

Beschreibung

für

**JOY HC
Thermostat**

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten!

Einleitung

Revision

Revision	Datum	Beschreibung
0	15.03.2017	Erstellt
1	14.08.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.5.0++ und Konfigurationssoftware Version 1.5.0.0++ NEU: Gerätezustand nach Power-On (Parameter 130) NEU: Werte nach Power-ON (Parameter 131) NEU: Eingang 230V als Taupunktkontakt möglich NEU: Wirksinn Relais änderbar! NEU: Hand-Vorgabe für die analogen Ausgänge möglich (nur Variante 3AO!!) NEU: Diagnosemenue GEÄNDERT: Wertebereich Schalt-/Steuerverhalten Lüfterstufen NEU: Tasten Lüfterstufe mit/ohne AUTO NEU: Verhalten Sollwert-Offset NEU: Präsenz-/ECO-Übersteuerung
2	20.09.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.6.0++ und Konfigurationssoftware Version 1.6.0.0++ NEU: Erweiterung um Variante HC 3AO NEU: Modbus-Variante mit zusätzlichem Menü Uhrzeit/Datum
3	08.11.2017	Gültig ab Applikations-Version 1.6.1++ und Konfigurationssoftware Version 1.6.0.0++ Anzeige Modbus-Kommunikationsstörung nicht mehr im Hauptbildschirm sondern im Diagnosemenü
4	19.12.2017	Korrekturen

Inhaltsverzeichnis

1	VARIANTENÜBERSICHT	4
2	ALLGEMEIN	4
2.1	Gerätebeschreibung	4
2.2	Hardware Installation RS-485	5
2.3	RS485 Transceiver	5
2.4	Protokoll	5
2.5	SD-Karte	5
2.6	Konfigurations-Software	5
2.7	Bootloader	5
2.8	Startbildschirm	6
3	MENÜFÜHRUNG	7
3.1	Hauptmenü	7
3.2	Parametermenü	12
3.3	Diagnosemenü	15
3.4	Reinigungsmodus	16
3.5	°C/°F Umschaltung	16
4	FUNKTION	17
4.1	Allgemeine Einstellungen	17
4.2	Uhrzeit und Datum	18
4.3	Zeitkanäle	19
4.4	Temperatur	21
4.5	Eingänge	22
4.6	Alarm	27
4.7	Sollwert	27
4.8	Lüfter	30
4.9	Keycard Switch	30

4.10	Präsenz	31
4.11	Taupunkt	32
4.12	Fensterkontakt/Energiesperre	33
4.13	Change-Over	34
4.14	Regler	34
5	MODBUS REGISTER REFERENZ	42
5.1	Holding Register	42
5.2	Input Register	45
6	KONFIGURATIONS-SOFTWARE	46
6.1	Verbindung zum PC	46
6.2	Startbildschirm	46
6.3	Bestimmung der Firmware-Version	47
6.4	Übersicht	47
7	ANHANG	51
7.1	Unterstützte Steuerbefehle	51
7.2	Datenübertragung	51
7.3	Weiterführende Informationen zu Präsenzmodus, Verwendung der Keycard-Funktion und ECO-Modus	53

1 Variantenübersicht

JOY HC 3DI (230V)	(2 digitale Ausgänge, 1 analoger Ausgang)
JOY HC RS485 Modbus (230V)	(2 digitale Ausgänge, 1 analoger Ausgang)
JOY HC 3AO 3DI (24V)	(3 Analoge Ausgänge)
JOY HC 3AO RS485 Modbus (24V)	(3 Analoge Ausgänge)

2 Allgemein

2.1 Gerätebeschreibung

Das Raumthermostat im hochwertigen Design zur individuellen Temperaturregelung in Wohn-, Industrie- und Geschäftsräumen. Die Ansteuerung der Ventile erfolgt in der 230V-Version über 2 Relais (Zweipunktregler bzw. PWM eines PI-Reglers) und in der 24V Variante durch ein stetiges Signal an den 0-10V Ausgängen. Alternativ kann ein 6-Wege-Ventil (Sauter oder Belimo) über 0..10 V angesteuert werden.

Die Bedienung erfolgt über touch-sensitive Tasten. Mit dem modernen Design kombiniert das Gerät ein 2,5“ LCD Display mit einer Touch-Oberfläche. Über die Parameter lassen sich 3 Zeitkanäle mit jeweils 4 Zeitabschnitten einstellen.



2.2 Hardware Installation RS-485

Über ein Twisted-Pair-Kabel (Leitungswiderstand 120 Ohm) erfolgt der Anschluss der Modbus-Schnittstelle an das übergeordnete Gebäudemanagementsystem. Detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme und Montage entnehmen Sie bitte dem Produktdatenblatt.

2.3 RS485 Transceiver

Die max. Anzahl der Busteilnehmer ohne Verwendung eines Repeaters wird durch den RS485-Transceiver vorgegeben. Der im JOY verwendete Transceiver gestattet max. 32 Geräte pro Bussegment.

2.4 Protokoll

Das JOY ist ein Slave-Busteilnehmer, der nur auf Anforderung des Masters auf den Bus senden darf. Das Protokoll entspricht den Vorgaben aus:

- MODBUS Application Protocol Specification V1.1
- MODBUS over Serial Line Specification & Implementation guide V1.0

2.5 SD-Karte

Micro-SD-Karten können verwendet werden, um eine neue Applikation oder eine Gerätekonfiguration einzuspielen. Der SD-Karten-Einschub befindet sich im Oberteil. Dieses muss abgenommen werden, um die SD-Karte einsetzen zu können.

Es können nur SD-Karten verwendet werden, die im FAT-Filesystem formatiert sind! NTFS- und exFAT-Dateisysteme werden nicht unterstützt.

2.6 Konfigurations-Software

Für das JOY ist eine kostenlose Konfigurations-Software erhältlich, die von der Thermokon-Webseite heruntergeladen werden kann. Mit dieser Software lassen sich Parameterdateien erstellen, die mittels der SD-Karte auf die jeweiligen Gerätevarianten (3DI und Modbus) aufgespielt werden können. Es werden nur Konfigurationsparameter zum Gerät übertragen (erkennbar an der Markierung (#) in der Modbus Register Referenz im Kapitel 5). Bitte beachten: **Die SD-Karte muss anschließend entfernt werden!** Erst nach einem erneuten Kaltstart stehen alle aktualisierten Parameter zur Verfügung!

Softwarevarianten ab Version 1.3.0 zeigen im Startbildschirm an, wenn eine ungültige Parameterdatei auf der eingesteckten SD-Karte gefunden wurde! Es können nur Parameterdateien aufgespielt werden, die zur Firmware-Version des Gerätes passen! Wie man eine solche erstellt ist im Kapitel zur Konfigurations-Software zu finden.

Die JOYs mit Modbus-Schnittstelle können zusätzlich direkt über die Schnittstelle im „Live“-Modus parametrisiert bzw. in Betrieb genommen werden.

Eine ausführliche Beschreibung zur Konfigurations-Software ist im Kapitel 6 zu finden.

2.7 Bootloader

Im Gerät ist ein Bootloader integriert, der es ermöglicht eine neue Applikation (Update, Upgrade, Downgrade) mittels SD-Karte einzuspielen. Um eine SD-Karte einzustecken, muss das Oberteil abgenommen werden!

Auf der Thermokon-Webseite sind die entsprechenden Dateien unter dem Link <http://www.thermokon.de/produkte/raumbediengerate/thermostate-fancoil/joy.html> unter dem Punkt

Downloads->Firmware zu finden. Die Zip-Archive enthalten die entsprechenden Firmware-Versionen, eine kleine LIESMICH-Datei (Kurzinfos zu Firmware-Namen, Gerätetypen, etc.) und die zur Versionsnummer gehörende Softwarespezifikation. Die Update-Dateien haben die Endung *.s19.

Bei einem Downgrade wird dringend empfohlen zusätzlich zur Firmware-Datei eine zur Firmware-Version passende Konfigurations-Datei auf die SD-Karte zu kopieren. Damit wird sichergestellt, dass direkt nach Beendigung des Firmware-Downgrade automatisch die passende Konfigurationsdatei aufgespielt wird. So werden Instabilitäten aufgrund nicht kompatibler Firmware- und Konfigurationsdatei-Versionen vermieden.

Ist der Bootloader aktiv, blinkt die Ring-Beleuchtung im 1s-Takt. Das Display wird nicht angesteuert! Nach Erkennung einer SD-Karte mit gültiger Applikation wird der Update-Vorgang gestartet. Die Ring-Beleuchtung blinkt nun im 300ms-Takt. Nach erfolgreichem Beenden des Updatevorgangs (Dauer ca. 2-3 Minuten!) startet automatisch die neue Applikation. **Die SD-Karte muss anschließend entfernt werden!**

2.8 Startbildschirm

Nach dem Einschalten des Geräts wird für ca. 5s ein Startbildschirm angezeigt, der gerätespezifische Informationen wie Gerätetyp und Firmware-Version anzeigt.

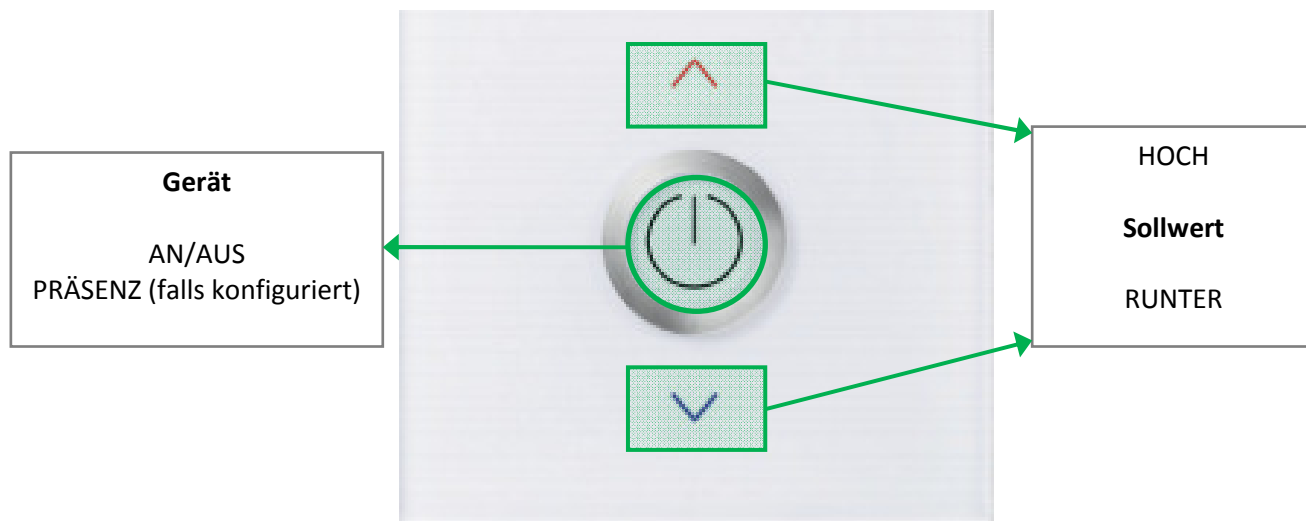


Abbildung 1 Startbildschirm

3 Menüführung

3.1 Hauptmenü

3.1.1 Tasten



Einmaliges Drücken löst eine Aktion durch. Ein langer Tastendruck sorgt für eine zyklische Änderung eines Wertes im 1s Takt, nach ca. 3s Drücken erhöht sich der Takt. Um das Gerät in den Standby-Modus zu schalten, muss die Taste AN/AUS kurz betätigt werden. Ist die Präsenzfunktion aktiviert, ändert ein kurzer Tastendruck den Präsenzzustand. Um das Gerät in den Standby-Modus zu schalten, muss die Taste AN/AUS mindestens 3s betätigt werden. Im Standby-Modus sind das Display und alle Ausgänge ausgeschaltet (Regler deaktiviert). Die Frost- und Hitzeschutzüberwachung bleibt aktiv. Das Schalten in den Standby-Modus ist nur aktiviert, wenn kein Keycard Switch verwendet wird. Wird vom AUS in den AN-Zustand geschaltet, zeigt das Display für eine Dauer von ca. 5s den Startbildschirm, der Infos zum Gerätetyp und der Software-Version enthält.

Sonderfunktionen Tasten

(Parameter)

Der mittleren Taste (AN/AUS) können unterschiedliche Funktionen zur Änderung des Präsenzzustands zugewiesen werden. Die konfigurierte Funktion wird über einen kurzen Tastendruck ausgelöst. Ein langer Tastendruck löst weiterhin die AN/AUS-Funktion aus. Ausnahme ist die Funktion *Taste gesperrt*. Hier ist die Taste komplett gesperrt. Eine Verknüpfung der Taste mit dem Präsenzzustand schließt eine Verwendung eines digitalen Eingangs als Präsenzmelder aus!

Freigabe Tasten

Die Tasten können nach Bedarf von der übergeordneten Stelle gesperrt/freigegeben werden.

3.1.1.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
115	(#) Sonderfunktion der AN/AUS-Taste 0: keine Sonderfunktion (AN/AUS aktiv) (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Toggle Präsenz 2: Raum belegt 3: Raum unbelegt 255 (=0xFF): Taste gesperrt (AN/AUS gesperrt)
262	Freigabe Tasten 0: Freigabe aller Tasten (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Sperre aller Tasten

3.1.2 Hauptbildschirm

Der Hauptbildschirm ist in drei Bereiche eingeteilt: Kopfzeile, Wertebildschirm und Fußzeile.

