

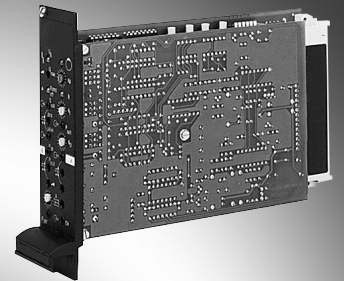
$\Delta p/Q$ -Regler

RD 30136/07.12 1/16
Ersetzt: 05.04

Material-Nr. 1819929090

Typ VT-VACAF

Geräteserie 1X



Inhaltsübersicht

| Inhalt | Seite |
|--|-------|
| Merkmale | 1 |
| Bestellangaben, Zubehör | 2 |
| Frontplatte | 2 |
| Blockschaltbild mit Anschlussbelegung | 3 |
| Verdrahtungsplan mit Ventilverstärkerkarte | 4 |
| Verdrahtungsplan – Ventil mit eingebauter Elektronik | 5 |
| Technische Daten | 6 |
| Funktionsprinzip | 7 |
| Zusatzinformationen | 7 |
| Beispiele | 8 |
| Funktion | 9 |
| Einstellungen DIL-Schalter | 10 |
| Inbetriebnahme und Abgleich | 12 |
| Einstellprotokoll | 15 |
| Geräteabmessungen | 16 |
| Projektierungs- / Wartungshinweise / Zusatzinformationen | 16 |

Merkmale

- Geeignet zur Ansteuerung von Regelventilen
- Verstärker mit Zusatzelektronik (Tochterkarte)
- Analoge Verstärker im Europaformat zum Einbau in 19"-Baugruppenträger
- Differenzdruckregler (Kraftregler) mit PID-Verhalten
- Kurzschlussfeste Ausgänge
- Externe Abschaltung für Druckregler
- Monitorsignal für Regler
- Getrennte Beschleunigungs- und Bremsrampe
- Rampen getrennt einstell- und abschaltbar
- Einstellbare Flächenanpassung für Zylinder
- Geeignet für Drucksensoren (0...10 V, 4...20 mA), siehe Datenblatt 30271
- Versorgung für Drucksensoren
- Kabelbruchererkennung für Drucksensor

Hinweis:

Das Foto ist eine Beispielkonfiguration.
Das ausgelieferte Produkt weicht von der Abbildung ab.

Bestellangaben, Zubehör

VT-V A C A F-500-10/V0

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Hydraulikkomponente (Ansteuerung) | = A |
| Achsregelung | |
| Ventiltyp Regelventil | = C |
| Ansteuerung Analog | = A |
| Funktion $\Delta p/Q$ -Regelung | = F |

| | |
|-------|--|
| V0 = | Kundenvariante Katalogvariante |
| 1X = | Geräteserie 10 bis 19 (10 bis 19: unveränderte technische Daten und Anschlussbelegung) |
| 500 = | Zählnummer für Typen Standard-Variante ohne Ventilverstärkerfunktion |

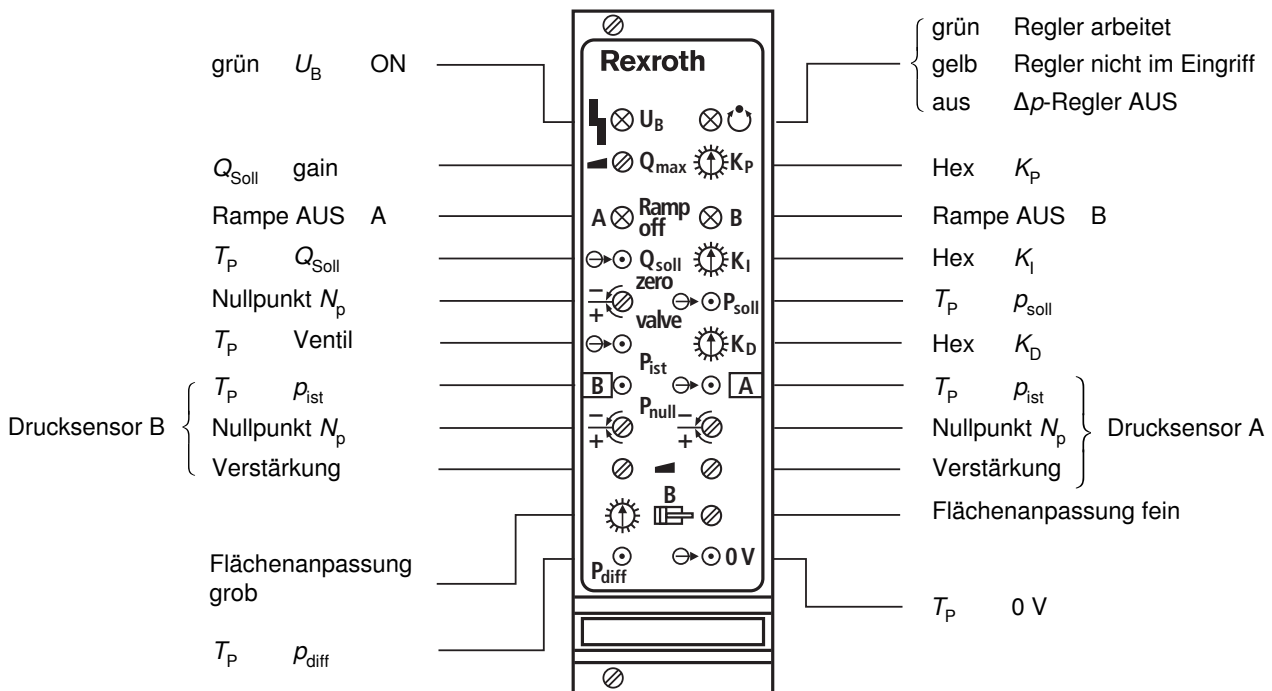
Vorzugstypen

| Verstärker-Typ | Material-Nummer |
|--------------------|-----------------|
| VT-VACAF-500-10/V0 | 0811405147 |

