7. Funktionsweise und Betriebsmodi

7.1 Proportionaler Slave-Modus

7.1.1 Anwendungen

Steuerung durch einen externen Controller oder ein Handpotenziometer.

7.1.2 Funktionsweise

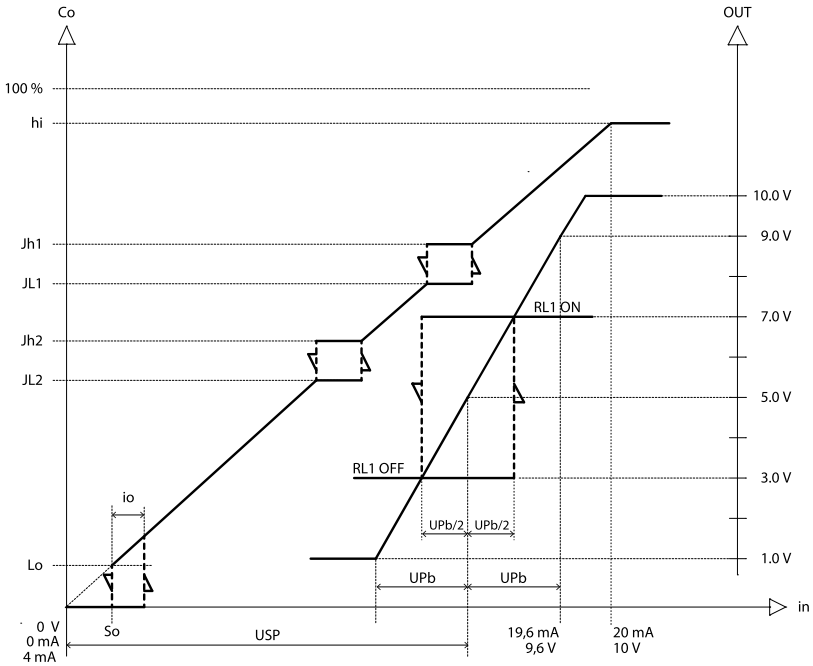
Die Spannung am Ausgang **OUT** ändert sich proportional zur vorrangigen Eingangsgröße. Er erhöht oder verringert sich direkt proportional zum Parameter **Co** (Wert des Regelbefehls). Die Grenzwerte für die minimale Drehzahl **Lo/L.o**. und für die maximale Drehzahl **hi**/**h.i.** sind aktiv, mit den Erzwingungen bei 0 % und den entsprechenden Hysteresen (**So**/**S.o.** + **io/i.o.**). Aktiv sind die Regelsprünge (**Jh1** + **JL1** und **Jh2** + **JL2**), die verwendet werden, um besonders geräuschintensive Bereiche zu vermeiden.

7.1.3 Slave-Regelung am Relaisbefehl für Sprüheinheit

*Menü **conF** > Parameter **C6**=3, Parameter **C7**=0 (Standard)*

Der Regler aktiviert einen zweiten Arbeitsbereich mit unabhängigem Sollwert **USP** und unabhängigem Proportionalbereich **UPb**. Der Arbeitsbereich verwendet dasselbe Eingangssignal IN und überlagert den Arbeitsbereich der Ventilatoren.

Das Relais RL1 ist für die Ein/Aus-Steuerung einer Sprüheinheit konfiguriert (**C6**=3): Es steht auf On, wenn der Eingang **IN** größer ist als **USP** + **UPb**/2, und es steht auf Off, wenn der Eingang IN kleiner ist als **USP** - **UPb**/2.



Funktionsbeispiel

Nachstehend ist ein Beispiel für die Steuerung der Sprüheinheit über das Relais angegeben.