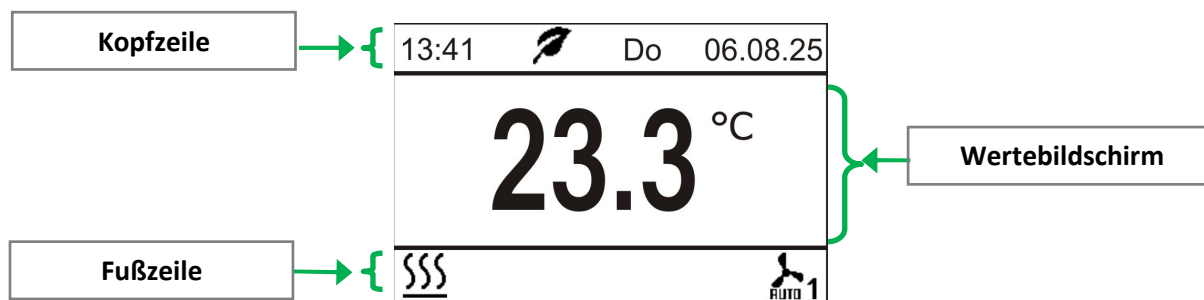


Abbildung 2 Ansicht Hauptbildschirm

Kopfzeile

Die Kopfzeile dient der Darstellung der Uhrzeit, des Wochentags und des Datums. Zusätzlich wird hier bei Bedarf bzw. in Abhängigkeit bestimmter Zustände/Modi ein Info-Symbol angezeigt.

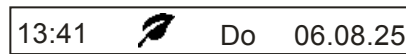


Abbildung 3 Hauptbildschirm Kopfzeile

Die Positionen sind fix vorgegeben und nicht veränderbar.

Info-Symbole

ECO-Modus
Alarm



Wertebildschirm

Standardmäßig zeigt der Wertebildschirm die vom internen Sensor gemessene Raumtemperatur an. Ist ein externer Sensor angeschlossen und der Eingang entsprechend konfiguriert, wird dessen Wert im Display angezeigt. Es kann parametrierbar werden, ob die Raumtemperatur, der Basissollwert oder die Sollwertverschiebung angezeigt werden soll.



Abbildung 4 Temperaturanzeige im Wertebereich

Bei Betätigung einer Pfeiltaste springt die Anzeige des Wertebildschirms in das Sollwert Menü. Nach 3s ohne Betätigung einer Taste springt die Anzeige auf die Standardanzeige zurück.

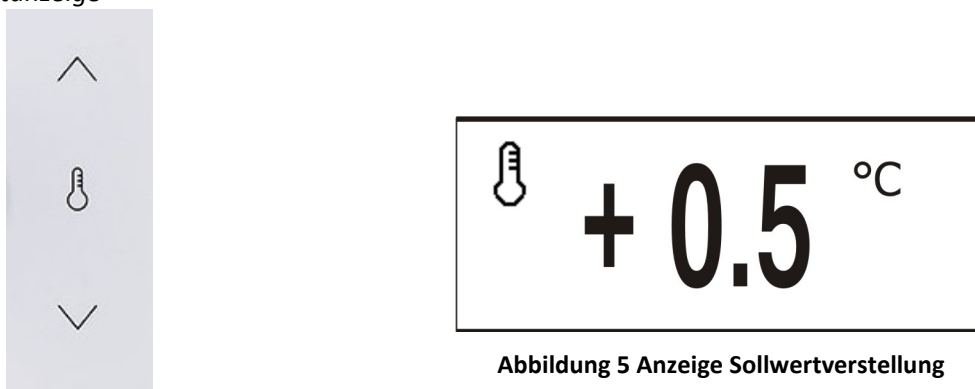
Sollwertanzeige

Abbildung 5 Anzeige Sollwertverstellung

Nach Betätigung der Pfeiltasten springt die Anzeige des Wertebildschirms zur Sollwertanzeige. Es erscheinen das Sollwert-Symbol und der Sollwert. Weiteres Betätigen einer der beiden Pfeiltasten verändert den Wert. Es stehen drei Optionen zur Auswahl, in welcher Form der Sollwert bei Verstellung angezeigt werden kann. Er kann als reiner Offset-Wert, als Effektiv-Wert oder in Stufen angezeigt werden. Bei der Anzeige in Stufen werden die Werte -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 angezeigt. Welcher Sollwertsprung einer einzelnen Stufe entspricht, kann mit dem Parameter *Sollwertschrittweite* (Adresse 22) eingestellt werden. Der Parameter *Sollwertverstellbereich* (Adresse 21) muss so eingestellt sein, dass er dem Wert der Stufe 3 entspricht. Siehe dazu Kapitel Sollwert.

Fußzeile

In der Fußzeile werden Symbole zu prozessabhängigen Zuständen, wie z.B. Heizen, Kühlen, Raumbelegung, Fensterkontakt, etc. angezeigt. Die Symbole sind in Symbolgruppen aufgeteilt. Pro Gruppe kann immer nur ein Symbol gleichzeitig angezeigt werden.

Symbolgruppen

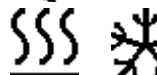
Präsenz



Fensterkontakt/Taupunkt



Heizen/Kühlen



Lüfterstufe



Aktiver Zeitkanal



Es stehen fünf Felder zur Verfügung.



Abbildung 6 Hauptbildschirm Fußzeile

Die Positionen der Symbole können frei gewählt werden.

Abbildung 6 zeigt eine mögliche Konfiguration der zugeordneten Positionen. Die Symbolgruppe Lüfterstufe wird eingeblendet, sobald eine Stufe ungleich AUS gesetzt ist, die Symbole der Gruppe Heizen/Kühlen, wenn der Regler sich im entsprechenden Modus befindet. Die beiden Gruppen Fensterkontakt/Taupunkt und Präsenz werden nur eingeblendet, wenn der entsprechende Modus über einen Eingang konfiguriert ist bzw. über Modbus gesetzt wurde (s. Kapitel [Eingänge](#)). Das Symbol „Aktiver Zeitkanal“ wird nur angezeigt, wenn ein Zeitkanal aktiv ist und kein Sollwert über Modbus vorgegeben wird.

3.1.2.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
10	(#) Anzeige Hauptbildschirm 0: Raumtemperaturanzeige (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Basis-Sollwert Anzeige 2: Sollwert-Offset Anzeige
11	(#) Fußzeile Symbol 1 0: kein Symbol (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Heizen/Kühlen 2: Präsenz 3: Fensterkontakt/Taupunkt 4: Lüfterstufe 5: Aktiver Zeitkanal

12	(#) Fußzeile Symbol 2 s. Symbol 1
13	(#) Fußzeile Symbol 3 s. Symbol 1
14	(#) Fußzeile Symbol 4 s. Symbol 1
15	(#) Fußzeile Symbol 5 s. Symbol 1
114	(#) Anzeige Sollwertverstellung 0: Sollwert Offset (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Basis-Sollwert 2: Sollwert in Stufen (z.B. -3,-2, -1, 0, +1, +2,+3)

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

3.2 Parametermenü

3.2.1 Aufruf des Parametermenüs

Gleichzeitiges Drücken der markierten Tasten für mind. 5s. Die Tastenkombination kann mit dem Parameter *Sperre des Parametermenüs* (Adresse 124) gesperrt werden, so dass im laufenden Betrieb keine Veränderungen von Parametern durch einen Anwender vorgenommen werden können.

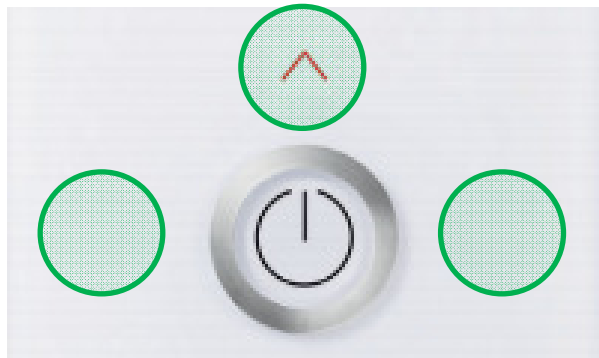


Abbildung 7 Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs

3.2.2 Bedienung im Menü

Die Bedienung des Gerätes im Parametermodus erfolgt mit den in Abbildung 8 angegebenen Tasten. Der Parametermodus ermöglicht dem Anwender das Anpassen der Zeitkanalparameter (Modbus- und 3DI-Varianten) und weiterer Parameter (nur 3DI-Varianten), wie Uhrzeit, Zeit, Eingangskonfiguration, etc. am Gerät.

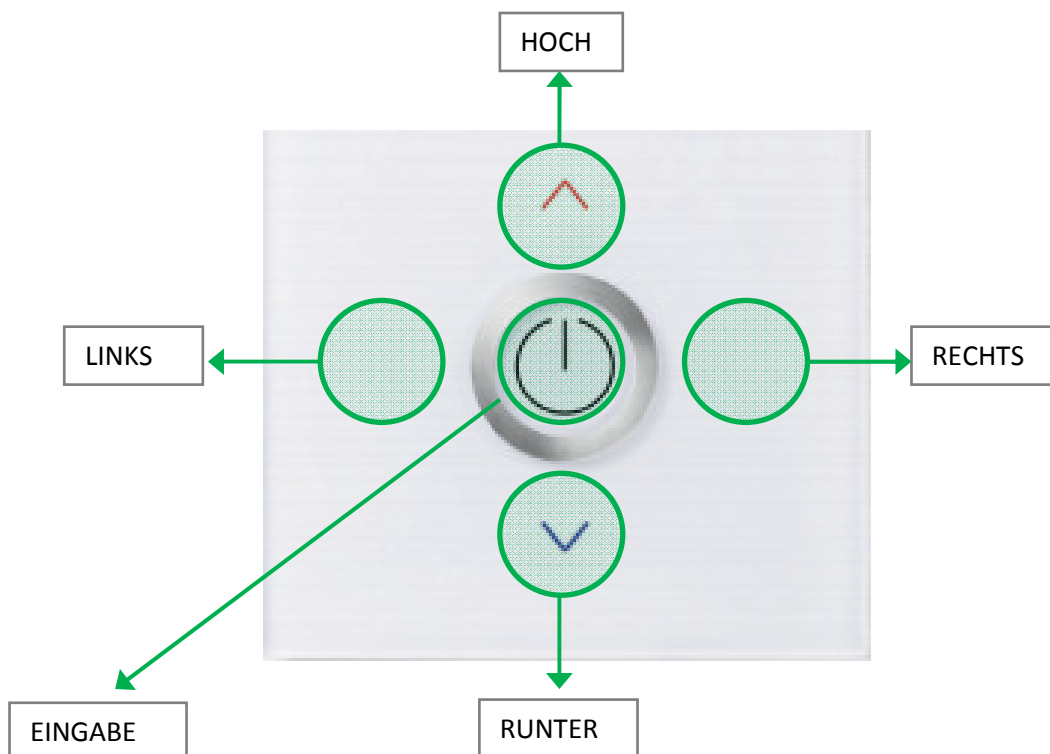


Abbildung 8 Tasten im Parametermenü

3.2.3 Verlassen des Parametermenüs

Das Parametermenü kann verlassen werden, in dem man im Hauptfenster des Parametermenüs die Kopfzeile auswählt und anschließend die Taste LINKS betätigt. Eine automatische Rückkehr ins Hauptmenü erfolgt, wenn 30s keine Taste betätigt wurde.

3.2.4 Navigation

Die Navigation in den Menüs erfolgt mit den Tasten HOCH, RUNTER, LINKS, RECHTS und EINGABE. Die Menüs sind hierarchisch aufgebaut. Ausgehend vom Hauptfenster als höchste Ebene kann in die Untermenüs und von dort in weitere Untermenüs (falls vorhanden) gesprungen werden. Um eine Ebene zurückzuspringen muss die Kopfzeile ausgewählt und anschließend die Taste LINKS betätigt werden.

Die Tasten HOCH / RUNTER dienen der Auswahl einer Menüzeile. Die aktuell ausgewählte Zeile wird invertiert dargestellt. Die Modifikation eines Wertes kann nur in der ausgewählten Zeile erfolgen.

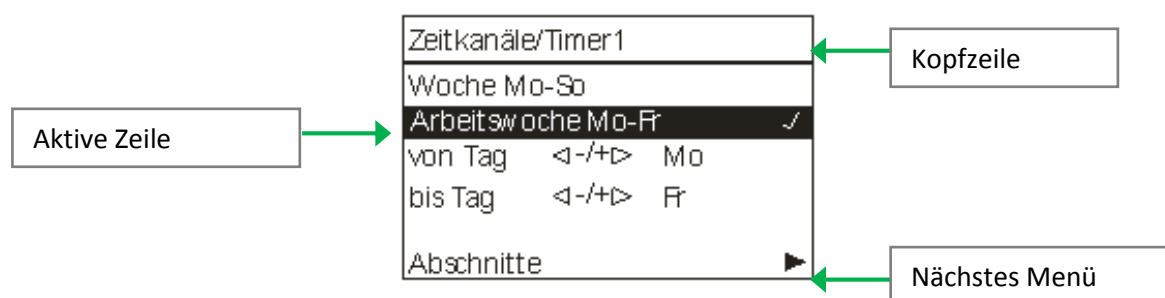


Abbildung 9 Beispiel einer Menüseite

Folgende Symbole werden im Menü verwendet und dienen der besseren Orientierung während der Navigation durch die Menüs:

Werteänderung

<-/+> Hier kann mit den Tasten LINKS(-)/RECHTS(+) der Wert verändert werden. Es ist keine Auswahl über die EINGABE-Taste notwendig.

Aufruf des nächsten Menüs

► Hier kann mit der Taste RECHTS das nächste Menü aufgerufen werden

Anzeige Wert gewählt

✓ Das Symbol ist eingeblendet, wenn der entsprechende Wert ausgewählt ist. Parameter, bei denen kein Symbol zur Wertänderung <-/+> angezeigt wird, können mit der EINGABE-Taste ausgewählt werden.

3.2.5 Übersicht Parameter Menü

Die folgende Menübeschreibung bezieht sich auf die Modbus-Variante. Eine nähere Erläuterung der Menüs der 3DI-Version ist im Datenblatt zu finden!

