

Besondere Merkmale

- Einsatz als Regler für Mischklappen oder separate Wärmerückgewinnungen.
- Mit Energieauswahl-Logik zur Wahl der ökonomisch richtigen Betriebsweise.
- Grundfunktion mit umkehrbarem Wirkungssinn.
- Trapezfunktion durch entsprechende Einstellung realisierbar.
- Eigenständiger P-Regler (Voraussetzung: Zur Spannungsversorgung ein Grundregler CRR 1 oder CRS 3 vorhanden).
- Eigenes stetiges Ausgangssignal 0...10 V-, angezeigt durch Intensitätsanzeige.
- Einstellbare Minimal-Begrenzung der Stellgröße.
- Minimaler Verdrahtungsaufwand durch Bus-System.
- Integriertes Diagnose-System mit Meßbuchsen.
- Stromaufnahme 20 mA.

Anwendung

Das Mischklappen-Modul CRF 5 stellt einen eigenständigen P-Regler für proportionale Stellglieder mit 1 Ausgang 0...10 V- dar. Er ist insbesondere zur Regelung einer **Mischkammer** oder einer separaten **Wärmerückgewinnung** geeignet.

Zugelassener Arbeitsbereich der Regelgröße 0...100% bzw. bei Verwendung eines CB-NTC-Temperaturfühlers -20...+50°C (Fühler X bzw. T 21 in der Mischluft oder in der Außenluft).

Soll die serienmäßig eingebaute **Energieauswahl-Logik** genutzt werden, so sind zusätzlich 2 weitere Fühler erforderlich (E1, E2). Sie messen die Temperatur- bzw. die Enthalpie-Differenz zwischen Abluft und Außenluft. Diese Schaltung gewährleistet die ökonomisch beste Betriebsweise der Anlage.

Das CRF 5 besitzt kein eigenes Netzteil; die Spannungsversorgung erfolgt über den Systembus. Zur Spannungsversorgung muß darum im Gesamtsystem immer ein Regler CRR 1 oder CRS 3 vorhanden sein!

Insbesondere sind 2 häufige Anwendungsfälle zu unterscheiden:

1. Regelung der Mischlufttemperatur; siehe Beispiel 1.

Sie wird eingesetzt, wenn in einer Anlage aus Verfahrensgründen eine konstante Mischlufttemperatur verlangt und eine Sequenz der Klappen mit den übrigen Heiz- bzw. Kühl-Stellgliedern nicht zulässig ist. Der Fühler für die Regelgröße X ist in der Mischkammer anzuordnen (LF 20 oder Geber 0...10 V).

2. Steuerung der Klappen nach der Außentemperatur; siehe Beispiel 2.

Sie ist zu verwenden, wenn der Außenluft-Anteil in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt werden soll, so daß eine Einbeziehung der Klappen in eine Sequenz der übrigen Stellglieder der Anlage ausscheidet. Als Temperaturfühler (X) ist ein Außenfühler (AF 20) oder ein Kanalfühler in der Außenluft (LF 20) einzusetzen oder ein Geber 0...10 V. Ist in der Anlage bereits ein Außenfühler vorhanden, so kann über das zugehörige CR-Modul auch eine Verzweigung des Fühlers (VZE) vorgenommen werden.

Das CRF 5 ist ein Regler-Baustein des CENTRATHERM CR-Systems und läßt sich mit den anderen Modulen dieses Systems kombinieren, so daß fast beliebige Führungen und Begrenzungen möglich sind. Siehe dazu die Einführung in das Universal-Regelsystem CENTRATHERM CR.

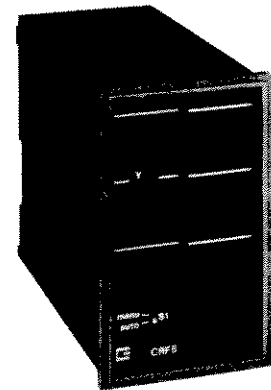
Der Eingang für die Regelgröße (X) ist wahlweise einstellbar für

- a) NTC-Fühler für CB-Fühler 20 k Ω , z.B. LF 20 oder AF 20
- b) 0...10 V Eingang für beliebigen Geber
- c) „Verzweigungseingang“ (VZE) von anderen CR-Modulen (1 Fühler auf mehrere Regler).

