

Ó^dã à•æ |^ã } *

Á
Á
ŠÖWÖZÒ& |ã ^Ácæ^ãã } ÄÜÒÁHç

Betriebsanleitung

ECOLINE  STAREDITION

Kältethermostate
RE 304, RE 305,
RE 306, RE 307,
RE 310, RE 312, RE 320

Originalbetriebsanleitung
Vor Beginn aller Arbeiten Anleitung lesen!
Ausgabe 01/2018 e
ersetzt 05/2017 d, 04/2017 c, 08/05
YACD0065

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG
Pfarrstraße 41/43
97922 Lauda-Königshofen
Deutschland
Telefon: +49 (0)9343 503-0
Fax: +49 (0)9343 503-222
E-Mail info@lauda.de
Internet <http://www.lauda.de>

Sicherheitshinweise



Bevor Sie das Gerät bedienen, lesen Sie bitte alle Anweisungen und Sicherheitshinweise genau durch. Falls Sie Fragen haben, rufen Sie uns bitte an!

Befolgen Sie die Anweisungen über Aufstellung, Bedienung etc., nur so kann eine unsachgemäße Behandlung des Geräts ausgeschlossen werden und ein voller Gewährleistungsanspruch erhalten bleiben.

- Gerät vorsichtig transportieren!
- Das Gerät darf niemals gekippt werden oder kopfüber stehen!
- Gerät und Geräteinneres können beschädigt werden:
 - durch Sturz
 - durch Erschütterung.
- Gerät darf nur von unterwiesenem Personal betrieben werden!
- Gerät nie ohne Temperierflüssigkeit betreiben!
- Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn
 - es beschädigt oder undicht ist
 - das Netzkabel beschädigt ist.
- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen bei:
 - Service- und Reparaturarbeiten
 - Bewegen des Geräts!
- Bad entleeren, bevor das Gerät bewegt wird!
- Gerät nicht technisch verändern!
- Service- und Reparaturarbeiten nur von Fachkräften durchführen lassen!

Die Betriebsanleitung enthält zusätzliche Sicherheitshinweise, die mit einem Dreieck mit Ausrufezeichen gekennzeichnet sind. Anweisungen sorgfältig lesen und befolgen! Nichtbeachtung kann beträchtliche Folgen nach sich ziehen, wie z.B. Beschädigung des Geräts, Sach- oder Personenschäden!

Technische Änderungen vorbehalten!

Inhaltsverzeichnis

1	SICHERHEITSHINWEISE	8
1.1	ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE	8
1.2	SONSTIGE SICHERHEITSHINWEISE.....	8
1.3	EU-KONFORMITÄT.....	9
2	KURZANLEITUNG	10
3	BEDIEN- UND FUNKTIONSELEMENTE	12
4	GERÄTEBESCHREIBUNG	13
4.1	UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	13
4.2	GERÄTETYPEN	13
4.3	BADGEFÄßE	13
4.4	PUMPE.....	13
4.5	MATERIAL	14
4.6	TEMPERATURANZEIGE, REGELUNG UND SICHERHEITSKREIS.....	14
4.7	PROGRAMMGEBER.....	14
4.8	SCHNITTSTELLEN.....	14
4.9	KÜHLAGGREGAT	15
5	AUSPACKEN	16
6	VORBEREITUNGEN	17
6.1	ZUSAMMENBAU UND AUFSTELLEN	17
6.2	FÜLLEN UND ENTLEREEN	18
6.3	BADFLÜSSIGKEITEN UND SCHLAUCHVERBINDUNGEN	20
6.4	ANSCHLUSS EXTERNER VERBRAUCHER	22
7	INBETRIEBNAHME	24
7.1	NETZANSCHLUSS.....	24
7.2	EINSCHALTEN.....	24
7.3	TASTENFUNKTIONEN.....	25
7.3.1	<i>Allgemein</i>	25
7.3.2	<i>Tastenverriegelung (KEY)</i>	27
7.4	LC-DISPLAY.....	27
7.5	EBENE 0 (GRUNDMENÜ) UND EBENE 1	28
7.5.1	<i>Sollwerteinstellung (Ebene 0)</i>	29
7.5.2	<i>Externer Istwert</i>	29
7.5.3	<i>Anzeigevarianten</i>	30
7.5.4	<i>Menü</i>	30
7.6	EBENE 1	31
7.6.1	<i>Kältemaschine</i>	31
7.6.2	<i>Pumpenleistung</i>	31
7.6.3	<i>Externregelung (CON)</i>	32
7.6.4	<i>Einstellen der Sollwertauflösung (Anzeigeauflösung)</i>	33
7.6.5	<i>Programmgeberebene (PGM)</i>	33
7.6.5.1	<i>Programmbeispiel</i>	34
7.6.5.2	<i>Menüstruktur</i>	34
7.6.5.3	<i>Programmauswahl und Start</i>	35
7.6.5.4	<i>Programm beenden, anhalten, fortsetzen</i>	36
7.6.5.5	<i>Untermenü INFO</i>	37
7.6.5.6	<i>Untermenü Editieren</i>	39
7.6.6	<i>Parameterebene (PARA)</i>	46
7.6.6.1	<i>Serielle Schnittstellenparameter / Fernbedienung</i>	47
7.6.6.2	<i>Manueller Start – Autostart</i>	48

7.6.6.3	Vorlauftemperaturebegrenzung	48
7.6.6.4	Neutralkontaktfunktion	49
7.6.6.5	Toleranzbandkontakt	49
7.6.6.6	Messfühlerkalibrierung (CAL)	50
7.6.6.7	Grundwerteinstellung (DEFAULT)	51
7.6.6.8	Menüende „Parameter“	51
7.6.7	<i>Analogschnittstellenebene (ANA)</i>	52
7.6.7.1	Untermenü Analogeingänge	55
7.6.7.2	Untermenü Analogausgänge	58
7.6.7.3	Untermenü Kalibrierung (ANA)	61
7.6.8	<i>Regelparameterebene</i>	65
7.7	SERIELLE SCHNITTSTELLEN RS 232, RS 485	68
7.7.1	<i>RS 232 Schnittstelle</i>	68
7.7.2	<i>RS 485 Schnittstelle</i>	69
7.7.3	<i>Schreibbefehle (Datenvorgabe an den Thermostaten)</i>	71
7.7.4	<i>Lesebefehle (Datenanforderung vom Thermostaten)</i>	72
7.7.5	<i>Fehlermeldungen</i>	73
7.7.6	<i>Treiber-Software für LABVIEW®</i>	73
7.8	WARN- UND SICHERHEITSFUNKTIONEN	74
7.8.1	<i>Übertemperaturschutz und Überprüfung</i>	74
7.8.2	<i>Unterniveauschutz und Kontrolle</i>	75
7.8.3	<i>Pumpenmotorüberwachung</i>	76
7.8.4	<i>Anschluss Neutralkontakt "Sammelstörung" 31N</i>	76
7.8.5	<i>Weitere Fehlermeldungen</i>	77
8	INSTANDHALTUNG	78
8.1	REINIGUNG	78
8.2	WARTUNG UND REPARATUR	78
8.2.1	<i>Wartung des Kälteaggregates</i>	79
8.2.2	<i>Reparatur- und Entsorgungshinweis</i>	79
8.3	ERSATZTEILBESTELLUNG	80
9	TECHNISCHE DATEN	81
10	ZUBEHÖR	85
11	SCHALTPLÄNE	86
12	ROHRLEITUNGSPLÄNE	90

Besondere Symbole:



Vorsicht:

Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch unsachgemäße Handhabung zu Personenschäden kommen kann.



Hinweis:

Hier soll auf etwas Besonderes aufmerksam gemacht werden. Beinhaltet unter Umständen den Hinweis auf eine Gefahr.



Verweis

Weist auf weitere Informationen in anderen Kapiteln hin.

1 Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Mit einem Laborthermostat werden Flüssigkeiten bestimmungsgemäß erhitzt und umgepumpt. Daraus resultieren Gefahren durch hohe Temperaturen, Feuer und die allgemeinen Gefahren aus der Anwendung der elektrischen Energie.

Der Anwender ist durch die Anwendung der zutreffenden Normen weitgehend geschützt.

Weitere Gefahrenquellen können sich aus der Art des Temperiergutes ergeben, z.B. bei Über- oder Unterschreiten gewisser Temperaturschwellen oder bei Bruch des Behälters und Reaktion mit der Temperierflüssigkeit.

Alle Möglichkeiten zu erfassen, ist nicht möglich. Sie bleiben weitgehend im Ermessen und unter Verantwortung des Betreibers gestellt.

Die Geräte dürfen nur bestimmungsgemäß, wie in dieser Betriebsanleitung beschrieben, verwendet werden. Dazu gehört der Betrieb durch unterwiesenes Fachpersonal.

Die Geräte sind nicht für den Gebrauch unter medizinischen Bedingungen entsprechend EN 60601-1 beziehungsweise IEC 601-1 ausgelegt!

Einstufung gemäß EMV-Anforderungen DIN EN 61326-1			
Gerät	Störfestigkeit	Emissionsklasse	Netzanschluss Kunde
Kältethermostat Ecoline Staredition RE 304, RE 305, RE 306, RE 307, RE 310, RE 312, RE 320	Typ 2 nach DIN EN 61326-1	Emissionsklasse B nach CISPR 11	weltweit keine Einschränkung

1.2 Sonstige Sicherheitshinweise

- Geräte nur an geerdete Netzsteckdose anschließen.
- Teile der Badabdeckung können bei höheren Betriebstemperaturen Oberflächentemperaturen über 70 °C annehmen. Vorsicht bei Berührung!
- Geeignete Schläuche verwenden (⇒ Kapitel 6.3).
- Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern. Abknicken der Schläuche vermeiden!
- Schläuche von Zeit zu Zeit auf eventuelle Materialermüdung überprüfen!
- Wärmeträgerschläuche und andere heiße Teile dürfen nicht mit dem Netzkabel in Berührung kommen!
- Bei Verwendung des Thermostaten als Umwälzthermostat kann durch Schlauchbruch heiße Flüssigkeit austreten und zu einer Gefahr für Person und Material werden.
- Wird kein externer Verbraucher angeschlossen muss der Druckstutzen verschlossen (Verschlussstopfen benutzen) oder mit dem Rücklaufstutzen kurzgeschlossen sein.
- Die Wärmeausdehnung der Badöle bei steigender Badtemperatur beachten!
- Je nach verwendeter Badflüssigkeit und Betriebsart können toxische Dämpfe entstehen. Für geeignete Absaugung sorgen!

- Bei Wechsel der Badflüssigkeit von Wasser auf Wärmeträger für Temperaturen über 100 °C alle Wasserreste, auch aus Schläuchen und Verbrauchern sorgfältig entfernen, sonst → Verbrennungsgefahr durch Siedeverzüge!
- Vor Reinigung, Wartung oder Bewegen des Thermostats Netzstecker ziehen!
- Reparaturen im Steuerteil nur von Fachkräften durchführen lassen!
- Werte für Temperaturkonstanz und Anzeigegenauigkeit gelten unter normalen Bedingungen nach DIN 12876. Elektromagnetische Hochfrequenzfelder können in speziellen Fällen zu ungünstigeren Werten führen. Die Sicherheit wird nicht beeinträchtigt!

1.3 EU-Konformität

EU-Konformität



Das Gerät entspricht den grundlegenden Sicherheitsanforderungen und Gesundheitsanforderungen der nachfolgend aufgeführten Richtlinien.

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG – Pfarrstraße 41/43 –
97922 Lauda-Königshofen – Deutschland



Das Gerät fällt nicht unter die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, da das Gerät maximal in die Kategorie 1 eingestuft ist und durch die Maschinenrichtlinie erfasst wird.

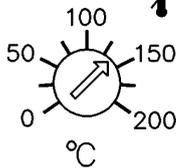
2 Kurzanleitung



Diese Kurzanleitung soll Ihnen einen schnellen Einstieg in die Bedienung des Gerätes geben. Für den sicheren Betrieb der Thermostate ist es jedoch unbedingt erforderlich, die ganze Anleitung sorgfältig zu lesen und die Sicherheitshinweise zu beachten!

1. Geräte aufbauen bzw. komplettieren (⇒ Kapitel 6).
Anschluss der Schlauchverbindungen beachten (⇒ Kapitel 6.1 und 6.4).
2. Geräte mit entsprechenden Badflüssigkeiten füllen. (⇒ Kapitel 6.3). Die Geräte sind für den Betrieb mit nichtbrennbaren und brennbaren Flüssigkeiten gem. EN 61010-2-010 ausgelegt. → Füllhöhe beachten! (⇒ Kapitel 6.2)
3. Gerät nur an Steckdose mit Schutzleiter anschließen. Angaben auf dem Typenschild mit der Netzspannung vergleichen.

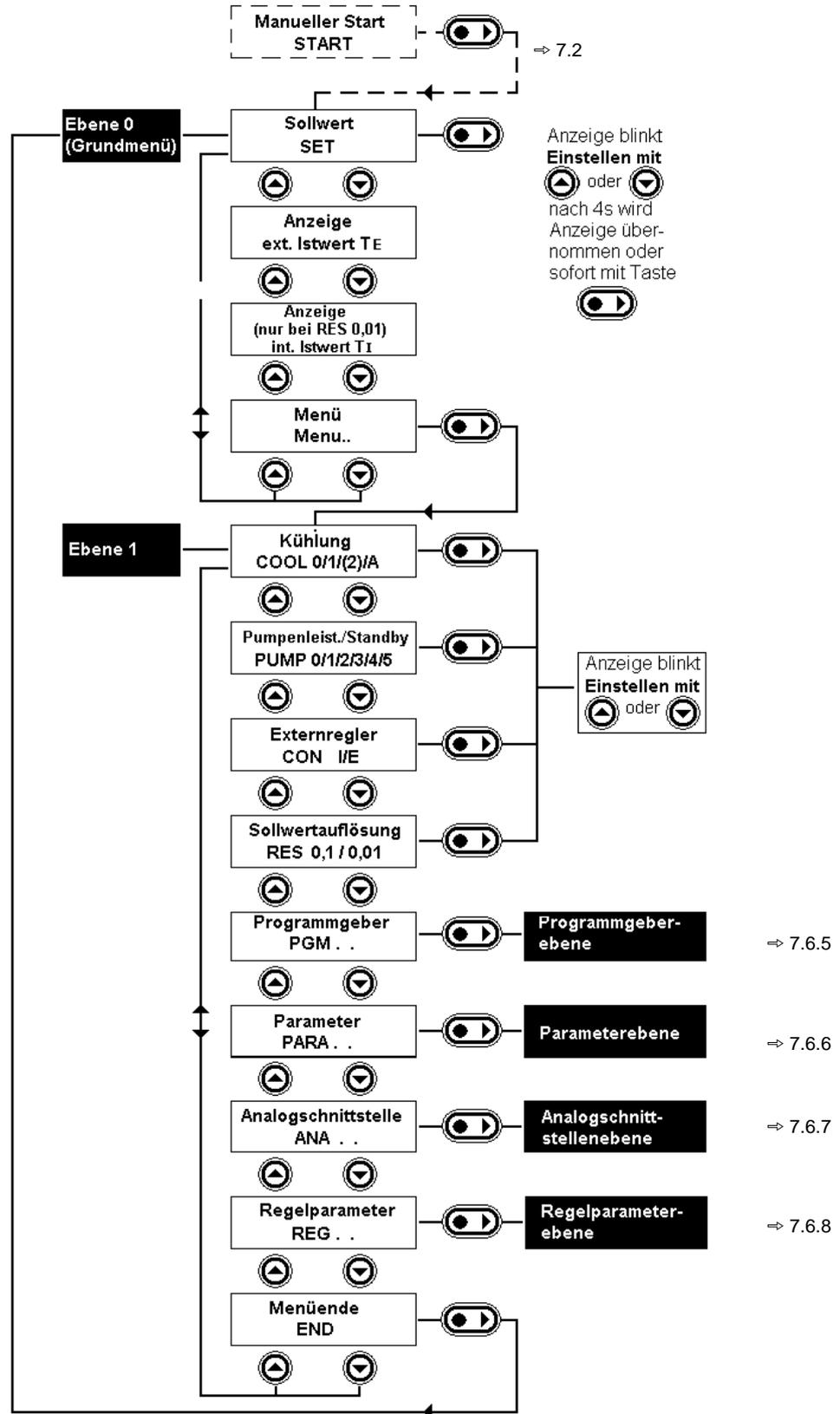
4.  Übertemperaturabschaltpunkt auf einen Wert deutlich über Raumtemperatur einstellen (⇒ Kapitel 7.5.1).



5. Gerät einschalten

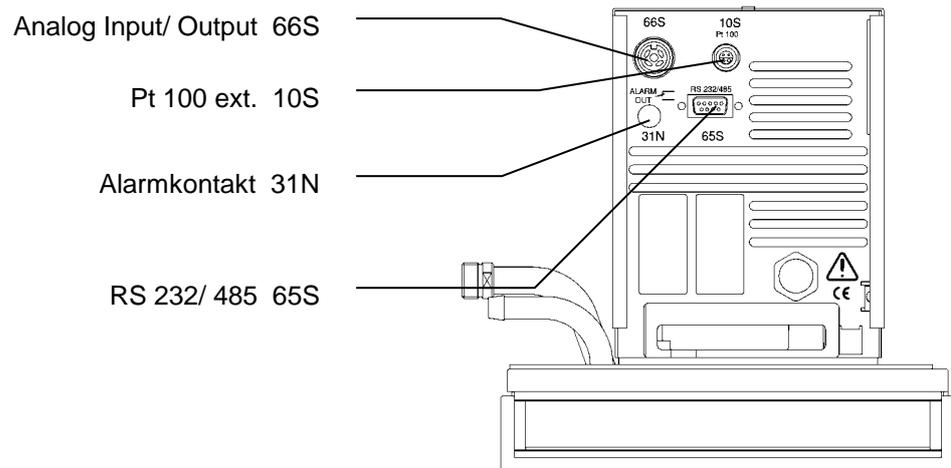
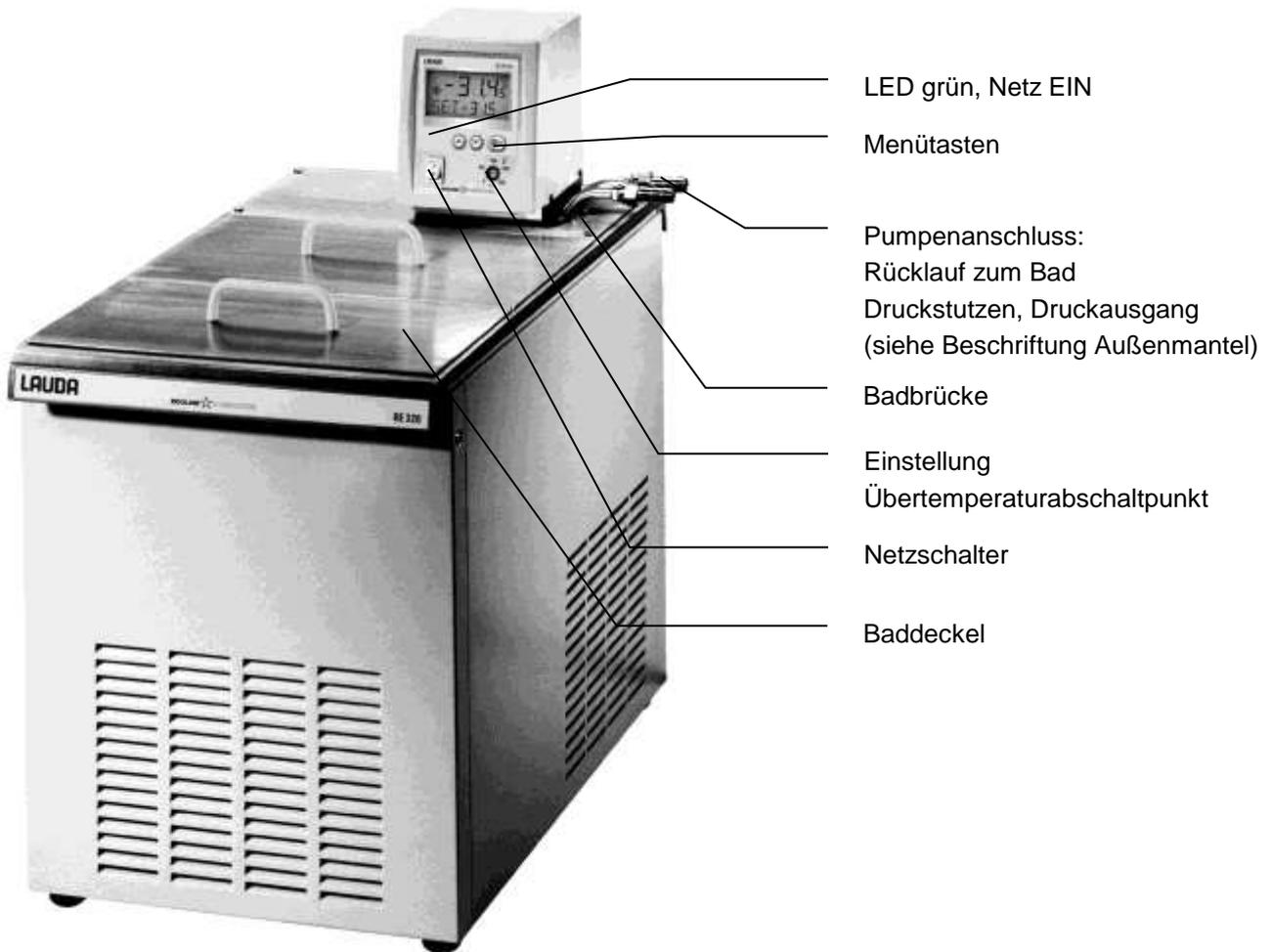
6. Bei aktivierter Funktion "Manueller Start" (Anzeige **STArt**) Taste  drücken, um Gerät zu starten und ins Grundmenü zu gelangen.

7. Geräteeinstellung



Um in jedem Fall eine Grundeinstellung für fast alle Funktionen zu erhalten, die den Basisbetrieb mit Internregelung ermöglicht, gibt es im Menü Parameter die Defaultfunktion (⇒ Kapitel 7.6.6.7)

3 Bedien- und Funktionselemente



4 Gerätebeschreibung

4.1 Umgebungsbedingungen

Die Verwendung des Temperiergerätes ist nur unter den in DIN EN 61010-2-010:2003 und DIN EN 61010-1:2001 angegebenen Bedingungen zulässig:

- Inbetriebnahme nur in Innenräumen.
- Höhe bis 2000m über Meeresspiegel.
- Untergrund dicht, eben, rutschfest und nicht brennbar.
- Wandabstand einhalten (⇒ Kapitel 6.1 Zusammenbau und Aufstellen).
- Umgebungstemperatur (⇒ Kapitel 9 Technische Daten).
Die Umgebungstemperatur ist für einen fehlerfreien Betrieb unbedingt einzuhalten.
- Netzspannungsschwankungen (⇒ Kapitel 9 Technische Daten).
- Höchste relative Luftfeuchte 80% bis 32 °C und linear bis 40 °C auf 50% abnehmend.
- Überspannungs-Kategorie II und Transiente Überspannungen gemäß der Kategorie II.
- Verschmutzungsgrad: 2.

4.2 Gerätetypen

Die Typenbezeichnung der Ecoline – Kältethermostate setzt sich aus dem vorangestellten R (zur Kennzeichnung des Kältegeräts), der Regeleinheit E 300 und dem Typ der Bad- und Kühlungsbaugruppe zusammen.

Beispiel: Regeleinheit E 300 und Bad RE 007 ergibt Thermostattyp RE 307.

4.3 Badgefäße

Die Geräte haben ein Edelstahl Badgefäß, dessen ca. Gesamtvolumen in Litern den letzten beiden Ziffern der Typenbezeichnung entspricht (Beispiel: Bad RE 306 = ca. 6 Liter).

Ein Teil dieses Volumens steht für die Einbringung von Objekten bereit.

Ausnahme!

Der Typ RE 305 ist speziell zur Temperierung von externen Gefäßen optimiert und hat somit **kein** Nutzvolumen, in das Objekte eingebracht werden können.

4.4 Pumpe

Alle Geräte sind mit einer Druckpumpe mit Variodrive - Antrieb ausgestattet. Die Pumpe hat einen Ausgang mit einem schwenkbaren Ausflusskrümmer. Bei den Bad-/ Umwälzthermostaten ist dieser mit dem Pumpenstutzen für externe Temperierkreise verbunden. Ein zusätzlicher Ausgang dient der badinternen Umwälzung. Durch Drehen des Strömungsstellknopfes kann der Förderstrom manuell zwischen beiden Ausgängen umgeschaltet bzw. aufgeteilt werden.

Im Aufheizbereich arbeitet die Pumpe bis zu Viskositäten von 150 mm²/s. Im Regelbetrieb sollten 30 mm²/s nicht überschritten werden.

Über das Bedienmenü kann für die Pumpe eine von fünf Förderleistungsstufen ausgewählt werden. Bei kleinen Badthermostaten (z.B. RE 306) ist Leistungsstufe 1 bis 3 sinnvoll.

Bei Betrieb als Umwälzthermostat mit externem Verbraucher ist eine höhere Leistungsstufe sinnvoll, um die Temperaturdifferenz u.a. auch bei höheren Temperaturen in Verbindung mit Ölen als Badflüssigkeiten klein zu halten.

Die Pumpenanschlüsse der Typen RE 3xx sind mit Nippeln M16 x 1 ausgestattet.

Der Druckstutzen der Pumpe kann ohne schädliche Wirkung für die Pumpe verschlossen werden.

Pumpenkennlinien (⇒ Kapitel 9 Technische Daten)

4.5 Material

Alle mit der Badflüssigkeit in Berührung kommenden Teile sind aus hochwertigem, der Betriebstemperatur angepassten Material. Verwendet wird Edelstahl – Rostfrei, die Kunststoffe PPS, sowie Fluorkautschuk.