3.2.5.1 Parameter Menü Zeitkanäle

Nach dem Betätigen der unter Kapitel Aufruf des Parametermenüs genannten Tastenkombination erscheint das Hauptmenü zur Konfiguration der Zeitkanäle:

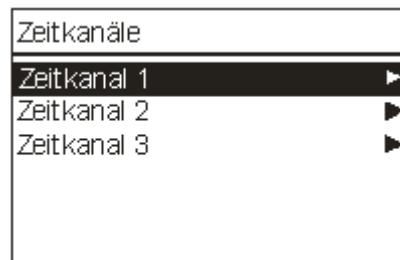


Abbildung 10 Menü „Auswahl Zeitkanal“

Weiterführende Infos zur Parametrierung sind im Kapitel Zeitkanäle zu finden.

3.2.5.2 Parameter Menü Modbus

Der Aufruf des Menüs zur Einstellung der Modbus-Parameter erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der unten markierten Tasten für mind. 3s. Die Tastenkombination muss direkt aus dem Hauptbildschirm heraus aufgerufen werden. Die LED's des Rings leuchten, wenn die Tastenkombination vom Gerät erkannt wurde.

Das Menü ist während der ersten 60 Minuten nach Einschalten der Versorgungsspannung freigeschaltet, so lange das Gerät nicht aktiv in eine Modbus-Kommunikation eingebunden ist. Sobald das Gerät eine gültige an das Gerät adressierte Anfrage einer DDC erhält, wird der Zugriff auf das Menü gesperrt. Ohne gültige Kommunikation wird der Zugriff nach 60 Minuten gesperrt!!

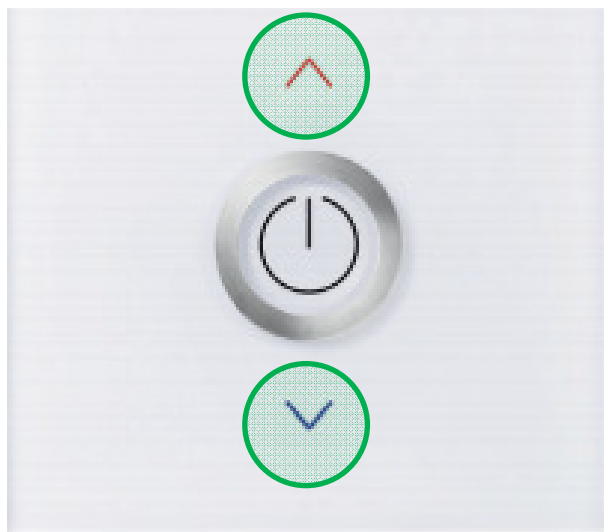


Abbildung 11 Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs Modbus

Anschließend erscheint folgendes Menü:

Modbus-Einstellungen		
Adresse	◀-/▶	32
Baudrate	◀-/▶	38400
Parität	◀-/▶	Keine

Abbildung 12 Übersicht Parameter Menü

Adresse

Adresse des Gerätes im Modbus-Netzwerk. Einstellbar sind die Adressen 1-247.

Werkseinstellung: 32

Baudrate

9600Bd

19200Bd (*Werkseinstellung*)

38400Bd

57600Bd

Parität

Keine

Ungerade

Gerade (*Werkseinstellung*)

3.2.6 Holding Register

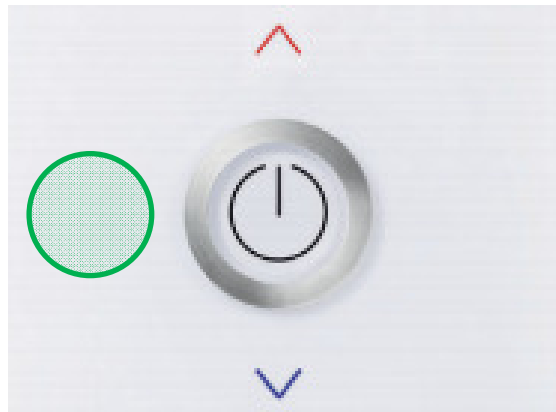
Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
124	(#) Sperre des Parametermenüs 0: Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs freigegeben (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Tastenkombination zum Aufruf des Parametermenüs gesperrt

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

3.3 Diagnosemenü

Um in das Diagnosemenü zu gelangen muss man im Startfenster des Parametermenüs die Kopfzeile markieren und dann die EINGABE-Taste drücken. Hier sind diverse Infos, wie Gerätetyp, Software-Version, Stand der Ein- und Ausgänge und Regler-Zustand (Aktuelle Stellgröße) zu finden. Bei den Modbus-Varianten wird angezeigt, ob das Joy über Modbus kommuniziert.

3.4 Reinigungsmodus



Mit der oben markierten Taste kann in den Reinigungsmodus geschaltet werden. Dazu muss die Taste für mind. 3s betätigt werden. Der Reinigungsmodus bleibt für 60s bestehen. Während dieser Zeit sind alle Tasten gesperrt.

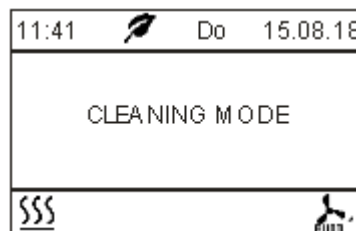
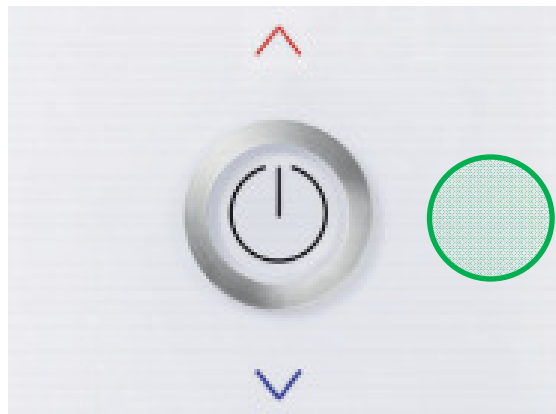


Abbildung 13 Bildschirm Reinigungsmodus

3.5 °C/°F Umschaltung



Mit der oben markierten Taste kann die Anzeige der Temperatureinheit im Display zwischen °C und °Fahrenheit umgeschaltet werden (Tastendruck ca. 3s). Dies betrifft nur die Anzeige im Display! Die Parameter und Prozessdatenwerte behalten die Einheit, die im Parameter *Einheit Temperatur* (Adresse 6) gespeichert wurde!

4 Funktion

4.1 Allgemeine Einstellungen

Die Menü-Sprache kann konfiguriert werden. Des Weiteren kann die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des LCD und des Rings im Bereich von 0-100% konfiguriert werden.

Zur Laufzeit besteht die Möglichkeit über Modbus alle Tasten zu sperren bzw. das Gerät in den Standby-Betrieb zu setzen. Im Standby-Betrieb ist der Regler nicht aktiv und das Display abgeschaltet. Außerdem sind alle Ausgänge deaktiviert und die Tasten, mit Ausnahme der EINGABE-Taste, gesperrt. Es kann nur in den Standby-Betrieb geschaltet werden, wenn kein Eingang als Keycard-Eingang verwendet wird!

Der Parameter *Maximale Last Heizen* dient der Optimierung der Kompensation der Eigenerwärmung bei geschalteter Last. Bei Angabe des Wertes muss der auftretende Laststrom durch das Heizventil berücksichtigt werden. Für den Parameter *Maximale Last Kühlen* gilt das Gleiche wie für den Heizfall.

Mit dem Parameter *Gerätezustand nach Power-ON* wird festgelegt, in welchem Zustand das Gerät aufstartet (STANDBY/letzter Zustand/AN). Der Parameter *Werte nach Power-ON* bietet die Möglichkeit auszuwählen, ob die Werte für Präsenz, Sollwert-Offset und Lüfterstufe nach dem Einschalten des Geräts ihren letzten Wert wieder annehmen oder ob sie rückgesetzt werden.

4.1.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
3	(#) Sprache 0: deutsch (<i>Werkseinstellung</i>) 1: englisch
16	(#) Helligkeit Hintergrundbeleuchtung LCD 0-100 = 0-100% <i>Werkseinstellung: 90%</i>
17	(#) Helligkeit Ring 0-100 = 0-100% <i>Werkseinstellung: 20%</i>
99	(#) Maximale Last Heizen 0: <2A (<i>Werkseinstellung</i>) 1: <4A 2: <6A
100	(#) Maximale Last Kühlen 0: <2A (<i>Werkseinstellung</i>) 1: <4A 2: <6A
130	(#) Gerätezustand nach Power-ON 0: Standby 1: Letzter Zustand 2: An (<i>Werkseinstellung</i>)
131	(#) Werte nach Power-ON 0: Letzte Werte behalten (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Werte rücksetzen

261	Gerät Ein/Standby 0: Ein (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Standby
-----	--

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

4.2 Uhrzeit und Datum

4.2.1 Übersicht

Das JOY verfügt über eine Echtzeituhr, die Uhrzeit und Datum automatisch berechnet. Neben der Sommer-/Winterzeitumstellung können auch die Darstellungsformate von Uhrzeit und Datum frei konfiguriert werden. Die Echtzeituhr ist batteriegepuffert, d.h. Uhrzeit und Datum bleiben auch bei längeren Stromausfällen erhalten.

Uhrzeit und Datum können zur Laufzeit von übergeordneter Stelle über Modbus aktualisiert werden.

4.2.2 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
7	(#) Format Uhrzeit 0: 24h(pm) (<i>Werkseinstellung</i>) 64 (=0x40): 12h(am) 255 (=0xFF): keine Anzeige
8	(#) Format Datum 0: TT.MM.JJ (<i>Werkseinstellung</i>) 1: JJ/MM/TT 255 (=0xFF): keine Anzeige
97	(#) Sommer-/Winterzeitumstellung 0: keine Umstellung (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Mitteleuropäische Zeit
264	Uhrzeit Stunde 0 – 23 <i>Werkseinstellung: 12</i>
265	Uhrzeit Minute 0 – 59 <i>Werkseinstellung: 0</i>
266	Datum Tag 1 – 31 <i>Werkseinstellung: 1</i>
267	Datum Monat 1 – 12 <i>Werkseinstellung: 1</i>
268	Datum Jahr 15 – 99 <i>Werkseinstellung: 15</i>

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

4.3 Zeitkanäle

4.3.1 Übersicht

Es stehen 3 Zeitkanäle mit jeweils 4 Abschnitten zur Verfügung, die frei programmierbar sind. Für jeden Zeitkanal sind die Wochentage wählbar und pro Abschnitt sind Startzeit, Heiz-Sollwert und ECO-Modus konfigurierbar.

Tabelle 1 Struktur eines Zeitkanals

Zeitkanal		
Wochentagsmaske	Abschnitt	Parameter
Ganze Woche Mo-So Arbeitswoche Mo-Fr von Tag bis Tag	1	Startzeit
		Sollwert Heizen
		ECO-Modus
	2	Startzeit
		Sollwert Heizen
		ECO-Modus
	3	Startzeit
		Sollwert Heizen
		ECO-Modus
	4	Startzeit
		Sollwert Heizen
		ECO-Modus

Ein Abschnitt wird aktiv geschaltet, wenn Uhrzeit und Wochentag mit der konfigurierten Startzeit und Wochentagsmaske übereinstimmen. Der Abschnitt bleibt solange aktiv bis die Bedingungen eines anderen Abschnitts erfüllt werden. Über Modbus ist eine Übersteuerung des Sollwertes über das Register *Basissollwert* (Adresse 255) möglich. Siehe dazu Kap. [Sollwert](#).

Die Zeitkanäle sind priorisiert. Kanal 3 hat die höchste Priorität. Die Konfiguration der Zeitkanäle kann im Parametermenü durch den Anwender am Gerät oder mit einem PC-Konfigurationstool (Aufgabe des Systemintegrators) erfolgen, welches die Parameter auf SD-Karte speichert oder mittels Modbus in das Gerät überträgt.

4.3.2 Menü Zeitkanäle

Es können bis zu 3 Zeitkanäle mit jeweils 4 Zeitabschnitten parametrierbar werden. Für jeden Abschnitt kann Startzeit, Sollwert, Lüfterstufe und ECO-Modus konfiguriert werden.



Nach Auswahl der Zeile des zu bearbeitenden Zeitkanals wird mit der Taste RECHTS das Untermenü zur Parametrierung der Wochentagsmaske aufgerufen. In den ersten beiden Zeilen kann mit der EINGABE-Taste die gesamte Woche (Montag-Sonntag) oder die Arbeitswoche (Montag-Freitag) ausgewählt werden. Alternativ kann in den Zeilen 3 und 4 mit den Tasten LINKS(-)/RECHTS(+) ein beliebiger Zeitraum innerhalb einer Woche eingestellt werden. Der ausgewählte Zeitraum ist mit dem Symbol ✓ markiert.

In der untersten Zeile kann in das Menü „Auswahl Abschnitte“ gesprungen werden (Taste RECHTS). Hier wird zunächst eine Übersicht aller 4 Abschnitte des Zeitkanals gezeigt. Die eingestellten Parameter des jeweiligen Abschnitts werden in Kurzform in folgender Reihenfolge von links nach rechts dargestellt:

Index Abschnitt / Startzeit / -/ Heizsollwert/ Info ECO-Modus

Nach Auswahl des Abschnitts, der bearbeitet werden soll, kann mit der Taste RECHTS in das entsprechende Untermenü gesprungen werden.

In der untersten Zeile kann man die Einstellungen des Zeitkanals zurücksetzen (Taste LINKS). ACHTUNG: Das Zurücksetzen löscht alle Einstellungen und kann nicht mehr rückgängig gemacht werden!

