

1.0 Allgemeine Hinweise

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Angaben, Daten, Abbildungen, Werte usw. können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Technische Änderungen vorbehalten!

Alle in dieser Dokumentation verwendeten Produktbezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen. Ohne ausdrückliche Erlaubnis der RTS Automation GmbH darf kein Teil dieser Unterlagen egal für welche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise und mit welchen Mitteln dies geschieht.

Alle Rechte vorbehalten!

© by RTS Automation GmbH

Tel.: +49 (0)30 27595885

Fax: +49 (0)30 27595883

<http://www.rts-automation.com>

info@rts-automation.com



Abbildung 1:
Temperatur-Sensor Raum UP

2.0 Gebrauchsanweisung

Der Instabus KNX Temperatur-Sensor wird zur Temperaturregelung sowie zur Überwachung und Meldung des Betriebszustandes von HLK-Anlagen verwendet.

2.1 Systeminformation

Dieses Gerät ist ein Produkt des Instabus-KNX/EIB-Systems und entspricht den Konnex-Richtlinien.

Ausreichende Fachkenntnisse durch Instabus-Schulungen werden zum Verständnis vorausgesetzt. Die Funktionen des Gerätes sind softwareabhängig. Detaillierte Informationen, welche Software geladen werden kann und welcher Funktionsumfang sich daraus ergibt sowie die Software selbst sind der Produktdatenbank des Herstellers zu entnehmen.

Planung, Installation und Inbetriebnahme des Gerätes erfolgen mit Hilfe einer von der Konnex Association zertifizierten Software.

2.2 Funktion

Der Temperatur-Sensor Raum verfügt über zahlreiche spezifische Funktionen zur Anwendung in der HLK-Technik. Für Temperaturregelungen ist der Temperatur-Sensor mit PI- und Zweipunktreglern ausgerüstet. Mit dem Temperatur-Regler können sowohl EIB-Stellantriebe (stetiger Ausgang) als auch thermoelektrische Antriebe (pulsweitenmodulierter Schaltausgang) angesteuert werden.

Der Temperatur-Sensor Raum verfügt über folgende Funktionen:

1. Ausgabe des Temperaturmesswertes
2. parametrierbare obere und untere Grenzwerte zur Überwachung der Umgebungstemperatur
3. Abgleichmöglichkeit der Temperaturmessung
4. Temperatur-Regler mit invertierbaren Ausgängen (Heizen **oder** Kühlen bzw. Heizen **und** Kühlen), stetiger PI-Ausgang, PWM- und Zweipunktausgang
5. interne (Parameter) und externe Sollwerteinstellungen (Absenkung und Anhebung)
6. Störgrößenaufschaltung über eine einstellbare Führungsgröße und Zuordnung zu ausgewählten Funktionen (Nachführung des Temperatur-Sollwertes und der Grenzwerte)
7. einstellbarer Proportionalbereich, Totzone, Nachstellzeit bzw. Schaltdifferenz
8. einstellbare Stellgrößenbeschränkung der Stetig-Ausgänge und dynamische Schaltdifferenz der Zweipunktausgänge
9. Ausgabe Frostalarm
10. Temperatur-Differenzregler
11. Regler für „freie Kühlung“ während der nutzungsfreien Betriebszeit
12. Berechnung eines räumlichen Mittelwertes (Zonenmittelwert)
13. Ausgabe von Statistikwerten wie Minimum/Maximum und zeitlicher Mittelwert der Temperatur mit Resetfunktion und Änderungsgeschwindigkeit

2.3 Lieferumfang

1. Temperatur-Sensor Raum UP HLK
2. Gebrauchsanweisung

3.0 Montage, Installation und technische Daten

3.1 Montage

Der Temperatur-Sensor Raum UP ist zur Montage in trockenen Räumen vorgesehen. Das Gerät wird auf einer Unterputz-Wanddose angebracht, so dass die Luft in vertikaler Richtung ungehindert durch die Lüftungsschlitze strömen kann.

Der Temperatur-Sensor sollte möglichst nicht an Stellen montiert werden, wo er dem Einfluss von Wärmequellen (in der Nähe von Heizkörpern, Strahlern oder im Bereich einfallender Sonnenstrahlung) ausgesetzt ist. Ebenso ungünstig sind Montageorte, an denen kältere oder wärmere Luftströme aus anderen Bereichen anwesend sind oder auf aufheizende Außenwände.

Andererseits darf der Sensor aber auch nicht an Stellen montiert werden, an denen er kein repräsentatives Abbild der Messgröße für den Außenbereich oder den Raum liefern kann (z. B. hinter Einrichtungsgegenständen oder Vorhängen sowie in Nischen oder ähnlichem).

3.2 Gefahrenhinweise

Achtung! Der Temperatur-Sensor darf nur von einem autorisierten Elektrofachmann montiert und in Betrieb genommen werden. Desweiteren sind fundierte Kenntnisse mit der Engineering Tool Software (ETS) notwendig.

3.3 Technische Daten

Umgebungstemperatur:	Lagerung -30...+80 °C, Betrieb -20...+70 °C
Messbereich Temperatur:	-20...+70 °C
Sensor:	Pt 1000, 1/3 DIN EN 60751, Klasse B
Abweichung Temperatur:	0,1 K
Zulässige Luftfeuchtigkeit:	0...95% rF, nicht kondensierende Luft
Betriebsspannung:	EIB/KNX Busspannung 24 V DC
Hilfsspannung:	nicht erforderlich
Schutzart:	IP 20
Montageart:	UP
Abmessungen:	L x B x T: 50 x 50 x 14 mm
Farbe:	ähnl. weiß (RAL 9010)
Artikel-Nr.:	151 331 02
Applikation:	Temperatur-Sensor HLK Raum

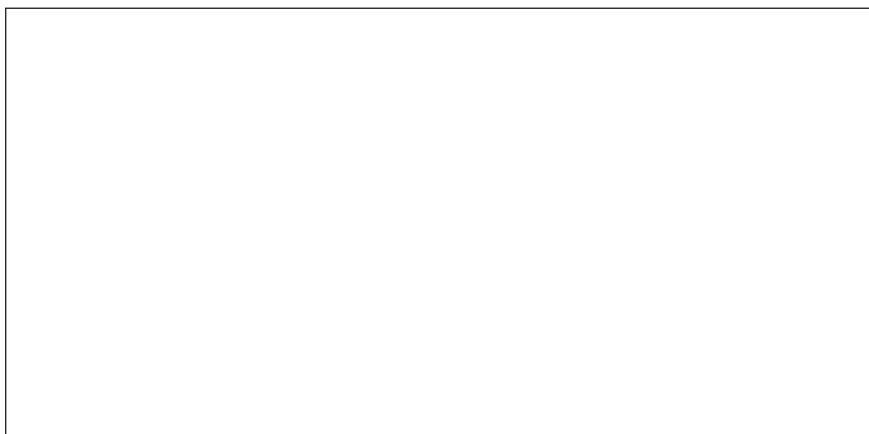


Abbildung 2: Maßzeichnung Temperatur-Sensor Raum UP



Abbildung 3: Anschlussbild
 Temperatur-Sensor

4.0 Technische Dokumentation

4.1 Funktionsbeschreibung

Der Temperatur-Raumsensor der HLK-Reihe ist ein komplexes Mess- und Regelsystem zur Anwendung in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage. Er ist mit zahlreichen Regel-, Steuerungs- Melde-, Alarm- und Statistikfunktionen ausgestattet, womit viele haustechnische Prozesse ohne zusätzlichen Rechner- oder Kontrollereinsatz realisiert und Informationen zu den Klima- und Nutzungsbedingungen sowie zum Betriebszustand der Anlage abgeleitet werden können.

4.1.1 Messsystem

Das Messsystem besteht aus einem Pt 1000-Sensor zur Erfassung der Temperatur. Zur Kompensation von Abhängigkeiten der Messwerte von ungünstigen Messbedingungen (Montageort) können Abgleichwerte parametrisiert werden.

