

Anleitung - Ergänzung zur Betriebsanleitung

Mikroprozessgesteuerter Temperaturregler MP-988 Profibus → PROFINET-IO



Reglerversion 516 / E / C Profinet

09/2020
Version: 02




Allgemeiner Hinweis

Die vorliegende Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Das unerlaubte Erstellen von Kopien ist gesetzlich verboten. Die in der vorliegenden Dokumentation enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen und Gewissen am Tage der Veröffentlichung richtig und zutreffend. Der Inhalt stellt jedoch keine bindende Verpflichtung für TOOL-TEMP AG dar und das Recht auf Änderungen ohne Ankündigung bleibt vorbehalten.

Das Originaldokument wurde in Deutsch erstellt. Sollten die Übersetzungen gegenüber dem deutschen Originaltext abweichen, dann ist die deutsche Version verbindlich.

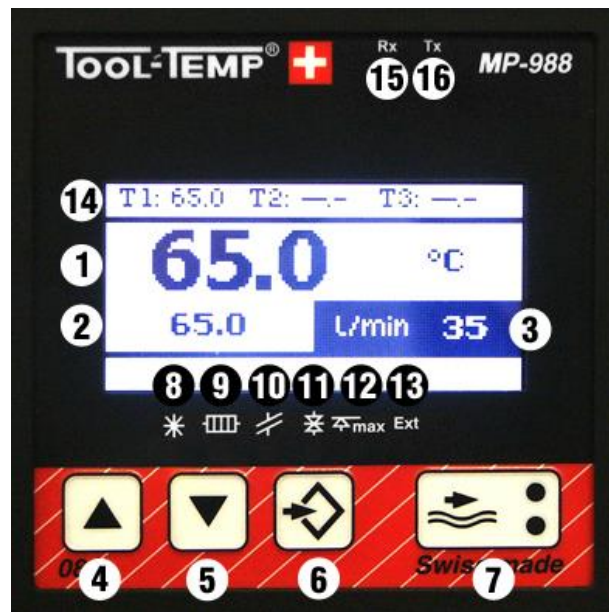
© Copyright 2020 TOOL-TEMP AG

HINWEIS	
	<p>Diese Anleitung gibt lediglich eine eingehendere Erklärung des Temperaturreglers.</p> <p>Sicherheitstechnische Hinweise der Betriebsanleitung des TOOL-TEMP-Geräts sind zu beachten!</p>

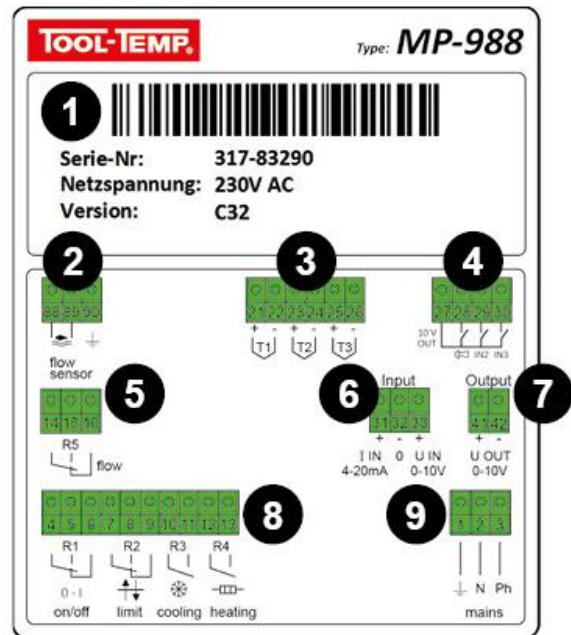
Inhaltsverzeichnis

1. Übersicht MP-988 Profibus	3
1.1. Anschluss – Verdrahtungsrichtlinien.....	5
1.2. Profinet Anbindung	6
1.3. Schnittstellen - Pinbelegung (Profibus).....	7
2. Übersicht Reglerprogramme	9
3. Reglerprogramme einstellen	11
4. Einstellungen	11
5. Navigieren im Regler	11
6. Parameter – Übersicht.....	13
6.1. Allgemein	13
6.2. Eingänge.....	14
6.3. Regler	15
6.4. Durchfluss	16
6.5. Ausgänge.....	17
6.6. Grenzwerte	18
6.7. Rampenregelung	19
6.8. Kommunikation	22
7. Lösungsschema Profinet - Kommunikationsverbindungen	23
7.1. Elektroschema Profibus -> PROFINET-IO (Ergänzung im Elektrokasten).....	23
7.2. Betrieb ohne Schnittstelle	24

1. Übersicht MP-988 Profibus



1	Istwertanzeige	2	Sollwertanzeige
3	Durchflusskontrolle Anzeige des aktuellen Durchflusses in Liter/min, englische oder amerikanische Gallonen/min		
4	Pfeiltaste aufwärts Sollwert erhöhen		
5	Pfeiltaste abwärts Sollwert reduzieren		
6	Programmtaste		
7	Durchflusskontrolle Durchflussüberwachung eingeschaltet Durchflussalarm		LED grün LED rot
8	LED Kühlen Leuchtet wenn das Kühl-Relais angezogen ist		
9	LED Heizen Leuchtet wenn das Heiz-Relais angezogen ist		
10	LED Fühlerbruch Leuchtet wenn der Fühler unterbrochen ist		
11	LED Grenzwert Leuchtet wenn die Abweichung zwischen Soll- und Istwert zu gross ist		
12	LED Maximaltemperatur Leuchtet wenn die max. Temperatur erreicht wurde		
13	LED externe Temperaturansteuerung Leuchtet wenn der Sollwert von extern vorgegeben wird		
14	T1 = Temperurfühler 1 - Istwert-Temperatur (auf diesen Wert wird geregelt) T2 = Temperurfühler 2 - Vorlauftemperatur (für Leistungsmessung relevant) T3 = Temperurfühler 3 - Rücklauf-Temperatur (für Leistungsmessung relevant)		
15	LED Empfangen	16	LED Senden





