

Zusatzbausteine Typ 3424

zur stoßfreien Hand-Automatik-Umschaltung Strukturumschaltung · Signalbegrenzung

Anwendung

Zusatzbaustein zu Reglerbausteinen Typ 3423– ... für stoßfreie Hand- Automatik-Umschaltung, Strukturumschaltung und Signalbegrenzung.

Die Zusatzbausteine sind mit bestimmten Reglerbausteinen kombinierbar (vgl. Typenblatt T 7521) und ergänzen die Regeleinrichtung bei besonderen verfahrenstechnischen Anforderungen. Sie werden zwischen dem Reglerbaustein und der dem Reglerbaustein zugeordneten Steckerleiste eingeschaltet (siehe Bild 3). Die Einheiten sind für Eingangssignale von 0,2 bis 1,0 bar oder 3 bis 15 psi und einem Zulufldruck von 1,4 bar oder 20 psi ausgelegt.

Ausführungen

Typ 3424-4 (Bild 1) · Zusatzbaustein für stoßfreie Hand-Automatik-Umschaltung. Kombinierbar mit den Reglerbausteinen Typ 3423-2 oder Typ 3423-3.

Auf Wunsch mit Ausgangsdruckbegrenzer¹⁾. Dieser begrenzt den Reglerstelldruck y_A auf den eingestellten Maximalwert.

Typ 3424-5 (Bild 2 und 3) · Zusatzbaustein für die Strukturumschaltung des zugeordneten Reglers. Kombinierbar mit den Reglerbausteinen Typ 3423-2 oder Typ 3423-3.

Auf Wunsch mit Ausgangsdruckbegrenzer¹⁾ (für y_A) und/oder sollwertabhängigem Arbeitspunkteinsteller.

Der Strukturumschalter schaltet den nachfolgenden Regler von PI- oder PID-Verhalten auf P-Verhalten um, wenn die Regeldifferenz den eingestellten Grenzwert überschreitet. Das Gerät ist vorteilhaft anwendbar, wenn z. B. im Chargenbetrieb der Sollwert möglichst schnell und ohne Überschwängen anzufahren ist.

Typ 3424-6 (Bild 4) · Zusatzbaustein zur unteren und oberen Begrenzung¹⁾ des Reglerstellsignals y_A , des Rückführsignals (Anschluss R) oder der Führungsgröße w . Kombinierbar mit den Reglerbausteinen Typ 3423-1 bis -7. Signalbegrenzer sind z. B. vorteilhaft anwendbar bei diskontinuierlichen Prozessen, bei Sicherheitsbegrenzungen, bei hintereinandergeschalteten Reglern zur Sicherung der Signalkopplung und/oder zur Begrenzung der Führungsgröße w .

¹⁾ Diese Ausführung eignet sich **nicht** für die Kombination mit Reglerbausteinen mit Rückführbegrenzung (vgl. Typenblatt T 7521).



Bild 1 · Stoßfreier Hand-Automatik-Umschalter Typ 3424-4



Bild 2 · Strukturumschalter Typ 3424-5

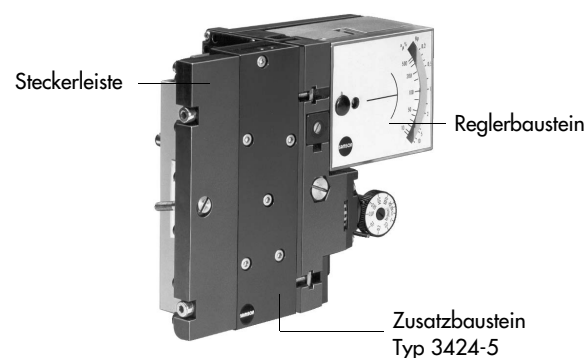


Bild 3 · Strukturumschalter Typ 3424-5 mit Reglerbaustein Typ 3423-2



Bild 4 · Signalbegrenzer Typ 3424-6

Wirkungsweise

Typ 3424-4 · Stoßfreier Hand-Automatik-Umschalter (Bild 5)

