

R4000

Temperaturregler mit 4 oder 8 Zonen Heizen/Kühlen



Einbautiefe: 122mm
Format: 96mm x 96mm

Beschreibung und Bedienungsanleitung

MiL Heating Systems GmbH
Großer Sand 4
D – 76698 Ubstadt-Weiher
FON +49 7251 / 9324715
www.isoheat.de

FAX +49 7251 / 9324729
Email: info@isoheat.de

Inhalt

Inhalt	2
1 Allgemeine Hinweise	3
2 Montage- und Anschließhinweise	3
3 Typenschlüssel	4
4 Anschlussbilder	5
4.1 Anschlussbild: Betriebsspannung, Logikeingänge und Heizstrom	5
4.2 Anschlussbild: Monitoring-Relais	6
4.3 Anschlussbild: Fühlereingänge	6
4.4 Anschlussbild Logikausgänge	6
4.5 Anschlussbild Relaisausgänge	7
4.6 Anschlussbild Feldbus-Schnittstellen	7
5 Anzeigen und Bedienung	8
5.1 Bilder-Übersicht	8
5.2 Anzeigebilder	9
5.2.1 Bild: Istwerte „Home“	9
5.2.2 Bild: Hauptmenü	10
5.2.3 Bild: Zone Übersicht	11
5.2.4 Bild: Monitoring Anzeige	12
5.3 Einstellbilder	13
5.3.1 Bild: Einstellung Zahlenwerte	13
5.3.2 Bild: Einstellung Kacheldarstellung	14
5.3.3 Bild: Einstellung Listendarstellung	14
5.3.4 Bild: Abspeichern auf mehrere Zonen	15
5.3.5 Bild: Einstellung Text	15
5.4 Weitere Anzeigebilder	16
5.4.1 Bild: Process	16
5.4.2 Bild: Graph (Schreiberfunktion)	16
5.4.3 Bild: Log (Logbuch)	17
5.4.4 Bild: Programm (Programmregler Graph)	17
5.4.5 Bilder: Programmregler Auswahl/Einstellung	18
5.4.5.1 Ablauf der Programmregelung:	18
5.4.6 Bild: Parameter	19
5.4.7 Zonen-Parameterliste:	19
5.4.7.1 Heizen Regelparameter	21
5.4.7.2 Kühlen Regelparameter	22
5.4.7.3 Rampen: Rampe steigend / Rampe fallend	23
5.4.7.4 Softstart / Anfahrerschaltung	23
5.4.7.5 Alarmwerte	24
5.4.7.6 Messfühler Einstellungen	25
5.4.8 Bild: Tools	25
5.4.8.1 Konfiguration Monitoring 1+2	26
5.4.8.2 Konfiguration Alarm 1+2	27
5.4.8.3 Konfiguration Stromalarm (Option)	28
5.4.9 Wizard	29
5.4.10 Bild: System	29
5.4.10.1 Einstellungen	30
5.4.10.2 Feldbus / USB / LAN	31
5.4.10.3 About / → Firmwareupdate	32
5.4.10.4 Sensor	33
5.4.10.5 Konfiguration Relaisausgänge	33
5.4.10.6 Konfiguration Digitalausgänge	33
6 Fehlermeldungen	34
7 Technische Daten	35

1 Allgemeine Hinweise

Verwendete Symbolik:

www.isoheat.de	Schriftart für Texte, wie sie auf dem Regler-Display angezeigt werden.
MBA / MBE	MessBereichs-Anfang / MessBereichs-Ende
<§>	Kennzeichnet den Wert der Werkseinstellung des entsprechenden Parameters.

2 Montage- und Anschlusshinweise

Es ist darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Geräte nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden.

Sie sind für den Schalttafeleinbau vorgesehen.

Das Gerät ist so zu montieren, dass es vor unzulässiger Feuchtigkeit und starker Verschmutzung geschützt ist.

Der zugelassene Umgebungstemperaturbereich darf nicht überschritten werden.

Die elektrischen Anschlüsse sind durch einen Fachmann gemäß den örtlichen Vorschriften vorzunehmen.

Es dürfen nur Messwertgeber entsprechend dem vorprogrammierten Bereich angeschlossen werden.

Bei Thermoelementanschluss muss die Ausgleichsleitung bis zur Reglerklemme verlegt werden.

Messwertgeberleitungen und Signalleitungen (z. B. Logikausgangsleitungen) sind räumlich getrennt von Steuer- und Netzspannungsleitungen (Starkstromleitungen) zu verlegen.

Zur Einhaltung der CE-Konformität sind abgeschirmte Messwertgeber- und Signalleitungen zu verwenden.

Messwertgeber und Logikausgänge dürfen extern nicht miteinander verbunden werden.

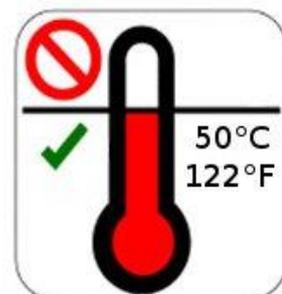
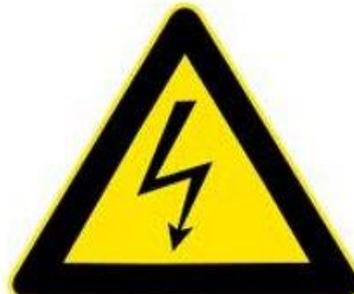
Eine räumliche Trennung zwischen dem Gerät und induktiven Verbrauchern wird empfohlen.

Schützspulen sind durch parallelgeschaltete, angepasste RC - Kombinationen zu entstören.

Steuerstromkreise (z. B. für Schütze) sollen nicht direkt an den Netzanschlussklemmen des Gerätes angeschlossen werden.

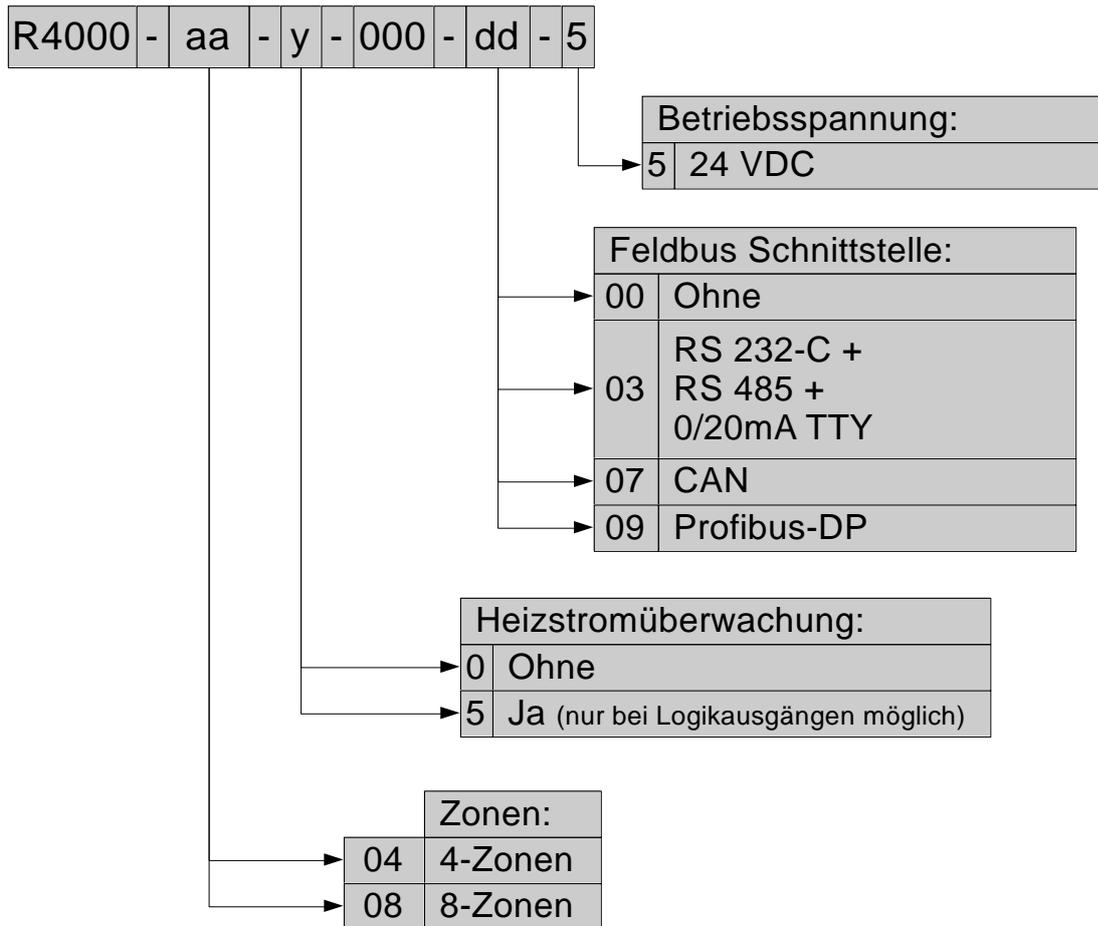
Die gerätebezogenen Einstellungen (Bild: System) sind generell zuerst vorzunehmen.

Diese Beschreibung wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Angaben hierin gelten jedoch nicht als Zusicherung von Produkteigenschaften. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Fehler. Der Hersteller behält sich Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, jederzeit vor. Alle Rechte vorbehalten.

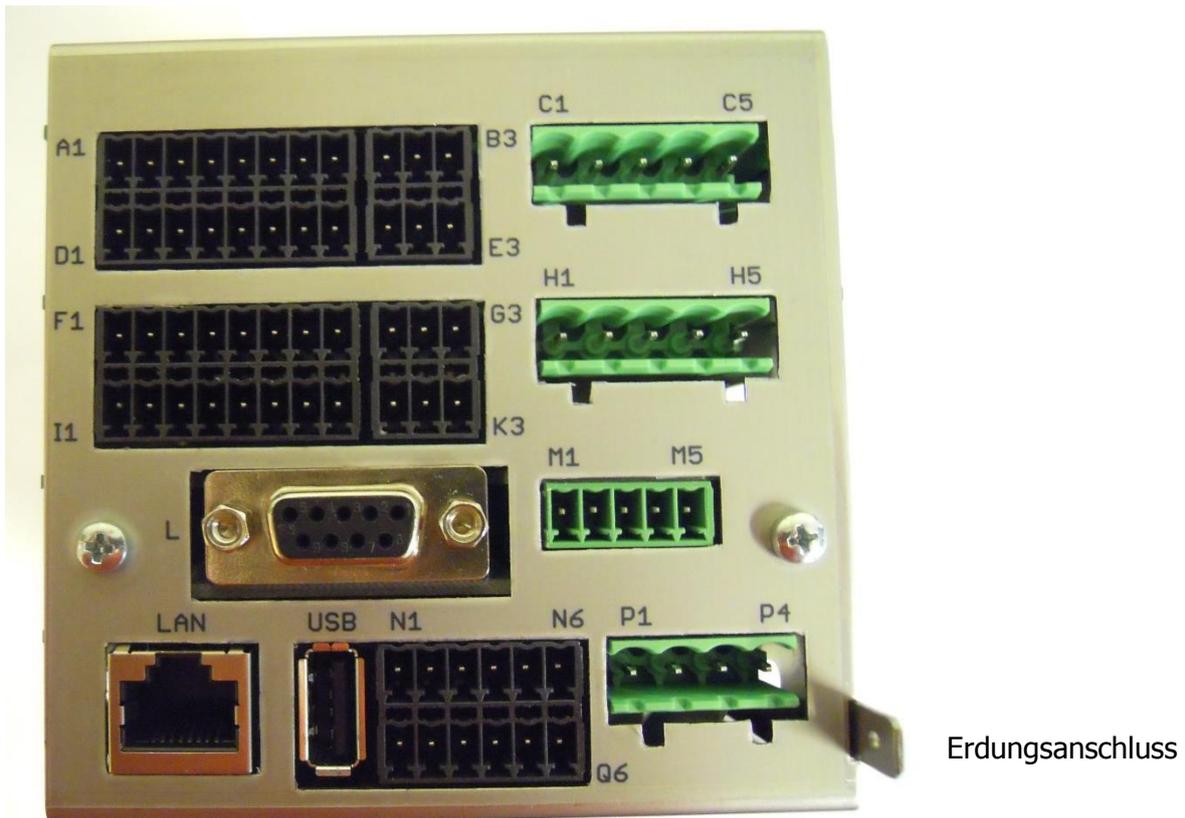


Elektroschrott und Elektronikkomponenten unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.

