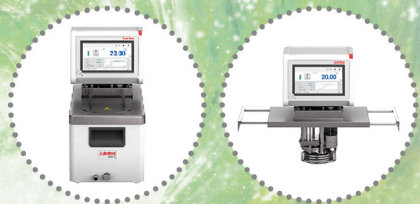




MAGIO™ MS



Brücken-, Umwälz-, Kälte-Umwälzthermostate

Originalbetriebsanleitung

1.950.1700.de.V05

05/2022

Impressum

JULABO GmbH
Gerhard-Juchheim-Strasse 1
77960 Seelbach/Germany
Tel.: +49 7823 51-0
Fax: +49 7823 2491
Info.de@julabo.com
www.julabo.com

Der Inhalt dieser Betriebsanleitung ist urheberrechtlich geschützt.
Informationen, einschließlich der Texte, Bilder und andere Inhalte dürfen nicht ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung vervielfältigt, vertrieben, übertragen, gespeichert, weitergegeben oder in sonstiger Form genutzt werden.
Abbildungen in dieser Betriebsanleitung dienen der Veranschaulichung und sind nicht zwingend maßstabsgetreu dargestellt.

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	8
2	Über dieses Handbuch	9
2.1	Original JULABO Ersatzteile	9
2.2	Zubehör	9
2.3	Warnhinweise.....	10
2.4	Verwendete Symbole	11
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
4	Sicherheit	12
4.1	Allgemeine Sicherheitshinweise Betreiber	12
4.2	Allgemeine Sicherheitshinweise Bediener.....	12
4.3	Allgemeine Sicherheitshinweise zum Betrieb des Geräts	13
4.4	Sicherheitskennzeichen	14
4.5	Schutzeinrichtungen.....	14
5	Produktbeschreibung	16
5.1	Produktübersicht	16
5.2	Funktionsbeschreibung	16
5.3	Bedien- und Funktionselemente.....	17
5.4	Schnittstellen	18
5.4.1	Anschluss Pt100-Temperaturfühler.....	18
5.4.2	Stakei-Ausgang.....	19
5.4.3	RS232-/RS485-Schnittstelle.....	20
5.4.4	Ethernet-Schnittstelle	21
5.5	Analoge Schnittstellen (Zubehör).....	21
5.5.1	Alarm-Ausgang	21
5.5.2	REG/EPROG-Buchse	22
5.5.3	Standby-Eingang.....	23
5.6	Bedienoberfläche	24
5.6.1	Softkeys und Statussymbole	25
5.6.2	Erläuterung abgekürzter Begriffe	25
5.7	Alarm- und Warnmeldungen	26
5.8	Bedienermeldungen	27
5.9	Hauptmenü.....	27

5.9.1	Menü Sicherheit einstellen	28
5.9.2	Menü Thermodynamik bestimmen	28
5.9.3	Menü Gerät verbinden.....	28
5.9.4	Menü Programmgeber verwenden.....	29
5.9.5	Menü Daten aufzeichnen	29
5.9.6	Menü Gerät installieren	29
5.9.7	Menü Einstellungen.....	29
5.9.8	Menü Gerätezugriff.....	30
5.9.9	Menü Service	30
5.9.10	Menü Über das Gerät.....	30
5.10	Technische Daten	31
5.10.1	Material der Medium berührenden Teile.....	33
5.10.2	Technische Daten Kälte-Umwälzthermostate	34
5.10.3	Temperierflüssigkeiten	42
5.10.4	Temperierschläuche.....	43
6	Transportieren und Aufstellen	44
6.1	Gerät transportieren	44
6.2	Gerät am Betriebsort aufstellen.....	45
7	Inbetriebnehmen	46
7.1	Thermostat montieren	46
7.1.1	Brückenthermostat montieren	46
7.1.2	Umwälz- oder Kälte-Umwälzthermostat montieren	47
7.2	Gerät an Spannungsversorgung anschließen	48
7.2.1	Brücken- oder Umwälzthermostat anschließen.....	48
7.2.2	Kälte-Umwälzthermostat anschließen	49
7.3	Externes System anschließen.....	50
7.3.1	Externes System mit Schraubanschlüssen anschließen	51
7.3.2	Externes System mit Schlaucholiven anschließen	52
7.4	Gerät einschalten und Sprache einstellen.....	53
7.5	Übertemperaturschutz einstellen.....	54
7.6	Gerät befüllen.....	55
7.7	Stromversorgung für Kälte-Umwälzthermostat einrichten	55
7.8	Kältemodus einstellen	56
7.9	Grenzwerte einstellen.....	57
7.9.1	Temperaturwarngrenzen einstellen.....	57

7.9.2	Sollwert-Grenzen einstellen	57
7.9.3	Istwert-Grenzen einstellen.....	58
7.9.4	Bandlimits bei externer Regelung	58
7.9.5	Bandlimits einstellen	59
7.10	Externen Temperaturfühler anschließen	59
8	Bedienen	60
8.1	Gerät einschalten	60
8.2	Gerät ausschalten	60
8.3	Temperierung starten.....	60
8.4	Grundeinstellungen	61
8.4.1	Sprache einstellen.....	61
8.4.2	Sprache auf Englisch umstellen	61
8.4.3	Datum und Uhrzeit einstellen	61
8.4.4	Autostartfunktion aktivieren	62
8.4.5	Physikalische Einheiten einstellen	62
8.5	Gerätezugriff	63
8.5.1	Passwort ändern	63
8.5.2	Benutzerabhängige Einstellungen definieren	64
8.5.3	Benutzerunabhängige Voreinstellungen definieren.....	64
8.5.4	Benutzer anmelden	64
8.5.5	Benutzer abmelden	65
8.5.6	Gerät sperren	65
8.5.7	Inaktivitätstimer einrichten.....	66
8.5.8	Einstellungen zurücksetzen.....	66
8.6	Daten aufzeichnen	67
8.6.1	Messdaten aufzeichnen	67
8.6.2	Blackbox-Daten auslesen.....	67
8.6.3	Alarmspeicher anzeigen.....	68
8.7	Thermodynamik.....	68
8.7.1	Regelparameter	68
8.7.2	Optimieren von Temperaturkurven.....	69
8.7.3	Regler einstellen	70
8.7.4	Kälteleistung und Heizleistung begrenzen	71
8.7.5	Pumpe einstellen.....	71
8.8	Gerät fernsteuern	72

8.8.1	Gerät über USB-Schnittstelle fernsteuern	72
8.8.2	Schnittstellenparameter RS232 einstellen.....	72
8.8.3	Gerät über RS232-Schnittstelle fernsteuern.....	73
8.8.4	Gerät über RS485-Schnittstelle fernsteuern.....	73
8.8.5	EPROG-Eingang einstellen.....	74
8.8.6	Externe Sollwertvorgabe einrichten.....	75
8.8.7	Stellgrößenvorgabe einrichten	75
8.8.8	Gerätestatus abfragen.....	76
8.9	Watchdog-Funktion	76
8.10	Mit dem Programmgeber arbeiten.....	77
8.10.1	Timer einstellen.....	77
8.10.2	Temperierprofil anlegen und bearbeiten.....	78
8.10.3	Temperierprofil importieren	78
8.10.4	Temperierprofil exportieren	79
8.10.5	Temperierprofil löschen.....	79
8.10.6	Profilserie einrichten.....	80
8.10.7	Programmgeber aktivieren	80
8.11	Signalausgänge konfigurieren.....	81
8.11.1	Stakei-Ausgang einrichten	81
8.11.2	Signalausgänge der REG/EPROG-Buchse konfigurieren	82
8.11.3	Alarm-Ausgang konfigurieren.....	82
8.12	Standby-Eingang aktivieren.....	83
8.13	Temperaturfühler justieren (ATC).....	83
8.13.1	Internen Temperaturfühler justieren	83
8.13.2	Internen Temperaturfühler justieren - Mehrpunktabgleich.....	84
8.13.3	Externen Temperaturfühler justieren	85
8.14	Gerät zurücksetzen	85
9	Instandhalten	86
9.1	Sicherheitskennzeichen überprüfen	86
9.2	Übertemperaturschutz auf Funktion prüfen	86
9.3	Unterniveauschutz auf Funktion prüfen.....	87
9.4	Abnehmbares Netzkabel ersetzen	87
9.5	Sicherung prüfen und austauschen.....	88
9.6	Gerät entleeren	89
9.7	Gerät reinigen.....	89

9.8	Gerät außer Betrieb nehmen und lagern.....	90
9.9	Technischer Service.....	90
9.10	Gewährleistung	91
10	Entsorgen.....	91
10.1	Gerät entsorgen	91
11	EG-Konformität.....	92
12	Anhang.....	93
12.1	Schnittstellenbefehle	93
12.1.1	IN-Befehle	94
12.1.2	OUT-Befehle	97
12.1.3	Statusbefehle	100
12.1.4	Statusmeldungen	100
12.2	Alarm- und Warnmeldungen	101
12.3	Modbus TCP/IP-Register	105
12.3.1	Datentypen.....	105
12.3.2	Rückmeldung auf unzulässige Eingaben	105
12.3.3	Funktionscodes	106
12.3.4	Holding-Register	106
12.3.5	Input-Register.....	109

1 Vorwort

Herzlichen Glückwunsch!

Sie haben eine gute Wahl getroffen.

JULABO dankt Ihnen für das entgegengebrachte Vertrauen.

Diese Betriebsanleitung soll Sie mit der Bedienung und den Einsatzmöglichkeiten unserer Geräte vertraut machen. Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig. Bewahren Sie die Betriebsanleitung jederzeit griffbereit auf.

2 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch ist für die auf dem Deckblatt angegebenen Geräte bestimmt.



HINWEIS

Sicherheitshinweise beachten!

Lesen Sie den Abschnitt Sicherheit in diesem Handbuch, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal verwenden.

2.1 Original JULABO Ersatzteile

Der zuverlässige Dauerbetrieb und die Sicherheit hängen auch von der Qualität der verwendeten Ersatzteile ab.

Nur original JULABO Ersatzteile garantieren höchstmögliche Qualität und Sicherheit. Original JULABO Ersatzteile erhalten Sie direkt bei JULABO oder bei Ihrem Fachhändler.

Beachten Sie, dass bei der Verwendung von nicht originalen JULABO Ersatzteilen eine Garantieleistung durch JULABO nicht möglich ist.

2.2 Zubehör





Für die Geräte bietet JULABO umfangreiches Zubehör an. Das Zubehör wird nicht in diesem Handbuch beschrieben.

Das vollständige Zubehörprogramm für die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte finden Sie auf unserer Webseite **www.julabo.com**. Nutzen Sie auf der Webseite die Suchfunktion.

2.3 Warnhinweise

Das Handbuch enthält Warnhinweise, welche die Sicherheit beim Umgang mit dem Gerät erhöhen sollen. Warnhinweise sind immer zu befolgen.

Ein in Signalfarbe dargestelltes Warnzeichen ist dem Signalwort vorangestellt. Das farbig hinterlegte Signalwort stuft die Schwere der Gefahr ein.

	<p>VORSICHT</p> <p>Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, geringfügige bis mäßige Verletzungen zur Folge haben kann.</p>
	<p>WARNUNG</p> <p>Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.</p>
	<p>GEFAHR</p> <p>Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge hat.</p>
	<p>HINWEIS</p> <p>Das Signalwort bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht vermieden wird, können die Anlage oder Gegenstände in ihrer Umgebung beschädigt werden.</p>

2.4 Verwendete Symbole

In diesem Handbuch werden verschiedene Symbole eingesetzt, um das Leseverständnis zu erleichtern. Die Auflistung beschreibt die verwendeten Symbole.

- ✂ Benötigtes Werkzeug für eine nachfolgende Vorgehensweise
- ▶ Einzuhaltende Voraussetzung für die nachfolgende Vorgehensweise
- 1. Durchnummerierte Handlungsschritte
- ➔ Zwischenergebnis bei einzelnen Handlungsschritten
- ☞ Ergänzender Hinweis bei einzelnen Handlungsschritten
- ✓ Abschließendes Ergebnis einer Vorgehensweise
- <> Begriffe in spitzen Klammern bezeichnen Bedienmenüs
- [] Begriffe in eckigen Klammern bezeichnen Tasten, Softkeys und Schaltflächen

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Abschnitt definiert den Einsatzzweck des Geräts, damit der Bediener das Gerät sicher bedienen und Fehlanwendungen vermeiden kann.

JULABO Thermostate sind Laborgeräte, die für die Temperierung flüssiger Medien in einem Badgefäß oder mit einer Kältemaschine vorgesehen sind. An die Pumpenanschlüsse kann ein externer Temperierkreislauf angeschlossen werden, über den Medien konstant temperiert werden.

Gerät nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der Betriebsanleitung benutzen! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen!

Die Thermostate sind nicht geeignet zur direkten Temperierung von Nahrungs- und Genussmitteln sowie von pharmazeutischen und medizintechnischen Produkten.

Die Geräte sind nicht geeignet für den Einsatz in einer explosionsgefährdeten Umgebung.

Die Geräte sind nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden. Es kann zu Störungen des Funkempfangs kommen.

4 Sicherheit

4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise Betreiber

Der Abschnitt führt die allgemeinen Sicherheitshinweise auf, die vom Betreiber einzuhalten sind, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

- Der Betreiber ist für die Qualifikation des Bedienpersonals verantwortlich.
- Der Betreiber stellt sicher, dass das Bedienpersonal im Umgang mit dem Gerät unterwiesen ist.
- Die Bediener sind in regelmäßigen Abständen über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren sowie über Maßnahmen zur Abwendung der Gefahren zu unterweisen.
- Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass die mit der Bedienung, Installation und Instandhaltung betrauten Personen die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.
- Das Gerät darf nur von Fachkräften mit entsprechender Qualifikation konfiguriert, installiert, gewartet und repariert werden.
- Bei Einsatz von Gefahrenstoffen oder Stoffen, die gefährlich werden können, darf das Gerät nur von Personen betrieben werden, die qualifiziert sind, mit diesen Stoffen sowie mit dem Gerät umzugehen.
- Der Betreiber stellt sicher, dass das Gerät in regelmäßigen und einsatzbedingten Abständen auf seine Sicherheit und auf seine Funktion geprüft wird.
- Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass das Anschlussnetz eine niedrige Impedanz aufweist, um Beeinflussungen der Geräte zu vermeiden, die am selben Netz betrieben werden.

4.2 Allgemeine Sicherheitshinweise Bediener

Der Abschnitt führt die allgemeinen Sicherheitshinweise auf, die vom Bediener einzuhalten sind, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

- Vor der Inbetriebnahme die Betriebsanleitung lesen
- Das Gerät darf nur an Stromversorgungs-Netzsteckdosen mit Schutzkontakt (PE) angeschlossen werden
- Der Netzstecker dient als sichere Schutztrennung vom Stromversorgungsnetz und muss immer frei zugänglich sein
- Das Gerät nicht mit beschädigtem Netzkabel in Betrieb nehmen
- Beschädigte Geräte nicht in Betrieb nehmen
- Den Thermostat nur in geeignete Badgefäße oder Kältegeräte montieren
- Bei Anschluss an externe Geräte die jeweilige Montageanleitung, die Anschlussbelegung der Stecker sowie die technischen Daten der Geräte beachten

- Sicherheitskennzeichen am Gerät beachten
- Sicherheitskennzeichen nicht entfernen
- Service- und Reparaturarbeiten nur von autorisierten Fachkräften durchführen lassen
- Gerät vor Verschmutzung schützen
- Gerät vor direkter UV-Einstrahlung schützen

4.3 Allgemeine Sicherheitshinweise zum Betrieb des Geräts

Der Abschnitt führt die allgemeinen Sicherheitshinweise für den Betrieb des Geräts auf. Diese Sicherheitshinweise sind einzuhalten, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

- Während des Temperiervorgangs können Dämpfe entweichen. Gerät an gut belüftetem Aufstellort betreiben
- Je nach Temperierflüssigkeit können chemische Gefahren bestehen. Entsprechende Sicherheitsvorschriften beachten
- Wenn brennbare Stoffe im Bad eingesetzt werden und/oder brennbare Temperierflüssigkeit verwendet wird, dann muss das Gerät während des Betriebs dauerhaft unter Beobachtung stehen
- Schutzeinrichtungen des Geräts mindestens zweimal jährlich auf ihre Funktion überprüfen

4.4 Sicherheitskennzeichen

Dem Gerät liegen Sicherheitskennzeichen bei, die vor der Inbetriebnahme am Gerät anzubringen sind.

Sicherheitskennzeichen	Beschreibung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle. Betriebsanleitung beachten
	Warnung vor heißer Oberfläche
	Warnung vor kalter Oberfläche
	Vor dem Einschalten Betriebsanleitung lesen

4.5 Schutzeinrichtungen

Technische Schutzeinrichtungen sorgen für einen sicheren Betrieb. Wenn eine Schutzeinrichtung auslöst, dann wird der Bediener durch eine Meldung am Display und ein akustisches Signal gewarnt.

Einstellbarer Übertemperaturschutz

Der Übertemperaturschutz verhindert ein Überhitzen des Heizers.

- Erreicht der Arbeitstemperaturfühler die eingestellte Schutztemperatur, dann erscheint am Display eine Fehlermeldung. Pumpe und Heizer werden ausgeschaltet. Ein Neustart ist erforderlich.

Überhitzungsschutz

Der Überhitzungsschutz verhindert ein Überhitzen des Heizers.

- Der Schutzmechanismus spricht an, wenn das Gerät eine Temperaturdifferenz von mehr als 20 K zwischen Arbeitstemperaturfühler und Sicherheitstemperaturfühler erkennt. Am Display erscheint eine Fehlermeldung. Ein Neustart ist erforderlich.

Unterniveauschutz

Ein Niveauschalter erkennt, wenn der Füllstand der Temperierflüssigkeit im Badgefäß zu gering ist. Das Gerät warnt in zwei Stufen, um eine Überhitzung des Heizers und ein Trockenlaufen der Pumpe zu vermeiden.

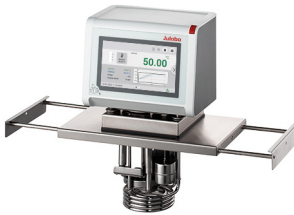
- Die Unterniveau-Warnung spricht an, wenn das Flüssigkeitsniveau im Badgefäß etwa die halbe Füllstandshöhe erreicht hat. Am Display erscheint eine Fehlermeldung. Temperierflüssigkeit muss nachgefüllt werden.
- Der Unterniveau-Alarm spricht an, wenn der Schwimmer seinen unteren Endanschlag erreicht. Das Gerät schaltet Pumpe und Heizer aus. Ein anhaltender Signalton ertönt. Am Display erscheint eine Fehlermeldung. Ein Neustart ist erforderlich.

5 Produktbeschreibung

5.1 Produktübersicht

Die Thermostate sind mit verschiedenen Bädern und Kältemaschinen kombinierbar.

Brückenthermostat



MAGIO MS-Z: Thermostat mit ausziehbarer Teleskopbrücke zur Montage auf offene Badgefäße

Umwälzthermostat



Thermostat mit geschlossenem Edelstahl-Badgefäß.
Beispiel: MAGIO MS-BC4 für die Temperierung im Bad oder einer externen Applikation

Kälte-Umwälzthermostat



Thermostat mit Kältemaschine.
Beispiel: MAGIO MS-600F für Standard-Temperieraufgaben

5.2 Funktionsbeschreibung

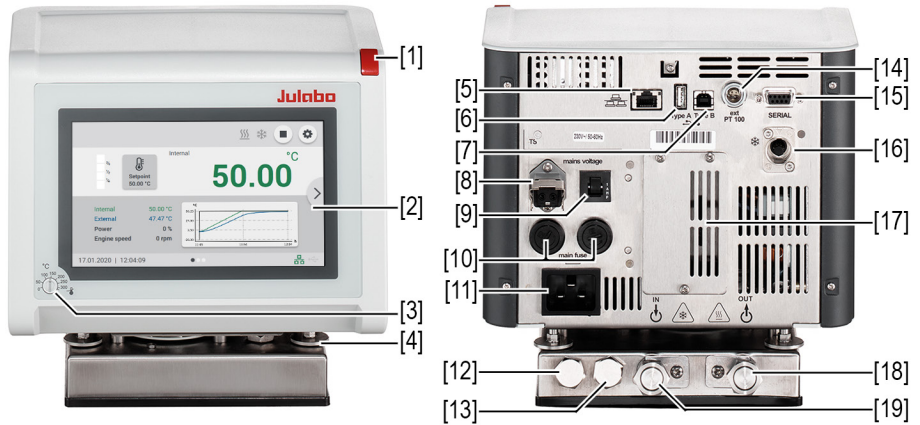
Der Abschnitt beschreibt die Funktion des Geräts.

Die Thermostate werden für interne und externe Temperierung verwendet und arbeiten je nach Geräte-Kombination und verwendetem Zubehör in einem Temperaturbereich zwischen -50 °C und +300 °C.

Auf ein Badgefäß montiert wird der Thermostat zum Umwälzthermostat, in Kombination mit einer Kältemaschine wird er zum Kälte-Umwälzthermostat.

5.3 Bedien- und Funktionselemente

Der Abschnitt beschreibt die Bedien- und Funktionselemente und zeigt ihre Position am Gerät.



Bedien- und Funktionselemente

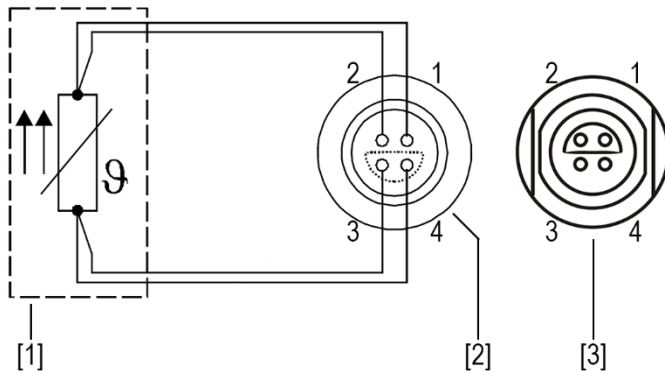
1	Netzschalter
2	Touchscreen
3	Einstellung Übertemperaturschutz
4	Befestigungsschrauben
5	Ethernet-Schnittstelle
6	USB-Schnittstelle Typ A
7	USB-Schnittstelle Typ B
8	Stakei-Ausgang, abgesichert
9	Sicherung für Stakei-Ausgang, rücksetzbar
10	Netzsicherung
11	Netzanschluss
12	Wasseranschluss für Kühlschlange
13	Wasseranschluss für Kühlschlange
14	Schnittstelle für externen Temperaturfühler
15	RS232-/RS485-Schnittstelle

16	CAN-Buchse zur Verbindung mit Kältemaschine
17	Abdeckung für Elektronik-Einschub mit Analog-Anschlüssen (Zubehör)
18	Pumpenanschluss Vorlauf
19	Pumpenanschluss Rücklauf

5.4 Schnittstellen

5.4.1 Anschluss Pt100-Temperaturfühler

An der Buchse ext. Pt100 wird ein externer Pt100-Temperaturfühler angeschlossen. Der folgende Abschnitt beschreibt die Verdrahtung der Buchse sowie der Anschlussleitung des Temperaturfühlers.