Eine stoßfreie Umschaltung von Hand- in den Automatikbetrieb ist nur möglich, wenn der Reglerstellendruck y_A und der Handstellendruck y_H übereinstimmen. Bei üblicher Instrumentierung erfolgt der Abgleich von y_A und y_H von Hand. Der zwischen Regler und Leitstation geschaltete Zusatzbaustein Typ 3424-4 übernimmt den Abgleich vom Automatikstellwert y_A auf den Handstellwert y_H . Die Umschaltung von Automatik- in den Handbetrieb geschieht nicht stoßfrei. Hier muss weiterhin von Hand abgeglichen werden. Das Gerät enthält einen nach dem Kraftkompensationsverfahren arbeitenden Vergleicher U1 und einen in die Rückführung eingeschalteten Umschalter U2. Im Handbetrieb liegt der Handstellendruck (y_H) am Anschluss R. Der Schalldruck S am Schalter U2 und der Ausgangsdruck des Vergleichers U1 am Rückführbalg R1. Dabei muss die Stellung der Wendepalte B Bild 5 entsprechen. Bei einer Abweichung von y_H und y_A ändert der Vergleicher den Druck an R1 so lange bis beide Werte gleich sind.

Der Baustein Typ 3424-46 kann wahlweise mit einem Druckbegrenzer U3 ausgerüstet werden. Dieser begrenzt den Reglerstellendruck y_A auf den eingestellten Maximalwert. Diese Variante ist aber nicht in Kombination mit Reglerbausteinen mit Rückführbegrenzung geeignet.

Typ 3424-5 · Strukturumschalter (Bild 6)

Beim Anfahren einer Anlage wird angestrebt, den Sollwert möglichst schnell und ohne Überschwingen anzufahren. Diese Forderung gilt insbesondere für die Festwertregelung von diskontinuierlichen Prozessen, z. B. den Chargenbetrieb von Autoklaven, Vulkanisierkesseln und Herdöfen. Die Kurve 1 des Diagrammes (Bild 7) zeigt schematisch das Anfahr- und Einlaufverhalten eines Temperaturreglers mit PI- oder PID-Reglerbaustein. Ein entsprechender Regler mit Strukturumschalter führt dagegen zu dem in Kurve 2 dargestellten günstigeren Anfahrverhalten.

Bild 6 zeigt das Wirkbild des Zusatzbausteins Typ 3424-55 für die Strukturumschaltung des zugeordneten PI- oder PID-Reglerbausteins. Hier bestimmt der von der Regeldifferenz $x_d = w - x$ und von dem eingestellten Wert x_{ds} abhängige Ausgangsschalldruck S_{St} des Vergleichers S1 die Struktur der Regelung. S_{St} kann dem Binärsignal "0" oder "1" entsprechende Werte annehmen. Hierfür gelten folgende Bedingungen:

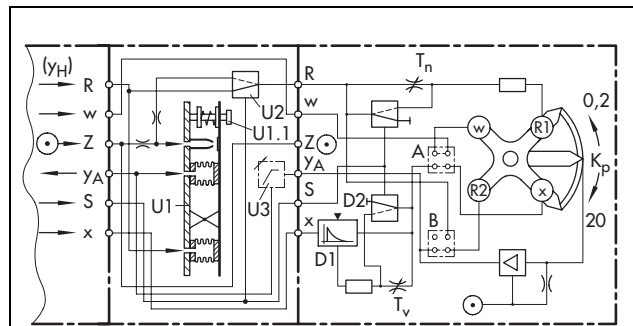
PI-/PID-Struktur bei $x_d \leq x_{ds}$ und $S_{St} = "0"$

P-Struktur bei $x_d > x_{ds}$ und $S_{St} = "1"$

So ist z. B. bei Beginn des Anfahrvorganges (vgl. Bild 7) $x_d > x_{ds}$. Der Reglerbaustein arbeitet dann wie ein P-Regler mit dem am Einsteller S3 eingestellten Arbeitspunkt. Diese Struktur begünstigt das unverzügerte Anfahren des Sollwertes. Überschreitet x den Umschaltspunkt, so wird $x_d \leq x_{ds}$ und $S_{St} = "0"$. In dieser Schaltstellung hat die Regeleinrichtung eine PI- oder PID-Struktur. Diese gewährleistet bei anlagengemäßer Einstellung von x_{ds} ein schwingungsfreies Anfahren des Sollwertes und eine Regelung ohne bleibende Regelabweichung.