3 Typenschlüssel

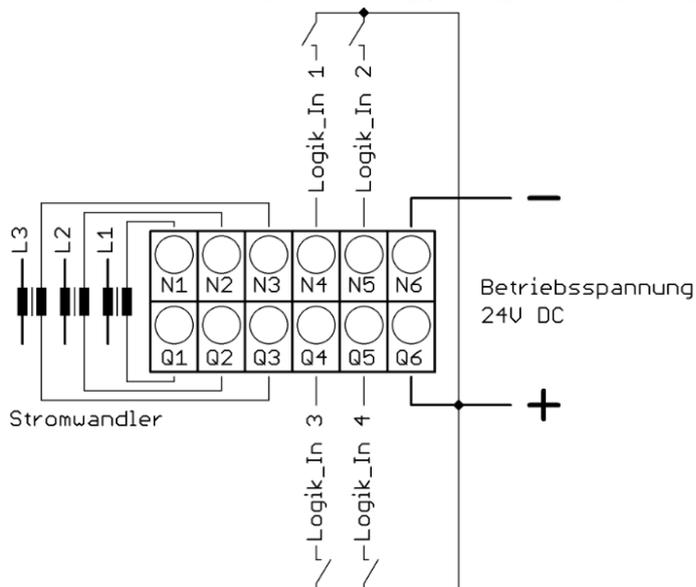


4 Anschlussbilder



Der Erdanschluss (Flachstecker 6,3mm) ist möglichst kurz (<20cm) mit einem dicken Kabel ($\geq 4\text{qmm}$) mit einer Erdschiene zu verbinden!

4.1 Anschlussbild: Betriebsspannung, Logikeingänge und Heizstrom



Funktion der Logikeingänge:

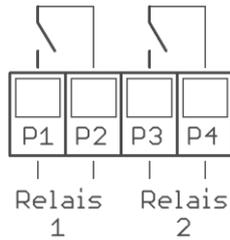
In_1: 0 = Sollwert 1 ist auf allen Zonen gültig.
1 = Sollwert 2 ist auf allen Zonen gültig.

In_2: 0 = Parameter „Bediensperre“ ist einstellbar.
1 = Parameter „Bediensperre“ ist nicht einstellbar.

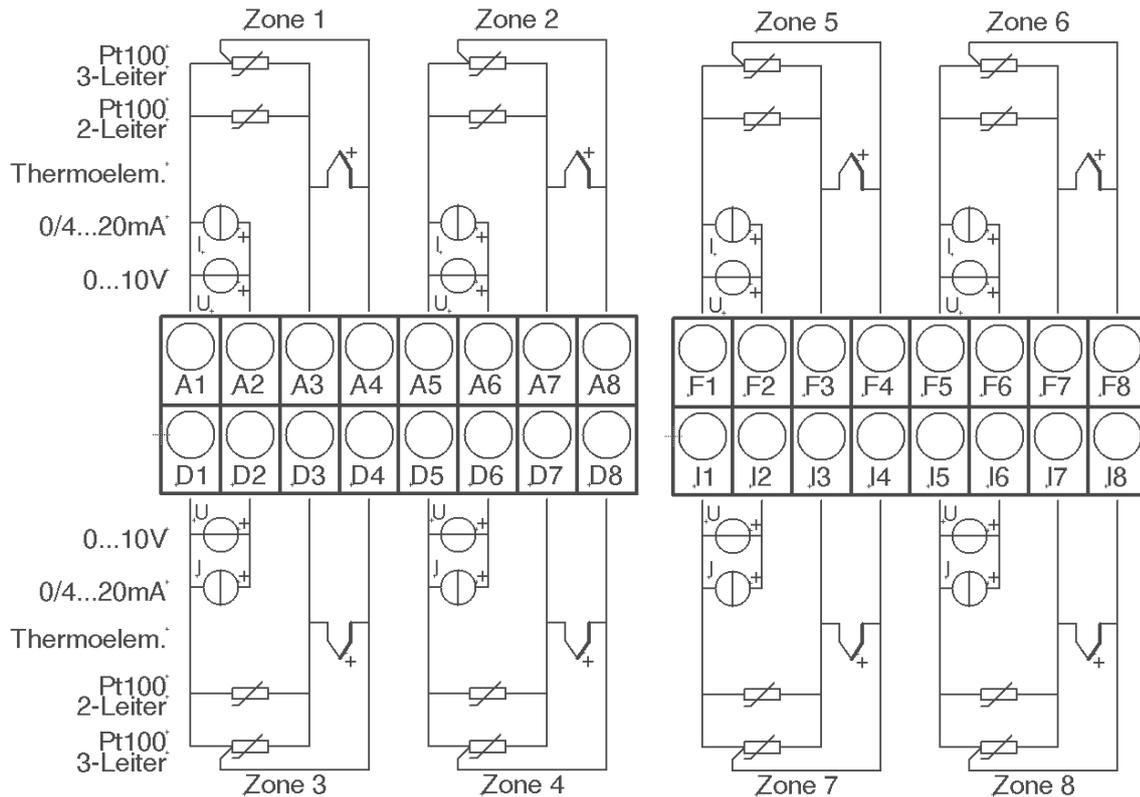
In_3: keine Funktion

In_4: keine Funktion

4.2 Anschlussbild: Monitoring-Relais



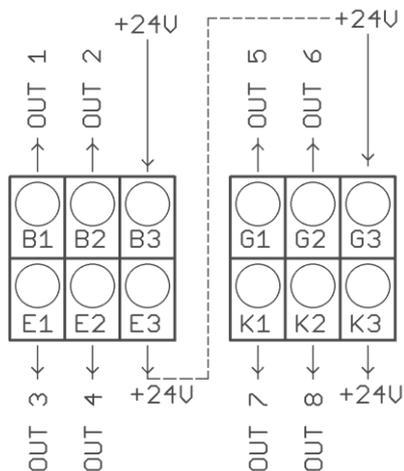
4.3 Anschlussbild: Fühlereingänge



Fühler und Logikausgänge dürfen extern nicht miteinander verbunden werden!

PT100: Je nach Anschlussart (2-Leiter/3-Leiter) muss der Parameter „Messfühler/Sensor“ entsprechend gewählt werden.

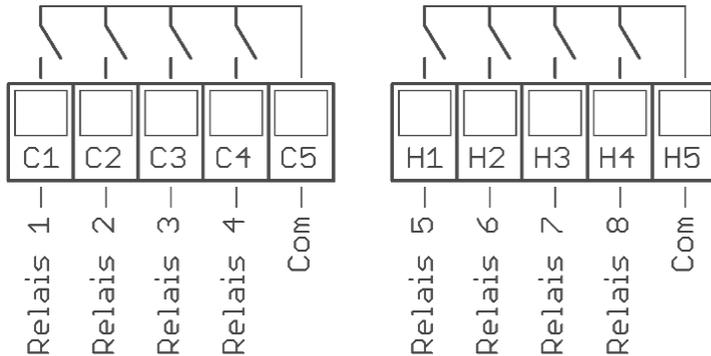
4.4 Anschlussbild Logikausgänge



Die Versorgungsspannung für die Logikausgänge muss extern verdrahtet werden: An den Klemmen B3 und G3 muss +24V angelegt werden.

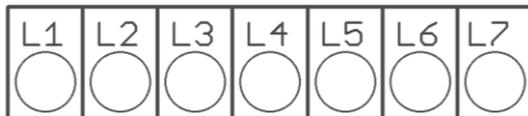
B3 ist intern mit E3 verbunden und G3 mit K3. Die Klemmen E3 und K3 können so zum Brücken der +24V verwendet werden.

4.5 Anschlussbild Relaisausgänge



4.6 Anschlussbild Feldbus-Schnittstellen

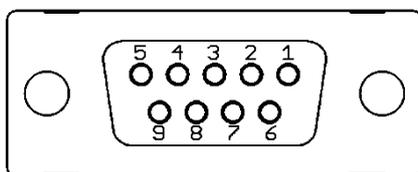
Typ 03 / 07 : Serielle Schnittstellen / CAN



							Bus	Typ	Bemerkung
	A	B					RS485	03	Parameter HW-Konfig = RS232 / RS485
			RxD	TxD	GND		RS232	03	Parameter HW-Konfig = RS232 / RS485
					-	+	TTY	03	Parameter HW-Konfig = TTY (Stromschleife)
	H	L					CAN	07	Noch nicht verfügbar

Das serielle Feldbusmodul (Typ: 03) beinhaltet die drei Schnittstellen RS232, RS485 und TTY. Durch die Anschlussbelegung und den Parameter „HW-Konfig“ wird der gewünschte Bus ausgewählt.

Typ 09: Profibus



Pin 3	Daten RxD / TxD - P
Pin 5	GND
Pin 6	+5V
Pin 8	Daten RxD / TxD - N

Die 5V-Versorgung dient nur zur Versorgung der Busabschlusswiderstände. Eine weitere Belastung ist nicht zulässig.