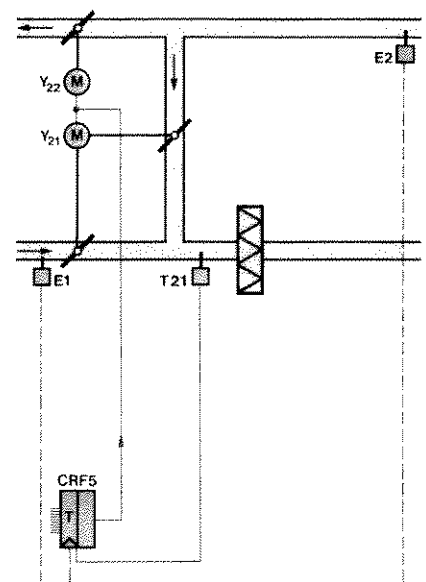
Als Fühler für die Energieauswahl-Logik (E1, E2) lassen sich CB-NTC-Fühler (20 k Ω) oder beliebige Geber mit 0...10 V Ausgang (z.B. Enthalpie-Fühler) einsetzen. Jedoch müssen immer 2 Fühler des gleichen Meßsystems verwendet werden (also 2 mal NTC oder 2 mal 0...10 V-).

Für die beiden Fühler E1, E2 gibt es keinen Verzweigungs-Ausgang zur Verzweigung auf andere Module! Es ist aber umgekehrt möglich, Fühler die an anderen Modulen angeschlossen sind, von deren Ausgang \odot auf die Eingänge E1 und E2 des CRF 5 zu verzweigen. Dies ist aber nur dann zulässig, wenn **beide** Eingänge in dieser Art verzweigt sind! (Dann ist die Steckbrücke ST 5 auf 0...10 V zu stellen.

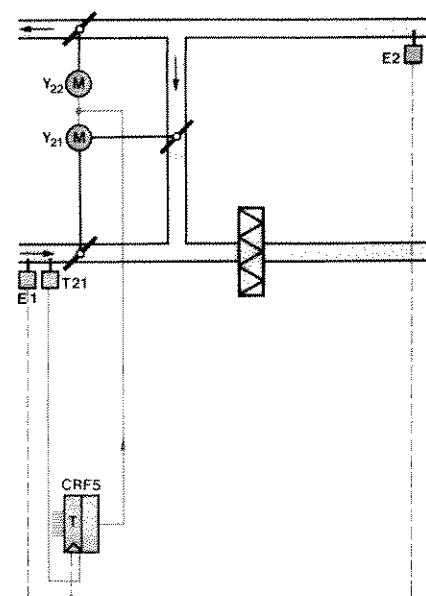
Mit dem Ausgang 0...10 V können proportionale Stellglieder direkt angesteuert werden. Es lassen sich auch gleichzeitig bis zu 10 proportionale Stellglieder parallel an das y-Signal anschließen. Dann ergibt sich ein exakter Gleichlauf der Stellglieder. Außerdem läßt sich das Ausgangssignal y des CRF 5 auf die Signalwandler führen. Dadurch wird das stetige Spannungssignal 0...10 V umgesetzt in einen Dreipunkt-Ausgang (CRD 1 oder CRD 5), einen Zweipunkt-Ausgang (CRW 1 bzw. CRE 1) oder einen Dreistufen-Zweipunkt-Ausgang (CRW 3).



Beispiel 1:
Mischlufttemperatur-Regelung



Beispiel 2:
Steuerung der Mischklappen nach der Außentemperatur



Funktion

Zum besseren Verständnis ist die Beschreibung der Funktion des Mischklappen-Moduls in 3 Abschnitte unterteilt: Die Grundfunktion „Winterbetrieb“, die „Trapezfunktion“ und die „Energieauswahl-Logik“. Jedes CRF 5 Modul enthält generell alle 3 Teilfunktionen die entsprechend dem elektrischen Anschluß bzw. der Einstellungen am Modul genutzt werden können.