Anschluss externer Temperaturfühler Pt100

- [1] Temperaturfühler Pt100
- [2] Stecker, Ansicht Lötseite
- [3] Anschlussbuchse am Gerät

Pin	Signal
1	I+
2	U+
3	U-
4	I-

5.4.2 Stakei-Ausgang

Der Stakei-Ausgang ist ein Steuerausgang, der über das Bedienmenü an Magnetventile mit unterschiedlichen Aufgaben angepasst werden kann. Im Bedienmenü wird die gewünschte Funktion eingestellt und aktiviert.

Der Stakei-Ausgang kann mit folgenden Funktionen belegt werden:

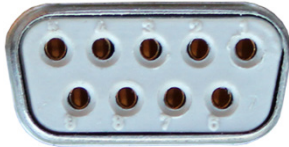
- **Nachfülleinrichtung:**
Der Stakei-Ausgang schaltet, wenn eine Unterniveaueinwarnung ausgelöst wird. Sinkt das Niveau der Temperierflüssigkeit unter ein bestimmtes Niveau, dann liegt am Stakei-Ausgang Spannung an und eine angeschlossene Nachfülleinrichtung kann aktiviert werden. Diese pumpt so lange Temperierflüssigkeit in das Badgefäß, bis der Füllstand wieder ein unkritisches Niveau erreicht hat.
- **Kältepuls:**
Die Funktion wird durch die aktuelle Kälteleistung des Geräts angesteuert. Wenn der Temperatursollwert niedriger ist als die vom Gerät erfasste Ist-Temperatur, dann wird über den Stakei-Ausgang ein pulsweitenmoduliertes Signal ausgegeben. Mit diesem Signal kann ein Magnetventil zur getakteten Gegenkühlung über eine Kühlschlange angesteuert werden.
- **Rückfluss:**
Die Funktion wird als Rücklaufsicherung in einem System eingesetzt, bei dem die angeschlossene Applikation höher steht als der Thermostat. Wenn die Pumpe läuft, dann liegt am Stakei-Ausgang Spannung an und ein zwischen Thermostat und Applikation eingesetztes Rückschlagventil kann angesteuert werden. So wird vermieden, dass bei nicht laufender Pumpe Temperierflüssigkeit von der Applikation in das Badgefäß zurückfließt und es zum Überlaufen kommt.

Technische Daten	Stakei-Ausgang
Netzanschluss 100-115 V	100-115 V/1 A
Netzanschluss 200-230 V	200-230 V/1 A

Wenn die Sicherung ausgelöst hat: drücken zum Zurücksetzen. Wenn sie sich nicht zurücksetzen lässt, dann kontaktieren Sie den Technischen Service.

5.4.3 RS232-/RS485-Schnittstelle

Die RS232- bzw. RS485-Schnittstelle ist eine 9-polige D-Sub-Buchse zum Anschluss des Geräts an einen PC.



RS232-/RS485-Buchse

Pin-Belegung RS232-Schnittstelle

Pin 2	RxD Receive Data	Pin 7	RTS Request to send
Pin 3	TxD Transmit Data	Pin 8	CTS Clear to send
Pin 5	0 V Signal GND		

Pin 1, 4, 6 und 9 sind reserviert. Nicht verwenden.

Pin-Belegung RS485-Schnittstelle

Pin 3	B	Pin 6	+5 V (max. 50 mA)
Pin 5	0 V Signal GND	Pin 8	A

Pin 1, 2, 4, 7 und 9 sind reserviert. Nicht verwenden.

Werkseinstellung RS232-/RS485-Schnittstelle

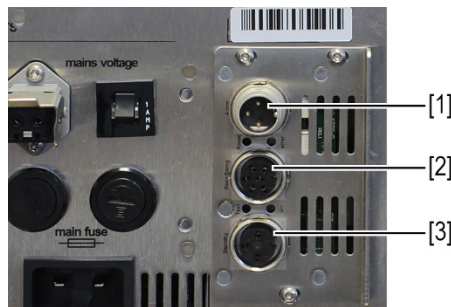
Parität	gerade
Baudrate	4800 Baud
Handshake (RS232)	Hardware
Adresse (RS485)	0
Datenbit	7
Stoppbit	1

5.4.4 Ethernet-Schnittstelle

Über die Ethernet-Schnittstelle kann das Gerät an ein Netzwerk angeschlossen oder direkt mit einem PC verbunden werden.

5.5 Analoge Schnittstellen (Zubehör)

Das Modul mit analogen Schnittstellen kann als Zubehör bestellt werden.

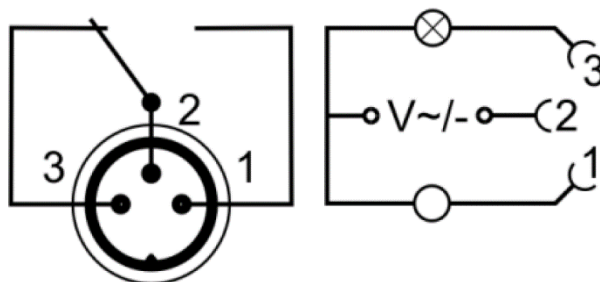


Einschub mit Analoganschlüssen

- [1] Alarm-Ausgang
- [2] REG/EPROG-Buchse
- [3] Standby-Eingang

5.5.1 Alarm-Ausgang

Der Alarm-Ausgang ist als potenzialfreier Wechselkontakt ausgeführt, über den ein extern angeschlossener Stromkreis geschaltet werden kann.



Schema Alarm-Ausgang

Im Menü **<Analogmodul>** kann für den **<Alarm-Ausgang>** ein definierter Zustand als Auslöser ausgewählt werden.

Bei Erreichen des jeweiligen Zustands werden Pin 2 und Pin 3 verbunden:

- Standby
- Alarm
- Alarm + Standby

Bei Erreichen des jeweiligen Zustands werden Pin 1 und Pin 2 verbunden:

- Standby/Invers
- Alarm/Invers
- Alarm + Standby/Invers

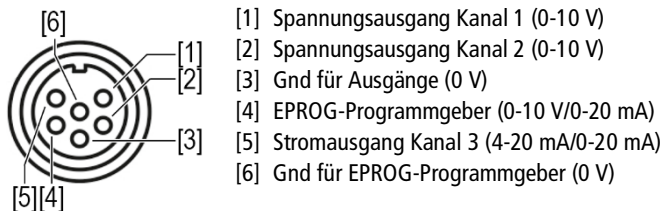
Technische Daten Alarm-Ausgang	
Maximale Schaltleistung	30 W/25 VA
Maximale Schaltspannung	30 VDC/25 VAC
Maximaler Schaltstrom	1 A

5.5.2 REG/EPROG-Buchse

Die REG/EPROG-Buchse hat drei Signalausgänge und einen Signaleingang.

Über den Programmgeber-Eingang kann ein angeschlossener Signalgeber die Sollwerttemperatur oder die Leistung als Stellgröße vorgeben. Das Eingangssignal kann eine Spannungsquelle oder eine Stromquelle sein.

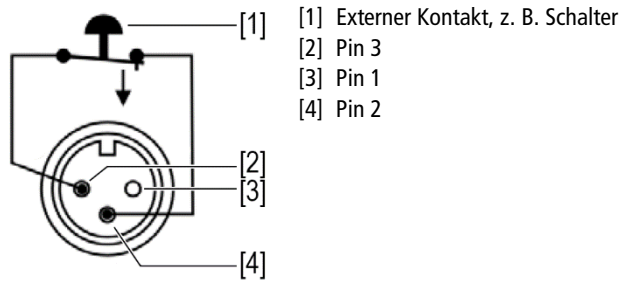
Die Signalausgänge können parallel genutzt werden. Zwei der drei Ausgangskanäle sind als Spannungsausgang ausgelegt, der dritte als Stromausgang.



Schema REG/EPROG-Buchse

5.5.3 Standby-Eingang

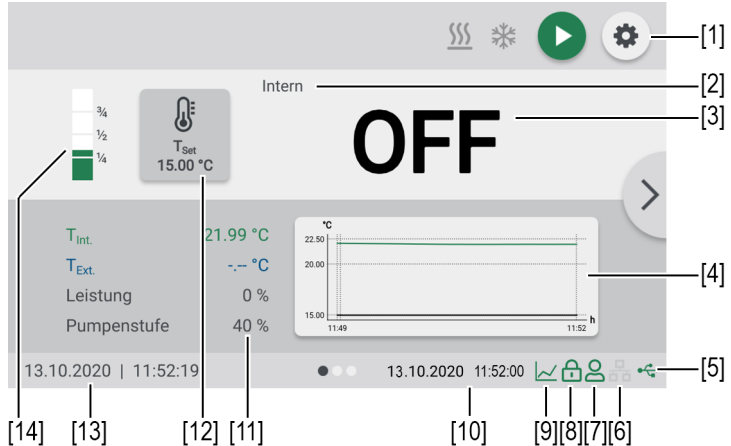
Über die Standby-Buchse kann das Gerät durch einen externen Signalgeber in den Standby-Modus versetzt werden.



Schema Standby-Buchse

5.6 Bedienoberfläche

Die Bedienung des Geräts erfolgt über den Touchscreen. Nach dem Einschalten zeigt das Display den Startbildschirm an. Durch seitliches Wischen oder durch Antippen der seitlichen Pfeile kann zwischen drei verschiedenen Darstellungen des Startbildschirms umgeschaltet werden.



Startbildschirm

- [1] Softkey **[Einstellungen]** öffnet das **<Hauptmenü>**
- [2] Anzeige interne/externe Regelung
- [3] Anzeige aktuelle Temperatur intern/extern, Anzeige Off im Standby-Modus
- [4] Temperaturverlauf Sollwerttemperatur/aktuelle Temperatur intern und extern
- [5] Status USB
- [6] Status Ethernet
- [7] Benutzer angemeldet
- [8] Bedienung gesperrt
- [9] Schnellzugriff Programmgeber (bei aktivem Programmgeber)
- [10] Statusanzeige Programmgeber (bei aktivem Programmgeber)
- [11] Anzeige aktuelle Leistungsparameter
- [12] Softkey **[Sollwerteinstellung]**, Anzeige eingestellte Sollwerttemperatur
- [13] Datum/Uhrzeit
- [14] Flüssigkeitsniveau-Anzeige

5.6.1 Softkeys und Statussymbole

Der Abschnitt beschreibt die auf der Bedienoberfläche enthaltenen Softkeys und Statussymbole.

Softkey	Funktion
	Mit dem Softkey [Start] wird eine Temperierung gestartet
	Mit dem Softkey [Stopp] wird eine Temperierung gestoppt
	Mit dem Softkey [Einstellungen] wird das <Hauptmenü> aufgerufen
	Mit dem Softkey [Schließen] wird das <Hauptmenü> geschlossen und der <Startbildschirm> aufgerufen
Symbol	Beschreibung
	Heizen ist aktiv
	Kühlen ist aktiv

5.6.2 Erläuterung abgekürzter Begriffe

Auf dem Startbildschirm werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzung	Erläuterung
T _{Set}	Sollwerttemperatur
T _{Over. warn.}	Übertemperaturwarnung
T _{Sub. warn.}	Untertemperaturwarnung
T _{Over. alarm}	Übertempaturalarm
T _{Sub. alarm}	Untertempaturalarm
T _{Protect.}	Übertemperaturschutz
T _{Safety}	Temperatur Sicherheitstemperaturfühler

$T_{\text{Set max.}}$	Maximale Sollwerttemperatur
$T_{\text{Set min.}}$	Minimale Sollwerttemperatur
$T_{\text{Max int.}}$	Maximale interne Temperatur
$T_{\text{Min int.}}$	Minimale interne Temperatur
Band high	Untere Bandbegrenzung
Band low	Obere Bandbegrenzung
Pumpe max.	Maximal einstellbare Pumpenleistung
$T_{\text{Int.}}$	Interne Ist-Temperatur
$T_{\text{Ext.}}$	Externe Ist-Temperatur

5.7 Alarm- und Warnmeldungen

Fehler oder Störungen werden am Startbildschirm durch Alarmmeldungen oder Warnmeldungen ausgegeben. Durch Antippen der Meldung wird ein Hilfetext angezeigt. Wichtige Fehlercode-Beschreibungen finden Sie im Anhang. Wenn Sie einen Fehler nicht beheben können, dann kontaktieren Sie den Technischen Service.



Darstellung Alarmmeldung

Alarm:

Bei einem Alarm wird die Temperierung gestoppt. Die Aktoren werden ausgeschaltet. Zugleich ertönt ein anhaltender Signalton und am Display wird eine rot hinterlegte Alarmmeldung angezeigt. Der Signalton lässt sich durch Antippen des Touchscreens deaktivieren. Die Ursache des Alarms muss behoben werden. Ein Neustart ist erforderlich.



Darstellung Warnmeldung

Warnung:

Bei einer Warnung wird die Temperierung nicht unterbrochen. Am Display wird eine orange hinterlegte Warnmeldung angezeigt. Es ertönt ein Intervall-Signalton. Der Signalton lässt sich durch Betätigen des zentralen Controllers deaktivieren. Wenn die Ursache der Warnung behoben wird, dann erlischt die Warnung. Je nach Ursache können Warnungen nach einer gewissen Zeit von selbst verschwinden, z. B. durch Abkühlen des Geräts.

5.8 Bedienermeldungen

Bedienermeldungen sind informelle Meldungen, die den Bediener über Statusänderungen des Geräts informieren.

*Darstellung Bedienermeldung*

Bedienermeldungen werden blau hinterlegt angezeigt. Sie informieren am Startbildschirm über Betriebszustände einzelner Aggregate. Statusmeldungen einer angeschlossenen Kältemaschine werden ebenfalls als Bedienermeldungen angezeigt.

5.9 Hauptmenü

Mit dem Softkey **[Einstellungen]** auf dem Startbildschirm wird das Hauptmenü aufgerufen. Das Hauptmenü gliedert sich in Menüpunkte, die jeweils weitere Untermenüs enthalten oder in denen Einstellungen direkt vorgenommen werden können. Mit dem Softkey **[Schließen]** kann jederzeit der Startbildschirm aufgerufen werden.

Das **<Hauptmenü>** gliedert sich in folgende Menüpunkte:

- Sicherheit einstellen
- Thermodynamik bestimmen
- Gerät verbinden
- Programmgeber verwenden
- Daten aufzeichnen
- Gerät installieren
- Einstellungen
- Gerätezugriff
- Service
- Über das Gerät

5.9.1 Menü Sicherheit einstellen

Im Menü **<Sicherheit einstellen>** werden Grenzwerte definiert, um einen Bereich für einen sicheren Prozessablauf festzulegen.

- Autostart aktivieren/deaktivieren
- Pumpenmodus einstellen
- Sollwert-Grenzen: Einstellung des oberen und des unteren Grenzwerts für den Temperatursollwert sowie die maximale Pumpenleistung
- Temperaturgrenzen: Übertemperaturschutz-Status. Einstellung von Alarm- und Warngrenzen, der Bandgrenzen sowie der internen Temperaturgrenzen bei externer Regelung

5.9.2 Menü Thermodynamik bestimmen

Im Menü **<Thermodynamik bestimmen>** werden die Regelparameter für den Temperaturverlauf definiert und die Pumpenleistung eingestellt.

Regler einstellen:

- Einstellung der Regelparameter für interne oder externe Regelung
- Definition des Regelverhaltens

Pumpe einstellen:

- Einstellung der Förderleistung der Pumpe

Begrenzungen einstellen:

- Festlegen der Grenzwerte für Heizleistung und Kühlleistung

5.9.3 Menü Gerät verbinden

Das Gerät kann über die USB-Schnittstelle, die RS232-/RS485-Schnittstelle oder über Ethernet mit einem PC verbunden und ferngesteuert werden. Darüber hinaus können über analoge Schnittstellen externe Programmgeber angeschlossen werden. Im Menü **<Gerät verbinden>** werden die Parameter für den Fernsteuerbetrieb eingestellt.

- Fernsteuerung einrichten
- Schnittstellen
- Watchdog-Funktion
- Einschaltverhalten
- Externer Sollwert
- Stellgrößenvorgabe

5.9.4 Menü Programmgeber verwenden

Im Menü **<Programmgeber verwenden>** werden Temperaturverläufe programmiert, die nach definierbaren Regeln abgerufen werden können.

- Programmgeber aktivieren: Einstellung von Startzeit, Sollwert, Endzustand, Dauer und Anzahl Durchläufe einer Temperierung. Programmieren von Profilserien
- Profil verwalten: Anlegen, Verwalten, Importieren und Exportieren von Profilen. Grafische Anzeige einzelner Profilverläufe

5.9.5 Menü Daten aufzeichnen

Das Gerät kann Daten auf einem externen Speichermedium aufzeichnen. Im Menü **<Daten aufzeichnen>** werden die Bedingungen dafür festgelegt und die Aufzeichnung gestartet. Die aufgezeichneten Daten können für eine nachträgliche Auswertung herangezogen werden.

- Messdaten aufzeichnen
- Blackbox-Daten auslesen
- Alarmspeicher auslesen

5.9.6 Menü Gerät installieren

Im Menü **<Gerät installieren>** werden einige Grundeinstellungen vorgenommen. Je nach Gerätekonstellation stehen nicht alle Menüfunktionen zur Verfügung.

- Temperaturfühler justieren
- Geräteeinstellungen importieren und exportieren
- Gerät zurücksetzen
- Stromversorgung einstellen
- Kältemodus einstellen

5.9.7 Menü Einstellungen

Im Menü **<Einstellungen>** werden grundlegende Geräteeinstellungen vorgenommen.

- Sprache einstellen
- Datum und Uhrzeit einstellen
- Physikalische Einheiten einstellen
- Startbildschirm konfigurieren

5.9.8 Menü Gerätezugriff

Im Menü **<Gerätezugriff>** werden Zugriffsrechte verwaltet.

- Am Gerät anmelden und abmelden
- Gerät sperren
- Inaktivitätstimer einstellen
- Zugriffsrechte für einfache Benutzer und erweiterte Benutzer

5.9.9 Menü Service

Das Menü **<Service>** ist den JULABO Servicetechnikern vorbehalten und passwortgeschützt.

5.9.10 Menü Über das Gerät

Das Menü **<Über das Gerät>** informiert über den installierten Software-Status.

- Anzeige der Geräte-Identität mit Spannungsvariante und Firmware-Stand
- Anzeige der installierten Open-Source-Software mit Lizenzen

5.10 Technische Daten

Leistungsangaben gemessen nach DIN12876. Kälteleistungen bis 20 °C gemessen mit Ethanol, über 20 °C gemessen mit Thermalöl, sofern nicht anders angegeben. Leistungsangaben gelten bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C. Leistungswerte können mit anderen Temperierflüssigkeiten abweichen.

Gruppeneinteilung des Geräts nach CISPR 11:

- Das Gerät ist ein ISM-Gerät der Gruppe 1, das Hochfrequenz für interne Zwecke nutzt
- Klasse A: Gebrauch in einer industriellen elektromagnetischen Umgebung

Das Gerät ist nach IEC 61010-1 für einen sicheren Betrieb unter folgenden Umgebungsbedingungen ausgelegt:

- Verwendung in Innenräumen
- Höhenlage bis 2000 m NHN
- Umgebungstemperatur +5 ... +40 °C
- Maximale relative Luftfeuchte 80 % bei Lufttemperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis zu 50 % relative Luftfeuchte bei 40 °C
- Schwankungen der Netzspannung bis ± 10 % der Nennspannung zulässig, sofern nicht anders angegeben
- Verschmutzungsgrad 2

Schutzart nach EN 60529:

- Schutzart IP21

MAGIO MS

Temperierung

Arbeitstemperaturbereich	°C	+20 ... +300			
Temperaturkonstanz	°C	±0.01			
Temperaturauflösung	°C	0.01			
Temperaturregelung		ICC			
Temperatureinstellung		digital			
ATC Fühlerjustierung		10-Punkt-Justierung			

Pumpe

Pumpenleistung*	%	40	60	80	100
Volumenstrom	l/min	16	22	27	31
Förderdruck	bar	0.24	0.44	0.68	0.92
Saugdruck	bar	0.16	0.27	0.37	0.40
Viskosität max.	cSt	70			

Abmessungen

Maße (B x T x H)	cm	34 x 19 x 36			
Eintauchtiefe	cm	15.0			
Gewicht	kg	7.2			

Anzeige

Display		7" TFT LCD			
Auflösung		1024 x 600			
Funktion		10-Punkt-Multitouch-Funktion			

Leistungsdaten

Netzanschluss		100 V 50/60 Hz	115 V 60 Hz	200 V 50/60 Hz	230 V 50/60 Hz
Stromaufnahme	A	11	11	10	11
Schweiß	A	-	-	10	10
Heizleistung	kW	0.8	1.0	1.6	2.0
Netzsicherung 2x		T15A 6.3 x 32 mm			

* Pumpenstufen des Vorgängermodells entsprechen folgender Pumpenleistung: 1=55 %, 2=65 %, 3=75 %, 4=85 %

5.10.1 Material der Medium berührenden Teile

In der Tabelle sind die Teile aufgeführt, die mit der Temperierflüssigkeit in Berührung kommen können sowie der Werkstoff, aus dem die Teile bestehen. Die Daten können herangezogen werden, um die Verträglichkeit mit der eingesetzten Temperierflüssigkeit zu prüfen.

