

## Beschreibung der Datenübertragung

**Profinet** ↔ **RT4000**



### **Wichtig!**

Vor Gebrauch sorgfältig lesen!

Aufbewahren für späteres Nachschlagen!

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ALLGEMEIN</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>GSDML – Datei</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>4</b>
2.2.1	PROFINET - Einstellungen	5
2.2.2	Beschreibung der LEDs	5
<b>3</b>	<b>ÜBERTRAGUNG DER PARAMETER</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Kommunikation, generell</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>Prozessabbild und Konfigurationskanal, Master an Regelgerät</b>	<b>6</b>
3.2.1	Definition “Steuerbyte”	7
<b>3.3</b>	<b>Prozessabbild und Konfigurationskanal, Regelgerät an Master</b>	<b>8</b>
3.3.1	Definition „Status der Sollwertvorgabe“:	8
3.3.2	Definitionen “Reglerstatus”	9
3.3.3	Definition „Alarmstatus“	9
<b>3.4</b>	<b>Übertragungsbeispiel</b>	<b>10</b>
3.4.1	Vom Master zum Regelgerät: Übertragung von Sollwert 1 und Steuerwort	10
3.4.2	Antwort vom Regelgerät zum Master: Übertragung des Prozessabbildes	10
<b>3.5</b>	<b>Der Konfigurationskanal</b>	<b>12</b>
3.5.1	Datenübertragung, generell	12
3.5.2	Begriffe	12
3.5.3	Zahlenbereiche	12
3.5.4	Konfigurieren der Parameter über den Konfigurationskanal.	13
3.5.5	Parameterliste	14
3.5.6	Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 10 H	17
3.5.7	Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 20 H	18
3.5.8	Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 21 H	19

# 1 Einleitung

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

Alle Rechte, auch der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Kopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Hersteller reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Hinweisende Zeichen



### **HINWEIS!**

Dieses Zeichen weist auf eine wichtige Information über das Produkt oder dessen Handhabung oder Zusatznutzen hin.

## Warnende Zeichen

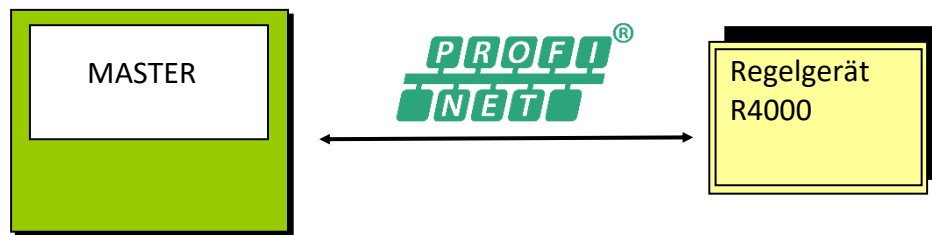


### **VORSICHT!**

Dieses Zeichen in Verbindung mit dem Begriff „Vorsicht“ weist darauf hin, dass ein Sachschaden oder ein Datenverlust auftreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

## 2 Allgemein

ELOTECH - Mehrzonentemperaturregler R4000 (auch als Regelgerät bezeichnet) sind zum Anschluss an Profinet mit der entsprechenden Schnittstelle ausgerüstet.



Es ist möglich, die Mehrzonentemperaturregler über Profinet durch einen Master überwachen und steuern zu lassen.

Der Ablauf einer Kommunikation wird immer vom Master gesteuert. Das nachgeschaltete Regelgerät arbeitet als "Slave". Jedes Regelgerät hat eine eigene Geräteadresse (IP-Adresse), die vom Master vergeben werden muss.

Stellt das Regelgerät Übertragungsfehler oder Plausibilitätsfehler (z. B. Bereichsgrenzen-Überschreitung) fest, so akzeptiert es diese Daten nicht. Die zuvor bereits vorhandenen, gültigen Daten bleiben weiterhin bestehen.

### 2.1 GSDML – Datei

Die GSDML-Datei enthält die Datenstruktur und Konfigurationen, die für die Kommunikation mit dem Regelgerät benötigt werden. Für die in diesem Dokument beschriebene Kommunikation muss die Datei

**GSDML-V2.33-Elotech-R4000-Universal-20240415.xml**

benutzt werden.

Die Datei steht im Internet unter <https://www.elotech.de/service/downloads> zum Download bereit.