Zur Rückkehr in das jeweils vorhergehende Menü muss der Cursor auf der obersten Zeile stehen und anschließend die Taste LINKS betätigt werden. **Änderungen am Zeitkanal werden gespeichert, wenn man mit der Taste LINKS von Menü (2) in Menü (1) zurückspringt.**

4.3.3 Holding Register

Start (Parameter)

Die Startzeit kann in 15 Minuten Schritten geändert werden.

Sollwert (Parameter)

Der Sollwert ist im Bereich 0°C bis 50°C einstellbar.

ECO-Modus (Parameter)

Zusätzlich kann ein ECO-Modus gesetzt werden (Taste EINGABE). Im ECO-Modus wird die Totzone zwischen Heizen und Kühlen automatisch auf die konfigurierte ECO-Totzone gesetzt (Standard 10K) und die PWM-Zeit bei Verwendung des Reglers im PI-Modus verdoppelt. Ist ein Abschnitt mit ECO-Modus aktiv, wird in der Kopfzeile des Hauptbildschirms das ECO-Symbol eingeblendet.

Bei aktivem ECO-Modus wird der Wert des Sollwertoffset nicht berücksichtigt.

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
34	(#) Zeitkanal 1 Wochentage Bit0: Montag Bit1: Dienstag Bit2: Mittwoch Bit3: Donnerstag Bit4: Freitag Bit5: Samstag Bit6: Sonntag <i>Werkseinstellung: 0</i> Beispiel: $7 \triangleq 0x0F_{\text{hex}}$ = Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag
35	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 1 0 – 23h <i>Werkseinstellung: 0</i>
36	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 1 0 – 59min <i>Werkseinstellung: 0</i>
37	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 1 0-500 \triangleq 0,0 – 50,0°C <i>Werkseinstellung: 21,0°C</i>
39	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 1 0x00 _{hex} : ECO-Modus aus (<i>Werkseinstellung</i>) 0x01 _{hex} : ECO-Modus aktiv
40-44	(#) Zeitkanal 1 Abschnitt2
45-49	(#) Zeitkanal 1 Abschnitt3
50-54	(#) Zeitkanal 1 Abschnitt4
55-75	(#) Zeitkanal 2
76-96	(#) Zeitkanal 3

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

Eine komplette Registerliste ist im Kapitel Modbus Register Referenz zu finden.

4.4 Temperatur

4.4.1 Übersicht

Das JOY verfügt über einen internen Temperatursensor. Standardmäßig wird der Wert dieses Sensors als Istwert für den internen Regler verwendet. Wie in Kapitel Eingänge beschrieben, kann ein Eingang als Sensoreingang für einen externen Fühler parametrisiert werden. In diesem Fall wird automatisch der externe Fühler als Istwert-Geber für den Regler verwendet und dessen Wert im Display als Temperaturanzeige dargestellt. Der Messbereich der Sensoren geht von 0..50°C bei einer Auflösung von 0,1°. Für beide Sensoren besteht die Möglichkeit einer Kalibrierung zur Korrektur des Messwertes.

4.4.2 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
4	(#) Offset interner Sensor 0-150 \triangleq 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 0,0°C</i>
5	(#) Offset externer Sensor 0-150 \triangleq 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 0,0°C</i>
6	(#) Einheit Temperatur 0: nicht benutzt 1: °Celsius 2: °Fahrenheit

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

4.4.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
514	Interner Temperatursensor 0-500 \triangleq 0-50,0°C Beispiel: 21,5°C = 215
515	Externer Temperatursensor 0-500 \triangleq 0-50,0°C Beispiel: 21,5°C = 215

4.5 Eingänge

4.5.1 Übersicht

Das Gerät verfügt in der Modbus-Variante über 2 Eingänge, in der 3DI Variante über 3 Eingänge. Eingang 1 ist ein Universaleingang zum Anschluss potentialfreier Kontakte oder eines NTC10K Sensors (Kleinspannung). Bei Geräten mit 230V Versorgung ist Eingang 3 ein 230V-Eingang (**Vorsicht!! Bitte Anschlussplan beachten!**), bei Geräten mit 24V Versorgung zum Anschluss potentialfreier Kontakte (Kleinspannung). Der zusätzliche Eingang der 3DI-Variante (Eingang 2) ist ebenfalls für potentialfreie Kontakte (Kleinspannung). Abhängig vom Eingang können unterschiedliche Funktionen, wie Fensterkontakt, Taupunktwächter, Präsenzkontakt, Change-Over-Kontakt, Keycard Switch und Externer Temperatursensor konfiguriert werden, die in den folgenden Kapiteln kurz erläutert werden. Für jeden Eingang kann zusätzlich die Polarität konfiguriert werden (Schließer/Öffner).

Die internen Eingangszustände sind bei Konfiguration als Fenster- oder Taupunktkontakt mit den zugehörigen Modbus-Registern ODER-verknüpft. Bei Präsenz bzw. Change-Over Konfiguration übersteuert das entsprechende Modbus-Register den internen Zustand!

Tabelle 2 Übersicht möglicher Eingangskombinationen

Eingang 230V (3AO-Version: Eingang 3)	Eingang 3DI (3AO-Version: Eingang 2) (nicht in der Modbus-Variante vorhanden)	Eingang Universal (3AO-Version: Eingang 1)
Change-Over DI Taupunktkontakt Fensterkontakt	Fensterkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
		Keycard Switch
	Taupunktkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
		Keycard Switch
	Präsenzkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Keycard Switch
	Keycard Switch	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
Präsenzkontakt	Fensterkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Keycard Switch
	Taupunktkontakt	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Keycard Switch
	Keycard Switch	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
Not used	Change-Over DI	Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt
		Keycard Switch
	Fensterkontakt	Sensor
		Change-Over DI
		Change-Over Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
	Taupunktkontakt	Sensor
		Change-Over DI
		Change-Over Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
	Präsenzkontakt	Sensor
		Change-Over DI
		Change-Over Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
	Keycard Switch	Sensor
		Change-Over DI
		Change-Over Sensor
		Fensterkontakt
		Taupunktkontakt
		Präsenzkontakt

4.5.2 Konfigurierbare Funktionen

4.5.2.1 Externer Temperatursensor (NTC10k)

Am Universaleingang kann ein externer Temperatursensor vom Typ NTC 10k angeschlossen werden. Der externe Sensor wird dann automatisch als Istwert-Geber für den internen Regler verwendet und im Display angezeigt.

4.5.2.2 Change-Over Digitaler Kontakt

Der Eingang wird als digitale Change-Over-Vorgabe für den Regler verwendet. Es kann max. ein Eingang als Change-Over-Kontakt konfiguriert werden! Näheres dazu im Kapitel [Change-Over](#).

4.5.2.3 Change-Over Sensor(NTC10k)

Am Universaleingang kann ein externer Temperatursensor vom Typ NTC 10k angeschlossen werden. Bei dieser Konfiguration bestimmt der gemessene Temperaturwert (Kühlen < 19°C, Heizen >28°C) die Change-Over-Vorgabe an den Regler. Es kann max. ein Eingang als Change-Over Kontakt konfiguriert werden! Weitere Infos dazu sind im Kapitel [Change-Over](#) zu finden.

4.5.2.4 Fensterkontakt

Der Universaleingang kann als Fensterkontakt konfiguriert werden. Ein aktiver Fensterkontakt aktiviert die Energiesperre. Die Funktion ist mit der Modbus-Vorgabe ODER-verknüpft. Näheres dazu im Kapitel [Fensterkontakt/Energiesperre](#).

4.5.2.5 Taupunktkontakt

Der Universaleingang kann als Taupunktkontakt konfiguriert werden. Ein aktiver Taupunktkontakt sperrt den Kühlregler. Die Funktion ist mit der Modbus-Vorgabe ODER-verknüpft. Näheres dazu im Kapitel [Taupunkt](#).

4.5.2.6 Präsenzkontakt

Der Eingang wird als Präsenzkontakt verwendet. Näheres dazu im Kapitel [Präsenz](#).

4.5.2.7 Keycard Switch

Der Eingang wird als Keycardkontakt verwendet. Näheres dazu im Kapitel [Keycard Switch](#).

4.5.3 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
18	(#) Eingang 1 Universaleingang 0: Nicht verwendet (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Externer Temperatursensor (NTC10k) 2: Change-Over Sensor (NTC10k) 3: Change-Over Schließer 4: Fensterkontakt Schließer 5: Präsenzkontakt Schließer 6: Taupunktkontakt Schließer 7: Change-Over Öffner 8: Fensterkontakt Öffner 9: Präsenzkontakt Öffner 10: Taupunktkontakt Öffner 11: Keycard Switch Schließer 12: Keycard Switch Öffner
19	(#) Eingang 3 230V bzw. potentialfrei bei HC 3AO-Variante 0: Nicht verwendet (<i>Werkseinstellung</i>) 3: Change-Over Schließer 4: Fensterkontakt Schließer 5: Präsenzkontakt Schließer 6: Taupunktkontakt Schließer 7: Change-Over Öffner 8: Fensterkontakt Öffner 9: Präsenzkontakt Öffner 10: Taupunktkontakt Öffner

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

4.5.4 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
519	Zustand Eingang 1 Universal 0: Offen 1: Geschlossen
520	Zustand Eingang 3 230V 0: Offen 1: Geschlossen

4.6 Alarm

In der Kopfzeile des Displays kann ein Alarm-Symbol eingeblendet werden. Dieses Symbol sitzt an der gleichen Position, wie das ECO-Symbol. Da das Alarm-Symbol eine höhere Priorität hat, überschreibt es das ECO-Symbol! Bei aktivem Alarm blinkt die Hintergrundbeleuchtung.

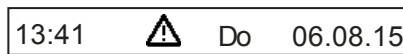


Abbildung 14 Kopfzeile mit eingeblendetem Alarm-Symbol

4.6.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
263	Vorgabe Alarm 0: kein Alarm (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Alarm

4.7 Sollwert

4.7.1 Übersicht

Der aktive Sollwert wird im Normalfall durch die Konfiguration der Zeitkanäle bestimmt. Er kann durch eine Änderung des Sollwert-Offsets vom Anwender in festgelegten Grenzen verändert werden. Während des Betriebes besteht die Möglichkeit den Sollwert von einer übergeordneten Stelle vorzugeben. Die Sollwertparameter können den eigenen Bedürfnissen angepasst werden.

Sobald die KEYCARD- oder die Präsenzfunktion verwendet werden, richtet sich das Verhalten des Sollwert-Offsets nach dem Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (135)*. Der ECO-Modus hat keinen Einfluss auf den Sollwert-Offset. Wird keine der beiden Funktionen verwendet, wird der Sollwert-Offset bei Aktivierung des ECO-Modus zurückgesetzt.

4.7.2 Holding Register

Sollwert nach Reset (Parameter)

Nach einem Neustart des Gerätes wird dieser Wert solange als Sollwert verwendet bis ein neuer Sollwert durch einen Zeitkanal oder eine Modbus-Vorgabe aktiv wird.

Sollwertverstellbereich (Parameter)

Bestimmt die Grenzen der Sollwertoffsetverstellung durch den Anwender. Bei Auswahl der *Anzeige Sollwertverstellung* (Register 113) als Stufenanzeige -3 .. +3 muss dieser Parameter auf den Wert des Sollwertoffsets der Stufe 3 gesetzt werden!

Beispiel: Schrittweite 1K => Stufe 3 entspricht 3K => hier eintragen!! Skalierung beachten!

Sollwertschrittweite (Parameter)

Bestimmt die Schrittweite des Sollwert-Offsets bei Verstellung durch den Anwender am Gerät.

Totzone Komfortbetrieb/Totzone ECO-Modus (Parameter)

Bestimmt die Totzone im Komfortbetrieb bzw. im ECO-Modus. Zur Aktivierung des ECO-Modus siehe auch Kap. Zeitkanäle.

Sollwertverschiebung Präsenz (Parameter)

Bei Verwendung der Präsenzfunktion durch einen digitalen Eingang oder über Modbus wird im UNBELEGT-Zustand automatisch der hier konfigurierte Wert vom Heizsollwert abgezogen bzw. auf den Kühlsollwert dazugerechnet.

Mit dem Parameter *Präsenz-/Eco-Übersteuerung* kann parametrierbar werden, wie sich der Präsenzzustand auswirkt, wenn sich der Regler im ECO-Modus befindet. Näheres dazu ist im Kap. Präsenz zu finden.

Frostschutz/Hitzeschutz (Parameter)

Bei Verwendung der Fensterfunktion (Energiesperre) durch einen digitalen Eingang oder über Modbus werden im Fall „Fenster offen“/„Energiesperre aktiv“ der Heizsollwert und der Kühlsollwert auf die hier konfigurierten Werte gesetzt.

Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (Parameter)

Verhalten des Sollwert-Offset bei Änderungen des Präsenzzustandes. Es kann gewählt werden, ob der Offset bei Wechsel von BELEGT nach UNBELEGT (a) behalten wird, ob er (b) auf 0 gesetzt wird oder ob er (c) gespeichert, während des UNBELEGT-Zustands auf 0 gesetzt und bei Wechsel in BELEGT wiederhergestellt wird.

Basissollwert

Dieses Register dient der Sollwertvorgabe durch ein übergeordnetes System. Kühl- und Heizsollwert werden intern aus diesem Basissollwert und der Totzone in Abhängigkeit des Modus (normal/ECO) berechnet. Siehe Kapitel Regler.

Sollwertoffset

Externe Vorgabe zum Übersteuern des internen Sollwert-Offsets.