1	Technische Angaben		
2	88+89 90	Durchflussmessung – Gebersignal PE	(werkseitig belegt) (werkseitig belegt)
3	21+22 23+24 25+26	Temperaturfühleranschluss Temperaturfühler 1 – beachte + / - Temperaturfühler 2 – beachte + / - Temperaturfühler 3 – beachte + / -	(werkseitig belegt)
4	27+28	Sammelalarm 10V Output	(Reserven 29,30)
5	14+15 14+16	Output Durchflusskontrolle normally open Output Durchflusskontrolle normally close	
6	31+32 32+33	Analogeingang 4- 20mA Analogeingang 0 - 10 V	
7	41+42	Analogausgang 0 - 10V	
8	4+5+6 7+8+9 10+11 12+13	Input Gerät Ein/Aus Temperaturüberwachung, Grenzwert-Alarm Kühlen (Befehl) Heizen (Befehl)	(werkseitig belegt) (werkseitig belegt) (werkseitig belegt) (werkseitig belegt)
9	1 2 3	Stromversorgung PE Nullleiter 230V AC	(werkseitig belegt) (werkseitig belegt) (werkseitig belegt)
10	D-Sub Stecker 9-polig (2x) Durchgeschlaufte Profibus-Schnittstelle (Anschluss Profinet Adapterstecker)		

1.1. Anschluss – Verdrahtungsrichtlinien

Kabel sind nicht im Lieferumfang enthalten. Um das Gerät oder die Geräte zu verbinden, empfehlen sich Kabel und Steckverbinder zu verwenden, für die der Hersteller eine PROFINET Herstellererklärung abgegeben hat.

Weitere Informationen bietet auch die PROFINET-Homepage <https://www.profibus.com/download/>

GEFAHR	
	<p>Sorgen Sie bei der Montage für die Spannungsfreiheit aller Kabel und Geräte. Das Berühren von abisolierten Adern oder Komponenten, die unter Netzspannung stehen, kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen. Ausserdem kann ein Kurzschluss schwere und teure Schäden an den Baugruppen verursachen.</p> <p>Das Temperiergerät muss vor dem Öffnen stromlos gemacht werden! Hauptschalter am Temperiergerät betätigen und Netzstecker ziehen!</p> <p>Es besteht die Gefahr durch elektrischen Stromschlag!</p>

HINWEIS	
	<p>Kabelbeschädigung Beschädigte Kabel sollten grundsätzlich ausgetauscht werden.</p> <p>MP-988 Profibus (Profinet) beinhaltet nur die Profibus (Profinet) -Schnittstelle. Regler-Programmierung kann nur bei ausgestecktem Schnittstellenkabel vorgenommen werden!</p> <p>Spezialgeräte mit Sollwertvorgabe durch analogen Sollwertgeber Kann die Temperatur auch über einen Sollwertgeber vorgegeben werden, hat dieser 1. Priorität. Sollwertvorgabe mittels Profibus bedingt die Rückstellung des analogen Signals auf das Minimum oder Klemmentrennung.</p>

1.2. Profinet Anbindung

Profinet (Process Field Network) ist der offene Industrial-Ethernet-Standard der PROFIBUS-Nutzerorganisation e. V. (PNO) für die Automatisierung. Profinet nutzt TCP/IP und IT-Standards für die Kommunikation. Bei Profinet gibt es die beiden Sichtweisen Profinet IO und Profinet CBA. Letzteres ist für die komponentenbasierte Kommunikation mit Echtzeitanforderungen gedacht. Das hier verwendete Profinet IO (Input - Output) ist für die Anbindung von dezentraler Peripherie an eine Steuerung (IO-Controller) geschaffen worden.

Ein Profinet IO – Netzwerk beinhaltet mindestens einen IO-Controller und ein IO-Device. Letzteres ist ein Feldgerät, das von einem IO-Controller kontrolliert und gesteuert wird. Ein IO-Device besteht aus mehreren Modulen und Submodulen. Die Submodule enthalten die einzelnen Eingangs- und Ausgangssignale zum Prozess. IO-Devices werden vom IO-Controller über den Namen angesprochen, weshalb diese Namen den einzelnen IO-Devices mitgeteilt werden müssen. Die Adressierung der IO-Devices erfolgt anhand einer IP-Adresse. Für die Adressvergabe nutzt Profinet das Discovery and Configuration Protocol (DCP).

Festlegen von Namen und IP Adresse

Im Konfigurationswerkzeug für den IO-Controller wird jedem IO-Device ein eindeutiger Name und eine IP Adresse zugeteilt. Die IP Adresse kann oftmals vom Engineering-Werkzeug im Rahmen einer Projektfestlegung automatisch zugeteilt werden. Die Konfiguration wird schlussendlich in den IO-Controller geladen. Auf Grund des eindeutigen Namens wird der IO-Controller beim Hochfahren jedem IO-Device seine IP Adresse zuteilen.

Der Adapterstecker verhält sich gegenüber dem MP-988 als Profibus Master und spricht diesen fix an Adresse 2 an. Es ist deshalb zwingend, die Adresse des Gerätes (P802) auf dem Wert 2 zu belassen. Andernfalls funktioniert die Kommunikation nicht mehr. Gegen aussen verhält sich der Adapterstecker als Profinet IO-Device. Die Adressierung der IO-Devices in einem Profinet-Netzwerk geschieht wie oben beschrieben automatisch über IP-Adressen, weshalb an den Geräten selbst keine Adressierung eingestellt werden muss. Ab Werk wird der MP-988 Profinet mit IP-Adresse und Subnet-Maske 0.0.0.0 ausgeliefert und hat den Namen «tt-mp988-profinet».

Konfiguration

Der MP-988 Profinet ist ein IO-Device mit zwei Modulen: der Adapter (fix in Slot 1) und der MP-988 (fix in Slot 2). Letzteres hat ein Submodul, welches die Prozessdaten beinhaltet. Das ganze IO-Device wird mittels einer GSDML-Datei konfiguriert, welche auf der TOOL-TEMP Webseite zur Verfügung steht. Damit sind alle Signale durch selbsterklärende Namen ansprechbar. Die folgende Liste gibt die Zuordnung der Signalnamen zu den im folgenden Kapitel verwendeten Beschreibungen an:

Signalname	Input / Output	Bezeichnung
Modus	Input	Modus
Target	Input	Temperatursollwert
Status	Output	Status
Cur_Temp	Output	Temperaturistwert
Cur_Flow	Output	Durchflussistwert
Cur_Out	Output	Stellwert
Cur_Alarm	Output	Alarm

1.3. Schnittstellen - Pinbelegung (Profibus)

Diese Schnittstelle basiert auf dem Profibus-Standard. Hierbei basiert die Anbindung auf dem Standard DP-V0.

Ein Master braucht eine sogenannte Geräte-Stamm-Datei (.gsd), diese beschreibt das an den Feldbus angehängte anzusteuernde Gerät. Der Download dieser Datei steht auf der TOOL-TEMP Webseite zur Verfügung.