4.1.2 Statistik-Funktionen

- **Extremwerte und zeitlicher Mittelwert**

Während einer frei wählbaren Zeitspanne wird fortlaufend der größte und kleinste Wert der Messgrößen und der Mittelwert aller Messwerte berechnet. Die Zeitspanne ist bestimmt durch den Zeitpunkt eines über den Bus gesendeten Reset-Signals (z.B. täglich oder wöchentlich über eine Schaltuhr). Der Mittelwert wird nach dem Reset ausgegeben. Danach beginnt die Berechnung erneut.

- **Änderungsgeschwindigkeit**

Durch die Ermittlung der Änderungsgeschwindigkeit, die aus dem aktuellen und dem vorhergehenden Wert und der Zeitdifferenz zwischen beiden berechnet wird (starker Abfall oder Anstieg des Istwertes), lassen sich Rückschlüsse auf plötzliche Veränderungen von Störgrößen schließen (z. B. das Öffnen des Fensters oder sprunghafte thermische Belastung). Ein positiver Wert kennzeichnet einen Anstieg und ein negativer Wert einen Abfall des Messwertes.

4.1.3 Räumlicher Mittelwert

Oft ist es notwendig, die mittlere Temperatur einer Zone oder den Mittelwert aus verschiedenen Raumtemperaturen im Gebäude zu kennen. Durch diese Funktion kann eine Kette von Raumtemperatur- oder Enthalpie-Sensoren von beliebiger Länge und Reihenfolge gebildet werden, aus denen ein örtlicher Mittelwert gebildet wird.

Für jeden Sensor in der Kette ist seine Ordnungszahl anzugeben. Wenn am Eingang des jeweiligen Sensors der Mittelwert seiner Vorgänger ansteht, wird an seinem Ausgang immer die mittlere Temperatur ausgegeben, die er zusammen mit seinen Vorgängern bildet.

4.1.4 Temperaturregler

Zur Verwendung für die konkreten Steuerungs- und Regelaufgaben verfügt der Temperatur-Sensor über ein Temperatur-Regelsystem, das durch verschiedene Einstell- und Auswahlmöglichkeiten an die Regelstecke angepasst werden kann.

- **Reglersequenzen**

Beim Temperaturregler kann ausgewählt werden, ob der Regler mit einer Sequenz (Heizen **oder** Kühlen) oder mit zwei Sequenzen (Heizen **und** Kühlen) arbeiten soll. Wenn der Regler mit zwei Sequenzen ausgewählt wurde, liegt zwischen beiden ein einstellbarer Totzonenbereich. Aus den Abbildungen 4 und 5 ist die Zuordnung der Regelsequenzen zum Sollwert ersichtlich.

In den Abbildungen bedeuten:

x: Regelgröße	y: Stellgröße
x_s : Sollwert	x_t : Totzonenbereich
x_p : Proportionalbereich	x_d : Schaltdifferenz

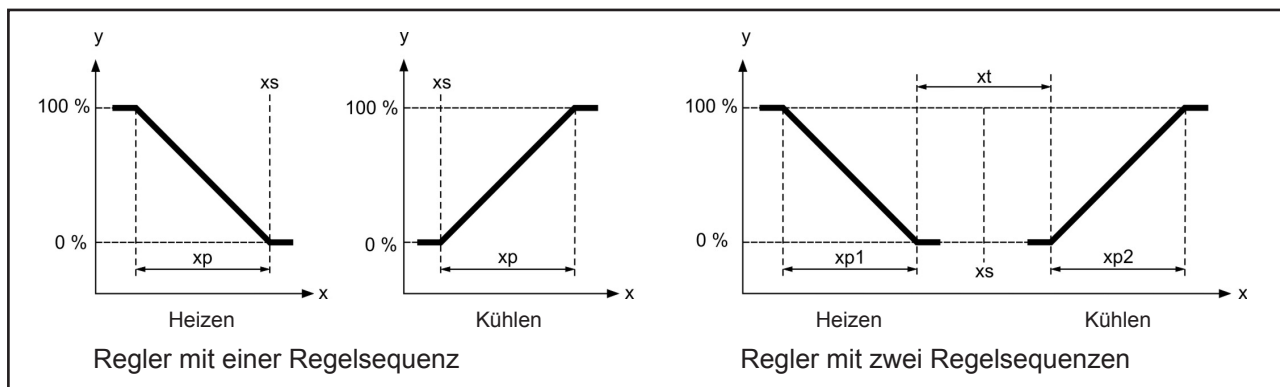


Abbildung 4: Sollwert-Zuordnung Stetigregler

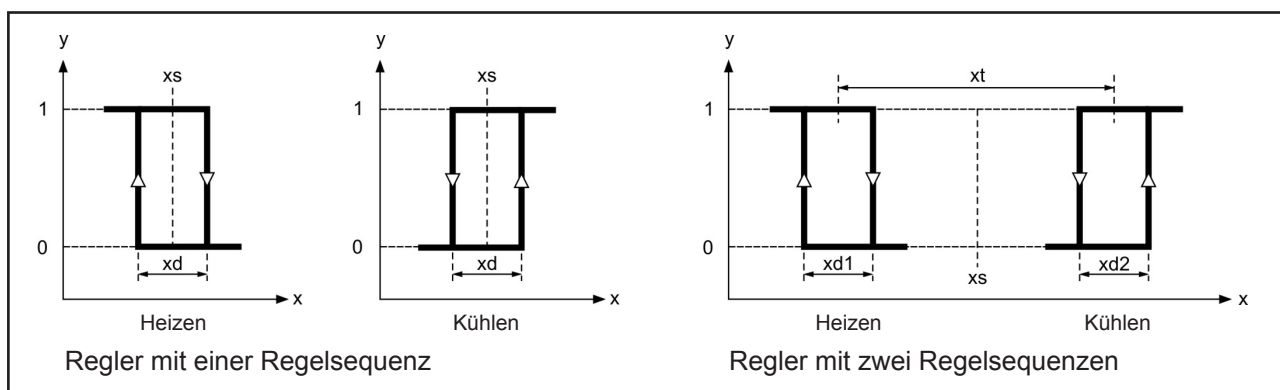


Abbildung 5: Sollwert-Zuordnung Zweipunktregler

• Sollwerte

Der Sollwert kann intern als Parameter und extern über den Bus vorgegeben werden. Die externe Sollwertvorgabe überschreibt dabei den internen Parameter. Weiterhin können auch vordefinierte Sollwertanhebungen und -absenkungen über den Bus ausgelöst werden. In Abhängigkeit von einer beliebigen Führungsgröße ist es möglich, den Sollwert linear nachzuführen. Bei entsprechender Parametrierung kann eine beliebige kontinuierliche Anhebung oder Absenkung des Sollwertes erreicht werden.

Um festzulegen, in welchem Maße die Führungsgröße auf die Sollgröße einwirken soll, sind 3 Parameter anzugeben: Führungsgröße Minimum (w_{\min}), Führungsgröße Maximum (w_{\max}) und Sollwertänderung bei maximaler Führungsgröße (Δx_{\max}). Die Sollwertänderung (Δx_w) für einen beliebigen Wert der Führungsgröße (w) ergibt sich aus der Beziehung

$$\Delta x_w = \Delta x_{\max} \cdot (w - w_{\min}) / (w_{\max} - w_{\min})$$

Bei einer *Sollwertanhebung* ist ein positiver und bei einer *Sollwertabsenkung* ein negativer Wert für Δx_{\max} vorzugeben. Als Basis-Ausgangswert (x_{basis}) gilt der im Parameterfenster eingestellte Sollwert. Bei Steigung der Führungsgröße bis zu ihrem minimalen Wert bleibt der Sollwert konstant. Zwischen minimalen und maximalen Wert der Führungsgröße wird er abgesenkt bzw. angehoben. Oberhalb des maximalen Wertes der Führungsgröße bleibt er wieder konstant. Aus der Abbildung 6 wird dieser Zusammenhang deutlich.