Medium berührende Teile	Werkstoff
Motorwelle	1.4301
Pumpe	1.4301/1.4307
Pumpenstutzen	1.4401
Heizelement	1.4404
Einbau-Temperaturfühler Pt100	1.4571
Schwimmer	1.4404
Schwimmerstange	1.4301
Schlaucholive	1.4301
O-Ring	Viton FPM 75

5.10.2 Technische Daten Kälte-Umwälzthermostate

Der Abschnitt führt die technischen Daten der Kälte-Umwälzthermostate auf.

Technische Daten		MAGIO MS-300F					
Arbeitstemperaturbereich	°C	-25 ... +200					
Kälteleistung	°C	+200	+20	+10	0	-10	-20
	kW	0.30	0.30	0.30	0.24	0.19	0.06
Kältemittel		R134A					
Abmessungen							
Maße (B x T x H)	cm	24 x 42 x 66					
Nutzbare Badöffnung	cm	13 x 15					
Badtiefe	cm	15					
Volumen min. ... max.	l	3.0 ... 4.0					
Gewicht mit Thermostat	kg	32					
Leistungsdaten							
Netzanschluss		100 V 50/60 Hz	115 V 60 Hz	200-230 V 50/60 Hz			
Stromaufnahme (nominal/total)	A	5/14	4/12	2/12			
Schweiz	A			2/10			
Großbritannien	A			2/12			

Technische Daten		MAGIO MS-310F					
Arbeitstemperaturbereich	°C	-30 ... +200					
Kälteleistung	°C	+20	0	-10	-20	-30	
Niedrigste Pumpenstufe	kW	0.33	0.28	0.23	0.13	0.05	
Höchste Pumpenstufe	kW	0.26	0.21	0.17	0.10	0.01	
Kältemittel		R449A, R290					
Abmessungen							
Maße (B x T x H)	cm	23 x 40 x 65					
Nutzbare Badöffnung	cm	13 x 15					
Badtiefe	cm	15					
Volumen min. ... max.	l	3.0 ... 4.0					
Gewicht mit Thermostat	kg	29					
Leistungsdaten							
Netzanschluss		100 V 50/60 Hz	115 V 60 Hz	200-230 V* 50/60 Hz			
Stromaufnahme (nominal/total)	A	4/15	5/12	3/16			
Schweiz	A			3/10			
Großbritannien	A			3/13			

* zulässige Spannungsabweichung $\pm 5\%$

Technische Daten		MAGIO MS-450F					
Arbeitstemperaturbereich	°C	-30 ... +200					
Kälteleistung	°C	+20	0	-10	-20	-30	
Niedrigste Pumpenstufe	kW	0.46	0.39	0.29	0.17	0.07	
Höchste Pumpenstufe	kW	0.40	0.33	0.24	0.12	0.01	
Kältemittel		R449A, R290					
Abmessungen							
Maße (B x T x H)	cm	23 x 40 x 65					
Nutzbare Badöffnung	cm	13 x 15					
Badtiefe	cm	15					
Volumen min. ... max.	l	3.0 ... 4.0					
Gewicht mit Thermostat	kg	29					
Leistungsdaten							
Netzanschluss		100 V 50/60 Hz	115 V* 60 Hz	200-230 V* 50/60 Hz			
Stromaufnahme (nominal/total)	A	4/15	5/12	3/16			
Schweiz	A			3/10			
Großbritannien	A			3/13			

* zulässige Spannungsabweichung ± 5 %

Technische Daten		MAGIO MS-600F					
Arbeitstemperaturbereich	°C	-35 ... +200					
Kälteleistung	°C	+20	+10	0	-10	-20	-30
	kW	0.60	0.52	0.44	0.27	0.16	0.04
Kältemittel		R449A, R452A**					
Abmessungen							
Maße (B x T x H)	cm	33 x 47 x 69					
Nutzbare Badöffnung	cm	22 x 15					
Badtiefe	cm	15					
Volumen min. ... max.	l	5.0 ... 7.5					
Gewicht mit Thermostat	kg	38.3					
Leistungsdaten							
Netzanschluss		100 V 50/60 Hz	115 V 60 Hz	200 V* 50/60 Hz	230 V* 50/60 Hz		
Stromaufnahme (nominal/total)	A	11/15	7/12	3/16	4/16		
Schweiz	A			3/10	4/10		
Großbritannien	A			3/13	4/13		

* zulässige Spannungsabweichung $\pm 5\%$

** bei 100 V 50/60 Hz

Technische Daten		MAGIO MS-601F					
Arbeitstemperaturbereich	°C	-35 ... +200					
Kälteleistung	°C	+20	+10	0	-10	-20	-30
	kW	0.60	0.52	0.44	0.27	0.16	0.04
Kältemittel		R449A, R452A**					
Abmessungen							
Maße (B x T x H)	cm	33 x 47 x 74					
Nutzbare Badöffnung	cm	22 x 15					
Badtiefe	cm	20					
Volumen min. ... max.	l	8.0 ... 10.0					
Gewicht mit Thermostat	kg	41.5					
Leistungsdaten							
Netzanschluss		100 V 50/60 Hz	115 V 60 Hz	200 V* 50/60 Hz	230 V* 50/60 Hz		
Stromaufnahme (nominal/total)	A	11/15	7/12	3/16	4/16		
Schweiz	A			3/10	4/10		
Großbritannien	A			3/13	4/13		

* zulässige Spannungsabweichung $\pm 5\%$

** bei 100 V 50/60 Hz

Technische Daten		MAGIO MS-900F					
Arbeitstemperaturbereich	°C	-38 ... +200					
Kälteleistung	°C	+20	+10	0	-10	-20	-30
	kW	0.90	0.85	0.80	0.52	0.31	0.11
Kältemittel		R449A					
Abmessungen							
Maße (B x T x H)	cm	39 x 62 x 75					
Nutzbare Badöffnung	cm	26 x 35					
Badtiefe	cm	20					
Volumen min. ... max.	l	21.0 ... 30.0					
Gewicht mit Thermostat	kg	44.9					
Leistungsdaten							
Netzanschluss			115 V 60 Hz	200 V 50/60 Hz	230 V 50/60 Hz		
Stromaufnahme (nominal/total)	A		8/16	5/16	5/16		
Schweiz	A			5/10	5/10		
Großbritannien	A			5/13	5/13		

Technische Daten		MAGIO MS-1000F					
Arbeitstemperaturbereich	°C	-50 ... +200					
Kälteleistung	°C	+20	0	-10	-20	-30	-40
	kW	1.00	0.96	0.70	0.51	0.25	0.11
Kältemittel		R449A					
Abmessungen							
Maße (B x T x H)	cm	42 x 49 x 70					
Nutzbare Badöffnung	cm	18 x 13					
Badtiefe	cm	15					
Volumen min. ... max.	l	5.0 ... 7.5					
Gewicht mit Thermostat	kg	54.1					
Leistungsdaten							
Netzanschluss			115 V 60 Hz	200-230 V 50/60 Hz			
Stromaufnahme (nominal/total)	A		9/16	6/16			
Schweiz	A			6/10			
Großbritannien	A			6/13			

Technische Daten		MAGIO MS-1000FW					
Arbeitstemperaturbereich	°C	-50 ... +200					
Kälteleistung	°C	+20	0	-10	-20	-30	-40
	kW	1.00	0.96	0.70	0.51	0.25	0.11
Kältemittel		R449A					
Abmessungen							
Maße (B x T x H)	cm	42 x 49 x 70					
Nutzbare Badöffnung	cm	18 x 13					
Badtiefe	cm	15					
Volumen min. ... max.	l	5.0 ... 7.5					
Gewicht mit Thermostat	kg	54.1					
Leistungsdaten							
Netzanschluss			115 V 60 Hz	200 V 50/60 Hz	230 V 50/60 Hz		
Stromaufnahme (nominal/total)	A		7/16	6/16	6/16		
Schweiz	A			6/10	6/10		
Großbritannien	A			6/12	6/13		
China	A			6/13	6/14		

5.10.3 Temperierflüssigkeiten

Das wichtigste Kriterium bei der Auswahl der Temperierflüssigkeit ist der Arbeitstemperaturbereich, in dem die Applikation betrieben wird.

- Die Temperierflüssigkeit ist so zu wählen, dass dort, wo sie in Kontakt mit der Umgebungsluft kommt, zu keinem Zeitpunkt ihr Flammpunkt überschritten werden kann
- Empfohlene Temperierflüssigkeiten und weiterführende Informationen finden Sie auf unserer Webseite



HINWEIS

Keine Haftung bei Verwendung nicht geeigneter Temperierflüssigkeiten!

Ungeeignete, von JULABO nicht zugelassene Temperierflüssigkeiten können das Gerät beschädigen.

- Von JULABO empfohlene Temperierflüssigkeiten verwenden
- Medium berührende Teile vor dem Befüllen auf Verträglichkeit mit der Temperierflüssigkeit prüfen
- Maximal zulässige Viskosität im Betrieb nicht überschreiten
- Vor Verwendung einer anderer Temperierflüssigkeit als empfohlen mit JULABO Rücksprache halten



HINWEIS

Sachschaden durch gefrierendes Wasser!

Gefrierendes Wasser kann das Gerät und das Temperiergut beschädigen.

- Bei Verwendung von Wasser als Temperierflüssigkeit nicht unter 5 °C temperieren

Wasser als Temperierflüssigkeit

- Für Arbeitstemperaturen von +5 °C bis +90 °C kann Wasser verwendet werden
- Nur Reinstwasser oder destilliertes Wasser verwenden, mit Zusatz von 0,1 mg Na₂CO₃ je Liter

Empfohlene Temperierflüssigkeit

- JULABO Thermal G

5.10.4 Temperierschläuche

Temperierschläuche für den Anschluss eines externen Systems müssen zum Arbeitstemperaturbereich und zur jeweiligen Temperieranwendung passen. Temperierschläuche für jeden Anwendungsbereich finden Sie auf unserer Webseite.

Temperierschläuche müssen folgende Anforderungen erfüllen:


- Temperaturbeständigkeit
- Druckbeständigkeit
- Geeignete Materialeigenschaften für verwendete Temperierflüssigkeit


6 Transportieren und Aufstellen

Der Abschnitt beschreibt, wie Sie das Gerät sicher transportieren und am Betriebsort aufstellen.

6.1 Gerät transportieren

Ein Thermostat kann in montiertem Zustand zusammen mit der Kältemaschine transportiert werden.

	VORSICHT
	Quetschgefahr durch herunterfallendes Gerät! Ein nicht gesichertes Gerät kann beim unsachgemäßen Transport herabfallen und Quetschungen verursachen. <ul style="list-style-type: none">• Sichern Sie das Gerät während des Transports gegen Umkippen und Herabfallen• Sichern Sie lose Teile während des Transports gegen Herabfallen• Transportieren Sie das Gerät aufrechtstehend mit einem geeigneten Transportmittel• Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung

	VORSICHT
	Verbrennungsgefahr am Heizelement! Das Heizelement kann auch nach Ausschalten des Geräts noch heiß sein und bei Berührung Verbrennungen verursachen. <ul style="list-style-type: none">• Lassen Sie das Gerät nach Ausschalten auf Raumtemperatur abkühlen• Tragen Sie Schutzhandschuhe

- ▶ Das Gerät ist ausgeschaltet und entleert.
- ▶ Ein geeigneter Transportwagen steht bereit.
- 1. Ziehen Sie den Netzstecker vom Gerät ab.
- 2. Demontieren Sie ggf. die Temperierschläuche eines externen Systems.
- 3. Heben Sie das Gerät an den Griffmulden der Kältemaschine – ggf. zu zweit – mittig auf den Transportwagen.
- ☞ Gewichtsangaben siehe technische Daten.
- 4. Sichern Sie das Gerät mittig auf dem Transportwagen mit Gurten gegen Umkippen.
- 5. Legen Sie lose Teile, wie z. B. Kabel, zum Gerät auf den Transportwagen.
- ✓ Das Gerät ist transportbereit und kann sicher zu seinem Aufstellort transportiert werden.

6.2 Gerät am Betriebsort aufstellen

Der Abschnitt beschreibt, wie das Gerät am Betriebsort aufgestellt wird.

- ▶ Das Gerät ist zum Betriebsort transportiert worden.
- ▶ Größe und Infrastruktur des Betriebsorts sind zum Betreiben des Geräts geeignet.
- 1. Positionieren Sie das Gerät möglichst unter einer Absauganlage.
 - ☞ Je nach Temperierflüssigkeit können bei hohen Temperaturen Gase entstehen.
 - ☞ Empfohlener Mindestabstand 1 m zu benachbarten Geräten, um elektromagnetische Beeinflussung zu vermeiden.
- 2. Stellen Sie das Gerät auf einer ebenen, glatten, nicht brennbaren Fläche auf.
- 3. Achten Sie auf einen sicheren Stand des Geräts.
- 4. Bei Kälte-Umwälzthermostaten: Achten Sie auf einen Freiraum vor und hinter dem Gerät von mindestens 20 cm.
- ✓ Das Gerät ist am Betriebsort aufgestellt.

7 Inbetriebnehmen

Die Inbetriebnahme wird schrittweise durchgeführt, abhängig davon, wie das Gerät eingesetzt werden soll.

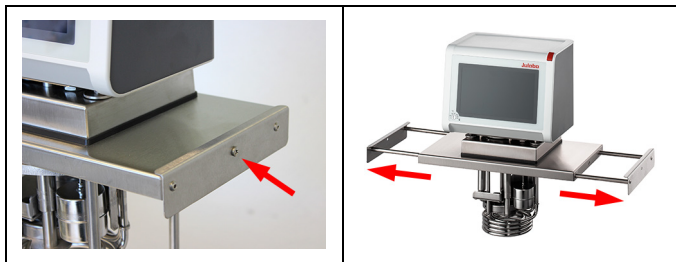
7.1 Thermostat montieren

7.1.1 Brückenthermostat montieren

Mit der ausziehbaren Teleskopbrücke kann der Thermostat auf offene Badgefäße mit einer Breite von 33 cm bis 68 cm montiert werden.

✂ Kreuzschlitz-Schraubendreher, Größe 2

- ▶ Der Thermostat ist mit der Teleskopbrücke ausgerüstet.
- ▶ Das Bad ist leer.



1. Demontieren Sie die beiden Schrauben an den Seiten der Teleskopbrücke.
2. Ziehen Sie die Teleskopbrücke auseinander.



3. Setzen Sie den Thermostat vorsichtig in das Bad ein.
 4. Schieben Sie die Teleskopbrücke so weit zusammen, bis die seitlichen Winkelbleche außen am Rand des Bads anliegen.
- ✓ Der Thermostat ist als Brückenthermostat auf das offene Bad montiert.

7.1.2 Umwälz- oder Kälte-Umwälzthermostat montieren

Bei einem Umwälzthermostat oder einem Kälte-Umwälzthermostat ist der Thermostat auf dem geschlossenen Bad bzw. auf der Kältemaschine montiert. Wenn der Thermostat demontiert wird, z. B. wegen eines Gerätewechsels oder zu Service-Zwecken, kann er anschließend mit dem Anschlusskasten einfach wieder montiert werden.

✂ Gabelschlüssel, Größe 7 mm

- ▶ Der Thermostat ist bereit für die Montage auf ein geschlossenes Bad oder eine Kältemaschine.
- ▶ Das Bad ist leer.



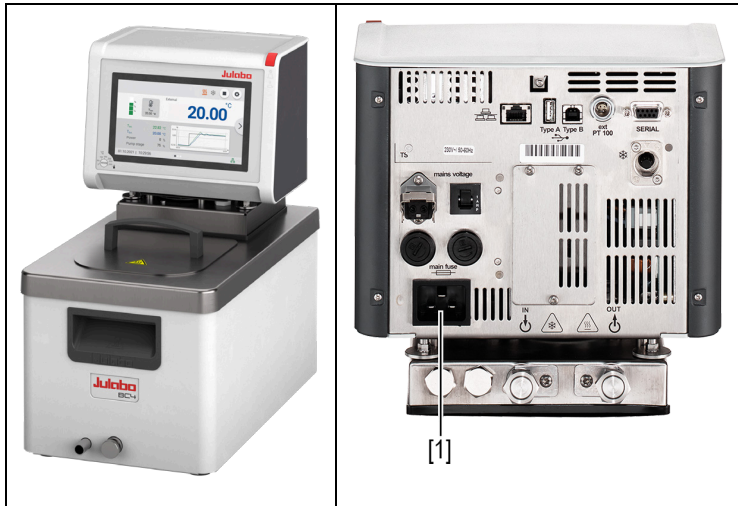
1. Setzen Sie den Thermostat vorsichtig in das Bad ein.
 - ➔ Die vier Gewindehülsen des Bads fluchten mit den vier Befestigungsschrauben des Anschlusskastens.
 2. Ziehen Sie die vier Befestigungsschrauben [Pfeile Abbildung rechts] von Hand an.
 3. Ziehen Sie mit dem Gabelschlüssel die Befestigungsschrauben gleichmäßig nach.
 4. Prüfen Sie, ob der Thermostat richtig sitzt und die Dichtung des Anschlusskastens auf der Geräteoberfläche spaltfrei aufsitzt.
- ✓ Der Umwälzthermostat bzw. Kälte-Umwälzthermostat ist montiert.

7.2 Gerät an Spannungsversorgung anschließen

7.2.1 Brücken- oder Umwälzthermostat anschließen

Der Abschnitt beschreibt, wie der Thermostat als Brückenthermostat beziehungsweise als Umwälzthermostat angeschlossen wird.

- ▶ Der Thermostat ist als Brücken- oder Umwälzthermostat montiert.
- ▶ Das Netzkabel liegt bereit.



Vorderseite

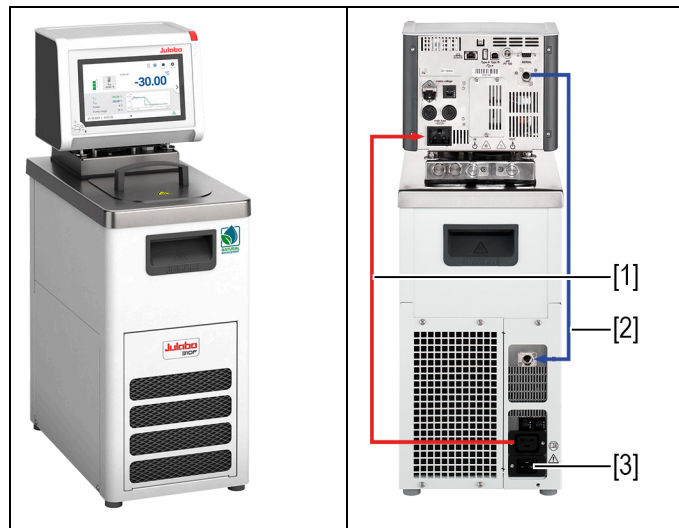
Rückseite

1. Stecken Sie das Netzkabel an der Rückseite des Thermostats in die Netzanschlussbuchse [1].
 2. Schließen Sie den Thermostat mit dem Netzkabel an die Spannungsversorgung an.
- ✓ Der Thermostat ist angeschlossen.

7.2.2 Kälte-Umwälzthermostat anschließen

Der Abschnitt beschreibt, wie der Thermostat als Kälte-Umwälzthermostat angeschlossen wird.

- ▶ Der Thermostat ist auf einer Kältemaschine montiert.
- ▶ Verbindungskabel, Netzkabel und CAN-Bus-Kabel liegen bereit.




Vorderseite


Rückseite


1. Verbinden Sie mit dem Verbindungskabel [1] den Thermostat mit der Kältemaschine.
 2. Verbinden Sie die CAN-Buchsen der beiden Geräte mit dem CAN-Bus-Kabel [2].
 3. Schließen Sie mit dem Netzkabel die Kältemaschine an das Stromnetz an [3].
- ✓ Der Kälte-Umwälzthermostat ist angeschlossen. Alternativ können beide Geräte an getrennte Stromkreise angeschlossen werden. Gegebenenfalls muss in der Geräteeinstellung die Stromversorgung eingerichtet werden.

7.3 Externes System anschließen

Das Gerät ist dafür vorgesehen, externe, geschlossene Systeme in einem Temperierkreislauf zu temperieren. Ein externes System wird an die Pumpenanschlüsse des Geräts angeschlossen.

	VORSICHT
	<p>Verbrennungsgefahr durch beschädigte Temperierschläuche!</p> <p>Aus beschädigten Temperierschläuchen kann heiße Temperierflüssigkeit austreten und bei Kontakt mit der Haut starke Verbrennungen verursachen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie die Temperierschläuche regelmäßig auf Unversehrtheit • Tauschen Sie beschädigte Temperierschläuche umgehend aus • Temperierschläuche nicht knicken • Tauschen Sie Temperierschläuche in regelmäßigen Abständen aus • Kontrollieren Sie die Pumpenanschlüsse auf Dichtheit

	HINWEIS
	<p>Sachschaden durch inkompatibles extern angeschlossenes System!</p> <p>Wenn der Temperaturbereich und/oder die Druckparameter eines extern angeschlossenen Systems nicht zum Gerät passen, kann es zu Beschädigungen einzelner Komponenten bis hin zum Ausfall des gesamten Systems kommen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das externe System vor dem Anschließen auf Kompatibilität mit der Gerätekombination • Wird ein externes System angeschlossen, das nicht für den Maximaldruck des Geräts ausgelegt ist, dann muss in den Einstellungen die Förderleistung der Pumpe begrenzt werden • Wird ein externes System angeschlossen, dann liegt die Sicherheit des Gesamtsystems in der Verantwortung des Betreibers

	HINWEIS
	<p>Heiße Pumpenanschlüsse!</p> <p>Während des Betriebs können die Pumpenanschlüsse sehr heiß werden. Hitzeempfindliche Teile oder Leitungen können bei Berührung beschädigt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pumpenanschlüsse müssen während des Betriebs frei liegen • Keine losen Teile oder Leitungen während des Betriebs mit Pumpenanschlüssen in Berührung bringen



HINWEIS

Überlaufende Temperierflüssigkeit durch extern angeschlossene Systeme!

Steht das extern angeschlossene System höher als das Temperiersystem, dann kann in ausgeschaltetem Zustand Temperierflüssigkeit zurückfließen und überlaufen.