Datenbeschreibung

Inputs (Master → MP-988)				
Adresse	Beschreibung	Datentyp	Einheit / Darstellung	Bemerkung
0	Modus	Integer 16	Zahlenwert	Siehe unten
2	Temperatursollwert	Integer 16	1/10 °C	

Outputs (MP-988 → Master)				
Adresse	Beschreibung	Datentyp	Einheit / Darstellung	Bemerkung
0	Status	Integer 16	Zahlenwert	Siehe unten
2	Temperaturistwert	Integer 16	1/10 °C	
4	Durchflussistwert	Integer 16	1/10 l/min	
6	Stellwert	Integer 16	%	
8	Alarm	Unsigned Integer 16	Bit - Codierung	Siehe unten

Status

Wert	Beschreibung
0	Regeln <i>Normalbetrieb</i>
1	Leckstoppbetrieb <i>nicht unterstützt</i>
2	Absaugen (a) <i>nicht unterstützt</i>
3	Kühlen (k) <i>Spezialanwendung</i>
4	Regeln Aus (Pumpe läuft noch) <i>Spezialanwendung</i>
5	Regeln und Pumpe aus <i>Spezialanwendung</i>

Modus

Wert	Beschreibung
0	Gerät ein – Normalbetrieb – Regeln
1	Leckstoppbetrieb (nicht unterstützt im Temperiergerät)
2	Regeln Aus (Pumpe läuft noch)
3	Gerät aus: Kühlen auf Pumpennachlauftemperatur, Ausschalten (Einstellmöglichkeit beim Programmschritt P631)
4	Gerät aus: Kühlen auf Pumpennachlauftemperatur, Absaugen, Ausschalten (nicht unterstützt im Temperiergerät)
5	Gerät aus: Kühlen auf Sicherheitslimit, Ausschalten (Einstellmöglichkeit beim Programmschritt P630)
6	Kühlen auf Sicherheitslimit, Absaugen, Ausschalten (nicht unterstützt im Temperiergerät)

Alarm

Higherbyte

7. Bit	6. Bit	5. Bit	4. Bit	3. Bit	2. Bit	1. Bit	0. Bit
Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve

Lowerbyte

7. Bit	6. Bit	5. Bit	4. Bit	3. Bit	2. Bit	1. Bit	0. Bit
Reserve	Reserve	Reserve	Reserve	Maximaltemperatur	Sammelalarm Pumpe und Gerät stellen ab	Durchfluss-Alarm	Fühlerbruch

GSD-Datei für TOOL-TEMP MP-988 Profibus Regler – ab Version 700 E / B (ab Juni 2009)-----
Anbindung als DP-Slave

last Revision: 19.06.09

```

#Profibus_DP
GSD_Revision          = 1    19.05.2005
Vendor_Name           = "Tool Temp AG"
Model_Name            = "TT MP988"
Revision              = "V1.2"
Ident_Number          = 0x0ABC
Protocol_Ident        = 0    Profibus DP
Station_Type          = 0    DP-Slave
FMS_supp              = 0
Hardware_Release      = "Revision B"
Software_Release      = "102"
9.6_supp              = 1
19.2_supp             = 1
93.75_supp            = 1
187.5_supp           = 1
500_supp              = 1
1.5M_supp            = 1
3M_supp              = 0
6M_supp              = 0
12M_supp             = 0
MaxTsdr_9.6          = 60
MaxTsdr_19.2         = 60
MaxTsdr_93.75        = 60
MaxTsdr_187.5        = 60
MaxTsdr_500          = 100
MaxTsdr_1.5M         = 150
MaxTsdr_3M           = 250
MaxTsdr_6M           = 450
MaxTsdr_12M          = 800
Redundancy            = 0
Repeater_Ctrl_Sig    = 2    TTL
24V_Pins              = 0
Implementation_Type   = "Asic"
Bitmap_Device         = "TT_A1"
Freeze_Mode_supp     = 0
Sync_Mode_supp       = 0
Auto_Baud_supp       = 0
Set_Slave_Add_supp   = 0
Min_Slave_Intervall  = 10
Modular_Station      = 1
Max_Module            = 1
Max_Input_Len        = 244
Max_Output_Len       = 244
Max_Data_Len         = 432
Modul_Offset         = 0
Fail_Safe            = 0
Slave_Family         = 5    Controller
Max_Diag_Data_Len    = 10
Module="MP988 - IO"
0xE0,\               IN: Modus (INT16)
0xE0,\               IN: Target (INT16, 1/10 Deg. Celsius)
0xD0,\               OUT: Status (INT16, 1/10 Deg. Celsius)
0xD0,\               OUT: Cur_Temp (INT16, 1/10 Deg. Celsius)
0xD0,\               OUT: Cur_Flow (INT16, 1/10 l/min)
0xD0,\               OUT: Cur_Out (INT16, %)
0xD0,\               OUT: Cur_Alarm(INT16)
0xD0

EndModule
End of GSD

```


2. Übersicht Reglerprogramme

Bei den „US-Programmen“ sind die entsprechenden Parameter auf US-Gallonen pro Minute und Grad Fahrenheit eingestellt.

Temperiergeräte ohne Durchflusskontrolle			
Programm		Aktuelle Modelle	Alte Modelle
T 41	US T 41	TT-180, TT-181	TT-155, TT-156, TT-157 E, TT-162 E, TT-162H
T 42	US T 42	TT-170 L, TT-100 K-E, TT-100 KB-E	TT-162 E/PHE, TT-162 H/PHE, TT-162 E/A, TT-162 H/A, TT-154 E, TT-113 K, TT-103 K FeKo
T 43	US T 43		TT-130, TT-131, TT-132, TT-133, TT-134, TT-139
T 44	US T 44		TT-220, TT-230, TT-240, TT-245
T 45	US T 45		TT-260, TT-270, TT-280, TT-280/2
T 46	US T 46		TT-360, TT-370, TT-380, TT-380/2, TT-380 / 48 kW
T 47	US T 47		TT-300, TT-301, TT-302, TT-303, TT-304, TT-305, TT-500, TT-700

