



## MS-5000

Komplettsteuerung für Milchkühlanlagen

Montage- und Bedienungsanleitung  
für Anlagenbauer



---

## Inhaltsverzeichnis

Funktionsbeschreibung . . . . .	3
Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . .	4
Sicherheit . . . . .	4
Installation . . . . .	5
Maßskizze und technische Daten Thermostat . . . . .	6
Maßskizze und technische Daten Fühler . . . . .	6
Bedienung MS-5000 . . . . .	7
Betriebsablauf . . . . .	7
Verstellung von Parametern allgemein . . . . .	8
Bedienung der Arbeitsebene . . . . .	9
Bedienung der Einstellebene . . . . .	10
Bedienung der Konfigurationsebene . . . . .	11
Funktionsmöglichkeiten "Zwischenrühren" im Kühlmodus . . .	13
Funktion "Dauerrühren" im OFF-Modus . . . . .	13
Funktion Einschaltverzögerung . . . . .	13
Vorgehensweise bei der Fühlerkorrektur . . . . .	14
Fehlermeldungen auf dem Display . . . . .	14
Generelle Maßnahmen zum Betrieb elektronischer Regelsysteme . . . . .	15
Elektr. Stromlaufplan MS-5000-XX-1 . . . . .	18
Elektr. Stromlaufplan MS-5000-XX-3 . . . . .	19

Der MS-5000 ist ein Steuerschaltkasten für Milchkühl-Tanks. Der integrierte mikroprozessorgesteuerte Milchkühlthermostat mit Nachrührautomatik hat je einen Relaiskontakt für das eingebaute Kompressorschütz und den Rührer. Die aktuell gemessene Milchtemperatur wird im eingeschalteten Zustand permanent auf dem Display angezeigt.

Per Tastendruck lassen sich zwei frei einstellbare Soll-Temperaturen umschalten. Überschreitet die Milchtemperatur die gewählte Soll-Temperatur (4° oder 8°) um den Wert der Hysterese, wird das Kompressorschütz und der Rührer automatisch eingeschaltet. Ist die Soll-Temperatur erreicht, schaltet das Kompressorschütz ab, der Rührer läuft um die eingestellte "Nachrührzeit" weiter. In den Kühlpausen schaltet der Rührer je nach eingestellter Pausenzeit wieder ein, um eine gleichmäßige Temperaturverteilung der Milch zu gewährleisten.

Unabhängig hiervon lässt sich ein kurzes oder ein langes "Zwischenrühren" per Tastendruck einschalten. Der MS-5000 lässt sich auch softwaremässig für "Dauerrühren" programmieren, dh. Rührer per Tastendruck ein- und wieder ausschalten.

### **Kühlmodus:**

Taste '4°/8°' betätigen: Kompressor und Rührwerk werden automatisch gesteuert. In den Kühlpausen (LED Rührer und Kompressor aus) kann ein Zwischenrühren aktiviert werden.

### **Rührmodus:**

*wenn Kühlmodus aktiv (Temperatur wird im Display angezeigt):*

- Zwischenrühren 'kurz'  
Taste 'Rührer' kurz betätigen:  
Im Display wird 'sho' angezeigt, das Rührwerk läuft an.
- Zwischenrühren 'lang'  
Taste 'Rührer' 5 Sekunden gedrückt halten:  
Im Display wird 'lon' angezeigt, das Rührwerk läuft an.
- Dauerrühren (nur wenn in der Parameterebene eingestellt)  
Taste 'Rührer' betätigen, im Display wird 'on' angezeigt.  
Das Rührwerk läuft, bis die Taste 'Rührer' erneut betätigt wird.

*wenn OFF-Modus aktiv (Display dunkel):*

- Dauerrühren bei ausgeschaltetem Kühlbetrieb:  
Taste 'Rührer' betätigen: Im Display wird ein umlaufender Balken angezeigt, das Rührwerk läuft kontinuierlich, bis die Taste 'STOP' betätigt wird.

### **OFF-Modus:**

Über die "STOP-Taste" lässt sich die Steuerung ausschalten (Display und LEDs aus). Die beiden Ausgangsrelais für Rührer und Kompressor sind deaktiviert.

**ACHTUNG: Auch im ausgeschalteten Zustand steht die Steuerung unter Spannung !**

### **4° / 8°**

Umschalten der Solltemperatur (nur bei aktiviertem Kühlmodus)

## Bestimmungsgemäße Verwendung

**Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige technische und sicherheitstechnische Hinweise. Lesen Sie daher diese Anleitung vor der Montage und jeder Arbeit an oder mit dem Regler aufmerksam durch!**

Die Kompletsteuerung MS-5000 dient zur Steuerung von Rührwerksmotoren und Kältekompressoren in Milchkühlanlagen. Jede darüber hinausgehende Verwendung des Gerätes ist nur nach schriftlicher Genehmigung des Herstellers zulässig.

Die Steuerung ist erst nach angepasster Parametrierung einsatzbereit. Die Inbetriebnahme ohne entsprechende Parametereinstellung ist nicht sinnvoll und kann überdies Schäden an der Milchkühlanlage und an der Milch zur Folge haben.

Das Gerät ist für den Betrieb mit einem Widerstands-Temperaturfühler ausgelegt. Die Ausgänge sind als potentialfreie Relaisausgänge ausgeführt.

**CE** Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Die Kompletsteuerung MS-5000 erfüllt die EG-Bestimmungen für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bzw. der Niederspannungsrichtlinie (NSR).

Die sicherheitsrelevanten Bauteile entsprechen den VDE-Vorschriften.