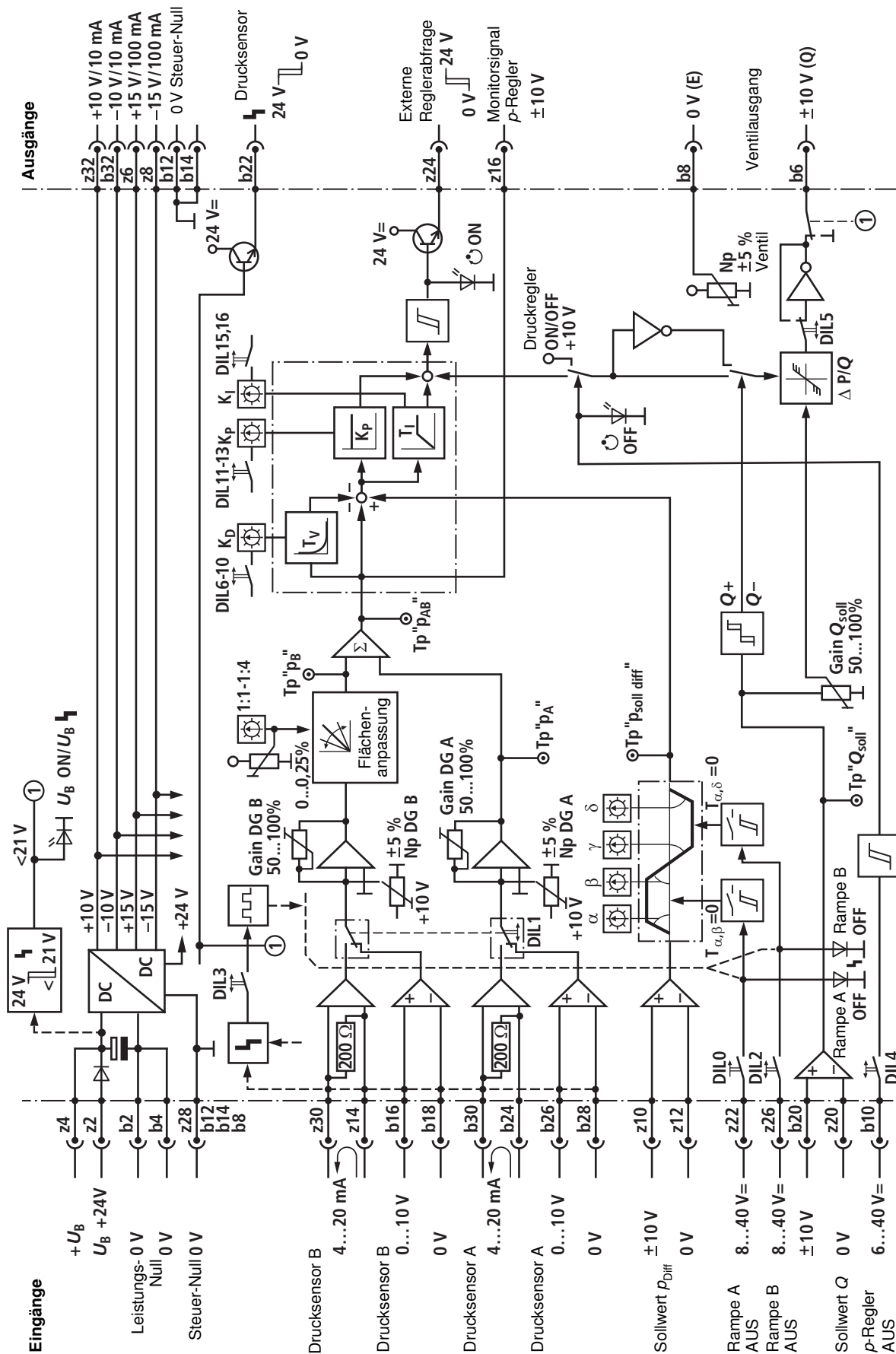
Geeigneter Kartenhalter:

- Offener Kartenhalter VT 3002-1-2X/32F
(siehe Datenblatt 29928).
- Nur für Einbau im Schaltschrank.

