

Anwendung

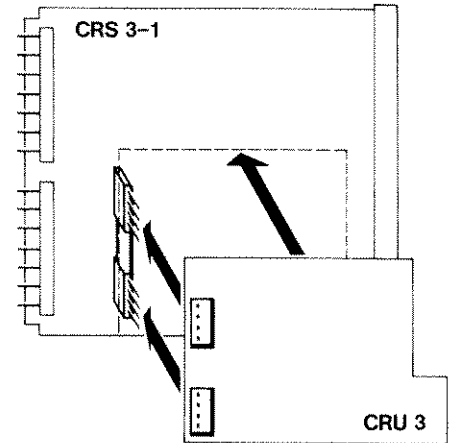
Das Submodul CRU 3 paßt nur zum Regler-Modul CRS 3. Es läßt sich in der vorgesehenen Position in das CRS 3-Modul einstecken, siehe nebenstehende Abbildung. Steckkontakte gewährleisten dabei eine einfache und sichere Handhabung.

Mit dem Submodul **Sequenz-Kaskade CRU 3** läßt sich z.B. eine Raum-Zulufttemperatur-Kaskaden-Regelung verwirklichen.

Dabei lassen sich die Funktionen von Haupt- und Hilfsregler nicht einfach dem CRS 3 bzw. CRU 3 zuordnen, sondern sie greifen ineinander. Der CRU 3 stellt zum größten Teil den Hauptregler (für die Raumstrecke) dar; der CRS 3 ist überwiegend Hilfsregler mit 3 Ausgängen (auf die Zuluftstrecke).

Die Hilfsregelgröße (Zulufttemperatur) ist mit einem entsprechenden Fühler zu erfassen (LF 20).

Bei Regelstrecken der Lüftungs-Klimatechnik ist die Verwendung des Submoduls CRU 3 fast immer zu empfehlen, weil sich dann die Regelkreise leichter stabilisieren lassen. Außerdem läßt sich mit dem CRU 3 eine Konstant-Minimalbegrenzung der Hilfsregelgröße (Zulufttemperatur) durchführen. (Falls gleitende Begrenzung gewünscht: CRF 3 verwenden.)



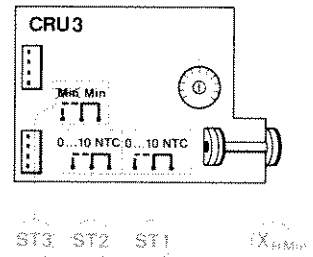
Funktion

Mit dem Submodul CRU 3 wird P-Verhalten zwischen Raum- und Zulufttemperatur erreicht. In Verbindung mit den 3 Regelbereichen des Hauptreglers (CRS 3 mit 3 Ausgängen), läßt sich je nach deren Einstellung eine Kaskaden-Regelung mit P/P bzw. P/PI-Verhalten realisieren. Nähere Angaben über Proportionalbereich und Nachstellzeit des Hilfsreglers siehe unter CRS 3.

**Stromaufnahme des Submoduls
CRU 3: 5 mA**

Funktionsteile und Einstellmöglichkeiten

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Grund-einstellung
XH Min	Minimalbegrenzung Hilfsregelgröße oder Arbeitspunkt Hauptregelkreis (entsprechend Einstellung ST 3)	0...50 (°C, %)	20
ST 1 } ST 2 } ST 3	Steckbrücken zur Wahl des Meßwert-Eingangs	NTC / 0...10 V	NTC
	Steckbrücke zur Wahl ob Minimalbegrenzung der Hilfsregelgröße wirksam sein soll	Min / Mik	Mik
V	Verstärkung Hauptregelkreis (z.B. $V = \frac{\Delta t_{ZL}}{\Delta t_R}$)	1...50	10



Potentiometer V

Am Potentiometer V läßt sich die **Verstärkung des Hauptreglers** einstellen.