## Sicherheit



**Die Kompletsteuerung darf nur von einer autorisierten Fachkraft installiert werden. Dabei sind die örtlichen Sicherheitsvorschriften zu beachten !**

**Der Zugriff auf das angeschlossene Umfeld ist nur für Fachpersonal zulässig !**

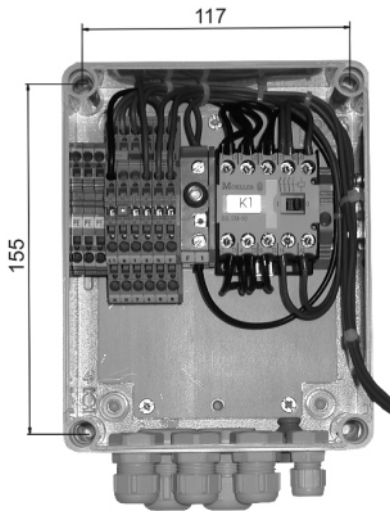
**Die Kompletsteuerung beinhaltet spannungsführende Teile und darf nur von Fachpersonal geöffnet werden !**

**Die Steuerung darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn das Gehäuse oder die Anschlußklemmen beschädigt sind!**

**Es darf keine Flüssigkeit in das Gehäuseinnere gelangen!**

**Die Steuerung darf nur mit ausdrücklicher Erlaubnis des Herstellers in die USA exportiert werden!**

## Installation



### a. Gehäusemontage

Zur Befestigung des Gehäuses gehen Sie wie folgt vor:

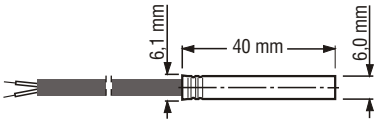
- Montagebohrungen gem. Skizze vorbereiten, evtl. mit Dübeln.
- 4 Kunststoff-Deckelschrauben lösen und Gehäuseoberteil abnehmen.
- Gehäuse-Unterteil anschrauben.
- Elektr. Verdrahtung und Fühleranschluss gem. der nachfolgenden Punkte vornehmen.
- Gehäuse-Oberteil aufsetzen und festschrauben.

### b. Fühlermontage

**Das Fühlerkabel muß scheuerfrei und ohne Knickstellen verlegt werden!**

**Auf die Fühlerhülse darf kein starker mechanischer Druck ausgeübt werden!**

**Fühler- und Starkstromkabel sollten möglichst nicht im gleichen Kabelkanal verlegt werden (auch nicht innerhalb des Schaltkastens).**



Fühlerkabellänge verändern

Ist es erforderlich, das Fühlerkabel bei der Montage zu verkürzen oder zu verlängern (oder wird ein anderer als der mitgelieferte Fühler eingesetzt), muß der Parameter 'Fühlerkorrektur' entsprechend angepasst werden. Siehe hierzu Abschnitt "Vorgehensweise bei der Fühlerkorrektur" auf Seite 14.

Beachten Sie den zulässigen Temperaturbereich, dem das Fühlerkabel ausgesetzt werden darf:

Fühler kabel	zul. Temperaturbereich °C
PVC	-30° bis + 70 °
Silikon	-50° bis +150°

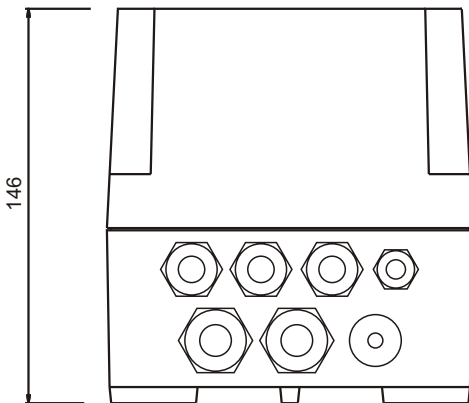
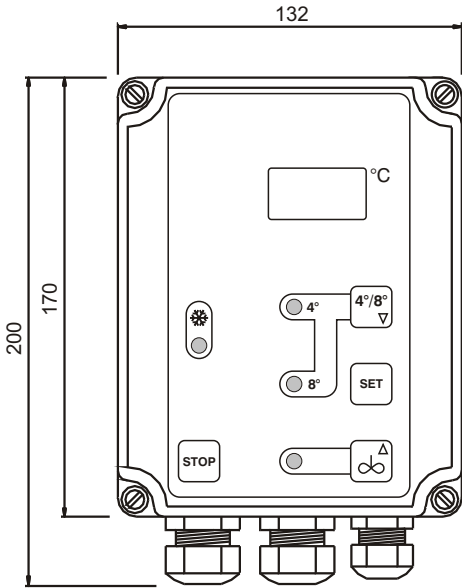
### c. Elektrischer Anschluss

**Die Netzspannung darf erst eingeschaltet werden, wenn alle Komponenten incl. Fühler angeschlossen sind!**

Sobald die Steuerung unter Spannung gesetzt wird, läuft der Rührer an (Dauer je nach voreingestellter "Nachrührzeit" C20). Das Kompressorschütz schaltet abhängig von der Milchtemperatur ein.

- Nehmen Sie den Anschluss gemäss dem Schaltbild vor.
- Verwenden Sie Kabelendhülsen.
- Verlegen Sie alle Kabel scheuerfrei!

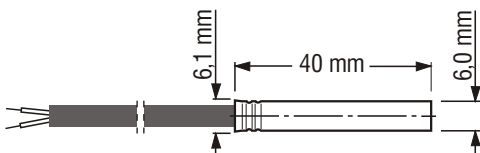
## Maßskizze und technische Daten Thermostat



Betriebsspannung	je nach Ausführung: - 230V AC +N +PE, 50/60 Hz - 400V AC +N +PE, 50/60 Hz
Ausstattung	- 230V AC +N +PE, 50/60 Hz mit Anschlussklemme, wahlweise auch mit Schaltschütz - 400V AC +N +PE, 50/60 Hz mit Schaltschütz und Motorschutzschalter
Relaiskontakte	2 Schliesser
Schaltstrom	je 16A AC 1
Schaltspannung	250 V ~
Anzeige	13 mm LED - Display, 3-stellig
Auflösung	- Bereich -9,9 .. 99,9° C 0,1° C - sonst 1,0° C
Regelverhalten	Zweipunktregler
Messbereich	-50 bis +150°C
Hysterese	0,1 bis 99,9 K frei einstellbar (Standardeinstellung 0,7 K)
Betriebsart	Kühlen
Gehäusemasse	siehe Skizze
Schutzart	IP 65
Anschluss	Schraubklemmen
Umweltbedingungen:	- Lagertemperatur -20 bis 70° C - Betriebstemperatur 0 bis 50° C - max. Feuchte 75 % (keine Betauung)

