



# ELOTECH

## Beschreibung Datenübertragung:

**Profibus DP, EN 50170**



**Mehrzonentemperaturregler**

**Typ: R2400, R2500, R4000**

### Inhalt:

1. Vorwort.....	2
2. Allgemein ( GDS-Datei; FAQ`s ).....	2
2.1 Leitungsführung, Schirmung u. Maßnahmen gegen Störspannungen.....	3
2.2 Schirmung von Leitungen.....	4
2.3 Inbetriebnahme.....	5
2.3.1 PROFIBUS - Anschluss.....	5
2.3.2 PROFIBUS - Einstellungen.....	5
2.3.3 PROFIBUS - Statusanzeigen .....	6
3. Übertragung der Parameter .....	6
3.1 Kommunikation, generell:.....	6
3.2 Prozessabbild.....	7
3.2.1 Vom Master an das Regelgerät: .....	7
3.2.2 Vom Regelgerät zum Master: .....	8
3.2.3 Übertragungsbeispiel .....	9
3.3 Konfigurationskanal .....	11
3.3.1 Datenübertragung, generell.....	11
3.3.2 Begriffe.....	11
3.3.3 Zahlenbereiche.....	11
3.3.4 Konfigurieren der Parameter über den Konfigurationskanal.....	11
3.3.5 Parameterliste .....	13
3.3.6 Übertragungsbeispiele .....	15
3.3.6.1 Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 10 H.....	15
3.3.6.2 Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 20 H.....	16
3.3.6.3 Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 21 H.....	17
3.4 Prozessabbild und Konfigurationskanal.....	18
4. Literaturhinweis:.....	20
5. FAQ`s – Frequently Asked Questions:.....	20

ELOTECH Industrieelektronik GmbH	
Verbindungsstrasse 27	
D – 40723 HILDEN	
FON +49 2103 / 255 97 0	FAX +49 2103 / 255 97 29
www.elotech.de	Email: info@elotech.de

# 1. Vorwort

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.

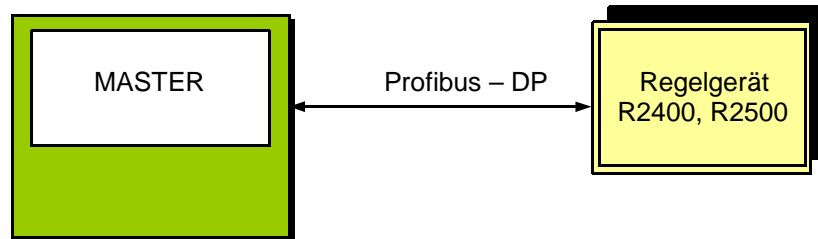
Alle Rechte, auch der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form

(Druck, Kopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der

Der Hersteller reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## 2. Allgemein ( GDS-Datei; FAQ`s )

ELOTECH - Mehrzonentemperaturregler (auch als Regelgerät bezeichnet) sind zum Anschluss an Profibus-DP (EN 50170) mit der entsprechenden Schnittstelle ausgerüstet.



Es ist möglich, die Mehrzonentemperaturregler über Profibus-DP nach EN 50170 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.

Stellt das Regelgerät Übertragungsfehler oder Plausibilitätsfehler (z. B. Bereichsgrenzenüberschreitung) fest, so akzeptiert es diese Daten nicht.

Die zuvor bereits vorhandenen, gültigen Daten bleiben weiterhin bestehen.

**Beachten Sie unbedingt die zu dem Regelgerät gehörende Bedienungsanleitung.  
Bitte beachten Sie auch unsere Literatur- und Hilfinweise (FAQ`s) im Internet.**

### GSD - Datei:

Die Datei steht im Internet unter [www.elotech.de](http://www.elotech.de) -> „Downloads“ zum Download bereit.

### FAQ`s:

Eine Liste mit FAQ`s finden Sie ebenfalls unter [www.elotech.de](http://www.elotech.de) -> „Downloads“.

## 2.1 Leitungsführung, Schirmung u. Maßnahmen gegen Störspannungen

Gegenstand dieses Kapitels ist die Leitungsführung bei Bus-, Signal- und Versorgungsleitungen. Hierdurch soll ein EMV-gerechter Aufbau Ihrer Anlage erreicht werden.

### Allgemeines zur Leitungsführung

Innerhalb und außerhalb von Schränken:

Für eine EMV-gerechte Führung der Leitungen ist es zweckmäßig, die Leitungen in folgende Leitungsgruppen einzuteilen und diese Gruppen getrennt zu verlegen.