Temperiergeräte mit Durchflusskontrolle			
Programm		Aktuelle Modelle	Alte Modelle
T 71	US T 71	TT-OIL300	
T 72	US T 72	TT-DW160 9 kW / 18 kW	
T 73	US T 73	TT-1358	
T 74	US T 74	TT-1398	TT-148
T 75	US T 75	TT-108 E / 6 - 18 kW / Pt-100	
T 76	US T 76	TT-108 K / 18 - 45 kW / Pt-100	
T 77	US T 77	TT-1000	
T 78	US T 78	TT-137 B/BP, TT-138 B/BP	
T 79	US T 79	TT-188, TT-168 E Spezialgeräte 1,5 – 35 l/min	
T 80	US T 80	TT-188, TT-168 E, TT-168 H	
T 81	US T 81	TT-168 E/A, TT-168 H/A, TT-168 E/PHE, TT-168 H/PHE, TT-168 E/A/PHE, TT-168 H/A/PHE	
T 82	US T 82	TT-118 K, TT-1038 K, TT-108 K FeKo	
T 83	US T 83	TT-1548 E	
T 84	US T 84	TT-137 N-B, TT-138 N-B, TT-142 N-B, TT-142 B/BP	TT-143
T 85	US T 85	TT-288, TT-288/2	
T 86	US T 86	TT-1368	
T 87	US T 87	TT-388, TT-388/2, TT-390, TT-390/2	

T 88	US T 88	TT-388 / 48 kW, TT-608 Z	TT-380 / 48 kW mit Durchflussmessung
T 89	US T 89	TT-508 X, TT-510 X	TT-500 mit Durchflussmessung
T 90	US T 90	TT-708 Y	TT-700 mit Durchflussmessung
T 91	US T 91	TT-248	
T 92	US T 92	TT-407 Z, TT-409 Z	TT-408
T 93	US T 93	TT-410 X	
T 94	US T 94	TT-30/160 (Heisskreis)	

Heiz- und Kühlgeräte

Programm		Aktuelle Modelle	Alte Modelle
W 09	US W 09	TT-13'502 10 - 90°C	
W 10	US W 10	TT-13'502 10 - 40°C	

Wasserkühlgeräte ohne Durchflusskontrolle

Programm		Aktuelle Modelle	Alte Modelle
W 11	US W 11	TT-29'000, TT-54'000, TT-54'000 WK, TT-54'000 OT, TT-108'000, TT-108'000 WK, TT-108'000 OT, TT-216'000, TT-216'000 WK, TT-216'000 OT, TT-14'000 E/LC	TT-4'500, TT-5'000, TT-9'500, TT-11'000, TT-11'000 WK, TT-12'000, TT-12'000 WK, TT-14'000, TT-14'000 WK, TT-20'000, TT-23'000, TT-23'000 WK, TT-25'000, TT-28'000, TT-28'000 WK, TT-29'000 WK, TT-40'000, TT-41'000, TT-57'000, TT-57'000 WK, TT-70'000, TT-80'000, TT-80'000 WK, TT-95'000, TT-95'000 WK, TT-110'000, TT-110'000 WK, TT-160'000, TT-160'000 WK
W 12	US W 12	TT-5'000 H, TT-14'000 H, TT-28'000 H, TT-5'000 E/LC	TT-4'500 H, TT-9'500 H, TT-11'000 H, TT-12'000 H, TT-14'000 H, TT-20'000 H, TT-23'000 H, TT-25'000 H

Wasserkühlgeräte mit Durchflusskontrolle

Programm		Aktuelle Modelle	Alte Modelle
W 13	US W 13	TT-5'500 E, TT-14'500 H, TT-14'500 H/WK	
W 14	US W 14	TT-28'500, TT-28'500 WK, TT-28'500 OT, TT-54'500, TT-54'500 WK, TT-54'500 OT,	
W 15	US W 15	TT-29'500 WK, TT-58'500 WK	

Für alle Geräte mit Spezial-Programmierung

Programm		Aktuelle Modelle	Alte Modelle
T 100		Spezial-Programmierung	

3. Reglerprogramme einstellen

Beim Aufstarten des Reglers wird das eingestellte Programm (T80) angezeigt.
Da die Parametereinstellungen für einen optimierten Regelbetrieb abgestimmt sein müssen, hat jedes Gerätemodell ein entsprechendes Reglerprogramm.



Gerät einschalten, auf dem Display folgen...

Reglerprogramm T72



Taste 2x drücken



Mit den Pfeiltasten das gewünschte Programm wählen (siehe Übersicht Reglerprogramme)



Taste 1x drücken zur Speicherung



4. Einstellungen

Beim Aufstarten des Reglers wird das eingestellte Programm angezeigt.
Danach folgt auf dem Display die Reglerversion (708) / Reglerhardware (E) / Schnittstellenhardware (C), die Schnittstelle (RS485), das Kommunikationsprotokoll (Profibus) und die Adresse des Geräts (1).
Ist keine Schnittstelle eingestellt, wird „OFF / OFF (1)“ angezeigt.



5. Navigieren im Regler

Einstieg in den Regler und wechseln zu den verschiedenen Parametern:

- Um ins Hauptmenü des Reglers zu gelangen, muss die Programmtaste so lange gedrückt werden bis das Menü erscheint.
- Im Hauptmenü den Punkt „3. Parameter“ auswählen und mit der Programmtaste bestätigen.
- Mit den Pfeiltasten kann von Parameter zu Parameter navigiert werden (bestätigen wiederum mit der Programmtaste).



Einstellen des Parameterwertes:

Mit den beiden Pfeiltasten kann der Wert, im gewünschten Parameter, verstellt werden.



Speichern der Parametereinstellung:

- Um die Parametereinstellung zu speichern und zurück in das Hauptmenü zu gelangen, muss die Durchflusstaste gedrückt werden.
- Um wieder in die Regelfunktion zu gelangen, muss im Hauptmenü die Rubrik „1. Regler“ gewählt werden.



Für alle Geräte mit Spezialprogrammierung T100:

Wird ein Parameter verändert so erscheint beim Aufstarten T100. Ist für dieses Gerät noch kein Reglerprogramm zugewiesen sind die Parameter mittels Etikette am Regler und in der Betriebsanleitung des Geräts notiert.

**VORSICHT**

Programmierung am Regler nur bei ausgesteckten Schnittstellenkabeln vornehmen!