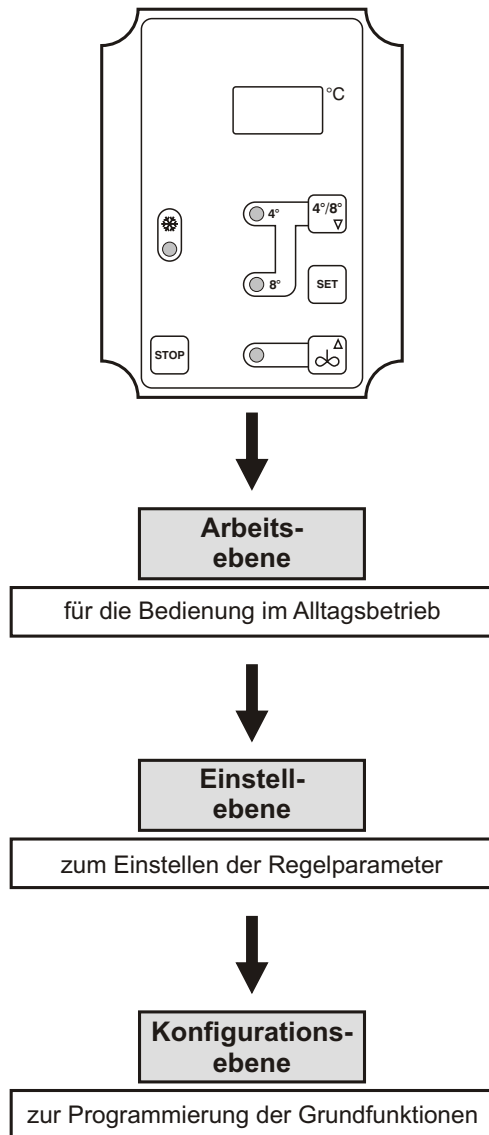
Technische Änderungen vorbehalten.

## Maßskizze und technische Daten Fühler



Sensorelement	PTC-Fühler, KTY 10-6
Hülsenmaterial	1.4301(V2A)
Hülsenlänge	40 mm
Hüsendurchmesser	6,0 mm +/- 0,1
Kabelmaterial	- PVC (Standard) - Silikon (Sonderausführung)
Messbereich	- PVC-Kabel -30 .. 70° C - Silikonkabel -50 .. 150° C
Kabellänge	Standard 2 Meter
Schutzart	IP 65

## Bedienung MS-5000



Die Bedienung des MS-5000 erfolgt in drei Bedienungsebenen.

### Arbeitsebene:

... dient der Bedienung im Alltagsbetrieb bei der Milchkühlung. Auf dem Display wird bei aktiviertem Kühlmodus permanent die aktuell gemessene Milchttemperatur angezeigt.

Die Arbeitsebene beinhaltet weiterhin die Funktionen:

- Kühlmodus starten
- Zwischenrühren im Kühlmodus (Dauer je nach Voreinstellung). Siehe auch Abschnitt "Funktionsmöglichkeiten Zwischenrühren" auf Seite 13.
- Dauerrührmodus starten
- Abschalten der Steuerung
- Umschalten der Soll-Temperaturen 4° / 8° (wenn aktiviert) Anzeigen und Verändern der Soll-Temperaturen 4° / 8°

Hinweis: Die Veränderung der Soll-Temperaturen ist hier nur möglich, wenn in der Einstellebene die Tastenverriegelung [C99] auf '0' eingestellt ist.

### Einstellebene:

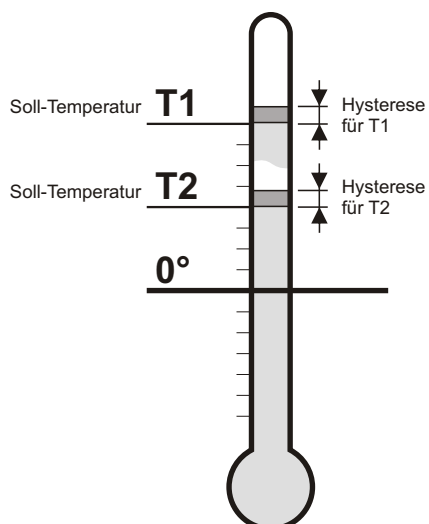
In der Einstellebene lassen sich Regelparameter einstellen. Die Einstellungen sind erschwert und nur nach einer bestimmten Tastenkombination möglich, um ein versehentliches Verstellen der Werte zu vermeiden.

### Konfigurationsebene:

Die Konfigurationsebene dient zur Programmierung der Grundfunktionen des Thermostaten.

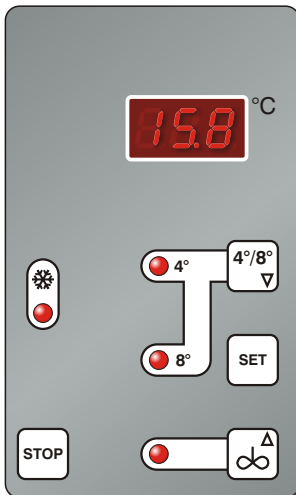
Da diese Eingriffe gefährliche Funktionsänderungen zur Folge haben können - die überdies nicht unbedingt spontan bemerkbar sein müssen - sind die Einstellungen durch eine Verschlüsselung des Einstellvorgangs sehr erschwert.