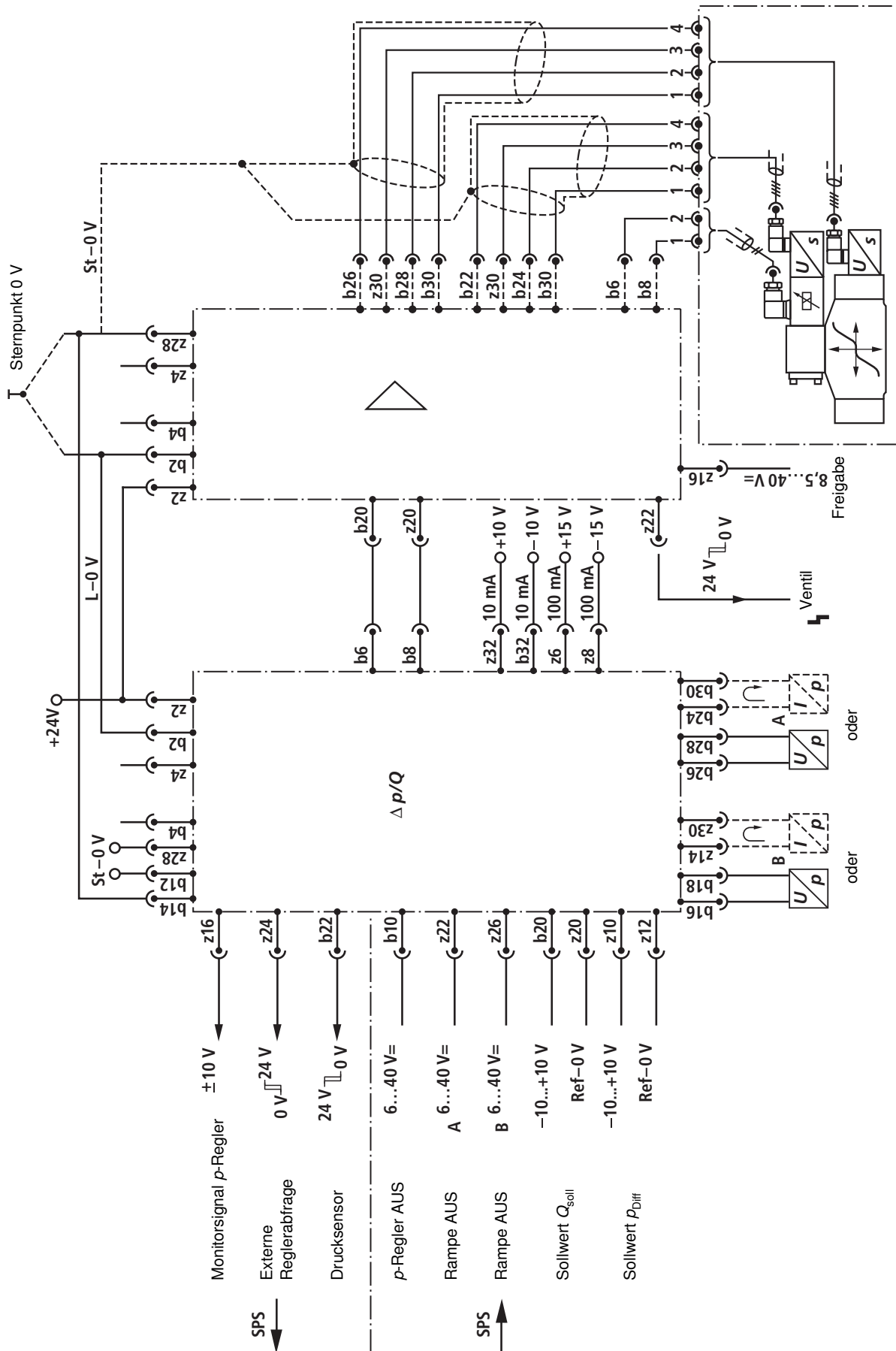
Frontplatte



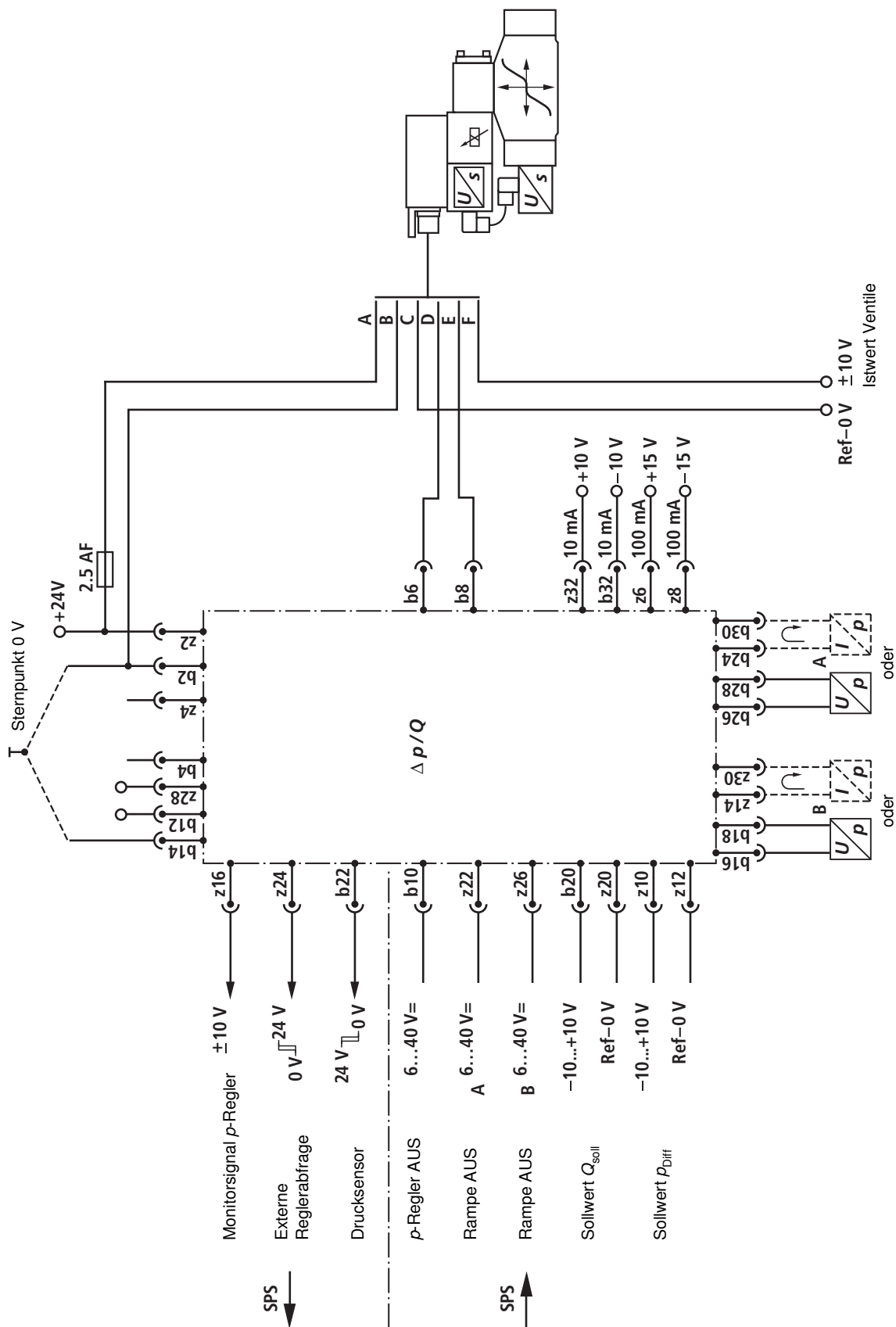
Blockschaltbild mit Anschlussbelegung



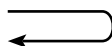
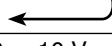
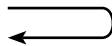
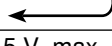