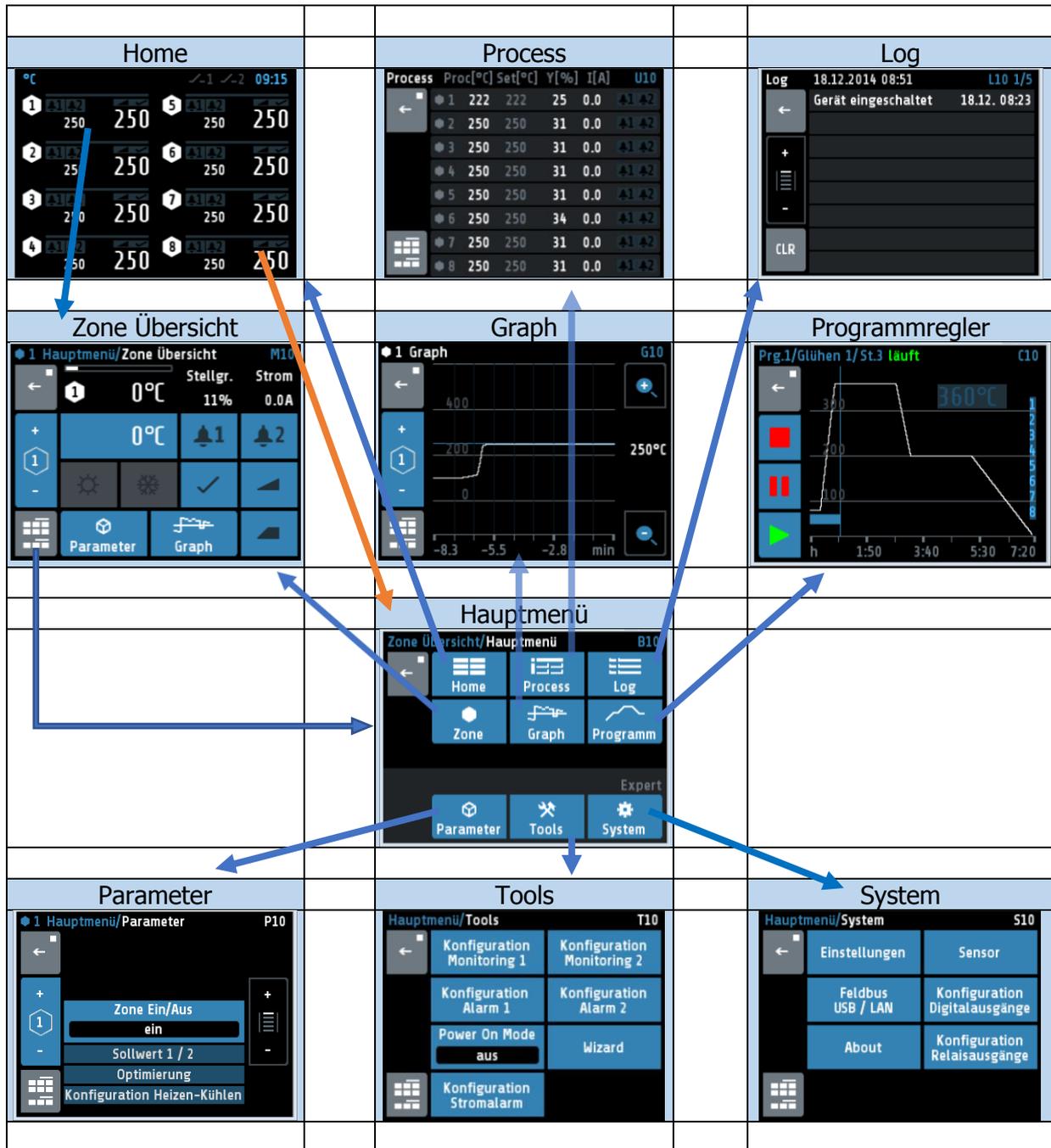
5 Anzeigen und Bedienung

Das Gerät verfügt über eine kontrastreiche und hintergrundbeleuchtete Farb-LCD-Anzeige. Nach dem Einschalten und der Initialisierung des Gerätes werden die Ist- und Sollwerte aller Regelzonen angezeigt.

Die Bedienung des Gerätes ist menügesteuert. Die Anzeige der einzelnen Parameter erfolgt weitestgehend im Klartext und kann auf verschiedene Sprachen eingestellt werden.

Es gibt mehrere Bilder für verschiedene Funktionen und Einstellungen.

5.1 Bilder-Übersicht



→ = langer Tastendruck (> 2 s)

5.2 Anzeigebilder

5.2.1 Bild: Istwerte „Home“

Anzeige der Sollwerte und Istwerte aller Regelzonen.

	<p>In der Kopfzeile wird links die aktuell eingestellte Einheit, hier °C, angezeigt. Rechts steht die aktuelle Uhrzeit.</p>
	<p>In den Sechsecken werden die Zonennummern angezeigt. Bei abgeschalteten Zonen wird als Istwert „OFF“ angezeigt, hier in Zone 5, und das Sechseck der Zonennummer ist grau.</p>
	<p>8-Zonen-Regler: Für jede Zone werden in großen Ziffern der Istwert und in kleineren Ziffern der Sollwert dargestellt.</p>
	<p>4-Zonen-Regler: Für jede Zone werden der Istwert (rechts) und der Sollwert (links) dargestellt.</p>
	<p>In Zone 4 ist das Monitoring 1 aktiv.</p>
	<p>In Zone 8 ist das Monitoring 2 aktiv. Das Signal wird hier als Freigabe benutzt. Daher wurde für die Farbdarstellung grün gewählt.</p>
	<p>In den Zonen 3 und 6 ist die Rampenfunktion aktiv.</p>
	<p>In der Zone 7 ist die Anfahrschaltung aktiv.</p>
	<p>In der Zone 2 ist die Selbstoptimierung aktiv.</p>
	<p>Der Kontakt vom Monitoring Relais 1 ist geschlossen. Der Kontakt vom Monitoring Relais 2 ist geöffnet.</p>
	<p>Durch Tippen in den Bereich einer Zone, kommt man zu den nächsten Menüs. Ein grauer Rahmen und blaue Zonensymbole verdeutlichen den Tastendruck. Durch kurzes Tasten kommt man in die Zonenübersicht. Ein langer Tastendruck (>2s) wechselt ins Hauptmenü.</p>

5.2.2 Bild: Hauptmenü

Das Bild dient als Rangierstelle für die einzelnen Funktionsbilder

	<p>Zu diesem Bild kommt man u. a. durch langes (>2s) Betätigen des Feldes einer Zone im Bild „Istwerte“.</p> <p>Ebenso kommen Sie in dieses Bild, wenn Sie folgendes Symbol tasten. In verschiedenen Bildern befindet sich dieses Symbol in der linken unteren Ecke.</p> 
	<p>Sprung zum Bild „Istwerte“ Anzeige für alle Zonen: Istwert, Sollwert, Stellgrad, Alarme, Rampe, Optimierung, Softstart</p>
	<p>Sprung zum Bild „Übersicht Zone“ Anzeige und Eingabe für eine Zone: Istwert, Sollwert, Stellgrad, Strom, Monitoring-Status, Rampe, Optimierung, Softstart</p>
	<p>Sprung zum Bild „Process“ (Listenanzeige) Anzeige für alle Zonen: Istwert, Sollwert, Stellgrad, Strom, Monitoring-Status</p>
	<p>Sprung zum Bild „Graph“ Anzeige für eine Zone: Graphische Darstellung der Istwert-Temperatur über die Zeit</p>
	<p>Sprung zum Bild „Log“ Anzeige für alle Zonen: Alarm- und Statusmeldungen</p>
	<p>Sprung zum Bild „Programmregler“ Graphische Darstellung des Temperaturprofils mit Start/Stop-Taste und Möglichkeit der Konfiguration der Programme.</p>
	<p>Sprung zum Bild „Parameter“ Anzeige und Eingabe für alle Zonen: Alle Zonen-Parameter</p>
	<p>Sprung zum Bild „Tools“ Konfiguration des Monitorings, der Alarme und der Einschaltsperrung. Aufruf des Wizard (Einrichthilfe)</p>
	<p>Sprung zum Bild „System“ Konfiguration der Eingänge, Ausgänge und Schnittstellen</p>
	<p>Druck < 2 Sekunden = Rücksprung zum vorherigem Bild Druck > 2 Sekunden = Sprung zum Bild „Istwerte“</p>

5.2.3 Bild: Zone Übersicht

Das Bild zeigt die wichtigsten Prozessdaten einer Zone.

Zu diesem Bild gelangt man durch kurzes Betätigen des Feldes einer Zone im Bild „Istwerte“.

	<p>In der Kopfzeile wird die aktuell eingestellte Zone angezeigt.</p> <p>Darunter stehen von links nach rechts: Istwert, Stellgrad und Heizungsstrom.</p> <p>Negative Stellgrade bedeuten Kühlerbetrieb.</p>
	<p>Es wird der aktuelle Sollwert angezeigt. Zur Einstellung des Sollwertes ist dieses blaue Feld zu drücken.</p>
	<p>Der zweite Sollwert ist aktiv. Er kann in diesem Fenster nicht verstellt werden.</p>
	<p>Anzeige des Monitoring 1 Zustandes. Grau = Signal nicht aktiv. Farbig = Signal aktiv Drücken des Feldes öffnet das Bild „Monitoring Anzeige“. Entsprechendes gilt für Monitoring 2.</p>
	<p>Stellgradanzeige als Balken Weißer Balken: positiver Stellgrad (heizen). Blauer Balken: negativer Stellgrad (kühlen).</p>
	<p>Optimierung: grau = nicht aktiv, gelb = aktiv Drücken des Feldes öffnet das Bild „Optimierung“</p>
	<p>Rampe: grau = nicht aktiv, gelb = aktiv Drücken des Feldes öffnet das Bild „Rampe steigend / fallend“</p>
	<p>Anfahrsschaltung (Softstart) : grau = nicht aktiv, gelb = aktiv Drücken des Feldes öffnet das Bild „Softstart“</p>
	<p>Heizen: grau = Heizung abgeschaltet, gelb = Heizung eingeschaltet.</p>
	<p>Kühlen: grau = Heizung abgeschaltet, blau = Kühlung eingeschaltet</p>
	<p>„+“ Wechseln in die nächste Zone. Anzeige der aktuellen Zonennummer. „-“ Wechseln in die vorhergehende Zone</p>
	<p>Sprung zum Bild „Hauptmenü“</p>
	<p>Sprung zum Bild „Parameter“</p>
	<p>Sprung zum Bild „Graph“</p>

5.2.4 Bild: Monitoring Anzeige

	<p>In der Kopfzeile wird die aktuelle Zone angezeigt.</p> <p>Mit der Taste „Konfiguration Moni x / Alar-me“ gelangt man zur Konfiguration für das Monitoring und für die Alar-me. Siehe Kapitel 5.4.8.1</p> <p>Mit der Taste „Log“ gelangt man zum Logbuch um weitere Informationen zu aufgetretenen Alar-men zu erhalten.</p>
	<p>Der hellblaue Hintergrund und der farbige Rahmen zeigt an, dass das Ereignis „Alarm1“ das Monitoring ausgelöst hat. Sollte das Ereignis quittierbar sein, muss das durch Betätigung der Taste geschehen.</p>
	<p>Der dunkelblaue Hintergrund zeigt an, dass das Ereignis „Fühlerfehler“ als Auslöser für das Monitoring programmiert ist. Das Ereignis ist aber nicht aktiv.</p>
	<p>Der graue Hintergrund zeigt an, dass das Ereignis „Systemfehler“ nicht für das Monitoring programmiert ist. Im Falle eines Systemfehlers wird das Monitoring nicht aktiviert.</p>
	<p>„+“ Wechseln in die nächste Zone. Anzeige der aktuellen Zonenummer. „-“ Wechseln in die vorhergehende Zone</p>
	<p>Sprung zum Bild „Hauptmenü“</p>
	<p>Rücksprung zum vorherigen Bild</p>

5.3 Einstellbilder

5.3.1 Bild: Einstellung Zahlenwerte

Dieses Bild dient zur Eingabe von Zahlenwerten, Beispiel: Sollwert 1.