## Betriebsablauf



- Die Milch wird auf die gewählte Soll-Temperatur (4° bzw. 8°) heruntergekühlt (Die aktuelle Solltemperatur wird per LED angezeigt). Der Rührwerksmotor läuft hierbei ständig.
- Nach Erreichen der Soll-Temperatur schaltet der Kompressor ab.
- Je nach eingestellter "Nachrührzeit" schaltet anschließend der Rührer ab.
- In den Kühlpausen schaltet der Rührer entsprechend der eingestellten "Pausenzeit" für die Dauer der "Nachrührzeit" wieder ein, um eine gleichmäßige Temperaturverteilung der Milch zu gewährleisten. Dieser Vorgang wiederholt sich periodisch.
- Überschreitet die Milchttemperatur die gewählte Soll-Temperatur (4° oder 8°) um den Wert der eingestellten Hysterese, werden Kompressor und Rührer automatisch wieder eingeschaltet.

## Verstellung von Parametern allgemein



Um einen Parameter zu verändern, gehen Sie wie folgt vor:

- Parameter anwählen
- **SET-Taste** für die Dauer der Verstellung gedrückt halten
- Mit der **AUF-** bzw. **AB-Taste** den gewünschten Wert einstellen  
Hinweis: Bei längerer Betätigung der **AUF-** oder **AB-Taste** verändert sich der Wert schneller
- **SET-Taste** wieder loslassen

Um den Wert unverlierbar in den Speicher zu übernehmen muß als erstes die AUF- bzw. AB-Taste und dann erst die SET-Taste losgelassen werden!

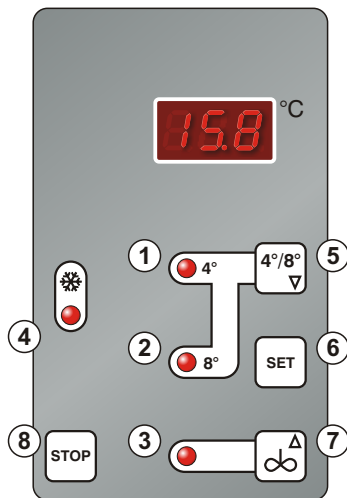
### Zurückschalten zur Arbeitsebene:

(kann von jedem Parameter aus zurückgeschaltet werden.)

- AUF- und AB-Taste ca. 5 Sekunden lang gleichzeitig betätigen. Es erscheint der aktuelle Istwert in der Anzeige. (Wird 60 Sekunden lang keine Taste betätigt, schaltet der Thermostat selbsttätig zur Arbeitsebene zurück.)

## Bedienung der Arbeitsebene

Die Arbeitsebene dient der Bedienung im Alltagsbetrieb bei der Milchkühlung. Im Kühlmodus wird auf dem Display permanent die aktuell gemessene Milchtemperatur angezeigt.



LED	Funktion
1	Anzeige "4°" - zeigt an, dass die eingestellte Soll-Temperatur für "T1" aktiv ist
2	LED - Anzeige "8°" - zeigt an, dass die eingestellte Soll-Temperatur für "T2" aktiv ist
3	LED - Anzeige "Rührer" zeigt an, wenn der Rührer eingeschaltet ist
4	LED - Anzeige "Kompressor" zeigt an, wenn das Kompressorschütz eingeschaltet ist

### Bedienungsschema Arbeitsebene

**15.8** aktueller ISTWERT  
(wird permanent angezeigt)

**Umschalten von Soll-Temperatur T1 auf T2**

Die LED wechselt von 4° auf 8°, bzw. von 8° auf 4°

**Zwischenrühren KURZ**  
bis **Sho** erscheint

ca. 1 sek. Dauer entspricht voreingestelltem Wert C50

**Zwischenrühren LANG**  
bis **Lon** erscheint

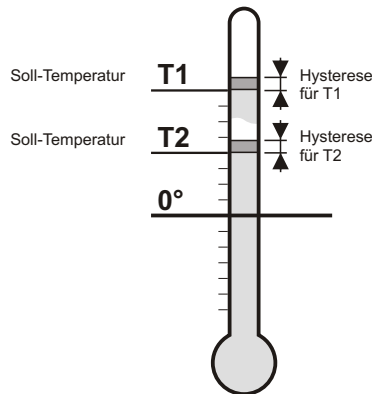
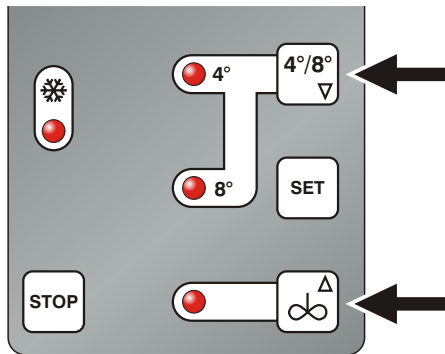
ca. 3 sek. Dauer entspricht voreingestelltem Wert C51

Einstellung anzeigen	Einstellung ändern	Werkeinstellung
SET-Taste drücken	SET-Taste und gleichzeitig  oder  drücken	
<b>Soll-Temperatur T1</b> wenn LED  leuchtet	oder	4°
<b>Soll-Temperatur T2</b> wenn LED  leuchtet	oder	4°

Das Verändern der Soll-Temperatur ist nur möglich, wenn in der Einstell-ebene die Tastenverriegelung [C99] auf '0' steht.

