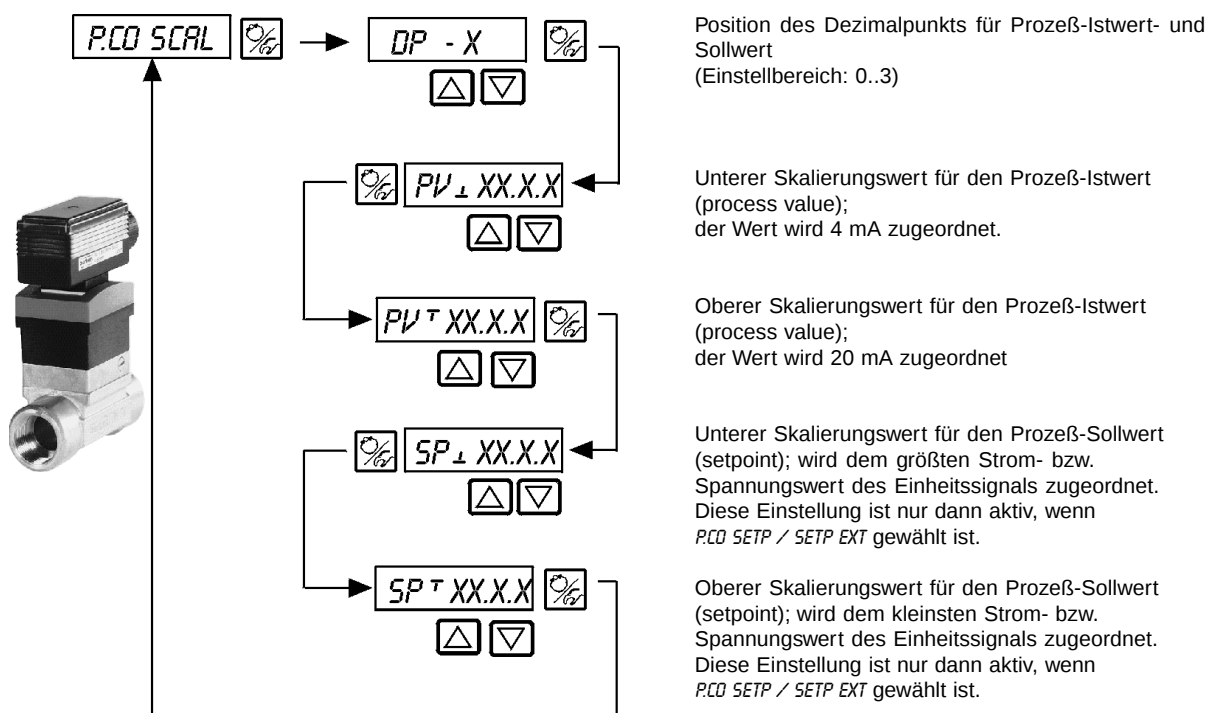
Einstellung in 10 Stufen: 0..9

Einstellung in 10 Stufen

Einstellung	entspricht Grenzfrequenz [Hz]	Wirkung
0	10	geringste Filterung
1	5	
2	3	
3	2	
4	1	
5	0,7	
6	0,5	
7	0,3	
8	0,2	
9	0,1	größte Filterung

PCO SCAL

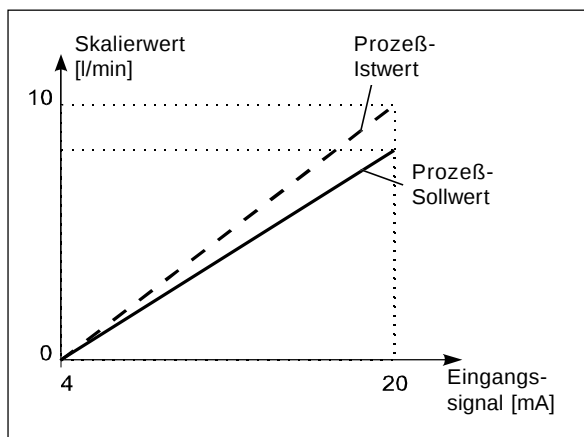
A) Skalierung des Prozeßreglers bei Auswahl des Analogeingangs "4 ..20 mA" (PCO INP 4-20A) (Beispiel siehe unten)



Skalierungsbeispiel für den 4..20 mA-Eingang (Bild 35):

Prozeß-Istwert vom Transmitter: 4..20 mA entspricht 0..10 l/min

Prozeß-Sollwert von SPS: 4..20 mA entspricht 0..8 l/min



Beispiel für die Eingabe von Skalierungswerten

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
PV $\frac{1}{\pm}$	0	0	0
PV $\frac{1}{\mp}$	1.0	10.0	100.0
SP $\frac{1}{\pm}$	0	0	0
SP $\frac{1}{\mp}$	0.8	8.0	80.0

Bild 6.17: Beispiel für die Skalierung der Eingänge des Prozeßreglers



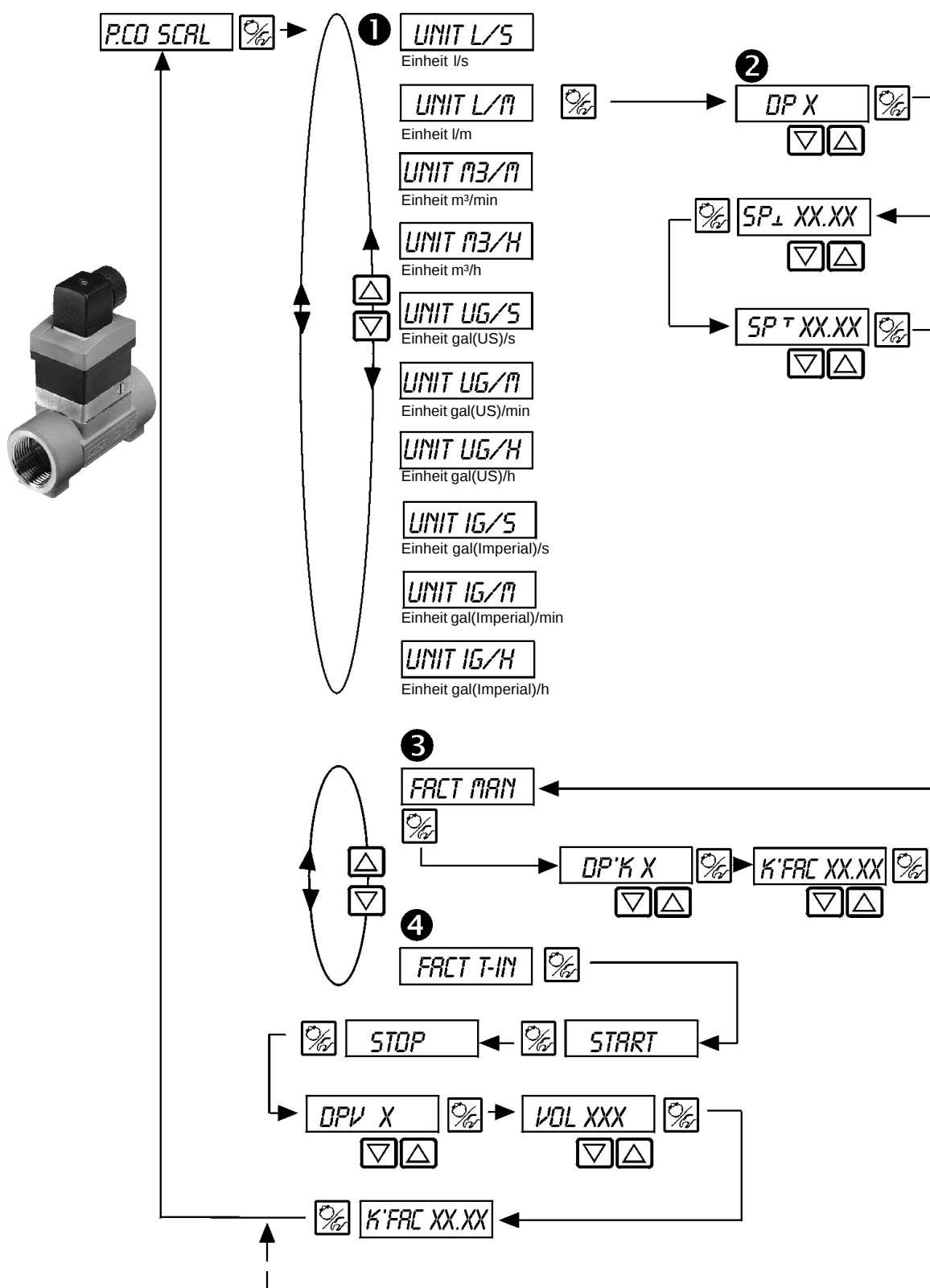
HINWEIS

Bei der Eingabe kleiner Skalierungswerte werden zur Erhöhung der Anzeigegenauigkeit automatisch Nachkommastellen ergänzt, so daß die maximal mögliche Digitspanne zwischen dem jeweiligen unteren und oberen Skalierungswert gegeben ist.
Die Verstärkung KP des Prozeßreglers bezieht sich auf die eingestellten Skalierungswerte.

Bei PCO SETP / SETP INT (Sollwertvorgabe über die Pfeiltasten) ist die Skalierung des Sollwertes über SP $\frac{1}{\pm}$ und SP $\frac{1}{\mp}$ nicht möglich. Der Sollwert kann entsprechend der skalierten Prozeßgröße (PV $\frac{1}{\pm}$, PV $\frac{1}{\mp}$) direkt eingegeben werden.

**B) Skalierung des Prozeßreglers bei Auswahl des Frequenzeingangs (P.CO INP FREQ)****HINWEIS**

Beim Einstieg in dieses Menü wird das Ventil geschlossen, um für das Durchführen der Teach-In-Funktion einen definierten Ausgangszustand zu haben.



- 1 Einstellung der gewünschten Einheit für den Durchfluß

- 2

DP X

Position des Dezimalpunkts für Prozeß-Istwert und -Sollwert (Einstellbereich: 0..3).

SP_L XX.XX

Unterer Skalierungswert für den Prozeß-Sollwert (setpoint);
 der Wert wird dem kleinsten Strom- bzw. Spannungswert des Einheitssignals zugeordnet.
 Diese Einstellung ist nur aktiv, wenn *PCD SETP / SETP EXT* gewählt ist.

SP^T XX.XX

Oberer Skalierungswert für den Prozeß-Sollwert (setpoint);
 der Wert wird dem größten Strom- bzw. Spannungswert des Einheitssignals zugeordnet.
 Diese Einstellung ist nur aktiv, wenn *PCD SETP / SETP EXT* gewählt ist.

- 3

FRCT MAN

manuelle Eingabe des K-Faktors für den Durchflußsensor (z.B. aus dem Datenblatt des Durchflußsensor)

DP^K X

Position des Dezimalpunkts für den K-Faktor (Einstellbereich: 0..2)

K^{FAC} XX.XX

K-Faktor (Einstellbereich: 0..9999)

- 4

FRCT T-IN

Teach-In-Funktion:
 Einmessen des K-Faktors durch Abmessen einer bestimmten Flüssigkeitsmenge.

START

Start der Messung.

 - Schalten Sie anschließend die Pumpe ein oder öffnen das Ventil.
Ist der Behälter voll, schalten Sie die Pumpe ab bzw. schließen das Ventil.
 - Verwenden Sie zum Öffnen und Schließen des Ventils die Pfeiltasten.
Das Ventil muß dazu nicht vollständig geöffnet werden.

STOP

Beenden der Messung.

DPV X

Position des Dezimalpunkts für die Eingabe des abgemessenen Volumens (Einstellbereich: 0..3).

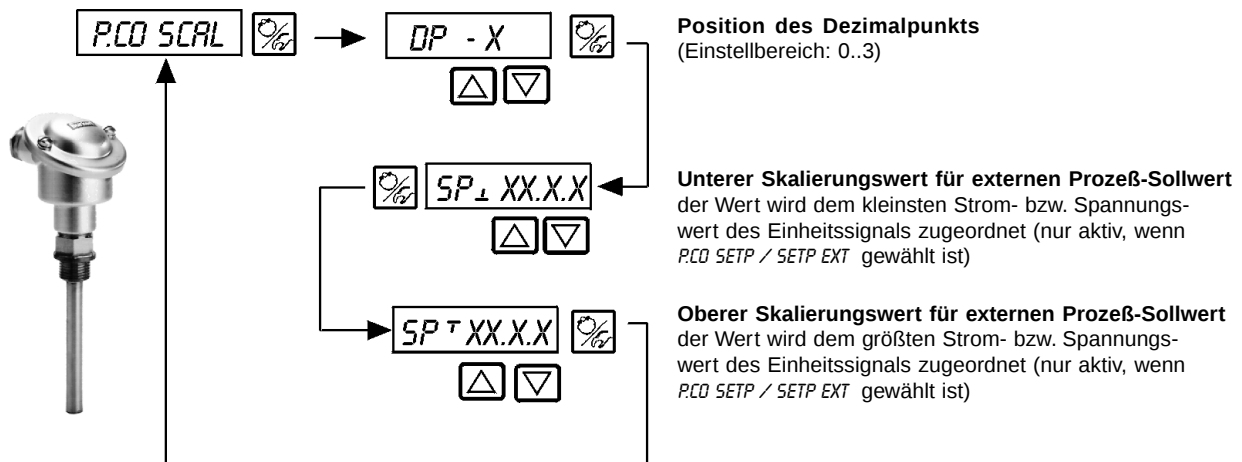
VOL XXX

Geben Sie das abgemessene Volumen ein (Eingabebereich: 0..9999).
Einheit wie zuvor unter *UNITXXXX* ausgewählt.

K^{FAC} XX.XX

Anzeige des berechneten K-Faktors

C) Skalierung des Prozeßreglers bei Auswahl des *Pt-100-Eingangs* (*P.CO INP PT100*)

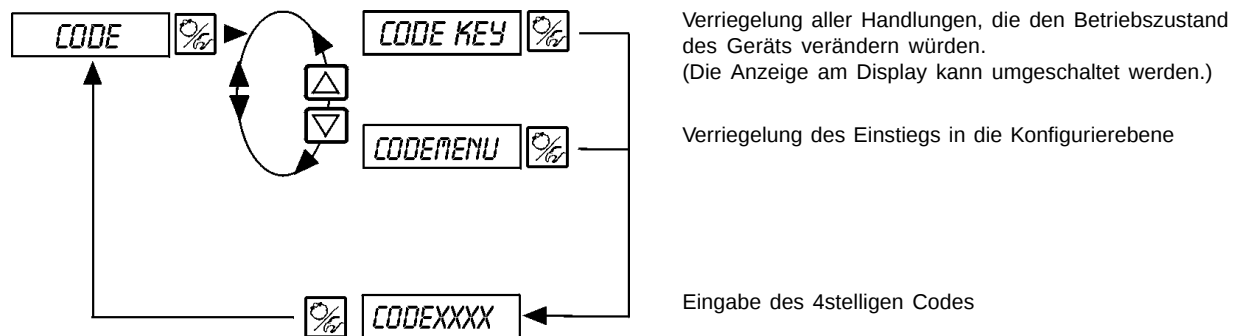


CODE

Codeschutz für die Einstellungen

Werkseinstellung: *CODE 0000*

Einstellungen:



CODEXXXX Ist der Codeschutz aktiviert, wird bei jeder gesperrten Bedienhandlung zuerst die Eingabe des Codes verlangt:



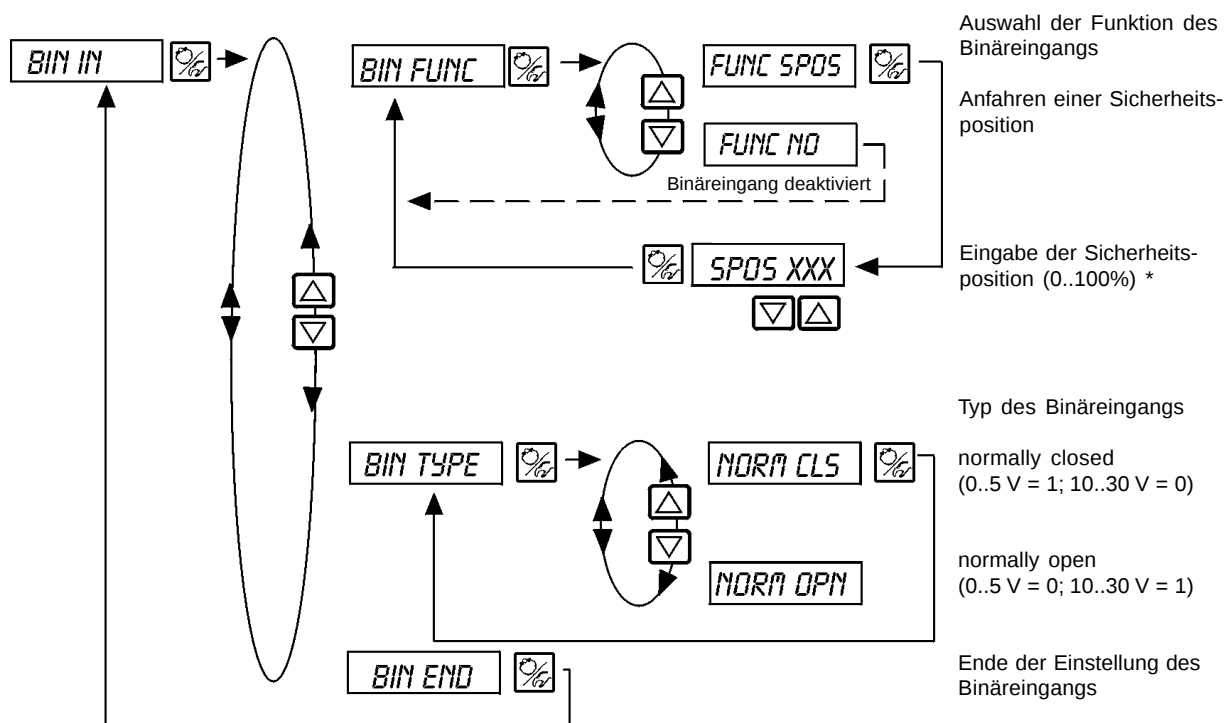
Verändern der blinkenden Stelle/Ziffer



Bestätigen der Ziffer und Umschalten zur nächsten Stelle

BIN-IN

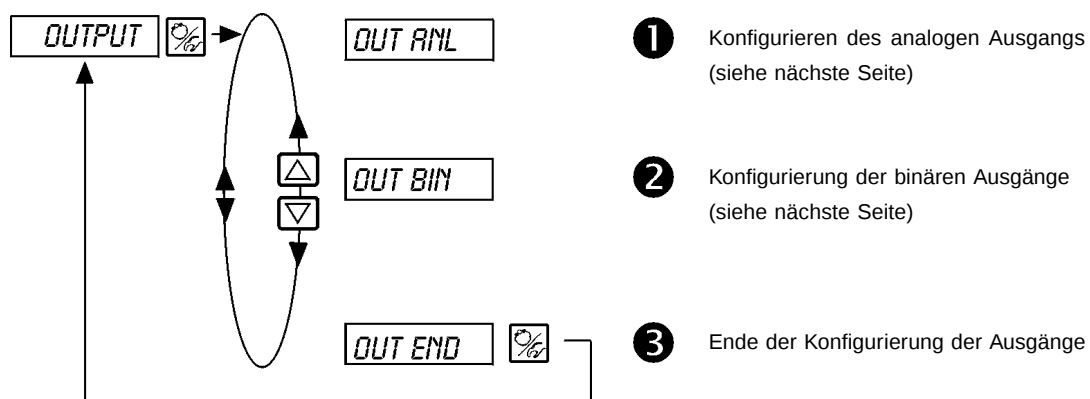
Aktivierung des Binäreingangs

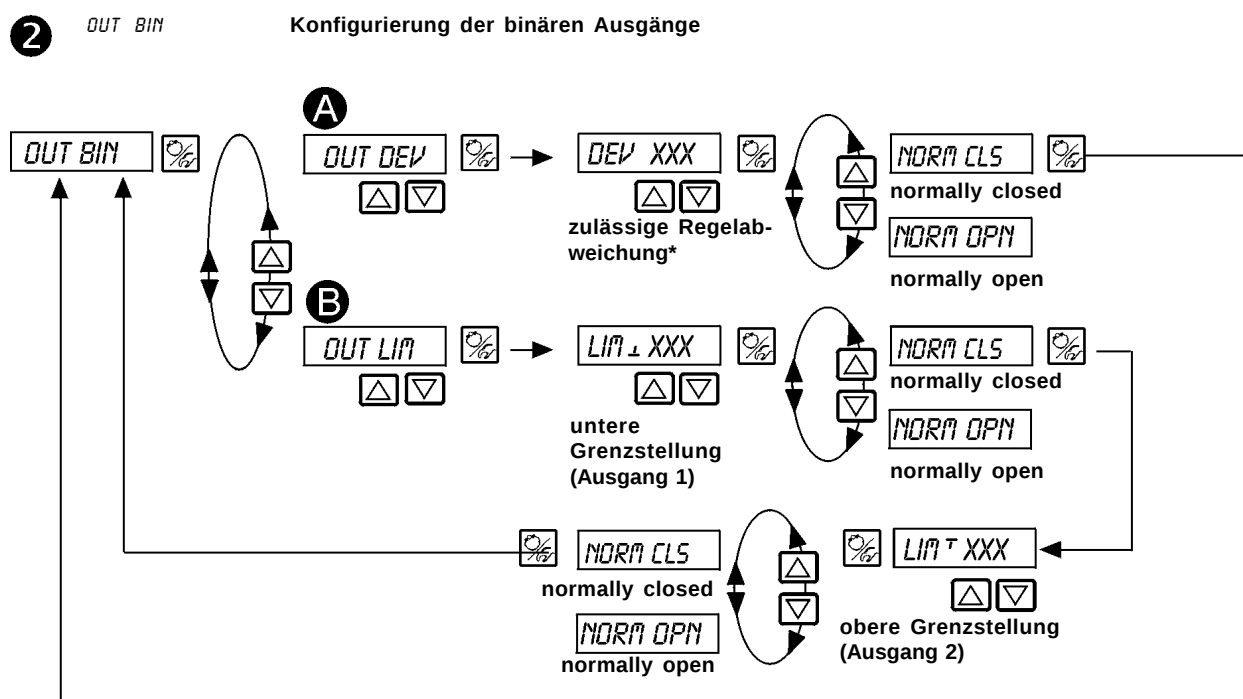
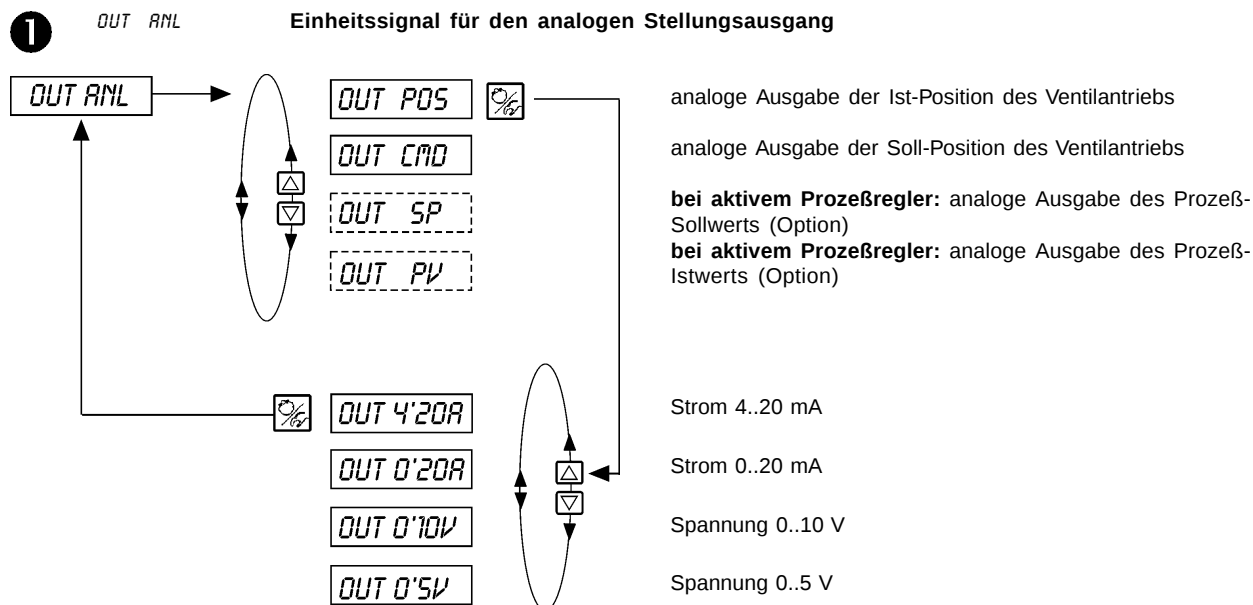


* Beträgt die Sicherheitsposition 0% oder 100%, so wird der Antrieb vollständig entlüftet bzw. belüftet, sobald am Binäreingang das entsprechende Signal angelegt wird.
Bei der Schnellbe-/Schnellentlüftungsvariante werden jeweils zwei Ventile angesteuert, um schneller vollständig zu be- und entlüften.

OUTPUT Option

Konfigurierung der Ausgänge





A *OUT DEV* Auswahl: Alarmausgang für zu große Regelabweichung (Ausgang 1)
 *Die zulässige Regelabweichung *DEV XXX* darf nicht kleiner als das Totband sein.

NORM CLS DerAusgang wirkt als "Normally Closed"-Ausgang.

NORM OPN DerAusgang wirkt als "Normally Open"-Ausgang.

B *OUT LIM* Auswahl: 2 binäre Stellungsansgänge

LIM ± XXX untere Grenzstellung (Ausgang 1)

LIM ± XXX obere Grenzstellung (Ausgang 2)

NORM CLS DerAusgang wirkt als "Normally Closed"-Ausgang.

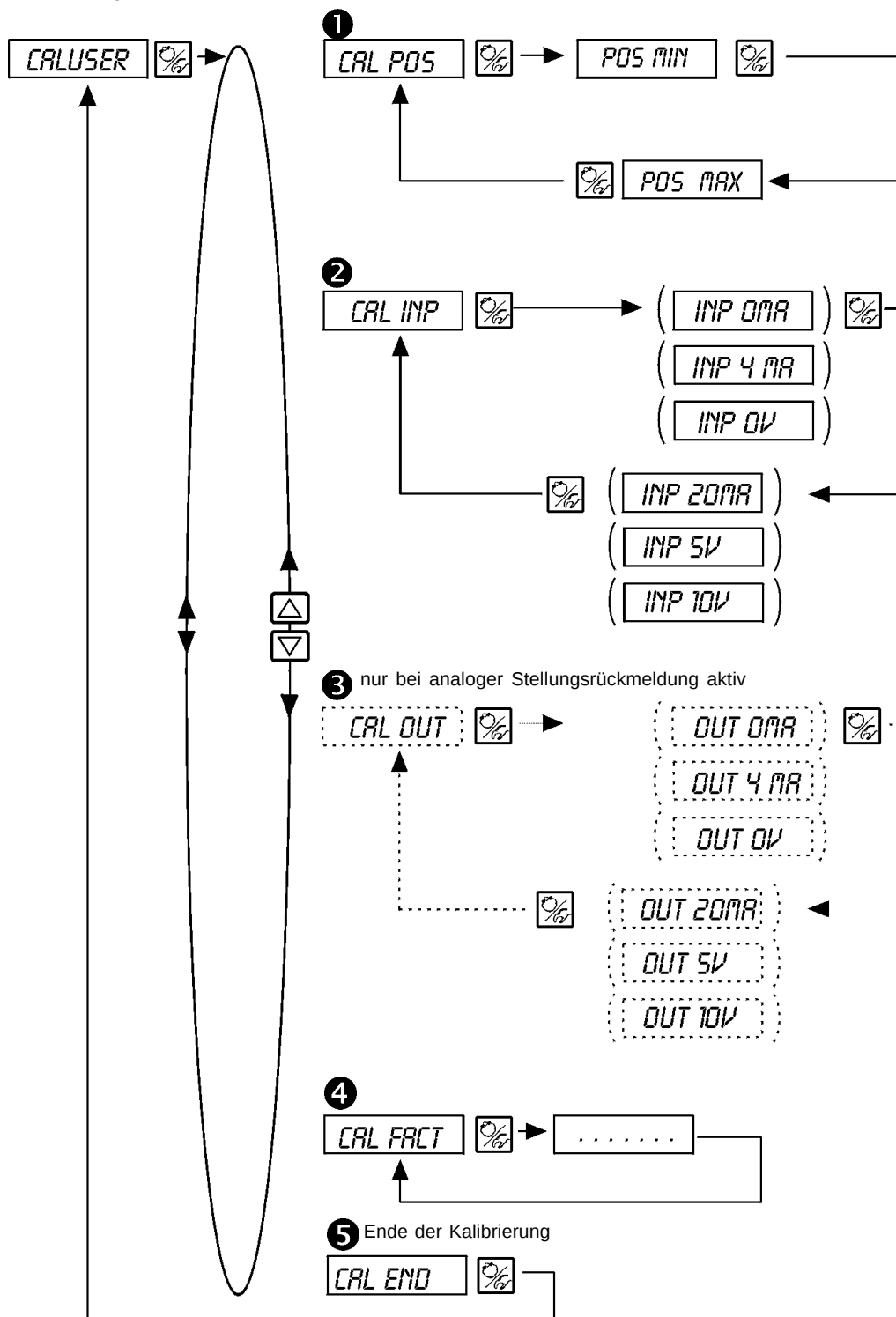
NORM OPN DerAusgang wirkt als "Normally Open"-Ausgang.

CAL.USER

Kalibrierung der Istwert-Anzeige, der Eingänge für Stellungen-Sollwert und Prozeß-Sollwert und Prozeß-Istwert, sowie des K-Faktors für das Ventil

A) STELLUNGSREGLER AKTIVIERT

Beschreibung siehe nächste Seite



HINWEIS

Die in Klammern gesetzten Signalarten werden in diesem Menü nur angezeigt, sie können hier nicht verändert werden. Angezeigt wird die Signalart, die Sie in den zugehörigen Menüs ausgewählt haben:

CAL INP: Anzeige der Auswahl im Menü INPUT

CAL OUT: Anzeige der Auswahl im Menü OUTPUT



- 1** *CAL POS* Kalibrierung der Positionsanzeige (0 - 100 %)
Übernahme der minimalen Position: minimale Position des Ventils über Pfeiltasten anfahren und durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste bestätigen

Übernahme der maximalen Position:
Fahren Sie die maximale Position des Ventils über die Pfeiltasten an und bestätigen Sie diesen Wert durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste
- 2** *CAL INP* Kalibrierung des Stellungs-Sollwerts (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)
Übernahme des minimalen Eingangssignals (0 mA; 4 mA; 0 V):
Legen Sie den minimalen Wert des Einheitssignals am Eingang an und bestätigen Sie diesen durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste

Übernahme des maximalen Eingangssignals (20 mA; 5 V; 10 V):
Legen Sie den maximalen Wert des Einheitssignals am Eingang an und bestätigen Sie diesen durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste
- 3** *CAL OUT* Kalibrierung des analogen Ausgangs (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)

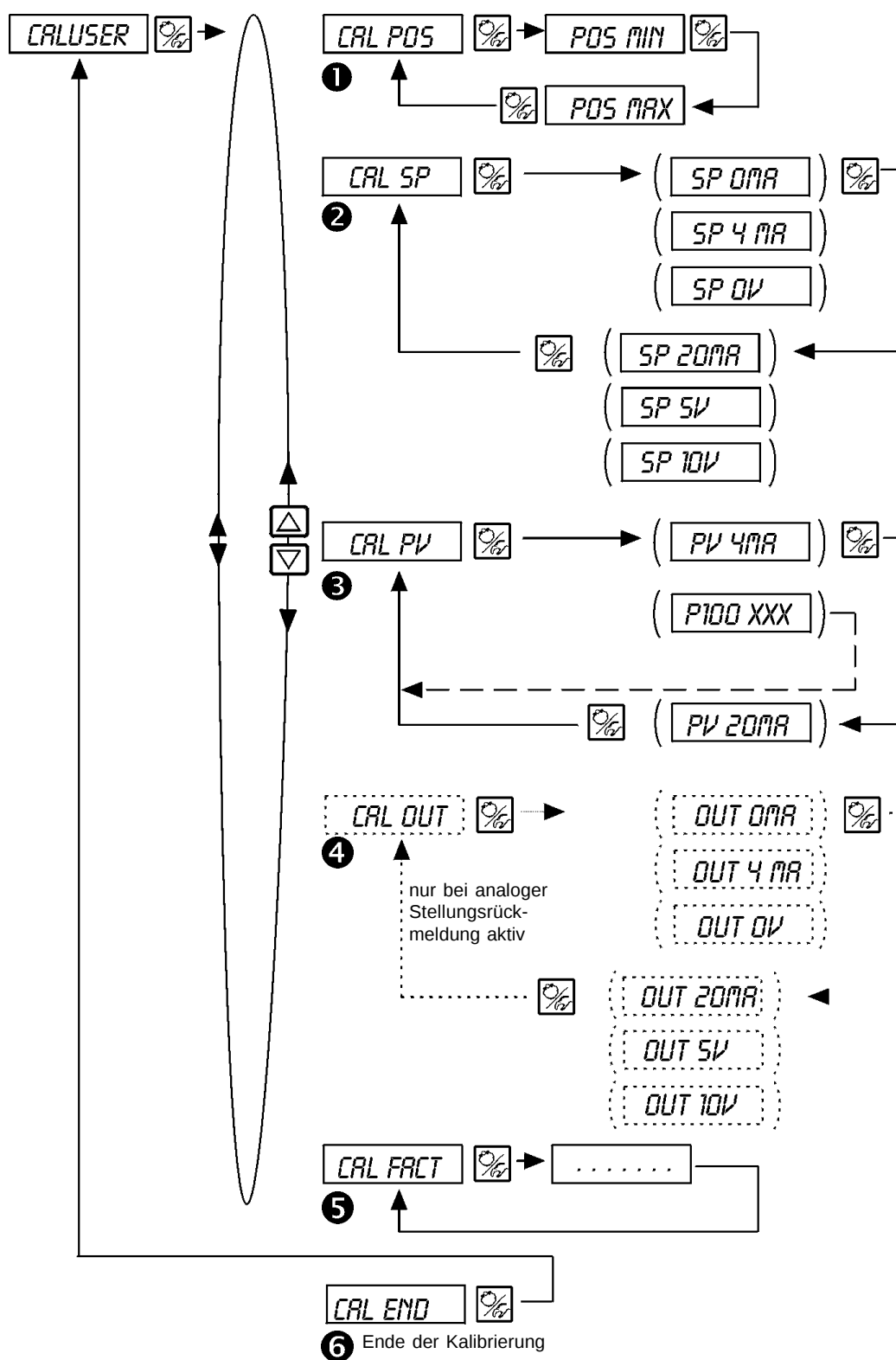
Abgleichen des minimalen Werts des Einheitssignals (0 mA; 4 mA; 0 V):
Verändern Sie über die Pfeiltasten das Ausgangssignal so lange, bis das Anzeigegerät den richtigen Wert anzeigt und bestätigen Sie diesen durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste .

Abgleichen des maximalen Werts des Einheitssignals (20 mA; 5 V; 10 V):
Verändern Sie über die Pfeiltasten das Ausgangssignal so lange, bis das Anzeigegerät den richtigen Wert anzeigt und bestätigen Sie diesen durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste .

CAL OUT ist nur bei analoger Stellungsrückmeldung aktiv!
- 4** *CAL FACT* Rücksetzen der Einstellungen unter Cal.user auf die Werkseinstellungen:
Halten Sie die HAND/AUTOMATIK-Taste gedrückt, bis der Countdown abgelaufen ist.

B) PROZESSREGLER AKTIVIERT

Beschreibung siehe nächste Seite



HINWEIS

Die in Klammern gesetzten Signalarten bzw. Vorgaben werden in diesem Menü nur angezeigt, sie können hier nicht verändert werden. Angezeigt werden die Signalart bzw. Vorgaben, die Sie in den zugehörigen Menüs ausgewählt haben:

CAL PV: Anzeige der Auswahl im Menü *PCO.INP*

CAL SP: Anzeige der Auswahl im Menü *PCO.SETP*

CAL OUT: Anzeige der Auswahl im Menü *OUTPUT*



- 1** *CAL POS* Kalibrierung der Positionsanzeige
Übernahme der minimalen Position:
Fahren Sie die minimale Position des Ventils über Pfeiltasten an und bestätigen Sie diese durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste

Übernahme der maximalen Position:
Fahren Sie die maximale Position des Ventils über Pfeiltasten an und bestätigen Sie diese durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste
- 2** *CAL SP* Kalibrierung des Prozeß-Sollwerts; die Art des Sollwerts (0..20 mA; 4..20 mA; 0..5 V; 0..10 V) wurde im *INPUT*-Untermenü ausgewählt

Legen Sie den minimalen Wert des Einheitssignals am Eingang an (0 mA; 4 mA; 0 V) und bestätigen Sie den Wert durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste

Legen Sie den maximalen Wert des Einheitssignals am Eingang an (20 mA; 5 V; 10 V) und bestätigen Sie den Wert durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste
- 3** *CAL PV* Kalibrierung des Prozeß-Istwerts;
die Art des Istwerts (4..20 mA; Pt 100) wurde im *PCO-IMP*-Untermenü ausgewählt

bei Auswahl von 4..20 mA:
Legen Sie das minimale Prozeß-Istwert-Signal am Eingang an und bestätigen Sie den Wert durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste

Legen Sie das maximale Prozeß-Istwert-Signal am Eingang an und bestätigen Sie den Wert durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste

bei Auswahl des Pt-100:
Verändern Sie durch die Pfeiltasten den angezeigten Wert solange, bis die Anzeige am TopControl mit dem Referenzmeßgerät übereinstimmt. Anschließend bestätigen Sie den Wert durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste.
- 4** *CAL OUT* Kalibrierung des analogen Ausgangs (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)

Abgleichung des minimalen Werts des Einheitssignals (0 mA; 4 mA; 0 V):
Verändern Sie über die Pfeiltasten das Ausgangssignal so lange, bis das Anzeigegerät den richtigen Wert anzeigt und bestätigen Sie diesen durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste .

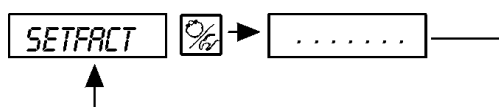
Abgleichung des maximalen Werts des Einheitssignals (20 mA; 5 V; 10 V):
Verändern Sie über die Pfeiltasten das Ausgangssignal so lange, bis das Anzeigegerät den richtigen Wert anzeigt und bestätigen Sie diesen durch Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste .

***CAL OUT* ist nur bei analoger Stellungsrückmeldung aktiv!**
- 5** *CAL FACT* Rücksetzen der Einstellungen unter Cal.user auf die Werkseinstellungen:
Halten Sie die HAND/AUTOMATIK-Taste gedrückt, bis der Countdown abgelaufen ist.

SETFACT

Rücksetzen auf die Werkseinstellungen

Mit dieser Funktion können alle vom Benutzer vorgenommenen Einstellungen auf den Zustand bei Auslieferung zurückgesetzt werden. Alle EEPROM-Parameter mit Ausnahme der Kalibrierwerte werden auf Default-Werte zurückgesetzt. Anschließend wird ein Hardware-Reset durchgeführt.



3 s

Halten Sie zum Auslösen der Funktion die HAND/AUTOMATIK-Taste ca. 3 s gedrückt, bis der Countdown abgelaufen ist.

6.5 Einrichten einer Prozeßregelung

Um den TopControl Continuous als Prozeßregler betreiben zu können, führen Sie folgende Schritte aus:

- ➔ Führen Sie in jedem Fall zunächst die Selbstparametrierung für Stellungsregler (*X.TUNE* - siehe Abschnitt 6.3.2) durch.
- ➔ Nehmen Sie Zusatzfunktion *P.CONTRL* über das Konfigurierermenü ins Hauptmenü auf (Abschnitt 6.4).

Mit der Funktion *P.CONTRL* wird auch die Funktion *P.Q'LIN* ins Hauptmenü eingefügt.

- ➔ Nehmen Sie Grundeinstellungen für den Prozeßregler unter *P.CONTRL* vor (Abschnitt 6.4).

Falls es sich um eine Durchflußregelung handelt, kann die Prozeßkennlinie automatisch linearisiert werden:

- ➔ Lösen Sie die Funktion *P.Q'LIN* aus (siehe unten).



ACHTUNG!

Halten Sie folgende Reihenfolge in jedem Fall ein!

X.TUNE
P.Q'LIN

6.5.1 Start der Routine zur Linearisierung der Prozeßkennlinie

P.Q'LIN

Diese Funktion ist nur dann sinnvoll, wenn eine Durchflußregelung durchgeführt werden soll

- ➔ Sie starten die Routine zur Linearisierung der Prozeßkennlinie durch Aufruf des Menüpunktes *P.Q'LIN* im Hauptmenü und Drücken der HAND/AUTOMATIK-Taste für 5 Sekunden.



HINWEIS

Die Funktion *P.Q'LIN* kann nur gestartet werden, wenn der Menüpunkt *P.CONTRL* / *P.COINP* / *IMP FREQ* oder *P.CONTRL* / *P.COINP* / *IMP 20 mA* ausgewählt wurde.

Mit dem Aktivieren der Funktion *P.CONTRL* wird die für die Prozeßregelung erforderlichen Funktionen *P.Q'LIN* ins Hauptmenü kopiert. Über diese Funktion wird das Programm zur selbsttätigen Ermittlung der Stützstellen für eine Korrekturkennlinie gestartet.

Das Programm erhöht in 20 Schritten den Ventilhub von 0 bis 100 % und mißt die zugehörige Prozeßgröße. Die Wertepaare der Korrekturkennlinie werden als freiprogrammierbare Kennlinie unter dem Menüpunkt *CHARACT/CHAFREE* abgelegt und können unter diesem Menüpunkt angesehen werden.

Wenn der Menüpunkt *CHARACT* nicht unter dem Menüpunkt *ADDFUNC* ins Hauptmenü übernommen wurde, geschieht die Übernahme bei Ausführen der Funktion *P.Q'LIN* automatisch. Gleichzeitig wird der Menüpunkt *CHARACT/CHAFREE* aktiviert.

Display-Anzeige	Beschreibung
<i>P.Q'LIN 5</i> <i>P.Q'LIN 4</i> : <i>P.Q'LIN 0</i>	Countdown von 5 bis 0 zum Starten der Routine
<i>P.Q'LIN 0</i> <i>P.Q'LIN 1</i> <i>P.Q'LIN 2</i> <i>P.Q'LIN 3</i> :	Anzeige der Stützstelle, die gerade angefahren wird (der Fortgang wird durch einen sich drehenden Balken am linken Rand des Displays angezeigt)
<i>P.Q'LIN.END</i>	(blinkend) Ende der Routine
<i>Q.ERR X.X</i>	Anzeige bei Auftreten eines Fehlers (rechts wird die Fehlernummer angezeigt - siehe Kap.7)

Bild 6.17: Display-Anzeige während Aufruf und Durchführung der Linearisierungs-Routine

6.6 Prozeßbedienen

Nach jedem Einschalten der Betriebsspannung befindet sich der *TopControl* Continuous automatisch in der Prozeßbedienebene. Aus der Konfigurierebene wechseln Sie durch Bestätigen des Menüpunkts *END* mit der *HAND/AUTOMATIK*-Taste in die Prozeßbedienebene.

Von der Prozeßbedienebene aus wird der normale Regelbetrieb ausgeführt und überwacht (Betriebszustand *AUTOMATIK*), sowie das Ventil manuell auf- oder zugefahren (Betriebszustand *HAND*).

Wechseln zwischen den Betriebszuständen:



Betätigen Sie zum Umschalten zwischen den Betriebszuständen *HAND* und *AUTOMATIK* die *HAND/AUTOMATIK*-Taste.



5 sec

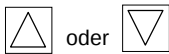
Sowohl im Betriebszustand *HAND* als auch im Betriebszustand *AUTOMATIK* schalten Sie durch Drücken der *HAND/AUTOMATIK*-Taste über 5 Sekunden in die Konfigurierebene um. Beim Zurückschalten in die Prozeßbedienebene wird der Betriebszustand eingenommen, der vor dem Umschalten eingestellt war.

Betriebszustand	gelbe LED in der <i>HAND/AUTOMATIK</i> -Taste	Display
<i>AUTOMATIK</i>	blinkt 	ein Hochkomma-Zeichen läuft ständig von links nach rechts.
<i>HAND</i>	aus 	-

6.6.1 Betriebszustand *AUTOMATIK*

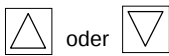
Im Betriebszustand *AUTOMATIK* wird der normale Regelbetrieb ausgeführt und überwacht.

Bedeutung der Tasten im Betriebszustand *AUTOMATIK*:



oder

Umschalten der Anzeige



oder

> 3 sec

Verändern des Prozeßsollwertes
Bei konfigurierter Zusatzfunktion *P.CONTRL* / *P.CO SETP* / *SETP INT* und eingestellter Anzeige *SP*

Anzeigen im Betriebszustand AUTOMATIK:

A) Prozeßregler nicht aktiv

Bezüglich des Stellungsreglers sind folgende Anzeigen möglich:

- Ist-Position des Ventilantriebs: POS_XXX (0..100%)
- Soll-Position des Ventilantriebs nach Umskalierung durch evtl. aktivierte Split-Range-Funktion oder Korrekturkennlinie: CMD_XXX (0..100%)
- Eingangssignal für Soll-Position: IMP_XXX (0 .. 5/10 V oder 0/4 .. 20 mA)
- Innentemperatur im Gehäuse des TopControl: $TEMP_XX.X$ (in °C)

Durch Betätigen der Pfeiltasten schalten Sie zwischen diesen 4 Anzeigemöglichkeiten um (Bild 6.19).

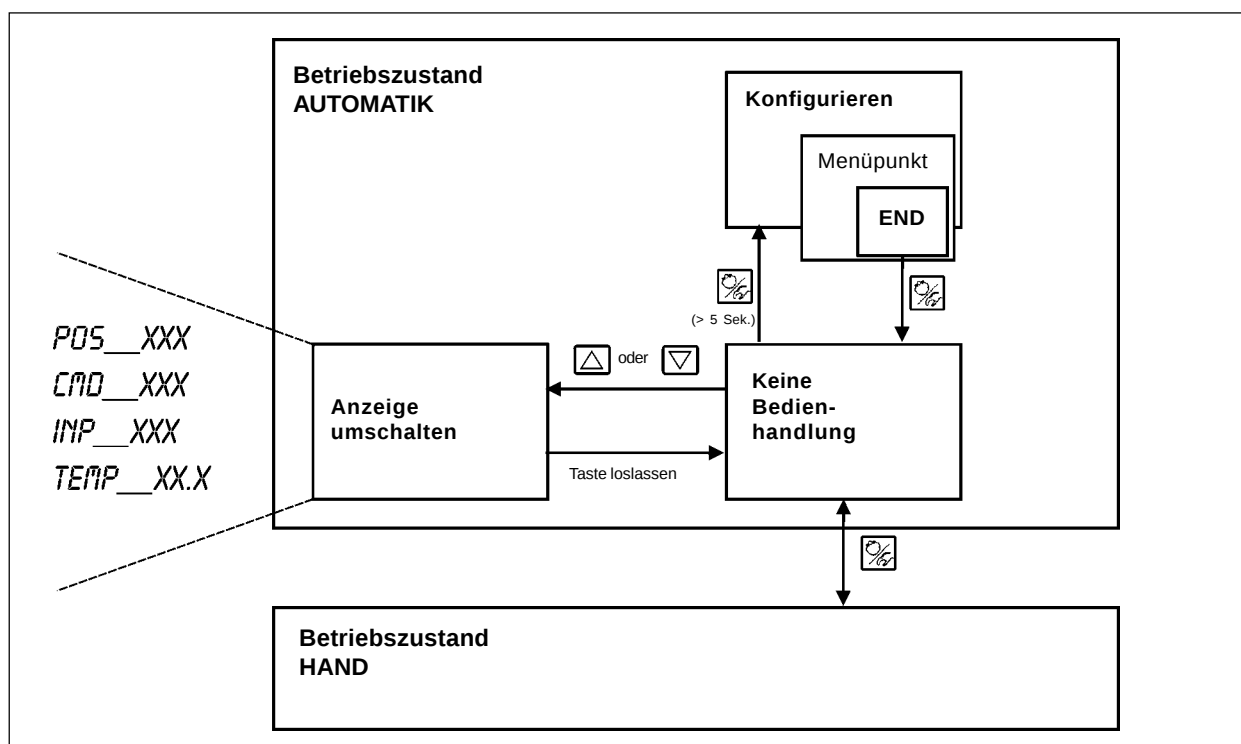


Bild 6.19: Anzeigen, Bedienstruktur und Bedienabläufe im Betriebszustand AUTOMATIK bei nicht aktivem Prozeßregler



HINWEIS

Ist der Menüpunkt *BIN IN* / *BIN FUNC* / *FUNC SPOS* aktiviert und der Binäreingang wird geschaltet, erscheint im Display die Anzeige *SAFE XXX*.
Der Zahlenwert *XXX* gibt die zuvor ausgewählte Sicherheitsposition in % an.

B) Prozeßregler aktiv

Bei aktiviertem Prozeßregler können folgende Größen angezeigt werden:

- Istwert der Prozeßgröße (Prozeßistwert): $PV_(-999..9999)$
- Sollwert der Prozeßgröße (Prozeßsollwert): $SP_(-999..9999)$
- Ist-Position des Ventilantriebs: $POS_XXX (0..100\%)$
- Soll-Position des Ventilantriebs nach Umskalierung durch evtl. aktivierte Split-Range-Funktion oder Korrekturkennlinie: $CMD_XXX (0..100\%)$
- Innentemperatur im Gehäuse des TopControl: $TEMP_XX.X (in\ ^\circ C)$

Durch Betätigen der Pfeiltasten schalten Sie zwischen diesen 6 Anzeigemöglichkeiten um (Bild.6.20).

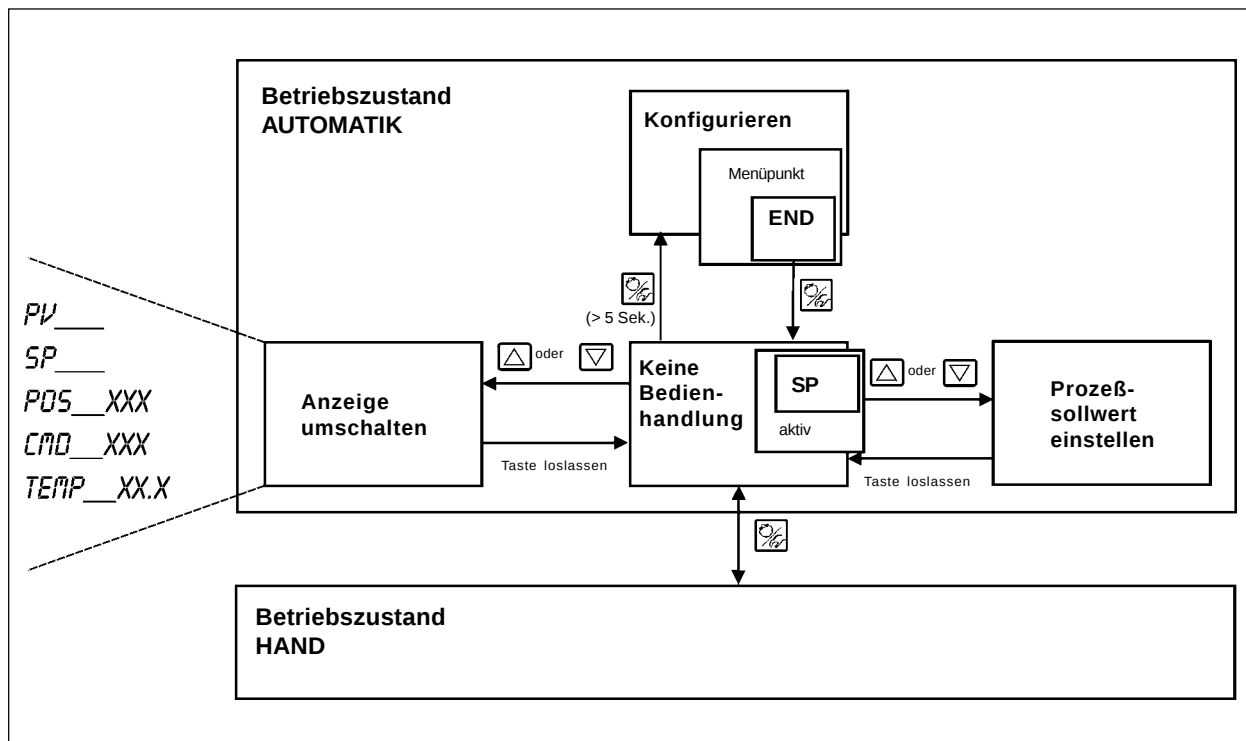


Bild 6.20: Anzeigen, Bedienstruktur und Bedienabläufe im Betriebszustand AUTOMATIK bei aktivem Prozeßregler



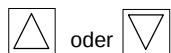
HINWEIS

Ist der Menüpunkt *BIN IN* / *BIN FUNC* / *FUNC SPDS* aktiviert und der Binäreingang wird geschaltet, erscheint im Display die Anzeige *SAFE XXX*.
Der Zahlenwert *XXX* gibt die zuvor ausgewählte Sicherheitsposition in % an.

Manuelles Verändern des Prozeßsollwerts:



Wurde beim Konfigurieren die Zusatzfunktion *P.CONTRL / P.CO SETP / SETP INT* (Einstellen des Sollwertes über Tasten) spezifiziert, kann bei eingestellter Anzeige *SP* (Setpoint) durch Betätigen einer der beiden Pfeiltasten von länger als 3 Sekunden der Modus zum Verändern des Prozeßsollwertes aktiviert werden (Bild 6.18, 6.19). Nach dem Loslassen der Taste blinkt die erste Stelle des Prozeßsollwertes.



Sie stellen die erste Stelle des Prozeßsollwertes ein.



Nach Bestätigen der HAND/AUTOMATIK-Taste wird der eingestellte Wert übernommen.

In gleicher Weise verfahren Sie mit den übrigen Stellen. Nach Bestätigung der vierten Stelle erfolgt der Rücksprung.

6.6.2 Betriebszustand **HAND** (gelbe LED aus)

Im Betriebszustand **HAND** kann das Ventil manuell auf- oder zugefahren werden.

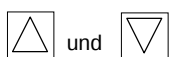
Bedeutung der Tasten im Betriebszustand **HAND**:



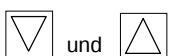
Drücken der Taste „Pfeil oben“ im Betriebszustand **HAND**:
Auffahren des Antriebs



Drücken der Taste „Pfeil unten“ im Betriebszustand **HAND**:
Zufahren des Antriebs



Gedrücktthalten der Taste "Pfeil oben" und gleichzeitiges Drücken der Taste "Pfeil unten":
Auffahren im Schnellgang



Gedrücktthalten der Taste "Pfeil unten" und gleichzeitiges Drücken der Taste "Pfeil oben":
Zufahren im Schnellgang

Anzeigen im Betriebszustand **HAND**:

1. Prozeßregler nicht aktiv

- Angezeigt wird die zuletzt im Betriebszustand AUTOMATIK eingestellte Anzeige.
Mit der Auswahl von *PD5__XX* kann die Ist-Position des Ventilantriebs überprüft werden.

2. Prozeßregler aktiv

- Angezeigt wird die zuletzt im Betriebszustand AUTOMATIK eingestellte Anzeige.
Mit der Auswahl von *PV__XX* kann der Ist-Wert der Prozeßgröße überprüft werden.
- Zur Anzeige der Ist-Position des Ventilantriebs während des HAND-Betriebes, stellen Sie zuvor im Betriebszustand AUTOMATIK auf die Anzeige *PD5__XX* um.

Normal-/Schnellgang bei Handbetätigung des Ventils:

Drücken Sie im Betriebszustand **HAND** die Taste „Pfeil oben“, fährt das Stetigventil über den Antrieb kontinuierlich auf. Nach Loslassen der Taste wird dieser Vorgang unterbrochen, und das Ventil bleibt in der eingenommenen Stellung stehen. Durch Drücken der Taste „Pfeil unten“ fährt das Ventil in entsprechender Weise zu.

Drücken Sie zusätzlich zu einer Pfeiltaste die zweite Pfeiltaste, fährt das Ventil im Schnellgang in die Richtung der zuerst betätigten Taste (Bild 6.21).

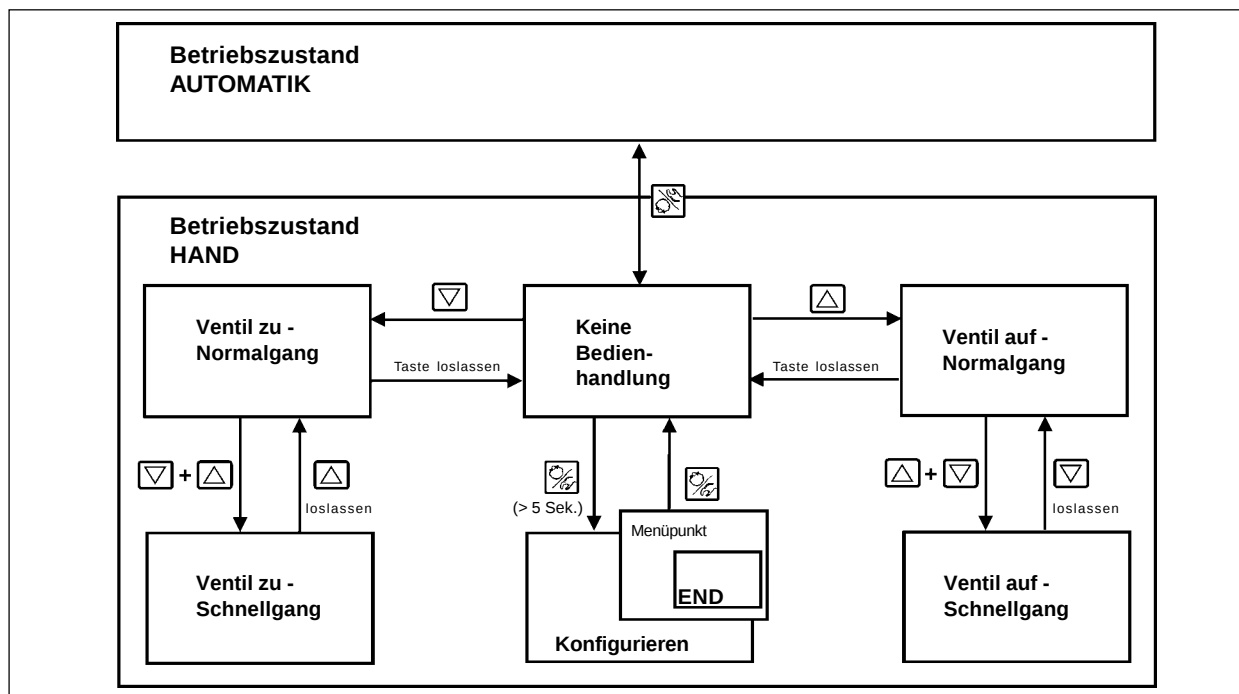


Bild 6.21: Bedienstruktur und Bedienabläufe im Betriebszustand HAND

7 WARTUNG UND FEHLERBEHEBUNG

Der TopControl Continuous ist bei Betrieb entsprechend den in dieser Anleitung angegebenen Anweisungen wartungsfrei.

7.1 Fehlermeldungen auf dem LC-Display

- Fehlermeldungen beim Einschalten:

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
<i>INT.ERROR</i>	Interner Fehler	nicht möglich, Gerät defekt

- Fehlermeldungen bei der Durchführung der Autotune-Funktion:

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
<i>X.ERR 1</i>	Keine Druckluft angeschlossen	Druckluft anschließen
<i>X.ERR 2</i>	Druckluftausfall während Autotune	Druckluftversorgung kontrollieren
<i>X.ERR 3</i>	Antrieb bzw. Stellsystem-Entlüftungsseite undicht	nicht möglich, Gerät defekt
<i>X.ERR 4</i>	Stellsystem-Belüftungsseite undicht	nicht möglich, Gerät defekt

- Fehlermeldung bei der Durchführung der *P.Q.LIN* - Funktion:

Anzeige	Fehlerursachen	Abhilfe
<i>Q.ERR 1</i>	Kein Versorgungsdruck angeschlossen Keine Änderung der Prozeßgröße	Versorgungsdruck anschließen Prozeß kontrollieren, ggf. Pumpe einschalten bzw. das Absperrventil öffnen
<i>Q.ERR 2</i>	Aktuelle Stützstelle des Ventilhubes wurde nicht erreicht, da • Versorgungsdruckausfall während <i>P.Q.LIN</i> • keine <i>AUTOTUNE</i> durchgeführt wurde	• Versorgungsdruck kontrollieren • <i>AUTOTUNE</i> durchführen

7.2 Sonstige Störungen

Problem	mögliche Ursachen	Abhilfe
POS = 0 (bei CMD > 0%) bzw. POS = 100%, (bei CMD < 100%)	Dichtschließfunktion (<i>CUTOFF</i>) ist unbeabsichtigt aktiviert	Dichtschließfunktion deaktivieren (Abschnitt 8.7.4)



ANHANG A

Auswahlkriterien für Stetigventile

Von entscheidender Bedeutung für ein optimales Regelverhalten und das Erreichen des gewünschten Maximaldurchflusses sind folgende Kriterien:

- die richtige Wahl des Durchflußbeiwertes, der im wesentlichen durch die Nennweite des Ventils definiert wird;
- eine gute Abstimmung der Ventilenweite auf die Druckverhältnisse unter Berücksichtigung der übrigen Strömungswiderstände in der Anlage.

Auslegungsrichtlinien können auf der Basis des Durchflußbeiwertes (k_v -Wert) gegeben werden. Der k_v -Wert bezieht sich auf genormte Bedingungen in Bezug auf Druck, Temperatur und Medieneigenschaften.

Der k_v -Wert bezeichnet die Durchflußmenge von Wasser durch ein Bauelement in m^3/h bei einer Druckdifferenz von $\Delta p = 1$ bar und $T = 20^\circ C$.

Bei Stetigventilen wird zusätzlich der " k_{vs} -Wert" verwendet. Dieser gibt den k_v -Wert bei voller Öffnung des Stetigventils an.

In Abhängigkeit von den vorgegebenen Daten sind für die Auswahl des Ventils die folgenden beiden Fälle zu unterscheiden:

- a) Bekannt sind die Druckwerte p_1 und p_2 vor und nach dem Ventil, bei denen der gewünschte maximale Durchfluß Q_{max} erreicht werden soll:

Der erforderliche k_{vs} -Wert ergibt sich zu:

$$k_{vs} = Q_{max} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_0}{\Delta p}} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} \quad (1)$$

Dabei bedeuten:

k_{vs} :	Durchflußbeiwert des Stetigventils bei voller Öffnung [m^3/h]
Q_{max} :	maximaler Volumendurchfluß [m^3/h]
Δp_0 :	= 1 bar; Druckverlust am Ventil entsprechend der Definition des k_v -Werts
ρ_0 :	= 1000 kg/m^3 ; Dichte von Wasser (entsprechend der Definition des k_v -Werts)
Δp :	Druckverlust am Ventil [bar]
ρ :	Dichte des Mediums [kg/m^3]

- b) Bekannt sind die Druckwerte am Ein- und Ausgang der Gesamtanlage (p_1 und p_2), bei denen der gewünschte maximale Durchfluß Q_{max} erreicht werden soll:

1. Schritt: Berechnung des Durchflußbeiwerts der Gesamtanlage k_{vges} nach Gleichung (1).
2. Schritt: Ermittlung des Durchflusses durch die Anlage ohne das Stetigventil (z.B. durch "Kurzschließen" der Leitung am Einbauort des Stetigventils).
3. Schritt: Berechnung des Durchflußbeiwertes der Anlage ohne das Stetigventil (k_{va}) nach Gleichung (1).
4. Schritt: Berechnung des erforderlichen k_{vs} -Wertes des Stetigventils nach Gleichung (2):

$$k_{vs} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{k_{vges}^2} - \frac{1}{k_{va}^2}}} \quad (2)$$

Merkregel:

Der k_{vs} -Wert des Stetigventils sollte mindestens den Wert haben, der sich nach der für die Applikation zutreffenden Gleichung (1) oder (2) errechnet, er sollte jedoch keinesfalls sehr weit darüber liegen.

Die bei Schaltventilen oft benutzte Faustregel "Etwas größer schadet in keinem Fall" kann bei Stetigventilen das Regelverhalten stark beeinträchtigen!



Eine praxisgerechte Festlegung der Obergrenze für den k_{VS} -Wert des Stetigventils ist über die sogenannte Ventilautorität Ψ möglich:

$$\Psi = \frac{(\Delta p)_{V0}}{(\Delta p)_0} = \frac{k_{Va}^2}{k_{Va}^2 + k_{VS}^2} \quad (3)$$

mit

$(\Delta p)_{V0}$: Druckabfall über das voll geöffnete Ventil

**HINWEIS**

Bei einer Ventilautorität $\Psi < 0,3$ ist das Stetigventil überdimensioniert.

Bei voller Öffnung des Stetigventils ist in diesem Fall der Strömungswiderstand wesentlich kleiner als der der übrigen fluidischen Komponenten in der Anlage. Das heißt, nur im unteren Öffnungsbereich herrscht die Ventilstellung in der Betriebskennlinie vor. Aus diesem Grund wird die Betriebskennlinie stark deformiert. Durch Auswahl einer progressiven (gleichprozentigen) Übertragungskennlinie zwischen Stellungssollwert und Ventilhub kann dies teilweise kompensiert und die Betriebskennlinie in gewissen Grenzen linearisiert werden. **Die Ventilautorität Ψ sollte jedoch auch bei Verwendung einer Korrekturkennlinie $> 0,1$ sein.**

Das Regelverhalten (Regelgüte, Ausregelzeit) ist bei Verwendung einer Korrekturkennlinie stark vom Arbeits-

Eigenschaften von PID-Reglern

Ein PID-Regler besitzt einen Proportional-, einen Integral- und einen Differentialanteil (P-, I- und D-Anteil).

P-Anteil:

Funktion: $Y = K_p \cdot X_d$

K_p ist der Proportionalbeiwert (Verstärkungsfaktor). Er ergibt sich als Verhältnis von Stellbereich ΔY zu Proportionalbereich ΔX_d .

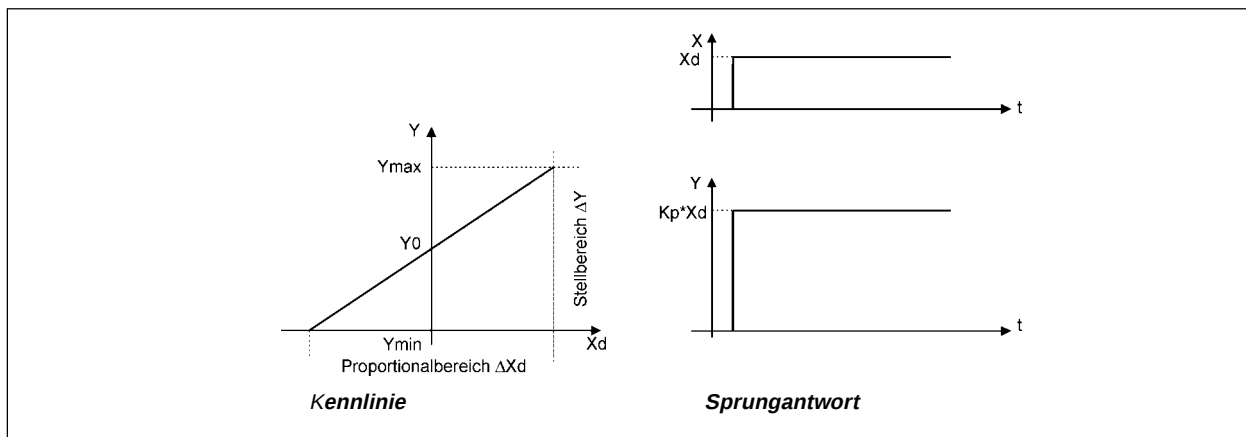


Bild 8.1: Kennlinie und Sprungantwort des P-Anteils eines PID-Reglers

Eigenschaften:

Ein reiner P-Regler arbeitet theoretisch unverzögert, d.h. er ist schnell und damit dynamisch günstig. Er hat eine bleibende Regeldifferenz, d.h. er regelt die Auswirkungen von Störungen nicht vollständig aus und ist damit statisch relativ ungünstig.

I-Anteil:

Funktion: $Y = \frac{1}{T_i} \int X_d dt$

T_i ist die Integrier- oder Stellzeit. Sie ist die Zeit, die vergeht, bis die Stellgröße den gesamten Stellbereich durchlaufen hat.

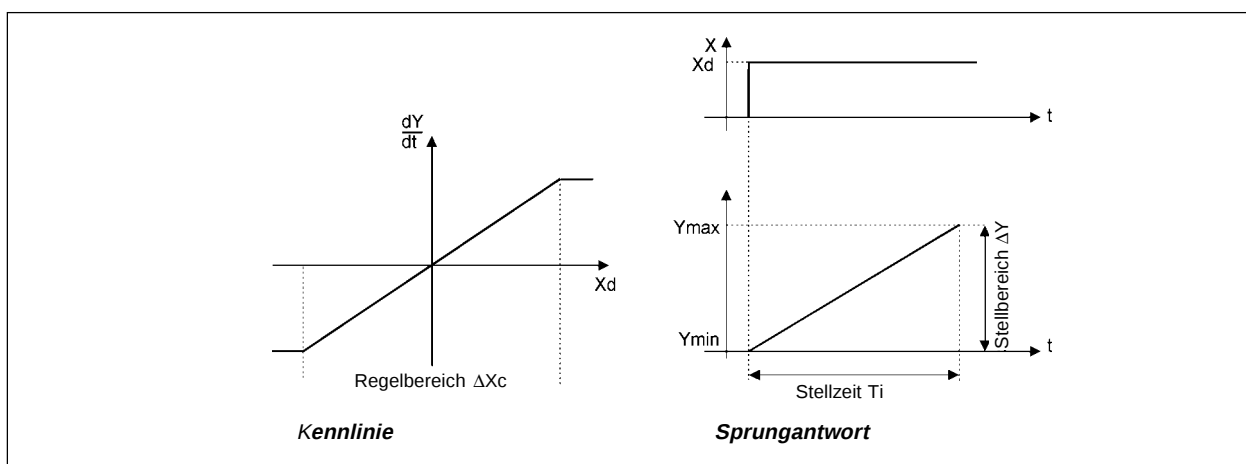


Bild 8.2: Kennlinie und Sprungantwort des I-Anteils eines PID-Reglers

Eigenschaften:

Ein reiner I-Regler beseitigt die Auswirkungen auftretender Störungen vollständig. Er besitzt also ein günstiges statisches Verhalten. Er arbeitet aufgrund seiner endlichen Stellgeschwindigkeit langsamer als der P-Regler und neigt zu Schwingungen. Er ist also dynamisch relativ ungünstig.

D-Anteil:

Funktion: $Y = K_d \cdot d X_d/dt$

K_d ist der Differenzierbeiwert.

Je größer K_d ist, desto stärker ist der D-Einfluß.

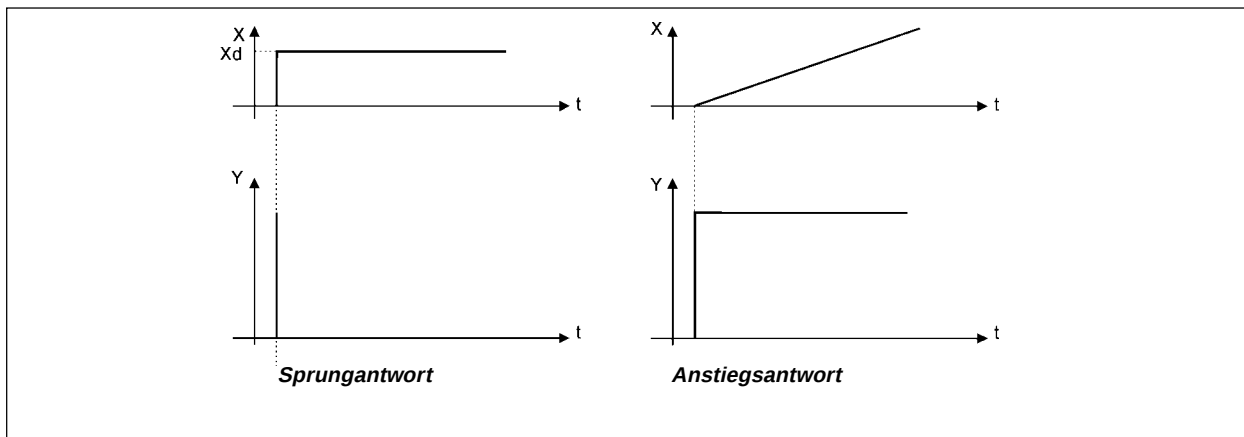


Bild 8.3: Kennlinie und Sprungantwort des P-Anteils eines PID-Reglers

Eigenschaften:

Ein Regler mit D-Anteil reagiert auf Änderungen der Regelgröße und kann dadurch auftretende Regeldifferenzen schneller abbauen.