6. Parameter – Übersicht

6.1. Allgemein

	Funktion	Werkseinstellung	User	Agent	TOOL-TEMP	Beschreibung
P100	Sprache	0: Englisch 1: Deutsch 2: Französisch 3: Italienisch 4: Spanisch				Hier wird die gewünschte Sprache eingestellt.
P101	Temperatureinheit	1: °C 2: °F				Temperatur-Einheit zur Anzeige der Ist/Sollwerte, sowie der temperaturrelevanten Parameter. (Intern werden Temperaturwerte immer in der Grundeinheit °C gespeichert)
P102	Durchflusseinheit	0: Durchfluss AUS 1: Impulse (Hz) 2: L/min 3: US Gallonen/Min 4: Imperial Gallonen/min				Durchflusseinheit zur Anzeige 1 US Gallone = 3.785 Liter 1 Imperial Gallone = 4.546 Liter
P110	Einstellbereich VON	Einstellung je nach Gerät (-50.0...399.0°C) (-58.0...750.2°F)				Dieser Temperaturwert begrenzt die unterste Temperatur die eingestellt werden kann.
P120	Einstellbereich BIS	Einstellung je nach Gerät (-49.9...400.0°C) (-57.8...752.0°F)				Dieser Temperaturwert begrenzt die oberste Temperatur die eingestellt werden kann.
P150	Leistungsmessungs-Koeffizient	0.0 ausgeschaltet 0.6 Öl 1.0 Wasser (0.0...10.0)				Leistungsberechnung: $P=k \cdot (T_{x2}-T_{x3}) \cdot Q$ P: Leistung in kcal/h k: Leistungskoeffizient T _x : Fühlertemperatur Q: Durchfluss in l/h
P151	Leistungsmessung Einheit	0: Leistungsmessung aus 1: W 2: kW 3: kcal/h				Einheit der Leistungsmessung
P160	Displaykontrast	62 (45...80)				Einstellung des Displaykontrastes
P170	Regelparameter	0.5 (0.0...5.0)				Werkparameter

6.2. Eingänge

	Funktion	Werkseinstellung	User	Agent	TOOL-TEMP	Beschreibung
P200	Temperaturfühler	Einstellung je nach Gerät FeKo Typ J NiCr Typ K Pt 100 2-Draht				Auswahl des Temperaturfühlers, gilt für alle 3 Temperatureingänge
P201	Temperaturabgleich bei Pt 100	0.7°C / 33.3°F (0.0...130.0°C) (0.0...234.0°F)				Bei sehr langen Sensorleitungen kann bei Pt 100 der Widerstand der Leitung kompensiert werden. Dazu ist eine Vergleichsmessung notwendig. Bsp: gemessene Temperatur: 100°C, angezeigte Temperatur: 108°C. -> 8°C (Differenz) einstellen
P210	Analogeingang	Spannung 0-10 V Strom 0-20mA Strom 4-20mA				Analogeingang für Sollwertvorgabe. 0-10 V (Schaltschwelle <0.1V) 0-20 mA (Schaltschwelle <0.5mA) 4-20 mA (Schaltschwelle <0.1mA)
P212	Temperatur bei 0V an AIN	0°C / 32°F (-50.0...399.9°C) (-58.0...751.8°F)				Unterer Skalierungspunkt des Spannungs-Analogeingangs 0V entspricht 0°C
P213	Temperatur bei 10V an AIN	400.0°C / 752.0°F (-49.9...400.0°C) (-57.8...752.0°F)				Oberer Skalierungspunkt des Spannungs- Analogeingangs 10V entspricht 400°C
P214	Temperatur bei 0/4mA an AIN	0°C / 32°F (-50.0...399.9°C) (-58.0...751.8°F)				Unterer Skalierungspunkt des Strom-Analogeingangs 4mA entspricht 0°C
P215	Temperatur bei 20mA an AIN	400.0°C / 752.0°F (-49.9...400.0°C) (-57.8...752.0°F)				Oberer Skalierungspunkt des Strom-Analogeingangs 20 mA entspricht 400°C

6.3. Regler

	Funktion	Werkseinstellung	User	Agent	TOOL-TEMP	Beschreibung
P301	Sensor-Nr. Istwert von Fühler	Einstellung je nach Gerät (1...3)				Gibt an, welcher Fühlereingang für die Regelung verwendet wird.
P302	Verhältnis zwischen Kühl- und Heiz- leistung	0 (1...50)				Anpassung der Kühlleistung 0: 2-Punkt Kühlung (Standard) 1: Kühlleistung maximal 50: Kühlleistung minimal
P310	P-Band Heizen, Regelparameter	Einstellung je nach Gerät (1.0...100.0°C) (1.8...180.0°F)				Innerhalb des Proportionalbandes wird mit PID-Algorithmus geregelt.
P320	Verstärkungsfaktor I-Anteil (K _i), Regelparameter	Einstellung je nach Gerät (0...100%)				Integrationskonstante der PID- Regelung Steuert die Sensitivität / Reaktivität des Reglers
P330	Differentialanteil Heizen und Kühlen, Regelparameter	Einstellung je nach Gerät (0...100%)				Differenzialanteil der PID-Regelung Regelt die maximale Regelgeschwindigkeit des Reglers
P340	Integrations- geschwindigkeits- Begrenzungsband, Regelparameter	Einstellung je nach Gerät (0.0...5.0°C) (0.0...9.0°F)				Verhindert ein Überschwingen der Temperatur
P350	Delta-W – Kühlen	Einstellung je nach Gerät (-9.9...9.9°C) (-17.8...17.8°F)				Einsatzpunkt der Kühlung. Wird die Solltemperatur um diesen Wert überstiegen setzt die Kühlung ein.
P351	Hysterese Kühlen	Einstellung je nach Gerät (0.2...25.0°C) (0.4...45.0°F)				Abstand zwischen Ein- und Ausschaltpunkt der Kühlung. Bei Temperiergeräten und Wasserkühlgeräten gemäss Regler- einstellungstabelle einstellen.
P360	Zykluszeit, Regelparameter	15s (6...255s)				Reglerzeitbasis für PWM-Ausgabe Dauer der Analyse des Regelsystems bis zur Neuanpassung der Stellgrösse
P361	Minimale Schaltzeit Heizung, Regelparameter	2s (1...9s)				Minimale Schaltzeit für Heizrelais.
P362	Minimale Schaltzeit Kühlung, Regelparameter	1s (0.5...9s)				Minimale Schaltzeit für Kühlrelais.