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
20	(#) Sollwert nach Reset 0-500 \triangleq 0,0 - 50,0°C <i>Werkseinstellung: 21,0°C</i>
21	(#) Sollwertverstellbereich 0-100 \triangleq 0,0 - 10,0°C <i>Werkseinstellung: 3,0°C</i>
22	(#) Sollwertschrittweite 0-100 \triangleq 0,0 - 10,0°C <i>Werkseinstellung: 0,5°C</i>
23	(#) Totzone Komfortbetrieb 0-150 \triangleq 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 2,0°C</i>
24	(#) Totzone ECO-Modus 0-150 \triangleq 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 10,0°C</i>

25	(#) Sollwertverschiebung Präsenz 0-150 \triangleq 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 2,0°C</i>
26	(#) Frostschutz 0-150 \triangleq 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 7,0°C</i>
27	(#) Hitzeschutz 0-500 \triangleq 0,0 - 50,0°C <i>Werkseinstellung: 35,0°C</i>
135	(#) Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel 0: Wert behalten (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Wert zurücksetzen 2: Wert in UNBELEGT rücksetzen und bei BELEGT wiederherstellen
255	Basissollwert 0-500 \triangleq 0,0 - 50,0°C <i>Werkseinstellung: 21,0°C</i>
256	Sollwertoffset 0-150 \triangleq 0,0 - 15,0°C <i>Werkseinstellung: 0°C</i>

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

4.7.3 Input Register

Sollwert Heizen

Ausgabe des aktiven Heizsollwertes. Ist abhängig von der Vorgabe des Basissollwertes (Zeitkanal, Modbus) und des Sollwertoffsets (Anwender, Modbus) und des Modus (Normal/ECO, Belegt/Unbelegt).

Der zuletzt geänderte Wert bestimmt den Sollwert, d.h. bei aktivem Zeitkanal mit Sollwert 22°C wechselt der Sollwert, wenn über Register *Basissollwert* (Adresse 255) ein neuer Wert geschrieben wird oder wenn ein neuer Zeitkanal aktiv wird.

Sollwert Kühlen

Ausgabe des aktiven Kühlsollwertes. Ist abhängig von der Vorgabe des Basissollwertes (Zeitkanal, Modbus) und des Sollwertoffsets (Anwender, Modbus) und des Modus (Normal/ECO, Belegt/Unbelegt).

Der zuletzt geänderte Wert bestimmt den Sollwert, d.h. bei aktivem Zeitkanal mit Sollwert 24°C wechselt der Sollwert, wenn über Register *Basissollwert* (Adresse 255) ein neuer Wert geschrieben wird oder wenn ein neuer Zeitkanal aktiv wird.

Sollwert Offset

Ausgabe des internen Offsets, der durch den Anwender am Gerät oder über das Register *Sollwertoffset* (Adresse 256) vorgegeben wurde. Der zuletzt geänderte Wert bestimmt den Sollwert, d.h. zum Beispiel, dass ein vom Anwender am Gerät eingestellter Offset mit dem nächsten Update des Registers *Sollwertoffset* (Adresse 256) überschrieben würde.

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
511	Sollwert Heizen 0-500 \triangleq 0-50,0°C Beispiel: 21,5°C = 215
512	Sollwert Kühlen 0-500 \triangleq 0-50,0°C Beispiel: 21,5°C = 215
513	Sollwert Offset 0-150 \triangleq 0-15,0°C Beispiel: 3,0°C = 30

4.8 Lüfter

4.8.1 Übersicht

Zur Anzeige eines Lüfter-Symbols kann eine Stufe über Modbus vorgegeben werden. Dazu muss das Lüfter-Symbol in der Fußzeile aktiviert sein ([s. Kapitel 3.1.2](#)).

4.8.1.1 Holding Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
270	Anzeige Lüfterstufe 0: Aus (Symbol aus) (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Stufe 1 2: Stufe 2 3: Stufe 3

4.9 Keycard Switch

Bei nicht eingesteckter Karte wird das Gerät in den Energiesparmodus-Modus geschaltet. Die Bedienung der Tasten ist gesperrt, das Display abgeschaltet und der Regler regelt auf die Sollwerte des „Raum unbelegt“-Zustands (Senkung Sollwert Heizen um Wert in Parameter *Sollwertverschiebung Präsenz* (Adresse 25) und Erhöhung Sollwert Kühlen um entsprechenden Wert). Ist ein Keycard Switch parametrierbar, ist die Funktion Gerät ein-/ausschalten über Taste bzw. Modbus-Vorgabe gesperrt.

Näheres zur Wechselwirkung von Keycard-, Präsenzfunktion und ECO-Modus ist im Anhang in Kapitel 7.3 zu finden!

4.10 Präsenz

4.10.1 Übersicht

Es steht eine Präsenzfunktion zur Verfügung, die, wenn aktiviert, direkten Einfluss auf die Regelung hat. Die Funktion kann über die Konfiguration eines digitalen Eingangs aktiviert werden. Näheres dazu ist im Kapitel Eingänge zu finden. Zusätzlich oder alternativ kann die Vorgabe über Modbus erfolgen. Die Vorgabe über Modbus hat eine höhere Priorität als der interne Zustand. Des Weiteren kann die ON/OFF-Taste am Gerät als Präsenztaster konfiguriert werden (siehe Kapitel Sonderfunktionen Tasten). Bei aktivierter Präsenzfunktion wird das Symbol für die Präsenz automatisch eingeblendet, wenn dem Präsenzsymbolsymbol eine Position in der Fußzeile zugeordnet wurde.

Im Zustand „Raum unbelegt“ wird der Heizsollwert um den Wert des Parameters *Sollwertverschiebung Präsenz* (Adresse 25) abgesenkt, der Kühlsollwert entsprechend erhöht.

Näheres zur Wechselwirkung von Keycard-, Präsenzfunktion und ECO-Modus ist im Anhang in Kapitel 7.3 zu finden!

4.10.2 Holding Register

Präsenz-/ECO-Übersteuerung(Parameter)

Der Präsenzzustand BELEGT kann einen aktiven ECO-Modus übersteuern, d.h. der Regler deaktiviert den ECO-Modus und arbeitet im normalen Betrieb. Im UNBELEGT-Zustand ist der ECO-Modus freigeschaltet.

Im anderen Fall hat der Präsenzzustand keinen Einfluss bei aktivem ECO-Modus.

Vorgabe Präsenz

Das Symbol Belegt/Unbelegt wird automatisch eingeblendet, wenn in das Register der Wert für Belegt bzw. Unbelegt geschrieben wird und dem Symbol eine Position in der Fußzeile zugeordnet ist.

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
136	(#) Präsenz-/ECO-Übersteuerung 0: Präsenzzustand ohne Einfluss auf ECO-Modus (<i>Werkseinstellung</i>) 1: BELEGT-Zustand übersteuert ECO-Modus
257	Vorgabe Präsenz 0: Raum unbelegt 1: Raum belegt -1 \triangleq 0xFFFF: keine Funktion (<i>Werkseinstellung</i>)

4.10.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
521	Zustand Präsenz 0: Raum unbelegt 1: Raum belegt -1 \triangleq 0xFFFF: keine Funktion

4.11 Taupunkt

4.11.1 Übersicht

Die Taupunktfunktion hat, wenn aktiviert, direkten Einfluss auf die Regelung. Ein aktiver Taupunktkontakt sperrt den Kühlregler. Die Taupunktfunktion wird über die Konfiguration eines digitalen Eingangs oder über Modbus aktiviert. Die Vorgabe über Modbus ist mit dem internen Zustand ODER-verknüpft. Näheres dazu ist im Kapitel Eingänge zu finden.

Bei aktivem Taupunkt wird das Taupunkt-Symbol „Taupunkt aktiv“ automatisch eingeblendet, wenn dem Symbol eine Position in der Fußzeile zugeordnet wurde.

4.11.2 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
258	Vorgabe Taupunkt 0: Taupunkt inaktiv 1: Taupunkt aktiv -1 \triangleq 0xFFFF: keine Funktion (<i>Werkseinstellung</i>)

4.11.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
522	Zustand Taupunkt 0: Taupunkt inaktiv 1: Taupunkt aktiv -1 \triangleq 0xFFFF: keine Funktion

4.12 Fensterkontakt/Energiesperre

4.12.1 Übersicht

Es steht eine Fensterkontakt/Energiesperre-Funktion zur Verfügung, die, wenn aktiviert, direkten Einfluss auf die Sollwertvorgabe des Reglers hat. Bei aktivem Fensterkontakt (Fenster offen = Energiesperre aktiv) werden die Sollwerte für Heizen und Kühlen automatisch auf Frostschutz bzw. Hitzeschutz gesetzt.

Die Fensterkontakt/Energiesperre-Funktion wird über die Konfiguration des digitalen Eingangs oder über Modbus, aktiviert. Die Vorgabe über Modbus ist mit dem internen Zustand ODER-verknüpft. Weitere Infos dazu sind im Kapitel [Eingänge](#) zu finden.

Bei aktivierter Funktion wird das Fenster-Symbol im Zustand „Fenster offen“ automatisch eingeblendet, wenn dem Symbol eine Position in der Fußzeile zugeordnet wurde. Heiz- und Kühlregler regeln dann auf den Frostschutz- bzw. Hitzeschutz-Sollwert.

4.12.2 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
259	Vorgabe Fensterkontakt/Energiesperre 0: Fenster geschlossen 1: Fenster offen -1 \triangleq 0xFFFF: keine Funktion (<i>Werkseinstellung</i>)

4.12.3 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
523	Zustand Fensterkontakt/Energiesperre 0: Fenster geschlossen 1: Fenster offen -1 \triangleq 0xFFFF: keine Funktion

4.13 Change-Over

Die Change-Over-Funktion hat, wenn aktiviert, direkten Einfluss auf das Regelverhalten. Über einen Change-Over-Kontakt wird dem Regler bei einem 2-Rohr System der Modus Heizen oder Kühlen vorgegeben. Die Change-Over-Funktion wird über die Konfiguration eines digitalen Eingangs aktiviert oder über Modbus vorgegeben. Ein als Change-Over-Kontakt aktivierter Eingang deaktiviert die Vorgabe über Modbus! Näheres dazu ist im Kapitel Eingänge zu finden. Je nach Zustand des Kontakts ist nur der Heizregler bzw. nur der Kühlregler aktiv. Ist der Eingang als Schließer konfiguriert, ist bei offenem Eingang der Heizmodus freigeschaltet und bei geschlossenem entsprechend der Kühlmodus.

Achtung: Bei Verwendung der Change-Over-Funktion wird der Ausgang Heizen (Klemme 5) verwendet!!

4.13.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
260	Vorgabe Change-Over 0: Modus Heizen 1: Modus Kühlen -1 \triangleq 0xFFFF: keine Funktion

4.14 Regler

4.14.1 Übersicht

Das JOY verfügt über einen PI- bzw. Zweipunkt-Regler für Heizen und Kühlen. Für Heizen und Kühlen kann neben den Parametern *Proportionalbereich* X_p und *Nachstellzeit* T_n , einzeln parametrisiert werden, welcher Reglertyp (PI/Zweipunkt) verwendet werden soll und ob der Regler aktiv sein soll.

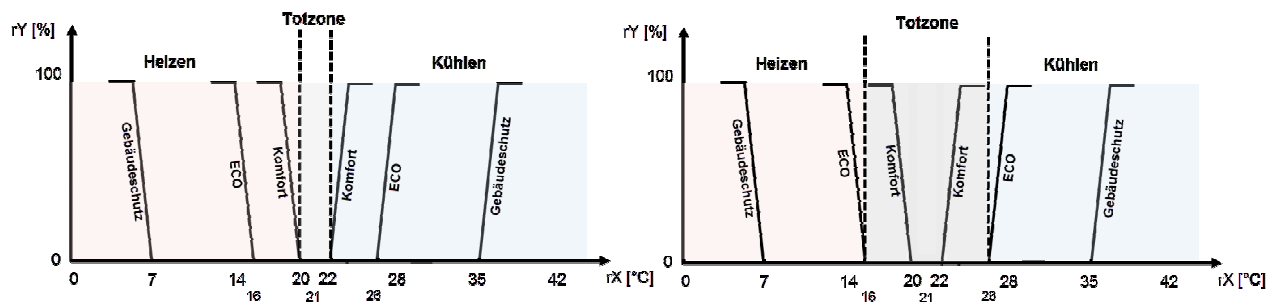
Die Ausgabe der Stellgröße erfolgt parallel über die zwei Relaisausgänge für Heizen/Kühlen mit 230 V (PWM / 2-Punkt, HC 230V Variante) bzw. als stetiges Signal über zwei analoge Ausgänge (HC 3AO-Variante) und über den 0-10V Ausgang zur Ansteuerung eines 6-Wegeventils (beide Varianten). Der Typ des verwendeten 6-Wegeventils kann konfiguriert werden. Bei Verwendung eines 6-Wegeventils müssen Heiz- und Kühlregler als PI-Regler konfiguriert sein! Im Holding Register *Ausgang 6-Wegeventil* (Adresse 518) wird der aktuelle Wert des analogen Ausgangs ausgegeben.

HC 230V Typ (2Relais):

Neben dem Automatik Modus können die Ausgänge für Heizen und Kühlen auch von extern über das Register *Vorgabe Reglermodus* (269) übersteuert werden (siehe manuelle Modis). In diesem Fall ist der interne Regler deaktiviert, das zugehörige Symbol wird dennoch im Display eingeblendet.

HC 3AO Typ:

Über die Register *Vorgabe Ausgang Heizen* bzw. *Vorgabe Ausgang Kühlen* (271, 272) können die beiden Ausgänge für Heizen und Kühlen manuell übersteuert werden. Siehe dazu die Beschreibung für die beiden Register auf Seite 39.



Die Sollwertbestimmung erfolgt durch Vorgabe des aktiven Zeitkanals oder durch eine Modbus-Vorgabe und zusätzlich in Abhängigkeit von Umgebungsparametern wie Präsenz, Fensterkontakt, Taupunkt, ECO-Modus und dem vom Anwender veränderten Sollwert-Offset.

Der Regler startet nach einem Kaltstart (Versorgung EIN) des Gerätes mit einer 4-minütigen Verzögerung.