An den gleichartig einzustellenden Wendepalten A und S4 kann die Wirkrichtung - steigender oder fallender Stellendruck bei steigender Regelgröße - gewählt werden.

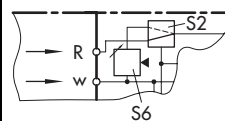
Hinweis: Strukturumschaltung durch Signalbegrenzung (vgl. hierzu Typ 3424-6). Auf Wunsch ist das Gerät mit sollwertabhängigem Arbeitspunkteinsteller lieferbar (Typ 3426-57). Der Arbeitspunkt verschiebt sich proportional zum Sollwert w , einstellbar am Einsteller S6: $w \pm 0 \dots 20\%$ (vgl. dazu Bild 6.1).



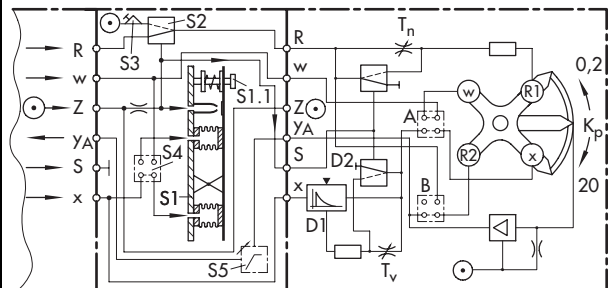
Regler- u. Leitstation Hand-Automatik-Umschalter Typ 3424-45 PID-Reglerbaustein Typ 3423-3

U1 Vergleicher U2 Umschalter
U1.1 Nullpunkteinsteller U3 Druckbegrenzer

Bild 5 · Stoßfreier Hand-Automatik-Umschalter Typ 3424-45. Anwendungsbeispiel mit PID-Reglerbaustein Typ 3423-3, Wendepalte B ist fest eingestellt.



6.1 · Anordnung bei Ausführung mit sollwertabhängigem Arbeitspunkteinsteller S6



Regler- u. Leitstation Strukturumschalter Typ 3424-55 PID-Reglerbaustein Typ 3423-3

S1 Vergleicher S4 Wendepalte
S1.1 x_{ds} -Einsteller S5 Druckbegrenzer
S2 Umschalter S6 Einsteller (wahlweise)
S3 Einsteller

Bild 6 · Strukturumschalter Typ 3424-5. Anwendungsbeispiel mit PID-Reglerbaustein Typ 3423-3.

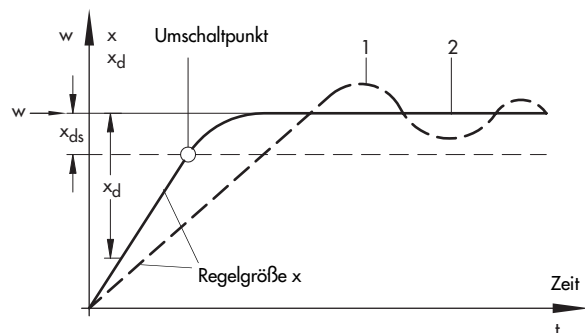


Bild 7 · Anfahr diagramme von Temperaturregelungen
Kurve 1: Mit PI- oder PID-Regler ohne Strukturumschalter
Kurve 2: Mit PI- oder PID-Regler mit Strukturumschalter

Der Baustein kann wahlweise mit einem Druckbegrenzer S5 ausgerüstet werden (Typ 3426-56). Dieser begrenzt den Reglerstellendruck y_A auf den eingestellten Maximalwert. Der Baustein kann mit max. Ausgangsbegrenzung und sollwertunabhängigem Arbeitspunkt ausgerüstet werden (Typ 3426-58). Diese Variante ist aber nicht in Kombination mit Reglerbausteinen mit Rückführbegrenzung geeignet.