- Das angeschlossene externe System auf gleiches Niveau oder tiefer stellen als das Temperiersystem
- Absperrventil oder Magnetventil als Rücklaufsicherung zwischen externes System und Temperiersystem positionieren



HINWEIS

Beschädigte Temperierschläuche durch Abknicken!

Temperierschläuche werden durch Abknicken beschädigt und können undicht werden.

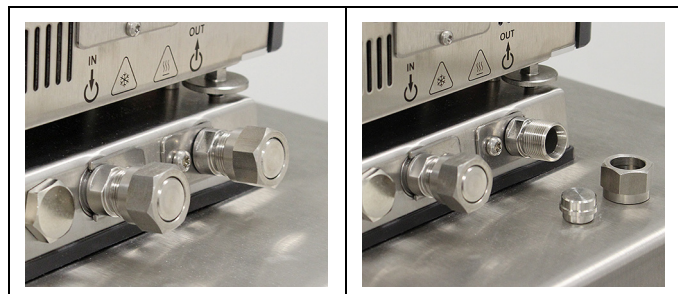
- Temperierschläuche in großen Radien verlegen
- Abknicken der Temperierschläuche vermeiden

7.3.1 Externes System mit Schraubanschlüssen anschließen

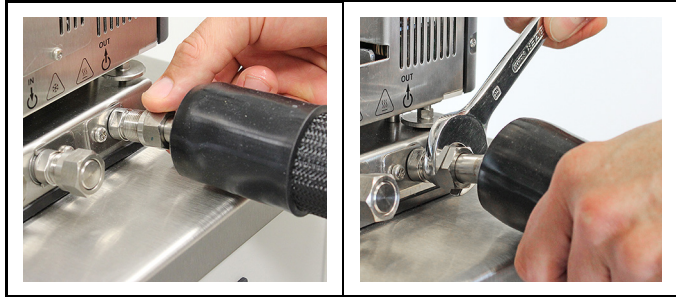
Der Abschnitt beschreibt, wie ein externes, geschlossenes System mit Schraubanschlüssen an das Gerät angeschlossen wird.

✂ Gabelschlüssel, Größe 19 mm

- ▶ Die Temperierschläuche des externen Systems sind mit Innengewinde M16x1 und Konusdichtung ausgestattet.



1. Demontieren Sie die Überwurfmuttern an den Pumpenanschlüssen.
2. Entnehmen Sie die Verschlussstopfen.



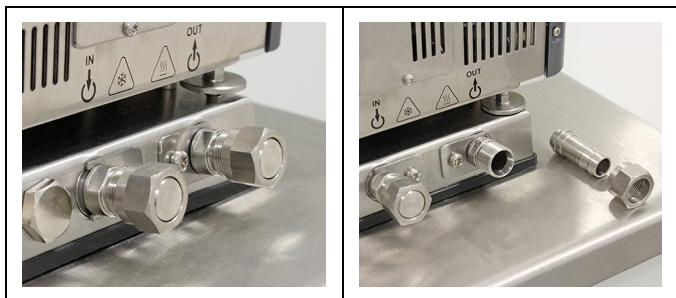
3. Schrauben Sie die Schläuche von Hand auf die Pumpenanschlüsse.
 - ☞ Auf Position Vorlauf und Rücklauf achten.
4. Ziehen Sie die Pumpenanschlüsse vorsichtig mit maximal 3 Nm Drehmoment fest.
- ✓ Das externe System ist angeschlossen.
- ☞ Wenn das externe System demontiert wird, müssen die Pumpenanschlüsse wieder mit den Verschlussstopfen verschlossen werden, damit im Betrieb keine Temperierflüssigkeit herauspritzen kann.

7.3.2 Externes System mit Schlaucholiven anschließen

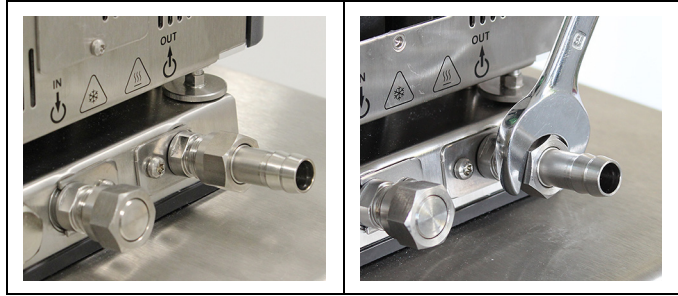
Der Abschnitt beschreibt, wie ein externes, geschlossenes System mit Schlaucholiven an das Gerät angeschlossen wird.

- ✂ Gabelschlüssel, Größe 17 mm
- ✂ Gabelschlüssel, Größe 19 mm

- ▶ Schlaucholiven für die Montage des externen Systems sind vorhanden.



1. Demontieren Sie die Überwurfmutter an den Pumpenanschlüssen.
2. Entnehmen Sie die Verschlussstopfen.
3. Schieben Sie jeweils eine Schlaucholive durch eine der Überwurfmutter.



4. Montieren Sie die Schlaucholiven mit den Überwurfmuttern an den Pumpenanschlüssen.
5. Ziehen Sie die Überwurfmutter vorsichtig mit maximal 3 Nm Drehmoment an.
6. Stecken Sie die Schläuche des externen Systems auf die Schlaucholiven.
 - ☞ Auf Position Vorlauf und Rücklauf achten.
7. Sichern Sie die Schläuche mit Schlauchschellen gegen Abrutschen.
 - ☞ Prüfen Sie die Schläuche auf festen und dichten Sitz.
 - ✓ Das externe System ist angeschlossen.
 - ☞ Wenn das externe System demontiert wird, müssen die Pumpenanschlüsse wieder mit den Verschlussstopfen verschlossen werden, damit im Betrieb keine Temperierflüssigkeit herauspritzen kann.

7.4 Gerät einschalten und Sprache einstellen

Zur Vorbereitung für wichtige Grundeinstellungen muss zunächst die Sprache eingestellt werden. Bei erstmaligem Einschalten können am Display Alarmmeldungen angezeigt werden.

- ▶ Das Gerät ist angeschlossen und betriebsbereit.
1. Schalten Sie das Gerät am Netzschalter ein.
 - Die Software bootet und startet das Gerät. Am Display werden Gerätemame, Spannungsvariante und Softwareversion angezeigt.
 - Da noch keine Temperaturflüssigkeit eingefüllt ist, wird der Unterniveau-Alarm angezeigt.
 - Je nach Voreinstellung wird der Alarm für den Übertemperaturschutz angezeigt.
 2. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
 3. Rufen Sie im Untermenü **<Einstellungen>** den Menüpunkt **<Sprache>** auf.

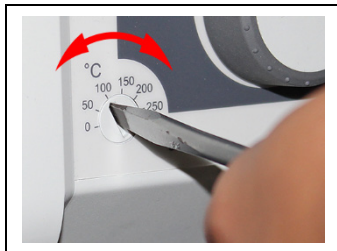
- ➔ Das Untermenü **<Sprache>** listet alle auf dem Gerät installierten Sprachen auf.
- 4. Wählen Sie die gewünschte Sprache aus.
- 5. Schalten Sie das Gerät aus, damit die Alarmmeldungen zurückgesetzt werden.
- ✓ Die Sprache ist eingestellt.

7.5 Übertemperaturschutz einstellen

Vor jeder neuen Temperieraufgabe muss die Temperatur für den Übertemperaturschutz eingestellt werden. Es ist ein Wert einzustellen, der mindestens 25 K unter dem Flammpunkt der verwendeten Temperierflüssigkeit liegt. Die Oberflächentemperatur der Temperierflüssigkeit darf den Flammpunkt zu keiner Zeit überschreiten. Bei Überschreiten des eingestellten Werts wird ein Alarm ausgelöst.

✂ Schlitzschraubendreher, Größe 3

- ▶ Das Gerät ist angeschlossen.
- ▶ Die Sprache ist eingestellt.
- 1. Schalten Sie das Gerät ein.
- ➔ Wenn noch keine Temperaturflüssigkeit eingefüllt ist, wird der Unterniveau-Alarm angezeigt.
- ➔ Je nach Voreinstellung wird der Alarm für den Übertemperaturschutz angezeigt.
- 2. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 3. Rufen Sie im Untermenü **<Einstellungen>** den Menüpunkt **<Startbildschirm anpassen>** auf.
- 4. Aktivieren sie für einen der möglichen Anzeigewerte den **[Übertemperaturschutz]**.
- 5. Rufen Sie den Startbildschirm auf.
- 6. Wählen Sie durch seitliches Wischen die Startbildschirm-Ansicht, die den Übertemperaturschutz-Wert T_{Protect} anzeigt.



- 7. Stellen Sie mit dem Schraubendreher den Übertemperaturschutz ein.

- Am Display wird der eingestellte Wert für T_{Protect} angezeigt.
- 8. Stellen Sie einen Wert ein, der mindestens 25 K unter dem Flammpunkt der verwendeten Temperierflüssigkeit liegt.
- Der eingestellte Wert ist sofort aktiv.
- 9. Schalten Sie das Gerät aus, damit die Alarmmeldungen zurückgesetzt werden.
- ✓ Der Übertemperaturschutz ist eingestellt.

7.6 Gerät befüllen

Der Abschnitt beschreibt, wie das Gerät bei der Inbetriebnahme mit Temperierflüssigkeit befüllt wird.

Angaben zum Füllvolumen finden Sie in den technischen Daten.

- ▶ Das Ablassventil ist geschlossen.
- ▶ Das Gerät ist ausgeschaltet.
- 1. Entnehmen Sie den Baddeckel.
- 2. Füllen Sie etwa bis zur Hälfte Temperierflüssigkeit ein.
- ☞ Bei steigender Temperatur dehnt sich Temperierflüssigkeit aus und kann überlaufen.
- ☞ Bei sinkender Temperatur kann der Unterniveauschutz auslösen und den Temperierprozess unterbrechen.
- 3. Schalten sie das Gerät ein und starten Sie die Temperierung.
- 4. Beobachten Sie die Füllstandsanzeige und passen Sie den Füllstand bei Bedarf durch Nachfüllen oder Ablassen an.
- ☞ Bei Arbeitstemperatur und eingesetztem Temperiergut sollte das Niveau der Temperierflüssigkeit im Badgefäß über der Heizschlange des Thermostats bzw. über der Kühlschlange der Kältemaschine liegen.
- 5. Schließen Sie die Badöffnung mit dem Baddeckel.
- ✓ Das Gerät ist mit Temperierflüssigkeit befüllt.

7.7 Stromversorgung für Kälte-Umwälzthermostat einrichten

Bei einem Kälte-Umwälzthermostat ist die Stromversorgung ab Werk konfiguriert. Der Thermostat wird von der Kältemaschine mit Strom versorgt. Alternativ können beide Geräte mit jeweils einem Netzkabel an getrennte Stromkreise angeschlossen werden. Die Art der Stromversorgung wird im Bedienmenü eingestellt.

- ▶ Eine Kältemaschine ist angeschlossen.
- 1. Schalten Sie das Gerät am Netzschalter ein.
- 2. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.

3. Rufen Sie im Untermenü **<Gerät installieren>** den Menüpunkt **<Stromversorgung>** auf.
4. Wählen Sie die Art der Stromversorgung aus: **[Über Kältemaschine]** bei Anschluss an dasselbe Stromnetz, **[Separate Versorgung]** bei Anschluss an getrennte Stromnetze.
 - ☞ **[Über Kältemaschine]** aktiviert die Heizleistungsbegrenzung des Thermostaten. Sie verhindert, dass die Gerätekombination eine definierte maximale Stromaufnahme überschreiten und dadurch das Stromnetz überlasten kann.
 - ✓ Die Stromversorgung für den Kälte-Umwälzthermostat ist eingerichtet.

7.8 Kältemodus einstellen

Bei einem Kälte-Umwälzthermostat ist der Kältemodus ab Werk auf Automatikbetrieb voreingestellt. Im Bedienmenü kann zwischen drei verschiedenen Kälte-Modi gewählt werden:

- Automatikbetrieb: Die Steuerung berechnet bei einem Sollwertsprung von mehr als +5 K die Dauer des Heizvorgangs. Anhand der berechneten Aufheizdauer entscheidet die Steuerung bedarfsabhängig, ob die Kältemaschine ausgeschaltet wird oder nicht.
- Immer angeschaltet: Die Kältemaschine ist während des Betriebs dauerhaft eingeschaltet.
- Immer ausgeschaltet: Die Kältemaschine bleibt während des Betriebs ausgeschaltet.

▶ Das Gerät ist eingeschaltet.

▶ Eine Kältemaschine ist angeschlossen.

1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerät installieren>** den Menüpunkt **<Kältemodus>** auf.
 - ☞ Der Menüpunkt kann nur aufgerufen werden, wenn das Thermostat eine angeschlossene Kältemaschine erkennt.
3. Wählen Sie den gewünschten Kältemodus.
- ✓ Der Kältemodus ist eingestellt.

7.9 Grenzwerte einstellen

7.9.1 Temperaturwarngrenzen einstellen

Für die Untertemperatur und die Übertemperatur sind jeweils eine Warngrenze und eine Alarmgrenze einstellbar. Die Werte für die Warngrenzen sollten innerhalb der Werte der Alarmgrenzen liegen. Das Gerät erzeugt bei Überschreiten der jeweiligen Temperaturgrenze eine Alarmmeldung bzw. eine Warnmeldung.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Sicherheit einstellen>** auf.
- ☞ Es können nur Werte eingegeben werden, die sich innerhalb der Leistungswerte des Geräts bewegen.
- 3. Stellen Sie den Grenzwert für den **[Übertemperaturalarm]** ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **[OK]**.
- 4. Stellen Sie den Grenzwert für die **[Übertemperaturwarnung]** ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **[OK]**.
- 5. Stellen Sie den Grenzwert für den **[Untertemperaturalarm]** ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **[OK]**.
- 6. Stellen Sie den Grenzwert für die **[Untertemperaturwarnung]** ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **[OK]**.
- ✓ Die Temperaturgrenzen sind eingestellt.

7.9.2 Sollwert-Grenzen einstellen

Die Sollwert-Grenzen Sollwert max. und Sollwert min. definieren die obere und die untere Grenze des einstellbaren Sollwert-Temperaturbereichs.

Die Sollwert-Grenze für die Pumpe definiert den oberen Grenzwert für die im Menü **<Thermodynamik bestimmen>** einstellbare Pumpenleistung. Der untere Grenzwert ist werkseitig auf 40 % eingestellt.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Sicherheit einstellen>** auf.
- 3. Stellen Sie **[Sollwert min.]**, **[Sollwert max.]** und **[Pumpe max.]** ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe jeweils.
- ☞ Es können nur Werte eingegeben werden, die sich innerhalb der Leistungswerte des Geräts bewegen.
- ✓ Die Sollwert-Grenzen sind eingestellt.

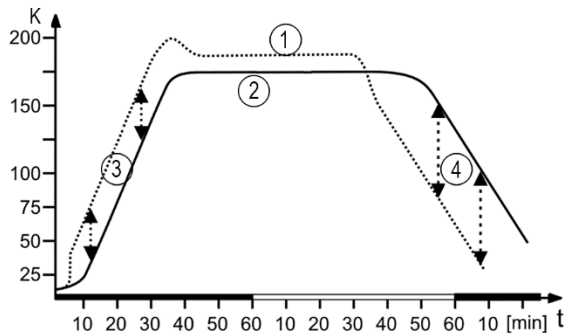
7.9.3 Istwert-Grenzen einstellen

Die Istwert-Grenzen Intern Minimum und Intern Maximum sind in der Betriebsart Externe Regelung wirksam. Sie definieren die Grenzen für die zu erwartende Temperatur im internen Bad. Der Temperaturregler kann diese Grenzwerte nicht überschreiten. Unter Umständen wird der externe Sollwert nicht erreicht.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Sicherheit einstellen>** auf.
- 3. Stellen Sie die Werte für intern Minimum und intern Maximum ein.
- ✓ Die Istwert-Grenzen sind eingestellt und sofort aktiv.

7.9.4 Bandlimits bei externer Regelung

Wird ein externes System geregelt, dann entsteht sowohl bei der Aufheizphase als auch bei der Abkühlphase durch die Trägheit eine Temperaturdifferenz. Die Kurve verdeutlicht den Zusammenhang zwischen internem und externem Temperaturverlauf.



Schematischer Temperaturverlauf intern/extern

- [1] Temperaturverlauf intern
- [2] Temperaturverlauf externes System
- [3] Bandlimit oben
- [4] Bandlimit unten

Um das Temperiergut im externen System schonend zu temperieren, oder um z. B. einen Glasreaktor vor thermischen Spannungen zu schützen, können maximal zulässige Temperaturdifferenzen für die Aufheizphase und für die Abkühlphase festgelegt werden.

7.9.5 Bandlimits einstellen

Das obere und das untere Bandlimit wird in °K definiert. In der Aufheizphase wird der eingestellte Wert zum externen Istwert addiert. In der Abkühlphase wird der eingestellte Wert vom externen Istwert subtrahiert. Der Einstellbereich liegt bei 1 bis 200 °K.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Sicherheit einstellen>** auf.
- 3. Stellen Sie das untere und das obere Bandlimit ein.
- ✓ Die Bandbegrenzungen sind eingestellt und sofort aktiv.

7.10 Externen Temperaturfühler anschließen

An der Rückseite des Geräts kann ein Pt100-Temperaturfühler angeschlossen werden.

- ▶ Das Gerät ist ausgeschaltet.
- ▶ Ein Pt100-Temperaturfühler mit passendem Anschluss ist vorhanden.
- 1. Schließen Sie den Pt100 an die Buchse ext.Pt100 auf der Geräterückseite an.
- 2. Schalten Sie das Gerät ein.
- 3. Rufen Sie im Untermenü **<Thermodynamik bestimmen>** den Menüpunkt **<Regler einstellen>** auf.
- 4. Aktivieren Sie im Menüpunkt **<Regelung>** die Schaltfläche **[externe Regelung]**.
- 5. Rufen Sie den Menüpunkt **<extern>** auf.
- 6. Stellen Sie die Regelparameter für externe Regelung ein.
- ✓ Der externe Temperaturfühler ist angeschlossen und betriebsbereit.

8 Bedienen

8.1 Gerät einschalten

Der Abschnitt beschreibt, wie Sie das Gerät einschalten.

- ▶ Das Gerät ist angeschlossen und betriebsbereit.
- 1. Schalten Sie das Gerät am Netzschalter ein.
- ↪ Die Software bootet und startet das Gerät. Am Display werden Gerätername, Spannungsvariante und Softwareversion angezeigt.
- ✓ Das Gerät ist eingeschaltet. Es schaltet in die zuletzt aktive Betriebsart Manueller Betrieb oder Fernsteuerbetrieb. Wenn die Autostartfunktion aktiviert ist, dann startet das Gerät direkt mit der letzten Einstellung.

8.2 Gerät ausschalten

Der Abschnitt beschreibt, wie Sie das Gerät ausschalten.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Betätigen Sie den Softkey **[Stopp]**, um eine laufende Temperierung anzuhalten.
- ↪ Ist eine Kältemaschine angeschlossen, dann erscheint ein Hinweis am Display, dass die Kältemaschine heruntergefahren wird.
- ☞ Gerät erst ausschalten, wenn der Hinweis verschwunden ist und sich das Gerät im Standby-Modus befindet.
- 2. Schalten Sie das Gerät am Netzschalter aus.
- ✓ Das Gerät ist ausgeschaltet.

8.3 Temperierung starten

Eine Temperieraufgabe kann direkt am Gerät gestartet werden. Weitere Möglichkeiten sind die Timer gesteuerte Temperierung mit dem integrierten Programmgeber und die Fernsteuerung über einen angeschlossenen PC.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Betätigen Sie auf dem Startbildschirm den Softkey **[SollwertEinstellung]**.
- 2. Geben Sie im Eingabefenster die gewünschte Sollwerttemperatur ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- 3. Betätigen Sie den Softkey **[Start]**.
- ✓ Das Gerät startet direkt mit der Temperierung. Mit dem Softkey **[Stopp]** kann die Temperierung angehalten werden. Die eingegebene Sollwerttemperatur wird gespeichert.

- ☞ Bei Wärmethermostaten beachten:
Bei Temperieraufgaben nahe oder unterhalb der Umgebungstemperatur:
Kühlschlange oder JULABO Eintauchkühler verwenden.

8.4 Grundeinstellungen

8.4.1 Sprache einstellen

Die Sprache der Bedienoberfläche kann in eine der verfügbaren Sprachen umgeschaltet werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Einstellungen>** den Menüpunkt **<Sprache>** auf.
- ➔ Das Untermenü **<Sprache>** listet alle auf dem Gerät installierten Sprachen auf.
- 3. Wählen Sie die gewünschte Sprache aus.
- ✓ Die gewählte Sprache wird sofort aktiviert.

8.4.2 Sprache auf Englisch umstellen

Über eine Sonderfunktion lässt sich jederzeit leicht die Sprache der Bedienoberfläche auf Englisch umstellen.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Tippen Sie länger als 3 Sekunden auf das Textfeld **<Hauptmenü>** über der linken Menüspalte.
- ✓ Die Sprache wird auf Englisch umgestellt.

8.4.3 Datum und Uhrzeit einstellen

Datum und Uhrzeit ist ab Werk voreingestellt. Der Abschnitt beschreibt, wie Sie Datum und Uhrzeit selbst einstellen können.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Einstellungen>** den Menüpunkt **<Datum/Uhrzeit>** auf.
- ➔ Das Untermenü zeigt das aktuell eingestellte Datum und die Uhrzeit an sowie auswählbare Anzeigeformate.

3. Stellen Sie Datum und Uhrzeit mit dem eingeblendeten Ziffernblock ein und bestätigen Sie Ihre Einstellung mit **[OK]**.
4. Wählen Sie das gewünschte Anzeigeformat.
 - ✓ Datum und Uhrzeit sind eingestellt.

8.4.4 Autostartfunktion aktivieren

Die Autostartfunktion ermöglicht den Start einer Temperierung direkt mit dem Netzschalter oder über eine dazwischengeschaltete Zeitschaltuhr.