6.4. Durchfluss

	Funktion	Werkseinstellung		User	Agent	TOOL-TEMP	Beschreibung
P400	Durchflussmessung Funktion	0: Aus 1: Automatisch 2: Manuell					Falls die automatische Durchflussmessung aktiviert ist, wird nach einer Anlaufzeit von 15s (nach Start des Gerätes) der - gemessene Durchfluss als Referenz gespeichert und die Überwachung aktiviert. Die grüne LED leuchtet auf.
P401	Durchflussmesser Kalibrationstabelle	0 = Manuell 1 = Kleingeräte 1 2 = Mittlere Geräte 3 = Grossgeräte 4 = Reserve 5 = Kleingeräte 2 6 = Reserve					Auswahl der Kalibrationstabelle für Durchflussmessung
P410	Alarmschwelle Durchfluss	8.0 l /min (0.1...999.9 l/min)					(P400) auf manuell stellen Alarm wird ausgelöst wenn der eingestellte Wert unterschritten wird.
P420	Untere Alarmschwelle (P431)	30%					Gilt nur für Automatikbetrieb (P400=1) und berechnet den Alarmpunkt
P421	Obere Alarmschwelle (P435)	10%					Gilt nur für Automatikbetrieb (P400=1) und berechnet den Alarmpunkt
P431	Durchflussmesser Messpunkt 1	x Hz	y l/min				Relevante Kalibrationstabelle für Durchflussmessung nach P401
P432	Durchflussmesser Messpunkt 2	x Hz	y l/min				Relevante Kalibrationstabelle für Durchflussmessung nach P401
P433	Durchflussmesser Messpunkt 3	x Hz	y l/min				Relevante Kalibrationstabelle für Durchflussmessung nach P401
P434	Durchflussmesser Messpunkt 4	x Hz	y l/min				Relevante Kalibrationstabelle für Durchflussmessung nach P401
P435	Durchflussmesser Messpunkt 5	x Hz	y l/min				Relevante Kalibrationstabelle für Durchflussmessung nach P401

6.5. Ausgänge

	Funktion	Werkseinstellung	User	Agent	TOOL-TEMP	Beschreibung
P510	Ausgang Funktion	0: P511,P512 1: 10V=100% 2: 5V=0% 3: Durchfluss				Spannungs-Analogausgang 0 : Istwert P511...P512 -> 0...10V 1 : Stellgrösse 0...100% -> 0...10V 2 : Stellgrösse -100...0...100% -> 0..5...10V 3 : Durchfluss 0...P435 -> 0...10V
P511	Temperatur bei 0 V AOUT	0.0°C / 32.0°F (-50.0...399.9°C) (-58.0...751.8°F)				Unterer Skalierungspunkt des Spannungs-Analogausgangs 0 V entspricht 0°C
P512	Temperatur bei 10 V AOUT	400.0°C / 752°F (-49.9...400.0°C) (-57.8...752.0°F)				Oberer Skalierungspunkt des Spannungs-Analogausgangs 10 V entspricht 400°C
P520	Relais 1 Funktion	1: Maximaltemperatur 2: Grenzwert 1 3: Grenzwert 2 (nicht impl.) 4: GW1 oder GW2 5: Differenz Vor-/Rücklauf 6: Absaugen 7: Gerät ein/aus 8: Durchflussalarm				Das Relais 1 kann so programmiert werden, dass es bei verschiedenen Signalen einschaltet. Standard: Gerät ein/aus
P530	Relais 2 Funktion	1: Maximaltemperatur 2: Grenzwert 1 3: Grenzwert 2 (nicht impl.) 4: GW1 oder GW2 5: Differenz Vor-/Rücklauf 6: Absaugen 7: Gerät ein/aus 8: Durchflussalarm				Das Relais 2 kann so programmiert werden, dass es bei verschiedenen Signalen einschaltet. Standard: GW1 oder GW2 (Grenzwert)
P560	Relais 5 Funktion	1: Maximaltemperatur 2: Grenzwert 1 3: Grenzwert 2 (nicht impl.) 4: GW1 oder GW2 5: Differenz Vor-/Rücklauf 6: Absaugen 7: Gerät ein/aus 8: Durchflussalarm				Das Relais 5 kann so programmiert werden, dass es bei verschiedenen Signalen einschaltet. Standard: Durchflussalarm

Die Relais 3 (Kühlung) und Relais 4 (Heizung) sind nicht programmierbar.

6.6. Grenzwerte

	Funktion	Werkseinstellung	User	Agent	TOOL-TEMP	Beschreibung
P600	Maximaltemperatur	Einstellung je nach Gerät (0.0...400.0°C) (32.0...752.0°F)				Bei Überschreiten der Maximaltemperatur sind Heizung und Kühlung inaktiv und die Maximalwert-LED am Regler leuchtet
P602	Sicherheitsthermostat T2	0°C / 0°F (0...50.0°C) (0...90.0°F)				0 = T2 inaktiv siehe nachstehende eingehende Erläuterung
P610	Anlaufsperr	1: Ein 0: Aus				Die Aktivierung der Grenzwerttemperatur erfolgt erst nach Ersteinschaltung und erstmaligem Erreichen der Solltemperatur.
P611	Grenzwertkontrolle (Abweichung zwischen Soll und Ist-Temperatur)	5.0°C / 9.0°F (0...20.0°C) (0...36.0°F)				Der Grenzwert bestimmt die maximale Abweichung vom Sollwert, der noch toleriert wird. Liegt die Isttemperatur ausserhalb des Sollwertfensters ertönt der Alarm und das Grenzwert-LED leuchtet. Falls die Anlaufsperr (P610) eingeschalten ist, wird die Grenzwertkontrolle erst beim Erreichen der Solltemperatur aktiv. Eine Änderung des Sollwerts startet die Anlaufsperr erneut.
P630	Sicherheitstemperatur	50.0°C / 122.0°C (-50.0...400.0°C) (-58.0...752.0°F)				Schnittstellenbetrieb: Wenn das entsprechende Kommando über die Schnittstelle empfangen wird, wird auf diese Temperatur geregelt.
P631	Nachlauftemperatur	70.0°C / 158.0°F (-50.0...400.0°C) (-58.0...752.0°F)				Schnittstellenbetrieb: Wenn das entsprechende Kommando über die Schnittstelle empfangen wird, wird auf diese Temperatur geregelt.
P640	Absaugzeit	30s (5...120s)				Dauer des Absaugens nach Erreichen der Zieltemperatur.

Maximaltemperatur P600 (Tmax): Sobald die ausgewertete Temperatur der Regelfühlers (T1) höher als dieser parametrierte Wert ist, werden Heiz- und Kühlrelais zwingend geöffnet. Sobald die Temperatur wieder unterhalb dieser Temperatur ist wird der normale Regelbetrieb aufgenommen.

Sicherheitsthermostat P602:

Der eingestellte Wert in diesem Parameter 602 definiert die maximal zulässige Temperaturgrenze des zusätzlichen Messpunkts (Temperaturfühler 2) zum Sollwert. Der Einstellbereich dieses Parameters beträgt 0...50.0°C (resp. 0...90°F). Der Temperaturfühlers 2 muss für diese Funktion am gewünschten Kontrollpunkt angeschlossen sein.