Überlagerung von P-, I- und D-Anteil:

$$Y = K_p X_d + \frac{1}{T_i} \int X_d dt + d X_d/dt$$

Mit $K_p \cdot T_i = T_n$ und $K_d/K_p = T_v$ ergibt sich für die **Funktion des PID-Reglers**:

$$Y = K_p \left(X_d + \frac{1}{T_n} \int X_d dt + T_v \cdot d X_d/dt \right)$$

K_p : **Proportionalbeiwert / Verstärkungsfaktor**

T_n : **Nachstellzeit**
(Zeit, die benötigt wird, um durch den I-Anteil eine gleich große Stellgrößenänderung zu erzielen, wie sie infolge des P-Anteils entsteht)

T_v : **Vorhaltzeit**
(Zeit, um die eine bestimmte Stellgröße aufgrund des D-Anteils früher erreicht wird als bei einem reinen P-Regler)

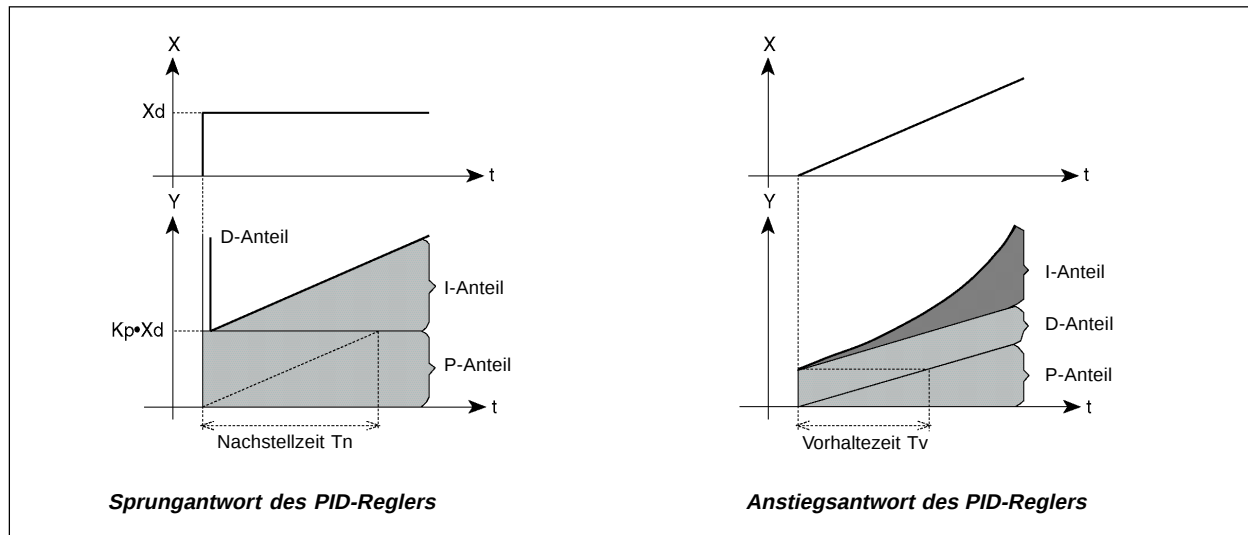


Bild 8.4: Sprungantwort und Anstiegsantwort des PID-Reglers

Realisierter PID-Regler

D-Anteil mit Verzögerung:

Im Prozeßregler des Positioners ist der D-Anteil mit einer Verzögerung T realisiert.

Funktion: $T \frac{dY}{dt} + Y = K_d \frac{dX_d}{dt}$

Überlagerung von P-, I- und DT- Anteil:

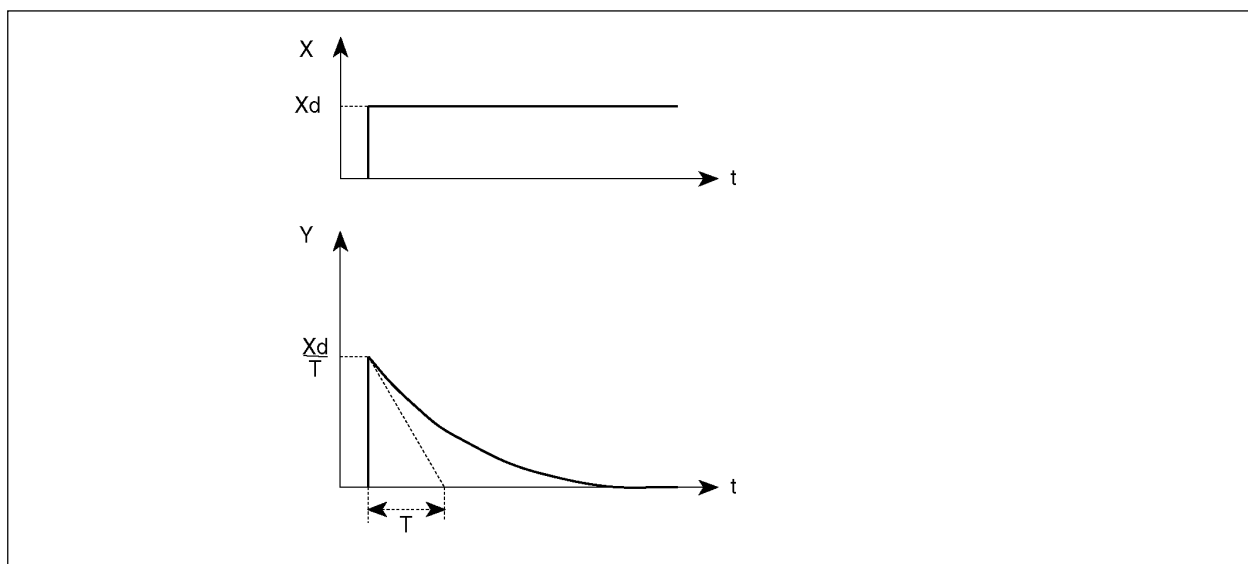


Bild 8.5: Überlagerung von P-, I- und DT- Anteil

Funktion des realen PID-Reglers:

$$T \frac{dY}{dt} + Y = K_p \left(X_d + \frac{1}{T_n} \int X_d dt + T_v \frac{dX_d}{dt} \right)$$

Sprungantwort des realen PID-Reglers:

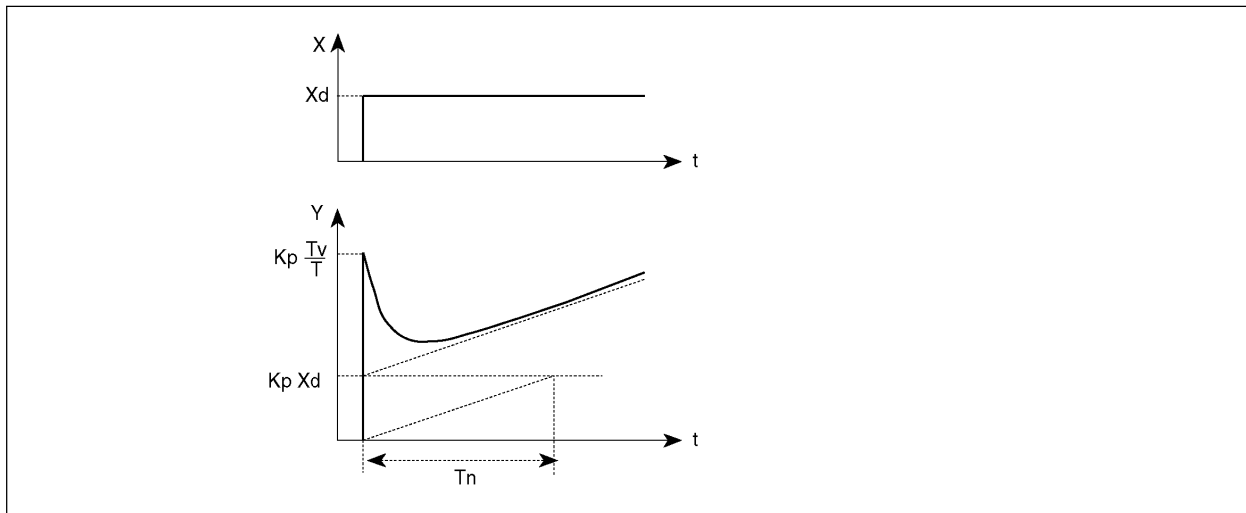


Bild 8.6: Sprungantwort des realen PID-Reglers

Einstellregeln für PID-Regler

In der regelungstechnischen Literatur werden eine Reihe von Einstellregeln angegeben, mit denen auf experimentellem Wege eine günstige Einstellung der Reglerparameter ermittelt werden kann. Um dabei Fehleinstellungen zu vermeiden, sind stets die Bedingungen zu beachten, unter denen die jeweiligen Einstellregeln aufgestellt worden sind. Neben den Eigenschaften der Regelstrecke und des Reglers selbst spielt dabei eine Rolle, ob eine Störgrößenänderung oder eine Führungsgrößenänderung ausgeregelt werden soll.

Einstellregeln nach Ziegler und Nichols (Schwingungsmethode)

Bei dieser Methode erfolgt die Einstellung der Reglerparameter auf der Basis des Verhaltens des Regelkreises an der Stabilitätsgrenze. Die Reglerparameter werden dabei zunächst so eingestellt, daß der Regelkreis zu schwingen beginnt. Aus dabei auftretenden kritischen Kennwerten wird auf eine günstige Einstellung der Reglerparameter geschlossen. Voraussetzung für die Anwendung dieser Methode ist natürlich, daß der Regelkreis in Schwingungen gebracht werden darf.

Vorgehensweise:

- Regler als P-Regler einstellen (d.h. $T_n = 999$, $T_v = 0$), K_p zunächst klein wählen
- gewünschten Sollwert einstellen
- K_p solange vergrößern, bis die Regelgröße eine ungedämpfte Dauerschwingung ausführt (Bild 42).

Der an der Stabilitätsgrenze eingestellte Proportionalitätsbeiwert (Verstärkungsfaktor) wird als K_{krit} bezeichnet. Die sich dabei ergebende Schwingungsdauer wird T_{krit} genannt.

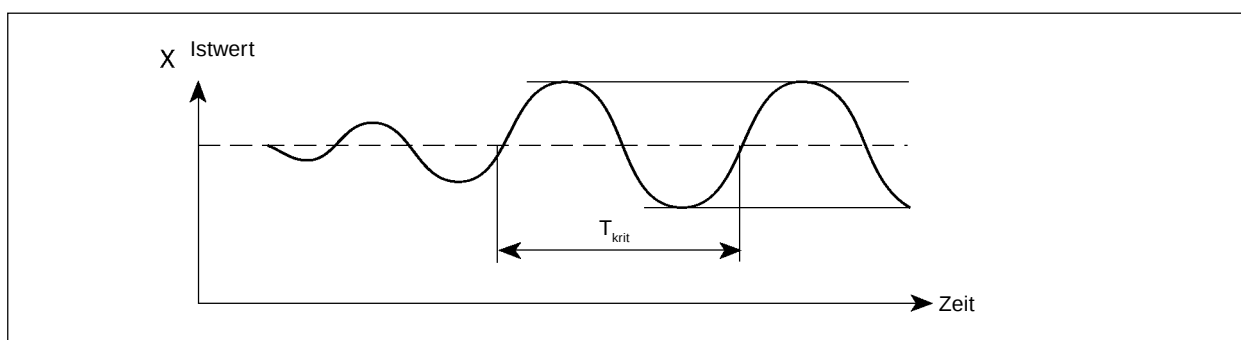


Bild 8.7: Verlauf der Regelgröße an der Stabilitätsgrenze

Aus K_{krit} und T_{krit} lassen sich dann die Reglerparameter gemäß folgender Tabelle berechnen.

Einstellung der Parameter nach Ziegler und Nichols:

Reglertyp	Einstellung der Parameter		
P-Regler	$K_p = 0,5 K_{krit}$	-	-
PI-Regler	$K_p = 0,45 K_{krit}$	$T_n = 0,85 T_{krit}$	-
PID-Regler	$K_p = 0,6 K_{krit}$	$T_n = 0,5 T_{krit}$	$T_v = 0,12 T_{krit}$

Die Einstellregeln von Ziegler und Nichols sind für P-Strecken mit Zeitvergrößerung erster Ordnung und Totzeit ermittelt worden. Sie gelten allerdings nur für Regler mit Störverhalten und nicht für solche mit Führungsverhalten.

Einstellregeln nach Chien, Hrones und Reswick (Stellgrößensprung-Methode)

Bei dieser Methode erfolgt die Einstellung der Reglerparameter auf der Basis des Übergangsverhaltens der Regelstrecke. Es wird ein Stellgrößensprung von 100 % ausgegeben. Aus dem Verlauf des Istwertes der Regelgröße werden die Zeiten T_u und T_g abgeleitet.

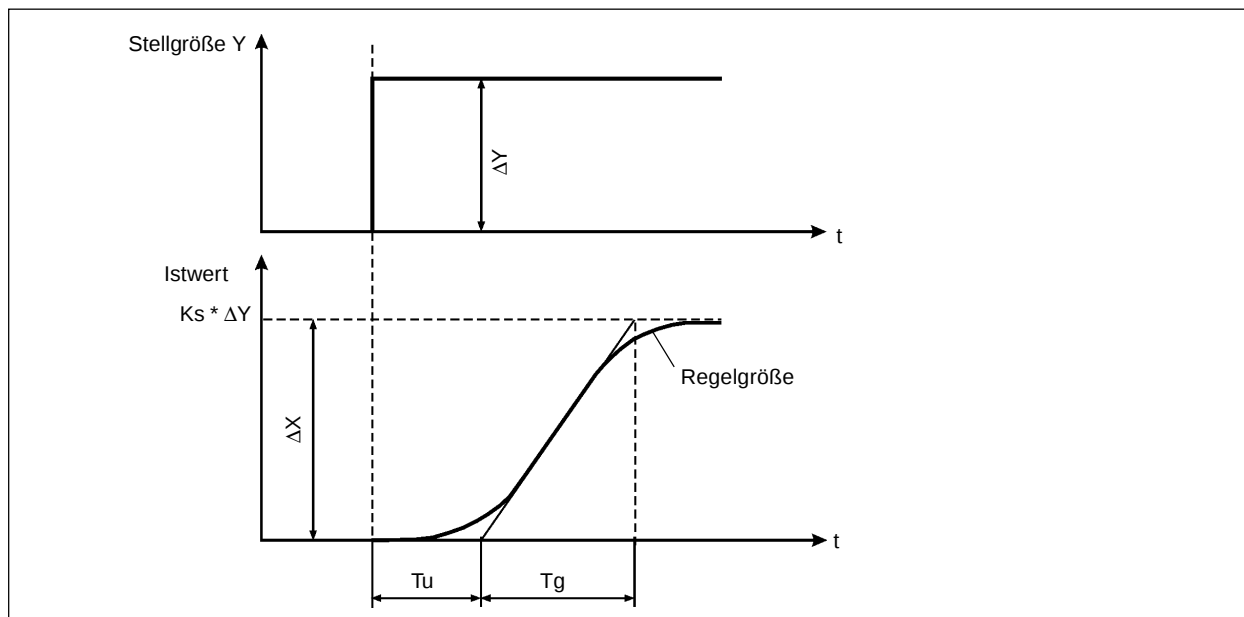


Bild 8.8: Verlauf der Regelgröße nach einem Stellgrößensprung ΔY

Vorgehensweise:

- Regler auf HAND schalten
- Stellgrößensprung ausgeben und Regelgröße mit einem Schreiber aufnehmen
- Bei kritischen Verläufen (z.B. bei Überhitzungsgefahr) rechtzeitig abschalten.



HINWEIS

Es ist zu beachten, daß bei thermisch trägen Systemen der Istwert der Regelgröße nach dem Abschalten weiter steigen kann.

In der folgenden Tabelle sind die Einstellwerte für die Reglerparameter in Abhängigkeit von T_u , T_g und K_s für Führungs- und Störverhalten sowie für einen aperiodischen Regelvorgang und einen Regelvorgang mit 20 % Überschwingen angegeben. Sie gelten für Strecken mit P-Verhalten, mit Totzeit und mit Verzögerung erster Ordnung.

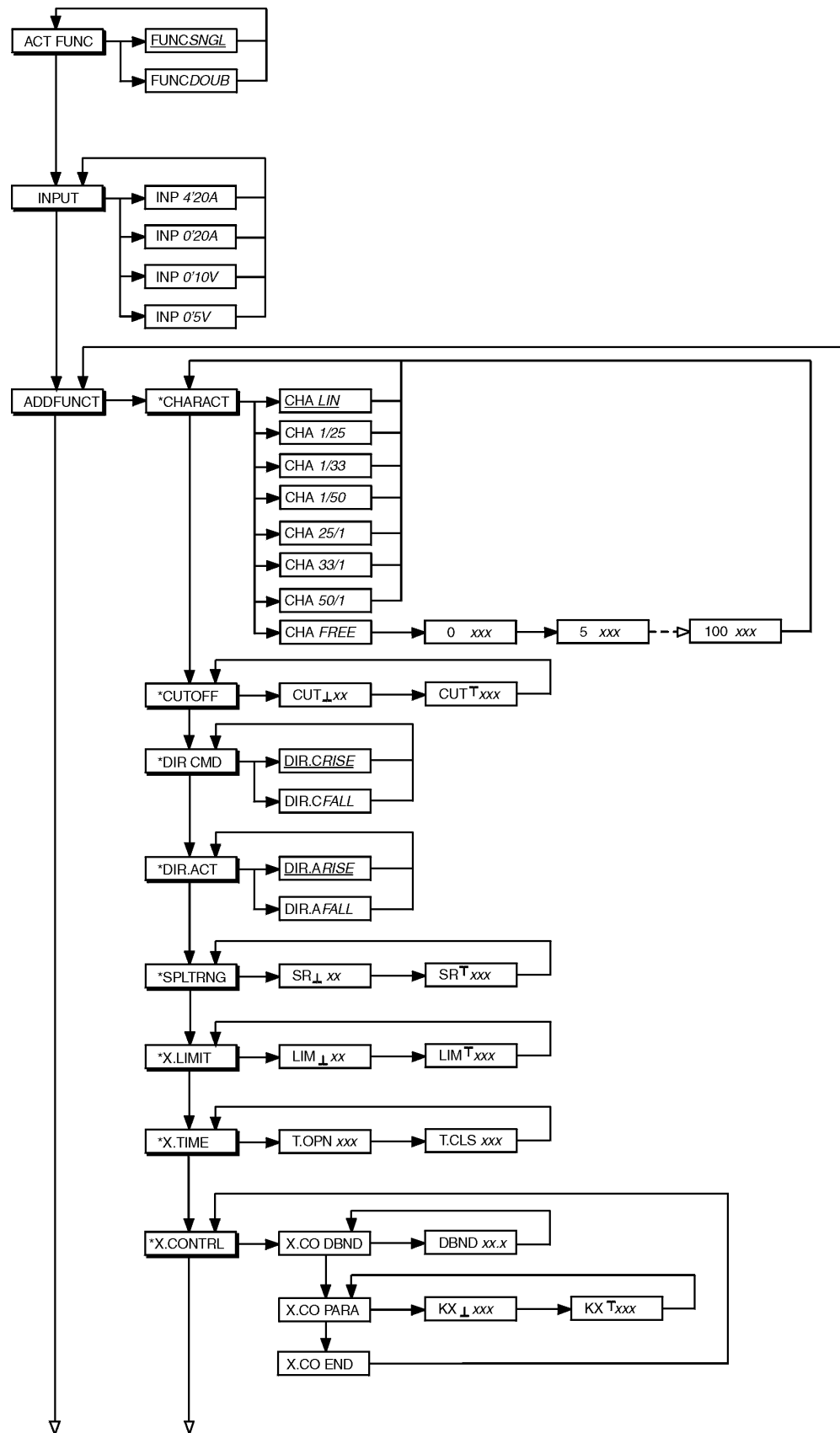
Einstellung der Parameter nach Chien, Hrones und Reswick:

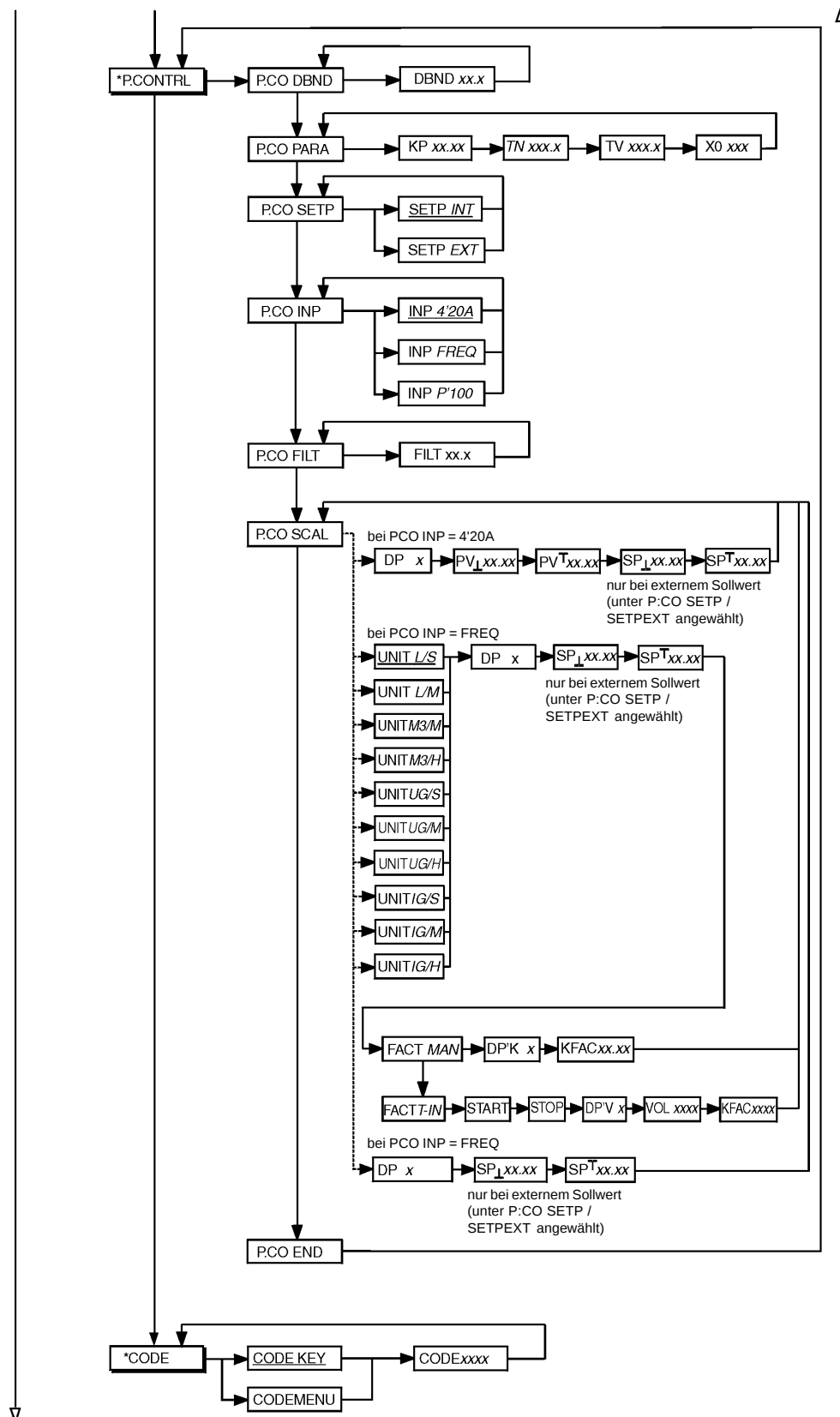
Reglertyp	Einstellung der Parameter			
	bei aperiodischen Regelvorgang (0 % Überschwingen)		bei Regelvorgang mit 20 % Überschwingen	
	Führung	Störung	Führung	Störung
P-Regler	$K_p = 0,3 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,3 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$
PI-Regler	$K_p = 0,35 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 1,2 T_g$	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 4 \cdot T_u$	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = T_g$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 2,3 \cdot T_u$
PID-Regler	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = T_g$ $T_v = 0,5 \cdot T_u$	$K_p = 0,95 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 2,4 \cdot T_u$ $T_v = 0,42 \cdot T_u$	$K_p = 0,95 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 1,35 \cdot T_g$ $T_v = 0,47 \cdot T_u$	$K_p = 1,2 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 2 \cdot T_u$ $T_v = 0,42 \cdot T_u$

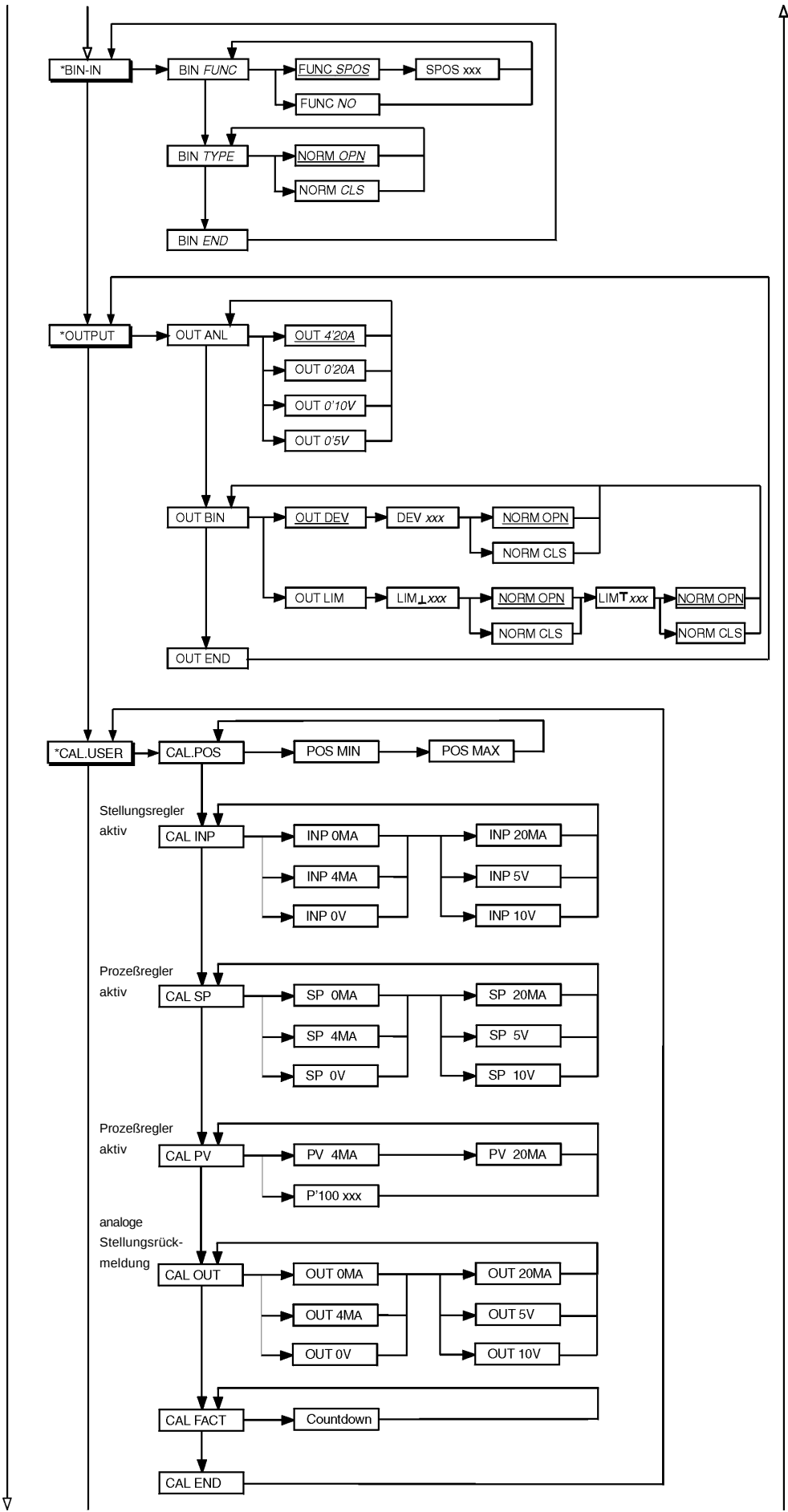
Der Proportionalitätsfaktor K_s der Regelstrecke ergibt sich gemäß Bild 8.8 zu:

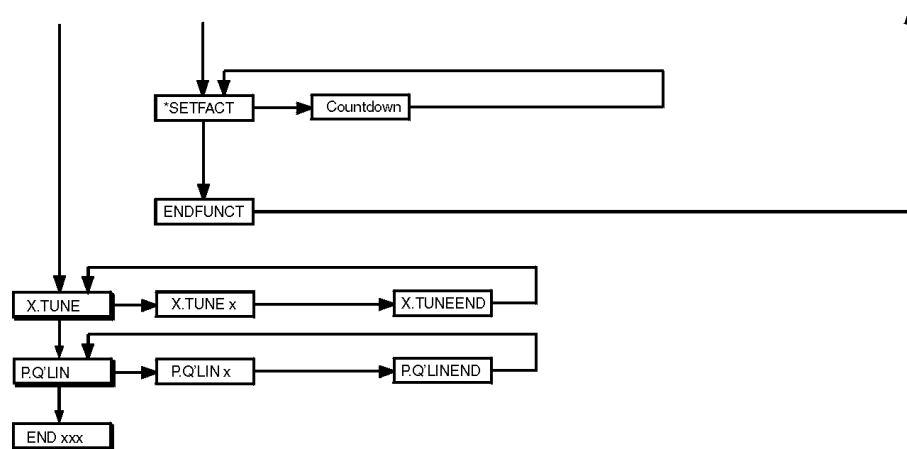
$$K_s = \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$

ANHANG B: BEDIENSTRUKTUR DES TOPCONTROL CONTINUOUS









ANHANG C: TABELLEN FÜR IHRE EINSTELLUNGEN

Einstellungen in der freiprogrammierbaren Kennlinie

Stützstelle (Stellungs- sollwert in %)	Ventilhub [%]			
	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				

Eingestellte Parameter des Prozeßreglers

	Datum:	Datum:	Datum:	Datum:
KP				
TN				
TV				
X0				
DBND				



NOTIZEN



MASTERCODE:

7175

TOPCONTROL CONTINUOUS TYPE 8630

CONTENTS:

1	GENERAL INFORMATION	87
1.1	Symbols	87
1.2	Safety information	87
1.3	Important for Handling	87
1.4	Scope of delivery	87
1.5	Warranty conditions	88
1.6	Master code	88
2	SYSTEM CONFIGURATION	89
3	DESCRIPTION OF THE TOPCONTROL CONTINUOUS	91
3.1	Construction	91
3.2	Function	93
3.2.1	<i>Working as position controller</i>	<i>94</i>
3.2.2	<i>Using as process controller</i>	<i>95</i>
3.3	TopControl variants	96
3.4	Software characteristics	97
3.5	Technical characteristics	98
3.5.1	<i>Safety positions according to electrical and pneumatic power supplys</i>	<i>98</i>
3.5.2	<i>Factory settings of the TopControl Continuous</i>	<i>99</i>
3.5.3	<i>Characteristics of the TopControl Continuous</i>	<i>100</i>
4	INITIAL COMMISSIONING	101
4.1	Pneumatic connection	101
4.2	Electrical connection	101
4.2.1	<i>Multipol connection</i>	<i>101</i>
4.2.2	<i>Cable gland connection</i>	<i>102</i>
4.2.3	<i>QUICKON connections</i>	<i>103</i>
4.3	Basic configuration	103
5	INSTALLATION	107
5.1	Installation of the valve	107
5.2	Turning the TopControl Continuous	107
5.3	Pneumatic connection of the TopControl Continuous	108
5.4	Electrical connection	108
5.4.1	<i>Multipole connection</i>	<i>109</i>
5.4.2	<i>Cable gland connection</i>	<i>111</i>
5.4.3	<i>QUICKON connections</i>	<i>113</i>
5.5	Adjusting the inductive proximity switch (option)	116



6	OPERATION	117
6.1	Control and display elements	117
6.2	Operating levels	117
6.3	Commissioning as a position controller	118
6.3.1	Basic configuration	118
6.3.2	Operating mode for basic configuration	118
6.4	Configuration of the additional functions	122
6.4.1	Keys in the configuration menu	122
6.4.2	Configuration menu	122
6.4.3	Additional functions	124
6.5	Setting a process control function	145
6.5.1	Starting the function to obtain linear characteristic curve	145
6.6	Process operation level	146
6.6.1	AUTOMATIC operating mode	146
6.6.2	MANUAL operating mode	149
7	FAILURES AND REPORT ERRORS.....	151
7.1	Report errors on LCD display	151
7.2	Miscellaneous failures	151
APPENDIX A	153	
Selection criteria for continuous valves	153	
Characteristics of PID controllers	155	
Rules for adjusting PID controllers	159	
APPENDIX B	161	
Operating structure of the TopControl	161	
APPENDIX C	161	
Tables for your settings	165	

FUNCTIONS OF THE TOPCONTROL CONTINUOUS

Function	Page	Function	Page
ACTFUNC	120	P.CONTROL	132
INPUT	120	P.CO - DBND	132
ADDFUNCT	120	P.CO - PARA	133
END	121	P.CO - SETP	134
X.TUNE	121	P.CO - INP	134
CHARACT	125	P.CO - FILT	134
DIR.CAD	127	P.CO SCAL	135
CUTOFF	127	CODE	138
DIR.ACT	128	OUTPUT	139
SPLTRNG	129	BIN-IN	139
X.LIMIT	130	CAL.USER	141
X.TIME	130	SETFRACT	144
X.CONTROL	131	P.Q'LIN	145

1 GENERAL INFORMATION

1.1 Symbols

The following symbols are used in these operating instructions:

→ indicates a working step which must be performed



ATTENTION!

Indicates information, which if not observed can result in harmful effects on the health or the serviceability of the unit.



NOTE

Indicates important additional information, tips and recommendations.

1.2 Safety information



Please observe the information in these operating instructions, as well as the operating conditions and permissible data specified in the data sheets of the TopControl and of the relevant pneumatically actuated valve, to ensure satisfactory operation of the unit and a long service life:

- Follow general technical rules when planning the application and operation of the unit!
- Installation and maintenance may only be performed by technical personnel provided with suitable tools!
- Note the accident prevention and safety precautions applicable for electrical units during operation and maintenance of the unit!
- Always switch off the power supply before working on the system!
- Take suitable measures to prevent inadvertent operation or impermissible influences!
- Ensure a defined and controlled re-start of the process following an interruption of the electrical or pneumatic supply!
- We cannot accept any liability if these instructions are ignored or impermissible interventions are made in the unit and the warranty also becomes invalid on units and accessories!

1.3 Important for Handling



ATTENTION
OBSERVE PRECAUTIONS
FOR HANDLING !
ELECTROSTATIC
SENSITIVE
DEVICES

This electronic device is sensitive to electrostatic discharge (ESD). Contact with an electrostatic charged person or object endangers the electronic device. The worst case is that it will be destroyed immediately or just fail after putting into operation. To minimize the possibility of damage by immediate electrostatic discharge, pay attention to the requirements of EN 100 015 -1. Please also pay attention not to assemble the electronic device while supply voltage is put on.



1.4 Scope of delivery

Check the contents of the delivery for damage and agreement with the details specified on the delivery note immediately following receipt. This normally comprises:

- pneumatically actuated valve of types 2652, 2655, 2672, 2700, 2712, 2730, 2731 or 2731K with the *TopControl* Continuous
- operating instructions for the valve with pneumatic drive
- operating instructions for the *TopControl* Continuous

Suitable cable plugs for the multipole connection are available as accessories.

In the event of discrepancies, please contact our service department immediately:

Bürkert Steuer- und Regelungstechnik
Chr.-Bürkert-Str. 13-17
Service-Abteilung
D-76453 Ingelfingen
Tel.: (07940) 10-252
Fax: (07940) 10-428

or your local Bürkert branch.

1.5 Warranty conditions

This document contains no warranty promises. We refer in this connection to our General Conditions of Sale and Business. The condition for the warranty is use of the unit for the intended purpose under the specified application conditions.



ATTENTION!

The guarantee only covers faults in the *TopControl* Continuous, and in the integrated pneumatically-driven valve. No liability will, however, be accepted for subsequent damage of any kind that may arise as a result of the failure or incorrect functioning of the device.

1.6 Master code

Operation of the device can be locked via a freely selectable user code. Independent of this, there is an unalterable master code with which you can carry out all operations on the device. This 4-digit master code is printed on the last page of these operating instructions.

If needed you can cut out this code and store it separately from these operating instructions.

2 SYSTEM CONFIGURATION



NOTE

- The following picture illustrates a complete system, based on
- a control valve with a pneumatic actuator
 - a TopControl Continuous
- These elements linked together compose a functional unit.

The function ranges of the Bürkert pneumatic control valves are greatly increased when in combination with the TopControl Continuous. These valves can be fitted with the TopControl Continuous in order to obtain continuous control with variable functions.

The figure 2.1 below shows various combination capabilities of the TopControl Continuous combined with various pneumatic control valves. A vast range of connections and valve diameters is available, although not displayed in the figure below. All technical informations about these products are described in the relevant data sheets. The product range will be continuously increased.

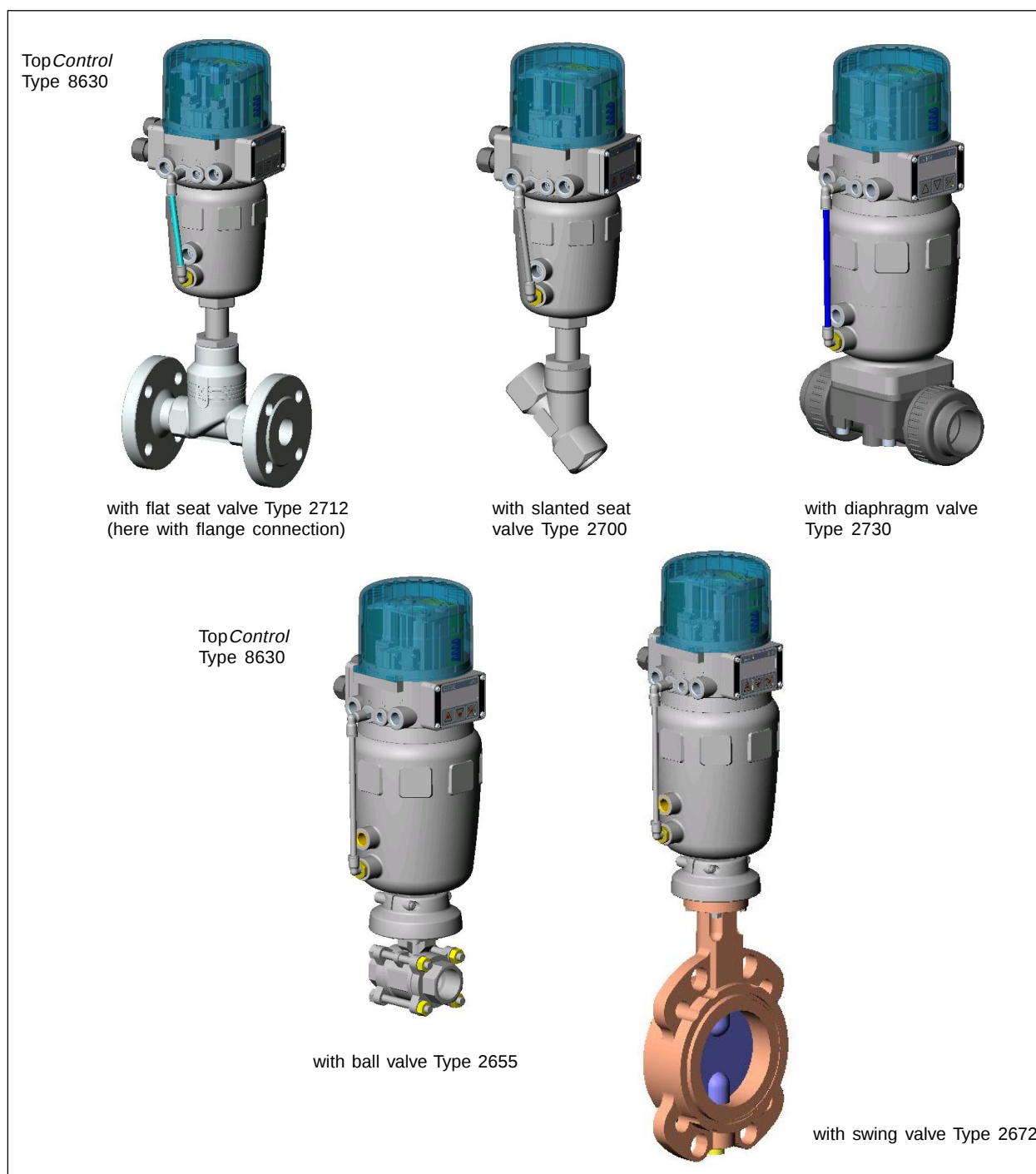


Fig. 2.1: Overview of mounting options for the Top Control Continuous with various valve types



Various control valves from the Bürkert range may be used in connection with the Top *Control* Continuous depending on the installation conditions. Angle valves, diaphragm valves, including ball valves fitted with a control cone are suitable, as well as piston or rotary driven pneumatic actuators.

Pneumatic piston actuators or rotary actuators may be used as actuators. Single acting and double acting actuators may be used in combination with the Top *Control*.

Within a single action actuator a single chamber is filled and exhausted. The resulting pressure acts on a spring, which forces the piston to move until the pressure difference between the piston and spring are equal.

Double chamber actuators possess 2 chambers, which supply the pressure to the piston. The filling of one chamber induces the emptying of the other, as there is no spring within this design.

Valves characteristics:

	Flat seat control valves Slanted seat control valve	Diaphragm valves	Ball valves
Types	• 2700 • 2712	• 2730 • 2731 • 2731K	• 2652 (2 parts) • 2655 (3 parts)
Characteristics	• flow over under the seat • protected against water hammer • straight flow direction • high tightness through selfpositioning packing box	• fluid tightly isolated from the actuator and environment • no dead volume, self purging design • direction of flow as required with minimal turbulence of flow • steam sterilizable • CIP • water hammer free • removable diaphragm and actuator through mounted housing	• possibility of internal scraping • reduced dead volume • low retention of deposits • replaceable seat and seals through 3 parts ball valve design
Typical medium	• water, steam and gas • alcohol, oil, fuel, hydraulic fluids • brine, organic fluids, base • solvent	• neutral fluid and gas • charged or aggressive fluids • high purity or sterilised fluid • high viscosity fluids	• neutral fluid and gas • pure water • low aggressive fluids

3 DESCRIPTION OF THE TOPCONTROL

The type 8630 TopControl Continuous is an electropneumatic position controller for pneumatically actuated continuous valves. The TopControl Continuous and pneumatic actuator are joined together to build one functional unit.

3.1 Construction

The design of the type 8630 TopControl Continuous (Fig. 3.1) is based on a modular concept. Wide ranges of pneumatic and electrical connections are available as options.

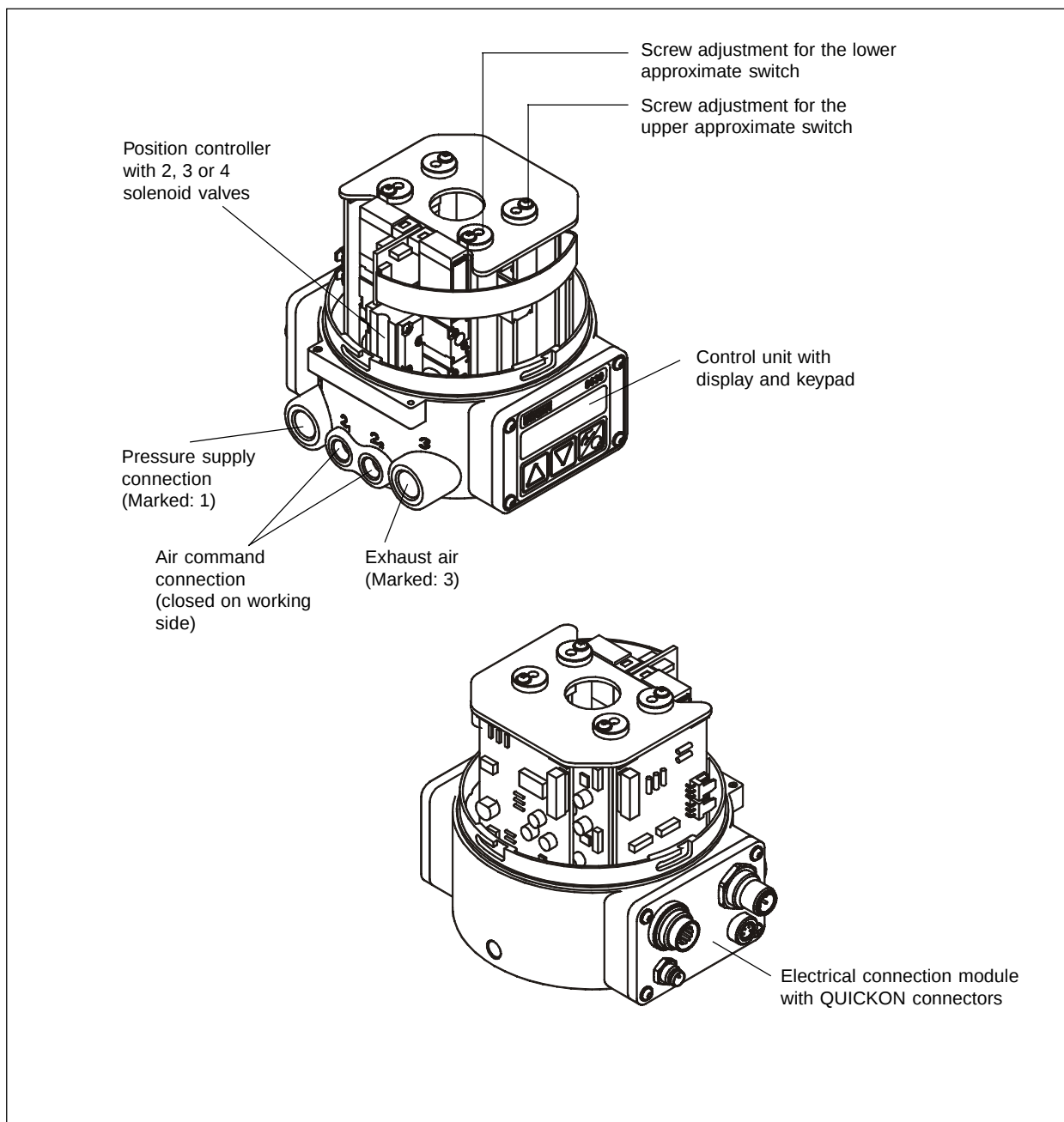


Fig. 3.1: Design of the TopControl, cover removed

CONSTRUCTION FEATURES:

- **Design:**

for single/double-acting actuators

- **Path measuring system:**

high linear resolution with plastic potentiometer. Freely coupled to the piston rod of the actuator

- **Electronic system piloted by a microprocessor:**

ensure an efficient configuration, control, and drive of the actuator

- **Control unit:**

Operation of the *TopControl* by mean of 3 keys.
An 8 character LCD ensures the display of setpoint, position, and configuration functions.

- **Positioning system:**

The positioning system is composed and requires 2 solenoid valves for single-acting actuators (air inlet; exhaust air), or 4 solenoid valves for double-acting actuators (2 for air inlet; 2 for exhaust air).

The controller with a PWM-voltage powers the valves according to the rocker principle which allows fast positioning volumes to be reached as required.

A large flexibility concerning the volumes of the chambers and the positioning speed is reached in that way. For use of actuators with larger volumes, the positioning valves are fitted with membrane amplifiers in order to increase the maximal flow and optimise the dynamic of the system.

As an option with single-acting actuators, a fast pressurizing/venting version is available with an additional pressurizing valve and venting valve. This enables the actuator to be completely pressurized and vented more rapidly. This is used with the tight-closing function (see chapter "*CUTOFF*") and on activating a safety position of 0 or 100% (see chapter "*BIN-IN*").

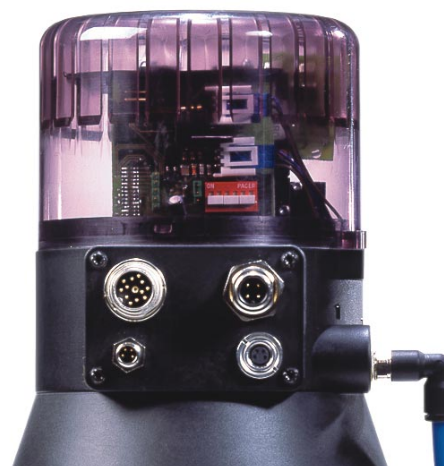


Fig. 3.2: Electrical connection



Fig. 3.3: Pneumatic connection

- **Position indicator (option):**

2 inductive approximate value switches (capacitive switches) or mechanical limit switches. Signalling the high or low limit positions of the actuator by a digital output or via a PLC. Positioning screws allow free adjustment of the limit.

- **Electrical connection (Fig. 3.2):**

Multipole connector, cable glands with terminals, or QUICKON box connection.

- **Pneumatic connection (Fig. 3.3):**

1/4" connection brass or stainless steel with various connection types (G, NPT, RC)

- **TopControl Continuous body:**

Protected against internal over-pressure, (eg. air leakage) by a pressure limit valve.
Protection against non-authorized opening of the cover by a seal or self-cutting screws.

3.2 Function

The figure 3.4 shows the functional diagram of the TopControl Continuous in combination with a single acting piston valve.

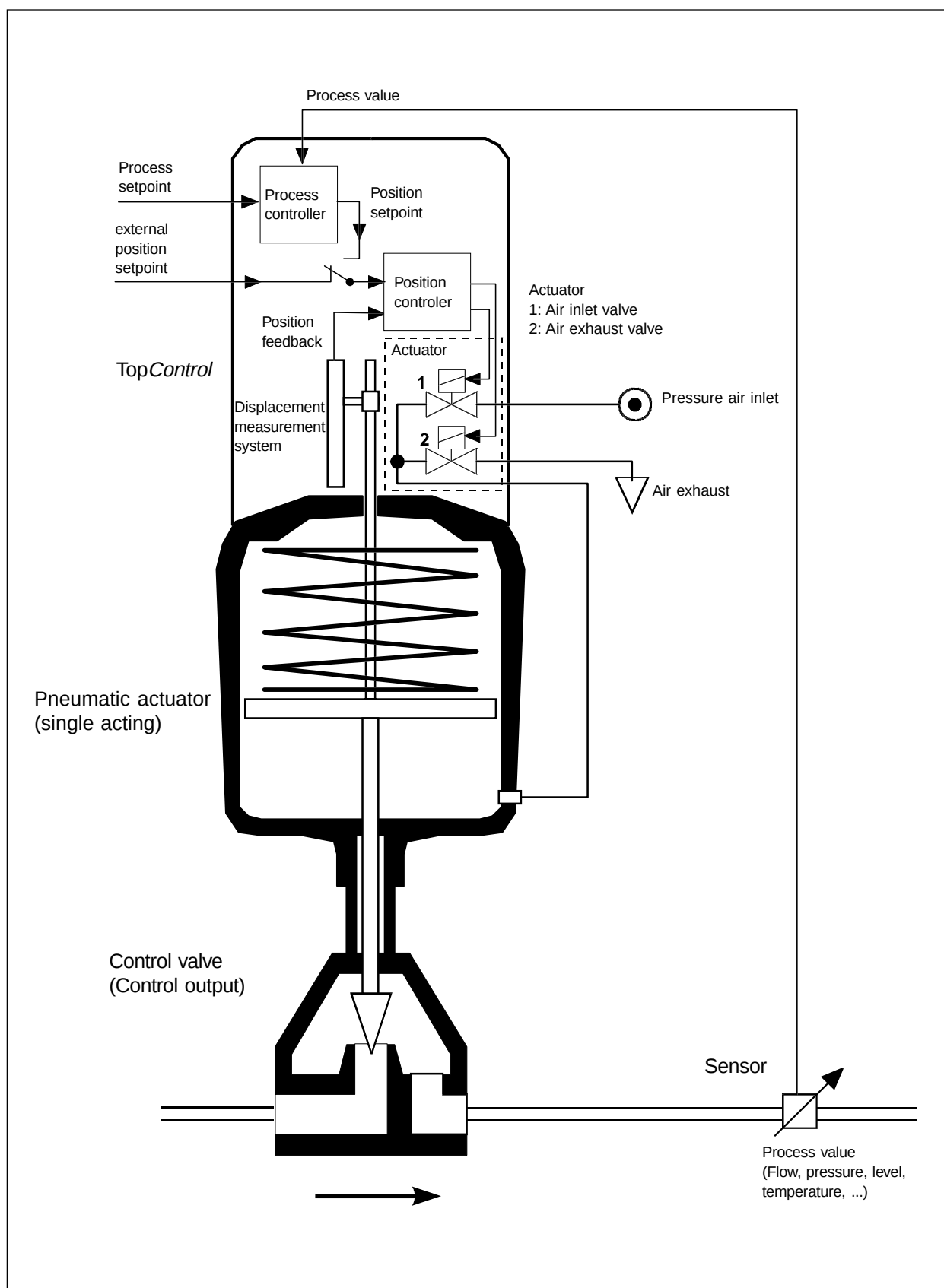


Fig. 3.4: Functional diagram of the TopControl Continuous in combination with a single acting piston valve



Fig. 3.5: Process control example: TopControl with sensor

3.2.1 Working of the TopControl Continuous as position controller (Fig. 3.6)

The actual position (POS) is measured by the displacement measuring system. This position value is compared to the normalized position setpoint signal (CMD). In cases of difference (X_{d1}), a voltage pulse-width modulation signal is sent as control signal. With single-acting actuators, a positive error exists and pulses are sent from output B_1 to activate the air supply. When a negative error exists, and pulses are sent from output E_1 to activate the exhaust air. With this system, the difference between the position of the actuator and the setpoint is reduced 0. Z_1 represents a disturbance variable.

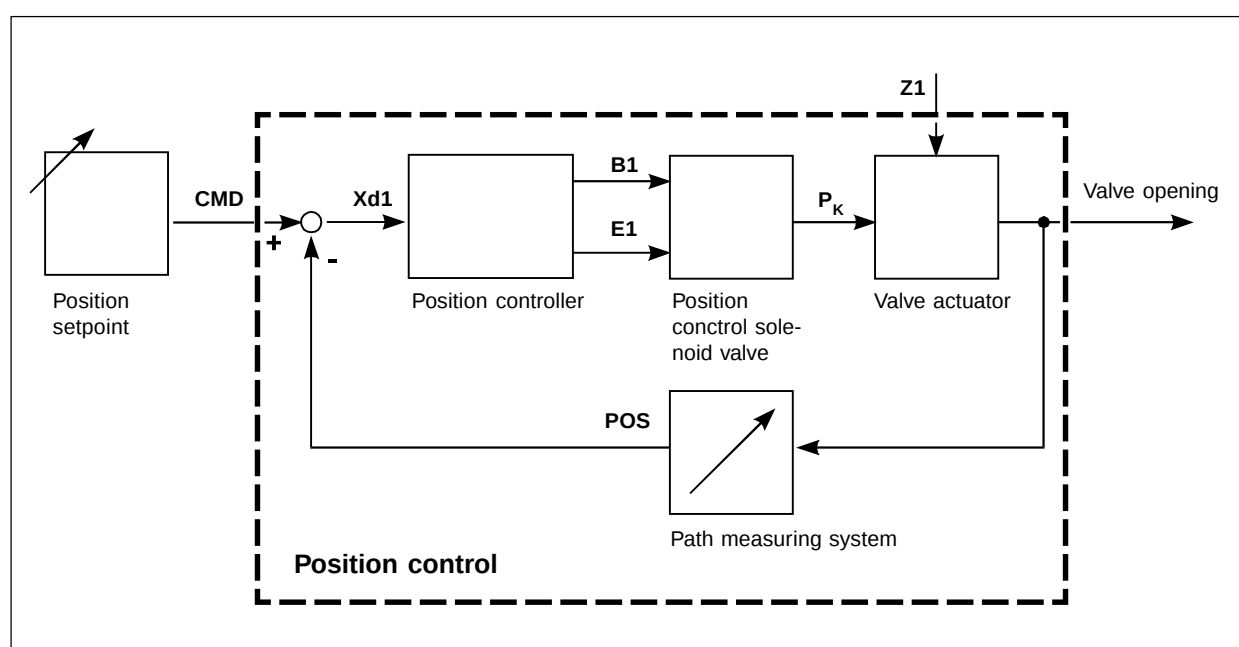


Fig 3.6: Position control diagram

3.2.2 Using the TopControl Continuous as a process controller (Fig. 3.7)

By using the TopControl Continuous as a process controller, the previous position control function is a component of the main control loop.

The process controller within the main control loop possesses a PID function. The process setpoint (SP) is used and compared to the controlled process value (PV). A sensor delivers the actual value. The manipulated variable correction functions as described in chapter 3.2.1 represents a disturbance variable.

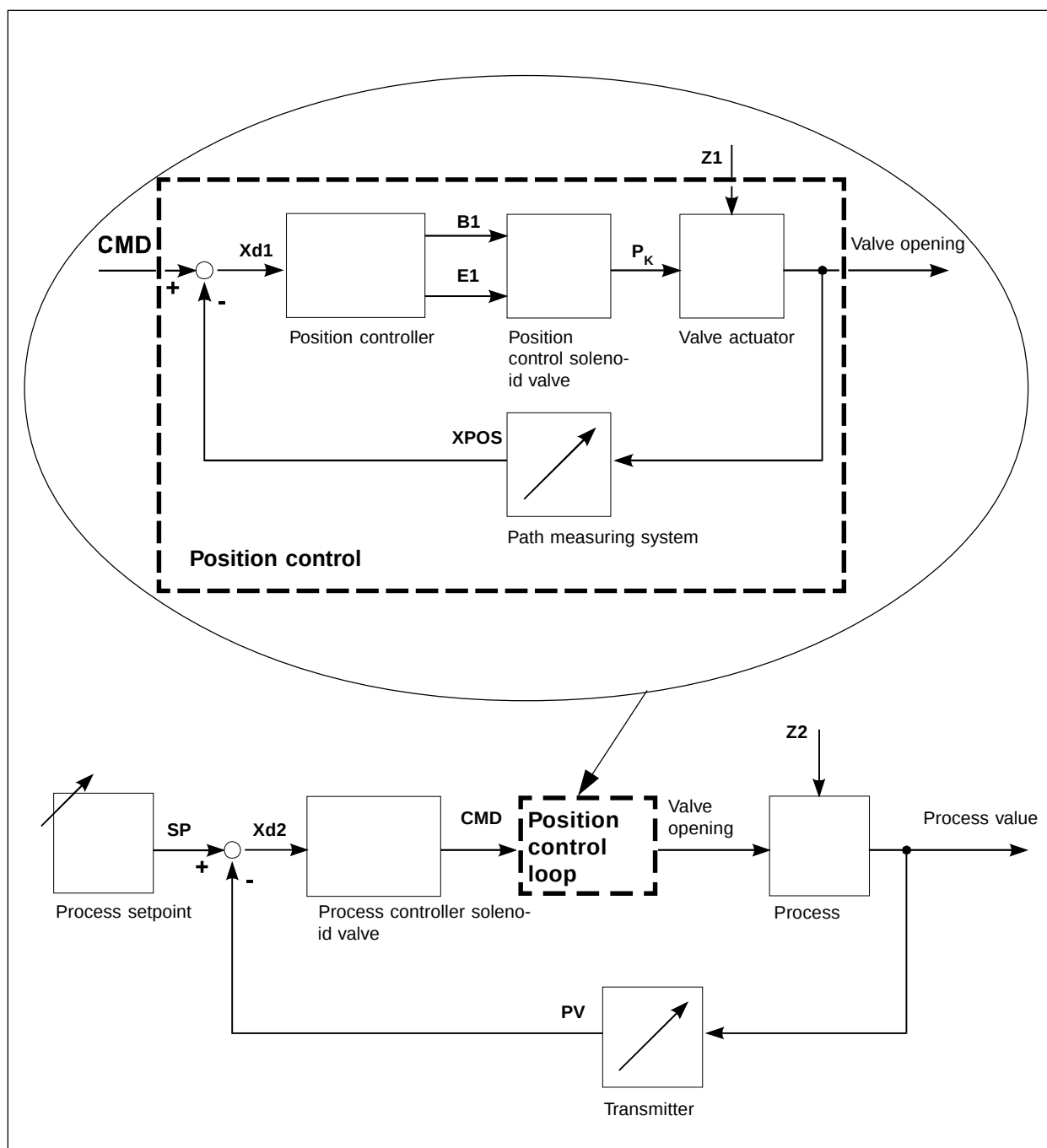


Fig 3.7: Process control diagram

3.3 TopControl Continuous variants

The TopControl Continuous is available in 3 forms, varying in electrical connection and control functions.

- Multipole connection with complete functions (Fig. 3.8)
- Terminal with PG cable glands and terminals with restricted functions (Fig. 3.9)
- QUICKON connection with restricted functions

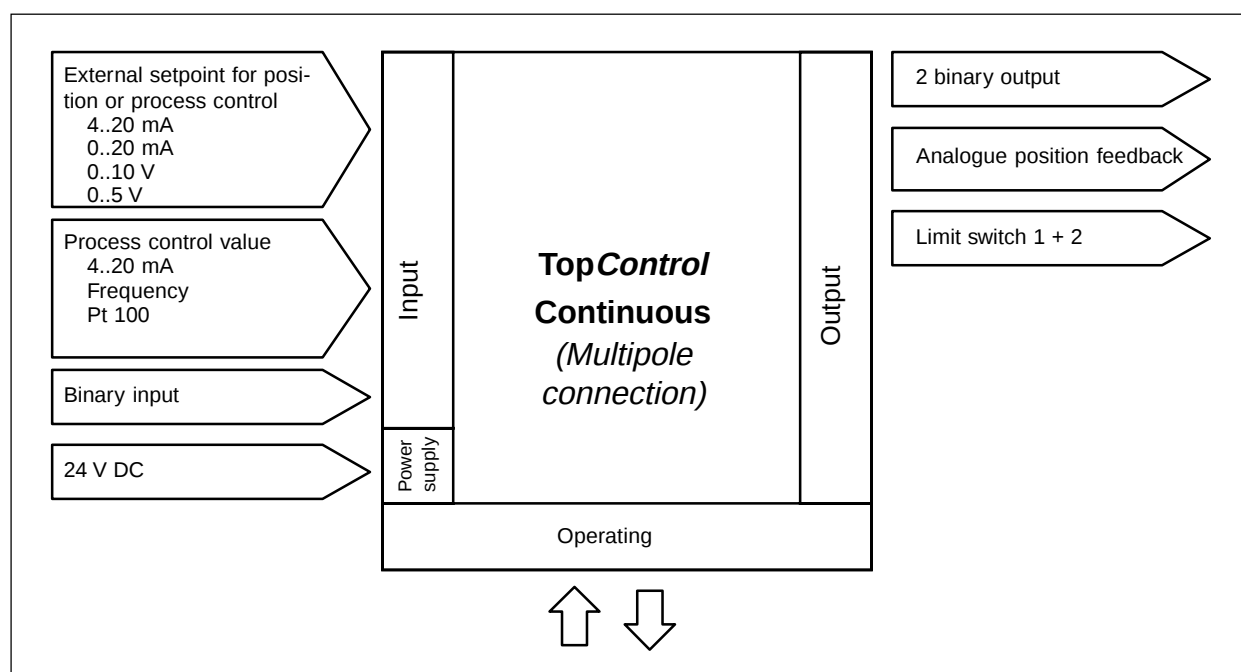


Fig. 3.8: Position interface with multipole connections

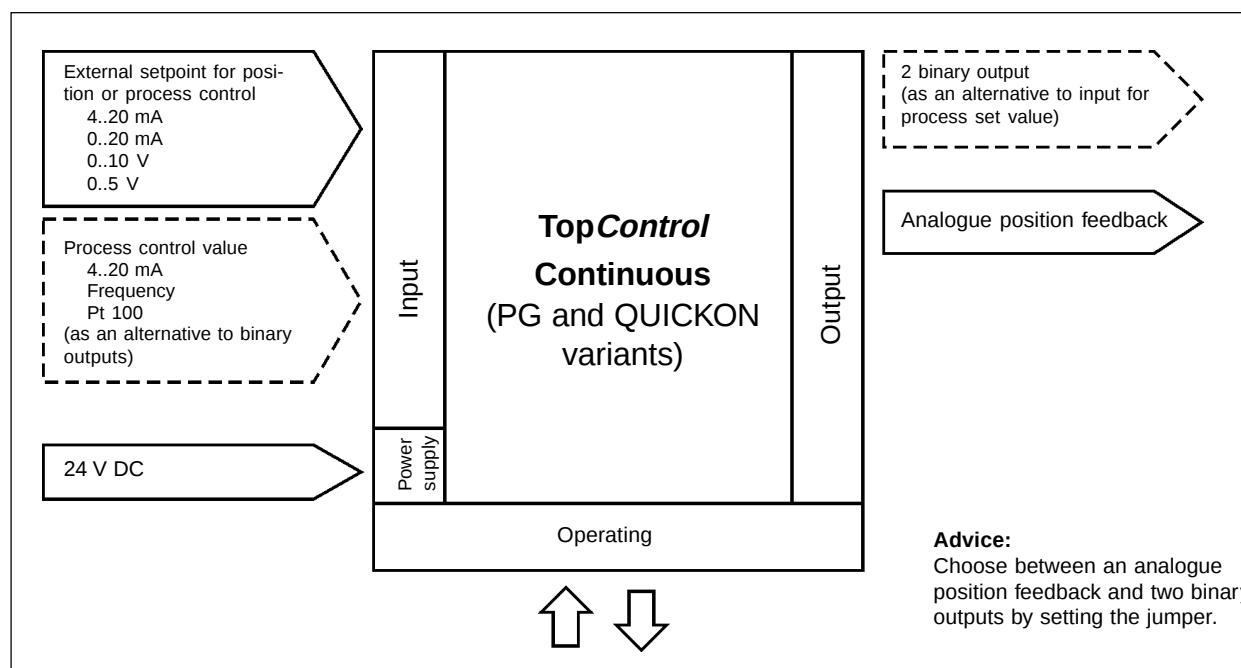


Fig. 3.9: Interfaces of the TopControl Continuous on the variants with PG screw connectors and QUICKON connectors



NOTE

The TopControl Continuous possesses 3-wire instruments. The 24 V DC power supply is isolated from the setpoint signal.

3.4 Software characteristics

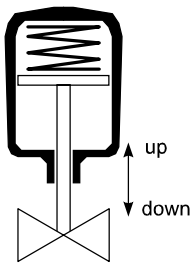
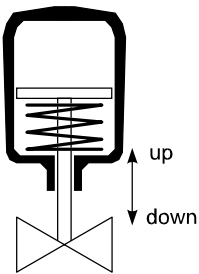
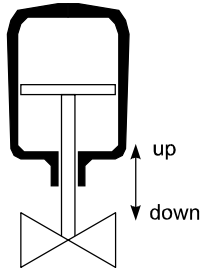
Additional function	Operation
Positon controller with additional functions	
Close tight function	Valve tightly closed over the tightness process range Statement of a value (in %) above which the drive is completely de-aerated (at 0 %) or ventilated (at 100 %)
Plug travel limitation	Mechanical movement of the valve piston within a specified stroke range
Split range	The signal is split in 2 or more positions
Characteristics curves for process value adjustment	The linearization of the characteristic curve can be processed
Deadband	The <i>TopControl</i> acts only if a specified control difference is measured
Direction of command of nominal and actual value	Relationship between the setpoint limit values and the position of the actuator
Safety position	The valve moves to a specified safety position
Automatic adjustment to the connected valve	
Connections of the process controller with the following functions	
Control type	PID
Available parameters	Proportional coefficient, reset time, action rate and operating point
Input scale	Position of the decimal point, lower and upper scale values of the actual value and setpoint
Selection of the setpoint entry mode	Setpoint entry manual or external
Automatic adjustment to the conditions of the process	

Hierarchical concept for easy commissioning with the following levels:	
Process mode	Selection between automatic and manual modes
Configuration mode	Selection of the basic functions, and if necessary additional functions within this level



3.5 Technical characteristics

3.5.1 Safety positions according to electrical and pneumatic power supplies

Type of actuator	Designation	Safety settings following failure or auxillary power supply	
		electrical	pneumatic
	single acting WW A	down	down
	single acting WW B	up	up
	double acting WW I	down / up (depending on con- nection of control lines)	not assigned

3.5.2 Factory settings of the TopControl Continuous

Function	Factory setting	Function	Factory setting
ACTFUNC	FUNCSINGL	X.CONTROL	1 %
INPUT	IMP 4'20R	PCO - DBMD	1 %
CHARACT	CHA LIN	PCO - SETP	SETP INT
DIR.CMD	DIR.CRISE	PCO - IMP	IMP 4'20R
CUTOFF	CUT _{LL} = 1 %; CUT _{UT} = 99%	PCO - FILT	0
DIR.ACT	DIR.ARISE	PCO - SCAL	UNIT L/S
SPLTRNG	SR _{LL} = 0 (%); SR _{UT} = 100 (%)	CODE	CODE 0000
X.LIMIT	LIM _{LL} = 0%; LIM _{UT} = 100%	OUTPUT	OUT 4'20R
X.TIME	no limitation	BIM-IN	IMP 4'20R



3.5.3 Characteristics of the TopControl Continuous

Operating data	
Operating temperature	0...+50°C
Degree of protection	IP 65 according to EN 60529 (in correct electrical installation conditions)
Conformity to norms	
CE	According to CE 89/336
Mechanical data	
Dimensions	refer to data sheet
Material of the body	external POM, PSU internal PA 6
Material of the seal	NBR
Electrical data	
Connections	multipole connectors, terminal with two PG 9 screwed glands or QUICKON connection (see fig. 5.2)
Power supply	24 V DC $\pm$ 10 % Residual pulsation 10 % No technical direct voltage!
Power consumption	< 5 W
Input resistance for actual signal	180 Ω at 4 - 20 mA 17 k Ω at frequency
Input resistance for set-point signal	180 Ω at 0/4 - 20 mA 19 k Ω at 0 - 5/10 V
Protection class	3 according to VDE 0580
Analog position feedback: Max. current for voltage output 0...5/10 V Max. burden for current output 0/4 mA	10 mA 560 Ω
Inductive proximity switch: Current limitation	100 mA
Binary outputs: Current limitation	100 mA
Pneumatic data	
Control medium	instrument air, class 3 according to DIN ISO 8573-1
Compressed air temperature	-20°C
Oil content	max. 1 mg/m ³
Dust content	5 μ m filtered
Temperature of the pressure air	0..+50°C
Pressure range	3..7 bar ¹⁾
Pressure fluctuations	max. $\pm$ 10 % during service ²⁾
Airflow rates Steuerventile	100 l _N /min (for air supply and exhaust) ³⁾ (Q _{Nn} -Value according to definition of the pressure loss from 7 to 6 bar absolute)
Union connections	G / NPT / RC 1/4" internal thread

¹⁾ The control pressure has to exceed the pressure from 0.5- 1 bar, in order to ensure the final positioning of the actuator.

²⁾ Higher pulsation reduces the control accuracy based on the autotune function.

³⁾ We reserve the right to make technical changes to optimize the function of the TopControl.



4 INITIAL COMMISSIONING



NOTE

This section allows you to perform the quick commissioning of the TopControl Continuous. The not essential additional functions are not described in this section. See chapter 5 and 6 for complete explanations about commissioning and the functions available.

4.1 Pneumatic connection

- ➔ Install the valve according to the specific requirements.
- ➔ Connect the air supply (3..7 bar, instrument air, oil, water and duster) to port 1.
- ➔ Mount the exhaust air pipe or noise reducer on port 3.

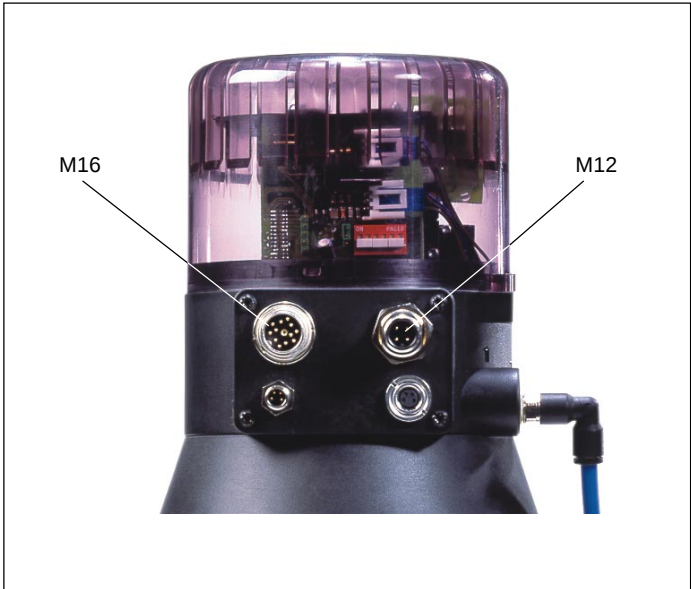


Fig. 4.1: TopControl with multipole connectors

4.2 Electrical connection

4.2.1 Multipole connection

- ➔ Connect the external position setpoint signal to the circular connector M16.