Das Gerät ist ab Werk so konfiguriert, dass es bei einem Netzausfall in einen sicheren Betriebszustand übergeht. Die Autostartfunktion wird deaktiviert. Am Display erscheint „OFF“. Kälteaggregat, Heizer und Pumpenmotor werden dann von der Netzspannung getrennt.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Aktivieren Sie im Untermenü **<Sicherheit einstellen>** die Schaltfläche **[Autostart]**.
- ✓ Die Autostartfunktion ist aktiviert. Beim nächsten Einschalten startet die Temperierung sofort mit den voreingestellten Werten. Sie können auch eine Zeitschaltuhr dazwischenschalten und programmieren. Dann muss der Netzschalter des Geräts eingeschaltet bleiben.

8.4.5 Physikalische Einheiten einstellen

Die physikalischen Einheiten für Temperatur, Druck und Durchfluss lassen sich im Menü einstellen.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Einstellungen>** auf.
- 3. Stellen Sie die gewünschten Einheiten für Temperatur, Druck und Durchfluss ein.
- ✓ Die physikalischen Einheiten sind eingestellt.

8.5 Gerätezugriff

Im Menüpunkt **<Gerätezugriff>** werden die Zugriffsrechte für die Benutzergruppen verwaltet.

Einfache Benutzer und Erweiterte Benutzer können sich in diesem Menüpunkt anmelden. Durch die Anmeldung werden ihnen die jeweils zugeordneten Rechte freigeschaltet.

Der Administrator verwaltet die Zugriffsrechte der beiden Benutzergruppen und kann Passwörter ändern.

8.5.1 Passwort ändern

Das Passwort stellt sicher, dass nur Berechtigte Zugriff auf definierte Gerätefunktionen haben. Um ein Passwort zu ändern ist das Administrator-Passwort erforderlich. Für folgende Benutzergruppen können Passwörter angelegt und verändert werden:

- Einfache Benutzer, Werkseinstellung Passwort: 0000
- Erweiterte Benutzer, Werkseinstellung Passwort: 00000
- Administratoren, Werkseinstellung Passwort: 000000

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerätezugriff>** den Menüpunkt **<Einstellungen>** auf.
- ↳ Es öffnet sich ein Eingabefeld.
- 3. Geben Sie das Administrator-Passwort ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- ☞ Werkseinstellung für das Administrator-Passwort: 000000.
- 4. Wählen Sie eine der drei Benutzergruppen.
- 5. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Passwort ändern]**.
- ↳ Es öffnet sich ein Eingabefeld. Das neue Passwort darf aus bis zu 19 Ziffern bestehen.
- 6. Denken Sie sich zuerst ein neues Passwort aus und notieren Sie es sich.
- ☞ Hinweis: Mit der Eingabe eines neuen Passworts wird das vorherige Passwort überschrieben. Es kann nicht mehr wiederhergestellt werden! Das gilt auch für das ab Werk voreingestellte Passwort.
- 7. Geben Sie das neue Passwort ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- 8. Wiederholen Sie das neue Passwort und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- ✓ Das Passwort ist geändert und sofort aktiv. Auf diese Weise lässt sich für jede Benutzergruppe das Passwort ändern.

8.5.2 Benutzerabhängige Einstellungen definieren

Der Administrator verwaltet die Zugriffsrechte der Benutzergruppen. Für Einfache Benutzer und für Erweiterte Benutzer kann jeweils festgelegt werden, auf welche Hauptmenüs sie zugreifen können und ob sie berechtigt sind, den Sollwert einzugeben sowie das Gerät zu starten oder zu stoppen. Für Änderungen der Zugriffsrechte ist das Administrator-Passwort erforderlich.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerätezugriff>** den Menüpunkt **<Einstellungen>** auf.
- ↳ Es öffnet sich ein Eingabefeld.
- 3. Geben Sie das Administrator-Passwort ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- 👉 Werkseinstellung für das Administrator-Passwort: 000000.
- 4. Wählen Sie eine Benutzergruppe.
- 5. Aktivieren/deaktivieren Sie die gewünschten Zugriffsrechte und Menüs.
- ✓ Die Einstellungen für die Benutzergruppe sind sofort aktiv.

8.5.3 Benutzerunabhängige Voreinstellungen definieren

Die benutzerunabhängigen Voreinstellungen beziehen sich auf die Bedienung des Geräts, wenn kein Benutzer angemeldet ist. Für nicht angemeldete Benutzer kann die Bedienung des Geräts auf bestimmte Funktionen beschränkt werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerätezugriff>** den Menüpunkt **<Einstellungen>** auf.
- ↳ Es öffnet sich ein Eingabefeld.
- 3. Geben Sie das Administrator-Passwort ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- 👉 Werkseinstellung für das Administrator-Passwort: 000000.
- 4. Wählen Sie den Menüpunkt **<Voreinstellungen>**.
- 5. Aktivieren/deaktivieren Sie die gewünschten Zugriffsrechte und Menüs.
- ✓ Die benutzerunabhängigen Voreinstellungen sind sofort aktiv.

8.5.4 Benutzer anmelden

Durch das Anmelden eines Benutzers werden die der Benutzergruppe zugeordneten Zugriffsrechte freigegeben.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.

2. Betätigen Sie im Untermenü **<Gerätezugriff>** die Schaltfläche **[Anmelden]**.
 - ↳ Es öffnet sich ein Eingabefeld.
3. Geben Sie das Passwort für Ihre Benutzergruppe ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
 - ☞ Einfache Benutzer, Werkseinstellung Passwort: 0000.
 - ☞ Erweiterte Benutzer, Werkseinstellung Passwort: 00000.
 - ✓ Am Display wird die angemeldete Benutzergruppe angezeigt. Die Zugriffsrechte sind sofort aktiv. Wird das Gerät aus- und wieder eingeschaltet, dann ist die zuletzt angemeldete Benutzergruppe weiterhin aktiv.

8.5.5 Benutzer abmelden

Wird ein aktiver Benutzer abgemeldet, dann werden automatisch die benutzerunabhängigen Zugriffsrechte aktiviert, die von jeder Person bedienbar sind.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Gerätezugriff>** auf.
- 3. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Abmelden]**.
- ✓ Sie werden sofort abgemeldet und die benutzerunabhängigen Zugriffsrechte aktiviert.
- ☞ Eine aktuelle Temperierung bleibt aktiv. Wenn durch die benutzerunabhängigen Zugriffsrechte das Stoppen oder Verändern einer aktiven Temperierung nicht möglich ist, wird ein Hinweis eingeblendet, dass der Zugriff gesperrt ist. Die Sperrung kann der Administrator oder der letzte Benutzer aufheben.

8.5.6 Gerät sperren

Ein angemeldeter Benutzer kann das Gerät sperren, um ungewollte Eingriffe zu verhindern. Eine aktive Temperierung wird nicht unterbrochen. Ein gesperrtes Gerät kann nicht bedient werden, es muss zuvor vom letzten Benutzer oder einem Administrator entsperrt werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Ein Einfacher Benutzer oder ein Erweiterter Benutzer ist angemeldet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Gerätezugriff>** auf.
- ↳ Die angemeldete Benutzergruppe wird angezeigt.

3. Aktivieren Sie die Schaltfläche **[Gerät sperren]**.
- ✓ Das Gerät wird gesperrt. Am unteren Rand des Startbildschirms wird das Sperren-Symbol angezeigt.

8.5.7 Inaktivitätstimer einrichten

Nach Ablauf einer definierten Zeitspanne ohne Aktivität am Display wird das Gerät automatisch gesperrt. Der Inaktivitätstimer kann von einem angemeldeten Benutzer eingerichtet werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Ein Einfacher Benutzer oder ein Erweiterter Benutzer ist angemeldet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Gerätezugriff>** auf.
- ↳ Die angemeldete Benutzergruppe wird angezeigt.
- 3. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Inaktivitätsdauer]**.
- ↳ Es öffnet sich ein Eingabefeld.
- 4. Geben Sie die Zeitspanne für den Inaktivitätstimer im angegebenen Zeitformat ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- ↳ Die Zeitspanne wird auf der Schaltfläche **[Inaktivitätsdauer]** angezeigt.
- 5. Aktivieren Sie die Schaltfläche **[Inaktivitätstimer]**.
- ✓ Der Inaktivitätstimer ist eingerichtet und aktiv. Sobald die Zeitspanne ohne Aktivität am Display abgelaufen ist, wird das Gerät gesperrt.

8.5.8 Einstellungen zurücksetzen

Alle Einstellungen im Menü **<Gerätezugriff>** können jederzeit auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Für das Zurücksetzen der Einstellungen ist das Administrator-Passwort erforderlich.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerätezugriff>** den Menüpunkt **<Einstellungen>** auf.
- ↳ Es öffnet sich ein Eingabefeld.
- 3. Geben Sie das Administrator-Passwort ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- ☞ Werkseinstellung für das Administrator-Passwort: 000000.
- 4. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Zurücksetzen]**.
- 5. Quittieren Sie die Sicherheitsabfrage mit **[OK]**.
- ✓ Alle Einstellungen des Gerätezugriffs werden auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

8.6 Daten aufzeichnen

8.6.1 Messdaten aufzeichnen

Messdaten einer laufenden Temperierung können synchron auf einem USB-Stick aufgezeichnet werden. In der Aufzeichnung werden Datum, Uhrzeit, Sollwerttemperatur, InternIst, ExternIst und die prozentuale Leistung dokumentiert. Die Daten werden als .txt-Datei gespeichert und können im Nachhinein analysiert werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Ein USB-Stick ist vorhanden.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Daten aufzeichnen>** auf.
- ↳ Es erscheint die Meldung: „Kein USB-Stick erkannt!“
- 3. Stecken Sie den USB-Stick in die USB-Buchse an der Geräterückseite.
- 4. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Datei]**, um ggf. den angezeigten Dateinamen zu ändern.
- 5. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Abtastzeit]** und stellen Sie den Takt ein, mit dem die Messdaten aufgezeichnet werden sollen.
- 6. Aktivieren Sie die Schaltfläche **[Aktiv]**.
- ✓ Die Messdatenaufzeichnung wird gestartet und am Startbildschirm durch einen roten Punkt signalisiert. Die Daten werden unter dem eingegebenen Dateinamen auf dem USB-Stick gespeichert. Stoppen Sie die Aufzeichnung, indem Sie die Schaltfläche **[Aktiv]** deaktivieren.

8.6.2 Blackbox-Daten auslesen

Die Blackbox speichert alle relevanten Daten der jeweils letzten 30 Minuten. Zusätzlich protokolliert die Blackbox Alarmmeldungen und Warnmeldungen. Die Blackbox kann ausgelesen und die Daten zur Analyse an den Technischen Service geschickt werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Ein USB-Stick ist vorhanden.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Daten aufzeichnen>** auf.
- ↳ Es erscheint die Meldung: „Kein USB-Stick erkannt!“
- 3. Stecken Sie den USB-Stick in die USB-Buchse an der Geräterückseite.
- 4. Scrollen Sie am Display nach unten zu Blackbox und betätigen Sie die Schaltfläche **[Datei]**, um ggf. den angezeigten Dateinamen zu ändern.
- 5. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Speichern]**.
- ✓ Die Blackbox-Daten werden auf dem USB-Stick als .txt-Datei gespeichert.

8.6.3 Alarmspeicher anzeigen

Alarmmeldungen werden mit Datum, Uhrzeit, Alarmcode und Gerätekenung gespeichert. Über das Menü können die Daten angezeigt werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Daten aufzeichnen>** den Menüpunkt **<Alarmspeicher>** auf.
- ➔ Das Gerät listet die gespeicherten Alarmmeldungen auf. Einzelne Alarmmeldungen können durch Antippen aufgerufen werden.
- ☞ Alarmmeldungen werden gelöscht durch Wischen nach links und Bestätigen des angezeigten Löschsymbols.
- ✓ Der Alarmspeicher wird angezeigt.

8.7 Thermodynamik

8.7.1 Regelparameter

Das Gerät arbeitet mit einer PID-Regelung. Mit den werkseitig eingestellten Regelparametern wird erfahrungsgemäß ein optimaler Temperaturverlauf im Temperiergut erreicht. Die internen und externen Regelparameter können im Untermenü **<Thermodynamik bestimmen>** **<Regler einstellen>** angepasst werden.

Automatik

Das Gerät berechnet während der Temperierung selbstständig die Regelparameter und passt sie automatisch an. Eine manuelle Änderung der Regelparameter und der Dynamik ist nicht möglich.

Proportionalbereich Xp

Der Proportionalbereich Xp ist der Temperaturbereich zwischen Sollwert und Istwert, in dem die Heizleistung von 100 % auf 0 % geregelt wird. Der Wert für Xp kann von 0 K bis 10 K gewählt werden.

Integralregler Tn

Der Integralregler Tn wird in Sekunden angegeben. Er reduziert die durch den Xp-Anteil entstandene Differenz zwischen Sollwert und Istwert und hält dann den Sollwert.

Differentialregler T_v

Der Differentialregler T_v wird in Sekunden angegeben. Er verkürzt die Ausregelzeit.

Dynamik

Bei interner Regelung kann für die Regeldynamik **[Standard]** oder **[Aperiodisch]** gewählt werden:

- Mit Aperiodisch erfolgt der Temperaturanstieg zeitlich versetzt, die Ist-Temperatur schwingt nicht über
- Mit Standard erfolgt der Temperaturanstieg schneller, die Ist-Temperatur kann bis zu 5 % überschwingen

CoSpeed-Faktor

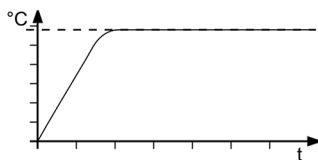
Der CoSpeed-Faktor beeinflusst den Temperaturverlauf bei externer Regelung. Er wirkt direkt auf X_{pu} und bewirkt eine aggressivere Temperierung.

Proportionalbereich X_{pu}

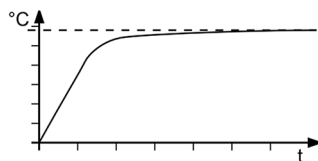
Der Proportionalbereich X_{pu} spielt bei externer Regelung eine Rolle. Er entspricht dem Proportionalbereich X_p bei interner Regelung.

8.7.2 Optimieren von Temperaturkurven

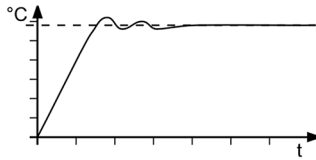
Der am Display dargestellte Temperaturverlauf gibt Aufschluss darüber, wie einzelne Regelparameter optimiert werden können, um ein besseres Ergebnis zu erzielen.



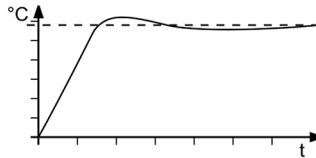
Optimaler Temperierverlauf, Temperatur erreicht schnell den Sollwert ohne Überschwingen und hält den Sollwert.



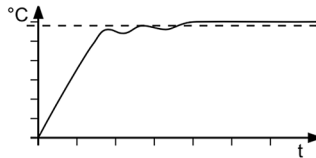
Symptom: Temperaturverlauf nähert sich langsam dem Sollwert und erreicht ihn nicht ganz.
Abhilfe: T_v und/oder T_n verringern, X_p vergrößern.



Symptom: Temperaturverlauf nähert sich schnell dem Sollwert, es kommt zum Überschwingen mit Nachschwingungen.
Abhilfe: T_v und/oder T_n vergrößern.



Symptom: Temperaturverlauf nähert sich schnell dem Sollwert, es kommt zum Überschwingen.
Abhilfe: X_p vergrößern.



Symptom: Temperaturverlauf nähert sich schnell dem Sollwert, es kommt zu einem Aufschaukeln der Temperatur, Sollwert wird überschritten.
Abhilfe: X_p und/oder T_v verringern.

8.7.3 Regler einstellen

Im Menü **<Regler einstellen>** werden die einzelnen Regelparameter für die interne und die externe Regelung eingestellt.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Thermodynamik bestimmen>** den Menüpunkt **<Regler einstellen>** auf.
- 3. Aktivieren Sie die interne oder die externe Regelung.
- ☞ Daraus ergeben sich die jeweils einstellbaren Regelparameter. Eine externe Regelung ist nur mit extern angeschlossenem Pt100-Temperaturfühler möglich.
- 4. Wechseln Sie in das Untermenü **<Regelverhalten einstellen>**.
- 5. Stellen Sie die gewünschten Parameter ein.
- 6. Bei interner Regelung: Aktivieren Sie den aperiodischen Temperaturverlauf oder den Standard-Temperaturverlauf.
- ✓ Die Regelparameter sind eingestellt und sofort aktiv.

8.7.4 Kälteleistung und Heizleistung begrenzen

Im Menü **<Begrenzungen einstellen>** wird die Kälteleistung und die Heizleistung begrenzt.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Thermodynamik bestimmen>** den Menüpunkt **<Begrenzungen einstellen>** auf.
- 3. Stellen Sie die Grenzwerte für die Kälteleistung und die Heizleistung ein.
- ✓ Die Werte sind eingestellt und sofort aktiv.

8.7.5 Pumpe einstellen

Die Leistung der Pumpe kann in Ein-Prozent-Schritten eingestellt werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Thermodynamik bestimmen>** den Menüpunkt **<Pumpe einstellen>** auf.
- 3. Geben Sie den gewünschten Wert für die Pumpenleistung in Prozent ein.
- ☞ Der Minimalwert ist geräteintern festgelegt. Der Maximalwert wird durch die einstellbare maximale Pumpenleistung im Menü **<Sicherheit einstellen>** begrenzt.
- 4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- ✓ Der eingestellte Wert ist sofort aktiv. Die Pumpe ist eingestellt.

8.8 Gerät fernsteuern

Das Gerät lässt sich über seine Schnittstellen an einen PC anschließen und über ein Programm, wie z. B. EasyTemp fernsteuern. Auch ist es möglich, Schnittstellenbefehle über ein Terminal-Programm an das Gerät zu schicken. Die jeweilige Schnittstelle wird bei deaktivierter Fernsteuerung eingerichtet.

8.8.1 Gerät über USB-Schnittstelle fernsteuern

Das Gerät kann über die serienmäßige USB B-Schnittstelle ferngesteuert werden.

- ▶ Das Gerät ist ausgeschaltet.
- ▶ Auf dem Computer ist ein Terminal-Programm installiert.
- 1. Verbinden Sie Gerät (USB-Buchse Typ B) und Computer mit einem handelsüblichen USB-Kabel.
- 2. Laden Sie von der Webseite www.julabo.com im Downloadbereich den passenden USB-Treiber herunter.
- ☞ Je nach Betriebssystem des angeschlossenen Computers kann es erforderlich sein, den USB-Treiber zu installieren.
- 3. Installieren Sie den USB-Treiber auf dem Computer.
- 4. Schalten Sie das Gerät ein.
- 5. Rufen Sie am Gerät das **<Hauptmenü>** auf.
- 6. Aktivieren Sie die USB-Schnittstelle im Untermenü **<Gerät verbinden>/<Fernsteuerung>**.
- ➔ Auf dem Startbildschirm wird der USB-Modus angezeigt.
- 7. Starten Sie am Computer das Terminal-Programm.
- 8. Wählen Sie im Terminal-Programm den COM-Port des Geräts und stellen Sie eine Verbindung her.
- ✓ Die Fernsteuerung über die USB-Schnittstelle ist aktiviert. Auf dem Startbildschirm wird das durch „USB“ symbolisiert. Sie können jetzt das Gerät mit den Schnittstellenbefehlen über den Computer fernsteuern.

8.8.2 Schnittstellenparameter RS232 einstellen

Die Schnittstellenparameter können während des Fernsteuerbetriebs nicht geändert werden. Wenn sie von den Werkseinstellungen abweichen, dann müssen sie vor Aktivieren des Fernsteuerbetriebs eingestellt werden.

- ▶ Fernsteuerung ist deaktiviert.
- 1. Rufen Sie am Thermostat das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>/<Schnittstellen>** den Menüpunkt **<Seriell>** auf.
- 3. Wählen Sie zunächst den gewünschten Modus.

4. Stellen Sie die Schnittstellenparameter **[Baudrate]**, **[Handshake]** und **[Parität]** ein, sofern diese von den Werkseinstellungen abweichen.
 - ♯ Bei Parität „Keine“ wird die Anzahl der Daten-Bits auf 8 gesetzt.
 - ✓ Die Schnittstellenparameter sind eingestellt und sofort aktiv.

8.8.3 Gerät über RS232-Schnittstelle fernsteuern

Das Gerät kann über die RS232-Schnittstelle ferngesteuert werden. Zum Verbinden mit einem PC wird ein Nullmodem-Kabel benötigt.

- ▶ Das Gerät ist ausgeschaltet.
- ▶ Auf dem Computer ist ein Terminal-Programm installiert.
 1. Verbinden Sie Thermostat und Computer mit einem Nullmodem-Kabel.
 2. Schalten Sie den Thermostat ein.
 3. Rufen Sie am Thermostat das **<Hauptmenü>** auf.
 4. Aktivieren Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>/<Schnittstellen>** die serielle Schnittstelle RS232.
 5. Aktivieren Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>/<Fernsteuerung>** den Verbindungstyp „Seriell“.
 - ➔ Auf dem Startbildschirm wird der RS232-Modus angezeigt.
 6. Starten Sie am Computer das Terminal-Programm.
 7. Geben Sie im Terminal-Programm die Schnittstellenparameter ein.
 8. Wählen Sie im Terminal-Programm den COM-Port des Thermostaten und stellen Sie eine Verbindung her.
- ✓ Die Fernsteuerung über die serielle Schnittstelle RS232 ist aktiviert. Sie können jetzt den Thermostaten mit den Schnittstellenbefehlen über das Terminal-Programm fernsteuern. Schnittstellenbefehle siehe Anhang.

8.8.4 Gerät über RS485-Schnittstelle fernsteuern

Das Gerät kann über die RS485-Schnittstelle ferngesteuert werden. Zum Verbinden mit einem PC wird ein Nullmodem-Kabel benötigt.

- ▶ Das Gerät ist ausgeschaltet.
- ▶ Auf dem Computer ist ein Terminal-Programm installiert, z. B. HTerm.
 1. Verbinden Sie Thermostat und Computer über die RS485-Buchse, z. B. mit einem USB-auf-Seriell-Adapter.
 2. Schalten Sie den Thermostat ein.
 3. Rufen Sie am Thermostat das **<Hauptmenü>** auf.
 4. Aktivieren Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>/<Schnittstellen>** die serielle Schnittstelle RS485.
 5. Geben Sie eine Adresse für die RS485-Schnittstelle ein.
 6. Aktivieren Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>/<Fernsteuerung>** den Verbindungstyp „Seriell“.

