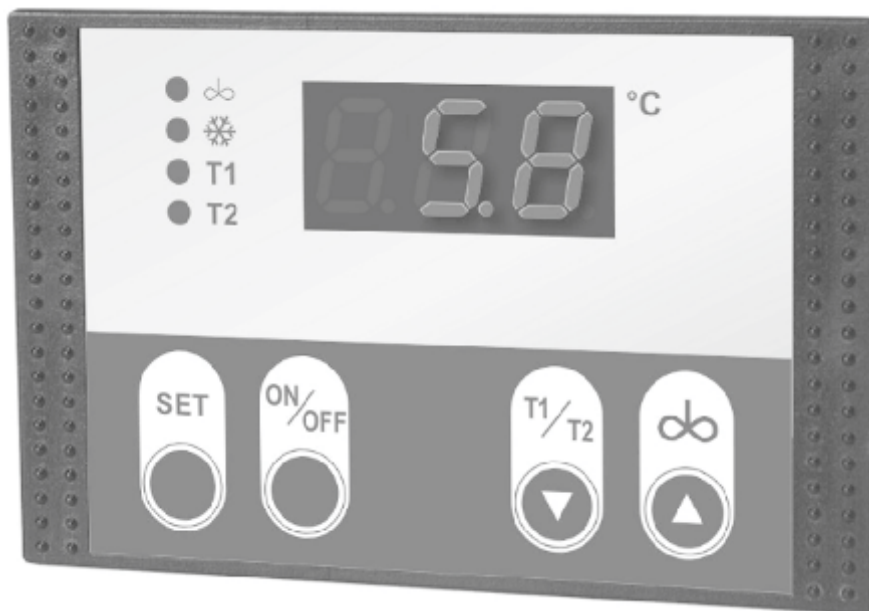




# Mikroprozessor-Regler für Milchkühlanlagen MRF-M

Montage- und Bedienungsanleitung  
für Anlagenbauer

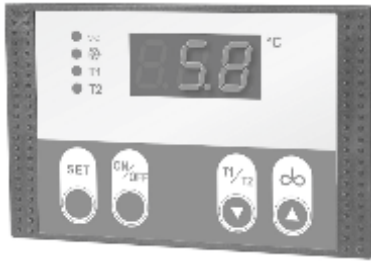


---

## Inhaltsverzeichnis

Funktion . . . . .	3
Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . .	4
Sicherheit . . . . .	4
Installation . . . . .	5
Elektrischer Anschluss . . . . .	6
Technische Daten Regler . . . . .	7
Maßskizze und technische Daten Fühler . . . . .	7
Bedienung . . . . .	8
Betriebsablauf . . . . .	8
Verstellung von Parametern allgemein . . . . .	9
Bedienung der Arbeitsebene . . . . .	10
Bedienung der Einstellebene . . . . .	11
Bedienung der Konfigurationsebene . . . . .	12
Funktionsmöglichkeiten "Zwischenrühren" im Kühlmodus . . . . .	14
Funktion "Dauerrühren" . . . . .	14
Vorgehensweise bei der Fühlerkorrektur . . . . .	15
Fehlermeldungen auf dem Display . . . . .	15
Generelle Maßnahmen zum Betrieb elektronischer Regelsysteme . . . . .	16

## Funktion



Der MRF-M ist ein mikroprozessorgesteuerter Milchkühlregler mit Nachrührautomatik. Er 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 (T1 oder T2) 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 MRF-M lässt sich auch softwaremäßig für "Dauerrühren" programmieren, dh. Rührer per Tastendruck ein- und wieder ausschalten.

### Kühlmodus:

Kühltaste betätigen: Kompressor und Rührwerk werden automatisch gesteuert. In den Kühlpausen (LED Rührer und Kompressor aus) kann ein Zwischenrühren aktiviert werden.

Bei aktivierter Startverzögerung (Parameter c80) wird der Kühlmodus verzögert gestartet. Zweifaches Betätigen der Kühltaste startet die Kühlung sofort.