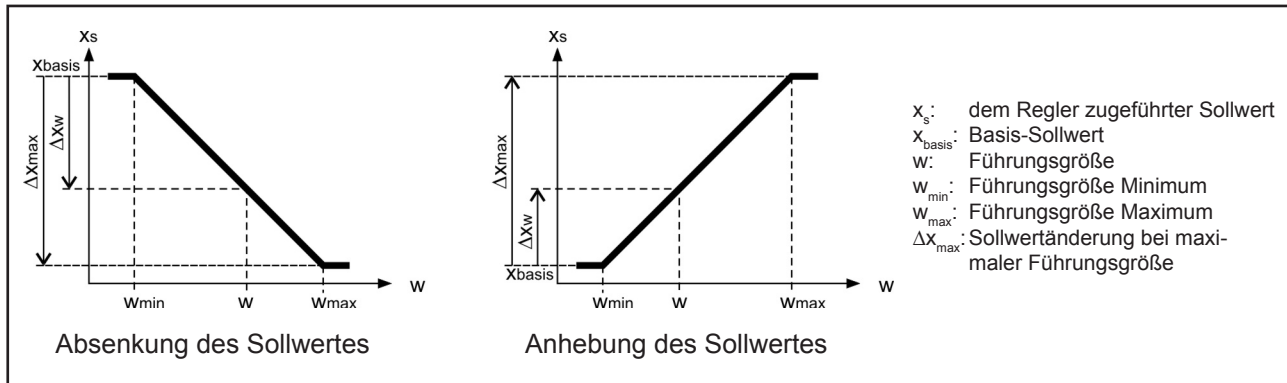


Abbildung 6: Nachführung des Sollwertes

Beispiel:

Für die Kühlung eines Raumes soll der Sollwert, der auf 22 °C eingestellt ist, so angehoben werden, dass von 28 °C bis 38 °C Außentemperatur der Temperaturunterschied zwischen außen und innen nicht größer als 6 K wird.

Es sind folgende Werte anzugeben:

$w_{min} = 28, w_{max} = 38 \Delta x_{max} = + 10.$

Für eine Außentemperatur von 30 °C würde dann der Sollwert der Temperaturregelung um $10 \cdot (30 - 28) / (38 - 28) = 2$ K auf $22 + 2 = 24$ °C erhöht. Ab 38 °C Außentemperatur bleibt der Sollwert dann konstant auf 32 °C.

• **Stellgrößen**

Entsprechend der Art der Stellglieder sind die Stellgrößen beim Temperaturregler wählbar als:

- stetiger PI-Ausgang (1 Byte)
- schaltender PI-Ausgang (PWM)
- Zweipunktausgang (1 Bit)

Alle Stetig-Ausgänge sind invertierbar, um sie an die hydraulische Schaltung der Stellglieder anpassen zu können (z.B. normal geschlossene oder geöffnete Ventile). Als Standardeinstellung sind normal geschlossene Ventile (NG) vorgesehen (wie in Abbildung 4 dargestellt), so dass bei steigender Regelgröße für Heizen die Stellgröße sinkt und für Kühlen steigt. Sind die Stellglieder hydraulisch anders geschaltet (NO), muss der betreffende Ausgang invertiert werden.

Die Zweipunktausgänge können durch Invertierung des Ausgangssignals (bei steigender Stellgröße 1 senden oder 0 senden) an die Steuerung angepasst werden.

Bei der *schaltenden PI-Regelung* wird das Ausgangssignal des PI-Reglers innerhalb einer festzulegenden Zykluszeit in ein proportionales Ein-/Ausschaltverhältnis (Pulsweitenmodulation) umgerechnet. Erreicht der PI-Regler beispielsweise einen Wert von 85 (das sind 33 % des Stellbereiches), dann bedeutet das bei einer Zykluszeit von 15 Minuten, dass der Reglerausgang zu Beginn des Zyklus eine logische 1 und nach 5 Minuten (33 % der Zykluszeit) für den Rest des Zyklus eine logische 0 an seinem Ausgang hat. Durch die Pulsweitenmodulation (PWM) kann auch mit preiswerten Zweipunkt-Stellgliedern eine quasi stetige PI-Regelung erzielt werden.

• Anpassung an die Regelstrecke

Bei richtiger Anpassung des *PI-Reglers* an die Dynamik der Regelstrecke wird die Regelabweichung vollkommen ausgeregelt. Als Parameter sind hierfür der Proportionalbereich (x_p) und die Nachstellzeit (T_n) anzugeben. Bei der Einstellung $T_n = 0$ wird der Integralanteil abgeschaltet und der Regler arbeitet als reiner P-Regler. Der P-Regler hat immer eine bleibende Abweichung. Ausführliche Informationen zur Parametrierung von PI-Reglern können Sie unserer HKL-Broschüre (Download-Bereich der Website www.rts-automation.com) entnehmen

Die Kennlinie von Stellgliedern ist in den unteren und oberen Bereichen oft nicht linear, so dass sich die Leistungsabgabe von Heizkörpern oder Wärmetauschern in diesen Bereichen nur noch sehr wenig ändert. Insbesondere bei Pulsweitenmodulation kann das zu einer hohen Schaltfrequenz führen (Ein- und Ausschaltvorgänge der elektro-thermischen Ventile in sehr kurzer Folge ohne Auswirkung auf die abgegebene Wärmeleistung). Durch die Einstellung eines unteren und eines oberen Schwellwertes kann der *Stellbereich eingeschränkt* werden. Die Stellgröße überspringt dann diesen Bereich.

Beim Zweipunkt-Regler bleibt die Schaltdifferenz immer als Abweichung erhalten. Darüber hinaus führen die relativ großen Zeitkonstanten bei Einzelraum-Regelungen (beteiligte Massen des Raumes und des Wärmeträgers) zu einem weiteren Überschwingen über die eingestellte Schaltdifferenz. Das zeitliche Verhalten ist auch noch von den Störgrößen abhängig. Bei niedrigeren Außentemperaturen z. B. dauert der Vorgang länger als bei höheren Außentemperaturen. Durch die Aktivierung einer *dynamischen Schaltdifferenz*, bei der die eingestellte Schaltdifferenz pro Zeiteinheit um einen vorgegebenen Wert reduziert (K/min) wird, kann das Überschwingen verringert werden ohne die Schalthäufigkeit wesentlich zu vergrößern. Die Dynamische Schaltdifferenz ist nur beim Einschalten aktiv.

4.1.5 Temperatur-Differenzregler

Für spezielle Anwendungen in der HLK-Technik muss nach einer Temperaturdifferenz geregelt werden. Die Temperaturdifferenz wird zwischen dem eigenen Messwert und dem Messwert eines anderen Sensors gebildet und als Regelgröße einem Zweipunktregler zugeführt.

4.1.6 Freie Kühlung

In den Sommermonaten nehmen die Raumtemperaturen oft sehr hohe Werte an. Besonders in Zweckgebäuden, bei denen der Luftwechsel während der nutzungsfreien Zeit sehr gering ist (geschlossene Fenster), sind die Raumtemperaturen am Morgen gegenüber dem Vortag kaum verändert. Aufgrund der zumeist großen Unterschiede im Tagesgang der Außentemperatur kann die Raumtemperatur durch Luftaustausch mit kühler Außenluft während der Nachtstunden wesentlich gesenkt werden.

Mit der Funktion „Freie Kühlung“ können Lüfter und/oder Fenster automatisch angesteuert und der Abkühlungsprozess effektiv kontrolliert werden. Abhängig von der erreichbaren Größe des Luftwechsels und den thermischen Eigenschaften des Raumes (Masse) kann eine wesentliche Verbesserung des Raumklimas bzw. eine beträchtliche Reduzierung der Bemessungsleistung und des Energieverbrauchs der Klimaeinrichtung erreicht werden.