Verdrahtungsplan mit Ventilverstärkerkarte



Verdrahtungsplan – Ventil mit eingebauter Elektronik



Technische Daten (Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

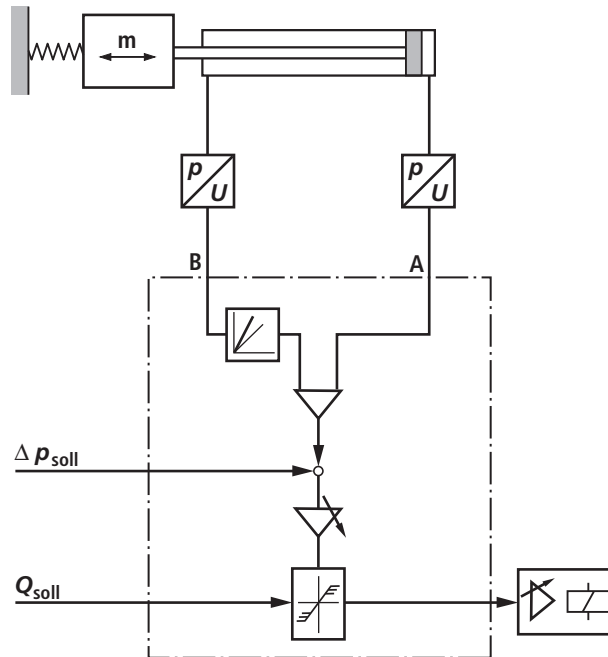
| | | |
|---|----|--|
| Versorgungsspannung U_B an z2 – b2 | | nominal 24 V= Batteriespannung 21...40 V, gleichgerichtete Wechselfspannung $U_{eff} = 21...28$ V (einphasen, Vollweggleichrichter) |
| Glättungskondensator, separat an z2 – b2 | | Empfehlung: Kondensatormodul VT 11110 (siehe Datenblatt 30750) (nur erforderlich, wenn Welligkeit von $U_B > 10\%$) |
| Stromaufnahme, max. | mA | 250 |
| Sollwert Q | | b20: 0...±10 V z20: 0...±10 V ($R_i = 100$ k Ω) } Differenzverstärker |
| Sollwert p_{diff} | | z10: 0...±10 V z12: 0 V } Differenzverstärker |
| Istwert vom Drucksensor | A | b26: 0...+10 V b28: 0 V } Differenzverstärker b24:  b30:  4...20 mA |
| | B | b16: 0...+10 V b18: 0 V } Differenzverstärker b14:  b30:  4...20 mA |
| Versorgung Drucksensor | | z6: +15 V, max. 100 mA z8: -15 V, max. 100 mA |
| Druckregler AUS | | b10: 6...40 V= |
| Externe Reglerabfrage | | z24: 24 V/0,1 A max., wenn Regler nicht im Eingriff |
| Signalquelle | | Versorgung ±10 V aus b32, z32 (10 mA) oder externe Signalquelle |
| Monitorsignal F_{ist} | | z16: ±10 V |
| Fehler Drucksensor (Kabelbruch, Signalleitungen) | | b22: kein Fehler: + U_B ; max. 100 mA Fehler: 0 V  : LED „Rampe AUS A“ und „Rampe AUS B“ blinken |
| Rampenzeiten | | min. 350 ms (1) } 16 Stufen max. 5,6 s (16) } 350 ms/Stufe |
| Rampe AUS | A | z22: 8...40 V= |
| | B | z26: 8...40 V= |
| Flächenanpassung Zylinder | | min. 1:1 (1) } 16 Stufen max. 1:4 (16) } |
| LED-Anzeigen | | rot: Fehler U_B rot: Rampe AUS A rot: Rampe AUS B grün/gelb: grün: Regler im Eingriff gelb: Regler nicht im Eingriff aus: Regler AUS |
| Format der Leiterkarte | mm | (100 x 160 x ca. 35) / (B x L x H) Europaformat mit Frontplatte 7 TE |
| Steckverbindung | | Stecker DIN 41612 – F32 |
| Umgebungstemperatur | °C | 0...+70 |
| Lagertemperaturbereich | °C | -20...+70 |
| Masse | m | 0,44 kg |

Hinweis:

Leistung-Null b2 und Steuer-Null b12 oder b14 oder z28 separat an zentrale Masse (Sternpunkt) führen.

Funktionsprinzip

Kraftregelung



Zusatzinformationen

Anwendungen

Im Gegensatz zu einer p/Q -Regelung kann durch Druckmessung in der A- und B-Leitung eines hydraulischen Verbrauchers mit der Leiterkarte „Differenzdruckregler“ eine $\Delta p/Q$ -Regelung des Verbrauchers erfolgen.