### 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 (im Display wird 'OFF' angezeigt):*

- Dauerrühren bei ausgeschaltetem Kühlbetrieb:  
Taste 'Rührer' betätigen: Im Display erscheint die aktuelle Temperatur, die Rührwerks-LED blinkt.

### OFF-Modus:

Über die "OFF-Taste" lässt sich die Steuerung ausschalten (im Display wird 'OFF' angezeigt, die LEDs sind aus). Die beiden Ausgangsrelais für Rührer und Kompressor sind deaktiviert.

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

### T1 / T2

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!**

Der elektronische Milchkühlregler MRF-M dient zur Steuerung von Rührwerksmotoren und Kältekompressoren in Milchkühlanlagen. Jede darüber hinausgehende Verwendung des Gerätes ist nur nach schriftlicher Genehmigung des Herstellers zulässig.

Der Milchkühlregler 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** Der elektronische Milchkühlregler darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Die Komplettsteuerung MRF-M erfüllt die EG-Bestimmungen für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bzw. der Niederspannungsrichtlinie (NSR).

Die sicherheitsrelevanten Bauteile entsprechen den VDE-Vorschriften.

## Sicherheit



**Der Milchkühlregler 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!**

**Der Milchkühlregler beinhaltet spannungsführende Teile und darf nur von Fachpersonal geöffnet werden!**

**Der Milchkühlregler darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn das Gehäuse oder die Anschlussklemmen beschädigt sind!**

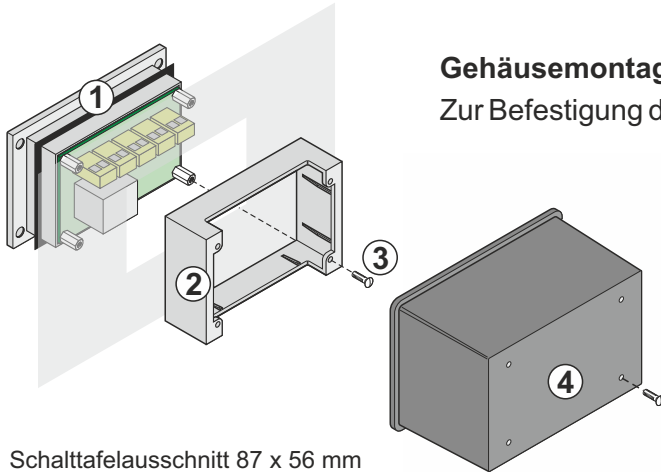
**Es darf keine Flüssigkeit in das Gehäuseinnere gelangen!**

**Der Milchkühlregler darf nur mit ausdrücklicher Erlaubnis des Herstellers in die USA exportiert werden!**

## Installation

Die Installation bei folgenden Bedingungen ist unbedingt zu vermeiden:

- starke Erschütterungen / Vibrationen
- andauernder Wasserkontakt
- relative Luftfeuchtigkeit über 90 %
- stark wechselnde Temperaturen (Kondenswasser)
- Betrieb in aggressiver Atmosphäre (Ammoniak- oder Schwefeldämpfe). Oxidationsgefahr.
- Betrieb in unmittelbarer Nähe von Sendefunkanlagen mit erhöhter Störausstrahlung.



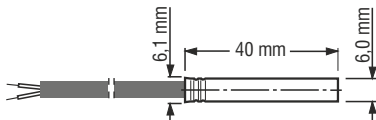
Schalttafelabschnitt 87 x 56 mm

### Gehäusemontage

Zur Befestigung des Gehäuses gehen Sie wie folgt vor:

- Dichtring **1** sorgfältig in die vorgesehene Dichtungsnut einlegen. Darauf achten, dass der Dichtring nicht verdreht ist!
- Regler von vorne durch den Schalttafelabschnitt (87 x 56 mm) stecken.
- Halterahmen **2** von der Rückseite über den Regler schieben und mit den mitgelieferten Schrauben **3** befestigen.
- Elektr. Verdrahtung und Fühleranschluss gem. der nachfolgenden Punkte vornehmen.
- Evtl. Spritzschutzabdeckung **4** montieren (optional).