Taste	Funktion
5	Taste "4° / 8°" (im OFF-Modus) = Starten des Kühlbetriebes ----- Taste "4° / 8°" (im Kühlmodus) = Umschalten der Soll - Temperaturen T1 / T2, bzw. T2 / T1 ----- Taste "4° / 8°" zusammen mit SET-Taste drücken = aktuelle Soll-Temperatur verkleinern
6	SET - Taste alleine (im Kühlmodus) = Anzeige der eingestellten Soll-Temperatur für T1 oder T ----- SET - Taste (im Kühlmodus) in Verbindung mit Taste 5 oder 7 = Soll-Temperatur für T1 oder T2 vergrößern / verkleinern
7	Taste "Rührer" (im Kühlmodus) = -ca. 1 Sekunde betätigen = "Zwischenrühren KURZ" -ca. 3 Sekunden betätigen = "Zwischenrühren LANG" Siehe auch Abschnitt: "Funktionsmöglichkeiten Zwischenrühren" auf Seite 13. ----- Taste "Rührer" (im OFF-Modus): = Dauerrühren ----- Taste "Rührer" zusammen mit SET-Taste drücken = aktuelle Soll-Temperatur vergrößern
8	Taste "STOP" = Thermostat im STAND-BY-Betrieb.

## Bedienung der Einstellebene



### Bedienungsschema Einstellebene

Umschalten zur Einstellebene =



Ca. 5 Sekunden lang gleichzeitig betätigen, bis Parameter C1 erscheint.

	Einstellung anzeigen	Einstellung ändern	Werks-einstellung
Soll-Temperat. für T1	[C1] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	8°
Soll-Temperat. für T2	[C2] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	4°
Hysterese für Soll-Temp. 1	[C10] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	0,7 K
Hysterese für Soll-Temp. 2	[C11] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	0,7 K
Dauer Nachrührzeit	[C20] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	120 sek.
Dauer Pausenzeit	[C21] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	20 min.
Dauer Zwischenrühren KURZ	[C50] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	2 min.
Dauer Zwischenrühren LANG	[C51] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	10 min.
Fühlerkorrektur	[C91] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	
Tastenverriegel.	[C99] SET	+ $\Delta$ $\nabla$ oder $\Delta$ $\nabla$	0

Zurückschalten zur Arbeitsebene =



ca. 5 Sekunden gleichzeitig betätigen (wird in der Konfigurationsebene 60 Sek. lang keine Taste betätigt, wird automatisch zurückgeschaltet.)

In der Einstellebene werden die Regelparameter der Steuerung eingestellt. Der Zugang zur Einstellebene ist erschwert, um ein versehentliches Verstellen der Werte zu vermeiden.

### Umschalten in die Einstellebene

- Beide Tasten "Pfeil AUF" und "Pfeil AB" ca. 5 Sekunden gleichzeitig betätigen, bis auf dem Display der erste Parameter [C1] erscheint.
- Durch weitere Betätigung der Tasten "Pfeil AUF" oder "Pfeil AB" lassen sich jetzt die einzelnen Parameter durchblättern.

### Bedeutung der Parameter

#### Parameter C1: Soll-Temperatur für T1

#### Parameter C2: Soll-Temperatur für T2

Die Soll-Temperatur ist die Temperatur, auf die die Milch heruntergekühlt werden soll. Siehe Zeichnung.

#### Parameter C10: Hysterese für Soll-Temperatur 1

#### Parameter C11: Hysterese für Soll-Temperatur 2

Die Hysterese bestimmt den Bereich, um den die Milcht Temperatur von der Soll-Temperatur T1 bzw. T2 abweichen darf, bevor der Kältekompressor wieder eingeschaltet wird. Siehe Zeichnung.

#### Parameter C20: Zeitdauer für Nachrührzeit

Zeitdauer (Sek.), die der Rührer nach dem Abschalten des Kältekompressors nachläuft.

#### Parameter C21: Zeitdauer für Pausenzeit

Zeitdauer (Min.) nach dem Abschalten des Rührers, wann der Rührer wieder anläuft (für die Dauer der eingestellten Nachrührzeit).

#### Parameter C50: Zeitdauer für "Zwischenrühren KURZ"

Zeitdauer (Min.), die der Rührer läuft, wenn in einer Kühlpause die Taste "Pfeil AUF" ca. 1 Sekunde lang betätigt wird.

#### Parameter C51: Zeitdauer für "Zwischenrühren LANG"

Zeitdauer (Min.), die der Rührer läuft, wenn in einer Kühlpause die Taste "Pfeil AUF" ca. 3 Sekunden lang betätigt wird.

#### Parameter C91: Fühlerkorrektur

Der Meßwert des Fühlers kann mit einer Korrektur versehen werden, die additiv im gesamten Meßbereich wirksam wird.

Beachten Sie auch den Abschnitt "Vorgehensweise bei der Fühlerkorrektur" auf Seite 14.

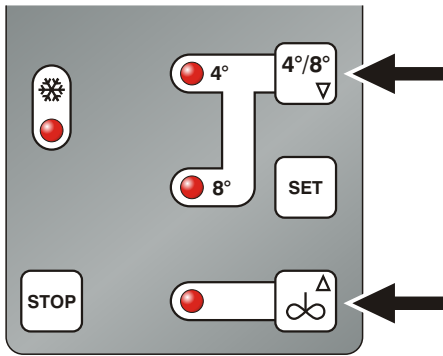
#### Parameter C99: Tastenverriegelung

Die Verstellung der Soll-Temperaturen in der Arbeitsebene kann durch Einstellung der Tastenverriegelung gesperrt werden.

0 = Tasten nicht verriegelt

1 = Tasten verriegelt.