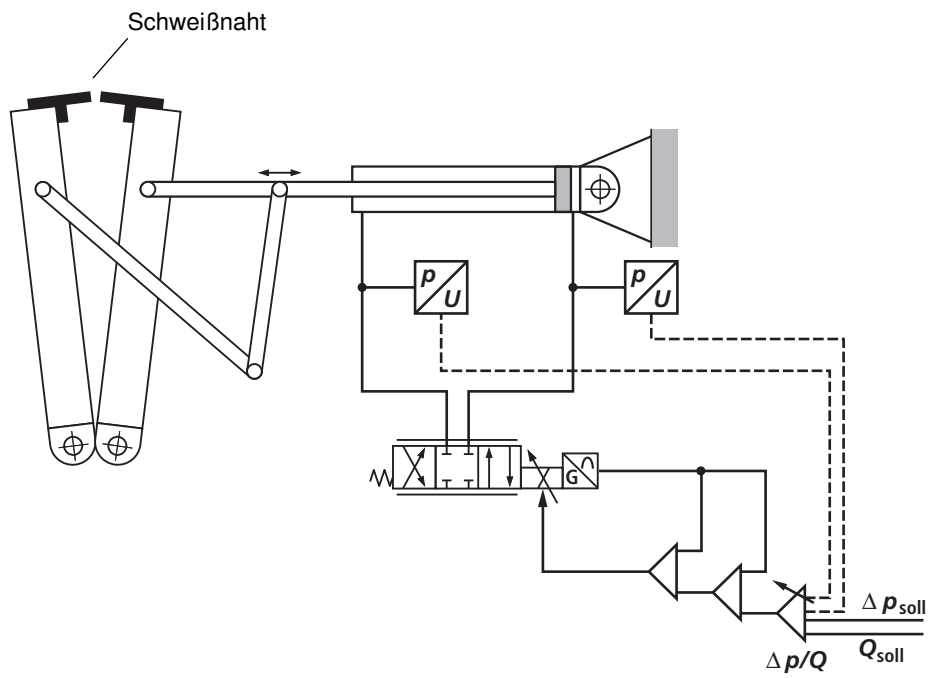
Damit kommt diese Regelungsstruktur überall dort zum Einsatz, wo nicht nur der Druck in einer Bewegungsrichtung des Verbrauchers gegen einen konstanten Druck geregelt werden muss, sondern eine Druckregelung gegen einen sich verändernden Druck erfolgt, d. h. immer dort, wo eine Kraftregelung erforderlich ist. Die Istwertanpassung gestattet den Anschluss von Drucksensoren mit 0...10 V und 4...20 mA Ausgangssignal.

Die Sollwerttrampen ermöglichen Sollwertsprünge von Δp_{soll} als Rampenfunktion auszuführen. Die Fehlerüberwachungslogik erkennt Kabelbruch der Signalleitungen der Sensoren und Fehler der Spannungsversorgung. Der Druckregelkreis ist auch extern abschaltbar (Volumenstromsteuerung). Zur Ansteuerung des Verbrauchers ist diese Leiterkarte mit einer Ventilverstärkerkarte oder einem Ventil mit eingebauter Elektronik zu koppeln.

Beispiele

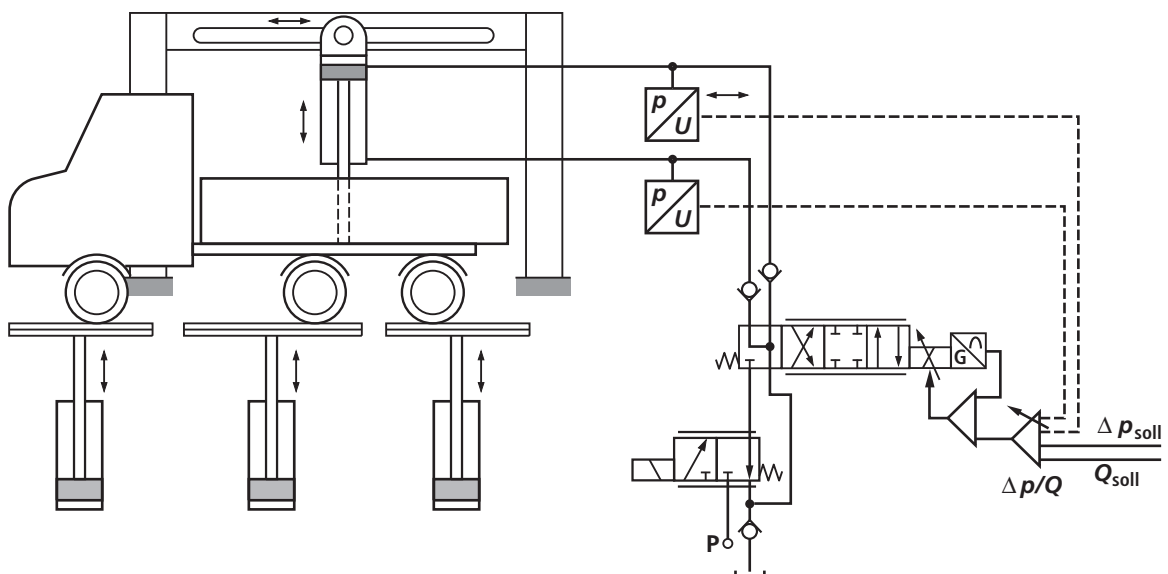
Beispiel 1

Schweißmaschine



Beispiel 2

Fahrzeugverwindungsprüfstand



Funktion

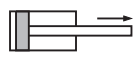
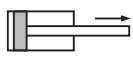

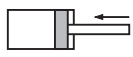



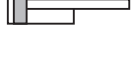
Eingangsgrößen sind die Sollwerte von Differenzdruck Δp und Volumenstrom Q . Als Istwerte werden Differenzdruck und Ventilschieberweg rückgeführt.

Der $\Delta p/Q$ -Regler wirkt:

- solange $\Delta p_{\text{soll}} > \Delta p_{\text{ist}}$ wie eine Volumenstromsteuerung, d. h. die Druckregelung wird noch nicht wirksam;
- erreicht $\Delta p_{\text{soll}} = \Delta p_{\text{ist}}$, so wird die Druckregelung wirksam, d. h. ein Begrenzer überlagert Sollwert Q .

Der Sollwert Q entspricht dem Schieberweg, solange die Druckregelung noch nicht wirksam ist, d. h. $\Delta p_{\text{soll}} > \Delta p_{\text{ist}}$ oder wenn der Druckregler abgeschaltet ist. Der Sollwert Q kann im Bereich $U_E = 0 \dots \pm 10 \text{ V}$ liegen.

Funktions-Beispiele

| Q_{soll} | Richtung | $p_{\text{diff. Soll}}$ | Richtung | Bahnfahrt | Kraftregelung |
|-------------------|---|-------------------------|---|----------------------------|---|
| +5,0 V |  | +3,5 V |  | mit 50% v_{max} . | nach Bahnfahrt auf 35% von $p_{\text{diff. max}}$. |
| +7,5 V |  | -2,0 V |  | mit 75% v_{max} . | nicht möglich |
| -3,3 V |  | -4,8 V |  | mit 33% v_{max} . | nach Bahnfahrt auf 48% von $p_{\text{diff. max}}$. |
| -10,0 V |  | +8,0 V |  | mit v_{max} . | nicht möglich |
| ↓ | Es muss ein Sollwert von mindestens $\pm 0,3 \text{ V}$ vorgegeben werden! | | | | |

Die in der Tabelle aufgeführten Zahlenwerte sind Beispiele, entscheidend sind die Vorzeichen der Werte.