### Fühlermontage



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

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

**Fühler- und Starkstromkabel nicht im gleichen Kabelkanal verlegen (auch nicht innerhalb des Schaltschranks).**

**Das Fühlerkabel darf nur einem Temperaturbereich von -0°C bis +70°C ausgesetzt werden.**

### 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 Fühler-korrektur" auf Seite 15.

## Elektrischer Anschluss



**Vor dem Anschluss sicherstellen, dass die Netzspannung mit dem Typenschild des Reglers übereinstimmt!**

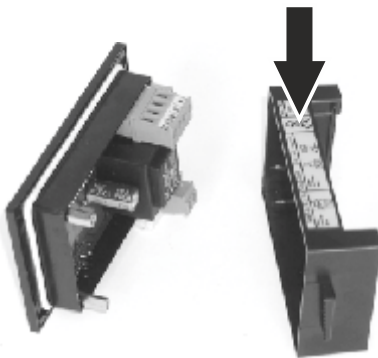
**Ein falscher elektrischer Anschluss kann zu Schäden am Regler und an den angeschlossenen Anlagen führen!**

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

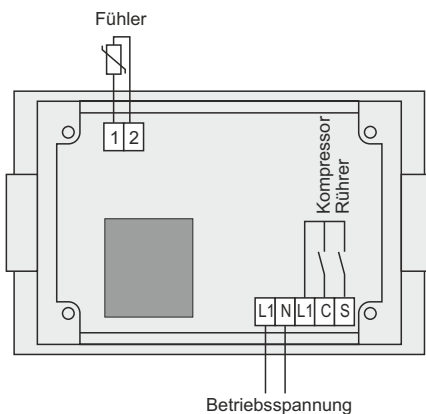
**Es dürfen keine Geräte an den Relaiskontakten angeschlossen werden, deren Ströme über den auf den Relais angegebenen Maximalwerten liegen!**

**Schaltschütze verwenden.**

**Nachgeschaltete Schaltschütze sind mit einer RC-Schutzbeschaltung zu versehen (siehe auch Seite 17).**



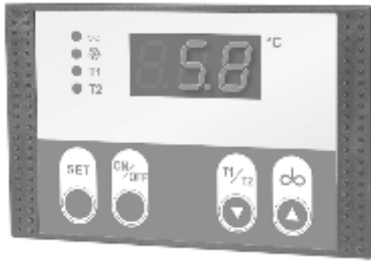
Das richtige Schaltbild für Ihren Regler finden Sie auf der Gehäuserückseite über den Anschlussklemmen.



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!

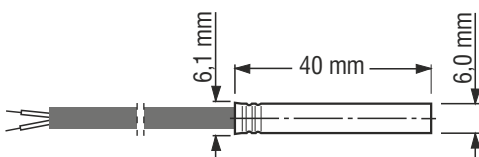
## Technische Daten Regler



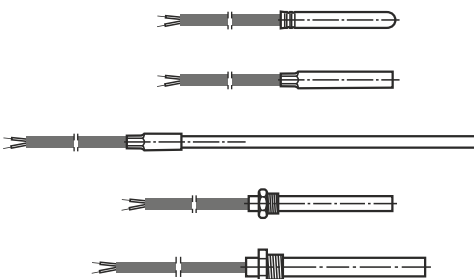
Betriebsspannung	je nach Ausführung: - 230V AC +N +PE, 50/60 Hz
Relaiskontakte	2 Schließer
Schaltstrom	je 16AAC 1
Schaltspannung	250 V ~
Anzeige	13 mm LED - Display, 3-stellig
Auflösung	
- Bereich -9,9 .. 99,9° C	0,1° C
- sonst	1,0° C
Regelverhalten	Zweipunktregler
Messbereich	-10 bis +80°C
Hysterese	0,1 bis 99,9 K frei einstellbar (Standardeinstellung 0,8 K)
Betriebsart	Kühlen
Schutzart frontseitig	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