1. Grundfunktion

Das Mischklappen-Modul CRF 5 ist ein Stetigregler mit Ausgangssignal 0...10 V-. Entsprechend dem eingestellten Winter-Sollwert (X_{SWi}) und der momentanen Regelabweichung bildet der Regler unter Berücksichtigung der weiteren einstellbaren Regelparameter am Ausgang ein stetiges Steuersignal mit variabler Spannung 0...10 V-. Dem Steuersignal 0...10 V ist proportional zugeordnet eine Änderung der Stellgröße von 0...100%. Der Sollwert X_{SWi} liegt immer bei $y = 100\%$. Einstellbare Min.-Begrenzung Y_{Min} . Siehe Grundkennlinie in Abb. 1. (Soll nur die Grundkennlinie wirksam sein, so ist die Steckbrücke ST 4 auf „Eco So“ zu stecken!).

Der Wirkungssinn des Ausgangssignals läßt sich umkehren, so daß neben der Grundkennlinie „Kühlbetrieb“ (für AL-Klappe) auch eine Kennlinie „Heizbetrieb“ (z.B. für Wärmerückgewinnung) möglich ist (siehe Abb. 2). Dazu ist Steckbrücke ST 2 in Pos. \square zu bringen.

2. Trapezfunktion

Sie gewährleistet eine Regelung der Mischklappen mit unterschiedlichem Winter- bzw. Sommer-Sollwert. Abhängig von der Einstellung einer „Lücke“ ΔX_S (zwischen Winter- und Sommersollwert) kehrt sich die Klappenfunktion um (siehe Abb. 3). Dadurch können unabhängig voneinander im Winter- und Sommerbetrieb bestimmten Außen- oder Mischlufttemperaturen die gewünschten Außenluft-Anteile zugeordnet und Kühlenergie gespart werden.

Proportionalbereiche für Winter- und Sommerbetrieb unabhängig voneinander einstellbar (X_{PW_i} , X_{PS_o}). Die Min.-Begrenzung des AL-Anteils (Y_{Min}) bleibt auch im Sommerbetrieb erhalten.

Energetisch gesehen ergibt sich ein noch günstigerer Betrieb, wenn im Sommer die Klappen zweipunktmäßig gefahren werden. Diese Betriebsweise läßt sich über Steckbrücke ST 3 erreichen. Ist dann der momentane Istwert der Außen- (bzw. Mischlufttemperatur) um 1 K höher als der Sommer-Sollwert, machen die AL-Klappen ganz zu bzw. gehen in die Minimal-Stellung (siehe Abb. 4).

3. Energieauswahl-Logik

Diese Schaltung sorgt dafür, daß bei Anlagen mit Mischkammer oder mit Wärmerückgewinnung der Sollwert mit geringstmöglichem Energieaufwand erreicht wird. Dazu wird ein Temperatur-Vergleich oder ein Enthalpie-Vergleich zwischen Abluft und Außenluft herangezogen.

Die Verwendung der Energieauswahl-Logik ist zweckmäßig bei Anlagen mit Kühlung. Solange es sich nur um Temperatur-Regelungen handelt, genügen als Fühler E1, E2 Temperaturfühler (z.B. LF 20). Wird auch die Feuchte geregelt (bzw. bei regenerativer Wärmerückgewinnung) ist es besser als Fühler E1, E2 zwei Enthalpie-Fühler einzusetzen.

Beispiel für Kühl-Kennlinie (Misch-Klappen)

Dies ist in Abb. 5 dargestellt. Solange die Temperatur (Enthalpie) der Abluft größer ist als die Temperatur (Enthalpie) der Außenluft arbeiten die Klappen nach dem linken Ast der Kennlinie, der mit $t_{AL} < t_{ABL}$ bezeichnet ist. Sowie $t_{AL} > t_{ABL}$ (oder $h_{AL} > h_{ABL}$) wird, macht die AL-Klappe zu; vorbehaltlich einer eingestellten Minimal-Begrenzung.

Dieses Umschalten kann im dargestellten Diagramm innerhalb eines sehr breiten Bereiches erfolgen. Im Diagramm ist es durch die senkrechte Linie mit Pfeil nach unten dargestellt. Es ist unabhängig vom momentanen Istwert der Regelgröße X und überlagert sich der eigentlichen Arbeitskennlinie des Stellgliedes. Für das „Zurückschalten“ auf die normale Arbeitskennlinie ist die am Potentiometer X_{Sd} eingestellte Schaltdifferenz maßgebend. Einstellbereich 0,5...5 K. Grundeinstellung 1 K.