- Gruppe A:
- geschirmte Bus- und Datenleitungen (z.B. für PROFIBUS-DP, RS232C, Drucker, usw)
  - geschirmte Analogleitungen
  - ungeschirmte Leitungen für Gleichspannungen  $\geq 60$  V
  - ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung  $\geq 25$  V
  - Koaxialleitungen für Monitore
- Gruppe B:
- ungeschirmte Leitungen für Gleichspannungen  $\geq 60$  V und  $\geq 400$  V
  - ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung  $\geq 24$  V und  $\geq 400$  V
- Gruppe C:
- ungeschirmte Leitungen für Gleichspannungen  $\geq 400$  V

Anhand der folgenden Tabelle können Sie durch die Kombination der einzelnen Gruppen die Bedingungen für das Verlegen der Leitungsgruppen ablesen.

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C
Gruppe A	1	2	3
Gruppe B	2	1	3
Gruppe C	3	3	1

Tabelle 2 : Leitungsverlegevorschriften in Abhängigkeit der Kombination von Leitungsgruppen

- 1) Leitungen können in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen verlegt werden.
- 2) Leitungen sind in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (ohne Mindestabstand) zu verlegen.
- 3) Leitungen sind innerhalb von Schränken in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen und außerhalb von Schränken aber innerhalb von Gebäuden auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand zu verlegen.

## 2.2 Schirmung von Leitungen

Das Schirmen ist eine Maßnahme zur Schwächung (Dämpfung) von magnetischen, elektrischen oder elektromagnetischen Störfeldern.

Störströme auf Kabelschirmen werden über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene zur Erde abgeleitet. Damit diese Störströme nicht selbst zu einer Störquelle werden, ist eine impedanzarme Verbindung zum Schutzleiter besonders wichtig.

Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht. Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80 % betragen. Vermeiden Sie Leitungen mit Folienschirm, da die Folie durch Zug- und Druckbelastung bei der Befestigung sehr leicht beschädigt werden kann; die Folge ist eine Verminderung der Schirmwirkung.

In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich. Nur im Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden.. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niedrigeren Frequenzen.

Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn,

- die Verlegung einer Potentialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann
- Analogsignale (einige mV bzw. mA) übertragen werden
- Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.

Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse. Schirm nicht auf einen Pin der Steckerleiste auflegen!

Bei Potentialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen. Verlegen Sie in diesem Fall eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung.

Beachten Sie bei der Schirmbehandlung bitte folgende Punkte:

- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm bis zur Baugruppe weiter; legen Sie ihn dort jedoch nicht erneut auf !

## 2.3 Inbetriebnahme

### Anmerkung:

Die Inbetriebnahme des Regelgerätes mit Profibus-DP-Anschluss darf nur von geschultem Personal unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden. Es ist unabdingbar, dass Sie Erfahrung im Umgang mit Profibus-DP besitzen.

Zur Inbetriebnahme benötigen Sie die folgenden Komponenten:

- Verbindungsstecker für den PROFIBUS-Anschluss an das Regelgerät
- PROFIBUS-Kabel (Dieses Kabel ist in der Regel bereits vor Ort installiert)
- GSD-Datei
- Beliebiges Projektierungswerkzeug für PROFIBUS-DP

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

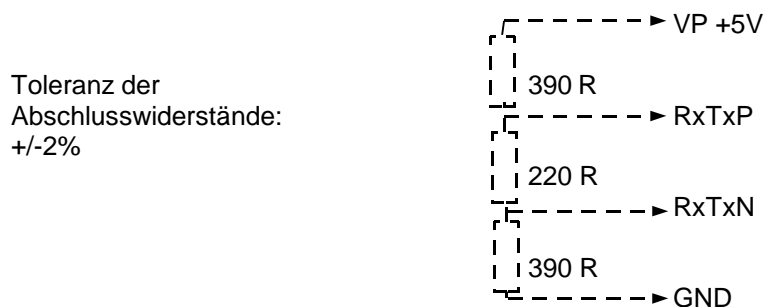
### 2.3.1 PROFIBUS - Anschluss

Verbinden Sie das Regelgerät mit dem PROFIBUS. Beachten Sie die Steckerbelegungen.

**Anschlüsse:** siehe die jeweilige Bedienungsanleitung des Regelgerätes.

Die Anschlüsse VP und GND dienen zur Anschaltung der optionellen Abschlusswiderstände. Eine weitere Belastung ist nicht zulässig.