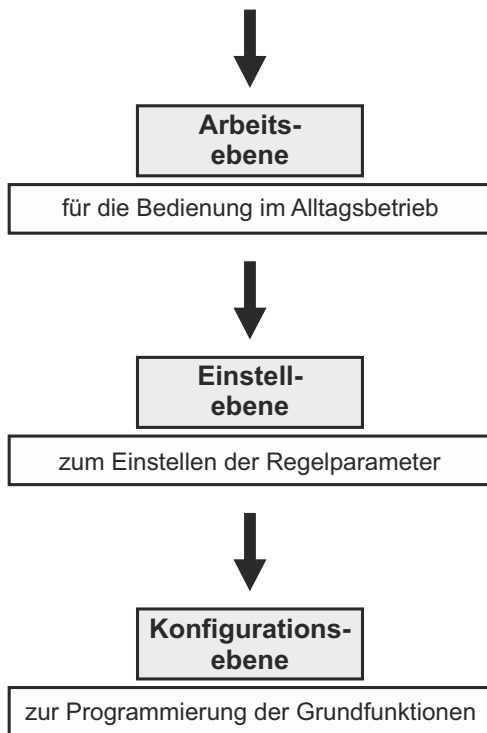


Sensorelement	KTY-Fühler
Hülsenmaterial	1.4301(V2A)
Hülsenlänge	40 mm
Hüsendurchmesser	6,0 mm +/- 0,1
Kabelmaterial	PVC
Messbereich	0 .. 70° C
Kabellänge	Standard 2 Meter
Schutzart	IP 65



Abweichend zu unserer Standard-Fühlerausführung können auf Anfrage andere Fühler (Hülsenformen / Kabellängen) gefertigt werden. Nebenstehende Abbildung stellt eine Auswahl der Möglichkeiten dar.

## Bedienung



Die Bedienung des MRF-M 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 14.
- Dauerrührmodus starten
- Abschalten der Steuerung
- Umschalten der Soll-Temperaturen T1/T2 (wenn aktiviert)

Anzeigen und Verändern der Soll-Temperaturen T1/T2.

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.

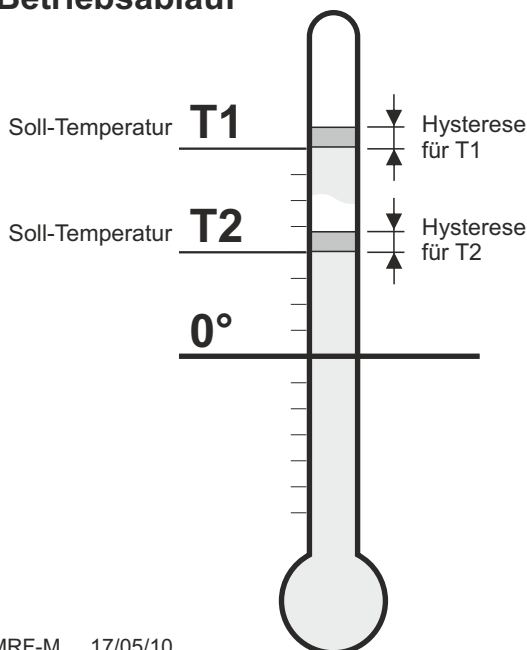
Die Einstellungen sind erschwert und nur nach einer bestimmten Tastenkombination möglich, um ein versehentliches Verstellen der Werte zu vermeiden.

### Konfigurationsebene:

Die Konfigurationsebene dient zur Programmierung der Grundfunktionen des Reglers.

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.

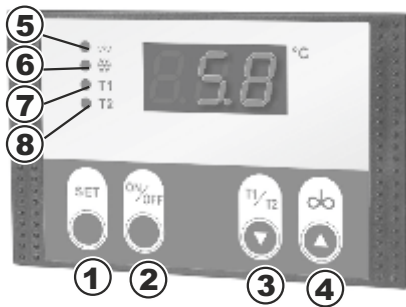
## Betriebsablauf



- Die Milch wird auf die gewählte Soll-Temperatur T1 bzw. T2 herunter gekühlt (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 (T1 oder T2) 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
- **Taste 1** für die Dauer der Verstellung gedrückt halten
- Mit der **AUF-Taste 4** bzw. **AB-Taste 3** den gewünschten Wert einstellen. Hinweis: Bei längerer Betätigung der AUF- oder AB-Taste verändert sich der Wert schneller.
- **Taste 1** wieder loslassen