Beispiel für Heiz-Kennlinie (Wärmerückgewinnung)

Funktionsablauf u. Umschalt-Bedingungen sind in Abb. 6 dargestellt.

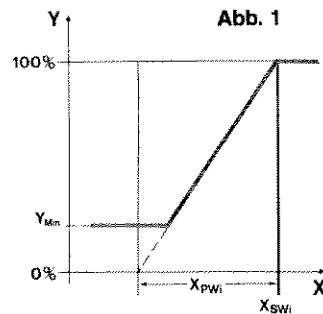


Abb. 1

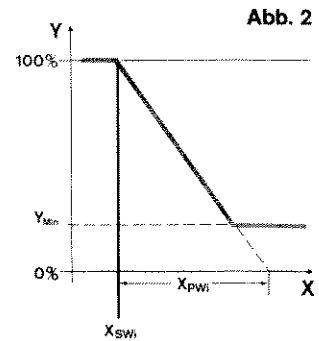


Abb. 2

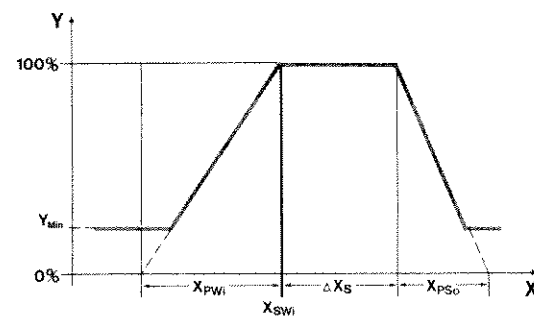


Abb. 3

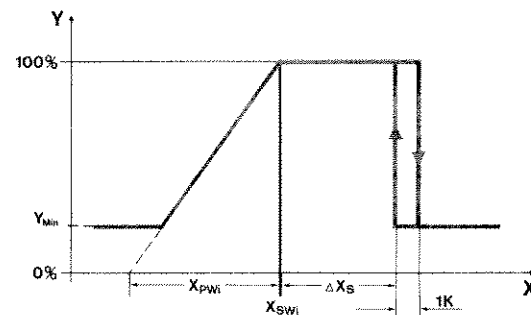


Abb. 4

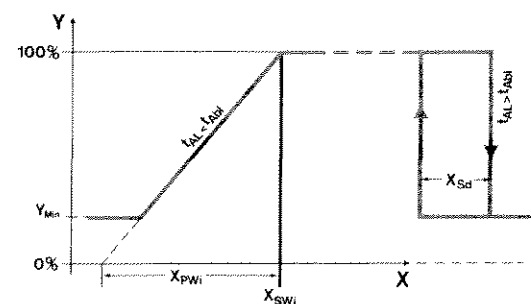


Abb. 5

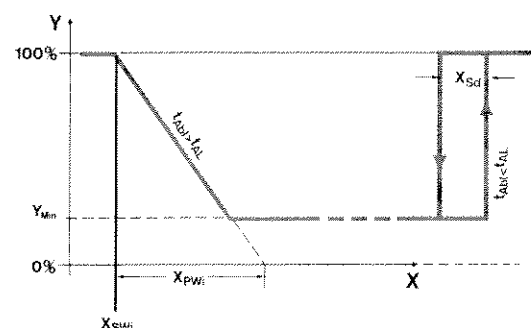


Abb. 6

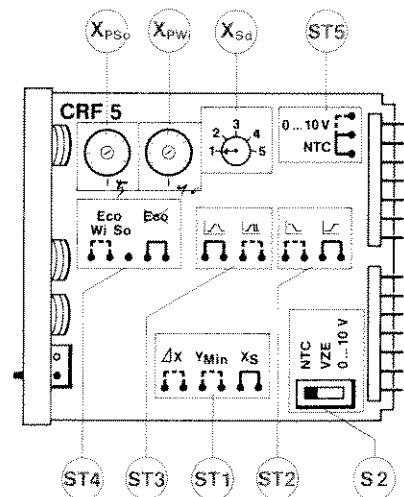
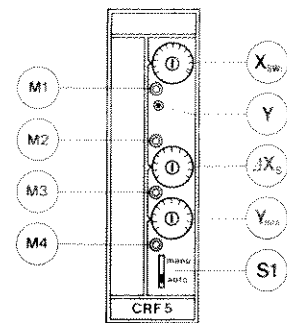
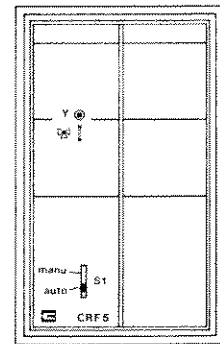
Zusätzliche Funktionen