4.14.2 PI-Regler

Das zeitliche Verhalten des PI-Reglers wird mit den Parametern X_p und T_n festgelegt. Aufgrund des Proportionalanteils reagiert die Stellgröße sofort auf jede Regeldifferenz, während der integrale Anteil erst mit der Zeit zur Wirkung kommt. Die resultierende Stellgröße wird als pulsweitenmoduliertes Signal auf die Ausgänge gegeben bzw. als auf den entsprechenden 6-Wegeventil-Typ adaptiertes Analogsignal ausgegeben.

4.14.3 Zweipunktregler

Bei Unterschreiten des Heiz-Sollwertes abzüglich der halben Hysterese schaltet der Regler den Ausgang Heizen ein und bei Überschreiten des Heiz-Sollwertes zuzüglich Hystereseschwelle ab. Im Modus Kühlen verhält er sich entsprechend.

4.14.4 Ventilschutz-Funktion

Um sicherzustellen, dass die Ventile auch bei längerem Nichtgebrauch funktionstüchtig bleiben, verfügt das JOY über eine Ventilschutz-Funktion. Der Ventilschutz wird nur gestartet, wenn das entsprechende Ventil (Heizen oder Kühlen) für mehr als 96 Stunden nicht angesteuert wurde.

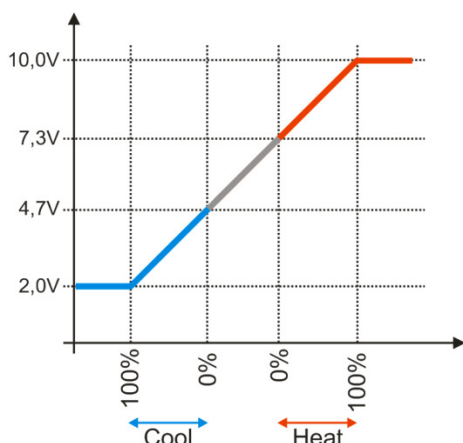
Die Zeit ist auf Freitags 11:00h (Heizventil) bzw. 11:15h (Kühlventil) festgelegt. Das jeweilige Ventil wird dann für 5 Minuten eingeschaltet.

Die Ventilschutzfunktion kann deaktiviert werden.

4.14.5 Variante 6-Wegeventil

2-10V (z.B. BELIMO 6-Wege Ventil)

Wenn als Gerätetyp ein 2-10V 6-Wege Ventil ausgewählt ist, wird sowohl die Heizstellgröße, als auch die Kühlstellgröße über den analogen Ausgang ausgegeben. Die Stellgrößen des integrierten PI-Reglers werden entsprechend der Kennlinie des Ventils in die unten dargestellten Spannungswerte umgerechnet.



Standard

100...0% kühlen \Rightarrow 2,0...4,7V

0...100% heizen \Rightarrow 7,3...10,0V

Invertiert

Heizen/Kühlen vertauscht

0-10V (z.B. SAUTER 6-Wege Ventile)

Wenn als Gerätetyp ein 0-10V 6-Wege Ventil ausgewählt ist, wird sowohl die Heizstellgröße, als auch die Kühlstellgröße über den analogen Ausgang ausgegeben. Die Kennlinien des Ausgangs sind auf die beiden Nennweiten DN15 und DN20 ausgelegt. Die Ausgangskennlinie wird entsprechend der Kennlinie B2KL015F400 für das Ventil mit Nennweite DN15 bzw. der Kennlinie B2KL020F400 für das Ventil mit Nennweite DN20 berechnet (s. SAUTER Produktdatenblatt 58.001, B2KL: 6-Wege-Kugelhahn mit Außengewinde, PN16).

Schaltung B2KL015F400

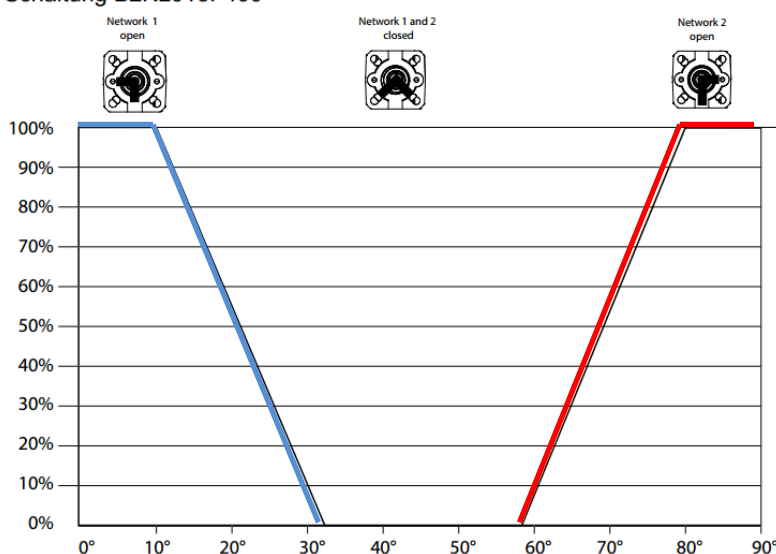


Abbildung 15 Kennlinie für Nennweite DN15 (Auszug aus SAUTER-Produktdatenblatt 58.001)

Schaltung B2KL020F400

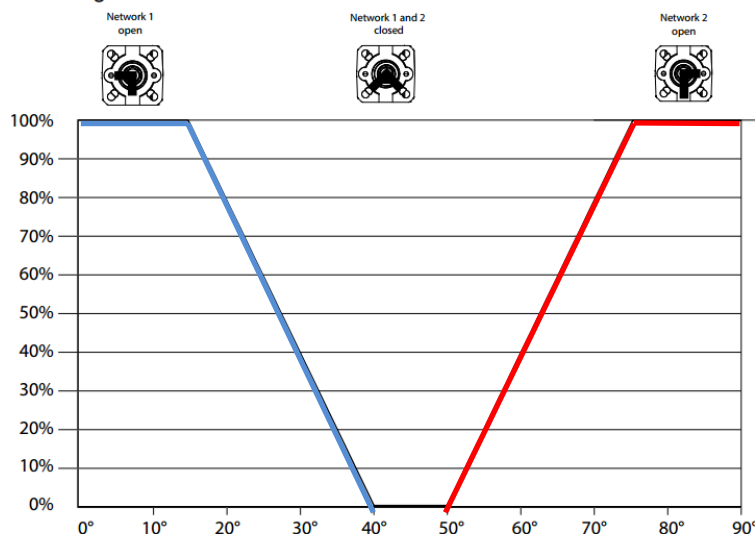


Abbildung 16 Kennlinie für Nennweite DN20 (Auszug aus SAUTER-Produktdatenblatt 58.001)

Bei Auswahl der invertierten Typen sind Heizen und Kühlen vertauscht.

Der Wert des analogen Ausgangs wird im Input Register *Ausgang 6-Wegeventil* (Adresse 518) ausgegeben.

4.14.6 Holding Register

Reglerhysterese (Parameter)

Bestimmt das Ein-/Ausschaltverhalten des Zweipunktreglers. Der Heizregler schaltet bei Unterschreitung des Heiz-Sollwertes abzüglich der halben Hysterese ein und heizt bis der Istwert den Heiz-Sollwert zuzüglich halber Hysterese überschritten hat. Die Hysterese verhindert das „Flackern“ des Stellgliedes, wenn sich der Istwert im Bereich des Sollwertes befindet.

Bei Verwendung des PI-Reglers spielt dieser Parameter keine Rolle.

Regler Modus nach Gerätereustart (Parameter)

Bestimmt den Modus des Reglers nach einem Neustart des Gerätes.

Ventilschutz Freigabe (Parameter)

Freigabe/Sperre des Ventilschutzes

Proportionalbereich Xp (Parameter)

Der Proportionalbereich gibt die Abweichung an, bei der der Regler die maximale Stellgröße (100%) ausgibt. Ein kleines Xp führt zu einem stärkeren Regeleingriff des Proportionalanteils bei geringen Abweichungen, erhöht jedoch die Schwingneigung des Regelkreises.

Nur relevant bei Verwendung des PI-Regler.

Nachstellzeit T_n (Parameter)

Die Zeit, die vergeht bis der I-Anteil dieselbe Stellamplitude erzeugt, wie sie infolge des P-Anteils sofort entsteht. Um den Integralanteil des Reglers zu erhöhen, muss die Nachstellzeit verringert werden.
 Nur relevant bei Verwendung des PI-Regler.

Minimale Stellgröße (Parameter)

Mindestwert der Stellgröße in Prozent.

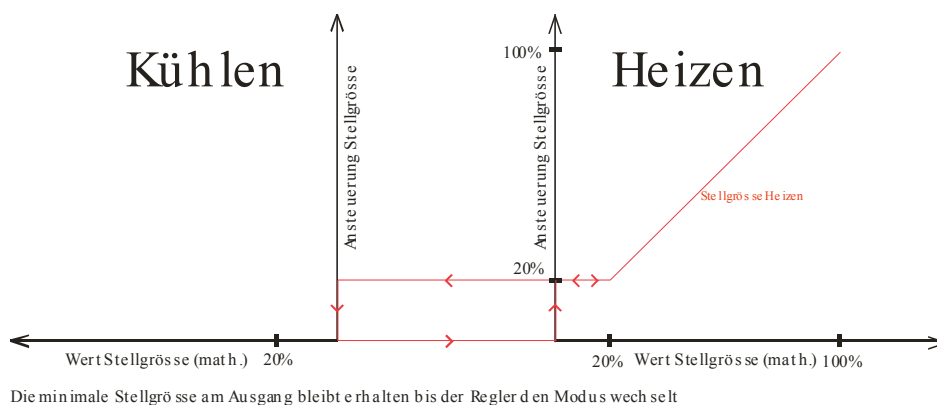
Maximale Stellgröße (Parameter)

Maximalwert der Stellgröße in Prozent.

Verhalten bei minimaler Stellgröße (Parameter)

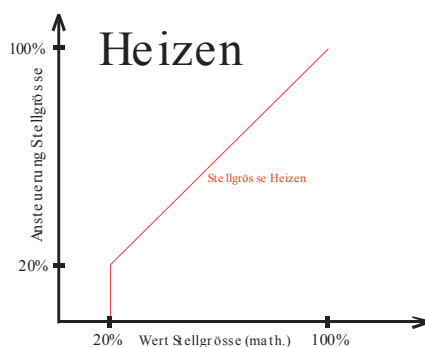
Moduswahl Stellgröße = 0

$Y_{min} = 20\%$



Moduswahl Stellgröße = 1

$Y_{min} = 20\%$

**PWM-Zykluszeit (Parameter)**

Die Zykluszeit bei Verwendung des PI-Reglers. Die Ein-/Ausschaltzeit der digitalen Ausgänge wird in Abhängigkeit der Stellgröße errechnet.

Beispiel: PWM-Zeit=30min, Stellgröße $y=50\% \rightarrow T_{on}=15min, T_{off}=15min$

Nur relevant bei Verwendung des PI-Regler und vorhandenen digitalen Ventil-Schaltausgängen (Varianten FC und HC).

Funktion Regler Heizen (Parameter)

Der Regler kann als PI- oder Zweipunktregler verwendet werden.

Funktion Regler Kühlen (Parameter)

Der Regler kann als PI- oder Zweipunktregler verwendet werden.

Wirk Sinn Relais

Für die beiden Relais Heizen und Kühlen kann zur Adaption an den vorhandenen Stellantrieb (stromlos zu bzw. stromlos auf) der Wirk Sinn geändert werden.

Nicht bei 3AO-Version!

Vorgabe Reglermodus

Im Modus Automatik regelt der Regler auf Heiz- und Kühlsollwert. Im Modus Heizen arbeitet der Regler im Automatik-Modus und regelt nur auf den Heiz-Sollwert. Kühlen ist deaktiviert. Im Modus Kühlen verhält es sich umgekehrt.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit die beiden Regler-Ausgänge manuell zu übersteuern. Bei einem übersteuerten Ausgang wird das entsprechende Symbol im Display eingeblendet, der interne Regler ist deaktiviert.

Vorgabe Ausgang Heizen/Kühlen

Die Ausgänge werden vom internen Regler entkoppelt und können vom übergeordneten System kontrolliert werden. Um mit dem Ausgang ein Symbol (Heizen/Kühlen) einzublenden, muss über das Register *Vorgabe Reglermodus* der manuelle Modus aktiviert werden (0xFF01=Heizen oder 0xFF02=Kühlen).

Für den 6-Wegeventil Ausgang werden die Vorgaben (0-100%) passend auf das konfigurierte Ventil umgerechnet und auf dem 6-Wegeventil ausgegeben. Heizen hat Vorrang, d.h. sind manuelle Werte gleichzeitig für Heizen und Kühlen eingetragen, wird der Wert Heizen auf die Ausgänge gegeben.

Nur bei 3AO-Version!