- ➔ Auf dem Startbildschirm wird der RS485-Modus angezeigt.
- 7. Starten Sie am Computer das Terminal-Programm.
- 8. Geben Sie im Terminal-Programm die Schnittstellenparameter ein.
- 9. Wählen Sie im Terminal-Programm den COM-Port des Thermostaten bzw. des angeschlossenen Adapters und stellen Sie eine Verbindung her.
- ✓ Die Fernsteuerung über die serielle Schnittstelle RS485 ist aktiviert. Sie können jetzt den Thermostaten mit den Schnittstellenbefehlen über das Terminal-Programm fernsteuern. Schnittstellenbefehle siehe Anhang.

8.8.5 EPROG-Eingang einstellen

Über den EPROG-Eingang kann ein externes Spannungs- oder Stromsignal an den Thermostat übermittelt werden. Je nach Einstellung interpretiert der Thermostat die Eingangssignale als Sollwerttemperatur, Leistung, Durchfluss oder Druck und kann die Werte als Anzeige auf dem Startbildschirm ausgeben. Beachten Sie die technischen Daten der REG/EPROG-Buchse.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Der Fernsteuermodus ist deaktiviert.
- ▶ Ein externer Signalgeber ist über die REG/EPROG-Buchse angeschlossen.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>** den Menüpunkt **<Schnittstellen>** auf.
- 3. Rufen Sie im Untermenü **<Analogmodul>** den Menüpunkt **<EPROG>** auf.
- 4. Wählen Sie die Eingangsgröße **[Sollwert]**, **[Leistung]**, **[Durchfluss]** oder **[Druck]**.
- 5. Wählen Sie die Signalart Spannung oder Strom.
- 6. Fahren Sie mit dem externen Signalgeber den unteren Spannungs- bzw. Strom-Grenzwert an.
- ➔ Der Wert wird im Menü als aktueller Wert (V oder A) angezeigt.
- 7. Tippen Sie auf die Schaltfläche **[Unterer Wert]** und geben Sie den unteren Eingabewert (Sollwert, Leistung, Durchfluss oder Druck) ein.
- ➔ Der Wert wird im Menü als aktueller Wert (°C, °F, %, l/min, gpm, bar, psi) angezeigt.
- 8. Wiederholen Sie die Handlungsschritte 6 und 7 für den oberen Grenzwert.
- ✓ Der EPROG-Eingang ist eingestellt. Im Untermenü **<Einstellungen>** können die Werte zur Anzeige auf dem Startbildschirm ausgewählt werden. Sollwerttemperatur bzw. Leistung können zudem als externe Sollwertvorgabe bzw. als Stellgrößenvorgabe verwendet werden.

8.8.6 Externe Sollwertvorgabe einrichten

Standardmäßig erfolgt die Sollwerteinstellung am Gerät oder über den Programmgeber. Darüber hinaus bietet das Gerät die Möglichkeit, den Sollwert extern vorzugeben über die analoge REG/EPROG-Buchse oder einen externen Pt100-Temperaturfühler.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Fernsteuermodus ist deaktiviert.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>** den Menüpunkt **<Sollwert extern>** auf.
- 3. Wählen Sie Pt100 oder EPROG.
- ☞ Pt100 ist nur wählbar, wenn am Gerät ein externer Pt100-Temperaturfühler angeschlossen ist. Der Sollwert wird dann über den externen Temperaturfühler eingestellt.
- ☞ EPROG ist nur wählbar, wenn die Analog-Option vorhanden ist und im Untermenü **<Analogmodul>** für EPROG Sollwert als Eingangsgröße definiert wurde.
- ✓ Die externe Sollwertvorgabe ist eingerichtet.

8.8.7 Stellgrößenvorgabe einrichten

Befindet sich das Gerät im Fernsteuerbetrieb, dann kann über Schnittstellenbefehle die Stellgröße (Leistung) vorgegeben werden, mit der die Kühleinheit oder der Heizer angesteuert wird.

Der Abschnitt beschreibt, wie die Stellgrößenvorgabe eingerichtet wird.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>** den Menüpunkt **<Stellgrößenvorgabe>** auf.
- 3. Wählen Sie im Dialogfenster Digital oder Analog.
- ☞ Digital ist nur wählbar, wenn der Fernsteuermodus aktiv ist.
- ☞ Analog ist nur wählbar, wenn der Elektronik-Einschub mit Analoganschlüssen vorhanden ist und im Untermenü **<Analogmodul>** für EPROG Leistung als Eingangsgröße definiert wurde.
- ✓ Die Stellgrößenvorgabe ist eingerichtet.

8.8.8 Gerätestatus abfragen

Über einen Schnittstellenbefehl lässt sich der aktuelle Gerätestatus abfragen.

- ▶ Das Gerät ist über eine Schnittstelle mit einem PC verbunden.
- 1. Geben Sie im Terminalprogramm den Befehl „status“ ein und drücken Sie **[Enter]**.
- ✓ Das Gerät antwortet mit einer Statusmeldung. Wenn ein Alarm oder eine Warnung ansteht, dann sendet das Gerät auf die Statusabfrage die jeweilige Alarm- oder Warnmeldung. Erläuterungen der Statusmeldungen sowie Alarm- und Warnmeldungen finden Sie im Anhang.

8.9 Watchdog-Funktion

Während der Temperierung im Fernsteuerbetrieb überwacht die Watchdog-Funktion die aktiven Schnittstellen. Im Fall einer Störung im übergeordneten Datenverarbeitungssystem stellt die Watchdog-Funktion sicher, dass das Gerät in einen vorher definierten sicheren Betriebszustand übergeht.

Ausschlaggebend ist eine zyklische Datenkommunikation zwischen dem übergeordneten Leitreechner und dem Gerät. Kommt es zu einer Unterbrechung der Datenübertragung, wird nach einer definierten Zeit die Watchdog-Funktion aktiviert.

Im Bedienmenü können verschiedene Bedingungen für den sicheren Betriebszustand definiert werden:

- **Modus:** gibt vor, wie das Gerät reagieren soll, wenn die Watchdog-Funktion aktiviert wird.
- **Timeout:** definiert, wie lange eine Unterbrechung der Datenübertragung vom Leitreechner dauern darf, bis die Watchdog-Funktion aktiviert wird.
- **Sollwert:** Legt die Sollwerttemperatur fest, die aktiviert wird, um das Gerät in einen sicheren Zustand zu versetzen.
- **Rücksetzung:** Auswahl, ob die Watchdog-Funktion nur bei Empfang der Sollwerttemperatur zurückgesetzt werden soll, oder über alle gültigen Befehle.
- **Warnmeldung aktivieren/deaktivieren.** Wenn die Watchdog-Funktion aktiviert wird, kann eine Warnmeldung ausgegeben werden.
- **Warnmeldung zurücksetzen:** Hier wird eingestellt, ob die Warnmeldung manuell oder automatisch zurückgesetzt wird.

8.10 Mit dem Programmgeber arbeiten

Temperierprofile sind definierte Temperaturverläufe mit einer eingestellten Sollwerttemperatur sowie einer vorgegebenen Temperierdauer oder einem vorgegebenen Gradienten. Aus diesen programmierten Werten errechnet der Programmgeber eine Temperaturrampe.

Temperierprofile können mit dem Programmgeber direkt oder zeitversetzt gestartet werden. Die Anzahl der Wiederholungen ist ebenso einstellbar, wie die Startzeit und die Wochentage, an denen das Temperierprofil ablaufen soll.

Damit programmierte Temperierprofile automatisch ablaufen, muss das Gerät eingeschaltet bleiben.



HINWEIS

Absinkendes Niveau der Temperierflüssigkeit!

Bei längerer Temperierung kann das Niveau der Temperierflüssigkeit im Badgefäß durch Verdampfen unter die Alarmgrenze fallen. Ein Unterniveau-Alarm wird ausgelöst und die Temperierung gestoppt.

- Prüfen Sie bei längerer Temperierung regelmäßig den Füllstand der Temperierflüssigkeit im Badgefäß
- Füllen Sie bei niedrigem Füllstand Temperierflüssigkeit nach

8.10.1 Timer einstellen

Mit dem Timer kann die Dauer einer Temperierung von 0 bis 999 Minuten sowie die Startzeit programmiert werden. Die Zieltemperatur wird als Sollwerttemperatur eingestellt.

Nach Ablauf der eingestellten Dauer wechselt das Gerät in den zuvor definierten Zustand:

- Standby-Modus
- Zieltemperatur beibehalten
- Auf ursprüngliche Sollwerttemperatur temperieren

► Das Gerät ist eingeschaltet.

1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.

2. Rufen Sie im Untermenü **<Programmgeber verwenden>** den Menüpunkt **<Timer>** auf.

→ Im Untermenü werden die Einstellmöglichkeiten für den Timer angezeigt.

☞ Bei aktivem Timer können keine Parameter verändert werden. Deaktivieren sie zunächst den Timer.

3. Stellen Sie über die Schaltfläche **[Start planen]** die gewünschte Startzeit und das Datum ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.

4. Stellen Sie den **[Sollwert]** und die gewünschte **[Dauer]** ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe jeweils.
5. Wählen Sie im Feld **[Endzustand]**, wie sich das Gerät nach Ablauf des Timers verhalten soll.
6. Aktivieren Sie das Feld **[Aktivieren]**, um den Timer zu starten.
- ✓ Der Timer ist programmiert und aktiv. Die eingestellte Zeitdauer beginnt abzulaufen, sobald die Sollwerttemperatur erreicht ist.

8.10.2 Temperierprofil anlegen und bearbeiten

Es können acht individuelle Temperierprofile mit jeweils bis zu 60 einzelnen Schritten angelegt werden. Der Programmgeber arbeitet die programmierten Schritte eines Temperierprofils nach den Vorgaben ab.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Programmgeber verwenden>** den Menüpunkt **<Programmgeber>** auf.
- 3. Rufen Sie im Untermenü **<Profil verwalten>** eines der Profile auf.
- 4. Rufen Sie den Menüpunkt **<Profil bearbeiten>** auf.
- ↳ Es werden die vorhandenen Schritte des Profils angezeigt. Falls keine Schritte vorhanden sind, erscheint der Softkey **[Schritt hinzufügen]**.
- 5. Tippen Sie auf einen der angezeigten Schritte und wählen Sie über die Schaltfläche **[Anfahren über]** den Schritttyp.
- ↳ Je nach Schritttyp wird der Parameter Steigung oder Zeit vorgegeben.
- 6. Geben Sie die Parameter über die Softkeys **[Sollwert]** und **[Steigung]** bzw. **[Zeit]** ein und bestätigen Sie jeweils Ihre Eingabe.
- 7. Fügen Sie ggf. mit dem Softkey **[Schritt hinzufügen]** einen neuen Schritt dem aktuellen hinzu.
- ↳ Der hinzugefügte Schritt öffnet sich als editierbares Dialogfenster.
- 👉 Im Untermenü **<Profil verwalten>** können Sie über die Schaltfläche **[Profil anzeigen]** das erstellte Profil als Diagramm anzeigen lassen.
- 8. Wenn Sie die Bearbeitung des Temperierprofils abgeschlossen haben, gelangen Sie mit dem Softkey **[zurück]** wieder auf das Untermenü **<Programmgeber verwenden>**.
- ✓ Das Temperierprofil ist angelegt und gespeichert.

8.10.3 Temperierprofil importieren

Temperierprofile können über einen USB-Stick von einem anderen Gerät importiert werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.

1. Stecken sie den USB-Stick mit einem zu importierenden Temperierprofil in die USB-Buchse.
 2. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
 3. Rufen Sie im Untermenü **<Programmgeber verwenden>** den Menüpunkt **<Programmgeber>** auf.
 4. Rufen Sie im Untermenü **<Profil verwalten>** ein Profil auf.
 5. Tippen Sie auf die Schaltfläche **[Profil importieren]**.
 6. Wählen Sie im Dialogfenster das zu importierende Temperierprofil auf dem USB-Stick aus und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- ➔ Das Temperierprofil wird importiert und in das gewählte Profil auf dem Gerät gespeichert.
 - ✓ Das Temperierprofil ist importiert.

8.10.4 Temperierprofil exportieren

Temperierprofile können auf einen USB-Stick exportiert werden, um sie z. B. auf anderen Geräten zu nutzen.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
1. Stecken sie einen leeren USB-Stick in die USB-Buchse.
 2. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
 3. Rufen Sie im Untermenü **<Programmgeber verwenden>** den Menüpunkt **<Programmgeber>** auf.
 4. Rufen Sie im Untermenü **<Profil verwalten>** ein Profil auf.
 5. Tippen Sie auf die Schaltfläche **[Profil exportieren als]**.
 6. Geben Sie einen Namen für das zu exportierende Profil ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
 7. Tippen Sie auf die Schaltfläche **[Profil exportieren]**.
- ✓ Das Temperierprofil wird auf den USB-Stick als .txt-Datei exportiert und kann auf andere Geräte importiert werden.

8.10.5 Temperierprofil löschen

Bestehende Temperierprofile können vollständig gelöscht werden. Dabei werden alle gespeicherten Profildaten gelöscht.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
 2. Rufen Sie im Untermenü **<Programmgeber verwenden>/<Programmgeber>** den Menüpunkt **<Profil verwalten>** auf.
 3. Wählen Sie ein Temperierprofil.

4. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Profil löschen]**.
5. Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage.
- ✓ Das Temperierprofil wird gelöscht. Wenn alle Schritte entfernt sind, bleibt der Softkey **[Schritt hinzufügen]** im gelöschten Profil übrig.

8.10.6 Profilsérie einrichten

Im Untermenü **<Programmgeber aktivieren>** wird der Ablauf einer Profilsérie eingerichtet. Hier werden der Startzeitpunkt, die Anzahl der Durchläufe, der Zyklus sowie das Verhalten des Geräts am Ende der Profilsérie definiert.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Programmgeber verwenden>** den Menüpunkt **<Programmgeber aktivieren>** auf.
- 3. Scrollen Sie auf der Menüseite nach unten und wählen Sie mit der Schaltfläche **[Serientyp]** den Zyklus des Ablaufs.
 - ☞ Außer täglich und wöchentlich können auch individuelle Wochentage ausgewählt werden.
- 4. Wählen Sie mit der Schaltfläche **[Enddatum verwenden]**, ob die Profilsérie an einem bestimmten Datum beendet werden soll.
- 5. Geben Sie ggf. das gewünschte Enddatum mit der Schaltfläche **[Enddatum]** ein.
 - ☞ Wird kein Enddatum verwendet, dann läuft die Profilsérie so lange, bis sie manuell beendet wird.
- ✓ Die Profilsérie ist eingerichtet. Wird der Programmgeber aktiviert, dann startet die Profilsérie sofort oder zum angegebenen Startzeitpunkt und arbeitet das ausgewählte Profil mit den definierten Einstellungen ab. Anschließend startet der Programmgeber das Profil erneut entsprechend des eingestellten Serientyps. Nachdem die Profilsérie vollständig beendet wurde, schaltet das Gerät in den definierten Endzustand. Eine laufende Profilsérie kann jederzeit manuell beendet werden.

8.10.7 Programmgeber aktivieren

Der Programmgeber wird mit einem ausgewählten Profil gestartet und arbeitet das Profil nach den Vorgaben ab.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Der Programmgeber ist deaktiviert.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Programmgeber verwenden>** den Menüpunkt **<Programmgeber aktivieren>** auf.

3. Wählen Sie mit der Schaltfläche **[Profil auswählen]** zunächst das gewünschte Temperierprofil aus.
4. Wählen Sie mit der Schaltfläche **[Anzahl Durchläufe]**, wie oft das gewählte Profil wiederholt werden soll.
5. Wählen Sie mit der Schaltfläche **[Endzustand]**, wie sich das Gerät nach dem Ablauf verhalten soll.
6. Wählen Sie mit der Schaltfläche **[Start planen]** Startzeitpunkt und Startdatum.
 - ☞ Bei aktiviertem Programmgeber wird am Startbildschirm die Startzeit in der Statusanzeige Programmgeber eingeblendet. Sobald die Temperierung startet, wird das aktive Profil eingeblendet.
7. Scrollen Sie auf der Menüseite nach oben und aktivieren Sie den Programmgeber.
 - ✓ Der Programmgeber ist aktiviert. Er startet entweder sofort oder zur programmierten Startzeit am vorgegebenen Startdatum und arbeitet nacheinander die angegebene Anzahl an Durchläufen ab. Nach dem letzten Durchlauf schaltet das Gerät in den definierten Endzustand.
 - ☞ Am Startbildschirm wird bei aktivem Programmgeber die Schaltfläche **[Schnellzugriff Programmgeber]** am unteren Bildschirmrand angezeigt. Über diese Schaltfläche kann der Programmgeber angehalten oder beendet sowie das aktive Profil bearbeitet werden.

8.11 Signalausgänge konfigurieren

8.11.1 Stakei-Ausgang einrichten

Ein an den Stakei-Ausgang angeschlossenes Magnetventil kann je nach Einsatz mit verschiedenen Funktionen belegt werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
 - ▶ Ein Magnetventil ist am Stakei-Ausgang angeschlossen.
1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerät verbinden>** den Menüpunkt **<Schnittstellen>** auf.
 3. Wählen Sie mit der Schaltfläche **[Steuerausgang]** die gewünschte Funktion für das angeschlossene Magnetventil.
- ✓ Der Stakei-Ausgang ist eingerichtet und aktiv.

8.11.2 Signalausgänge der REG/EPROG-Buchse konfigurieren

Mit der REG/EPROG-Buchse stehen drei Kanäle als Signalausgänge zur Verfügung. Die über diese Kanäle ausgegebenen Spannungswerte bzw. Stromwerte können extern weiterverarbeitet werden.

Folgende Werte können ausgegeben werden:

- Sollwert: eingestellter Sollwert
 - Intern: Wert des internen Temperaturfühlers
 - Extern: Wert eines externen Pt100-Temperaturfühlers
 - Leistung: Wert der Stellgröße
-
- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
 - ▶ Der Elektronik-Einschub mit Analoganschlüssen ist montiert.
 - 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
 - 2. Rufen Sie das Untermenü **<Gerät verbinden>** auf.
 - 3. Rufen Sie im Untermenü **<Schnittstellen>** den Menüpunkt **<Analogmodul>** auf.
 - 4. Wählen Sie für **[Kanal 1]** die Ausgangsgröße Sollwert, Intern, Extern oder Leistung.
 - 5. Geben Sie für den 0 V-Wert den niedrigsten Ausgabewert ein.
 - 6. Geben Sie für den 10 V-Wert den höchsten Ausgabewert ein.
 - 7. Wiederholen Sie die Handlungsschritte 4 bis 6 für **[Kanal 2]**.
 - ☞ Bei **[Kanal 3]** wird der Stromausgang konfiguriert. Für den niedrigsten Ausgabewert kann 0 mA oder 4 mA gewählt werden.
 - 8. Geben Sie für den 0 mA/4 mA-Wert den niedrigsten Ausgabewert ein.
 - 9. Geben Sie für den 20 mA-Wert den höchsten Ausgabewert ein.
 - ✓ Die Signalausgänge der REG/EPROG-Buchse sind konfiguriert.

8.11.3 Alarm-Ausgang konfigurieren

Der Abschnitt beschreibt, wie der Alarm-Ausgang konfiguriert wird.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Der Elektronik-Einschub mit Analoganschlüssen ist montiert.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Gerät verbinden>** auf.
- 3. Rufen Sie im Untermenü **<Schnittstellen>** den Menüpunkt **<Analogmodul>** auf.
- 4. Wählen Sie im Menüpunkt **<Alarm-Ausgang>** den Zustand, der als Auslöser für einen angeschlossenen externen Stromkreis dienen soll.
- ✓ Der Alarm-Ausgang ist konfiguriert.

8.12 Standby-Eingang aktivieren

Der Abschnitt beschreibt, wie der Standby-Eingang aktiviert wird.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Der Elektronik-Einschub mit Analoganschlüssen ist eingebaut.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie das Untermenü **<Gerät verbinden>** auf.
- 3. Rufen Sie im Untermenü **<Schnittstellen>** den Menüpunkt **<Analogmodul>** auf.
- 4. Aktivieren Sie **[Standby]**.
- ✓ Der Standby-Eingang ist aktiviert und kann genutzt werden.

8.13 Temperaturfühler justieren (ATC)

Im Badgefäß kann sich physikalisch bedingt eine Temperaturdifferenz zwischen dem Temperaturfühler und einer definierten, entfernteren Stelle innerhalb des Temperierflüssigkeitsvolumens bilden. Dadurch weicht die gemessene Temperatur von der tatsächlichen Temperatur im Bad in geringem Maße ab. Eine Justierung des Temperaturfühlers kann die Genauigkeit der Temperierung steigern.

Bei der Justierung eines Temperaturfühlers wird die Temperaturdifferenz zwischen dem Temperaturfühler und dem Referenzthermometer ermittelt. Drei Justiermöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- 1-Punkt-Justierung: Wenn eine Probe auf einen bestimmten Sollwert temperiert wird. Die Justierkurve wird parallel zur Original-Kurve um den Referenzbetrag verschoben.
- 2-Punkt-Justierung: Wenn zwischen zwei Sollwerten temperiert wird. Die Steigung der Temperaturkurve wird zwischen zwei Punkten angepasst.
- Mehrpunktjustierung: Wenn innerhalb eines Temperaturbereichs temperiert wird. Es resultiert eine gekrümmte Temperaturkurve.

8.13.1 Internen Temperaturfühler justieren

Der Abschnitt beschreibt, wie der interne Temperaturfühler des Geräts justiert wird.

- ▶ Das Badgefäß ist gefüllt.
- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Ein geeichtes Referenzthermometer liegt bereit.
- 1. Temperieren Sie die Probe auf die gewünschte Sollwerttemperatur.
- 2. Warten Sie, bis sich die Temperatur im Bad eingeschwungen hat und am Display des Thermostats angezeigt wird.