Connection of the circular connector M16:

Pin	Assignment	External connection
B	Setpoint + (0/4..20 mA) or 0..5 / 10V	B — + (0/4..20 mA) or 0..5 / 10V
A	Setpoint GND	A — GND

- ➔ Connect the power supply to the circular connector M12.

Connection of the circular connector M12 :

Pin	Assignment	External connection
1	+ 24 V	24 V DC ± 10 % Residual ripple 10 %
2	not connected	
3	GND	
4	not connected	



4.2.2 Cable gland connection

Easy connection of the terminal box:

- ➔ Remove the 4 self-cutting screws to open the cover of the terminal box.
The connections of the terminals are shown in figure 4.2.
- ➔ Connect the external position setpoint signal and power supply wires to the terminals (according to the PG-terminal assignment).

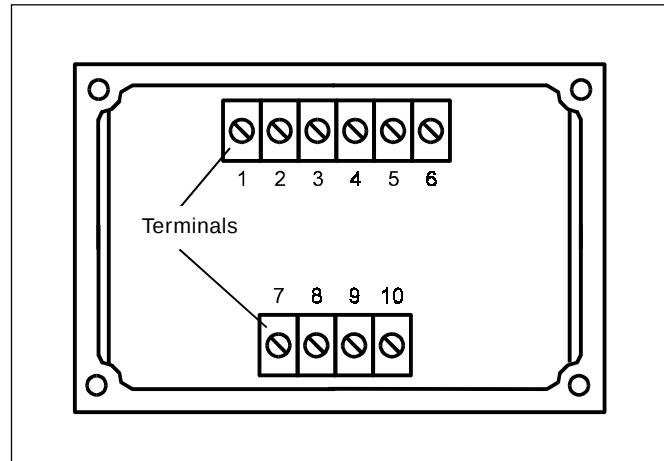
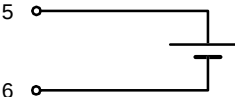


Fig. 4.2: TopControl Terminals

Connection of terminals (with cable glands)

Terminal	Assignment	External connection
1	Setpoint +	1 — + (0/4..20 mA or 0.5 / 10V)
2	Setpoint GND	2 — GND
5	Power supply +	 24 V DC ± 10 % Residual ripple 10 %
6	Power supply GND	



NOTE

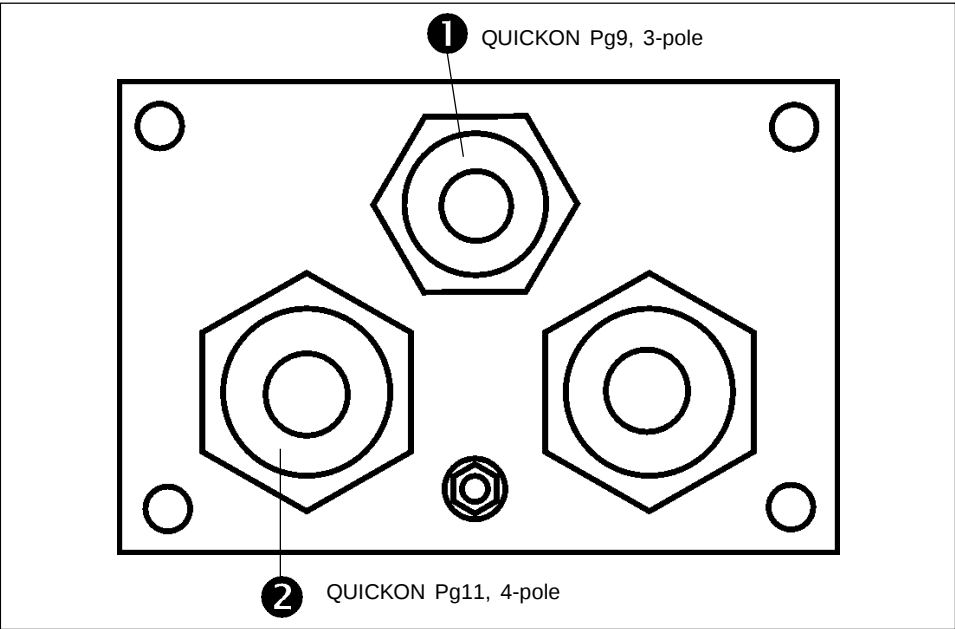
Further installation procedure, see chapter 5.

Once activated, the TopControl Continuous will work and the necessary configuration and self-calibration operations of the TopControl Continuous will have to be performed (Fig. 4.4).



4.2.3 QUICKON connectors

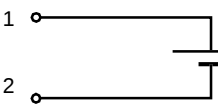
Fig. 4.3:
QUICKON connectors on
TopControl



2 → Lay the set-point signal on the QUICKON connector PG11, 4-pole:

Pin	Assignment	External connection
3	Set-point GND	4 — + (0/4..20 mA or 0..5 / 10V)
4	Set-point +	3 — GND

1 → Lay the supply voltage on the QUICKON connector PG9, 3-pole:

Pin	Assignment	External connection
1	Operating voltage +24 V	 24 V DC ± 10 % max. residual ripple 10 %
2	Operating voltage GND	

4.3 Basic configuration

Key assignment:



MANUAL/AUTOMATIC key Choice of menu and sub-menu
e. g. *ACTFUNC - FUNC5NGL*



ARROW key Choice between level menu
functions
e.g. *ACTFUNC - INPUT*



Fig. 4.4 Key on TopControl

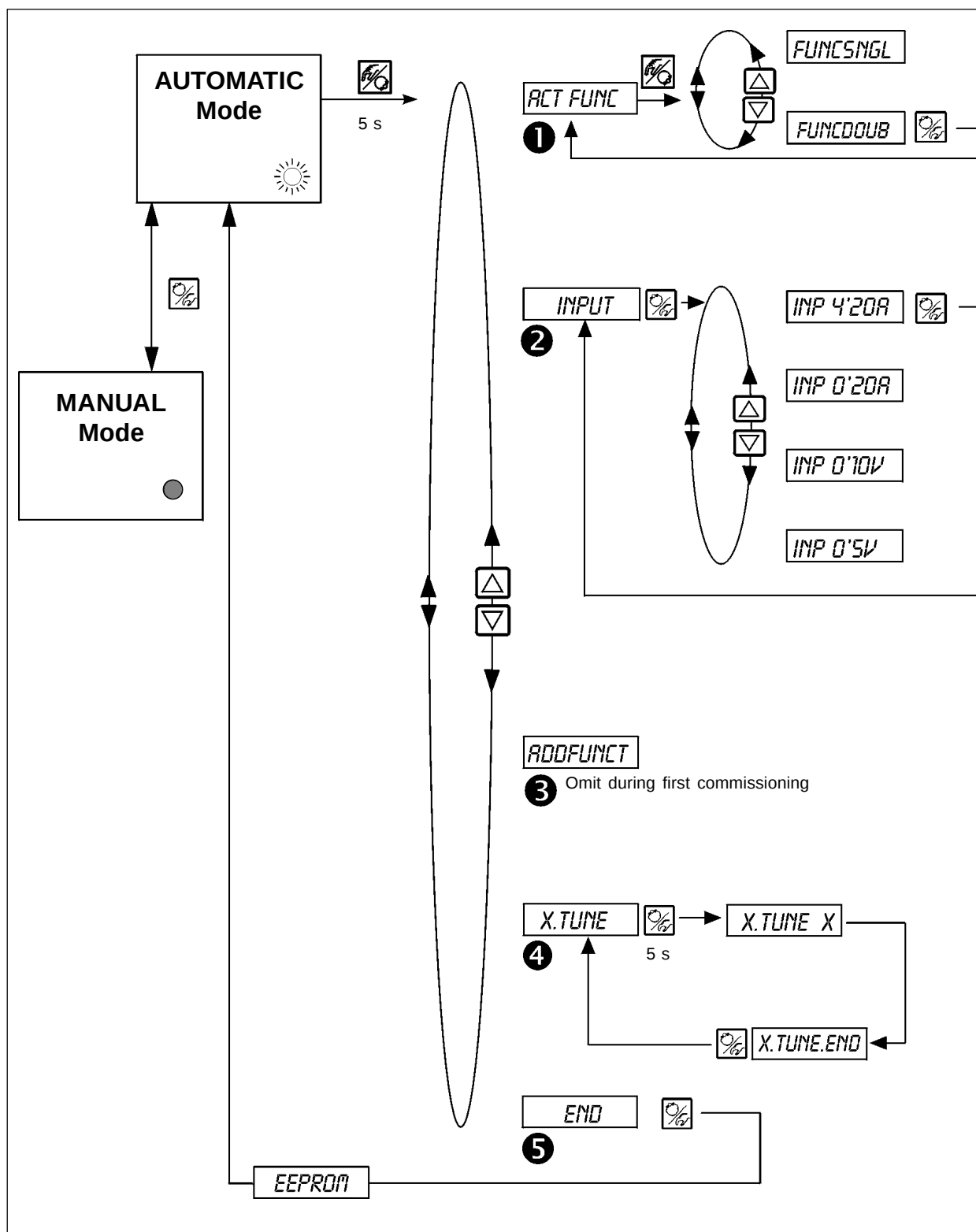


Fig. 4.5: Basic configuration

Configuration within the MAIN menu:

- 1** *ACTFUNC* **Function of the actuator**

FUNC SINGL - single acting

FUNC DOUB - double acting

- 2** *INPUT* **Selection of the input signal**

INP 4..20A - Current 4..20 mA

INP 0..20A - Current 0..20 mA

INP 0..10V - Voltage 0..10 V

INP 0..5V - Voltage 0..5 V

- 3** *RODFUNCT* **Omit for quick commissioning**

- 4** *X.TUNE* **Activation of the self-calibration** (Fig. 4.4).

- 5** *END XX* **Return to the AUTOMATIC mode.** The message *EEPROM* is displayed until the new parameters are stored.

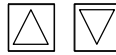


Entry of the setpoint within the AUTOMATIC mode

After the configuration the TopControl acts as a position controller.

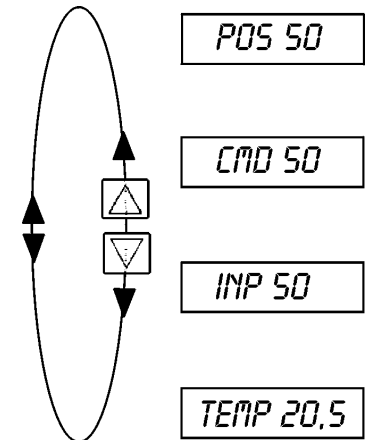
➔ Enter the setpoint as a signal input.

➔ Switch between the display possibilities:



Message on display:

- Actual position of the actuator *POS_XXX* (0..100%)
- Setpoint of the actuator *CMD_XXX* (0..100%)
- Signal entry for the setpoint (equivalent to setpoint) *INP_XXX* (0..100%)
- Internal temperature of the TopControl *TEMP_XX.X* (in °C)



Manual opening and closing of the valve within the MANUAL mode

Open the valveantriebs:



Close the valveantriebs:



Message on display:

The previous display within the AUTOMATIC mode remains active.



NOTE

|| Advice Select the *POS_XXX* display, to ensure that the actual position of the actuator is displayed.

5 INSTALLATION

Please refer to the data sheets for dimensions of the *TopControl* Continuous and complete instrument variants of the *TopControl*, pneumatic actuators and valves.

5.1 Installation of the valve



NOTE

The actuator must not be connected.

For dimensions and thread types, see data sheet of process valve.

5.2 Turning the *TopControl* Continuous

If after installation of the continuous valve, the display of the *TopControl* Continuous is poorly visible or the cables or hoses are difficult to connect, the *TopControl* Continuous can be turned relative to the pneumatic actuator.

The procedure is as follows:

- Loosen the fluidic connection between the *TopControl* Continuous and the pneumatic actuator.
- Loosen the grub screw sunk in the side of the housing (hex socket SW3).
- Turn the *TopControl* Continuous clockwise, without lifting, into the desired position.
- Retighten the grub screw with a moderate torque.
- Remake the fluidic connection between the *TopControl* Continuous and the pneumatic actuator.
If necessary, use longer hoses.



ATTENTION!

If the *TopControl* Continuous is lifted on turning (displaced axially), the mechanical coupling of the distance measuring system may be damaged. By turning in the wrong direction (anticlockwise), there is a risk of unhooking the distance measuring system. It can only be hooked in again with a special tool!

5.3 Pneumatic connection of the TopControl Continuous

- ➔ Connect the air supply (3..7 bar, instrument air, oil, water and duster) to port 1 (Fig. 5.1).
- ➔ Mount the exhaust air pipe or noise reducer on port 3 (Fig. 5.1).

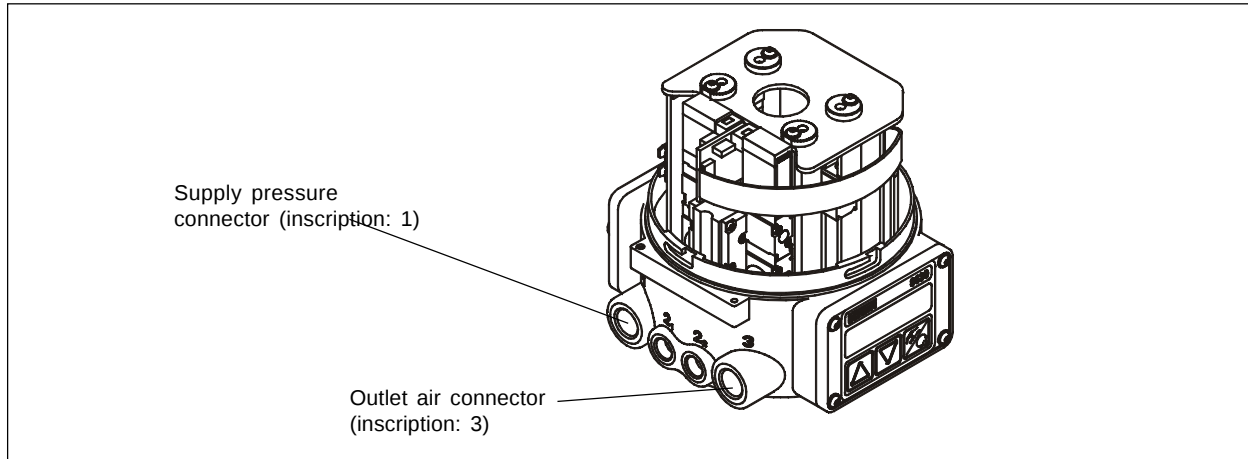


Bild 5.1: Fluidic connections of the TopControl



NOTE

The pressure supply must exceed the pressure required by the pneumatic actuator and must exceed at least 0.5 to 1 bar. This is to ensure that the control process in the upper ranges of the actuator will not become negative due to a lower pressure difference.

Keep the pressure supply variations within the most restricted limits (max. $\pm 10\%$). Higher variations reduce the reliability of the measured parameters within the AUTOTUNE procedure.

5.4 Electrical connection

Various options are available for electrical connection

- Multipole connection
- Terminals (with cable glands)
- QUICKON connection



ATTENTION!

A screw with a nut is available in the connecting module for connection of the technical earth (TE). In order to comply with the EMC requirements connect this screw to a good earthing point with a short length cable (max. 30 cm).

5.4.1 Multipole connection

The figure 5.2 indicates the functions of the multipole connectors and assignment of the pins.

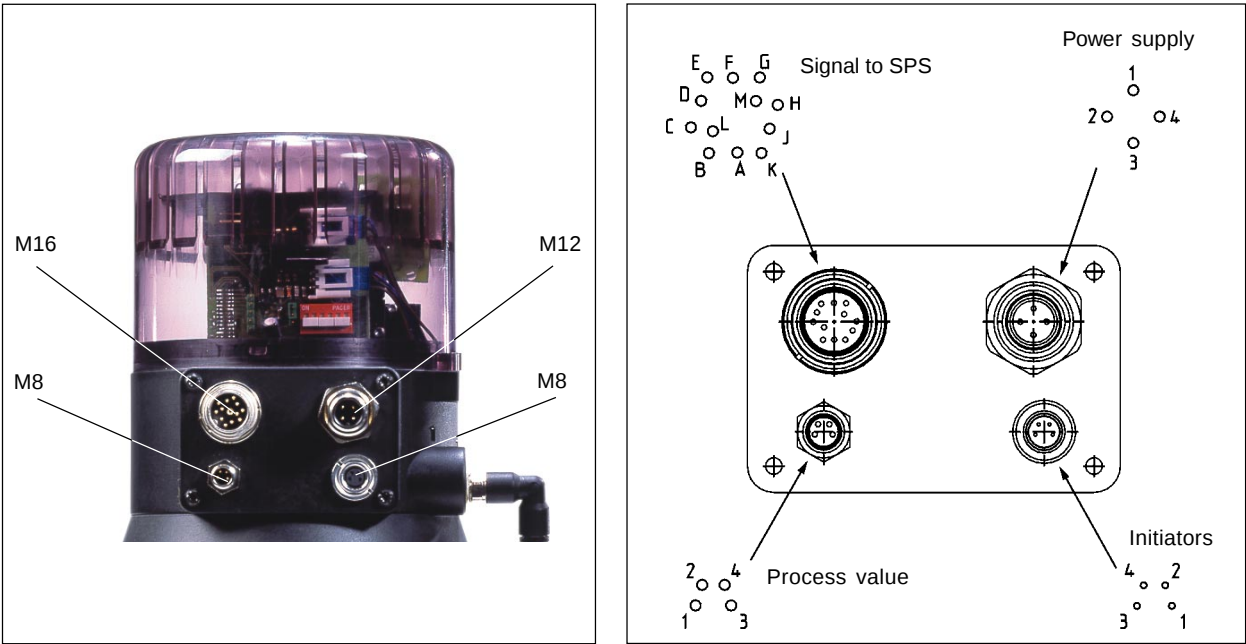
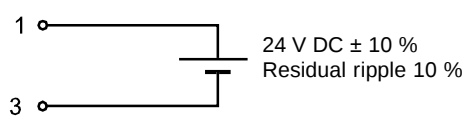


Fig 5.2: Circular connector with pin assignment

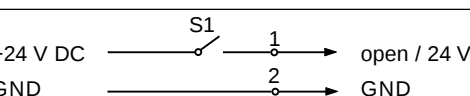
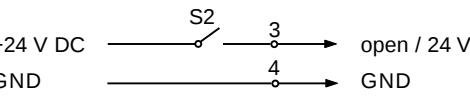
Output signal to SPS (circular connector M16)

Pin	Assignment	External connection
A	Setpoint GND	B  + (0/4..20 mA or 0..5 / 10V) (completely separated galvanically)
B	Setpoint + (0/4..20 mA or 0..5/10 V)	
C	Analogue position indication +	C  + (0/4..20 mA or 0..5 / 10V) (completely separated galvanically)
D	Analogue position indication GND	
E	Binary output 1	E  24 V / 0 V
F	Binary output 2	
G	Binary output GND	
H	Binary input +	H  +  0..5V (log. 0) 10..30 V (log. 1)
J	Binary input GND	
K	not connected	
L	not connected	
M	not connected	

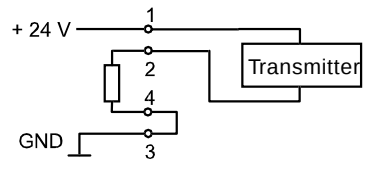
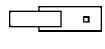
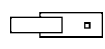
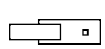
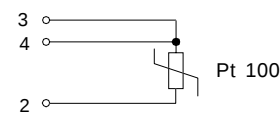
**Power supply (circular connector M12)**

Pin	Assignment	External connection
1	+ 24 V	
2	not connected	
3	GND	
4	not connected	

Inductive proximity switch (circular connector M8)

Pin	Assignment	External connection
1	Proximity switch 1 + (NO)	
2	Proximity switch 1 GND	
3	Proximity switch 2 + (NO)	
4	Proximity switch 2 GND	

Process value (circular connector M8)

Signal *	Pin	Assignment	Jumper	External connection
4..20 mA - internal power supply	1 2 3 4	+ 24 V transmitter entry Transmitter output GND Strap to GND		
4..20 mA - external power supply	1 2 3 4	not connected Analogic signal + not connected Analogic signal -		2 ○ — + (4..20 mA) 4 ○ — GND
Frequency -internal power supply	1 2 3 4	+24 V supply of sensor Pulse + Pulse - not connected		1 ○ — +24 V 2 ○ — Puls + 3 ○ — Puls -
Frequency -external power supply	1 2 3 4	not connected Pulse + Pulse - not connected		2 ○ — Puls + 3 ○ — Puls -
Pt-100	1 2 3 4	not connected Process 1 Process 3 Process 2		

* Connectable through software (see 6.3.2)

5.4.2 Cable gland connection

Easy connection of the terminal box:

- Remove the 4 self-cutting screws to open the cover of the terminal box.
The disposal of the terminal is shown on figure 5.3.

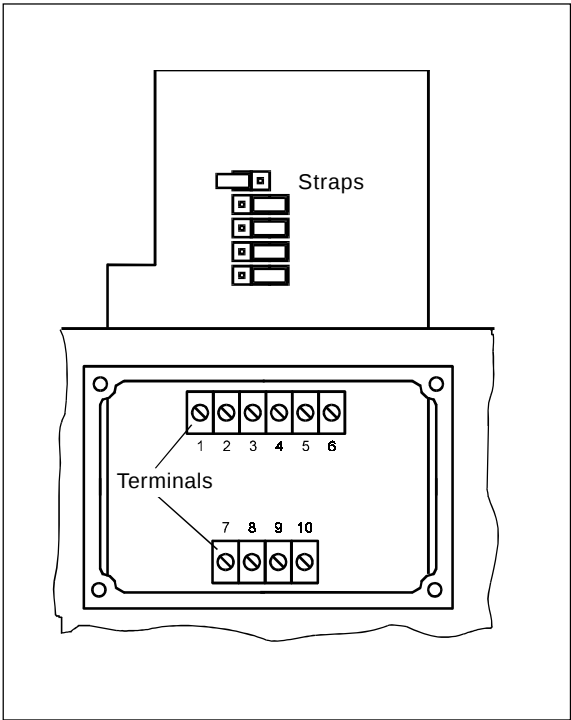
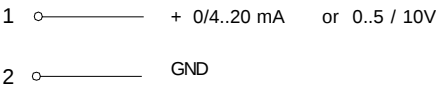
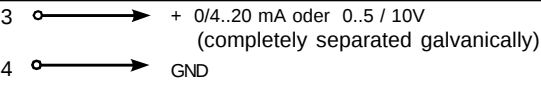
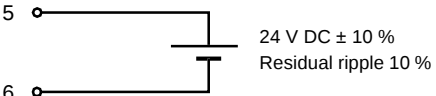


Fig. 5.3: TopControl terminals and straps

Connection of terminals (with cable glands)

Terminal	Assignment	External connection
1	Setpoint +	 1 — + 0/4..20 mA or 0..5 / 10V 2 — GND
2	Setpoint GND	
3	Analogic position feedback +	 3 — + 0/4..20 mA oder 0..5 / 10V (completely separated galvanically) 4 — GND
4	Analogic position feedback GND	
5	Power supply +	 5 — 24 V DC ± 10 % 6 — Residual ripple 10 %
6	Power supply GND	

**Selection between digital output and process value input:**

→ Select using the strap:

- 2 digital outputs (see terminal assignment when digital output selected)
or
- process value inputs (see terminal assignment when process value is selected).

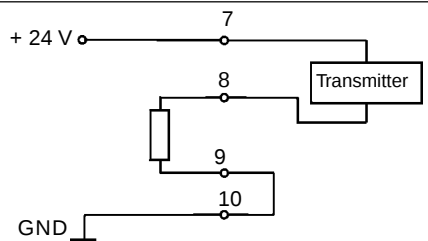
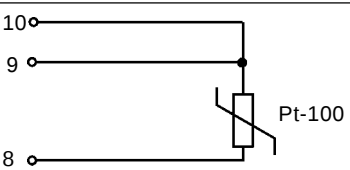
The terminals 7 to 10 are connected to the corresponding signals.

Connect the limit switches to the terminals:

Strap	Terminal	Assignment	External connection
	7	Digital output 1	7 ○ — 24 V / 0V
	8	Digital output 1	8 ○ — GND
	9	Digital output 2	9 ○ — 24 V / 0V
	10	Digital output 2	10 ○ — GND

Connection of the process value to the terminals:

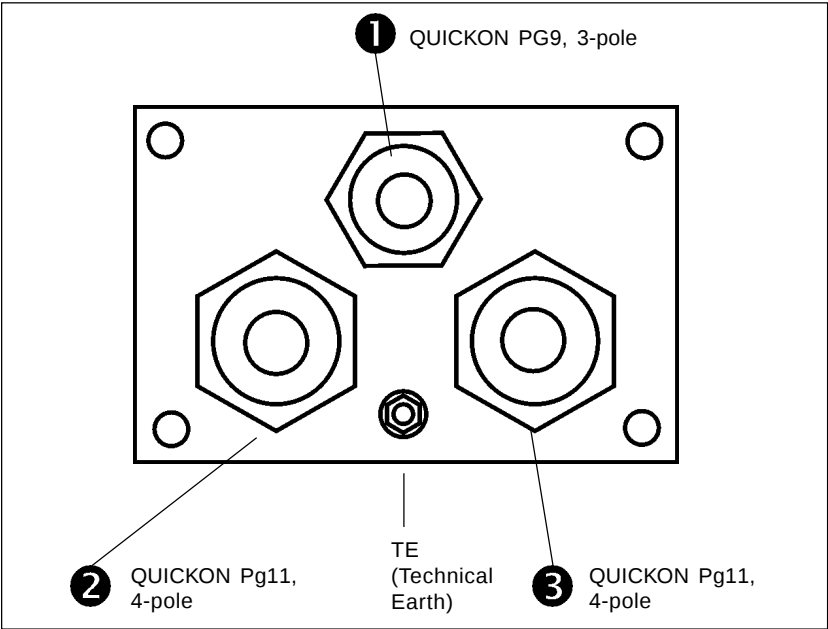
→ Set the type of entry signal within the configuration menu (see 6.3.2).

Signal	Strap	Terminal	Assignment	External connection
4..20 mA internal power supply		7	+24 V transmitter entry	
		8	Transmitter output	
		9	GND	
		10	GND	
Frequency internal power supply		7	+24 V power supply	7 ○ — +24 V
		8	Pulse +	8 ○ — Pulse +
		9	not connected	10 ○ — Pulse -
		10	Pulse -	
4..20 mA external power supply		7	not connected	8 ○ — + (4..20 mA) V 10 ○ — GND
		8	Analogic signal +	
		9	not connected	
		10	Analogic signal -	
Frequency external power supply		7	not connected	8 ○ — Pulse + 10 ○ — Pulse -
		8	Pulse +	
		9	not connected	
		10	Pulse -	
Pt-100		7	not connected	
		8	Process 1	
		9	Process 2	
		10	Process 3	

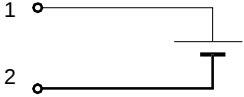


5.4.3 QUICKON connectors

Fig. 5.4: QUICKON connectors on TopControl



1 QUICKON connector PG9, 3-pole:

Pin	Assignment	External connection
1	Operating voltage +24 V	
2	Operating voltage GND	
3	not connected	

2 QUICKON connector PG11, 4-pole:

Pin	Assignment	External connection
1	Analog position transmitter GND	2  + 0/4..20 mA or 0..5 / 10V) (completely separated galvanically)
2	Analog position transmitter +	
3	Set-point GND	4  + (0/4..20 mA or 0..5 / 10V)
4	Set-point +	

3 QUICKON connector PG11, 4-pole:

Choice between binary outputs and process actual value input:

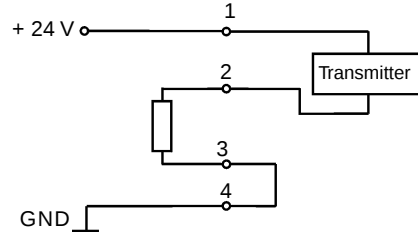
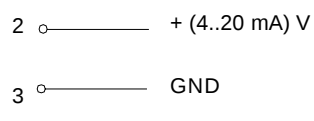
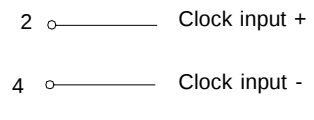
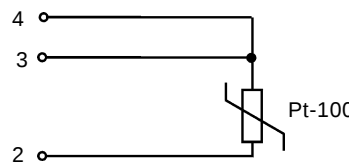
- Select via jumpers
- a) 2 binary outputs (see pin assignment on choice of binary outputs)
 - or
 - b) Process actual value input (see pin assignment on choice of process actual value input)

**a) Pin assignment on selection of the binary outputs**

Jumper	QUICKON pin	Assignment	External connection
	1	Binary output 1+	1 — 24 V / 0V
	2	Binary output 1-	2 — GND
	3	Binary output 2+	3 — 24 V / 0V
	4	Binary output 2-	4 — GND

b) Pin assignment on selection of the process actual value input

→ The input type is set via the configuration menu (see 6.3.2).

Input type	Jumper	Pin	Assignment	External connection
4..20 mA supplied internally		1	+24 V input transmitter	
		2	output transmitter	
		3	GND	
		4	GND	
Frequency supplied internally		1	+24 V supply sensor	1 — +24 V
		2	Clock input +	2 — Clock input +
		3	not connected	
		4	Clock input - (GND)	4 — Clock input - (GND)
4..20 mA supplied externally		1	not connected	
		2	Process actual +	
		3	Process actual -	
		4	not connected	
Frequency supplied externally		1	not connected	
		2	Clock input +	
		3	not connected	
		4	Clock input -	
Pt-100		1	not connected	
		2	Process actual 1	
		3	Process actual 2	
		4	Process actual 3	

Information on connecting the QUICKON connectors to cable

QUICKON PG9 / 3-pole

Range of wire cross-sections	0.34..0.75 mm ²
Strand structure / smallest diameter	VDE 0295 Class 2 to 5 / 0.2
Wire insulation material	PVC / PE
Outside diameter of conductors	4...6 mm
Wire diameter (incl. insulation)	≤ 2.5 mm
Rated voltage	160 V
with overvoltage category / degree of contamination	III / 3

QUICKON PG11, 4-polig

Range of wire cross-sections	0.34..0.75 mm ²
Strand structure / smallest diameter	VDE 0295 Class 2 to 5 / 0.2
Aderisolationmaterial	PVC / PE
Outside diameter of conductors	4...7.5 mm
Wire diameter (incl. insulation)	≤ 2,5 mm
Rated voltage	160 V
with overvoltage category / degree of contamination	III / 2



5.5 Adjusting the inductive proximity switch (option)



ATTENTION!

It is necessary to open the TopControl housing to install the inductive proximity switch. Disconnect the power supply before opening open the TopControl.

Opening the TopControl:

- ➔ Remove the screws and possible seals between the cover and the housing.
- ➔ Twist the cover to the left and remove it.

Installing the inductive proximity switch:

- ➔ Mount each inductive proximity switch at the top over the fixing screws. (Fig. 5.4):

Turn right ensures
adjustment
to the top



Turn left ensures
adjustment
to the top

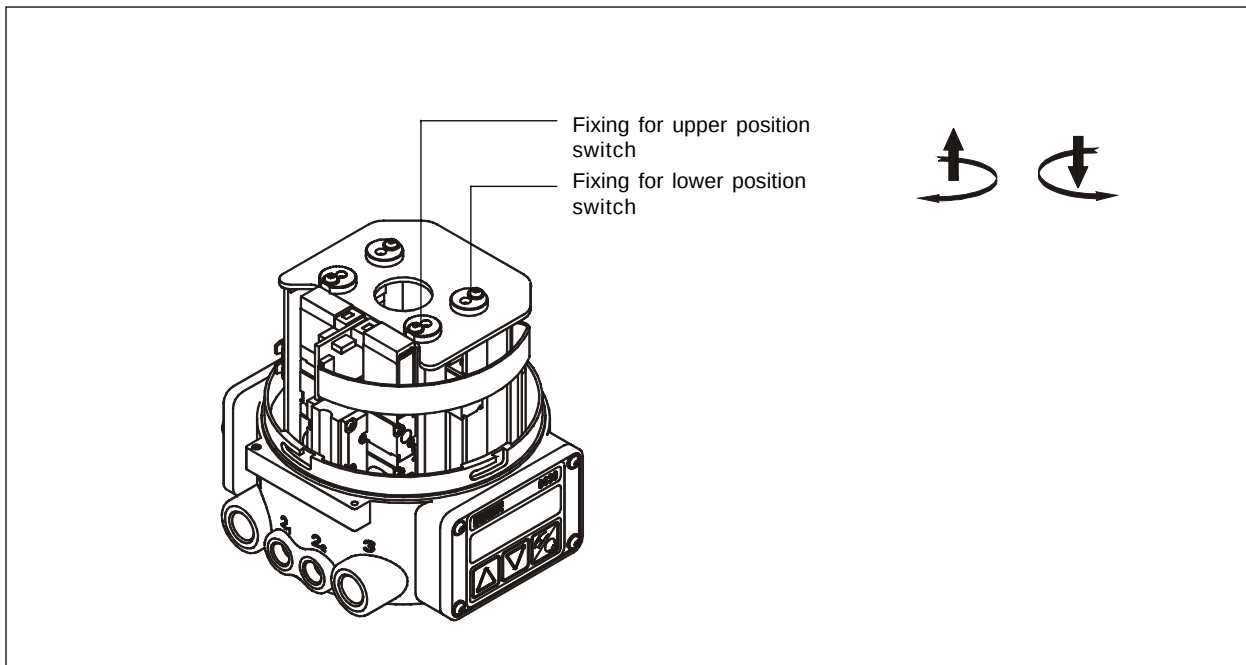


Bild 5.5: Setting of the inductive proximity switch with the setscrews

6 OPERATION

6.1 Control and display elements

The TopControl Continuous has 3 keys and a LCD (Fig 6.1).
The functions of the keys are described in the following section.

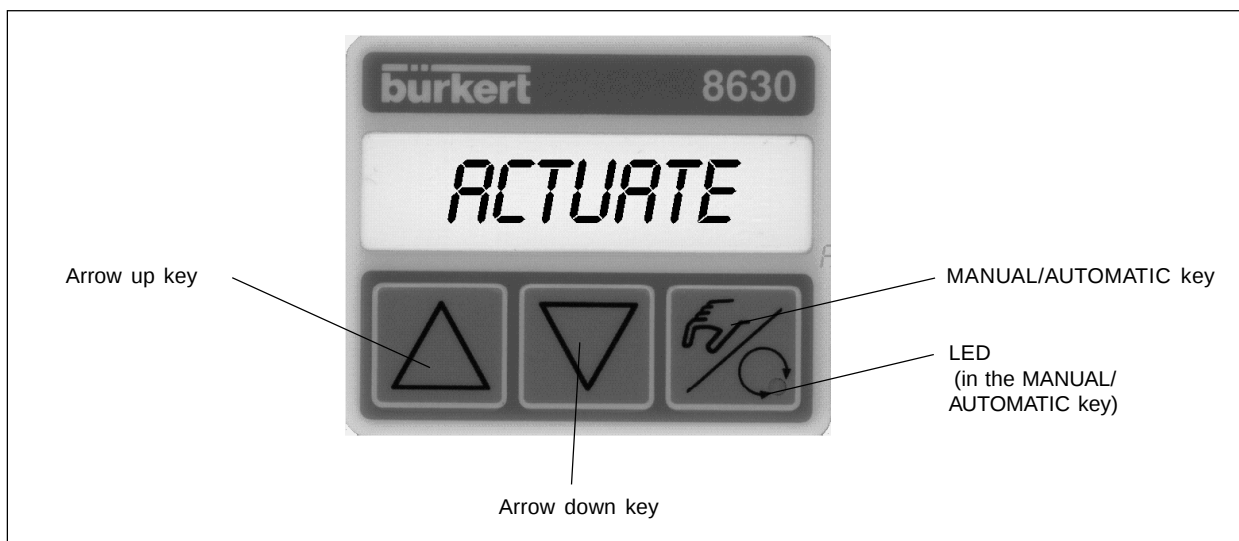


Fig. 6.1: Control and display elements

6.2 Operating levels

2 operating levels are provided for operation of the TopControl Continuous (fig. 6.2):

- **Process operation level:**
This level is automatically set each time the unit is switched on. It allows changing between the MANUAL and AUTOMATIC operating modes. In the AUTOMATIC mode the position control or process control is automatically processed. In the MANUAL mode the valve can be opened or closed manually.
- **Configuration level:**
Specify the basic functions on initial commissioning and select further additional functions within the configuration level.

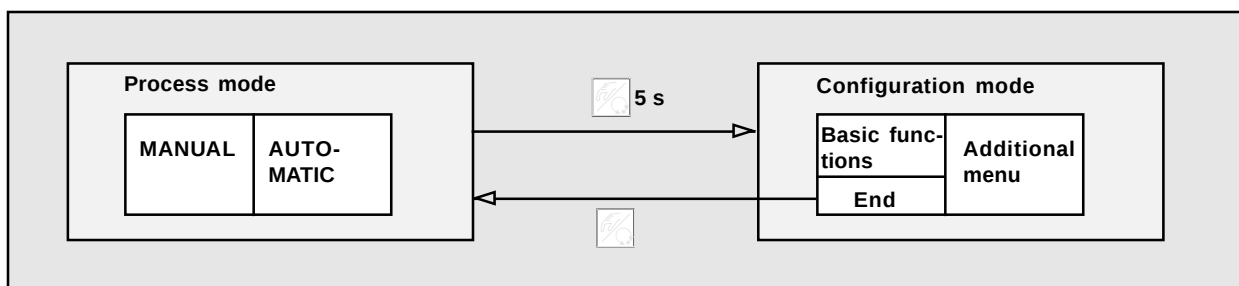


Fig. 6.2: Changing between the operating levels



6.3 Commissioning as a position controller

- ➔ Follow the pneumatic and electrical connection instructions before commissioning (chapter 5).

6.3.1 Basic configuration

- ➔ Select the following basic configuration for the initial commissioning :
- Enter the displacement range of the pneumatic actuator.
 - Enter the unit of the selected input signal (4..20 mA, 0..20 mA, 0..10 V or 0..5 V).
 - Start the self-calibration of the TopControl Continuous to the selected operating conditions(Autotune).

6.3.2 Operating mode for basic configuration

Assignment of the keys:

	MANUAL/AUTOMATIC key	Changing between main- and submenu e. g. <i>ACT FUNC - FUNC SINGL</i>
 	Arrow keys	Changing between same level functions e. g. <i>ACTFUNC - INPUT</i>

Main menu for configuration during servicing:

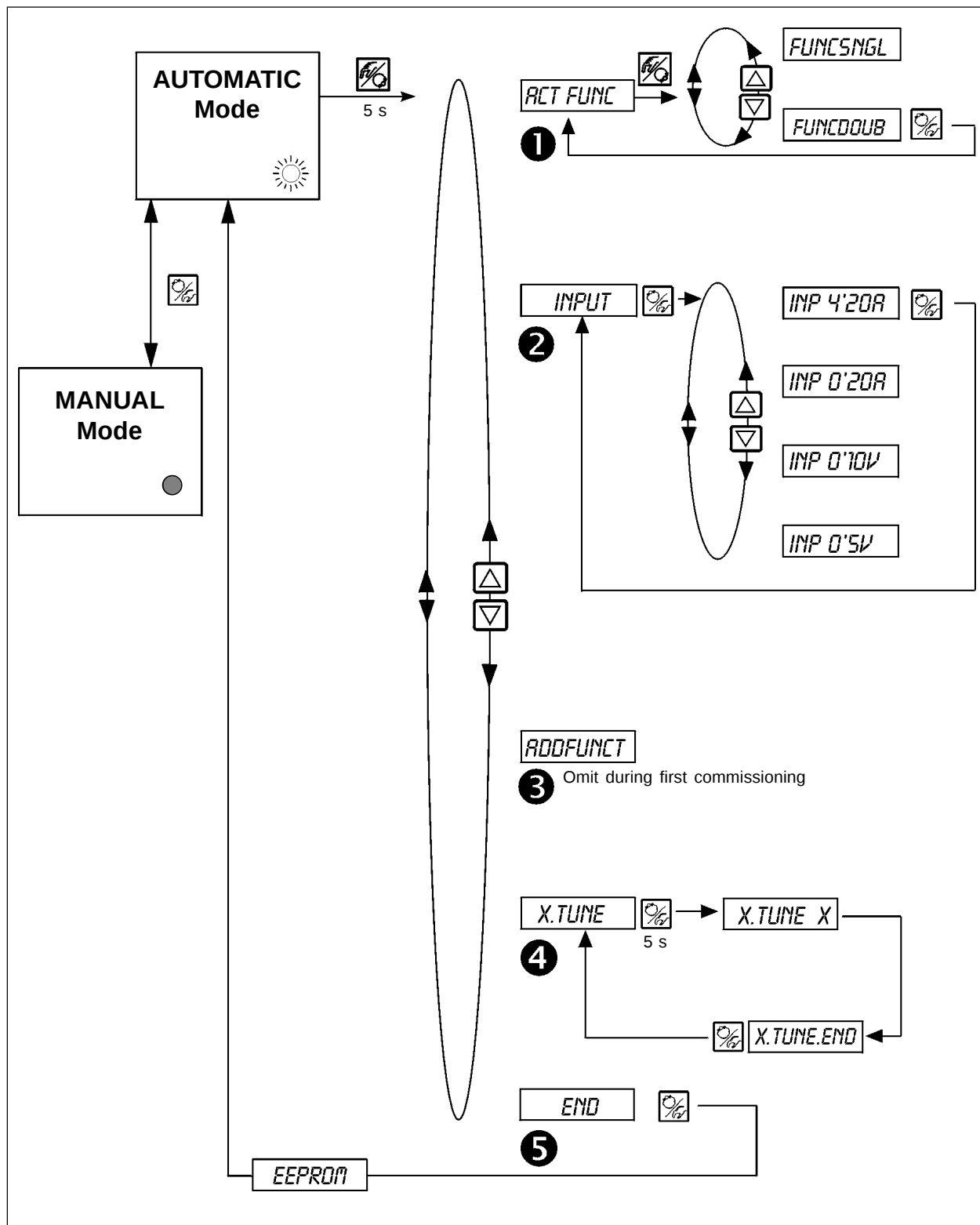


Fig. 6.3: Setting within the main menu

**Description of the overview (Fig. 6.3):**

After switching the power on, the TopControl Continuous is in the process operation level in the AUTOMATIC mode. To enter the basic configuration, within the configuration level, press the MANUAL/AUTOMATIC key for a duration of 5 seconds. The submenu *ACTFUNC* will then be displayed as the first step of the main menu.

To enter the sub-menu *ACTFUNC* quickly press the MANUAL/AUTOMATIC key. One of the functions of the sub-menu will be displayed. To move between the different functions, press the arrow keys, additionally enter any desired settings. Press the MANUAL/AUTOMATIC key to validate the wished settings after selection.

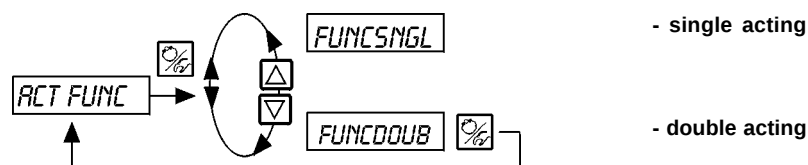
**NOTE**

The selected function is displayed on 3 or 4 digits right of the 8-characters LCD. These digits will blink on the display.

1 *ACTFUNC*

Functions of the actuator

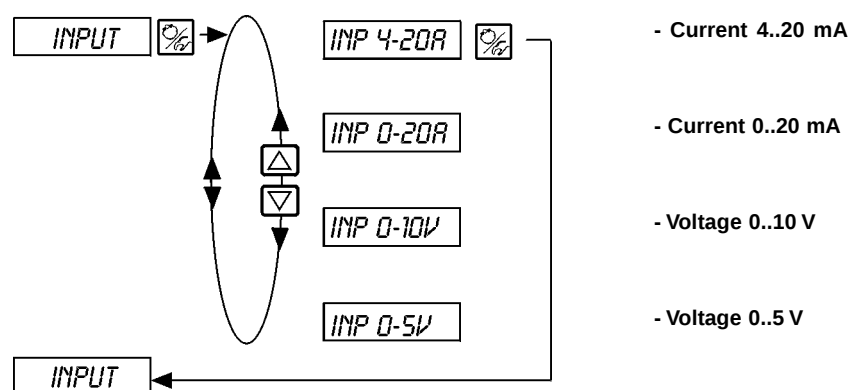
- ➔ Enter in this sub-menu the configuration of the pneumatical actuator used with the TopControl. See the instrument label for function valve description.



2 *INPUT*

Selected input signal

- ➔ In this sub-menu enter the unit used for the setpoint value.



3 *ADDFUNCT*

Configuration of the additional functions (see Fig. 6.4)

- ➔ Omit this function during the initial operation.

4 X.TUNE

Autotuning of the TopControl Continuous

➔ With the *X.TUNE* sub-menu, you start a program that performs an automatic parametrizing of the TopControl Continuous.

The following parameters are automatically calculated:

- Matching the sensor signal to the (physical) stroke of the control valve
- Determining the parameters of PWM signals controlling the internal solenoid valves
- Optimum adjustment of the control parameters of the position controller (target function: quickest possible movement to set the position without hunting)

➔ To start the autotune function, call the *X.TUNE* option within the main menu, then leave it by pressing the MANUAL-AUTOMATIC key for 5 seconds.

Start of the automatic adjustment of the TopControl Continuous to the operating conditions

Display	Description
TUNE 5	Countdown from 5 to 0, before starting the autotune
TUNE 4	
:	
TUNE 0	
X.TUNE 1	Display the already passed steps of the autotune procedure (The advancement is figured on a varying bargraph (displayed on the right) hand side of the LCD)
X.TUNE 2	
X.TUNE 3	
X.TUNE 4	
:	
X.TUNE.END	
X.ERR XX	Display in error occurrence (right display: error number; see chapter 7)

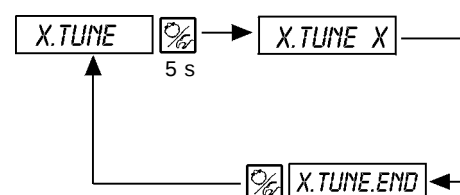


Fig. 6.4: Display during launching and performing the autotune

Advice: The basic configuration of the TopControl is pre-set by the factory. On commissioning, however, execution of "Autotune" is **absolutely necessary**. The TopControl then determines autonomously the optimum settings for the current operating conditions.



ATTENTION!

Avoid incorrect adaptation of the controller by executing an Autotune **in each case** at the supply pressure available in later operation (= pneumatic auxiliary energy).
If substantial interfering forces are to be expected from the flow through the valve (e.g. from large pressure fluctuations), Autotune should be executed without medium pressure.

5 END

Quit the main menu and display the version of the software

➔ In order to quit the main menu, select the submenu *END* with the arrow key, then validate. On the right hand side of the screen, the software version is displayed (*END XX*). Press the MANUAL/AUTOMATIC key for 3-5 seconds, and the message *EEPROM* appears on the display during the storage of the changes. The instrument is then in the previous mode (MANUAL-AUTOMATIC), before the main menu is entered.



6.4 Configuration of the additional functions



NOTE

The operating concept of the TopControl Continuous is based on a separate basic and additional functions. Only the basic functions of the unit are activated on delivery. This enables the basic settings such as specific units to be set during the initial setting up of the unit (Chapter 4). These are sufficient for the normal operations.

For more demanding tasks of position and process control, additional functions can be selected and configured.

6.4.1 Keys in the configuration menu

Key description	within the Menu	within a selected sub-menu
	Arrow up key	Increase of the numeric value
	Arrow down key	Decrease of the numeric value
Key description	within the Menu	within the menu <i>ADDFUNCT</i>
	Validation of the selected sub-menu	Validation of the selected sub-menu of the additional functions for use within the main menu. The sub-menu is marked with a star (*) within the main-Menu and can there be selected and modified.
	Validation of the selected value	Selection of the selected submenu (marked with a star) in order to suppress it from the main menu.

6.4.2 Configuration menu

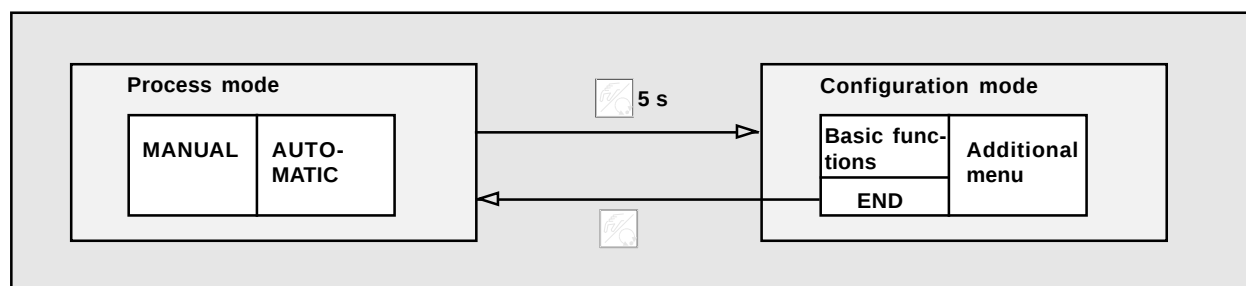


Fig. 6.5: Switch between process mode and configuration mode



Within process mode, press the MANUAL/AUTOMATIC key and hold down for 5 sec to activate the configuration mode.

The configuration menu is constituted of the main menu and the additional menu. The main menu will contain the functions as specified during the initial commissioning (Chapter 4). The additional menu contains complementary functions and is available through the ADDFUNCT menu within the main menu. If necessary, you may complete the main menu with functions from the additional sub-menu, which you can then specify.

Selection of additional functions within the main menu

- ➔ Select the sub menu *ADDFUNCT* within the main menu.
- ➔ By pressing the MANUAL/AUTOMATIC key, enter within the additional sub-menu.
- ➔ Select the required function with the arrow-keys.
- ➔ By pressing the MANUAL/AUTOMATIC key, validate the additional function within the main menu. The function is marked with a star (*).
- ➔ All functions are activated within the main menu after validation through *ENDFUNCT*.
- ➔ Enter the parameters of the additional functions within the main menu.

Withdrawal of additional functions from the main menu

- ➔ Select the sub menu *ADDFUNCT* within the main menu.
- ➔ By pressing the MANUAL/AUTOMATIC key, enter within the additional sub-menu.
- ➔ Select a function marked with a star (*) by mean of the arrow-keys.
- ➔ By pressing the MANUAL/AUTOMATIC key, withdraw the additional function from the main menu (the marking star (*) is removed).
- ➔ The function is deactivated from the main menu after validation through *ENDFUNCT*.

Entry of numeric values

Enter the numeric values in the previous functions by pressing one or several times the arrow up key (to increase the value) or the arrow down key (to decrease the value). If the value is displayed with 4 digits, only the blinking one can be changed with the arrow key. Pressing the MANUAL/AUTOMATIC key moves to the next position.

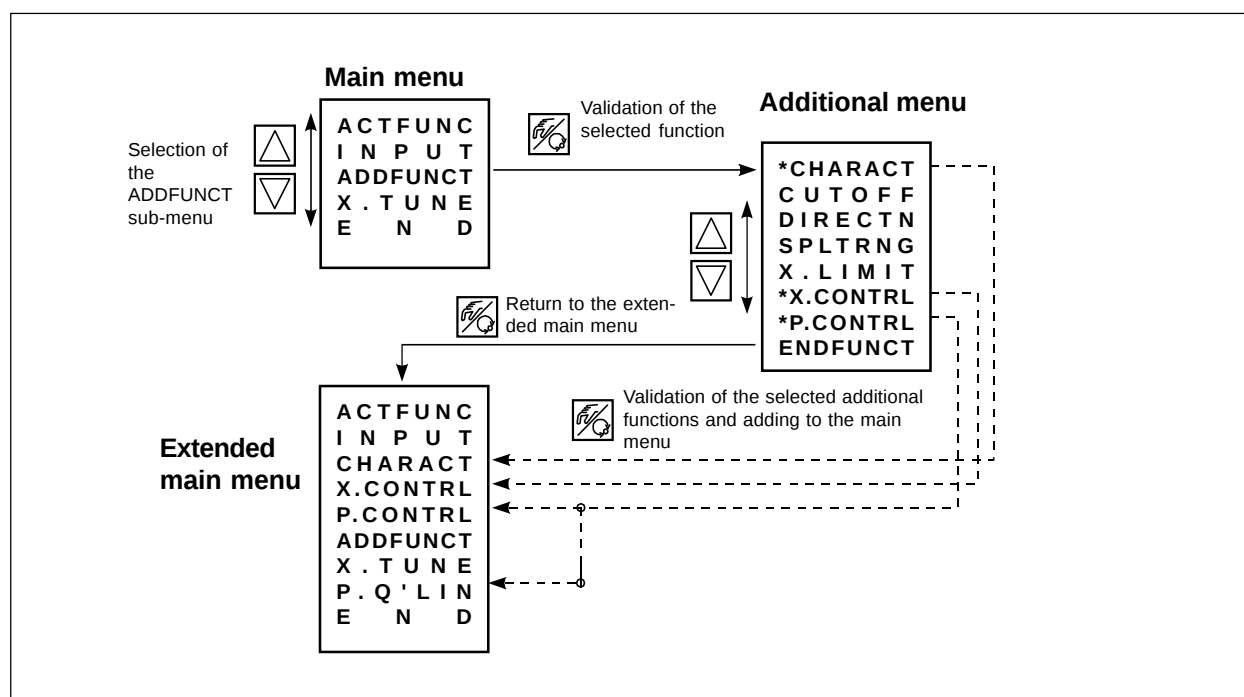
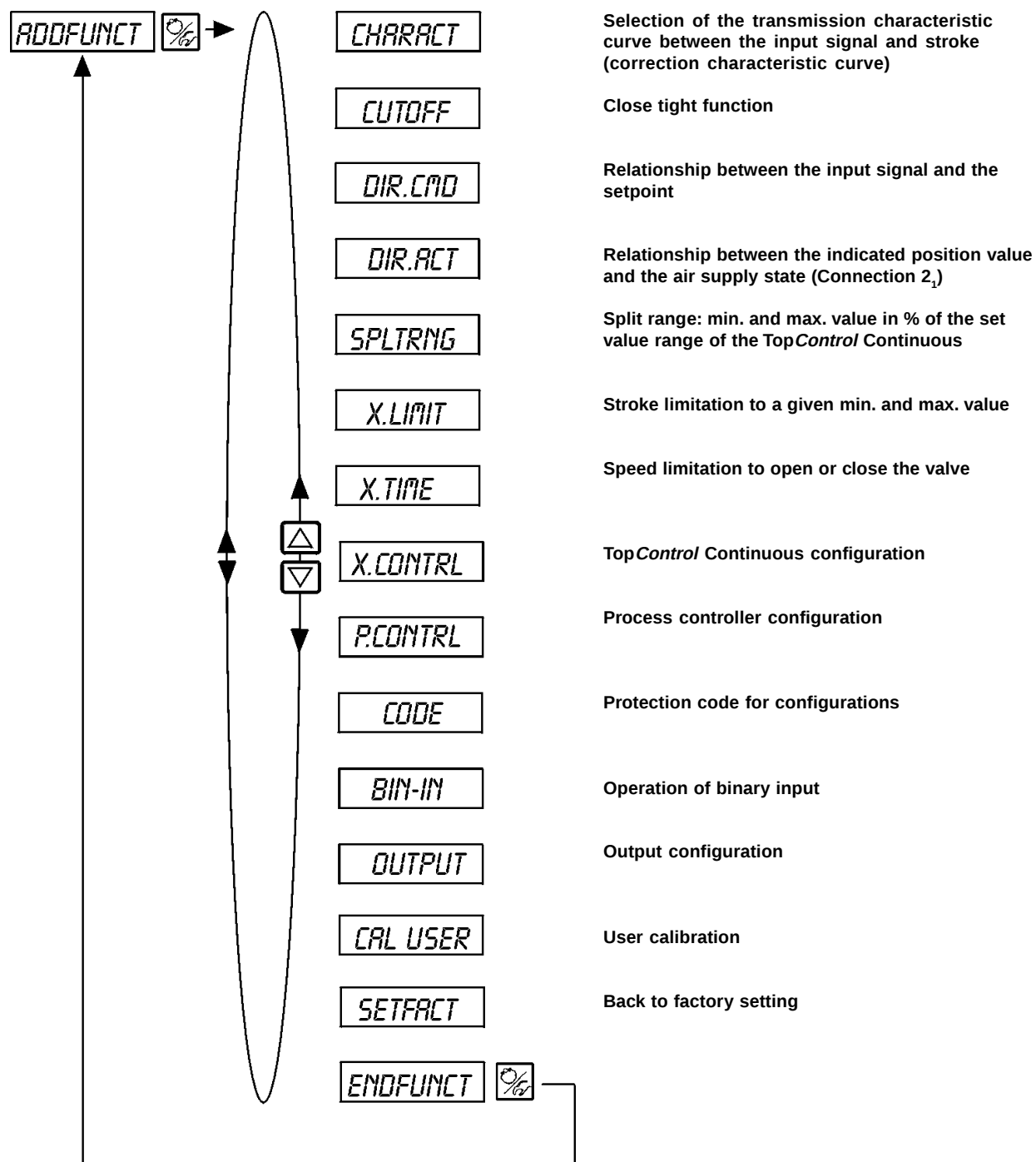


Fig. 6.6: Principle of the selection of an additional function to the main menu



6.4.3 Additional functions



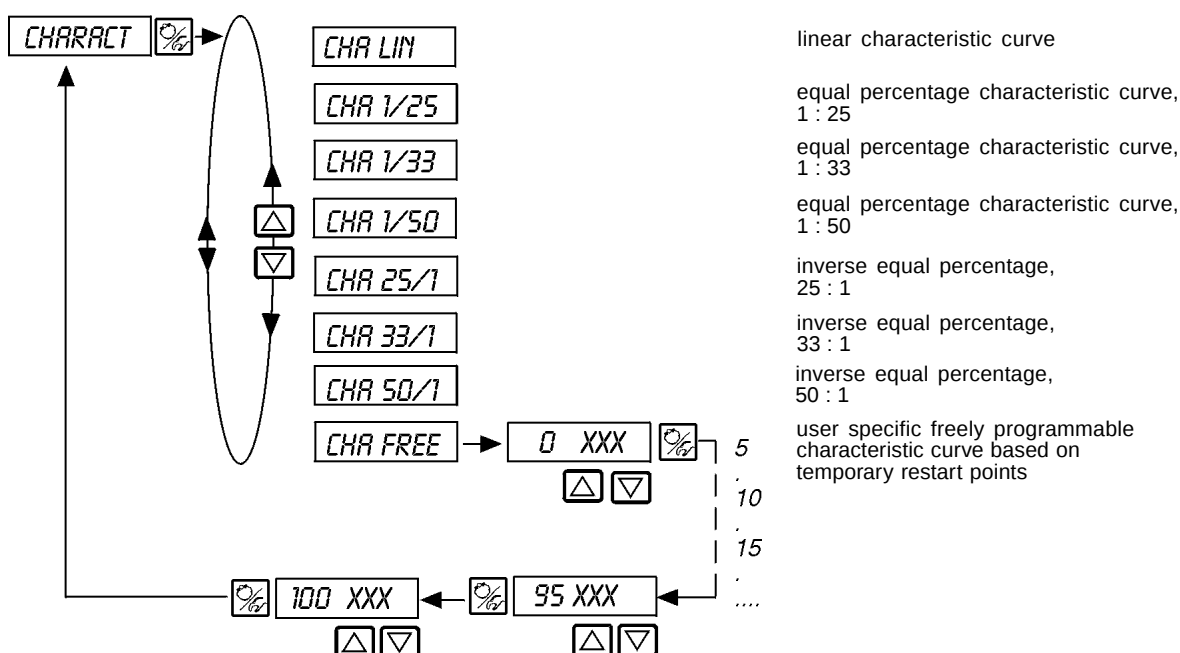
CHARACT

Selection of the transmission characteristic curve between the input signal and the stroke (correction characteristic curve)

User specific characteristic curve (Characteristic)

Factory setting: *CHA LIN*

With this function you select a transmission characteristic curve in relation to the position set value (position setpoint) and to the valve stroke to correct the flow rate respectively the operating characteristic curve.



The flow characteristic $k_v = f(s)$ characterises the flow of a valve and is expressed by the k_v value relative to the stroke s of the valve spindle. It is determined by the shape of the valve body. There are normally two types of flow characteristic curves: linear and equal percentage.

In the case of linear characteristic curves equal changes in stroke ds are assigned to equal k_v value changes dk_v

$$(dk_v = n_{lin} ds).$$

In the case of an equal percentage characteristic curve, a change in stroke ds corresponds to an equal percentage change in the k_v value

$$(dk_v/k_v = n_{equalperc} ds).$$

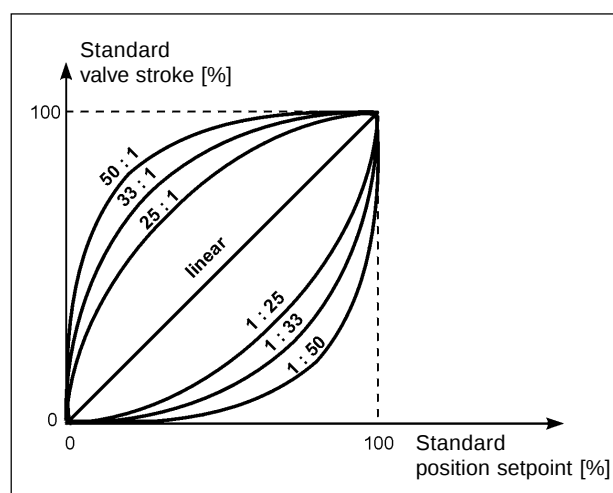


Fig. 6.7: Corrective characteristic curves

The operating curve $Q = f(s)$ represents the relationship between the rate of flow Q which flows through a valve fitted in the system and the stroke s . This curve is also affected by the properties of the pipelines, pumps and consumers. It therefore has a form, which deviates from the flow characteristic curve.

Specific requirements are usually laid down for the operating characteristic curve (e.g. linearity) in the case of correcting tasks for closed loop control systems. Therefore it is sometimes necessary for this reason to correct the pattern of the operating curve in a suitable manner. A transmission element, which implements various characteristic curves that can be used to correct the operating curve, is provided in the TopControl Continuous for this purpose.

The equipercents curves 1:25, 1:33, 1:50, 25:1, 33:1 and 50:1 and a linear characteristic may be set. Furthermore, it is possible to programme any characteristic via reference points or have it calibrated automatically.

Input of the freely-programmable characteristic curve

The characteristic curve is defined by means of 21 restart points distributed uniformly over the set positioning range of 0 ... 100%. These are spaced at 5%. A freely selectable stroke (range 0 ... 100%) can be assigned to each restart (Fig. 6.8). The difference between the values of the stroke of two adjacent restart points shall not exceed 20%.

To input the characteristic curve points (function values), the *CHAR FREE* menu item is first set. After operation of the MANUAL/ AUTOMATIC key the first restart point is input with the display 0 (%). After this the next function value is 0 (%).

A function value from 0 to 100% can be set using the arrow keys. After confirmation using the MANUAL/AUTOMATIC key the next restart point is shown on the display etc. If finally the MANUAL/AUTOMATIC key is pressed to confirm the function value for the last restart point (100%), the program switches back to the *CHARACT* menu item.

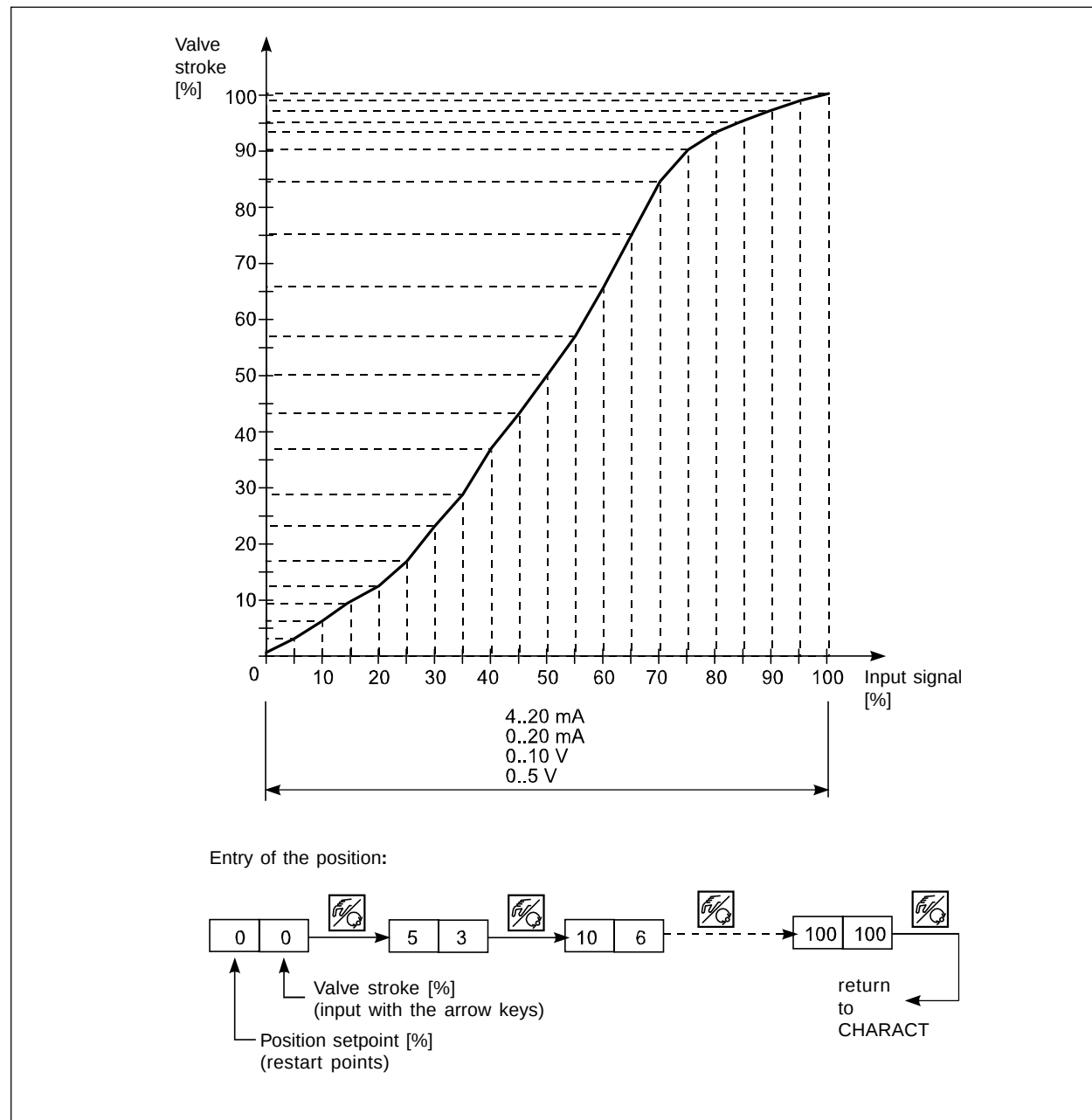


Fig. 6.8: Example of the free programming of a correction curve



NOTE

A table for noting the reference points entered is to be found in the Annex

CUTOFF

Close tight function

Factory setting: $CUT_{\downarrow} = 1\%$; $CUT_{\uparrow} = 99\%$

The closed tight function ensures that the valve is tightly closed outside the control range. Specification of a value (%) from which the actuator air is completely exhausted or supplied with air. With the fast pressurizing/venting version, two valves are driven in each case in order to completely vent and pressurize more rapidly. The opening or resumption of the control operation takes place with a hysteresis of 1% (refer to Fig. 6.9).

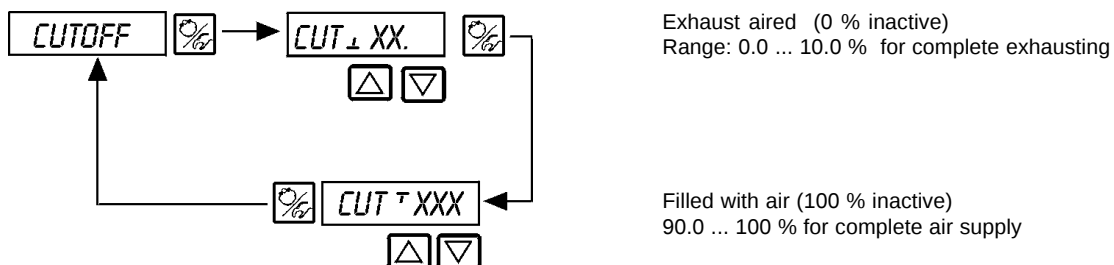
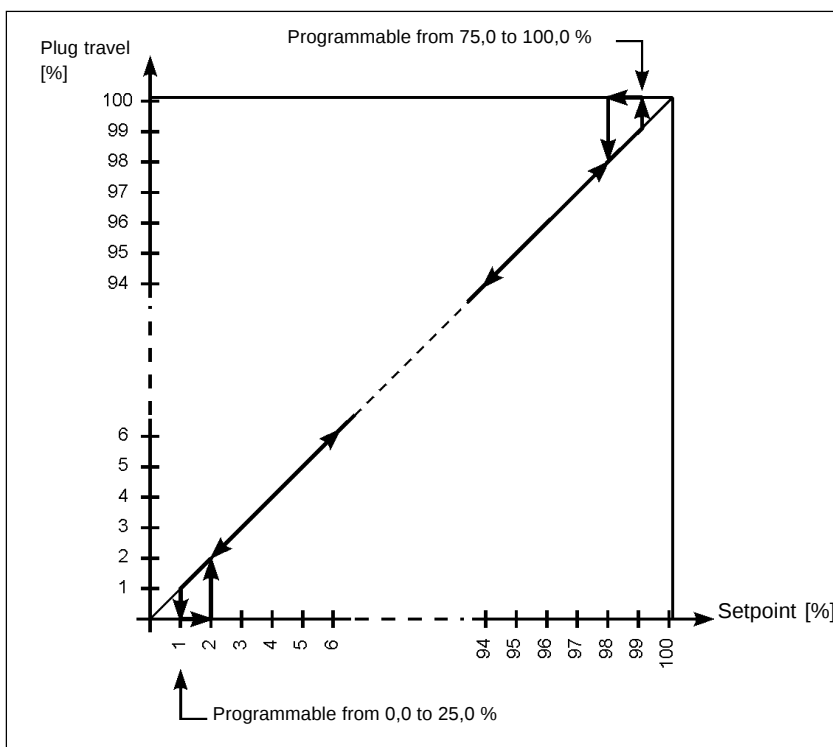


Fig. 6.9: Closed tight function

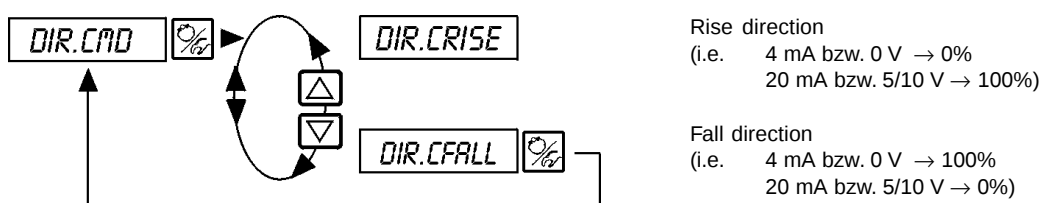


DIR.CMD

Direction of command of the setpoint of the actuator

Factory setting: DIR_CRISE

With this additional function, the direction of action according to setpoint of the actuator and the input signal (Fig. 6.10).