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
2	(#) Variante 6-Wegeventil 20 – 2-10V (z.B. BELIMO) (<i>Werkseinstellung</i>) 21 – 2-10V invertiert (z.B. BELIMO) 22 – 0-10V DN15 (z.B. SAUTER) 23 – 0-10V DN15 invertiert (z.B. SAUTER) 24 – 0-10V DN20 (z.B. SAUTER) 25 – 0-10V DN20 invertiert (z.B. SAUTER)
28	(#) Reglerhysterese 0-150 \triangleq 0,0 - 15,0°C Werkseinstellung: 1,0°C
29	(#) Regler Modus nach Gerätereuestart 0: Aus 1: Heizen 2: Kühlen 3: Auto (<i>Werkseinstellung</i>) 17 (=0x11): Heizen Auto mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN 18 (=0x12): Kühlen Auto mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN

33	(#)Ventilschutz Freigabe 0: Sperre 1: Freigabe (<i>Werkseinstellung</i>)
102	(#) Proportionalbereich Xp Regler Heizen 0-100 \triangleq 0,0 - 10,0°C <i>Werkseinstellung: 2,0°C</i>
103	(#) Nachstellzeit Tn Regler Heizen 0-1000 \triangleq 0-1000min
104	(#) Minimale Stellgröße Regler Heizen 0-100 \triangleq 0-100%
105	(#) Maximale Stellgröße Regler Heizen 0-100 \triangleq 0-100% <i>Werkseinstellung: 100%</i>
106	(#) Verhalten bei minimaler Stellgröße 0 - minimale Stellgröße bleibt bis Moduswechsel (<i>Werkseinstellung</i>) 1 – Stellgröße wird erst ausgegeben, wenn minimale Stellgröße erreicht
107	(#) PWM-Zykluszeit 5-60 \triangleq 5 – 60min <i>Werkseinstellung: 30min</i>
108	(#) Funktion Regler Heizen 0 - PI-Regler (<i>Werkseinstellung</i>) 1 - Zweipunkt-Regler
109	(#) Funktion Regler Kühlen 0 - PI-Regler (<i>Werkseinstellung</i>) 1 - Zweipunkt-Regler
125	(#) Proportionalbereich Xp Regler Kühlen 0-100 \triangleq 0,0 - 10,0°C <i>Werkseinstellung: 2,0°C</i>
126	(#) Nachstellzeit Tn Regler Kühlen 0-1000 \triangleq 0-1000min
127	(#) Minimale Stellgröße Regler Kühlen 0-100 \triangleq 0-100%
128	(#) Maximale Stellgröße Regler Kühlen 0-100 \triangleq 0-100% <i>Werkseinstellung: 100%</i>
132	(#) Wirksinn Relais Heizen 0: Schließer (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Öffner
133	(#) Wirksinn Relais Kühlen 0: Schließer (<i>Werkseinstellung</i>) 1: Öffner
269	Vorgabe Reglermodus 0: Aus 1: Heizen Auto 2: Kühlen Auto 3: Auto (<i>Werkseinstellung</i>) 17 (=0x11): Heizen Auto mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN 18 (=0x12): Kühlen Auto mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN -255 (=0xFF01): Ausgang Heizen AN (manueller Modus), <i>Variante 3AO: Nur Symbol</i> -254 (=0xFF02): Ausgang Kühlen AN (manueller Modus) , <i>Variante 3AO: Nur Symbol</i> -239 (=0xFF11): Heizen mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN(manueller Modus), <i>Variante 3AO: Nur Symbol</i> -238 (=0xFF12): Kühlen mit Ausgang Heizen AN + Ausgang Kuehlen AN(manueller Modus), <i>Variante 3AO: Nur Symbol</i>

271	Vorgabe Ausgang Heizen Variante Fancoil_3AO: 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V im Handmodus, kein Symbol 65535 (=0xFFFF): Ausgang wird von Regler angesteuert (<i>Werkseinstellung</i>)
272	Vorgabe Ausgang Kühlen Variante Fancoil_3AO: 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V im Handmodus, kein Symbol 65535 (=0xFFFF): Ausgang wird von Regler angesteuert (<i>Werkseinstellung</i>)

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

4.14.7 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
516	Ausgang Heizen Variante HC: 0: Aus 1: Ein Variante HC_3AO: 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V
517	Ausgang Kühlen Variante HC: 0: Aus 1: Ein Variante HC_3AO: 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V
518	Ausgang 6-Wegeventil 0-100 (=0x00-0x64) entspr. 0-10V
524	Stellgröße Regler 0-100 (=0x00-0x64) = 0-100%
525	Modus Regler 0: Aus 1: Heizen 2: Kühlen

5 Modbus Register Referenz

Alle Register sind vom Typ Signed 16 Bit! Angegeben ist die Protokolladresse. Für die Registernummer gilt Protokolladresse+1!

5.1 Holding Register

Modbus Holding Register (R/W)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
0	(#)
1	(#)
2	(#) Auswahl Typ 6-Wegeventil
3	(#) Sprache
4	(#) Offset interner Sensor
5	(#) Offset externer Sensor
6	(#) Einheit Temperatur
7	(#) Format Uhrzeit
8	(#) Format Datum
9	
10	(#) Anzeige Hauptbildschirm
11	(#) Fußzeile Symbol 1
12	(#) Fußzeile Symbol 2
13	(#) Fußzeile Symbol 3
14	(#) Fußzeile Symbol 4
15	(#) Fußzeile Symbol 5
16	(#) Helligkeit Hintergrundbeleuchtung LCD
17	(#) Helligkeit Ring
18	(#) Eingang 1 Universaleingang
19	(#) Eingang 2 230V-Eingang
20	(#) Sollwert nach Reset
21	(#) Sollwertverstellbereich
22	(#) Sollwertschrittweite
23	(#) Totzone Komfortbetrieb
24	(#) Totzone ECO-Modus
25	(#) Sollwertverschiebung Präsenz
26	(#) Frostschutz
27	(#) Hitzeschutz
28	(#) Reglerhysterese
29	(#) Reglermodus nach Gerätereustart
30	
31	
32	
33	(#) Freigabe Ventilschutz
34	(#) Zeitkanal 1 Wochentage
35	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 1
36	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 1
37	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 1
38	
39	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 1
40	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 2

41	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 2
42	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 2
43	
44	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 1
45	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 3
46	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 3
47	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 3
48	
49	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 3
50	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Stunde Abschnitt 4
51	(#) Zeitkanal 1 Startzeit Minute Abschnitt 4
52	(#) Zeitkanal 1 Sollwert Abschnitt 4
53	
54	(#) Zeitkanal 1 ECO-Modus Abschnitt 4
55	(#) Zeitkanal 2 Wochentage
56	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 1
57	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 1
58	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 1
59	
60	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 1
61	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 2
62	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 2
63	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 2
64	
65	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 1
66	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 3
67	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 3
68	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 3
69	
70	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 3
71	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Stunde Abschnitt 4
72	(#) Zeitkanal 2 Startzeit Minute Abschnitt 4
73	(#) Zeitkanal 2 Sollwert Abschnitt 4
74	
75	(#) Zeitkanal 2 ECO-Modus Abschnitt 4
76	(#) Zeitkanal 3 Wochentage
77	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 1
78	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 1
79	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 1
80	
81	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 1
82	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 2
83	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 2
84	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 2
85	
86	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 1
87	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 3
88	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 3
89	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 3
90	
91	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 3
92	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Stunde Abschnitt 4
93	(#) Zeitkanal 3 Startzeit Minute Abschnitt 4

94	(#) Zeitkanal 3 Sollwert Abschnitt 4
95	
96	(#) Zeitkanal 3 ECO-Modus Abschnitt 4
97	(#) Sommer-Winterzeit Einstellung
98	
99	(#) Maximale Last Heizen
100	(#) Maximale Last Kühlen
101	
102	(#) Proportionalbereich Xp Regler Heizen
103	(#) Nachstellzeit Tn Regler Heizen
104	(#) Minimale Stellgröße Regler Heizen
105	(#) Maximale Stellgröße Regler Heizen
106	(#) Verhalten bei minimaler Stellgröße
107	(#) PWM-Zykluszeit
108	(#) Funktion Regler Heizen
109	(#) Funktion Regler Kühlen
110	
111	
112	
113	
114	(#) Anzeige Sollwertverstellung
115	(#) Sonderfunktion Taste AN/AUS
116	(#) Reserviert
117	(#) Reserviert
118	(#) Reserviert
119	(#) Reserviert
120	(#) Reserviert
121	(#) Reserviert
122	(#) Reserviert
123	(#) Reserviert
124	(#) Sperre des Parametermenüs
125	(#) Proportionalbereich Xp Regler Kühlen
126	(#) Nachstellzeit Tn Regler Kühlen
127	(#) Minimale Stellgröße Regler Kühlen
128	(#) Maximale Stellgröße Regler Kühlen
129	
130	(#) Gerätezustand nach Power ON
131	(#) Werte nach Power-ON
132	(#) Wirksinn Relais Heizen (nicht bei 3AO-Variante)
133	(#) Wirksinn Relais Kühlen (nicht bei 3AO-Variante)
134	
135	(#) Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel
136	(#) Präsenz-/ECO-Übersteuerung
Protokoll Adresse	Beschreibung
255	Basissollwert
256	Sollwertoffset
257	Vorgabe Präsenz
258	Vorgabe Taupunkt
259	Vorgabe Fensterkontakt/Energiesperre
260	Vorgabe Change-Over
261	Gerät Ein/Aus
262	Freigabe Tasten

263	Vorgabe Alarm
264	Uhrzeit Stunde
265	Uhrzeit Minute
266	Datum Tag
267	Datum Monat
268	Datum Jahr
269	Vorgabe Regler
270	Vorgabe Lüfterstufe
271	Vorgabe Ausgang Heizen (nur 3AO-Variante!)
272	Vorgabe Ausgang Kuehlen (nur 3AO-Variante!)

Die mit # gekennzeichneten Register werden im EEPROM gespeichert. Sie dürfen nur während der Konfiguration des Gerätes und nicht im laufenden Betrieb geschrieben werden!

5.2 Input Register

Modbus Input Register (R)	
Protokoll Adresse	Beschreibung
511	Sollwert Heizen
512	Sollwert Kühlen
513	Sollwert Offset
514	Interner Temperatursensor
515	Externer Temperatursensor
516	Ausgang Heizen
517	Ausgang Kühlen
518	Ausgang 6-Wegeventil
519	Zustand Eingang 1
520	Zustand Eingang 3
521	Zustand Präsenz
522	Zustand Taupunkt
523	Zustand Fensterkontakt/Energiesperre
524	Stellgröße Regler
525	Modus Regler

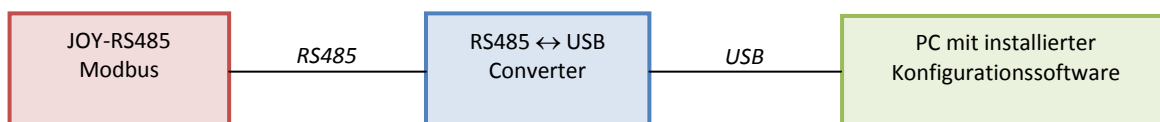
6 Konfigurations-Software

Zur Konfiguration laden Sie sich die aktuelle Version der Thermokon Konfigurationssoftware herunter und installieren diese auf Ihren PC.

Über die Konfigurationssoftware können sämtliche Geräteeinstellungen mittels einer einfach zu verwendenden grafischen Oberfläche verwaltet werden. Die entsprechenden Konfigurationsdateien können auf einer SD-Karte gespeichert und auf das Gerät übertragen werden. Dazu muss das Oberteil abgenommen werden, die SD-Karte eingesteckt und das Oberteil wieder aufgesteckt werden. Das Gerät startet neu auf und übernimmt die Parameter. Anschließend muss die SD-Karte wieder entfernt werden. JOY Modbus-Varianten können zusätzlich im „Live“-Modus über die Schnittstelle parametrieren bzw. Betrieb genommen werden.

6.1 Verbindung zum PC

Zur Verbindung des JOY-RS485 Modbus und dem PC wird ein USB zu RS485 Converter benötigt.



Weitere Details entnehmen Sie bitte der Dokumentation des jeweiligen Converters.

6.2 Startbildschirm

Nach dem Start der Software erscheint zunächst der Startbildschirm. Hier können Gerätevariante und Sprache gewählt werden.



Abbildung 17 Gerätetypauswahl nach Programmstart

6.3 Bestimmung der Firmware-Version

Zwischen den einzelnen Firmware-Versionen gibt es Unterschiede bezüglich der Parameter. Um die zur Applikations-Firmware passende Oberfläche angezeigt zu bekommen, muss bei der 3DI-Variante vor Anzeige des Hauptbildschirms die vorhandene Firmware-Version ausgewählt werden.

Bei der Modbus-Variante genügt es das Gerät einmal auszulesen (Button ‚Auslesen‘). Die Softwareversion wird dann automatisch ermittelt und die Oberfläche entsprechend angepasst. Das Auslesen muss erfolgen bevor mit dem Ändern von Parametern in der Oberfläche begonnen wird!



Abbildung 18 Auswahl der Firmware-Version der 3DI-Variante

Die Firmware-Version kann ab der Version 1.3.0 ausgelesen werden, in dem man im Diagnosemenü nachsieht oder mittels ON/OFF-Taste zuerst aus- und dann wieder einschaltet. Anschließend wird der Startbildschirm für ca. 5s eingeblendet, der u.a. die Versionsnummer anzeigt. Geräte mit älteren Versionen müssen zur Anzeige des Startbildschirms neu gestartet werden.

Softwarevarianten ab Version 1.3.0 zeigen im Startbildschirm an, wenn eine ungültige Parameterdatei auf der eingesteckten SD-Karte gefunden wurde!

6.4 Übersicht

6.4.1 Menüleiste

Neben den weiter unten beschriebenen Möglichkeiten zum Parameter laden/speichern und Ändern des Gerätetyps zeigt die Menüleiste den aktuell eingestellten Gerätetyp, die Firmware-Version des Geräts und die Version der verwendeten Konfigurationssoftware.