Die Abschlusswiderstände müssen beim ersten und beim letzten Gerät an einem Profibus-Strang aktiviert werden.



Die Abschlusswiderstände sind in den üblichen Profibus-Sub-D Steckern (abschaltbar) integriert.

### 2.3.2 PROFIBUS - Einstellungen

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

#### Regelgeräteadresse:

- R2400:** siehe: Gerätekonfiguration
- R2500:** Menü 2 / Geräteparameter / Geräteadresse
- R4000:** Hauptmenü / System / Feldbus-USB-LAN / Feldbus

**Baudrate** (93,75 kBaud - 12 MBaud) wird automatisch erkannt und angezeigt.

- R2400:** siehe: Gerätekonfiguration
- R2500:** Anzeige in Menü 2 / Geräteparameter / Baudrate
- R4000:** Hauptmenü / System / Feldbus-USB-LAN / Feldbus

### 2.3.3 PROFIBUS - Statusanzeigen

Serie R2400: wähle „Gerätekonfiguration“:

Serie R2500: Wähle „ Menue 2 / Gerätestatus / Anzeige Profibus “ (Klartextanzeige):

Serie R4000: Wähle „ Hauptmenü / System / 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.

## 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 Profibusmaster.

Dieser Ablauf findet zyklisch statt und wird vom Master gesteuert.

Die Konfiguration des Masters erfolgt mittels der GSD-Datei.

Für das Regelgerät stehen die folgenden Module zur Verfügung.

Das Modul muss entsprechend der Zonenzahl des Reglers ausgewählt werden.

1. Prozessabbild: Modul: „x - channel process data“

2. Konfigurationskanal: Modul: „parameter channel“

3. Prozessabbild und Konfigurationskanal: Modul: „x - channel process + parameter“  
x = 4, 6, 8, 10, 12 oder 16 (Zonen)

Beispiel: Bei einem 8-Zonenregler muss immer ein 8-channel-Modul gewählt werden,  
auch wenn nur eine oder nur sechs Zonen benutzt werden.

## 3.2 Prozessabbild

Im Prozessabbild werden bestimmte Parameter nach einem fest vorgegebenen Schema übertragen.

### 3.2.1 Vom Master an das Regelgerät: Übertragung von Sollwert 1 und Statuswort 1 für alle Regelzonen (Channel)

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	
Zone 1: Sollwert 1 High Byte	Zone 1: Sollwert 1 Low Byte	Zone 1: Steuerbyte	Zone 2: Sollwert 1 High Byte	Zone 2: Sollwert 1 Low Byte	Zone 2: Steuerbyte	...

USW.

	Byte 46	Byte 47	Byte 48
...	Zone 16: Sollwert 1 High Byte	Zone 16: Sollwert 1 Low Byte	Zone 16: Steuerbyte

Bei Regelgeräten mit weniger als 16 Regelzonen werden entsprechend weniger Datenbyte übertragen.

**ACHTUNG:** 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 (nur R4000)

**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 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

<b>Steuerbyte:</b>	Bit 0:	Regelzone on/off :	0 = on,	1 = off
	Bit 1:	Selbstopoptimierung:	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 = (R2400/R2500/R4000) Der Sollwert wird immer nichtflüchtig gespeichert 1 = (nur R4000) 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		

### 3.2.2 Vom Regelgerät zum Master: Übertragung der Prozessdaten

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
<b>Status Sollwertvorgabe</b> High Byte	<b>Status Sollwertvorgabe</b> Low Byte	Zone 1 <b>Istwert</b> High Byte	Zone 1 <b>Istwert</b> Low Byte	Zone 1 <b>Reglerstatus</b>	Zone 1 <b>Alarmstatus</b>

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	
Zone 2 <b>Istwert</b> High Byte	Zone 2 <b>Istwert</b> Low Byte	Zone 2 <b>Reglerstatus</b>	Zone 2 <b>Alarmstatus</b>	. . .

	Byte 63	Byte 64	Byte 65	Byte 66
. . .	Zone 16 <b>Istwert</b> High Byte	Zone 16 <b>Istwert</b> Low Byte	Zone 16 <b>Reglerstatus</b>	Zone 16 <b>Alarmstatus</b>

Bei Regelgeräten mit weniger als 16 Regelzonen werden entsprechend weniger Datenbyte übertragen.