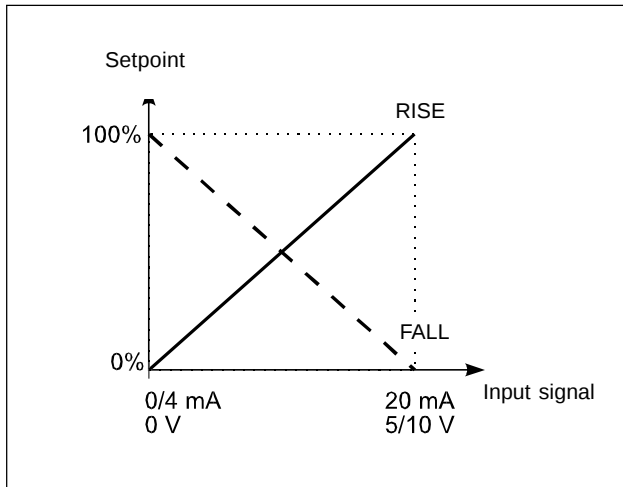


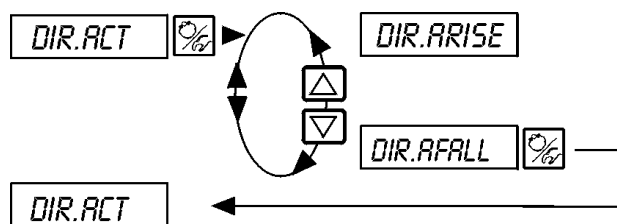
Fig. 6.10: Sense of action between input signal and setpoint

DIR.ACT

Relationship or direction of the actuator

Factory setting: *DIR.ARISE*

This function determines the direction of action between the air supply state and the actual value indication of the actuator (Fig. 6.11).



Direct command
(exhausted → 0% supplied → 100%)

Inverse command
(exhausted → 100% supplied → 0%)

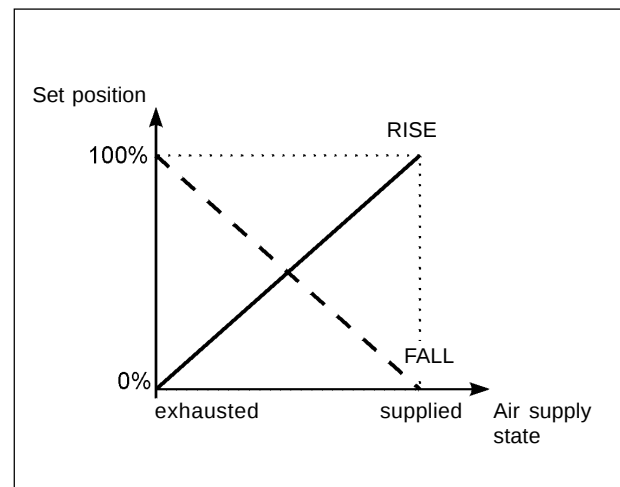


Fig. 6.11: Relationship between air delivery state of the actuator and the actual value

SPLTRNG

Splitrange; minimal and maximum values of the input signal (in %) generating the complete displacement of the valve all over the plug range.

Factory setting: $SR_L = 0$ (%); $SR_T = 100$ (%)

This additional function enables the set value range of a TopControl Continuous to be restricted by stipulating a minimum and maximum value. This makes it possible to divide the used unit signal range (4..20 mA, 0..20 mA, 0..10 V oder 0..5 V) over several TopControl Continuous (without or with an overlap). In this way, several valves can be partially used either **simultaneously** or in **sequence** as a final controlling element (Fig. 6.12).

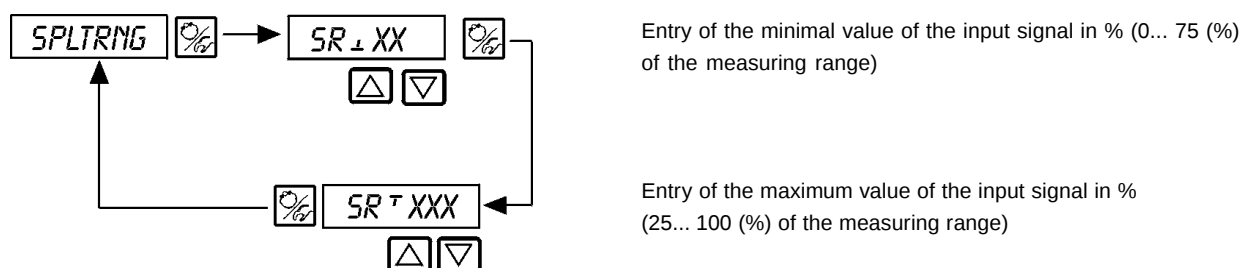
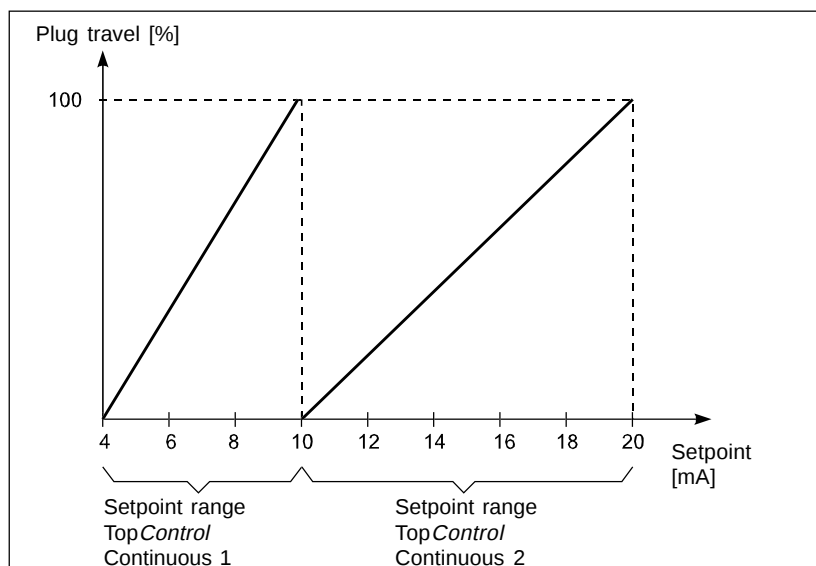


Fig. 6.12: Splitting a unit signal range into two set value ranges



X.LIMIT

Mechanical stroke limitation

Factory setting: $LIM_{\downarrow} = 0\%$, $LIM_{\uparrow} = 100\%$

This additional function enables the (physical) stroke to be limited to a given MIN and MAX percentage value (Fig. 6.13). There, the stroke range of the limited stroke is set to equal 100%.

If during servicing the selected plug travel is overpassed, then the display of POS value may be greater than 100 % or lower than 0%.

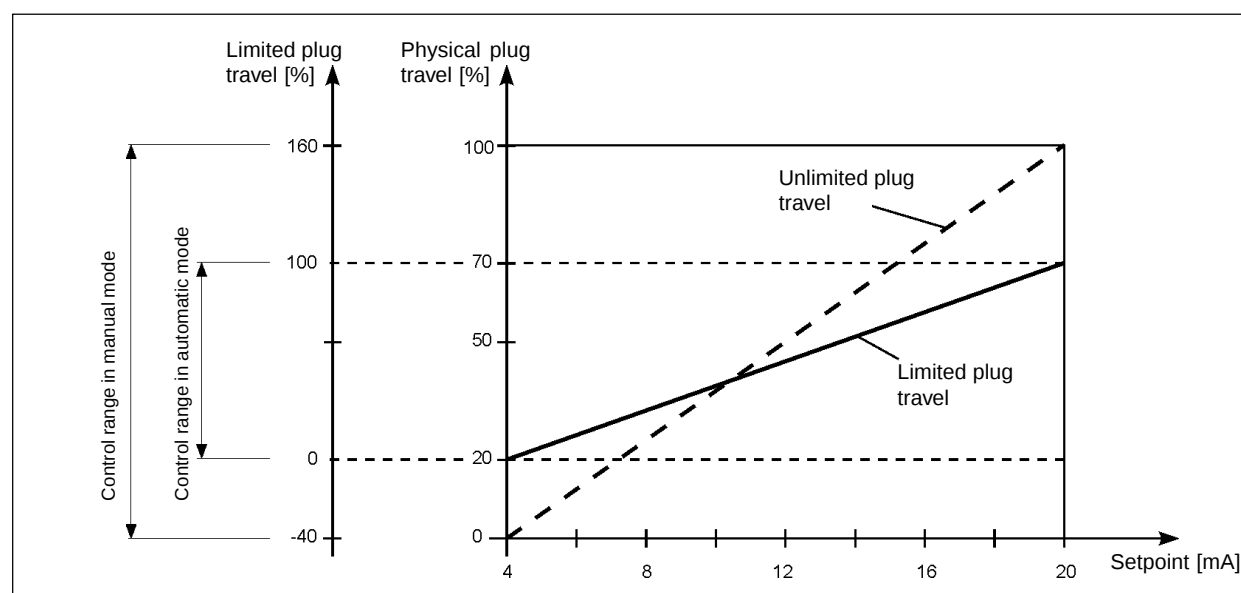
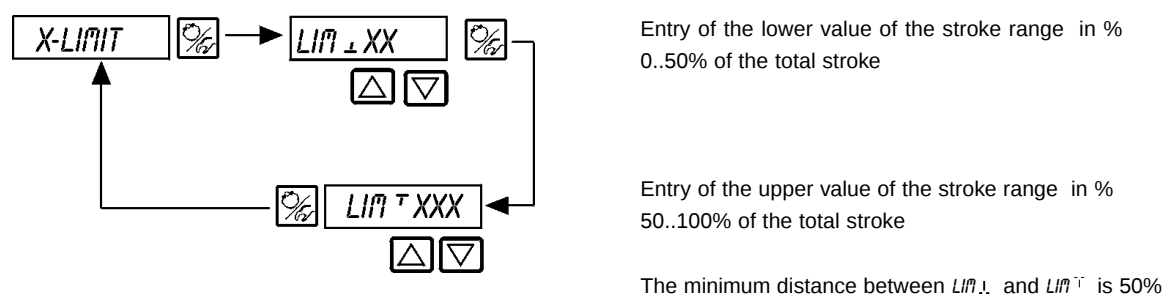


Fig. 6.13: Stroke limitation

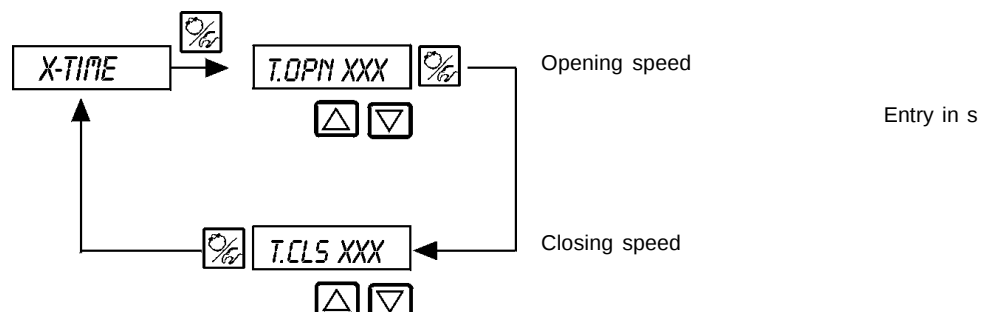
X.TIME

Setting speed limitation

Factory setting: No limitation

On execution of the function X.TUNE, the minimum opening and closing times for the entire stroke are entered in T.OPN and T.CLS automatically. In this way, operation at maximum speed is selected.

If the control speed is to be limited, values for T.OPN and T.CLS may be entered that lie between the minimum values determined by X.TUNE and 60 s.



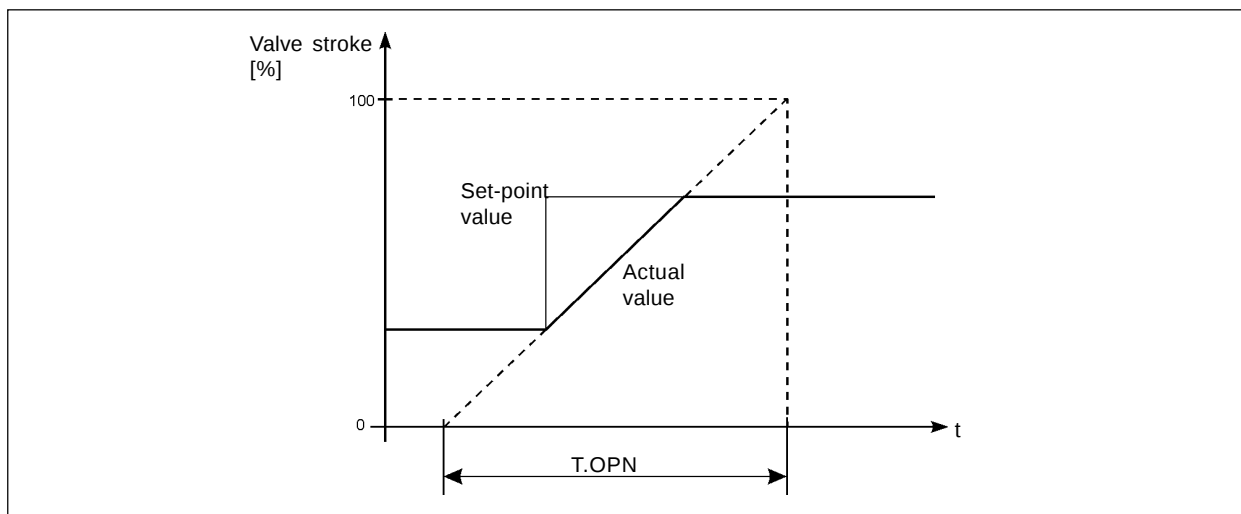
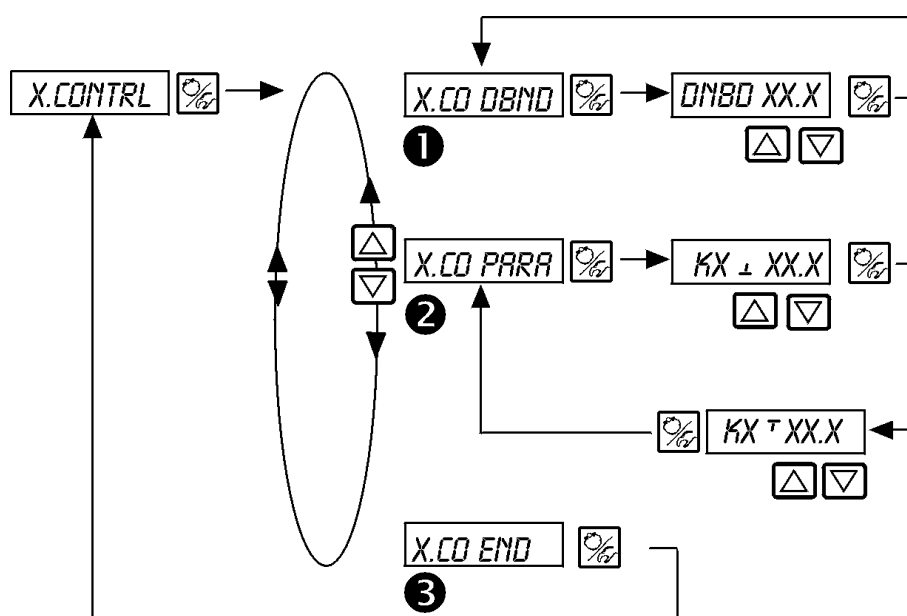


Fig. 6.14: Effect of limiting the opening speed for a jump in the set-point value

X.CONTROL

Parameters setting for the TopControl Continuous



- 1** Deadband of the TopControl Continuous
Enter the deadband in % (0 = automatic) Factory setting: 1 %

This function ensures that the TopControl Continuous acts only then a selected control difference is measured (Fig. 6.14). This function protects the servovalve and pneumatic actuator by controlling the start-up frequency. The setting is optimized automatically with X.TUNE.

- 2** Parameter of the position controller

KX ± XX.X Proportional factor for the TopControl Continuous (to close the valve)

KX ∓ XX.X Proportional factor for the TopControl Continuous (to open the valve)

- 3** End of the parametering of the TopControl Continuous. Return to X.CONTROL

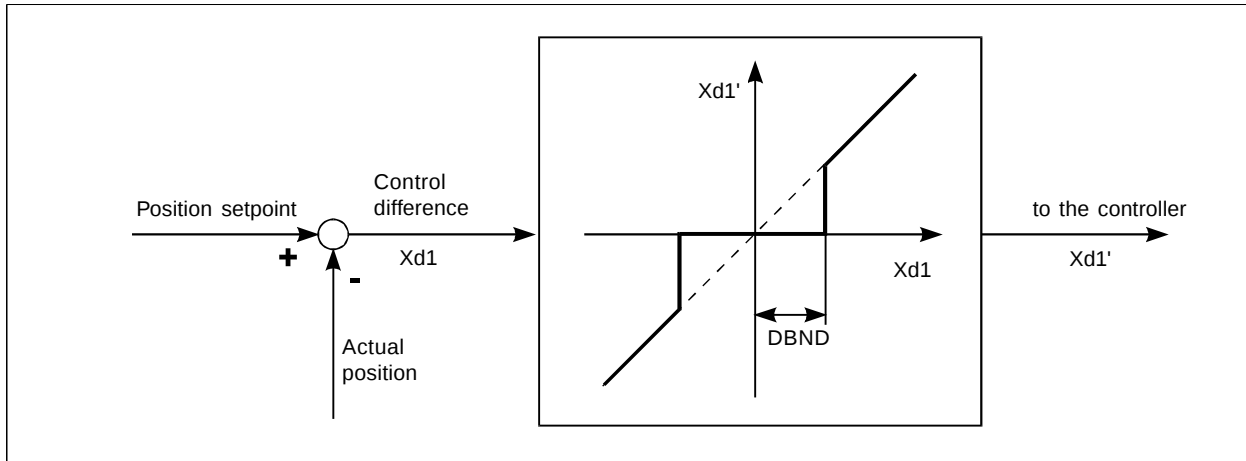
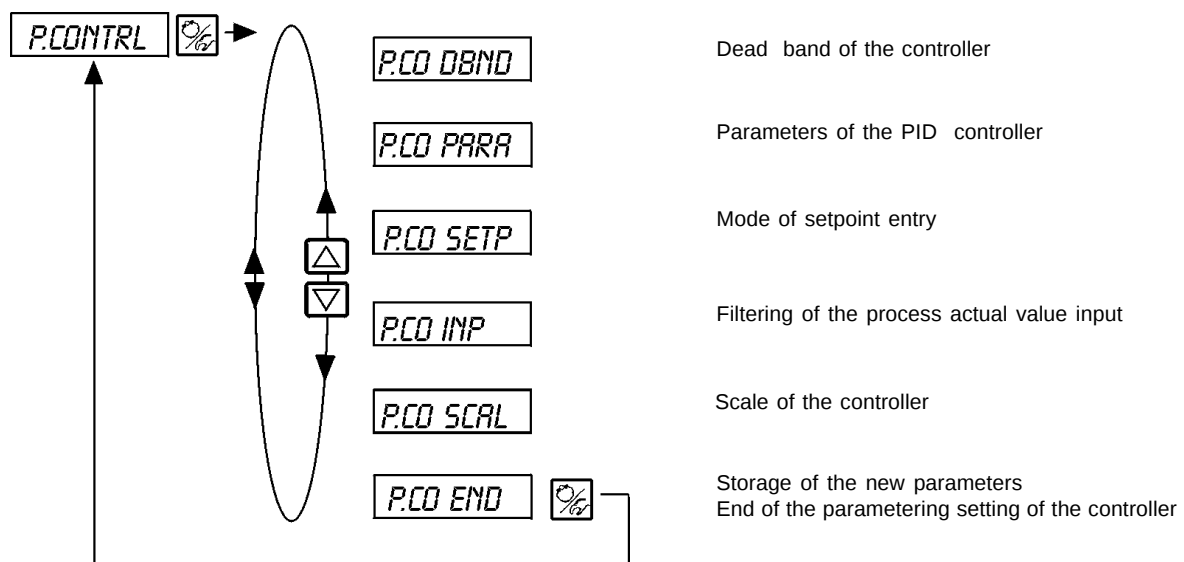


Fig. 6.15: Deadband by position control

P.CONTROL

Parameters setting of the process controller

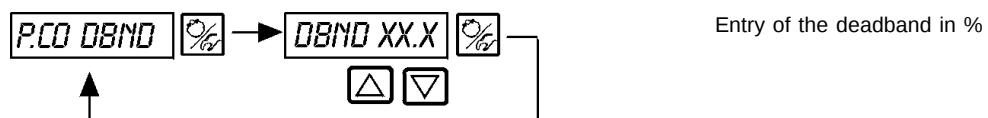


P.CO - DBND

Deadband of the process controller

Factory setting: 1% (relative to the range of the selected process set-point input)

This function ensures that the positioner acts only when a selected control difference is measured (Fig. 6.15). This function protects the servovalve and pneumatic actuator by controlling the start-up frequency.





Entry of the dead band in % relative to the range of the selected process set-point input

Input type used for PV	Range	Spread (as reference for the dead band)	Example: 1% dead band corresponds to
4..20 mA	4 .. 20 mA	16 mA	0,16 mA
Frequency	0 .. 1000Hz	1000 Hz	10 Hz
Pt100	-20 .. +220°C	240°C	2,4°C

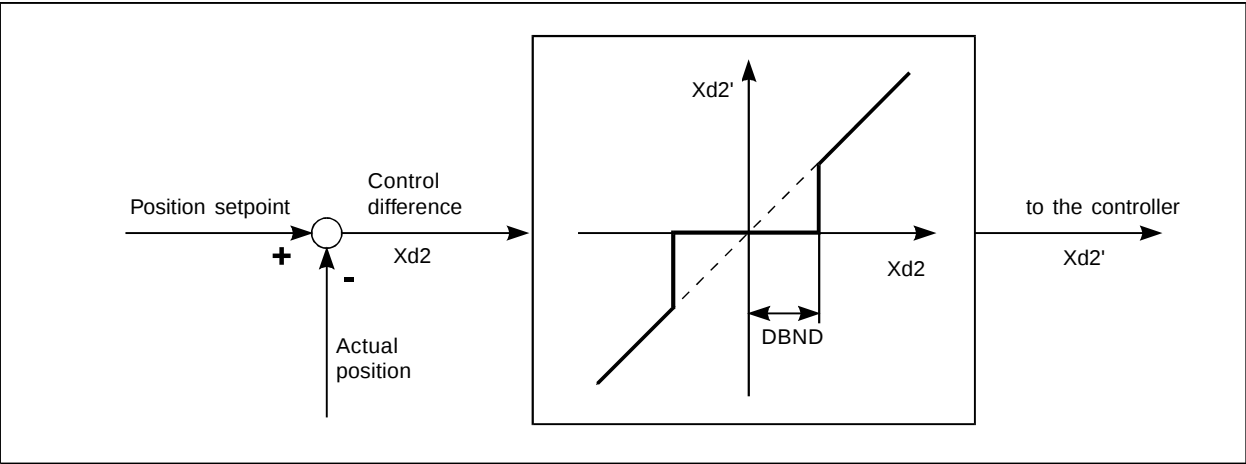
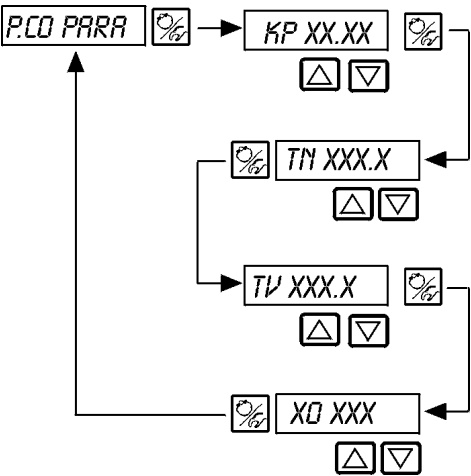


Fig. 6.16: Deadband by process control

P.CO - PARA

Controller PID parameters



Proportional correction value
0...99.99 (factory setting 1.00)

Reset time
0.5...999.9 (factory setting 999.9)

Rate action time
0.5...999.9 (factory setting 0)

Operating point of process controller
0.0...100 % (factory setting 0 %)

See Appendix



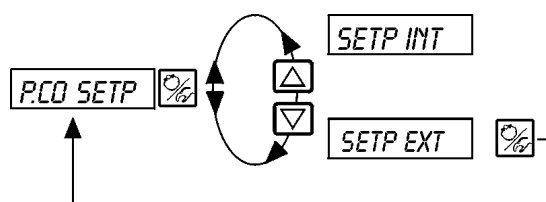
NOTE

A table for noting the reference points entered is to be found in the Annex



P.CO - SETP

Type of setpoint (internal/external)



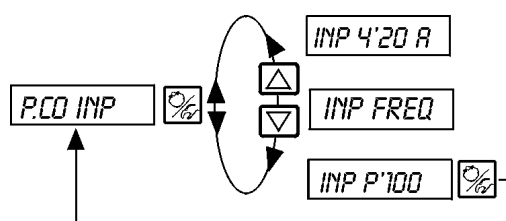
Internal setpoint by keys on the TopControl

External setpoint by analogue input

P.CO - INP

Analogue input type

Enter the analogue input signal type according to the transmitter signal.



Analogue input 4...20 mA
(Flow; Pressure; Level; Analytical)

Analogue input Frequency (Flow)

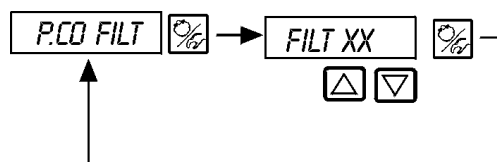
Analogue input Pt100
(Temperature)

P.CO - FILT

Filtering of the process actual values. Valid for all process actual value types.

Range: 0..9

Works setting: 0



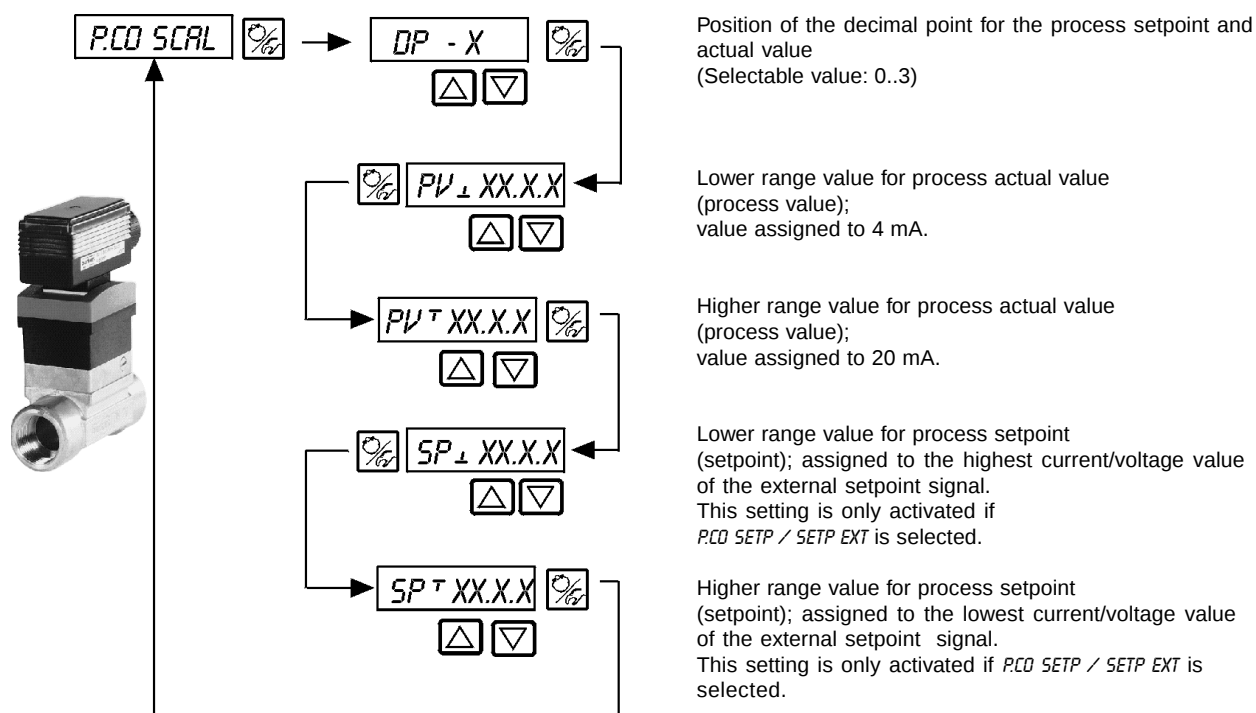
FILT XX
Setting in 10 steps: 0..9

Setting in 10 steps

Setting	Limiting frequency [Hz]	Effect
0	10	minimum filter effect
1	5	
2	3	
3	2	
4	1	
5	0,7	
6	0,5	
7	0,3	
8	0,2	
9	0,1	maximum filter effect

P.CO SCAL

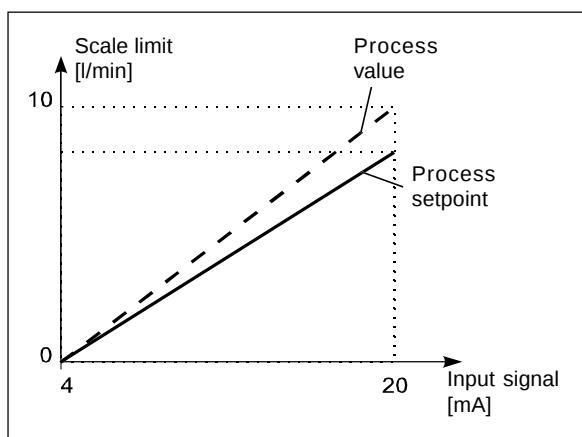
A) Scale limit for process control by selection of "4 ..20 mA" (*P.CO IMP 4-20A*) (example see below)



Scale limit selection example for the 4..20 mA input (Fig. 6.16):

Actual process value of the transmitter: 4..20 mA match 0..10 l/min

Process setpoint of the SPS: 4..20 mA match 0..8 l/min



Example for scale value entries

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
PV 1	0	0	0
PV 2	1.0	10.0	100.0
SP 1	0	0	0
SP 2	0.8	8.0	80.0

Fig 6.16: Example of scale limit for controller input



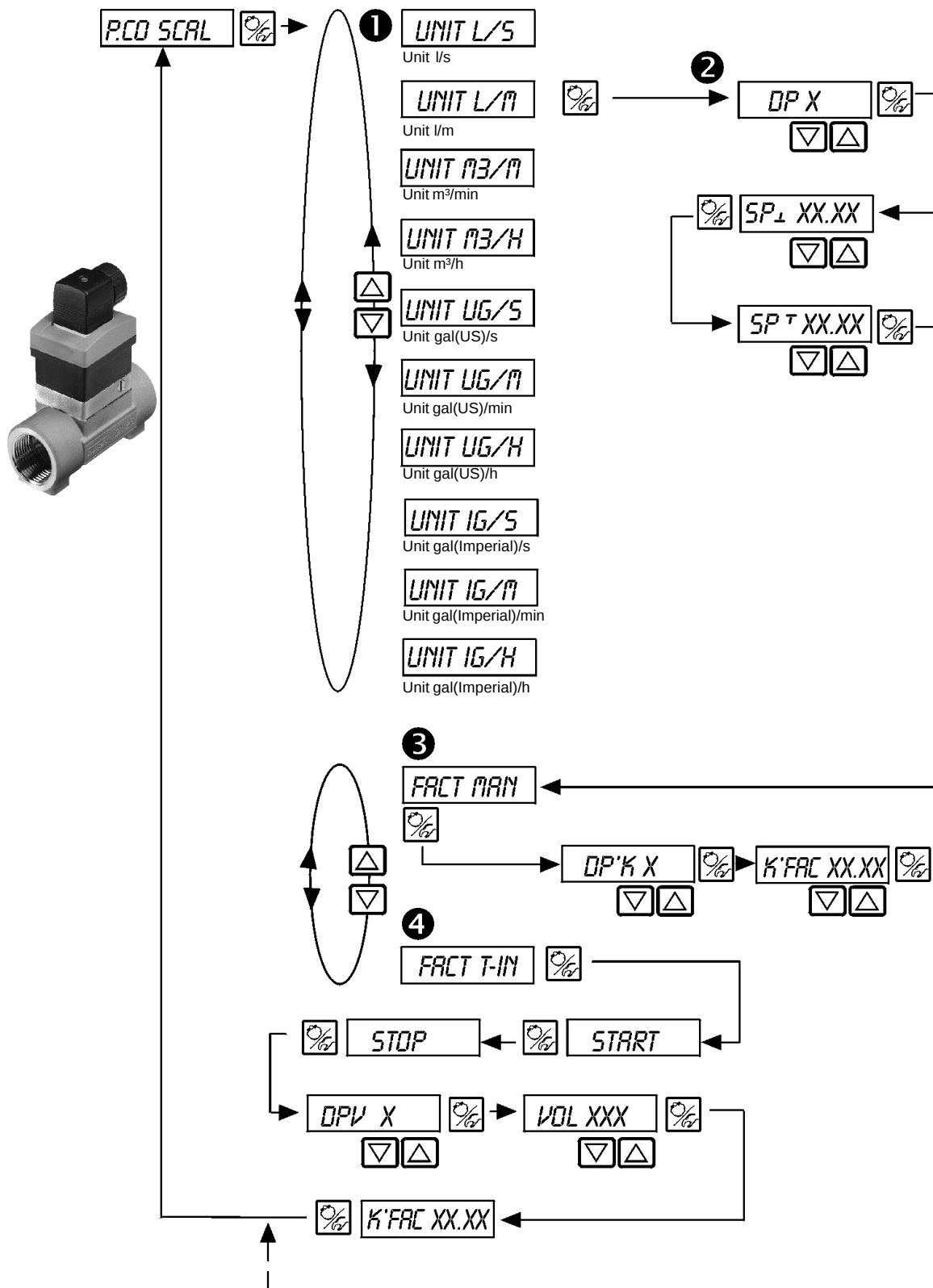
NOTE

On entry of small scaling values, to increase the display accuracy, places after the decimal point are automatically added, so that the maximum possible digit range is obtained between the lower and upper scaling value in each case.
The amplification (KP) of the process controller relates to scale values set.

With *P.CO SETP / SETP INT* (desired value pre-set via the arrow key), no scaling of the desired value *SP 1* and *SP 2* not possible. It can be entered directly in correspondence with the scaled process variable (*PV 1*, *PV 2*).

**B) Scale limit for process control by selection of frequency input (P.CO INP FREQ)****NOTE**

The valve is closed as this menu is activated. Then, the Teach-In is performed with a defined output conditions.



- 1 Entry of the required flow unit
- 2

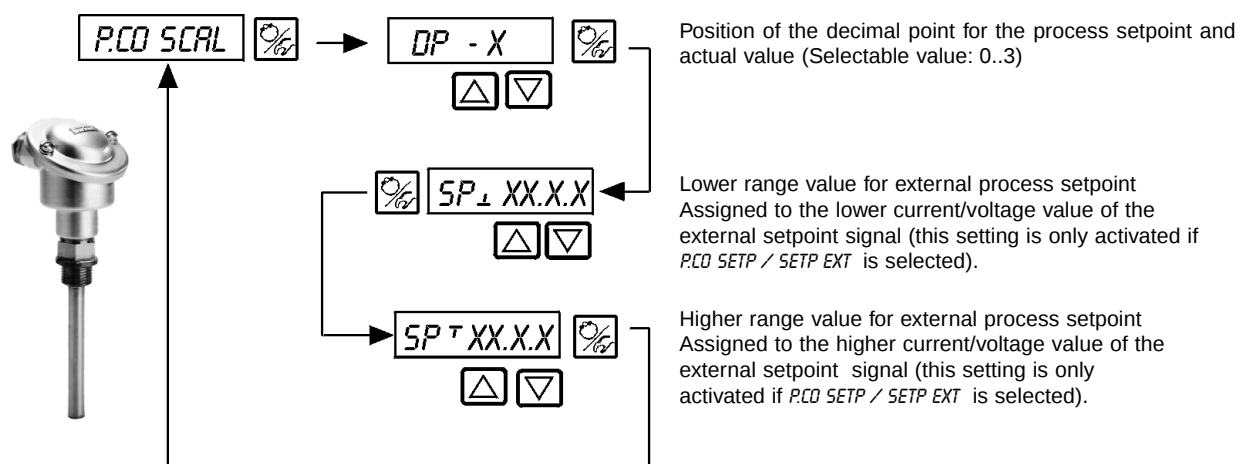
<i>DP X</i>	Position of the decimal point for the process setpoint and actual value (Selectable value: 0..3).
<i>SP_L XX.XX</i>	Lower range value for process setpoint ; assigned to the lower current/voltage value of the external setpoint signal. This setting is only activated if <i>PLD SETP</i> / <i>SETP EXT</i> is selected.
<i>SP^T XX.XX</i>	Higher range value for process setpoint; assigned to the higher current/voltage value of the external setpoint signal. This setting is only activated if <i>PLD SETP</i> / <i>SETP EXT</i> is selected.
- 3

<i>FRCT MAN</i>	Manual entry of the K-factor of the flow sensor (refer to the data sheet of the flow sensor)
<i>DP^K X</i>	Position of the decimal point of the K-factor (Selectable value: 0..2)
<i>K^{FAC} XX.XX</i>	K-factor (range: 0..9999)
- 4

<i>FRCT T-IN</i>	Teach-In-Function: Calculation of the K-Factor, by measuring a known fluid volume .
<i>START</i>	Starting the measurement. - Run the pump or open the valve. The tank is full, shut the pump or close the valve. - Open and close the valve with the arrow keys. The valve must not be tightly open.
<i>STOP</i>	End of the measurement.
<i>DPV X</i>	Position of the decimal point of the measured volume (Selectable value: 0..3).
<i>VOL XXX</i>	Enter the measured volume (Selectable value: 0..9999). Unit as previously selected <i>UNITXXXX</i> .
<i>K^{FAC} XX.XX</i>	Display of the calculated K-Factor



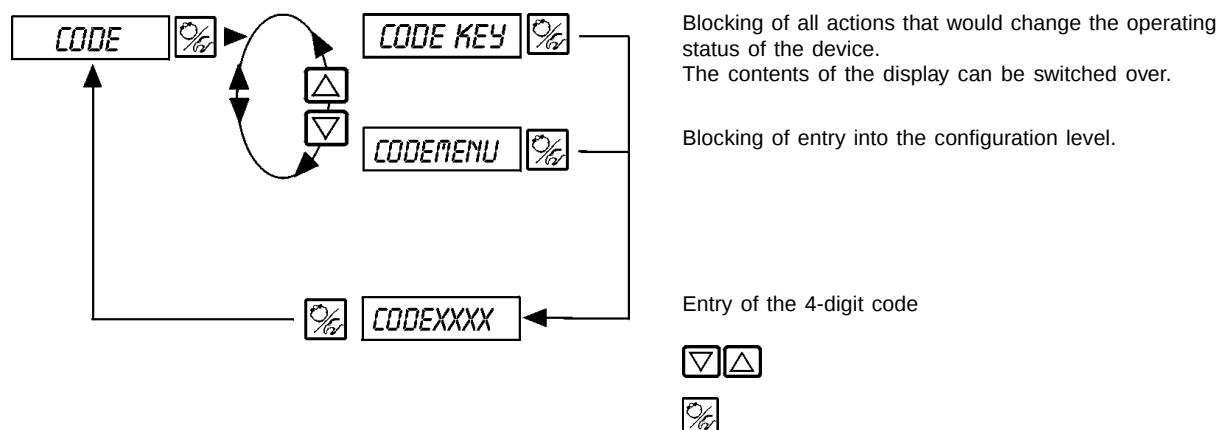
C) Scale limit for process control with Pt100 (*P.CO IMP PT100*)



CODE

Code protection for the settings

Factory setting: *CODE 0000*



CODEXXXX When code protection is active, the entry code is demanded every time a blocked operation is attempted:



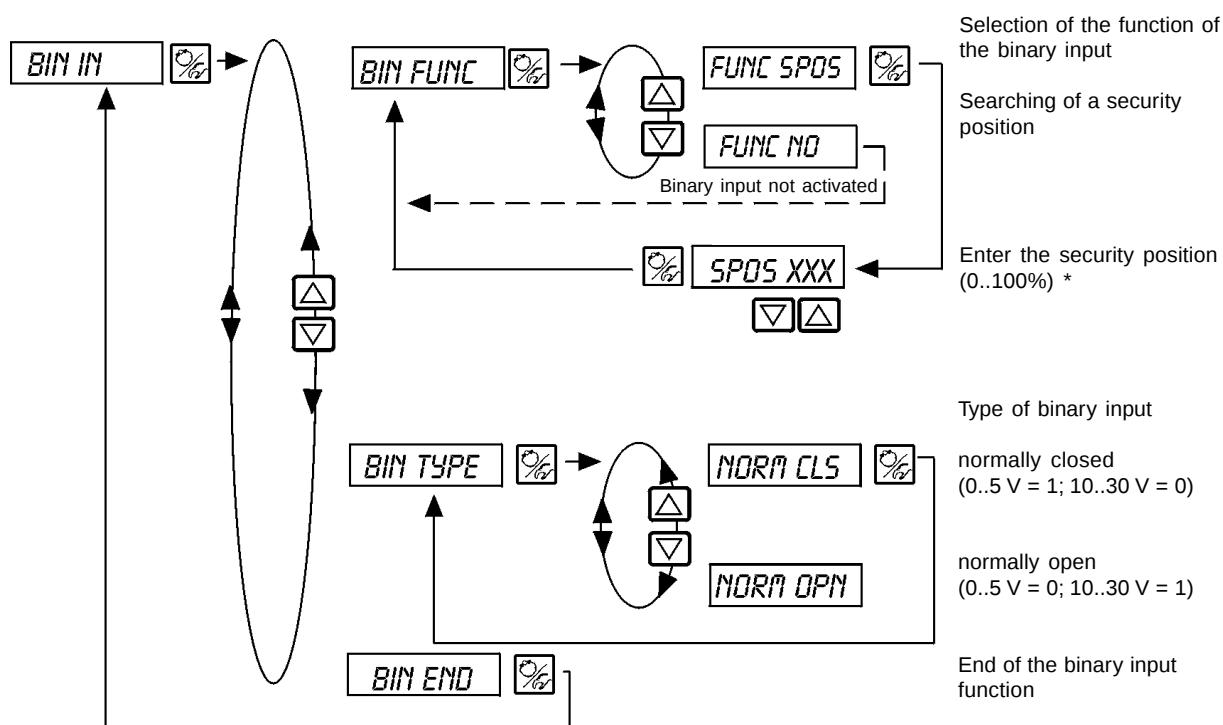
Alteration of the flashing place/digit



Confirmation of the digit and switching to the next place

BIN-IN

Configuration of the binary input

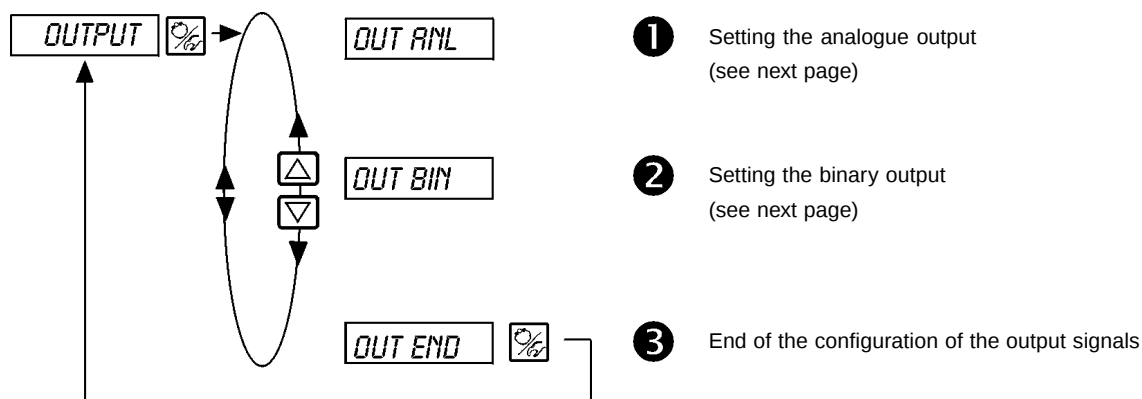


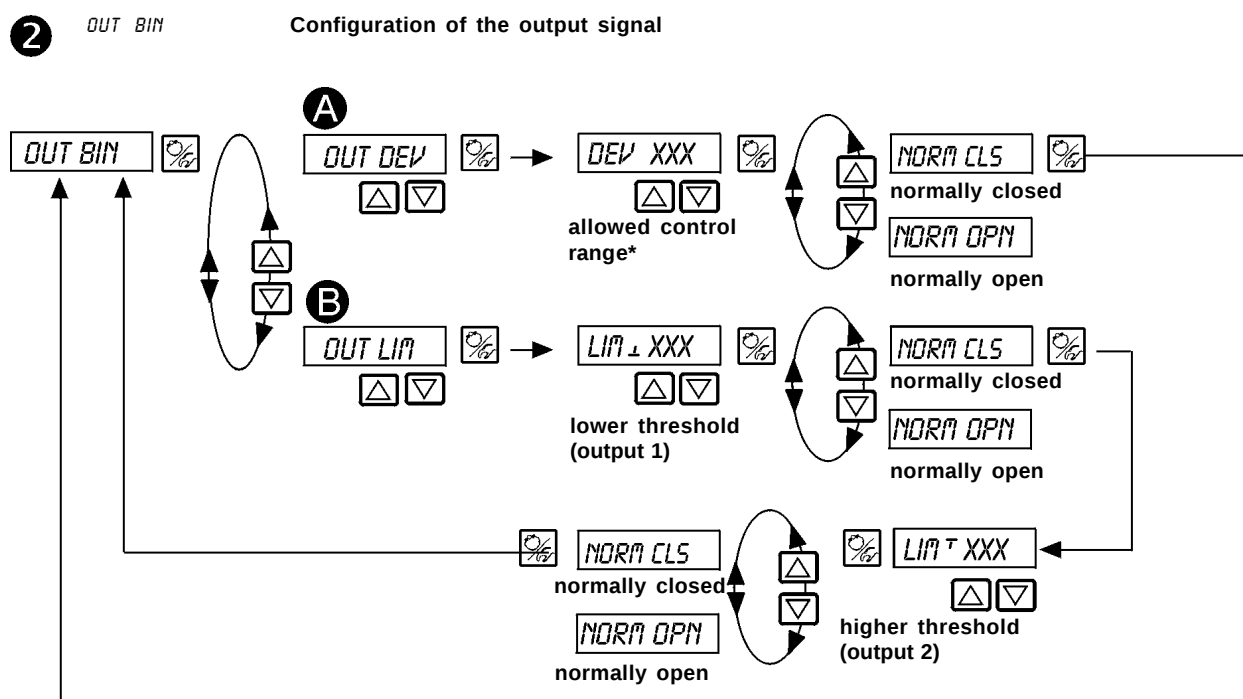
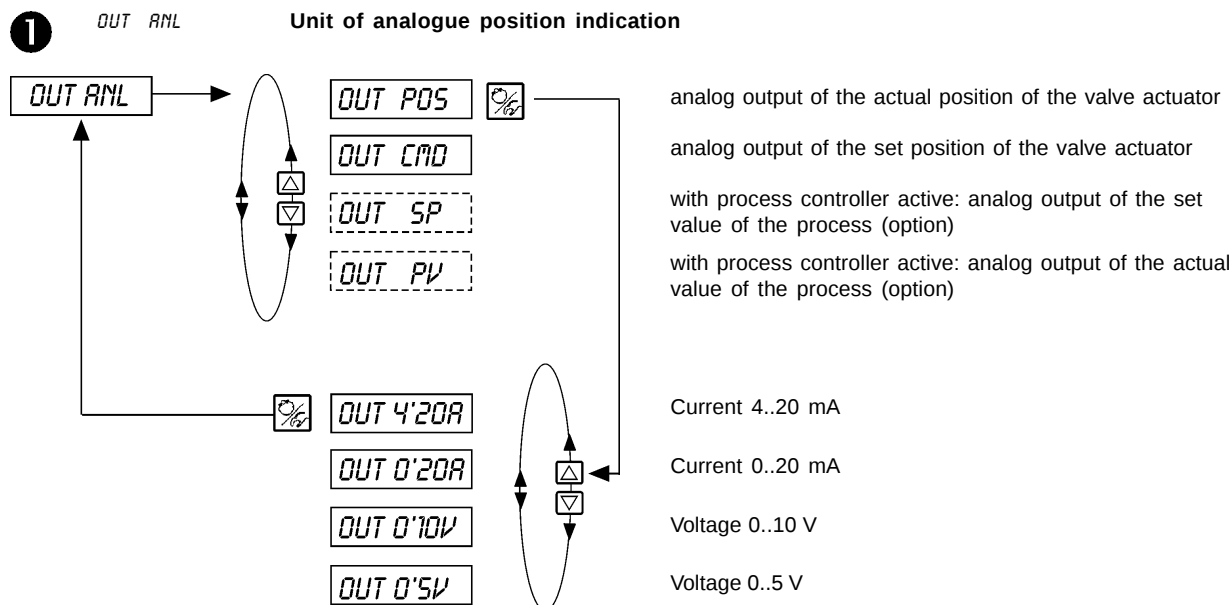
* If the safety position is 0 or 100%, the actuator is completely vented or pressurized, respectively, as soon as the relevant signal is applied to the binary input. With the fast pressurizing/venting version, two valves are driven in each case in order to completely vent and pressurize more rapidly.

OUTPUT

Option

Configuration of the output signals





A *OUT DEV* Choice: Alarm output for high control deviation (output 1)
* the selected control deviation *DEV XXX* must not be lower than the deadband.

NORM CLS The output functions as normally closed output.

NORM OPN The output functions as normally open output.

B *OUT LIM* Choice: 2 binary position output signals

LIM ± XXX lower threshold (output 1)

LIM ∓ XXX higher threshold (output 2)

NORM CLS The output functions as normally closed output.

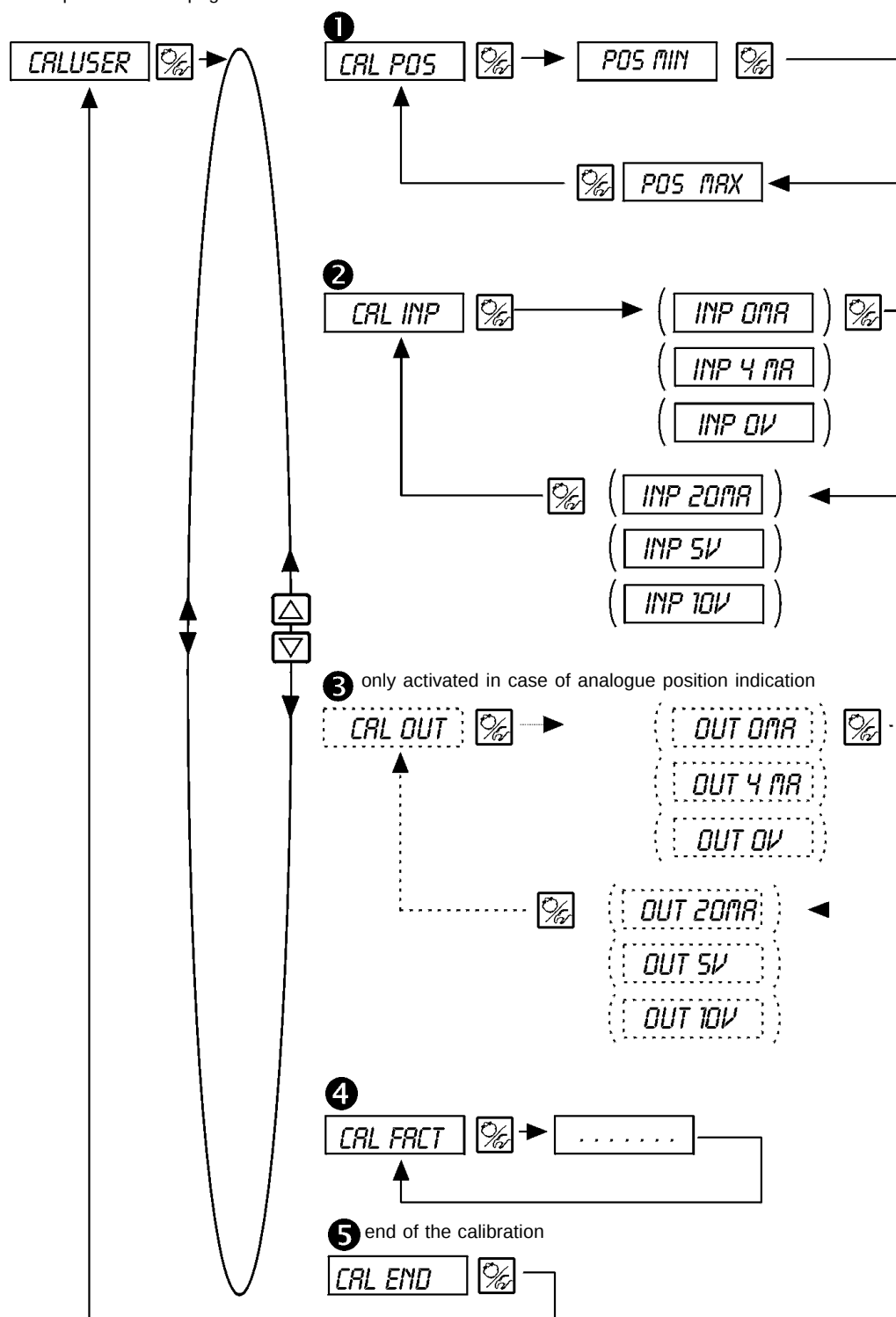
NORM OPN The output functions as normally open output.

CAL.USER

Calibration of the actual value display, entries for position and process control setpoint, process value, and K-Factor of the valve.

A) POSITION CONTROL ACTIVATED

Description see next page



NOTE

The signal values within parenthesis are only available as a display and cannot be modified. The type of signal as previously selected in the configuration menu is displayed:

CAL INP: Display of the selection within the **INPUT** menu

CAL OUT: Display of the selection within the **OUTPUT** menu



- 1** *CAL POS* Calibration of the position indication (0 - 100 %)

Entry of the minimal position: set the minimal position of valve with the arrow key, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key

Entry of the maximal position:
set the valve to the maximal position with the arrow key, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key
- 2** *CAL INP* Calibration of the position setpoint (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)

Entry of the minimal input signal (0 mA; 4 mA; 0 V):
set the minimal input signal with the arrow key, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key

Entry of the maximal input signal (20 mA; 5 V; 10 V):
set the maximal input signal with the arrow key, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key
- 3** *CAL OUT* Calibration of the analogue signal output (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)

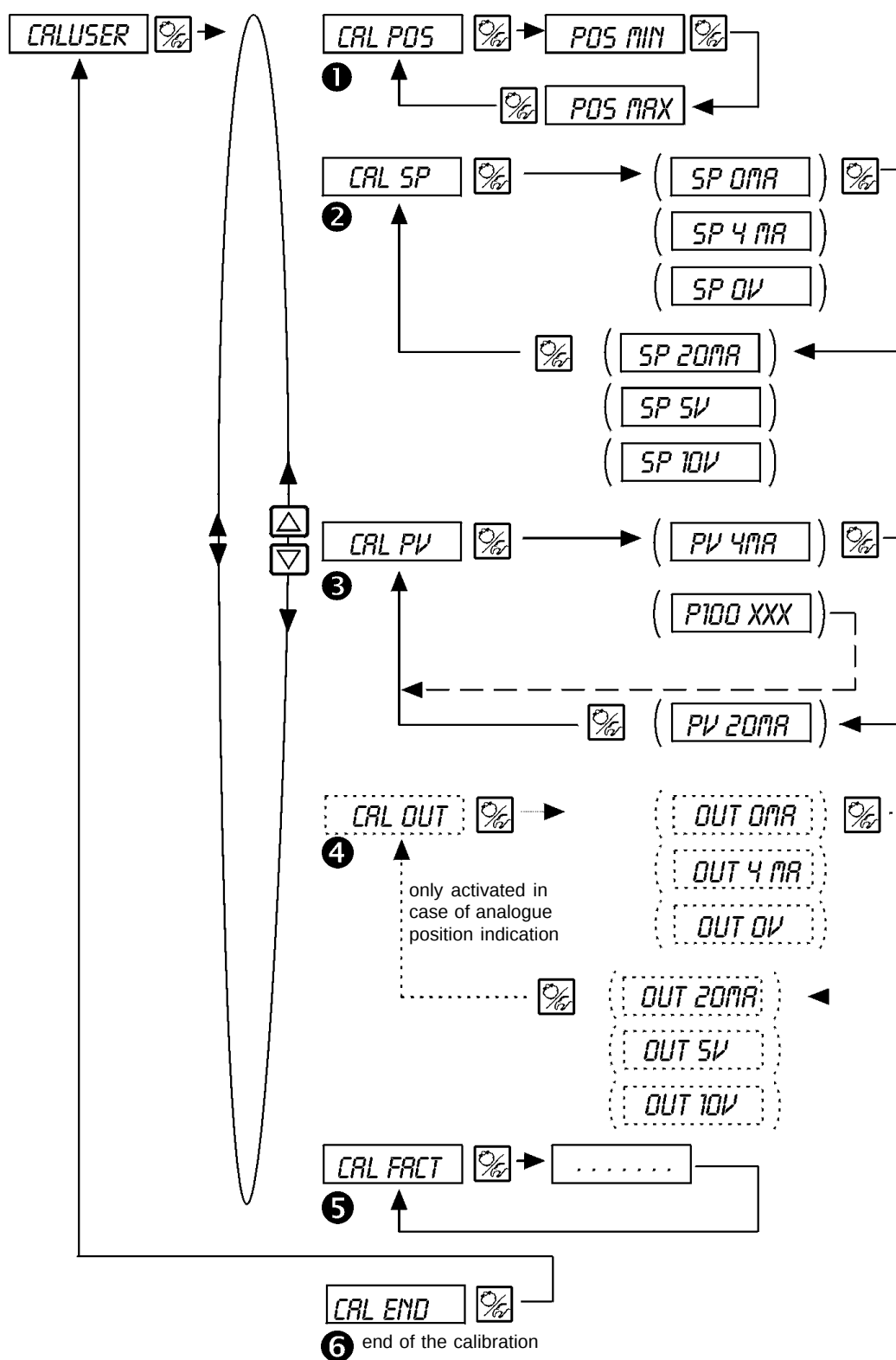
Adjustment of the minimal output signal (0 mA; 4 mA; 0 V):
Change the minimal output signal with the arrow key until the displayed value is correct, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key.

Adjustment of the maximal output signal (20 mA; 5 V; 10 V):
Change the maximal output signal with the arrow key until the displayed value is correct, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key.

CAL OUT is only activated in case of analogue position indication!
- 4** *CAL FACT* Return to the factory setting within the Cal.user function:
Press the MANUAL/AUTOMATIC key until the countdown elapsed.

B) PROCESS CONTROL ACTIVATED

Description see next page



NOTE

The signal units within parenthesis are only available as a display and cannot be modified. The type of signal as previously selected in the configuration menu is displayed:

CAL PV: Display of the selection within the *P.CO.INP* menu
CAL SP: Display of the selection within the *P.CO.SETP* menu
CAL OUT: Display of the selection within the *OUTPUT* menu



- 1** *CAL POS* Calibration of the position indication

Entry of the minimal position:
Set the minimal position of valve with the arrow key, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key

Entry of the maximal position:
Set the valve to the maximal position with the arrow key, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key
- 2** *CAL SP* Calibration of the position setpoint; the type of setpoint (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V) was selected in the *INPUT* menu

Set the minimal setpoint (0 mA; 4 mA; 0 V) with the arrow key, then validate the value by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key

Set the maximal setpoint (20 mA; 5 V; 10 V) with the arrow key, then validate the value by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key
- 3** *CAL PV* Calibration of the actual process value ; the type of the actual process value (4..20 mA; Pt 100) was selected in the *PCO-IMP* menu

if 4..20 mA selected:
Set the minimal input then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key

Set the maximal input signal then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key

if Pt-100 selected:
Correct the displayed value with the arrow key until the display on the TopControl is in accordance with the reference measuring instrument, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key.
- 4** *CAL OUT* Calibration of the analogue signal output (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)

Adjustment of the minimal output signal (0 mA; 4 mA; 0 V):
Change the minimal output signal with the arrow key until the displayed value is correct, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key .

Adjustment of the maximal output signal (20 mA; 5 V; 10 V):
Change the maximal output signal with the arrow key until the displayed value is correct, then validate by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key.

***CAL OUT* is only activated in case of analogue position indication!**
- 5** *CAL FACT* Return to the factory setting within the Cal.user function:
Press the MANUAL/AUTOMATIC key until the countdown elapsed.

SETFACT

Return to the factory setting

This function allows the user to return to the initial factory setting. All EEPROM parameters are reset to default value. Finally a complete hardware reset of the instrument is performed.



6.5 Setting a process control function

In order to use the TopControl Continuous as a process controller, apply the following requirements:

- ➔ Perform first the self-calibration procedure for the position controller (*X.TUNE* - see 6.3.2).
- ➔ Select the *P.CONTRL* additional function within the configuration mode in the main menu (see 6.4).

The function *P.CONTRL* will also be activated into the main menu.

- ➔ Enter the basic configuration of the process controller within the *P.CONTRL* function (see 6.4).

If the process control acts on a flow process control, it is possible to use the automatic linear characteristic curve of the process:

- ➔ Release the function *P.Q'LIN* (see 6.5.1).



ATTENTION!

Perform the functions in the following order, in any case!

X.TUNE
P.Q'LIN

6.5.1 Starting the function to obtain linear characteristic curve

P.Q'LIN

This function is only useful for a flow process control

- ➔ Start the function to obtain the automatic linear characteristic curve by selecting the function *P.Q'LIN* within the main menu and pressing the MANUAL/AUTOMATIC key during 5 seconds.



NOTE

It is only possible to activate the function *P.Q'LIN* within the main menu if the functions *P.CONTRL* / *P.COIMP* / *IMP.FREQ* or *P.CONTRL* / *P.COIMP* / *IMP.42DMA* has been selected.

By activation of the function *P.CONTRL* the function *P.Q'LIN* is automatically copied within the main menu. Start the function to run the program to obtain the automatic correction curve.

The program increases the valve stroke in 20 steps from 0 to 100 % and measures the associated process variable. The couple of points of the correction characteristic curve are used within the sub-menu *CHARACT/CHAFREE* as a free programmable characteristic curve, and can be checked within this sub-menu.

If the function *CHARACT* was not previously, transferred within the main menu by the sub-menu *ADDFUNC* this will be automatically performed by the call to the *P.Q'LIN* function, and the function *CHARACT/CHAFREE* will be simultaneously activated.

Display	Description
<i>P.Q'LIN 5</i> <i>P.Q'LIN 4</i> : <i>P.Q'LIN 0</i>	Countdown from 5 to 0 before starting the function
<i>P.Q'LIN 0</i> <i>P.Q'LIN 1</i> <i>P.Q'LIN 2</i> <i>P.Q'LIN 3</i> :	Display the already passed steps of the function performed (The advancement is figured on a varying bar chart displayed on the right side of the LCD)
<i>P.Q'LIN.END</i>	(flashing) End of the function
<i>Q.ERR X.X</i>	Display in error occurrence (right display: error number; see chapter 7)

Fig. 6.17 Display during launching and performing the linearisation function

6.6 Process operation level

The process operating level is automatically set each time the unit is switched on. From configuration level you can change over to the process operation level by using the MANUAL/AUTOMATIC key and after validation of the instruction *END* of the menu.

The process operating level allows viewing of normal control functions (AUTOMATIC mode) and to open and close the valve manually (MANUAL mode).

Change of operating levels:



To change over between MANUAL and AUTOMATIC operating mode press the MANUAL/AUTOMATIC key.



5 s

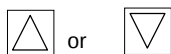
From MANUAL or AUTOMATIC mode you can change over to the configuration level by pressing the MANUAL/AUTOMATIC key for 5 seconds. Returning to the process operation level, the unit operates in the last selected level before changing.

Operating mode	Yellow LED in MANUAL/AUTOMATIC key	Display
<i>AUTOMATIC</i>	flashing 	a quotation mark is continuously flashing from left to right.
<i>MANUAL</i>	off 	-

6.6.1 AUTOMATIC operating mode

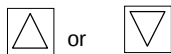
In *AUTOMATIC* operating mode the system functions in the process control configuration.

Key functions in *AUTOMATIC* operating mode:



or

Display switching



or

> 3 s

Change of the process setpoint
If the additional function *P.CONTRL* / *P.CO SETP* / *SETP INT* is configured and *SP* selected

Display indications in AUTOMATIC operating mode:

A) Process controller not active

The following information from the TopControl Continuous is possible:

- Actual position of the valve actuator: POS__XXX (0..100%)
- Set position of the actuator after scaling
i.e. split range function or characteristic curves modification: CMD__XXX (0..100%)
- Input signal for set position: INP__XXX (0..5/10 V or 0/4 .. 20 mA)
- Internal temperature of the TopControl Continuous: TEMP_XX.X (in °C)

By pressing the arrow keys you activate the changing over between the 4 display possibilities (Fig. 6.19).

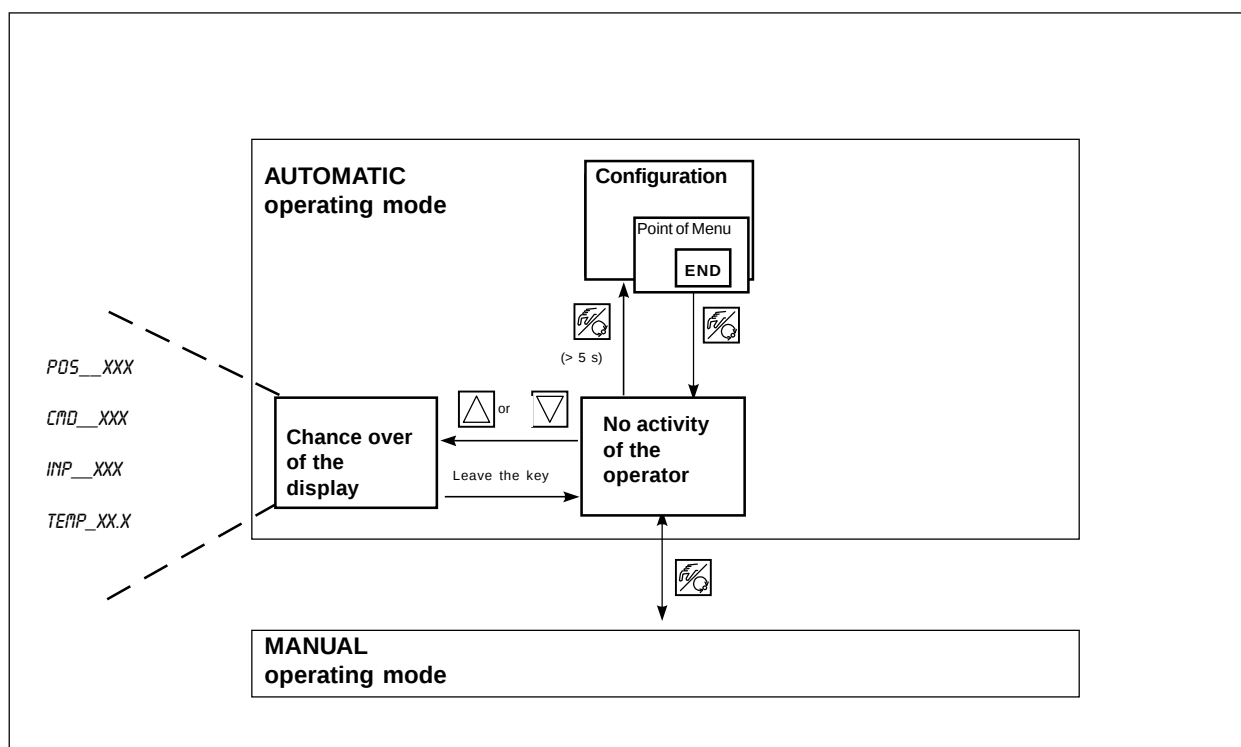


Fig. 6.19: Display, operation structure and operating instructions in AUTOMATIC mode with inactive process controller



NOTE

When the menu item *BIN IN / BIN FUNC / FUNC SPDS* is active and the binary input is switched, the message *SAFE XXX* appears in the display.

The value XXX indicates the previously selected safety position in %.

B) Active process controller

The following points are shown:

- Actual process value: $PV_(-999..9999)$
- Process set point: $SP_(-999..9999)$
- Actual position of the actuator: $POS_XXX (0..100\%)$
- Set position of the actuator after scaling
i.e. split range function or characteristic curves modification: $CMD_XXX (0..100\%)$
- Internal temperature of the TopControl Continuous: $TEMP_XX.X (in\ ^\circ C)$

By pressing the arrow keys you activate the changing over between the 6 display possibilities (Fig. 6.120).

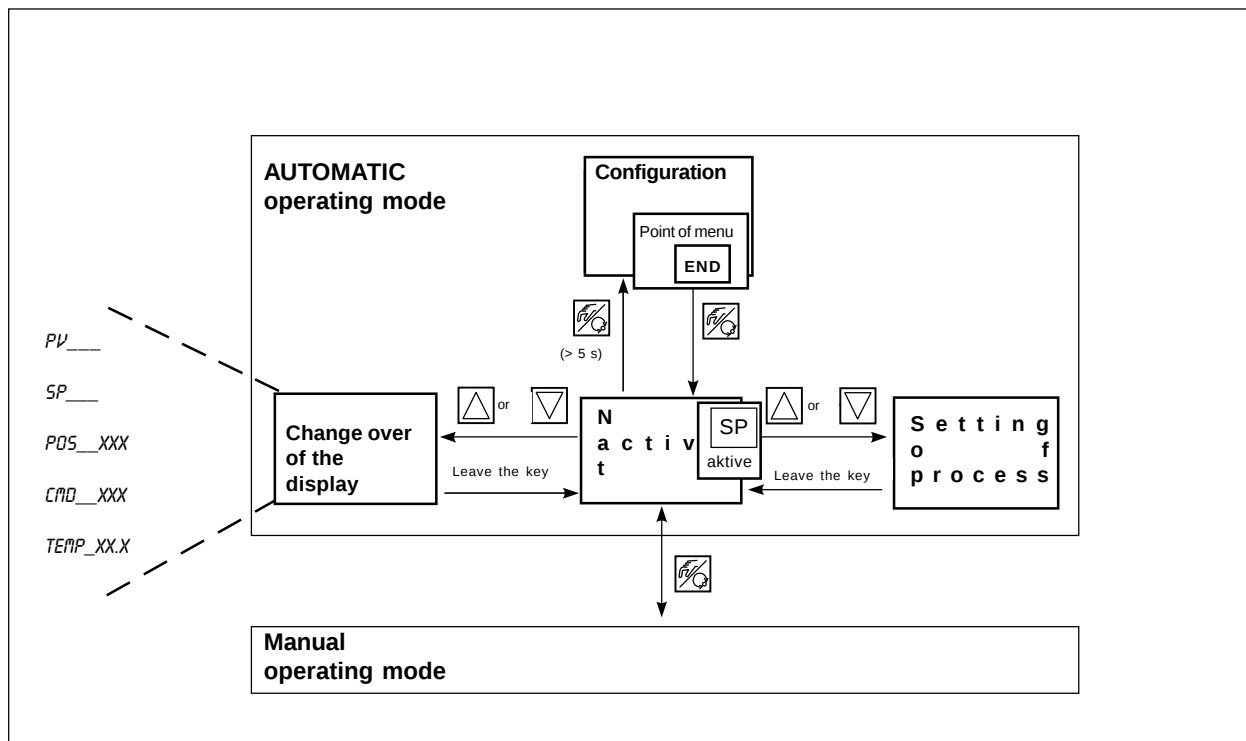


Fig. 6.20: Display, operation structure and operating instructions in AUTOMATIC mode with active process controller



NOTE

When the menu item *BIN IN / BIN FUNC / FUNC SPOS* is active and the binary input is switched, the message *SAFE XXX* appears in the display.
The value *XXX* indicates the previously selected safety position in %.

Manual modification of the process set-point:

 or  > 3 s

 If programming the additional functions *PCONTRL* / *PCO SETP* / *SETP INT* is required, it is possible to activate the process set point mode by using one of the arrow keys. Press the key for more than 3 sec. (Fig. 6.18, 6.19). After the first digit of the process set point will blink.

 Now select the first digit of the process set point. or



 Validate the value with the MANUAL/AUTOMATIC key.

Use the same procedure for the next digits. After validating of the 4th digit, the program automatically returns to the menu.

6.6.2 MANUAL operating mode (yellow LED off)

In the MANUAL operating mode the valve can be opened or closed manually.

Key functions in the MANUAL operating mode:

- 
 Pressing the "up arrow" key:
 Opens the actuator
- 
 Pressing the "down arrow" key:
 Closes the actuator
-  and 
 Continuously pressing the "up arrow" and "down arrow" keys simultaneous:
 Produces a quick opening action
-  and 
 Continuously pressing the "down arrow" and "up arrow" keys simultaneous:
 Produces a quick closing action

Display indications in MANUAL operating mode:

1. Process controller not active

- The last indication of the AUTOMATIC operation mode is displayed.
 Selecting *PD5_XXX* provides an option to check the actual value of the actuator.

2. Process controller active

- The last indication of the AUTOMATIC operation mode is displayed.
 Selecting *PV_XXX* provides an option to check the actual value of the actuator.
- To display the actual value of the actuator during the MANUAL operation mode, previously selected in the AUTOMATIC mode display *PD5_XXX*.