Konfiguration	Sollwert	Proportionalbereich	Auswirkung auf das Relais
rS-020	**USP** = 15 mA	**UPb** = 4,2 mA	Relais On bei **IN1** oder **IN2** = 15+4,2/2 = 17,1 mA Relais Off bei **IN1** oder **IN2** = 15-4,2/2 = 12,9 mA
rS-420	**USP** = 15 mA	**UPb** = 4,2 mA	Relais On bei **IN1** oder **IN2** = 15+4,2/2 = 17,1 mA Relais Off bei **IN1** oder **IN2** = 15-4,2/2 = 12,9 mA
rS-010	**USP** = 7,5 V	**UPb** = 2,1 V	Relais On bei **IN1** oder **IN2** = 7,5+2,1/2 = 8,55 mA Relais Off bei **IN1** oder **IN2** = 7,5-2,1/2 = 6,45 V

7.2 Proportionaler Master-Modus

7.2.1 Anwendungen

Signale von Temperatursensoren oder Messwertgebern.

7.2.2 Funktionsweise

Die Spannung am Ausgang **OUT** ändert sich, um die vom vorrangigen Messwertgeber (größter oder geringster Wert) am Eingang gemessene Größe im Proportionalbereich zu halten. Die Spannung erhöht oder verringert sich direkt proportional zum Parameter **Co** (Wert des Regelbefehls).

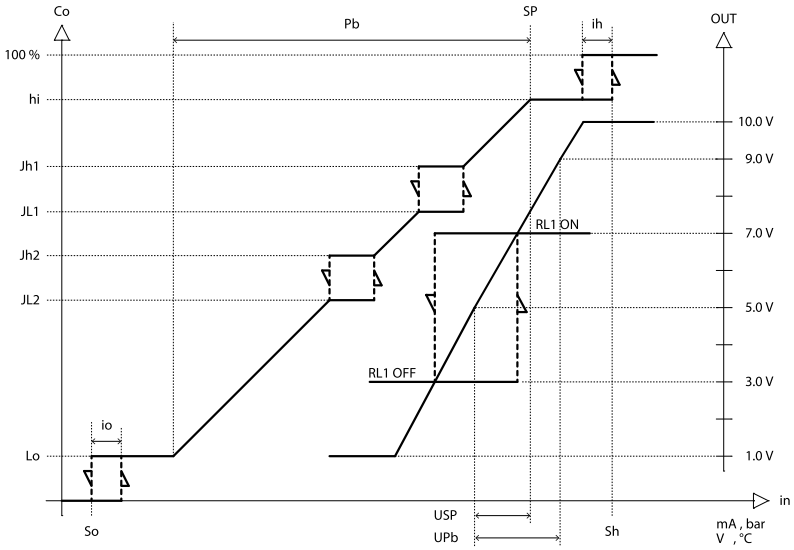
Der Regler steuert die Ventilatoren mit seinem Sollwert (**S1** oder **S2**) und dem zugrunde liegenden Proportionalbereich (**Pb1** oder **Pb2**). Die Grenzwerte für die minimale (**Lo/L.o.**) und maximale (**hi/h.i.**) Drehzahl sind mit den Erzwingungen und entsprechenden Hysteresen bei 0 % (**So/S.o.** + **io/i.o.**) und 100 % (**Sh/S.h.** + **ih/i.h.**) aktiv. Aktiv sind die Regelsprünge (**Jh1** + **JL1** und **Jh2** + **JL2**), die verwendet werden, um besonders geräuschintensive Bereiche zu vermeiden.

7.2.3 Master-Regelung am Relaisbefehl für Sprüheinheit

*Menü **conF** > Parameter **C6**=3, **C7**= 0 (Standard)*

Der Regler aktiviert einen zweiten Arbeitsbereich mit unabhängigem Sollwert **S1-USP** oder **S2-USP** und unabhängigem Proportionalbereich **UPb**. Der Arbeitsbereich verwendet dasselbe Eingangssignal **IN** und überlagert den Arbeitsbereich der Ventilatoren.

Das Relais RL1 ist für die Ein/Aus-Steuerung einer Sprüheinheit konfiguriert (**C6**=3): Es steht auf On, wenn der Eingang **IN** größer ist als **S1**+**USP**+**UPb**/2 (oder **S2**+**USP**+**UPb**/2), und es steht auf Off, wenn der Eingang **IN** kleiner ist als **S1**+**USP**-**UPb**/2 (oder **S2**+**USP**-**UPb**/2).