4.6 Temperaturanzeige, Regelung und Sicherheitskreis

Die Geräte sind mit einem zweizeiligen LC - Display zur Anzeige der Mess- und Einstellwerte sowie der Betriebszustände ausgestattet. Die Eingabe des Sollwertes und weiterer Einstellungen erfolgt Menügeführt über zwei bzw. drei Tasten.

Ein Pt 100 Temperaturfühler erfasst die Vorlauftemperatur im Bad. Ein hochauflösender AD-Wandler verarbeitet den Messwert. Die weitere Messwertverarbeitung erfolgt über einen speziellen Regelalgorithmus zur Ansteuerung des netzrückwirkungsarmen Heizungsstellgliedes und der Kompressorautomatik.

Über eine Buchse (10 S) kann ein externes Pt 100 zur Erfassung einer externen Temperatur angeschlossen werden. Dieser Wert kann angezeigt werden und bei Bedarf als Regelgröße bei eingeschaltetem Externregler (Kaskadenregelung) Verwendung finden. Somit regelt das System auf den externen Messwert und nicht auf die Vorlauftemperatur.

Das Sicherheitssystem entspricht EN 61010-2-010. Es kommt ein zweikanaliges System zur Anwendung, bei welchem sich die beiden Mikrocontroller gegenseitig kontrollieren. Es gibt eine Unterniveauerfassung und einen zweiten Badtemperaturfühler (Pt 100) für den Sicherheitskreis zur Abschaltung bei Übertemperatur und zur Kontrolle des Mess- bzw. Regelfühlers.

Der Übertemperaturabschaltpunkt wird mit Schraubendreher (Werkzeug) an dem Kontrollkopf eingestellt. Dabei wird der Einstellwert automatisch auch am Display angezeigt.

Bei Unterniveau, Übertemperatur und einigen Systemstörungen wird die Heizung allpolig abgeschaltet. Die Pumpe und Kältemaschine werden ebenfalls abgeschaltet. Diese Störungsabschaltung ist bleibend, d. h. nach Beseitigung der Störung muss durch Betätigung der

Taste  die Speicherung zurückgesetzt (entsperrt) werden. Die Speicherung bleibt auch nach Netzabschaltung erhalten.

Weitere Gerätefunktionen sind in den entsprechenden Kapiteln und in Kapitel 7 Inbetriebnahme beschrieben.

4.7 Programmgeber

Die Geräte sind mit einer Programmgeberfunktion ausgestattet, die das Abspeichern von 5 Temperatur-Zeit-Programmen ermöglicht. Jedes Programm besteht aus mehreren Temperatur-Zeit-Segmenten. Dazu gehören noch die Angaben, wie oft das Programm durchlaufen werden soll. Die Summe aller Segmente aller Programme kann maximal 150 sein.

4.8 Schnittstellen

Steckverbinder für Störungs- (Alarm) Kontaktausgang, Analoge Ein- und Ausgänge, externes Pt 100 und serielle RS 232 / RS 485 Schnittstellen befinden sich an der Rückseite des Kontrollkopfes.

Weitere Schnittstellenbeschreibungen in Kapitel 7.7 und 7.8.4.

4.9 Kühlaggregat

Die Kältemaschine besteht im wesentlichen aus einem vollhermetisch gekapselten Kompressor. Die Abfuhr der Kondensations- und Motorwärme erfolgt über einen ventilatorbelüfteten Rippenrohrkondensator. Hierbei wird die Frischluft an der Gerätevorderseite angesaugt und erwärmt, nach hinten und seitlich abgegeben. Um eine einwandfreie Luftzirkulation zu gewährleisten, dürfen die Belüftungsöffnungen nicht eingeeengt werden.

Während die Kältemaschine bei Arbeitstemperaturen unterhalb ca. 30 °C im Dauerlauf dem Bad eine gewisse Wärmemenge entzieht, heizt der Heizkörper mit einer durch die Regelung automatisch angepassten Heizleistung dagegen.

Die Kompressoren sind mit einem Temperaturwächter ausgerüstet, der auf Kompressortemperatur und Kompressorstromaufnahme anspricht. Außerdem ist das Kühlsystem mit einem Druckwächter gegen Überdrücke abgesichert. Die Zuschaltung des Kühlaggregats erfolgt automatisch oder manuell über das Bedienmenü (⇒ Kapitel 7.6.1.).

Die Gerätetypen RE 305, RE 307, RE 310, RE 312 und RE 320 sind zusätzlich mit einer Leistungsanpassung ausgestattet, die in vielen Betriebszuständen Energie spart, das Kälteaggregat schont und eine bessere Temperaturkonstanz ergibt. Auch diese kann automatisch oder manuell betrieben werden.

Bei Ansprechen des Störungskreises wird auch das Kühlaggregat abgeschaltet.

Abkühlkurven (⇒ Kapitel 9 Technische Daten)

5 Auspacken

Nach dem Auspacken zuerst Gerät und Zubehör auf eventuelle Transportschäden überprüfen. Sollten wider Erwarten Schäden an dem Gerät erkennbar sein, muss der Spediteur oder die Post benachrichtigt werden, damit eine Überprüfung stattfinden kann.

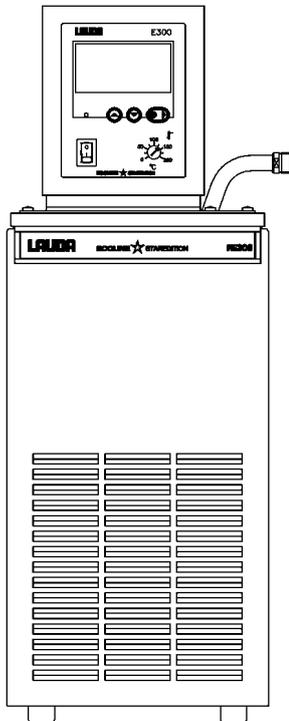
Serienmäßiges Zubehör:

Artikelnummer	Anzahl	Bezeichnung	
LDSM 2002	1	WinTherm Plus	CD-Rom mit PC-Software
HDQ 084	1	Baddeckel RE 004	nur bei RE 304
HDQ 086	1	Baddeckel RE 012	bei RE 305, RE 310 und bei RE 312
HDQ 085	1	Baddeckel FBC 020	bei RE 306 und bei RE 307
HDQ 082	1	Baddeckel E 012	nur bei RE 320
HDQ 083	1	Baddeckel E 020	
HKO 026	2	Olive Ø 13mm	
HKM 032	2	Überwurfmuttern (M16 x 1)	
HKN 065	2	Verschlussstopfen	
EZB 260	1	Warnschild 	
YACD 0065	1	Betriebsanleitung	
		Garantiekarte	Bitte ausgefüllt an LAUDA zurückschicken!

6 Vorbereitungen

6.1 Zusammenbau und Aufstellen

- Gerät auf ebener Fläche aufstellen



- Das Gerät darf niemals gekippt werden oder kopfüber stehen!
- Nach Transport möglichst 2 Stunden vor Inbetriebnahme aufstellen.
- Lüftungsöffnung an Geräterückseite und Geräteunterteil nicht verdecken.
- Mindestens 40 cm Abstand halten.

Strömungsstellknopf so einstellen, dass bei Betrieb als Badthermostat (ohne externen Verbraucher) die Strömung an der Öffnung für die Badumwälzung austritt (Abb. 3) oder Pumpenstutzen kurzschließen.

Betrieb mit externem Verbraucher (Umwälzthermostat) (⇒Kapitel 6.4.)

Einstellmöglichkeiten der Pumpenabgänge (⇒Kapitel 6.4)

Abb. 1: Strömungsstellknopf am linken Anschlag

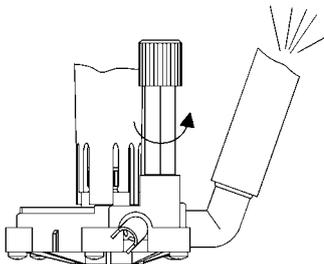


Abb. 2: Strömungsstellknopf in Mittelstellung

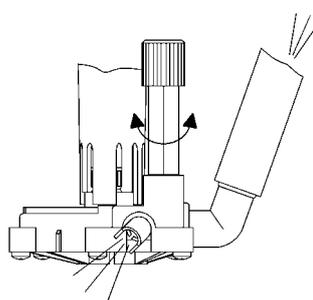
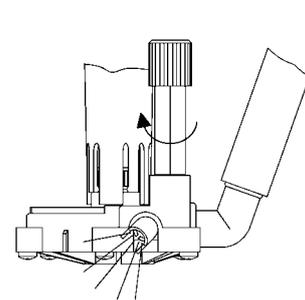


Abb. 3.: Strömungsstellknopf am rechten Anschlag



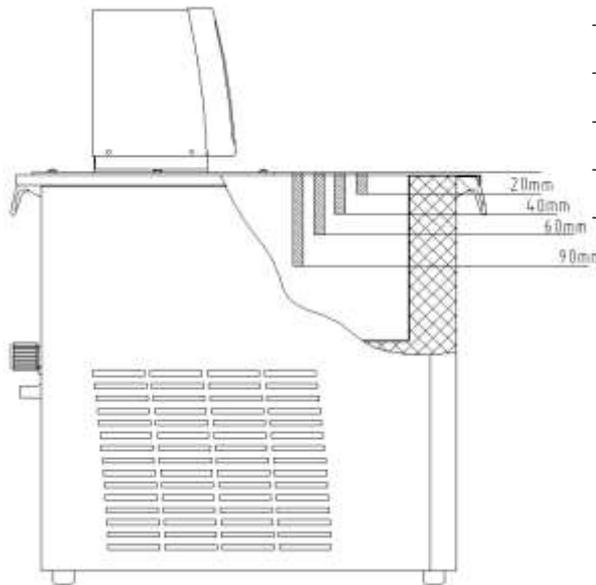
- Bei Betrieb als Badthermostat ohne externen Verbraucher muss der Druckstutzen verschlossen (Verschlussstopfen benutzen) oder mit dem Rücklaufstutzen kurzgeschlossen sein.
- Bei Badtemperaturen über 70 °C ist der mitgelieferte Aufkleber  an gut sichtbarer Stelle am Bad anzubringen.



- Das Gerät kann bis zu einer Umgebungstemperatur von 40 °C sicher betrieben werden.
- Je nach Belastung des Kühlaggregates kann es zu einer vorübergehenden Abschaltung kommen, besonders, wenn die Umgebungstemperatur über 35 °C liegt. Außerdem bedingt eine erhöhte Umgebungstemperatur eine verringerte Kühlleistung.
- Bei Inbetriebnahme des Kühlaggregates nach einer längeren Stillstandsphase können je nach Raumtemperatur und Gerätetyp bis zu 30 min. vergehen, bis die Nennkühlleistung zur Verfügung steht.

6.2 Füllen und Entleeren

Füllen



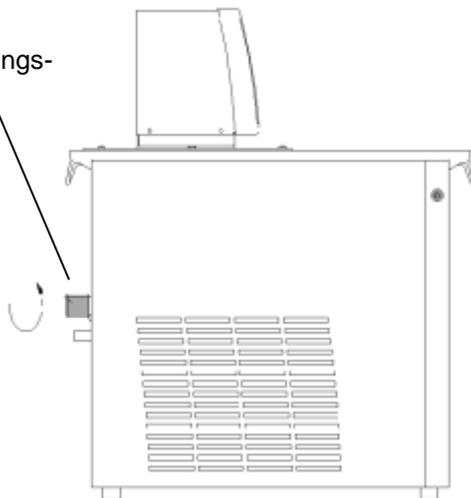
- Entleerungshahn schließen
- Maximale Füllhöhe 20 mm unterhalb Badbrücke.
- Optimaler Betrieb bei 20-40 mm unter Badbrücke.
- Betrieb bis 60 mm unter Badbrücke möglich.
- Unterniveauabschaltung bei ca. 90 mm unter Badbrücke!!!



- Bei Verwendung von Wärmeträgerölen darauf achten, dass sich diese bei Erwärmung ausdehnen (ca. 10 %/100 °C).
- Bei angeschlossenem externem Verbraucher tritt die Gesamtausdehnung im Bad auf.

Entleeren

Entleerungs-
hahn



- Thermostat ausschalten, Netzstecker ziehen!
- Badflüssigkeit über Entleerungshahn ablassen, dazu → Schlauch aufstecken.



- Die Geräte sind für den Gebrauch mit nichtbrennbaren und brennbaren Flüssigkeiten gemäß DIN EN 61010-2-010 ausgelegt. Brennbare Temperierflüssigkeiten (⇒ 6.3) dürfen nur unterhalb ihres Flammpunkts betrieben werden.
- Vorschriften zur Entsorgung der benutzten Temperierflüssigkeit beachten.
- Darauf achten, dass bei Anschluss eines externen Verbrauchers das Flüssigkeitsniveau durch Auffüllen des Verbrauchers nicht unzulässig absinkt → evtl. Flüssigkeit nachfüllen.



Temperierflüssigkeit nicht in heißem Zustand oder bei Temperaturen unter 0 °C entleeren!

6.3 Temperierflüssigkeiten und Schlauchverbindungen

Badflüssigkeiten

LAUDA Bezeichnung	Arbeits- tem- peratur- bereich	Chem. Bezeichnung	Visko- sität (kin)	Viskosität (kin) bei Temperatur	Flamm- punkt	Bestellnummer Gebinde		
						von °C bis °C	mm ² /s bei 20 °C	mm ² /s
Aqua 90 ①	5 – 90	entkalktes Wasser ①	1	--	--	LZB 120	LZB 220	LZB 320
Kryo 30 ②	-30 – 90	Monoethylen- glykol- Wasser- Mischung	4	50 bei -25 °C	119	LZB 109	LZB 209	LZB 309
Kryo 51	-50 – 120	Silikonöl	5	34 bei -50 °C	120	LZB 121	LZB 221	LZB 321
Kryo 20	-20 – 170	Silikonöl	11	28 bei -20 °C	170	LZB 116	LZB 216	LZB 316
Ultra 350 ③	+30 – 200	Synth. Wärmeträger	47	28 bei 30 °C	ca. 200	LZB 107	LZB 207	LZB 307



- ① Bei höheren Temperaturen → Verdampfungsverluste → Badabdeckungen benutzen (⇒ Kapitel 10). Destilliertes Wasser oder vollentsalztes Reinstwasser nur verwenden nach Zugabe von 0,1 g Soda (Na₂CO₃ Natriumcarbonat) / Liter Wasser, sonst → Korrosionsgefahr!
- ② Wasseranteil sinkt bei längerem Arbeiten mit höheren Temperaturen → Mischung wird brennbar (Flammpunkt 119 °C). → Mischungsverhältnis überprüfen mittels Dichtespindel.
- ③ Nicht in Verbindung mit EPDM-Schlauch verwenden!
 - Bei der Auswahl der Badflüssigkeit ist zu beachten, dass an der unteren Grenze des Arbeitstemperaturbereichs durch die steigende Viskosität mit einer Verschlechterung der Eigenschaften zu rechnen ist. Deshalb Arbeitstemperaturbereiche nur bei Bedarf ganz ausnutzen.
 - Einsatzbereiche der Badflüssigkeiten und Schläuche sind allgemeine Angaben, die durch den Betriebstemperaturbereich der Geräte eingengt werden können.



Silikonöle führen bei Silikonkautschuk zu starker Quellung → Silikonöl nie mit Silikonschläuchen verwenden!

Sicherheitsdatenblätter können bei Bedarf angefordert werden!

Schlauchverbindungen**a) Elastomerschläuche**

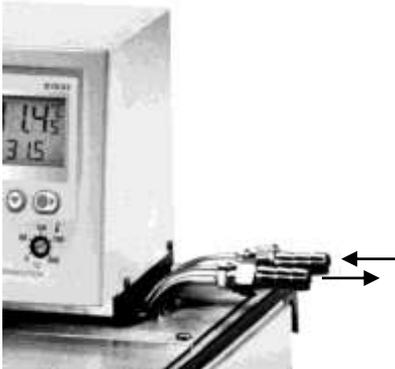
Schlauchart	lichte Weite Ø mm	Temperatur- bereich °C	Einsatzbereich	Bestellnummer
EPDM-Schlauch unisoliert	9	10 – 90	für alle Temperierflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	RKJ 111
EPDM-Schlauch unisoliert	12	10 – 90	für alle Temperierflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	RKJ 112
EPDM-Schlauch isoliert	12 Außen Ø. ca. 35mm	-35 – 90	für alle Temperierflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	LZS 021
Silikonschlauch unisoliert	11	10 – 100	Wasser Wasser/ Glykol- Gemisch	RKJ 059
Silikonschlauch isoliert	11 Außen Ø. ca. 35mm	-60 – 100	Wasser Wasser/ Glykol- Gemisch	LZS 007
 <ul style="list-style-type: none"> – EPDM-Schlauch ist <u>nicht</u> für Ultra 350 und <u>nicht</u> für Mineralöle geeignet! – Silikonöle führen bei Silikonkautschuk zu starker Quellung → Silikonöl nie mit Silikonschläuchen verwenden! – Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern. 				

b) Metallschläuche für RE 3xx – Typen aus Edelstahl-Rostfrei mit Überwurfmutter M16 x 1, lichte Weite 10 mm

Typ	Länge (cm)	Temperaturbereich °C	Einsatzbereich	Bestellnummer
MC 50	50	10 – 400	mit Einfachisolierung für alle LAUDA Temperierflüssigkeiten	LZM 040
MC 100	100	10 – 400	"	LZM 041
MC 150	150	10 – 400	"	LZM 042
MC 200	200	10 – 400	"	LZM 043
Pumpenkurzschluss	20	10 – 400	"	LZM 044
MK 50	50	-90 – 150	mit Schaumisolierung für den Kältebereich für alle LAUDA Temperierflüssigkeiten	LZM 052
MK 100	100	-90 – 150	"	LZM 053
MK 150	150	-90 – 150	"	LZM 054
MK 200	200	-90 – 150	"	LZM 055
Pumpenkurzschluss	20	-90 – 150	"	LZM 045

6.4 Anschluss externer Verbraucher

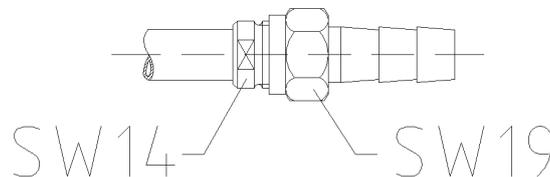
Betrieb als Umwälzthermostat



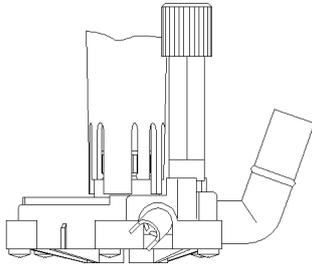
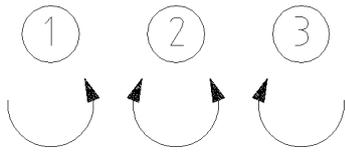
- Beim Betrieb als Umwälzthermostat ist auf möglichst kurze Schlauchverbindungen mit dem größtmöglichen Schlauch-Innendurchmesser zu achten. Sie ermöglichen den größten Volumenstrom.
- Schlauch mit 11-12 mm I. W. oder Metallschläuche (⇒ Kapitel 6.3.) mit Pumpenstutzen verbinden.
- Pumpenanschluss:
 - Rücklauf zum Bad (hinten)
 - Druckstutzen, Druckausgang (vorne) (⇒ Beschriftung Außenmantel)



- Bei zu geringem Querschnitt des Schlauchs → Temperaturgefälle zwischen Bad und äußerem Verbraucher durch zu geringen Förderstrom. Badtemperatur entsprechend erhöhen.
- Immer für größtmögliche Durchgänge im externen Kreislauf sorgen!
- Bei Festziehen der Überwurfmutter am Pumpennippel, mit Schlüssel SW 14 gegenhalten (siehe Abb.)!
- Wenn Externregelung benutzt werden soll, Pt 100-Fühler im externen Verbraucher vorsehen. (⇒ Kapitel 7.5.2 und 7.6.3)



- Bei höherliegenden Verbrauchern kann bei stehender Pumpe und Eindringen von Luft in den Temperierkreis auch bei geschlossenen Kreisläufen ein Leerlaufen des externen Volumens auftreten → Gefahr des Überlaufens des Thermostaten!
- Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern!
- Wenn kein äußerer Verbraucher angeschlossen ist, muss der Druckstutzen verschlossen oder mit dem Rücklaufstutzen kurzgeschlossen sein!



- Mit Strömungsstellknopf an Pumpenausgängen Aufteilung des Pumpenstroms entsprechend Temperieraufgabe wählen (⇒ Kapitel 6.1)
- Position ① → größter Förderstrom im externen Kreislauf. Der Strömungsstellknopf wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht.
- Position ② → Förderstrom läuft durch Pumpenausgang und Auslass für die Badumwälzung. Strömungsstellknopf in mittlerer Position.
- Position ③ → externer Kreis wird gedrosselt und Auslass für Badöffnung ganz geöffnet. Strömungsstellknopf wird im Uhrzeigersinn gedreht.



- Strömungsstellknopf nur betätigen bei Badtemperaturen in Nähe der Raumtemperatur.
- Pumpenstutzen bei nicht angeschlossenem Schlauch auch in Position ③ mit Verschlussstopfen verschließen.

7 Inbetriebnahme

7.1 Netzanschluss

Angaben auf dem Typenschild mit der Netzspannung vergleichen.

Gerät nach EMV-Norm EN 61326-1 Klasse B.



- Geräte nur an Steckdose mit Schutzleiter (PE) anschließen.
- Keine Haftung bei falschem Netzanschluss!
- Vergewissern Sie sich, dass die Steckdose mindestens folgende Sicherungen hat.

Netzspannung	Absicherung
230 V	16 A
208 V	15 A
115 V	15 A

- Der Anlaufstrom der Kältemaschine kann kurzzeitig deutlich über diesen Strömen liegen.
- Sicherstellen, dass ohne externen Verbraucher der Druckstutzen verschlossen oder mit dem Rücklaufstutzen kurzgeschlossen ist.
- Sicherstellen, dass das Gerät entsprechend Kapitel 6.2 gefüllt ist!

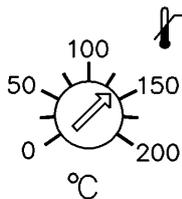


Hinweis für gebäudeseitige Elektroinstallation:

Die Geräte müssen installationsseitig mit einem maximal 16 Ampere Leitungsschutzschalter abgesichert werden.

Ausnahme: Geräte mit 13 Ampere UK-Stecker.

7.2 Einschalten



- Übertemperaturabschaltpunkt mit Schraubenzieher auf einen Wert deutlich über Raumtemperatur einstellen.



- Einschalten mit Hilfe des Netzschalters. Die grüne LED für " Netz EIN " leuchtet.



0,25s

- Es ertönt ein Signalton für ca. 0,25 s.

- Geräteselbsttest läuft an. Alle Anzeigesegmente und Symbole erscheinen für ca. 1 s. Danach Anzeige der Softwareversion (VER x.x) für ca. 1 s.



- Die Anzeige erfolgt nur, wenn die Funktion „Manueller Start“ aktiviert ist. Das bedeutet, dass nach jeder Abschaltung der Netzspannung das Gerät mit Taste



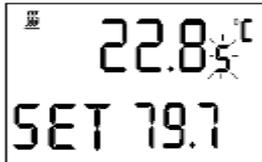
gestartet werden muss.

(⇒ Kapitel 7.6.6.2)

Bei Einstellung "Autostart" erfolgt sofortiger Gerätestart und die nach folgende Anzeige erscheint.

Achtung: Bei gesperrter Tastatur (KEY-Funktion) muss zuerst die KEY-Funktion ausgeschaltet werden.

(⇒ Kapitel 7.3.2)



- Anzeige der aktuellen Badtemperatur (oben) mit 0,05 °C Auflösung) und des Sollwertes. Pumpe läuft an. Es werden die Werte übernommen, die vor dem Abschalten aktiv waren.



- Evtl. Badflüssigkeit nachfüllen, die durch Auffüllen des externen Verbrauchers herausgepumpt wird.
- Wenn Pumpe nicht sofort entlüftet, schaltet das Gerät evtl. wieder aus, obwohl es ausreichend gefüllt ist (nur bei erstmaliger Inbetriebnahme).



- Doppelsignalton ertönt.



- Anzeige für Level (Unterniveau) erscheint.
- Störungsdreieck blinkt.



- Taste drücken, evtl. mehrmals wiederholen.
- Taste ebenfalls drücken, wenn Gerät im Störungszustand ausgeschaltet wurde.

7.3 Tastenfunktionen

7.3.1 Allgemein



- Umschalten in nächste Ebene, wird auch durch 2 Punkte hinter Symbol markiert.

- Aktiviert Eingabe, Anzeige blinkt.



oder



- Innerhalb der jeweiligen Ebenen kann mit Tasten geblättert werden.

- oder Einstellen von Zahlenwerten.



- Beschleunigte Eingabe durch:
 - a) Dauerbetätigung der Tasten **oder**
 - b) Drücken einer der beiden Tasten, diese gedrückt halten, und gleich darauf kurzes Betätigen der anderen Taste.
- Durch kurzes Lösen (1 s) der Taste(n) und erneutem Drücken einer der Tasten wird eine **Stelle nach rechts** geschaltet.
- **Grundsätzlich gilt:** Nach Beenden der jeweiligen Einstellungen werden diese nach ca. 4 s automatisch übernommen **oder**
- sofortige Übernahme der Einstellung mit Taste.

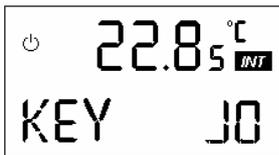
7.3.2 Tastenverriegelung (KEY)

- Um unbefugte Eingriffe in die Geräteeinstellung über die Bedientasten zu vermeiden, können die Tastenfunktionen mit der Key-Funktion ausgeschaltet werden.