3. Hängen Sie das Referenzthermometer in das Badgefäß in die Nähe der temperierten Probe.
4. Lesen Sie den Temperaturwert am Referenzthermometer ab.
5. Rufen Sie im <Hauptmenü> das Untermenü <Gerät installieren> auf.
6. Wählen Sie im Untermenü <Temperaturfühler justieren> die Funktion <ATC intern>.
7. Betätigen Sie die Schaltfläche **[Neuen Korrekturpunkt hinzufügen]**.
 ↳ Es werden zwei Möglichkeiten zur Auswahl angezeigt.
8. Wenn Sie **[Aktuelle Temperatur übernehmen]** betätigen, dann wird die aktuelle gemessene Temperatur übernommen und es öffnet sich das Dialogfenster zur Eingabe des zugehörigen Korrekturwerts.
9. Wenn Sie **[Temperatur eingeben]** betätigen, dann öffnet sich das Dialogfenster zur Eingabe von Temperaturwert und Korrekturwert.
10. Tragen Sie jeweils den erforderlichen Wert ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
 - ☞ Der Korrekturwert ist sofort aktiv.
 - ✓ Der interne Temperaturfühler ist mit einem Korrekturpunkt justiert.

8.13.2 Internen Temperaturfühler justieren - Mehrpunktgleich

Der Abschnitt beschreibt, wie der interne Temperaturfühler des Geräts über mehrere Korrekturpunkte justiert wird. Die Justierung kann mit bis zu zehn Korrekturpunkten durchgeführt werden.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
 - ▶ Das Badgefäß ist zu mindestens zwei Dritteln gefüllt.
 - ▶ Ein geeichtes Referenzthermometer liegt bereit.
1. Gehen Sie zunächst genauso vor wie bei der 1-Punkt-Justierung.
 2. Wechseln Sie zum Startbildschirm und geben die Sollwerttemperatur für den nächsten Korrekturpunkt ein.
 3. Warten Sie, bis sich die Temperatur im Bad eingeschwungen hat und am Display des Thermostats angezeigt wird.
 4. Wechseln Sie in das Untermenü <ATC Intern> und betätigen Sie die Schaltfläche **[Korrekturpunkt 1]** oder die Schaltfläche des zuletzt hinzugefügten Korrekturpunkts.
 - ↳ Der Korrekturpunkt klappt auf.
 5. Betätigen Sie die Schaltfläche für einen neuen Korrekturpunkt und gehen Sie genauso vor, wie bei der 1-Punkt-Justierung beschrieben.
 6. Wiederholen Sie die Handlungsschritte 2 bis 5 für jeden weiteren Korrekturpunkt und bestätigen Sie jeweils Ihre Eingabe.
 - ☞ Die Korrekturwerte sind sofort aktiv.
 - ☞ Es können bis zu zehn Korrekturpunkte für die Justierung angelegt werden.
 - ✓ Die Mehrpunkt-Justierung ist abgeschlossen. Der interne Temperaturfühler ist justiert.

8.13.3 Externen Temperaturfühler justieren

Zu messbaren Temperaturdifferenzen kann es auch in einer angeschlossenen Applikation kommen. Genauso wie beim internen Temperaturfühler kann eine Justierung des externen Temperaturfühlers die Genauigkeit der Temperierung in der Applikation verbessern.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- ▶ Die Applikation ist zu mindestens zwei Dritteln gefüllt.
- ▶ Ein geeichtes Referenzthermometer liegt bereit.
- 1. Temperieren Sie die Probe in der Applikation auf die gewünschte Sollwerttemperatur.
- 2. Warten Sie, bis sich die Temperatur in der Applikation eingeschwungen hat und am Display des Thermostats angezeigt wird.
- 3. Hängen Sie das Referenzthermometer in das Badgefäß der Applikation in die Nähe der temperierten Probe.
- 4. Lesen Sie den Temperaturwert am Referenzthermometer ab.
- 5. Rufen Sie im **<Hauptmenü>** des Thermostats das Untermenü **<Gerät installieren>** auf.
- 6. Wählen Sie im Untermenü **<Fühler justieren>** die Funktion **<ATC extern>**.
- 7. Tippen sie auf die Schaltfläche **[Korrekturpunkt 1]**.
- 8. Tragen Sie im Eingabefenster den abgelesenen Referenzwert ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
- ☞ Der Korrekturwert ist sofort aktiv.
- ✓ Der externe Temperaturfühler ist justiert.
- ☞ Eine Justierung des externen Temperaturfühlers über bis zu zehn Korrekturpunkte wird im Untermenü **<ATC extern>** analog zum Abgleich des internen Temperaturfühlers durchgeführt.

8.14 Gerät zurücksetzen

Mit der Funktion wird das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Rufen Sie das **<Hauptmenü>** auf.
- 2. Rufen Sie im Untermenü **<Gerät installieren>** den Menüpunkt **<Gerät zurücksetzen>** auf.
- 3. Wenn Sie das Gerät zurücksetzen wollen, dann bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit **[OK]**.
- ✓ Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

9 Instandhalten

9.1 Sicherheitskennzeichen überprüfen

Die am Gerät angebrachten Sicherheitskennzeichen müssen jederzeit deutlich lesbar sein. Sie sind alle zwei Jahre auf ihren Zustand zu prüfen.

1. Überprüfen Sie die Sicherheitskennzeichen am Gerät auf Lesbarkeit und Vollständigkeit.
2. Erneuern Sie defekte oder fehlende Sicherheitskennzeichen.
 - ☞ Sicherheitskennzeichen können bei JULABO nachbestellt werden.
 - ✓ Die Sicherheitskennzeichen am Gerät sind überprüft.

9.2 Übertemperaturschutz auf Funktion prüfen

Der Abschnitt beschreibt, wie Sie die Übertemperatur-Schutzeinrichtung auf ihre Funktion prüfen.

✖ Schlitzschraubendreher, Größe 3

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Stellen Sie die Anzeige des Startbildschirms so ein, dass der Übertemperaturschutz-Wert angezeigt wird.
- 2. Verstellen Sie mit dem Schraubendreher den Übertemperaturschutz auf eine Temperatur, die unter dem angezeigten Istwert liegt.
 - ↪ Es ertönt ein Signalton und die Alarmmeldung „Eingestellte Schutztemperatur überschritten“ wird angezeigt. Der Übertemperaturschutz funktioniert.
- 3. Stellen Sie anschließend einen Wert ein, der über dem Istwert liegt.
- 4. Schalten Sie das Gerät aus, warten Sie einige Sekunden und schalten Sie dann das Gerät wieder ein.
 - ↪ Die Alarmmeldung ist deaktiviert.
- 5. Stellen Sie den Übertemperaturschutz ein.
- ✓ Der Übertemperaturschutz ist eingestellt und auf seine Funktion geprüft.

9.3 Unterniveauschutz auf Funktion prüfen

Der Abschnitt beschreibt, wie Sie die Unterniveau-Schutzeinrichtung auf ihre Funktion prüfen.

- ▶ Das Gerät ist eingeschaltet.
- 1. Entnehmen Sie den Baddeckel.
- 2. Drücken Sie mit einem länglichen Gegenstand, z. B. mit einem Lineal, den Schwimmer des Thermostats vorsichtig nach unten bis zu seinem mechanischen Anschlag.
- Es ertönt ein Signalton und die Alarmmeldung „Temperierflüssigkeitsstand zu niedrig“ wird angezeigt. Die Unterniveau-Schutzeinrichtung funktioniert.
- 3. Schalten Sie das Gerät aus, warten Sie einige Sekunden und schalten Sie dann das Gerät wieder ein.
- Die Alarmmeldung ist deaktiviert.
- 4. Schließen Sie die Badöffnung.
- ✓ Die Unterniveau-Schutzeinrichtung ist auf ihre Funktion geprüft.

9.4 Abnehmbares Netzkabel ersetzen

Das Gerät ist mit einem abnehmbaren Netzkabel ausgestattet.

Das Gerät darf ausschließlich mit dem mitgelieferten Netzkabel betrieben werden. Wenn das Netzkabel aufgrund eines Defekts ersetzt werden muss, dann kann es nachbestellt werden.

Bestellnummer	Bezeichnung
7.901.2655	Netzkabel EU, 200-230 V
7.901.2701	Netzkabel CH, 200-230 V
7.901.2665	Netzkabel CN, 230 V
7.901.2657	Netzkabel GB, 200-230 V
7.901.2656	Netzkabel US, 100-115 V

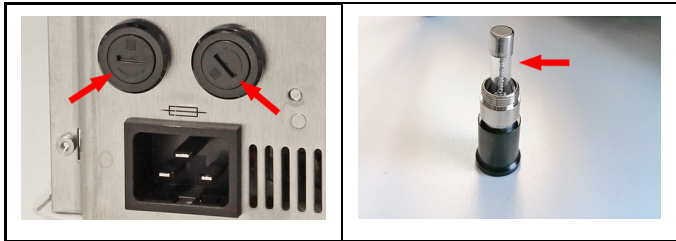
9.5 Sicherung prüfen und austauschen

Wenn sich das Gerät nicht mehr einschalten lässt, dann kann eine defekte Sicherung die Ursache sein.

✳ Schlitzschraubendreher, Größe 3

► Das Gerät ist ausgeschaltet und auf Raumtemperatur abgekühlt.

1. Ziehen Sie das Netzkabel ab.



2. Schrauben Sie mit einem Schlitzschraubendreher die Sicherungshalter heraus [Pfeile Abbildung links].

3. Prüfen Sie die Sicherungen [Pfeil Abbildung rechts].

4. Tauschen Sie eine defekte Sicherung aus.

☞ Sicherungstyp siehe technische Daten.


5. Montieren Sie die Sicherungshalter mit geprüften bzw. ausgetauschten Sicherungen.

6. Führen Sie abschließend einen Funktionstest durch. Sollte sich das Gerät auch mit neuen Sicherungen nicht einschalten lassen, dann wenden Sie sich an den Technischen Service.

✓ Die Sicherungen sind geprüft und ausgetauscht.

9.6 Gerät entleeren

Wenn das Gerät zum Technischen Service eingeschickt oder fachgerecht entsorgt werden soll, dann muss es vollständig entleert sein. Grundsätzlich sollte das Gerät vor jeder längeren Außerbetriebnahme und bei einem Wechsel der externen Anwendung vollständig entleert werden.

	VORSICHT
	<p>Verbrühung durch heiße Temperierflüssigkeit!</p> <p>Temperierflüssigkeit kann beim Temperiervorgang sehr heiß werden. Kontakt mit heißer Temperierflüssigkeit kann Verbrühungen verursachen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor dem Entleeren Gerät auf Raumtemperatur abkühlen lassen • Vermeiden Sie direkten Kontakt mit heißer Temperierflüssigkeit • Tragen Sie Schutzhandschuhe

- ▶ Das Gerät ist auf Raumtemperatur temperiert und ausgeschaltet.
- 1. Stellen Sie ein ausreichend großes Auffanggefäß unter dem Ablassventil bereit.
- 2. Nehmen Sie den Baddeckel ab.
- 3. Öffnen Sie das Ablassventil.
- ↳ Die Temperierflüssigkeit fließt aus dem Badgefäß in das bereitgestellte Auffanggefäß.
- 4. Wenn das Badgefäß vollständig entleert ist, dann schließen Sie die Badöffnung.
- 5. Schließen Sie das Ablassventil.
- ✓ Das Gerät ist entleert. Falls ein externes System angeschlossen ist, kann es jetzt vom Gerät getrennt und ebenfalls entleert werden.

9.7 Gerät reinigen

Von Zeit zu Zeit sollten der Thermostat und das Badgefäß bzw. eine angeschlossene Kältemaschine gereinigt werden.

Darüber hinaus muss das Gerät sachgerecht dekontaminiert werden, wenn gefährdende Stoffe auf dem oder in das Gerät verschüttet worden sind.

- ▶ Das Gerät ist ausgeschaltet und vom Netz getrennt.
- 1. Lassen Sie das Gerät auf Raumtemperatur abkühlen.
- 2. Entleeren Sie die Temperierflüssigkeit vollständig.
- 3. Reinigen Sie die Oberfläche des Thermostatgehäuses und des Badgefäßes mit einem feuchten Tuch.
- ♻ Sie können etwas Spülmittel zum Reinigen verwenden. Fragen Sie im Zweifel den Technischen Service nach alternativen Reinigungsmitteln.
- ✓ Das Gerät ist gereinigt.

9.8 Gerät außer Betrieb nehmen und lagern

Der Abschnitt beschreibt, wie Geräte gelagert werden.

- ▶ Das Gerät ist ausgeschaltet und vom Netz getrennt.
- 1. Entleeren Sie alle Systemkomponenten restlos.
- 2. Reinigen Sie das Gerät.
- 3. Trocknen Sie das Gerät und alle Systemkomponenten sorgfältig, z. B. mit Druckluft.
- 4. Verschließen Sie alle Anschlüsse.
- 5. Lagern Sie das Gerät an einem staubfreien, trockenen und frostfreien Ort.
- ✓ Das Gerät wird geschützt und sicher gelagert. Es kann bei Bedarf wieder in Betrieb genommen werden.

9.9 Technischer Service

Falls an dem Gerät Störungen auftreten, die Sie nicht beheben können, dann wenden Sie sich an unseren Technischen Service.

JULABO GmbH
Technischer Service
Gerhard-Juchheim-Strasse 1
77960 Seelbach/Germany
Tel.: +49 7823 51-66
Fax: +49 7823 51-99
E-Mail: Service.de@julabo.com

Bevor Sie ein Gerät an den Technischen Service schicken, sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Gerät fachgerecht reinigen und dekontaminieren, um eine Gefährdung des Service-Personals auszuschließen.
- Eine kurze Fehlerbeschreibung beilegen.
- Das Gerät für den Versand sicher verpacken.

9.10 Gewährleistung

Für die einwandfreie Funktion dieses Geräts übernimmt JULABO die Gewährleistung, sofern es sachgemäß und wie in der Betriebsanleitung vorgegeben angeschlossen und eingesetzt wird.

Die Gewährleistung beträgt ein Jahr ab Rechnungsdatum.

2 Jahre Garantie
1Plus Garantie
Kostenlose Registrierung auf www.julabo.com

Mit der 1PLUS-Garantie kann die Gewährleistung kostenlos auf zwei Jahre verlängert werden.

Mit der 1PLUS-Garantie erhält der Anwender eine kostenlose Verlängerung der Gewährleistung auf 24 Monate, begrenzt auf maximal 10.000 Betriebsstunden.

Voraussetzung ist, dass der Anwender das Gerät unter Angabe der Seriennummer innerhalb von vier Wochen nach der Inbetriebnahme auf **www.julabo.com** registriert. Maßgeblich für die Gewährleistung ist das Rechnungsdatum der JULABO GmbH.

10 Entsorgen

10.1 Gerät entsorgen

Bei der Entsorgung des Geräts sind die jeweils geltenden landesspezifischen Richtlinien zu beachten.

1. Entleeren Sie das Gerät vollständig.
 2. Wenden Sie sich für die Entsorgung des Geräts an ein autorisiertes Entsorgungsunternehmen.
- ☞ Eine Entsorgung des Geräts mit dem Hausmüll, oder mit ähnlichen Einrichtungen für die Sammlung kommunaler Abfälle, ist nicht zulässig.
 - ✓ Das Gerät kann fachgerecht entsorgt werden.

11 EG-Konformität

EG-Konformitätserklärung nach EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II A *EC-Declaration of Conformity to EC Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II A*

Hersteller / *Manufacturer:*

JULABO GmbH
Gerhard-Juchheim-Strasse 1
77960 Seelbach / Germany
Tel: +49 7823 51-0



Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt
We hereby declare, that the following product

Produkt / Product: Thermostat / *Circulator*

Typ / Type: MAGIO MS, MAGIO MX

Serien-Nr. / Serial-No.: siehe Typenschild / *see type label*

aufgrund seiner Konzipierung und Bauart in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der nachfolgend aufgeführten EG-Richtlinien entspricht.

due to the design and construction, as assembled and marketed by our Company – complies with fundamental safety and health requirements according to the following EC-Directives.

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG; Machinery Directive 2006/42/EC
EMV-Richtlinie 2014/30/EU; EMC-Directive 2014/30/EU
RoHS-Richtlinie 2011/65/EU; RoHS-Directive 2011/65/EU

Angewandte harmonisierte Normen und techn. Spezifikationen: *Applied following harmonized standards and technical specifications:*

EN IEC 63000:2018

Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

EN ISO 12100 : 2010

Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)
Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)

EN 61010-1 : 2010 / A1 : 2019 / AC : 2019-04, EN 61010-1 : 2010 / A1:2019

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use, Part 1: General requirements

EN 61010-2-010 : 2014

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte Teil 2-010: Besondere Anforderungen an Laborgeräte für das Erhitzen von Stoffen
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use, Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials

EN 61326-1 : 2013

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte- EMV-Anforderungen- Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Authorized representative in charge of administering technical documentation:

Hr. Torsten Kauschke, im Haus / *on the manufacturer's premises as defined above*

Die Konformitätserklärung wurde ausgestellt
The declaration of conformity was issued and valid of

Seelbach, 24.11.2021

i.V. Bernd Rother, Senior Expert Products & Innovation

12 Anhang

12.1 Schnittstellenbefehle

Mit Schnittstellenbefehlen lässt sich das Gerät fernsteuern. Parameter können abgerufen und der aktuelle Status abgefragt werden. Dazu muss das Gerät über eine digitale Schnittstelle mit dem Leitrechner verbunden sein. Schnittstellenbefehle werden über ein Terminalprogramm eingegeben. Schnittstellenbefehle sind in IN-Befehle und OUT-Befehle unterteilt.

String-Element	Symbol	Hex
Leerzeichen	␣	20
Carriage return	↵	0D
Line feed	LF	0A

- IN-Befehle: Parameter abrufen
Befehlsstruktur: Befehl + ↵

Bsp. Abfragen der Sollwerttemperatur:
IN_SP_00↵ (RS485: A032_IN_SP_00↵)

Bsp. Antwort des Geräts:
55,5 ↵ LF
(RS485: A032_55.5 ↵ LF)

- OUT-Befehle: Parameter einstellen (Nur im Fernsteuerbetrieb)
Befehlsstruktur: Befehl + ␣ + Parameter + ↵

Bsp. Einstellen der Sollwerttemperatur auf 55,5 °C:
OUT_SP_00_55.5↵ (RS485: A032_OUT_SP_00_55.5↵)

Beim Arbeiten mit der RS485-Schnittstelle wird jedem Befehl die dreistellige Geräteadresse vorangestellt, z. B. Adresse Ad32 = A032.

12.1.1 IN-Befehle

Mit IN-Befehlen werden Parameter vom Gerät abgerufen.

Prozesswerte	Antwort des Systems
in_pv_00	Istwert
in_pv_01	Aktuelle Stellgröße (%)
In_pv_02	Aktuelle Temperatur des externen Pt100-Temperaturfühlers
in_pv_03	Aktuelle Temperatur des Temperatursicherheitsfühlers
in_pv_04	Aktueller Einstellwert der Übertemperatur-Schutzeinrichtung
in_pv_06	Aktueller Druck. EPROG-Eingang muss auf Druck eingestellt sein
in_pv_07	Aktueller Durchfluss. EPROG-Eingang muss auf Durchfluss eingestellt sein
in_pv_16	Aktueller Füllstand Temperierflüssigkeit (%)

Sollwerte und Wargrenzen	Antwort des Systems
in_sp_00	Eingestellte Sollwerttemperatur
in_sp_03	Eingestellte Übertemperatur-Wargrenze
in_sp_04	Eingestellte Untertemperatur-Wargrenze
in_sp_05	Eingestellte Arbeitstemperatur über EPROG
in_sp_06	Eingestellte Sollwerttemperatur der Watchdog-Funktion
in_sp_07	Eingestellte Pumpenstufe (1 ... 4)
in_sp_10	Eingestellte Stellgrößenvorgabe über serielle Schnittstelle
in_sp_11	Eingestellte Temperatureinheit: 0 = °C 1 = °F
in_sp_12	Eingestellte Druckeinheit: 0 = bar 1 = psi
in_sp_13	Eingestellte Durchflusseinheit: 0 = l/min 1 = gpm
in_sp_27	Eingestellte Pumpeneinstellung
in_sp_28	Übertemperatur-Alarmgrenze
in_sp_29	Untertemperatur-Alarmgrenze

Gerätemodi	Antwort des Systems
in_mode_01	Rückgabe Wert 0. Wert 0 steht für den Temperatursollwert der Regelung, da nur ein Temperatursollwert einstellbar ist (Abwärtskompatibilität zu älteren Geräten)
in_mode_02	Selftune: 0 = Selftune deaktiviert 2 = Selftune aktiviert
in_mode_03	Einstellung Betriebsart des EPROG-Eingangs: 0 = 0...10 V 1 = 4...20 mA
in_mode_04	Einstellung Betriebsart der Temperaturregelung: 0 = Intern 1 = Extern
in_mode_05	Eingestellter Betriebsartmodus des Temperiersystems: 0 = Stopp 1 = Start
in_mode_08	Eingestellte Reglerdynamik bei interner Temperaturregelung: 0 = Aperiodisch 1 = Standard
in_mode_11	Stellgrößenquelle: 0 = Thermostat 1 = Seriell 2 = Analog (EPROG)

IN-PAR	Antwort des Systems
in_par_00	Eingestellte Fühlerdifferenz zwischen Arbeitstemperaturfühler und Sicherheitstemperaturfühler
in_par_01	Eingestellte Zeitkonstante des externen Bads TE
in_par_02	Eingestellter Steigungswert intern SI
in_par_03	Eingestellte Zeitkonstante des internen Bads TI
in_par_04	Eingestellter Optimierungsparameter CoSpeed
in_par_05	Verhältnis von Kühl-/Heizleistung pk zu ph
in_par_06	Eingestellter Regelparameter Xp des internen Reglers
in_par_07	Eingestellter Regelparameter Tn des internen Reglers
in_par_08	Eingestellter Regelparameter Tv des internen Reglers
in_par_09	Eingestellter Regelparameter Xp des Kaskadenreglers

in_par_10	Eingestellter Regelparameter Xpu des unterlagerten Reglers (Kaskadenregelung)
in_par_11	Eingestellter Regelparameter Tn des Kaskadenreglers
in_par_12	Eingestellter Regelparameter Tv des Kaskadenreglers
in_par_13	Eingestellte maximal zulässige interne Temperatur InternMax bei Kaskadenregelung
in_par_14	Eingestellte minimal zulässige interne Temperatur InternMin bei Kaskadenregelung
in_par_15	Eingestellte Bandbegrenzung Oben bei Kaskadenregelung
in_par_16	Eingestellte Bandbegrenzung Unten bei Kaskadenregelung

Hilfsparameter	Antwort des Systems
in_hil_00	Eingestellte Stellgrößenbegrenzung der Kühlleistung (%)
in_hil_01	Eingestellte Stellgrößenbegrenzung der Heizleistung (%)

IN-Befehle ATC	Parameter	Antwort des Systems
ATC:INT:STATUS?		Anzahl der verwendeten Korrekturpunkte für interne Justierung.
ATC:INT:POINTx?	1 ... 10	Eingestellte Werte des abgefragten Korrekturpunkts der internen Justierung. Beispiel: ATC:INT:POINT1? Antwort: 20.00;20.01
ATC:EXT:STATUS?		Anzahl der verwendeten Korrekturpunkte für externe Justierung.
ATC:EXT:POINTx?	1 ... 10	Eingestellte Werte des abgefragten Korrekturpunkts der externen Justierung. Beispiel: ATC:EXT:POINT1? Antwort: 20.00;20.01

12.1.2 OUT-Befehle

Mit OUT-Befehlen werden Parameter am Gerät eingestellt. Fernsteuerbetrieb muss dazu aktiv sein.