Die Regelfunktion besteht im Prinzip aus zwei in Serie geschalteten Zweipunktreglern: einen Temperatur-Differenzregler und einen Raumtemperaturregler. Die Abbildung 7 zeigt die beiden Regelsequenzen.-

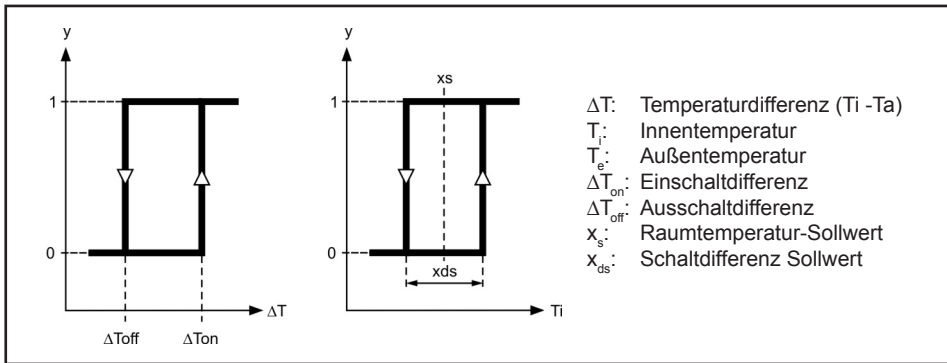


Abbildung 7: Freie Kühlung

Als Regelgröße für den Temperaturdifferenz-Regler wird die Differenz aus der aktuellen Raumtemperatur und der aktuellen Außentemperatur gebildet ($T_i - T_e$). Wenn die Bedingungen im Raum erfüllt sind, wird die freie Lüftung bei der Einschalt Differenz (ΔT_{on}) ein und bei der Ausschalt Differenz (ΔT_{off}) ausgeschaltet. Dadurch wird erreicht, dass die freie Kühlung nur dann aktiviert wird, wenn auch eine wirkungsvolle Temperaturdifferenz vorhanden ist.

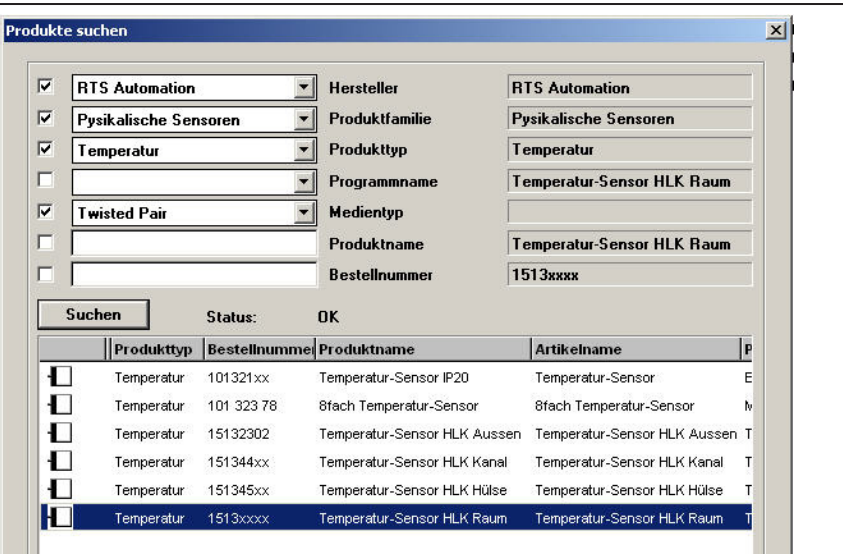
Der Raumtemperaturregler bewirkt, dass die freie Kühlung erst bei Überschreitung der halben Sollwertschalt Differenz aktiviert und bei Unterschreitung der halben Sollwertschalt Differenz deaktiviert wird. Dadurch kann der Raum auch nicht übermäßig ausgekühlt werden.

4.2 Software-Beschreibung

4.2.1 Bemerkungen zur Software

Der Temperatur-Sensor wird mit der Engineering Tool Software (ETS) in Betrieb genommen. Die Funktion des Gerätes ist ausschließlich durch die Applikation und deren Parameter bestimmt, die nachfolgend detailliert beschrieben werden. Die Abbildung 8 zeigt den Suchpfad für die Auswahl der ETS-Produktdaten.

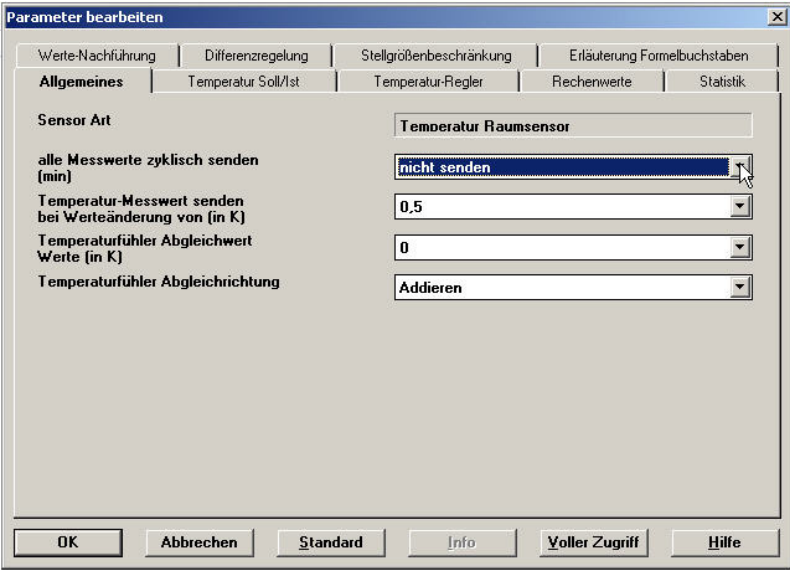
Abbildung 8:
ETS Suchpfad

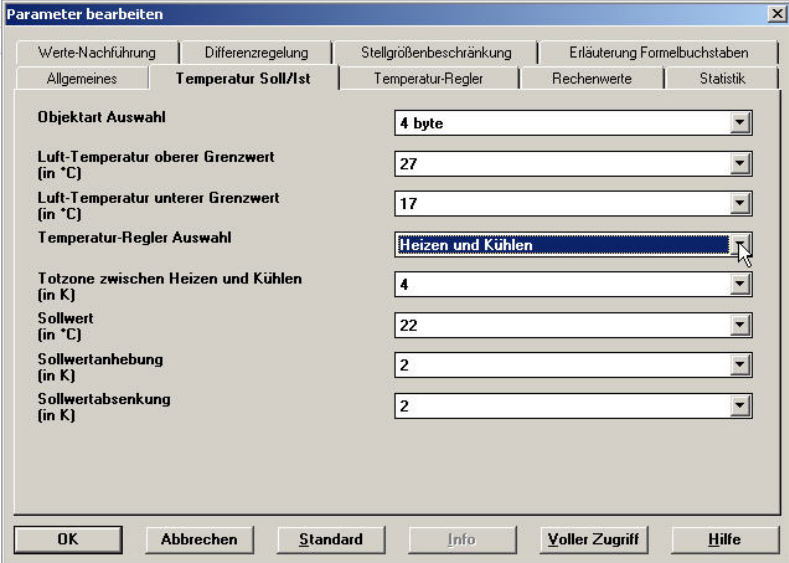


Suchen	Status:	OK		
Produkttyp	Bestellnummer	Produktname	Artikelname	
<input type="checkbox"/>	Temperatur	101321xx	Temperatur-Sensor IP20	Temperatur-Sensor
<input type="checkbox"/>	Temperatur	101 323 78	8fach Temperatur-Sensor	8fach Temperatur-Sensor
<input type="checkbox"/>	Temperatur	15132302	Temperatur-Sensor HLK Aussen	Temperatur-Sensor HLK Aussen
<input type="checkbox"/>	Temperatur	151344xx	Temperatur-Sensor HLK Kanal	Temperatur-Sensor HLK Kanal
<input type="checkbox"/>	Temperatur	151345xx	Temperatur-Sensor HLK Hülse	Temperatur-Sensor HLK Hülse
<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatur	1513xxxx	Temperatur-Sensor HLK Raum	Temperatur-Sensor HLK Raum