Für die Verstärkung gilt: $V = \frac{\Delta t_{ZL}}{\Delta t_R}$ [t_{ZL} = Zulufttemperatur]
[t_R = Raumtemperatur]

Beispiel: Wenn sich die Raumtemperatur um 1 K geändert hat, soll sich die Zulufttemperatur um 10 K ändern, damit die Abweichung der Raumtemperatur wieder ausgeregelt wird; d.h. $V = \frac{10 \text{ K}}{1 \text{ K}} = 10$

$$V = \frac{10 \text{ K}}{1 \text{ K}} = 10$$

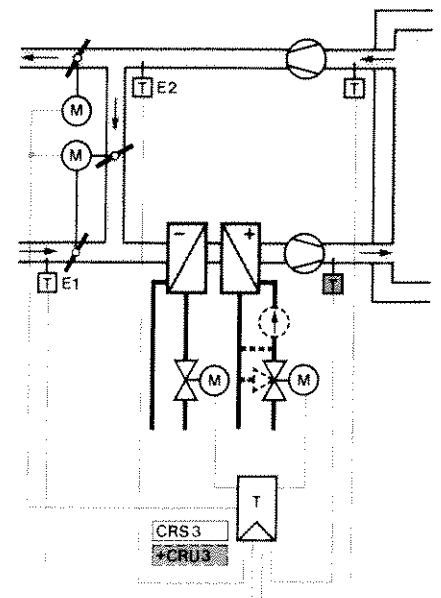
Diesen Wert empfehlen wir als Grundeinstellung.

Gesamt-Einstellbereich: $V = 1...50$

Potentiometer XH Min

Am Potentiometer XH Min wird die **Minimal-Begrenzung** der Hilfsregelgröße eingestellt. In der Regel ist dies die Zulufttemperatur. Einstellbereich XH Min 0...50°C.

Hier kann keine allgemein gültige Einstell-Empfehlung gegeben werden. Die Einstellung sollte in der Regel unter dem Wert der Raumtemperatur liegen, also z.B. „20“. Bei Anlagen die nur im Heizbetrieb arbeiten, kann sie evtl. auch einmal etwas höher gewählt werden. Bei Anlagen mit Kühlung ist immer ein Wert einzustellen, der einige Grad unter der Raumtemperatur liegt, damit die Kühlung überhaupt wirksam werden kann. Bei Anlagen mit Kühlung ist zu überlegen, ob nicht eine gleitende Minimalbegrenzung der Zulufttemperatur (mit Modul CRF 3) den Anforderungen besser gerecht wird.



Steckbrücke ST 3

Ist eine Minimalbegrenzung der Hilfsregelgröße (Zulufttemperatur) nicht gewünscht, so ist die **Steckbrücke ST 3** auf die Position **Min** zu stellen. Dann übernimmt das Potentiometer $X_{H \text{ Min}}$ die Bedeutung der Einstellung des **Arbeitspunktes** (= Drehpunkt der Reglerkennlinie). Dieser Drehpunkt wird fixiert durch den Schnittpunkt von Sollwertlinie der Regelgröße (X_S) und mittlerem Wert der Hilfsregelgröße. Das heißt: bei den meist üblichen Lüftungs-/Klima-Anlagen ist dazu $X_{H \text{ Min}}$ auf die mittlere Zulufttemperatur einzustellen.

Beispiel: Maximale Zulufttemperatur 50°C (entsprechend Auslegung)

Minimale Zulufttemperatur 20°C

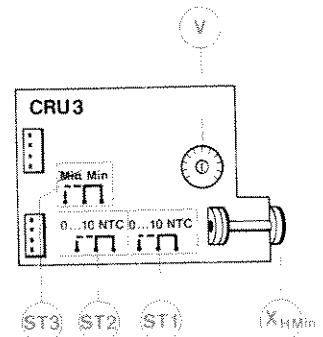
ergibt mittlere Zulufttemperatur 35°C. Auf diesen Wert „35“ ist dann das Potentiometer $X_{H \text{ Min}}$ zu stellen.

Steckbrücken ST 1 / ST 2

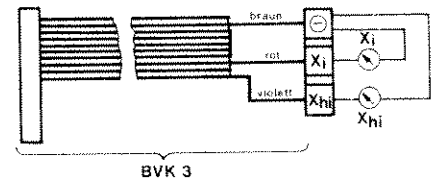
Die Steckbrücken ST 1 und ST 2 dienen der Wahl des eingesetzten Meßwert-Eingangs. Als Fühler für die Hilfsregelgröße kann ein NTC-Fühler (CB, 20 kΩ) oder ein externer Transmitter mit 0...10 V Ausgang verwendet werden. Entsprechend sind ST 1 und ST 2 auf NTC oder auf 0...10 V zu stecken. Für beide Steckbrücken ist immer die gleiche Position zu wählen!