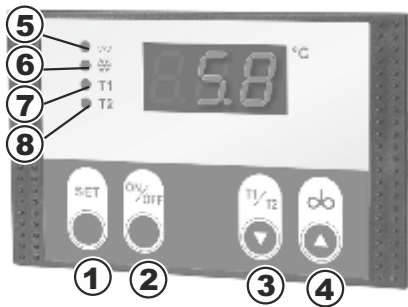
Um den Wert unverlierbar in den Speicher zu übernehmen muss als erstes die AUF- bzw. AB-Taste und dann erst die Taste 1 losgelassen werden!

### 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 Regler 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.

Taste	Funktion
1	Taste 1 alleine (im OFF-Modus) = Starten des Kühlbetriebes  Taste 1 alleine (im Kühlmodus) = Anzeige der eingestellten Soll-Temperatur für T1 oder T2  Taste 1 (im Kühlmodus) in Verbindung mit Taste 3 bzw. 4 = Soll-Temperatur für T1 oder T2 verkleinern / vergrößern
2	Taste 2 "OFF" = Regler in STAND-BY-Betrieb.
3	Taste 3 (im Kühlmodus) = Umschalten der Soll - Temperaturen T1/T2 bzw. T2/T1  Taste 3 zusammen mit SET-Taste drücken = aktuelle Soll-Temperatur verkleinern
4	Taste 4 "Rührer" (im Kühlmodus) = - ca. 1 Sekunde betätigen ="Zwischenrühren KURZ" - ca. 3 Sekunden betätigen ="Zwischenrühren LANG" Siehe auch Abschnitt: "Funktionsmöglichkeiten Zwischenrühren" auf Seite 14.  Taste 4 "Rührer" (im OFF-Modus): = Dauerrühren  Taste 4 "Rührer" zusammen mit SET-Taste drücken = aktuelle Soll-Temperatur vergrößern

### Bedienungsschema Arbeitsebene

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

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

Die LED wechselt von T1 auf T2, bzw. von T2 auf T1

**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
Taste 1 drücken	Taste 1 und gleichzeitig $\Delta$ oder $\nabla$ drücken	
	$\oplus$ oder $\Delta$ $\nabla$	4°
	$\oplus$ oder $\Delta$ $\nabla$	4°

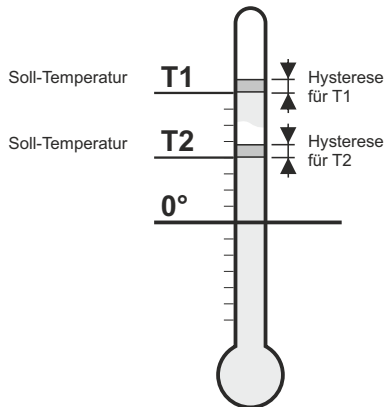
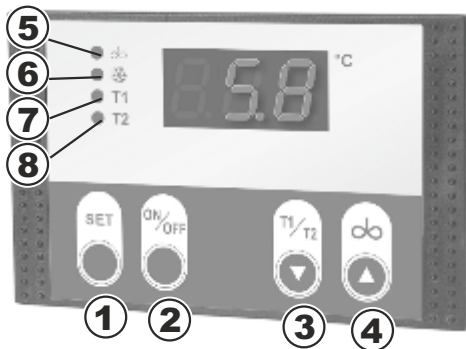
**Soll-Temperatur T1**  
wenn LED  $\bullet$  T1 leuchtet

**Soll-Temperatur T2**  
wenn LED  $\bullet$  T2 leuchtet

Das Verändern der Soll-Temperatur ist nur möglich, wenn in der Einstellenebene die Tastenverriegelung [c99] auf '0' steht.