#### **HINWEIS!**

**Beachten Sie unbedingt die zu dem Regelgerät gehörende Bedienungsanleitung.**

### 2.2 Inbetriebnahme

**Anmerkung:**

**Die Inbetriebnahme des Regelgerätes mit Profinet-Anschluss darf nur von geschultem Personal unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.**

**Es ist unabdingbar, dass Sie Erfahrung im Umgang mit Profinet besitzen.**

Zur Inbetriebnahme benötigen Sie die folgenden Komponenten:

- Ethernet-Kabel
- GSDML-Datei
- Beliebiges Projektierungswerkzeug für PROFINET

**Um ein ordnungsgemäßes Arbeiten des Regelgerätes zu gewährleisten, müssen Sie folgende Schritte bei der Inbetriebnahme unbedingt durchführen:**

### 2.2.1 PROFINET - Einstellungen

Stellen Sie an dem Regelgerät die folgenden Parameter entsprechend ein:  
Regelgeräteeinstellungen:

**Protokoll:** Hauptmenü / Tools / Feldbus-USB-LAN / Feldbus -> Profinet

**Ext. Steuerung aktivieren** Hauptmenü / Tools / Feldbus-USB-LAN / Feldbus / Remote -> Ein

**Hinweis:** Steht der Parameter „Remote“ auf „Aus“, übernimmt der R4000 keine Daten vom Master, sendet aber trotzdem seine Daten an den Master („Read-Only-Betrieb“).

### PROFINET - Statusanzeigen

Wähle „Hauptmenü / Tools / Feldbus-USB-LAN / Feldbus“ (Status):

- **Data exchange** Das Gerät befindet sich im data-exchange-modus. Die Kommunikation ist in Ordnung. Der Datenaustausch mit dem Master findet statt.
- **Warte > Parametrierung** Der Busanschluss ist erkannt. Das Regelgerät wartet auf die Parametrierung oder Konfigurierung durch den Master.
- **Keine Verbindung** Das Regelgerät ist nicht ordnungsgemäß an den Bus angeschlossen. Evtl. ist ein Verdrahtungsfehler vorhanden oder der Master ist nicht aktiv.

### 2.2.2 Beschreibung der LEDs

Das Schnittstellenmodul verfügt über mehrere LEDs, die Aufschluss über den Betriebszustand geben. Die LEDs sind im Einbauzustand des Moduls nicht sichtbar, daher dienen diese Informationen ausschließlich der Fehleranalyse.

LED	Farbe	Status	Bedeutung	
<b>SYS</b>	Grün		Ein, statisch	Betriebsbereit
	Grün / Gelb		abwechselnd blinkend	Keine Firmware gefunden
	Gelb		Ein, statisch	Speicher defekt
	Grün / Gelb		Aus	keine Spannungsversorgung oder Gerät defekt
<b>COM1</b>	Rot		Aus	kein Fehler
	Rot		blinkend (2 Hz)	Netzwerk erkannt, keine Verbindung zum Master
	Rot		Ein, statisch	keine Netzwerkverbindung


### 3 Übertragung der Parameter

#### 3.1 Kommunikation, generell

Der Master sendet Daten an das Regelgerät. Diese werden vom Regelgerät nur übernommen, wenn dieses auf „remote“-Betrieb steht. Siehe entsprechende Bedienungsanleitung. In der umgekehrten Richtung sendet das Regelgerät eine Antwort an den Profinet-Master. Dieser Ablauf findet zyklisch statt und wird vom Master gesteuert. Die Konfiguration des Masters erfolgt mittels der GSDML-Datei.

Für das Regelgerät steht das folgende Modul zur Verfügung:

**Modul: „16 - channel process + parameter“**



**HINWEIS!**

Wenn weniger als 16 Zonen verwendet werden, können die zugehörigen Datenbytes ignoriert werden.


#### 3.2 Prozessabbild und Konfigurationskanal, Master an Regelgerät

Prozessabbild und Konfigurationskanal werden immer gleichzeitig übertragen werden. Dazu werden die Bytes des Konfigurationskanals an die des Prozessabbildes angefügt. Wenn der Konfigurationskanal nicht genutzt wird, können auf den entsprechenden Bytes Nullen übertragen werden.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	
Zone 1: <b>Sollwert 1</b> High Byte	Zone 1: <b>Sollwert 1</b> Low Byte	Zone 1: <b>Steuerbyte</b>	Zone 1: <b>Reserve</b> High Byte	Zone 1 <b>Reserve</b> Low Byte	Zone 2: <b>Sollwert 1</b> High Byte	Zone 2: <b>Sollwert 1</b> Low Byte	...