Anzeige der Hilfsregelgröße

Das Istwert-Signal der Hilfsregelgröße ist nicht direkt auf eine Klemme am Sockel des CRS 3-Moduls geführt, weil alle Klemmen bereits belegt sind. Um den Istwert am Anzeigemodul CRA 1 anzuzeigen, wird mit Hilfe des **Buskabels BVK 3** der Systembus „angezapft“. Dazu ist das Buskabel BVK 3 in den Sockel des letzten Moduls des CRS 3-Regelkreises **links** einzustecken und die braune Leitung an einen \ominus -Eingang (gerade Klemmen-Nummer) und die violette Leitung an einen \oplus -Eingang (ungerade Klemmen-Nummer) des CRA 1 zu führen; siehe dazu das nebenstehende Anschluß-Schaltbild.



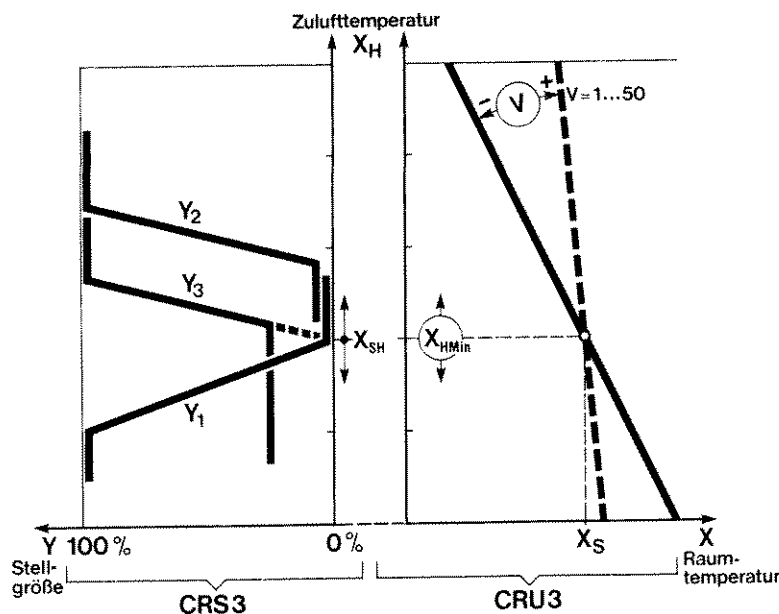
Anzeige X_{hi} und X_i mit **BVK 3**
am Anzeigemodul CRA 1



Arbeits-Diagramm für Kaskade Raum-Zulufttemperatur

Die rechte Hälfte des Diagramms zeigt den Zusammenhang zwischen gemessener Raumtemperatur X und dem sich dadurch ergebenden Sollwert der Zulufttemperatur X_{SH} . Man erkennt die Abhängigkeit des momentanen Sollwertes der Zulufttemperatur von der gemessenen Raumtemperatur und der Einstellung der Verstärkung V am CRU 3.

Entsprechend der Änderung von X_{SH} verschiebt sich der gesamte linke Teil des Diagramms nach oben oder unten. Die Arbeitskennlinien Y_1, Y_2, Y_3 des CRS 3 stellen also nur die Momentaufnahme eines statischen Zustandes dar (und sind lediglich als P-Kennlinien abgebildet).



Zur Inbetriebnahme von CRS 3 + CRU 3:

Je größer V eingestellt wird, umso „empfindlicher“ reagiert der Sollwert der Zulufttemperatur X_{SH} auf Änderungen der Raumtemperatur. Wir empfehlen bei der ersten Inbetriebnahme einer Anlage für V zunächst kleine Werte zu wählen ($V \approx 1...5$) um größere Stabilität zu erreichen. Erst am Ende der Einregulierung auf $V \approx 10$ einstellen.

Um eine übersichtliche Zuordnung zu erreichen, sollten am CRS 3 die Lücken ΔX_2 und ΔX_3 zunächst ziemlich groß und die Regelcharakteristik für alle 3 Sequenzen zunächst auf „P“-Verhalten eingestellt werden. Nach beendeter Einregulierung für 2 Ausgänge PI-Verhalten einstellen und die Lücken verkleinern. (Achtung: Eine Lücke bedeutet immer eine Zwangs-Sollwertabweichung.)

Zu beachten: Die Einstellungen der Proportionalbereiche und Lücken am CRS 3 beziehen sich jetzt auf **Zulufttemperatur**, nicht auf Raumlufttemperatur!

Die Sollwert-Einstellung an X_S bleibt weiterhin bezogen auf **Raumtemperatur**.