LED	Funktion
5	LED 5 "Rührer" - im Kühlbetrieb (wenn permanent leuchtet): zeigt an, dass der Rührer eingeschaltet ist - (wenn blinkt): zeigt an, dass Modus 'Dauerrühren aktiv ist
6	LED 6 "Kompressor" - wenn permanent leuchtet: zeigt an, wenn das Kompressorschütz eingeschaltet ist - wenn blinkt: Startverzögerung aktiviert ist
7	LED 7 "T1" - zeigt an, dass die eingestellte Soll-Temperatur für "T1" aktiv ist
8	LED 8 "T2" - zeigt an, dass die eingestellte Soll-Temperatur für "T2" aktiv ist

## Bedienung der Einstellebene



### Bedienungsschema Einstellebene

Umschalten zur Einstellebene =  
 Ca. 5 Sekunden lang gleichzeitig betätigen,  
 bis Parameter c1 erscheint.

	Einstellung anzeigen	Einstellung ändern		Werks-einstellung
		Taste 1 drücken	Taste 1 und gleichzeitig $\Delta$ oder $\nabla$ drücken	
Soll-Temperatur für T1			$\Delta$ $\nabla$	4,0°
Soll-Temperatur für T2			$\Delta$ $\nabla$	2,5°
Hysterese für Soll-Temp. 1			$\Delta$ $\nabla$	0,8 K
Hysterese für Soll-Temp. 2			$\Delta$ $\nabla$	0,8 K
Dauer Nachrührzeit			$\Delta$ $\nabla$	120 sek.
Dauer Pausenzeit			$\Delta$ $\nabla$	30 min.
Dauer Zwischenrühren KURZ			$\Delta$ $\nabla$	2 min.
Dauer Zwischenrühren LANG			$\Delta$ $\nabla$	30 min.
Startverzögerung Kühlung			$\Delta$ $\nabla$	0 min.
Fühlerkorrektur			$\Delta$ $\nabla$	
Software-Version			$\Delta$ $\nabla$	
Tastenverriegel.			$\Delta$ $\nabla$	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" 4 und "Pfeil AB" 3 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 Milchtemperatur 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 "PfeilAUF" ca. 1 Sekunde lang betätigt wird.

#### Parameter c51: Zeitdauer für "Zwischenrühren LANG"

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

#### Parameter c80: Startverzögerung Kühlung

Zeitdauer (Min.), um welche die Kühlung nach Betätigung der Taste 1 startverzögert anläuft. Während der Startverzögerung blinkt die LED 'Kompressor'.

#### 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 c98: Installierte Software-Version

Dient der Kommunikation mit dem Servicetechniker.

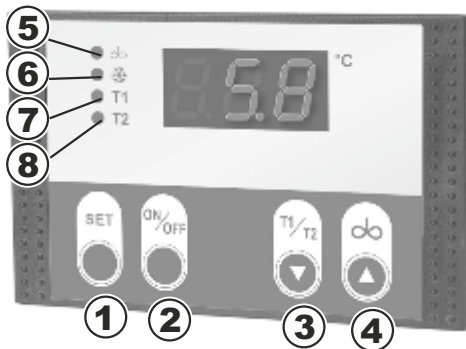
#### Parameter c99: Tastenverriegelung

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
Fühlerfehlerfunktion K1	P 5	oder	1
Fühlerfehlerfunktion K2	P 6	oder	1
Hysteresenmodus für T1	P10	oder	1
Hysteresenmodus für T2	P11	oder	1
Grenze für Solltemp. T1 unten	P20	oder	1
Grenze für Solltemp. T1 oben	P21	oder	10
Grenze für Solltemp. T2 unten	P22	oder	1
Grenze für Solltemp. T2 oben	P23	oder	10
Grenze für Hysteresis 1 unten	P30	oder	0,1
Grenze für Hysteresis 1 oben	P31	oder	1,5
Grenze für Hysteresis 2 unten	P32	oder	0,1
Grenze für Hysteresis 2 oben	P33	oder	1,5
Mindestaktionszeit Kompr. K1	P70	oder	0
Mindestpausenzeit Kompr. K1	P71	oder	0
Umschaltung T1 auf T2	P80	oder	1
Modus Zwischenrühren	P 81	oder	1