#### Definition „Status Sollwertvorgabe“ :

zeigt an, ob beim Schreiben des Sollwertes ein Bereichsfehler aufgetreten ist.

Bit 0	= 0	Zone 1:	Sollwert in Ordnung
	= 1		Sollwertvorgabe fehlerhaft
Bit 1		Zone 2	
Bit 2		Zone 3	
....			
Bit 15		Zone 16	

#### Definition „Alarmstatus“ R2400/R2500:

Bit 0 = Alarm 1  
Bit 1 = Alarm 2  
Bit 2 ... Bit 7 = undefiniert

#### Definition „Alarmstatus“ R4000:

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

<b>Reglerstatus:</b>	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 SP1, 1= Sollwert SP2	
	Bit 4:		1 = Optimierungsfehler	
	Bit 5:		1 = Sollwertrampe aktiv	
	Bit 6:		1 = Fühlerfehler	
	Bit 7:		1 = Systemfehler	



### 3.2.3 Übertragungsbeispiel Vom Master an das 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	
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 2: <b>Sollwert 1</b> High Byte 0x..	Zone 2: <b>Sollwert 1</b> Low Byte 0x..	Zone 2: <b>Steuerbyte</b> 0x..	...

	Byte 46	Byte 47	Byte 48
...	Zone 16: <b>Sollwert 1</b> High Byte 0x..	Zone 16: <b>Sollwert 1</b> Low Byte 0x..	Zone 16: <b>Steuerbyte</b> 0x..

Bei Regelgeräten mit weniger als 16 Regelzonen werden entsprechend weniger Datenbyte übertragen.

## Antwort

### Vom Regelgerät an den 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: Zone 1, Istwerttemp. 55,0°C 550 dezimal = 0x0226 hexadezimal, 16 Bit Integer-Wert

Byte 5: Zone 1, Reglerstatus Zone = ein

Byte 6: Zone 1, Alarmstatus Alarm = kein Alarm

Byte 7 + 8: Zone 2, Istwerttemp. 56,0°C 560 dezimal = 0x0230 hexadezimal, 16 Bit Integer-Wert

Byte 9: Zone 2, Reglerstatus Zone = ein

Byte 10: Zone 2, Alarmstatus Alarm = Alarm2 aktiv

usw.

Byte 63 + 64: Zone 16, Istwerttemp.

Byte 65: Zone 16, Reglerstatus

Byte 66: Zone 16, Alarmstatus

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
<b>Status Sollwert- vorgabe</b> High Byte 0x00	<b>Status Sollwert- vorgabe</b> Low Byte 0x00	Zone 1 <b>Istwert</b> High Byte 0x02	Zone 1 <b>Istwert</b> Low Byte 0x26	Zone 1 <b>Reglerstatus</b> 0x00	Zone 1 <b>Alarmstatus</b> 0x00

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	
Zone 2 <b>Istwert</b> High Byte 0x02	Zone 2 <b>Istwert</b> Low Byte 0x3A	Zone 2 <b>Reglerstatus</b> 0x00	Zone 2 <b>Alarmstatus</b> 0x02	. . .

	Byte 63	Byte 64	Byte 65	Byte 66
. . .	Zone 16 <b>Istwert</b> High Byte 0x..	Zone 16 <b>Istwert</b> Low Byte 0x..	Zone 16 <b>Reglerstatus</b> 0x..	Zone 16 <b>Alarmstatus</b> 0x..

Bei Regelgeräten mit weniger als 16 Regelzonen werden entsprechend weniger Datenbyte übertragen.

### 3.3 Konfigurationskanal

Über den Konfigurationskanal kann jeder Parameter individuell angesprochen werden.

Die Abfolge der beschriebenen Bytes gilt sowohl für „Frage“ als auch für „Antwort“.

#### 3.3.1 Datenübertragung, generell

Der Master im Profibus-DP 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.

#### 3.3.2 Begriffe

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

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

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

#### 3.3.3 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]**

#### 3.3.4 Konfigurieren der Parameter über den Konfigurationskanal.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
<b>Laufende Nummer</b>	<b>Regelzone</b>	<b>Befehlscode</b>	immer:	<b>Parametercode</b>	<b>Parameterwert</b>	<b>Parameterwert</b>	<b>Kommastelle</b>
0x00 ... 0xFF	0x01... 0xFF	<b>BC</b> 0x10, 0x20 oder 0x21	0x00	<b>PC</b> 0x00 ... 0xFF	<b>PWH</b> High-Byte	<b>PWL</b> Low-Byte	<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</u>	<u>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.