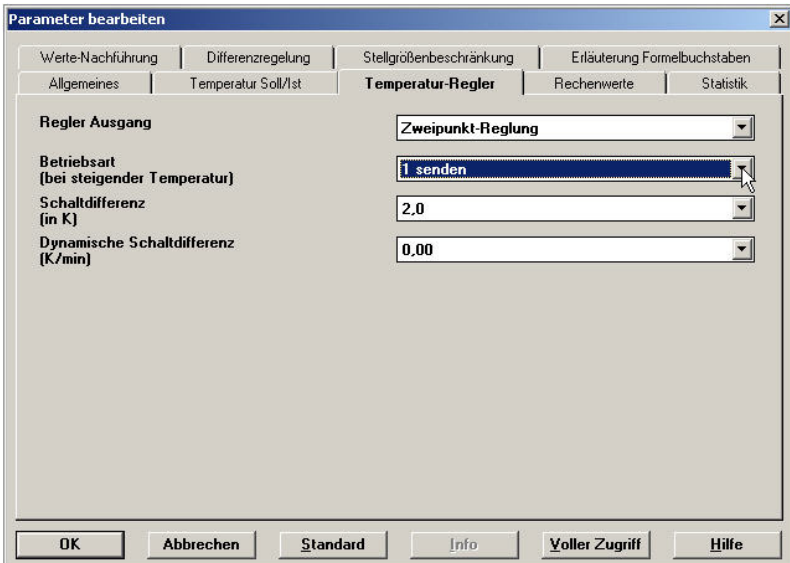
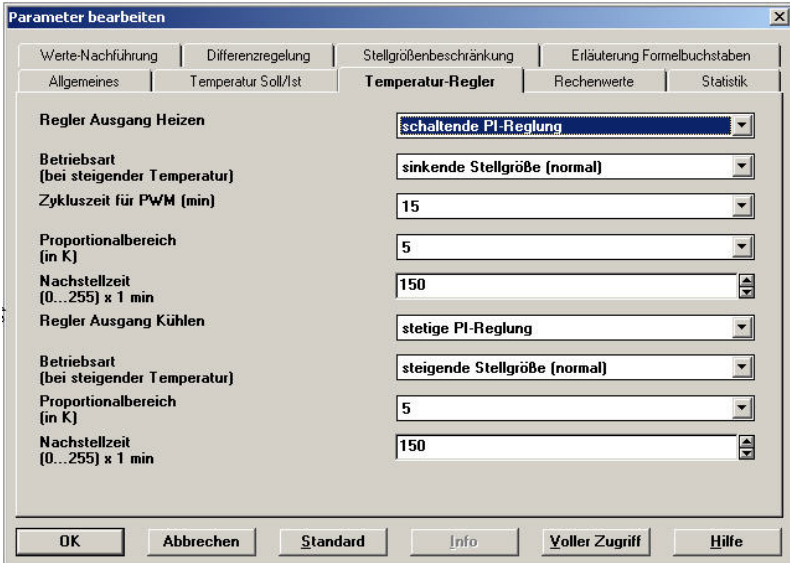
4.2.2 Applikationsbeschreibung / Parameter

Für die Einstellung der Parameter ist das Gerät im Projektierungs- oder Inbetriebnahmemodus zu markieren und über den Menüpunkt (Bearbeiten) oder das Kontextmenü (rechte Maustaste) der Befehl Parameter auszuwählen. Es öffnet sich das Fenster „Parameter bearbeiten“ mit mehreren Unterfenstern.

<p>Abbildung 9: Fenster Allgemeines</p>	
<p>Alle Messwerte zyklisch senden [min]:</p>	<p>Zusätzlich zum Senden bei Werteänderung der Temperatur können die Messwerte auch zyklisch gesendet werden. Das ist nur in speziellen Anwendungsfällen notwendig. Das Sendeintervall ist auszuwählen.</p>
<p>Temperatur-Messwert senden bei Werteänderung von [K]</p>	<p>Bei Änderung des Temperatur-Messwertes um den eingestellten Wert wird auf dem Kommunikationsobjekt 0 ein 4 Byte bzw. 2 Byte-Telegramm gesendet.</p>
<p>Temperaturfühler: Abgleichwert in [K] Abgleichrichtung</p>	<p>Treten bei ungünstigen Messbedingungen am Montageort des Sensors gleichbleibende Abweichungen auf, kann der Temperaturmesswert abgeglichen werden, indem ein wählbarer Wert zum Messergebnis addiert oder subtrahiert wird.</p>

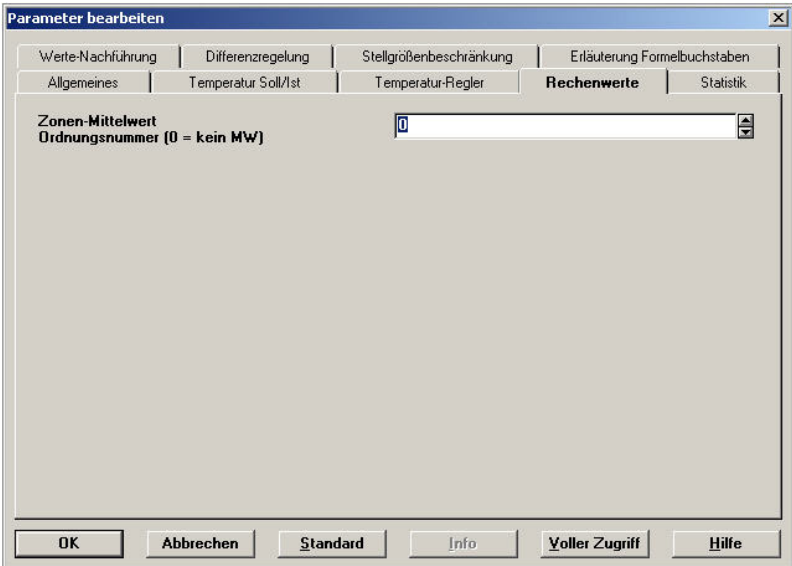
<p>Abbildung 10 Temperatur Soll/Ist</p>	
<p>Objektart Auswahl</p>	<p>Für die Mess-, Grenz-, Soll- und Istwerte der Temperatur können die diesbezüglichen Objekte von 4 Byte (Typ 14.068) auf 2 Byte-Datentypen (Typ 9.001) umgeschaltet werden.</p>
<p>Lufttemperatur: oberer Grenzwert [°C] unterer Grenzwert [°C]</p>	<p>Bei Überschreitung des oberen bzw. Unterschreitung des unteren Grenzwertes wird jeweils eine logische 1 auf den Objekten 2 bzw. 4 gesendet. Bei Unterschreitung des oberen Grenzwertes bzw. Überschreitung des unteren Grenzwertes wird auf den genannten Objekten eine logische 0 gesendet. Die eingestellten Parameter für die Grenzwerte können über den Bus auf den Objekten 1 bzw. 3 überschrieben werden.</p>
<p>Temperatur-Regler Auswahl</p>	<p>Es kann zwischen einem Regler mit einer Sequenz (Heizen oder Kühlen) und einem Regler mit zwei Sequenzen (Heizen und Kühlen) ausgewählt werden.</p>
<p>Totzone zwischen Heizen und Kühlen [K]</p>	<p>Dieser Parameter wird eingeblendet, wenn „Heizen und Kühlen“ ausgewählt wurde, um die beiden Reglersequenzen von einander zu trennen.</p>
<p>Sollwert [°C]</p>	<p>Mit diesem Parameter wird der Sollwert des Temperatur-Reglers festgelegt. Dieser wird fortlaufend mit dem Temperatur-Istwert verglichen und bei einer Regelabweichung eine Stellgröße errechnet. Der Sollwert kann auch über den Bus vorgegeben (Objekt 13) oder über eine andere Größe geführt werden (z. B. von der Außentemperatur). Siehe hierzu auch unter „Werte-Nachführung“. Der über den Bus vorgegebene Wert und die Sollwertführung überschreiben den Parameterwert. Bei Änderung wird der aktuelle Sollwert auf den Bus gesendet (Objekt 13).</p>
<p>Sollwertanhebung [K] Sollwertabsenkung [K]</p>	<p>Mit dieser Funktion kann der aktuelle Sollwert um den parametrisierten Betrag angehoben bzw. abgesenkt werden (z. B. Nachtabenkung). Ausgelöst wird diese Funktion über die 1 Bit-Objekte 14 bzw. 15. Eine logische 1 an den Objekten bewirkt eine Anhebung bzw. Absenkung, eine logische 0 setzt diese wieder zurück. Haben beide Objekte eine 1, so wirkt sich die Differenz aus Anhebung und Absenkung auf den Sollwert aus.</p>