## Bedienung der Konfigurationsebene



### Bedienungsschema Konfigurationsebene

Umschalten zur Konfigurationsebene siehe Beschreibung

	Einstellung anzeigen	Einstellung ändern	Werks-einstellung	
				SET-Taste drücken
Fühlerfehlerfunktion K1	P5	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	1
Fühlerfehlerfunktion K2	P6	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	1
Hysteresenmodus für T1	P10	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	1
Hysteresenmodus für T2	P11	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	1
Grenze für Solltemp. T1 unten	P20	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	0
Grenze für Solltemp. T1 oben	P21	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	20
Grenze für Solltemp. T2 unten	P22	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	0
Grenze für Solltemp. T2 oben	P23	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	20
Grenze für Hysterese 1 unten	P30	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	0,1
Grenze für Hysterese 1 oben	P31	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	2
Grenze für Hysterese 2 unten	P32	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	0,1
Grenze für Hysterese 2 oben	P33	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	2
Mindestaktionszeit Kompr. K1	P70	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	0
Mindestpausenzeit Kompr. K1	P71	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	0
Umschaltung T1 auf T2	P80	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	1
Modus Zwischenrühren	P81	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	1
Temperaturskala	P99	SET	+ $\Delta$ $\nabla$	0

Zurückschalten zur Arbeitsebene =



ca. 5 Sekunden gleichzeitig betätigen  
(wird in der Konfigurationsebene 60 Sek. lang keine Taste betätigt, wird automatisch zurückgeschaltet.)

Die Konfigurationsebene dient zur Programmierung der Grundfunktionen der Steuerung.

**Eingriffe in die Konfigurationsebene können gefährliche Funktionsänderungen zur Folge haben, die nicht unbedingt spontan bemerkbar sein müssen.**

### Umschalten in die Konfigurationsebene

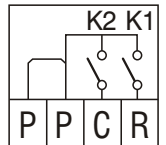
- Beide Tasten "Pfeil AUF" und "Pfeil AB" ca. 5 Sekunden gleichzeitig betätigen. Auf dem Display erscheint der erste Parameter [C1] der Einstellebene.
- Taste "Pfeil AUF" sooft betätigen, bis der letzte Parameter [C99] der Einstellebene erreicht ist.
- Taste "Pfeil AUF" erneut drücken und festhalten, bis auf dem Display [Pb] erscheint.
- Wenn [Pb] erscheint, Taste "Pfeil AUF" festhalten und sofort zusätzlich die Taste "Pfeil AB" ca. 5 Sekunden lang betätigen: Auf dem Display erscheint der erste Parameter [P5] der Konfigurationsebene.

### Bedeutung der Parameter

**Parameter P5: Relaisfunktion K1 bei Fühlerfehler**  
**Parameter P6: Relaisfunktion K2 bei Fühlerfehler**

Der Schaltzustand der Relaiskontakte K1 und K2 ist im Fehlerfall einstellbar.

0 = bei Fehler "AUS"  
1 = bei Fehler "EIN"



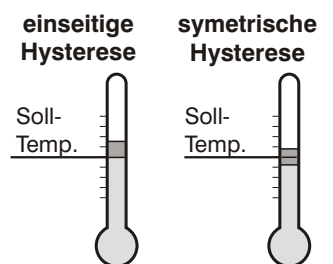
**Param. P10: Hysteresenmodus für Soll-Temperatur T1**  
**Param. P11: Hysteresenmodus für Soll-Temperatur T2**

(bezogen auf das Kompressorrelais)

0 = symmetrisch  
1 = einseitig oberhalb

Einseitige Hysterese: Ist am Schaltungspunkt oberhalb der Soll-Temperatur angesetzt.

Symmetrische Hysterese: Die Hysterese teilt sich nach beiden Seiten der Soll-Temperatur gleichmäßig auf.



**Parameter P20: Grenze für Soll-Temperatur T1 unten**

**Parameter P21: Grenze für Soll-Temperatur T1 oben**

**Parameter P22: Grenze für Soll-Temperatur T2 unten**

**Parameter P23: Grenze für Soll-Temperatur T2 oben**

Festlegung der Eingabebegrenzung (über die Tastatur) für Soll-Temperaturen in der Arbeits- und Einstellebene.

Wertebereich -10 .. 99°C

**Parameter P30: Grenze für Hysterese T1 unten**

**Parameter P31: Grenze für Hysterese T1 oben**

**Parameter P32: Grenze für Hysterese T2 unten**

**Parameter P33: Grenze für Hysterese T2 oben**

Festlegung der Eingabebegrenzung (über die Tastatur) für Hysteresen in der Einstellebene.

Wertebereich 0..99°C

**Parameter P70: Mindestkühlzeit für Kompressor K1**

Festlegung der Mindesteinschaltdauer des Kältekompressors. Dient der Reduzierung der Schalzhäufigkeit (Pendelschutz) des Ausgangsrelais K1.

Wertebereich 0,0..999 Sek.

**Parameter P71: Mindestpausenzeit für Kompressor K1**

Festlegung der Mindestpausenzeit des Kältekompressors. Dient der Reduzierung der Schalzhäufigkeit (Pendelschutz) des Ausgangsrelais K1.

Wertebereich 0,0..999 Sek.

**Parameter P80: Umschaltung T1 auf T2**

Festlegung der Funktion "Soll-Temperatur umschalten"

0 = nicht möglich (immer Soll-Temperatur T1 aktiv)

1 = über Tastatur (Standard, umschalten über Folientastatur)

2 = nicht verwenden

**Parameter P81: Funktion "Zwischenrühren"**

Festlegung der Funktion "Zwischenrühren von Hand starten" Siehe auch Abschnitt "Funktionsmöglichkeiten Zwischenrühren" auf Seite 13.

0 = nicht möglich (Zwischenrühren nicht möglich)

1 = Standardeinstellung

(Auslösen Zwischenrühren "kurz" oder "lang" über Taster)

2 = nicht verwenden

3 = Dauerrühren EIN / AUS (bei Betätigung des Tasters wird der Rührer ein-, bei erneuter Betätigung wieder ausgeschaltet)

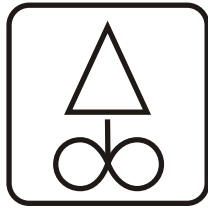
**Parameter P99: Temperaturskala**

0 = Celsius

1 = ohne Funktion

---

## Funktionsmöglichkeiten "Zwischenrühren" im Kühlmodus



Der MS-5000 verfügt über eine Funktion, die ein manuelles Einschalten des Rührers ermöglicht. Diese Funktion ist in der Anwendung verschiedenartig auszulösen.