Normal / Quick manual operating of the valve:

By continuously pressing the "up arrow" key in the MANUAL operating mode, the valve is continuously opened. To stop the function release the key and the valve will remain in the open position. By pressing the "down arrow" key the valve will be closed proportionally.

An additional pressing of the second arrow key generates a quick action of the valve (closing or opening) depending on the first selected arrow (Fig. 6.21).

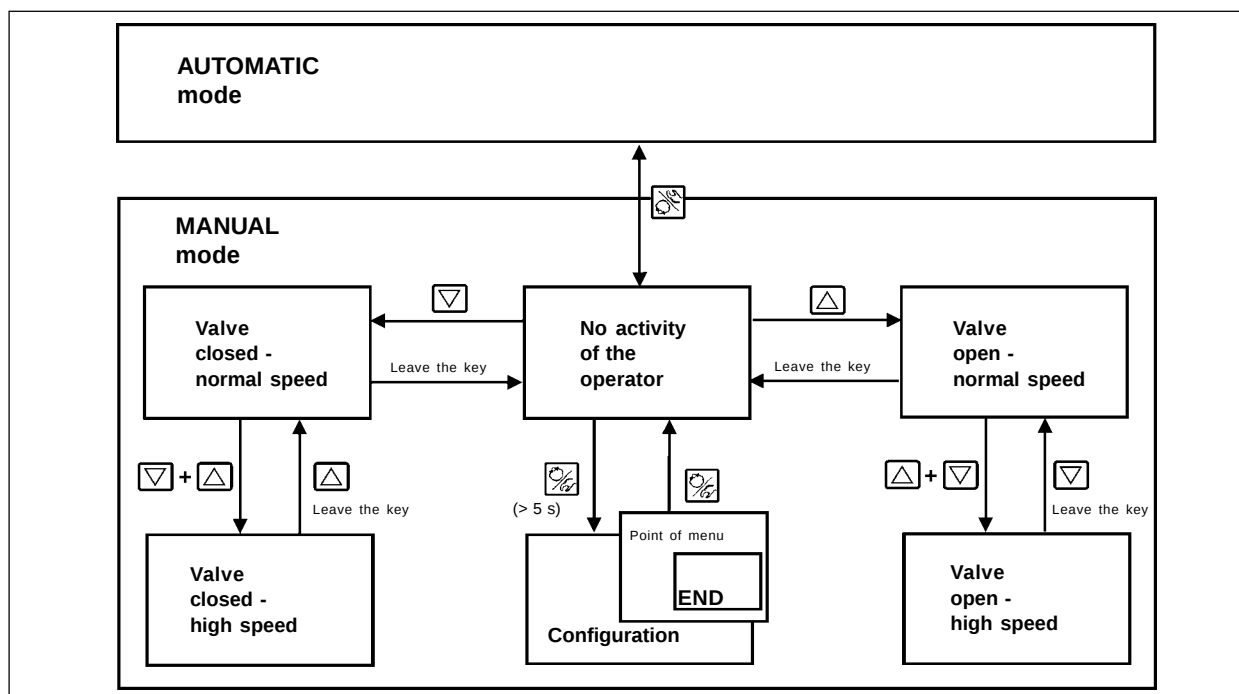


Fig. 6.21: Operation structure and operating instructions in MANUAL mode

7 FAILURES AND REPORT ERRORS

The TopControl Continuous is maintenance free if used according to the recommendations of this manual.

7.1 Report errors on LCD display

- Faults during initial activation:

Message	Possible cause	Remedy
<i>INT.ERROR</i>	Internal fault	Not possible, unit defective

- Report errors during AUTOTUNE function:

Message	Possible cause	Remedy
<i>X.ERR 1</i>	Pressure supply not connected	Connect the compressed air supply
<i>X.ERR 2</i>	Air pressure failure during Autotune	Control the compressed air supply
<i>X.ERR 3</i>	Air supply of the actuator/TopControl not secure	Not possible, unit defective
<i>X.ERR 4</i>	Exhaust air of the positioner not secure	Not possible, unit defective

- Error messages during execution of the P.Q'LIN function:

Display	Causes of error	Remedy
<i>Q.ERR 1</i>	No supply pressure connected No change in process variable	Connect supply pressure Check process, if necessary switch on pump or open the shut-off valve
<i>Q.ERR 2</i>	Current reference point of valve stroke was not reached because - supply pressure failure occurred during P.Q'LIN - no AUTOTUNE was executed	- Check supply pressure - Execute AUTOTUNE

7.2 Miscellaneous failures

Problem	Possible cause	Remedy
POS = 0 (by CMD > 0%) resp. POS = 100%, (by CMD < 100%)	Close tight function (<i>CUTOFF</i>) is involuntary active	Disactivate the close tight function (see 8.7.4)



APPENDIX A

Selection criteria for continuous valves

For optional control behaviour and the reaching of the desired maximum flowrate the following criteria must be observed:

- The correct selection of the k_v value, which is in fact defined by the valve size;
- The correct adjustment of the valve size to the pressure conditions, taking into account the pressure differences of the installation.

Sizing guidelines can be given based upon the k_v value. The k_v value relative to the normal conditions for pressure, temperature and fluid.

The k_v value is the flowrate in m³/h through a piping port under a pressure difference of $\Delta p = 1$ bar and $T = 20^\circ\text{C}$.

For continuous valves the k_{vs} value is used in addition. It corresponds to the k_v value of a continuous valve, which is fully open.

In relation with the given data, we distinguish the two following cases for the sizing of the valves:

- a) The pressures p_1 and p_2 must be known before and after the valve before the desired maximum flowrate $Q_{\max}$ can be calculated:

The needed k_{vs} value is calculated according to:

$$k_{vs} = Q_{\max} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_0}{\Delta p}} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} \quad (1)$$

Where:

- k_{vs} : maximal flowrate of fully opened continuous valve [m³/h]
- $Q_{\max}$: maximal volumetric flowrate [m³/h]
- Δp_0 : = 1 bar; pressure drops of the valve according to the k_v value defined
- ρ_0 : = 1000 kg/m³; density of water (according to the k_v value definition)
- Δp : pressure drop of the valve [bar]
- ρ : density of fluid [kg/m³]

- b) The pressures p_1 and p_2 at the inlet and outlet of the complete installation for the desired maximum flowrate $Q_{\max}$ can be calculated:

1. Step: Calculation of the k_{vges} value for the complete installation according to rule (1).
2. Step: Determination of the flowrate through the installation without a continuous valve (possible by by-passing the pipe where the valve is installed).
3. Step: Calculation of the k_{va} value of the installation without the continuous valve according to rule (1).
4. Step: Calculation of the needed k_{vs} value of the continuous valve according to rule (2):

$$k_{vs} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{k_{vges}^2} - \frac{1}{k_{va}^2}}} \quad (2)$$

Important rule:

The k_{vs} value of the valve should reach at least the value calculated by the formula (1) or (2) depending on the application. It should also not greatly exceed this value.

The often used rule for on/off valves 'a little bit higher cannot be wrong' can strongly influence the control behaviour of continuous valves!



A practical rule for the determination of the k_{VS} value for the upper limits in respect to continuous valves consists of using the so called 'valve authority Ψ ' :

$$\Psi = \frac{(\Delta p)_{V0}}{(\Delta p)_0} = \frac{k_{Va}^2}{k_{Va}^2 + k_{VS}^2} \quad (3)$$

with

$(\Delta p)_{V0}$: pressure drop with a fully open valve

$(\Delta p)_0$: pressured drop over the complete installation

**NOTE**

For valve authority $\Psi < 0,3$ the valve is oversized.

In this case, the flow resistance with a fully open valve is much lower than the other components of the installation. This means that only in the lower opening range, the valve position is working according to the characteristics. For that reason the characteristics are strongly deviated. This can be partially compensated and the characteristics linearized within the limits by using an equal percentage characteristic between set position and the plug travel. **The valve authority Ψ should, even when using a corrected characteristic, be $> 0,1$.**

The control behaviour (standard choice, maximum adjustment time) is strongly dependent on the working point when using a corrected characteristic.

Characteristics of PID controllers

A PID controller has a proportional, an integral and a differential component (P, I and D components).

P component:

Function: $Y = K_p \cdot X_d$

K_p is the proportional action coefficient. It results from the ratio of the manipulating range ΔY to the proportional range ΔX_d .

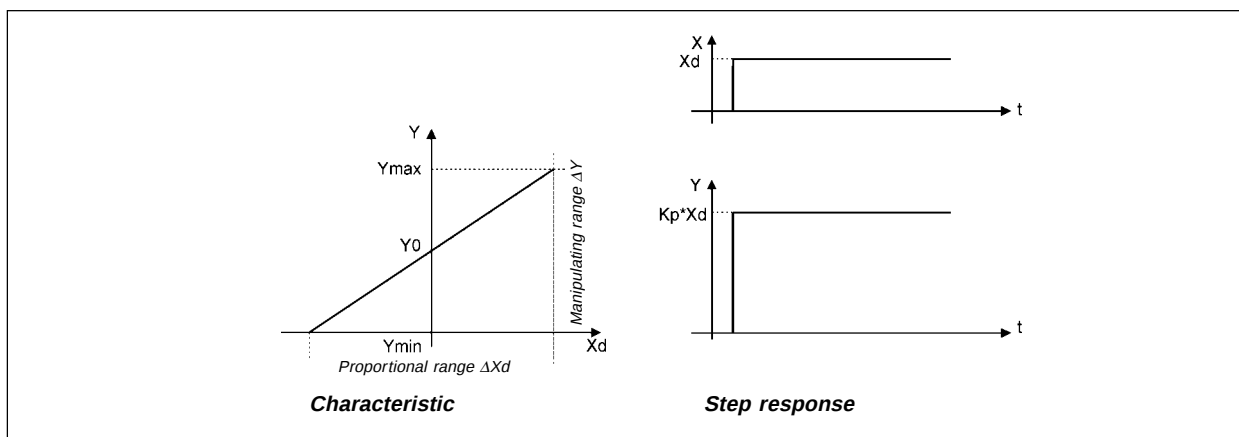


Fig. 8.1: Characteristics and step response of the P component of a PID controller

Characteristics:

Theoretically, a pure P controller operates without delay, i. e. it is fast and therefore dynamically favorable. It has a lasting system deviation, i. e. it does not balance out the effects of disturbances completely and is therefore relatively unfavorable from the static point of view.

I component:

Function: $Y = \frac{1}{T_i} \int X_d dt$

T_i is the integration or manipulating time. This is the time that elapses before the manipulated variable has passed through the complete manipulating range.

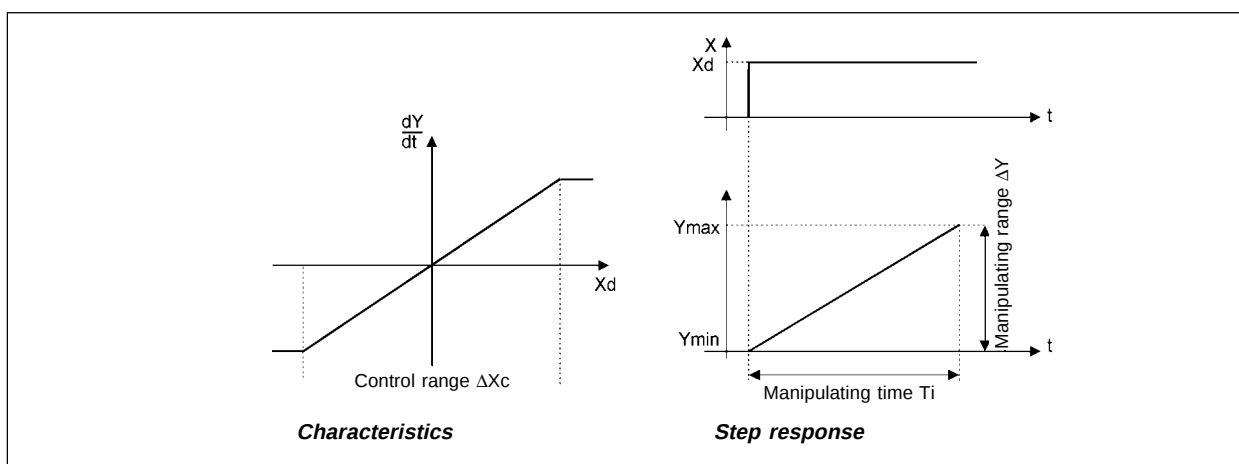


Fig. 8.2: Characteristics and step response of the I component of a PID controller

Characteristics:

A pure I controller eliminates the effects of occurring disturbances completely. Therefore, it has a favorable static response. Owing to its finite manipulating speed, it operates more slowly than the P controller and tends to oscillate. Therefore, it is relatively unfavorable from the dynamic point of view.

D component:

Function: $Y = K_d \cdot dX/dt$

K_d is the derivative action coefficient.

The higher K_d is, the stronger the D influence is.

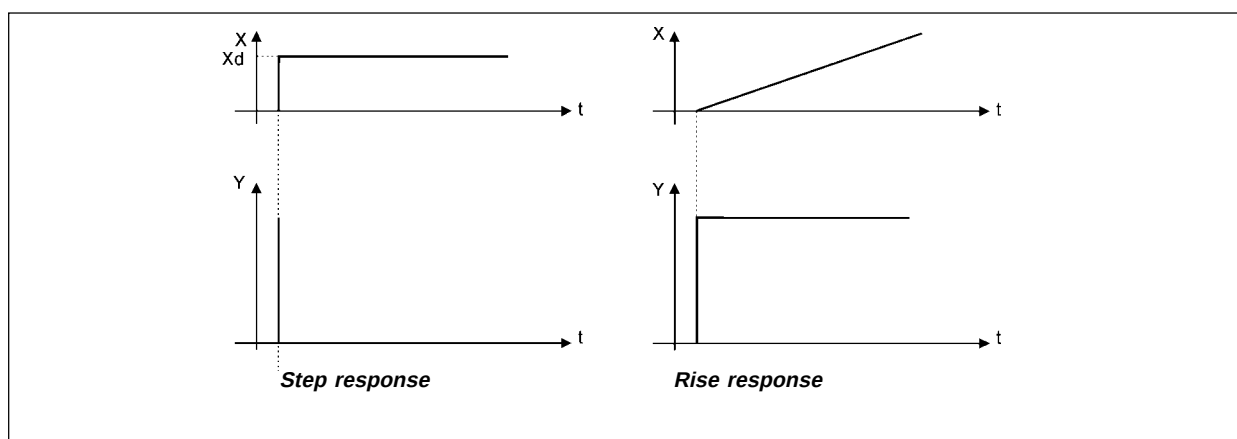


Fig. 8.3: Characteristics and step response of the D component of a PID controller

Characteristics:

A controller with a D component reacts to changes in the controlled variable and is accordingly capable of dissipating occurring deviations faster.

Superposition of P-, I- and D components:

$$Y = K_p X_d + \frac{1}{T_i} \int X_d dt + d X_d/dt$$

Where $K_p \cdot T_i = T_n$ and $K_d/K_p = T_v$, results with regard to **functioning of the PID controller:**

$$Y = K_p \left(X_d + \frac{1}{T_n} \int X_d dt + T_v dX_d/dt \right)$$

K_p : **Proportional action coefficient / gain**

T_n : **Reset time**
(the time needed to achieve the same manipulated variable change by the I component as is produced as the result of the P component)

T_v : **Derivative action time**
(the time to achieve a specific manipulated variable on the basis of the D component earlier than when using a pure P controller)

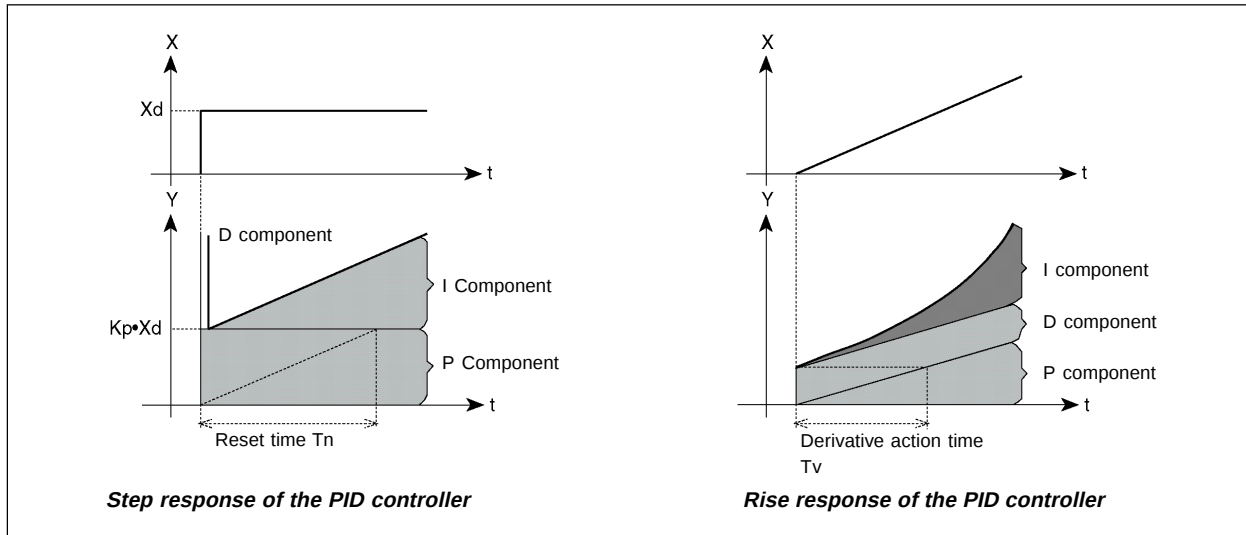


Fig. 8.4: Step response and rise response of the PID controller

Realised PID controller

D component with delay:

In the Top Control 8630, the D component is realised with a delay T .

Function:
$$T \frac{dY}{dt} + Y = K_d \frac{dX_d}{dt}$$

Superposition of P, I and DT components

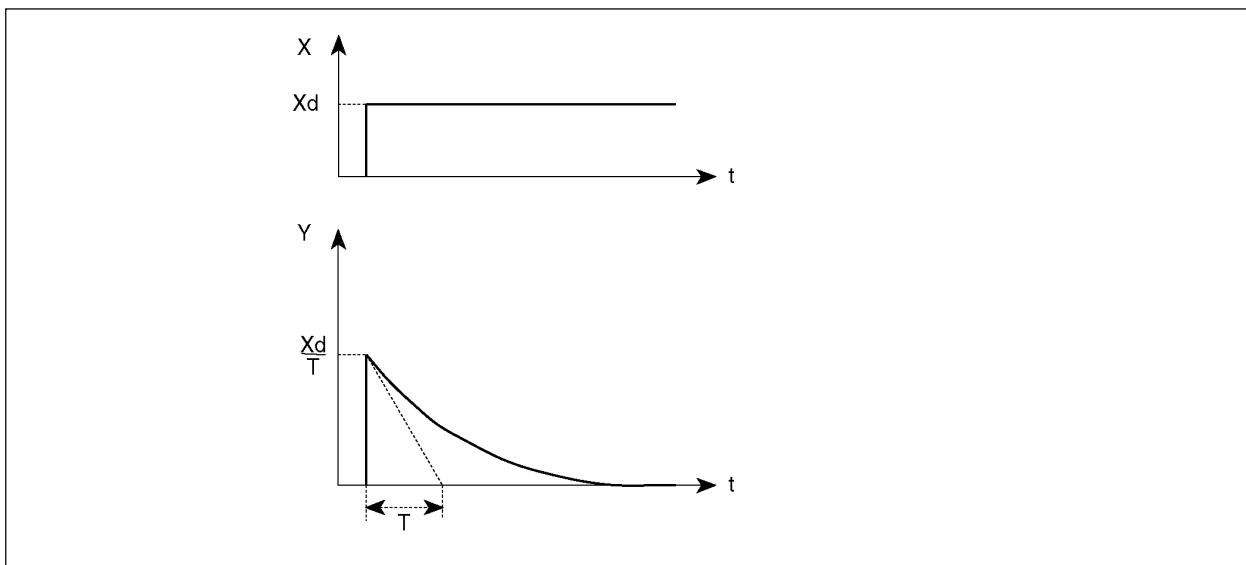


Fig. 8.5: Superposition of P, I and DT components

Function of the real PID controller :

$$T \frac{dY}{dt} + Y = K_p \left(X_d + \frac{1}{T_n} \int X_d dt + T_v \frac{dX_d}{dt} \right)$$

Step response of the real PID controller:

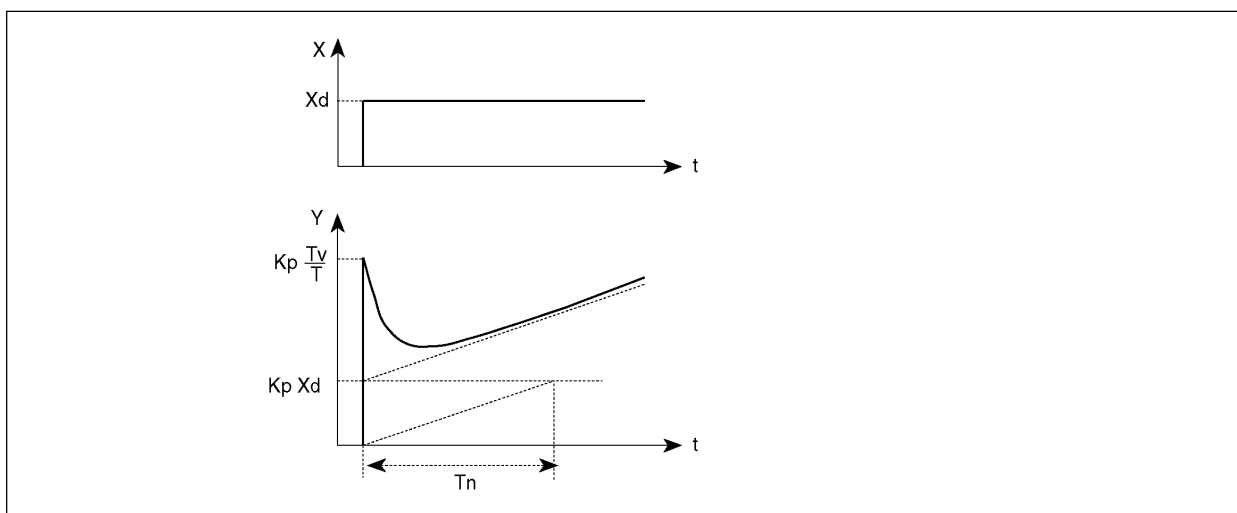


Fig. 8.6: Step response of the real PID controller

Rules for adjusting PID controllers

The literature on control systems specifies a series of adjustment rules with which a favorable adjustment of controller parameters can be achieved experimentally. To avoid bad adjustments, the conditions under which the respective adjustment rules have been elaborated must always be observed. In addition to the characteristics of the controlled system and of the controller itself, it is important to know whether it is intended to balance out a disturbance change or a command variable change.

Adjustment rules according to Ziegler and Nichols (oscillation method)

When using this method, controller parameters are adjusted on the basis of the control loop's response at the stability limit. In doing so, the controller parameters are adjusted so as to ensure that the control loop begins to oscillate. A conclusion as to a favorable adjustment of the controller parameters is reached from critical characteristic values occurring in this case. It goes without saying that, when using this method, it must be possible to bring the control loop to oscillation.

Method:

- Set the controller as a P controller (i.e. $T_n = 999$, $T_v = 0$), initially selecting a low K_p value
- Set the required setpoint.
- Increase K_p until the controlled variable oscillates continuously without attenuation (see following figure).

The proportional action coefficient set at the stability limit is referred as K_{crit} . The resulting oscillation period is referred to as T_{crit} .

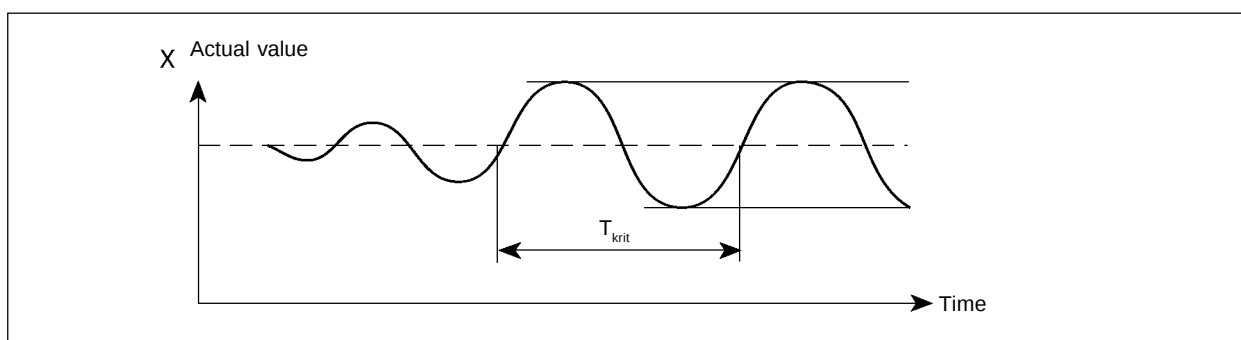


Figure 8.7 : Progression of the control variable at the stability limit

On the basis of K_{crit} and T_{crit} , the controller parameters can then be calculated in accordance with the following table.

Parameter settings according to Ziegler und Nichols :

Controller Type	Parameter settings		
P controller	$K_p = 0,5 K_{krit}$	-	-
PI controller	$K_p = 0,45 K_{krit}$	$T_n = 0,85 T_{krit}$	-
PID controller	$K_p = 0,6 K_{krit}$	$T_n = 0,5 T_{krit}$	$T_v = 0,12 T_{krit}$

The Ziegler and Nichols adjustment rules were determined for P systems with a time delay of the first order and a dead time. However, they apply only to controllers with a disturbance response, but not to controllers with a command response.

Adjustment rules according to Chien, Hrones and Reswick (manipulated variable methode)

When using this method, the controller parameters are adjusted on the basis of the control system's transition response. A 100% change in the manipulated variable is output. The time T_u and T_g are derived from the progression of the actual value of the control variable (following figure).

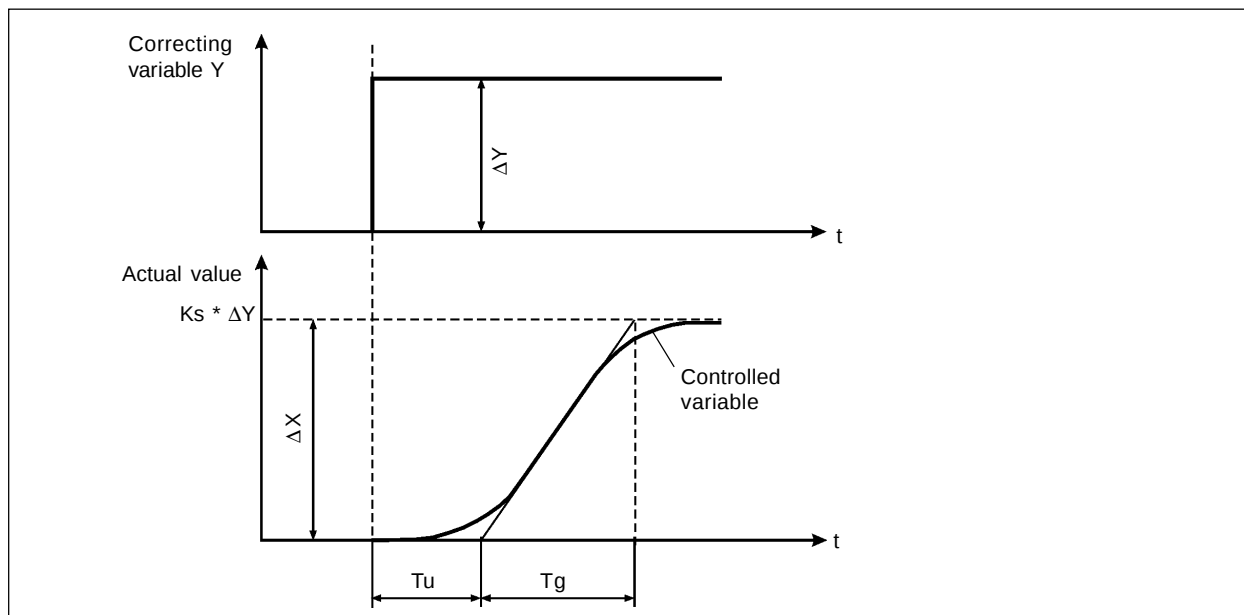


Figure 8.8: Progression of the controlled variable after a manipulated variable change ΔY

Method:

- Set the controller to MANUAL mode
- Output a manipulated variable change and record the controlled variable with a recorder
- Switch off in good time if you encounter critical progressions (e. g. a risk of overheating).



NOTE

Pay attention to the fact that, in thermally inert systems, the actual value of the controlled variable may increase further switching off.

The following table lists the settings for the controller parameters depending on T_u , T_g and K_s for command and disturbance response and for an aperiodic control operation as well as a control operation with 20% overshoot. They apply to systems with a P response, with a dead time and with a delay of the 1st order.

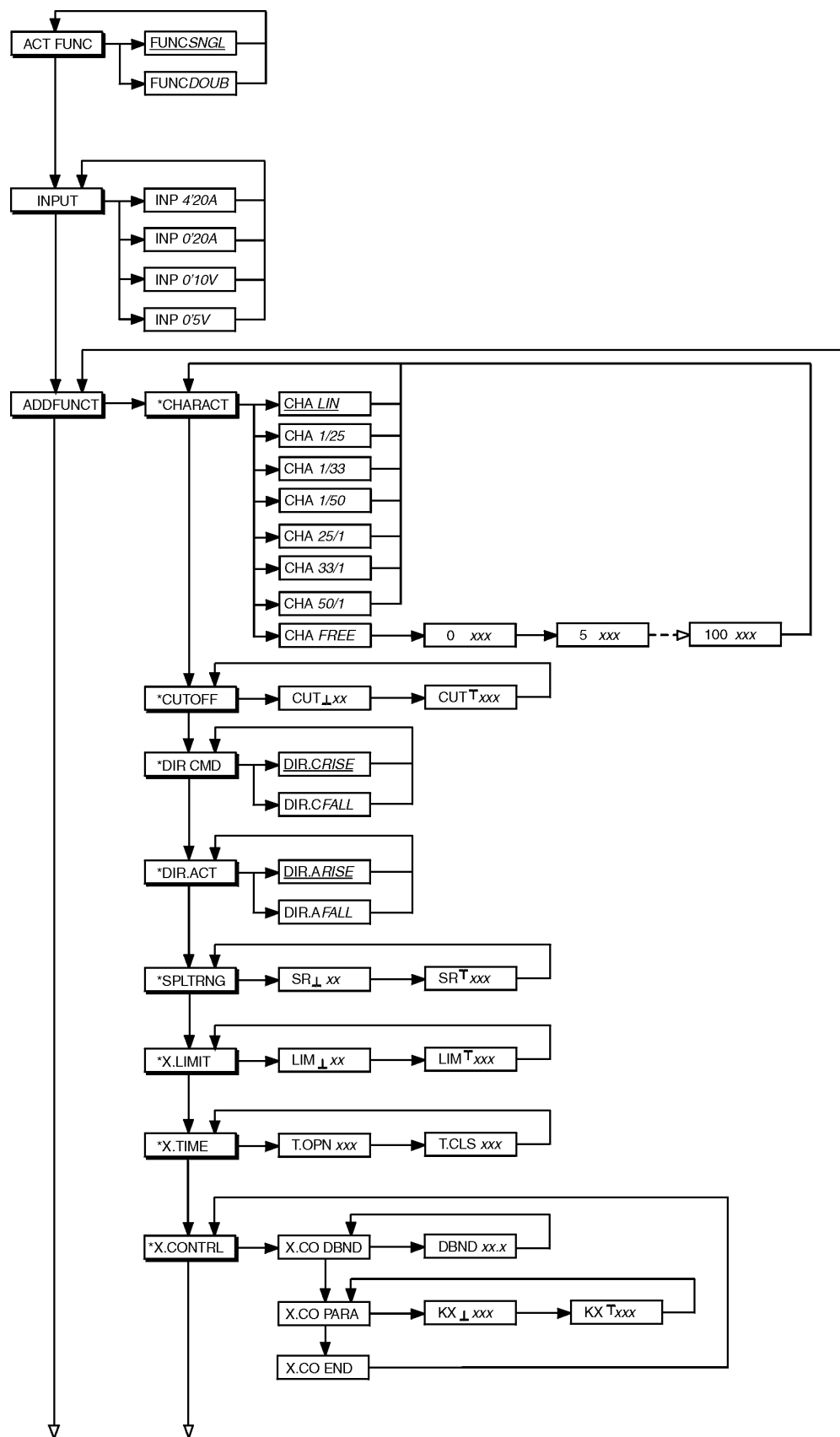
Parameter settings according to Chien, Hrones and Reswick:

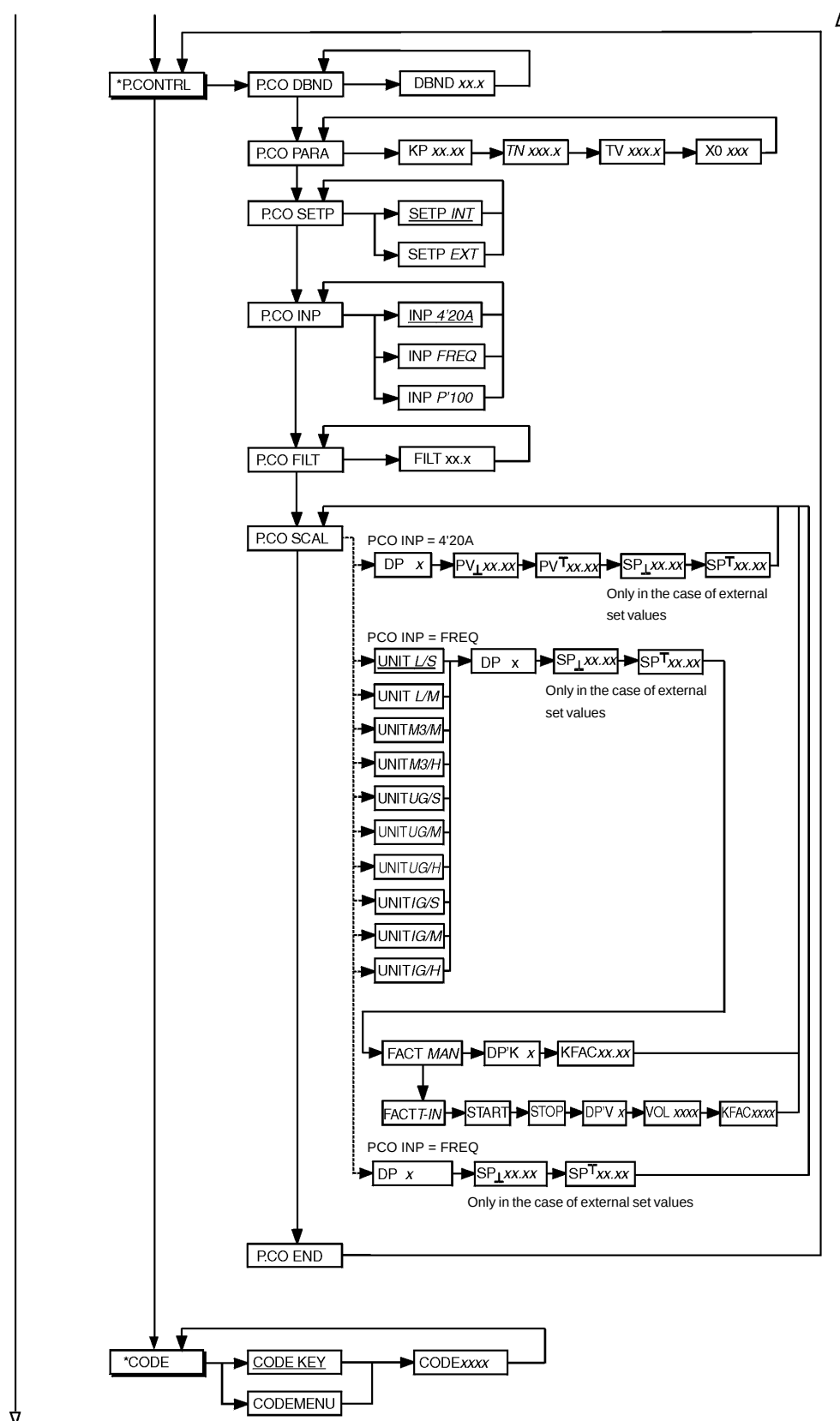
Controller type	Parameter settings			
	Aperiodic control operation (0 % overshoot)		Control operation with 20 % overshoot	
	Command	Disturbance	Command	Disturbance
P controller	$K_p = 0,3 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,3 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$
PI controller	$K_p = 0,35 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$
	$T_n = 1,2 T_g$	$T_n = 4 \cdot T_u$	$T_n = T_g$	$T_n = 2,3 \cdot T_u$
PID controller	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,95 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,95 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 1,2 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$
	$T_n = T_g$ $T_v = 0,5 \cdot T_u$	$T_n = 2,4 \cdot T_u$ $T_v = 0,42 \cdot T_u$	$T_n = 1,35 \cdot T_g$ $T_v = 0,47 \cdot T_u$	$T_n = 2 \cdot T_u$ $T_v = 0,42 \cdot T_u$

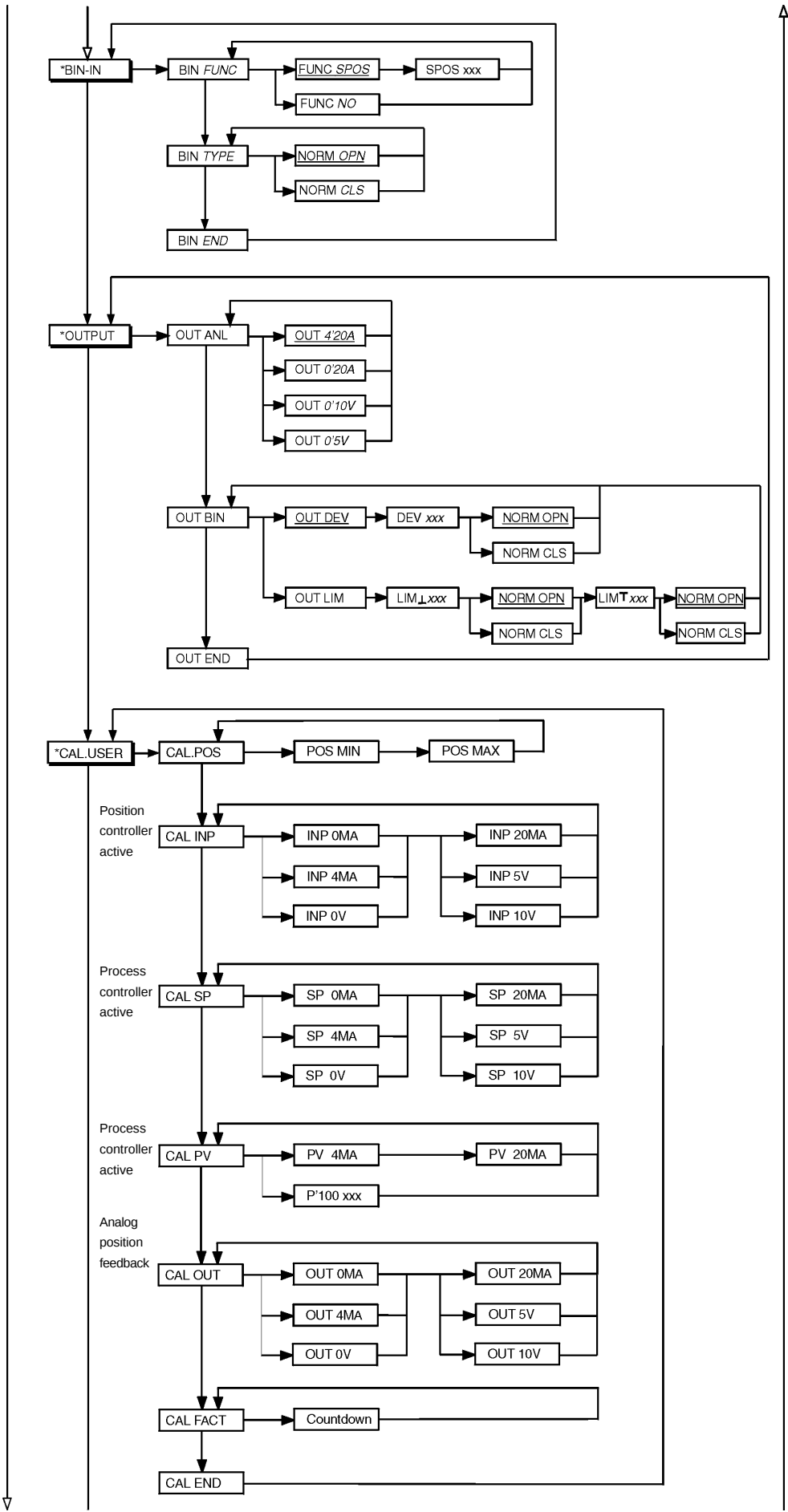
The proportionality factor K_s of the controlled member is given according to Figure 8.8 by:

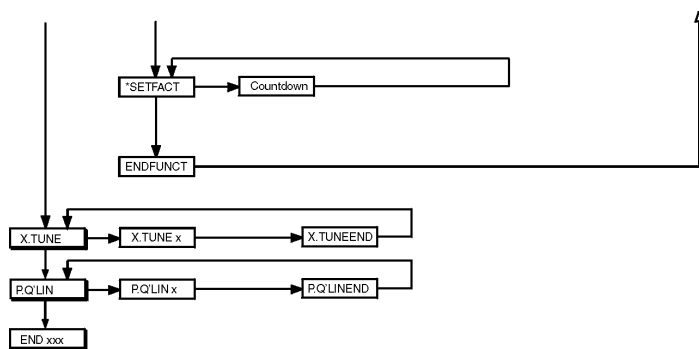
$$K_s = \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$

APPENDIX B: OPERATING STRUCTURE OF THE TOPCONTROL CONTINUOUS









APPENDIX C

TABLES FOR YOUR SETTINGS

Settings in the freely programmable characteristic

Ref. point (Set point of position in %)	Valve stroke [%]			
	Date:	Date:	Date:	Date:
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				

Parameters set in the process controller

	Date:	Date:	Date:	Date:
KP				
TN				
TV				
X0				
DBND				



NOTES



MASTERCODE:

7175

TOPCONTROL CONTINUOUS TYPE 8630

TABLE DES MATIERES:

	Page
1 INDICATIONS GÉNÉRALES	171
1.1 <i>Symboles graphiques</i>	<i>171</i>
1.2 <i>Indications de sécurité</i>	<i>171</i>
1.3 <i>Important pour toute manipulation</i>	<i>171</i>
1.4 <i>Volume de livraison</i>	<i>172</i>
1.5 <i>Clauses de garantie</i>	<i>172</i>
1.6 <i>Code maître (master code)</i>	<i>172</i>
2 CONFIGURATION GÉNÉRALE	173
3 DESCRIPTION DU TOPCONTROL	175
3.1 <i>Construction</i>	<i>175</i>
3.2 <i>Fonction</i>	<i>177</i>
3.2.1 Action du TopControl Continuous comme régulateur de position (Fig. 3.6)	178
3.2.2 TopControl Continuous utilisé comme régulateur de process (Fig. 3.7)	179
3.3 <i>Options du TopControl</i>	<i>180</i>
3.4 <i>Fonctions logicielles</i>	<i>181</i>
3.5 <i>Caractéristiques techniques</i>	<i>182</i>
3.5.1 Positions de sécurité selon alimentations électriques et pneumatiques	182
3.5.2 Configuration usine	183
3.5.3 Caractéristiques du TopControl Continuous	183
4 MISE EN SERVICE INITIALE	185
4.1 <i>Connexion pneumatique</i>	<i>185</i>
4.2 <i>Connexion électrique</i>	<i>185</i>
4.3 <i>Configuration de base</i>	<i>187</i>
5 INSTALLATION	190
5.1 <i>Installation de la soupape</i>	<i>190</i>
5.2 <i>Rotation du TopControl Continuous</i>	<i>190</i>
5.3 <i>Connexion pneumatique du TopControl</i>	<i>191</i>
5.4 <i>Connexion électrique</i>	<i>191</i>
5.4.1 Connecteur multipôles	192
5.4.2 Connexion par presse-étoupe	194
5.4.3 Raccordements QUICKON	196
5.5 <i>Installation des détecteurs de position (option)</i>	<i>199</i>



6	CONFIGURATION	200
6.1	<i>Éléments de commande et d'affichage</i>	<i>200</i>
6.2	<i>Mode de fonctionnement</i>	<i>200</i>
6.3	<i>Mise en service comme régulateur de position</i>	<i>201</i>
6.3.1	Configuration de base	201
6.3.2	Mode de fonctionnement pour configuration de base	201
6.4	<i>Configuration des fonctions additionnelles</i>	<i>205</i>
6.4.1	Touches de configuration	205
6.4.2	Configuration menu	205
6.4.3	Fonctions additionnelles	207
6.5	<i>Configuration de la régulation de process</i>	<i>228</i>
6.5.1	Activation de la fonction pour linéarisation de la courbe caractéristique	229
6.6	<i>Mode Procédé</i>	<i>229</i>
6.6.1	Mode AUTOMATIQUE	231
6.6.2	Mode MANUEL (LED jaune éteinte)	232
7	ENTRETIEN ET MESSAGES D'ERREUR	233
7.1	<i>Message d'erreur sur afficheur</i>	<i>233</i>
7.2	<i>Erreurs diverses</i>	<i>233</i>
ANNEXE A		235
<i>Critères de sélection des vannes continues</i>		<i>235</i>
<i>Caractéristiques des régulateurs PID</i>		<i>237</i>
<i>Règles d'ajustement pour les régulateurs PID</i>		<i>241</i>
ANNEXE B		243
<i>Structure de commande de TopControl Continuous</i>		<i>243</i>
ANNEXE C		247
<i>Les tableaux</i>		<i>247</i>

FONCTION DU TOPCONTROL CONTINUOUS

Fonction	Page	Fonction	Page
ACTFUNC	203	P.CONTROL	215
INPUT	203	PCO - DBND	215
ADDFUNCT	203	PCO - PARA	216
END	204	PCO - SETP	217
X.TUNE	204	PCO - INP	217
CHARACT	208	PCO - FILT	217
DIR.CMD	210	PCO SCAL	218
CUTOFF	210	CODE	221
DIR.ACT	211	OUTPUT	222
SPLTRNG	212	BIN-IN	223
X.LIMIT	212	CAL.USER	224
X.TIME	213	SETFACT	227
X.CONTROL	214	P.Q'LIN	228

1 INDICATIONS GÉNÉRALES

1.1 Symboles graphiques

Les symboles suivants sont utilisés dans ce mode d'emploi:

→ indique une opération que vous devez exécuter



ATTENTION!

Signale des consignes, dont l'inobservation peut mettre en danger votre santé ou altérer la capacité de fonctionnement de l'appareil.



REMARQUE

signale des informations complémentaires importantes, des conseils ou des recommandation

1.2 Indications de sécurité



Afin que l'appareil fonctionne parfaitement et reste longtemps opérationnel, veuillez observer les consignes contenues dans ce mode d'emploi, ainsi que les conditions d'utilisation et les données admissibles spécifiées dans les fiches techniques de la *TopControl* et de la vanne respective actionnée pneumatiquement:

- Respectez les règles générales de la technique lors du planning d'utilisation et de l'exploitation de l'appareil!
- L'installation et les travaux d'entretien ne doivent être effectués que par des spécialistes et au moyen d'un outillage approprié!
- Durant l'exploitation et l'entretien de l'appareil, observez les prescriptions applicables en matière de prévention des accidents et de sécurité pour appareils électriques!
- Couper chaque fois l'alimentation électrique avant toute intervention dans le système!
- Observer que les conduites et les vannes des systèmes se trouvant sous pression ne doivent pas être démontées!
- Prenez les mesures appropriées pour exclure un actionnement involontaire ou un préjudice inadmissible!
- Assurez un redémarrage défini et contrôlé du processus après une interruption de l'alimentation électrique ou pneumatique!
- En cas de non-observation de ces consignes ou d'interventions prohibées sur l'appareil, nous déclinons toute responsabilité, et la garantie sur l'appareil et les accessoires devient alors caduque!

1.3 Important pour toute manipulation

Cet appareil électronique est sensible aux décharges électrostatiques. Le contact avec des personnes ou des objets porteurs de charges électrostatiques peut provoquer sa destruction ou sa mise hors service.

Appliquez les consignes de la norme EN 100 015 - 1 afin de réduire voire supprimer tout risque de dommage dû aux décharges électrostatiques. Veillez également à ne pas monter d'élément électronique à proximité immédiate d'une alimentation électrique.



**ATTENTION
IMPORTANT POUR LA MANIPULATION !
ÉLÉMENT / SYSTÈME
SENSIBLE AU RISQUE
ÉLECTROSTATIQUE**



1.4 Volume de livraison

Assurez-vous immédiatement à la réception de l'envoi, que le contenu n'est pas endommagé et qu'il correspond au volume de livraison indiqué sur la fiche d'emballage. Il se compose en général de:

- vannes à entraînement pneumatique des types 2652, 2665, 2672, 2700, 2712, 2730, 2731 ou 2731K avec *TopControl* Continuous intégré
- un mode d'emploi pour la vanne à entraînement pneumatique
- un mode d'emploi pour la tête de commande

Les connecteurs adaptés aux versions multipôles du TopControl sont disponibles en accessoires.

En cas de désaccord, veuillez vous adresser immédiatement à notre service après-vente:

Bürkert Steuer- und Regelungstechnik
Chr.-Bürkert-Str. 13-17
Service après-vente
D-76453 Ingelfingen
Tel.: (07940) 10-252
Fax: (07940) 10-428

ou à votre agence Bürkert.

1.5 Clauses de garantie

Ce document ne contient aucune promesse de garantie. Nous renvoyons à ce sujet à nos conditions générales de vente. La garantie n'est accordée, qu'à condition que l'appareil soit utilisé conformément aux prescriptions et en respectant les conditions d'utilisation spécifiées.



ATTENTION!

La prestation de garantie ne s'étend que sur l'absence de défauts de la tête de commande de la série *TopControl* et de la soupape montée à commande pneumatique. Toute responsabilité est cependant déclinée pour les dégâts de toute nature qui seraient consécutifs à une défaillance ou un mauvais fonctionnement de l'appareil.

1.6 Code maître (master code)

Un code utilisateur pouvant être librement choisi permet de verrouiller la manipulation de l'appareil. Indépendamment de ceci, il existe un code maître (mastercode) vous permettant d'effectuer toutes les manœuvres de commande sur l'appareil. Ce code maître à 4 positions est imprimé sur la dernière page de ces instructions de service.

Au besoin, vous pouvez découper ce code et le conserver séparément de ces instructions de service.

2 CONFIGURATION GÉNÉRALE



REMARQUE

- Le schéma suivant représente un ensemble complet, basé sur
- Une vanne de régulation avec actionneur pneumatique
- Un TopControl Continuous

Ces éléments montés solidairement constituent une unité fonctionnelle.

L'utilisation conjointe du TopControl Continuous augmente largement la gamme des fonctions assurées par les vannes de régulation Bürkert. Ces vannes peuvent être connectées au TopControl pour constituer une vanne de régulation continue aux fonctions variables.

Le schéma 2.1 ci-dessous présente diverses combinaisons du TopControl Continuous combiné avec diverses vannes de régulations pneumatiques. En complément à ce schéma, une large gamme de vannes, aux connections et diamètres variés, est disponible. Toutes les informations techniques concernant ces produits sont disponibles dans leurs fiches techniques respectives. La gamme des produits disponibles est régulièrement élargie.

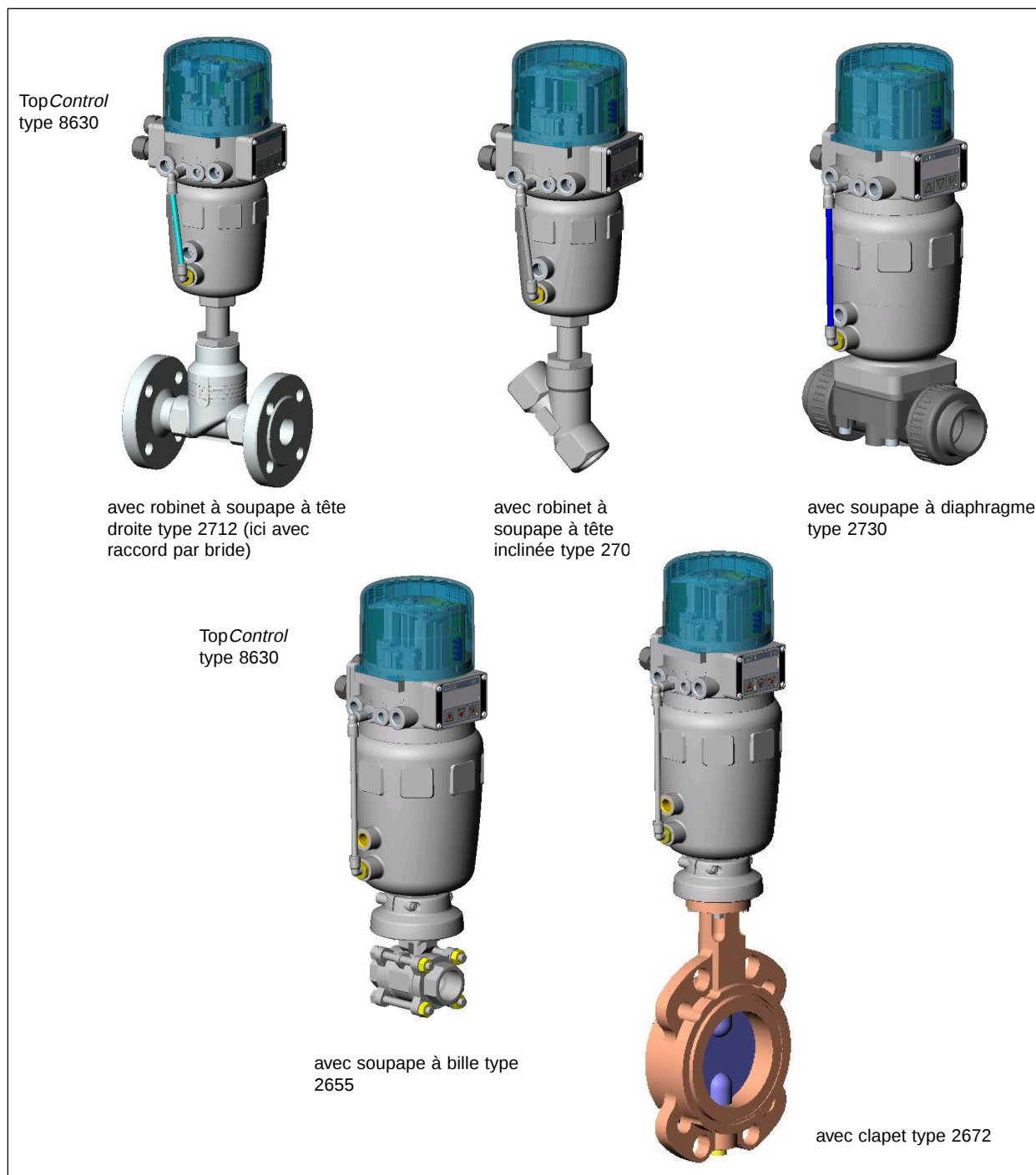


Fig. 2.1: Diverses possibilités de connexion du TopControl avec différents types de vannes



Selon les conditions d'utilisation, différentes vannes de régulations de la gamme Burkert peuvent être pilotées par le *TopControl* Continuous. Vanne à siège inclinés, vanne à membranes, y compris les vannes à boisseau sphérique équipées de cônes de contrôle sont utilisables.

Tous types d'actionneurs pneumatiques rotatifs ou linéaires, à simple ou double effet, peuvent être pilotés par le *TopControl*.

Dans un actionneur à simple effet une chambre unique est remplie puis purgée. La pression résultante agit sur un ressort actionnant le piston jusqu'à ce que les pressions du piston et du ressort s'équilibrent. Un actionneur à double chambre utilise 2 chambres pour commander le piston. Ce modèle ne comporte pas de ressort. Le remplissage d'une chambre est lié à la purge de la seconde.

Caractéristiques des vannes:

	Vanne à siège incliné	Vanne à membranes	Vannes à boisseau sphérique
Types	• 2700 • 2712	• 2730 • 2731 • 2731K	• 2652 (2 éléments) • 2655 (3 éléments)
Caractéristiques	• Afflux sous siège • Fermeture sans choc • Sens d'écoulement fixe • Etanchéité élevée grâce au presse-étoupes autositionnables	• Isolation étanche du fluide de l'actionneur et de l'environnement • Pas de volume mort, design auto-purgeant • Sens d'écoulement du fluide libre et faibles turbulences • Stérilisable à la vapeur • Nettoyage sans démontage • Protection anti-coups de bélier • Diaphragme et actionneurs démontables du boîtier assemblé	• Possibilité de curage intérieur • Volume mort réduit • Faible rétention de dépôts • Siège et joints remplaçables, conception en 3 éléments de la vanne à boisseau
Fluide	• Eau, vapeur et gaz • Alcohol, huile, fuel, liquides hydrauliques • Acides, liquides organiques bases • Dissolvant	• Liquides et gaz neutres • Liquides chargés ou agressifs • Eau ultrapure ou fluide stérile • Fluides très visqueux	• Fluide et gaz neutres • Eau pure • Fluides peu agressifs

3 DESCRIPTION DU TOPCONTROL

Le *TopControl* Continuous type 8630 est un régulateur électropneumatique de position pour vannes à pilotage pneumatique. Le *TopControl* Continuous et l'actionneur pneumatique sont assemblés pour former une unité fonctionnelle.

3.1 Construction

Le design du type 8630 *TopControl* Continuous (Fig. 3.1) est basé sur un concept modulaire. Une large variété de connexions pneumatiques et électriques sont disponibles en option.

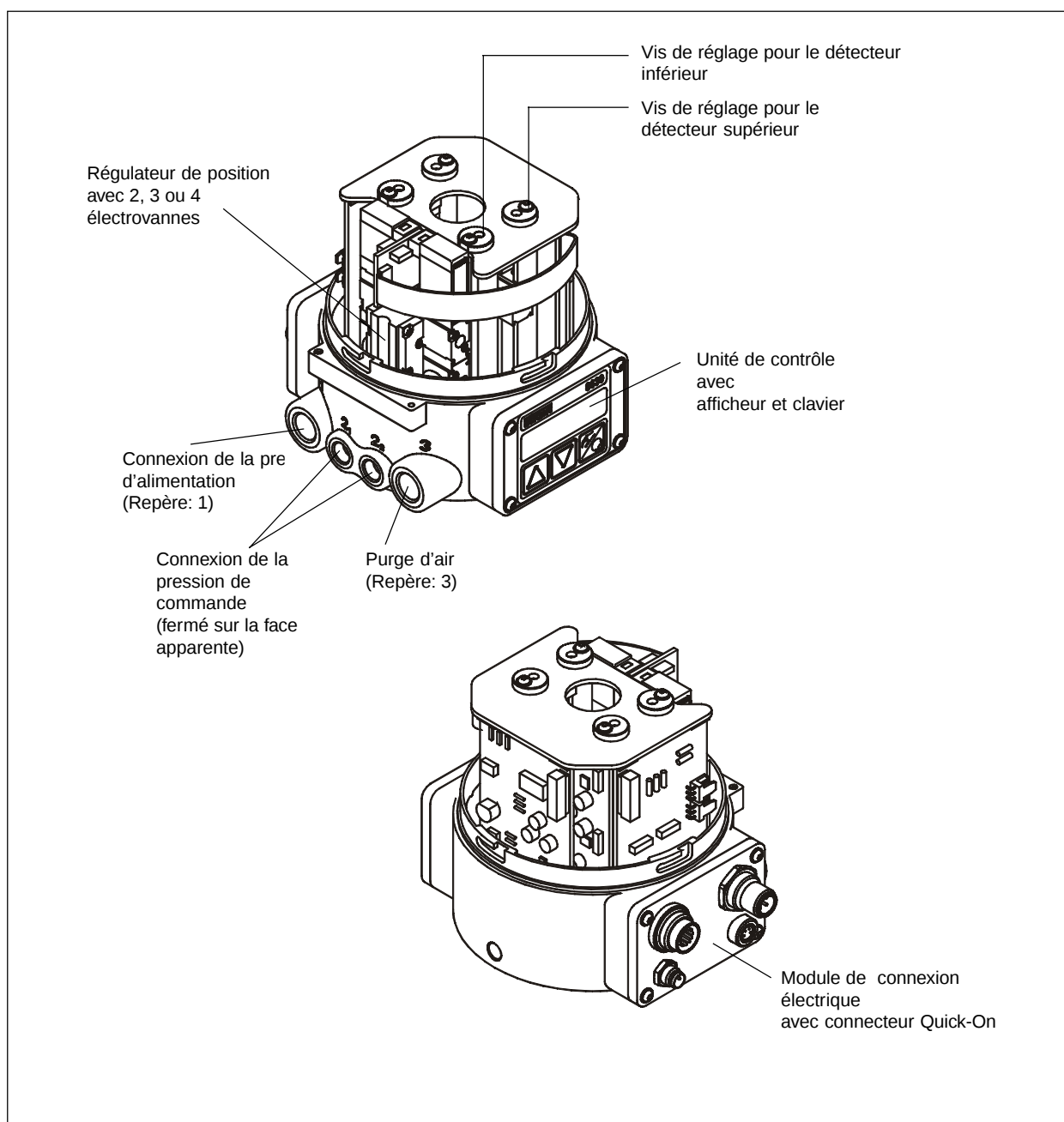


Fig. 3.1: Schéma du *TopControl*, couvercle ouvert

Construction:

- **Design:**

Pour actionneurs simple/double-effet

- **Mesure de déplacement:**

Résolution linéaire élevée avec potentiomètre en plastique couplé à la tige du piston de l'actionneur

- **Système électronique piloté par microprocesseur:**

Assure une configuration optimale, pour le contrôle, et le pilotage de l'actionneur

- **Unité de contrôle:**

Commande du TopControl par 3 touches. Un écran LCD 8 caractères permet l'affichage des valeurs de consigne, position, et fonctions de configuration.

- **Système de positionnement:**

Le système de positionnement se compose de 2 électrovannes pour les actionneurs simple-effet (alimentation d'air; purge d'air), ou 4 électrovannes pour les actionneurs double-effet (2 pour l'alimentation d'air; 2 pour la purge d'air). Les vannes sont pilotées par un régulateur à modulation d'impulsions, selon le principe du balancier, qui assure l'obtention rapide du débit d'air requis pour le positionnement. De cette manière une grande flexibilité concernant les volumes des chambres et les délais de positionnement est obtenue. Pour des actionneurs pneumatiques de volume supérieur, les électrovannes sont d'amplificateurs à membranes, afin d'augmenter le débit et d'améliorer la dynamique du système.

Il existe en option pour les entraînements à simple effet une variante d'alimentation rapide et de purge rapide avec une vanne d'alimentation et une vanne de purge supplémentaires. Il est possible ainsi d'alimenter et de purger plus rapidement l'entraînement. On utilise cette possibilité pour la fonction de fermeture étanche (voir chap. "CUTOFF") et pour l'activation d'une position de sécurité de 0% ou 100% (voir chap. "BIN-11").

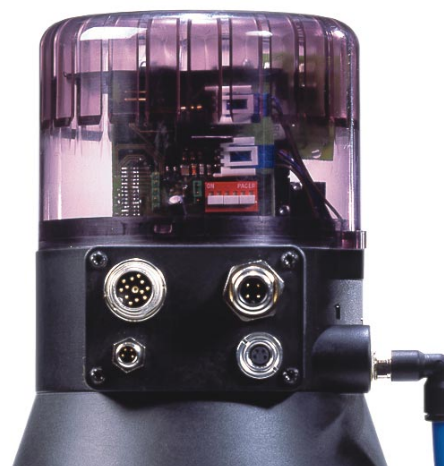


Fig. 3.2: Connexion électrique



Fig. 3.3: Connexion pneumatique

- **Indicateur de position (option):**

2 indicateurs de position inductifs (commutateurs capacitifs) ou fins de course mécaniques. Les franchissements de seuils hauts ou bas de l'actionneur sont signalés par un signal binaire ou via un automate. Des vis de réglage permettent un ajustement des seuils.

- **Connexion électrique (Fig. 3.2):**

Connecteur multipôle, presse-étoupe avec borniers, ou connecteur rapide QUICKON.

- **Connexion pneumatique (Fig. 3.3):**

1/4" connexion laiton ou acier avec différents types de raccords (G, NPT, RC)

- **Corps du positionneur:**

Protégé contre les surpressions internes, (ex: fuite d'air) par soupape de limitation de pression. Protection contre les ouvertures non autorisées du couvercle par plombage ou vis auto-foreuses.

3.2 Fonction

La figure 3.4 présente le schéma fonctionnel du TopControl Continuous associé avec une vanne à piston simple effet.

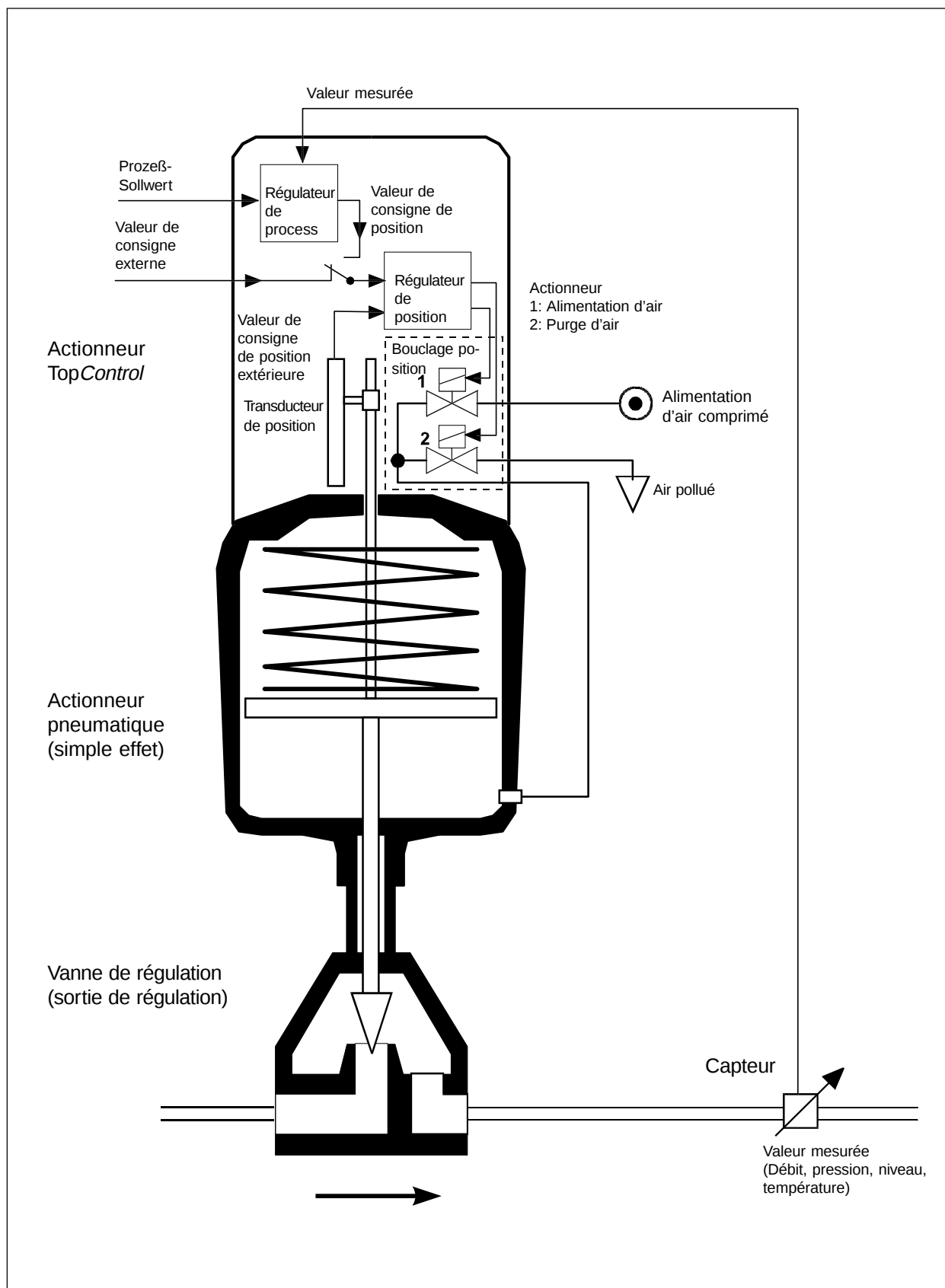


Fig. 3.4: Schéma fonctionnel du TopControl Continuous associé avec une vanne à piston simple effet



Fig. 3.5: Exemple de régulation de procédé: TopControl avec capteur

3.2.1 Action du TopControl Continuous comme régulateur de position (Fig. 3.6)

La position actuelle (POS) est mesurée par le système de mesure du déplacement. Cette valeur de position est comparée au signal normalisé de la consigne de position (CMD). En cas de différence, (X_{d1}), le signal de commande envoyé est un signal à modulation de largeur d'impulsion. Avec les actionneurs simple-effet, en cas de différence positive, des impulsions sont envoyées à la sortie B1 pour actionner l'alimentation en air. En cas de différence négative, des impulsions sont envoyées à la sortie E1 pour actionner l'évacuation d'air. Avec ce système, la différence entre la position de l'actionneur et la valeur de consigne est réduite à 0. Z1 représente une variable de perturbation.

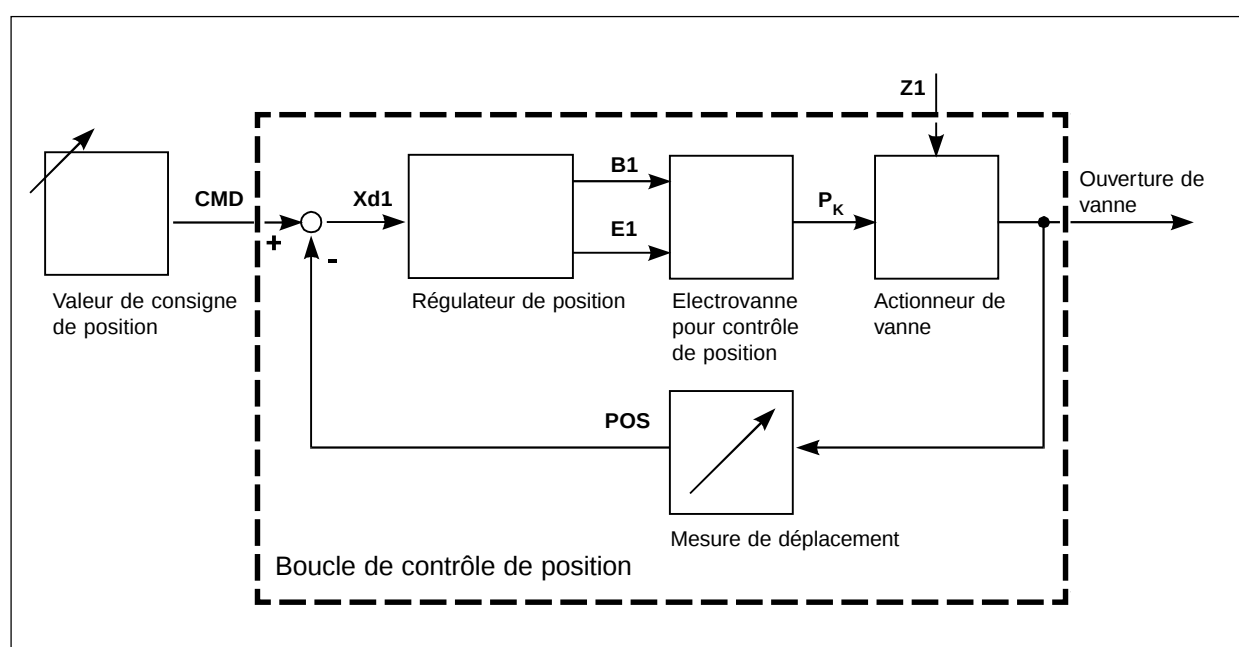


Fig. 3.6: Schéma de régulation de position

3.2.2 TopControl Continuous utilisé comme régulateur de process (Fig. 3.7)

Si le TopControl Continuous fonctionne en tant que régulateur de process, la fonction antérieure de régulation de position devient une composante de la boucle de régulation principale. Le régulateur de process de la boucle de régulation principale possède une fonction PID. La valeur de consigne (SP) est utilisée et comparée à la valeur mesurée (PV). La valeur actuelle est mesurée par un capteur. La régulation de la variable contrôlée fonctionne selon la figure 3.6. Z2 représente une variable de perturbation.