Einstellungen DIL-Schalter

| DIL-Nr. | Status | Funktion |
|---------|--------|--|
| 0 | ON | externe Rampenkontrolle möglich |
| | OFF | + $p_{\text{Diff.-Soll}}$ über Rampe |
| 1 | ON | 4...20 mA-Drucksensoren |
| | OFF | 0...10 V-Drucksensoren |
| 2 | ON | externe Rampenkontrolle möglich |
| | OFF | + $p_{\text{Diff.-Soll}}$ über Rampe |
| 3 | ON | Kabelbrucherkennung p -Sensor EIN |
| | OFF | Kabelbrucherkennung AUS |
| 4 | ON | externe Reglerabschaltung möglich |
| | OFF | externe Reglerabschaltung nicht möglich |
| 5 | ON/OFF | Umkehr der hydraulischen Wirkrichtung → + Q_{Soll} muss Zylinder ausfahren |
| 6 | OFF | D-Anteil Schalterkombinationen, siehe Tabelle 1 |
| 7 | OFF | |
| 8 | OFF | |
| 9 | OFF | |
| 10 | OFF | |
| 11 | OFF | P-Anteil Schalterkombinationen, siehe Tabelle 2 |
| 12 | ON | |
| 13 | OFF | |
| 14 | ON | |
| | OFF | Kein reduzierter Druckabbau |
| 15 | ON | I-Anteil Schalterkombinationen, siehe Tabelle 3 |
| 16 | OFF | |

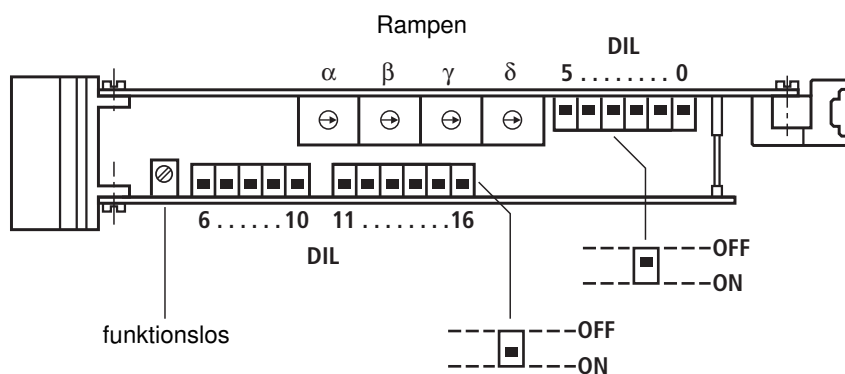


Tabelle 1

Mittels der DIL-Schalter 6 ... 10 kann die Einstellung des Hexschalters K_D (Frontplatte) reduziert werden.
Die Reduzierung kann richtungsabhängig erfolgen.
Stufe 1 stellt die geringste, Stufe 8 die höchste Reduzierung dar.

| | | K_D | | | | | |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|--------|---|
| | | DIL 6 | DIL 7 | DIL 8 | DIL 9 | DIL 10 | Wirkung |
| | | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | keine Beeinflussung des Hexschalters K_D |
| | | OFF | OFF | ON | OFF | OFF | |
| | | OFF | ON | OFF | OFF | OFF | |
| | | OFF | ON | ON | OFF | OFF | |
| | | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | |
| | | ON | OFF | ON | OFF | OFF | |
| | | ON | ON | OFF | OFF | OFF | |
| | | ON | ON | ON | OFF | OFF | |
| 1 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | Richtung 1 |
| | OFF | OFF | OFF | ON | OFF | OFF | Richtung 2 |
| | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | Richtung 1 + 2 |
| 2 | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | Richtung 1 |
| | ON | OFF | OFF | ON | OFF | OFF | Richtung 2 |
| | ON | OFF | OFF | ON | ON | ON | Richtung 1 + 2 |
| 3 | OFF | ON | OFF | OFF | OFF | ON | Richtung 1 |
| | OFF | ON | OFF | ON | OFF | OFF | Richtung 2 |
| | OFF | ON | OFF | ON | ON | ON | Richtung 1 + 2 |
| 4 | ON | ON | OFF | OFF | OFF | ON | Richtung 1 |
| | ON | ON | OFF | ON | OFF | OFF | Richtung 2 |
| | ON | ON | OFF | ON | ON | ON | Richtung 1 + 2 |
| 5 | OFF | OFF | ON | OFF | OFF | ON | Richtung 1 |
| | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | Richtung 2 |
| | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | Richtung 1 + 2 |
| 6 | ON | OFF | ON | OFF | OFF | ON | Richtung 1 |
| | ON | OFF | ON | ON | OFF | OFF | Richtung 2 |
| | ON | OFF | ON | ON | ON | ON | Richtung 1 + 2 |
| 7 | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | Richtung 1 |
| | OFF | ON | ON | ON | OFF | OFF | Richtung 2 |
| | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | Richtung 1 + 2 |
| 8 | ON | ON | ON | OFF | OFF | ON | Richtung 1 |
| | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | Richtung 2 |
| | ON | ON | ON | ON | ON | ON | Richtung 1 + 2 |

Richtung 1 \triangleq Kraftabbau

Richtung 2 \triangleq Kraftaufbau

Tabelle 2

| DIL 11 | DIL 12 | DIL 13 | Wirkung |
|--------|--------|--------|---|
| OFF | OFF | OFF | keine Verstärkungsreduzierung zu Hexschalter K_p |
| OFF | OFF | ON | |
| ON | OFF | ON | niedrige Verstärkung |
| OFF | ON | OFF | mittlere Verstärkung |
| ON | ON | OFF | |
| ON | OFF | OFF | hohe Verstärkung |
| ON | ON | ON | verboten |
| OFF | OFF | OFF | |