Beispiel 1: T1 misst die Temperatur des Produkts in einem Doppelmantelgefäß, T2 misst die Temperatur im Gerät, P602 wird auf 3°C eingestellt:
 -> T2 grösser 3°C über Solltemperatur unterbricht den Heizbefehl.
 -> T2 kleiner 3°C unter Solltemperatur unterbricht den Kühlbefehl

Beispiel 2: T1 misst die Temperatur im Gerät, T2 misst die Temperatur ausserhalb des Geräts an einem Werkzeug, P602 wird auf 3°C eingestellt:
 -> T2 grösser 3°C über Solltemperatur unterbricht den Heizbefehl
 -> T2 kleiner 3°C unter Solltemperatur unterbricht den Kühlbefehl

Wenn dieser Sicherheitsthermostat anspricht erscheint auf dem Display die Fehlermeldung „Sicherheitstemperatur“.

6.7. Rampenregelung

Mit diesem Regler können Temperaturkurven in Funktion der Zeit abgefahren werden. Die Kurven können mit 25 Punkten programmiert werden, es können 8 Kurven gespeichert werden. Bei diesem Regelungsverfahren sind die Durchfluss- und Grenzwertüberwachung aktiv.

Einstieg in den Regler zur Einstellung der Rampenregelung:

- Um ins Hauptmenü des Reglers zu gelangen, muss die Programmtaste so lange gedrückt werden bis das Menü erscheint.
- Im Hauptmenü den Punkt „2. Rampenregler“ auswählen und mit der Programmtaste bestätigen.
- Mit den Pfeiltasten zwischen den Menüpunkten navigieren



Start: Rampenregler starten (Start der angewählten Kurve)



Mittels Programmtaste wird die Regelung unterbrochen und kommt zurück ins Rampenregler-Menü



Kurve: Auswahl der Rampenregler-Kurve 1...8



Mit den Pfeiltasten zur gewünschten Kurve navigieren



Bestätigen mit der Durchflusstaste und mit den Pfeiltasten zurück auf „Start“ um die Rampenregelung zu starten



Verändern: Editieren der gewählten Kurve



Mit den Pfeiltasten können die Kurvenpunkte 1...25 angewählt und editiert werden. Soll-Kurve kann mittels: **Sollwert** und **Zeit** festgelegt werden.



Mittels Programmtaste anwählen



Wert mit Pfeiltasten editieren



Bestätigen mit Durchflusstaste und mit den Pfeiltasten zurück auf „Start“ um die Rampenregelung zu starten



Parameter: Auswahl Rampenregler-Modi

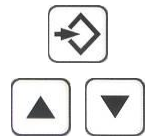
Modi „Cycle“ oder „Timehold“ mit den Pfeiltasten anwählen:

Cycle: Zyklischen Durchlaufen der Kurve; repetitiv (Cycle: On)
Wird die Kurve nur einmal Durchlaufen (Cycle: Off) wird folglich auf die Nachlauftemperatur P631 geregelt

Timehold: Das Aktivieren von Timehold ist relevant, wenn eine Temperatur gehalten werden muss. Erst nach Erreichen des eingestellten Sollwertes wird die Temperaturhaltezeit abgezählt. Der Parameter P791 definiert die zulässige Zeitüberschreitung zum Erreichen des Sollwertes. Bei „Nicht-Einhalten“ wird dies durch Hell-Dunkel-Wechsel des Displays visualisiert.

Mittels Programmtaste kann der gewünschte Modi „On“ / „Off“ gestellt werden

Durch Drücken der Durchflusstaste, gelangt man wieder in das Rampenregler-Menü



Verlassen der Rampenregelung:

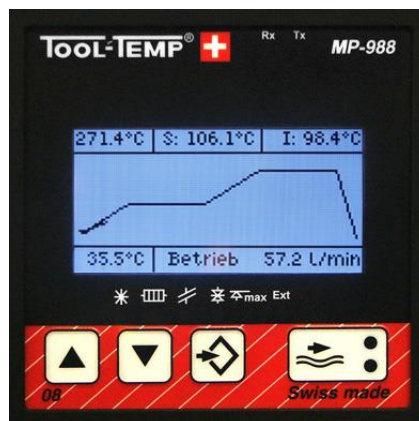
- Um die Parametereinstellung zu speichern und zurück in das Hauptmenü zu gelangen, muss die Durchflusstaste gedrückt werden.
- Um wieder in die Regelfunktion zu gelangen, muss im Hauptmenü die Rubrik „1. Regler“ gewählt werden.



Beispiel einer Rampenregelung



Kurve 8 ist aufgerufen und kann mittels Programmtaste gestartet werden.



Die IST-Werte werden „geplottet“. In der unteren Zeile werden die Temperaturgrenze (35.5°C; Linie unterhalb der Kurve), der Betriebsmodus und der aktuelle Durchfluss angezeigt. In der oberen Zeile werden die Temperaturgrenze (271.4°C; Linie oberhalb der Kurve), der Sollwert und Istwert angezeigt.

Die nachstehenden Parameter gelten ausschliesslich für den Rampenregler.