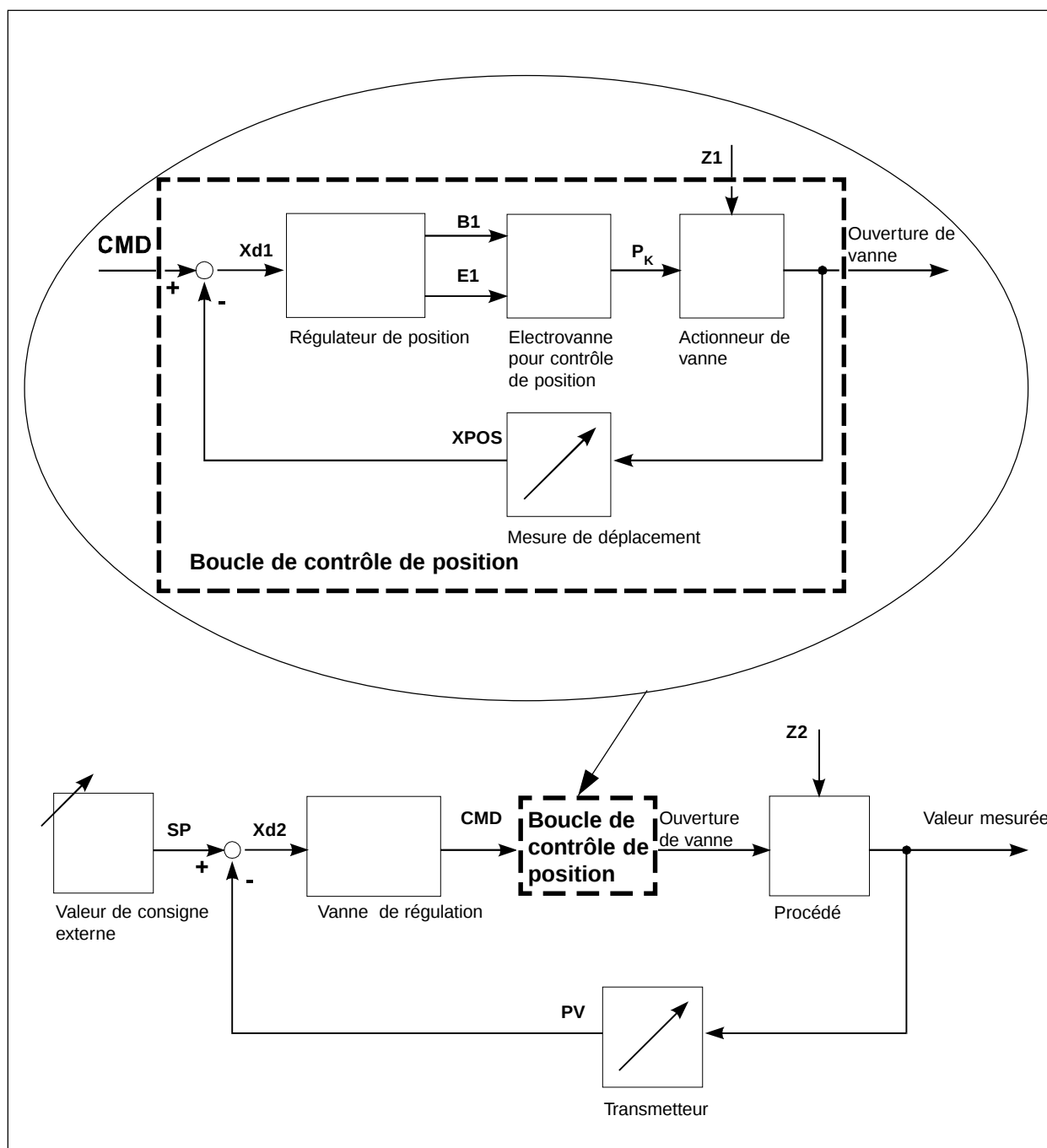


Fig. 3.7: Schéma de régulation de procédé

3.3 Options du TopControl

Le TopControl Continuous est disponible en 3 versions, variant dans la connexion électrique et les fonctions de commande:

- **Connecteur multipôles** avec fonctions complètes (Fig. 3.8)
- **Bornier avec presse-étoupes et borniers** avec fonctions réduites (Fig. 3.9)
- **Connecteur rapide QUICKON** avec fonctions restreintes

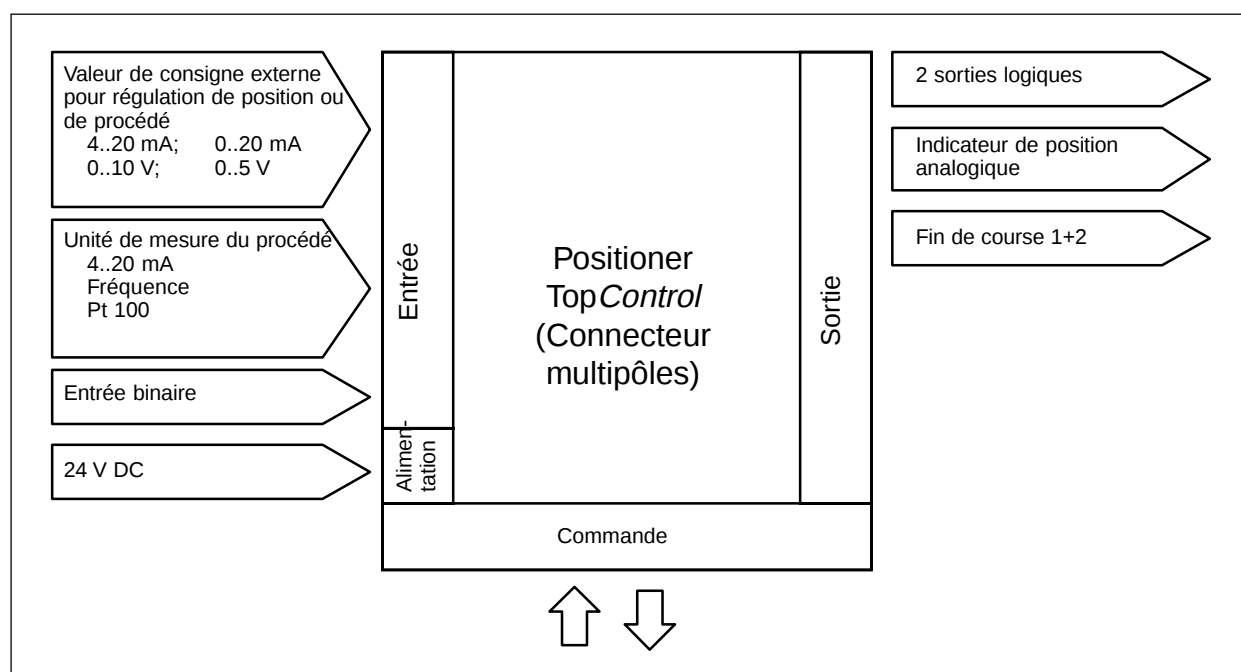


Fig. 3.8: Connexion TopControl Continuous avec connecteur multipôles

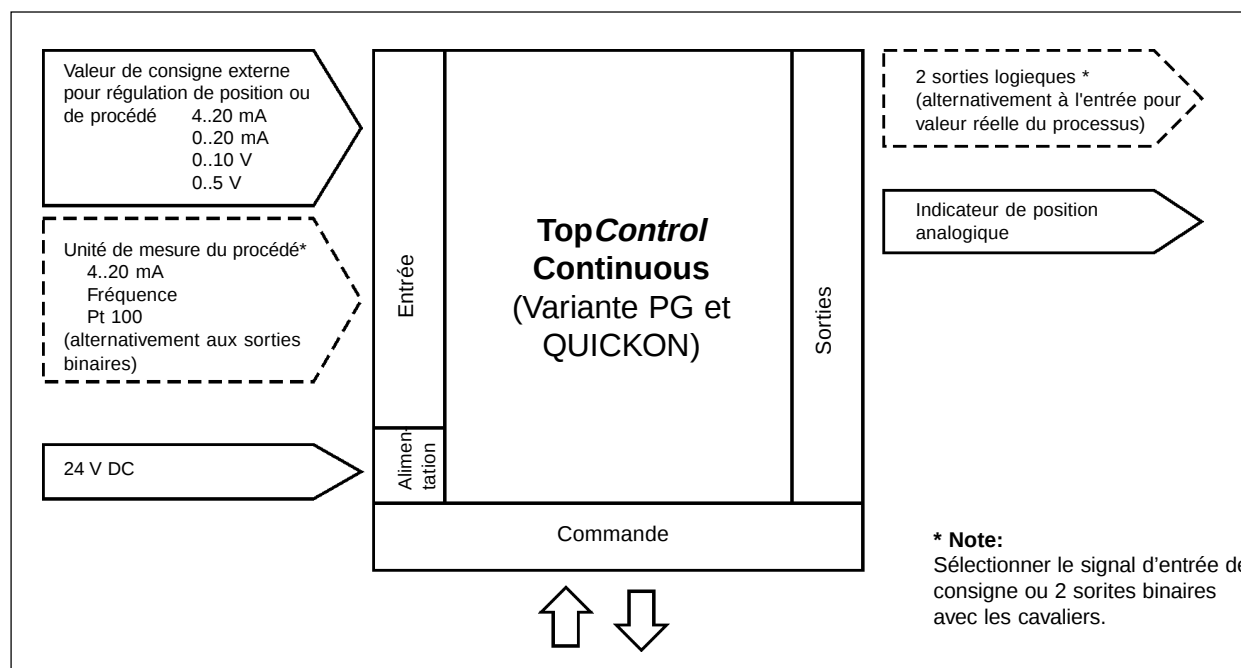


Fig. 3.9: Interfaces du „TopControl Continuous“ pour les variantes avec presse-étoupe et raccordements QUICKON



REMARQUE

Les positionneurs de la gamme TopControl fonctionnent en système 3-fils. L'alimentation 24 V DC est isolée du signal.

3.4 Fonctions logicielles

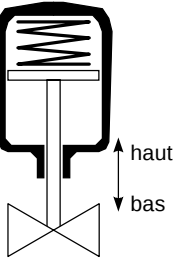
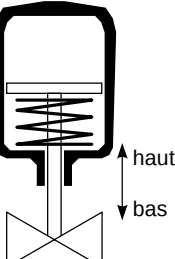
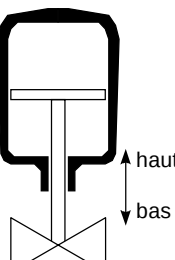
Fonctions additionnelles	Commande
Régulateur de position avec fonctions additionnelles	
Fonction fermeture étanche	La soupape ne se ferme pas hors de la plage de régulation. Indication d'une valeur (en %) depuis l'entraînement complètement purgé d'air (à 0%) ou aéré (à 100 %)
Limiteur de course	Déplacement de la vanne à l'intérieur d'une plage définie
Répartition de la plage du signal d'entrée	Le signal est réparti en 2 positions ou plus
Bande morte relative à la différence de réglage	Linéarisation possible de la courbe
Bande d'insensibilité	Le positionneur agit seulement si une différence spécifiée est détectée
Direction de la commande	Relation entre la valeur limite de consigne et la position de l'actionneur
Position de sécurité	La vanne se positionne sur une position de sécurité spécifiée
Ajustement automatique à la vanne connectée	
Connections du régulateur de process avec les fonctions suivantes:	
Type de régulation	Sélection de la valeur de consigne saisie du mode PID
Paramètres disponibles	Coefficient proportionnel, temps de compensation, constante de temps et point de fonctionnement dynamique
Entrées graduables	Position du point décimal, valeur inférieure et supérieure de la gamme de la variable contrôlée et valeur de consigne
Saisie de la gamme	Valeur de consigne saisie manuelle ou externe
Concept hiérarchique pour mise en service aisée avec les modes suivants	

Concept hiérarchique pour mise en service aisée avec les modes suivants:	
Mode process	Commutation entre mode automatique et manuel.
Menu configuration	Sélection des fonctions de base, et si nécessaire des fonctions additionnelles dans ce niveau.



3.5 Caractéristiques techniques

3.5.1 Positions de sécurité selon alimentations électriques et pneumatiques

Type d'actionneur	Désignation	Position de sécurité nach Ausfall der Hilfsenergie	
		Electrique	Pneumatique
	Simple effet WW A	bas	bas
	Simple effet WW B	haut	haut
	Double effet WW I	bas / haut (selon connexion)	non défini

3.5.2 Configuration usine

Fonction	Configuration usine	Fonction	Configuration usine
<i>ACTFUNC</i>	<i>FUNCENGL</i>	<i>X.CONTROL</i>	1 %
<i>INPUT</i>	<i>IMP 4'20R</i>	<i>P.CO - DBND</i>	1 %
<i>CHARACT</i>	<i>CHA LIN</i>	<i>P.CO - SETP</i>	<i>SETP INT</i>
<i>DIR.CMD</i>	<i>DIR.CRISE</i>	<i>P.CO - IMP</i>	<i>IMP 4'20R</i>
<i>CUTOFF</i>	<i>CUT_{LI} = 1 %; CUT_{HI} = 99%</i>	<i>P.CO - FILT</i>	<i>FILT 00</i>
<i>DIR.ACT</i>	<i>DIR.ARISE</i>	<i>P.CO - SCAL</i>	<i>UNIT L/S</i>
<i>SPLTRNG</i>	<i>SR_{LI} = 0 (%); SR_{HI} = 100 (%)</i>	<i>CODE</i>	<i>CODE 0000</i>
<i>X.LIMIT</i>	<i>LIM_{LI} = 0%, LIM_{HI} = 100%</i>	<i>OUTPUT</i>	<i>OUT 4'20R</i>
<i>X.TIME</i>	sans limitation	<i>BIN-IN</i>	<i>IMP 4'20R</i>

3.5.3 Caractéristiques du TopControl Continuous

Caractéristiques techniques		
Température de service	0...+50°C	
Classe de protection	IP 65 selon EN60529 (pour une installation électrique conforme)	
Conformité aux normes		
CE	Conformité aux normes: Selon CE 89/336	
Caractéristiques mécaniques		
Dimensions	selon fiches techniques	
Matériau du corps <i>TopControl</i>	extérieur	POM, PSU
	intérieur	PA 6
Matériau du joint <i>TopControl</i>	NBR	

**Caractéristiques électriques**

Connections	connecteur multipôles ou bornier avec 2 presse-étoupes filetés de 9 ou connecteur QUICKON
Alimentation	24 V DC $\pm$ 10 % Condulation résiduelle max. 10 % Pas d'alimentation continue technique!
Consommation	< 5 W
Résistance d'entrée pour signal de valeur de consigne	180 W à 4 - 20 mA 17 kW à la fréquence
Résistance d'entrée pour signal de valeur réelle	180 W à 0/4 - 20 mA 19 k Ω à 0 - 5/10 V
Protection	Classe 3 selon VDE 0580
Quittance de position analogique: Courant max. pour sortie de tension 0..5/10 V Charge max. pour sortie de courant 0/4 mA	10 mA 560 Ω
Détecteur inductif de proximité: Limitation de courant	100 mA
Sorties binaires: Limitation de courant	100 mA

Caractéristiques pneumatiques

Air de pilotage	classe 3 selon DIN ISO 8573-1
Température de l'air comprimé	-20°C
Huile	max. 1 mg/m ³
Poussière	5 μ m-filtré
Plage de température de l'air comprimé	0..+50°C
Gamme de pression	3..7 bar ¹⁾
Variations de pression	max. $\pm$ 10 % en service ²⁾
Débit d'air	100 l _N /min (pour alimentation d'air et purge) ³⁾ (Valeur Q _{Nn} selon définition de la chute de pression de 7 à 6 bar abs.)
Raccord Union	G / NPT / RC 1/4" filetage interne

¹⁾ A pression de commande **doit** dépasser de 0.5 à 1 bar au minimum la pression requise par l'actionneur pneumatique pour atteindre la position finale.

²⁾ Une amplitude supérieure réduit la précision du contrôle basé sur la fonction *X.TUNE*.

³⁾ Sous réserve de modifications en vue d'optimisation du fonctionnement.



4 MISE EN SERVICE INITIALE



REMARQUE

Ce chapitre permet d'effectuer la mise en service rapide du TopControl Continuous. Les fonctions additionnelles non indispensables ne sont pas décrites dans ce chapitre. Voir chapitres 5 et 6 pour une description complète détaillée de la mise en service et des fonctions disponibles.

4.1 Connexion pneumatique

- ➔ Monter la vanne selon les consignes spécifiques.
- ➔ Connecter l'alimentation en air (3..7 bar, air de pilotage filtré, sans huile, eau, ni poussière) à l'orifice 1.
- ➔ Connecter le tuyau de purge d'air ou le silencieux à l'orifice 3.

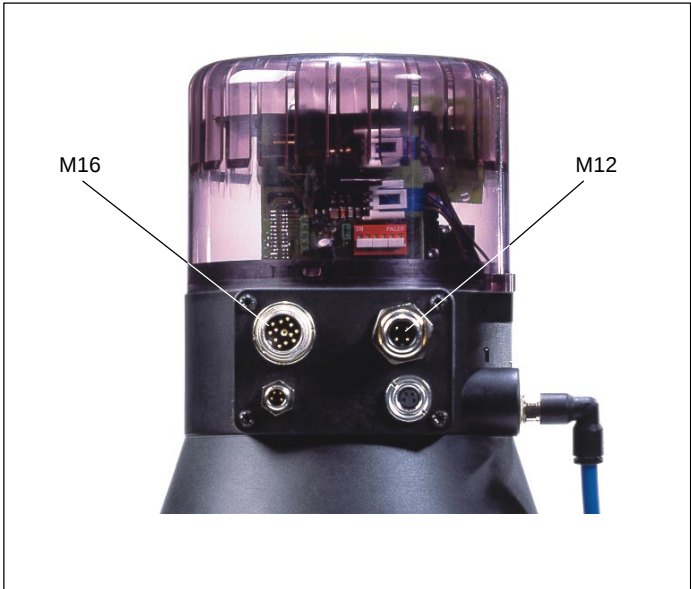


Fig. 4.1: TopControl avec connecteur multipôles

4.2 Connexion électrique

a) Connecteur multipôles

- ➔ Connecter les consignes externes de position au connecteur circulaire M16

Connexion du connecteur circulaire M16:

Broche	Affectation	Signal externe
B	Valeur de consigne + (0/4..20 mA ou 0..5 / 10V)	B — + (0/4..20 mA ou 0..5 / 10V)
A	Valeur de consigne GND	A — GND

- ➔ Connecter l'alimentation au connecteur circulaire M12.

Connexion du connecteur circulaire M12:

Broche	Affectation	Signal externe
1	+ 24 V	24 V DC ± 10 % Condulation résiduelle 10 %
2	non connectée	
3	GND	
4	non connectée	

**b) Connexion par presse-étoupe**

Easy connexion du bornier:

- ➔ Retirer les 4 vis auto-foreuses pour ouvrir le couvercle du bornier.
Les connexions du bornier sont représentées figure 4.2.
- ➔ Connecter les consignes externes de position et câbles d'alimentation au bornier (selon l'affectation du bornier avec presse-étoupe).

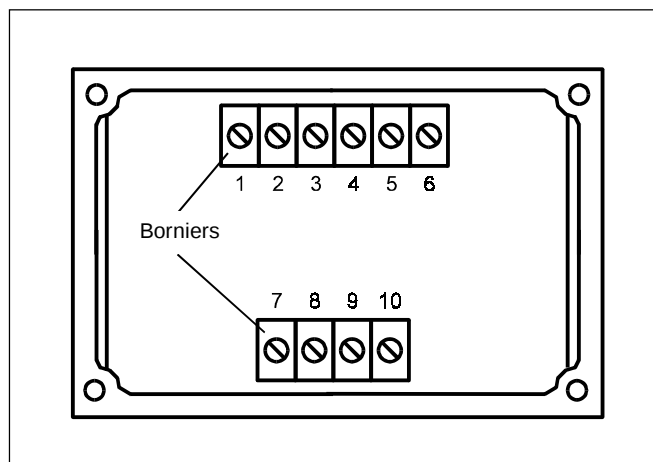


Fig. 4.2: Bornier TopControl

Occupation des bornes des raccords à vis PG

Bornier	Affectation	Signal externe
1	Valeur de consigne +	1 — + (0/4..20 mA ou 0..5 / 10V)
2	Valeur de consigne GND	2 — GND
5	Alimentation +	5 —  24 V DC $\pm$ 10 % Condulation résiduelle 10 %
6	Alimentation GND	



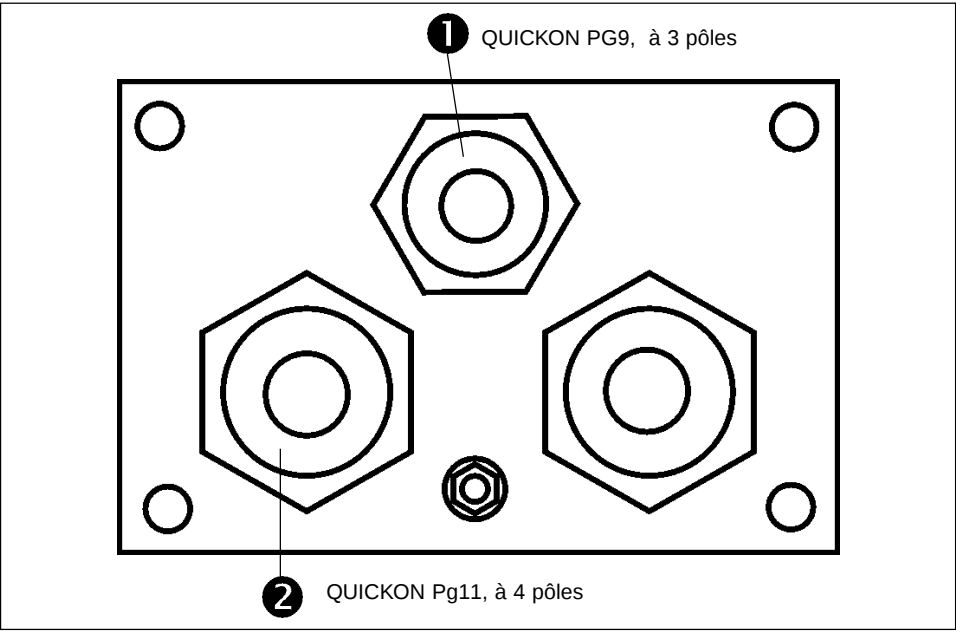
REMARQUE || Procédure d'installation ultérieure, voir chapitre 5.

Après alimentation, le TopControl Continuous est en service. Les configurations nécessaires et opérations d'auto-calibration du TopControl doivent alors être effectuées (Fig. 4.4).



4.2.3 Raccordements QUICKON

Figure 4.3 :
raccordements QUICKON
sur le TopControl



2 → Connectez le signal de valeur théorique sur le raccordement QUICKON PG11, 4 pôles

broches	configuration	connexion externe
3	valeur théorique GND	4 — + (0/4..20 mA ou 0..5 / 10V)
4	valeur théorique +	3 — GND

1 → Connectez la tension d'alimentation sur le raccordement QUICKON PG9, 3 pôles

broches	configuration	connexion externe
1	tension de service +24 V	1 — 24 V DC ± 10 % ondulation résiduelle max. 10 %
2	tension de service GND	2 —

4.3 Configuration de base

Affectation des touches:



Touche MANUEL/
AUTOMATIQUE

Choix du menu et-sous-menu
ex. *ACT FUNC - FUNC5MGL*



Flèche

Sélection entre les fonctions du
même niveau de menu
ex. *ACTFUNC - INPUT*



Fig. 4.3: Clavier du TopControl

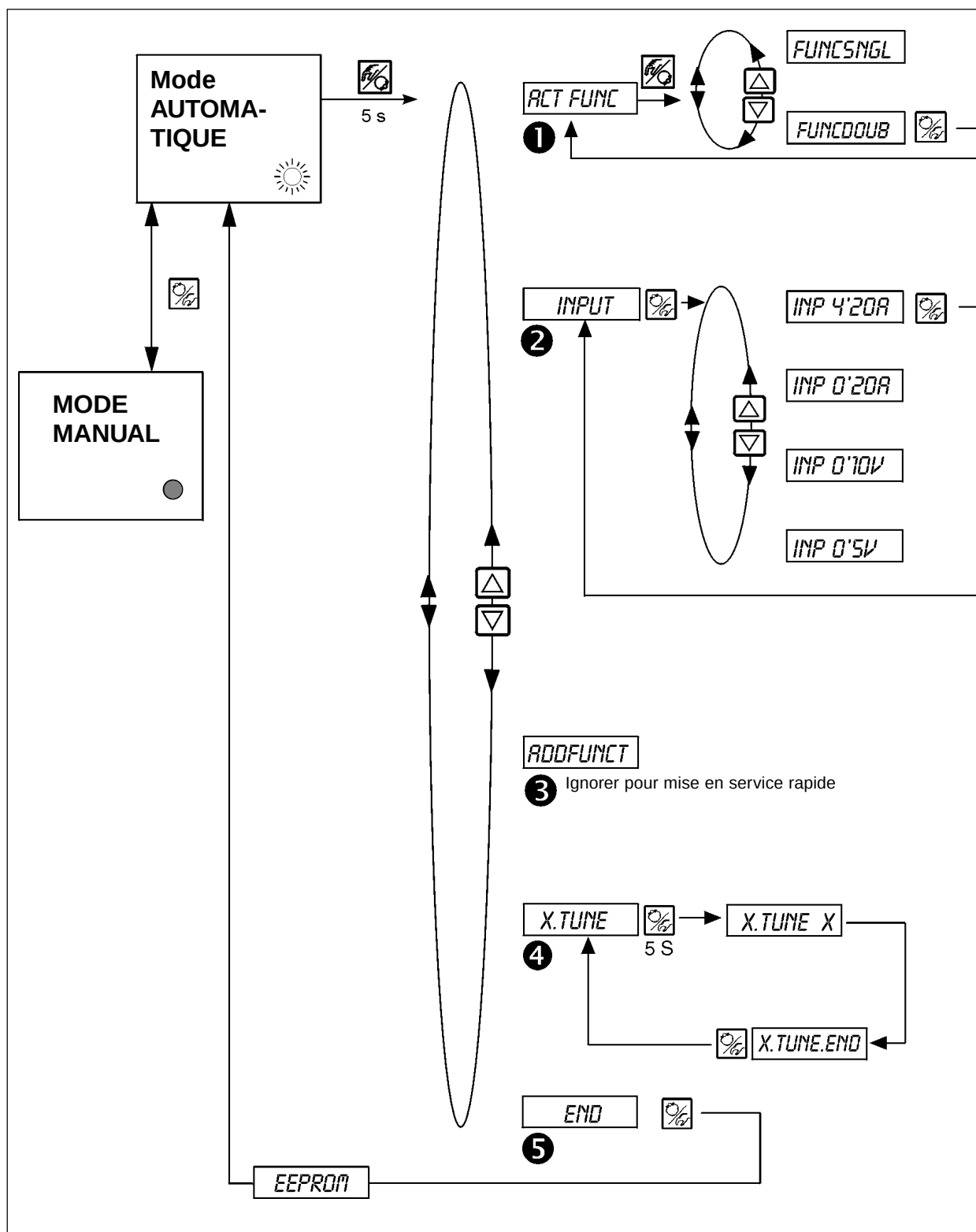


Fig. 4.4: Configuration de base

Configuration dans le menu principal:

- 1** *ACTFUNC* **Fonction de l'actionneur**
FUNC SINGL - simple effet
FUNC DOUB - double effet
- 2** *INPUT* **Sélection du signal d'entrée**
IMP 4..20A - Courant 4..20 mA
IMP 0..20A - Courant 0..20 mA
IMP 0..10V - Tension 0..10 V
IMP 0..5V - Tension 0..5 V
- 3** *RODFUNCT* **Ignorer**
- 4** *X.TUNE* **Activation de l'auto-calibration (Fig. 4.4)**
- 5** *END XX* **Retour au mode AUTOMATIQUE;** Le message *EEPROM* est affiché jusqu'à l'enregistrement des nouveaux paramètres.

Saisie de la valeur de consigne en mode AUTOMATIQUE

Après configuration le *TopControl* fonctionne en régulateur de position.

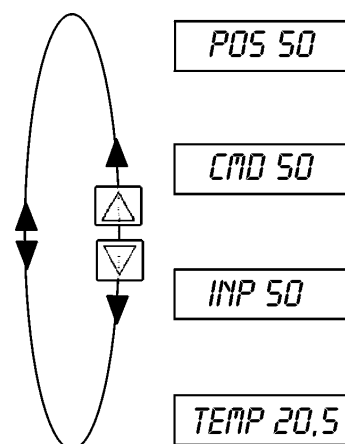
→ Saisir la valeur de consigne comme signal entrée.

Commutation entre les affichages possibles



Messages écran:

- Position actuelle de l'actionneur *POS__XXX* (0..100%)
- Valeur de consigne de l'actionneur *CMD__XXX* (0..100%)
- Signal d'entrée de la valeur de consigne (équivalent à la valeur de consigne) *IMP__XXX* (0..100%)
- Température interne du *TopControl* Continuous *TEMP_XX.X* (in °C)



Ouverture et fermeture manuelle de la vanne en mode MANUEL

Ouverture de la vanne:



Fermeture de la vanne:



Message affiché:

L'affichage antérieur en mode AUTOMATIQUE reste actif.



REMARQUE

Sélectionner l'affichage *POS__XXX* pour obtenir l'affichage de la position actuelle de l'actionneur.



5 INSTALLATION

Veuillez vous référer aux fiches techniques pour les dimensions du *TopControl* et des accessoires optionnels du *TopControl*, actionneurs pneumatiques et vannes.

5.1 Installation de la soupape



REMARQUE

L'entraînement ne doit pas être raccordé.

Dimensions et types de filet, voir fiche technique de la soupape de processus.

5.2 Rotation du *TopControl* Continuous

Si après le montage de la soupape de réglage l'affichage du *TopControl* Continuous n'est pas très visible ou que le câble de raccordement ou les tubes souples sont mal montés, le *TopControl* Continuous peut être tourné vers l'entraînement pneumatique.

Pour ce faire, procéder comme suit:

- Dégager la liaison du fluide entre le *TopControl* Continuous et l'entraînement pneumatique.
- Desserrer la vis sans tête noyée latéralement dans le boîtier (à six pans creux SW3).
- Tourner le *TopControl* Continuous en **sens horaire sans le soulever** dans la position souhaitée.
- Resserrer la vis sans tête à un couple modéré.
- Rétablir les liaisons de fluide entre le *TopControl* Continuous et l'entraînement pneumatique.
Utiliser au besoin des tubes souples plus longs.



ATTENTION!

Si le *TopControl* est soulevé en le tournant, (décalé dans le sens axial), l'accouplement mécanique du système transducteur de position peut être endommagé. En le tournant dans le mauvais sens (en sens horaire inverse), on court le risque de décrocher le système transducteur de position. Il ne peut être rattaché qu'avec un outil spécial!

5.3 Connexion pneumatique du TopControl

- ➔ Connecter l'alimentation en air à l'orifice 1 - (Fig. 5.1)
(3 .. 7 bar; air pour instruments exempt d'huile, d'eau et de poussière)
- ➔ Connecter la purge d'air ou le silencieux à l'orifice 3 - (Fig. 5.1)

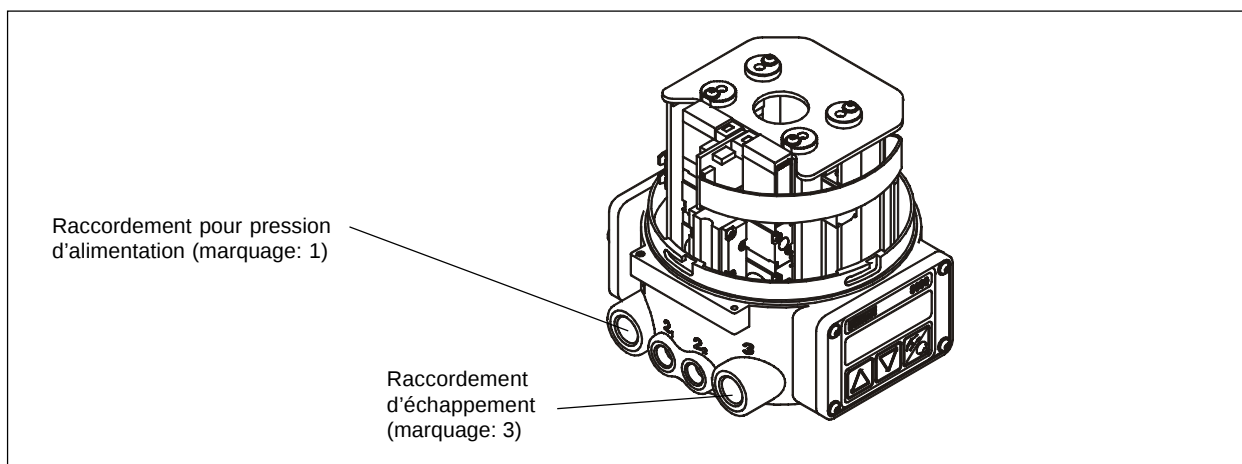


Bild 5.1: Connexion pneumatique



REMARQUE

La pression de commande **doit** dépasser de 0.5 à 1 bar au minimum la pression requise par l'actionneur pneumatique pour atteindre la position finale.
Ceci pour assurer que le contrôle de process ne devienne fortement négatif dans la zone supérieure de l'actionneur, à cause d'une différence de pression insuffisante.

Maintenir les variations de la pression de commande dans les limites réduites (max. $\pm 10\%$).
Des variations supérieures réduisent la fiabilité des paramètres mesurés durant la procédure AUTOTUNE.

5.4 Connexion électrique

Différentes options sont disponibles pour connexion électrique

- Connecteur multipôles
- Borniers (avec presse-étoupes)
- Connecteur QUICKON



ATTENTION!

Une vis avec écrou est disponible dans le module de connexion pour raccorder la terre (TE). Pour assurer la conformité avec les normes CE, relier cette vis à une terre de bonne qualité avec un câble court (max. 30 cm).



5.4.1 Connecteur multipôles

Le schéma 5.2 indique les fonctions du connecteur multipôles et affectation des broches.

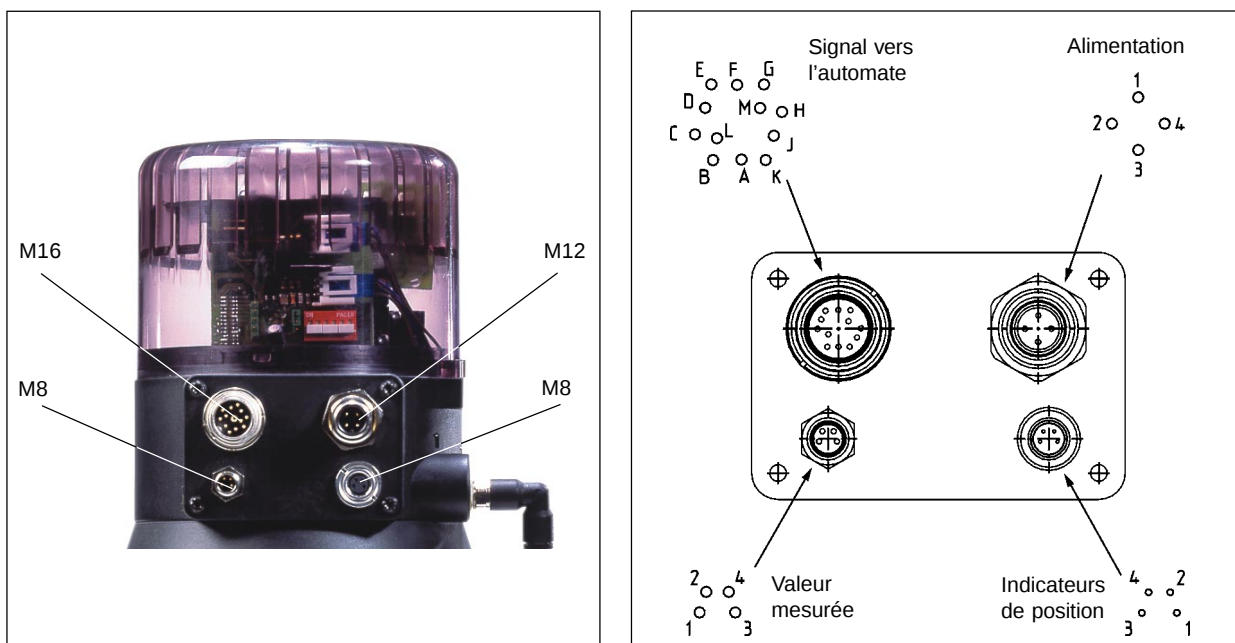
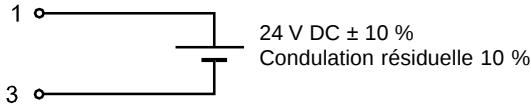


Fig. 5.2: Connecteur circulaire avec affectation des broches

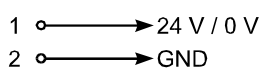
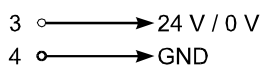
Sortie signal vers l'automate (connecteur circulaire M16)

Broche	Affectation	Signal externe
A	Valeur de consigne GND	B ——— + (0/4..20 mA ou 0..5 / 10V) (totalement isolé galvaniquement)
B	Valeur de consigne + (0/4..20 mA ou 0..5/10 V)	A ——— GND
C	Indicateur analogique de position +	C ———> + (0/4..20 mA ou 0..5 / 10V) (totalement isolé galvaniquement)
D	Indicateur analogique de position GND	D ———> GND
E	Sortie logique 1	E ———> 24 V / 0 V
F	Sortie logique 2	F ———> 24 V / 0 V
G	Sortie logique GND	G ———> GND
H	Entrée binaire +	H ——— + ——— 0..5V (log. 0) J ——— 10..30 V (log. 1)
J	Entrée binaire GND	J ——— GND
K	non connectée	
L	non connectée	
M	non connectée	

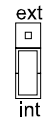
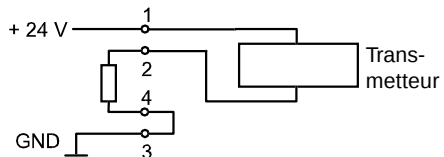
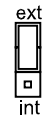
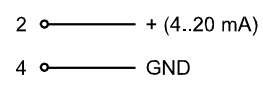
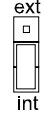
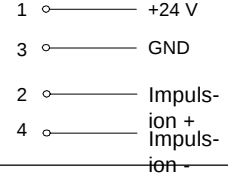
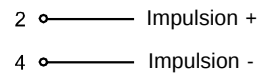
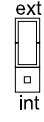
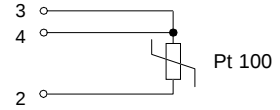
Alimentation (connecteur circulaire M12)

Broche	Affectation	Connexion externe
1	+ 24 V	 24 V DC $\pm$ 10 % Condulation résiduelle 10 %
2	non connectée	
3	GND	
4	non connectée	

Fin de courses (connecteur circulaire M8)

Broche	Affectation	Connexion externe
1	Fin de course 1 +	 1 $\rightarrow$ 24 V / 0 V 2 $\rightarrow$ GND
2	Fin de course 1 GND	
3	Fin de course 2 +	 3 $\rightarrow$ 24 V / 0 V 4 $\rightarrow$ GND
4	Fin de course 2 GND	

Valeur mesurée (connecteur circulaire M8)

Signal *	Broche	Affectation	Jumper	Connexion externe
4..20 mA - Alimentation Interne	1 2 3 4	+ 24 V entrée transmetteur Sortie transmetteur GND Strap vers GND		 + 24 V GND Trans- metteur
4..20 mA - Alimentation Externe	1 2 3 4	non connectée Signal analogique + non connectée Signal analogique -		 2 $\rightarrow$ + (4..20 mA) 4 $\rightarrow$ GND
Fréquence - Alimentation Interne	1 2 3 4	+24 V alimentation capteur Impulsion entrée + GND Impulsion sortie -		 1 $\rightarrow$ +24 V 3 $\rightarrow$ GND 2 $\rightarrow$ Impuls- ion + 4 $\rightarrow$ Impuls- ion -
Fréquence - Alimentation Externe	1 2 3 4	non connectée Impulsion entrée + non connectée Impulsion entrée -		 2 $\rightarrow$ Impulsion + 4 $\rightarrow$ Impulsion -
Pt-100	1 2 3 4	non connectée Procédé 1 Procédé 3 Procédé 2		 Pt 100

* Sélection par logiciel (voir 6.3.2)

5.4.2 Connexion par presse-étoupe

Easy connexion du bornier:

- Retirer les 4 vis auto-foreuses pour ouvrir le couvercle du bornier.
Le schéma du bornier est représenté figure 5.3.

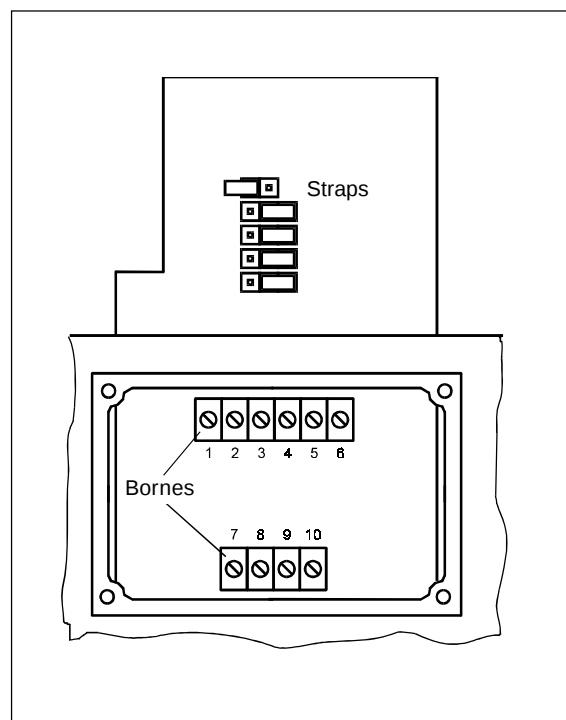


Fig. 5.3: Bornier TopControl avec bornes et straps

Connexion avec bornier

Bornier	Affectation	Signal externe
1	Valeur de consigne +	1  + (0/4..20 mA ou 0.5 / 10V)
2	Valeur de consigne GND	2  GND
3	Rétrosignal analogique de position +	3  + (0/4..20 mA ou 0.5 / 10V) (totalement isolé galvaniquement)
4	Rétrosignal analogique de position GND	4  GND
5	Alimentation +	5   24 V DC $\pm$ 10 % Condulation max. 10 %
6	Alimentation GND	6  

Commutation entre sortie binaire et entrée de la valeur mesurée:

→ Sélection par position des cavaliers:

- 2 sorties binaires (voir affectation du bornier lorsque la sortie binaire est sélectionnée)
ou
- entrée de la valeur mesurée (voir affectation du bornier lorsque la valeur mesurée est sélectionnée).

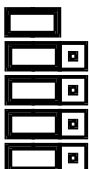
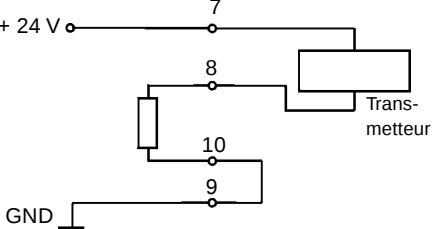
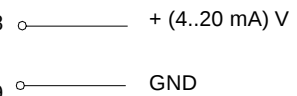
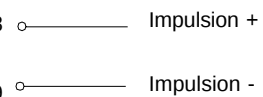
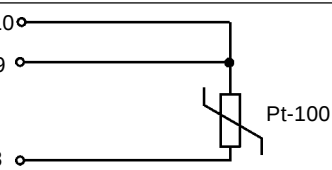
Les bornes 7 à 10 sont connectées aux signaux correspondants.

Affectation du bornier pour sorties binaires:

Strap	Bornier	Affectation	Connexion externe
	7	Sortie binaire 1	7 ○ — 24 V / 0V
	8	Sortie binaire 1	8 ○ — GND
	9	Sortie binaire 2	9 ○ — 24 V / 0V
	10	Sortie binaire 2	10 ○ — GND

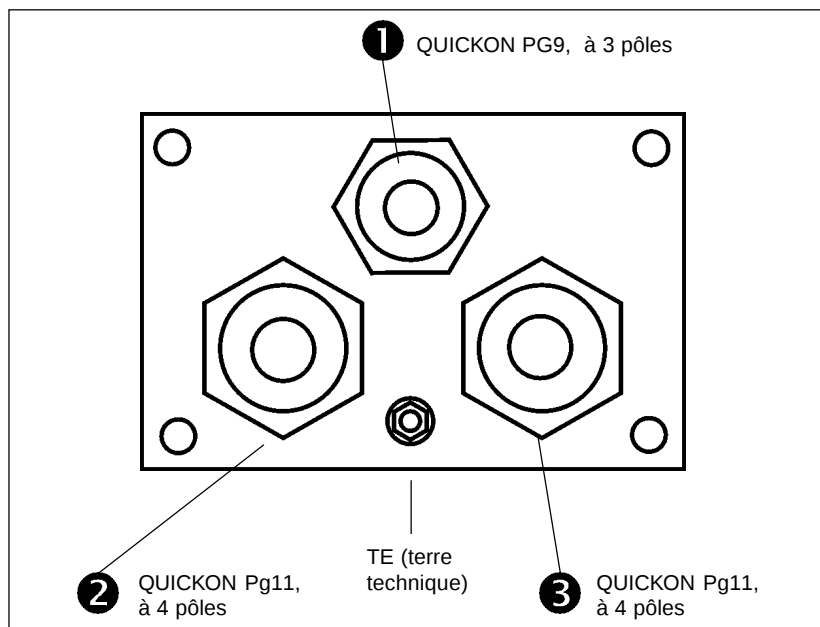
Connexion de la valeur mesurée au bornier:

→ Détermination du type de signal dans le menu configuration (voir 6.3.2).

Signal	Strap	Bornier	Affectation	Connexion externe
4..20 mA Alimentation interne		7	+24 V entrée transmetteur	
		8	Sortie transmetteur	
		9	GND	
		10	GND	
Fréquence alimentation interne		7	+24 V-Alimentation capteur	7 ○ — +24 V
		8	Impulsion entrée +	9 ○ — GND
		9	GND	8 ○ — Impulsion +
		10	Impulsion entrée -	10 ○ — Impulsion -
4..20 mA Alimentation externe		7	non connectée	
		8	Procédé +	
		9	Procédé -	
		10	non connectée	
Fréquence alimentation externe		7	non connectée	
		8	Impulsion entrée +	
		9	Impulsion entrée -	
		10	non connectée	
Pt-100		7	non connectée	
		8	Procédé 1	
		9	Procédé 2	
		10	Procédé 3	

5.4.3 Raccordements QUICKON

Figure 5.4: raccordements QUICKON sur TopControl



1 Raccordement QUICKON PG9, à 3 pôles

broches	configuration	connexion externe
1	tension de service +24 V	
2	tension de service GND	
3	pas occupé	

2 Raccordement QUICKON PG11, à 4 pôles

broches	configuration	connexion externe
1	rétrosignal analogue de position GND	
2	rétrosignal analogue de position +	
3	valeur théorique GND	
4	valeur théorique +	

3 QUICKON PG11, à 4 pôles

Sélection entre sorties binaires et entrée de valeur réelle processuelle

→ Choisissez les ponts:

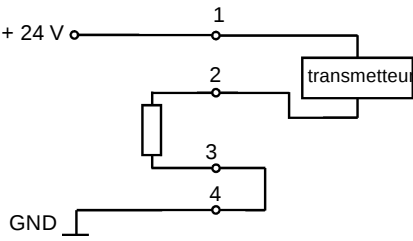
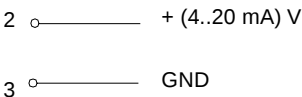
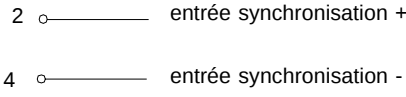
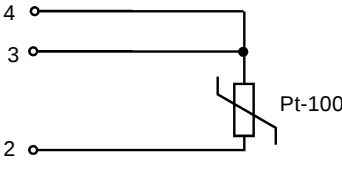
- a) 2 sorties binaires (voir disposition des broches lors du choix des sorties binaires)
- ou
- b) entrée de valeur réelle processuelle
(voir disposition des broches lors du choix de l'entrée de valeur réelle processuelle)

a) Disposition des broches lors du choix des sorties binaires

pont	broche QUICKON	disposition	connexion externe
	1	sortie binaire 1+	1 ○ — 24 V / 0V
	2	sortie binaire 1-	2 ○ — GND
	3	sortie binaire 2+	3 ○ — 24 V / 0V
	4	sortie binaire 2-	4 ○ — GND

b) Disposition des broches lors du choix de l'entrée de valeur réelle processuelle

→ Sélectionner le type d'entrée au-dessus du menu de configuration (voir 6.3.2)

Type d'entrée	Broche de pontage	pont	disposition	connexion externe
4..20 mA alimentation interne		1	+ 24 V, entrée transmetteur	
		2	sortie transmetteur	
		3	GND	
		4	GND	
fréquence alimentation interne		1	+ 24 V, alimentation capteur	1 ○ — +24 V
		2	entrée synchronisation +	2 ○ — entrée synchronisation +
		3	pas occupé	
		4	entrée synchronisation - (GND)	4 ○ — entrée synchronisation - (GND)
4..20 mA alimentation externe		1	pas occupé	
		2	valeur réelle processuelle +	
		3	valeur réelle processuelle -	
		4	pas occupé	
fréquence alimentation externe		1	pas occupé	
		2	entrée synchronisation +	
		3	pas occupé	
		4	entrée synchronisation -	
Pt-100		1	pas occupé	
		2	valeur réelle processuelle 1	
		3	valeur réelle processuelle 2	
		4	valeur réelle processuelle 3	



Indications relatives au raccordement des liaisons QUICKON sur les câbles

QUICKON PG9 / à 3 pôles

section des conducteurs	0,34..0,75 mm ²
structure du fil / diamètre le plus petit	VDE 0295, classe 2 à 5 / 0,2
matériau isolant du conducteur	PVC / PE
diamètre extérieur de la conduite	4..6 mm
diamètre du conducteur (isolation incl.)	≤ 2,5 mm
tension de mesure	160 V
pour catégorie à surtension / degré d'encrassement	III / 3

QUICKON PG11 / à 4 pôles

section des conducteurs	0,34..0,75 mm ²
structure du fil / diamètre le plus petit	VDE 0295, classe 2 à 5 / 0,2
matériau isolant du conducteur	PVC / PE
diamètre extérieur de la conduite	4..7,5 mm
diamètre du conducteur (isolation incl.)	≤ 2,5 mm
tension de mesure	160 V
pour catégorie à surtension / degré d'encrassement	III / 2

5.5 Installation des détecteurs de position (option)



ATTENTION!

Il est nécessaire d'ouvrir le Boîtier du TopControl pour installer les détecteurs de position .
Interrompre l'alimentation avant d'ouvrir le TopControl!

Ouverture du TopControl:

- ➔ Retirer les vis et scellés éventuels entre le couvercle et le boîtier.
- ➔ Tourner le couvercle à gauche et le retirer.

Installation du détecteur de position:

- ➔ Installer chaque détecteur de position au dessus, sur les vis de fixation (Fig. 5.4):

Visser vers la droite pour
régler le seuil
vers le haut



Visser vers la gauche pour
régler le seuil
vers le bas

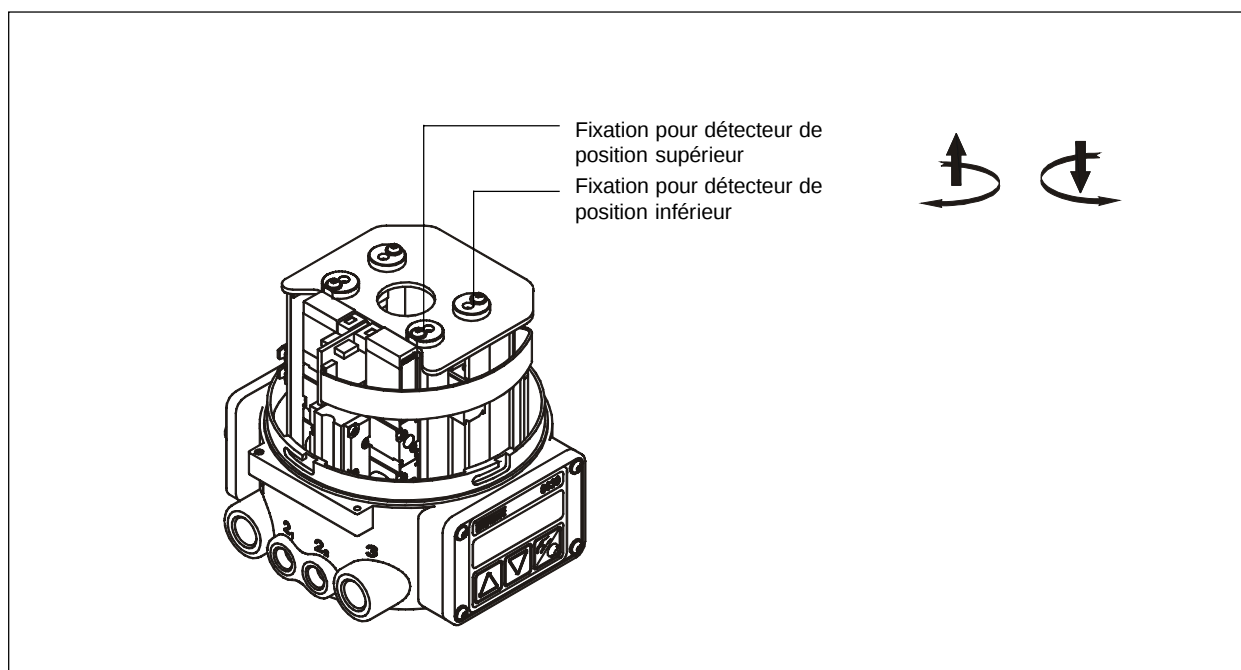


Bild 5.4: Fixation pour détecteur de position

6 CONFIGURATION

6.1 Éléments de commande et d'affichage

Le *TopControl* a 3 touches et un afficheur LCD (Fig. 6.1).
Les fonctions des touches sont décrites dans les chapitres suivants.

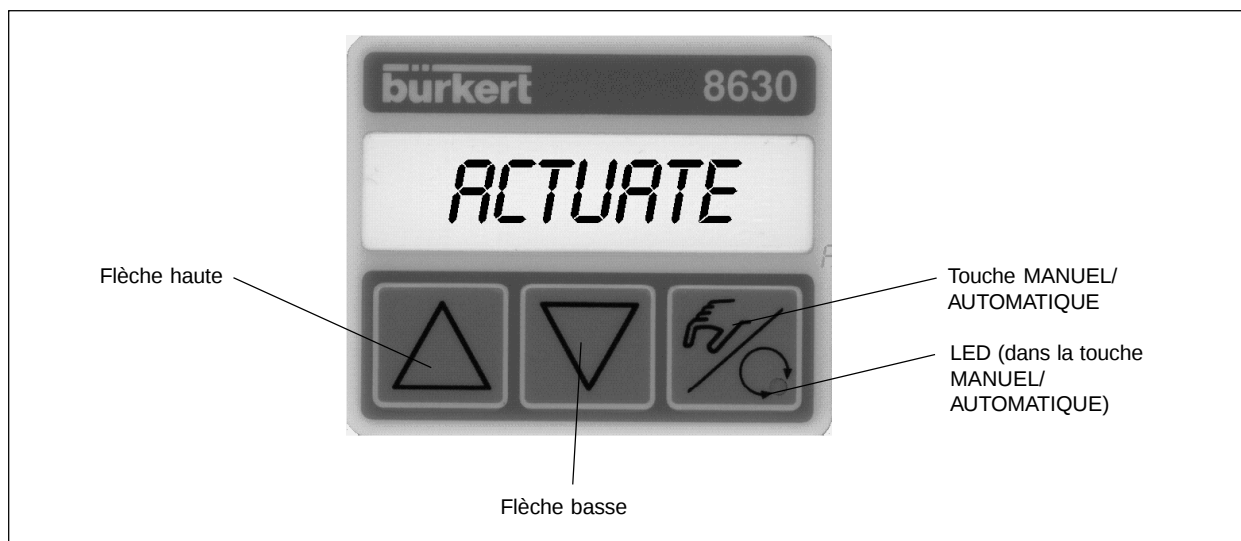


Fig. 6.1: Eléments de contrôle et affichage

6.2 Mode de fonctionnement

2 modes de fonctionnement sont possibles pour piloter le *TopControl* Continuous (fig. 6.2):

- *Mode process:*
Ce niveau est automatiquement sélectionné lors du démarrage de l'appareil. Il permet la commutation entre les modes MANUEL et AUTOMATIQUE. En mode AUTOMATIQUE le contrôle de position ou régulation de procédé est activé automatiquement. En mode MANUEL la vanne peut être ouverte ou fermée manuellement.
- *Menu configuration:*
Spécification des fonctions de base lors de la mise en service initiale et sélection des fonctions additionnelles ultérieures en mode configuration.

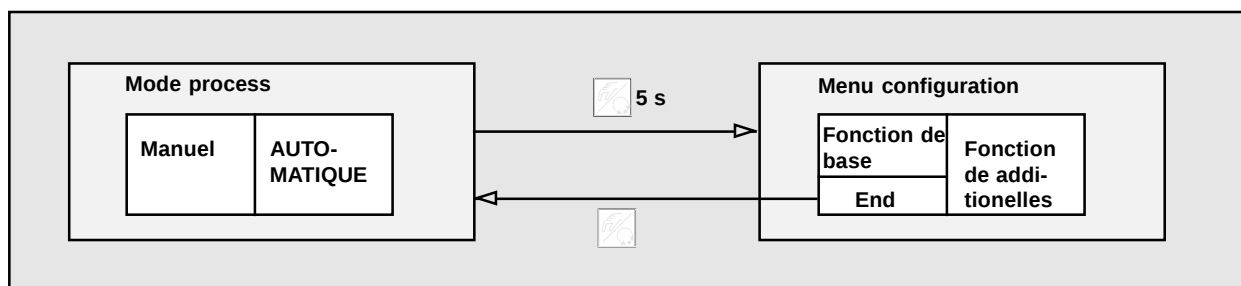


Fig. 6.2 Sélection du mode de fonctionnement

6.3 Mise en service comme régulateur de position

- Respecter les instructions de connexion pneumatique et électrique avant mise en service (Chap.5).

6.3.1 Configuration de base

- Sélection de la configuration de base pour la mise en service initiale:
- Saisir la plage de fonctionnement de l'actionneur pneumatique.
 - Saisir l'unité du signal d'entrée (4..20 mA, 0..20 mA, 0..10 V oder 0..5 V).
 - Activer l'auto-paramétrage du *TopControl* Continuous selon la vanne utilisée.

6.3.2 Mode de fonctionnement pour configuration de base

Affectation des touches:

	Touche MANUEL/ AUTOMATIQUE	Commutation entre menu principal et sous-menu, ex. <i>ACT FUNC</i> - <i>FUNC SINGL</i>
	Flèches	Commutation entre fonctions de même niveau, ex. <i>ACTFUNC</i> - <i>INPUT</i>

Menu principal pour configuration durant la mise en service:

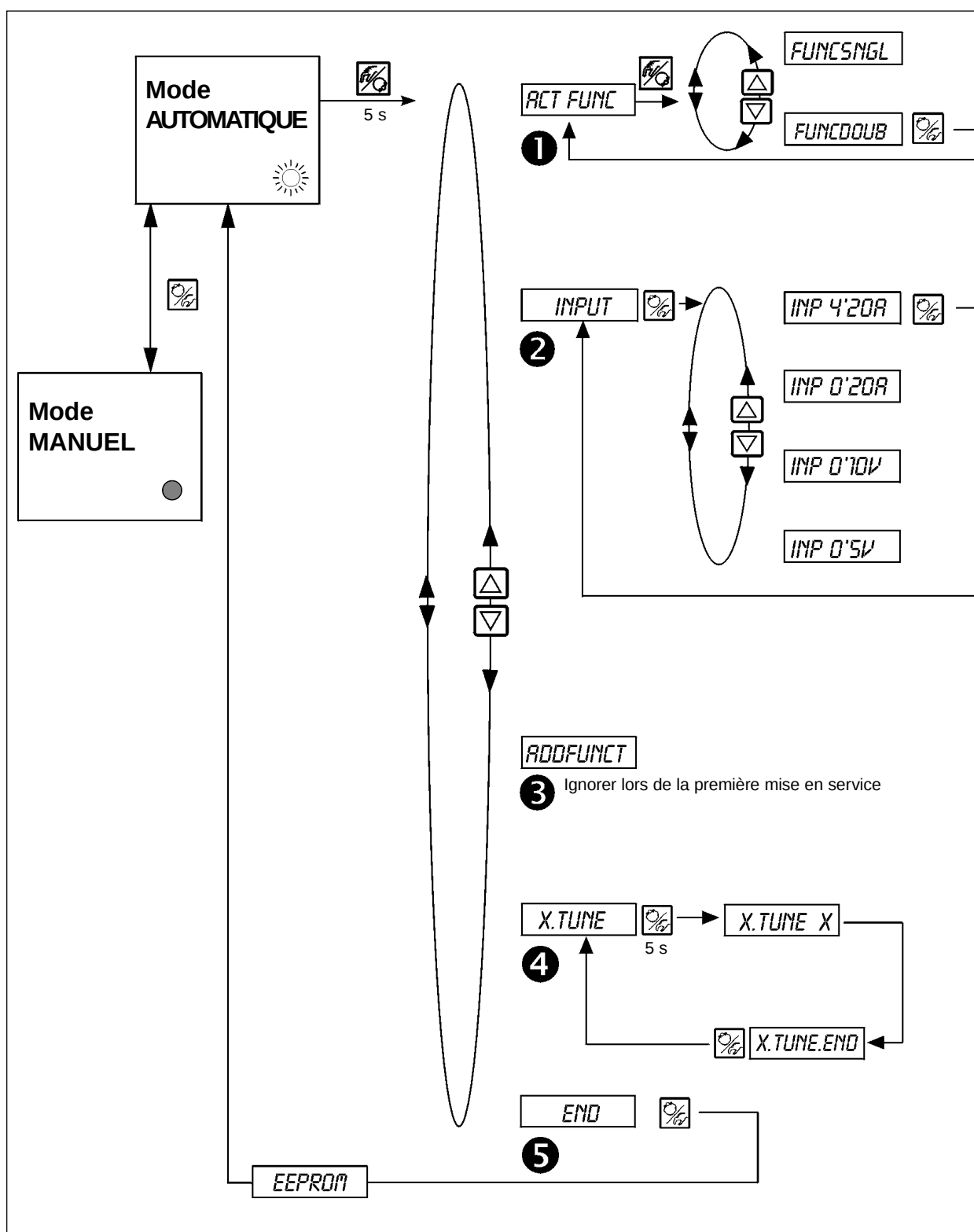


Fig. 6.3: Configuration dans le menu principal

Description du synoptique (Fig. 6.3):

Après la mise sous tension, le TopControl Continuous est dans le niveau contrôle de process du mode AUTOMATIQUE. Pour saisir la configuration de base, en mode configuration, presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE durant 5 secondes. Le sous-menu *ACTFUNC* du menu principal s'affiche en premier.

Pour activer le sous-menu *ACTFUNC*, presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE.

Une des fonctions du sous-menu s'affiche, pour se déplacer entre les différentes fonctions, presser sur les flèches, puis saisir les paramètres de configurations nécessaires. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE pour valider les configurations requises après sélection. Vous changez entre les rubriques du menu principal (*ACTFUNC*, *INPUT*, ...) en manipulant les touches fléchées.



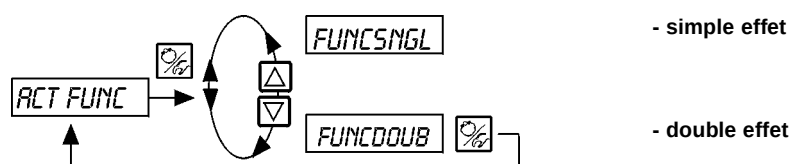
REMARQUE

La fonction sélectionnée est affichée sur 3 ou 4 digits à droite de l'afficheur 8 caractères LCD. Ces digits clignotent sur l'afficheur.

1 *ACTFUNC*

Fonctions de l'actionneur

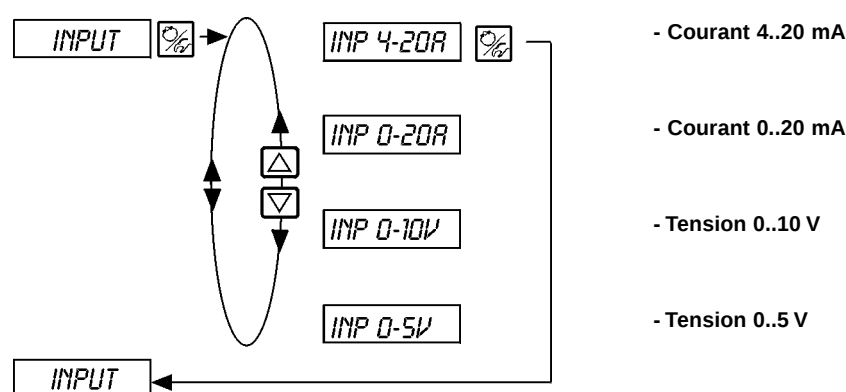
➔ Saisir dans ce sous-menu la configuration de l'actionneur pneumatique utilisé avec le TopControl. Voir l'étiquette de l'instrument pour description des fonctions de la vanne.



2 *INPUT*

Signal d'entrée sélectionné

➔ Dans ce sous-menu saisir l'unité utilisée pour la valeur de consigne.



3 *ADDFUNCT*

Configuration des fonctions additionnelles (voir 6.4)

➔ Ignorer cette fonction durant la configuration initiale



4 X.TUNE

Adaptation automatique du positionneur

➔ Le sous-menu *X.TUNE* active le programme réalisant le paramétrage automatique du positionneur.

Les paramètres suivants sont calculés automatiquement:

- Adaptation du signal de l'indicateur de position à la course de la vanne utilisée
- Détermination des paramètres des signaux PWM contrôlant les électrovannes internes
- Ajustement optimal des paramètres du régulateur de position (pour atteindre la position prescrite rapidement et sans oscillations)

➔ Pour activer la fonction *X.TUNE* sélectionner l'option *X.TUNE* dans le menu principal, puis presser sur la touche MANUEL-AUTOMATIQUE durant 5 secondes.

Activation de l'ajustement automatique du positionneur aux conditions de fonctionnement

Affichage	Description
TUNE 5	Décompte de 5 à 0, avant l'activation de la procédure AUTOTUNE
TUNE 4	
:	
TUNE 0	
X.TUNE 1	Affichage des étapes réalisées de la procédure AUTOTUNE (l'avancement est représenté par bargraphe à droite de l'afficheur)
X.TUNE 2	
X.TUNE 3	
X.TUNE 4	
:	
X.TUNE.END	Afficheur clignotant => Fin de la fonction AUTOTUNE
X.ERR X.X	Affichage en cas d'erreur (afficheur à droite: code erreur; voir chapitre 7)

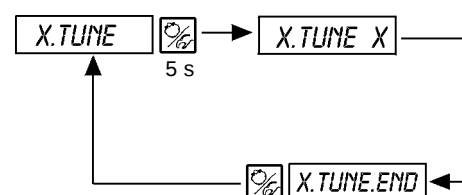


Fig. 6.4: Affichage, activation et déroulement de la procédure AUTOTUNE

Remarque: Les réglages de base du TopControl Continuous sont faits en usine. Lors de la mise en service, il est, cependant, impératif d'exécuter "Autotune". Ce faisant, TopControl recherche automatiquement les réglages optimaux pour les conditions de service régnantes.



ATTENTION!

Eviter une désadaptation du régulateur en exécutant „Autotune“ pour chaque pression d'alimentation disponible plus tard en service (=énergie auxiliaire pneumatique).

Au cas où il faudrait s'attendre à des forces parasites provenant du courant à travers la soupape (p.ex. en raison de fortes variations de pression), «Autotune» devrait être exécuté sans pression du fluide.

5 END

Quitter le menu principal et affichage de la version du logiciel

➔ Pour quitter le menu principal, sélectionner le sous-menu *END* avec la flèche, puis valider. A droite de l'afficheur, la version du logiciel est affichée (*END XX*). Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE durant 5 secondes, et le message *EEPROM* s'affiche durant le stockage des modifications. L'instrument se trouve alors en mode (MANUEL-AUTOMATIQUE) antérieur à l'activation du menu principal.



6.4 Configuration des fonctions additionnelles



REMARQUE

Le concept de commande du TopControl Continuous repose sur une séparation stricte entre fonctions de base et fonctions additionnelles. A la livraison de l'appareil, seules les fonctions de base sont activées. Elles servent à effectuer les réglages de base spécifiques de l'appareil lors de la première mise en service (Kap. 4), et suffisent pour un fonctionnement normal.

Des fonctions additionnelles prédéfinies peuvent être sélectionnées et spécifiées dans le menu configuration pour des besoins plus spécifiques de régulation et de positionnement.

6.4.1 Touches de configuration

Fonction de la touche  	dans le menu Flèche haute Flèche basse	dans le sous-menu choisi Incrément de la valeur numérique Décrément de la valeur numérique
Fonction de la touche 	dans le menu Validation du sous-menu sélectionné Validation de la valeur sélectionnée	dans le menu ADDFUNCT Validation du sous-menu sélectionné dans les fonctions additionnelles pour utilisation dans le menu principal. Le sous-menu est marqué d'une étoile (*) dans le menu principal et peut être sélectionné et modifié. Sélection du sous-menu (repéré par une étoile) pour suppression du menu principal.

6.4.2 Configuration menu

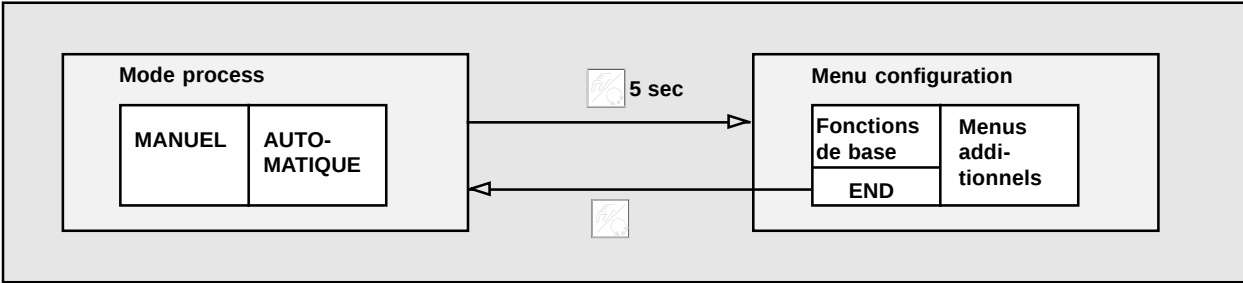


Fig. 5.6: Commutation entre mode process et menu configuration

➔  5 s Mode process, presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE durant 5 sec pour activer le menu configuration.

Le menu configuration est composé du menu principal et des menus additionnels. Le menu principal comprend les fonctions additionnelles spécifiées lors du paramétrage initial (Chapitre 4). Le menu additionnel contient des fonctions complémentaires et est disponible par le menu ADDFUNCT du menu principal. Si nécessaire, vous pouvez compléter le menu principal avec des fonctions du menu additionnel, que vous pouvez alors paramétrer.

Sélection des fonctions additionnelles dans le menu principal

- ➔ Sélection du sous-menu *ADDFUNCT* dans le menu principal.
- ➔ Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE pour activer le sous-menu additionnel.
- ➔ Choisir la fonction sélectionnée avec les flèches.
- ➔ Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE, pour valider les fonctions additionnelles dans le menu principal. La fonction validée est repérée d'une étoile (*).
- ➔ Toutes les fonctions sont activées dans le menu principal après validation par *ENDFUNCT*.
- ➔ Saisir le paramètres des fonctions additionnelles dans le menu principal.

Retrait de fonctions additionnelles du menu principal

- ➔ Sélection du sous-menu *ADDFUNCT* dans le menu principal.
- ➔ Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE, pour activer le sous-menu additionnel.
- ➔ Sélection de la fonction repérée d'une étoile à l'aide des flèches.
- ➔ Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE, retire les fonctions additionnelles du menu principal. L'étoile de repérage (*) est supprimée.
- ➔ La fonction est désactivée du menu principal après validation par *ENDFUNCT*.

Saisie des valeurs numériques

Saisir les valeurs numériques des fonctions précédentes en appuyant une ou plusieurs fois sur la flèche haute (pour incrémenter la valeur) ou la flèche basse (pour décrémenter la valeur). Si la valeur est affichée avec 4 digits, seuls le caractère clignotant est modifiable avec la flèche. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE pour atteindre la position suivante.