	Byte 76	Byte 77	Byte 78	Byte 79	Byte 80
...	Zone 16: <b>Sollwert 1</b> High Byte	Zone 16: <b>Sollwert 1</b> Low Byte	Zone 16: <b>Steuerbyte</b>	Zone 16: <b>Reserve</b> High Byte	Zone 16: <b>Reserve</b> Low Byte

Byte 81	Byte 82	Byte 83	Byte 84	Byte 85	Byte 86	Byte 87	Byte 88
<b>Laufende Nummer</b>	<b>Regelzone</b>	<b>Befehlscode</b> BC	immer: 0x00	<b>Parameter-code</b> PC	<b>Parameter-wert</b> PWH High Byte	<b>Parameter-wert</b> PWL Low Byte	<b>Kommastelle</b> PWK



**VORSICHT!**

Jede Änderung des Sollwertes wird im internen nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Die Anzahl der Schreibzyklen ist auf ca. 1.000.000 begrenzt.

Sollen häufig wechselnde Sollwerte (z.B. bei Rampen) übertragen werden, so muss im Steuerbyte das Bit 2 auf „1“ gesetzt werden

**Sollwert / Istwert:** Im Prozessabbild besteht der Parameterwert aus zwei Datenbyte. Es wird erst das High- und dann das Low-Byte übertragen (Siemens / Motorola-Format).  
Sollwert und Istwert werden im Prozessabbild immer mit einer Nachkommastelle übertragen, auch wenn der Messbereich keine Kommastelle hat.

Beispiele:		°C	Dez.	Hex.	High-Byte	Low-Byte
Messbereich mit Kommastelle: Istwert	23,0	230	00E6	00	E6	
Messbereich mit Kommastelle: Sollwert	170,0	1700	06A4	06	A4	
Messbereich ohne Kommastelle: Istwert	23	230	00E6	00	E6	
Messbereich ohne Kommastelle: Sollwert	170	1700	06A4	06	A4	

### 3.2.1 Definition "Steuerbyte"

Über das Steuerbyte können bestimmte Zonenparameter im zyklischen Datenverkehr gesteuert werden. Das Steuerbyte ist bitcodiert und enthält die folgenden Parameter:

- Bit 0      Regelzone aktivieren / deaktivieren      0 = aktivieren, 1 = deaktivieren
- Bit 1      Selbstoptimierung      0 = off,      1 = on  
Die Änderung von „0“ auf „1“ bewirkt eine einmalige Optimierung. Während der Optimierung muss das Bit auf 1 gesetzt bleiben. Zum erneuten Auslösen einer Optimierung muss das Bit zwischenzeitlich einmal auf „0“ gesetzt werden.
- Bit 2      0 = Der Sollwert wird immer nichtflüchtig gespeichert  
1 = Der Sollwert wird nur im RAM gespeichert.
- Bit 3      Aktueller Sollwert      0 = Sollwert SP1, 1 = Sollwert SP2  
Gilt immer für alle Zonen, in denen der 2. Sollwert nicht auf OFF steht.
- Bit 4      1 = löschen der Meldung „Optimierungsfehler“ im Reglerstatus
- Bit 5      0
- Bit 6      0
- Bit 7      1= löschen der Meldung „Systemfehler“ im Reglerstatus



#### **HINWEIS!**

**Jede Zone des Regelgeräts lässt sich einzeln aktivieren / deaktivieren. Zusätzlich gibt es einen globalen Schalter, der alle aktivierten Zonen ein-/ausschaltet. Nur wenn der globale Schalter auf „Ein“ steht werden die aktivierten Zonen geregelt und beheizt.**

**Der globale Schalter kann über den Konfigurationskanal gesteuert werden (Parameter-Code 0x09) oder über das Gerätedisplay (nur wenn der Remote-Betrieb deaktiviert ist). Der Zustand des globalen Ein-/Ausschalters bleibt nach Geräte-Neustart erhalten.**

### 3.3 Prozessabbild und Konfigurationskanal, Regelgerät an Master

Prozessabbild und Konfigurationskanal werden immer gleichzeitig übertragen werden. Dazu werden die Bytes des Konfigurationskanals an die des Prozessabbildes angefügt. Wenn der Konfigurationskanal nicht genutzt wird, können die entsprechenden Bytes ignoriert werden.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Status Sollwertvorgabe High Byte	Status Sollwertvorgabe Low Byte	Reststrom High Byte	Reststrom Low Byte	Zone 1 Istwert High Byte	Zone 1 Istwert Low Byte	Zone 1 Stellgrad High Byte	Zone 1 Stellgrad Low Byte

Byte 9	Byte 10	Byte 11	Byte 12	Byte 13	Byte 14	Byte 15	
Zone 1 Heizstrom High Byte	Zone 1 Heizstrom Low Byte	Zone 1 Reserve High Byte	Zone 1 Reserve Low Byte	Zone 1 Reglerstatus	Zone 1 Alarmstatus	Zone 2 Istwert High Byte	...