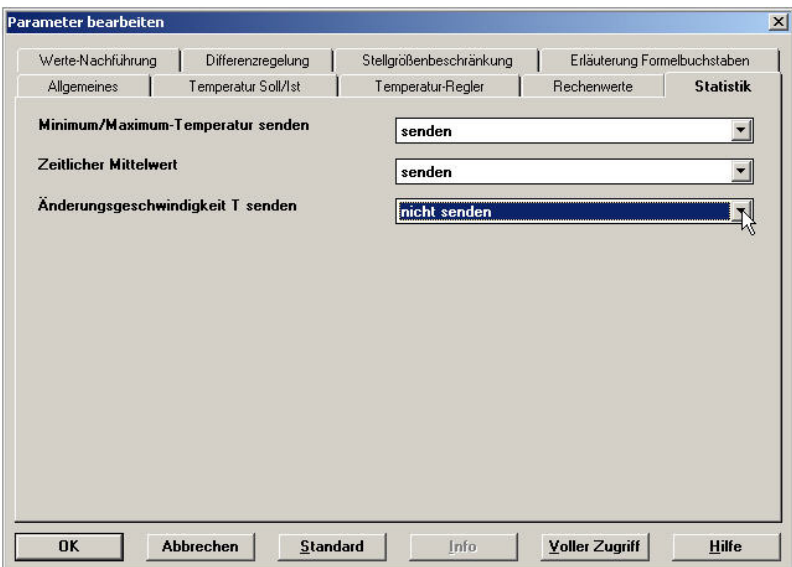
Frostschutz	Bei Unterschreitung von + 7 °C wird über das Objekt 12 ein Frostschutzalarm ausgegeben.
-------------	---

<p>Abbildung 11: Temperatur-Regler (bei Auswahl Heizen oder Kühlen)</p>	
<p>Betriebsart (bei steigender Temperatur)</p>	<p>Hier kann ausgewählt werden, ob der Regler zum Heizen (sinkende Stellgröße bzw. 0 senden) oder zum Kühlen (steigende Stellgröße bzw. 1 senden) verwendet werden soll. Der Reglerausgang kann invertiert werden.</p>
<p>Abbildung 12: Temperatur-Regler (bei Auswahl Heizen und Kühlen)</p>	
<p>Betriebsart (bei steigender Temperatur)</p>	<p>Beide Reglersequenzen (Heizen und Kühlen) werden einzeln parametrisiert. Die Reglerausgänge können invertiert werden.</p>

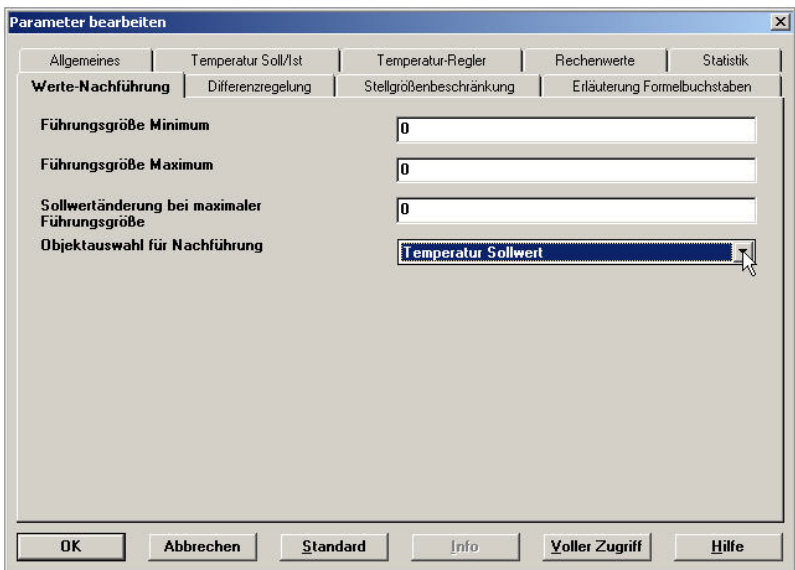
Regler-Ausgang	<p>Mit diesem Parameter kann der Regler auf die Erfordernisse der Anlagentechnik eingestellt werden. Drei Regelungsarten sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stetiger PI-Regler (1 Byte) - Schaltender PI-Regler, pulsweitenmoduliert (1 Bit) - Zweipunkt-Regler (1 Bit). <p>Die Stellgröße 1 wird am Objekt 16 und die Stellgröße 2 am Objekt 17 ausgegeben.</p> <p>Als Entscheidungshilfe für die Auswahl der Regelungsart stehen tiefer gehende Erläuterungen in der HLK-Broschüre im Download-Bereich auf der Website www.rts-automation.com zur Verfügung.</p>																		
Auswahl Reglerausgang Stetige PI-Regelung	<p>Der PI-Regler enthält eine P- und eine I-Komponente. Bei einer Regelabweichung wird durch den P-Anteil sofort eine proportionale Stellgrößenänderung hervorgerufen. Der I-Anteil sorgt dafür, dass danach der Istwert wieder an den Sollwert angeglichen wird, ohne dass eine bleibende Abweichung bestehen bleibt. Der Stellbereich ist in Schritten von 0 bis 255 aufgelöst und wird am Objekt 16 bzw. 17 als 1 Byte-Wert gesendet.</p>																		
Proportionalbereich [K] Nachstellzeit [min]	<p>Proportionalbereich und Nachstellzeit werden benötigt, um den PI-Regler an die Dynamik der Regelstrecke anzupassen.</p> <p>Der Proportionalbereich (x_p) kennzeichnet den Bereich der Stellgröße, der eine Änderung der Stellgröße über den gesamten Stellbereich bewirkt. Bei einer Einstellung von 6 K für den P-Bereich würde eine Regelabweichung von 2 K die Stellgröße um $255 / 3 = 85$ Schritte ändern.</p> <p>Mit der Nachstellzeit (T_n) wird der Einfluss des I-Anteil auf die Stellgröße bestimmt.</p> <p>Vertiefende Erläuterungen zu dieser Thematik können Sie in der HLK-Broschüre im Download-Bereich unserer Website www.rts-automation.com nachlesen.</p>																		
Erfahrungswerte Proportionalbereich und Nachstellzeit	<p>Für die Ersteinstellung können folgende Erfahrungswerte verwendet werden:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;">Warmwasserheizung:</td> <td style="width: 30%;">$x_p = 5 \text{ K}$</td> <td style="width: 30%;">$T_n = 150 \text{ min}$</td> </tr> <tr> <td>Fußbodenheizung:</td> <td>$x_p = 5 \text{ K}$</td> <td>$T_n = 240 \text{ min}$</td> </tr> <tr> <td>Gebläsekonvektor:</td> <td>$x_p = 4 \text{ K}$</td> <td>$T_n = 90 \text{ min}$</td> </tr> <tr> <td>Elektroheizung:</td> <td>$x_p = 4 \text{ K}$</td> <td>$T_n = 100 \text{ min}$</td> </tr> <tr> <td>Split-Unit:</td> <td>$x_p = 4 \text{ K}$</td> <td>$T_n = 90 \text{ min}$</td> </tr> <tr> <td>Kühldecke:</td> <td>$x_p = 5 \text{ K}$</td> <td>$T_n = 240 \text{ min}$</td> </tr> </table>	Warmwasserheizung:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 150 \text{ min}$	Fußbodenheizung:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 240 \text{ min}$	Gebläsekonvektor:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 90 \text{ min}$	Elektroheizung:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 100 \text{ min}$	Split-Unit:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 90 \text{ min}$	Kühldecke:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 240 \text{ min}$
Warmwasserheizung:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 150 \text{ min}$																	
Fußbodenheizung:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 240 \text{ min}$																	
Gebläsekonvektor:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 90 \text{ min}$																	
Elektroheizung:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 100 \text{ min}$																	
Split-Unit:	$x_p = 4 \text{ K}$	$T_n = 90 \text{ min}$																	
Kühldecke:	$x_p = 5 \text{ K}$	$T_n = 240 \text{ min}$																	