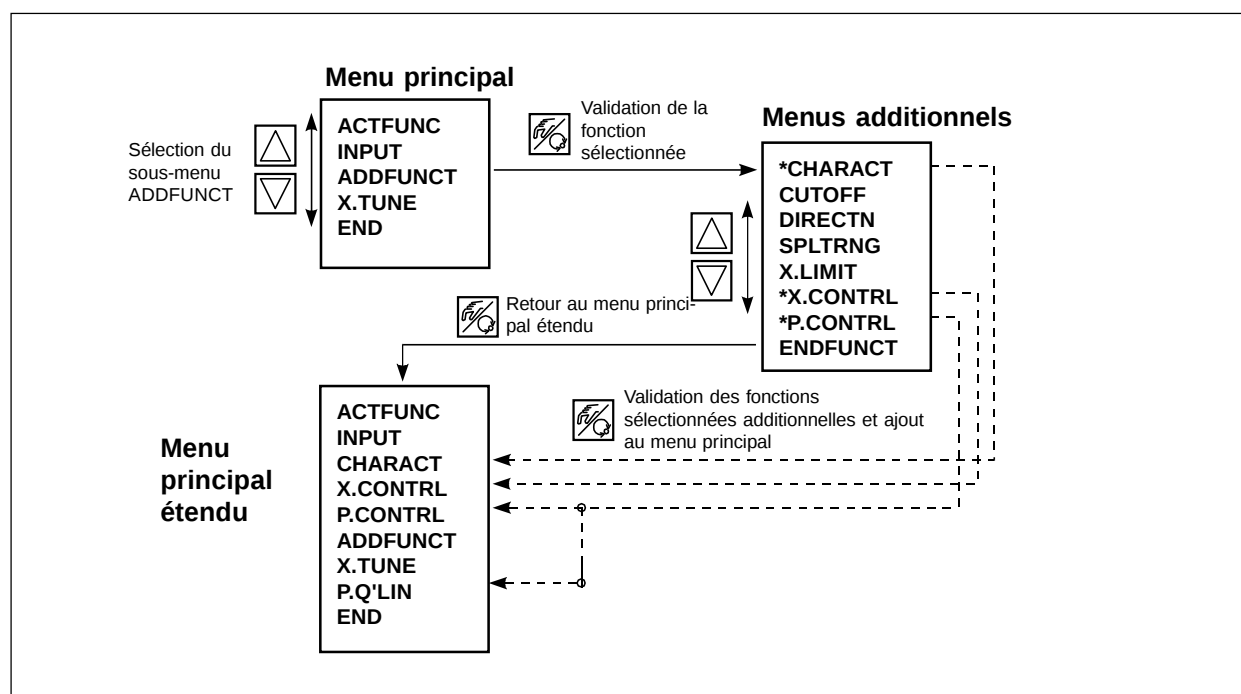
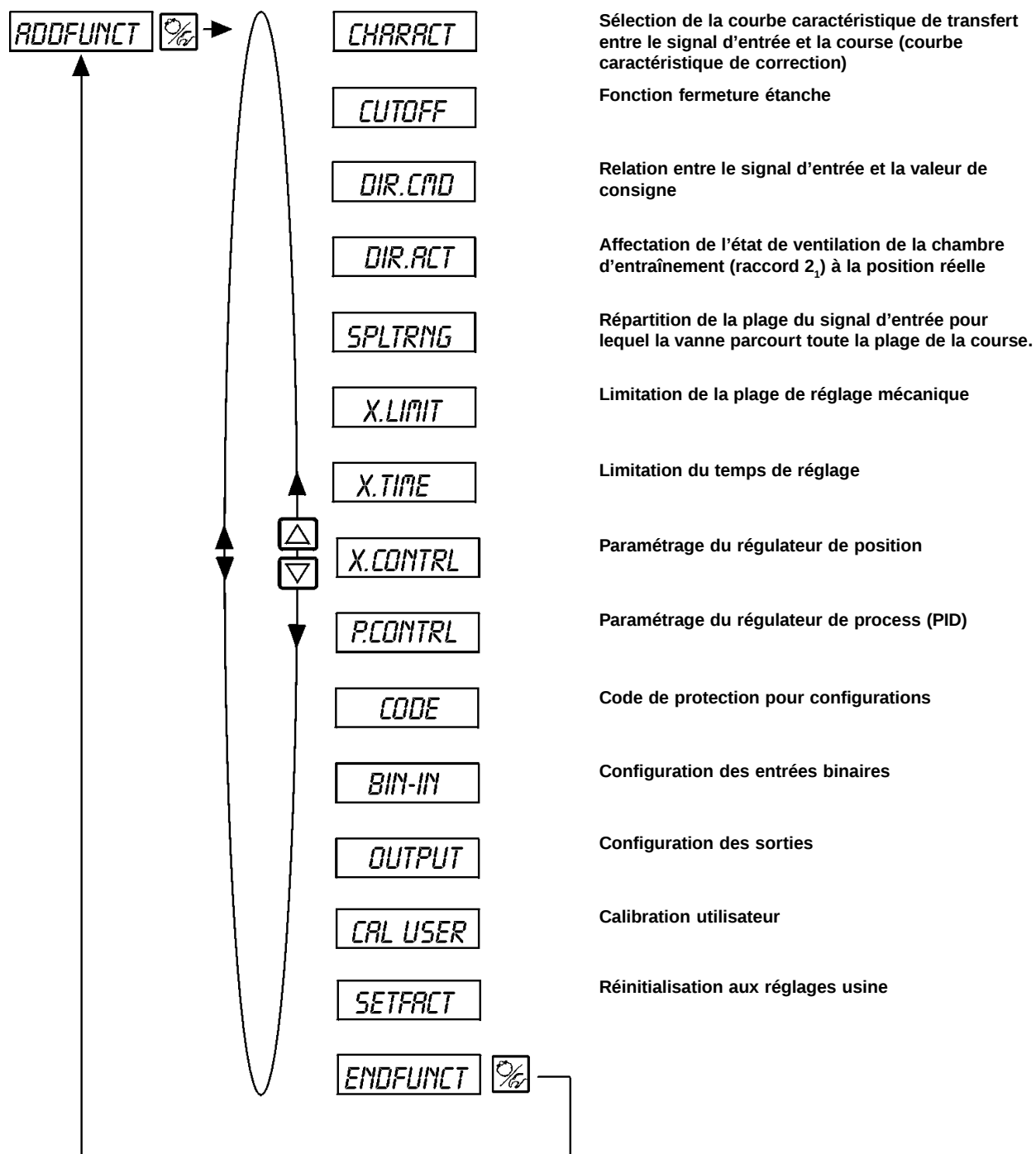


Fig. 6.5: Principe de sélection des fonctions additionnelles au menu principal

6.4.3 Fonctions additionnelles



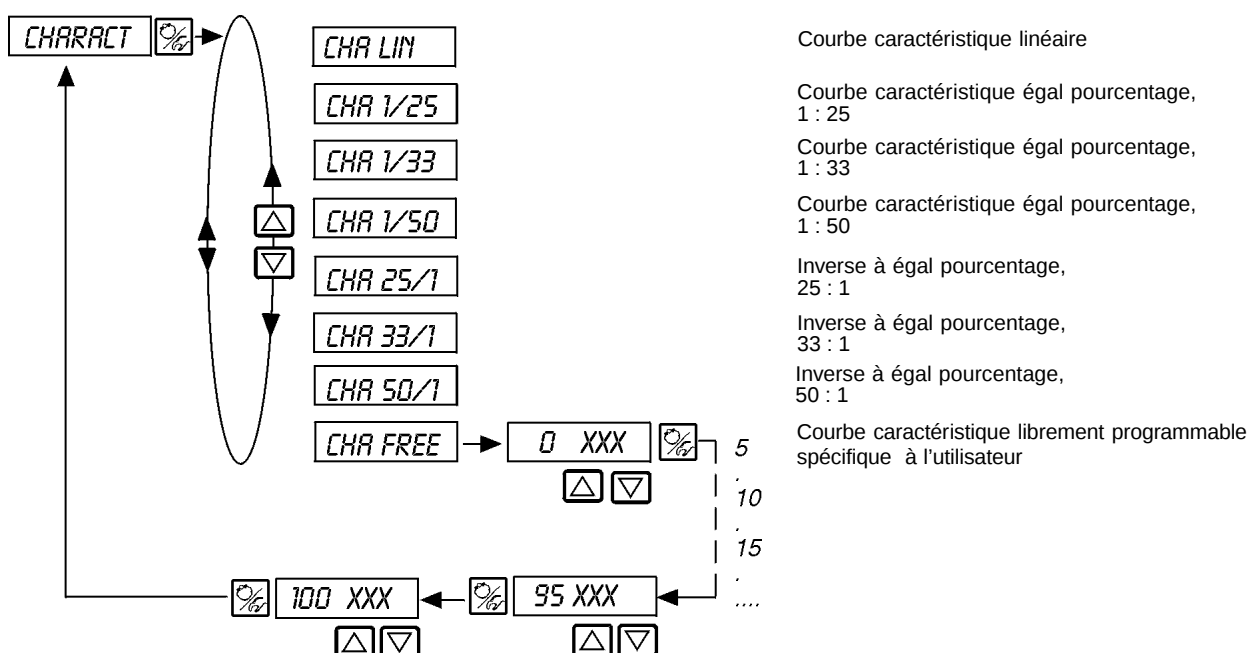
CHARACT

Sélection de la courbe caractéristique de transfert entre le signal d'entrée et la course (courbe caractéristique de correction)

Courbe caractéristique spécifique de l'utilisateur (Characteristic)

Configuration usine: *CHA LIN*

Avec cette fonction, sélectionner la courbe des caractéristiques de transfert entre la valeur de consigne (position de consigne) et de la course de la vanne pour corriger le débit ou la courbe caractéristique de fonctionnement.



La courbe caract. de débit $k_v = f(s)$ caractérise le débit d'une vanne, représenté par la valeur k_v , en fonction de la course s de la tige de la vanne. Elle est déterminée par la forme du corps de la vanne. Il y a normalement de deux types de courbes caractéristiques, les courbes linéaires et les courbes à égal pourcentage.

Pour les courbes caractéristiques linéaires, les mêmes modifications k_v de la valeur k_v sont affectées aux mêmes modifications de course

$$(dk_v = n_{lin} \cdot ds).$$

Pour les courbes à égal pourcentage, une modification à pourcentage continu de la valeur k_v correspond à une modification de course

$$(dk_v/k_v = n_{gleichpr} \cdot ds).$$

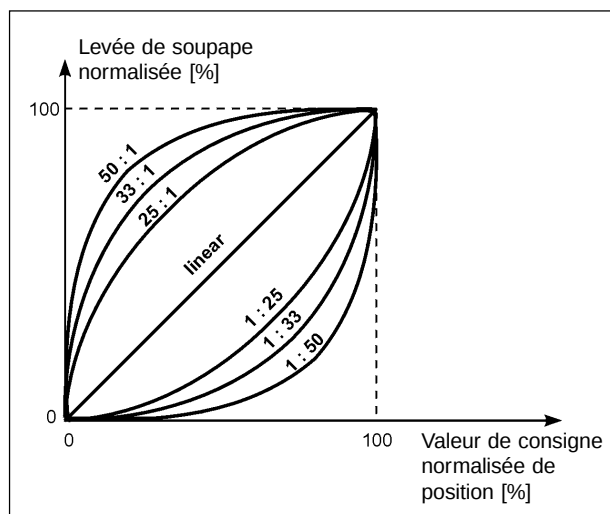


Bild 6.7: Courbe caractéristique de correction

La courbe caractéristique de service $Q = f(s)$ représente le rapport entre le débit volumique Q qui traverse la vanne montée dans une installation, et la course s . Les propriétés des conduites, des pompes et des utilisateurs sont intégrées à cette courbe. C'est pourquoi elle a une forme différente de la courbe caractéristique de débit.

Des spécifications particulières (par ex. linéarité) s'appliquent le plus souvent au tracé de la courbe caractéristique de service lors des opérations de réglage pour les régulations. Pour cette raison, il peut être nécessaire de corriger le tracé de la courbe caractéristique de service de manière adéquate. Un élément de transfert est prévu pour cela dans le positionneur, qui réalise différentes courbes caractéristiques pouvant être utilisées pour corriger la courbe caractéristique de service.

Les courbes caractéristiques de même pourcentage 1:25, 1:33, 1:50, 25:1, 33:1 et 50:1 et une courbe caractéristique linéaire peuvent être réglées. Au-delà, il est possible de programmer librement une courbe caractéristique par des points d'appui ou les faire étalonner.

Saisie de la courbe caractéristique programmable

La courbe caractéristique est définie à partir de 21 points répartis régulièrement sur la plage de la valeur de réglage de consigne; de 0...100 %. Leur écart est de 5 %. Il est possible d'attribuer à chaque point une course qui peut être choisie librement (domaine de réglage 0 ... 100 %) (Fig. 6.8). La différence entre les valeurs de course de deux points voisins ne doit pas dépasser 20%.

Pour entrer les points de la courbe caractéristique, il faut d'abord sélectionner la rubrique de menu *CHAR FREE*.

Le premier point est obtenu en actionnant la touche MANUEL/AUTOMATIQUE, l'écran affichant 0 (%). A côté se trouve tout d'abord la valeur de fonction 0 (%).

Les touches flèche permettent de régler la valeur de fonction de 0 à 100 %. Le point suivant est affiché à l'écran en confirmant avec la touche MANUEL/AUTOMATIQUE etc. En appuyant finalement sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE pour confirmer la valeur de fonction du dernier point (100 %), le programme commute et retourne à la rubrique de menu *CHARACT*.

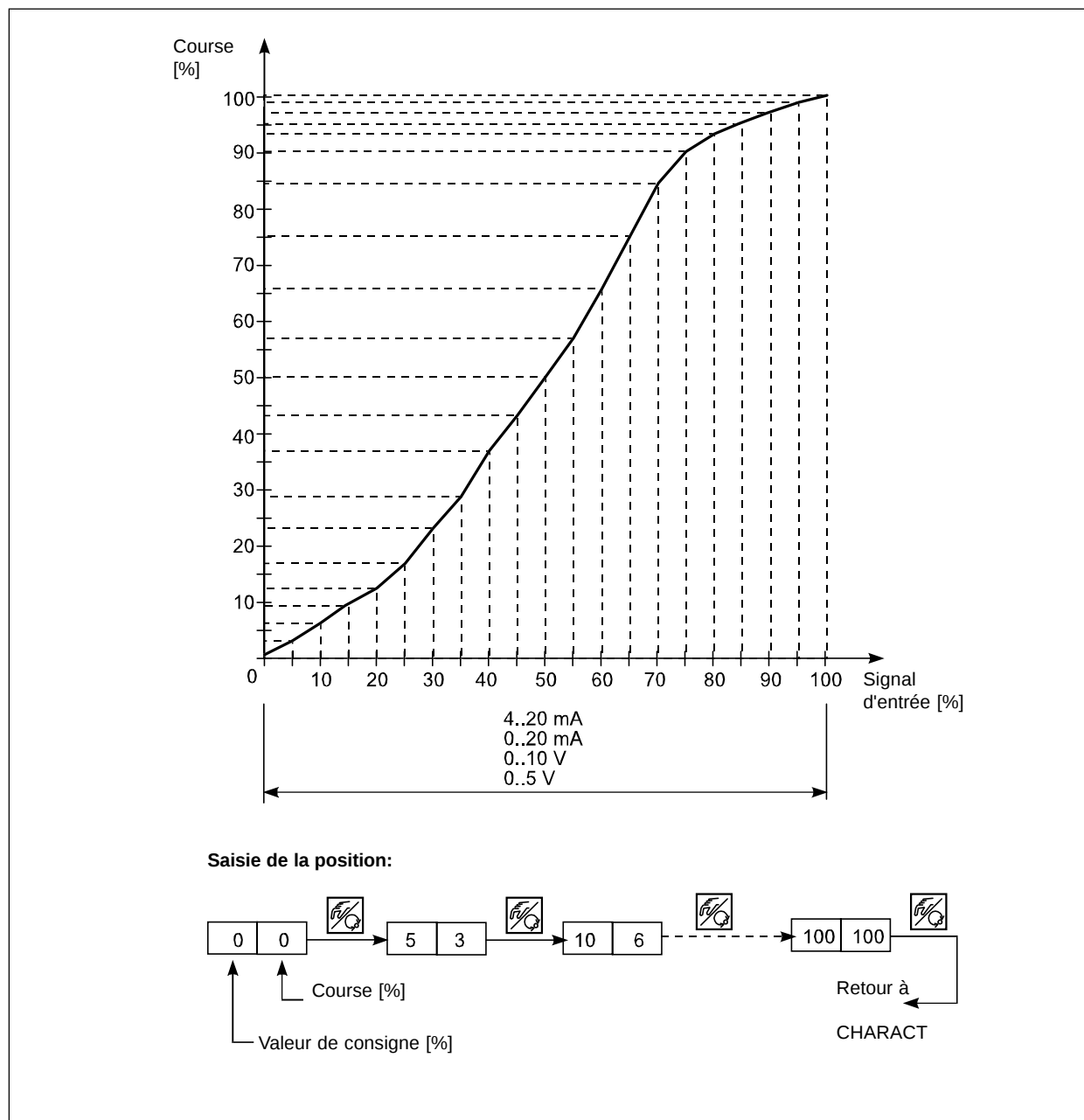


Fig. 6.8: Exemple de programmation d'une courbe caractéristique de correction



REMARQUE

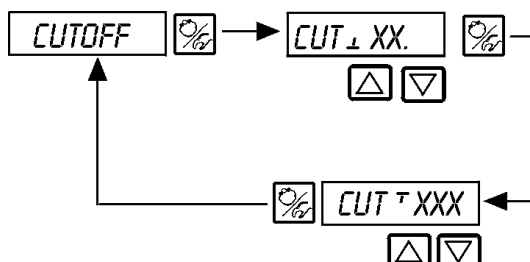
Vous trouverez en annexe un tableau pour noter les points d'appui introduits.

CUTOFF

Fonction fermeture étanche

Configuration usine: $CUT_{\perp} = 1\%$; $CUT^{\top} = 99\%$

Par la fonction fermeture étanche, la vanne ferme de manière étanche hors de la plage de réglage. Saisie d'une valeur (en %), à partir de laquelle l'organe de commande purge ou ventile totalement. Avec la variante d'alimentation rapide et de purge rapide, on pilote chaque fois deux vannes afin de réaliser une purge et une alimentation d'air complète plus rapide. L'ouverture ou la reprise de l'opération de régulation se fait avec une hystérésis de 1 % (voir Fig. 6.9).



Seuil de fermeture hermétique purge d'air (0 = inactif) plage de réglage 0...25 %

Seuil de fermeture hermétique purge d'air (100 = inactif) plage de réglage 75...100 %

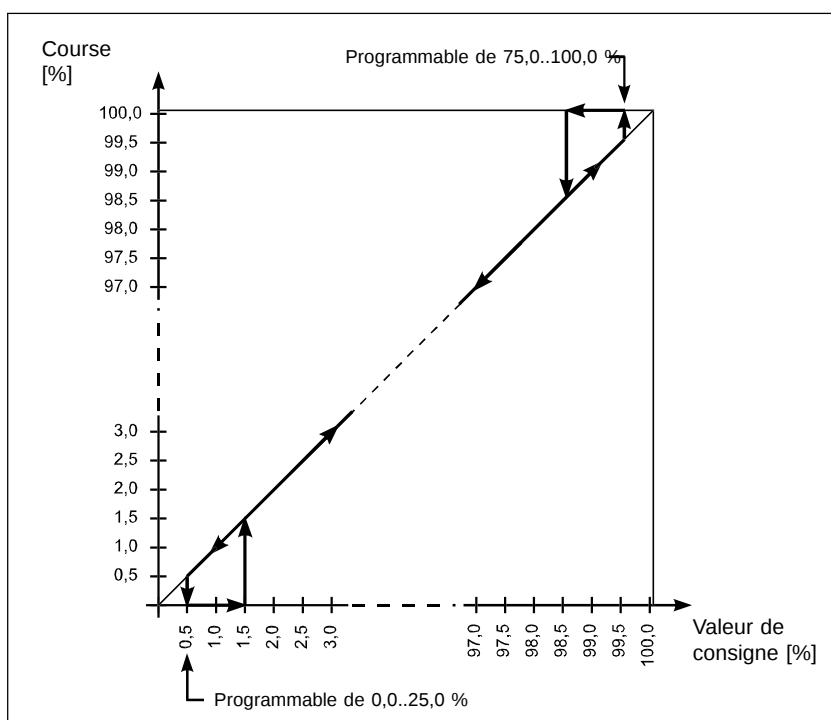


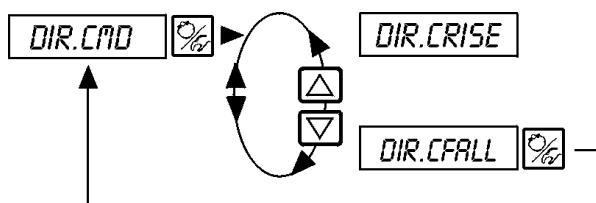
Fig. 6.9: Fonction fermeture étanche

DIR.CMD

Direction de la commande de la valeur de consigne de l'actionneur

Configuration usine: $DIR.CRISE$

Cette fonction additionnelle définit le sens de l'action selon valeur de consigne de l'actionneur et le signal d'entrée (Fig. 6.10).



Sens direct

(ex. 4 mA ou 0 V → 0%
20 mA bzw. 5/10 V → 100%)

Sens inverse

(ex. 4 mA ou 0 V → 100%
20 mA bzw. 5/10 V → 0%)

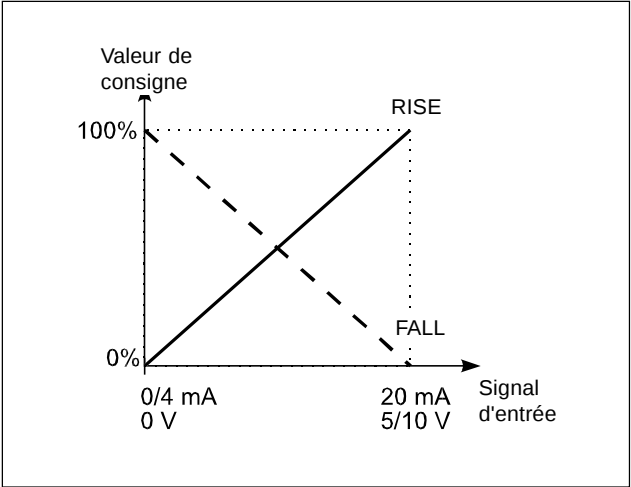


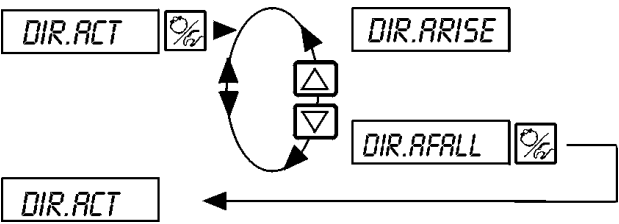
Fig. 6.10: Relation entre signal d'entrée et consigne

DIR.ACT

Action ou sens de l'actionneur

Configuration usine: *DIR.ARISE*

Cette fonction détermine le sens de l'action entre l'alimentation en air et le sens de déplacement de l'actionneur (Fig. 6.11).



Commande directe
(purgé → 0% alimenté → 100%)

Commande inverse
(purgé → 100% alimenté → 0%)

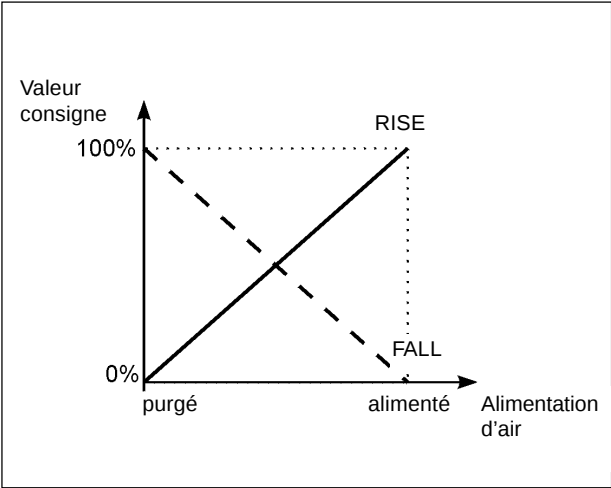


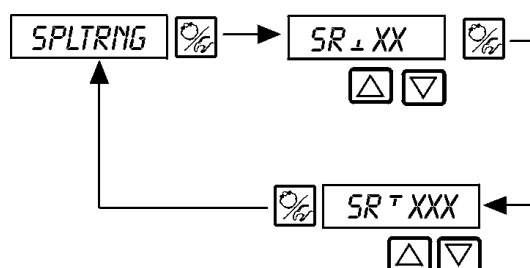
Fig. 6.11: Relation entre l'alimentation en air de l'actionneur et la variable contrôlée

SPLTRNG

Répartition de la plage du signal d'entrée; valeurs minimales et maximales du signal d'entrée (en %) commandant la course complète de l'actionneur de la vanne

Configuration usine: $SR_{\perp} = 0$ (%); $SR^{\top} = 100$ (%)

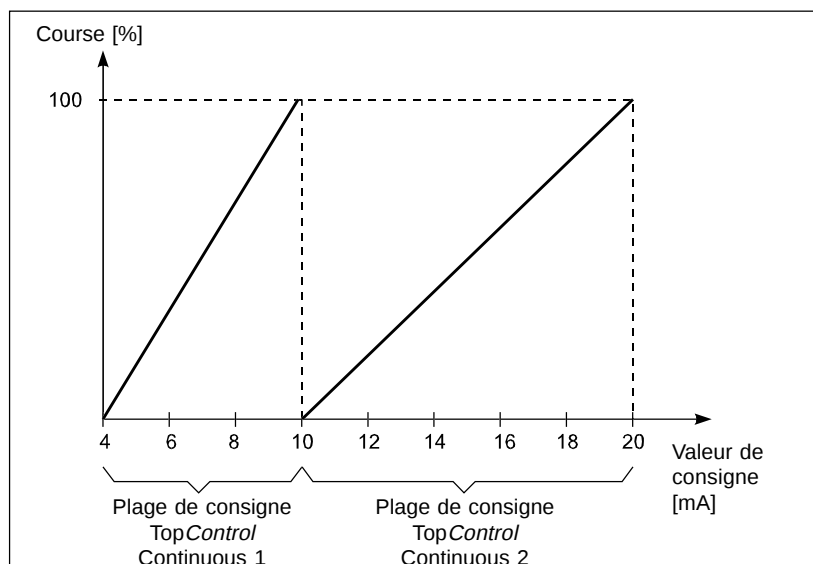
Par la fonction, la plage de la valeur de consigne d'un TopControl Continuous peut être limitée en fixant une valeur minimale et une valeur maximale. Ceci permet de répartir une plage de signal unitaire utilisée (0 ... 10 V, 0 ... 5 V, 0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA) sur plusieurs positionneurs (avec ou sans chevauchement). Plusieurs vannes peuvent être utilisées partiellement, simultanément ou successivement, comme élément de réglage (Fig. 6.12).



Saisie de la valeur minimale du signal d'entrée en % (0... 75 (%)) de la gamme de mesure)

Saisie de la valeur maximale du signal d'entrée en % (25... 100 (%)) de la gamme de mesure)

Fig. 6.12: Division d'une plage de signal en 2 plages de valeur de consigne



X.LIMIT

Limitation de la course

Configuration usine: $LIM_{-} = 0\%$, $LIM_{+} = 100\%$

Par cette fonction additionnelle, la course (physique) peut être limitée à des valeurs en % MIN et MAX (Fig. 6.13). En mode MANUEL, c'est la course physique qui est affichée. (Il faut donc noter qu'une course limitée est affichée de manière différente en mode AUTOMATIQUE et en mode MANUEL).

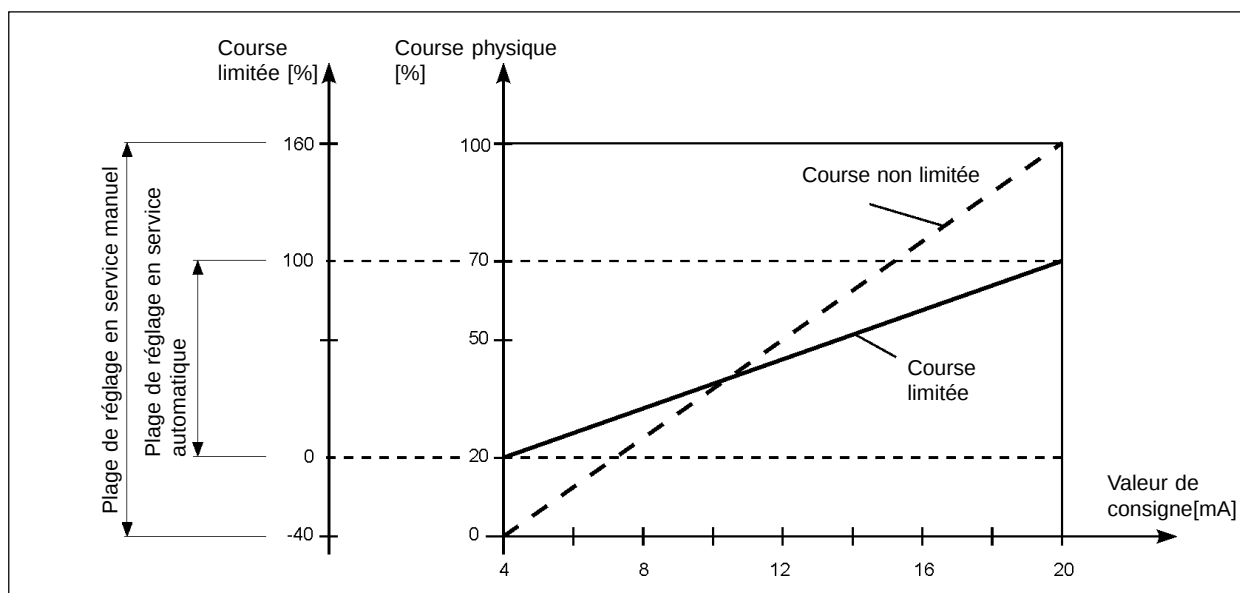
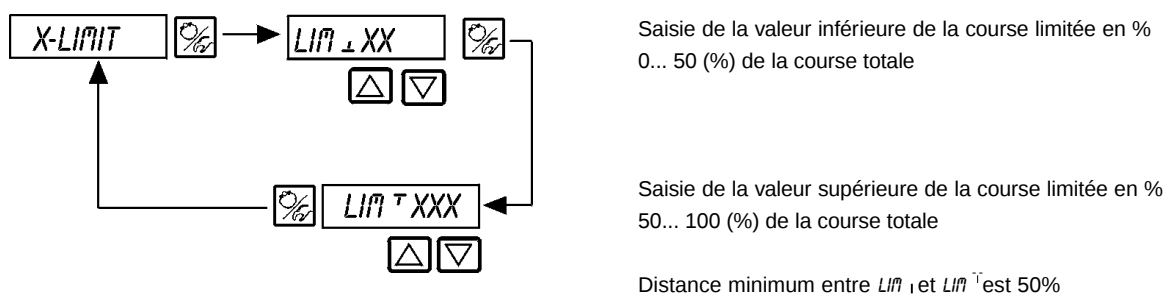


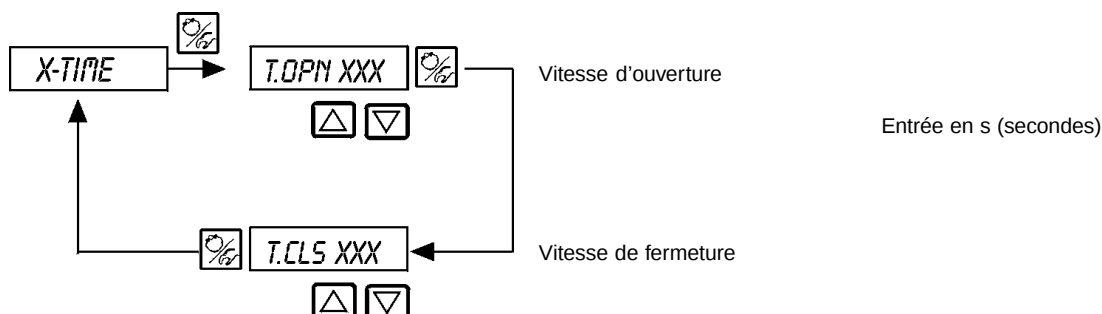
Fig. 6.13: Limitation de course

X.TIME

Limitation de la vitesse de réglage

Configuration usine: Sans limitation

En exécutant la fonction X.TUNE les temps d'ouverture et de fermeture minimaux seront automatiquement enregistrés pour T.OPN et T.CLS sur la totalité de la levée. On peut ainsi procéder à la vitesse maximale. Si la vitesse de réglage doit être limitée, on peut introduire des valeurs pour T.OPN et T.CLS situées entre les valeurs minimales établies par X.TUNE et 60 s.



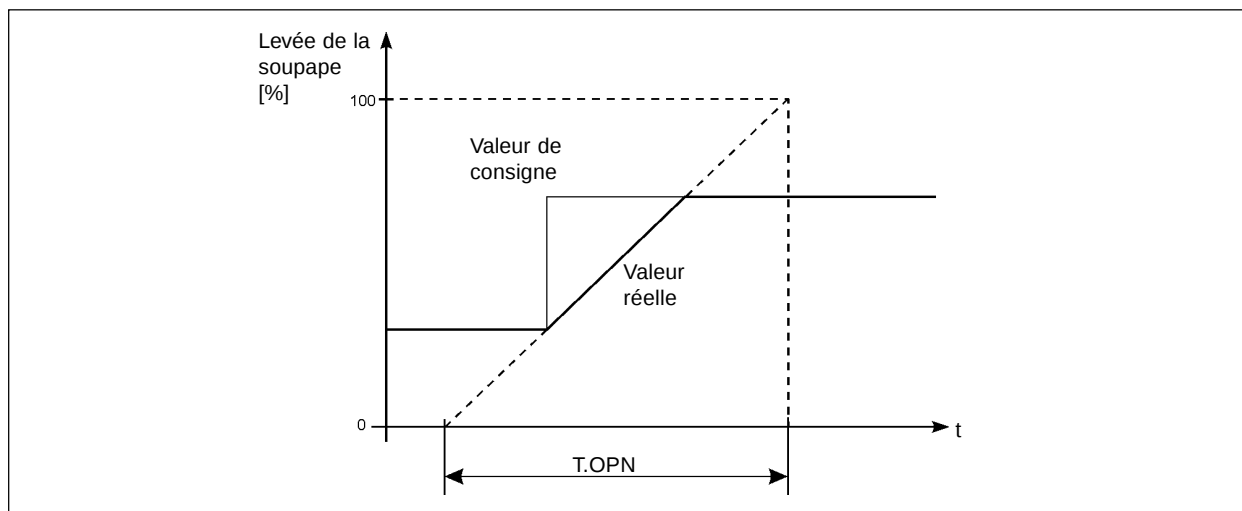
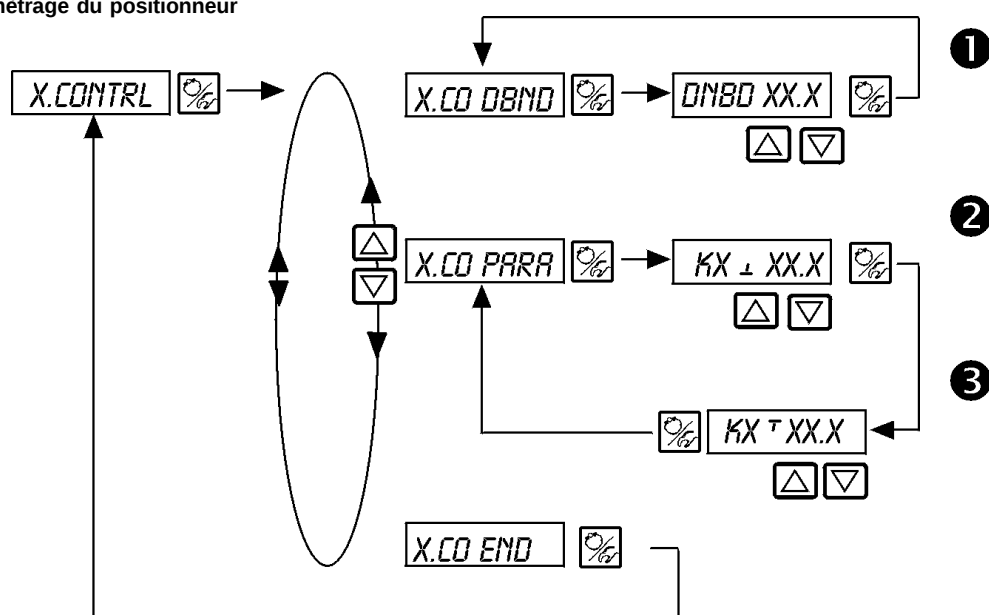


Figure.6.14: effet de la limitation de la vitesse d'ouverture lors d'un saut de valeur de consigne

X.CONTROL

Paramétrage du positionneur



- ❶ Bande morte relative du positionneur
Saisir la bande morte en % (0 = automatique)

Configuration usine: 1 %

Cette fonction limite l'action du régulateur à une valeur déterminée de la différence entre consigne et valeur mesurée (Fig. 6.15). Cette fonction protège l'électrovanne de commande et l'actionneur pneumatique en contrôlant la fréquence de démarrage.

Le réglage est automatiquement optimisé chez X.TUNE

- ❷ Paramètre du régulateur de position

KX ± XX.X Facteur proportionnel du TopControl Continuous (à la fermeture de la vanne)

KX ∓ XX.X Facteur proportionnel du TopControl Continuous (à l'ouverture de la vanne)

- ❸ Fin du paramétrage du positionneur. Retour à X.CONTROL

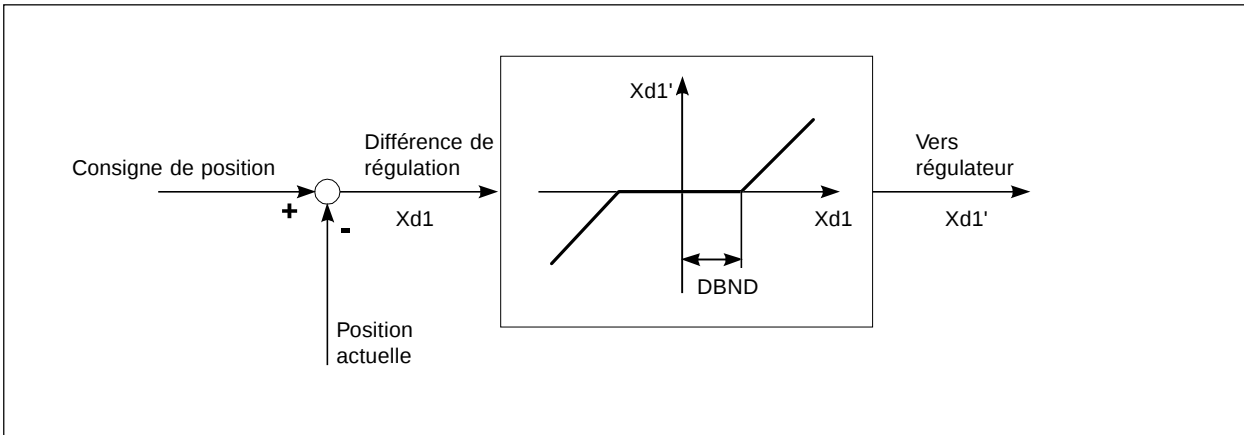
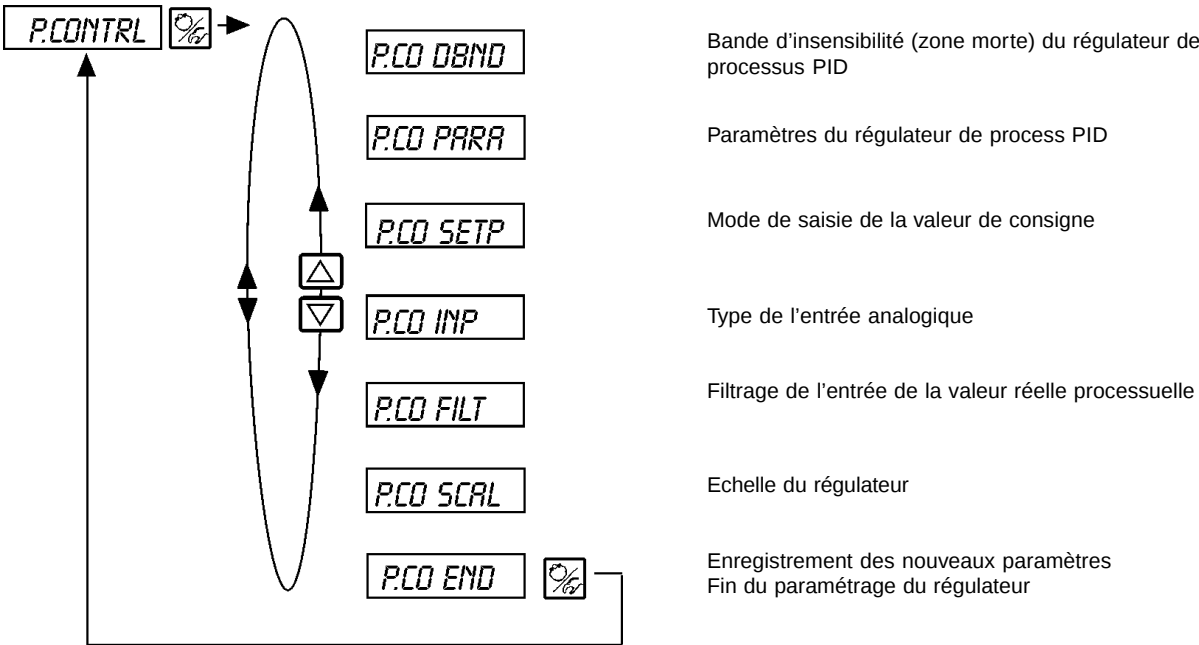


Fig. 6.15: Bande morte relative à la différence de réglage pour contrôle de position

P.CONTROL

Paramètres de configuration du régulateur de process

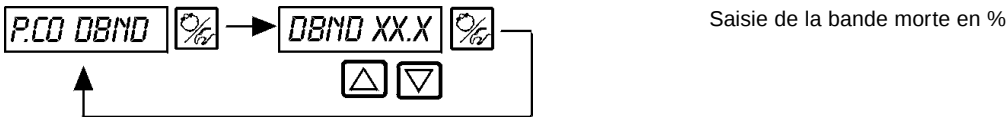


P.CO - DBND

Bande morte relative à la différence de réglage du régulateur de process

Réglage usine: 1% (référé à l'écart de l'entrée choisie de la valeur réelle du processus)

Cette fonction limite l'action du régulateur à une valeur déterminée de la différence entre consigne et valeur mesurée (Fig. 6.16). Cette fonction protège l'électrovanne de commande et l'actionneur pneumatique en contrôlant la fréquence de démarrage.



**Bande morte relative à la différence de réglage pour régulation de procédé**

Type d'entrée utilisé pour PV	Plage	Ecart (comme référence pour la bande morte)	Exemple: 1% de bande morte correspondent à
4..20 mA	4 .. 20 mA	16 mA	0,16 mA
Fréquence	0 .. 1000Hz	1000 Hz	10 Hz
Pt100	-20 .. +220°C	240°C	2,4°C

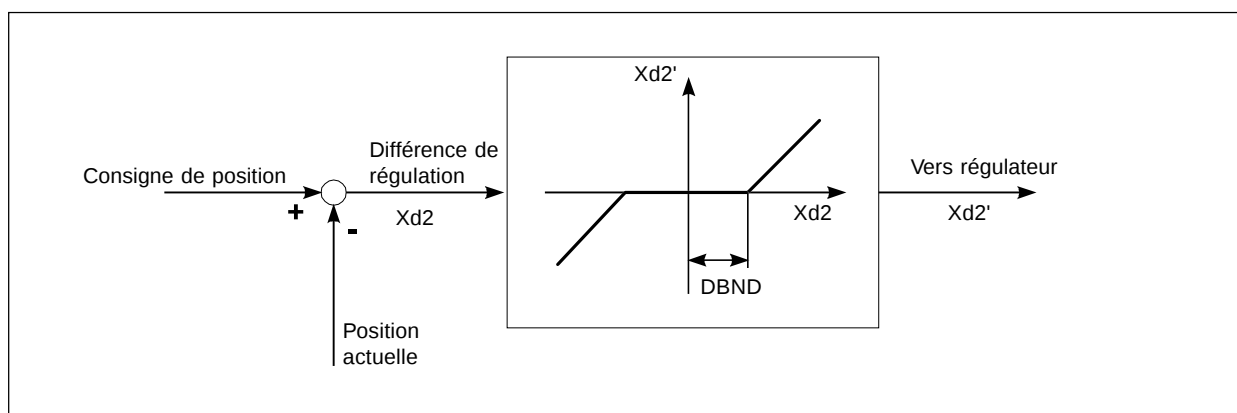
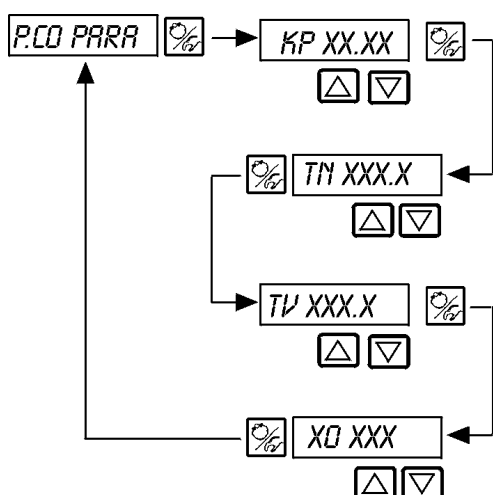


Fig. 6.16: Bande morte relative à la différence de réglage pour régulation de procédé

P.CO - PARA**Paramètres du régulateur PID**

Facteur de correction proportionnel
0...99.99 (configuration usine 1.00)

Temps de compensation
0.5...999.9 (configuration usine 999.9)

Temps d'action dérivée
0.5...999.9 (configuration usine 0)

Point de fonctionnement du régulateur de process
0.0...100 % (configuration usine 0 %)

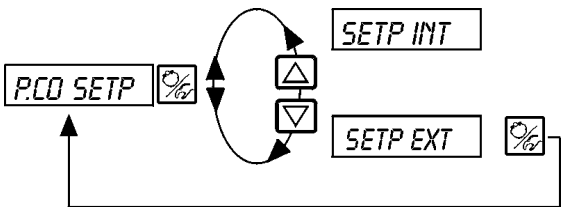
Voir Annexe

**REMARQUE**

Vous trouverez en annexe un tableau pour noter les points d'appui introduits.

P.CO - SETP

Type de valeur de consigne (interne/externe)

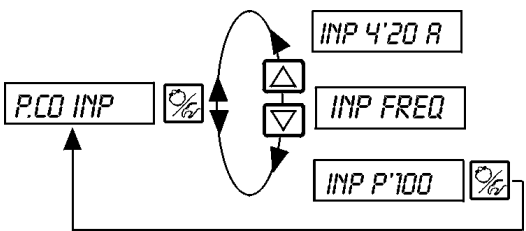


Valeur de consigne interne par touches du TopControl

Valeur de consigne externe par signal analogique

P.CO - INP

Type de signal analogique



Entrée analogique 4...20 mA (Débit; Pression; Niveau)

Entrée analogique fréquence (Débit)

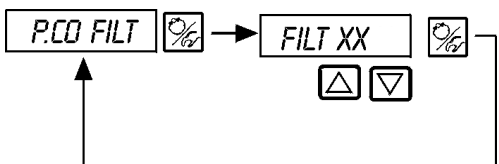
Entrée analogique Pt100 (Température)

P.CO - FILT

Filtrage de l'entrée de la valeur réelle processuelle. Valable pour tous les types de valeur réelle processuelle.

Plage: 0..9

Réglage en usine: 0



FILT XX

Réglage en 10 échelons: 0...9

Réglage 0 correspond à pas de filtrage

Réglage en 10 échelons

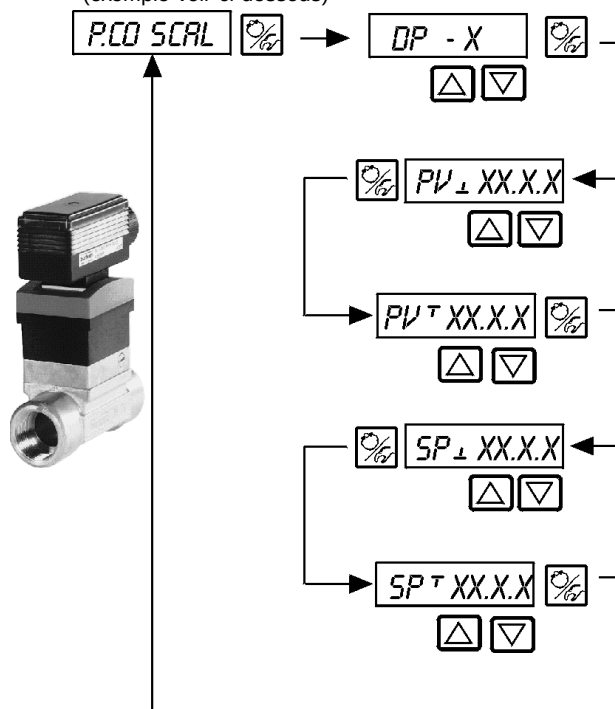
Réglage	correspond à la fréquence limite	effet
0	10 Hz	filtrage minime
1	5 Hz	
2	3 Hz	
3	2 Hz	
4	1 Hz	
5	0,7 Hz	
6	0,5 Hz	
7	0,3 Hz	
8	0,2 Hz	
9	0,1 Hz	filtrage maximal

P.CO SCAL

A) Choix d'échelle pour régulation de procédé avec signal d'entrée "4 ..20 mA"

(P.CO IMP 4-20A)

(exemple voir ci-dessous)



Position du point décimal pour la valeur de consigne externe et la variable contrôlée
(Sélection: 0..3)

Valeur d'échelle inférieure de la valeur mesurée;
Valeur associée à 4 mA

Valeur d'échelle supérieure de la valeur mesurée;
Valeur associée à 20 mA

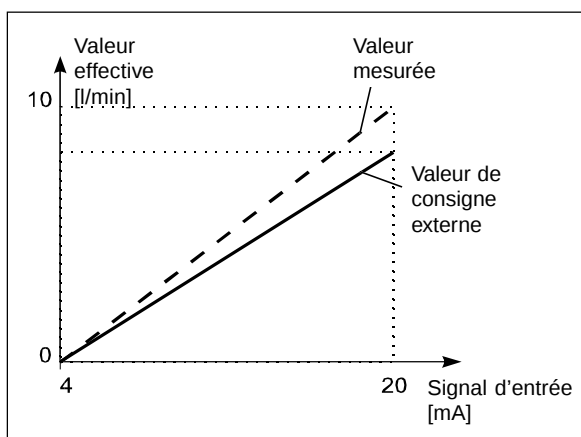
Valeur d'échelle inférieure pour la consigne du procédé;
Associée à la valeur inférieure courant/tension du signal de consigne externe.
Cette fonction est activée seulement si l'une des fonctions P.CO SETP / SETP EXT est sélectionnée.

Valeur d'échelle supérieure pour valeur de consigne externe;
Associée à la valeur supérieure courant/tension du signal de consigne externe.
Cette fonction est activée seulement si l'une des fonctions P.CO SETP / SETP EXT est sélectionnée.

Exemple de choix d'échelle (Fig. 6.17):

Valeur mesurée par le transmetteur: 4..20 mA pour 0..10 l/min

Valeur de consigne de l'automate: 4..20 mA pour 0..8 l/min



Exemples de saisie de choix d'échelle

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
PV $\frac{1}{T}$	0	0	0
PV $\frac{1}{T}$	1.0	10.0	100.0
SP $\frac{1}{T}$	0	0	0
SP $\frac{1}{T}$	0.8	8.0	80.0

Fig. 6.17: Exemple de choix d'échelle en entrée du régulateur



REMARQUE

Lors de l'introduction de petites valeurs graduées, les positions après la virgule sont automatiquement complétées pour accroître la précision d'affichage de sorte que l'écart maximal des chiffres possible entre les valeurs respectives inférieures et supérieures soit donné.
L'amplification (KP) du régulateur de process est relative à la gamme sélectionnée.

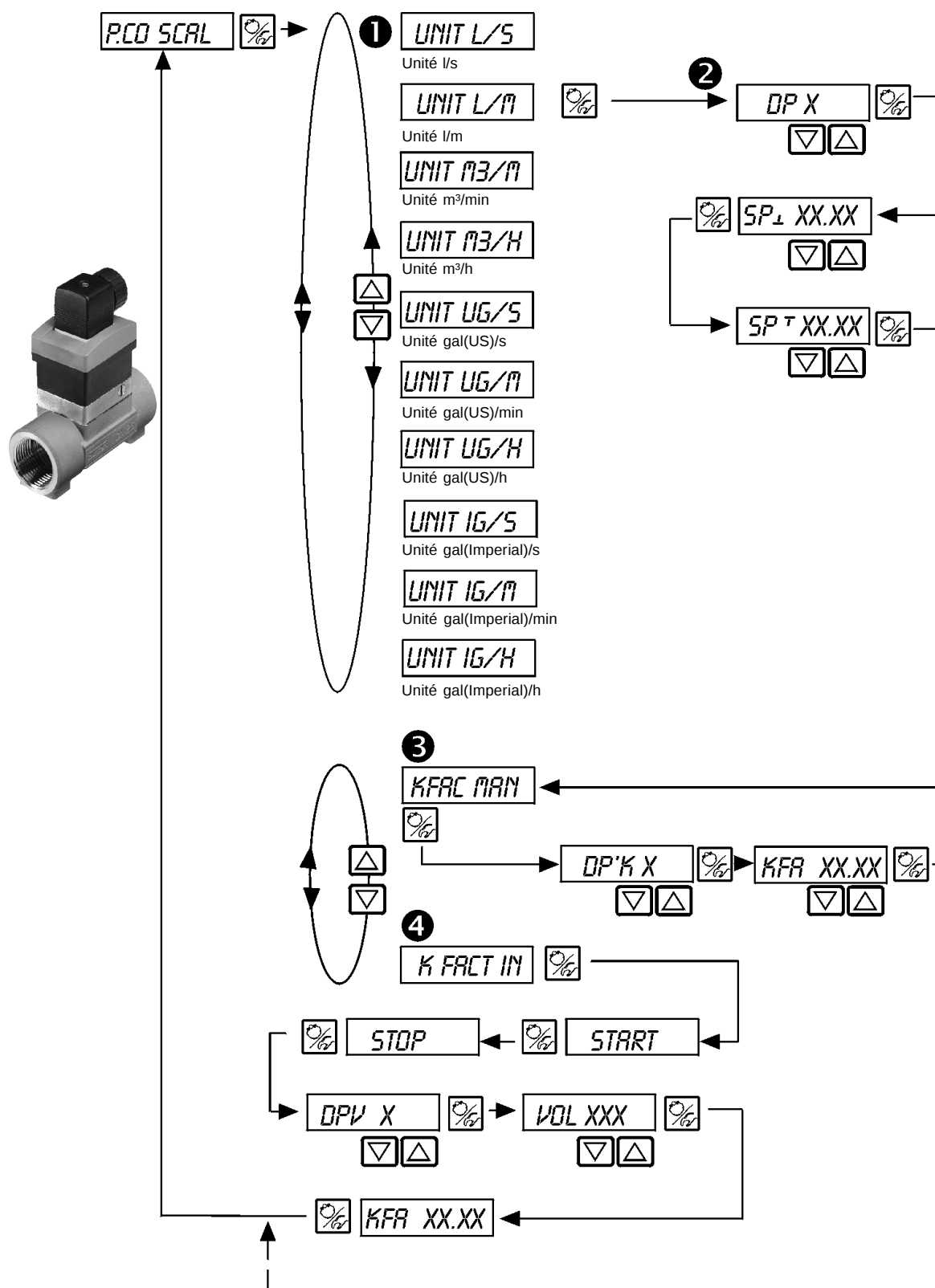
Avec P.CO SETP / SETP INT (valeur présélectionnée avec la flèche), la définition de l'échelle de la valeur choisie (SP_L et SP_T) n'est pas possible. Elle peut être saisie directement selon la gamme de la variable mesurée du process (PV_L, PV_T).

B) Choix d'échelle pour régulation de procédé avec signal d'entrée en fréquence (PCO INP FREQ)



REMARQUE

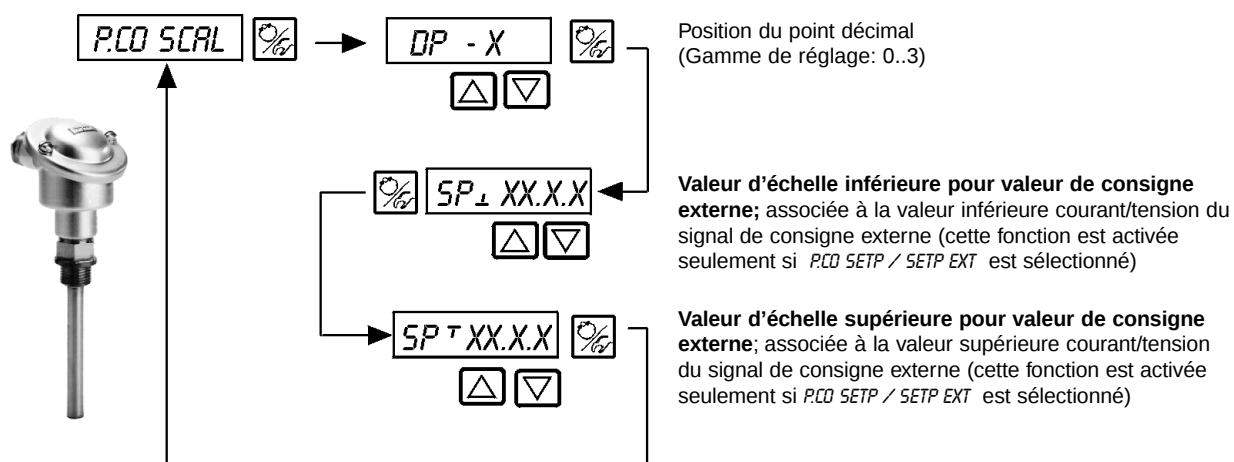
Afin de réaliser le Teach-In dans les conditions de sortie définies, la vanne doit être fermée à l'activation de ce menu.





- 1** Saisie de l'unité de débit requise
- 2** **DP X** **Position du point décimal pour la valeur de consigne externe et la variable contrôlée**
(Gamme de réglage: 0..3).
- SP_L XX.XX** **Valeur d'échelle inférieure pour valeur de consigne externe;**
associée à la valeur inférieure courant/tension du signal de consigne externe.
Cette fonction est activée seulement si *PCD SETP* / *SETP EXT* est sélectionné.
- SP_T XX.XX** **Valeur d'échelle supérieure pour valeur de consigne externe;**
associée à la valeur supérieure courant/tension du signal de consigne externe.
Cette fonction est activée seulement si *PCD SETP* / *SETP EXT* est sélectionné.
- 3** **KFAC MAN** Entrée manuelle du facteur K pour le capteur de débit (p.ex. tiré de la fiche technique du capteur)
- DP'K X** Position du point décimal du facteur K de la vanne (Gamme de réglage: 0..2)
- KFA XX.XX** Facteur K (Gamme de réglage: 0..9999)
- 4** **K FACT IN** **Fonction Teach-In:**
Détermination du facteur K, par mesure d'un volume de liquide connu
- START** Début de la mesure
- Pompage ou ouverture de la vanne
Réservoir plein, arrêter le pompage ou fermer de la vanne
 - Ouverture et fermeture de la vanne avec les flèches
La vanne ne doit pas être totalement ouverte
- STOP** Fin de la mesure
- DPV X** Position du point décimal du volume mesuré (Gamme de réglage: 0..3)
- VOL XXX** Saisir le volume mesuré (Gamme de réglage: 0..9999)
Unité selon sélection antérieure *UNITXXXX*
- KFA XX.XX** Affichage du Facteur K calculé

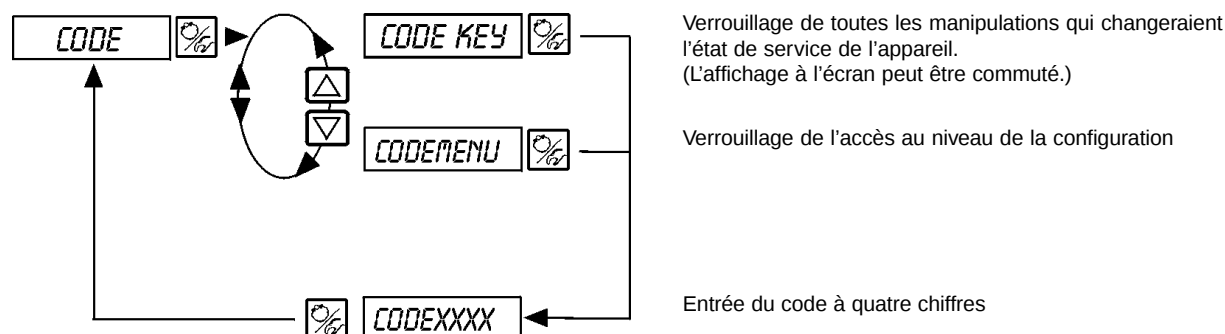
C) Choix d'échelle pour régulation de procédé avec Pt100 (*P.CO INP PT100*)



CODE

Protection des codes pour les réglages

Réglage usine: *CODE 0000*



CODEXXXX Si la protection de code est activée, l'entrée du code sera d'abord exigé pour chaque manipulation de commande verrouillée:



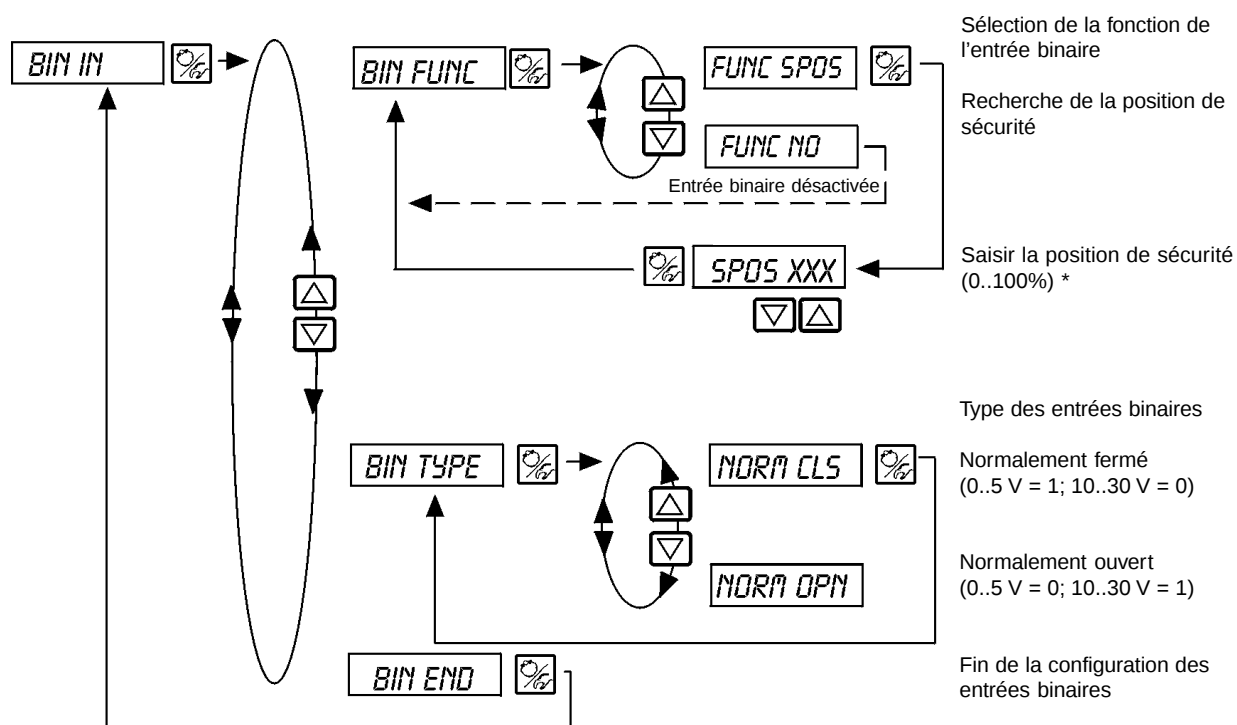
Touches fléchées: Changement des positions/chiffres clignotants



Touche HAND/AUTOMATIC: Validation du chiffre et commutation à la prochaine position

BIN-IN

Configuration de l'entrée binaire

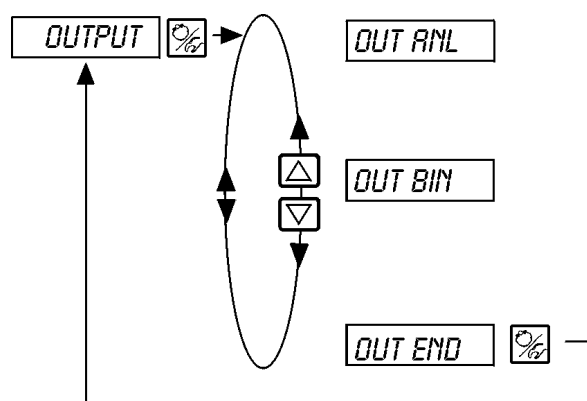


* Si la position de sécurité est de 0% ou 100%, l'entraînement sera purgé ou remplis complètement dès que le signal correspondant se trouve à l'entrée binaire. Avec la variante d'alimentation rapide et de purge rapide, on pilote chaque fois deux vannes afin de réaliser une purge et une alimentation d'air complète plus rapide.

OUTPUT

Option

Configuration de la sortie

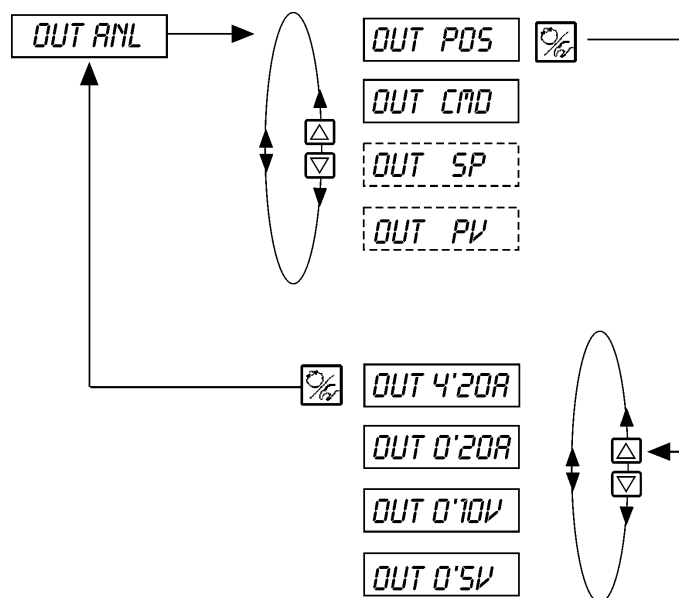


- ❶ Configuration de la sortie analogique (voir page suivante)
- ❷ Configuration de la sortie logique (voir page suivante)
- ❸ Fin de la configuration des signaux de sortie

1

OUT AML

Unité de l'indication analogique de position



Indication analogique de la position réelle de l'entraînement de la vanne

Indication analogique de la position de consigne de l'entraînement de la vanne

Pour régulateur de processus actif: indication analogique de valeur de consigne du processus (option)

Pour régulateur de processus actif: indication analogique de valeur réelle du processus (option)

Courant 4..20 mA

Courant 0..20 mA

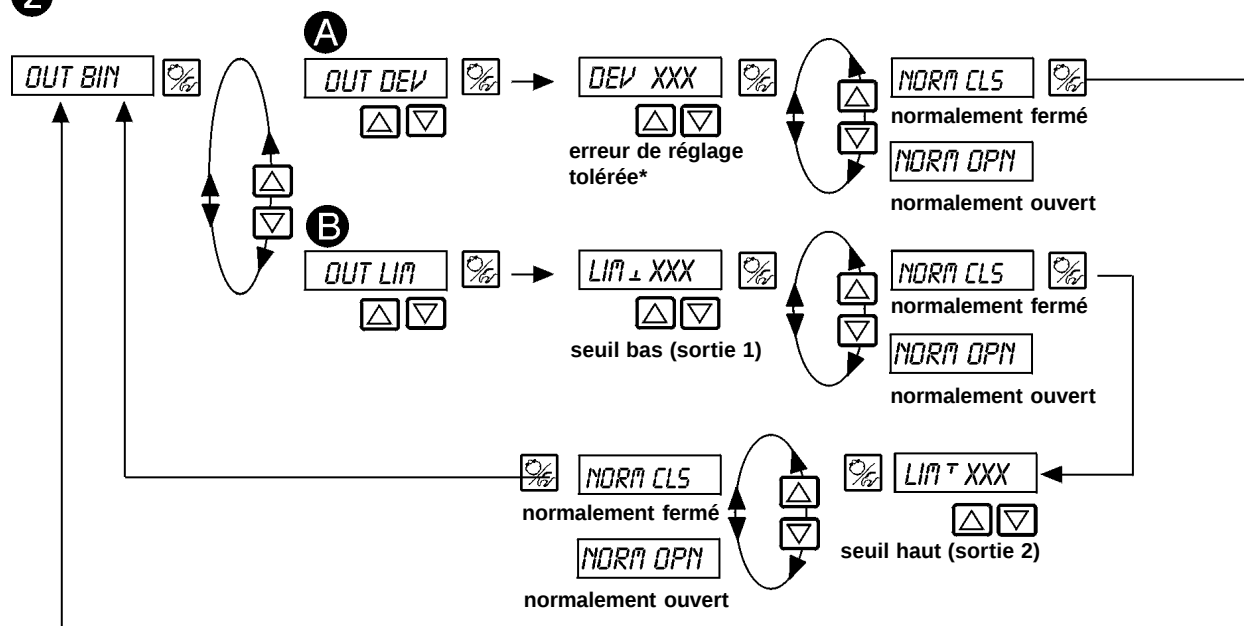
Tension 0..10 V

Tension 0..5 V

2

OUT BIN

Configuration de la sortie binaire



A

OUT DEV

Sélection: Sortie alarme pour différence de réglage élevée (sortie 1)

*La différence de réglage saisie DEV XXX ne doit pas être inférieure à la bande morte.

NORM CLS Sortie normalement fermée.

NORM OPN Sortie normalement ouverte.

B

OUT LIM

Sélection: 2 sorties binaires

LIM $\perp$ XXX seuil bas (sortie 1)

LIM $\top$ XXX seuil haut (sortie 2)

NORM CLS Sortie normalement fermée.

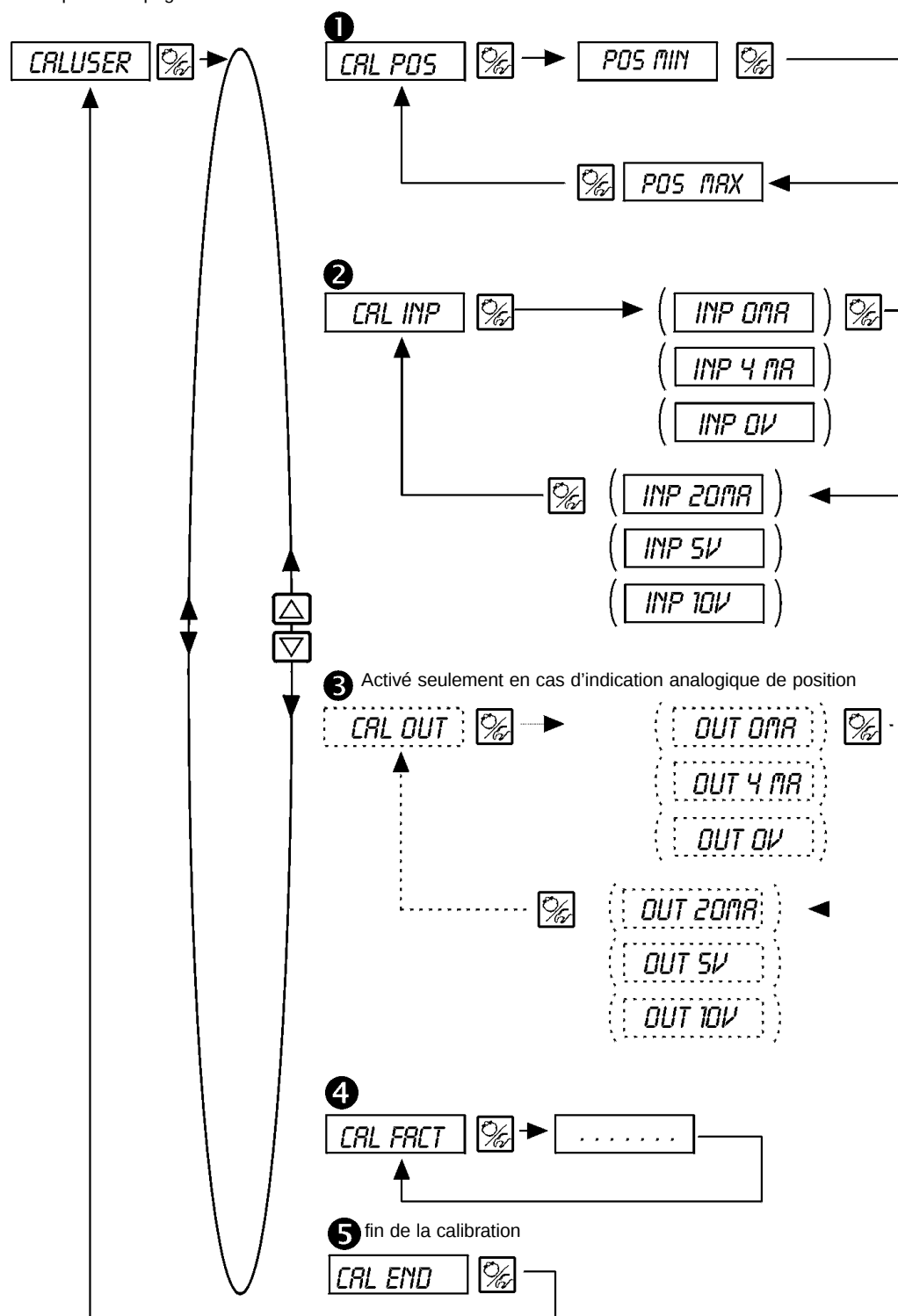
NORM OPN Sortie normalement ouverte.