Parameter-einstellungen	Parameter	Einstellung
out_sp_00	xxx.xx	Einstellung der Sollwerttemperatur
out_sp_03	xxx.xx	Einstellung der Übertemperatur
out_sp_04	xxx.xx	Einstellung der Untertemperatur
out_sp_06	xxx.xx	Einstellung Sollwerttemperatur der Watchdog-Funktion
out_sp_07*	x	Pumpe auf voreingestellte Stufen 1 ... 4 einstellen: 1 = 55 %, 2 = 65 %, 3 = 75 %, 4 = 85 %
out_sp_10	xxx.xx	Einstellung der Stellgrößenvorgabe über serielle Schnittstelle
out_sp_11	x	Einstellung der Temperatureinheiten: 0 = °C 1 = °F
out_sp_12	x	Einstellung der Druckeinheit: 0 = bar 1 = psi
out_sp_13	x	Einstellung der Durchflusseinheit: 0 = l/min 1 = gpm
out_sp_27	xxx	Pumpenleistung in %
out_sp_28	xxx.xx	Einstellung Übertemperatur-Alarmgrenze
out_sp_29	xxx.xx	Einstellung Untertemperatur-Alarmgrenze

* Nicht für Neuprogrammierungen verwenden, stattdessen out_sp_27 verwenden. Bei Pumpenstufe 4 beträgt der Ausgangsdruck ca. 450 mbar.

Gerätemodi	Parameter	Einstellung
out_mode_01	x	Einstellung 0 (aus Gründen der Abwärtskompatibilität können auch die Parameter 1 oder 2 verwendet werden. Geräteintern hat es keine Auswirkungen)
out_mode_02	x	Selftune: 0 = Selftune deaktiviert 2 = Selftune aktiviert
out_mode_03	x	Einstellung der Betriebsart EPROG: 0 = 0-10 V 1 = 0-20 mA
out_mode_04	x	Einstellung der Temperaturregelung: 0 = Interne Regelung 1 = Externe Regelung
out_mode_05	x	Start-/Stopp-Befehl des Geräts im Fernsteuerbetrieb: 0 = Temperierung stoppen 1 = Temperierung starten
out_mode_08	x	Einstellung der internen Regeldynamik: 0 = Aperiodisch 1 = Standard
out_mode_11	x	Stellgrößenquelle: 0 = Thermostat 1 = Seriell 2 = Analog (EPROG)

Systemparameter	Parameter	Einstellung
out_par_04	xxx	Einstellung des Regelparameters Cospeed für interne Regelung
out_par_06	xxx	Einstellung des Regelparameters XP für interne Regelung
out_par_07	xxx	Einstellung des Regelparameters TN für interne Regelung
out_par_08	xxx	Einstellung des Regelparameters TV für interne Regelung
out_par_09	xxx	Einstellung des Regelparameters XP des unterlagerten Reglers (Kaskadenregelung)
out_par_10	xxx	Einstellung des Regelparameters XPU des unterlagerten Reglers (Kaskadenregelung)

out_par_11	xxx	Einstellung des Regelparameters TN des unterlagerten Reglers (Kaskadenregelung)
out_par_12	xxx	Einstellung des Regelparameters TV des unterlagerten Reglers (Kaskadenregelung)
out_par_13	xxx	Einstellung der maximal zulässigen internen Temperatur InternMax bei Kaskadenregelung
out_par_14	xxx	Einstellung der mindestens erforderlichen internen Temperatur InternMin bei Kaskadenregelung
out_par_15	xxx	Einstellung der Bandbegrenzung Oben bei Kaskadenregelung
out_par_16	xxx	Einstellung der Bandbegrenzung Unten bei Kaskadenregelung

Hilfsparameter	Parameter	Einstellung
out_hil_00	-xxx	Einstellung der Stellgrößenbegrenzung der Kühlleistung (0-100 %)
out_hil_01	xxx	Einstellung der Stellgrößenbegrenzung der Heizleistung (0-100 %)

OUT-Befehl ATC	Parameter	Einstellung
ATC:INT:STATUS	1 ... 10	Stellt die Anzahl der verwendeten Korrekturpunkte für interne Justierung ein. 0 = ATC_OFF Beispiel: ATC:INT:STATUS_1 Ein Korrekturpunkt wird verwendet.
ATC:INT:POINTx _YY.YY;ZZ.ZZ	x = 1 ... 10 yy.yy = Thermost attemperatur zz.zz = Korrektur wert	Beispiel: Befehl: ATC:INT:POINT1_20.00;20.10 Definiert Korrekturpunkt 1 für interne Justierung, mit Thermostattemperatur = 20.00 °C und Korrekturwert = 20.01 °C.
ATC:EXT:STATUS	1 ... 10	Stellt die Anzahl der verwendeten Korrekturpunkte für externe Justierung ein. 0 = ATC_OFF Beispiel: ATC:EXT:STATUS_1 Ein Korrekturpunkt wird verwendet.
ATC:EXT:POINTx _YY.YY;ZZ.ZZ	x = 1 ... 10 yy.yy = Thermost attemperatur zz.zz = Korrektur wert	Beispiel: Befehl: ATC:EXT:POINT1_20.00;20.10 Definiert Korrekturpunkt 1, mit Thermostattemperatur = 20.00 °C und Korrekturwert = 20.01 °C.

12.1.3 Statusbefehle

Mit Statusbefehlen wird der aktuelle Status des Geräts abgefragt.

Statusbefehle	Antwort des Systems
version	Aktuelle Firmware-Version
status	Rückgabe von Status, Fehler, Warnung, Alarm

12.1.4 Statusmeldungen

Mögliche Statusmeldungen des Geräts auf eine Statusabfrage.

Statusmeldung	Erläuterung
00 MANUAL STOP	Gerät in Standby-Modus manueller Betrieb
01 MANUAL START	Gerät in manuellem Betrieb
02 REMOTE STOP	Gerät in Standby-Modus Fernsteuerbetrieb
03 REMOTE START	Gerät in Fernsteuerbetrieb
-08 INVALID COMMAND	Gerät hat zuletzt empfangenen Befehl nicht erkannt
-09 COMMAND NOT ALLOWED IN CURRENT OPERATING MODE	Zuletzt empfangener Befehl ist in der Betriebsart nicht zulässig
-10 VALUE TOO SMALL	Der zuletzt eingestellte Wert ist zu klein
-11 VALUE TOO LARGE	Der zuletzt eingestellte Wert ist zu groß
-13 VALUE EXCEEDS TEMPERATURE LIMITS	Der Wert liegt nicht innerhalb der eingestellten Temperaturgrenzen

12.2 Alarm- und Warnmeldungen

Wenn das Gerät in ein Netzwerk eingebunden ist und ferngesteuert wird, dann werden bei einer Statusabfrage per Schnittstellenbefehl anstehende Alarmer oder Warnungen als String ausgegeben.

- Die maximal ausgegebene String-Länge für Alarmer und Warnungen beträgt 22 Zeichen
- String-Aufbau:
 -01 ALARM: xxxxxxxx
 -01 WARNING: xxxxxxxx
- Der vorangestellte Fehlercode, z. B. -01, wird in der Tabelle beschrieben

Wenn ein angezeigter Fehlercode nicht in der Tabelle beschrieben ist oder der Fehler nach dem Ausschalten und wieder Einschalten immer noch ansteht, dann wenden Sie sich bitte an den Technischen Service.

Die aufgelisteten Fehler-Codes können in Abhängigkeit von Geräte-Typ und -Ausführung auftreten.

Fehler-code	Beschreibung	Lösung
-01	Das Gerät wird bei zu niedrigem Temperierflüssigkeitsstand betrieben.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperierflüssigkeit nachfüllen. • Temperierschläuche auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen.
-03	Die gemessene Temperatur liegt über der eingestellten Übertemperaturgrenze.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturgrenze „Übertemperatur“ erhöhen oder Temperatursollwert verringern.
-04	Die gemessene Temperatur liegt unter der eingestellten Untertemperaturgrenze.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturgrenze „Untertemperatur“ verringern oder Temperatursollwert erhöhen.
-05	Die Leitung des Arbeitstemperaturfühlers ist unterbrochen oder kurzgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Technischen Service kontaktieren.
-06	Zwischen Arbeitstemperaturfühler und Sicherheitstemperaturfühler besteht eine zu große Temperaturdifferenz.	<ul style="list-style-type: none"> • Umwälzung erhöhen. • Viskosität der Temperierflüssigkeit prüfen. • Wenn der Fehler nicht behoben ist, dann Technischen Service kontaktieren.
-14	Die eingestellte Schutztemperatur ist überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitstemperaturbereich der Applikation prüfen. • Wert der Schutztemperatur erhöhen oder Sollwerttemperatur verringern,

Fehler-code	Beschreibung	Lösung
		bis sie niedriger ist als die eingestellte Schutztemperatur.
-15	Die Leitung des externen Temperaturfühlers ist kurzgeschlossen oder unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Verbindung zum externen Temperaturfühler prüfen.
-33	Die Leitung des Sicherheitstemperaturfühlers ist kurzgeschlossen oder unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> • Technischen Service kontaktieren.
-38	Die Sollwertvorgabe ist auf externen Temperaturfühler eingestellt, aber kein Signal vorhanden.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob ein externer Temperaturfühler angeschlossen ist oder ob die elektrische Verbindung unterbrochen ist. • Ggf. Sollwertvorgabe umstellen.
-40	Das Frühwarnsystem für Unterniveau meldet einen kritischen Flüssigkeitsstand.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperierflüssigkeit nachfüllen.
-41	Das Frühwarnsystem für Überniveau meldet einen kritischen Flüssigkeitsstand.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperierflüssigkeit ablassen.
-60	Interner Schreib-/Lesefehler.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät am Netzschalter ausschalten, 4 Sekunden warten und dann das Gerät wieder einschalten.
-61	CAN-Bus-Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • CAN-Bus-Leitung auf Beschädigungen prüfen und ggf. austauschen. Gerät wieder einschalten. Wenn der Fehler nicht behoben ist, dann Technischen Service kontaktieren. • Alternativ: Kältemaschine deaktivieren. Der Thermostat arbeitet als Heizthermostat.
-63	Watchdog-Funktion hat angesprochen.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät am Netzschalter ausschalten, 4 Sekunden warten und dann das Gerät wieder einschalten.
-72	Konfiguration zwischen Thermostat und angeschlossener Kältemaschine fehlgeschlagen.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät am Netzschalter ausschalten, 4 Sekunden warten und dann das Gerät wieder einschalten.
-108	Die Selbsthaltung der Schutzeinrichtung ist noch aktiv.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät am Netzschalter ausschalten, 4 Sekunden warten und dann das Gerät wieder einschalten.

Fehlercode	Beschreibung	Lösung
-116	Die Selbsthaltung der Schutzeinrichtung ist noch aktiv.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät am Netzschalter ausschalten, 4 Sekunden warten und dann das Gerät wieder einschalten.
-143	Eingestellte Temperaturgrenze Übertemperaturalarm überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturgrenze Übertemperaturalarm erhöhen oder Temperatursollwert verringern.
-144	Eingestellte Temperaturgrenze Untertemperaturalarm unterschritten.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturgrenze Untertemperaturalarm verringern oder Temperatursollwert erhöhen.
-421	Umgebungstemperatur außerhalb der Spezifikation.	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur prüfen und ggf. absenken. • Verflüssiger auf Verschmutzung prüfen und ggf. reinigen. • Gerät am Netzschalter ausschalten, 4 Sekunden warten und dann das Gerät wieder einschalten.
-503	Externe Sollwertvorgabe über EPROG eingestellt, aber kein Analog-Modul angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Analog-Modul anschließen oder externe Sollwertvorgabe über EPROG deaktivieren.
-504	Externe Stellgrößenvorgabe über EPROG eingestellt, aber kein Analog-Modul angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Analog-Modul anschließen oder externe Stellgrößenvorgabe über EPROG deaktivieren.
-505	Das Analog-Modul sendet einen ungültigen Sollwert.	<ul style="list-style-type: none"> • EPROG-Einstellungen prüfen.
-1109	Viskosität der Temperierflüssigkeit zu hoch oder Umwälzung zu gering.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperierflüssigkeit auf ihre Eignung im verwendeten Temperaturbereich prüfen.
-1305	Die Drehzahlgrenze für die Heizleistungsblockierung ist unterschritten. Motor defekt oder Viskosität des Mediums zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellung der Pumpe prüfen und ggf. anpassen. • Viskosität der Temperierflüssigkeit prüfen und ggf. anpassen.
-1427	Drucksensor erkennt zu hohen Kondensationsdruck.	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur prüfen und ggf. absenken. • Verflüssiger auf Verschmutzung prüfen und ggf. reinigen. • Gerät am Netzschalter ausschalten, 4 Sekunden warten und dann das Gerät wieder einschalten.

Fehler-code	Beschreibung	Lösung
		<ul style="list-style-type: none">• Bei wassergekühlten Geräten: Kühlwassertemperatur und -zufuhr prüfen.• Wenn der Fehler nicht behoben ist, dann Technischen Service kontaktieren.
-1431	Die minimal zulässige Stromaufnahme am Verdichter wurde unterschritten.	<ul style="list-style-type: none">• Netzspannung auf Nennspannung prüfen. Die angegebene Spannungstoleranz des Geräts darf nicht überschritten werden.• Netzkabel der Kältemaschine auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen.• Umgebungstemperatur prüfen und ggf. absenken.• CAN-Bus-Leitung auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen.• Wenn der Fehler nicht behoben ist, dann Technischen Service kontaktieren.
-1501	Timeout an der seriellen Schnittstelle.	<ul style="list-style-type: none">• Prüfen, ob bei aktiviertem Watchdog der Temperatursollwert zyklisch mindestens alle 30 Sekunden an das Gerät gesendet wird.
-2426	Unterschreitung der Warnschwelle Verdampfungstemperatur.	<ul style="list-style-type: none">• Pumpeneinstellung prüfen• Schlauchquerschnitt der Verbindung zur Applikation prüfen• Verbindung zur Applikation auf freien Durchgang prüfen• Temperierflüssigkeit auf Spezifikation/Eignung prüfen

12.3 Modbus TCP/IP-Register

12.3.1 Datentypen

Das Modbus-Protokoll verwendet für die Datenübertragung 16 Bit-Register. Daten, die mehr als 16 Bit verwenden, müssen auf mehrere Register aufgeteilt werden. Bei Werten, die sich auf mehrere Register aufteilen, sind die Register nach dem Modbus-Format angeordnet. Für eine fehlerfreie Kommunikation ist es notwendig, dass alle Busteilnehmer das gleiche Format verwenden.

Float-Werte werden im IEEE754-Format kodiert (1 Bit-Vorzeichen, 8 Bit-Exponent, 23 Bit-Mantisse).

Das Modbus-Protokoll nutzt die in der Tabelle aufgelisteten Datentypen.

Datentyp	Register	Erläuterung
short	1	Vorzeichenbehafteter Wert mit 16 Bit
ushort	1	Vorzeichenloser Wert mit 16 Bit
int	2	Vorzeichenbehafteter Wert mit 32 Bit
uint	2	Vorzeichenloser Wert mit 32 Bit
float	2	Gleitkommazahl mit 32 Bit

12.3.2 Rückmeldung auf unzulässige Eingaben

Wenn das Gerät ein ungültiges Datenpaket empfängt, reagiert es mit einer Ausnahmeantwort. Folgende Ausnahmen werden vom Gerät erkannt.

Code	Name	Erläuterung
01	Illegal function	Der empfangene Funktionscode wird vom Gerät nicht unterstützt. Es wurde versucht ein Wert einzustellen, obwohl das Gerät nicht im Fernsteuermodus ist.
02	Illegal data address	Die empfangene Datenadresse wird vom Gerät nicht unterstützt. Die Kombination aus Datenadresse und Datenlänge wird vom Gerät nicht unterstützt (z. B. nur ein Register eines Wertes beschrieben, der mehrere Register umfasst). Das Register kann nicht geändert werden.
03	Illegal data value	Der eingestellte Wert ist außerhalb des erlaubten Wertebereichs.

12.3.3 Funktionscodes

Name	Code (dez.)	Code (hex.)	Erläuterung
Read Holding Registers	03	03	Mehrere Holding Register lesen
Write Single Registers	06	06	Ein einzelnes Holding Register beschreiben
Write Multiple Registers	16	10	Mehrere aufeinanderfolgende Holding Register beschreiben. Diese Funktion kann verwendet werden, um Werte einzustellen, die mehr als ein Register nutzen.
Read/Write Multiple registers	23	17	Kombination aus Lese- und Schreiboperation
Read Input Register	04	04	

12.3.4 Holding-Register

Register-adresse	Protokoll-adresse	Datentyp	Erläuterung	Einstellbarer Bereich
40001	0	ushort	Gerät starten/stoppen	0: Gerät ist in Standby 1: Gerät ist gestartet
40002	1	ushort	Art der Stellgrößenvorgabe	0: Regler 1: Digital 2: EPROG
40003-40004	2-3	float	Sollwerttemperatur	min. - max.
40005	4	short	Stellgrößenvorgabe über Modbus	-100 ... 100
Regelparameter				
40011	10	ushort	Temperaturregelung intern/extern	0: Temperaturregelung im internen Bad 1: Temperaturregelung mit externem Pt100

40012	11	ushort	Eingestellte Identifikation	0: Keine Identifikation. Für die Regelung werden die bereits gespeicherten Parameter verwendet 1: Einmalige Identifikation der Regelstrecke nach dem nächsten Start 2: Dauerhafte Identifikation der Regelstrecke nach jedem Start
40013-40014	12-13	float	Xp Regelparameter des internen Reglers.	0.1 ... 99.9 K
40015	14	ushort	Tn Regelparameter des internen Reglers.	3 ... 9999 s
40016	15	ushort	Tv Regelparameter des internen Reglers.	0 ... 999 s
40017	16	ushort	Regeldynamik	0: Aperiodisch 1: Standard
40018-40019	17-18	float	Xp Regelparameter des Kaskadenreglers	0.1 ... 99.9 K
40020	19	ushort	Tn Regelparameter des Kaskadenreglers.	3 ... 9999 s
40021	20	ushort	Tv Regelparameter des Kaskadenreglers.	0 ... 999 s
40022-40023	21-22	float	P-Anteil des unterlagerten Reglers	0.1 ... 99.9 K
40024-40025	23-24	float	Regelparameter CoSpeed des externen Reglers	0.0 ... 5.0
Reglerbegrenzungen				
40041	40	short	Maximal gewünschte Kühlleistung	-100 ... 0
40042	41	short	Maximal gewünschte Heizleistung	0 ... 100
40043-40044	42-43	float	Minimale interne Temperatur bei Kaskadenregelung	

40045-40046	44-45	float	Maximale interne Temperatur bei Kaskadenregelung	
40047	46	short	Bandbegrenzung unten	0 ... 200 K
40048	47	short	Bandbegrenzung oben	0 ... 200 K
Pumpeneinstellungen				
40053	52	ushort	Pumpenleistung	40 % ... PumpeMax
Temperaturgrenzen				
40061-40062	60-61	float	Untertemperatur-Warnwert	
40063-40064	62-63	float	Übertemperatur-Warnwert	
Sollwertgrenzen				
40071-40072	70-71	float	minimal einstellbarer Temperatursollwert	
40073-40074	72-73	float	maximal einstellbarer Temperatursollwert	
40075	74	ushort	maximal einstellbare Pumpenleistung	40-100 %
Einheiten				
40091	90	ushort	Temperatureinheit	0: °C, 1: °F
40092	91	ushort	Druckeinheit	0: bar, 1: psi
40093	92	ushort	Durchflusseinheit	0: l/min, 1: gpm
Datum/Uhrzeit				
40101	100	ushort	Jahr	
40102	101	ushort	Monat	
40103	102	ushort	Tag	
40104	103	ushort	Stunde	
40105	104	ushort	Minute	
40106	105	ushort	Sekunde	

12.3.5 Input-Register

Register-adresse	Protokoll-adresse	Datentyp	Erläuterung	Wertebereich
30001-30002	0-1	uint	Firmwareversion	Byte1: Major Byte2: Minor Byte3: Build Byte4: Revision
30004-30005	3-4	uint	Barcode	
30006	5	short	Fernsteuermodus	
30007	6	short	Alarmcode	
30008	7	short	Warncode	
30011-30012	10-11	float	Badtemperatur	
30013-30014	12-13	float	Temperaturwert des externen Pt100-Temperaturfühlers	
30015	14	short	Momentane Heizleistung (%)	-100 ... 100
30016-30017	15-16	float	Temperaturwert des Sicherheitsfühlers	
30042	41	short	Aktueller Füllstand Temperierflüssigkeit (%)	0 ... 100
30051-30052	50-51	float	Si - Steigung des internen Bades	
30053	52	ushort	Ti - Zeitkonstante des internen Bades	
30054	53	ushort	Te - Zeitkonstante des externen Bades	