Unabhängig von der Art des Auslösens leuchtet immer, wenn das Rührwerk eingeschaltet ist, die entsprechende LED auf.

Der Festlegung der Funktion erfolgt in der Konfigurationsebene über den Parameter [P81].

**a.** Parameter [P81] steht auf 1:

"Zwischenrühren KURZ oder LANG" lässt sich über die Folientastatur des Thermostaten einschalten. Hierbei gilt:

- Zwischenrühren KURZ=Taste ca. 1 Sekunde festhalten, bis auf dem Display die Meldung "Sho" erscheint. Dann Taste sofort loslassen, sonst wird "Zwischenrühren LANG" aktiviert.
- Zwischenrühren LANG=Taste ca. 3 Sekunden festhalten, bis auf dem Display die Meldung "Lon" erscheint.

Die Dauer des Rührerlaufes KURZ oder LANG wird in der Einstellebene über die Parameter [C50] und [C51] festgelegt.

**b.** Parameter [P81] steht auf 2:

Für spätere Verwendung reserviert.

**c.** Parameter [P81] steht auf 3:

Auf Wunsch lässt sich der MS-5000 für "Dauerrühren" einstellen, dh. Rührer per Tastendruck ein- und wieder ausschalten.

Auf dem Display wird dann beim einschalten des Rührers für eine kurze Zeit "ON" angezeigt, beim ausschalten "OFF".

---

## Funktion "Dauerrühren" im OFF-Modus

Im OFF-Modus lässt sich durch Betätigen der Taste "Rührer" ein Dauerrühren auslösen. Durch Betätigen der Taste "STOP" wird das Dauerrühren gestoppt.

Während des Dauerrührens leuchtet die Rührwerks-LED und im Display wird ein umlaufender Balken angezeigt.

## Vorgehensweise bei der Fühlerkorrektur



Fühlerkorrektur bedeutet: Der Meßwert des Fühlers wird mit einer Korrektur versehen, die additiv im gesamten Meßbereich wirksam wird.

Eine Anpassung der Fühlerkorrektur ist nur dann erforderlich, wenn

- bei der Installation die Fühlerkabellänge verändert wird
- ein defekter Fühler ausgetauscht wird.

Zum Anpassen der Fühlerkorrektur ist ein Referenzthermometer (z.B. WELBATHM-2000) erforderlich.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Fühler installieren
- mit dem Referenzthermometer Milchttemperatur ermitteln
- Thermostat einschalten und Parameter [C91] in der Einstellebene auf "0" stellen.
- Zur Arbeitsebene zurückschalten und auf dem Display die gemessene Temperatur ablesen.
- Differenz der Werte von Referenzthermometer und Displayanzeige errechnen
- Differenzwert (Vorzeichen beachten) in der Einstellebene unter Parameter [C91] abspeichern.

## Fehlermeldungen auf dem Display

Fehler des Milchkühlthermostaten werden blinkend auf der LED - Anzeige angezeigt. Hierbei bedeuten:

LED - Anzeige	Fehler
F1	<b>Fühlerkurzschluß:</b> Der Fühler oder das Fühlerkabel ist defekt und muß ausgewechselt bzw. repariert werden. Anschließend muß der Parameter [C91] "Fühlerkorrektur" in der Einstellebene angepaßt werden.
F2	<b>Fühlerbruch:</b> Der Fühler oder das Fühlerkabel ist defekt und muß ausgewechselt bzw. repariert werden. Anschließend muß der Parameter [C91] "Fühlerkorrektur" in der Einstellebene angepaßt werden.
F3	<b>Speicherfehler:</b> Gerätefehler! Thermostat ausbauen und zur Reparatur einschicken.
FFF	<b>Überschreitung des Meßbereiches:</b> Der angeschlossene Fühler kann nur Temperaturen zwischen -50 und +150°C erfassen.

## Generelle Maßnahmen zum Betrieb elektronischer Regelsysteme

Um auch kompliziertere Regelaufgaben einfach, übersichtlich und mit hoher Messgenauigkeit für den Bediener darzustellen, werden heute in elektronischen Regelsystemen immer mehr Mikroprozessoren eingesetzt. Den Vorteilen dieser Systeme steht jedoch der Nachteil gegenüber, bei erhöhter Messgenauigkeit auch eine erhöhte Störempfindlichkeit zu besitzen. Um den Einfluss von Störungen auf den Regler so klein wie möglich zu halten, muss auch der Anwender einige Gesichtspunkte bei der Montage seines neuen Reglers beachten.

Eine Hilfestellung gibt hier die Norm DIN VDE 0843 für die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in der industriellen Prozesstechnik. Die folgende Tabelle zeigt zum Beispiel die in dieser Norm festgelegten Störpegel, welche einem Gerät maximal zugemutet werden dürfen.

<i>Schärfe-grad</i>	<i>Umgebungs-klasse</i>	<i>Prüfspannung Stromversorgung</i>	<i>Prüfspannung Signal-/ Steuerleitungen</i>
1	gut geschützte Umgebung	0.5 kV	0.25 kV
2	geschützte Umgebung	1.0 kV	0.5 kV
3	typ. industrielle Umgebung	2.0 kV	1.0 kV
4	ind. Umgebung mit höherem Störpegel	4.0 kV	2.0 kV

Da es sich bei den in der Tabelle dargestellten Werten um Maximalwerte handelt, sollten diese im Betrieb deutlich unterschritten werden. Jedoch ist dies in der Praxis nur schwer möglich, da schon ein normales Schaltschütz ohne Entstörung Störimpulse bis zu 3,0 kV erzeugt. Aus diesen Gründen empfehlen wir bei der Montage folgende Grundsätze zu beachten:

- a. Versuchen Sie alle Störquellen auszuschalten. Hierzu muss eine Entstörung und eine Minimierung der Störpegel durchgeführt werden. Eine Funkentstörung ist nach VDE 0875 vorgeschrieben, ihre Durchführung ist in VDE 0874 belegt. Prinzipiell muss eine Störung am Ort ihrer Entstehung beseitigt werden. Die Wirkung des Entstörmittels ist umso höher, je näher es bei der Störquelle liegt.