	Byte 155	Byte 156	Byte 157	Byte 158	Byte 159	Byte 160	Byte 161
...	Zone 16 Istwert High Byte	Zone 16 Istwert Low Byte	Zone 16 Stellgrad High Byte	Zone 16 Stellgrad Low Byte	Zone 16 Heizstrom High Byte	Zone 16 Heizstrom Low Byte	Zone 16 Reserve High Byte

Byte 162	Byte 163	Byte 164
Zone 16 Reserve Low Byte	Zone 16 Reglerstatus	Zone 16 Alarmstatus

Byte 165	Byte 166	Byte 167	Byte 168	Byte 169	Byte 170	Byte 171	Byte 172
Laufende Nummer	Regelzone	Befehlscode BC	immer: 0x00	Parameter-code PC	Parameterwert PWH High Byte	Parameterwert PWL Low Byte	Kommastelle PWK

Bei Regelgeräten mit weniger als 16 Regelzonen enthalten die nicht benötigten Bytes Nullen.

#### 3.3.1 Definition „Status der Sollwertvorgabe“:

Der Status der Sollwertvorgabe zeigt an, ob beim Schreiben des Sollwertes ein Bereichsfehler (vorgegebener Sollwert zu groß oder zu klein) aufgetreten ist.

Bit 0 Zone 1: 0 = Sollwert in Ordnung, 1 = Sollwertvorgabe fehlerhaft

Bit 1 Zone 2

Bit 2 Zone 3

....

Bit 15 Zone 16



### 3.3.2 Definitions "Reglerstatus"

Das Byte "Reglerstatus" ist bitcodiert und enthält die folgenden Informationen über den Status der jeweiligen Regelzone.

Bit 0	Regelzone on/off:	0 = on, 1 = off
Bit 1	Selbstoptimierung:	0 = off, 1 = on
Bit 2	Fernsteuerbetrieb:	0 = ein, 1 = aus = Handbedienung
Bit 3	Aktueller Sollwert:	0 = Sollwert 1, 1 = Sollwert 2
Bit 4	1 = Optimierungsfehler	
Bit 5	1 = Sollwertrampe aktiv	
Bit 6	1 = Fühlerfehler	
Bit 7	1 = Systemfehler	

### 3.3.3 Definition „Alarmstatus“

Der Alarmstatus zeigt Warnungen und Fehlermeldungen des Regelgeräts an. Das Byte ist bitcodiert und enthält folgende Informationen:

Bit 0	Alarm 1 (Übertemperatur oder Untertemperatur)
Bit 1	Alarm 2 (Übertemperatur oder Untertemperatur)
Bit 2	undefiniert
Bit 3	Alarm 1 Untertemperatur
Bit 4	Alarm 2 Untertemperatur
Bit 5	Wiedereinschaltsperr aktiv
Bit 6	Heizstromalarm
Bit 7	Heizstromalarm Durchlegierung

## 3.4 Übertragungsbeispiel

### 3.4.1 Vom Master zum Regelgerät: Übertragung von Sollwert 1 und Steuerwort

Byte 1 + 2: Zone 1, Sollwert 1 = 50,0°C soll an das Regelgerät übertragen werden.  
Sollwert: 500 dezimal = 0x01F4 hexadezimal als 16 Bit Integer-Wert

Byte 3: Zone 1, die Regelung soll eingeschaltet werden (Bit 0 = 0).

**Alle folgenden Zonen werden entsprechend gehandhabt.**

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Zone 1: <b>Sollwert 1</b> High Byte 0x01	Zone 1: <b>Sollwert 1</b> Low Byte 0xF4	Zone 1: <b>Steuerbyte</b> 0x00	Zone 1: <b>Reserve</b> High Byte 0x00	Zone 1: <b>Reserve</b> Low Byte 0x00	Zone 2: <b>Sollwert 1</b> High Byte 0x..	Zone 2: <b>Sollwert 1</b> Low Byte 0x..	Zone 2: <b>Steuerbyte</b> 0x..

	Byte 76	Byte 77	Byte 78	Byte 79	Byte 80
. . .	Zone 16: <b>Sollwert 1</b> High Byte 0x..	Zone 16: <b>Sollwert 1</b> Low Byte 0x..	Zone 16: <b>Steuerbyte</b> 0x..	Zone 16: <b>Reserve</b> High Byte 0x00	Zone 16: <b>Reserve</b> Low Byte 0x00

Bei Regelgeräten mit weniger als 16 Regelzonen, können die nicht benötigten Bytes ignoriert werden.

