

5 Betrieb und Bedienung

HINWEIS



Das Gerät darf nicht außerhalb seiner Spezifikation betrieben oder in Betrieb genommen werden!

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung beginnt der Kühler mit der Kühlung des Kühlblocks. Im ausgeschalteten Zustand ist der Kontakt zwischen X2.1 und X2.2 geschlossen.

Die Solltemperatur ist werkseitig auf 5 °C eingestellt. Die Alarmgrenze ist mit +5/-2 K definiert.

(Anm. Abweichende Defaultwerte bei aktiver Option Modbus, vgl. Tabelle Modbusregister).

5.1 Statussignalisierung über LEDs und Statusrelais

LED grün	LED rot	Status	Zustand intern	FF	Temperatur	Beschreibung
AUS	AUS	X2.1, X2.2		Gerät aus		Ist der Kühler ausgeschaltet, entspricht der Statusausgang dem Fehlerzustand.
AN	AUS	X2.1, X2.3	OK	OK (*)	OK	Normalbetrieb
AUS	Blinken f = 1 Hz	X2.1, X2.2	OK	OK (*)	Fehler	Überlast / Temperatur außerhalb des Sollbereichs
AUS	AN	X2.1, X2.2	OK	Fehler	xxx	Feuchtedurchbruch
AUS	Blinken f = 5 Hz	X2.1, X2.2	Fehler	xxx	xxx	Verschiedene Ursachen möglich, Service verständigen.

OK Es liegt kein Fehler vor

Fehler Fehler liegt vor

xxx Zustand nicht definiert

f = ... Blinkfrequenz der LED

X2.1, X2.2... Bezeichnung der Klemmen

(*) Trifft auch zu, wenn kein Feuchtefühler angeschlossen ist

Sofern im laufenden Betrieb die rote LED aufleuchtet, beachten Sie bitte das Kapitel „[Fehlersuche und Beseitigung](#) [> Seite 19]“.

5.2 Verwendung der digitalen Schnittstelle

Bei der digitalen Schnittstelle des Gerätes handelt es sich um ein Modbus RTU Protokoll, welches physikalisch über RS485 (2-Draht) kommuniziert. Der Kühler nimmt innerhalb der Kommunikation die Rolle des Slaves ein.

Die Modbus-Schnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf Prozess- und Diagnosedaten und die Parametrierung im laufenden Betrieb.

5.3 Modbus Konfiguration

Die unten genannten Einstellungen entsprechen der Standardeinstellung, bei aktiver Schnittstelle können die Parameter angepasst werden.

Aufbau eines Characters:

1 Startbit

8 Datenbits

1 Paritätsbit (konfigurierbar)

1 Stoppbit (*)

Baudrate: 19200 bps (konfigurierbar)

Geräte-ID: 10 (konfigurierbar)

(*) Die Länge eines Characters umfasst immer 11 bit, wird die Schnittstelle mit 0 Paritätsbits konfiguriert, ändert sich die Anzahl der Stoppbits automatisch auf 2.

5.4 Modbuskommunikation

Eine Kommunikation über Modbus RTU wird immer durch den Master initiiert (Request). Auf die Request antwortet der Slave (i.d.R.) mit einer Response. Ein Modbus RTU Frame für eine Request/Response hat immer folgenden Aufbau:

Adressfeld (A)	Functioncode (FC)	Daten (Data)	CRC
1 Byte	1 Byte	1 ... 252 Bytes	2 Bytes

Registeradressen und Daten werden im Big Endian Format übertragen.

Jedes Register steht für einen 16 bit-Wert, wobei die Information in verschiedenen Datentypen repräsentiert wird. Datentyp und erforderlicher Functioncode werden in den folgenden Tabellen den jeweiligen Registern zugeordnet.

Für das Lesen/Schreiben von Datentypen, deren Größe die eines einzelnen Registers übersteigt, sind mehrere Register anzusprechen.

Unterstützte Functioncodes:

Functioncode (FC)	FC-Werte
Read Holding Registers	3
Write Multiple Registers	16

Datentypen:

Bezeichnung	Anzahl Bytes	Anzahl Register
Float	4	2
Int16	2	1
UInt16	2	1
Int32	4	2
UInt32	4	2