Wahlweise läßt sich eine der folgenden 3 Funktionen realisieren (Auswahl durch Steckbrücke ST 1):

- 1. Externe Sollwert-Verstellung** des Winter-Sollwertes X_{SWi} (ext).
Dazu ist ein TW 22 (0...30°C) oder TW 21 (-15...+15°C) oder TWS 21/22 erforderlich. Bei Verwendung eines externen TW ist Potentiometer X_{SWi} auf 20°C einzustellen.
- 2. Externe Minimal-Begrenzung** des Stellgliedes, Y_{min} (ext). Dafür wird ein SW 20 (0...100%) benötigt.
- 3. Führung der Lücke** mit einer CRF 3 (und einer geeigneten Führungsgröße).

Funktionsteile und Einstellmöglichkeiten

Anordnung	Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Grund-einstellung
Frontplatte	S1 Y	Betriebsartenschalter Anzeige Ausgangssignal	auto, manu Intensitätsanzeige	auto -
hinter Frontplatte	X_{SWi} ΔX_S Y_{min} M1...M4	Winter-Sollwert Lücke, zwischen Winter- und Sommer-Sollwert Min.-Begrenzung Stellgröße Meßbuchsen für Diagnose	-10...+25°C 0...35 K 0...100% siehe getrennte Tabelle	+12°C 10 K 0
auf der Leiterplatte	S2 X_{PWi} X_{PSo} X_{Sd} ST 1 ST 2 ST 3 ST 4 ST 5	Schalter für Meßwert-Eingang Regelgröße Prop.-Bereich für Winterbetrieb Prop.-Bereich für Sommerbetr. Schaltdifferenz für Energieauswahl-Logik Steckbrücke zur Wahl einer ext. Zusatz-Schaltung Steckbrücke für Wirkungssinn Grundkennlinie Steckbrücke für Trapezfunktion: Sommerast stetig o. Zweipunkt Steckbrücke ob Energieauswahl-Logik wirksam sein soll oder nicht Außerdem: wenn nur Grundkennlinie wirksam sein soll: auf „Eco (So)“ stellen Steckbrücke für Meßwert-Eingänge der 2 Fühler E1 /E2 (Energieauswahl)	NTC (CB 20 k Ω) / VZE / 0...10 V 1,5...35 K 1,5...35 K 0,5...5 K $\Delta X/Y_{min}/X_S$ $\nabla \quad \nabla$ $\wedge \quad \wedge$ Eco (Wi) / Eco Eco (So) NTC / 0...10 V	NTC 10 K 6 K 1 K X_S ∇ \wedge Eco Eco



Anzeige

Der Istwert der Regelgröße (X_S) und die Stellung des Stellgliedes (Ausgangssignal y) lassen sich durch das **Anzeige-Modul CRA 1** zur Anzeige bringen.

Eine direkte Anzeige für die beiden Fühler der Energieauswahl-Logik (E1, E2) ist nur möglich, wenn es sich um Transmitter mit 0...10 V Signalausgang handelt (z.B. bei Enthalpie-Messung). Wenn als Fühler für die Energieauswahl-Logik 2 NTC-Fühler (20 k Ω) eingesetzt sind, ist eine Anzeige unmittelbar nicht möglich! Wenn Anzeige unbedingt erforderlich: pro NTC-Fühler eine Zusatzfunktion CRF 3 einsetzen (elektrischen Anschluß gegebenenfalls erfragen).

Manuelle Fernverstellung des Stellgliedes (y_{manu})

Zur manuellen Fernverstellung ist zunächst der Betriebsartenschalter S1 in die Stellung „manu“ zu bringen. Dann läßt sich mit dem Potentiometer Y_{min} das Stellglied in jede gewünschte Position zwischen 0 und 100% führen.