### 3.4.2 Antwort vom Regelgerät zum Master: Übertragung des Prozessabbildes

Das Regelgerät zeigt die folgenden Parameter-Werte:

Byte 1 + 2: Statusvorgabe Sollwertübertragung: Die letzte Vorgabe war in Ordnung (Wert = 0x0000)

Byte 3 + 4: Reststrom 0,2A, 2 dezimal = 0x0002 hexadezimal, 16 Bit Integer-Wert

Byte 5 + 6: Zone 1 Istwerttemp. 55,0°C 550 dezimal = 0x0226 hex., 16 Bit Integer-Wert

Byte 7 + 8: Zone 1 Stellgrad 42% 420 dezimal = 0x01A4 hex., 16 Bit Integer-Wert

Byte 9+10: Zone 1 Heizstrom 1,8A 18 dezimal = 0x0012 hex., 16 Bit Integer-Wert

Byte 11+12: Zone 1 Reserve

Byte 13: Zone 1 Reglerstatus Zone = ein

Byte 14: Zone 1 Alarmstatus Alarm = kein Alarm

Byte 15+16: Zone 2, Istwerttemp. 56,0°C 560 dezimal = 0x0230 hex., 16 Bit Integer-Wert

Byte 17+18: Zone 2 Stellgrad 37% 370 dezimal = 0x0172 hex., 16 Bit Integer-Wert

Byte 19+20: Zone 2 Heizstrom 2,4A 24 dezimal = 0x0018 hex., 16 Bit Integer-Wert

Byte 21+22: Zone 2 Reserve

Byte 23: Zone 2, Reglerstatus Zone = ein

Byte 24: Zone 2, Alarmstatus Alarm = Alarm2 aktiv

usw.

Byte 155+156: Zone 16, Istwerttemperatur  
 Byte 157+158: Zone 16 Stellgrad  
 Byte 159+160: Zone 16 Heizstrom  
 Byte 161+162: Zone 16 Reserve  
 Byte 163: Zone 16, Reglerstatus  
 Byte 164: Zone 16, Alarmstatus

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
<b>Status Sollwert-vorgabe</b> High Byte 0x00	<b>Status Sollwert-vorgabe</b> Low Byte 0x00	<b>Reststrom</b> High Byte 0x00	<b>Reststrom</b> Low Byte 0x02	Zone 1 <b>Istwert</b> High Byte 0x02	Zone 1 <b>Istwert</b> Low Byte 0x26	Zone 1 <b>Stellgrad</b> High Byte 0x01	Zone 1 <b>Stellgrad</b> Low Byte 0xA4

Byte 9	Byte 10	Byte 11	Byte 12	Byte 13	Byte 14	Byte 15	
Zone 1 <b>Heizstrom</b> High Byte 0x00	Zone 1 <b>Heizstrom</b> Low Byte 0x12	Zone 1 <b>Reserve</b> High Byte 0x00	Zone 1 <b>Reserve</b> Low Byte 0x00	Zone 1 <b>Reglerstatus</b> 0x00	Zone 1 <b>Alarmstatus</b> 0x00	Zone 2 <b>Istwert</b> High Byte 0x02	. . .

	Byte 155	Byte 156	Byte 157	Byte 158	Byte 159	Byte 160	Byte 161
. . .	Zone 16 <b>Istwert</b> High Byte 0x...	Zone 16 <b>Istwert</b> Low Byte 0x...	Zone 16 <b>Stellgrad</b> High Byte 0x...	Zone 16 <b>Stellgrad</b> Low Byte 0x...	Zone 16 <b>Heizstrom</b> High Byte 0x...	Zone 16 <b>Heizstrom</b> Low Byte 0x...	Zone 16 <b>Reserve</b> High Byte 0x...

Byte 162	Byte 163	Byte 164
Zone 16 <b>Reserve</b> Low Byte 0x...	Zone 16 <b>Reglerstatus</b> 0x...	Zone 16 <b>Alarmstatus</b> 0x...

Bei Regelgeräten mit weniger als 16 Regelzonen werden auf den entsprechenden Bytes Nullen gesendet.

## 3.5 Der Konfigurationskanal

Über den Konfigurationskanal kann jeder Parameter individuell angesprochen werden. Die Abfolge der beschriebenen Bytes gilt sowohl für „Frage“ als auch für „Antwort“.

### 3.5.1 Datenübertragung, generell

Der Profinet-Master hat die Möglichkeit, alle verfügbaren Daten der Regelgeräte auszulesen und, wenn zugelassen, zu ändern.

Die Befehls- oder Parameterübergabe erfolgt in beiden Richtungen über festgelegte Datenblöcke.