### 3.3.5 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	R2400	R2500	R4000
<b>Istwerte:</b>				
Akt. Temperaturistwert	0x10	RO	RO	RO
Heizstromistwert	0x11	RO	RO	RO
Reststromistwert	0x12	RO	RO	RO
Istwertoffset	0x18	RW	RW	RW
Fühlerkonfiguration	0x1a	RW	RW	RW
Messbereichskommastelle	0x1d	RO	RO	
Linearbereichskommastelle	0x1d	-	-	RW
Linearbereichsanfang	0x1e	-	-	RW
Linearbereichsende	0x1f	-	-	RW
<b>Sollwerte:</b>				
Aktueller Sollwert	0x20	RO	RO	RO
Sollwert1	0x21	RW	RW	RW
Sollwert2	0x22	RW	RW	RW
Untere Sollwertbegrenzung	0x2b	RW	RW	RW
Obere Sollwertbegrenzung	0x2c	RW	RW	RW
Sollwertrampe, steigend	0x2f	RW	RW	RW
Sollwertrampe, fallend	0x2d	RW	RW	RW
<b>Alarme:</b>				
Heizstromzykluszeit	0x31	RW	RW	RW
Reststromgrenzwert	0x32	RW	RW	RW
Alarm 1, Konfiguration	0x34	RW	RW	
Alarm 2, Konfiguration	0x35	RW	RW	
Alarm 1, Absolut/Relativ	0x34			RW
Alarm 2, Absolut/Relativ	0x35			RW
Alarmwert 1 (R4000: Übertemperatur)	0x38	RW	RW	RW
Alarmwert 2 (R4000: Übertemperatur)	0x39	RW	RW	RW
Alarmwert 1 Untertemperatur	0x36			RW
Alarmwert 2 Untertemperatur	0x37			RW
Übersetzungsverhältnis Stromwandler	0x3B	RW	RW	RW
Schaltverhalten A1	0x3c	RW	RW	RW
Schaltverhalten A2	0x3d	RW	RW	RW
Alarmverzögerung, -delay A1	0x3e	RW	RW	
Alarmverzögerung Stromalarm	0x3e			RW
Alarmverzögerung, -delay A2	0x3f	RW	RW	
<b>Regelparameter „heizen“:</b>				
Proportionalbereich (P-Anteil)	0x40	RW	RW	RW
Vorhaltezeit (D-Anteil)	0x41	RW	RW	RW
Nachstellzeit (I -Anteil)	0x42	RW	RW	RW
Schaltzykluszeit	0x43	RW	RW	RW
Schaltdifferenz	0x47	RW	RW	RW
Schaltpunktabstand (Totband)	0x46	RW	RW	RW

Parameter	Parameter-Code	R2400	R2500	R4000
<b>Regelparameter „kühlen“:</b>				
Proportionalbereich (P-Anteil)	0x50	RW	RW	RW
Vorhaltezeit (D-Anteil)	0x51	RW	RW	RW
Nachstellzeit (I -Anteil)	0x52	RW	RW	RW
Schaltzykluszeit	0x53	RW	RW	RW
Schaltdifferenz	0x57	RW	RW	RW
<b>Stellgrad:</b>				
Aktueller Stellgrad	0x60	<b>RO</b>	<b>RO</b>	<b>RO</b>
Handstellgrad	0x62	RW	RW	RW
Stellgradbegrenzung (Heizen)	0x64	RW	RW	RW
Stellgradbegrenzung (Kühlen)	0x69	RW	RW	RW
<b>Anfahrerschaltung:</b>				
Anfahrstel	0x6a	RW	RW	RW
Anfahrswert	0x6b	RW	RW	RW
Anfahrzeit	0x6c	RW	RW	RW
Anfahrerschaltung aus/ein	0x6d	RW	RW	RW
<b>Konfiguration:</b>				
Betriebsart (Heizen/Kühlen/...)	0x80	RW	RW	RW
Konfiguration Logikausgang	0x81			RW
Konfiguration Relaisausgang	0x82			RW
Bediensperre	0x85	RW	RW	RW
Selbstoptimierung 0 = aus 1 = ein	0x88	RW	RW	RW
Zonenoffset	0x89	RW	RW	RW
Betriebsart (Regler- oder Stellerbetrieb) 0 = Norm, Reglerbetrieb 1 = Autom. Umschalten 2 = Hand, Stellerbetrieb Stellgradvorgabe über 0x62	0x8b	RW	RW	RW
Regler-Einheit	0x8d			RW
Sensor-Konfiguration (PT100/TC)	0x8e	RW	RW	
Regelzone aus/ein (0 = aus; 1 = ein)	0x8f			RW
Samplezeit f. Schreiberfunktion	0x90	RW	RW	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>

### 3.3.6 Übertragungsbeispiele

#### 3.3.6.1 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.

### 3.3.6.2 Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 20 H

Das Regelgerät erhält den Befehl :

"Übernehme 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 *)	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.