Hinweise zur Planung

Siehe dazu Einführung in das CENTRATHERM-CR-System. Dort sind alle generell geltenden Erklärungen und Hinweise gemacht. Das Mischklappen-Modul CRF 5 ist ein Regler im CENTRATHERM-CR-System. Es besitzt kein eigenes Netzteil und benötigt daher zur Spannungs-Versorgung (über Bus) immer einen Grundregler CRR 1 oder CRS 3!

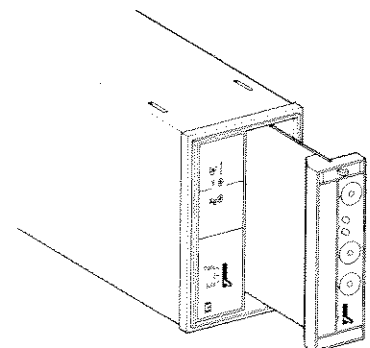
Montage, Schalttafel-Fronteinbau, Maßzeichnungen

Siehe Arbeitsblatt „Montage“.

Hinweis zur Montage

Das Mischklappen-Modul CRF 5 ist ein **Halbmodul**. Das heißt: Die rechte Position ist frei und kann durch ein anderes Halbmodul (...OG) aufgefüllt werden.

Oder: Ein CRF 5-OG läßt sich in die rechte, freie Position eines anderen Halbmoduls einstecken. Dann sind die entsprechenden elektrischen Anschlußbilder ...-OG zu beachten!



Transformator

Die Stromaufnahme des CRF 5 von 20 mA ist bei der Bemessung des 24 V~ Transformators, von dem das CR-Regelsystem versorgt wird, zu berücksichtigen. Zur Auswahl des Transformators sind die Stromaufnahmen sämtlicher angeschlossener Module zu addieren; im übrigen ist nach unseren Angaben auf dem Arbeitsblatt Transformator-Auswahl zu verfahren.

Elektrischer Anschluß

Bei der Verdrahtung soll nach dem Gesamt-Schaltbild der entsprechenden Regelanlage vorgegangen werden.

Außerdem sind die grundsätzlichen Erläuterungen der Einführung in das CENTRATHERM CR-Regelsystem zu beachten.

Das obenstehende Anschluß-Schaltbild zeigt den prinzipiellen elektrischen Anschluß des Mischklappen-Moduls CRF 5. Der Fühler (Geber) für die Regelgröße (Mischlufttemperatur oder Außentemperatur) ist immer an den Klemmen 4 und 5 anzuschließen. Dabei ist Klemme 5 die Systemmasse. Außerdem muß die Ausgangs-Steuerspannung 0...10 V von den Klemmen 1 und 5 zum entsprechenden Stellglied geführt werden. Alle anderen Klemmen lassen verschiedene Zusatzschaltungen zu und sind nur im Bedarfsfall anzuschließen. Siehe untenstehende Schaltbilder.

Achtung: Bei Anschluß der Fühler E1 und E2 für die Energieauswahl-Logik besonderen Anschluß beachten!

Bei CRF 5 immer Busverbindung zum vorgeschalteten Grundregler (CRR 1 oder CRS 3) erforderlich!

Bedeutung der Klemmen am Sockel des CRF 5

CRF 5	Bedeutung der Klemmen	CRF 5-OG
1	Steuerspannung Stellglied, $y = 0...10\text{ V-}$	8
2	ext. Anschluß; wahlweise von X_{SWi} oder Y_{\min} oder ΔX_{ext} .	9
3	Anzeige Istwert Regelgröße (X_i), gleichzeitig Ausgang VZE auf andere Module	10
4	Fühler Regelgröße X, (bzw. Eingang VZE) oder Eingang Geber 0...10 V	11
5	Systemmasse \ominus (= Meßnull)	12
5/6	NTC-Abluftfühler (E2) für Energieauswahl	12/13
6/7	NTC-Außenluftfühler (E1) für Energieauswahl	13/14