Funktionsbeispiel

Nachstehend ist ein Beispiel für die Steuerung der Sprüheinheit über das Relais angegeben.

Gewählter Sollwert	Sollwert	Proportionalbereich	Auswirkung auf das Relais
S1 = 45,0 °C	**USP** = - 1,0 °C	**UPb** = 4,0 °C	Relais On bei **IN1** oder **IN2** = 46,0 °C Relais Off bei **IN1** oder **IN2** = 42,0 °C
S2 = 50,0 °C	**U.S.P.** = 3,0 °C	**U.P.b.** = 3,0 °C	Relais On bei **IN1** oder **IN2** = 54,5 °C Relais Off bei **IN1** oder **IN2** = 51,5 °C

7.3 PID-Master-Modus

7.3.1 Anwendungen

Signale von Temperatursensoren oder Messwertgebern.

7.3.2 Funktionsweise

Die Spannung am Ausgang **OUT** ändert sich, um den vorrangigen Eingang am Sollwert zu halten. Die Spannung erhöht oder verringert sich direkt proportional zum Parameter **Co** (Wert des Regelbefehls).

***Info**: Für die ordnungsgemäße Funktion der PID-Regelung müssen die eigenen Parameter sorgfältig eingestellt werden.*

Im Betrieb bzw. nach dem Abklingen der Einschwingvorgänge und weit entfernt vom Mindestgrenzwert (**Lo/L.o.**) und Höchstgrenzwert (**hi/h.i.**) hält der PID-Regler den Wert der vom vorrangigen Messwertgeber gemessenen Größe (**IN1** oder **IN2**) am eingestellten Sollwert (**S1** oder

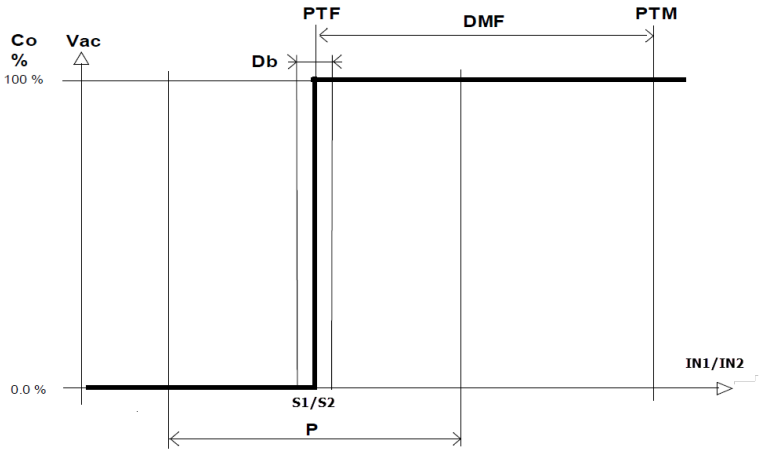
S2). Der Befehl an die Motoren (**Co**) kann einen freien Wert zwischen 0 % und 100 % annehmen, je nachdem, was für die Beibehaltung des eingestellten Arbeitspunktes erforderlich ist.

Wenn sich während der Einschwingvorgänge der Wert des vorrangigen Eingangs (**IN1** oder **IN2**) um den Sollwert (**S1** oder **S2**) bewegt, aber im Proportionalbereich (**P**) bleibt, variiert der Befehl an die Motoren (**Co**) zwischen 0 % und 100 %, um den Wert des Eingangs (**IN1** oder **IN2**) auf den eingestellten Sollwert (**S1** oder **S2**) zu bringen.

Wenn hingegen der Wert des vorrangigen Eingangs (**IN1** oder **IN2**) aus dem Proportionalbereich (**P**) hinausgeht, geht der Befehl an die Motoren schrittweise gegen 0 % bzw. 100 %, je nachdem, was erforderlich ist.

Ein Totbereich (**Db**) kann um den Sollwert aktiviert werden, indem der Schalter 2 des DIP-Schalters auf On gestellt wird. Dadurch können kleine Schwankungen im Regelsystem ausgeglichen werden.