Tabelle 3

| DIL 15 | DIL 16 | Wirkung |
|--------|--------|---|
| OFF | OFF | keine Beeinflussung des Hexschalters K_I |
| OFF | ON | I-Anteil = 0 |
| ON | ON | |
| ON | OFF | I-max. ($\triangleq K_I = 16$) + K_I -aktuell |

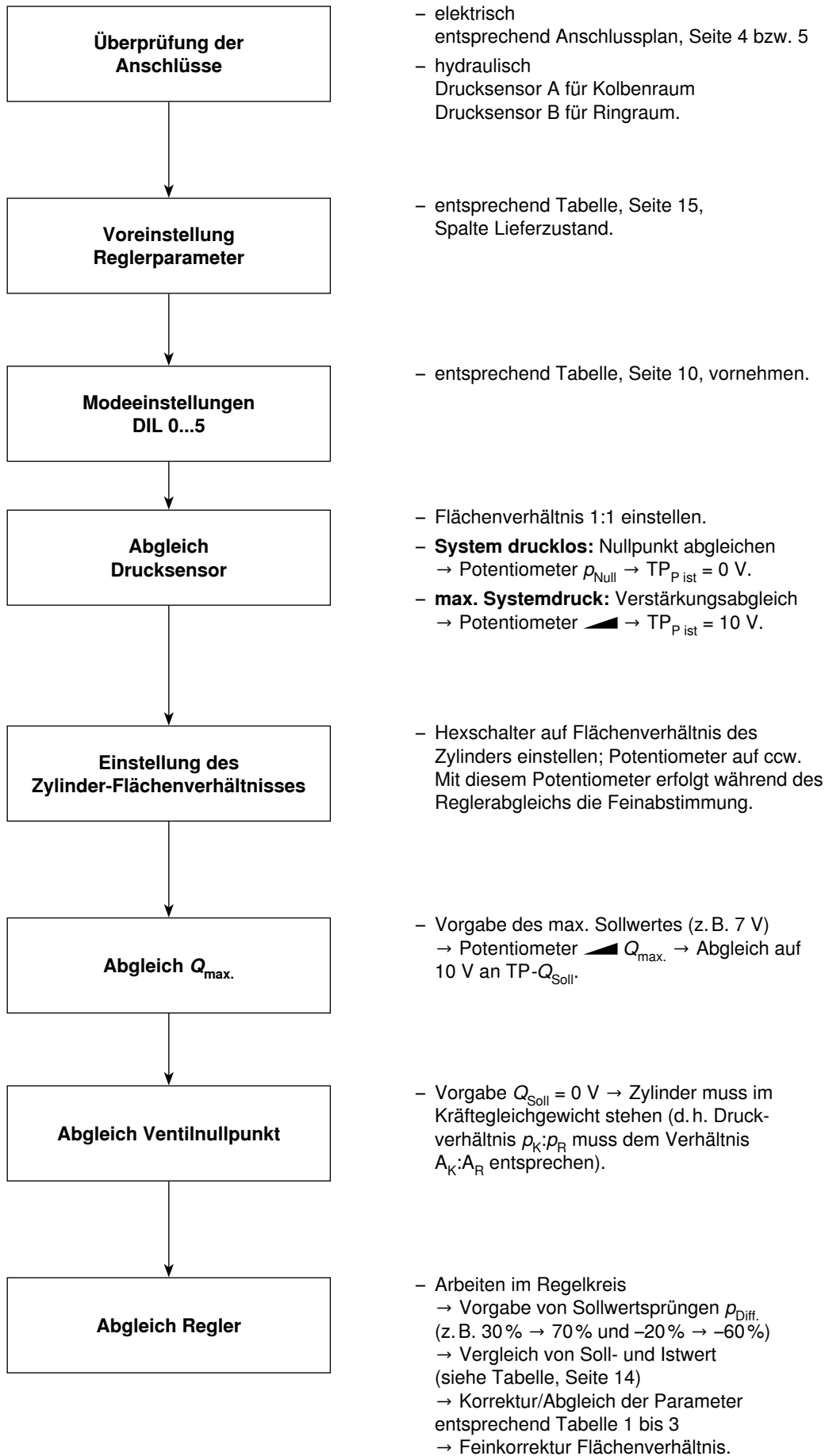
Inbetriebnahme und Abgleich

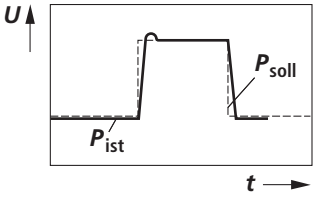
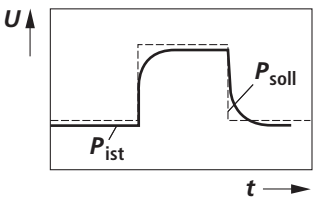
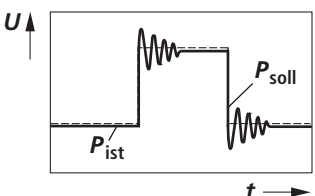
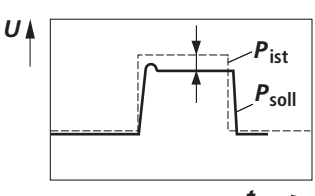
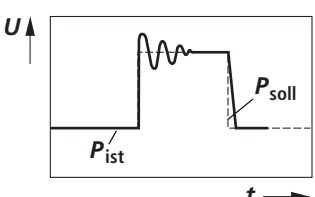
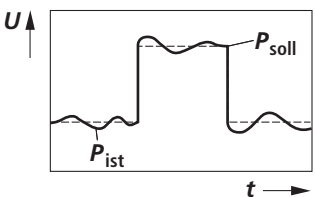
Allgemeine Hinweise

Die Einstellung bei der Inbetriebnahme erfolgt über Potentiometer und HEXCODE-Schalter auf der Frontplatte sowie über DIL-Schalter auf der Leiterkarte.