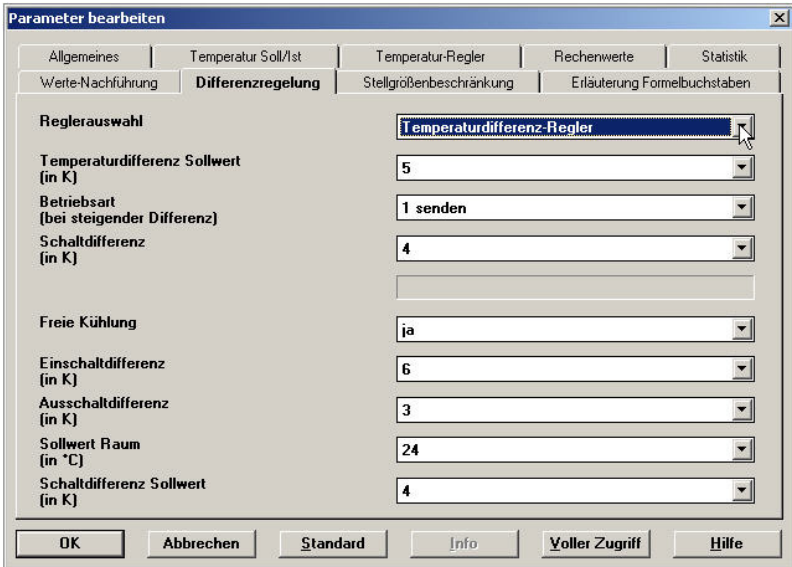
Auswahl Reglerausgang Schaltende PI-Regelung (PWM)	<p>Bei der schaltenden PI-Regelung wird das Ausgangssignal des PI-Reglers innerhalb einer festzulegenden Zykluszeit in ein proportionales Ein-/Ausschaltverhältnis (Pulsweitenmodulation) umgerechnet. Erreicht der PI-Regler beispielsweise einen Wert von 85 (das sind 33 % des Stellbereiches), dann bedeutet das bei einer Zykluszeit von 15 Minuten, dass der Reglerausgang zu Beginn des Zyklus eine logische 1 und nach 5 Minuten (33 % der Zykluszeit) für den Rest des Zyklus eine logische 0 an seinem Ausgang hat. Durch die Pulsweitenmodulation (PWM) kann auch mit preiswerten Zweipunkt-Stellgliedern eine quasi stetige PI-Regelung erzielt werden.</p> <p>Das 1 Bit-Ausgangssignal steht am Objekt 16 bzw. 17 zur Verfügung.</p> <p>Für den Proportionalbereich und die Nachstellzeit gilt das bereits bei der stetigen PI-Regelung Erläuterte.</p>
Zykluszeit	<p>Mit der Festlegung der Zykluszeit wird die PWM an die Anlagentechnik angepasst. Folgende Vorgabewerte können für unterschiedliche Anwendungen angenommen werden:</p> <p>WW-Konvektorheizung: 10 ... 15 min Elektroheizung: 10 ... 15 min Fußbodenheizung: 20 ... 30 min Kühldecke: 15 min</p> <p>Beim Einsatz von elektrothermischen Stellventilen (Öffnungszeiten 2 ... 4 min) machen Zykluszeiten unter 15 min keinen Sinn.</p>
Auswahl Reglerausgang Zweipunkt-Regelung	<p>Der Zweipunkt-Regler besitzt nur zwei Zustände an seinem Ausgang: 1 (Stellglied eingeschaltet bzw. geöffnet) oder 0 (Stellglied ausgeschaltet bzw. geschlossen). Das 1 Bit-Signal wird über das Objekt 16 bzw. 17 auf den Bus gesendet.</p> <p>Der Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten wird als Schaltdifferenz bezeichnet. Der Istwert schwankt ständig um mindestens diese Schaltdifferenz.</p>
Schaltdifferenz [K]	<p>Die Schaltdifferenz verhindert, dass durch kleine Störeinflüsse ein ständiges Ein- und Ausschalten stattfindet (Verschleiß der Stellglieder und Anlagenkomponenten). Eine große Schaltdifferenz beeinflusst die Regelgüte negativ, weil dadurch auch eine große Regelabweichung bestehen bleibt.</p>
Dynamische Schaltdifferenz [K/min]	<p>Die dynamische Schaltdifferenz ermöglicht einen Kompromiss zwischen Regelgenauigkeit und Schalthäufigkeit. Die vorgegebene Schaltdifferenz wird dabei pro Minute um den eingestellten Wert vermindert. Der auszuwählende Wert sollte 1/10 bis 1/5 der eingestellten Schaltdifferenz betragen.</p>
Regler sperren	<p>Über das 1 Bit-Objekt 18 können die Regler-Ausgänge gesperrt werden. Liegt an diesem Objekt eine 1 an, so wird am Objekt 16 bzw 17 immer die Stellgröße 0 (255 bei invertiertem Ausgang) ausgegeben und zwar so lange, bis das Objekt 18 wieder eine Null erhält. Über diese Funktion kann z. B. eine Verknüpfung der Temperaturregelung mit der Fensteröffnung realisiert werden (Fensterkontakte).</p>

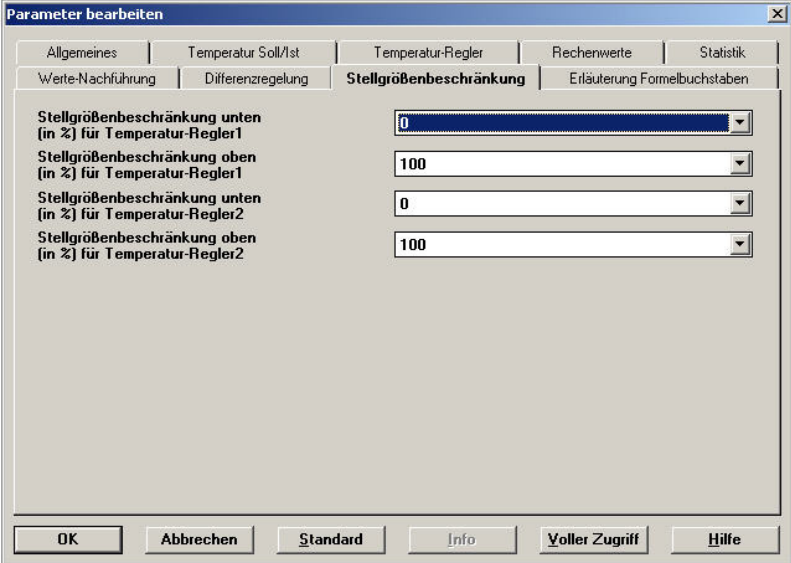
<p>Abbildung 13: Rechenwerte</p>	
<p>Zonen-Mittelwert Ordnungsnummer</p>	<p>Wenn der Sensor Teil einer Kette ist, aus der der räumliche Mittelwert gebildet werden soll, ist hier seine Ordnungsnummer anzugeben (z.B. 3, wenn er der dritte in der Kette ist). Bei der Ordnungsnummer 0 wird kein räumlicher Mittelwert berechnet. Der Sensor empfängt den Mittelwert seiner Vorgänger am Objekt 9 und gibt ihn an seine Nachfolger am Objekt 10 weiter.</p>

<p>Abbildung 14: Statistik</p>	
<p>Minimum/Maximum-Temperatur</p>	<p>Wenn die Funktion auf „senden“ gesetzt ist, wird am Objekt 6 der Messwert gesendet, wenn er größer als der vorhergehende und am Objekt 7, wenn er kleiner als der vorhergehende ist. Nach einem Reset am Objekt 8 beginnt die Funktion erneut.</p>

Zeitlicher Mittelwert	Der Temperatur-Mittelwert wird am Objekt 5 gesendet, wenn ein Reset am Objekt 8 erfolgt ist. Er wird aus allen Messwerten seit dem letzten Reset gebildet.
Änderungsgeschwindigkeit	Die Änderungsgeschwindigkeit der Temperatur wird mit jedem neuen Messwert gegenüber dem vorhergehenden am Objekt 11 ausgegeben.