### 3.5.2 Begriffe

Befehlscode [BC]: "sagt" dem Gerät, was es zu "tun" hat (1 Byte)

Parametercode [PC]: bezeichnet jeden im Regler aufrufbaren, Parameter (1 Byte)

Parameterwert [PW]: gibt den Wert eines Parameters an (3 Byte)

### 3.5.3 Zahlenbereiche

Befehlscode [BC]: 0x10, 0x20, 0x21

Parametercode [PC]: 0x00...0xFF

Parameterwert [PW]: der Parameterwert (16 Bit Integer) setzt sich zusammen aus dem reinen Zahlenwert **PWH** u. **PWL** und der Kommastelle **PWK**

Parameterwert High-Byte [PWH]

Parameterwert Low- Byte [PWL]

Kommastelle [PWK]

### 3.5.4 Konfigurieren der Parameter über den Konfigurationskanal.

Byte 81	Byte 82	Byte 83	Byte 84	Byte 85	Byte 86	Byte 87	Byte 88
<b>Laufende Nummer</b> 0x00 ... 0xFF	<b>Regelzone</b> 0x01... 0xFF	<b>Befehlscode</b> <b>BC</b> 0x10, 0x20 oder 0x21	<b>immer:</b> 0x00	<b>Parameter-code</b> <b>PC</b> 0x00 ... 0xFF	<b>Parameterwert</b> <b>PWH</b> High-Byte	<b>Parameterwert</b> <b>PWL</b> Low-Byte	<b>Kommastelle</b> <b>PWK</b> 0x00 ... 0xFF

#### Byte 1

**Laufende Nummer:** Der Master sollte jeder neuen Anfrage eine neue laufende Nummer voranstellen. Diese wird vom Regelgerät in der Antwort wiederholt. So ist es möglich, Anfrage und Antwort einander zuzuordnen.

#### Byte 2

**Regelzone:** Nummer der Regelzone innerhalb eines Regelgerätes. Parameter, die zur Konfiguration des Gerätes dienen, werden immer über die Zone 1 vorgegeben.

#### Byte 3

**Befehlscode, BC:** 0x10 : Parameter lesen  
0x20 : Parameter schreiben  
0x21 : Parameter schreiben und netzausfallsicher speichern  
**Achtung: Der netzausfallsichere Halbleiterspeicher (EAROM, EEPROM) lässt max. 1.000.000 Schreibzyklen zu.**

**Byte 4:** Immer 0x00

#### Byte 5

**Parametercode, PC: Anfrage:** Adressiert den zu konfigurierenden Parameter (siehe Tabelle).

#### **Antwort:**

War der Lesevorgang vom Regelgerät fehlerfrei, so enthält Byte 5 in der Antwort des Regelgerätes den Parametercode PC. War der Schreibvorgang auf das Regelgerät fehlerfrei, so enthält Byte 5 den Wert 00H (acknowledge). Bei fehlerhafter Kommunikation können die folgenden Fehlermeldungen in Byte 5 auftreten:

- 03 H - Prozedurfehler (ungültiger Befehlscode)
- 04 H - Bereichvorgabe nicht eingehalten (Wert zu groß oder zu klein)
- 05 H - Regelzone nicht vorhanden
- 06 H - der angesprochene Parameter ist ein "nur Leseparameter"
- 07 H - Schreiben nicht möglich, da Regler nicht auf „remote“ geschaltet ist.
- 08 H - Parametercode ungültig
- 09 H - Befehlsausführung nicht möglich  
(z.B. Optimierung kann nicht ausgelöst werden)
- FEH - Fehler beim Schreiben in den netzausfallsicheren Speicher
- FFH - allgemeiner Fehler

#### Byte 6, 7 und 8

**Parameterwert:** In den Bytes 6, 7 und 8 stehen der Parameterwert **PWH** und **PWL**

und die Kommastelle **PWK**. Im Konfigurationskanal besteht der Parameterwert aus drei Datenbyte:  
2 Datenbyte (Wert), 1 Datenbyte (Kommastelle).

<u>Beispiele:</u>	<u>Dez.</u>	<u>Hex.</u>	<u>PWL / PWH Kommastelle</u>	
Istwert (°C):	215	00D7	00D7	00
Sollwert (°C):	230	00E6	00E6	00
Stellgrad, "kühlen" (%)	-16	FFF0	FFF0	00
Sollwertrampe (°C/min):	2,2	0016	0016	01

Der Parameterwert errechnet sich wie folgt:

Dez.: 2,2 = 22 mit 1 Kommastelle  
Hex.: = 0016 (Wert)  
Hex.: = 01 (1 Kommastelle)

Negative Werte: Bildung durch das binäre 2er-Komplement.