	<p>In der Kopfzeile wird die aktuelle Zone, gefolgt vom Parameternamen, hier „Sollwert 1“, angezeigt.</p> <p>Mit den Zifferntasten kann der Wert des Parameters eingestellt werden.</p> <p>Um den Parameterwert zu übernehmen, muss er mit der „SAVE“-Taste abgespeichert werden.</p>
	<p>Im blauen Rahmen wird der mit den Zahlentasten eingestellte Wert angezeigt.</p> <p>Darunter stehen links die Einheit und rechts der alte Wert (250). Unten steht der einstellbare Bereich (0..800).</p>
	<p>Wenn diese Taste sichtbar ist, gibt es zwei Einstellparameter. Zum Beispiel: Sollwert: 1 / 2 oder Rampe: steigend / fallend. So kann zwischen dem ersten und zweiten Parameter umgeschaltet werden. Der Parameternamen des einstellbaren Parameters steht in der Kopfzeile. Nach dem Speichern des einen Parameters wird das Fenster nicht verlassen und der zweite Parameter kann eingestellt werden.</p>
	<p>Wenn der Parameter einen Einstellwert „OFF“ hat, ist diese Taste sichtbar. „OFF“ kann wie ein Zahlenwert angewählt werden.</p>
	<p>Taste zur Zahleneingabe</p>
	<p>Taste zur Eingabe eines Minuszeichens oder eines Kommas. Bevor eine Zifferntaste betätigt wurde kann hiermit ein Minuszeichen eingegeben werden. Nach Eingabe eines ersten Zeichens wechselt die Taste zur Eingabe eines Kommas.</p>
	<p>Letztes Zeichen löschen</p>
	<p>Rücksprung zum vorherigen Bild</p>
	<p>Abspeichern und Rücksprung zum vorherigen Bild. Wird die Taste Save für >2s gedrückt erscheint ein Auswahlfenster, in dem der Parameterwert gleichzeitig auch auf anderen Zonen abgespeichert werden kann. Siehe 5.3.4 Bild: Abspeichern auf mehrere Zonen.</p>

5.3.2 Bild: Einstellung Kacheldarstellung

	<p>In der Kopfzeile steht links die Zone und der Parametername, hier „Zone Ein/Aus“</p> <p>Durch Drücken auf ein Kachel-Element kann dieses Element ausgewählt werden. Das ausgewählte Element wird mit schwarzer Schrift auf weißem Hintergrund dargestellt.</p> <p>Um den Parameterwert zu übernehmen, muss er mit der „Save“ -Taste abgespeichert werden.</p>
	<p>Ausgewähltes Element.</p>
	<p>Nicht ausgewähltes Element.</p>
	<p>„+“ Wechseln in die nächste Zone. Anzeige der aktuellen Zonennummer. „-“ Wechseln in die vorhergehende Zone</p>
	<p>Abspeichern und Rücksprung zum vorherigen Bild. Wird die Taste für >2s gedrückt erscheint ein Auswahlfenster, in dem der Parameterwert gleichzeitig auch auf andere Zonen abgespeichert werden kann. Siehe 5.3.4 Bild: Abspeichern auf mehrere Zonen.</p>
	<p>Rücksprung zum vorherigen Bild</p>

5.3.3 Bild: Einstellung Listendarstellung

	<p>In der Kopfzeile steht links die Zone und der Parametername, hier „Sensor“.</p> <p>Der aktuell eingestellte Wert steht in der Mitte und ist hellblau hinterlegt Durch Drücken der +/- Tasten am rechten Rand (oder Drücken in den oberen bzw. unteren Listebereich) kann die Liste hoch und runter verschoben werden. Um den Parameterwert zu übernehmen, muss er mit der „Save“ -Taste abgespeichert werden.</p>
	<p>„+“ Wechseln in die nächste Zone. Anzeige der aktuellen Zonennummer. „-“ Wechseln in die vorhergehende Zone</p>
	<p>Abspeichern und Rücksprung zum vorherigen Bild. Wird die Taste für >2s gedrückt erscheint ein Auswahlfenster, in dem der Parameterwert gleichzeitig auch auf andere Zonen abgespeichert werden kann. Siehe 5.3.4 Bild: Abspeichern auf mehrere Zonen.</p>
	<p>Rücksprung zum vorherigen Bild</p>

5.3.4 Bild: Abspeichern auf mehrere Zonen



Die aktuell abzuspeichernde Zone (hier 1) ist markiert und kann nicht deaktiviert werden.

Durch Tippen auf die entsprechenden Zonenfelder können Zonen hinzugefügt und wieder entfernt werden.

Schwarze Zahl auf weißem Symbol bedeutet „Zone zum Speichern ausgewählt“.

Die untere Taste „1..8“ markiert alle Zonen gleichzeitig.

Mit „ESC“ schließen sie dieses Fenster ohne abzuspeichern.

Mit „SAVE“ speichern Sie den eingestellten Parameterwert für alle markierten Zonen und schließen dann dieses Fenster.

5.3.5 Bild: Einstellung Text

Dieses Bild dient zur Eingabe von Texten für die Bezeichnung von Programmen.



In der Kopfzeile wird die aktuelle Programmnummer und der bisherige Programmname angezeigt.

Mit den Tasten „0 .. 9“ kann der neue Parameter-Text eingestellt werden.

Für die weiter hinten stehenden Buchstaben und Zeichen muss dieselbe Taste mehrfach betätigt werden. Nach einer Sekunde wird das Zeichen übernommen und das nächste Zeichen kann eingegeben werden.

Um den Text zu übernehmen, muss er mit der „SAVE“-Taste abgespeichert werden.

	Im blauen Rahmen wird der mit den Tasten eingegebene Text angezeigt.
	Letztes Zeichen löschen.
	Alle Zeichen löschen.
	Taste zur Texteingabe. Mehrfaches Betätigen wechselt zum nächsten Zeichen. Hier „A B C 2 Ä“
	Umschaltung Groß-Klein-Schreibung.
	Rücksprung zum vorherigen Bild
	Abspeichern der Auswahl und Rücksprung zum vorherigen Bild.

5.4 Weitere Anzeigebilder

5.4.1 Bild: Process

Dieses Bild dient der Übersicht über alle Zonen.

Process	Proc[°C]	Set[°C]	Y[%]	I[A]	U10	
1	250	250	39	0.0	▲1 ▲2	In sechs Spalten stehen für alle Zonen: 1. Zonennummer 2. Istwert (Proc[°C]) 3. Sollwert (Set[°C]) 4. Stellgrad (Y[%]) 5. Heizungsstrom (I[A]) 6. Monitoring 1 + 2 (Glockensymbole)
2	100	100	100	0.0	▲1 ▲2	
3	250	250	39	0.0	▲1 ▲2	
4	250	250	39	0.0	▲1 ▲2	
5	250	250	21	0.0	▲1 ▲2	
6	250	250	39	0.0	▲1 ▲2	
7	250	250	39	0.0	▲1 ▲2	
8	250	250	-11	0.0	▲1 ▲2	

	Anzeige des Monitoring 1 (2) Zustandes. Grau = Signal nicht aktiv. Farbig = Signal aktiv
	Druck < 2 Sekunden = Rücksprung zum vorherigem Bild Druck > 2 Sekunden = Sprung zum Bild „Istwerte“
	Sprung zum Bild „Hauptmenü“

5.4.2 Bild: Graph (Schreiberfunktion)

Dieses Bild zeigt den zeitlichen Temperaturverlauf für eine Zone.

Im Falle einer Störung kann hier der Istwertverlauf nachträglich begutachtet werden.

	<p>Rechts steht der aktuelle Istwert, hier 250°C.</p> <p>Mit den Lupentasten „+“ und „-“ kann die Auflösung der Temperaturachse verändert werden.</p> <p>Die Zeitachse wird über den Parameter "Graph Abtastzeit" im Bild „System / Einstellungen“ bestimmt.</p> <p>Die Werte werden bei Ausschalten des Geräts gelöscht.</p>
	<p>„+“ Wechseln in die nächste Zone. Anzeige der aktuellen Zonennummer. „-“ Wechseln in die vorhergehende Zone</p>
	<p>Druck < 2 Sekunden = Rücksprung zum vorherigem Bild Druck > 2 Sekunden = Sprung zum Bild „Istwerte“</p>
	<p>Sprung zum Bild „Hauptmenü“</p>

5.4.3 Bild: Log (Logbuch)

Dieses Bild zeigt die Alarm- und Statusmeldungen für alle Zonen.

	<p>In der Kopfzeile wird das aktuellen Datum, die Uhrzeit und die aktuelle Seite angezeigt.</p> <p>Ein Tastendruck auf die Log-Texte zeigt eventuell abgekürzte Texte in voller Länge.</p> <p>Das Logbuch kann bis zu 40 Einträge aufnehmen. Der neuste Eintrag steht auf Seite 1/5. Falls bereits 40 Einträge vorhanden sind, wird der älteste gelöscht.</p> <p>Das Logbuch wird netzausfallsicher gespeichert.</p>
	<p>Umschaltung der Logbuch-Seiten „+“ vorherige Seite; „-“ nächste Seite</p> <p>Alternativ kann zum Umschalten in den oberen bzw. unteren Bereich der Liste gedrückt werden</p>
	<p>Druck < 2 Sekunden = Rücksprung zum vorherigem Bild Druck > 2 Sekunden = Sprung zum Bild „Istwerte“</p>
	<p>Löschen der Logbuch-Einträge</p>

5.4.4 Bild: Programm (Programmregler Graph)

Dieses Bild zeigt die grafische Darstellung des eingestellten Regelprogramms.

	<p>In der Kopfzeile werden das aktuelle Programm, der aktuelle Schritt und der Status angezeigt. Rechts oberhalb des Graphen befindet sich die Anzeige des aktuellen Programm-Sollwertes.</p> <p>Am rechten Rand werden die Zonen angezeigt, deren Sollwerte durch das Programm vorgegeben werden.</p> <p>Am unteren Rand (x-Achse) wird die Zeit in Stunden dargestellt.</p> <p>Die abgelaufene Zeit wird als blaues Band dargestellt. Hier links unter dem Graphen. Der aktuelle Zeitpunkt wird durch die dünne blaue Linie am rechten Ende des Bandes angezeigt.</p>
	<p>Diese Tasten dienen der Steuerung des Programms. Stopp Pause und Start.</p> <p>Wurde das Programm gestoppt, so gelangt man über die Taste Edit an das Einstellmenü für den Programmregler.</p> <p>Wenn die Gesamtzeit des Programms abgelaufen ist (Anzeige Ende), wird der Sollwert des letztem Programmschrittes gehalten.</p>
	<p>Druck < 2 Sekunden = Rücksprung zum vorherigem Bild Druck > 2 Sekunden = Sprung zum Bild „Istwerte“</p>

5.4.5 Bilder: Programmregler Auswahl/Einstellung

Dieses Bild gibt die Übersicht über die 8 Regelprogramme. Man gelangt über die Edit- Taste im Bild „Programmregler Graph“ in dieses Menü.

Auswahl des Programms		
Prog.-Graph/Programmregler C11		
←	Glühen 1	Prog. 2
+	Prog. 3	Klimakammer
P 1	Prog. 5	Prog. 6
-	Prog. 7	Prog. 8
☰		

Der grüne Rahmen zeigt das ausgewählte Programm an. Mit den + und – Tasten kann das gewünschte Programm geändert werden.

Drücken auf die jeweilige Programm-Kachel verzweigt in das Einstellmenü des Programmes.

Einstellung der Programmschritte		
Programmregler/Programm 1 C12		
←	Schritt 1 0:20h / 80°C	Schritt 2 0:30h / 360°C
Name	Schritt 3 2:00h / 360°C	Schritt 4 0:30h / 200°C
Für Zone	Schritt 5 2:00h / 200°C	Schritt 6 2:00h / 25°C
☰	Schritt 7 OFF / 0°C	Schritt 8 OFF / 0°C

Aus diesem Bild können die einzelnen Schritte eingestellt werden.

Die Taste Name dient der Einstellung der Programmbezeichnung.

Mit der Taste „Für Zone“ können die beteiligten Zonen festgelegt werden.

Kopfzeile Bild: Istwerte „Home“	
°C	☰ 2 ▶ ↘-1 ↙-2 12:34
°C	☰ 2 ↘-1 ↙-2 12:43

Anzeige in der Kopfzeile des Bild: Istwerte:
Oben Programmregler aktiv, Schritt 2 wird ausgeführt.
Unten Programm pausiert oder beendet.

5.4.5.1 Ablauf der Programmregelung:

Vorab müssen im Bild „Einstellung der Programmschritte“ die Zeit- und Temperaturwerte für die gewünschten Schritte eingetragen werden.

Die Zeit für den ersten Schritt ist die Verweildauer auf dem zugehörigen Sollwert.
Die Zeit für die Folgeschritte beschreibt die Dauer, die das Programm benötigt um vom Sollwert des vorherigen Schrittes auf den Sollwert des aktuellen Schrittes zu gelangen.

- Z.B.
- Schritt 1: 0:20h / 80°C -> Zu Beginn wird für 20min der Sollwert 80°C vorgegeben.
 - Schritt 2: 0:30h / 360°C -> Danach wird beginnend bei 80°C der Sollwert kontinuierlich erhöht, so dass er nach 30 min. 360°C erreicht hat.
 - Schritt 3: 0:20 / 360°C -> Für 20 min Sollwert 360°C halten.
 - Schritt 4: 0:40 / 55°C -> Innerhalb von 40 Minuten den Sollwert kontinuierlich von 360°C auf 55°C reduzieren.
 - Schritt 5: OFF / 0°C -> Dieser Schritt wird nicht mehr ausgeführt.