- Taste  drücken und gedrückt halten
- Innerhalb 4s  dazu drücken und gedrückt halten

es erscheint



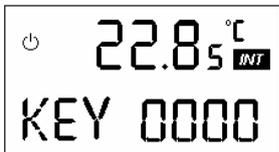
- Und es bauen sich nacheinander 4x 0 auf.
- Dann erscheint **KEY**.
- Beide Tasten loslassen.
Die Tasten sind außer Funktion. Bei Betätigung erscheint **KEY**.

Zum Entriegeln:



- Taste  drücken, und gedrückt halten,
- Innerhalb 4s  dazu gedrückt halten.

es erscheint



- Und die 4 x 0 bauen sich nacheinander ab und **KEY** verschwindet.
- Die Tastatur ist entriegelt.

7.4 LC-Display

Standby-Symbol

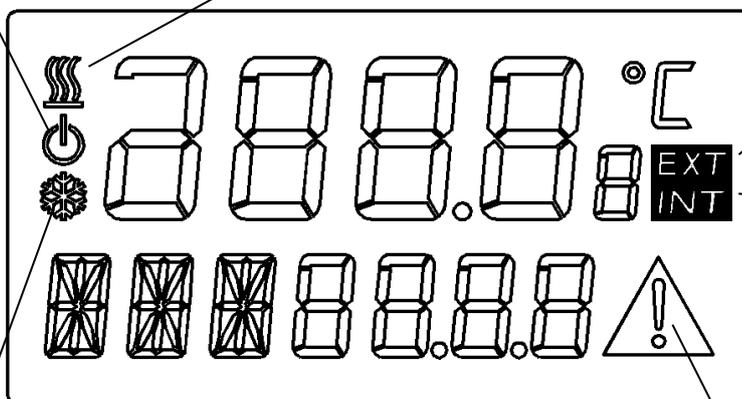
Heizen-Symbol

Zeile 1

Zeile 2

Kühlen-Symbol

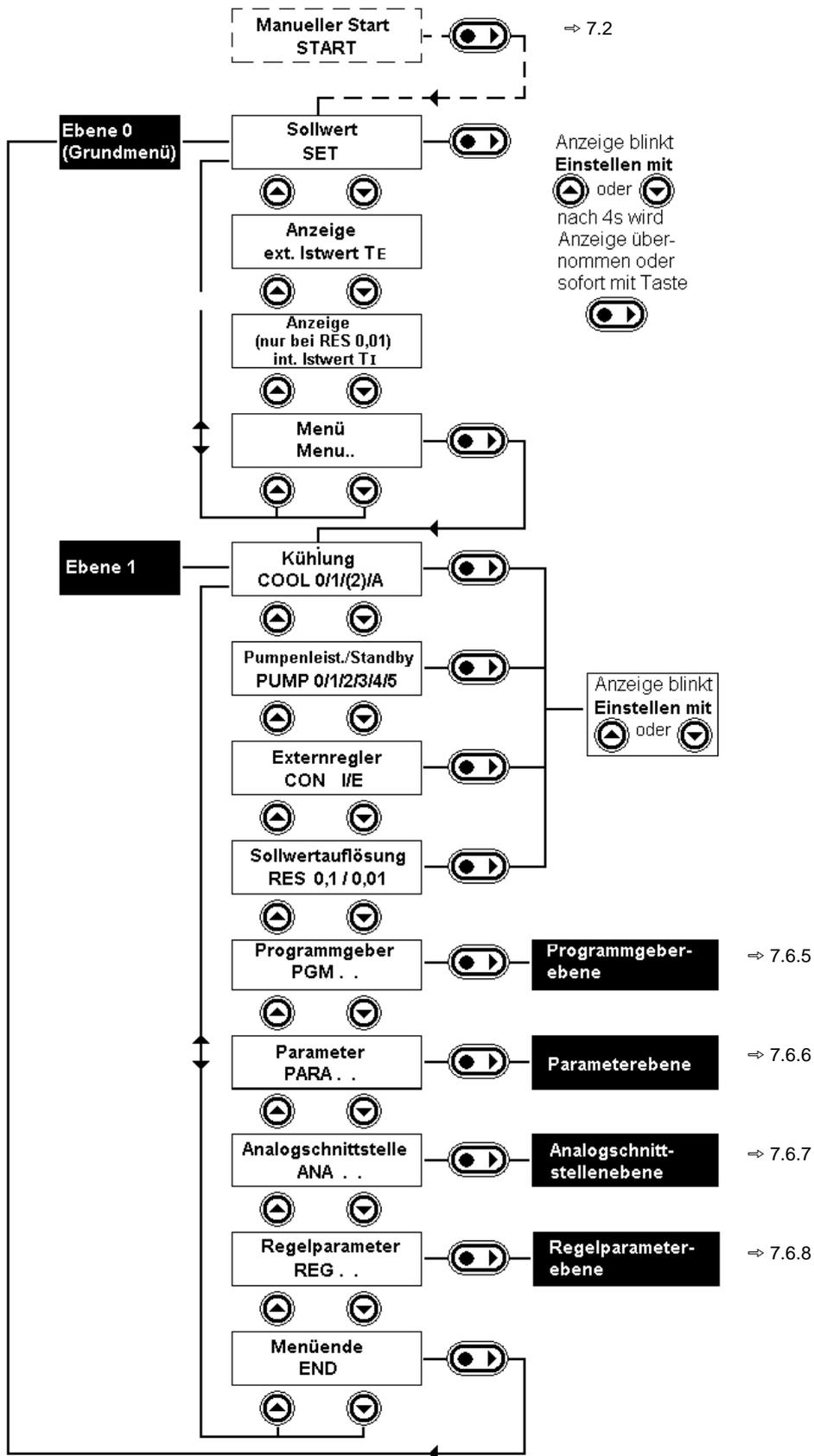
Störungssymbol



Externer Istwert wird in Zeile 1 angezeigt. TE

Interner Istwert (Badtemperatur) wird in Zeile 1 angezeigt.

7.5 Ebene 0 (Grundmenü) und Ebene 1



7.5.1 SollwertEinstellung (Ebene 0)



oder



– Tasten betätigen bis **SET** (Setpoint) erscheint.



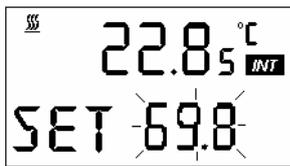
– Betätigen, Anzeige blinkt.



oder



– Sollwert mit den beiden Tasten eingeben.
(⇒ Kapitel 7.3.1)



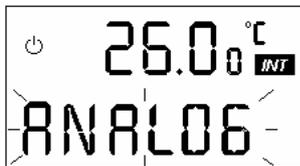
– Anzeige blinkt 4s → neuer Wert wird automatisch übernommen, **oder**



– Wert wird sofort übernommen mit Taste.



– Sollwert aus Sicherheitsgründen nur bis 2 °C über Obergrenze des Betriebs-
temperaturbereichs des jeweiligen Gerätetyps einstellbar.

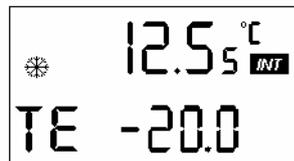


– Erscheint bei aktiviertem analogen
Sollwerteingang (⇒ Kapitel 7.6.7.1)

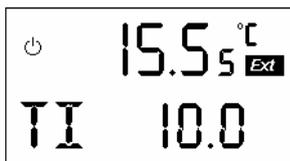
7.5.2 Externer Istwert



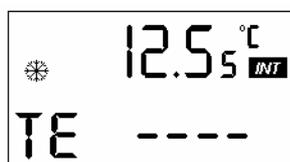
– schaltet die 2. Zeile von Sollwert **SET** auf externen
Istwert **TE**.



– oder bei aktivem Externregler auf Vorlauftemperatur **TI**.

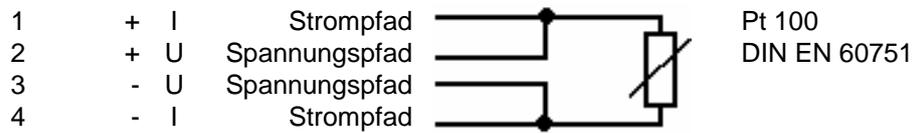


– Bei nicht angeschlossenem externen Pt 100 .



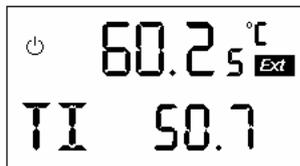
Anschluss des externen Pt 100 an Lemobuchse 10 S:

Kontakt

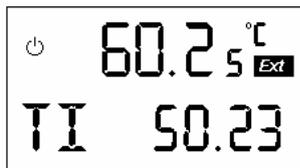


- Stecker 4-polig Lemosä für Pt 100-Anschluss (Bestell-Nr. EQS 022).
- Geschirmte Anschlussleitungen verwenden. Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden.

7.5.3 Anzeigevarianten

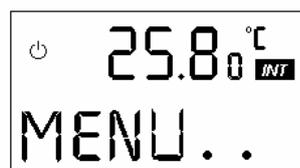


- Bei eingeschaltetem Externregler wird in Zeile 1 der externe Istwert angezeigt. Das Hinweisfeld wechselt von **Int** auf **Ext**. In Zeile 2 kann dann der Interne Istwert (Badtemperatur) angezeigt werden.



- Bei Einstellung der Sollwertauflösung (**RES**) auf 0,01 °C (⇒ Kapitel 7.6.4) kann in Zeile 2 sowohl Badtemperatur **TI** als auch die externe Temperatur **TE** mit 0,01 °C Auflösung angezeigt werden.

7.5.4 Menü . .



- Weiterschalten in Ebene 1.



7.6 Ebene 1

– Siehe 7.5

7.6.1 Kältemaschine



– Display zeigt aktuelle Badtemperatur, **COOL** und eingestellte Betriebsart an. Zum Ändern der Einstellung nebenstehende Taste drücken.



oder



– 0 = Kältemaschine AUS
 1 = Kältemaschine EIN
 2 = Kühlleistung ca. 50% (nur RE 305, RE 307, 310, 312, 320)
 A = Automatischer Betrieb (⇒ Kapitel 4.9)



– Weiter mit Taste in Pumpenleistung



– Die Kältemaschine kann normalerweise in der Betriebsart A (Automatik) betrieben werden. Dabei schaltet die Kältemaschine je nach Temperatur und Betriebszustand automatisch ein oder aus.
 – In besonderen Fällen kann die Kältemaschine ganz aus → "0", auf Dauerlauf → "1" oder auf 50% Leistung "2" geschaltet werden.



– Bei maximaler Heizleistung darf die Kältemaschine nicht manuell hinzugeschaltet werden, da sonst die maximalen Ströme (⇒ 7.1) überschritten werden.
 – Die maximale Heizleistung wird bei großen Solltemperatursprüngen abgefordert.

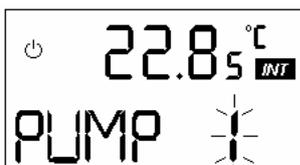
7.6.2 Pumpenleistung



– mit Taste aus **COOL**-Funktion weiterblättern.



– Display zeigt aktuelle Badtemperatur, **PUMP** und momentane Leistungsstufe an. Zum Ändern der Einstellung nebenstehende Taste drücken.



– Anzeige blinkt ca. 4s.



oder



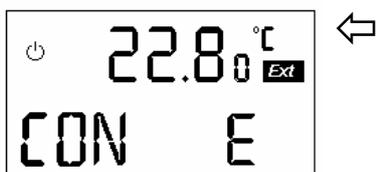
- Während dieser Zeit beginnen, mit einer der Tasten die gewünschte Stufe einzustellen.
0 = Pumpe steht, Heizung aus, Kältemaschine aus (Stand-by). Das Symbol  im Display links leuchtet
1 = kleine Pumpenleistung
2, 3, 4 = mittlere Pumpenleistung
5 = größte Pumpenleistung
- Pumpe reagiert sofort hörbar. (Übernahme des Wertes nach ca. 4s).

- Weiter mit Taste in "Externregelung EIN oder AUS" (**CON**) oder
- mit Taste zurück in **COOL**

7.6.3 Externregelung (CON)



- Hier kann die Externregelung aktiviert werden:
- Normalerweise wird der externe Istwert von dem an der Buchse 10S angeschlossenen Pt 100 erfasst
⇒ Kapitel 7.5.2
Der externe Istwert kann auch über ein Normsignal (Buchse 66S) eingeschleift werden. (⇒ Kapitel 7.6.7.)
- I = Internregelung, das Gerät regelt auf Badtemperatur



- E = Externregelung **EIN**, die Regelung arbeitet als Kaskadenregler nach dem externen Istwert.
- Bei eingeschalteter Externregelung wird automatisch in Zeile 1 des Displays der externe Istwert angezeigt. Das Hinweisfeld wechselt von **Int** auf **Ext**.
- Bei nicht angeschlossenem Pt 100 an Buchse 10S und nicht eingeschaltetem analogem Normsignal (66S) erscheint **FAIL**, wenn versucht wird die Externregelung zu aktivieren.



- Mit Taste entsperren.
- Weiter mit Taste in "Anzeigeauflösung"

7.6.4 Einstellen der Sollwertauflösung (Anzeigeauflösung)



- mit Taste aus **CON**-Funktion weiterblättern.
- Aktuelle Badtemperatur wird angezeigt, sowie **RES** und eingestellte Anzeigart.



- Zum Ändern der Einstellung nebenstehende Taste drücken.



oder



- Mit einer der beiden Tasten die gewünschte Anzeigart einstellen.
Normaleinstellung → 0,1 = 0,1 °C Sollwertauflösung
oder 0,01 = 0,01 °C Sollwertauflösung,
→ statt SET wird bei der Sollwerteingabe nur S angezeigt.
→ Bei Auflösung 0,01 kann in Zeile 2 die Badtemperatur
oder Externtemperatur mit 0,01 °C Auflösung angezeigt
werden (⇒ Kapitel 7.5.3)



- Weiter mit Taste in Programmgeberebene

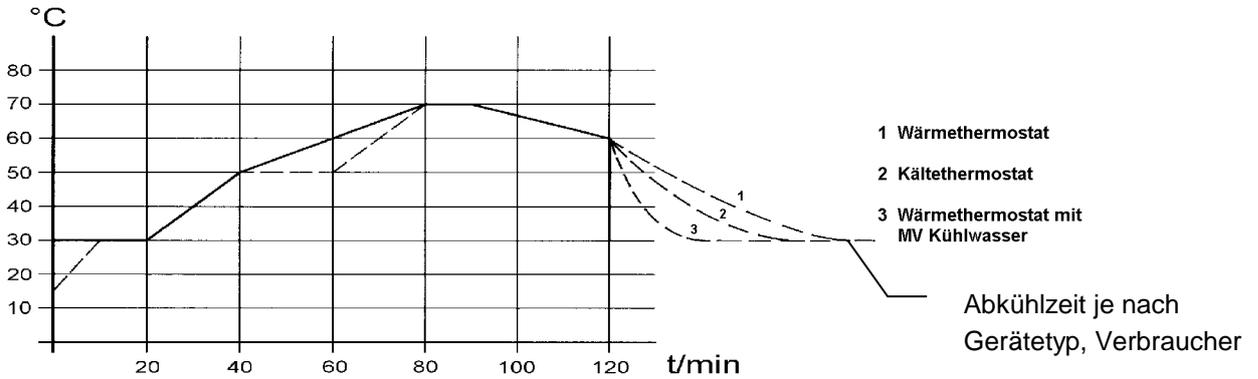
7.6.5 Programmgeberebene (PGM)

Die Programmgeberfunktion der Geräte erlaubt das Abspeichern von 5 Temperatur-Zeit-Programmen. Jedes Programm besteht aus mehreren Temperatur-Zeit-Segmenten. Dazu gehören noch die Angaben, wie oft das Programm durchlaufen werden soll (**LOOP**). Die Summe aller Segmente aller Programme kann maximal 150 sein. Ein Segment ist normalerweise eine Rampe, die durch die Zieltemperatur, d. h. die Temperatur am Ende des Segments und die Zeitdauer vom Beginn bis zum Ende des Segments beschrieben wird. Es sind Temperatursprünge, d. h. die Zeit ist Null oder auch Temperaturhaltephasen, d. h. die Temperatur am Anfang und Ende eines Segments sind gleich, möglich. Beim Start wird der aktuelle Sollwert als Anfangswert des ersten Segments übernommen.



- Es ist empfehlenswert den Sollwert vor Programmstart auf einen definierten Wert zu stellen und das Programm mit der gleichen Temperatur zu beenden.
- Der Programmgeber kann auch über die RS 232 gesteuert oder verändert werden.

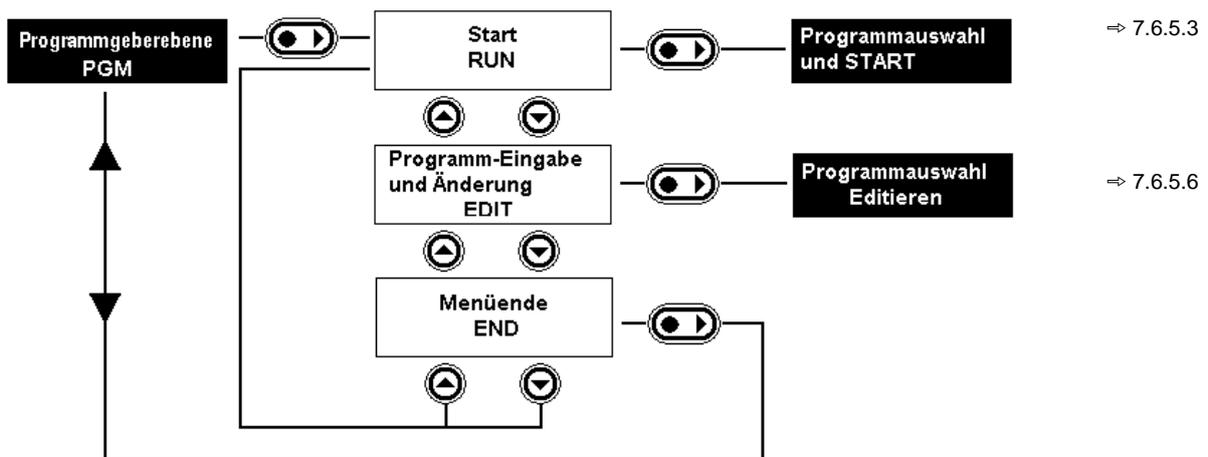
7.6.5.1 Programmbeispiel



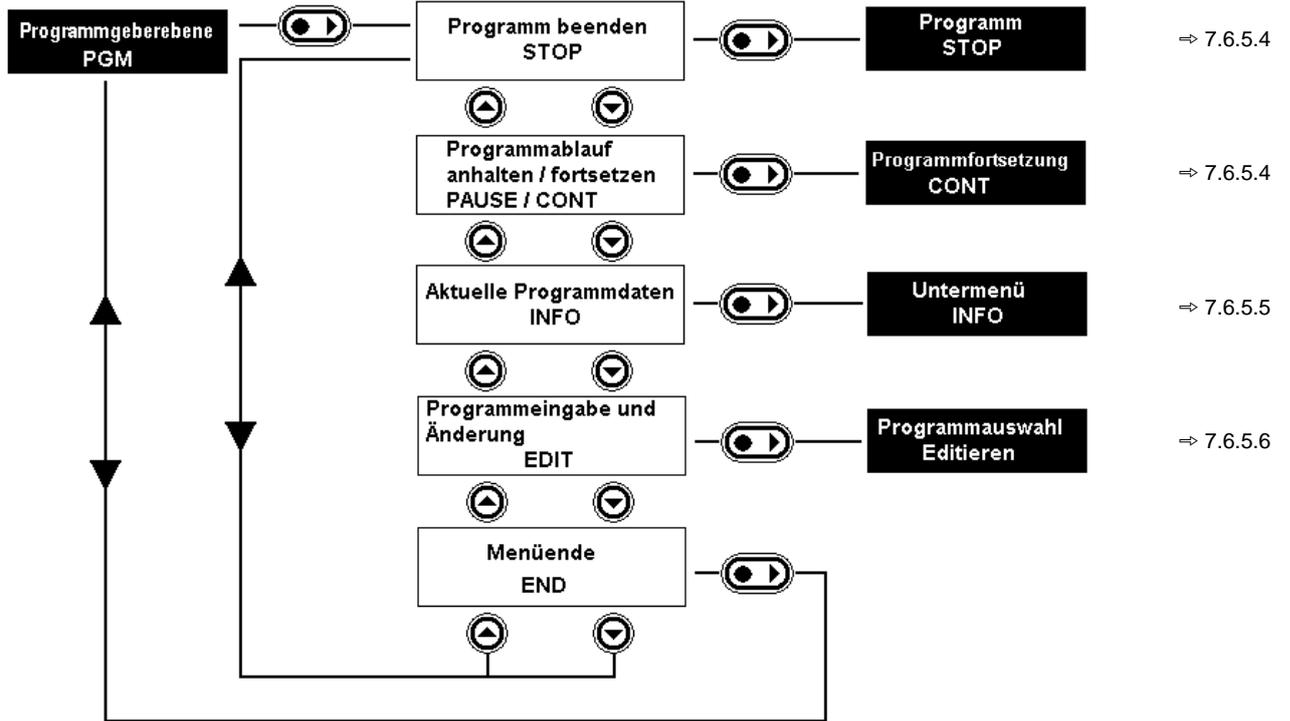
Originalprogrammbeispiel			Editiertes Programmbeispiel		
Segment	Temperatur °C	Zeit min	Segment	Temperatur °C	Zeit min
1	30,0	20	1	30,0	20
2	50,0	20	2	50,0	20
3	70,0	40	3	50,0 ①	20 ①
4	70,0	10	4	70,0	20 ②
5	60	30	5	70	10
6	30	0	6	60	30
			7	60	0

- ① Neues Segment einfügen (⇒ Kapitel 7.6.5.3)
- ② Segmentzeit ändern (⇒ Kapitel 7.6.5.6)

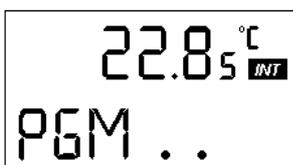
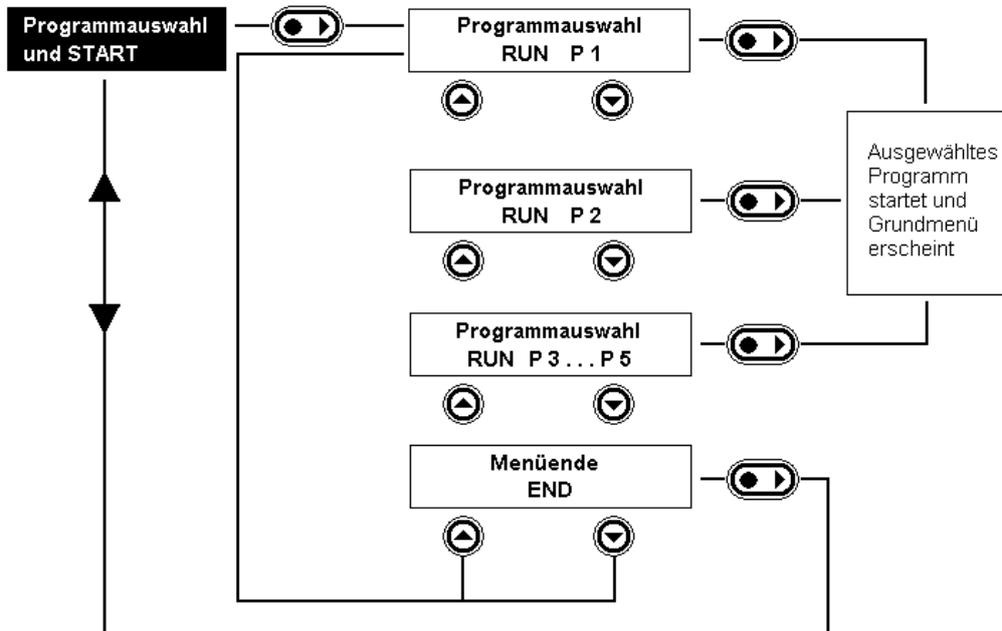
7.6.5.2 Menüstruktur



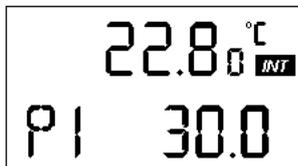
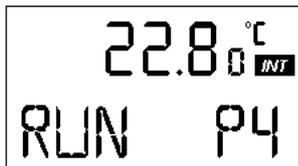
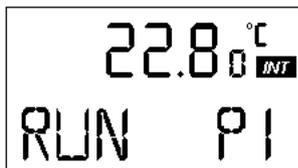
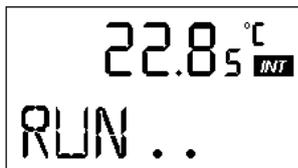
oder, wenn Programm läuft



7.6.5.3 Programmauswahl und Start



- Durch drücken der Taste gelangt man ins Untermenü der Programmgeberfunktionen.



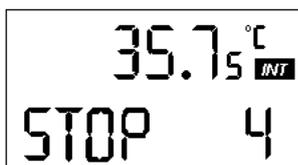
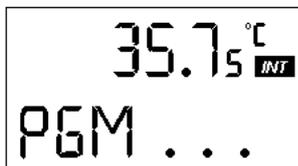
- Durch Drücken der Taste gelangt man zur Programm-
auswahl.

- Durch Drücken der Tasten gelangt man zu Programm **P1**,
P2....P5, **oder** auch zurück.

- Taste startet Programm. Anzeige springt ins Grundmenü
(Ebene 0) und zeigt statt **SET** z. B. **P1** an. Dabei blinkt **P1**
kurz. Das signalisiert, dass das Programm läuft. Wenn ein
nicht belegter Programmplatz ausgewählt wird, erscheint im
Grundmenü **SET**.