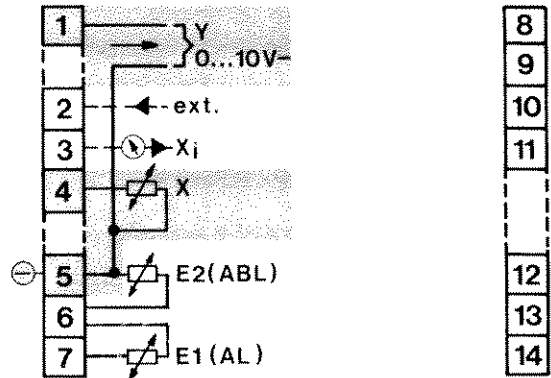
Wird ein **Mischklappen-Modul ohne Gehäuse, CRF 5-OG** verwendet und in die freie Position eines beliebigen Halbmoduls eingesteckt, so ist der elektrische Anschluß entsprechend an den Klemmen 8 bis 14 vorzunehmen! Siehe nebenstehende Schaltbilder für CRF 5-OG.

Ausgangsseitig können alle Geräte mit Signal-Eingang 0...10 V angeschlossen werden. Das können z.B. sein: Proportionale Stellglieder oder alle Signalwandler: CRD 1 oder CRD 5 (Dreipunkt), CRW 1 bzw. CRE 1 (Zweipunkt) oder CRW 3 (3 mal Zweipunkt).

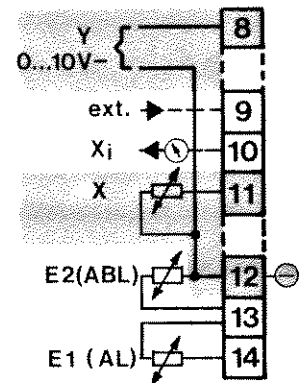
Zusätzliche externe Anschlußmöglichkeiten

Über Klemme 2 (bzw. 9) kann jeweils **eine** externe Verstärkung vorgenommen werden. Entweder:

eine Änderung des Sollwertes (X_{SWi}) mit TW 21, 22 oder eine Min.-Begrenzung der Stellgröße ($Y_{\min, \text{ext}}$) mit SW 20 oder eine Führung der Lücke (ΔX_{ext}), mit CRF 3.



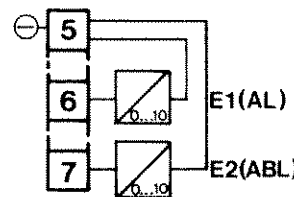
CRF 5-OG:
(einzustecken in beliebigen Halbmodul)



Elektrischer Anschluß der beiden Fühler E1 und E2, wenn nicht NTC-Fühler sondern Transmitter 0...10 V (Enthalpie-Messung!) eingesetzt werden:

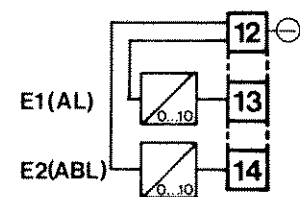
CRF 5:

Eco: E1, E2 0...10V-



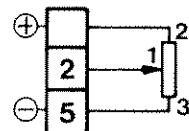
CRF 5-OG:

Eco: E1, E2 0...10V-

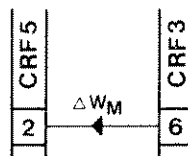


CRF 5:

ext. Y_{\min} (SW 20)
 X_{SWi} (TW 21, 22)

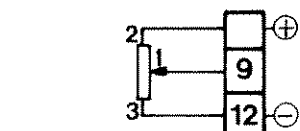


ΔX_{ext} :

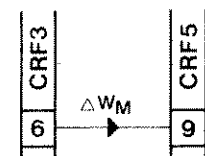


CRF 5-OG:

ext. Y_{\min} (SW 20)
 X_{SWi} (TW 21, 22)



ΔX_{ext} :