Letzter Schritt ist der Schritt, nachdem die Zeit auf OFF gesetzt ist. Wenn keine Zeiten des

Programms ausgeschaltet „OFF“ sind, ist dies der 8.Schritt.

Nach Ablauf der Gesamtzeit eines gestarteten Programms wird der letzte Sollwert gehalten.

Nach einer Netzunterbrechung bei laufendem Programmregler schaltet sich der Programmregler in dem Schritt wieder ein, bei dem die Unterbrechung stattfand.

5.4.6 Bild: Parameter

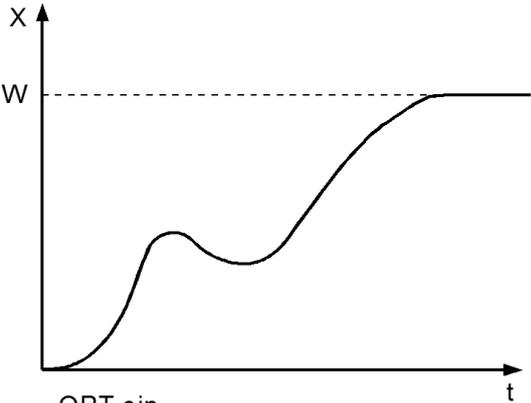
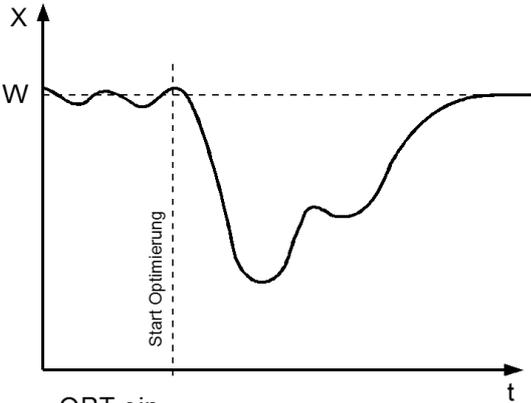
Dieses Bild dient der Anzeige und Eingabe aller Zonen-Parameter für alle Zonen.

	<p>In der Kopfzeile steht links die Zonennummer und der Fenstername, hier: „Parameter“. Der einstellbare Parameter wird in der Mitte mit hellblauem Hintergrund dargestellt. Ein Druck darauf wechselt zu einem entsprechenden Einstellungs-Bild. Durch Drücken der +/- Tasten am rechten Rand (oder Drücken in den oberen bzw. unteren Listebereich) kann die Liste hoch und runter verschoben werden.</p>
	<p>„+“ Wechseln in die nächste Zone. Anzeige der aktuellen Zonennummer. „-“ Wechseln in die vorhergehende Zone</p>
	<p>Druck < 2 Sekunden = Rücksprung zum vorherigem Bild Druck > 2 Sekunden = Sprung zum Bild „Istwerte“</p>
	<p>Sprung zum Bild „Hauptmenü“</p>

5.4.7 Zonen-Parameterliste:

Zone Ein/Aus	ein	Mess- oder Regelzone in Betrieb <§>
	aus	Mess- oder Regelzone außer Betrieb

Sollwert 1/2		Sollwert 1 / Sollwert 2
Sollwert 1	Sollwert min ... Sollwert max	Sollwert 1 <§> = 0
Sollwert 2	OFF(Sollwert min) ... Sollwert max	Sollwert 2 <§> = OFF Wenn der Logikeingang In_1 aktiv ist, wird der Sollwert 2 auf allen Zonen aktiv, bei denen ein Wert ungleich „OFF“ eingestellt ist.

Optimierung	aus	Schaltet die Selbstoptimierung aus <§>
	ein	Startet die Selbstoptimierung
<p>Der Optimierungsalgorithmus ermittelt im geschlossenen Regelkreis die Kenndaten der Strecke und errechnet die in einem weiten Bereich gültigen Rückführparameter (x_p, T_v, T_n) und die Schaltzykluszeit ($= 0,3 \times T_v$) eines PD/I-Reglers.</p> <p>Die Optimierung erfolgt beim Anfahren kurz vor dem eingestellten Sollwert. Bei der Optimierung auf einem bereits erreichten Sollwert erfolgt zunächst eine Temperaturabsenkung um ca. 5 % vom Messbereich.</p> <p>Die Optimierung kann jederzeit durch Anwahl von Optimierung = „ein“ ausgelöst werden. Nach Berechnung der Rückführparameter führt der Regler den Istwert automatisch auf den aktuellen Sollwert.</p> <p>Durch Anwahl von Optimierung = „aus“ kann die Optimierung abgebrochen werden.</p> <p>Bei aktiver Selbstoptimierung wird in der Zonenübersicht und bei den Istwerten das Symbol  in orange angezeigt.</p> <p>Dauert die Optimierung länger als zwei Stunden, erfolgt eine Fehlermeldung.</p> <p>Bedingung für die Durchführung der Selbstoptimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der eingestellte Sollwert muss mindestens 5 % des Messbereichsumfangs betragen. - Es darf kein Fühlerfehler vorliegen. - Die Anfahrschaltung darf nicht aktiv sein. 		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>OPT ein Optimierung Aufheizender Strecke</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>OPT ein Optimierung auf einen bereits „erreichten“ Sollwert</p> </div> </div>		

Konfiguration Heizen-Kühlen	Heizen	Zweipunktregler: "Heizen" <§>
	Kühlen	Zweipunktregler: "Kühlen"
	Unlin. Kühlen	Zweipunktregler: "Kühlen" , mit nichtlinearer Kennlinie für Verdampfungskühlung
	Heizen-Kühlen	Dreipunktregler: „Heizen – Aus – Kühlen“ >3<

Hinweise zum Einstellen der Regelparameter:

Im Normalfall arbeitet der Regler mit PD/I-Stellverhalten. Das heißt, er regelt ohne bleibende Regelabweichung und weitgehend ohne Überschwingen in der Anfahrphase. Das Stellverhalten ist in seiner Struktur umschaltbar:

a. ohne Rückführung	bei Einstellung von: $P(x_p) = \text{aus}$
---------------------	--

(ein-aus)	Es ist nur der Parameter „Schaltdifferenz“ sichtbar.
b. P-Regler	bei Einstellung von: D(Tv) und I(Tn) = aus
c. PD-Regler	bei Einstellung von: I(Tn) = aus
d. PI-Regler	bei Einstellung von: D(Tv) = aus
e. PD/I	modifizierter PID-Regler; Einstellung von P(xp), D(Tv) und I(Tn).

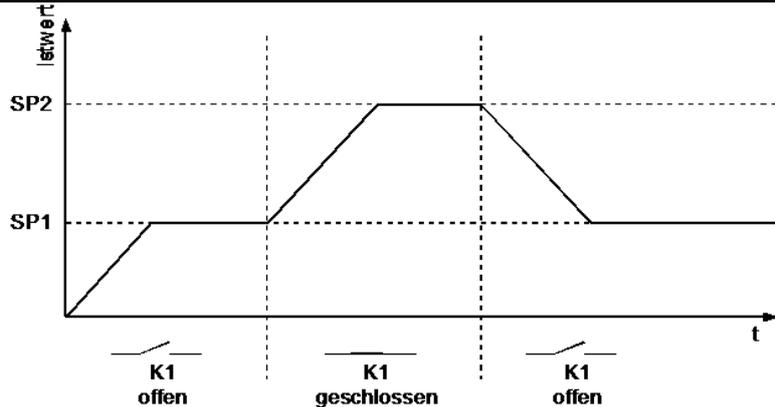
Je nach Konfiguration sind bestimmte Parameter nicht sichtbar.

5.4.7.1 Heizen Regelparmeter		Das Menü ist nur sichtbar bei den Konfigurationen Heizen und Heizen-Kühlen
P (xp)	OFF, 0.1 ... 400.0K	Proportionalbereich <ξ=10,0> Einheit: Kelvin
D (tv)	OFF, 1 ... 200s	Vorhaltezeit <ξ=30s>
I (tn)	OFF, 1 ...1000s	Nachstellzeit <ξ=150>
Schaltzykluszeit	0.5 ... 240.0s	<p><ξ=10,0s> Mit Hilfe der Schaltzykluszeit wird die Schalthäufigkeit des Stellgliedes bestimmt. Sie ist die Gesamtzeit, in der der Regelausgang einmal "ein" und wieder "aus" schaltet.</p> <p>Spannungsausgänge zur Ansteuerung von Halbleiterrelais (SSR):Schaltzykluszeit: 0,5...10 s Vorzugseinstellung für schnelle Regelstrecken: 0,8s</p> <p>Relais-Ausgänge: Schaltzykluszeit: > 10 s Die Schaltzykluszeit sollte so lang wie möglich eingestellt werden, um den Verschleiß der Relaiskontakte zu minimieren.</p>
Stellgradbegr.	0 ... 100%	<p><ξ=100%> Eine Stellgradbegrenzung wird nur bei stark überdimensionierter Energieversorgung der Regelstrecke benötigt. Normalerweise sollte sie außer Betrieb sein (100 %). Die Stellgradbegrenzung greift ein, wenn der vom Regler errechnete Stellgrad größer als der max. zulässige hier eingestellte Stellgrad ist.</p> <p>Achtung! Die Stellgradbegrenzung wirkt nicht während der Selbstoptimierungsphase.</p>
Schaltdifferenz	Dieser Parameter ist nur bei Betrieb ohne Rückführung verfügbar. (P=aus)	
	OFF, 0.1 ... 80.0	Bei Messbereichen ohne Kommastelle <ξ=0.1>
	OFF, 0.01 ... 8.00	Bei Messbereichen mit Kommastelle <ξ=0.01>

5.4.7.2 Kühlen Regelparameter		Nur sichtbar bei Betriebsarten Kühlen und Heizen-Kühlen
P (xp)	OFF, 0.1 ... 400.0K	Proportionalbereich <ξ=10,0> Einheit: Kelvin
D (tv)	OFF, 1 ... 200s	Vorhaltezeit <ξ=30s>
I (tn)	OFF, 1 ...1000s	Nachstellzeit <ξ=150>
Schaltzykluszeit	0.5 ... 240.0s	<ξ=10,0s> Mit Hilfe der Schaltzykluszeit wird die Schalthäufigkeit des Stellgliedes bestimmt. Sie ist die Gesamtzeit, in der der Regelausgang einmal "ein" und wieder "aus" schaltet. Spannungsausgänge zur Ansteuerung von Halbleiterrelais (SSR): Schaltzykluszeit: 0,5...10 s Vorzugseinstellung für schnelle Regelstrecken: 0,8s Relais-Ausgänge: Schaltzykluszeit: > 10 s Die Schaltzykluszeit sollte so lang wie möglich eingestellt werden, um den Verschleiß der Relaiskontakte zu minimieren.
Stellgradbegr.	0 ... 100%	<ξ=100%> Eine Stellgradbegrenzung wird nur bei stark überdimensionierter Energieversorgung der Regelstrecke benötigt. Normalerweise sollte sie außer Betrieb sein (Einstellung: 100 %). Die Stellgradbegrenzung greift ein, wenn der vom Regler errechnete Stellgrad größer als der max. zulässige hier eingestellte Stellgrad ist. Achtung! Die Stellgradbegrenzung wirkt nicht während der Selbstoptimierungsphase.
Schaltdifferenz	Dieser Parameter ist nur bei Betrieb ohne Rückführung verfügbar. (P=aus)	
	OFF, 0.1 ... 80.0	Bei Messbereichen ohne Kommastelle <ξ=0.1>
	OFF, 0.01 ... 8.00	Bei Messbereichen mit Kommastelle <ξ=0.01>
	<div style="text-align: center;"> </div>	
Deadband	Schaltpunktabstand „heizen“ und „kühlen“ Dieser Parameter ist nur bei „Heizen und Kühlen“ -Betrieb verfügbar. (Konfiguration Heizen-Kühlen = Heizen-Kühlen)	
	OFF, 0.1 ... 80.0	Bei Messbereichen ohne Kommastelle <ξ=0.1>
	OFF, 0.01 ... 8.00	Bei Messbereichen mit Kommastelle <ξ=0.01>

5.4.7.3 Rampen: Rampe steigend / Rampe fallend

Eine programmierte Rampe ist immer dann wirksam, wenn ein neuer Sollwert gewählt wird oder ein "Netz-ein" erfolgt. Die Rampe wird vom aktuellen Istwert auf den gewählten Sollwert gebildet. Die Sollwertrampe wirkt sowohl auf Sollwert 1 als auch auf Sollwert 2. Bei entsprechender Programmierung und Ausnutzung des 2. Sollwertes kann somit ein Sollwertprofil mit 2 Sollwerten erzielt werden (siehe Beispiel, Sollwertumschaltung mit externem Kontakt In_1 (K1)).