Testpunkte für Spannungsmessungen sowie LED-Anzeigen sind auf der Frontplatte. Die Messwerte beziehen sich im Allgemeinen auf den Testpunkt 0 V. Die Testpunkte dürfen nur mit Messgeräten $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$ belastet werden.

Überlastungen beeinträchtigen die Regelfunktion bzw. die Leiterkarte wird zerstört. Vor der Inbetriebnahme sind die Grundeinstellungen des Lieferzustandes zu überprüfen. Beim Abgleich der Karte ist in der dargestellten Reihenfolge der Punkte (siehe Seite 13) vorzugehen.



| | |
|---|--|
| <p>a</p>  | <p>Idealer Verlauf (dargestellt wird nur ein Quadrat)</p> |
| <p>b</p>  | <p>Problem: P-Anteil zu klein Lösung: → K_p gegen 16 drehen (Feinabgleich) → P-Verstärkung > siehe Tabelle 2, DIL 11-13</p> |
| <p>c</p>  | <p>Problem: P-Anteil zu groß Lösung: → K_p gegen 1 drehen (Feinabgleich) → mit DIL 11-13 entsprechend Tabelle 2 P-Verstärkung verkleinern</p> |
| <p>d</p>  | <p>Problem: P-Anteil richtig, Regelabweichung zu groß Lösung: → I-Verstärkungsanteil erhöhen entsprechend Tabelle 3 → K_I gegen 16 drehen</p> |
| <p>e</p>  | <p>Problem: Zeitkonstante des I-Anteils zu gering Lösung: → K_I gegen 16 drehen bis Regelabweichung und Schwingung optimal sind → wenn $K_I = 16$ nicht ausreicht, muss P-Anteil noch verringert werden, siehe Tabelle 2</p> |
| <p>f</p>  | <p>Problem: D-Anteil zu gering Lösung: → K_D gegen 16 drehen → D-Anteil >, siehe Tabelle 1 (DIL 6-10)</p> |

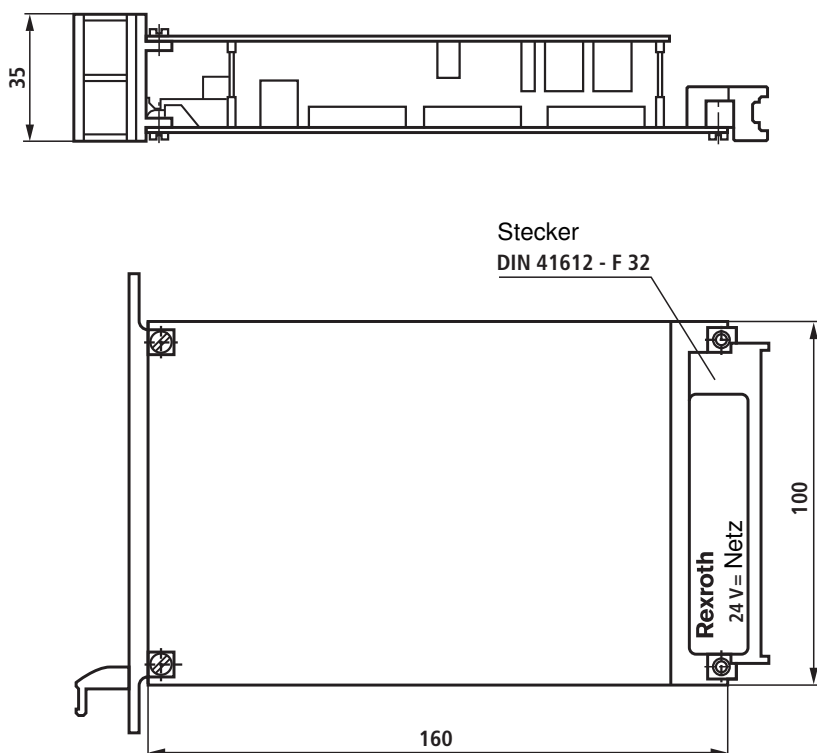
Einstellprotokoll

Erstellt von

Datum

| Schalter | Lieferzustand | | |
|--------------|---------------|--|--|
| | ↓ | | |
| DIL 0 | ON | | |
| DIL 1 | ON | | |
| DIL 2 | ON | | |
| DIL 3 | ON | | |
| DIL 4 | OFF | | |
| DIL 5 | ON | | |
| DIL 6 | OFF | | |
| DIL 7 | OFF | | |
| DIL 8 | OFF | | |
| DIL 9 | OFF | | |
| DIL 10 | OFF | | |
| DIL 11 | OFF | | |
| DIL 12 | ON | | |
| DIL 13 | OFF | | |
| DIL 14 | ON | | |
| DIL 15 | OFF | | |
| DIL 16 | ON | | |
| HEX α | 3 | | |
| HEX β | 3 | | |
| HEX γ | 3 | | |
| HEX δ | 3 | | |
| HEX K_p | 1 | | |
| HEX K_i | 1 | | |
| HEX K_D | 1 | | |

Geräteabmessungen (Maßangaben in mm)



Projektierungs- / Wartungshinweise / Zusatzinformationen

- Die Verstärkerkarte darf nur im spannungslosen Zustand gezogen oder gesteckt werden.
- Der Abstand zu Antennenleitungen, Funkgeräten und Radaranlagen muss ausreichend groß sein (> 1 m).
- Magnet- und Signalleitungen nicht in der Nähe von leistungsführenden Kabeln verlegen.
- Für Signal- und Magnetleitungen empfehlen wir den Einsatz von geschirmten Kabeln.
Der Kabelschirm muss flächig und so kurz wie möglich im Schaltschrank aufgelegt werden.
- Der Ventilmagnet darf nicht mit Freilaufdioden oder anderen Schutzbeschaltungen beschaltet werden.