### 3.3.6.3 Übertragungsbeispiel zum Konfigurationskanal, Befehlscode 21 H

Das Regelgerät erhält den Befehl:

"Übernehme 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
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.

### 3.4 Prozessabbild und Konfigurationskanal

Prozessabbild und Konfigurationskanal können auch gleichzeitig übertragen werden. Dazu werden die Bytes des Konfigurationskanals an die des Prozessabbildes angefügt.

#### Master an Regelgerät:

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

	Byte 46	Byte 47	Byte 48
...	Zone 16: <b>Sollwert 1</b> High Byte	Zone 16: <b>Sollwert 1</b> Low Byte	Zone 16: <b>Steuerbyte</b>

Byte 49	Byte 50	Byte 51	Byte 52	Byte 53	Byte 54	Byte 55	Byte 56
<b>Laufende Nummer</b>	<b>Regelzone</b>	<b>Befehlscode</b> <b>BC</b>	immer: 0x00	<b>Parameter- code</b> <b>PC</b>	<b>Parameter- wert</b> <b>PWH</b> High Byte	<b>Parameter- wert</b> <b>PWL</b> Low Byte	<b>Kommastelle</b> <b>PWK</b>

Bei Regelgeräten mit weniger Regelzonen (z.B. 4, 6, 8, 10, 12 Zonen) werden entsprechend weniger Daten übertragen.

### Regelgerät an Master:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
<b>Status Sollwert-vorgabe</b> High Byte	<b>Status Sollwert-vorgabe</b> Low Byte	Zone 1 <b>Istwert</b> High Byte	Zone 1 <b>Istwert</b> Low Byte	Zone 1 <b>Reglerstatus</b>	Zone 1 <b>Alarmstatus</b>

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10
Zone 2 <b>Istwert</b> High Byte	Zone 2 <b>Istwert</b> Low Byte	Zone 2 <b>Reglerstatus</b>	Zone 2 <b>Alarmstatus</b>

Byte 11	Byte 12	Byte 13	Byte 14	
Zone 3 <b>Istwert</b> High Byte	Zone 3 <b>Istwert</b> Low Byte	Zone 3 <b>Reglerstatus</b>	Zone 3 <b>Alarmstatus</b>	. . .

	Byte 63	Byte 64	Byte 65	Byte 66
. . .	Zone 16 <b>Istwert</b> High Byte	Zone 16 <b>Istwert</b> Low Byte	Zone 16 <b>Reglerstatus</b>	Zone 16 <b>Alarmstatus</b>

Byte 67	Byte 68	Byte 69	Byte 70	Byte 71	Byte 72	Byte 73	Byte 74
<b>Laufende Nummer</b>	<b>Regelzone</b>	<b>Befehlscode</b> <b>BC</b>	<b>immer:</b> 0x00	<b>Parameter-code</b> <b>PC</b>	<b>Parameter-wert</b> <b>PWH</b> High-Byte	<b>Parameter-wert</b> <b>PWL</b> Low-Byte	<b>Kommastelle</b> <b>PWK</b>

#### **4. Literaturhinweis:**

Zum schnellen und intensiven Einstieg in die Thematik des PROFIBUS-DP empfehlen wir das Buch "Schnelleinstieg in PROFIBUS-DP", Autor. M.Popp.

Das Buch ist über die PROFIBUS Nutzerorganisation, Best. Nr 4.071 beziehbar.

Anschrift: PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. Tel: 0721 9658 590  
Haid-und-Neu-Str. 7  
D-76131 Karlsruhe

#### **5. FAQ`s – Frequently Asked Questions:**

Unter „[www.elotech.de](http://www.elotech.de) -> Downloads“

erhalten Sie im Internet Hinweise zur Inbetriebnahme und zur richtigen Installation von Profibus DP in Verbindung mit unseren Regelgeräten.