Rampe steigend	OFF <§>, 0.1 ... 99,9	K/min bei Messbereichen ohne Kommastelle
	OFF , 0.01 ... 9.99	K/min bei Messbereichen mit einer Kommastelle
Rampe fallend	OFF <§>, 0.1 ... 99,9	K/min bei Messbereichen ohne Kommastelle
	OFF , 0.01 ... 9.99	K/min bei Messbereichen mit einer Kommastelle

5.4.7.4 Softstart / Anfahrschaltung

Diese Funktion darf nur bei Programmierung des Gerätes mit bistabilen Spannungsausgängen aktiviert werden. Relais werden durch schnelles Takten zerstört. Zum langsamen Austrocknen von Wärmeträgern, mit z.B. Magnesiumoxyd (Keramik) als Isolationsmaterial, wird der vom Regler ausgegebene Stellgrad (heizen) während der Anfahrphase auf einen vorwählbaren Stellgrad begrenzt. Gleichzeitig wird die Taktfrequenz um den Faktor 4 erhöht. Hierdurch erfolgt ein langsames Aufheizen. Hat der Istwert den Anfahrstellwert erreicht, so kann er für eine einstellbare Anfahrhaltezeit konstant gehalten werden. Danach fährt der Regler auf den jeweils gültigen Sollwert. Ist die temperaturabhängige Anfahrschaltung in Betrieb, so kann die Selbstoptimierung während dieser Zeit nicht aufgerufen werden. Ist eine Sollwertrampe programmiert, so ist diese während der Dauer der Anfahrschaltung außer Betrieb.

Die Anfahrschaltung ist wirksam, wenn:

- der Parameter P (xp) der betroffenen Regelzone > 0,1 % programmiert wird.
- der Regler eingeschaltet wird und der aktuelle Istwert kleiner als der Anfahrstellwert - 5% vom Messbereich ist.

Die Anfahrschaltung kann für jede Zone individuell gewählt und eingestellt werden.

Softstart Ein/Aus	aus	Die Anfahrschaltung ist außer Betrieb<§> Die restlichen Softstart-Parameter werden nicht angezeigt.
	ein	Die Anfahrschaltung ist aktiv.
Softstart Stellgrad	10 ... 100%	<§ = 30>
Softstart Sollwert	Sollwertbegrenzung min. ... Sollwertbegrenzung max.	<§ = 100°C>
Softstart Zeit	Aus, 0.1 ... 10.0 min	<§ = 2.0 min>

Betriebsart (Hand)	Regelbetrieb	Reglerbetrieb, kein Stellerbetrieb möglich.
	Automatisch	<p>Der Regler schaltet bei Fühlerfehler automatisch auf "Stellen" um und gibt den zuletzt gültigen Regel-Stellgrad als Stellsignal aus.</p> <p>Der Stellgrad kann wie der Sollwert manuell verändert werden.</p> <p>In folgenden Fällen wird ein Stellgrad von 0 % ausgegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenn der Stellgrad im Augenblick des Fühlerbruchs 100 % beträgt. - wenn der Regler gerade eine Sollwertrampe abarbeitet. - wenn im Augenblick des Fühlerbruchs die Regelabweichung > 0,25% v. Messbereich ist. - wenn Parameter P (xp) = 0 eingestellt ist. - wenn im Augenblick des Fühlerbruchs die Anfahrschaltung aktiv ist. <p>Nach Behebung des Fühlerbruchs schaltet der Regler nach einigen Sekunden wieder auf Automatik um und errechnet den zum Regeln erforderlichen Stellgrad.</p>
	Stellerbetrieb	<p>Der Regler arbeitet jetzt nur als Steller. Die Regelung ist außer Betrieb.</p> <p>Istwertanzeige: aktueller Istwert. Sollwertanzeige: Handstellgrad wird in %.</p> <p>Der Stellgrad kann manuell verändert werden.</p>

5.4.7.5 Alarmwerte	Einstellung der Alarmwerte. Vor der Nutzung der Alarme muss vorher die Alarmkonfiguration eingestellt werden. Siehe 0	
Alarmwert 1 _ Untertemperatur Alarm 1	OFF(MBA) ... MBE -100 ... OFF(0)	Für absolute Alarme <§> = OFF Für relative Alarme
Alarmwert 1 ^^ Übertemperatur Alarm 1	OFF(MBA) ... MBE OFF(0) ... 100	Für absolute Alarme <§> = OFF Für relative Alarme
Alarmwert 2 _ Untertemperatur Alarm 2	OFF(MBA) ... MBE -100 ... OFF(0)	Für absolute Alarme <§> = OFF Für relative Alarme
Alarmwert 2 ^^ Übertemperatur Alarm 2	OFF(MBA) ... MBE OFF(0) ... 100	Für absolute Alarme <§> = OFF Für relative Alarme
Stromalarmwert	OFF(0) ... 99,9	<§> = OFF

5.4.7.6 Messfühler Einstellungen

Alle Einstellmöglichkeiten für die Messwertaufnahme.

Sensor		Beschreibung siehe 5.4.10.3
Istwert Offset	-999... 0...1000°C	<§= 0°C> Dieser Parameter dient der Korrektur des Eingangssignals: - Korrektur eines Gradienten zwischen Messstelle und Fühlerspitze - Leitungsabgleich bei 2-Leiter-Pt100 - Korrektur der Regelabweichung bei P- oder PD-Stellverhalten. Bei Eingabe von z. B. +5 °C ist die wahre Temperatur am Fühler um 5 °C kleiner, als der angezeigte Istwert. Es ist zu beachten, dass der korrigierte Temperaturistwert die Messbereichsgrenzen nicht unter- bzw. überschreitet.
Sollwert min.	MB-Anfang ... Sollwert max.	Minimal einstellbarer Sollwert. <§ = 0°C> MB-Anfang: Messbereichsanfang
Sollwert max.	Sollwert min. ... MB-Ende	Maximal einstellbarer Sollwert. <§= 400°C>
Der minimale Abstand von Linearwert min. und max. beträgt 100, der maximale 2000.		
Linearwert min. Nur bei Linear-messbereich	-900 ... (Linearwert max. -100)	Messbereichsanfangswert der Linearskala. <§= 0°C>
Linearwert max. Nur bei Linear-messbereich	(Linearwert min. +100) ... 10.000	Messbereichsendwert der Linearskala. <§= 1000°C>
Lin-Exponent Nur bei Linear-messbereich	0 ... 2	Exponent des Linearmessbereichs. <§= 0>

5.4.8 Bild: Tools

Hauptmenü/Tools T10		Ein Druck auf die Konfigurationstasten öffnet Bilder in denen die zugehörigen Parameter ausgewählt bzw. eingestellt werden. Ein Druck auf die Taste Wizard startet eine Einstellhilfe für die wichtigsten Geräteparameter.							
	<table border="1"> <tr> <td>Konfiguration Monitoring 1</td> <td>Konfiguration Monitoring 2</td> </tr> <tr> <td>Konfiguration Alarm 1</td> <td>Konfiguration Alarm 2</td> </tr> <tr> <td>Einschaltsperr aus</td> <td>Wizard</td> </tr> <tr> <td>Konfiguration Stromalarm</td> <td></td> </tr> </table>		Konfiguration Monitoring 1	Konfiguration Monitoring 2	Konfiguration Alarm 1	Konfiguration Alarm 2	Einschaltsperr aus	Wizard	Konfiguration Stromalarm
Konfiguration Monitoring 1	Konfiguration Monitoring 2								
Konfiguration Alarm 1	Konfiguration Alarm 2								
Einschaltsperr aus	Wizard								
Konfiguration Stromalarm									
	Druck < 2 Sekunden = Rücksprung zum vorherigem Bild Druck > 2 Sekunden = Sprung zum Bild „Istwerte“								
	Sprung zum Bild „Hauptmenü“								

5.4.8.1 Konfiguration Monitoring 1+2

Einstellung der Meldungen für Monitoring 1. Entsprechendes gilt für Monitoring (2)		
Der Regler verfügt über zwei unabhängige Monitoring-Relais. Über das Monitoring können verschiedene Ereignisse des Reglers auf die Relais ausgegeben werden. Alle ausgewählten Ereignisse werden verodert.		
Ist das Monitoring aktiv, wird dies in den Übersichtsbildern durch Glockensymbole ( ) dargestellt. Die Farbe der Darstellung ist bei den Alarmen programmierbar, die anderen Ereignisse haben vorgegebene Farben. Sollten mehrere Ereignisse mit unterschiedlichen Farben auftreten, gilt die Priorität: rot, gelb, grün.		
Alarm 1	---	Nicht ausgewählt <§ (bei Monitoring2)>
	Eine Zone => Meldung	Sobald bei einer Zone Alarm 1 aktiv wird, wird Monitoring 1(2) gesetzt. <§ (bei Monitoring1)>
	Alle Zonen => Meldung	Erst wenn bei allen eingeschalteten Zonen Alarm 1 aktiv ist, wird Monitoring 1(2) gesetzt
Alarm 2	---	Nicht ausgewählt <§ (bei Monitoring1)>
	Eine Zone => Meldung	Sobald bei einer Zone Alarm 2 aktiv wird, wird Monitoring 1(2) gesetzt. <§ (bei Monitoring2)>
	Alle Zonen => Meldung	Erst wenn bei allen eingeschalteten Zonen Alarm 2 aktiv ist, wird Monitoring 1(2) gesetzt
Fühlerfehler Farbe:rot	---	Nicht ausgewählt <§ (bei Monitoring2)>
	Aktiv	Monitoring 1(2) wird gesetzt, wenn ein Fühlerfehler aufgetreten ist. <§ (bei Monitoring1)>
Einschaltsperr Farbe:gelb	---	Nicht ausgewählt <§>
	Aktiv	Monitoring 1(2) wird gesetzt, wenn ein Wiedereinschalt-Ereignis ausgelöst hat.
Stromalarm Farbe:rot	---	Nicht ausgewählt <§ (bei Monitoring1)>
	Aktiv	Monitoring 1(2) wird gesetzt, wenn ein Stromalarm aufgetreten ist. <§ (bei Monitoring2)>
Systemfehler Farbe:rot	---	Nicht ausgewählt <§>
	Aktiv	Monitoring 1(2) wird gesetzt, wenn ein Systemfehler vorliegt.
Moni 1(2) Relais	Direkt	Das Relais schaltet ein, wenn Monitoring 1(2) aktiv ist. <§>
	Invers	Das Relais schaltet aus, wenn Monitoring 1(2) aktiv ist.