### 3.5.5 Parameterliste

Die zulässigen Wertebereiche bzw. Eintragungen unter den Parametern entnehmen Sie bitte der jeweiligen Gerätebeschreibung. Je nach Geräteausführung sind einzelne der hier beschriebenen Parameter nicht verfügbar. Sehen Sie dazu die Bedienungsanleitung des entsprechenden Gerätes.

Parameter	Parameter-Code	Zugriff
<b>Istwerte:</b>		
Akt. Temperaturistwert	0x10	<b>RO</b>
Heizstromistwert	0x11	<b>RO</b>
Reststromistwert	0x12	<b>RO</b>
Istwertoffset	0x18	RW
Fühlerkonfiguration	0x1a	RW
Messbereichskommastelle	0x1d	
Linearbereichskommastelle	0x1d	RW
Linearbereichsanfang	0x1e	RW
Linearbereichsende	0x1f	RW
<b>Sollwerte:</b>		
Aktueller Sollwert	0x20	<b>RO</b>
Sollwert1	0x21	RW
Sollwert2	0x22	RW
Untere Sollwertbegrenzung	0x2b	RW
Obere Sollwertbegrenzung	0x2c	RW
Sollwertrampe, steigend	0x2f	RW
Sollwertrampe, fallend	0x2d	RW

Parameter	Parameter-Code	Zugriff
<b>Alarmer:</b>		
Heizstromzykluszeit	0x31	RW
Reststromgrenzwert	0x32	RW
Temperaturgrenzwert 1, Absolut/Relativ	0x34	RW
Temperaturgrenzwert 2, Absolut/Relativ	0x35	RW
Oberer Temperaturgrenzwert 1	0x38	RW
Oberer Temperaturgrenzwert 2	0x39	RW
Unterer Temperaturgrenzwert 1	0x36	RW
Unterer Temperaturgrenzwert 2	0x37	RW
Unterer Strom Grenzwert	0x3A	RW
Oberer Strom Grenzwert	0x3F	
Übersetzungsverhältnis Stromwandler	0x3B	RW
Schaltverhalten Relais A1	0x3C	RW
Schaltverhalten Relais A2	0x3D	RW
Alarmverzögerung Stromalarm	0x3E	RW
<b>Regelparameter „heizen“:</b>		
Proportionalbereich (P-Anteil)	0x40	RW
Vorhaltezeit (D-Anteil)	0x41	RW
Nachstellzeit (I -Anteil)	0x42	RW
Schaltzykluszeit	0x43	RW
Schaltdifferenz	0x47	RW
Schaltpunktabstand (Totband)	0x46	RW
<b>Regelparameter „kühlen“:</b>		
Proportionalbereich (P-Anteil)	0x50	RW
Vorhaltezeit (D-Anteil)	0x51	RW
Nachstellzeit (I -Anteil)	0x52	RW
Schaltzykluszeit	0x53	RW
Schaltdifferenz	0x57	RW
<b>Stellgrad:</b>		
Aktueller Stellgrad	0x60	<b>RO</b>
Handstellgrad	0x62	RW
Stellgradbegrenzung (Heizen)	0x64	RW
Stellgradbegrenzung (Kühlen)	0x69	RW
<b>Anfahrerschaltung:</b>		
Anfahrstellgrad	0x6a	RW
Anfahrersollwert	0x6b	RW
Anfahrzeit	0x6c	RW
Anfahrerschaltung aus/ein	0x6d	RW

Parameter	Parameter-Code	Zugriff
<b>Konfiguration:</b>		
Betriebsart (Heizen/Kühlen/...)	0x80	RW
Konfiguration Logikausgang	0x81	RW
Konfiguration Relaisausgang	0x82	RW
Bediensperre	0x85	RW
Selbstoptimierung 0 = aus 1 = ein	0x88	RW
Zonenoffset	0x89	RW
Betriebsart (Regler- oder Stellerbetrieb) 0 = Norm, Reglerbetrieb 1 = Autom. Umschalten 2 = Hand, Stellerbetrieb Stellgradvorgabe über 0x62	0x8b	RW
Regler-Einheit	0x8d	RW
Sensor-Konfiguration (PT100/TC)	0x8e	
Regelzone aus/ein (0 = aus; 1 = ein)	0x8f	RW
Samplezeit f. Schreiberfunktion	0x90	RW
Sprachauswahl	0x9b	RW
Sollwertumschaltung (0=SP1; 1=SP2)	0x9c	RW
Löschen von Fehlerbits Bit 0: Systemfehler Bit 1: Optimierungsfehler Bit 2: Freigabe der Wiedereinschaltsperr Bit 8: Löschen Selbsthaltung Alarm 1 Bit 9: Löschen Selbsthaltung Alarm 2	0x9d	<b>WO</b>
Software-Version	0x02	<b>RO</b>