Die Grenzwerte für die minimale (**Lo/L.o.**) und maximale (**hi/h.i.**) Drehzahl sind mit den Erzwingungen und entsprechenden Hysteresen bei 0 % (**So/S.o.** + **io/i.o.**) und 100 % (**Sh/S.h.** + **ih/i.h.**) aktiv. Aktiv sind die Regelsprünge (**Jh1**+**JL1** und **Jh2**+**JL2**), die verwendet werden, um besonders geräuschintensive Bereiche zu vermeiden.



Legende

Variable	Beschreibung
PTF	Mindesttemperatur oder Mindestdruck im Betrieb entsprechend den Anlagenbedingungen. Den Sollwert auf denselben Wert von PTF einstellen, um eine maximale Energieeinsparung im Verdichter zu erreichen.
PTM	Maximale Temperatur oder maximaler Druck im Betrieb entsprechend den Anlagenbedingungen.
DMF	Temperatur- oder Druckunterschied (PTM-PTF). Die Verschiebung des Eingangs von PTF zu PTM erfolgt aufgrund einer Erhöhung der Umgebungstemperatur.
Db	*mit Schalter 2=On des DIP-Schalters SW1* Totbereich um den Sollwert **(S1 oder S2)**, entspricht +/- 2,5 % des Proportionalbereichs (**P**). Friert den Wert des Ventilatorbefehls ein, wenn der Wert des vorrangigen Eingangs **IN1** oder **IN2** darin liegt.

7.3.3 PID-Master-Regelung am Relaisbefehl für Sprüheinheit

*Menü **conF** > Parameter **C6**=**3**, **C7**= **0** (Standard)*

Der Regler aktiviert einen zweiten Arbeitsbereich mit unabhängigem Sollwert **S1-USP** oder **S2-USP** und unabhängigem Proportionalbereich **UPb**. Der Arbeitsbereich verwendet dasselbe

Eingangssignal **IN** und überlagert den Arbeitsbereich der Ventilatoren.

Das Relais RL1 ist für die Ein/Aus-Steuerung einer Sprüheinheit konfiguriert (**C6**=3): Es steht auf On, wenn der Eingang **IN** größer ist als **S1**+**USP**+**UPb**/2 (oder **S2**+**USP**+**UPb**), und es steht auf Off, wenn der Eingang **IN** kleiner ist als **S1**+**USP**-**UPb**/2 (oder **S2**+**USP**-**UPb)**. Siehe Diagramm „Master-Regelung am Relaisbefehl für Sprüheinheit“ auf Seite 33.

7.4 Enteisungs- und Schneeschmelzfunktion

***Info**: Diese Funktion ist nur im Master-Modus verfügbar.*

7.4.1 Anwendungen

Zum Enteisen der Batterie für Wärmepumpenanwendungen oder zum Schmelzen des Schnees bei Außeninstallation der Ventilatoren.

7.4.2 Funktionsweise

Steuert die Motoren mit einer konstanten Drehzahl an, sodass der Motor erwärmt wird und die Ventilatorflügel bei niedriger Drehzahl in Rotation gehalten werden. Die Drehzahl wird über den Parameter **icE** eingestellt.

Mit **icE** größer als 0 kann die Motorheizung über den Ein/Aus-Eingang **S1** aktiviert werden, zum Beispiel mithilfe eines Frostschutzthermostaten, der an die Klemmen 1 und 2 des Eingangs **S1** angeschlossen ist.

Die Funktion wird bei geschlossenem Kontakt automatisch aktiviert, sofern keine Regelung am Ausgang des Geräts vorhanden ist.

***Info**: Wenn **icE**= 0 (Standardeinstellung), wird der Eingang **S1** verwendet, um den Betriebsmodus Direkt/Invers auszuwählen. Der inverse Betriebsmodus (die Ausgangsspannung sinkt beim Anstieg der Eingangsgröße) wird für den Betrieb des Reglers im Betriebsmodus „Wärmepumpe“ verwendet.*