Technische Daten

Typenbezeichnung	CRF 5 Mischklappen-Modul
Funktion	Stetigregler im Universal-Regelsystem CENTRATHERM CR. Voraussetzung: Vorhandensein von mindestens einem CRR 1 oder CRS 3-Modul. Zur Regelung von Mischklappen oder separaten Wärmerückgewinnungen. Wirkungssinn umkehrbar. Trapezfunktion möglich. Mit Energieauswahl-Logik zur Wahl der ökonomisch richtigen Betriebsweise, insbesondere bei Anlagen mit Kühlung.
Ausführung	Steckbarer Gerätesockel mit Schraubklemmen und Flachstecker-Verbindungen. Elektrische Verbindung der Module durch 20-adriges steckbares Flachbandkabel („Bus“). a) Elektronischer Zusatzbaustein in Modulbauweise mit schlagfestem, schwarzen Kunststoffgehäuse; mit Klarsicht-Frontdeckel (Sonderausführung verschließbar). Belegt nur die Hälfte des Kunststoffgehäuses. Das freie Halbmodul kann mit einer beliebigen Zusatzfunktion ohne Gehäuse belegt werden – Typenbezeichnung ...-OG. b) Mischklappen-Modul ohne Gehäuse, Bezeichnung CRF 5-OG. Kann in jedes freie Halbmodul eingesteckt werden.
Regelcharakteristik	P
Regelgröße / Steuergröße	Temperatur. Zum Beispiel Mischluft-Temperatur. Bei Steuerungen nach der Außentemperatur: Außenluft-Temperatur. Zulässiger Arbeitsbereich: bei CB-NTC-Fühler: -20...+50°C bei Transmitter 0...10 V: 0...100%
Ausgang	1 stetiger Ausgang 0...10 V~ / 1 mA
Betriebsspannung	Wird von einem Grundregler versorgt, z.B. CRR 1 oder CRS 3 oder CRR 2. Oder Verwendung eines separaten Netzteils CRN 1.
Stromaufnahme	20 mA
Schutzart	IP 30
Schutzklasse	II
Elektrischer Anschluß	über Bussystem an den entsprechenden Regler angeschlossen
Gewicht	ca. 500 g
Maße	Gerät mit Stecksockel: 81 x 130 x 184 mm Schalttafel-Ausschnitt: 76 x 126 mm
Montage	Schaltschrankeinbau oder Wandaufbau mit Tragschiene NS 35/7,5 Schalttafel-Fronteinbau mit Zubehör ER 8 (serienmäßig mitgeliefert)
Klemmen	Schraubklemmen für Leitungen 4 x 1 mm ² oder 3 x 1,5 mm ² oder 2 x 2,5 mm ² und Flachstecker-Anschlüsse für Steckhülsegröße 4,8 mm
Umgebungstemperatur	im Betrieb: -15...+45°C für Lagerung und Transport: -25...+65°C
Prüfung	Integriertes Diagnose-System mit Meßbuchsen vorn am Modul für die wesentlichen Informationen des Mischklappen-Moduls
Ausstattungen, Einstellungen	Siehe Tabelle Bedienteile und Einstellmöglichkeiten.

Diagnose

Zur meßtechnischen Erfassung der jeweiligen Zustände des Reglers, zum evtl. Anschluß von Mehrfarbenschreibern und zur Erkennung von Fehlern dienen die Meßbuchsen M1 ... M4. Sie passen für Miniaturstecker, 2 mm Q, entsprechend DIN 41 640. Hier lassen sich im Betrieb des Reglers, ohne Eingriffe in die Schaltung, von vorn alle wesentlichen Informationen entnehmen. Messung und Niederspannung nur mit einem geeigneten Spannungsmeßgerät! Innenwiderstand des Meßgerätes > 10 MΩ. Geeignet ist z.B. Digital-Multimeter Fa. Philipps PM 2517 E.

Bedeutung der Meßbuchsen

	Gemessene Größe	Meßsignal (gemessen gegen ⊖)
M1	Ausgang 0...10 V (y)	1% Stellgrößenänderung entspricht 100 mV absolut: 10 V entsprechen 100% Stellsignal
M2	Differenz Wintersollwert-Istwert	100 mV entsprechen 1 K Regelabweichung Regelabweichung 0 entspricht +9 V
M3	Istwert Regelgröße (x _i)	Änderung 1 K entspricht 100 mV $t = 10 \cdot U - 45$ [in °C]
M4	Differenz zwischen E2 und E1 (gilt nur bei Verwendung von CB NTC-Fühlern)	$t_{AL} > t_{ABL}$: U = 9 V - 96 mV/K (in Volt) $t_{AL} < t_{ABL}$: U = 9 V + 96 mV/K (in Volt) (U = gemessene Spannung in Volt)