Störungen verbreiten sich leitungsgebunden oder durch elektromagnetische Abstrahlung. Hierbei ist normalerweise die Verbreitung über Leitungen die schädlichere Störung für Regelsysteme.

Mögliche Störquellen sind:

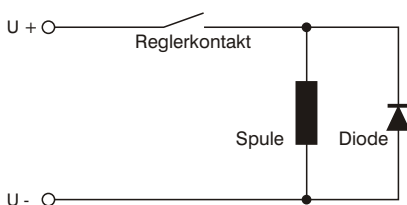
- prellende Kontakte beim Schalten von Lasten
- Abschalten induktiver Lasten (Schütze, Motoren, Magnetventile,..)
- ungünstige Leitungsführung, zu kleine Querschnitte
- Wackelkontakte
- getaktete Leistungsstufen (Stromrichter,..)
- Phasenanschnittsteuerungen, Drehzahlsteller
- Leistungstrennung
- Hochfrequenzgeneratoren, und vieles mehr

Sind bestimmte Störquellen nicht zu vermeiden, so sollten sie zumindest in einiger Entfernung vom Regelsystem stehen.

Bedingt durch kapazitive und induktive Einkopplungen kann es zu einem Übersprechen von Starkstromleitungen auf parallel verlegte Niederspannungs- und Fühlerleitungen kommen. Dies führt zu einer Verfälschung der Messwerte und Signale und kann den gesamten Regelprozess stören. Es empfiehlt sich daher, alle Fühler und Signalleitungen räumlich getrennt von den Steuer- und Netzspannungsleitungen zu verlegen.

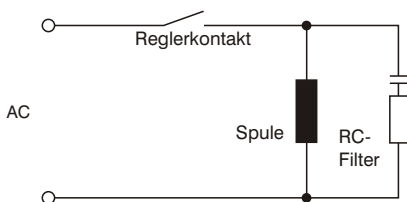
Wenn möglich sollte zur Spannungsversorgung des Regelsystems eine separate Netzzuleitung aufgebaut werden. Hierdurch können evtl. Störpegel nicht so stark über die Netzzuleitung in den Regler eindringen. Außerdem machen sich Spannungssprünge beim Schalten großer Lasten weniger bemerkbar.

Bei Schützen, Magnetventilen und anderen geschalteten induktiven Verbrauchern muss die beim Schaltvorgang entstehende Induktionsspannung durch geeignete Schutzmaßnahmen abgebaut werden. Die Wahl der entsprechenden Schutzmaßnahme hängt davon ab, ob der Verbraucher mit Gleich- oder mit Wechselspannung versorgt wird.



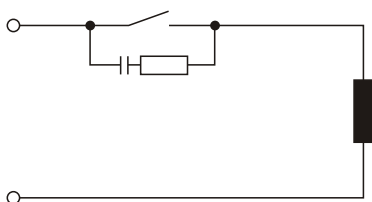
- *Versorgung mit Gleichspannung*

In Gleichspannungsnetzen kann man zum Beispiel mit Hilfe von Freilaufdioden, Varistoren oder Supressordioden die entstehenden Induktionsspannungen begrenzen. Nebenstehende Abbildung zeigt eine solche Möglichkeit anhand der Verwendung einer Freilaufdiode.



- *Versorgung mit Wechselspannung*

Bei Wechselspannungsversorgung ist die zuvor beschriebene Art der Entstörung nicht möglich. Hier muss vielmehr auf die Verwendung einer RC-Kombination zurückgegriffen werden. Ein solcher RC-Filter muss möglichst direkt an der Induktivität angeschlossen sein, um so eine kurze Leitung zu gewährleisten. Außerdem muß die RC-Kombination in ihren Bauteilwerten auf die Induktivität abgestimmt werden. Zu kleine Kapazitäten führen zu hohen Überspannungen und zu große Kapazitäten bewirken hohe Verluste im Entstörglied. Außerdem sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass nur nach VDE 0565 zugelassene Kondensatoren verwendet werden dürfen. Sie müssen netzspannungsfest und auf hohe Schaltüberspannungen ausgelegt sein. Die Entstörung einer Induktivität mit Hilfe eines RC-Filters zeigt nebenstehende Abbildung.



Der nebenstehend abgebildete Einbau des RC-Filters direkt am Schaltkontakt des Reglers sollte unterbleiben, da selbst bei geöffnetem Schaltkontakt ein Blindstrom über die RC-Kombination fließt. Dieser Strom kann ausreichen, um ein nachgeschaltetes Schütz nicht abfallen zu lassen, so dass ein geschlossener Schützkontakt gar nicht mehr öffnet.

- f. Auch Halbleiterschalter wie zum Beispiel Thyristoren oder Triacs erzeugen Störspannungen. Sie entstehen durch nichtlineare Kennlinien und endliche Zündspannungen. Diese Bauteile müssen selbst wiederum vor zu hohen Überspannungen geschützt werden. Dazu werden zumeist Varistoren, RC-Kombinationen oder Drosseln eingesetzt. Auch der Einsatz von Nullspannungsschaltern ist empfehlenswert.

Die in den zuvor aufgeführten Punkten gemachten Vorschläge enthalten nur einen kleinen Teil der Möglichkeiten, eine von einem mikroprozessor gesteuerten Regelsystem störsicherer zu machen. Die vorgeschlagenen Entstörmaßnahmen haben zudem den Vorteil, dass sie die Lebensdauer der entstörten Geräte erhöhen, da durch geringere Induktionsspannungen (geringere Funkenbildung) auch der Abbrand an Kontakten geringer wird.