### 3.5.6 Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 10 H

Das Regelgerät soll den Parameter Istwert (Parametercode 10H), Zone 1 an den Master senden. Der Istwert hat den Wert von 225 Grad C. 225 (Dezimal) = 0xE1 (Hex)

<b>Master an Regelgerät:</b>		<b>Dez.</b>	<b>Hex</b>
laufende Nummer:	1	0x01	
Zone:	1	0x01	
sende Parameter:	16	0x10	
immer:	0	0x00	
Parametercode (Istwert):	16	0x10	
Parameterwert (High-Byte):	0	0x00	
Parameterwert (Low -Byte):	0	0x00	
Kommastelle:	0	0x00	

Übertragung zum Regelgerät: 0x01, 0x01 0x10, 0x00, 0x10, 0x00, 0x00, 0x00

<b>Regelgerät an Master:</b>		<b>Dez.</b>	<b>Hex</b>
laufende Nummer der Anfrage:	1	0x01	
Zone:	1	0x01	
sende Parameter:	16	0x10	
immer:	0	0x00	
Parametercode (Istwert):	16 *)	0x10	
Parameterwert (High-Byte):	0	0x00	
Parameterwert (Low -Byte):	225	0xE1	
Kommastelle:	0	0x00	

Übertragung zum Master: 0x01, 0x01 0x10, 0x00, 0x10, 0x00, 0xE1, 0x00

\*) Wiederholung PC = 16, weil der Lesevorgang fehlerfrei war.

### 3.5.7 Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 20 H

Das Regelgerät erhält den Befehl:

"Übernahme Parameter xp-heizen (Parametercode: 40H, Parameterwert: 5,0 %), Zone 2 in den Datenspeicher (RAM)".

<b>Master an Regelgerät:</b>		<b>Dez.</b>	<b>Hex</b>
laufende Nummer:	2	0x02	
Zone:	2	0x02	
Befehlscode:	32	0x20	
immer:	0	0x00	
Parametercode:	64	0x40	
Parameterwert (High-Byte):	0	0x00	
Parameterwert (Low -Byte):	50	0x32	
Kommastelle:	1	0x01	

Übertragung zum Regelgerät: 0x02, 0x02, 0x20, 0x00, 0x40, 0x00, 0x32, 0x01

<b>Regelgerät an Master:</b>		<b>Dez.</b>	<b>Hex</b>
laufende Nummer der Anfrage:	2	0x02	
Zone:	2	0x02	
Befehlscode:	32	0x20	
immer:	0	0x00	
Parametercode (xp-heizen): 0 *)	0	0x00	
Parameterwert (High-Byte):	0	0x00	
Parameterwert (Low -Byte):	0	0x00	
Kommastelle:	0	0x00	

Übertragung zum Master: 0x02, 0x02, 0x20, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00

- \*) Wenn der Schreibvorgang fehlerfrei war, antwortet der Regler mit dem Parametercode PC = 00.  
Bei Übertragungs- oder anderen (z.B. formalen) Fehlern antwortet das Regelgerät an dieser Stelle mit einem entsprechenden Fehlercode.

### 3.5.8 Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 21 H

Das Regelgerät erhält den Befehl:

"Übernahme Parameter SP1 = 200 °C (Sollwert1, Parametercode: 0x21), Zone 1 und speichere netzausfallsicher".

<b>Master an Regelgerät:</b>		<b>Dez.</b>	<b>Hex</b>
laufende Nummer:	3	0x03	
Zone:	1	0x01	
Befehlscode:	33	0x21	
immer:	0	0x00	
Parametercode (SP1):	33	0x21	0x21
Parameterwert (High-Byte):	0	0x00	
Parameterwert (Low -Byte):	200	0xC8	
Kommastelle:	0	0x00	

Übertragung zum Regelgerät: 0x03, 0x01, 0x21, 0x00, 0x21, 0x00, 0xC8, 0x00

<b>Regelgerät an Master:</b>		<b>Dez.</b>	<b>Hex</b>
laufende Nummer der Anfrage:	3	0x03	
Zone:	1	0x01	
Befehlscode:	33	0x21	
immer:	0	0x00	
Parametercode:	0 *)	0x00	
Parameterwert (High-Byte):	0	0x00	
Parameterwert (Low -Byte):	0	0x00	
Kommastelle:	0	0x00	

Übertragung zum Master: 0x03, 0x01, 0x21, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00

- \*) Wenn der Schreibvorgang fehlerfrei war, antwortet der Regler mit dem Parametercode PC = 00.  
Bei Übertragungs- oder anderen (z.B. formalen) Fehlern antwortet das Regelgerät an dieser Stelle mit einem entsprechenden Fehlercode.