Typ 3424-6 · Signalbegrenzer (Bild 8)

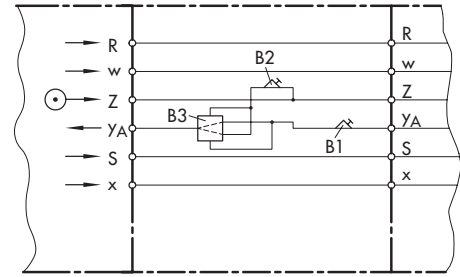
Der Zusatzbaustein sich vielfältig anwenden. Je nach Ausführung wird das Reglerstellensignal y_A , die Rückführung (Anschluss R), oder die Führungsgröße w nach oben und unten begrenzt. Die Einheit steuert bei Überschreiten des eingestellten Maximalwertes oder bei Unterschreiten des eingestellten Minimalwertes ein entsprechendes, konstantes Signal aus. Jeder der Zusatzbausteine enthält zwei Einsteller B1 und B2 und einen federlosen Umschalter B3. Sie werden in den der Ausführung entsprechenden Signalkanal geschaltet. Im nichtbegrenzten Arbeitsbereich wird das Signal unverändert durchgesteuert. Bei Erreichen des oberen Grenzwertes begrenzt der Einsteller B1 den Signaldruck und liefert einen dem Maximalwert entsprechenden konstanten Druck p_{max} . An dem mit Zuluft versorgten Einsteller B2 wird der untere Grenzwert p_{min} eingestellt. Der Umschalter B3 vergleicht diesen Wert mit dem Signaldruck. Unterschreitet der Signaldruck den Grenzwert, so wird der Schalter B3 umgeschaltet und der Einsteller B2 mit dem Ausgang verbunden. Somit bleibt der angesteuerte Druck immer in dem eingestellten Bereich zwischen p_{min} und p_{max} .

Bei Einschalten der Signalbegrenzung in die Rückführung R (vgl. Bild 8.2) arbeitet z. B. eine Regeleinrichtung mit PI- oder PID-Reglerbaustein als P- oder PD-Regler, wenn y_A die Grenzwerte (p_{max} , p_{min}) über- oder unterschreitet. Deshalb ist die Gerätekombination auch für Regelungen mit einer aus dem Reglerstellensignal (y bzw. y_A) abgeleiteten Strukturumschaltung anwendbar. Abweichend von der Instrumentierung mit Strukturumschalter Typ 3424-5 (vgl. Bild 6) arbeitet diese Regeleinrichtung nach Grenzwertüber- oder Unterschreitungen mit dem Arbeitspunkt p_{max} bzw. p_{min} . Die Geräteanordnung und der Anschluss entsprechen Bild 6. Anstelle von Typ 3424-5 tritt der Baustein Typ 3424-6.

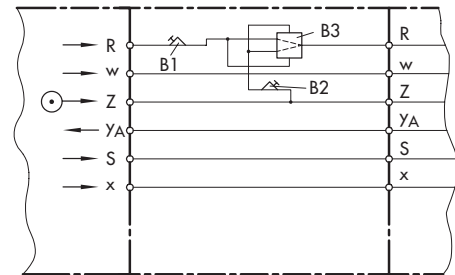
Bei Einschalten der Signalbegrenzung in den Signalzweig y_A (Bild 8.1) steuert das Gerät den Stelldruck p_{max} oder p_{min} aus, wenn y_A den Grenzwert über oder unterschreitet. Zugleich wird bei PI- und PID-Regelungen der T_n -Einfluss unwirksam, da y_A auf den Anschluss R zurückgeführt wird. Diese Ausgangssignalsbegrenzung kann z. B. in folgenden Anwendungsbereichen zweckmäßig sein:

- bei nichtlinearen Regelvorgängen,
- bei Sicherheitsbegrenzungen oder beim Anschluss von großen pneumatischen Stellantrieben zur Vermeidung eines ungünstigen Zeitverhaltens durch unnötiges Aufpumpen oder Entleeren des Antriebes,
- bei hintereinandergeschalteten Reglern zur Sicherung der Signalkupplung zum nachgeschalteten Regler und/oder zur Begrenzung der Führungsgröße w_2 ,
- bei Verhältnisregelungen zur Aufrechterhaltung eines minimalen Durchflusses und/oder zur Begrenzung eines maximalen Durchflusses.

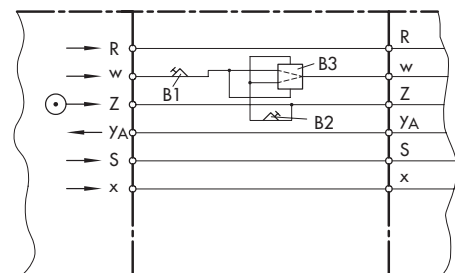
Bei Einschalten der Signalbegrenzung in den Signalkanal w sind weitere spezielle Problemlösungen möglich.



8.1 Begrenzung für y_A



8.2 Begrenzung für R



8.3 Begrenzung für w

Bild 8 · Signalbegrenzer Typ 3424-6

- 8.1 Einsteller für p_{max}
- B2 Einsteller für p_{min}
- B3 Federloser Umschalter

Tabelle 1 · Technische Daten · Alle Druckangaben als Überdruck in bar

Typ 3424-4 · Hand-Automatik-Umschalter	
Eingang	0,2 bis 1,0 bar (3 bis 15 psi)
Ausgang	0,2 bis 1,0 bar (3 bis 15 psi) · max. 0,02 bis 1,35 bar (0,3 bis 19 psi) Luftlieferung und Bürdencharakteristik wie zugeordneter Reglerbaustein (vgl. T 7521)
Bei Ausführung mit Ausgangsdruckbegrenzer max. Luftlieferung	> 0,5 m _n ³ /h
Hilfsenergie	Zuluft 1,4 bar (20 psi)
Zul. Umgebungstemperaturbereich	-20 bis +60 °C
Gewicht, ca.	0,4 kg
Typ 3424-5 · Strukturumschalter	
Umschaltpunkt	Regeldifferenz x _{ds} einstellbar: 0 bis 50%
Arbeitspunkt für P-Betrieb, einstellbar	0,2 bis 1 bar (3 bis 15 psi)
Eingang	0,2 bis 1,0 bar (3 bis 15 psi)
Ausgang	0,2 bis 1,0 bar (3 bis 15 psi) · max. 0,02 bis 1,35 bar (0,3 bis 19 psi) Luftlieferung und Bürdencharakteristik wie zugeordneter Reglerbaustein (vgl. T 7521)
Bei Ausführung mit Ausgangsdruckbegrenzer max. Luftlieferung	> 0,5 m _n ³ /h
Hilfsenergie	Zuluft 1,4 bar (20 psi)
Zul. Umgebungstemperaturbereich	-20 bis +60 °C
Gewicht, ca.	0,4 kg
Typ 3424-6 · Signalbegrenzer	
Ausführungen	y _A -Begrenzungen · R-Begrenzung · w-Begrenzung
Eingang	0,2 bis 1 bar (3 bis 15 psi)
Ausgang	0,2 bis 1,0 bar (3 bis 15 psi) Luftlieferung und Bürdencharakteristik wie zugeordneter Reglerbaustein (vgl. T 7521)
Bei Ausführung mit y _A -Begrenzung max. Luftlieferung	> 0,5 m _n ³ /h
Hilfsenergie	Zuluft 1,4 bar (20 psi)
Zul. Umgebungstemperaturbereich	-20 bis +60 °C
Gewicht, ca.	0,4 kg

Bestelltext

Typ 3424-4 · Zusatzbaustein für stoßfreie Hand-Automatik-Umschaltung, mit / ohne Ausgangsdruckbegrenzer

Typ 3424-5 · Zusatzbaustein für die Strukturumschaltung, mit / ohne Ausgangsdruckbegrenzer

Typ 3424-6 · Zusatzbaustein zur unteren und oberen Begrenzung von Reglerstellsignal y_A / Rückführsignal R / Führungsgröße w

Technische Änderungen vorbehalten.