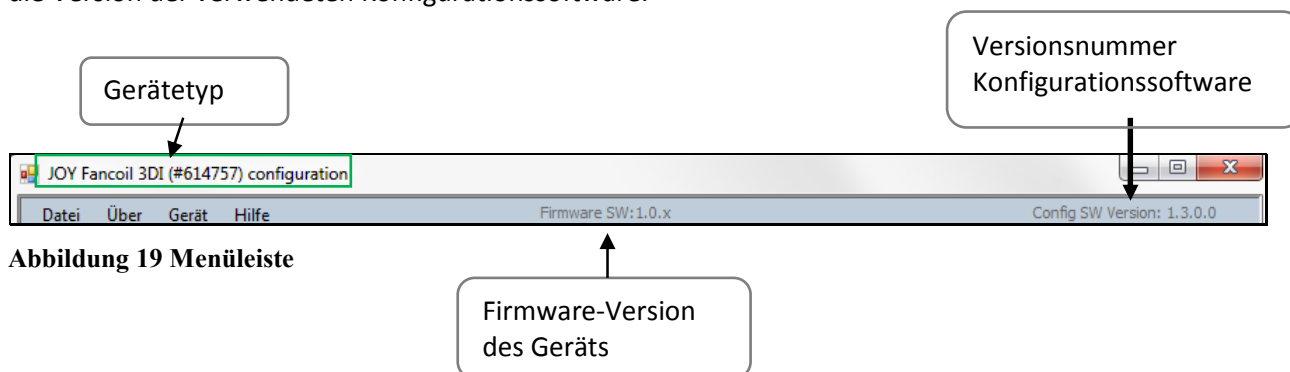


Abbildung 19 Menüleiste

6.4.2 Datei -> Parameter laden/Speichern

In der Menüleiste findet man unter „Datei“ die Punkte „Parameter laden“ und „Parameter speichern“. Eine Konfigurationsdatei kann mit einer SD-Karte zur Parametrierung eines Gerätes verwendet werden.

Die Parameterdateien müssen unter dem Namen *confJoy.csv* abgespeichert werden, damit das JOY die Datei auf der SD-Karte als gültige Konfigurationsdatei erkennt!

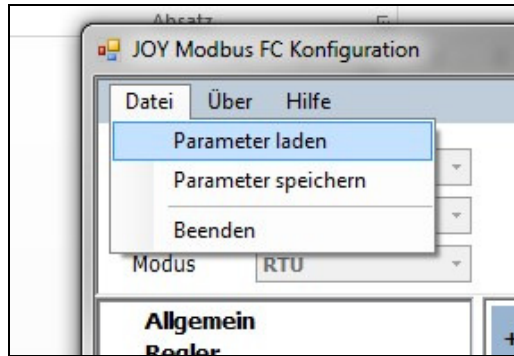


Abbildung 20 Menü Parameter laden/speichern

6.4.3 Gerät

Es kann zwischen den unterschiedlichen verfügbaren Gerätetypen hin- und her geschaltet werden

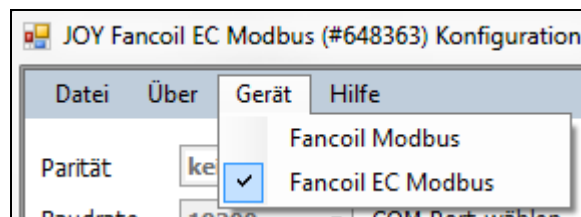


Abbildung 21 Ändern des Gerätetyps

Stellt die Konfigurationssoftware beim Auslesen eines Geräts (Modbus) fest, dass der eingestellte Gerätetyp nicht mit dem Gerätetyp des vorhandenen übereinstimmt, wird der Anwender aufgefordert den vorhanden Gerätetyp zu überprüfen!

6.4.4 Hauptbildschirm

Anschließend erscheint der Hauptbildschirm. Neben der Menüzeile oben ist der Hauptbildschirm in weitere 5 Bereiche unterteilt.

Abbildung 22 Hauptbildschirm der Konfigurationssoftware

1	Einstellung der Schnittstellenparameter der Modbus-Variante
2	Auswahl der Gerätefunktionen. Im Hauptfenster (3) erscheinen die entsprechenden Prozessdaten/Parameter
3	Hauptfenster mit den änderbaren Parametern <ul style="list-style-type: none"> - Konfigurationsregister: Parameter, die im EEPROM abgespeichert werden - Eingangsregister: Prozessdaten (Modbus Holding Register) - Ausgangsregister: Prozessdaten (Modbus Input Register)
4	Buttons für Modbus-Aktionen <ul style="list-style-type: none"> - Auslesen: Einmaliges Auslesen des Gerätes - Monitor: Dauerhaftes Pollen des Gerätes - Werte schreiben: Die unter dem Punkt „Eingaberegister“ aufgeführten Werte werden in das Gerät geschrieben.

	- Parameter schreiben: Die unter dem Punkt Konfigurationsregister aufgeführten Werte werden in das Gerät geschrieben und dort im EEPROM gespeichert.
5	Default-Werte setzen - Alle Felder werden auf die Standardwerte zurückgesetzt

Die Fenster 1 und 4 sind bei den Varianten ohne Modbus ausgeblendet.

7 Anhang

7.1 Unterstützte Steuerbefehle

Folgende MODBUS-Steuerbefehle werden von dem STC65-RS485 Modbus Gateway unterstützt:

Tabelle 1 Unterstützte Modbus-Befehle

Beschreibung	Functionscode	
Holding Register lesen	03 (hex)	3 (dez)
Input Register lesen	04 (hex)	4 (dez)
Mehrere Register schreiben	10 (hex)	16 (dez)

7.2 Datenübertragung

7.2.1 Master/Slave Protokoll

Ein Master und ein oder mehrere Slaves werden an den seriellen Bus angeschlossen. Die Kommunikation zwischen Master und Slave wird ausschließlich durch den Master geregelt. Die Slaves dürfen nur dann senden, wenn sie vorher vom Master angesprochen wurden. Slaves senden nur zurück zum Master, niemals an einen anderen Slave.

7.2.2 Datenrahmen

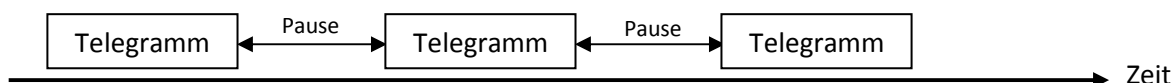
Die Daten werden nach streng definierten Vorgaben auf den Bus gesendet:

Adresse	Steuerbefehl	Daten	Checksumme
---------	--------------	-------	------------

Allgemein startet ein MODBUS-Telegramm mit der Adresse des Slaves, gefolgt von einem Steuerbefehl (z.B. Register auslesen) und den Daten. Mit Hilfe der Prüfsumme am Telegrammende können die Busteilnehmer Übertragungsfehler erkennen.

7.2.3 Übertragungsmodus RTU

Im Übertragungsmodus RTU werden Telegramme durch Übertragungspausen voneinander getrennt.



Die Dauer der Übertragungspausen zur Trennung von Telegrammen ist abhängig von der eingestellten Baudrate und beträgt $3,5 \cdot \text{Wort-Übertragungszeit (11 Bit)}$. Bei 9600 Baud müssen damit mindestens 4ms und bei 19200 mindestens 2ms zwischen zwei Telegrammen vergehen.

7.2.3.1 Telegrammaufbau

Adresse 1 Byte	Steuerbefehl 1 Byte	Daten 0 - 100 Byte	Checksumme	
			Low	High

7.2.3.2 Berechnung der CRC-Checksumme

Die CRC - Prüfsumme (Cyclical Redundancy Check) wird vom Sender aus allen übertragenen Bytes berechnet und der Botschaft angehängt.

Der Empfänger berechnet dann die CRC-Prüfsumme erneut und vergleicht sie mit der Empfangenen Prüfsumme. Stimmen die Werte nicht überein, dann ist von einem Übertragungsfehler auszugehen und die empfangenen Daten werden verworfen. Das niederwertige Byte der 16 Bit großen Prüfsumme wird im Telegramm an vorletzter und das höherwertige Byte an letzter Stelle gesendet.

Berechnung der Prüfsumme (Programmbeispiel in C):

```

crc = 0xFFFF; // CRC-Check, Init
for(i = 0; i < telegram_length-2; i++)
    crc = crc_calc(crc, telegram_data[i]);

crc_low = crc & 0x00FF; // Low-Byte
crc_high = (crc & 0xFF00) >> 8; // High-Byte

// Calculate CRC
unsigned int crc_calc(unsigned int crc_temp, unsigned int data)
{
    unsigned int Index_CC=0;
    unsigned int LSB=0;
    crc_temp = ( ( crc_temp ^ data) | 0xFF00) & (crc_temp | 0x00FF) ;
    for(Index_CC = 0; Index_CC<8; Index_CC++)
    {
        LSB = (crc_temp & 0x0001);
        crc_temp >>= 1;
        if(LSB)
            crc_temp = crc_temp ^ 0xA001; // calculation polynomial for CRC16
    }
    return(crc_temp);
}

```

7.3 Weiterführende Informationen zu Präsenzmodus, Verwendung der Keycard-Funktion und ECO-Modus

7.3.1 KEYCARD

- Wenn verwendet:
 - Keycard schaltet auf inaktiv
 - Sollwerte werden auf die Standby-Werte gesetzt
 - Bildschirm wird deaktiviert
 - Ist ein Zeitkanalabschnitt mit ECO-Modus aktiv, werden die Standby-Werte übersteuert und die Totzone des ECO-Modus wird aktiviert
 - Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion
 - Präsenzzustand wird automatisch auf UNBELEGT gesetzt (=Figur aus dem Haus)
 - Keycard schaltet auf aktiv
 - Bildschirm wird eingeschaltet
 - Die Bestimmung der Sollwerte erfolgt in Abhängigkeit der unten aufgeführten Zustände
 - Aktiver ECO-Modus (s.Kap. 7.3.2)
 - Totzone ECO-Modus bleibt aktiv
 - Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion (s.Kap. 7.3.3)
 - Präsenz wird auf BELEGT gesetzt (=Figur im Haus)
 - Ohne ECO- und Präsenzmodus
 - Komfortbetrieb
 - Das Verhalten des Sollwert-Offset ist abhängig von der Auswahl beim Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (135)*
 -

7.3.2 ECO-Modus

- Aktiviert/Deaktiviert durch Zeitkanalabschnitt
- Für die Berechnung des Heiz- bzw. Kühlt-Sollwerts wird die Totzone ECO-Modus verwendet
- Beim Wechsel in aktiven ECO-Modus:
 - Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion
 - Abhängig vom Parameter *Präsenz/ECO-Übersteuerung (135)*
 - Wenn Präsenz NICHT den ECO-Modus überschreibt:
 - Präsenz wird auf UNBELEGT geschaltet
 - Das Verhalten des Sollwert-Offset ist abhängig von der Auswahl beim Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (135)*
 - Wenn Präsenz den ECO-Modus überschreibt:
 - Der Präsenzzustand (BELEGT oder UNBELEGT) bleibt erhalten
 - Das Verhalten des Sollwert-Offset ist abhängig von der Auswahl beim Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (135)*
 - Präsenzfunktion wird nicht verwendet
 - Sollwert-Offset wird auf 0 gesetzt

- Während des aktiven ECO-Modus:
 - o Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion:
 - Abhängigkeit vom Parameter *Präsenz-/ECO-Übersteuerung (136)*
 - Der Präsenzzustand kann den ECO-Modus mit dem Zustand BELEGT überschreiben:
 - o BELEGT: Es gelten die Komfortwerte (Totzone Komfort)
 - o UNBELEGT: Es gelten die ECO-Werte (Totzone ECO-Modus)
 - Der Präsenzzustand kann den ECO-Modus nicht überschreiben:
 - o Präsenzzustand ist UNBELEGT und kann nicht verändert werden
 - o Keine Sollwert-Offsetverstellung möglich
 - Die Sollwert-Offset-Verstellung ist abhängig vom Präsenzzustand:
 - BELEGT: Ändern des Offset möglich
 - UNBELEGT: Ändern nicht möglich
 - o Präsenzfunktion wird nicht verwendet
 - Der Offset kann im ECO-Modus verstellt werden (z.B. Nachtabenkung im Hotel kann durch Nutzer verstellt werden)
- Beim Verlassen des aktiven ECO-Modus:
 - o Bei zusätzlicher Verwendung der Präsenzfunktion:
 - Abhängigkeit vom Präsenzzustand:
 - BELEGT: Setzen der Totzone für den Komfortmodus
 - UNBELEGT: Setzen der Totzone für den Komfortmodus unter Einbeziehung der *Sollwertverschiebung Präsenz UNBELEGT*
 - Abhängigkeit vom Parameter *Präsenz-/ECO-Übersteuerung (136)*
 - Das Verhalten des Sollwert-Offset ist abhängig von der Auswahl beim Parameter *Verhalten Sollwert-Offset bei Präsenzwechsel (136)*
 - o Präsenzfunktion wird nicht verwendet
 - Setzen der Totzone für den Komfortmodus

7.3.3 Präsenzzustand

- Drei Möglichkeiten zur Ansteuerung:
 - o Digitale Eingänge
 - werden als Schalter ausgewertet, nicht als Taster
 - o Interne Taste
 - o Vorgabe über Modbus
- Eine gültige Modbus-Vorgabe übersteuert den digitalen Eingang
- Die gleichzeitige Verwendung von digitalem Eingang und der internen Taste ist nicht sinnvoll und nicht möglich!
- Zusammenspiel mit dem ECO-Modus
 - o ECO-Modus und Präsenzzustand sind zwei verschiedene Funktionen!
 - ECO-Modus wird durch die Zeitkanäle gesetzt
 - Präsenzzustand wird durch Modbus-Vorgabe, Taste oder digitalen Eingang festgelegt
 - o Über den Parameter *Präsenz-/ECO-Übersteuerung (136)* kann die Wechselwirkung beider Funktionen festgelegt werden
 - Präsenz übersteuert ECO-Modus

- Solange der Präsenzzustand BELEGT ist, ist der ECO-Modus deaktiviert
- Präsenz übersteuert nicht den ECO-Modus
 - Mit dem aktiv werden des ECO-Zustands wird der Präsenzzustand von BELEGT auf UNBELEGT gesetzt. Wird die Präsenzfunktion nicht verwendet, passiert nichts.
 - Während des ECO-Betriebs kann der Präsenzzustand nicht verändert werden