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

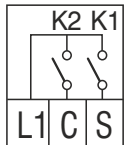
- Beide Tasten "Pfeil AUF" 4 und "Pfeil AB" 3 ca. 5 Sekunden gleichzeitig betätigen. Auf dem Display erscheint der erste Parameter [c1] der Einstellebene.
- Taste "Pfeil AUF" sofort betätigen, bis der letzte Parameter [c99] der Einstellebene erreicht ist.
- Taste "Pfeil AUF" erneut drücken und festhalten, 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"



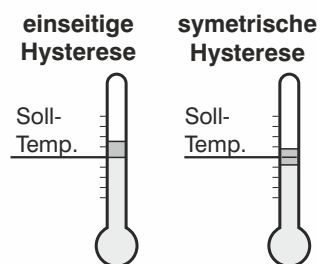
**Param. P10: Hysteresenmodus für Soll-Temperatur T1**  
**Param. P11: Hysteresenmodus für Soll-Temperatur T2**

(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 Schalthäufigkeit (Pendelschutz) des Ausgangsrelais K1.

Wertebereich 0,0 .. 999 Sek.

**Parameter P71: Mindestpausenzzeit für Kompressor K1**

Festlegung der Mindestpausenzzeit des Kältekompressors. Dient der Reduzierung der Schalthäufigkeit (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)

**Parameter P81: Funktion "Zwischenrühren"**

Festlegung der Funktion "Zwischenrühren von Hand starten" Siehe auch Abschnitt "Funktionsmöglichkeiten Zwischenrühren" auf Seite 14.

0 = nicht möglich (Zwischenrühren nicht möglich)

1 = Standardeinstellung

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

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

---

## Funktionsmöglichkeiten "Zwischenrühren" im Kühlmodus



Der MRF-M 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 0:  
Zwischenrühren nicht möglich.
- b. Parameter [P81] steht auf 1:  
"Zwischenrühren KURZ oder LANG" lässt sich über die Folientastatur des Regleren 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.
- c. Parameter [P81] steht auf 2:  
Auf Wunsch lässt sich der MRF-M 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 lässt sich durch Betätigen der Taste "Rührer" ein Dauerrühren auslösen. Durch Betätigen der Taste "OFF" wird das Dauerrühren gestoppt.

Während des Dauerrührens blinkt die Rührwerks-LED, im Display wird die aktuelle Temperatur 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 erforderlich.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Fühler installieren
- mit dem Referenzthermometer Milchtemperatur ermitteln
- Regler 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 Milchkühlreglers werden blinkend auf der LED - Anzeige angezeigt. Hierbei bedeuten:

LED - Anzeige	<i>Fehler</i>
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.
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

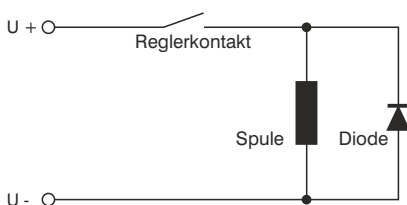


Sind bestimmte Störquellen nicht zu vermeiden, so sollten sie zumindest in einiger Entfernung vom Regelsystem stehen.

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.

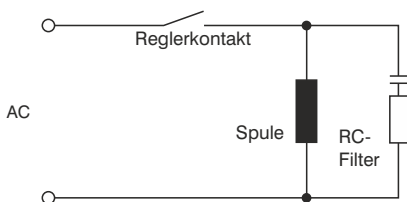
Wenn möglich sollte zur Spannungsversorgung des Regelsystems eine separate Netzzuleitung aufgebaut werden. Hierdurch können evtl. Störpegel nicht so stark über die Netzzuleitung in den Regler eindringen. Außerdem machen sich Spannungssprünge beim Schalten großer Lasten weniger bemerkbar.

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.



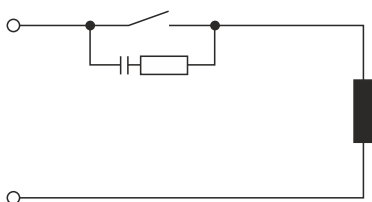
- *Versorgung mit Gleichspannung*

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, ein mikroprozessor gesteuertes 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.