CAL.USER

Calibration de la variable contrôlée affichage, des valeurs de consignes pour régulation de position et de procédé, valeur mesurée, et Facteur K de la vanne

A) Contrôle de position activé

Description voir page suivante



REMARQUE

Les grandeurs entre parenthèses sont exclusivement affichées et ne peuvent être modifiées. Le type de signal affiché est celui antérieurement sélectionné dans le menu configuration:

CAL INP: Affichage de la sélection dans le menu INPUT

CAL OUT: Affichage de la sélection dans le menu OUTPUT

- 1** *CAL POS* Calibration de l'indication de position (0 - 100 %)
Saisie de la position minimale: sélectionner la position minimale de la vanne avec les flèches, puis valider. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE

Saisie de la position maximale:
Sélectionner la position maximale de la vanne avec les flèches, puis valider. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE
- 2** *CAL INP* Calibration de la consigne de position (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)
Saisie du signal d'entrée minimum (0 mA; 4 mA; 0 V):
Sélectionner le signal d'entrée minimum. (4 mA; 0 mA; 0 V) avec la flèche, puis valider. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE

Saisie du signal d'entrée maximum (20 mA; 5 V; 10 V):
Sélectionner le signal d'entrée maximum. (20 mA; 5 V; 10 V) avec la flèche, puis valider. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE
- 3** *CAL OUT* Calibration du signal de sortie analogique (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)

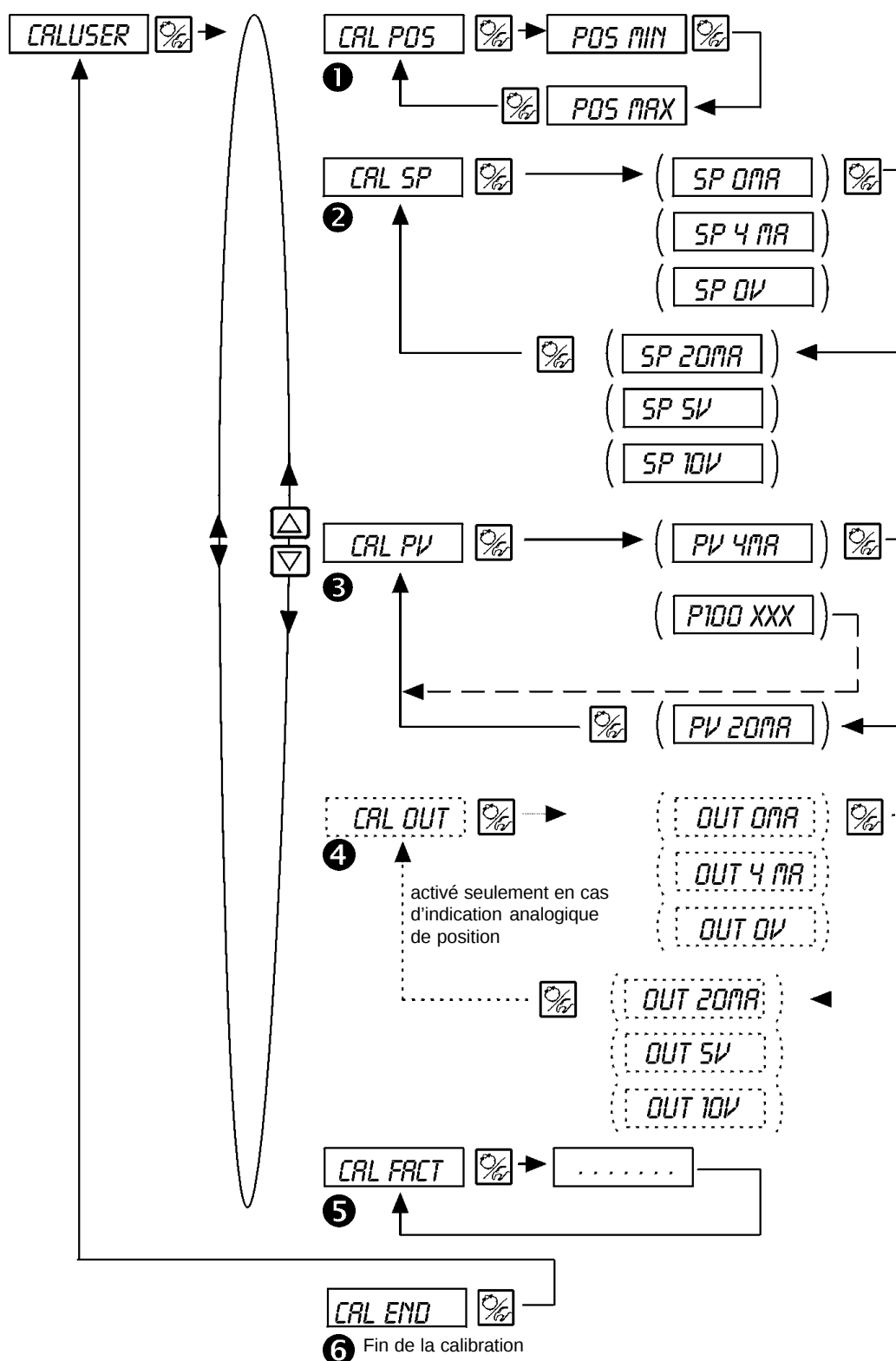
Calibration du signal de sortie minimal (0 mA; 4 mA; 0 V):
Modifier le signal de sortie minimal avec la flèche jusqu'à ce que la valeur affichée soit juste, puis valider par pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE .

Calibration du signal de sortie maximal (20 mA; 5 V; 10 V):
Modifier le signal de sortie maximal avec la flèche jusqu'à ce que la valeur affichée soit juste, puis valider par pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE .

***CAL OUT* est activé seulement en cas d'indication analogique de position!**
- 4** *CAL FACT* Retour à la configuration usine dans la fonction Cal.user:
Pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE jusqu'à la fin du décompte.

B) Régulation de procédé activée

Description voir page suivante



REMARQUE

Les grandeurs entre parenthèses sont exclusivement affichées et ne peuvent être modifiées. Le type de signal affiché est celui antérieurement sélectionné dans le menu configuration:

CAL PV: Affichage de la sélection dans le menu *P.CO.IMP*

CAL SP: Affichage de la sélection dans le menu *P.CO.SETP*

CAL OUT: Affichage de la sélection dans le menu *OUTPUT*

- 1** *CAL POS* Calibration de l'indication de position
Saisie de la position minimale:
Sélectionner la position minimale de la vanne avec les flèches, puis valider. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE

Saisie de la position maximale:
Sélectionner la position maximale de la vanne avec les flèches, puis valider. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE
- 2** *CAL SP* Calibration de la consigne de position; Le type de la valeur de consigne (0...20 mA; 0...5 V; 0...10 V) a été sélectionné dans le sous-menu d'entrée

Saisie du signal d'entrée minimum: sélectionner le signal d'entrée minimum (0 mA; 4 mA; 0 V) avec la flèche, puis valider. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE.

Saisie du signal d'entrée maximum: sélectionner le signal d'entrée maximum (20 mA; 5 V; 10 V) avec la flèche, puis valider. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE.
- 3** *CAL PV* Calibration de la valeur mesurée;
Le type de signal (4..20 mA; Pt 100) est sélectionné dans le sous-menu *PCO-INP-*

Si sélection 4..20 mA:
Saisie du signal d'entrée minimum: sélectionner le le signal d'entrée minimum puis valider par pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE

Saisie du signal d'entrée maximum: sélectionner le signal d'entrée maximum puis valider par pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE

Si sélection Pt-100:
Corriger avec la flèche la valeur affichée, jusqu'à ce que la valeur affichée sur le *TopControl* soit égale à la valeur de l'instrument de référence, puis valider par pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE
- 4** *CAL OUT* Calibration du signal de sortie analogique (4..20 mA; 0..20 mA; 0..5 V; 0..10 V)

Calibration du signal de sortie minimal (0 mA; 4 mA; 0 V):
Modifier le signal de sortie minimal avec la flèche jusqu'à ce que la valeur affichée soit juste, puis valider par pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE.

Calibration du signal de sortie maximal (20 mA; 5 V; 10 V):
Modifier le signal de sortie maximal avec la flèche jusqu'à ce que la valeur affichée soit juste, puis valider par pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE.

CAL OUT est activé seulement en cas d'indication analogique de position!
- 5** *CAL FACT* Retour à la configuration usine dans la fonction CAL.USER:
Pression sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE jusqu'à la fin du décompte .

SETFACT

Retour à la configuration usine

Cette fonction réinitialise tous les paramètres utilisateurs dans leur configuration usine. Toutes les valeurs par défaut des paramètres sont réactivées. Puis une procédure de redémarrage hardware est lancée.





6.5 Configuration de la régulation de process

Pour utiliser le TopControl Continuous comme régulateur de process, appliquer la procédure suivante:

- Lancer d'abord la procédure d'auto-calibration pour le régulateur de position (*X.TUNE* - voir 6.3.2).
- Sélectionner les fonctions additionnelles *P.CONTRL* dans le menu principal en menu configuration (voir 6.4).

La fonction *P.QLIN* du menu principal doit également être activée.

- Saisir la configuration de base du régulateur de process dans la fonction *P.CONTRL* (voir 6.4).

Si la régulation de procédé agit sur une régulation de débit, il est possible d'utiliser la courbe de caractéristique linéaire du procédé:

- Déclencher la fonction *P.Q'LIN* (voir plus bas)



ATTENTION!

Dans tous les cas, respecter l'ordre d'activation des fonctions!

X.TUNE
P.Q'LIN

6.5.1 Activation de la fonction pour linéarisation de la courbe caractéristique

P.Q'LIN

Cette fonction n'est utile que pour une régulation de débit

- Pour lancer la fonction de linéarisation de la courbe caractéristique, sélectionner la fonction *P.Q'LIN* et presser durant 5 secondes sur la touche MANU/AUTOMATIQUE.



REMARQUE

La fonction *P.Q'LIN* ne peut être démarrée que si le point de menu *P.CONTRL* / *P.COINP* / *INPFREQ* ou *P.CONTRL* / *P.COINP* / *IMP 4'20 MR* a été sélectionné.

Par activation de la fonction *P.CONTRL*, la fonction *P.Q'LIN* est automatiquement copiée dans le menu principal. Cette fonction active le programme pour obtenir la courbe de correction automatique.

Le programme augmente en 20 pas la levée de soupape de 0 à 100 % et mesure la grandeur du processus qui s'y rattache. Les couples de points de la courbe caractéristique de correction sont utilisés dans le sous-menu *CHARACT/CHAFREE* comme courbe caractéristique programmable, et sont contrôlables dans ce sous-menu.

Si la fonction *CHARACT* n'a pas été transférée dans le menu principal par le sous-menu *ADDFUNC*, ce sera automatiquement effectué par appel à la fonction *P.Q'LIN*, et la fonction *CHARACT/CHAFREE* est simultanément activée.

Affichage	Description
<i>P.Q'LIN 5</i> <i>P.Q'LIN 4</i> : <i>P.Q'LIN 0</i>	Décompte de 5 à 0, avant l'activation de der Routine
; <i>P.Q'LIN 0</i> ; <i>P.Q'LIN 1</i> ; <i>P.Q'LIN 2</i> ; <i>P.Q'LIN 3</i> : <i>P.Q'LIN.END</i>	Affichage des étapes réalisée de la procédure <i>P.Q'LIN</i> (l'avancement est représenté par bargraphe à gauche de l'afficheur)
<i>Q.ERR XX</i>	(Afficheur clignotant) Fin de la fonction AUTOTUNE Affichage en cas d'erreur (afficheur à droite: code erreur; voir chapitre 8)

Fig. 6.18: Affichage de l'activation et du déroulement de la procédure *P.Q'LIN*



6.6 Mode Procédé

Lors du démarrage de l'appareil le mode procédé est automatiquement sélectionné. Pour commuter du menu configuration au mode procédé presser la touche MANUEL/AUTOMATIQUE, après validation de la fonction *END* du menu.

Le mode procédé permet le contrôle des fonctions de commande normales (mode AUTOMATIQUE) et l'ouverture et fermeture manuelle de la vanne (mode MANUEL).

Changement de niveaux de fonctionnement:



Pour commuter entre mode MANUEL et mode AUTOMATIQUE presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE.



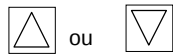
5 sec Du mode MANUEL ou AUTOMATIQUE vous pouvez commuter vers le menu configuration. Presser sur la touche MANUEL/AUTOMATIQUE durant 5 secondes.
Lors du retour au mode procédé, l'appareil fonctionne dans le mode actif antérieurement.

Mode de fonctionnement	LED jaune Touche MANUEL/AUTOMATIQUE	Affichage
AUTOMATIKQUE	clignotant	Apostrophe déroulant de gauche à droite.
MANUEL	éteint	-

6.6.1 Mode AUTOMATIQUE

En mode AUTOMATIQUE la régulation normale est activée et contrôlée.

Touche fonctions en mode AUTOMATIQUE:



Commutation de l'affichage



Modification des valeurs de consigne
Si les fonctions additionnelles *P.CONTRL* / *P.CO SETP* / *SETP INT* sont configurées et *SP* affiché

Affichage en mode AUTOMATIQUE:

A) Régulation de process inactive

Les affichages suivants du contrôleur de position sont possibles:

- Position actuelle de l'actionneur de vanne: *POS__XXX* (0..100%)
- Valeur de consigne de l'actionneur après affectation de l'échelle par répartition de la plage du signal ou correction de la courbe caractéristique: *CMD__XXX* (0..100%)
- Signal d'entrée pour consigne de position: *INP__XXX* (0..5/10 V ou 0/4..20 mA))
- Température interne du positionneur: *TEMP__XX.X* (à °C)

Presser sur les flèches, pour commuter entre les 4 affichages possibles (Fig. 6.18).

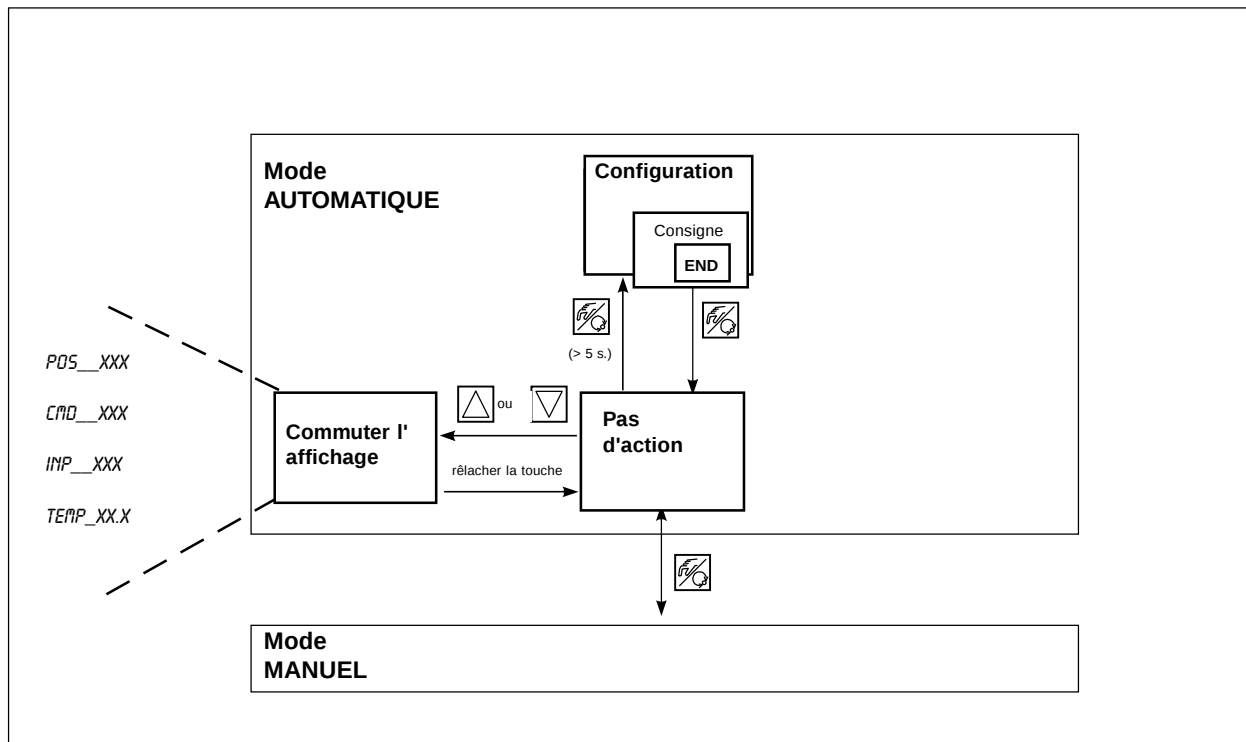


Fig. 6.18: Affichage, structure de la configuration et des opérations en mode AUTOMATIQUE avec régulation de process inactive



REMARQUE

Si le sujet de menu *BIN IN* / *BIN FUNC* / *FUNC SPDS* est activé et que l'entrée binaire est mise en circuit, *SAFE XXX* apparaît à l'écran. La valeur numérique XXX indique en % la position de sécurité choisie avant.

B) Régulation de process active

Bei aktiviertem Prozeßregler können folgende Größen angezeigt werden:

- Valeur de process mesurée: $PV_(-999..9999)$
- Consigne de process: $SP_(-999..9999)$
- Position actuelle de l'actionneur: $POS_XXX (0..100\%)$
- Valeur de consigne de l'actionneur après affectation de l'échelle par répartition de la plage du signal ou correction de la courbe caractéristique: $CPD_XXX (0..100\%)$
- Température interne du positionneur: $TEMP_XX.X (in\ ^\circ C)$

Presser sur les flèches, pour commuter entre les 5 affichages possibles (Fig. 6.20).

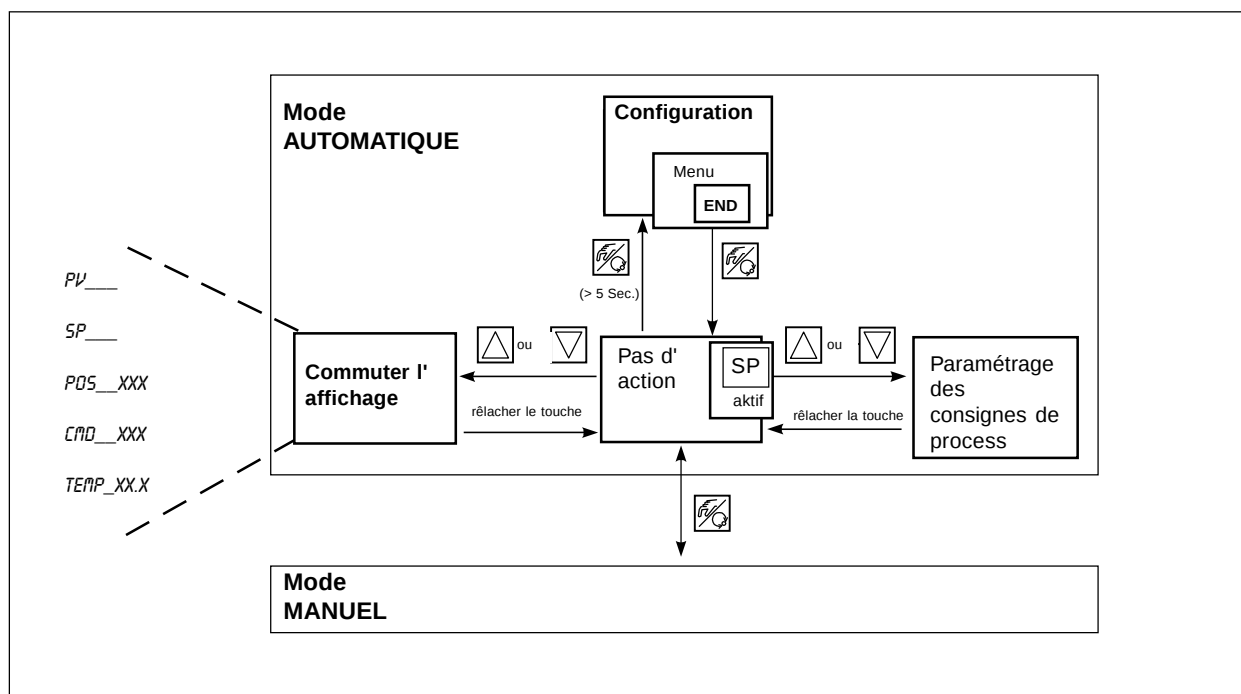


Fig. 6.20: Affichage, structure de la configuration et des opérations en mode AUTOMATIQUE avec régulation de process active



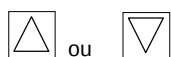
REMARQUE

Si le sujet de menu *BIN IN / BIN FUNC / FUNC SPOS* est activé et que l'entrée binaire est mise en circuit, *SAFE XXX* apparaît à l'écran. La valeur numérique XXX indique en % la position de sécurité choisie avant.

Modification manuelle des consignes de process:



Si les fonctions additionnelles *PCONTROL / PCO SETP / SETP INT* sont configurées (paramétrage des consignes au clavier) et *SP* affiché (setpoint), il est possible, en pressant sur l'une des flèches pendant plus de 3 secondes, d'activer le mode modification des consignes de process (Fig. 6.18, Fig. 6.19). Lorsque la touche est relâchée, le premier caractère de la consigne de process clignote.



Paramétrage de la première position de la consigne de process.



Valider la valeur avec la touche MANUEL/AUTOMATIQUE.

Paramétrer ainsi les caractères suivants. Après validation du 4^e digit, le programme revient automatiquement au menu.

6.6.2 Mode MANUEL (LED jaune éteinte)

En mode MANUEL la vanne peut être ouverte ou fermée manuellement.

Touches fonctions en mode MANUEL:



Appui sur la flèche haute:
Ouvre l'actionneur



Appui sur la flèche basse:
Fermeture de l'actionneur



et



Maintenir la flèche haute appuyée et presser simultanément la flèche basse:
Provoque l'ouverture rapide



et



Maintenir la flèche basse appuyée et presser simultanément la flèche haute:
Provoque la fermeture rapide

Affichage en mode MANUEL:

1. Régulation de process inactive

- La dernière indication du mode AUTOMATIQUE est affichée.
Sélectionner *POS__XXX* permet de vérifier la position de l'actionneur.

2. Régulation de process active

- La dernière indication du mode AUTOMATIQUE est affichée.
Sélectionner *PV__XXX* permet de vérifier la variable du process contrôlée.
- Pour afficher la position de l'actionneur en mode MANUEL, l'affichage *POS__XXX* doit être antérieurement sélectionné en mode AUTOMATIQUE.

Manoeuvre Normale / Rapide de la vanne:

Pression continue de la flèche haute en mode MANUEL, ouverture continue de la vanne. Pour interrompre la fonction relâcher la touche et la vanne restera en position ouverte. Appui sur la flèche basse la vanne sera fermée proportionnellement.

Une pression supplémentaire sur la seconde flèche provoque une action rapide de la vanne (fermeture ou ouverture), selon la première flèche sélectionnée (Fig. 6.20).

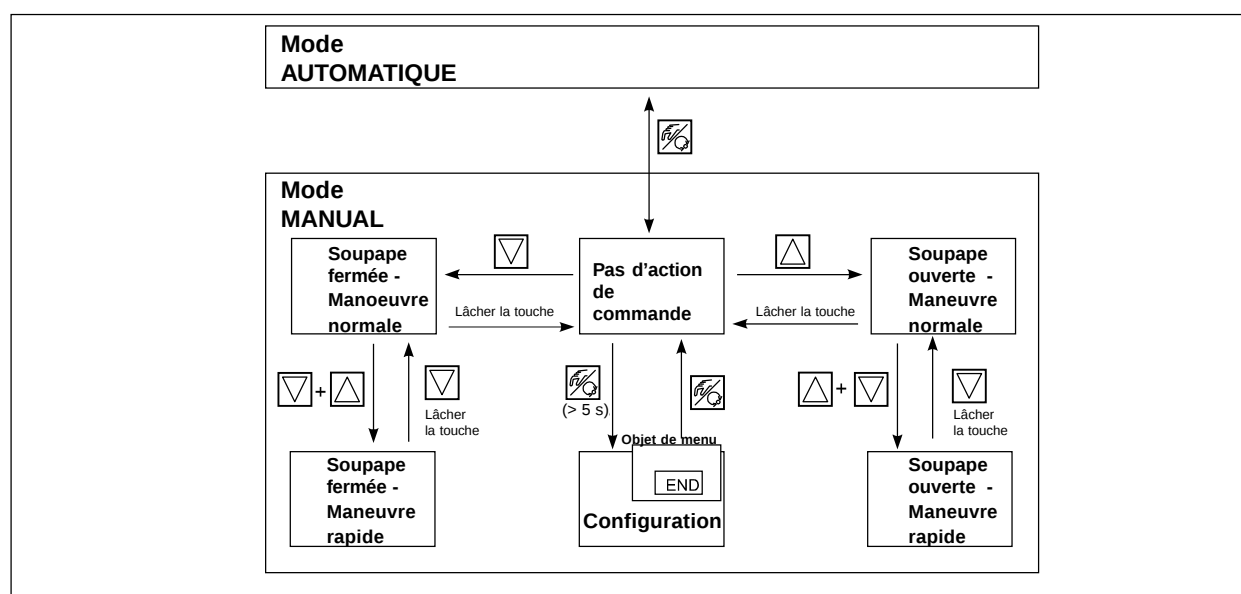


Fig. 6.20: structure et séquences de commande en état de service MAN

7 ENTRETIEN ET MESSAGES D'ERREUR

Le positionneur TopControl, installé conformément aux spécifications de ce manuel, ne nécessite pas d'entretien.

7.1 Message d'erreur sur afficheur

- Erreurs à la mise en service:

Message	Cause possible	Solution
<i>INT.ERROR</i>	Erreur interne	Aucun, appareil défectueux

- Message d'erreur durant la fonction AUTOTUNE:

Message	Cause possible	Solution
<i>ERR 1</i>	Pression de commande non connectée	Connecter l'air comprimé
<i>ERR 2</i>	Défaut d'alimentation en air durant la configuration	Contrôler l'air comprimé
<i>ERR 3</i>	Fuite d'air sur alimentations de l'actionneur/positionneur	Aucun, appareil défectueux
<i>ERR 4</i>	Fuite d'air sur purge du positionneur	Aucun, appareil défectueux

- Messages d'erreur lors de l'exécution de la fonction *P.Q.LIN* :

Affichage	Cause de l'erreur	Remède
<i>Q.ERR 1</i>	Pas de pression d'alimentation raccordée Pas de changement de la grandeur du processus	Raccorder pression d'alimentation Contrôler le processus, le cas échéant, enclencher la pompe ou ouvrir le robinet d'arrêt
<i>Q.ERR 2</i>	Le point d'appui actuel de la levée de soupape n'a pas été atteint, car - chute de la pression d'alimentation pendant <i>P.Q.LIN</i> - pas d' <i>AUTOTUNE</i> exécuté	- Contrôler pression d'alimenta - Exécuter <i>AUTOTUNE</i>

7.2 Erreurs diverses

Problème	Cause possible	Solution
POS = 0 (si CMD > 0%) ou POS = 100%, (si CMD < 100%)	Fonction fermeture (<i>CUTOFF</i>) étanche	désactiver la activée involontairement (voir 8.7.4)



ANNEXE A

Critères de sélection des vannes continues

Les critères suivants sont particulièrement importants pour une régulation optimale et l'obtention rapide du débit maximum souhaité:

- Sélection du k_v , celui-ci dépendant en fait du diamètre de la vanne;
- Adaptation correcte de la taille de la vanne à la pression d'utilisation, prenant en compte les pertes de charge de l'installation.

La sélection de la taille est possible à l'aide de guides de choix basés sur le k_v . Le k_v est donné pour des conditions normalisées de pression, température et caractéristiques des fluides.

Le k_v exprime le débit en m³/h, d'une eau à 20°C dans un circuit avec une différence de pression $\Delta p = 1$ bar.

De plus, pour les vannes continues, la valeur k_{vs} est utilisée. Celle-ci correspond au k_v d'une vanne continue, totalement ouverte.

Pour déterminer la taille de la vanne, 2 cas dépendant de ces valeurs doivent être distingués:

- a) Les pressions p_1 et p_2 en amont et en aval de la vanne sont connues, le débit maximum souhaité Q_{max} peut donc être calculé:

La valeur k_{vs} est définie par la formule:

$$k_{vs} = Q_{max} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_0}{\Delta p}} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} \quad (1)$$

avec:

k_{vs} :	débit maximum d'une vanne continue totalement ouverte [m ³ /h]
Q_{max} :	débit maximum [m ³ /h]
Δp_0 :	= 1 bar; pertes de charge de la vanne (selon la définition du k_v)
ρ_0 :	= 1000 kg/m ³ ; densité de l'eau (selon la définition du k_v)
Δp :	Chute de pression de la vanne [bar]
ρ :	Densité du fluide [kg/m ³]

- b) Les pressions p_1 et p_2 en amont et en aval du système complet sont connues, le débit maximum souhaité Q_{max} peut donc être calculé:

- 1° étape: Détermination du k_{vges} pour le système complet selon la formule (1).
- 2° étape: Détermination du débit de l'installation en l'absence de vanne continue (possible en installant un by-pass sur le circuit de la vanne).
- 3° étape: Détermination de la valeur K_{va} de l'installation en l'absence de vanne continue selon la méthode (1).
- 4° étape: Détermination de la valeur k_{vs} recherchée de la vanne continue selon la formule (2):

$$k_{vs} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{k_{vges}^2} - \frac{1}{K_{va}^2}}} \quad (2)$$

Remarque:

Selon l'application, la valeur k_{vs} de la vanne doit être au moins égale à la valeur calculée avec l'une des formules (1) ou (2). Elle ne doit néanmoins pas excéder largement cette valeur.

La règle en usage pour les vannes tout-ou-rien "trop grand ne nuit pas", peut fortement influencer sur la régulation d'une vanne continue!



Une détermination pratique de la valeur supérieure du k_{VS} d'une vanne continue est possible par l'utilisation du principe directeur de la vanne Ψ :

$$\Psi = \frac{(\Delta p)_{V0}}{(\Delta p)_0} = \frac{k_{Va}^2}{k_{Va}^2 + k_{VS}^2} \quad (3)$$

avec

$(\Delta p)_{V0}$: Perte de charge de la vanne totalement ouverte

$(\Delta p)_0$: Perte de charge du système complet

**REMARQUE**

Si principe directeur de la vanne $\Psi < 0,3$ la vanne est surdimensionnée.

Dans ce cas, la résistance à l'écoulement de la vanne totalement ouverte est très inférieure à celle des autres composants de l'installation. Ce qui signifie que, la vanne ne fonctionne selon la courbe caractéristique que dans la zone inférieure d'ouverture. Pour cette raison, la courbe caractéristique est fortement déformée. La sélection d'une courbe caractéristique égal pourcentage entre la valeur de consigne et la course de l'actionneur, permet une compensation partielle, et la courbe caractéristique est linéarisée dans les limites définies.

La principe directeur de la vanne" Ψ doit être $> 0,1$ même en cas d'usage d'une courbe caractéristique corrigée.

En cas d'usage d'une courbe caractéristique corrigée, le fonctionnement de la régulation (standard sélection, maximum calibration time) dépend fortement des points de fonctionnement sélectionnés.

Caractéristiques des régulateurs PID

Un régulateur PID possède une part proportionnelle, une part intégrale et une part différentielle (part P, I et D).

Part P:

Fonction: $Y = K_p \cdot X_d$

K_p est le coefficient d'action proportionnelle, rapport entre la plage de réglage ΔY et la plage proportionnelle ΔX_d .

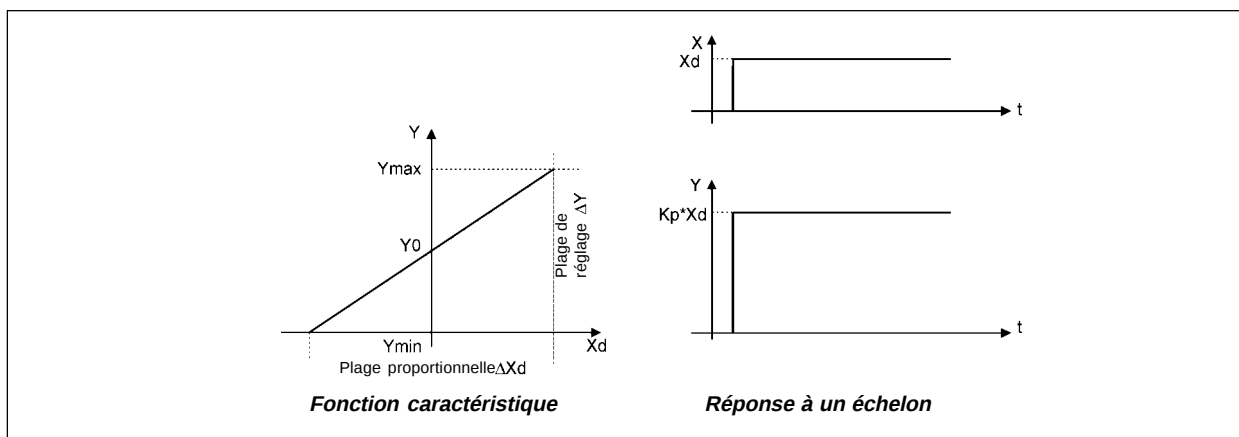


Fig. 8.1: Caractéristique et réponse par bond de la partie D d'un régulateur PID

Caractéristiques:

Un régulateur purement P fonctionne théoriquement sans retard, c'est-à-dire qu'il est rapide et donc dynamiquement favorable. Il présente un écart de régulation constant, c'est-à-dire qu'il ne régule pas intégralement les effets des perturbations et a de ce fait un comportement statique relativement défavorable.

Part I:

Fonction: $Y = \frac{1}{T_i} \int X_d dt$

T_i est le temps d'intégration ou de réglage. Il s'agit du temps nécessaire pour que la variable réglante ait parcouru l'ensemble de la plage de réglage.

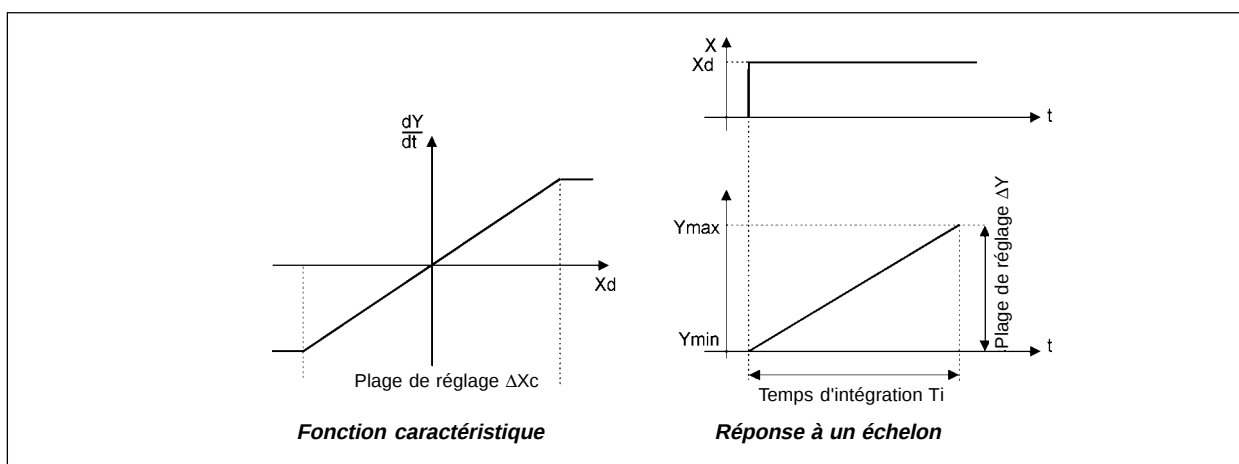


Fig. 8.1: Caractéristique et réponse par bond de la partie P d'un régulateur PID

Caractéristiques:

L'action intégrale tend à supprimer le bruit. Elle diminue l'erreur statique mais en raison de sa vitesse limitée, elle est plus lente que le régulateur P, et introduit de l'instabilité. Elle est donc relativement défavorable sur le plan dynamique.

Part D:

Fonction: $Y = K_d \frac{dX_d}{dt}$

K_d est le coefficient d'action dérivée.

Plus K_d est élevé, plus l'influence de D est importante.

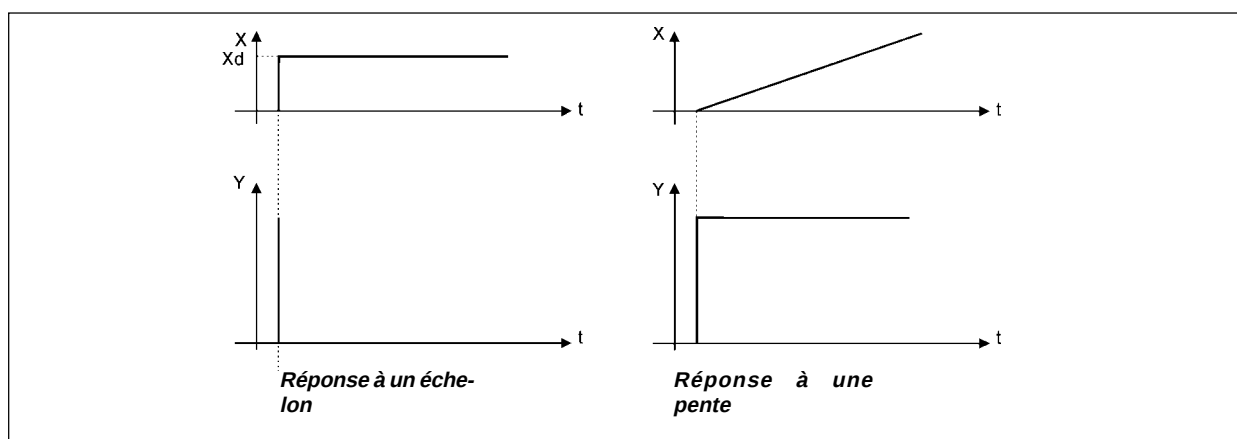


Fig. 8.3: Caractéristique et réponse par bond de la partie I d'un régulateur PID

Caractéristiques :

Un régulateur avec une partie D réagit aux modifications de la variable réglée et est capable de ce fait de supprimer plus rapidement les écarts de régulation qui surviennent. L'action dérivée stabilise le système mais amplifie le bruit.

Combinaison des parts P, I et D:

$$Y = K_p X_d + \frac{1}{T_i} \int X_d dt + d \frac{dX_d}{dt}$$

Avec $K_p \cdot T_i = T_n$ und $K_d/K_p = T_v$ on obtient pour la **fonction du régulateur PID** :

$$Y = K_p \left(X_d + \frac{1}{T_n} \int X_d dt + T_v \frac{dX_d}{dt} \right)$$

K_p : **Coefficient d'action proportionnelle / facteur de gain**

T_n : **Temps de compensation**
(temps nécessaire pour obtenir par la part I une modification de la variable réglante identique à celle obtenue avec la part P)

T_v : **Temps d'action dérivée**
(temps à raison duquel une variable réglante donnée est atteinte plus rapidement avec la part D qu'avec un régulateur purement P)

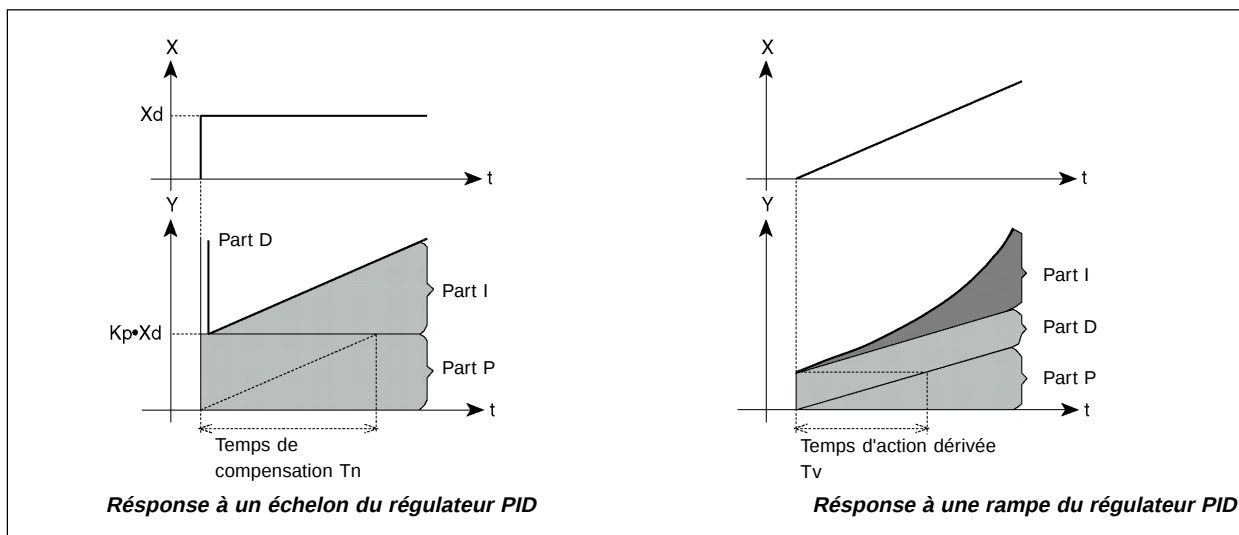


Fig. 8.4: Réponse à un échelon et réponse à une rampe du régulateur PID

Régulateur PID réalisé

Part D avec délai:

Dans le régulateur du TopControl Continuous la part D est réalisée avec un délai T.

Fonction: $T \frac{dY}{dt} + Y = K_d \frac{dX_d}{dt}$

Superposition des parts P, I et DT:

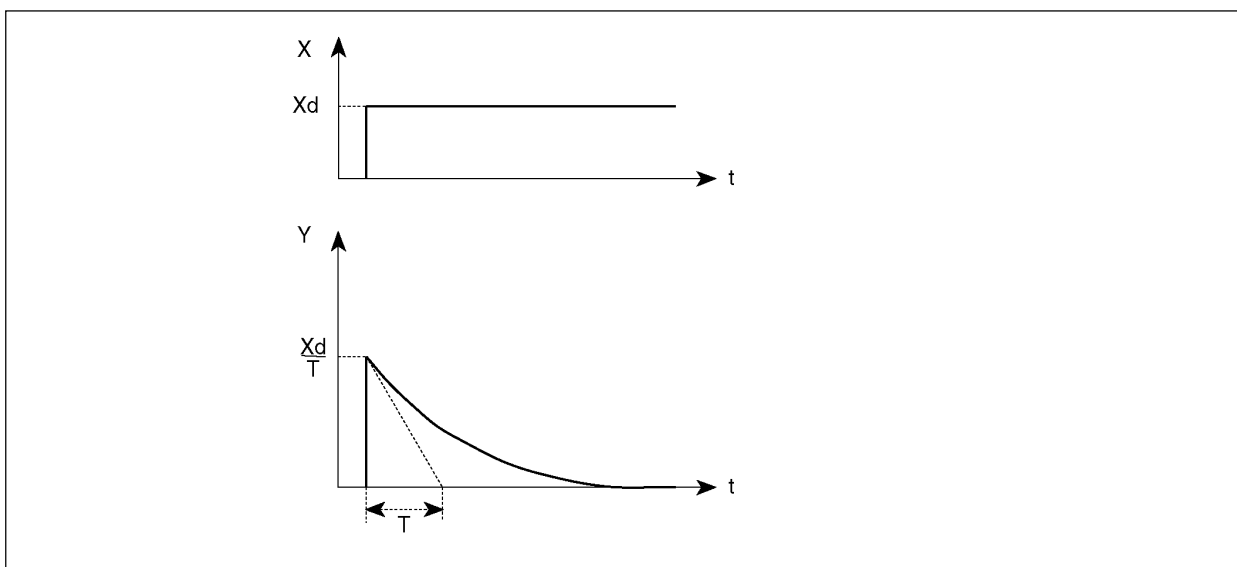


Fig. 8.5: Superposition des parts P, I et DT

Fonction d'un régulateur PID réel :

$$T \frac{dY}{dt} + Y = K_p \left(X_d + \frac{1}{T_n} \int X_d dt + T_v \frac{dX_d}{dt} \right)$$

Réponse à un saut du régulateur PID réel:

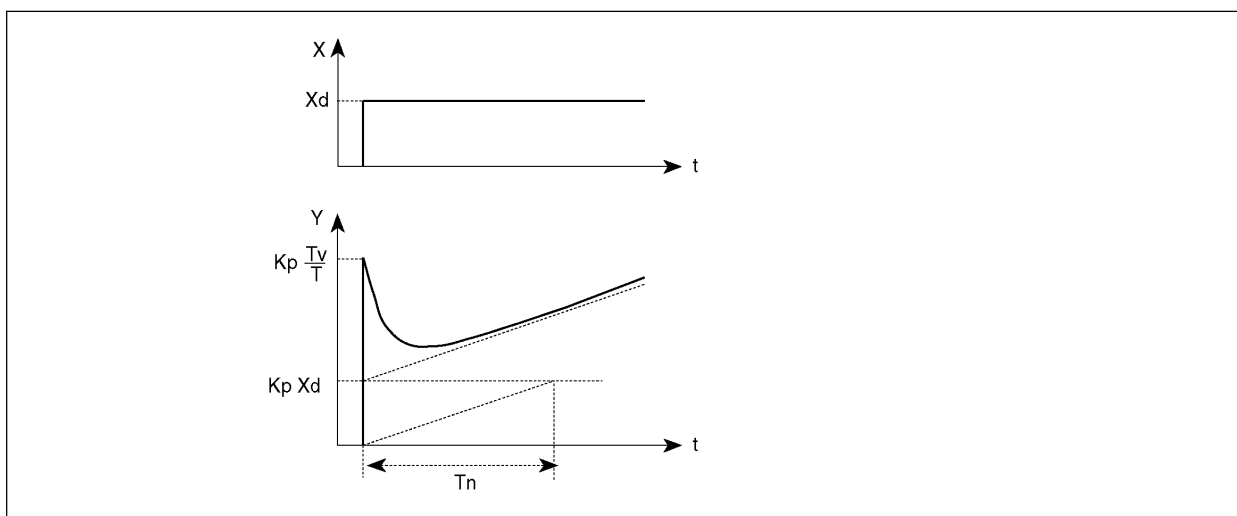


Fig. 8.6: Réponse à un saut du régulateur PID réel

Règles d'ajustement pour les régulateurs PID

La littérature technique spécialisée dans la régulation donne une série de règles d'ajustement qui permettent de déterminer expérimentalement un réglage favorable des paramètres du régulateur. Pour éviter les erreurs de réglage, il est indispensable de toujours tenir compte des conditions dans lesquelles les règles d'ajustement ont été établies. Outre les caractéristiques du système réglé et du régulateur lui-même, le fait qu'il s'agisse de réguler sur une modification de perturbation ou sur une modification de variable de commande est à cet égard important.

Règles d'ajustement selon Ziegler et Nichols (méthode oscillatoire)

Avec cette méthode, les paramètres du régulateur sont réglés sur la base du comportement du circuit régulateur à la limite de stabilité. Les paramètres du régulateur sont d'abord réglés de manière à ce que le circuit régulateur commence à osciller. Les valeurs caractéristiques critiques qui surviennent alors servent à déterminer un réglage favorable des paramètres du régulateur. Pour pouvoir appliquer cette méthode, le circuit régulateur doit bien entendu pouvoir être mis en oscillation.

Manière de procéder:

- Régler le régulateur en tant que régulateur P (c'est-à-dire $T_n = 999$, $T_v = 0$), choisir d'abord une faible valeur pour K_p
- Régler la valeur de consigne souhaitée
- Augmenter K_p jusqu'à ce que la variable réglée présente une oscillation continue non amortie (Fig. 8.7).

Le coefficient d'action proportionnelle réglé à la limite de stabilité est appelé K_{krit} . La période d'oscillation qui en découle est appelée T_{krit} .

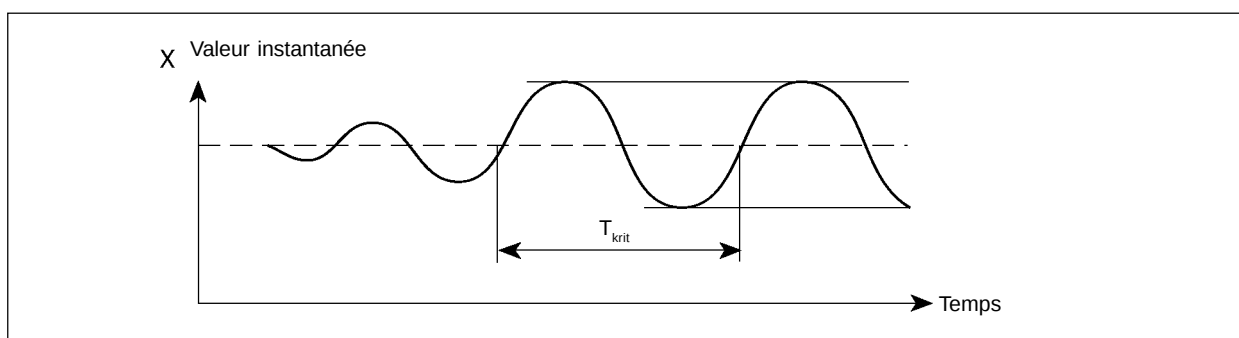


Fig. 8.7: Caractéristique de la variable réglée à la limite de stabilité

A partir de K_{krit} et de T_{krit} , les paramètres du régulateur peuvent alors être calculés à l'aide du tableau ci-après..

Réglage des paramètres selon Ziegler et Nichols:

Type de régulateur	Réglage des paramètres		
Régulateur P	$K_p = 0,5 K_{krit}$	-	-
Régulateur PI	$K_p = 0,45 K_{krit}$	$T_n = 0,85 T_{krit}$	-
Régulateur PID	$K_p = 0,6 K_{krit}$	$T_n = 0,5 T_{krit}$	$T_v = 0,12 T_{krit}$

Les règles d'ajustement de Ziegler et Nichols ont été déterminées pour des circuits P avec un retard du premier ordre et un temps mort. Elles ne s'appliquent cependant qu'aux régulateurs réagissant à une perturbation et non pas aux régulateurs réagissant à une commande.

Règles de réglage selon Chien, Hrones et Reswick (méthode du saut de la variable réglante)

Avec cette méthode, le réglage des paramètres du régulateur est effectué sur la base du comportement transitoire du système réglé. Un saut de la variable réglante de 100 % est effectué. Les temps T_u et T_g sont obtenus à partir de la caractéristique de la valeur réelle de la variable réglée.

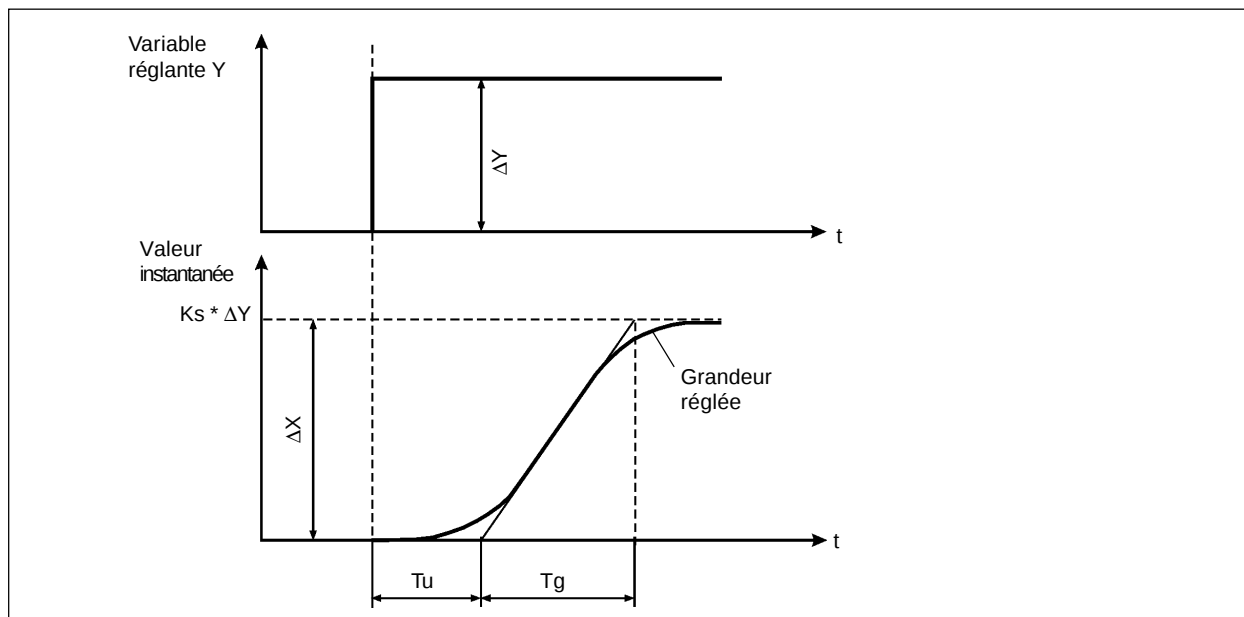


Fig. 8.8: Caractéristique de la variable réglée après un saut de la variable réglante ΔY

Manière de procéder:

- Mettre le régulateur sur MANUEL
- Effectuer un saut de la variable réglante et enregistrer la variable réglée avec un enregistreur
- Pour les processus critiques (p. ex. risque de surchauffe), mettre à l'arrêt à temps



REMARQUE || Dans le cas des systèmes thermiquement inertes, la valeur réelle de la variable réglée peut continuer d'augmenter après la mise à l'arrêt.

Le tableau ci-après indique les valeurs de réglage pour les paramètres du régulateur en fonction de T_u , T_g et K_s pour les régulateurs réagissant à une commande et à une perturbation de même que pour un processus de régulation apériodique et un processus de régulation avec dépassement de 20 %. Ces règles concernent les circuits à comportement P, avec temps mort et retard du 1er ordre.

Réglage des paramètres selon Chien, Hrones et Reswick:

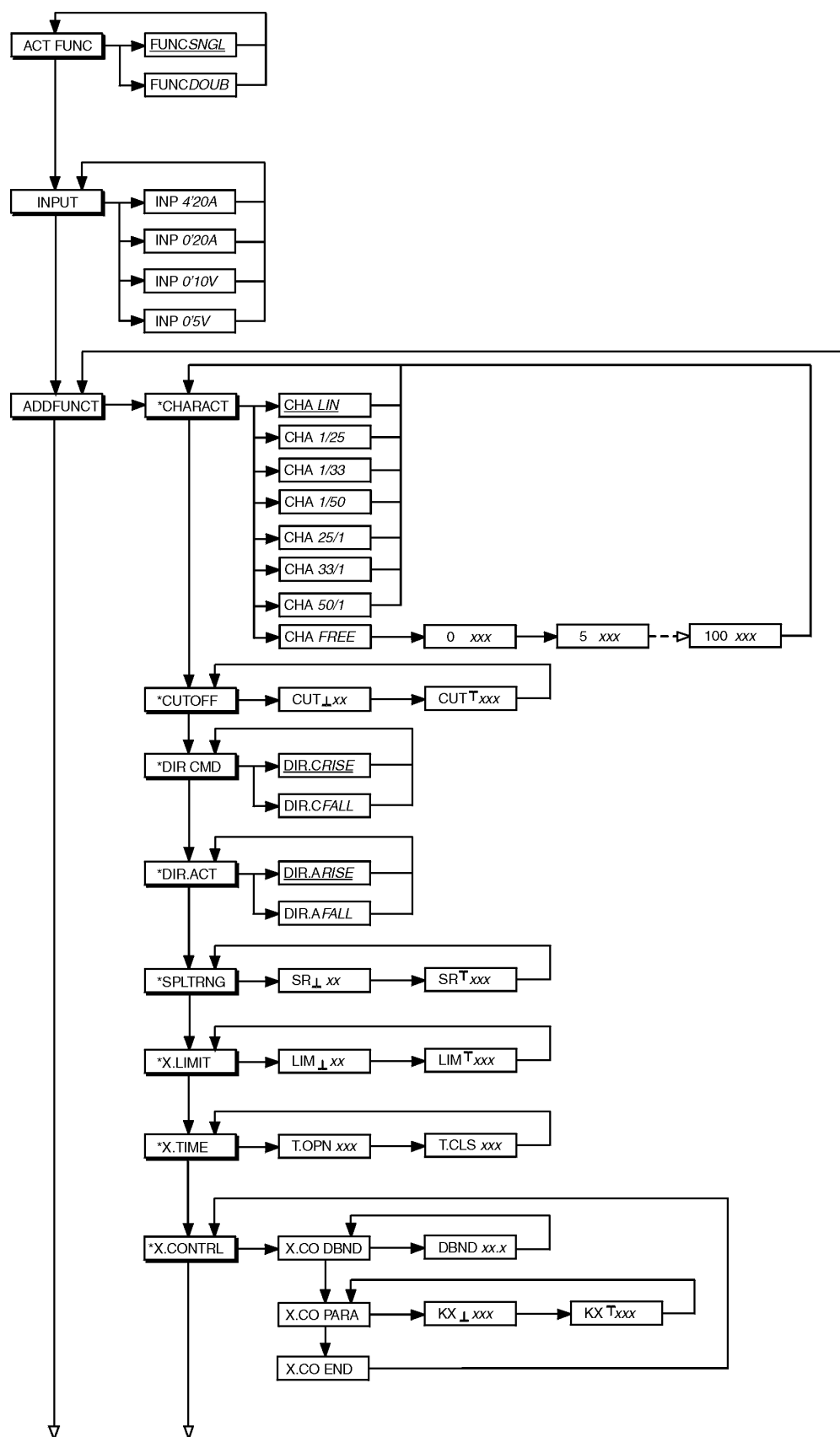
Typ de régulation	Réglage des paramètres			
	Régulation apériodique (dépassement 0 %)		Régulation avec dépassement 20 %	
	Commande	Perturbation	Commande	Perturbation
Régulateur P	$K_p = 0,3 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,3 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$
Régulateur PI	$K_p = 0,35 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 1,2 T_g$	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 4 \cdot T_u$	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = T_g$	$K_p = 0,7 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 2,3 \cdot T_u$
Régulateur PID	$K_p = 0,6 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = T_g$ $T_v = 0,5 \cdot T_u$	$K_p = 0,95 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 2,4 \cdot T_u$ $T_v = 0,42 \cdot T_u$	$K_p = 0,95 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 1,35 \cdot T_g$ $T_v = 0,47 \cdot T_u$	$K_p = 1,2 \frac{T_g}{T_u \cdot K_s}$ $T_n = 2 \cdot T_u$ $T_v = 0,42 \cdot T_u$

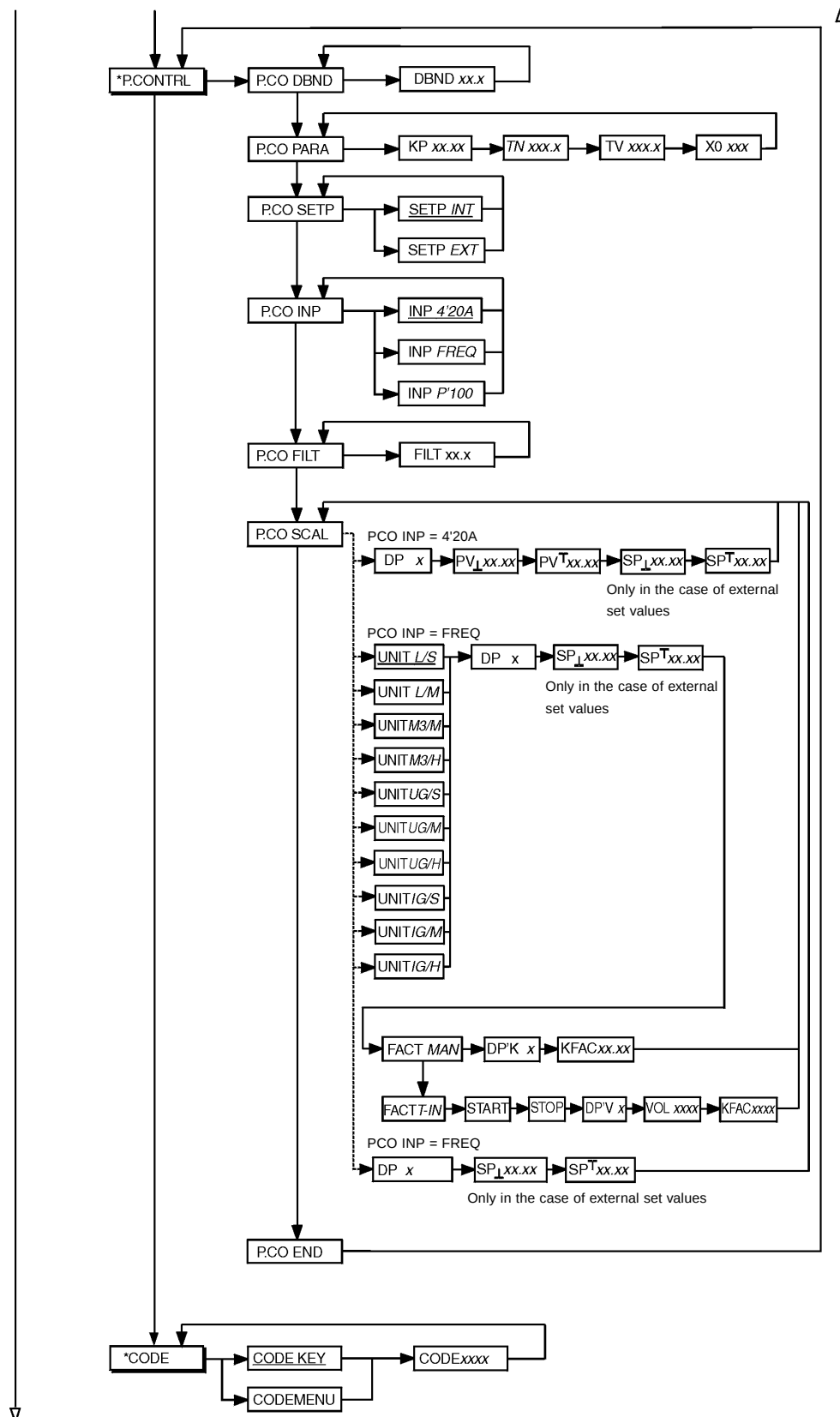
Le facteur proportionnel K_s du système asservi s'établit selon la figure 8.8 comme étant:

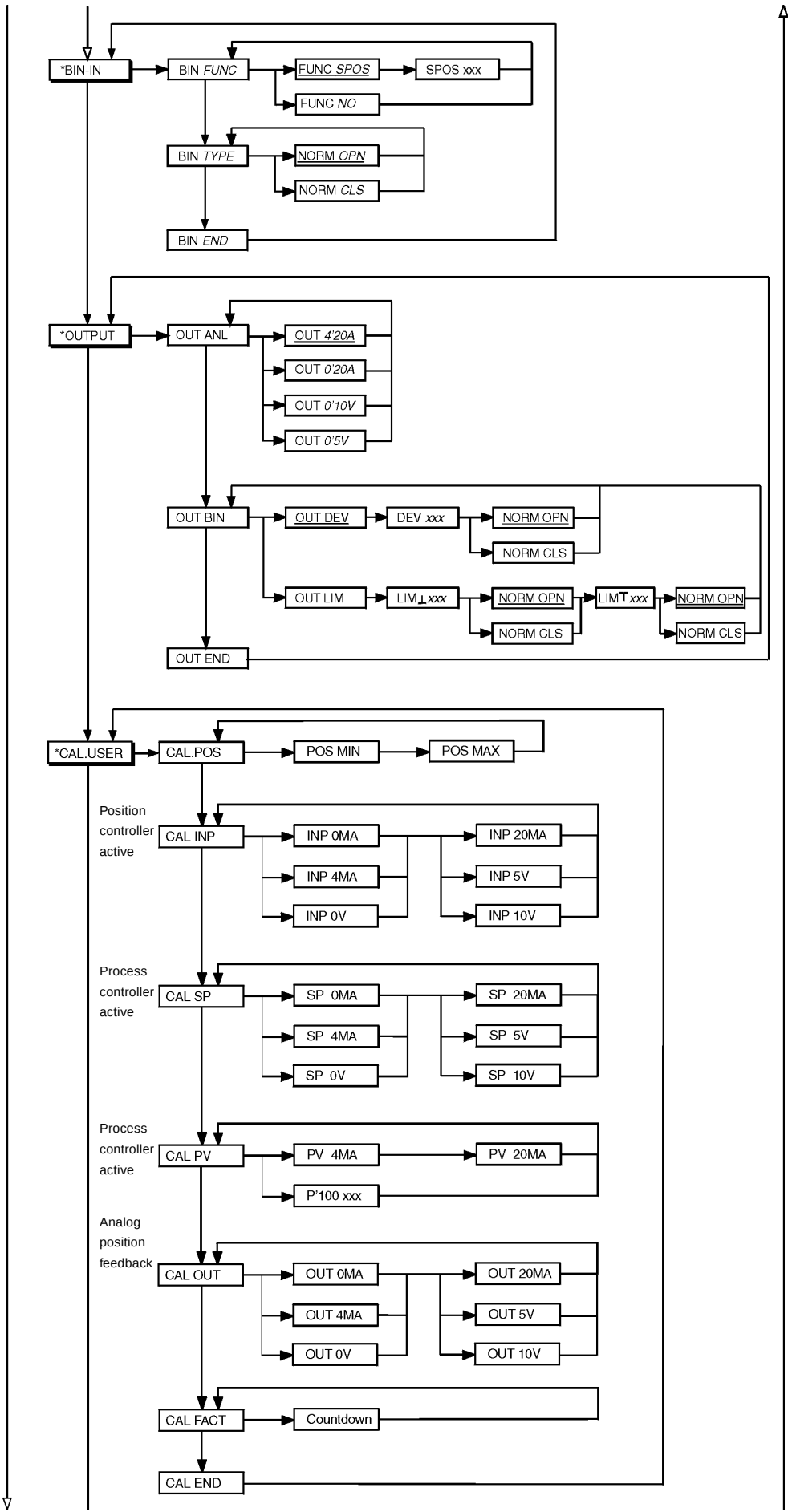
$$K_s = \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$

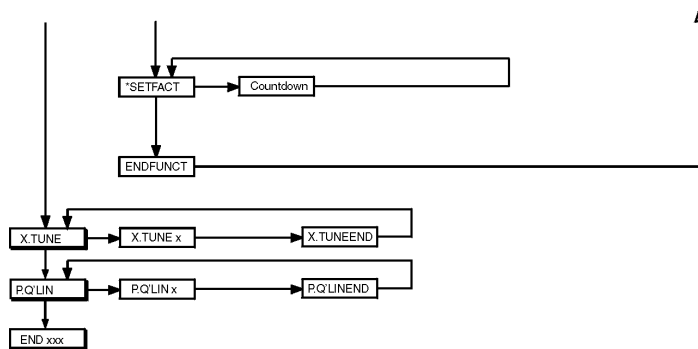
ANNEXE B

STRUCTURE DE COMMANDE DE TOPCONTROL CONTINUOUS









ANNEXE C: LES TABLEAUS

Réglage sur la courbe caractéristique librement programmable

Point d'appui (valeur de consigne de position en %)	Levée de soupape [%]			
	Date:	Date:	Date:	Date:
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				

Paramètres ajustés du régulateur de processus

	Date:	Date:	Date:	Date:
KP				
TN				
TV				
X0				
DBND				



NOTES





MASTERCODE:

7175

bürkert

Steuer- und Regeltechnik
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Telefon (0 79 40) 10-0
Telefax (0 79 40) 10-204

Berlin: Tel. (0 30) 67 97 17-0
Dresden: Tel. (03 59 52) 36 30-0
Frankfurt: Tel. (0 61 03) 94 14-0
Hannover: Tel. (05 11) 902 76-0
Dortmund: Tel. (0 23 73) 96 81-0
München: Tel. (0 89) 82 92-28-0
Stuttgart: Tel. (07 11) 4 51 10-0

Australia: Seven Hills NSW 2147
Ph. (02) 96 74 61 66, Fax (02) 96 74 61 67

Korea: Seoul 137-130
Ph. (02) 34 62 55 92, Fax (02) 34 62 55 94

Austria: 1150 Wien
Ph. (01) 894 13 33, Fax (01) 894 13 00

Malaysia: 11700, Sungai Dua, Penang
Ph. (04) 657 64 49, Fax (04) 657 21 06

Belgium: 2100 Deurne
Ph. (03) 325 89 00, Fax (03) 325 61 61

Netherlands: 3606 AV Maarssen
Ph. (0346) 58 10 10, Fax (0346) 563 17

Canada: Oakville, Ontario L6L 6M5
Ph. (0905) 847 55 66, Fax (0905) 847 90 06

New Zealand: Mt Wellington, Auckland
Ph. (09) 570 25 39, Fax (09) 570 25 73

China: 215011 Suzhou
Ph. (0512) 808 19 16, Fax (0512) 824 51 06

Norway: 2026 Skjetten
Ph. (063) 84 44 10, Fax (063) 84 44 55

Czech Republic: 75121 Prosenice
Ph. (0641) 22 61 80, Fax (0641) 22 61 81

Poland: PL-00-684 Warszawa
Ph. (022) 827 29 00, Fax (022) 627 47 20

Denmark: 2730 Herlev
Ph. (044) 50 75 00, Fax (044) 50 75 75

Singapore: Singapore 367986
Ph. 383 26 12, Fax 383 26 11

Finland: 00370 Helsinki
Ph. (09) 54 97 06 00, Fax (09) 5 03 12 75

South Africa: East Rand 1462
Ph. (011) 397 29 00, Fax (011) 397 44 28

France: 93012 Bobigny Cedex
Ph. (01) 48 10 31 10, Fax (01) 48 91 90 93

Spain: 08950 Esplugues de Llobregat
Ph. (093) 371 08 58, Fax (093) 371 77 44

Great Britain: Stroud, Glos, GL5 2QF
Ph. (01453) 73 13 53, Fax (01453) 73 13 43

Sweden: 21120 Malmö
Ph. (040) 664 51 00, Fax (040) 664 51 01

Hong Kong: Kwai Chung NT
Ph. (02) 24 80 12 02, Fax (02) 24 18 19 45

Switzerland: 6331 Hünenberg ZG
Ph. (041) 785 66 66 Fax (041) 785 66 33

Italy: 20060 Cassina De'Pecchi (MI)
Ph. (02) 95 90 71, Fax (02) 95 90 72 51

Taiwan: Taipei
Ph. (02) 27 58 31 99, Fax (02) 27 58 24 99

Ireland: IRE-Cork
Ph. (021) 86 13 16, Fax (021) 86 13 37

Turkey: Yenisehir-Izmir
Ph. (0232) 459 53 95, Fax (0232) 459 76 94

Japan: Tokyo 167-0054,
Ph.(03) 53 05 36 10, Fax (03) 53 05 36 11

USA: Irvine, CA 92614
Ph. (0949) 223 31 00, Fax (0949) 223 31 98

www.buerkert.com
info@de.buerkert.com

Technische Änderungen vorbehalten.
We reserve the right to make technical changes without notice.
Sous réserve de modification techniques.
© 2000 Bürkert Werke GmbH & Co.

Betriebsanleitung-Nr. 800 607 - ind00/may00