5.4.8.2 Konfiguration Alarm 1+2

Einstellung der Alarmwerte und der Konfiguration für Alarm 1 / 2		
<p>Der Regler verfügt über zwei unabhängige Temperaturalarmlen.</p> <p>Über das Monitoring können die Alarmlen auf die Monitoring-Relais ausgegeben werden (siehe: 5.4.8.1).</p> <p>Unabhängig davon können die Alarmlen auf den Zonenrelais bzw. Logikausgängen ausgegeben werden.</p> <p>Bei programmierter Sollwerttrampe werden die relativen Alarmwerte den aktuellen Rampen-sollwerten nachgeführt.</p> <p>Bei Fühler- und Leitungsfehler reagieren die Alarmlen wie bei Messbereichsüberlauf.</p>		
Gewünschte Funktion	Sollwertabhängiger Alarm	Absoluter Alarm
Einseitiger Alarm oben. Die Temperatur muss größer sein, damit der Alarm aktiv wird.		
Einseitiger Alarm unten. Die Temperatur muss kleiner sein, damit der Alarm aktiv wird.		
Beidseitiger Alarm. Die Temperatur muss außerhalb des Bereiches liegen, damit der Alarm aktiv wird.		
Alarmwerte Min/Max	Untertemperatur Alarm 1 / 2	Relativ zum Sollwert: -100...0(OFF<§>) Absolut: MB-Anfang<§> ... MB-Ende
	Übertemperatur Alarm 1 / 2	Relativ zum Sollwert: 0(OFF<§>)...100 Absolut: MB-Anfang<§> ... MB-Ende
Absolut / Relativ	Absolut	Absolute Alarm-Grenzen. Nicht Sollwertabhängig. <§>
	Relativ zum Sollwert	Die Alarmgrenzen liegen relativ zum Sollwert.
Verzögerung	OFF	Alarmverzögerung ausgeschaltet. <§>
	1 ... 1000 s	Der Alarm wird um die eingestellte Zeit verzögert aktiv.
Selbsthaltung	aus	Keine Selbsthaltung des Temperaturalarmlen. <§>
	ein	Einmaliges Auslösen des Alarmlen wird gespeichert. Der Alarm kann im Fenster Monitoring quittiert werden.
Bereitschaftsverhalten	Ohne Bereitschaft	Anfahr-Alarmunterdrückung deaktiviert <§>
	Mit Bereitschaft	Anfahralarmunterdrückung aktiv: Die Temperatur muss einmal den „Gutbe-

		reich" erreichen. Erst danach löst der Alarm bei Erreichen des Alarmwertes aus.
Farbe	Rot	Der Alarm wird im Monitoring rot angezeigt. <§>
	Grün	Anwendung als Freigabesignal: grüne Anzeige
	Orange	

5.4.8.3 Konfiguration Stromalarm (Option)

Die hier beschriebenen Einstellungen gelten für alle Zonen. Es nehmen nur Zonen an der Heizstromüberwachung teil, deren Heizen-Signal auf einem Logikausgang ausgegeben wird. Dabei ist zu beachten, dass Netzspannungsschwankungen (Absenkungen) keinen Fehlalarm durch Unterschreiten des zu überwachenden Heizstromwertes auslösen. Die Alarmmeldung wird entsprechend dem Parameter „Verzögerung“ verzögert, damit eine einzelne Fehlmessung oder Störspitzen keine Fehlalarmmeldungen auslösen. Die Strommessung ist werkseitig für einen Stromwandler 1:1000 ausgelegt. (Zubehör Typ: M2000 1:1000 max. 60A). Bei Verwendung von anderen Stromwandlern kann das Verhältnis angepasst werden.

Stromalarm Grenzwerte	OFF, 0.1 .. 99.9 A	Absoluter Wert <§=OFF> Für jede Zone einstellbar Die Unterschreitung des Wertes löst Alarm aus.
------------------------------	---------------------------	--

Reststrom Grenze Überwachung auf einen unzulässigen Dauerstrom	Grenzwert: OFF, 0,0...99,9 A <§>=0,3A Halbleiterrelais (SSR) weisen, insbesondere wenn sie RC-beschaltet sind, in der Regel immer einen gewissen Reststrom auf. Diese Ströme addieren sich und können in der Summe zu einem dauerhaften Reststromfluss führen. Gemessene Restströme unterhalb des hier eingetragenen Wertes führen nicht zu einem Alarm. Im Feld „Akt. Reststrom“ wird der aktuell gemessene Reststrom angezeigt. Wird ein Dauerstrom (SSR defekt / kurzgeschlossen) in einer Zone erfasst, so wird dies über den Alarm wie eine Stromwertunterschreitung gemeldet. Die Zone, in der der Dauerstrom gemessen wird, kann durch Überprüfung der aktuellen Temperatur ermittelt werden (Wert zu hoch).
--	--

Stromwandler	1:100 ... 1:9999	Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers <§ = 1:1000 für M2000>
---------------------	-------------------------	--

Messzyklus	1...60s	Zeit zwischen der Strommessung (Stromerfassungsintervall) zweier aufeinanderfolgender Regelzonen. <§ = 2s>
-------------------	----------------	--

Verzögerung	Einstellung in 5 Stufen, Anzeige in Sekunden. Die Stufen werden intern in Abhängigkeit von der Anzahl der eingeschalteten Regelzonen und dem eingestellten Messzyklus berechnet. aus = keine Zeitverzögerung aktiv. <§=aus>
--------------------	--

Einschaltsperr	aus	Keine Funktion <\$>
	ein	Nach Netz-Ein werden alle Zonen ausgeschaltet. Es erscheint eine Meldung auf dem Display und das Wiedereinschalten muss quittiert werden. Nach der Quittierung werden die Zonen, die vor der Netzunterbrechung eingeschaltet waren, wieder eingeschaltet. Zusätzlich wird der Alarm „Einschaltsperr“ gesetzt, der über das Monitoring weiter verarbeitet werden kann.

5.4.9 Wizard

	<p>Der Wizard dient als Unterstützung bei der Erstinbetriebnahme des Reglers oder bei einer Neukonfiguration. Der Wizard gibt eine sinnvolle Reihenfolge, in der die Parameter eingestellt werden sollen, vor. Der Wizard kann in jedem Schritt abgebrochen werden. Mit den Pfeiltasten gelangen Sie zum jeweils nächsten bzw. vorigen Schritt. Mit der OK-Taste gelangen Sie zu den Parametern.</p>
--	--

Neugeräte starten automatisch mit dem Wizard. Wenn der Wizard im letzten Bild mit „Ende“ beendet wurde, erscheint er nicht mehr automatisch beim Einschalten.

5.4.10 Bild: System

	<p>Ein Druck auf die Tasten öffnet Bilder in denen die zugehörigen Parameter ausgewählt bzw. eingestellt werden.</p> <p>Ein Druck auf die Taste „About“ zeigt die Hardware-Informationen des Reglers.</p>
	<p>Druck < 2 Sekunden = Rücksprung zum vorherigem Bild Druck > 2 Sekunden = Sprung zum Bild „Istwerte“</p>
	<p>Sprung zum Bild „Hauptmenü“</p>

5.4.10.1 Einstellungen

Sprache	Deutsch (German)	Deutsch <§>
	English (English)	Englisch
Uhrzeit	Stunden	Zahlenwert 0 ... 23
	Minuten	Zahlenwert 0 ... 59
Tag / Monat	Tag	Zahlenwert 1 ... 31
	Monat	Zahlenwert 1 ... 12
Jahr	2000 ... 2150	Einstellung des Kalenderjahres
Zonen Offset	OFF	<§>
	1 ... 91	Der hier eingestellte Offset wird zu den Zonennummern in den Anzeigebildern addiert. Dadurch kann bei Systemen mit mehreren Reglern eine fortlaufende Zonennummerierung erreicht werden. Beispiele: Offset=OFF: Zonen-Anzeige im Regler: 1-8 Offset= 4: Zonen-Anzeige im Regler: 5-12
Berechtigung (LOC) Ein Verstellen dieses Parameters ist nur mit gültigem Sperrcode möglich.	Alle Parameter einstellbar	keine Bediensperre <§> Alle Parameter sind einstellbar
	Nur Sollwert 1 einstellbar	alle anderen Parameter gesperrt
	Sollwerte und Rampen frei	Sollwerte, Alarmwerte und Rampen sind einstellbar, alle anderen Parameter sind gesperrt.
	Alle gesperrt Parameter	Keine Parametereinstellung möglich.
	Sperrcode ändern	Hier kann der Code (Startwert = 0000) auf einen anderen Wert geändert werden. Falls bereits ein Code abweichend von 0000 gesetzt worden ist, wird vor der Einstellung des neuen Codes der alte Code abgefragt.
Die gesperrten Parameter können angewählt und gelesen, aber nicht verändert werden. Dieser Parameter kann nicht verstellt werden, wenn der Logikeingang In_2 aktiv ist, oder der Sperrcode nicht bekannt ist. Der Wert der Werks-einstellung beträgt <§=0000>		
Graph, Abtastzeit Abtastzeit für die Schreiberfunktion	Zeitabstand zwischen der Speicherung von zwei aufeinander folgenden Messwerten. In Klammern die gesamte auf dem Display darstellbare Zeitspanne: 2,5 s (Gesamtzeit: 8,2 Min) 5 s (Gesamtzeit: 16,5 Min) 10 s (Gesamtzeit: 33 Min) <§> 30 s (Gesamtzeit: 99 Min) 1 Min. (Gesamtzeit: 3,3 h) 5 Min. (Gesamtzeit: 16,5 h) 10 Min.(Gesamtzeit: 33 h) Es können maximal 198 Temperaturpunkte gespeichert werden.	

5.4.10.2 Feldbus / USB / LAN

Menü: Feldbus		Es hängt von dem eingebauten Feldbus-Modul ab, welche Parameter anwählbar sind.
Protokoll	aus	Kein Protokoll angewählt
	Elotech	<SERIELL> ELOTECH-Standardprotokoll
	Modbus	<SERIELL> Modbus-RTU-Protokoll
	Arburg 1	<SERIELL> Heisskanal: Das Gerät hat eine Adresse für alle Zonen
	Arburg 2	<SERIELL> Heisskanal: Jede Zone hat eine eigene Adresse
	Arburg 3	<SERIELL> Temperiergeräteprotokoll
	Profibus DP	<PROFIBUS> Profibus DP
Status Nur Anzeige	---	<SERIELL> Kein Datenverkehr
	Data Exchange	<SERIELL> Es findet Datenkommunikation statt. <PROFIBUS> Der Regler befindet sich im Data-Exchange-Modus
	Warte Param	<PROFIBUS> Gerät wartet auf Konfiguration / Parametrierung
	Keine Verb.	<PROFIBUS> Kein Master angeschlossen / Master nicht aktiv
Baudrate <SERIELL>	1.2 kBaud	1.200 Bit/s
	2.4 kBaud	2.400 Bit/s
	4.8 kBaud	4.800 Bit/s
	9.6 kBaud	9.600 Bit/s <§>
	19.2 kBaud	19.200 Bit/s
	38.4 kBaud	38.400 Bit/s
Baudrate <PROFIBUS>	Nur Anzeige	45,5 kBaud – 12Mbaud (wird vom Master vorgegeben) Nicht erkannt = kein Master angeschlossen
Adresse	1 ... 255	1<§> ... 255 (ELOTECH-Standardprotokoll) 1<§> ... 247 (Modbus-RTU-Protokoll) 1<§> ... 32 (Arburg-Protokolle) 2<§> ... 125 (Profibus) Unter dieser Adresse spricht ein übergeordneter Master den Regler an. Jeder Regler muss eine einmalige Adresse haben.
Format <SERIELL>	7 E 1	7 Datenbits, 1 Stoppbit, Parität Even <§>
	7 O 1	7 Datenbits, 1 Stoppbit, Parität Odd
	7 E 2	7 Datenbits, 2 Stoppbits, Parität Even
	7 O 2	7 Datenbits, 2 Stoppbits, Parität Odd
	7 N 2	7 Datenbits, 2 Stoppbits, Parität None
	8 E 1	8 Datenbits, 1 Stoppbit, Parität Even
	8 O 1	8 Datenbits, 1 Stoppbit, Parität Odd
	8 N 1	8 Datenbits, 1 Stoppbit, Parität None
	8 N 2	8 Datenbits, 2 Stoppbits, Parität None
HW-Konfig <SERIELL>	Das serielle Schnittstellenmodul verfügt über drei integrierte Schnittstellen. Hier muss eingestellt werden, welche davon genutzt wird.	
	RS232/RS485	Signalbelegung siehe Anschlussbild
	TTY	Signalbelegung siehe Anschlussbild
Remote <PROFIBUS>	ein	Der Profibus kann lesen und schreiben. Der Regler ist am Gerät nicht bedienbar.
	aus <§>	Der Profibus kann nur lesen. Der Regler ist am Gerät bedienbar.