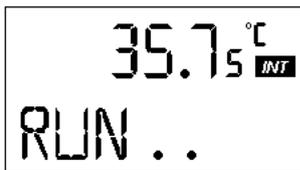
7.6.5.4 Programm beenden, anhalten, fortsetzen

Beenden:

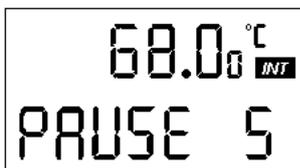
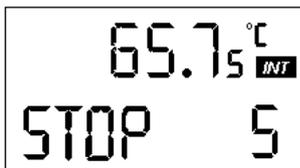


- Wenn man bei laufendem Programm ins **PGM**-Menü geht,
erscheint **STOP** und die Programmnummer

- D. h. durch Drücken der Taste wird der Programmlauf
beendet. Der letzte Sollwert bleibt erhalten.



- Man befindet sich am Anfang des Startmenüs. Das Programm kann von Beginn (Segment 01) gestartet werden (⇒ Kapitel 7.6.5.3) oder das Menü kann über **END** verlassen werden (⇒ Kapitel 7.6.5.2).



- Der Programmablauf wird an der aktuellen Stellen angehalten mit dem Befehl **PAUSE**. Die Anzeige wechselt zu **CONt**.



- Das Menü kann wie üblich über **END** verlassen werden.



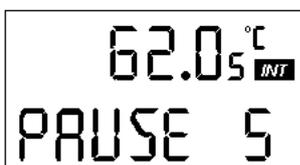
Fortsetzen:

- Mit Taste das Programm an der Stelle fortsetzen, wo es angehalten wurde.



- Nach Netz AUS und wieder EIN, bei laufendem Programm, hält das Programm an, d. h. es kann mit **CONt** wieder fortgesetzt werden.

7.6.5.5 Untermenü INFO



- In diesem Bereich kann man sich jederzeit bei laufendem Programm die aktuellen Programmdateien anzeigen lassen. (⇒ Menüstruktur 7.6.5.2).



62.05 °C
INT
INFO ..

- Von **PAUSE** oder **CONt** mit Taste in **INFO** Menü.



62.20 °C
INT
PGM P5

- Mit Taste wird in Zeile 2 des Displays die Nummer des ausgewählten Programms angezeigt.
- In Zeile 2 Programm 5.



62.00 °C
INT
LOOP 1

- Mit Taste wechselt die Anzeige zur aktuellen ausgewählten Programmschleife.
- "1" bedeutet, dass sich das Programm noch im ersten Durchlauf befindet.



61.20 °C
INT
SEG 04

- Mit Taste wechselt die Anzeige, und zeigt die aktuell ausgewählte Segmentnummer an.



65.10 °C
INT
TIME 15

- Mit Taste wechselt die Anzeige zur abgelaufenen Zeit in Minuten im aktuellen Segment. Es wird die aktuell ausgewählte Minute angezeigt.



60.00 °C
INT
END

- Im Bereich **END** kann das Untermenü **INFO** verlassen werden.

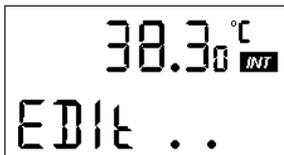
7.6.5.6 Untermenü Editieren

Hier gibt es folgende Funktionen:

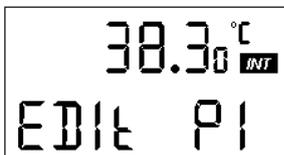
- Programmauswahl
- Eingabe eines Programms
- Anzeige der Programmdaten eines abgespeicherten Programms und Änderung der Segmentdaten.
- Einfügen oder Anfügen eines neuen Segments.
- Löschen eines Segments.
- Eingabe der Anzahl der Programmdurchläufe



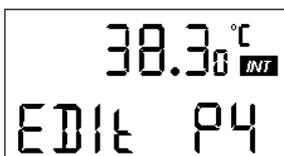
- Programmänderungen werden erst nach Verlassen des Menüs **Edit** auf Dauer abgespeichert.
- Wenn der Programmgeber aktiv ist, können neue Segmente eingefügt und bestehende verändert werden, inklusive das momentan aktive. Des weiteren können alle Segmente, außer dem momentan aktiven, jederzeit gelöscht werden.
- Änderungen während des laufenden Segmentes sind möglich. Das Segment wird so fortgesetzt, als ob die Änderung seit Segmentbeginn gültig wäre.
 - Aber:** Ist die neue Segmentzeit kürzer als die schon abgelaufene Segmentzeit, dann wird das nächste Segment aktiviert.
- Ist eine Segmentzeit > 999 min vorgesehen, dann muss diese Zeit auf mehrere aufeinanderfolgende Segmente verteilt werden.

Programmauswahl:

- Editiermodus mit Taste bestätigen.



- Es erscheint die Auswahl für Programm 1 (P1).



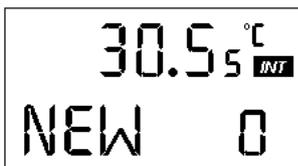
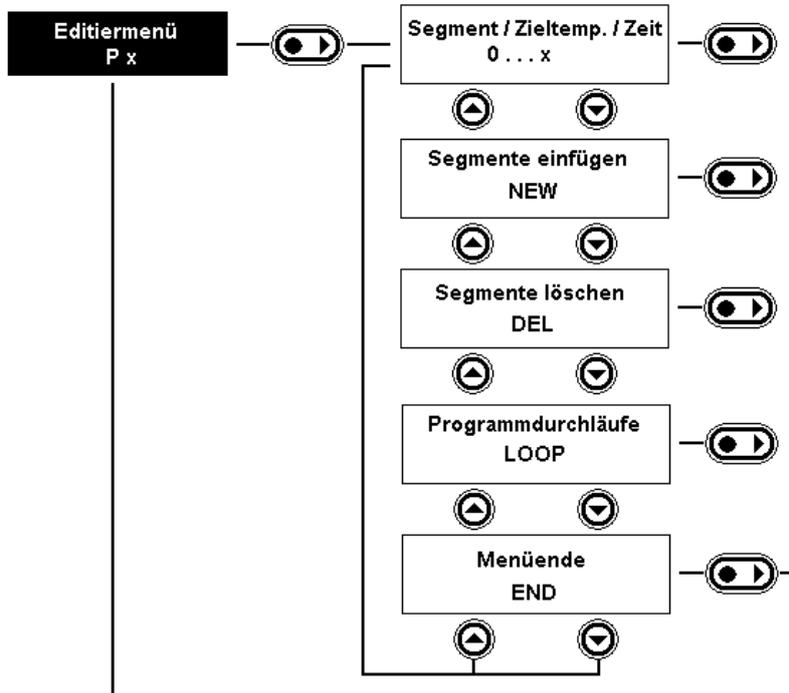
- Mit der Taste kann **P2, P3, P4, P5** ausgewählt werden.



- Mit Taste bestätigen.

Eingabe eines Programms:

⇒ Programmbeispiel 7.6.5.2



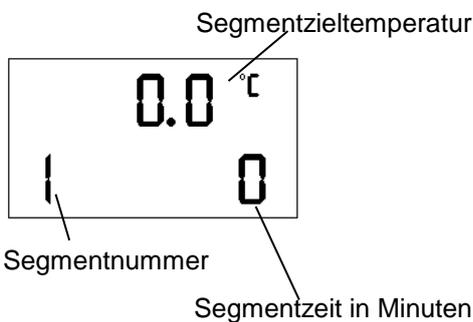
- Bei leerem Programmspeicherplatz erscheint diese Anzeige, d. h. es ist kein Segment definiert.



- Erhöht die Segmentzahl jeweils um 1, bis die gewünschte Anzahl der Segmente erscheint. Im Beispiel 6 Segmente.



- So oft betätigen, bis nachfolgende Anzeige erscheint. Die Segmentanzeige wird rückwärts durchlaufen.



- Taste bestätigen. Segmentzieltemperatur blinkt mit kurzer AUS-Zeit.





- Nochmals betätigen.
- Segmentzieltemperatur blinkt im Eingabemodus. (längere AUS-Zeit).
- Eingabe der Zieltemperatur.
- Wert bestätigen oder automatische Übernahme nach 4s.

- Segmentzeit blinkt mit kurzer AUS-Zeit.

- Mit Taste bestätigen.

- Eingabe der Segmentzeit 0 ... 999 min.
- Bestätigen oder automatische Übernahme wie vor.

- Weiterschalten zu **End**.

- Beendet Eingabemodus für Segment 1.

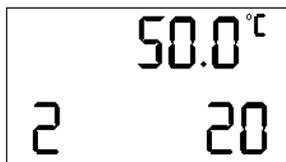


- Weiterschalten zu Segment 2. Weiter Eingabe wie Segment 1 usw. bis letztes Segment 6.



- Programm ist komplett eingegeben. Es ist sinnvoll den Programmspeicherinhalt nochmals zu prüfen. Dazu mit zu Segment 1 zurück und mit nacheinander alle Segmentdaten anzeigen lassen.

Anzeige eines abgespeicherten Programms und Änderung der Segmentdaten:

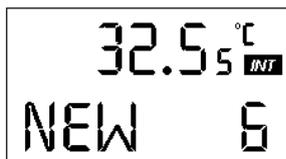


- Einstieg wie unter Editieren, Programmauswahl beschrieben, dann mit die Segmentdaten durchblättern.
- Mit Editieren anwählen Temperaturwert blinkt kurz. Weiter wie Programmeingabe.

Anfügen oder Einfügen eines neuen Segments:

Beide Änderungen erhöhen die Segmentzahl!

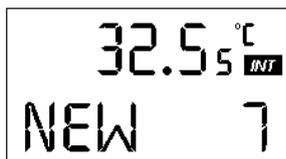
Anfügen:



- Erweitern eines Programms durch neue Segmente am Programmende.
- Im Untermenü Editieren bis zur Anzeige **NEW** schalten. Es wird die letzte Segmentnummer des Programms angezeigt.



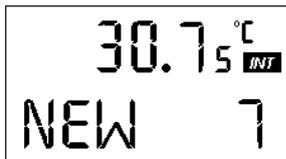
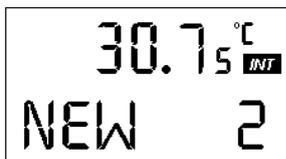
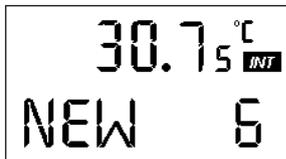
- Mit 2x Taste neue Segmentnummer hinzufügen.



- Mit Taste zurück zu Segment 7.



- Segmentdaten für Segment 7 und Daten wie bei Eingabe beschrieben eingeben.

**Einfügen:**

- Zwischenschalten von neuen Segmenten.
- Zum Einfügen eines oder mehrerer Segmente wie folgt vorgehen.

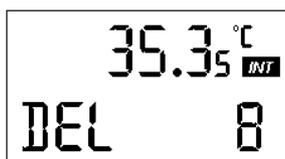
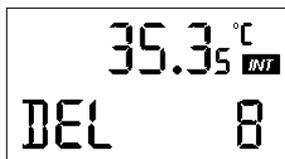
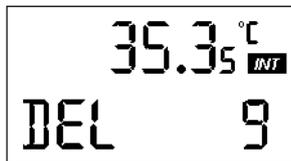
- mit Taste das Segment, nach dem ein neues Segment eingefügt werden soll, auswählen.

- Mit Taste bestätigen.

- Man sieht: Die Gesamtzahl der Segmente hat sich erhöht.

- Daten für neues Segment wie vor beschrieben eingeben.

Löschen eines Segments:



Löschen des letzten Segments:

- Im Untermenü Editieren bis zur Anzeige **DEL** schalten. Die letzte Segmentnummer des Programms wird angezeigt.

- Mit 2x Taste  wird letztes Segment gelöscht.
- Diese Funktion wird zur Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Löschen nur über die Bestätigung der Taste  ausgeführt.
- Die Anzeige zeigt die neue, letzte Segmentnummer an.

Löschen eines bestimmten Segments:

- Zum Löschen eines beliebigen Programmsegments, dieses mit Taste  bestätigen.

- Die Anzeige zeigt die neue letzte Segmentnummer an.

Löschen aller Segmente:

Dieser Schritt ist empfehlenswert, wenn eine neue Segmentzahl (mit **NEW**), auf einem schon einmal belegten Programmspeicherplatz eingegeben werden soll.



- Zum Löschen aller Programmsegmente, dieses mit Taste  bestätigen.



- Drücken bis **DEL ALL** erscheint



- Durch Drücken der Taste wird das komplette Programm gelöscht.

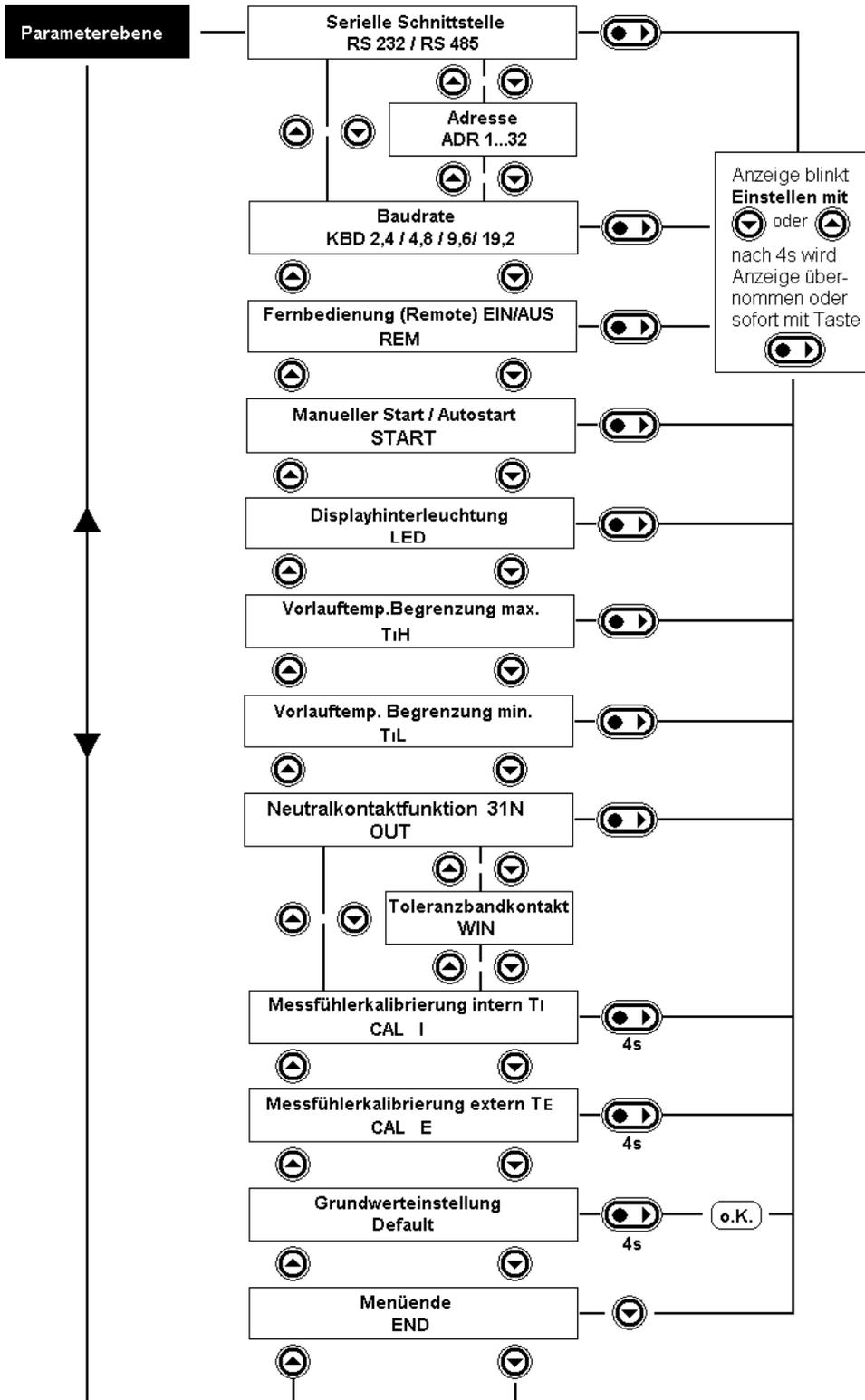
Eingabe der Anzahl der Programmdurchläufe:

- Im Untermenü Editieren bis zur Anzeige **LOOP** schalten.



- Mit Tasten gewünschte Anzahl der Programmdurchläufe anwählen. Sofortige Übernahme mit  oder nach 4s automatische Übernahme des Wertes. Maximal können 250 Durchläufe eingegeben werden. Bei Eingabe "0" wird Programm dauernd wiederholt, bis **STOP** erfolgt.

7.6.6 Parameterebene (PARA)



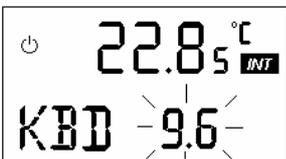
7.6.6.1 Serielle Schnittstellenparameter / Fernbedienung



- Auswahl ob **RS 232** oder **RS 485** eingestellt wird.



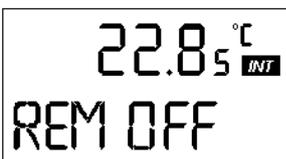
- Hier muss die Geräteadresse bei **RS 485** von 1 bis 32 eingestellt werden.



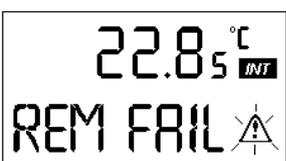
- Bei **RS 232** erscheint sofort das Auswahlmü für die Baudrate. Es kann **2,4 / 4,8 / 9,6 / 19,2** eingestellt werden.



Fernbedienung (FBT)



- Zur Aktivierung einer angeschlossenen Fernbedienung FBT auf "**ON**" schalten. Ohne FBT auf "**OFF**" stellen.



- Bei Unterbrechung der Kommunikation zur FBT erscheint Fehlermeldung und akustisches Signal. Ebenso bei Ausschalten der FBT.



Abschaltung wie bei Störung.

- Entsperren nach Beseitigung der Störung (nur am Thermostat möglich!!)

7.6.6.2 Manueller Start – Autostart



0 = Manueller Start

I = Autostart

- Auswahl "Manueller Start" oder "Autostart" nach Netz EIN.

- Bei „Autostart“ läuft das Gerät nach Netz EIN oder bei Netzausfall nach Netzspannungswiederkehr sofort selbsttätig an.

- Bei "Manuellem Start" muss nach jedem Netz EIN bzw. nach Netzausfall und Netzspannungswiederkehr die Taste



betätigt werden.

7.6.6.3 Vorlauftemperaturebegrenzung

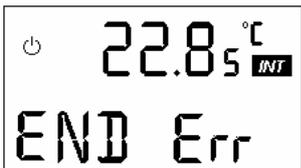


Obere Begrenzung (TiH)

- Der hier eingestellte Wert begrenzt die Vorlauftemperatur (Badtemperatur) durch Abschalten der Heizung. Diese Begrenzung vermeidet besonders bei Externregelung die unerwünschte bleibende Abschaltung über den Sicherheitskreis (Übertemperatur) während der Anfahrphase.

Untere Begrenzung (TiL)

- Der hier eingestellte Wert bewirkt eine Vorlauftemperaturbegrenzung gegen zu tiefe Werte durch Abschaltung des Kältekompressors, bzw. der Kühlung, z. B. um ein Einfrieren zu verhindern.



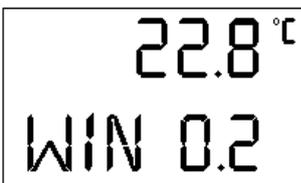
- Bei Eingabe eines Wertes für TiH der unter dem TiL-Wert liegt, erscheint am Menüende **END Err** als Fehlermeldung.
- Die Werte für TiH und TiL werden erst bei Verlassen des Untermenüs übernommen!!

7.6.6.4 Neutralkontaktfunktion



- **OUT** bestimmt die Funktion, die durch den Neutralkontakt gemeldet wird.
- 0 = Sammelstörung (Default-Einstellung ⇒ 7.8.4)
1 = Toleranzbandmeldung ⇒ 7.6.6.5

7.6.6.5 Toleranzbandkontakt

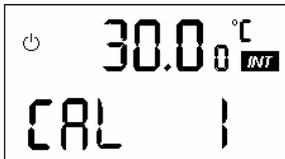


- Mit **WIN** (Window) kann ein Toleranzband gewählt werden. Eingabebereich 0,2...20,0 °C. Der Eingabewert entspricht der halben Toleranzbandbreite. Es wird ein Vergleich zwischen Sollwert und der Regelgröße durchgeführt, bei Internregelung mit TI, bei Externregelung mit TE. Ist der Betrag der Differenz größer als die Vorgabe, schaltet der Neutralkontakt 31N.
- 1, 3 geschlossen = Regelgröße innerhalb Fenster
1, 2 geschlossen = Regelgröße außerhalb Fenster.

7.6.6.6 Messfühlerkalibrierung (CAL)



Kalibrierung mit Taste  nur aktivieren, wenn eine ausreichend genaue Temperaturmessung als Referenz zur Verfügung steht.
Die Werkskalibrierung ist nach Änderung verloren!
 Maximaler Kalibrierbereich ± 3 °C. Die Kalibrierung wirkt additiv im ganzen Messbereich.



Kalibrieren des Intern-Pt100, (Badtemperaturfühler)

- Badtemperatur mit Referenzfühler messen.

-  ca. 4s drücken. Korrigierten Wert eingeben.



Kalibrieren des Extern-Pt100 (Externfühler)

- Referenzfühler an Messstelle des Extern-Pt100 bringen.
 ca. 4s drücken. Korrigierten Wert eingeben.
 Bei nicht angeschlossenem Extern-Pt100 erscheint **FAIL**.

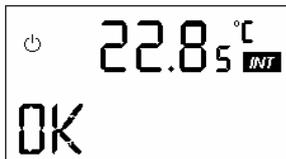
7.6.6.7 Grundwerteinstellung (DEFAULT)



- Wenn die Taste  ca. 4s gedrückt wird, werden einige wesentliche Funktionen auf die Werkseinstellungen gesetzt. Das bedeutet, Internregelung mit manueller Sollwerteingabe, Standardregelparameter usw.



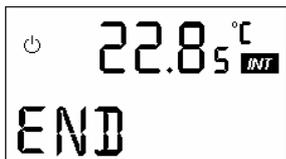
4s



- Es erscheint **OK**.



7.6.6.8 Menüende „Parameter“

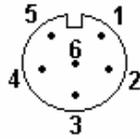


- Führt zu **PARA . .** in Ebene 1.



7.6.7 Analogschnittstellenebene (ANA)

Das Gerät ist mit zwei analogen Normsignaleingängen und 3 Ausgängen ausgestattet. Jeder Ein- und Ausgang kann auf die Normsignale 0...10V, 0...20mA oder 4...20mA eingestellt werden. Die Signale sind auf einem 6-poligen Stecker (66S) nach Namur NE 28 herausgeführt.



– Ansicht auf Buchse (Front) bzw. Lötseite Stecker.

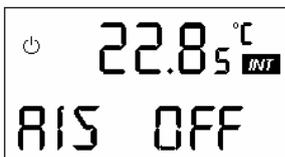


Geschirmte Anschlussleitungen verwenden. Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden!