5.5 Modbusregister

Beschreibung	FC	Adresse	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit
Messwert Kühlblocktemperatur	3	2000	R	Float	-	-	-	-	0,5	°C
Status Kühlblocktemperatur	3	2002	R	Uint32	-	-	-	Bit 0 := Störung Bit 1..15 := reserviert Bit 16 := Sensor nicht kalibriert Bit 17 := Initialisierung / Messwert ungültig Bit 18 := Einschwingphase Bit 19 := Lastgrenze erreicht Bit 20 := Messwert außerhalb Sollbereich Bit 21..31 := nicht belegt		
Messwert Umgebungstemperatur	3	2004	R	Float	-	-	-	-	0,5	°C
Status Umgebungstemperatur	3	2006	R	Uint32	-	-	-	Bit 0 := Störung Bit 1..15 := reserviert Bit 16 := Sensor nicht kalibriert Bit 17 := Initialisierung / Messwert ungültig Bit 18..31 := nicht belegt		
Sollwert Kühlblocktemperatur	3, 16	5000	R/W	Float	5,0	3,0	15,0	-	0,5	°C
Positive Alarmtoleranz Sollwert	3, 16	5002	R/W	Float	3,0	1,0	7,0	-	1,0	K
Negative Alarmtoleranz Sollwert	3, 16	5004	R/W	Float	-3,0	-3,0	-1,0	-	1,0	K
Temperaturdifferenz Delta-T	3, 16	5008	R/W	Float	-15,0	-30,0	0,0	-	1,0	K
De-/Aktivierung Delta T	3, 16	9001	R/W	Uint16	0	-	-	0 := Normalbetrieb 1 := Delta-T-Regelung	1	-
Speicher Fehler Feuchtefühler	3, 16	9002	R/W	Uint16	2	-	-	1 := nein 2 := ja	1	-
Speicher Feuchtealarm	3, 16	9003	R/W	Uint16	1	-	-	1 := nein 2 := ja	1	-
Sensibilität Feuchtefühler 1	3, 16	9004	R/W	Uint16	0 1 (mit Feuchtefühler) 2 (ohne Feuchtefühler)	-	-	0 := Sensibilität niedrig 1 := Sensibilität hoch 2 := Feuchtefühler inaktiv		
Modbus: Auswahl Baudrate	3, 16	9009	R/W	Uint16	3	-	-	1 := 4800 2 := 9600 3 := 19200 4 := 38400 5 := 57600 6 := 115200	-	-
Modbus: Auswahl Parität	3, 16	9010	R/W	Uint16	2	-	-	0 := keine 1 := ungerade 2 := gerade	1	-

Beschreibung	FC	Adresse	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit
Modbus: Auswahl Geräteadresse	3, 16	9011	R/W	Uint16	10	1	247	-	1	-
TEST	3	9990	R	Uint32	12648430	-	-			
TEST_UINT16	3, 16	9992	R/W	Uint16	206	0	65535	-	1	-
TEST_INT16	3, 16	9993	R/W	Int16	-206	-32768	32767	-	1	-
TEST_UINT32	3, 16	9994	R/W	Uint32	2766	0	0xffffffff			
TEST_INT32	3, 16	9996	R/W	Int32	-2766	0x80000000	0x7fffffff			
TEST_Float	3, 16	9998	R/W	Float	-10,5					
Übersicht Statusregister	3	10000	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Statusinformationen auf Register 10001 Bit n := Statusinformationen auf Register 10000 + n + 1		
Zustandsregister 1	3	10001	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Gerätestatus Bit 1 := Gerät im Fehlerzustand Bit 2 := Solltemperaturbereich überschritten Bit 3 := Solltemperaturbereich unterschritten Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Feuchtefühler verbunden Bit 7 :=	-	-
Zustandsregister 2	3	10002	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Initialisierungsphase Bit 3 := Delta-T aktiv Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := FF1 Feuchtealarm Bit 7 :=	-	-
Zustandsregister 3	3	10003	R	Uint16	0			Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=		
Zustandsregister 4	3	10004	R	Uint16	0			Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Bit 3 :=		

Beschreibung	FC	Adresse	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit
								Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=		
Fehlerregister 1	3	10005	R	Uint16	0			Bit 0 := Bit 1 := Kommunikationsfehler Controller Bit 2 := Bit 3 := Konfigurationsfehler Controller Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 := allg. Softwarefehler		
Fehlerregister 2	3	10006	R	Uint16	0			Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=		
Fehlerregister 3 - Feuchtefühler 1	3	10007	R	Uint16	0			Bit 0 := Bit 1 := Bit 2 := Kabelbruch Bit 3 := Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=		
Fehlerregister 5 - PT100.1	3	10009	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Allgemeiner Fehler Bit 1 := Kurzschluss / Untertemperatur Bit 2 := Kabelbruch / Übertemperatur Bit 3 := Messwertschwankung Bit 4 := Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=		
Fehlerregister 6 - PT100.2	3	10010	R	Uint16	0	-	-	Bit 0 := Allgemeiner Fehler Bit 1 := Kurzschluss / Untertemperatur Bit 2 := Kabelbruch / Übertemperatur Bit 3 := Messwertschwankung Bit 4 :=		

Beschreibung	FC	Adresse	Zugriff	Datentyp	Default	Min	Max	Auswahl	Auflösung	Einheit
Bit 5 := Bit 6 := Bit 7 :=										
Auslastung Regler 1	3	10017	R	Uint16	-	0	100		10	%
Gerätelaufzeit	3	10100	R	Float	-	0	-		6 min	h
Geräteneustart / Gerätereset	16	11000	W	Uint16	0	-	-	86 := Geräteneustart 17:= Reset auf Werkseinstellungen		
Reset Feuchtefühler 1	16	11002	W	Uint16	170	-	-	-		

Beispiel:

Register 5000 = 0x1388
Lesen des Sollwertes der Blocktemperatur

	A	FC	Startregister HI	Startregister LO	Anz. Register HI	Anz. Register LO		CRC	CRC
Request	0x0A (10)	0x03 (3)	0x13	0x88	0x00 (0)	0x02 (2)		0x41	0xDE
	A	FC	Anz Byte	DATA 3	DATA 2	DATA 1	Data 0	CRC	CRC
Response	0x0A (10)	0x03 (3)	0x04	0x40	0xA0	0x00	0x00	0x55	0x11