Menü: USB		Abspeichern von Reglerdaten auf einem USB-Stick. Die Daten werden als Textdatei im CSV-Format gespeichert.
Speichern	Alarmlogbuch	Speichern der Einträge des Alarmlogbuches.
	Alle Parameter	Speichern der Parametereinstellungen aller Zonen.
	Graph	Speichern der Messpunkte der Graphen aller Zonen.
	Alles speichern	Speichert alle drei Dateien.
USB Status		
	- - -	Anzeige des USB-Status: kein Stick erkannt.
	Stick erkannt	USB-stick wurde erkannt: Dateien können gespeichert werden.
Trennzeichen		
	Kein <§>	Trennzeichen zwischen den einzelnen Datensätzen.
	Komma	,
	Semikolon	;
	Doppelpunkt	:
	Tabulator	<TAB>

Menü: LAN		Ethernet Schnittstelle zum Anschluss des Konfigurationstools Elovision 3
IP-Adresse 1		IP-Adresse 192 . 168 . 100 . 100 Teil 1 <§>
IP-Adresse 2		IP-Adresse 192 . 168 . 100 . 100 Teil 2
IP-Adresse 3		IP-Adresse 192 . 168 . 100 . 100 Teil 3
IP-Adresse 4		IP-Adresse 192 . 168 . 100 . 100 Teil 4
MAC ID		
	549A11:5xxxxx	Anzeige der MAC-ID: 54:9A:11:5x:xx:xx

5.4.10.3 About / → Firmwareupdate

Firmware	Anzeige der aktuellen Firmware-Version
Sprachversion	Anzeige der aktuellen Sprachversion
Firmwareupdate	<p>Starten des Firmware-Updates durch Anwahl der Taste „Update starten“ und Bestätigung mit SAVE. Eine Sicherheitsabfrage öffnet sich. Wenn diese mit JA bestätigt wird, schaltet sich das Gerät in den Ladermodus.</p> <p>Wenn der Ladermodus versehentlich eingeschaltet wurde, kann durch eine Netzunterbrechung (Reset) in das bestehende Anwenderprogramm zurück gewechselt werden.</p> <p>Wenn ein Update durchgeführt werden soll, muss ein USB-Stick mit der neuen Firmware eingesteckt sein. In der Zeile „Folder:“ erscheint nach kurzer Zeit der Firmware-Ordner. Z.B. „EL4000.01_V20xx_xx.ELO“.</p> <p>Jetzt kann durch Berühren des Touch-Bildschirms der Lade-Vorgang gestartet werden. Bis zum Abschluss des Downloads darf der Regler nicht von der Versorgungsspannung getrennt werden! Nach beendetem Laden wird durch eine Netzunterbrechung das neue Anwenderprogramm gestartet.</p>
Typ R4000-0x-x-000-0x-5	Typenschlüssel des Reglers

5.4.10.4 Sensor

Sensor	Linear 0...10 V	Spannung 0 bis 10 V
	Linear 0...20 mA	Strom 0...20mA
	Linear 4...20 mA	Strom Live Zero 4...20mA
	PT100 2-Leiter	Pt 100 2-Leiteranschluss -100...800°C
	PT100 3-Leiter	Pt 100 3-Leiteranschluss -100...800°C
	Ni120 2-Leiter	Nickel 120 2-Leiteranschluss 0...250°C
	Ni120 3-Leiter	Nickel 120 3-Leiteranschluss 0...250°C
	(TC) Fe-CuNi (J)	Thermoelement Typ J 0...800°C
	(TC) NiCr-Ni (K)	Thermoelement Typ K 0...1200°C
	(TC) Fe-CuNi (L)	Thermoelement Typ L 0...800°C
	NiCrSi-NiSi (N)	Thermoelement TYP N 0...1200°C
	(TC) PtRh-Pt (S)	Thermoelement TYP S 0...1600°C
	Bitte BEACHTEN : Wird die Fühlerkonfiguration geändert, so werden folgende Parameter zurückgesetzt. Sie müssen vom Anwender neu eingestellt werden:	
	Sollwert 1, Sollwert 2:	auf Messbereichsanfang
	Sollwertbegrenzung, min.:	auf Messbereichsanfang
	Sollwertbegrenzung, max.:	auf Messbereichsende
	Sollwert-Rampe steigend / fallend:	auf aus
	Alarmwerte:	auf aus
	Istwertoffset:	auf aus
	Sollwert Anfahrschaltung:	auf 100°C
	Anfahrschaltung:	auf aus

5.4.10.5 Konfiguration Relaisausgänge

Für jede Zone steht ein Relaisausgang zur Verfügung.
Hier wird festgelegt, welches Signal auf dem Relais ausgegeben wird.
Bei der Verwendung als Stellausgang ist zu beachten, dass die Schaltzykluszeit möglichst lang eingestellt wird um den Kontaktverschleiß des Relais zu minimieren.

Relais 1 ... 8	aus	Keine Funktion
	Heizen	Ausgabe des Heizen-Signals an Relais x <§>
	Kühlen	Ausgabe des Kühlen-Signals an Relais x
	Alarm 1	Ausgabe von Alarm 1 an Relais x
	Alarm 2	Ausgabe von Alarm 2 an Relais x

5.4.10.6 Konfiguration Digitalausgänge

Für jede Zone steht ein Digitalausgang (Logikausgang) zur Verfügung. Hier wird festgelegt, welches Signal auf dem Ausgang ausgegeben wird.

Digital 1 ... 8	aus	Keine Funktion
	Heizen	Ausgabe des Heizen-Signals an Logikausgang x <§>
	Kühlen	Ausgabe des Kühlen-Signals an Logikausgang x
	Alarm 1	Ausgabe von Alarm 1 an Logikausgang x
	Alarm 2	Ausgabe von Alarm 2 an Logikausgang x

6 Fehlermeldungen

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Abhilfe
Bei Istwert blinkt Maximalwert	Messbereichsüberlauf, Fühlerfehler	Fühler und Leitung überprüfen
Bei Istwert blinkt Minimalwert	Messbereichsunterlauf, Fühlerfehler.	Fühler und Leitung überprüfen Istwertoffset prüfen Thermoelement verpolt?
REMOTE: Parameter gesperrt	Eine Bedienung ist nicht möglich, da der Regler über einen Feldbus ge- steuert wird	Profibus: Der Parameter „Remote“ im Feldbus- menü ist eingeschaltet. Das Konfigurationstool Elovision ist aktiv
Feldbusmodul nicht vorhanden		Es wurde ein Feldbus angewählt für den keine Hardware im Gerät vorhanden ist.
DfErr	Fehler in den Anzeigetexten	Gerät zur Überprüfung ins Werk senden.
ERR0	Systemfehler	Gerät zur Überprüfung ins Werk senden.
ERR8	Systemfehler	Fehlermeldung löschen. Parameter überprüfen. Bei bleibendem Fehler Gerät zur Überprüfung ins Werk senden.

7 Technische Daten

Eingang Pt100 (DIN)	2- oder 3-Leiterschaltung anschließbar. Fühlerbruch- und Kurzschlussüberwachung sind eingebaut. Fühlerstrom: < 1 mA Eichgenauigkeit: < 0,2 % Linearitätsfehler: < 0,2 % Umgebungstemperatureinfluss: < 0,01 % / K
Eingang Thermoelement	Fühlerbruchsicherung und interne Vergleichsstelle sind eingebaut. Ein Verpolungsschutz ist vorhanden. Bis 50 Ohm Leitungswiderstand ist kein Abgleich notwendig. Eichgenauigkeit: < 0,25 % Linearitätsfehler: < 0,2 % Vergleichsstellenfehler: 0,5K Umgebungstemperatureinfluss: < 0,01 % / K
Eingang Spannung 0...10V	Innenwiderstand > 100 k-Ohm Eichgenauigkeit: < 0,25 % Linearitätsfehler: < 0,2 % Umgebungstemperatureinfluss: < 0,01 % / K
Eingang Strom 0...20mA	Innenwiderstand < 100 Ohm Eichgenauigkeit: < 0,25 % Linearitätsfehler: < 0,2 % Umgebungstemperatureinfluss: < 0,01 % / K ! Der Eingang ist hochohmig, wenn der Regler ohne Betriebsspannung ist.
Logikeingänge	Innenwiderstand > 22k-Ohm Pegel 0 < 2V Pegel 1 > 9V; max. 30V
Heizkreisüberwachung Strommessung	Interner Messbereich 0...100mA. Mit einem Stromwandler 1:1000 ergibt sich eine Anzeige 0,0 ... 99,9A. Eine Überschreitung des Messbereiches kann zur Zerstörung des Gerätes führen.
Logikausgänge	Spannung, bistabil, 0/24 V DC, max. 500 mA, kurzschlussfest
Relaisausgänge	Relais Schließer; max. 250V AC, max. 2A, ohmsche Last
Feldbus Schnittstelle:	Je nach Ausführung: - Seriell: RS232, RS485, TTY (20mA) - Profibus DP, gemäß EN 50170 Mit galvanischer Trennung.
Service-Schnittstelle	Ethernet: Modbus TCP
USB-Schnittstelle	Host für USB-Stick; max. 100mA
Betriebsspannung	24 V DC, +/-25 %, ca. 6W + Leistung der Logikausgänge
LCD-Anzeige	8,8 cm (3,5") RGB-Display mit LED-Hintergrundbeleuchtung. 320 x 240 Pixel mit resistivem Touch-Panel
Datensicherung	EAROM, Halbleiterspeicher. Bei Schnittstellenbetrieb beachten: Die maximale Anzahl der zulässigen Schreibvorgänge je Parameter liegt bei 1.000.000

Schalttafelgehäuse	Format, Gehäuse: Schalttafelau- schnitt: Gehäusematerial: Schutzart:	96x96mm, gem. DIN 43700, Einbautiefe 122 mm 92 +0,5 mm x 92 +0,5 mm Stahlblech und Makrolon UL 94-V1 IP 20 (DIN 40050), Front: IP 50
Elektrische Anschlüsse	Service-Schnittstelle: RJ45 USB-Schnittstelle: Typ A Profibus: SUB-D 9 Restliche: Steck-Klemmleisten, Schutzart IP 20 (DIN 40050), Isolationsgruppe C	
Echtzeituhr	Pufferbatterie: Lithium CR2032	
Gewicht	ca. 800g, je nach Ausführung	
Zulässige Anwen- dungsbereiche	Arbeitstemperaturbereich: Lagertemperaturbereich: Klim. Anwendungsklasse:	0...50°C / 32...122°F -30...70°C / -22...158°F KWF DIN 40040; entspr. 75 % relative Feuchte im Jahresmittel, keine Betauung
CE – Kennzeichnung (EMV)	EN 61326-1:2013 / EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009 EN 61000-3-3:1995+A1:2001+A2:2005 Elektrische Sicherheit: EN 61010-1	

Technische Änderungen vorbehalten