Kupplungsstecker 6-polig

Bestellnummer: EQS 057

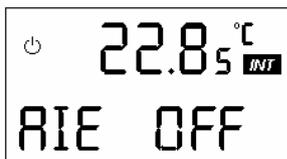
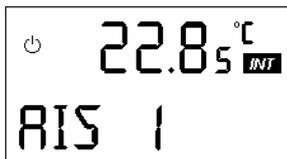
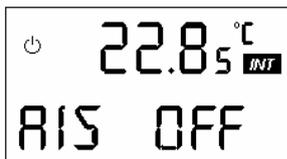
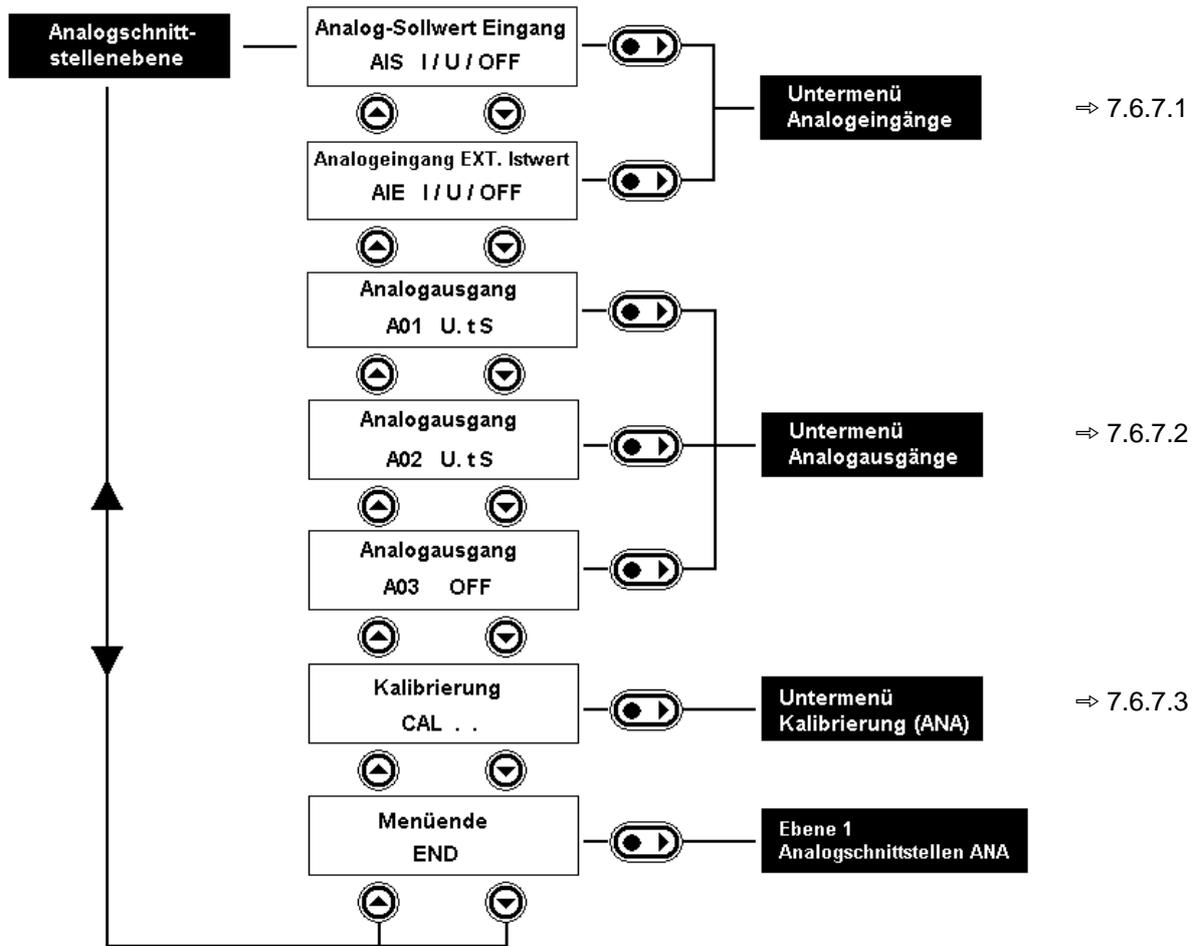
- Kontakt 1 Ausgang 1
- Kontakt 2 Ausgang 2
- Kontakt 3 0V Bezugspotential
- Kontakt 4 Sollwerteingang
- Kontakt 5 Ausgang 3
- Kontakt 6 Eingang ext. Istwert
- Die Eingänge sind den Signalen Sollwert und externer Istwert fest zugeordnet.
Die Ausgänge können beliebig auf Vorlauftemperatur T_i , externer Istwert T_E , und Sollwert S , und Stellgröße Y konfiguriert werden.
Die Skalierung der Temperaturen ist im Bereich $-100,0$ bis $400,0$ °C möglich. Bei Stellgröße -100 bis 100 %.



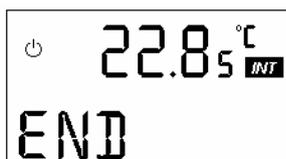
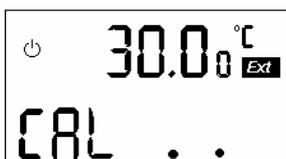
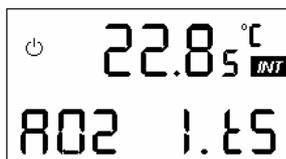
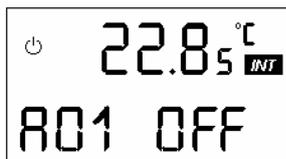
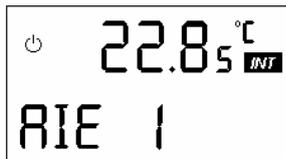
- Durch Drücken der Taste  gelangt man in das Untermenü „Analogschnittstellenebene“. Hier findet man alle Einstellungen zu den analogen Ein- und Ausgängen.

- Genauigkeit der Ein- und Ausgänge nach Kalibrierung besser $\pm 0,1$ % F.S
- Auflösung der Ausgänge

Temperatur	< 0,01 % vom Bereich aber nicht < 0,01 °C
Stellgröße Y	0,1 %
- Eingänge Strom Eingangswiderstand < 100 Ohm
- Eingänge Spannung Eingangswiderstand > 50 kOhm
- Ausgänge Strom Max. Bürde 400 Ohm
- Ausgänge Spannung Min. Last 10 kOhm



- **AIS** = analog Input Setpoint
OFF = Sollwerteingang ist ausgeschaltet, d. h. manuell oder über serielle Schnittstelle eingestellter Wert ist aktiv.
- Analoger Sollwerteingang ist eingeschaltet. Mit Konfiguration Stromeingang (I). Bei Spannung erscheint **AIS U**.
- Weiter zu **AIE**
oder
- Durch Drücken der Taste gelangt man ins Untermenü Sollwert, Analogeingänge. (⇒ Kapitel 7.6.7.1)
- **AIE** = analog Input externer Istwert als Normsignal / statt Pt 100 von Eingang 10S.
OFF = Dieser Eingang ist ausgeschaltet, der Messwert vom Pt 100 an der Buchse 10S ist gültig.



- Eingang ist eingeschaltet.
Mit Konfiguration Stromeingang (I). Bei Spannung erscheint **AIE U**.

- Durch Drücken der Taste gelangt man ins Untermenü Analogeingang externer Istwert.
(⇒ Kapitel 7.6.7.1)
oder

- **A01** = analog Output 1
- **OFF** = ist ausgeschaltet.

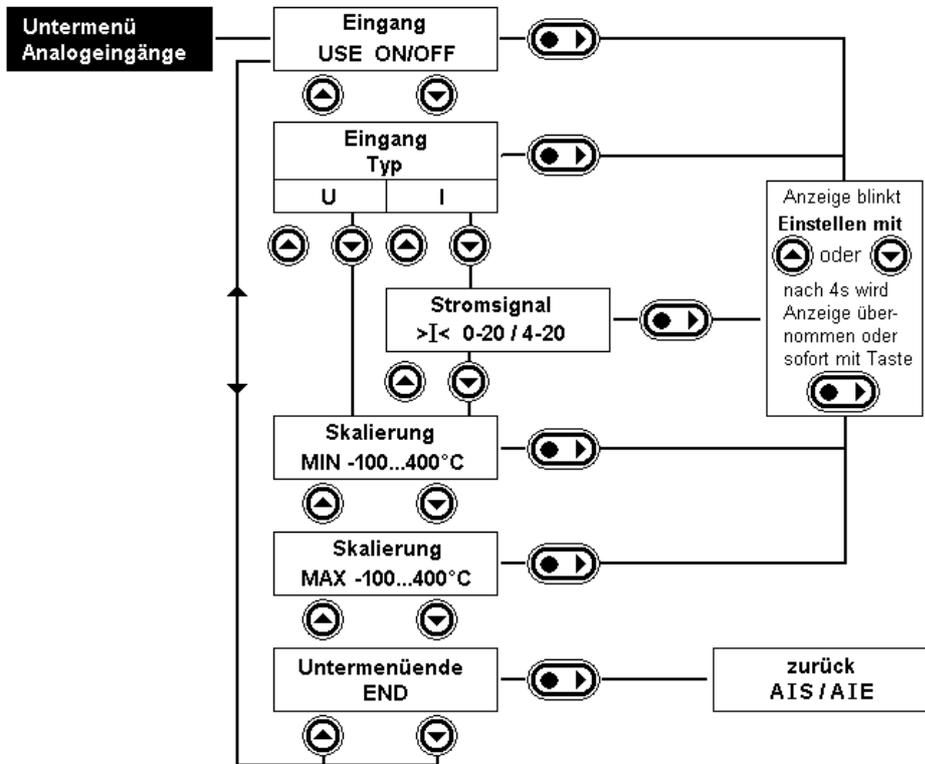
- Analoger Ausgang 1 ist eingeschaltet. Mit Konfiguration Spannungsausgang (U) und dem Temperatursignal intern, d. h. Vorlauftemperatur (t I).

- I = Stromausgang
tE = externer Istwert
tS = Sollwert
Y = Stellgröße
- Ausgang 2 und 3 entsprechend Ausgang 1.
- Mit  gelangt man jeweils ins Untermenü Analogausgänge. (⇒ Kapitel 7.6.7.2)
- **CAL** = Kalibrieren der Ein- und Ausgänge auf 0 und 10 V bzw. 0 und 20 mA .

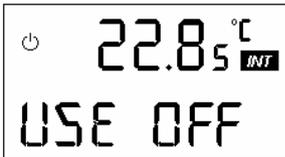
- Mit  gelangt man ins Untermenü Kalibrierung.
(⇒ Kapitel 7.6.7.3)

- Führt zu **ANA** in Ebene 1.

7.6.7.1 Untermenü Analogeingänge



- Von **AIS** kommt man zu



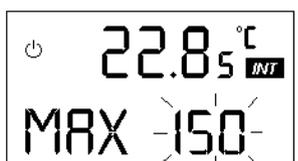
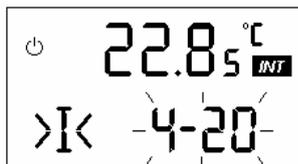
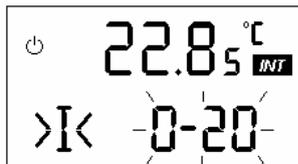
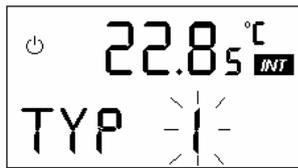
- **USE** = Hier kann man den Eingang Sollwert EIN- oder AUS-schalten (ON/OFF).



- Gewünschten Zustand mit  bestätigen.



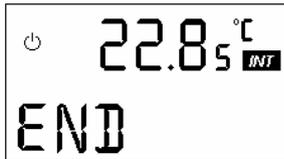
- **Typ** = Eingangssignaltyp; Spannung 0...10V (U) oder Strom 0...20mA (4...20mA) (I).



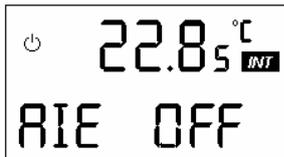
- Bei Auswahl eines Strombereichs erfolgt noch zusätzlich die Abfrage, ob 0...20 mA oder der Bereich 4...20 mA gewünscht wird.

- **MIN** = Minimaltemperatur in °C
Zur Skalierung des Temperaturbereichs, der dem Strom- oder Spannungsbereich zugeordnet werden soll.

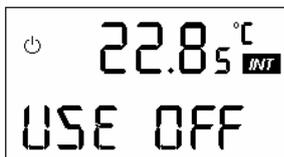
- **MAX** = Maximaltemperatur in °C
Zur Skalierung des Temperaturbereichs, der dem Strom- oder Spannungsbereich zugeordnet werden soll.
Beispiel: 0...10 V soll -50...150 °C entsprechen.
MIN = -50; MAX = 150. Dabei werden beim Sollwerteingang nur Werte im Bereich -30 °C bis 200 °C weiterverarbeitet, da dies dem Betriebstemperaturbereich des Gerätes entspricht. Außerhalb dieses Bereiches wird der Grenzwert angezeigt.



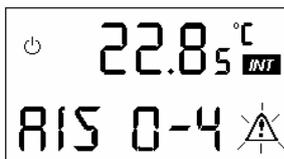
- Zurück zu **AIS**.



- Führt zu Untermenü Analogeingänge, aber bezogen auf die Konfiguration und Skalierung des Eingangs Externistwert. (⇒ Kapitel 7.6.7.1)

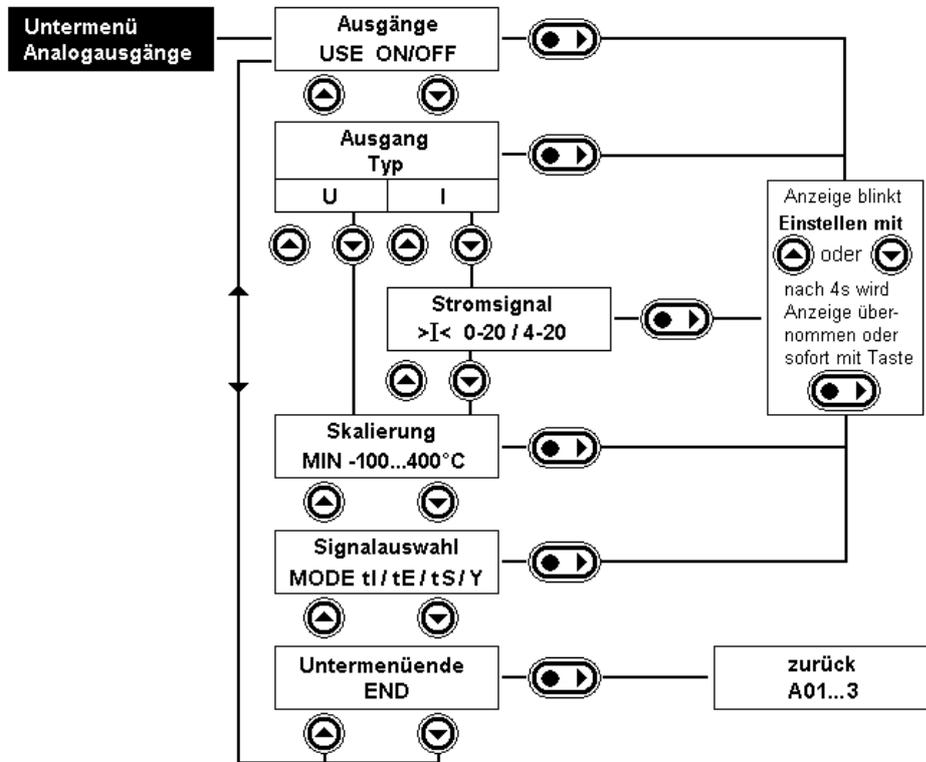


- Weiter wie bei Sollwerteingang **AIS**.

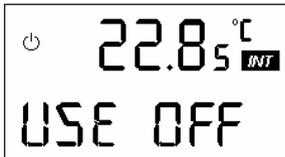


- **Fehlermeldung**, dass bei Strombereich 4-20 mA der Strom kleiner als 4 mA (0-4 mA) ist.

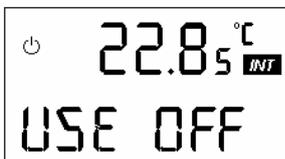
7.6.7.2 Untermenü Analogausgänge



– Von A01 kommt man zu



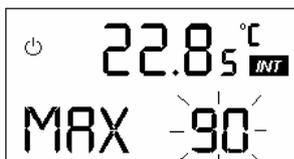
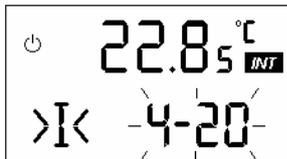
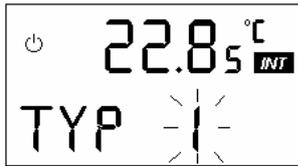
– **USE** = Hier kann man den Analogausgang 1 (oder nach Vorgeschichte Ausgang 2 oder 3) EIN- oder AUS-schalten.



– Gewünschten Zustand mit  bestätigen.



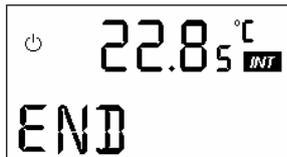
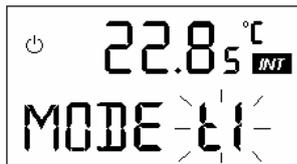
– **Typ** = Ausgangssignaltyp; Spannung 0...10 V (U) oder Strom 0...20 mA (4...20 mA) (I).



- Bei Auswahl eines Strombereichs erfolgt noch zusätzlich die Abfrage, ob 0...20 mA oder der Bereich 4...20 mA gewünscht wird.

- **MIN** = Minimaltemperatur in °C (oder Stellgröße). Zur Skalierung des Temperaturbereichs, der dem Strom- oder Spannungsbereich zugeordnet werden soll.

- **MAX** = Maximaltemperatur in °C (oder Stellgröße). Zur Skalierung des Temperaturbereichs, der dem Strom- oder Spannungsbereich zugeordnet werden soll.



Bei Änderung von Temperaturbereich in Stellgröße MIN, MAX nochmals überprüfen!

- **MODE** = Betriebsart; Zuordnung der Signalquelle zu Ausgang.

tI = Vorlauftemperatur, Badtemperatur (Intern)

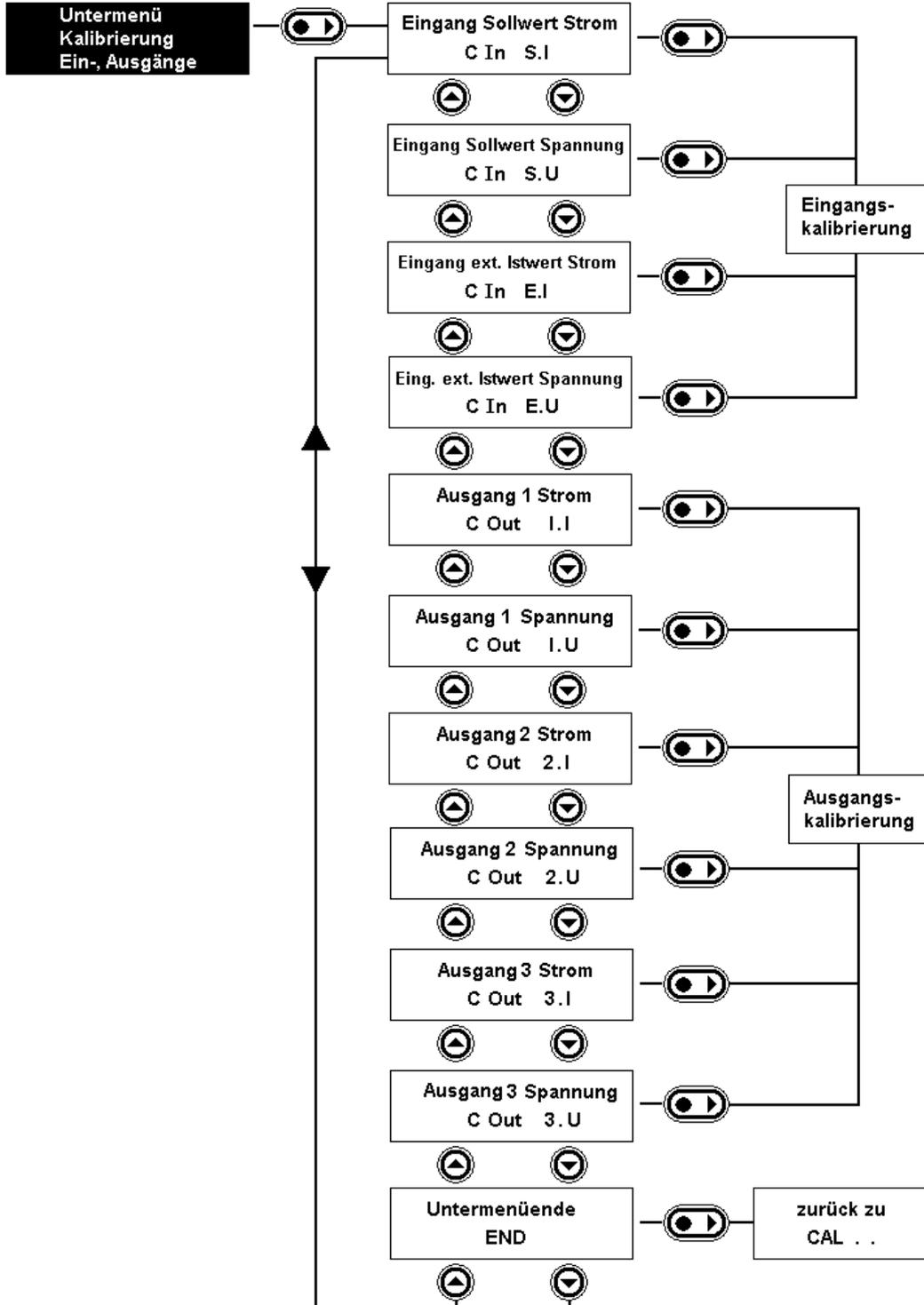
tE = Extern Istwerttemperatur

tS = Sollwert

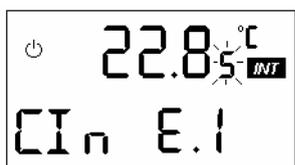
Y = Stellgröße ($\pm 100\%$).

- Zurück zu A01 bzw. A02 oder 3.

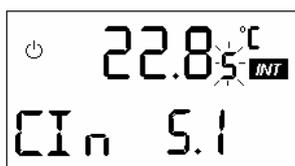
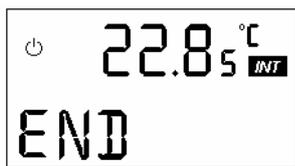
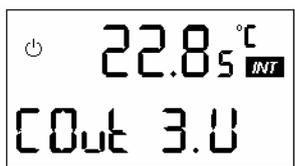
7.6.7.3 Untermenü Kalibrierung (ANA)



- Von CAL . . gelangt man zu



usw.



- **C In** = Kalibrieren (C); Eingang (In); **S.I** = Sollwert; Stromsignal (I)

- **S.U** = Sollwert; Spannungssignal (U)

- **E.I** = Externistwerteingang (E); Stromsignal (I)

- Weiter siehe Abb. Anfang 7.6.7.3

- **Out** = Analogausgang 3 (**Out 3**); Spannungssignal

- Führt zu **CAL** in Anlogschnittstellenmenü.

Kalibrieren der Eingänge

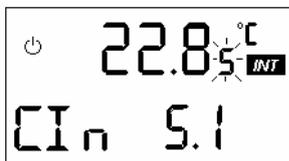
- Man legt die Spannung oder den Strom für die jeweiligen Bereichsgrenzen an (0 V, 10 V, 0 mA, 20 mA). Abweichungen bis ca. 10 % vom Bereich können auskalibriert werden.
- Die Kalibrierwerte bleiben gespeichert!
- Die Werkskalibrierung wird auf 0 V, 10 V, 0 mA, und 20 mA durchgeführt.



nach ca. 2s



nach ca. 2s



- Strom **0mA** an Kontakt 4 (+) und 3 (-) an Steckverbinder 66 S anlegen.

- Strom 20 mA anlegen.

- Kalibrierung von Sollwerteingang Strom ist abgeschlossen.

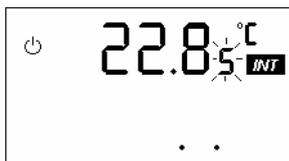
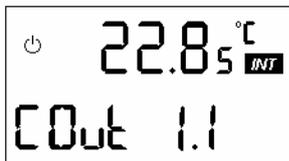
- Auf die gleiche Art kann Sollwerteingang Spannung und Externistwerteingang Strom und Spannung kalibriert werden.

Kalibrieren der Ausgänge

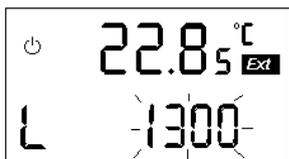
- Man schließt das zu speisende Gerät oder ein genaues Multimeter mit Strombereich 0...20 mA bzw. Spannungsbereich 0...10 V an.

- Ausgänge mit gewünschtem Abschlusswiderstand kalibrieren.

- nach ca. 4 s zweiter Punkt.



4s

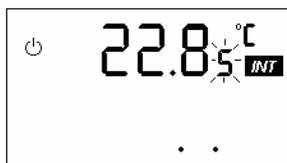
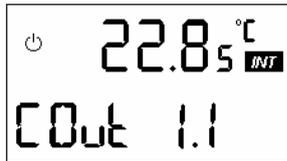
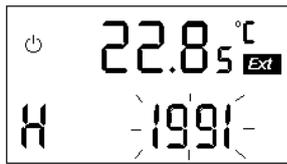


- Stromwert auf Messgerät ablesen und mit

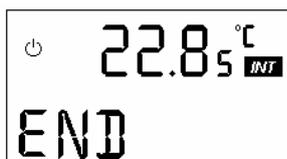
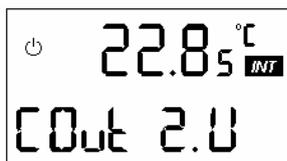
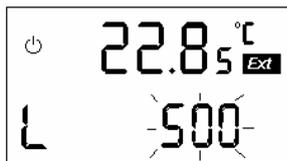


einstellen, z. B: 1300 = 1,3 mA.





4s



- Stromwert auf Messgerät ablesen und mit   einstellen, z. B. 1991 = 19,91 mA.

- Nach Ende der Kalibrierung erscheint wieder dieses Bild.

oder bei Spannungsnormsignal 0...10 V

- nach ca. 4 s zweiter Punkt.

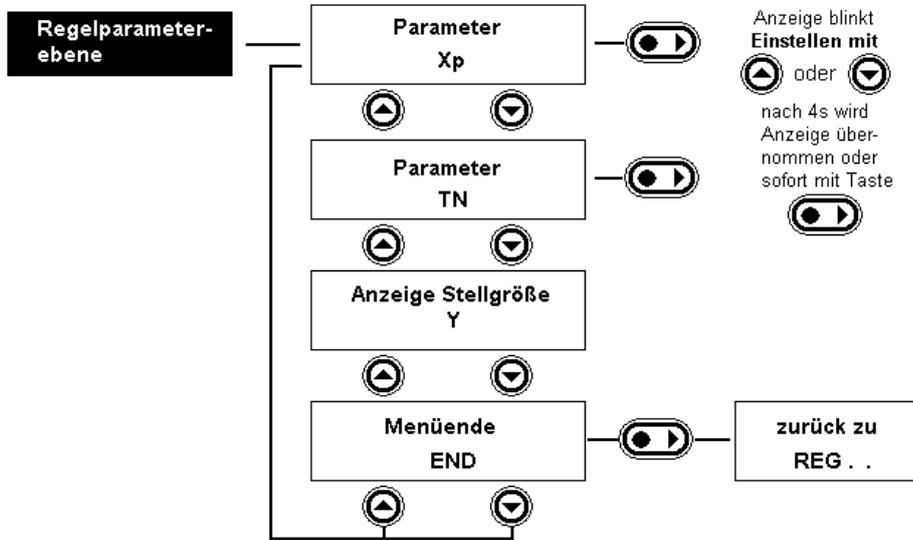
- Zugehörige Startwerte bei Spannungskalibrierung sind L 500 und H 9000 = 0,5 V und 9 V.

- Nach Ende der Kalibrierung erscheint wieder dieses Bild

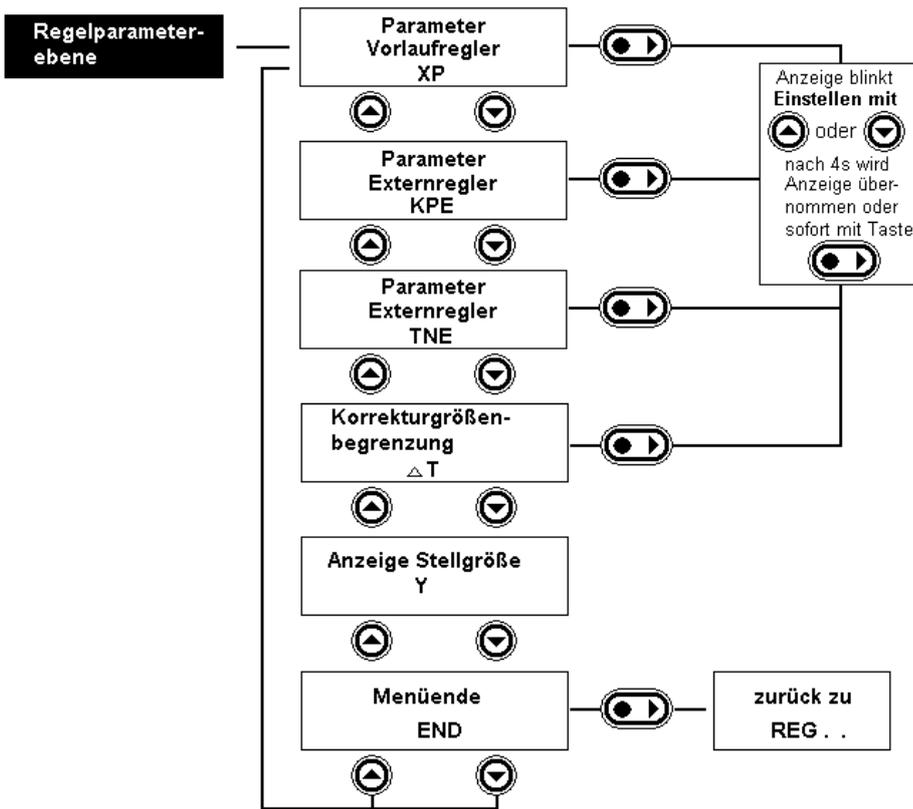
- Zurück in Analogschnittstellenmenü **CAL**.

7.6.8 Regelparameterebene

Mit Internregelung (Badregelung):

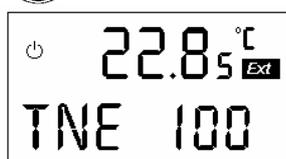
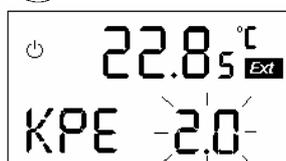
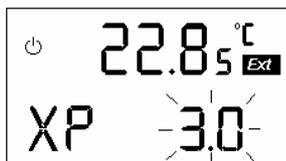
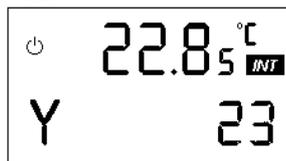
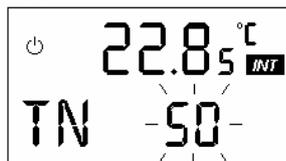


Mit eingeschalteter Externregelung:



- Mit  kommt man von **REG..** in den Eingabebereich für die Regelparameter und das Startmenü für die Selbstoptimierung.

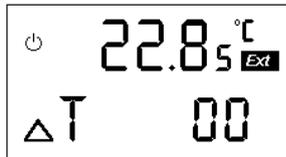
Mit Internregelung (CON I)



- Bei Internregelung (**CON I**) hier Proportionalbereich **Xp** für Badregler wählen. Eingabebereich 0,1...10 °C. Sinnvoll sind Werte von 2...7 °C, abhängig von der Badgröße vom angeschlossenen Verbraucher und Temperierflüssigkeit. Ein zu kleiner Wert (z. B. 2 °C) kann zu Regelschwingungen führen. Ein zu großer Wert (z. B. 8 °C) führt zu schlechter und träger Ausregelung von Störgrößen.
- hier Nachstellzeit **TN** für Badregler wählen. Eingabebereich 1...200 s. Nach 200 erscheint OFF, d. h. der Integralanteil des Reglers ist abgeschaltet, der Regler arbeitet als P-Regler mit bleibender Regelabweichung. OFF wird normalerweise nicht benutzt. Sinnvolle Werte sind 20...100 s.
- Kleine Werte führen zu schneller Ausregelung, aber auch zu Instabilitäten. Werte um 50 s ergeben meist ausreichende Ergebnisse.
- Hier kann z. B. zu Servicezwecken die Stellgröße (Reglerausgang) angezeigt werden.

Mit eingeschalteter Externregelung (CON E):

- Proportionalbereich **Xp** für Badregler. Bei Betrieb mit Externregler arbeitet der Badregler als P-Regler in der Kaskadenschaltung.
- Es gelten ähnliche Kriterien wie bei Internregelung.
- Regelverstärkung des Führungsreglers der Kaskade. Größere Werte ergeben schnellere Reaktion und evtl. Instabilitäten.
- Vorschlagswert **KPE = 5.0**
- Nachstellzeit **TN** des Führungsreglers. **KPE** und **TN** sind stark von den Verhältnissen, d.h. Volumen, Wärmeübergängen, Pumpleistung und Position des Externfühlers abhängig.
- Vorschlagswert für **TN = 100s**.



- Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die thermische Kopplung zwischen Temperierflüssigkeit und Externmessstelle so gut wie möglich ist. Sonst ist keine zufriedenstellende Regelung möglich. Bei ungünstigen Verhältnissen kann eine reine Vorlauftemperaturregelung unter Umständen bessere Ergebnisse zeigen.
- Korrekturgrößenbegrenzung:
Hier kann eine Begrenzung der Differenz zwischen externer Temperatur (**TE**) und Vorlauftemperatur eingestellt werden. Dieses dient z. B. der schonenden Temperierung des Produktes. Es kann auch zum besseren Einschwingen der externen Temperatur hilfreich sein. 00 bedeutet, diese Funktion ist ausgeschaltet. Es können Werte zwischen 1 °C und 200 °C eingestellt werden.

7.7 Serielle Schnittstellen RS 232, RS 485

7.7.1 RS 232 Schnittstelle

Verbindungskabel und Schnittstellentest:

Signal	Rechner				Thermostat		
	9-polige Sub-D-Buchse		25-polige Sub-D-Buchse		9-polige Sub-D-Buchse		Signal
	①	②	①	②	①	②	
R x D	2	2	3	3	2	2	T x D
T x D	3	3	2	2	3	3	R x D
DTR	4		20		4		DSR
Signal Ground	5	5	7	7	5	5	Signal Ground
DSR	6		6		6		DTR
RTS	7		4		7	7	CTS
CTS	8		5		8	8	RTS

① mit Hardware-Handshake: Beim Anschluss eines Thermostaten an den PC ein 1:1 und **kein** Null-Modem-Kabel verwenden!

② ohne Hardware-Handshake: Am Rechner / PC muss Betriebsart "ohne Hardware-Handshake" eingestellt sein. Im Stecker am Thermostaten muss eine Brücke zwischen den Pins 7 und 8 eingefügt sein.



- Geschirmte Anschlussleitungen verwenden.
- Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden.
- Die Leitungen sind galvanisch von der restlichen Elektronik getrennt.
- Nicht belegte Pins sollten nicht angeschlossen werden!

Die RS 232 Schnittstelle kann bei angeschlossenem PC mit Microsoft Windows-Betriebssystem auf einfache Art **überprüft** werden.

Bei Windows 3.11 mit dem Programm „Terminal“ und bei Windows® 95/ 98/ NT/ XP mit dem Programm „HyperTerminal“.

Bei den Betriebssystemen Windows Vista, Windows 7, Windows 8 ist „HyperTerminal“ nicht mehr Teil des Betriebssystems.

- Mit der LAUDA Steuer- und Programmsoftware Wintherm Plus (Bestellnummer LDSM2002) kann die RS 232-Schnittstelle angesprochen werden.
- Im Internet gibt es Terminalprogramme als Freeware. Diese Programme bieten ähnliche Funktionen wie „HyperTerminal“ (zum Beispiel PuTTY). Suchanfrage „serial port terminal program“.

Protokoll:



- Die Schnittstelle arbeitet mit 1 Stopbit, ohne Paritätsbit und mit 8 Datenbits.
- Übertragungsgeschwindigkeit wahlweise : 2400, 4800, 9600 oder 19200 (Werkseinstellung) Baud.
- Die RS 232-Schnittstelle kann mit oder ohne Hardware – Handshake (RTS/CTS) betrieben werden.
- Der Befehl vom Rechner muss mit einen CR, CRLF oder LFCR abgeschlossen sein.
- Die Rückantwort vom Thermostaten wird immer mit einem CRLF abgeschlossen.
- Nach jedem an den Thermostaten gesendeten Befehl muss die Antwort abgewartet werden, bevor der nächste Befehl gesendet wird. Somit ist die Zuordnung von Anfragen und Antworten eindeutig.

CR = Carriage Return (Hex: 0D)
 LF = Line Feed (Hex: 0A)

Beispiel: Sollwertübergabe von 30,5 °C an den Thermostaten

Rechner	Thermostat
„OUT_SP_00_30.5“CRLF	➡
←	„OK“CRLF

7.7.2 RS 485 Schnittstelle

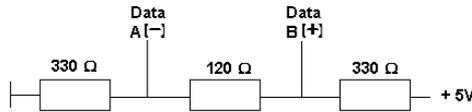
Verbindungskabel:

Thermostat	
9-polige Sub-D-Buchse	
Kontakt	Daten
1	Data A
5	SG (Signal Ground) optional
6	Data B



- Geschirmte Anschlussleitungen verwenden.
- Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden.
- Die Leitungen sind galvanisch von der restlichen Elektronik getrennt.
- Nicht belegte Pins sollten nicht angeschlossen werden!

Ein **RS 485-Bus** erfordert unbedingt einen Busabschluss in Form eines Terminierungsnetzwerkes, das in den hochohmigen Phasen des Busbetriebes einen definierten Ruhezustand sicherstellt. Der Busabschluss sieht wie folgt aus:



In der Regel ist dieses Terminierungsnetzwerk auf der PC-Einsteckkarte (RS 485) integriert.

Protokoll:



- Die Schnittstelle arbeitet mit 1 Stopbit, ohne Paritätsbit und mit 8 Datenbits.
 - Übertragungsgeschwindigkeit wahlweise : 2400, 4800, 9600 (Werkseinstellung) oder 19200 Baud.
 - Den RS 485 Befehlen wird immer die Geräteadresse vorangestellt. Möglich sind bis zu 127 Adressen. Die Adresse muss immer dreistellig sein. (A000_...bis A127_...)
 - Der Befehl vom Rechner muss mit einem CR abgeschlossen sein.
 - Die Rückantwort vom Thermostaten wird immer mit einem CR abgeschlossen.
- CR = Carriage Return (Hex: 0D)

Beispiel: Sollwertübergabe von 30,5 °C an den Thermostaten mit Adresse 15.

Rechner	Thermostat
„A015_OUT_SP_00_30.5“CR	⇒
⇐	„A015_OK“CR

7.7.3 Schreibbefehle (Datenvorgabe an den Thermostaten)

Befehl	Bedeutung
OUT_SP_00_XXX.XX	Sollwertübergabe mit max. 3 Stellen vor dem Dezimalpunkt und max. 2 Stellen danach
OUT_SP_01_XXX	Pumpenleistungsstufe 1, 2, 3, 4, oder 5; 0 = Stop (Stand-by)
OUT_SP_02_XXX	Kältemaschine 0 = AUS / 1 = EIN 100% / 2 = 50% (gedrosselte Leistung nur bei RE 305, RE 307, RE 310, RE 312, RE 320) / 3 = Automatischer Betrieb
OUT_SP_04_XXX.XX	TiH Vorlauftemperaturbegrenzung oberer Wert
OUT_SP_05_XXX.XX	TiL Vorlauftemperaturbegrenzung unterer Wert
OUT_PAR_00_XXX.XX	Einstellung des Regelparameters Xp für Regler (0,1...10 °C)
OUT_PAR_01_XXX	Einstellung des Regelparameters Tn (5...200 s)
OUT_PAR_04_XXX.XX	Einstellung des Regelparameters KPE (0,1...10,0)
OUT_PAR_05_XXX	Einstellung des Regelparameters TNE (5...200 s)
OUT_PAR_08_XXX.XX	Einstellung des WIN-Wertes für Toleranzbandüberwachung
OUT_MODE_00_X	Tastatur: 0 = frei / 1 = gesperrt (entspricht: „KEY“)
OUT_MODE_01_X	Regelung: 0 = intern / 1 = extern
START	schaltet Gerät ein (aus Stand-by oder nach Netz AUS-EIN bei "Manuellem Start")
STOP	schaltet Gerät in Stand-by (Pumpe, Heizung, Kälteaggregat aus).
RMP_SELECT_X	Wahl des Programms (1...5) auf welches sich weitere Befehle beziehen sollen. Nach Einschalten des Gerätes ist Programm 5 gewählt.
RMP_START	Programmgeber starten
RMP_PAUSE	Programmgeber anhalten
RMP_CONT	Programmgeber nach Pause wieder starten
RMP_STOP	Programm beenden
RMP_RESET	Programm löschen (alle Segmente)
RMP_OUT_00_XXX.XX_XXX	Setzt Programmgebersegment (Temperatur und Zeit). Es wird ein Segment angehängt und mit entsprechenden Werten belegt.
RMP_OUT_02_XXX	Anzahl der Programmdurchläufe: 0 = unendlich / 1...250



- Für „_“ ist auch „ “ (Leerzeichen) zulässig.
- Antwort vom Thermostat "OK" oder bei Fehler "ERR_X" (RS 485 Schnittstelle z.B. "A015_OK" oder bei Fehler "A015_ERR_X".)
- Werden durch Programmierfehler kontinuierlich unterschiedliche Daten für einen Einstellparameter (Solltemperatur ausgenommen) an den Thermostaten übertragen, kann dies zur Zerstörung der Speicherstelle im Thermostaten führen. Die Speicherplätze können bis zu 100.000 mal beschrieben werden.

Zulässige Datenformate:

-XXX.XX	-XXX.X	-XXX.	-XXX	XXX.XX	XXX.X	XXX.	XXX
-XX.XX	-XX.X	-XX.	-XX	XX.XX	XX.X	XX.	XX
-X.XX	-X.X	-X.	-X	X.XX	X.X	X.	X
-.XX	-.X	.XX	.X				

7.7.4 Lesebefehle (Datenanforderung vom Thermostaten)

Befehl	Bedeutung
IN_PV_00	Abfrage der Badtemperatur (Vorlauftemperatur)
IN_PV_01	Abfrage der externen Temperatur TE.
IN_SP_00	Abfrage Temperatursollwert
IN_SP_01	Abfrage der Pumpenleistungsstufe
IN_SP_02	Abfrage der Betriebsart der Kältemaschine 0 = AUS / 1 = EIN 100% / 2 = 50% (gedrosselte Leistung nur bei RE 305, RE 307, RE 310, RE 312, RE 320) / 3 = Automatischer Betrieb
IN_SP_03	Abfrage des aktuellen Übertemperaturabschaltpunktes
IN_SP_04	Abfrage der aktuellen Vorlauftemperaturbegrenzung TiH.
IN_SP_05	Abfrage der aktuellen Vorlauftemperaturbegrenzung TiL.
IN_PAR_00	Abfrage des aktuellen Xp – Wertes
IN_PAR_01	Abfrage des aktuellen Tn – Wertes (201 = OFF)
IN_PAR_04	Abfrage des aktuellen KPE – Wertes
IN_PAR_05	Abfrage des aktuellen TNE – Wertes (201 = OFF)
IN_PAR_08	Abfrage des WIN-Wertes für Toleranzbandüberwachung
IN_DO_01	Zustand des Neutralkontaktes: 0 = Schließer geöffnet/ 1 = Schließer geschlossen
IN_MODE_00	Tastatur: 0 = frei / 1 = gesperrt
IN_MODE_01	Regelung: 0 = intern / 1 = extern
IN_MODE_02	Stand-by: 0 = Gerät EIN / 1 = Gerät AUS
TYPE	Abfrage des Gerätetyps
VERSION	Abfrage der Softwareversionsnummer
STATUS	Abfrage des Gerätestatus 0 = OK, -1 = Störung
STAT	Abfrage zur Störungsdiagnose Antwort: XXXXXXXX → X = 0 keine Störung, X = 1, 2, 3 Störung 1. Zeichen = Fehler (Exx) 2. Zeichen = Pumpenfehler 3. Zeichen = Unterniveaustörung 4. Zeichen = Übertemperaturstörung 5. Zeichen = 0 6. Zeichen = Externer Temp.-Fühler fehlt (TE FAIL) 7. Zeichen = Fehler Analogeingänge 0 = OK / 1 = Strom Analogsollwerteingang < 4mA / 2 = Strom Analogistwerteingang < 4mA / 3 = beide Stromeingänge < 4mA

Befehl	Bedeutung
RMP_IN_00_XXX	Abfrage eines Programmsegments XXX (Antwort: z. B. 030.00_010.00 = 30.00 °C und 10 min)
RMP_IN_01	Abfrage der aktuellen Segmentnummer
RMP_IN_02	Abfrage der eingestellten Programmdurchläufe
RMP_IN_03	Abfrage des aktuellen Programmdurchlaufes
RMP_IN_04	Abfrage auf welches Programm sich weitere Befehle beziehen
RMP_IN_05	Abfrage welches Programm gerade läuft (0 = keines)



- Für ”_“ ist auch ” ” (Leerzeichen) zulässig.
- Die Antwort vom Thermostaten erfolgt immer im Festkommaformat ”XXX.XX“ oder für negative Werte ”-XXX.XX“ oder ”ERR_X“. (RS 485 Schnittstelle z.B. ”A015_XXX.XX“ oder ”A015_-XXX.XX“ oder ”A015_ERR_X“)

7.7.5 Fehlermeldungen

Meldung	Bedeutung
ERR_2	Falsche Eingabe (z. B. Pufferüberlauf)
ERR_3	Falscher Befehl
ERR_5	Syntaxfehler im Wert
ERR_6	Unzulässiger Wert
ERR_8	Kanal (Ext. Temperatur) nicht vorhanden
ERR_30	Programmgeber, alle Segmente belegt
ERR_31	Keine Sollwertvorgabe möglich, analoger Sollwerteingang EIN
ERR_32	TiH <= TiL
ERR_33	Externer Fühler fehlt
ERR_34	Strom unter 4mA
ERR_35	Automatik eingestellt
ERR_36	Keine Sollwertvorgabe möglich, Programmgeber läuft oder steht auf Pause
ERR_37	Start vom Programmgeber nicht möglich, analoger Sollwerteingang ist eingeschaltet
ERR_50	Kommunikation zwischen Gerät und Fernbedienung FBT unterbrochen.

7.7.6 Treiber-Software für LABVIEW®

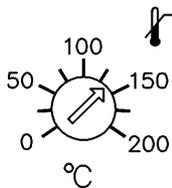
Mit Hilfe des Programmentwicklungstools LABVIEW® von National Instruments (<http://sine.ni.com/apps/we/nioc.vp?cid=1381&lang=US>) kann eine komfortable individuelle Steuer- bzw. Automatisierungssoftware zum Betrieb von ECOLINE-, INTEGRA und WK/WKL – Geräte erstellt werden. Um die hierbei zu verwendete RS 232/ RS 485 – Schnittstelle programmtechnisch ansprechen zu können, stellt LAUDA unter <http://www.lauda.de/> die speziell für LABVIEW® konzipierten Treiber kostenlos zum Download zur Verfügung.

7.8 Warn- und Sicherheitsfunktionen

7.8.1 Übertemperaturschutz und Überprüfung



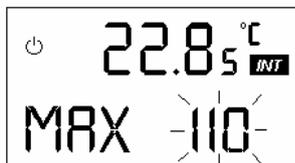
- Die Geräte sind für den Betrieb mit nicht brennbaren und brennbaren Flüssigkeiten nach EN 61010-2-010 ausgelegt



- Übertemperaturabschaltpunkt einstellen:
Einstellungsempfehlung: 5 °C über gewünschter Badtemperatur.



- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt unterhalb des Flammpunkts der verwendeten Temperierflüssigkeit (⇒ Kapitel 6.3) ein.



- Jeweils eingestellter Abschaltpunkt wird am Display angezeigt z.B. **MAX 110 °C**.

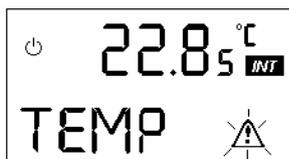


- Bei Verstellung des Potentiometers um mehr als 2 °C → Anzeige **MAX** und aktueller Übertemperaturabschaltpunkt für ca. 4 s mit 1 °C Auflösung.
- Maßgeblich für die Einstellung ist die Stellung des Potentiometers. Die Displayanzeige dient nur als Einstellhilfe.
- Es kann nur bis Obergrenze des Arbeitstemperaturbereichs + 5 °C eingestellt werden.



- Wenn Badtemperatur über den Übertemperaturabschaltpunkt steigt:

1. Doppelsignalton ertönt.
2. Im Display erscheint **TEMP** für Übertemperatur, Störungsdreieck blinkt.
→ Heizung schaltet 2-polig ab,
→ Pumpe und Kühlaggregat werden über Elektronik abgeschaltet.

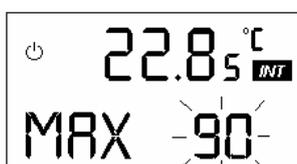
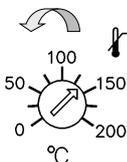


- Fehlerursache beseitigen.
- Warten bis sich Badtemperatur unter Abschaltpunkt abgekühlt hat oder Abschaltpunkt höher als Badtemperatur stellen. Wenn Anzeige **TEMP** im Display erscheint:

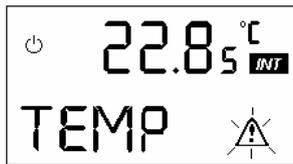
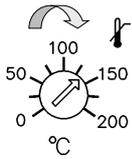
- Mit Taste entsperren.



- Vor längerem unbeaufsichtigten Betrieb sollte der **Übertemperaturschutz überprüft** werden, **dazu**



- Potentiometer langsam nach links drehen.
→ Abschaltung bei Badtemperatur muss erfolgen.



- Schritt 1 – 2 (siehe oben) muss folgen.
- Übertemperaturabschaltpunkt wieder höher als Badtemperatur einstellen und warten bis Anzeige **TEMP** im Display erscheint.



- Mit Taste entsperren.

7.8.2 Unterniveauschutz und Kontrolle



- Doppelsignalton ertönt, falls Flüssigkeitsniveau soweit absinkt, dass der Heizkörper nicht mehr vollständig mit Flüssigkeit bedeckt ist.
 1. Anzeige für Unterniveau (**LEVEL**) erscheint und Störungsdreieck blinkt
 - Heizung schaltet 2-polig ab.
 - Pumpe und Kühlaggregat werden über Elektronik abgeschaltet.
 2. Bad nachfüllen (⇒ Kapitel 6.2), warten bis **LEVEL** erscheint und mit Taste entsperren.



- Evtl. mehrmals wiederholen, wenn Pumpe nicht sofort entlüftet.
- **Prüfung in regelmäßigen Abständen** durch Absenken des Badniveaus. Dazu Schlauch auf Pumpenstutzen stecken und Badflüssigkeit in geeignetes Gefäß pumpen.
- Schritt 1 – 2 muss folgen.



- Badtemperatur bei diesem Test nicht unter 0 °C oder max. 50 °C, sonst besteht Verbrennungsgefahr!
- Sollten Unregelmäßigkeiten bei der Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen auftreten sofort Gerät abschalten und Netzstecker ziehen!
- Geräte von **LAUDA – Service** überprüfen lassen!

7.8.3 Pumpenmotorüberwachung



- Bei Pumpenmotorüberlastung oder Blockierung schalten Heizung und Pumpe ab.



- Doppelsignalton ertönt.



- Anzeige **PUMP** erscheint und Störungsdreieck blinkt.
- Störung beseitigen, z.B. Pumpe reinigen oder Viskosität überprüfen, **dann**



- mit Taste entsperren.
- Bei gleichzeitigem Auftreten von mehreren Fehlern müssen diese einzeln entsperrt werden.

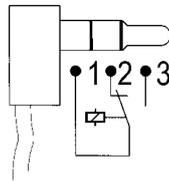
7.8.4 Anschluss Neutralkontakt "Sammelstörung" 31N

Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn im Parametermenü **OUT** auf 0 eingestellt ist ⇒ 7.6.6.4

(Alarm out) 3 – poliger Klinkenstecker

1 = Mitte, 2 = Öffner, 3 = Schließer, 1, 3 im Gut – Zustand geschlossen. (Abb. zeigt Ruhezustand)

Kontaktbelastung max. : 24 V; 0,2 A Stecker 3 – polig (⇒ Kapitel 10).



- Kontakt schaltet, wenn Störung beim Übertemperaturschutz, Unterniveauschutz, Pumpenmotorüberwachung oder wenn eine andere Fehlermeldung auftritt.

7.8.5 Weitere Fehlermeldungen



→ Pumpenfehler, wie bei 7.8.3 verfahren.

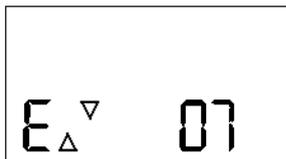


- Bei Störungsmeldung Netzstecker ziehen und mit Schraubenzieher durch untere Lüftungsöffnung an der Rückseite versuchen, ob sich der Motor am Lüfterflügel drehen lässt.



- Nach Störungsbeseitigung mit Taste entsperren.

Bei Mehrfachfehlermeldung wird angezeigt wie folgt:



Mit Tasten  und  können die Fehlercodes nacheinander angezeigt werden.

Meldung	Bedeutung
01	Pumpe läuft nicht an (steht auf toten Winkel)
02	Pumpe zieht zu viel Strom
03	Datenspeicher lässt sich nicht beschreiben
04	Datenspeicher enthält Datenfehler
05	Bruch oder Kurzschluss des Temperaturfühlers
06	Schaltung für Temperaturmessung reagiert nicht
07	Schaltung zur Messung der Analogeingänge reagiert nicht
08	Meldung vom Regelsystem: Temperatur von Sicherheits- und Regelsystem unterschiedlich
09	Meldung vom Sicherheitssystem: Temperatur von Sicherheits- und Regelsystem unterschiedlich
10	Keine Kommunikation zwischen Sicherheits- und Regelsystem
11	Sicherheitssystem Programmfehler aufgetreten
12	Bruch des Sicherheitstemperaturfühlers
13	Regelsystem Programmfehler aufgetreten
14	Regelsystem Datenfehler aufgetreten
15	Regelsystem Systemfehler aufgetreten

8 Instandhaltung

8.1 Reinigung



Vor der Reinigung des Gerätes Netzstecker ziehen!

Die Reinigung kann mit Hilfe eines feuchten Tuches erfolgen. In das Wasser können einige Tropfen eines Tensides (Spülmittel) zugegeben werden.



Es darf kein Wasser ins Steuerteil eindringen!



- Angemessene Entgiftung durchführen, falls gefährliches Material auf oder im Gerät verschüttet wurde.
- Die Reinigungs- oder Entgiftungsmethode wird bestimmt durch die Sachkenntnis des Anwenders. Bei Unsicherheit bitte mit dem Hersteller in Verbindung setzen.

8.2 Wartung und Reparatur

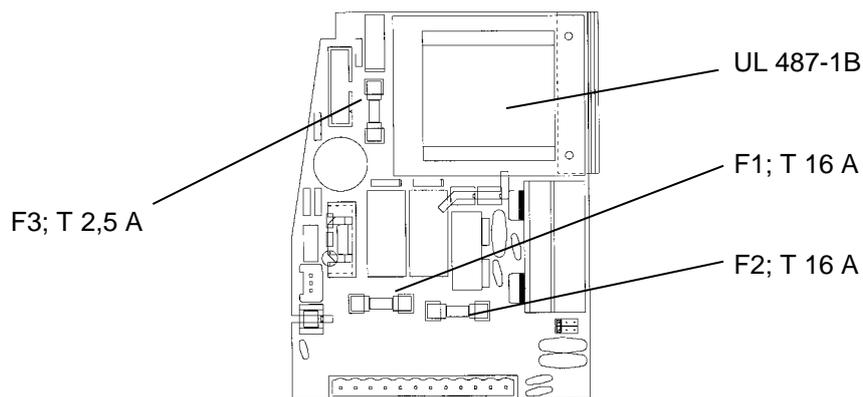


- Vor allen Wartungs- und Reparaturarbeiten Netzstecker ziehen!
- Reparaturen im Steuerteil nur von Fachkräften durchführen lassen!

LAUDA-Thermostate sind weitgehend wartungsfrei. Im Falle von verunreinigter Temperierflüssigkeit sollte diese erneuert werden. (⇒ Kapitel 6.2)

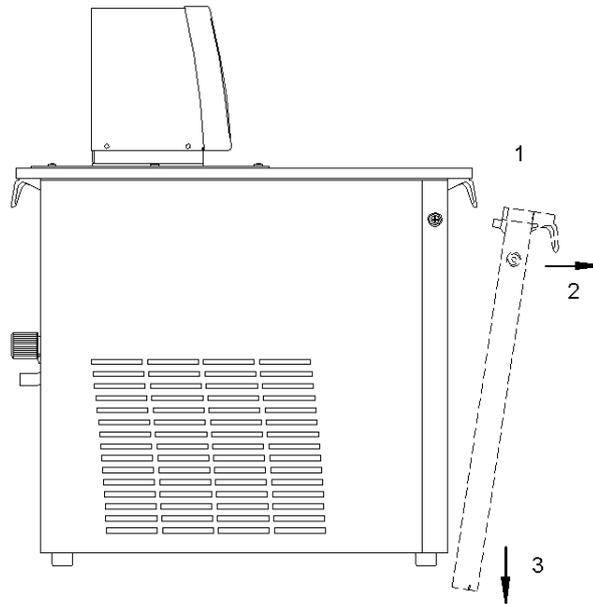


- Bei Ausfall einer Sicherung (→ Netzleuchte leuchtet nicht mehr) nur Sicherungen mit angegebenen Daten einsetzen (2 x T 16 A; 1 x T 2,5 A, Größe 5 x 20 → Sicherungen befinden sich im Gerät).



8.2.1 Wartung des Kälteaggregates

Das Kälteaggregat arbeitet weitgehend wartungsfrei. Je nach Betriebszeit und Staubanfall aus der Geräteumgebung muss der Wärmetauscher (Verflüssiger) in Abständen von 2 Wochen oder länger vom Staub gereinigt werden. Dazu vorderes Gitter abnehmen und Verflüssiger abkehren und evtl. mit Druckluft durchblasen.



8.2.2 Reparatur- und Entsorgungshinweis

Typ und Füllmenge des Kältemittels sind auf dem Typenschild ersichtlich. Reparatur und Entsorgung nur durch Kältetechnikfachkraft!

Bevor Sie ein Gerät einschicken ist es empfehlenswert, unseren technischen Service anzusprechen.



- Bitte beachten Sie, dass das Gerät im Falle einer Einsendung sorgfältig und sachgemäß verpackt wird. Für eventuelle Schäden durch unsachgemäße Verpackung kann LAUDA nicht haftbar gemacht werden.

8.3 Ersatzteilbestellung

Bei Ersatzteilbestellungen bitte Gerätetyp und Nummer vom Typenschild angeben. Damit vermeiden Sie Rückfragen und Fehllieferungen.

Ihr Partner für Wartung und kompetenten Service Support

LAUDA Service Temperiergeräte STG
Telefon: +49 (0)9343 503-350 (Englisch und Deutsch)
E-Mail service@lauda.de

Für Rückfragen, Anregungen und Kritik stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung!

LAUDA DR. R. WOBSE R GMBH & CO. KG

Pfarrstraße 41/43

97922 Lauda-Königshofen

Deutschland

Telefon: +49 (0)9343/ 503-0

Fax: +49 (0)9343/ 503-222

E-Mail info@lauda.de

Internet <http://www.lauda.de/>

9 Technische Daten

Die Daten wurden nach DIN 12876 ermittelt.

			RE 304	RE 305
Arbeitstemperaturbereich		°C	-20 – 200	-40 – 200
Umgebungstemperaturbereich		°C	5 – 40 (⇒ Kapitel 6.1)	
Einstellauflösung		°C	0,1 / 0,01	
Anzeigeauflösung		°C	0,05 / 0,01	
Anzeigegegenauigkeit			±0.2 °C additiv kalibrierbar ③	
Temperaturkonstanz		°C	±0,02	±0,02
Sicherheitseinrichtung ①			III/ FL	
Zusatzfunktionen			LCD-Anzeige zweizeilig, Programmgeber, Externregler, Analoge EIN-Ausgänge	
			Kompressorautomatik	Kompressorautomatik u. Kühlleistungsanpassung
Heizleistung	230 V	kW	2,25	
	230 V; 50 Hz		2,25	
	115 V; 60 Hz		1,3	
Kühlleistung (eff.) @ mit Ethanol bei 20 °C Umgebungs- temperatur	20 °C	kW	0,5	
	0 °C		0,42	
	-10 °C		0,36	
	-20 °C		0,27	
	-30 °C		0,14	
	-40 °C	0,04		
Pumpentyp			Druckpumpe mit 5 wählbaren Leistungsstufen	
Förderdruck max.②		bar	0,4	
Förderstrom max. ②		L/min	17	
Pumpenanschlüsse		mm	Oliven Ø 13 mm (M16 x 1)	
Badvolumen max.		L	3 – 4,5	
Badöffnung (B x T)		mm	130 x 105	200 x 200
Badtiefe		mm	160	40
Nutztiefe		mm	140	20
Höhe Oberkante Bad		mm	363	441
Abmessungen (B x T x H)		mm	180 x 320 x 524	280 x 400 x 602
Gewicht		kg	19	30
Schutzklasse			Schutzklasse 1 nach DIN EN 61140	
Leistungs- aufnahme	230 V	kW	2,3	
	115 V; 60 Hz		1,35	
Netzan- schluss	230 V±10%; 50/60 Hz		X	-----
	230 V±10%; 50 Hz		-----	X
	115 V±10%; 60 Hz		X	X

① FL geeignet für brennbare und nichtbrennbare Flüssigkeiten

② bei Pumpenleistungsstufe 5

③ → Kapitel 1.2 letzter Punkt

Technische Änderungen vorbehalten!

			RE 306	RE 307	RE 310	RE 312	RE 320
Arbeitstemperaturbereich		°C	- 20 – 200	- 35 – 200	- 40 – 200	- 30 – 200	- 30 – 200
Umgebungstemperaturbereich		°C	5 – 40 (⇒ Kapitel 6.1)				
Einstellauflösung		°C	0,1 / 0,01				
Anzeigeauflösung		°C	0,1 / 0,05 / 0,01				
Anzeigegenauigkeit			±0,2 °C additiv kalibrierbar ^③				
Temperaturkonstanz		°C	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02
Sicherheitseinrichtung ^①			FL				
Zusatzfunktionen			LCD-Anzeige zweizeilig, Programmgeber, Externregler, Analoge EIN-Ausgänge				
			Kompressor-automatik	Kompressorautomatik u. Kühlleistungsanpassung			
Heizleistung	230 V	kW	2,25				
	115 V; 60 Hz		1,3				
	100 V; 50/60 Hz		1,0				
	208 V; 60 Hz		1,9				
Kühlleistung (eff.) @ mit Ethanol bei 20 °C Umgebungs-temperatur	20 °C	kW	0,20	0,30	0,50	0,30	0,35
	0 °C		0,15	0,22	0,42	0,23	0,25
	-20 °C		0,05	0,10	0,27	0,13	0,10
	-30 °C		----	0,06	0,14	0,04	0,04
	-40 °C		----	----	0,04	----	----
Pumpentyp			Druckpumpe mit 5 wählbaren Leistungsstufen				
Förderdruck max. ^②		bar	0,4				
Förderstrom max. ^②		L/min	17				
Pumpenanschlüsse		mm	Oliven Ø 13 mm (M16 x 1)				
Badvolumen max.		L	4 – 6	4 – 6	6,5 – 9,5	9 – 12	14 – 20
Badöffnung (B x T)		mm	150x130	150x130	200x200	200x200	300x350
Badtiefe		mm	160	160	160	200	160
Nutztiefe		mm	140	140	140	180	140
Höhe Oberkante Bad		mm	396	396	441	441	441
Abmessungen (B x T x H)		mm	200x400x557	200x400x557	280x400x602	250x400x602	350x530x602
Gewicht		kg	24	25,2	30	28	41,5
			Schutzklasse 1 nach DIN EN 61140				
Leistungs- aufnahme	230 V	kW	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	115 V; 60 Hz		1,35	1,35	1,4	1,35	1,35
	100 V; 50/60 Hz		1,1	1,1	----	1,1	1,2
	208 V; 60 Hz		----	----	1,95	----	----
Netzan- schluss	230 V±10%; 50/60 Hz		X	----	----	----	----
	230 V±10%; 50 Hz		----	X	X	X	X
	230 V±10%; 60 Hz		----	X	----	X	X
	115 V±10%; 60 Hz		X	X	X	X	X
	100 V±5%; 50/60 Hz		X	X	----	X	X
	208-230V±10%; 60Hz		----	----	X	----	----

① FL geeignet für brennbare und nichtbrennbare Flüssigkeiten

② bei Pumpenleistungsstufe 5

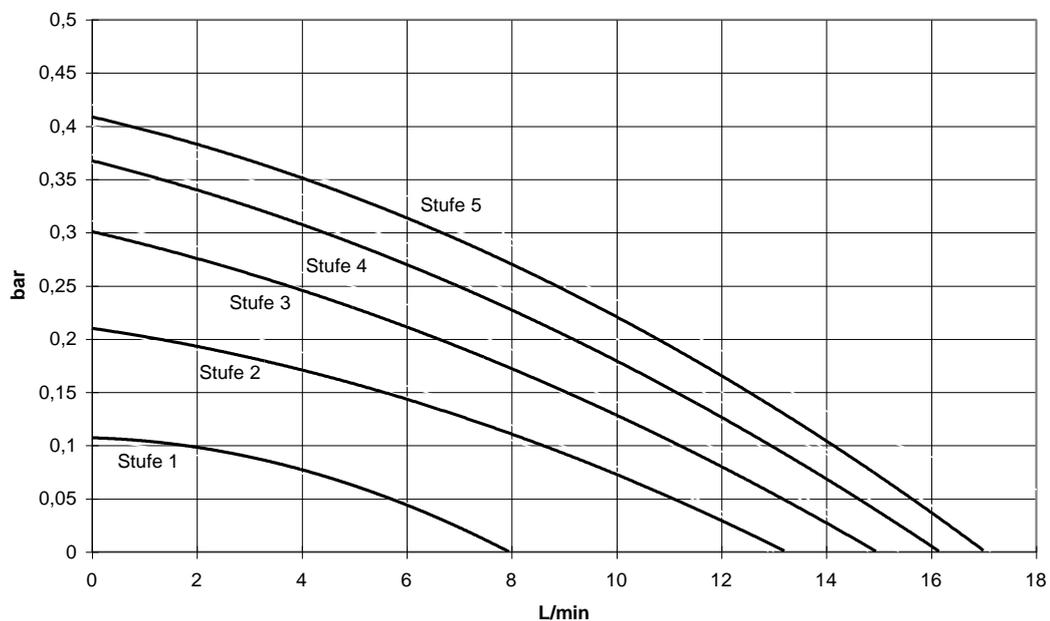
③ → Kapitel 1.2 letzter Punkt

Technische Änderungen vorbehalten!

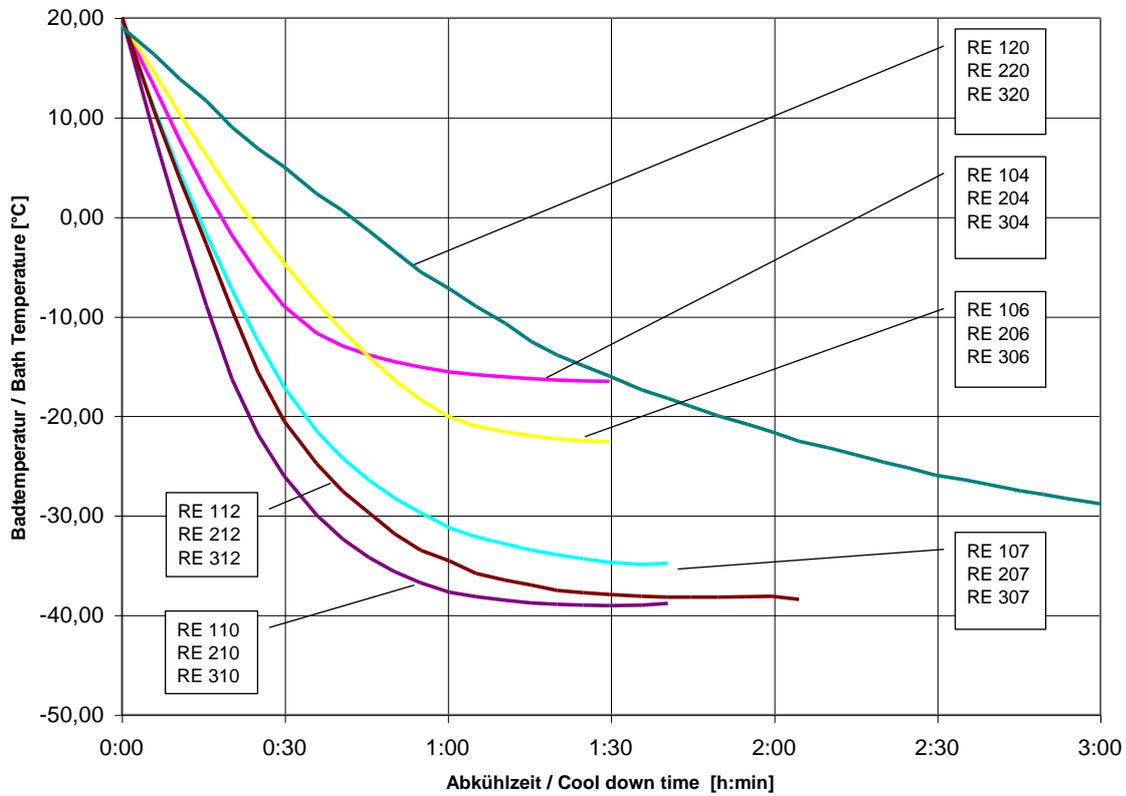
Standardeinstellungen für Regelparameter und Pumpe ⇒ Kapitel 7.6.6

Gerätetyp	X _p (°C)	T _n (s)	Pumpenstufe
RE 304	---	---	---
RE 305	8,5	40	3
RE 306	4,0	20	2
RE 307	3,0	25	3
RE 310	5,0	25	4
RE 312	4,5	30	4
RE 320	2,0	25	5

Pumpenkennlinien
gemessen mit Wasser



Abkühlkurven gemessen mit Ethanol



Kühlmittel
Wasser-Glykol 1:1
(bis -25 °C) als Badflüssigkeit

Zeit aus Diagramm
= x 1,7

Kältemittel und Füllmenge

Das Gerät enthält fluorierte Treibhausgase.

	Einheit	RE 304	RE 305	RE 306	RE 307
Kältemittel	---	R-134A	R-404A	R-134A	R-404A
maximales Füllgewicht	kg	0,06	0,23	0,068	0,22
GWP _(100a) *	---	1430	3922	1430	3922
CO ₂ -Äquivalent	t	0,1	0,9	0,1	0,9

	Einheit	RE 310	RE 312	RE 320
Kältemittel	---	R-404A	R-404A	R-404A
maximales Füllgewicht	kg	0,23	0,22	0,49
GWP _(100a) *	---	3922	3922	3922
CO ₂ -Äquivalent	t	0,9	0,9	1,9

10 Zubehör

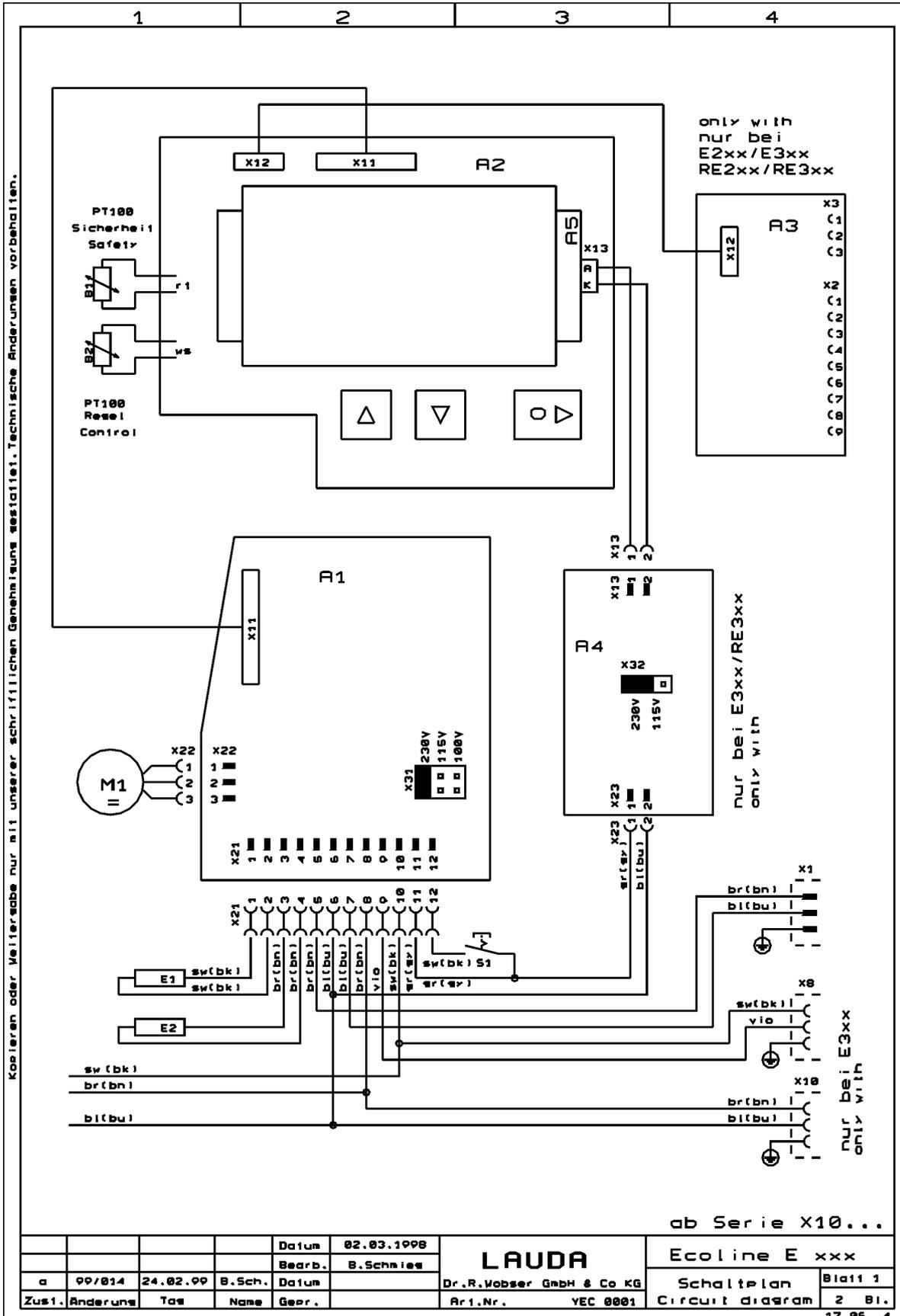
Zubehör	geeignet für	Bestellnummer
Giebelhaube	RE 320	LCZ 011
Stellboden, 8 Stufen	RE 306, RE 307	LCZ 0646
Stellboden, 8 Stufen	RE 310, RE 312	LCZ 0647
Stellboden, 8 Stufen	RE 320	LCZ 0635
Pumpenkurzschluss	alle RE 3xx	LZM 045
3-poliger Klinkenstecker Neutralkontakt "Sammelstörung" 31N	alle RE 3xx	EQS 054

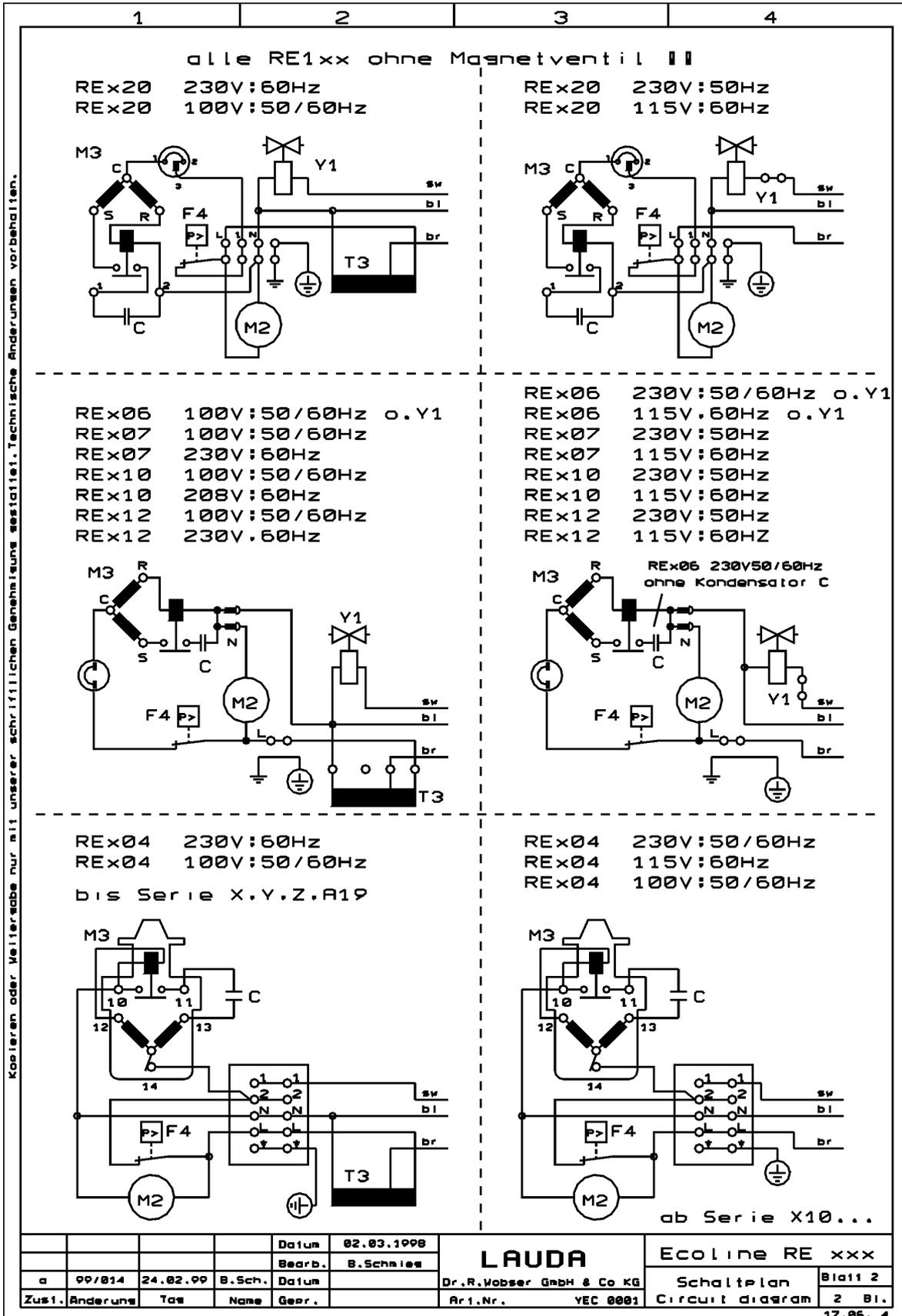
Für weiteres Zubehör wenden Sie sich bitte an uns.

Für alle Geräte

Platinwiderstandsthermometer nach DIN EN 60751		
Pt100-70	Temperaturbereich –200...300 °C Halbwertszeit 1 s Ø 4mm, Länge 250 mm Genauigkeit Klasse A Stecker Lemo	ETP 009
Pt100-94	Temperaturbereich –100...200 °C Ø 4mm, Länge 250 mm Genauigkeit Klasse A, mit fest angeschlossener Silikonleitung (2m Länge) und 4-poligem Lemostecker	ETP 059
Klemmverschraubung Ø 4 mm passend zu Pt100-70, Pt100-94		HX 078
Verbindungskabel, Länge 2,5 m Stecker Lemo/Lemo passend zu Pt100-70 Kabellänge nach Wunsch		UK 246 UK 247
Fernbedienung FBT 1/3 19"; 4 HE		LWZ 028
Tischgehäuse zu FBT		LWZ 027
Kabel zur Fernbedienung FBT, Länge 5 m		EKS 057
Kabel zur Fernbedienung FBT, Länge nach Wunsch, max. 50 m		UK 258

11 Schaltpläne





Kopieren oder Weitergabe nur mit unserer schriftlichen Genehmigung gestattet! Technische Änderungen vorbehalten.

230V; 50Hz ♦ 230V 50/60Hz ♦ [230V; 60Hz]

ab Seriennummer: 04-0001

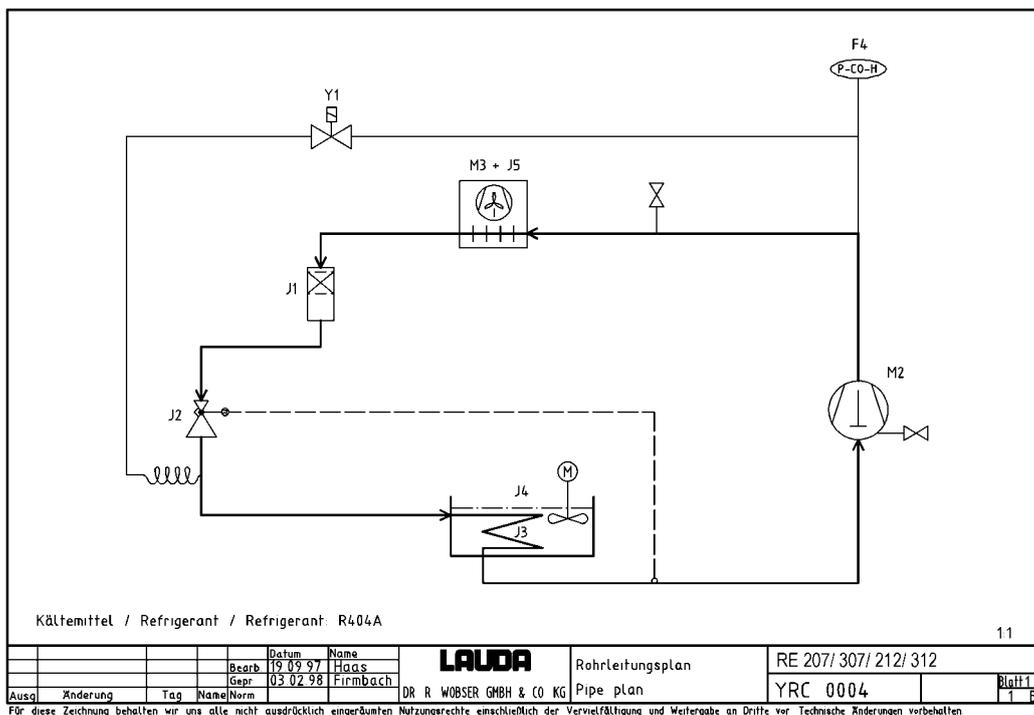
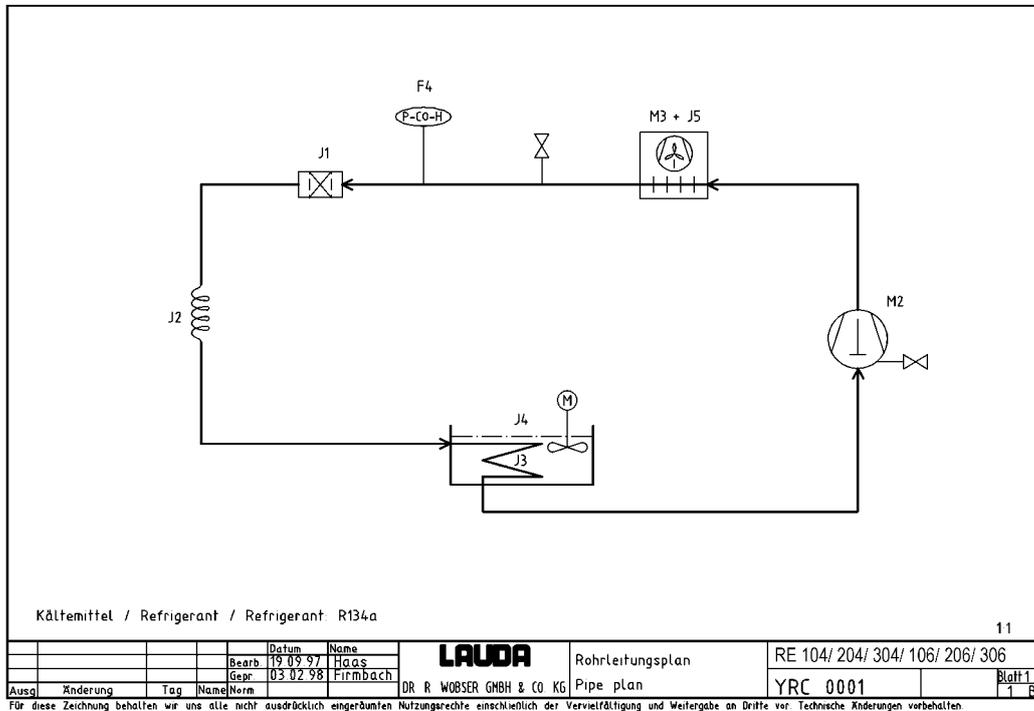
			RE 3xx
A 1	Leiterplatte Netz		UL 487-1B
A 2	Leiterplatte Anzeige		UL 515
A 3	Leiterplatte Wandler		UL 516
A 4	Leiterplatte Schnittstelle RS 232/RS485		UL 517
A 5	Leiterplatte Schaltregler		UL 518
B 1	Pt100 Sicherheitskreis		ETP 057
B 2	Pt100 Istwert		
E 1	Heizung 1,5 kW		-----
E 2	Heizung 2,25 kW		EH 169
M 1	Pumpenmotor		EM 109
S 1	Netzschalter		EST 101
U 3	SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1		-----
X 1	Netzanschluss		EKN 001
X 2	Befestigung		2x EQZ 048
X 8	Kühlen (Stakei 2) Riegel		EQK 004 EQZ 006
X 10	Kältemaschine (Stakei 200) Riegel		EQD 037 EQZ 006
X 13	Federgehäuse 2pol.		EQF 067
X 21	Steckleiste 12pol.		EQF 079
X 23	Schraubklemme 2pol.		EZK 063
RE x04	F 4 Druckschalter		ES 045
	M 2 Kompressor		EMV 050
	M 3 Ventilator		EML 052
RE x05	F 4 Druckschalter		ES 048
	M 2 Kompressor		EMV 056
	M 3 Ventilator		EML 057
	U 3 SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1		-----
	Y 1 Magnetventil		EVM 077
RE x06	F 4 Druckschalter		ES 045
	M 2 Kompressor		EMK 186
	M 3 Ventilator		-----
RE x07	F 4 Druckschalter		ES 045
	M 2 Kompressor		EMV 011
	M 3 Ventilator		EML 042
	U 3 SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1		-----
	Y 1 Magnetventil		EVM 077
	[T 3 Trafo		EIT 125]
RE x10	F 4 Druckschalter		ES 048
	M 2 Kompressor		EMV 056
	M 3 Ventilator		EML 057
	U 3 SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1		-----
	Y 1 Magnetventil		EVM 077
RE x12	F 4 Druckschalter		ES 045
	M 2 Kompressor		EMV 011
	M 3 Ventilator		EML 042
	U 3 SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1		-----
	Y 1 Magnetventil		EVM 077
	[T 3 Trafo		EIT 125]
RE x20	F 4 Druckschalter		ES 045
	M 2 Kompressor		EMK 146
	M 3 Ventilator		
	U 3 SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1		-----
	Y 1 Magnetventil		EVM 077
	[T 3 Trafo		EIT 125]

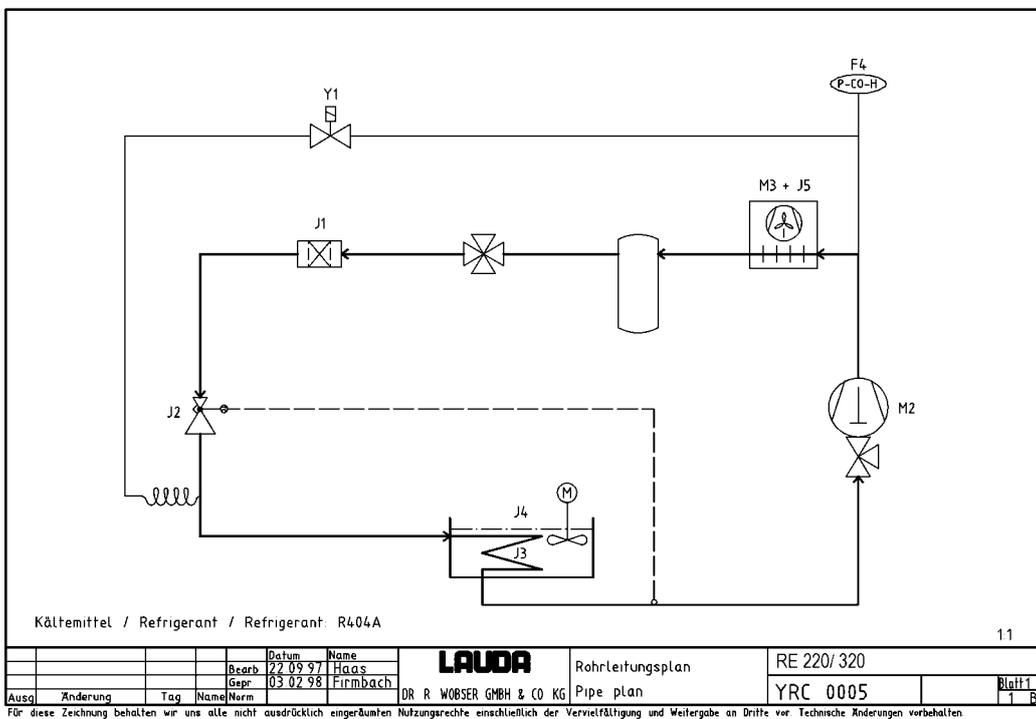
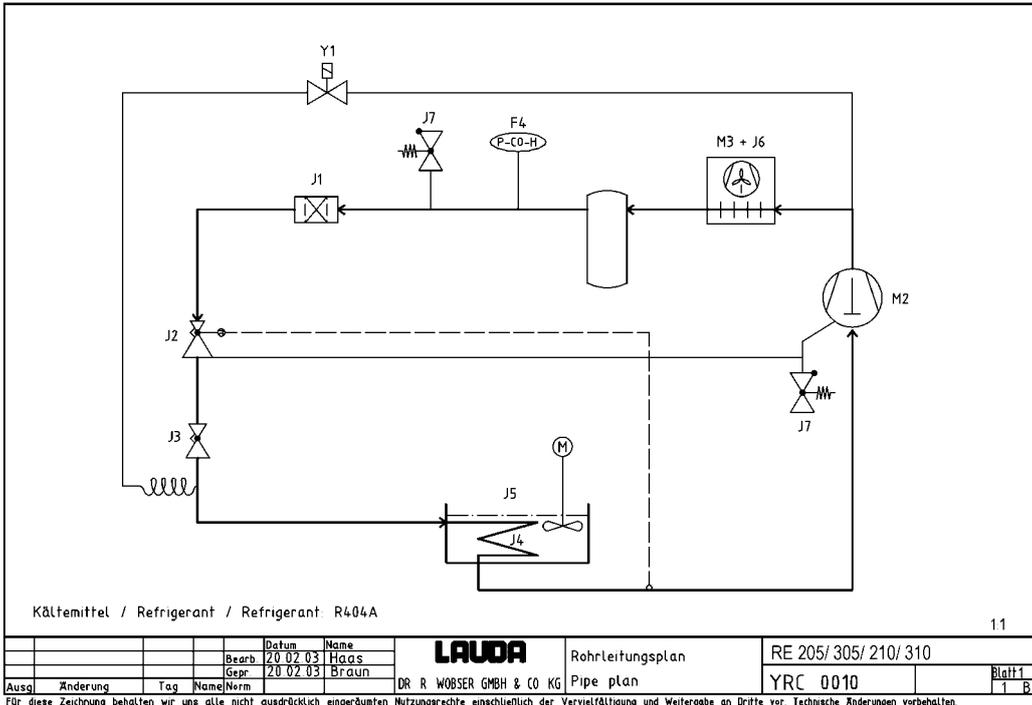
115V; 60Hz ◆ [100V; 50/60Hz] ◆ 208V; 60Hz

ab Seriennummer: 04-0001

		RE 3xx	
	A 1	Leiterplatte Netz	UL 499
	A 2	Leiterplatte Anzeige	UL 488-1C
	A 3	Leiterplatte Schnittstelle RS 232/RS485	UL 490
	A 4	Leiterplatte Netzteil LED-Backlight	UL 492
	A 5	Leiterplatte LED-Backlight Display	EAO 015
	B 1	Pt100 Sicherheitskreis	ETP 057
	B 2	Pt100 Istwert	
	E 1	Heizung 1,3 kW bei 115V 1,0 kW bei 100V	EH 171
	M 1	Pumpenmotor	EM 109
	S 1	Netzschalter	EST 101
	U 3	SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1	-----
	X 1	Netzanschluss	EKN 003
	X 2	Befestigung	2x EQZ 048
	X 8	Kühlen (Stakei 2) + Riegel	EQK 004+EQZ 006
	X 10	Kältemaschine (Stakei 200) + Riegel	EQD 037+EQZ 006
	X 13	Federgehäuse 2pol.	EQF 067
	X 21	Steckleiste 12pol.	EQF 079
	X 23	Schraubklemme 2pol.	EZK 063
RE x05	F 4	Druckschalter	ES 048
	M 2	Kompressor	EMV 055
	M 3	Ventilator	EML 056
	U 3	SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1	-----
	Y 1	Magnetventil	EVM 079
RE x06	F 4	Druckschalter	ES 045
	M 2	Kompressor	EMK 187
	M 3	Ventilator	-----
	[T 3	Trafo	EIT 122]
RE x07	F 4	Druckschalter	ES 045
	M 2	Kompressor	EMV 012
	M 3	Ventilator	EML 033
	U 3	SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1	-----
	Y 1	Magnetventil	EVM 079
	[T 3	Trafo	EIT 122]
RE x10	F 4	Druckschalter	ES 048
	M 2	Kompressor	EMV 055
	M 2	<i>Kompressor</i>	<i>EMV 057</i>
	M 3	Ventilator	EML 056
	M 3	<i>Ventilator</i>	<i>EML 057</i>
	U 3	SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1	-----
	Y 1	Magnetventil	EVM 079
	Y 1	<i>Magnetventil</i>	<i>EVM 077</i>
RE x12	F 4	Druckschalter	ES 045
	M 2	Kompressor	EV 012
	M 3	Ventilator	EML 033
	U 3	SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1	-----
	Y 1	Magnetventil	EVM 079
	[T 3	Trafo	EIT 122]
RE x20	F 4	Druckschalter	ES 045
	M 2	Kompressor	EMK 181
	M 3	Ventilator	
	U 3	SSR (BRT22H) Y 1 Ausgang von A1	-----
	Y 1	Magnetventil	EVM 079
	[T 3	Trafo	EIT 122]

12 Rohrleitungspläne





230V; 50Hz ♦ 230V 50/60Hz ♦ [230V; 60Hz]

ab Seriennummer: 04-0001

RE 304	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	GD 36 MBd	EMV 050
	J 1	Filtertrockner		EO 003
	J 2	Kapillare		HKA 114
	J 3	Verdampfer		-----
J 4	Bad		-----	
RE 305	F 4	Druckschalter	CC25 28/18bar	ES 048
	M 2	Kompressor	NE2134GK Code: 953AA51B9AY	EMV 056
	M 3	Ventilator	Typ:NET4T10ZVN001/ 10W	EML 057
	J 1	Sammlertrockner	CNO 732 s	EO 044
	J 2	Einspritzventil	TLEX-00216	EVE 128
	J 3	Einspritzventil	AEL0,5 1-7bar;Typ: AEL 222200	EVE 135
	J 4	Verdampfer		-----
	J 5	Bad		-----
	J 6	Verflüssiger	D 38668	EOW 089
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
RE 306	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2+M 3+J 5	Kälteaggregat	AZ 0411 YS	EMK 186
	J 1	Filtertrockner		EO 003
	J 2	Kapillare		HKA 114
	J 3	Verdampfer		-----
J 4	Bad		-----	
RE 307	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	AZ 0411 YS	EMV 011
	M 3	Ventilator	W2S 130-AA75-A3; LV1831	EML 042
	J 1	Sammlertrockner	CNO 432 s	EO 040
	J 2	Einspritzventil	TLK 0,3 R404A MOP 2,5	EVE 111
	J 3	Verdampfer		-----
	J 4	Bad		-----
	J 5	Verflüssiger		EOW 085
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.208-230V; sec.245V-50/60Hz BV:039-293	EIT 125]
RE 310	F 4	Druckschalter	CC25 28/18bar	ES 048
	M 2	Kompressor	NE2134GK Code: 953AA51B9AY	EMV 056
	M 3	Ventilator	Typ:NET4T10ZVN001/ 10W	EML 057
	J 1	Sammlertrockner	CNO 732 s	EO 044
	J 2	Einspritzventil	TLEX-00216	EVE 128
	J 3	Einspritzventil	AEL0,5 1-7bar;Typ: AEL 222200	EVE 135
	J 4	Verdampfer		-----
	J 5	Bad		-----
	J 6	Verflüssiger	D 38668	EOW 089
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
RE 312	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	AZ 0411 YS	EMV 011
	M 3	Ventilator	W2S 130-AA75-A3; LV1831	EML 042
	J 1	Sammlertrockner	CNO 432 s	EO 040
	J 2	Einspritzventil	TLK 0,3 R404A MOP 2,5	EVE 111
	J 3	Verdampfer		-----
	J 4	Bad		-----
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.208-230V; sec.245V-50/60Hz BV:039-293	EIT 125]
	RE 320	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar
M 2+M 3+J 5		Kälteaggregat	UB 6144 Z/2	EMK 146
J 1		Filtertrockner	DML 032 s	EO 041
J 2		Einspritzventil	TLK -0,5 R404A MOP 3,3	EVE 112
J 3		Verdampfer		-----
J 4		Bad		-----
Y 1		Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
[T 3		Trafo	ESS 550VA Pr.208-230V; sec.245V-50/60Hz BV:039-293	EIT 125]

115V; 60Hz ◆ [100V; 50/60Hz] ◆ 208V; 60Hz

ab Seriennummer: 04-0001

RE 305	F 4	Druckschalter	CC25 28/18bar	ES 048
	M 2	Kompressor	NE2134GK Code: 952AG51B9AY	EMV 055
	M 3	Ventilator	Typ:NET3T09PUN302/ 9W	EML 056
	J 1	Sammlertrockner	CNO732s	EO 044
	J 2	Einspritzventil	TLEX-00216	EVE 128
	J 3	Einspritzventil	AEL 0,5 1-7bar; Typ: AEL 222200	EVE 135
	J 4	Verdampfer		-----
	J 5	Bad		-----
	J 6	Verflüssiger	D 38668	EOW 089
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079

RE 306	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2+M 3+J 5	Kälteaggregat	AZ 4419 Y/A	EMK 187
	J 1	Filtertrockner		EO 003
	J 2	Kapillare		HKA 114
	J 3	Verdampfer		-----
	J 4	Bad		-----
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.110V; sec.110V-50/60Hz BV:039-266	EIT 122]

RE 307	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	AZ 4419 Y-A	EMV 012
	M 3	Ventilator	W2E 142-CC13-16	EML 033
	J 1	Sammlertrockner	CNO 432 s	EO 040
	J 2	Einspritzventil	TLK 0,3 R404A MOP 2,5	EVE 111
	J 3	Verdampfer		-----
	J 4	Bad		-----
	J 5	Verflüssiger		EOW 085
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.110V; sec.110V-50/60Hz BV:039-266	EIT 122]

RE 310	F 4	Druckschalter	CC25 28/18bar	ES 048
	M 2	Kompressor	NE2134GK Code: 952AG51B9AY	EMV 055
	M 2	<i>Kompressor</i>	<i>NE2134GK Code: 953AD</i>	<i>EMV 057</i>
	M 3	Ventilator	Typ:NET3T09PUN302/ 9W	EML 056
	M 3	<i>Ventilator</i>	<i>Typ:NET4T10ZVN001/ 10W</i>	<i>EML 057</i>
	J 1	Sammlertrockner	CNO732s	EO 044
	J 2	Einspritzventil	TLEX-00216	EVE 128
	J 3	Einspritzventil	AEL 0,5 1-7bar; Typ: AEL 222200	EVE 135
	J 4	Verdampfer		-----
	J 5	Bad		-----
	J 6	Verflüssiger	D 38668	EOW 089
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
	Y 1	<i>Magnetventil</i>	<i>2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2</i>	<i>EVM 077</i>

RE 312	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	AZ 4419 Y-A	EMV 012
	M 3	Ventilator	W2E 142-CC13-16	EML 033
	J 1	Sammlertrockner	CNO 432 s	EO 040
	J 2	Einspritzventil	TLK 0,3 R404A MOP 2,5	EVE 111
	J 3	Verdampfer		-----
	J 4	Bad		-----
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.110V; sec.110V-50/60Hz BV:039-266	EIT 122]

RE 320	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2+M 3+J 5	Kälteaggregat	UB 6144 Z/2	EMK 181
	J 1	Filtertrockner	DML 032 s	EO 041
	J 2	Einspritzventil	TLK -0,5 R404A MOP 3,3	EVE 112
	J 3	Verdampfer		-----
	J 4	Bad		-----
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.110V; sec.110V-50/60Hz BV:039-266	EIT 122]

An / To / A:

LAUDA Dr. R. Wobser • LAUDA Service Center • Fax: +49 (0) 9343 - 503-222

Von / From / De :

Firma / Company / Entreprise: _____

Straße / Street / Rue: _____

Ort / City / Ville: _____

Tel.: _____

Fax: _____

Betreiber / Responsible person / Personne responsable: _____

Hiermit bestätigen wir, daß nachfolgend aufgeführtes LAUDA-Gerät (Daten vom Typenschild):

We herewith confirm that the following LAUDA-equipment (see label):

Par la présente nous confirmons que l'appareil LAUDA (voir plaque signalétique):

Typ / Type / Type :	Serien-Nr. / Serial no. / No. de série:

mit folgendem Medium betrieben wurde

was used with the below mentioned media

a été utilisé avec le liquide suivant

Darüber hinaus bestätigen wir, daß das oben aufgeführte Gerät sorgfältig gereinigt wurde, die Anschlüsse verschlossen sind, und sich weder giftige, aggressive, radioaktive noch andere gefährliche Medien in dem Gerät befinden.

Additionally we confirm that the above mentioned equipment has been cleaned, that all connectors are closed and that there are no poisonous, aggressive, radioactive or other dangerous media inside the equipment.

D'autre part, nous confirmons que l'appareil mentionné ci-dessus a été nettoyé correctement, que les tubulures sont fermées et qu'il n'y a aucun produit toxique, agressif, radioactif ou autre produit nocif ou dangereux dans la cuve.

Stempel Seal / Cachet.	Datum Date / Date	Betreiber Responsible person / Personne responsable

Formblatt / Form / Formulaire:

Unbedenk.doc

LAUDA DR. R. WOBSE GmbH & Co. KG

Erstellt / published / établi:

LSC

Pfarrstraße 41/43

Tel: +49 (0)9343 / 503-0

Änd.-Stand / config-level / Version:

0.1

D - 97922 Lauda-Königshofen

Fax: +49 (0)9343 / 503-222

Datum / date:

30.10.1998

Internet: <http://www.lauda.de>

E-mail: info@lauda.de

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG
Postfach 12 51 · 97912 Lauda-Königshofen · Deutschland
Tel.: +49 (0)9343 503-0 · Fax: +49 (0)9343 503-222
E-Mail: info@lauda.de · Internet: www.lauda.de