<p>Abbildung 15: Werte-Nachführung</p>	
<p>Objektauswahl für Sollwert-Nachführung</p>	<p>Über eine beliebige Führungsgröße am Objekt 31 (4 Byte-Wert) können verschiedene Parameter des Temperatur-Sensors nachgeführt werden. Es stehen hierfür der Sollwert des Temperaturreglers und der obere und untere Grenzwert der Temperaturmessung zur Auswahl.</p>
<p>Führungsgröße Minimum Führungsgröße Maximum Sollwertänderung bei maximaler Führungsgröße</p>	<p>Durch diese drei Parameter wird die Steilheit, die Richtung und der Anfangs- und Endpunkt der linearen Nachführung bestimmt. Basis-Referenzwert ist der eingestellte Soll- oder Grenzwert. Siehe hierzu auch Abbildung 6.</p>

<p>Abbildung 16: Differenzregelung</p>	
<p>Temperatur-Differenz-regler Reglerauswahl</p>	<p>Der Temperaturdifferenz-Regler kann mit diesem Parameter ausgewählt werden. Als Regelgröße wird die Differenz zwischen dem eigenen Messwert und einer externen Messgröße (am Objekt 40) gebildet.</p>
<p>Temperatur-Differenz-regler Sollwert Betriebsart Schaltdifferenz</p>	<p>Der Sollwert wird mit dem Differenz-Istwert verglichen und daraus die Stellgröße berechnet. Wenn die Regelabweichung größer oder kleiner als die halbe Schaltdifferenz ist, wird am Objekt 41 die Stellgröße ausgegeben. Mit dem Parameter Betriebsart kann das Ausgangssignal invertiert werden.</p>
<p>Freie Kühlung</p>	<p>Bei der freien Kühlung wird der Raum während der nutzungsfreien Zeit mit kälterer Außenluft gekühlt. Zu diesem Zweck wird die Temperaturdifferenz zwischen außen und innen und die Raumtemperatur überwacht. Die freie Kühlung wird nur aktiviert, wenn am Objekt 42 (Freigabe Nutzungszeit) und am Objekt 43 (Sommerbetrieb) eine logische 1 anliegt. Die Außentemperatur liegt am Objekt 44 an. Die Temperaturdifferenz wird am Objekt 45 und die Stellgröße am Objekt 46 ausgegeben.</p>
<p>Freie Kühlung Einschaltdifferenz Ausschaltdifferenz</p>	<p>Wenn die Bedingungen im Raum erfüllt sind, wird bei der Einschaltdifferenz die freie Kühlung ein und bei der Ausschaltdifferenz wieder ausgeschaltet (siehe dazu auch Abbildung 7).</p>
<p>Freie Kühlung Sollwert Raum Schaltdifferenz Sollwert</p>	<p>Mit dem Raum-Sollwert und der Schaltdifferenz wird die Raumtemperatur überwacht. Die freie Kühlung wird dadurch erst dann eingeschaltet, wenn die Umgebungstemperatur das erfordert bzw. kann nicht übermäßig ausgekühlt werden.</p>

<p>Abbildung 17: Stellgrößenbeschränkung</p>	
<p>Stellgrößenbeschränkung Temperaturregler</p>	<p>Beide Ausgänge des Temperaturreglers können im unteren Bereich der Stellgröße (zwischen 0 und 30 %) und im oberen Bereich der Stellgröße (zwischen 70 und 100 %) eingeschränkt werden. Die Stellgröße springt dann vom eingestellten Wert nach 100 % bzw. 0 % oder umgekehrt.</p>

4.2.3 Kommunikationsobjekte

Objekt	01.01.023	Temperatur-Sensor HLK Raum	1513xxxx	Temperatur-Sensor HLK Raum	RTS Automation	
<input type="checkbox"/>	0	Ausgang	Ti Messwert	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	1	Eingang	T Vorgabe oberer Grenzwert	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	2	Ausgang	T Meldung oberer Grenzwert	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	3	Eingang	T Vorgabe unterer Grenzwert	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	4	Ausgang	T Meldung unterer Grenzwert	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	5	Ausgang	Tzm zeitlicher Mittelwert	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	6	Ausgang	T Max-Wert	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	7	Ausgang	T Min-Wert	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	8	Eingang	Reset Max/Min/Tzm	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	9	Eingang	Trm räumlicher Mittelwert Vorgänger	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	10	Ausgang	Trm räumlicher Mittelwert Ausgang	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	11	Ausgang	T Änderungsgeschwindigkeit	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	12	Ausgang	T Alarm Frostschutz	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	13	Ein-/Ausgang	Ts Sollwert	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	14	Eingang	Ts Sollwert-Anhebung	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	15	Eingang	Ts Sollwert-Absenkung	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	16	Ausgang	Ty Stellgröße 1 PWM-Regelung	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	17	Ausgang	Ty Stellgröße 2 PI-Regelung	1 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	18	Eingang	T Regler sperren	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	31	Eingang	w Führungsgröße	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	40	Eingang	Te externe Temperatur, Differenzregelung	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	41	Ausgang	Dy Stellgröße Differenzregelung	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	42	Eingang	Freigabe Freie Kühlung	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	43	Eingang	Sommerbetrieb Freie Kühlung	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	44	Eingang	Te Außentemperatur, Freie Kühlung	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	45	Ausgang	DT Temperaturdifferenz, Freie Kühlung	4 Byte	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
<input type="checkbox"/>	46	Ausgang	Dy Stellgröße, Freie Kühlung	1 Bit	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ✓

4.2.4 Verhalten nach Busspannungswiederkehr

Alle Objekte sind 0 und werden nach Busspannungswiederkehr mit den aktuellen Werten auf den Bus gesendet.

Alle ETS Parametereinstellungen bleiben erhalten.

4.3 Herstellergarantie

Für unsere Geräte leisten wir Gewähr - unbeschadet der Ansprüche des Endabnehmers aus Kaufvertrag gegenüber dem Händler - wie folgt:

Eine Nachbesserung oder Neulieferung erfolgt entsprechend unserer Gewährleistung, wenn Material oder Fertigungsfehler des Gerätes nachgewiesen werden können. Die Anspruchsfrist ist durch Nachweis des Kaufdatums mittels beigefügter Rechnung zu belegen.

Der Käufer trägt die Transportkosten.


Bitte senden Sie eine konkrete Fehlerbeschreibung an:

RTS Automation GmbH
Postfach 027730
10130 Berlin

Telefon: +49 (0)30 27595885
Fax: +49 (0)30 27595883
Internet: <http://www.rts-automation.com>

 ist ein eingetragenes Warenzeichen der Konnex Association.

ETS™ ist ein eingetragenes Warenzeichen der EIBA cvba.

 Das CE-Zeichen ist ein Freiverkehrszeichen, das sich ausschließlich an die Behörde wendet und keine Zusicherung von Eigenschaften beinhaltet.



RTS Automation
<http://www.rts-automation.com>

Postanschrift

RTS Automation GmbH
Postfach 027730
10130 Berlin

Telefon: +49 (0)30 275 95 885
Telefax: +49 (0)30 275 95 883

Internet: www.rts-automation.com
E-Mail: Info@rts-automation.com