	Funktion	Werkseinstellung	User	Agent	TOOL-TEMP	Beschreibung
P722	Verhältnis Heiz-/Kühlleistung	Einstellung je nach Gerät (0...50)				0: PID Heiz-Regelung, 2 Punkte Kühlung 1...50 PID Heiz-/Kühlregelung
P723	P-Band Heizen, Regelparameter	Einstellung je nach Gerät (1.0...100.0°C) (1.8...180°C)				Innerhalb des Proportionalbandes wird mit PID-Algorithmus geregelt.
P724	Verstärkungsfaktor I-Anteil (K _i), Regelparameter	Einstellung je nach Gerät (1...100%)				Integrationskonstante der PID-Regelung Steuert die Sensitivität / Reaktivität des Reglers
P725	Differentialanteil Heizen und Kühlen, Regelparameter	Einstellung je nach Gerät (0...100%)				Differenzialanteil der PID-Regelung Regelt die maximale Regelgeschwindigkeit des Reglers
P726	Integrationsgeschwindigkeits-Begrenzungsband, Regelparameter	Einstellung je nach Gerät (0.0...5.0°C) (0.0...9.0°F)				Verhindert ein Überschwingen der Temperatur
P727	Delta-W – Kühlen	Einstellung je nach Gerät (-9.9...9.9°C) (-17.8...17.8°F)				Einsatzpunkt der Kühlung. Wird die Solltemperatur um diesen Wert überstiegen setzt die Kühlung ein.
P728	Hysterese Kühlen	Einstellung je nach Gerät (0.2...25.0°C) (0.4...45.0°F)				Abstand zwischen Ein- und Ausschaltzeitpunkt der Kühlung. Bei Temperiergeräten und Wasserkühlgeräten gemäss Reglereinstellungstabelle einstellen.
P730	Zykluszeit, Regelparameter	15s (6...255s)				Reglerzeitbasis für PWM-Ausgabe Dauer der Analyse des Regelsystems bis zur Neuanpassung der Stellgrösse
P731	Minimale Schaltzeit Heizung, Regelparameter	2s (1...9s)				Minimale Schaltzeit für Heizrelais. Wenn P722 gleich 0, dann auch relevant für Kühlrelais.
P732	Minimale Schaltzeit Kühlung, Regelparameter	1s (0.2...9s)				Minimale Schaltzeit für Kühlrelais. Nur aktiv, wenn P722 grösser 0.
P791	Max. Verzögerung zum Erreichen des Sollwertes	10 min (1...120 min)				Bei nicht Erreichen des Sollwertes in dem eingestellten Zeitraum wird abgebrochen.

6.8. Kommunikation

	Funktion	Werkseinstellung	User	Agent	TOOL-TEMP	Beschreibung
P802	ComAdress Adresse des Gerätes	2				Muss bei PROFINET-IO immer auf 2 eingestellt sein!

HINWEIS



Adresse des Geräts (P-802) muss auf 2 eingestellt sein!

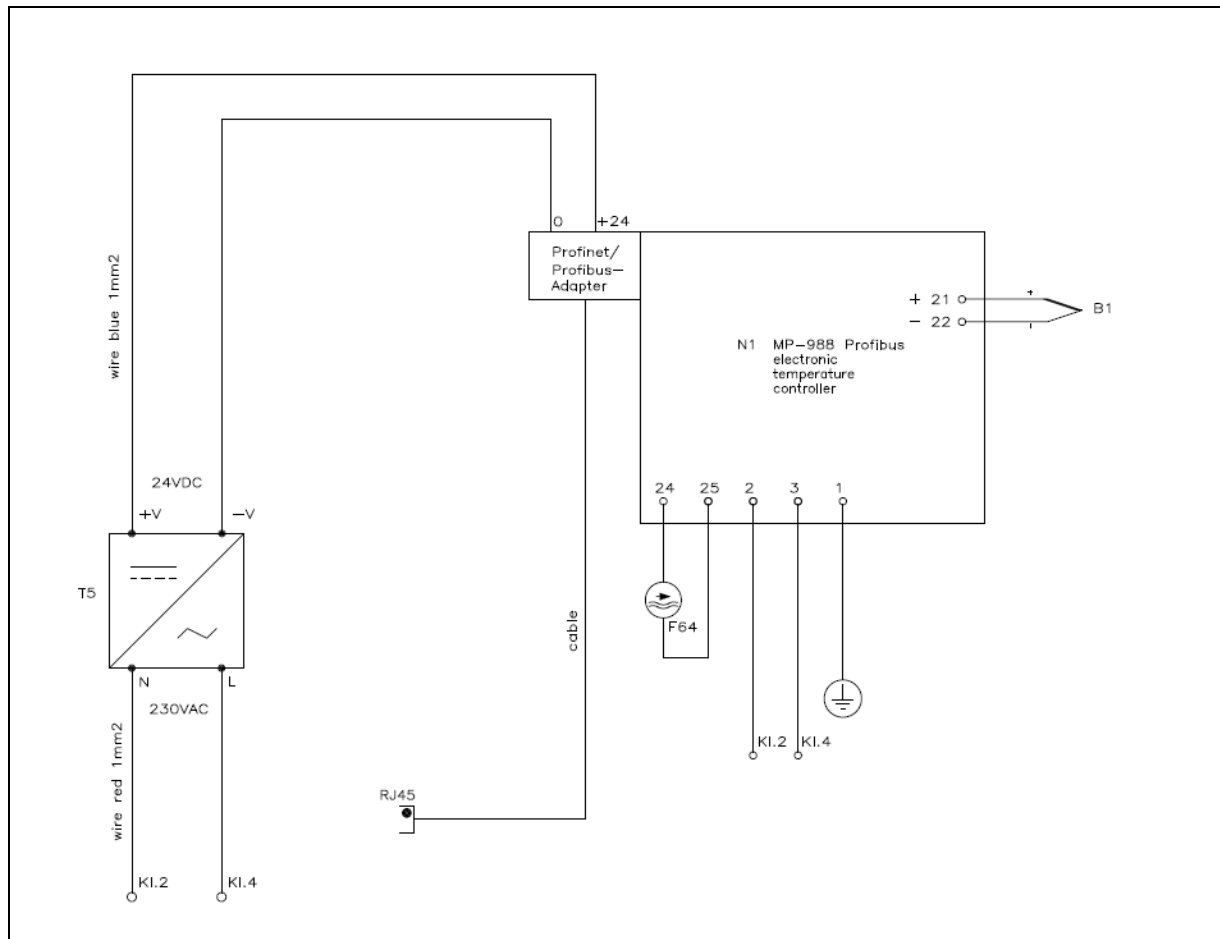
**Für den Betrieb ohne Schnittstelle muss dieser Parameter auf 1 gestellt werden.
Damit der Parameter P-802 wirksam wird, muss das Gerät nach einer Änderung ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden.**

7. Lösungsschema Profinet - Kommunikationsverbindungen

Es müssen zwingend Profinet-Kabel eingesetzt werden.



7.1. Elektroschema Profibus -> PROFINET-IO (Ergänzung im Elektrokasten)



ELS-Code	Bezeichnung	Art.-Nr.
N1	Digitaler Temperaturregler MP-988 Profibus	
T5	Netzteil AC/DC, 230VAC/24VDC	
	Profinet / Profibus – Adapterstecker NL 51N-DPL	
	Geschirmte Kupplung RJ45	
	Geschirmtes Netzwerk-Patchkabel 0.5m	

7.2. Betrieb ohne Schnittstelle

Für den Betrieb ohne Schnittstelle muss der Parameter 802 (ComAdress) auf 1 gestellt werden.

Damit der Parameter P-802 wirksam wird, muss das Gerät nach einer Änderung ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden.