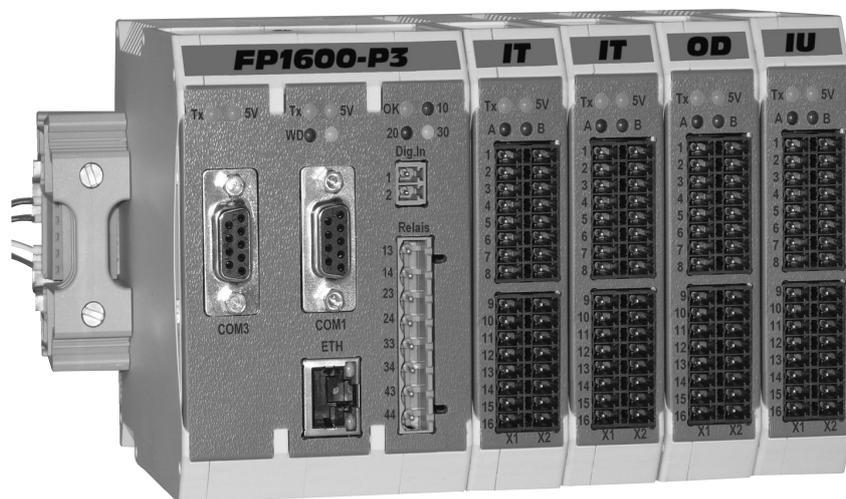


FP1600

Benutzerhandbuch



Inhalt

1	Ausstattung und Funktionen	6
2	Modulübersicht	7
2.1	Hutschienensystem	7
2.2	FP1600-P1: Prozessormodul RS485, Ethernet	7
2.3	FP1600-P4: Prozessormodul RS485, ProfiNet, Sercos III, Ethernet	8
2.3.1	Funktion der Prozessormodule	8
2.3.2	Kontakte	8
2.3.3	Funktionseingang	9
2.3.4	RS485	9
2.3.5	Ethernet TCP/IP	10
2.3.6	Real Time Ethernet ProfiNet, Sercos III (nur FP1600-P4)	11
2.3.7	SD Speicherkarte	11
2.4	Technische Daten	11
2.5	Eingangsmodul FP1600-IT: 16x Thermoelement	12
2.5.1	Funktion des Moduls	12
2.5.2	Thermoelement Eingänge	12
2.5.3	LEDs	13
2.5.4	Adress-Einstellung	13
2.5.5	Technische Daten	13
2.6	Eingangsmodul FP1600-IP: 16x Pt100/2-Leiter	14
2.6.1	Funktion des Moduls	14
2.6.2	PT100 Eingänge	14
2.6.3	LEDs	15
2.6.4	Adress-Einstellung	15
2.6.5	Technische Daten	15
2.7	Eingangsmodul FP1600-II: 16x Stromeingang 0..20mA DC	16
2.7.1	Funktion des Moduls	16
2.7.2	Analoge Stromeingänge	16
2.7.3	LEDs	17
2.7.4	Adress-Einstellung	17
2.7.5	Technische Daten	17
2.8	Ausgangsmodul FP1600-OD: 32x Ausgang 24VDC	18
2.8.1	Funktion des Moduls	18
2.8.2	LEDs	19
2.8.3	Adress-Einstellung	19
2.8.4	Technische Daten	19
2.9	Kombimodul FP1600-CT: 8x Thermoelement + 16x Ausgang 24VDC	20
2.9.1	Funktion des Moduls	20
2.9.2	Thermoelement Eingänge	20
2.9.3	LEDs	21
2.9.4	Ausgänge für Heizen / Kühlen	21
2.9.5	Adress-Einstellung	21
2.9.6	Technische Daten Modul FP1600-CT	21
2.11	FP1600-UI: Netzspannungs- und Stromüberwachung	22
2.11.1	Funktion des Moduls	22
2.11.2	LEDs	22
2.11.3	Technische Daten FP1600-UI	23
2.12	Stromwandlermodul AT104	23
2.12.1	Funktion des Moduls	23
2.12.2	Anschlussbelegung	23
2.12.3	Technische Daten AT104	23
2.13	Eingangsmodul FP1600-IHC: 16x Stromeingang vom Wandler	24

2.13.1	Funktion des Moduls	24
2.13.2	Stromwandler Eingänge	24
2.13.3	LEDs	25
2.13.4	Adress-Einstellung	25
2.13.5	Technische Daten	25
2.14	Eingangsmodul FP1600-ID: 32 x 24V DC	26
2.14.1	Funktion des Moduls	26
2.14.2	LEDs	26
2.14.3	Adress-Einstellung	27
2.14.4	Technische Daten	27
2.15	Eingangsmodul FP1600-IP4: 8x Pt100 / 2- 3- oder 4-Leiter	28
2.15.1	Funktion des Moduls	28
2.15.2	LEDs	28
2.15.3	Adress-Einstellung	29
2.15.4	Technische Daten	29
3	Beispielhafte Zusammenstellung eines 32-fach Reglers	30
3.1	Reihenfolge der Module auf der Montageschiene	30
4	Parametrierung	32
4.1	System-Parameter	32
4.1.1	Abschalten aller Regelausgänge {ENA}	32
4.1.2	Nennspannung {VOL}	32
4.1.3	Aufheizmodus {HUM}	33
4.1.4	Verhalten bei Fühlerbruch {APM}	33
4.1.5	Standbybetrieb {SBY}	34
4.1.6	Alarmverzögerung {DLY}	34
4.1.7	Systemzeit "Tag" {DAY}	34
4.1.8	Systemzeit "Monat" {MON}	34
4.1.9	Systemzeit "Jahr" {YEA}	34
4.1.10	Systemzeit "Stunde" {HOR}	35
4.1.11	Systemzeit "Minute" {MIN}	35
4.1.12	Systemzeit "Sekunde" {SEC}	35
4.1.13	Einschaltverzögerung der Ausgänge { PDL}	35
4.1.14	Laden Standardparameter {STD}	35
4.1.15	Speichern Inbetriebnahme Parameter {SSU}	36
4.1.16	Laden Inbetriebnahme Parameter {LSU}	36
4.1.17	Abfrage der Softwarekennung {AZ#}	36
4.1.18	Abfrage der Anzahl von Regelzonen (Kanälen) {KAN}	36
4.1.19	Abfrage der Softwareversion {VER}	36
4.1.20	Abfrage der 3 Phasenspannungen {UL1} {UL2} {UL3}	37
4.1.21	Abfrage der 3 Phasenfrequenzen {FL1} {FL2} {FL3}	37
4.1.22	Abfrage von Systemfehlern {ERR}	37
4.1.23	Quittieren von Systemfehlern {QIT}	39
4.1.24	Abfrage des Firmwarestandes {DAT}	39
4.1.25	Referenzwert {REF}	39
4.1.26	Unterdrückung Dev-Alarm {SDV}	39
4.1.27	Deviation Alarm von internem Sollwert abhängig machen {DVI}	39
4.1.28	Alarmkontakte (Relais) müssen quittiert werden {RQI}	40
4.1.29	Abschaltverzögerung des Begrenzers {BDL}	41
4.1.30	Funktion des Steuereingangs {FSE}	41
4.1.31	Abfrage der Freigabe {FRE}	42
4.2	Zonenparameter	43
4.2.1	P00: Sollwert {SET}	43
4.2.2	P01: Lo-Alarm {LO_}	43
4.2.3	P02: Hi-Alarm {HI_}	43
4.2.4	P03: Abweichungs-Alarm {DEV}	43
4.2.5	P04: Proportionalband der Heizung {XPH}	43

4.2.6	P05: Integralanteil der Heizung {TNH}	44
4.2.7	P06: Differenzialanteil der Heizung {TVH}	44
4.2.8	P07: Proportionalband der Kühlung {XPK}	44
4.2.9	P08: Integralanteil der Kühlung {TNK}	44
4.2.10	P09: Differenzialanteil der Kühlung {TVK}	45
4.2.11	P10: Betriebsart der Zone {MOD}	45
4.2.12	P11: Standby-Sollwert {SBY}	45
4.2.13	P12: Maximal einstellbarer Sollwert {WMX}	45
4.2.14	P13: Rampe aufwärts {RP+}	45
4.2.15	P14: Rampe abwärts {RP-}	45
4.2.16	P15: Minimale Ausgangsleistung {YMI}	46
4.2.17	P16: Maximale Ausgangsleistung {YMX}	46
4.2.18	P17: Ausgangsleistung Sollwert {YST}	46
4.2.19	P18: Mittlere Ausgangsleistung {YAV}	46
4.2.20	P19: Zykluszeit für Heizungen {CYH}	46
4.2.21	P20: Zykluszeit für Kühlungen {CYC}	46
4.2.22	P21: Diagnosezeit, Heizungs- und Fühlerüberwachung {DIA}	47
4.2.23	P22: Heizstrom Sollwert {I_W}	47
4.2.24	P23: Heizstrom Toleranz {ITO}	47
4.2.25	P24: Offset {OFS}	48
4.2.26	P25: max. Wert {GAI}	48
4.2.27	P26: Führungszone {FZO}	48
4.2.28	P27: Leistungsgruppe {LGR}	48
4.2.29	P28: Aufheizgeschwindigkeit {AHZ}	48
4.2.30	P29: Adresse des Eingangssignals {AIN}	48
4.2.31	P30: Adresse des Ausgangssignals für die Heizleistung {AHO}	49
4.2.32	P31: Adresse des Ausgangssignals für die Kühlleistung {ACO}	49
4.2.33	P32: Adresse des Eingangssignals für die Heizstromüberwachung {AHC}	49
4.2.34	P33: Anzahl der Kühl-Leistungsstufen {STC}	50
4.2.35	P34: Hysterese für Komparatorbetrieb {HYS}	50
4.2.36	P35: Wickelfaktor {WIF}	50
4.2.37	P36: Einschaltreihenfolge {ESR}	50
4.2.38	P37: Adresse eines Digitaleingangs {ADI}	51
4.2.39	P38: Funktion des Digitaleingangs {FDI}	51
4.2.40	P39: Adresse eines Funktionsausgangs {AFA}	52
4.2.41	P40: Funktion des Digitalausgangs {FFA}	52
4.2.42	P41: Analogeingang Drahtbruchsicher machen (4..20mA, 2..10V) {IFS}	53
4.3	Selbstoptimierung von Regelzonen (Tuning, Autotuning)	54
5	FE3-Protokoll	55
5.1	Protokollrahmen:	55
5.2	Prüfsummenberechnung:	55
5.3	Zonenbezogene Werte	56
5.3.1	Einzelne zonenbezogene Werte setzen	56
5.3.2	Einzelne zonenbezogene Werte abfragen	56
5.3.3	Einen Parameterwert von allen Zonen abfragen	56
5.3.4	Prozesswerte (Istwerte, Alarme...) von Zonen abfragen	57
5.3.5	Der Zonenstatus	57
5.4	Systemparameter	58
5.4.1	Abfrage von Systemparameter	58
5.4.2	Setzen von Systemparameter	58
6	Modbus	59
6.1	Funktionscodes	59
6.2	Prüfsummenberechnung (CRC16)	60
6.3	Lesen von Worten (Funktionscode 3 oder 4)	60
6.4	Schreiben eines Wertes (Funktionscode 6)	61
6.5	Modbus Datenadressen im FP1600	62

7	Zugriff über einen Web-Browser	63	
7.1	Prozesswerte	63	
7.2	Zonenparameter	63	
7.3	Service	64	
7.4	Parameterwerte	65	
8	Kommunikation über Ethernet	66	
8.1	FE3-Protokoll über UDP	66	
8.2	Modbus über Ethernet	66	
8.3	Firmware update über FTP	66	
9	Realtime Ethernet (ProfiNet / Sercos)	67	
9.1	Technische Details	67	
9.1.1	GSDML-Datei (ProfiNet)	67	
9.1.2	SDDML-Datei (Sercos)	67	
9.2	Nutzdatenaustausch	67	
9.3	Sicherung der Konsistenz	67	
9.4	Prüfung nach der Datenanforderung auf gewünschte Daten im Eingangsbereich	68	68
9.5	Das Format der Nutzdaten beachten	68	
9.6	Einstellwerte nur bei Änderung übertragen	68	
9.7	Definition der ProfiNet / Sercos Ein- und Ausgangsbereiche	69	
9.7.1	Der Ausgangsbereich im Busmaster (wird vom Master zum Slave gesendet)	69	
9.7.2	Der Eingangsbereich im Busmaster (wird vom Slave zum Master gesendet)	70	
9.8	Zonenstatus	71	
9.9	Globale Werte	72	
9.9.1	Beispiele:	73	
10	Stichwort Index	74	

1 Ausstattung und Funktionen

- Je Zone Unterschiedliche Verfahren zur Berechnung der Ausgangsleistung:
 - * Manuell einstellbare, konstante Leistung bzw. Handbetrieb
 - * PID Temperaturregelung für Heizen / Kühlen
 - * Übernahme der Leistung einer Nachbarzone im Falle eines Fühlerdefekts
 - * Komparator Funktion (Siehe Parameter 4, Xp)
 - * Bleibend abschaltender Begrenzer als Sicherheitsfunktion (Siehe Parameter 2, HI)
- Selbstoptimierung der Zonen auf Anforderung
- Energiesparendes Economy – Aufheizen
- Gruppenweises Schalten der Heizungen zur Verringerung der Gesamtanschlussleistung.
- Netzspannungsüberwachung
- Korrektur der Ausgangsleistung per Spannungskompensation
- Serielle, 3-phasige Stromüberwachung
- Solid State Relais Überwachung (TRIAC-Kurzschluss)
- Integrierte Datums- und Uhrzeitfunktion
- Ereignisprotokoll auf Standard SD-Speicherkarte
- HTML Webinterface für Ferndiagnose
- FTP-Schnittstelle für Firmware-Updates
- FE3-Bus über Ethernet-UDP zur Parametrierung / Visualisierung (z. B. VISUAL FECON)
- Kurzschlussfeste Ausgänge zur Ansteuerung von Solid State Relais

2 Modulübersicht

Der Temperaturregler **FP1600** besteht aus verschiedenen, auf eine Hutschiene auf rastbaren Systemmodulen.

2.1 Hutschienensystem

Alle Module des **FP1600** Systems werden auf einer Hutschiene montiert. Die Versorgung der Module sowie deren interne Kommunikation erfolgt über ein 5poliges Klemmsystem, welches durch einfaches Eindrücken in eine Standardhutschiene montiert werden kann.

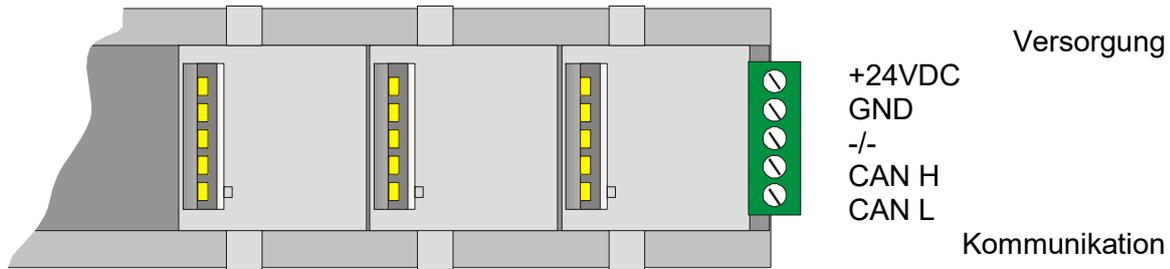
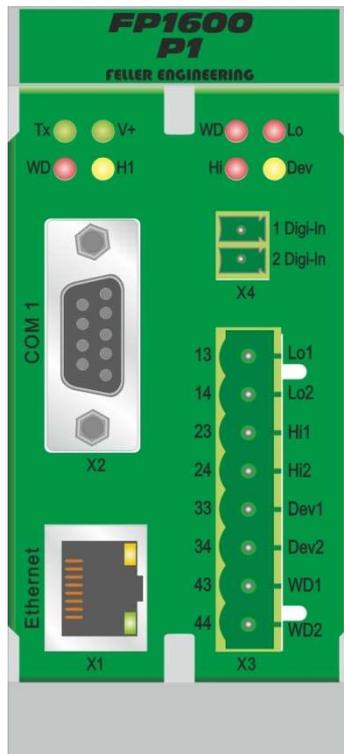


Abbildung mit 3 T-Bus-Verbindern und 5-pol. Anschlussbuchse

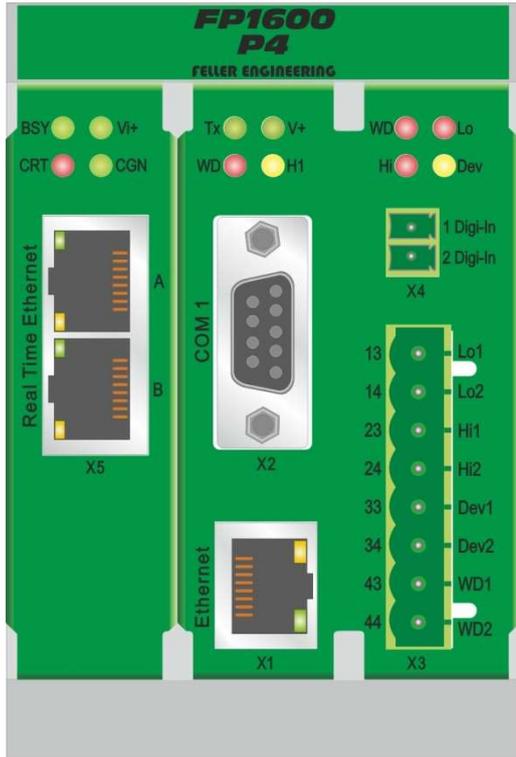
Zur Terminierung des CAN-Busses ist ein 120 Ohm Abschlusswiderstand zwischen dem Anschluss CAN H und CAN L anzuschließen

2.2 **FP1600**-P1: Prozessormodul RS485, Ethernet



Modulbreite für 2 T-Bus-Verbinder

2.3 FP1600-P4: Prozessormodul RS485, ProfiNet, Sercos III, Ethernet



Modulbreite für 3 T-Bus-Verbinder

2.3.1 Funktion der Prozessormodule

Alle Prozessormodule

LED	Bezeichnung	Funktion
WD	rot	Leuchtet, wenn der → WD-Kontakt geöffnet ist
Lo	rot	Leuchtet, wenn der → LO-Kontakt geöffnet ist
Hi	rot	Leuchtet, wenn der → HI-Kontakt geöffnet ist
Dev	gelb	Leuchtet, wenn der → DEV-Kontakt geöffnet ist
Tx	grün	Blinkt im 500ms Takt und zeigt die Kommunikation zu den Modulen an
V+	grün	Leuchtet permanent und zeigt die anliegende Versorgungsspannung an.
H1	gelb	-
WD	rot	-

Prozessormodule P3 und P4

BSY	grün	
Vi+	grün	
CRT	rot	
CON	grün	

2.3.2 Kontakte

In Abhängigkeit von dem in Kapitel 4.1.28 eingestellten Parameter haben die Kontakte der Prozessorkarte eine unterschiedliche Funktionalität:

2.3.2.1 Funktion der Kontakte bei Systemparameter {RQI} = 0 (Auslieferungszustand ab Werk)

Stecker X3			
Kontakt Nummer	Kontakt Bezeichnung		Funktion:
13	Lo1		Im Normalfall (Gutzustand) geschlossen. .. der Kontakt öffnet, solange einer der Zonen LO-Alarm, Fühlerbruch oder -kurzschluss meldet.
14	Lo2		
23	Hi1		.. der Kontakt öffnet, solange einer der Zonen HI-Alarm oder Triac-Schluss (SSR → Kap. 4.2.24) meldet.
24	Hi2		
33	Dev1		.. der Kontakt öffnet, solange eine der Zonen einen Abweichungs-Alarm meldet. Falls ein Systemfehler → {ERR} vorliegt, schaltet er im Rhythmus von 1Hz ein- und aus.
34	Dev2		
43	WD1		.. der Kontakt ist im Normalfall geschlossen. Falls ein Hardwarefehler auftritt, öffnet er.
44	WD2		

2.3.2.2 Funktion der Kontakte bei Systemparameter {RQI} = 1

Stecker X3			
Kontakt Nummer	Kontakt Bezeichnung		Funktion:
13	Lo1		Im Normalfall (Gutzustand) geschlossen. .. der Kontakt öffnet, wenn einer der Zonen LO-Alarm, Fühlerbruch oder -kurzschluss meldet. Der Alarm muss über die Quittierung *) in den OK-Zustand gebracht werden. Dies ist auch möglich, wenn die Alarm-auslösende Ursache noch ansteht.
14	Lo2		
23	Hi1		.. der Kontakt öffnet, wenn einer der Zonen HI-Alarm oder Triac-Schluss (SSR → Kap. 4.2.24) meldet. Der Alarm muss über die Quittierung *) in den OK-Zustand gebracht werden. Dies ist auch möglich, wenn die Alarm-auslösende Ursache noch ansteht.
24	Hi2		
33	Dev1		.. der Kontakt öffnet, wenn eine der Zonen einen Abweichungs-Alarm meldet. Der Alarm muss über die Quittierung *) in den OK-Zustand gebracht werden. Dies ist auch möglich, wenn die Alarm-auslösende Ursache noch ansteht. Falls ein Systemfehler → {ERR} vorliegt, schaltet er im Rhythmus von 1Hz ein- und aus.
34	Dev2		
43	WD1		.. der Kontakt ist im Normalfall geschlossen. Falls ein Hardwarefehler auftritt, öffnet er.
44	WD2		

*) Quittierung siehe Kapitel 4.1.23

2.3.3 Funktionseingang

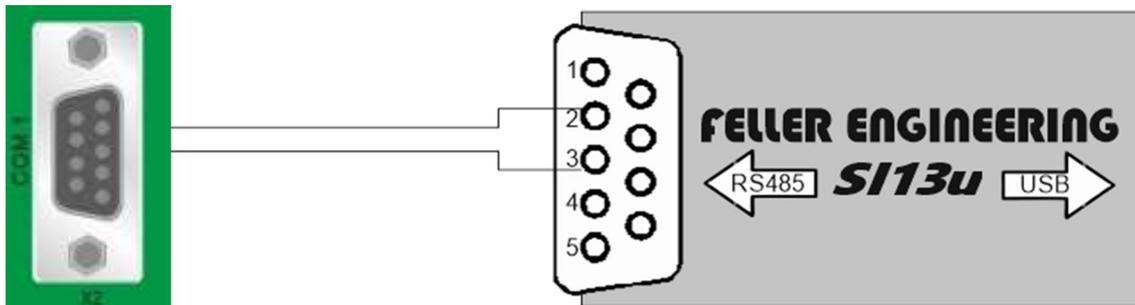
Stecker X4			
Kontakt Nummer	Kontakt Bezeichnung		Funktion
1	+24VDC		Das Beschalten des Funktionseingangs mit 24V kann unterschiedliche Reaktionen bewirken. Diese sind als Parameter {FSE} (Kapitel 4.1.30) wählbar.
2	GND		

2.3.4 RS485

Stecker X2			
------------	--	--	--

Kontakt Nummer	Kontakt Bezeichnung	Funktion
2	A	An PIN2 (A) und PIN3 (B) ist eine RS485 Schnittstelle herausgeführt. Diese erlaubt den Anschluss von bis zu 30 Geräten an einem Zweidrahtbus. Die Geräteadresse ist an den DIP-Schaltern an der Gehäuseunterseite einstellbar.
3	B	

Um den Regler über RS485 zu parametrieren steht die kostenlose Software PARACON unter www.fellereng.de/downloads zum Download zur Verfügung. Für die Verbindung zwischen dem FP1600 und PARACON ist zudem ein Schnittstellenwandler SI13U (USB → RS485) mit galvanischer Trennung notwendig, der zusätzlich bestellt werden muss. Durch den SI13U Schnittstellenwandler wird eine Verbindung zwischen dessen Pins 2 und 3 und den selbigen des Steckers X2 des FP1600 hergestellt:



2.3.5 Ethernet TCP/IP

Stecker X1			Funktion
Kontakt Nummer	Kontakt Bezeichnung		
1	Tx+	Über Ethernet erfolgt die Kommunikation zum FP1600 über verschiedene Protokolle wie http, UDP, TELNET und FTP. Ab Werk ist der Prozessor auf dynamische IP-Adressen eingestellt (DHCP).	
2	Tx-		
3	Rx+		
4	-		
5	-		
6	Rx-		
7	-		
8	-		

Mit dem Tool **IP Config**, das bei www.fellereng.de kostenfrei herunterzuladen ist, können die Netzwerkeinstellungen der im lokalen Ethernet eingebundenen Regler angepasst werden. Eine Tabelle listet alle im Netzwerk verfügbaren Geräte auf. Die in der Spalte „Serial“ angezeigte Nummer entspricht der „SN-IPC“ Nummer auf dem Typenschild des Prozessors. Nach der Auswahl eines Eintrags in der Tabelle wird ein Fenster geöffnet, in dem die IP-Adresse angepasst, oder die DHCP Einstellung geändert werden kann.



2.3.6 Real Time Ethernet ProfiNet, Sercos III (nur FP1600-P4)

Stecker X1			Funktion
Kontakt Nummer	Kontakt Bezeichnung		
1	Tx+		Über Ethernet erfolgt die Kommunikation zum FP1600 über verschiedene Protokolle wie http, UDP, TELNET und FTP. Ab Werk ist der Prozessor auf dynamische IP-Adressen eingestellt (DHCP).
2	Tx-		
3	Rx+		
4	-		
5	-		
6	Rx-		
7	-		
8	-		

Mit dem Tool **IP Config**, das bei www.fellereng.de kostenfrei herunterzuladen ist, können die Netzwerkeinstellungen der im lokalen Ethernet eingebundenen Regler angepasst werden. Eine Tabelle listet alle im Netzwerk verfügbaren Geräte auf. Die in der Spalte „Serial“ angezeigte Nummer entspricht der „SN-IPC“ Nummer auf dem Typenschild des Prozessors. Nach der Auswahl eines Eintrags in der Tabelle wird ein Fenster geöffnet, in dem die IP-Adresse angepasst, oder die DHCP Einstellung geändert werden kann.

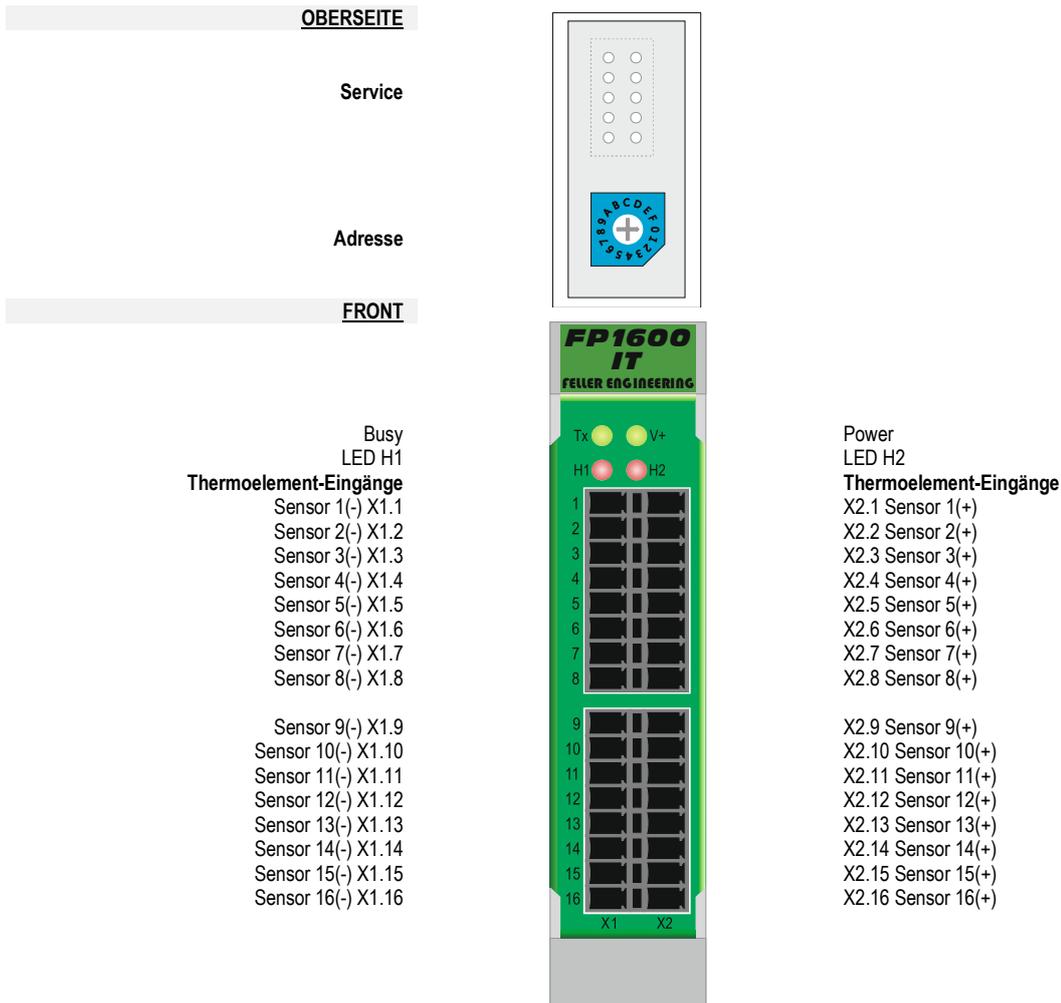
2.3.7 SD Speicherkarte

An der Oberseite ist eine SD-Speicherkarte eingesteckt. Diese ist als fester Bestandteil des Reglers anzusehen und darf keinesfalls entnommen werden. SDHC und SDXC Speicherkarten werden nicht unterstützt.

2.4 Technische Daten

Alarmkontakte:	U max.	250	VAC
	U max.	30	VDC
	I max.	3	A
Stromaufnahme (24VDC)	I b	230	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Digital-Eingang (Digi-In)	UDi	12-30	VDC
Anzahl T-Bus-Verbinder P1, P2	2		
Modulbreite P1, P2		45	mm
Anzahl T-Bus-Verbinder P3, P4	3		
Modulbreite P3, P4		67,5	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

2.5 Eingangsmodul **FP1600-IT**: 16x Thermoelement



2.5.1 Funktion des Moduls

Dieses Modul verstärkt die Signale von angeschlossenen Thermoelementen und gibt die damit ermittelten Temperaturen über den rückseitigen CAN-Bus in 1/10° Auflösung an den Prozessor weiter.

2.5.2 Thermoelement Eingänge

Die Eingänge sind für Thermoelemente Typ J kalibriert. Die Temperaturkompensation erfolgt innerhalb des Moduls. Die Messwertauflösung erfolgt in 1/10 K

2.5.3 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion												
 V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.												
 Tx	<p>Blitzt im Takt der Busy-LED der Prozessorkarte und zeigt damit die Kommunikation zu diesem an. Alternativ zum regelmäßigen Blitzen kann ein „Blinkcode“ Auskunft über verschiedene Fehler geben:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.</td> </tr> <tr> <td>- -</td> <td></td> <td>Keine Kommunikation zur Steuerung</td> </tr> <tr> <td>- - -</td> <td></td> <td>Eingänge müssen kalibriert werden</td> </tr> <tr> <td>- - - -</td> <td></td> <td>Hardwarefehler ADC</td> </tr> </tbody> </table>		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.	- -		Keine Kommunikation zur Steuerung	- - -		Eingänge müssen kalibriert werden	- - - -		Hardwarefehler ADC
.		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.											
- -		Keine Kommunikation zur Steuerung											
- - -		Eingänge müssen kalibriert werden											
- - - -		Hardwarefehler ADC											
 H1	Eine leuchtende H1 zeigt an, dass mindestens einer der Ausgänge einen Kurzschluss hat oder hatte. Nach der Beseitigung des Kurzschusses muss das Modul kurz spannungsfrei geschaltet werden.												
 H2	Leuchtet im Falle eines schwerwiegenden Hardwarefehlers												

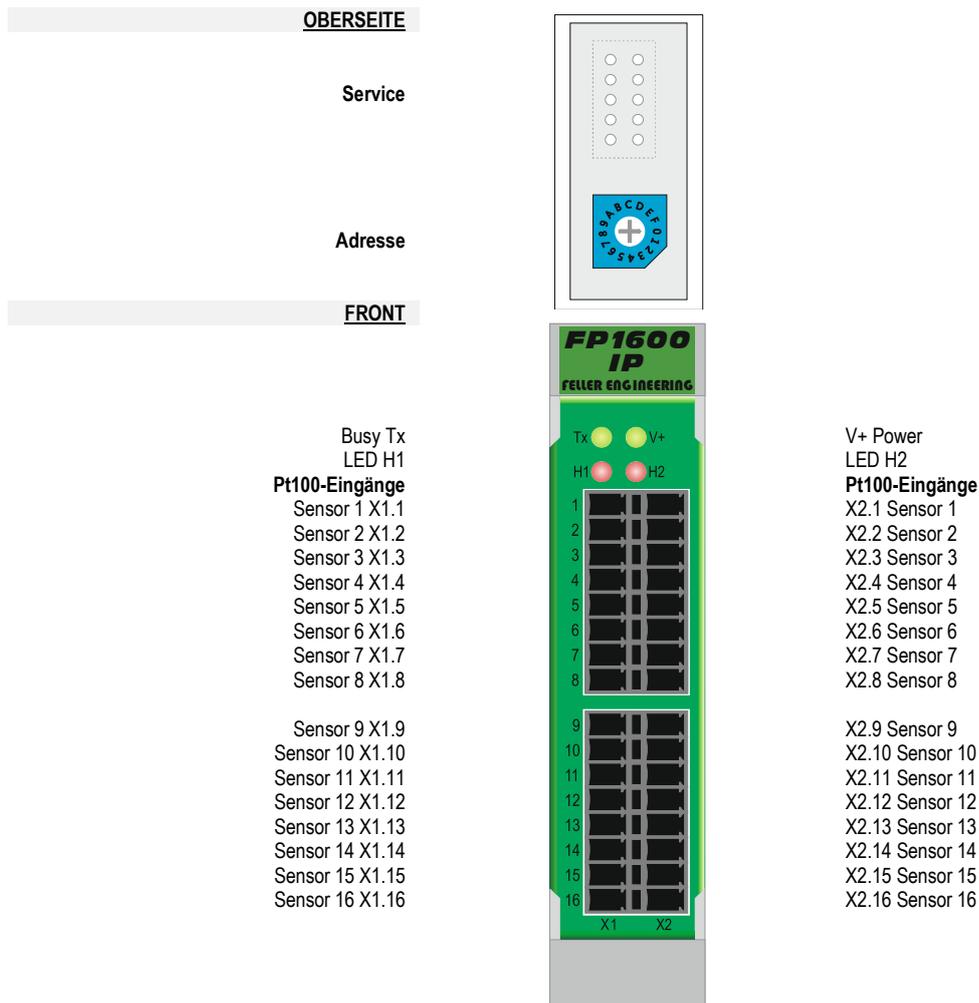
2.5.4 Adress-Einstellung

Über den BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite wird das Modul adressiert. Zulässige Adressen sind von 1 bis F (entspricht dezimal 15). Die Einstellung von Adresse 0 ist unzulässig. Die Module müssen untereinander unterschiedliche Adresseinstellungen erhalten. Die Zuordnung der Eingänge zu den Zonen wird über den jeweiligen Zonenparameter → P29 eingestellt.

2.5.5 Technische Daten

Stromaufnahme (24VDC)	I b	110	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Verlustleistung	max.	2,6	W
Anzahl T-Bus-Verbinder	1		
Modulbreite FP1600 -IT		22,5	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

2.6 Eingangsmodul **FP1600-IP**: 16x Pt100/2-Leiter



2.6.1 Funktion des Moduls

Dieses Modul verstärkt die Signale von angeschlossenen PT100 Fühlern und gibt die damit ermittelten Temperaturen über den rückseitigen CAN-Bus in 1/10° Auflösung an den Prozessor weiter.

2.6.2 PT100 Eingänge

Die Eingänge sind für PT100 Fühler kalibriert. Die Messwertauflösung erfolgt in 1/10 K

2.6.3 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion												
 V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.												
 Tx	<p>Blitzt im Takt der Busy-LED der Prozessorkarte und zeigt damit die Kommunikation zu diesem an. Alternativ zum regelmäßigen Blitzen kann ein „Blinkcode“ Auskunft über verschiedene Fehler geben:</p> <table border="1" data-bbox="464 488 1332 752"> <tbody> <tr> <td>. . . .</td> <td></td> <td>Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.</td> </tr> <tr> <td>- -</td> <td></td> <td>Keine Kommunikation zur Steuerung</td> </tr> <tr> <td>- - -</td> <td></td> <td>Eingänge müssen kalibriert werden</td> </tr> <tr> <td>- - - -</td> <td></td> <td>Hardwarefehler ADC</td> </tr> </tbody> </table>		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.	- -		Keine Kommunikation zur Steuerung	- - -		Eingänge müssen kalibriert werden	- - - -		Hardwarefehler ADC
. . . .		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.											
- -		Keine Kommunikation zur Steuerung											
- - -		Eingänge müssen kalibriert werden											
- - - -		Hardwarefehler ADC											
 H1	Eine leuchtende H1 zeigt an, dass mindestens einer der Ausgänge einen Kurzschluss hat oder hatte. Nach der Beseitigung des Kurzschusses muss das Modul kurz spannungsfrei geschaltet werden.												
 H2	Leuchtet im Falle eines schwerwiegenden Hardwarefehlers												

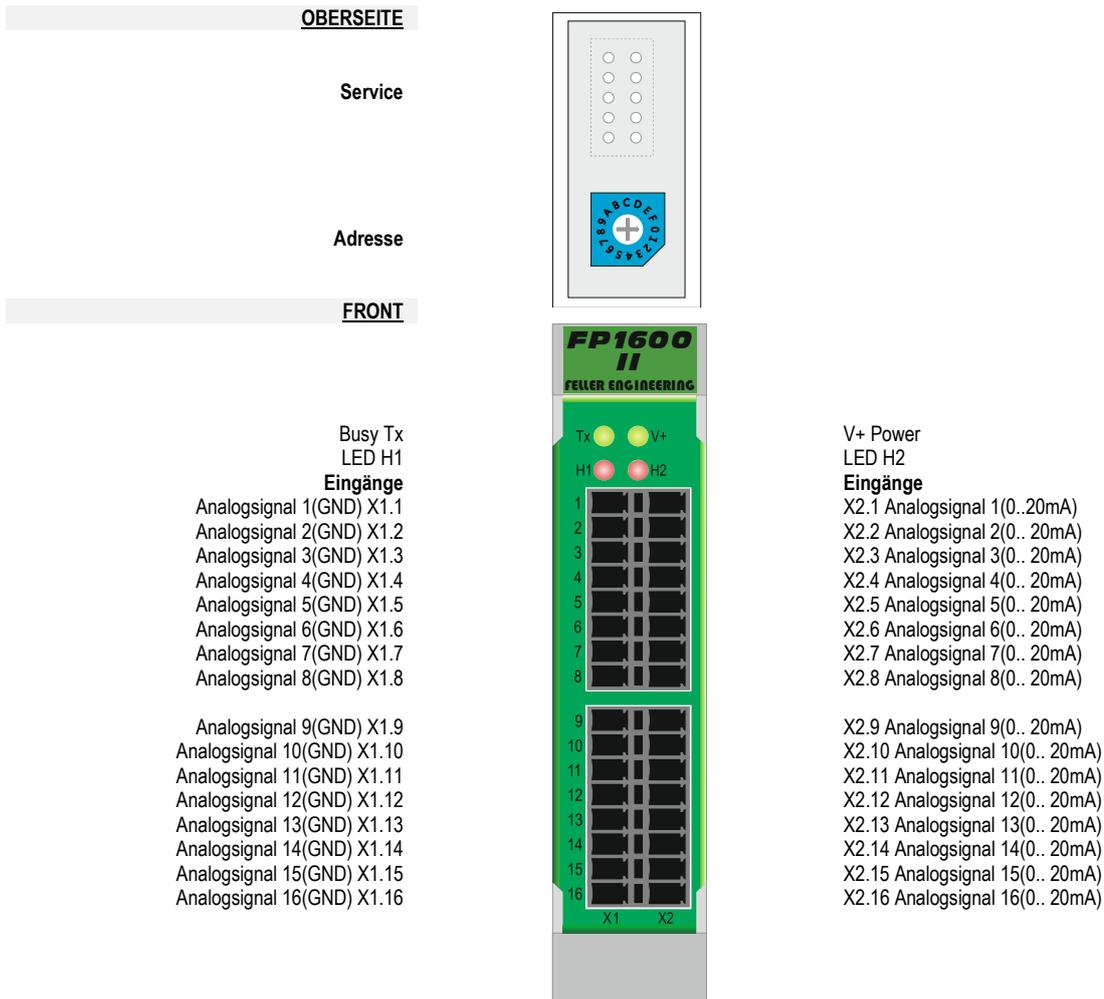
2.6.4 Adress-Einstellung

Über den BCD-Drehesalter an der Gehäuseoberseite wird das Modul adressiert. Zulässige Adressen sind von 1 bis F (entspricht dezimal 15). Die Einstellung von Adresse 0 ist unzulässig. Die Module müssen untereinander unterschiedliche Adresseinstellungen erhalten. Die Zuordnung der Eingänge zu den Zonen wird über den jeweiligen Zonenparameter → P29 eingestellt.

2.6.5 Technische Daten

Stromaufnahme (24VDC)	I _b	110	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Verlustleistung	max.	2,6	W
Anzahl T-Bus-Verbinder		1	
Modulbreite FP1600 -IT		22,5	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

2.7 Eingangsmodul **FP1600-II**: 16x Stromeingang 0..20mA DC



2.7.1 Funktion des Moduls

Dieses Modul digitalisiert die eingehenden 0..20mA (DC)-Signale gibt diese über den rückseitigen CAN-Bus an den Prozessor weiter.

2.7.2 Analoge Stromeingänge

Die Eingänge sind für 0..20mA DC kalibriert. Die Messwertauflösung erfolgt in 0,1mA
Durch optionale Parametrierung (Siehe Kapitel 4.2.42) kann jeder Eingang als drahtbruchsicheres 4..20mA Signal umkonfiguriert werden.

2.7.3 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion												
 V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.												
 Tx	<p>Blitzt im Takt der Busy-LED der Prozessorkarte und zeigt damit die Kommunikation zu diesem an. Alternativ zum regelmäßigen Blitzen kann ein „Blinkcode“ Auskunft über verschiedene Fehler geben:</p> <table border="1" data-bbox="464 488 1329 752"> <tbody> <tr> <td>. . . .</td> <td></td> <td>Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.</td> </tr> <tr> <td>- -</td> <td></td> <td>Keine Kommunikation zur Steuerung</td> </tr> <tr> <td>- - -</td> <td></td> <td>Eingänge müssen kalibriert werden</td> </tr> <tr> <td>- - - -</td> <td></td> <td>Hardwarefehler ADC</td> </tr> </tbody> </table>		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.	- -		Keine Kommunikation zur Steuerung	- - -		Eingänge müssen kalibriert werden	- - - -		Hardwarefehler ADC
. . . .		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.											
- -		Keine Kommunikation zur Steuerung											
- - -		Eingänge müssen kalibriert werden											
- - - -		Hardwarefehler ADC											
 H1	Eine leuchtende H1 zeigt an, dass mindestens einer der Ausgänge einen Kurzschluss hat oder hatte. Nach der Beseitigung des Kurzschusses muss das Modul kurz spannungsfrei geschaltet werden.												
 H2	Leuchtet im Falle eines schwerwiegenden Hardwarefehlers												

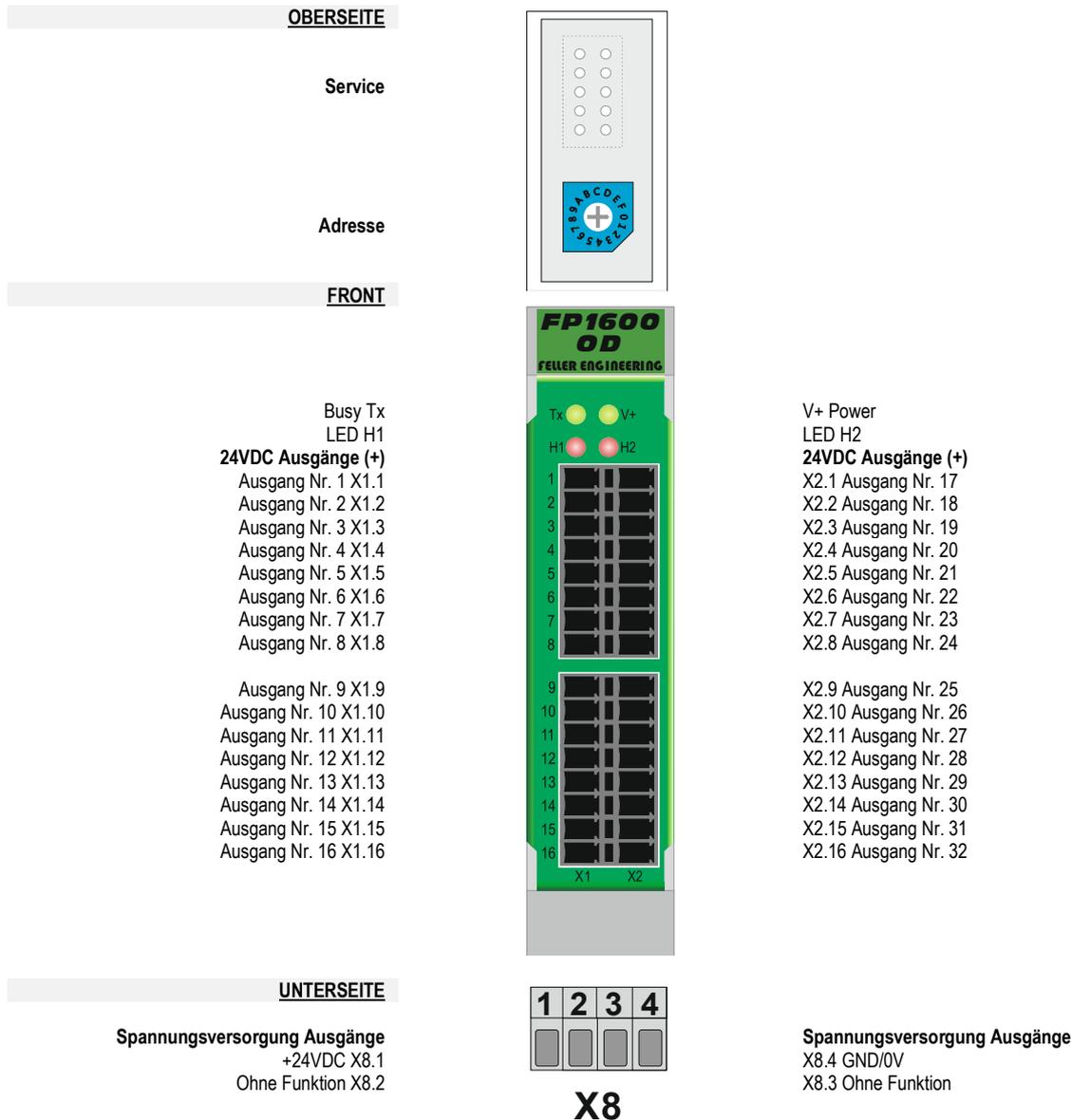
2.7.4 Adress-Einstellung

Über den BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite wird das Modul adressiert. Zulässige Adressen sind von 1 bis F (entspricht dezimal 15). Die Einstellung von Adresse 0 ist unzulässig. Die Module müssen untereinander unterschiedliche Adresseinstellungen erhalten. Die Zuordnung der Eingänge zu den Zonen wird über den jeweiligen Zonenparameter → P29 eingestellt.

2.7.5 Technische Daten

Eingangsimpedanz	R _i	2	Ohm
Stromaufnahme (24VDC)	I _b	110	mA
Umgebungstemperatur	T _{max}	50	°C
Verlustleistung	max.	2,6	W
Anzahl T-Bus-Verbinder		1	
Modulbreite FP1600-II		22,5	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

2.8 Ausgangsmodul **FP1600-OD**: 32x Ausgang 24VDC



2.8.1 Funktion des Moduls

Dieses Modul verfügt über 32 digitale 24VDC Ausgänge. Diese Ausgänge können über entsprechende Leistungsstufen (Solid State Relais) z.B. zum Ansteuern von Heizungen oder Kühlungen verwendet werden. Die Zuordnung jedes Ausganges zu der gewünschten Funktion lässt sich über die → Zonenparameter P30 und P31 bestimmen. Das Modul benötigt für die Ausgangsbeschaltung eine separate Einspeisung von 24VDC. Das Schalten der Leistung erfolgt über Pulsweitenmodulation.

2.8.2 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion
 V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.
 Tx	Blitzt im Takt der Busy-LED der Prozessorkarte und zeigt damit die Kommunikation zu diesem an.
 H1	Eine leuchtende H1 zeigt an, dass mindestens einer der Ausgänge einen Kurzschluss hat oder hatte. Nach der Beseitigung des Kurzschlusses muss das Modul kurz spannungsfrei geschaltet werden.
 H2	Leuchtet im Falle eines schwerwiegenden Hardwarefehlers

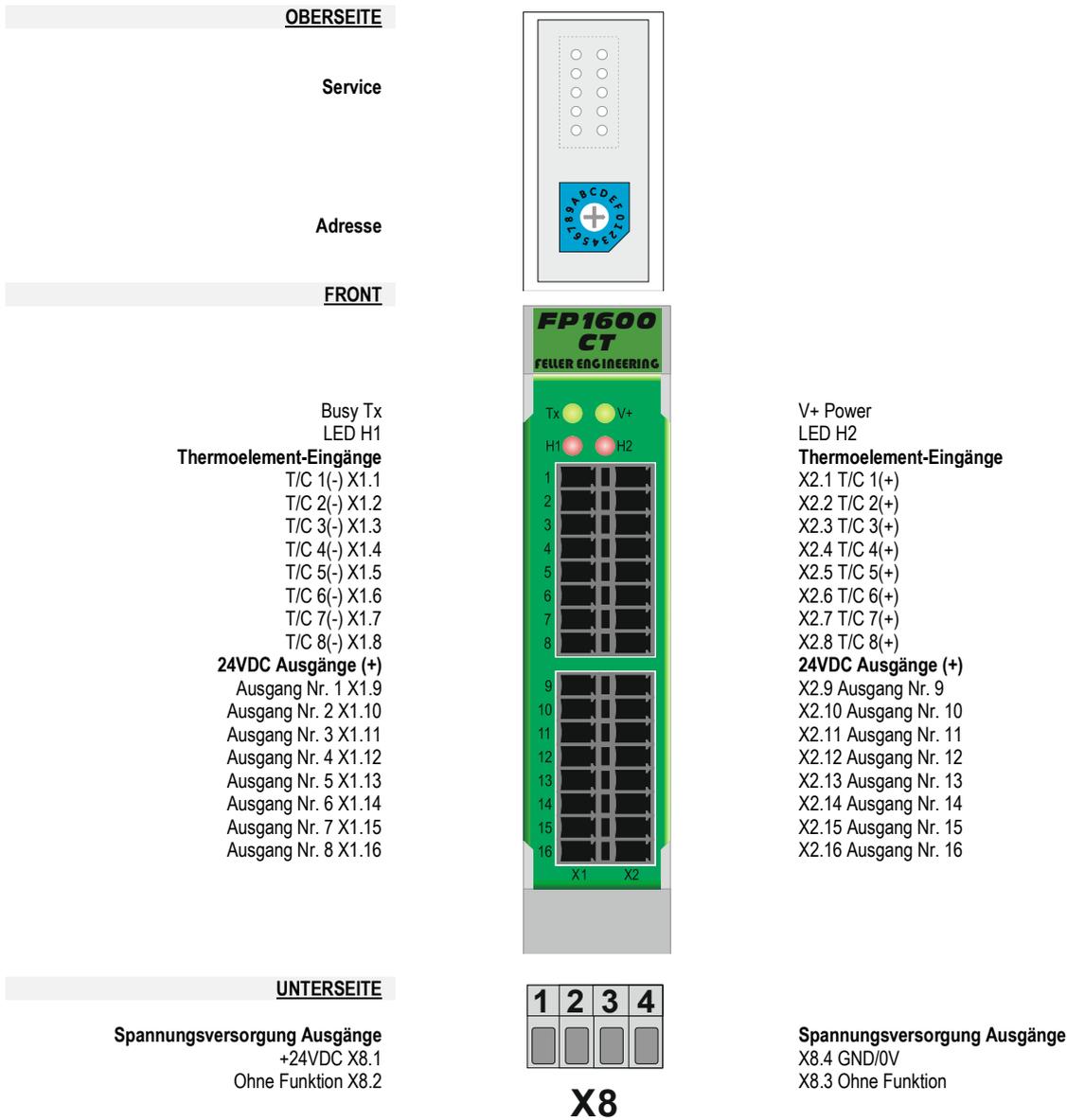
2.8.3 Adress-Einstellung

Über den BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite wird das Modul adressiert. Zulässige Adressen sind von 1 bis F (entspricht dezimal 15). Die Einstellung von Adresse 0 ist unzulässig. Die Module müssen untereinander unterschiedliche Adresseinstellungen erhalten. Die Ausgangsmodule haben einen von den Eingangsmodulen getrennten Adressbereich und können unabhängig von diesen ab Adresse 1 betrieben werden. Die Zuordnung der Eingänge zu den Zonen wird über den jeweiligen Zonenparameter → P29 eingestellt.

2.8.4 Technische Daten

Ausgänge, ohmsch belastet	I max.	75	mA
Ausgänge, induktiv (Schutzdiode am Relais erforderlich)	I max.	75	mA
Max. Kapazität der angeschlossenen Last	C max.	100	nF
Stromaufnahme (24VDC)	I b	95	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Verlustleistung	max.	1,8	W
Anzahl T-Bus-Verbinder	1		
Modulbreite OD		22,5	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

2.9 Kombimodul FP1600-CT: 8x Thermoelement + 16x Ausgang 24VDC



2.9.1 Funktion des Moduls

Dieses Modul verstärkt die Signale von 8 angeschlossenen Thermoelementen und gibt die damit ermittelten Temperaturen über den rückseitigen CAN-Bus in 1/10° Auflösung an den Prozessor weiter.

16 digitale 24VDC Ausgänge können über entsprechende Leistungsstufen (Solid State Relais) z.B. zum Ansteuern von Heizungen oder Kühlungen verwendet werden. Die Zuordnung jedes Ausganges zu der gewünschten Funktion lässt sich über die → Zonenparameter P30 und P31 bestimmen. Das Modul benötigt für die Ausgangsbeschaltung eine separate Einspeisung von 24VDC. Das Schalten der Leistung erfolgt über Pulsweitenmodulation.

2.9.2 Thermoelement Eingänge

Die Eingänge sind für Thermoelemente Typ J kalibriert. Die Temperaturkompensation erfolgt innerhalb des Moduls. Die Messwertauflösung erfolgt in 1/10 K

2.9.3 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion												
V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.												
Tx	<p>Blitzt im Takt der Busy-LED der Prozessorkarte und zeigt damit die Kommunikation zu diesem an. Alternativ zum regelmäßigen Blitzen kann ein „Blinkcode“ Auskunft über verschiedene Fehler geben:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.</td> </tr> <tr> <td>- -</td> <td></td> <td>Keine Kommunikation zur Steuerung</td> </tr> <tr> <td>- - -</td> <td></td> <td>Eingänge müssen kalibriert werden</td> </tr> <tr> <td>- - - -</td> <td></td> <td>Hardwarefehler ADC</td> </tr> </tbody> </table>		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.	- -		Keine Kommunikation zur Steuerung	- - -		Eingänge müssen kalibriert werden	- - - -		Hardwarefehler ADC
.		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.											
- -		Keine Kommunikation zur Steuerung											
- - -		Eingänge müssen kalibriert werden											
- - - -		Hardwarefehler ADC											
H1	Eine leuchtende H1 zeigt an, dass mindestens einer der Ausgänge einen Kurzschluss hat oder hatte. Nach der Beseitigung des Kurzschusses muss das Modul kurz spannungsfrei geschaltet werden.												
H2	Leuchtet im Falle eines schwerwiegenden Hardwarefehlers												

2.9.4 Ausgänge für Heizen / Kühlen

Die Ausgänge liefern aktiv 24VDC. Die erforderliche Spannung muss als Hilfsspannung eingespeist werden. Das Schalten der Leistung erfolgt über Pulsweitenmodulation.

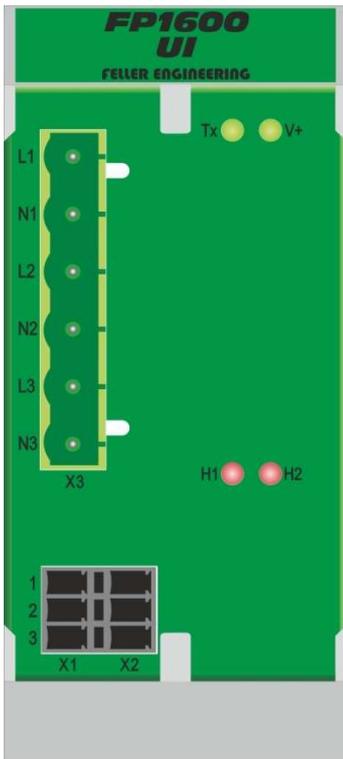
2.9.5 Adress-Einstellung

Über den BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite wird das Kombimodul adressiert. Für eine durchgängige Adressierung aller Module ab 1 ist zu sorgen.

2.9.6 Technische Daten Modul **FP1600-CT**

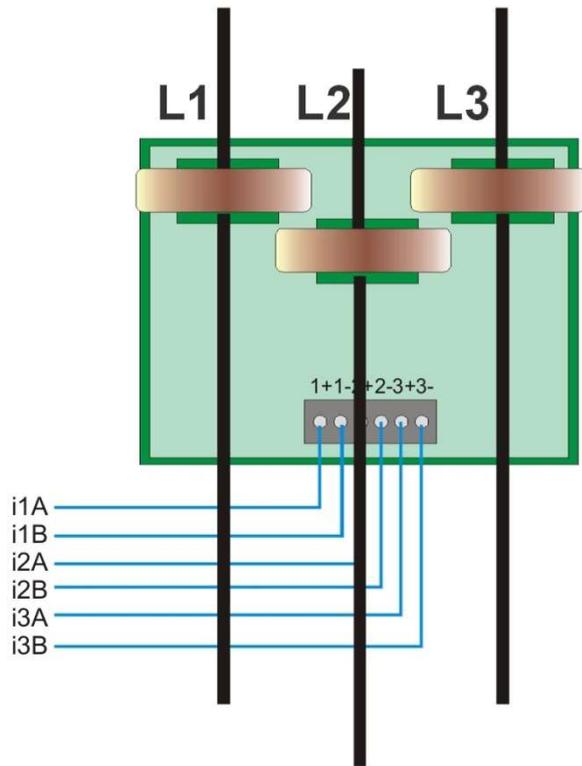
Ausgänge, ohmsch belastet	I max.	75	mA
Ausgänge, induktiv (Schutzdiode am Relais erforderlich)	I max.	75	mA
Max. Kapazität der angeschlossenen Last	C max.	100	nF
Stromaufnahme (24VDC)	I b	100	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Verlustleistung	max.	1,8	W
Anzahl T-Bus-Verbinder	1		
Modulbreite CT		22,5	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

2.10 **FP1600-UI**: Netzspannungs- und Stromüberwachung



AT104
 3-fach Strom-
 wandler für die
 Messung der
 Summe der
 Heizströme je
 Phase

Kontakte am
FP1600-UI



2.10.1 Funktion des Moduls

Das Netzspannungs- und Stromüberwachungsmodul **FP1600-UI** überwacht zyklisch die Höhe und die Frequenz der Versorgungsspannung. Ein Anschluss für einen 3-phasigen Stromwandler ermöglicht die Funktion einer „seriellen“ Heizstrommessung.

Spannungsmessung für Überwachung und Spannungskompensation:

Mit Erfassung der Netzspannung kann deren Ausfall gemeldet werden. Leistungsänderungen durch Schwankungen in der Netzversorgung werden mit der Spannungskompensation durch Anpassung der Stellgradwerte ausgeglichen. Dies trifft nicht bei Betrieb als Komparator ($P\text{-Anteil} > 0$) zu.

Strommessung für serielle Heizstromerfassung:

Die Heizstrommessung für eine Zone erfolgt bei kurzfristiger Zwangssteuerung der betreffenden Zone unter gleichzeitiger Deaktivierung aller anderen Heizausgänge.

2.10.2 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion
V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.
Tx	Blitzt im Takt der Busy-LED der Prozessorkarte und zeigt damit die Kommunikation zu diesem an.
H1	Nicht verwendet
H2	Leuchtet im Falle eines schwerwiegenden Hardwarefehlers

2.10.3 Technische Daten **FP1600-UI**

Netz-/Eingangsspannung	U in max.	400	VAC
Netzfrequenz	f	50/60	Hz
Stromaufnahme (24VDC)	I b	110	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Verlustleistung	max.	2,6	W
Anzahl T-Bus-Verbinder	3		
Modulbreite UI		45	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

2.11 Stromwandlermodul AT104

2.11.1 Funktion des Moduls

Das Stromwandlermodul beinhaltet 3 voneinander isolierte Stromwandler für Wechselströme. Die Ströme werden gemessen, wenn ein stromführender Leiter durch den Wandler gesteckt wird. Um die Messwerte im linearen Bereich des Wandlers aufzunehmen, sollte der unter technische Daten angegebene minimale ($I_{min.}$) und maximale ($I_{max.}$) Messstrom nicht unter bzw. überschritten werden. Leiter mit einer Strombelastung unter 5A(AC) sollten unbedingt mehrfach durch den Wandler geführt werden. Die Anzahl "n" der entstehenden Windungen bewirkt ein um den Faktor "n" verstärktes Messsignal. Das an den Anschlussklemmen anliegende Messsignal eines jeden Wandlers ist ein Wechselstrom.

2.11.2 Anschlussbelegung

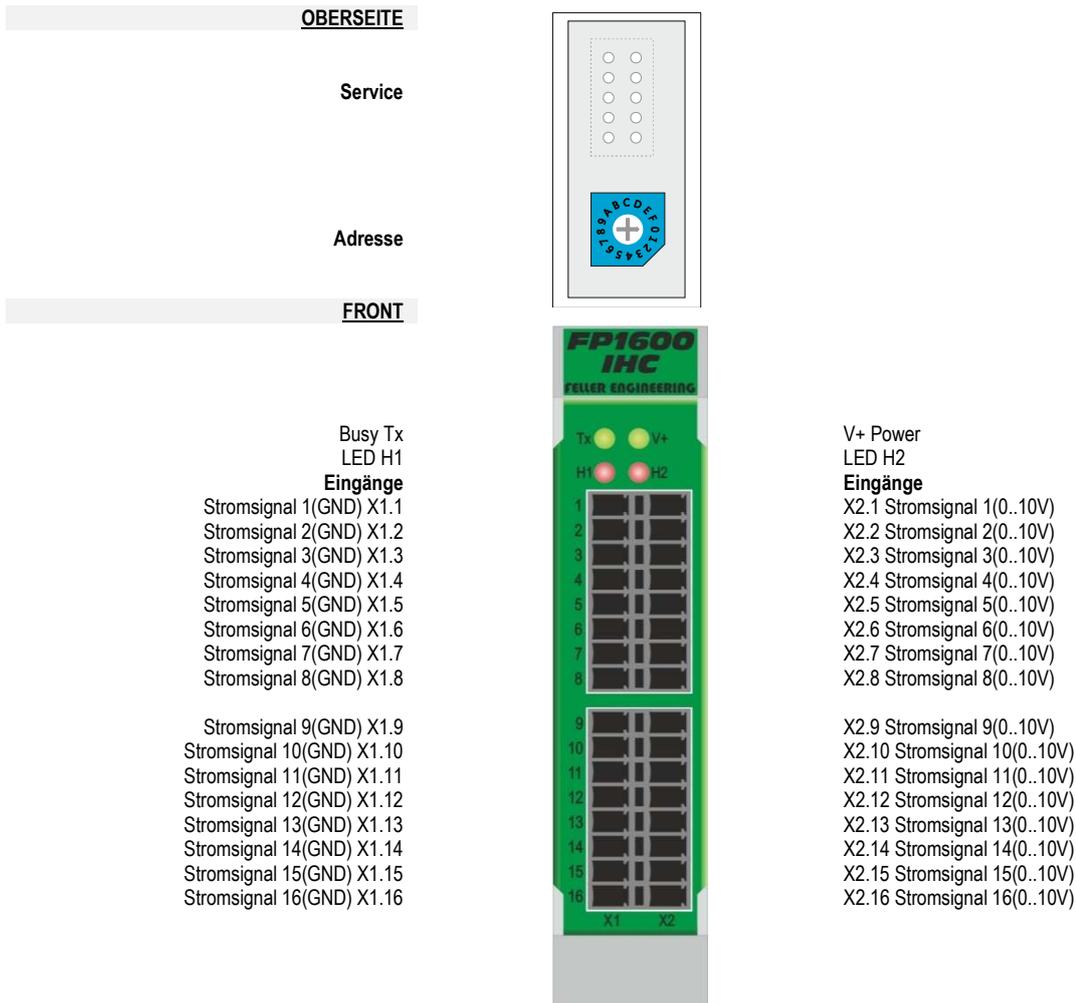
Kontaktbezeichnung X1	Funktion
1+ / 1-	~ Messsignale Stromwandler 1
2+ / 2-	~ Messsignale Stromwandler 2
3+ / 3-	~ Messsignale Stromwandler 3

2.11.3 Technische Daten AT104

Maximaler Meßstrom *	I max.	30	A /AC
Minimaler Meßstrom *	I min.	0,1	A /AC
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Wandler Innen-Ø , für Leitungen bis max. 70mm ²		19	mm
Breite		104	mm
Höhe		78	mm
Tiefe		72	mm
Montage auf 35mm Tragschiene			

*) Die lineare Messung wird unterhalb von 1A (AC) und oberhalb von 120A (AC) verlassen.

2.12 Eingangsmodul **FP1600**-IHC: 16x Stromeingang vom Wandler



2.12.1 Funktion des Moduls

Dieses Modul erfasst die Signale von angeschlossenen Stromwandlermodulen und gibt die damit ermittelten Messwerte über den rückseitigen CAN-Bus in 1/10A Auflösung an den Prozessor weiter.

2.12.2 Stromwandler Eingänge

Die Eingänge sind für den Anschluss von AT096 (1-fach), AT097 (3-fach) oder AT098 (4-fach) Stromwandlermodulen ausgelegt (mit 200Ohm Bürdenwiderstand). Die Signale werden vom IHC-Modul linearisiert. Die Messwertauflösung beträgt 1/10 A.

2.12.3 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion												
 V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.												
 Tx	<p>Blitzt im Takt der Busy-LED der Prozessorkarte und zeigt damit die Kommunikation zu diesem an. Alternativ zum regelmäßigen Blitzen kann ein „Blinkcode“ Auskunft über verschiedene Fehler geben:</p> <table border="1" data-bbox="464 488 1326 752"> <tbody> <tr> <td>. . . .</td> <td></td> <td>Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.</td> </tr> <tr> <td>- -</td> <td></td> <td>Keine Kommunikation zur Steuerung</td> </tr> <tr> <td>- - -</td> <td></td> <td>Eingänge müssen kalibriert werden</td> </tr> <tr> <td>- - - -</td> <td></td> <td>Hardwarefehler ADC</td> </tr> </tbody> </table>		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.	- -		Keine Kommunikation zur Steuerung	- - -		Eingänge müssen kalibriert werden	- - - -		Hardwarefehler ADC
. . . .		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.											
- -		Keine Kommunikation zur Steuerung											
- - -		Eingänge müssen kalibriert werden											
- - - -		Hardwarefehler ADC											
 H1	Eine leuchtende H1 zeigt an, dass mindestens einer der Ausgänge einen Kurzschluss hat oder hatte. Nach der Beseitigung des Kurzschusses muss das Modul kurz spannungsfrei geschaltet werden.												
 H2	Leuchtet im Falle eines schwerwiegenden Hardwarefehlers												

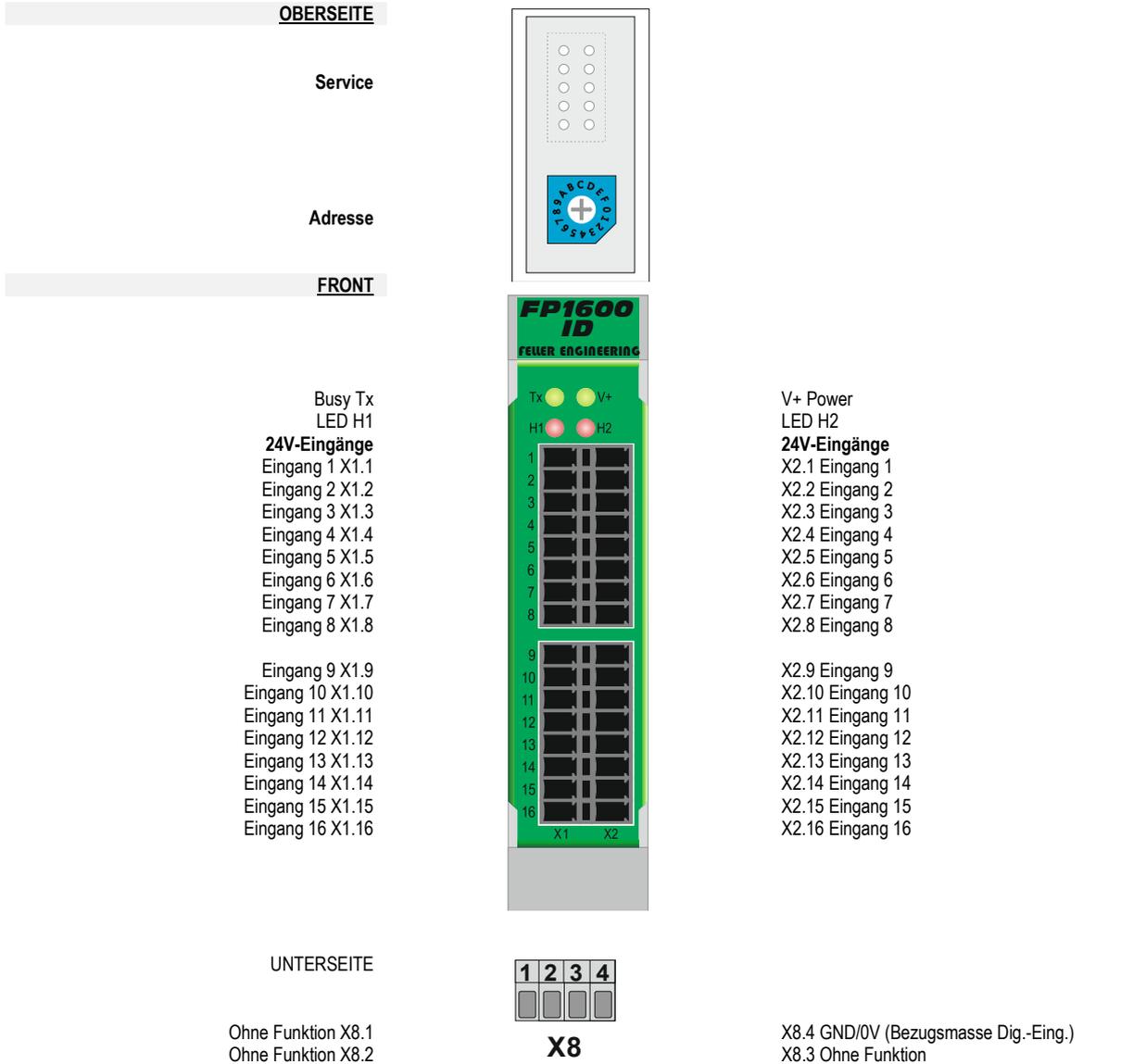
2.12.4 Adress-Einstellung

Über den BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite wird das Modul adressiert. Zulässige Adressen sind von 1 bis F (entspricht dezimal 15). Die Einstellung von Adresse 0 ist unzulässig. Alle IHC Module müssen untereinander unterschiedliche Adresseinstellungen erhalten. Die IHC Module haben einen von den Eingangsmodulen getrennten Adressbereich und können unabhängig von diesen ab Adresse 1 betrieben werden. Die Zuordnung der Eingänge zu den Zonen wird über den jeweiligen Zonenparameter → P32 eingestellt.

2.12.5 Technische Daten

Stromaufnahme (24VDC)	I b	110	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Verlustleistung	max.	2,6	W
Modulbreite FP1600 -IT		22,5	mm
Modultiefe ohne Stecker ohne Biegeradius		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

2.13 Eingangsmodul **FP1600**-ID: 32 x 24V DC



2.13.1 Funktion des Moduls

Dieses Modul erfasst 32 digitale Steuereingänge (24V DC) und gibt deren Zustand über den internen Datenbus an die Zentraleinheit weiter.

2.13.2 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion								
 V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.								
 Tx	Blinkt im Takt von ca. 500ms <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">.</td> <td style="text-align: center;">.</td> <td style="text-align: center;">.</td> <td style="text-align: center;">.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.</td> </tr> </table>			Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.
.	.	.	.						
.			Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.						
 H1	Ohne Funktion								
 H2	Ohne Funktion								

2.13.3 Adress-Einstellung

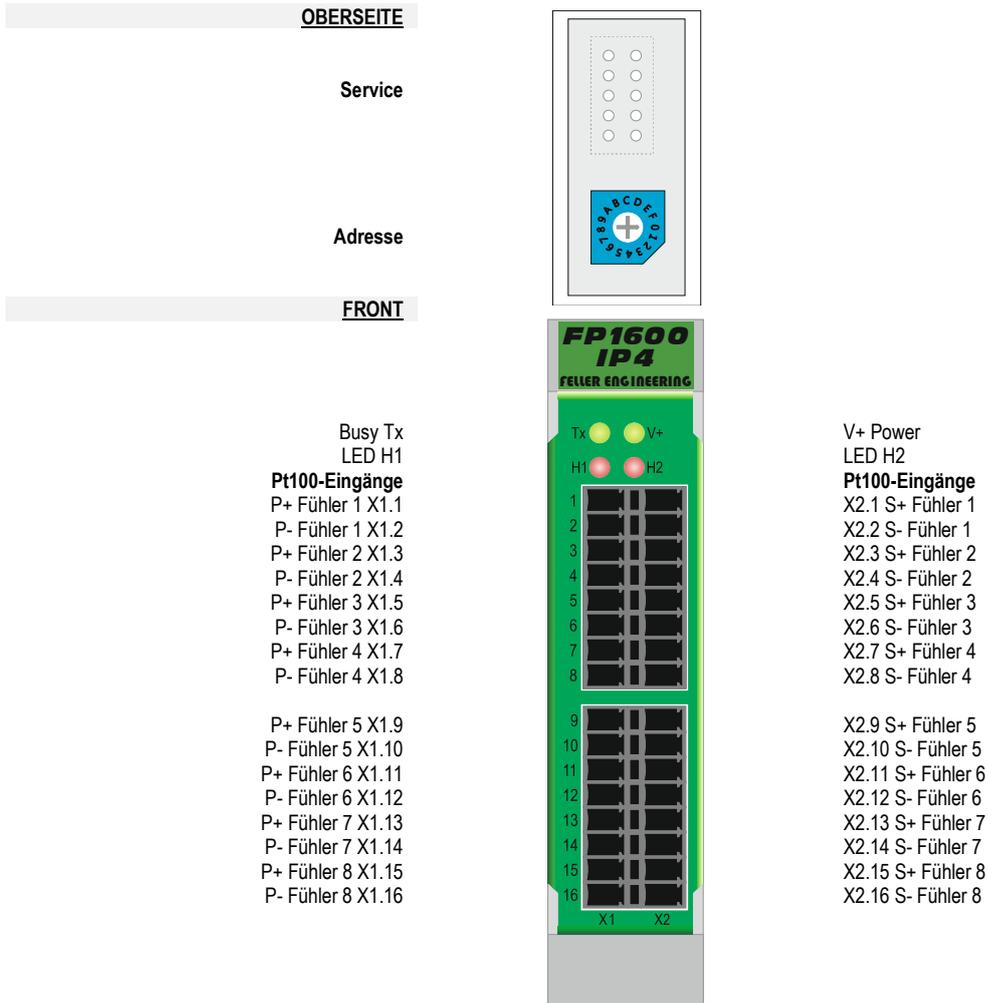
Über den BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite wird das Modul adressiert. Zulässige Adressen sind von 1 bis F (entspricht dezimal 15). Die Einstellung von Adresse 0 ist unzulässig. Die Module müssen untereinander unterschiedliche Adresseinstellungen erhalten.

Je nach der gewünschten Funktion der Eingänge, müssen diese über Parameter 37 und 28 entsprechend eingestellt werden.

2.13.4 Technische Daten

Stromaufnahme (24VDC)	I b	110	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Verlustleistung	max.	2,6	W
Anzahl T-Bus-Verbinder	1		
Modulbreite FP1600 -ID		22,5	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

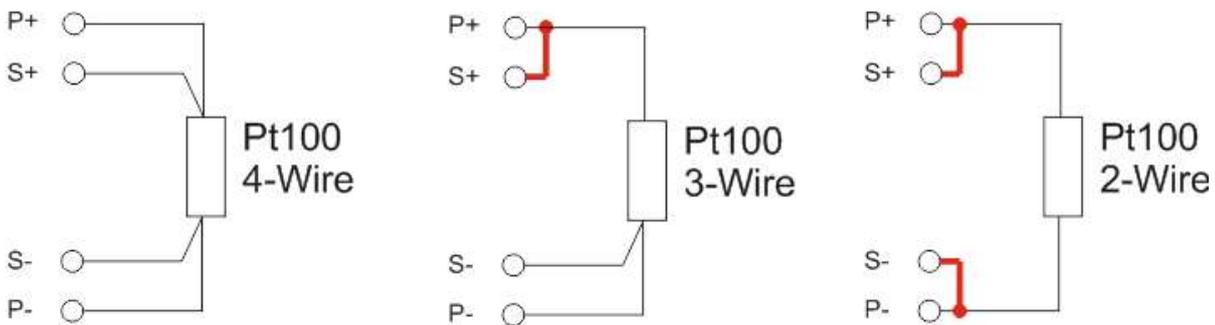
2.14 Eingangsmodul **FP1600-IP4**: 8x Pt100 / 2- 3- oder 4-Leiter



2.14.1 Funktion des Moduls

Dieses Modul verstärkt die Signale von angeschlossenen PT100 Fühlern und gibt die damit ermittelten Temperaturen über den rückseitigen CAN-Bus in 1/10° Auflösung an den Prozessor weiter.

Wenn 2- oder 3-Leiter Sensoren angeschlossen werden, dann müssen am Modul entsprechende externe Brücken beschaltet werden.



2.14.2 LEDs

LED Bezeichnung	Funktion
-----------------	----------

	V+	Leuchtet im Normalbetrieb permanent und zeigt die Versorgungsspannung an.												
	Tx	<p>Blitzt im Takt der Busy-LED der Prozessorkarte und zeigt damit die Kommunikation zu diesem an. Alternativ zum regelmäßigen Blitzen kann ein „Blinkcode“ Auskunft über verschiedene Fehler geben:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">.</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">- -</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>Keine Kommunikation zur Steuerung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">- - -</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>Eingänge müssen kalibriert werden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">- - - -</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>Hardwarefehler ADC</td> </tr> </table>		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.	- -		Keine Kommunikation zur Steuerung	- - -		Eingänge müssen kalibriert werden	- - - -		Hardwarefehler ADC
.		Modul funktioniert und kommuniziert mit der Steuerung.												
- -		Keine Kommunikation zur Steuerung												
- - -		Eingänge müssen kalibriert werden												
- - - -		Hardwarefehler ADC												
	H1	Eine leuchtende H1 zeigt an, dass mindestens einer der Ausgänge einen Kurzschluss hat oder hatte. Nach der Beseitigung des Kurzschusses muss das Modul kurz spannungsfrei geschaltet werden.												
	H2	Leuchtet im Falle eines schwerwiegenden Hardwarefehlers												

2.14.3 Adress-Einstellung

Über den BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite wird das Modul adressiert. Zulässige Adressen sind von 1 bis F (entspricht dezimal 15). Die Einstellung von Adresse 0 ist unzulässig. Die Module müssen untereinander unterschiedliche Adresseinstellungen erhalten. Die Zuordnung der Eingänge zu den Zonen wird über den jeweiligen Zonenparameter → P29 eingestellt.

2.14.4 Technische Daten

Stromaufnahme (24VDC)	I b	110	mA
Umgebungstemperatur	T max.	50	°C
Verlustleistung	max.	2,6	W
Anzahl T-Bus-Verbinder	1		
Modulbreite FP1600 -IT		22,5	mm
Modultiefe ohne Stecker		115	mm
Modulhöhe		100	mm
Mindestabstand unterseitig und oberseitig		25	mm

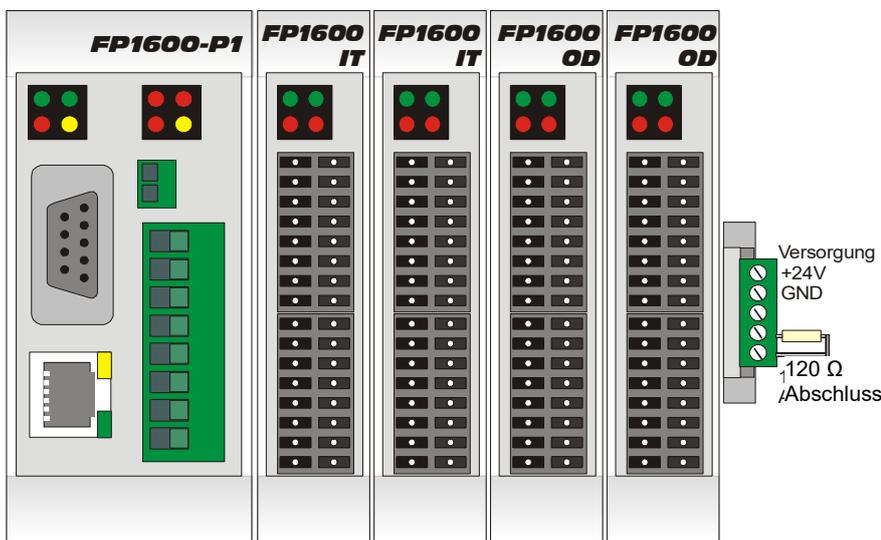
3 Beispielhafte Zusammenstellung eines 32-fach Reglers

Anhand des folgenden Beispiels soll verdeutlicht werden, wie ein 32-fach Temperaturregler mit Ausgängen für Heizen und Kühlen aufgebaut werden kann.

3.1 Reihenfolge der Module auf der Montageschiene

Die Reihenfolge der Module auf der Hutschiene spielt keinerlei Rolle. Die hier gezeigte Nummerierung dient lediglich zur übersichtlicheren Dokumentation.

Modul				
1	2	3	4	5



Modul 1: Prozessormodul

Die RS485 ist mit 19200 Baud bedienbar. Die Standardadresse des Reglers ist „1“. Am Prozessormodul sollten die Sammelalarmkontakte genutzt werden.

Die Versorgung aller Module erfolgt über die Busklemmen, die vorher in die Montageschiene eingeklemmt werden. Über einen 5-pol. Anschlussstecker wird die 24VDC Versorgungsspannung aufgelegt.

Modul 2: 16-fach Thermoelement-Eingang.

Über BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite die Adresse 1 einstellen.

Von den Zonen 1..16 sollte

→ Parameter 29 {AIN} auf Werte aufsteigend von 101..116 eingestellt werden.

Damit können die Eingänge 1..16 des Moduls zur Temperaturerfassung der Zonen 1..16 verwendet werden.

Modul 3: 16-fach Thermoelement-Eingang.

Über BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite die Adresse 2 einstellen.

Von den Zonen 17..32 sollte

→ Parameter 29 {AIN} auf Werte aufsteigend von 201..216 eingestellt werden.

Damit können die Eingänge 1..16 des Moduls zur Temperaturerfassung der Zonen 17..32 verwendet werden.

Modul 4: 32-fach 24V Digitalausgang

Über BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite die Adresse 1 einstellen und auf der Unterseite 24VDC Hilfsspannung auflegen. Von den Zonen 1..16 sollte

→ Parameter 30 {AHO} auf Werte aufsteigend von 101..116,

→ Parameter 31 {ACO} auf Werte aufsteigend von 117..132 eingestellt werden.

Damit können für die Zonen 1..16 die

Ausgänge 1..16 des Moduls zum Ansteuern der Heizung von Zone 1..16 und

Ausgänge 17..32 des Moduls zum Ansteuern der Kühlung von Zone 1..16 verwendet werden.

Modul 5: 32-fach 24V Digitalausgang

Über BCD-Drehschalter an der Gehäuseoberseite die Adresse 2 einstellen und auf der Unterseite 24VDC Hilfsspannung auflegen. Von den Zonen 17..32 sollte

→ Parameter 30 {AHO} auf Werte aufsteigend von 201..216,

→ Parameter 31 {ACO} auf Werte aufsteigend von 217..232 eingestellt werden.

Damit können für die Zonen 17..32 die

Ausgänge 1..16 des Moduls zum Ansteuern der Heizung von Zone 17..32 und

Ausgänge 17..32 des Moduls zum Ansteuern der Kühlung von Zone 17..32 verwendet werden

Am Prozessor muss die Anzahl der Zonen (Parameter {KAN}) auf 32 eingestellt werden.

4 Parametrierung

Standardmäßig wird das Gerät mit Parametereinstellungen ausgeliefert, die den allgemeinen Regelanforderungen entsprechen. Anwendervorgaben wie Sollwerte, Alarmgrenzen, Betriebsarten etc. müssen individuell eingestellt werden. Ein Reset auf Werkseinstellungen wird über den Systemparameter **StP** ausgeführt.

4.1 System-Parameter

Diese allgemeinen Parameter können bei der Bedienung und der Inbetriebnahme des **FP1600** Gerätes erforderlich werden. Sie haben keinen Bezug auf einzelne Zonen.

4.1.1 Abschalten aller Regelausgänge {ENA}

Einstellgrenzen:	0 oder 1	Dieser Parameter wird verwendet, um die generelle Abschaltung aller Regelausgänge ohne Bedienung von einzelnen Zonen zu erreichen. Dies ist dann sinnvoll, um ohne sofortige Auswirkungen auf die Heizung den Regler „in Ruhe“ zu parametrieren.
Standardwert	0	
FE3-Protokoll:	Diese Methode ist einer hardwaremäßigen Leistungsabschaltung per Hauptschutz vorzuziehen, da der Regler die Zonen „einfriert“ und nicht den Integralanteil unnötig hoch auflädt (Überschwing-Gefahr beim Einschalten).	
G01?ENA=	00001	
MODBUS Datenadresse:	Auch zur Durchführung der Selbstoptimierung ist dieser Parameter hilfreich. Details hierzu sind Kapitel 4.3 zu entnehmen.	
20480		

4.1.2 Nennspannung {VOL}

Einstellgrenzen:	0..380V	Die vom FP1600-UI Modul erfasste Netzspannung wird permanent mit dem hier vorgegebenen Wert verglichen. Wenn die gemessene Netzspannung abweicht, so werden die berechneten Ausgangsleistungen angepasst um Einflüsse von Spannungsschwankungen auf die Temperaturregelung so gering wie möglich zu halten.
Standardwert	0V	
FE3-Protokoll:	Ebenso werden die gemessenen Heizströme bei Spannungsschwankungen angepasst um unnötige Alarmer zu vermeiden.	
G01?VOL=	00230	Mit der Einstellung „0“ wird die Spannungskompensation abgeschaltet. Die Funktion der Leistungskorrektur ist im Komparator- und Begrenzerbetrieb nicht aktiv.
MODBUS Datenadresse:	HINWEIS! Parameter nur anpassen, wenn auch ein FP1600-UI Modul verbunden ist. Andernfalls wird eine Fehlermeldung auf dem Bus generiert.	
20481		

4.1.3 Aufheizmodus {HUM}

Einstellgrenzen: 0..2
Standardwert 0

Über diesen globalen Parameter können drei verschiedene Aufheizmethoden gewählt werden:

FE3-Protokoll:
G01?HUM=00000

Einstellung „0“ (Standard)

MODBUS Datenadresse:
20482

Nach dem Einschalten des Reglers werden die eingestellten Sollwerte der Zonen ohne Verzögerung angefahren.

Einstellung „1“ (Synchron)

Alle Zonen heizen gleichmäßig auf die eingestellte Temperatur. Der Regler passt dabei die Aufheizgeschwindigkeit aller Zonen automatisch an die der langsamsten Zone an. Damit wird ein gleichmäßiger Temperaturanstieg der Zonen gewährleistet und thermische Spannungen vermieden.

Einstellung „2“ (Economy)

Die Zonen heizen nacheinander auf den eingestellten Sollwert. Dabei wird die langsamste Zone zuerst gestartet, die schnellste Zone zuletzt. Ziel ist ein Aufheizen, bei dem der Sollwert aller Zonen zum selben Zeitpunkt erreicht wird. Durch diese Methode wird ein unnötiger Energieverbrauch vermieden der sonst anfällt, wenn sich die schnelleren Zonen bereits auf Betriebstemperatur befinden und auf das Aufheizen der langsamen Zone wartet.

4.1.4 Verhalten bei Fühlerbruch {APM}

Einstellgrenzen: 0..4
Standardwert 0

Über diesen globalen Parameter kann das Verhalten der Zonen bei im Regelbetrieb auftretendem Fühlerbruch definiert werden:

FE3-Protokoll:
G01?APM=00000

Einstellung „0“ (Standard)

MODBUS Datenadresse:
20483

Mit dieser Einstellung wird die Leistung der Zone im Falle eines Fühlerbruchs abgeschaltet. Die Zone bleibt weiterhin im Regelbetrieb. Sobald der Temperaturfühler wieder funktioniert, wird der zuvor eingestellte Sollwert geregelt.

Einstellung „1“

Der Regler schaltet vom Regel- in den Stellerbetrieb und verwendet den zuvor berechneten mittleren Stellgrad der Zone als konstante Ausgangsleistung.

Einstellung „2“

Aus Gründen der Kompatibilität ist diese Einstellung identisch mit der Einstellung „1“
Einstellung „3“

Der Regler schaltet vom Regel- in den Stellerbetrieb und verwendet den als Stellgradsollwert eingegebenen Parameter Nummer 17 als konstante Ausgangsleistung.

Einstellung „4“

Der Regler schaltet vom Regel- in den Stellerbetrieb. Der Stellgrad der Führungszone, die als Parameter P26 vorgegeben wurde, wird auch bei der defekten Zone als Ausgangsleistung verwendet.

4.1.5 Standbybetrieb {SBY}

Einstellgrenzen: 0..1
Standardwert 0

Über diesen globalen Parameter lassen sich alle im Regelbetrieb befindlichen Zonen gleichzeitig in den Standbybetrieb versetzen. Diese Zonen regeln dann auf den als 2. Sollwert in → P11 eingestellten Wert.

FE3-Protokoll:
G01?SBY=00000

MODBUS Datenadresse:
20484

4.1.6 Alarmverzögerung {DLY}

Einstellgrenzen: 0..60s
Standardwert 0s (aus)

Dieser Parameter dient dazu, kurzzeitig auftretende Alarmer zu unterdrücken. Erst wenn ein Zonenalarm (z. B. LO, HI oder DEV Alarm) länger als die hier in Sekunden eingestellte Zeit ansteht, wird er über die Alarmkontakte und über die Datenschnittstelle gemeldet.

FE3-Protokoll:
G01?DLY=00000

MODBUS Datenadresse:
20485

4.1.7 Systemzeit "Tag" {DAY}

Einstellgrenzen: 1..31
Standardwert -

Hier kann der Kalendertag des aktuellen Datums gesetzt und ausgelesen werden.

FE3-Protokoll:
G01?DAY=00000

MODBUS Datenadresse:

4.1.8 Systemzeit "Monat" {MON}

Einstellgrenzen: 1..12
Standardwert -

Hier kann der Kalendermonat des aktuellen Datums gesetzt und ausgelesen werden.

FE3-Protokoll:
G01?MON=

MODBUS Datenadresse:

4.1.9 Systemzeit "Jahr" {YEA}

Einstellgrenzen 2014..2030
Standardwert -

Hier kann das Kalenderjahr des aktuellen Datums gesetzt und ausgelesen werden.

FE3-Protokoll:
G01?YEA=

MODBUS Datenadresse:

4.1.10 Systemzeit "Stunde" {HOR}

Einstellgrenzen: 0..23 Hier kann die Stunde der aktuellen Uhrzeit gesetzt und ausgelesen werden.
Standardwert -

FE3-Protokoll:
G01?HOR

MODBUS Datenadresse:

4.1.11 Systemzeit "Minute" {MIN}

Einstellgrenzen: 0..59 Hier kann die Minute der aktuellen Uhrzeit gesetzt und ausgelesen werden.
Standardwert -

FE3-Protokoll:
G01?MIN

MODBUS Datenadresse:

4.1.12 Systemzeit "Sekunde" {SEC}

Einstellgrenzen: 0..59 Hier kann die Sekunde der aktuellen Uhrzeit gesetzt und ausgelesen werden.
Standardwert -

FE3-Protokoll:
G01?SEC

MODBUS Datenadresse:
20485

4.1.13 Einschaltverzögerung der Ausgänge { PDL}

Einstellgrenzen: 0..60s Dieser Parameter dient dazu, ein gleichzeitiges Aktivieren der Heizungen nach dem Einschalten des **FP1600** oder dem Freischalten der Ausgänge zu vermeiden.
Standardwert 0s (aus)

FE3-Protokoll:
G01?PDL=00000 Die Zonen schalten dann erst mit der hier eingestellten Verzögerung nacheinander die Ausgänge ein.

MODBUS Datenadresse:
20486 Dies reduziert die Stromstoßbelastung der Gesamtzuleitung, zum Beispiel wenn die eingesetzten Heizungen einen kleinen Kaltwiderstand haben.

4.1.14 Laden Standardparameter {STD}

Einstellgrenzen: 0..1 Mit dem einmaligen Schreiben dieses Systemparameters auf den Standardwert 0 (aus) Wert „1“ wird das Laden der eingestellten Standardparameter veranlasst.

FE3-Protokoll:
G01?STD=00001 Dies entspricht dem Werksauslieferungszustand des Reglers.

MODBUS Datenadresse:
-

4.1.15 Speichern Inbetriebnahme Parameter {SSU}

Einstellgrenzen: 0..1
Standardwert 0 (aus)

FE3-Protokoll:
G01?SSU=00001

MODBUS Datenadresse:
-

Mit dem einmaligen Schreiben dieses Systemparameters auf den Wert „1“ wird das Interne Sichern der momentan eingestellten Parameter als „Inbetriebnahme Parameter“ veranlasst. Dies sollte nach dem ersten erfolgreichen Einrichten des Reglers erfolgen, damit dieser Zustand bei später auftretenden Problemen jederzeit einfach wiederhergestellt werden kann.

4.1.16 Laden Inbetriebnahme Parameter {LSU}

Einstellgrenzen: 0..1
Standardwert 0 (aus)

FE3-Protokoll:
G01?LSU=00001

MODBUS Datenadresse:
-

Mit dem einmaligen Schreiben dieses Systemparameters auf den Wert „1“ wird das Laden der Inbetriebnahme Parameter veranlasst.

4.1.17 Abfrage der Softwarekennung {AZ#}

Einstellgrenzen: -
Standardwert -

FE3-Protokoll:
G01?AZ#=

MODBUS Datenadresse:
-

Um die richtige Firmware zu identifizieren, kann hiermit deren Kennung abgefragt werden.

Die Kennung der Firmware versteht sich als Nummer von 00001 ... 99999.

Der Standard-**FP1600** meldet sich z.B. mit der AZ-Nummer 01600

4.1.18 Abfrage der Anzahl von Regelzonen (Kanälen) {KAN}

Einstellgrenzen: 1..120
Standardwert 8

FE3-Protokoll:
G01?KAN=

MODBUS Datenadresse:
20487

Hier muss zwingend die Anzahl der Regelzonen eingegeben werden.

4.1.19 Abfrage der Softwareversion {VER}

Einstellgrenzen: -
Standardwert -

FE3-Protokoll:
G01?VER=

MODBUS Datenadresse:
-

Zur Information kann hiermit die Softwareversion des Reglers abgefragt werden.

4.1.20 Abfrage der 3 Phasenspannungen {UL1} {UL2} {UL3}

Einstellgrenzen: - Hier können die vom Netzmodul **FP1600**-UI gemessenen Phasenspannungen (in Volt) abgefragt werden.
Standardwert -

FE3-Protokoll:

G01?UL1=

G01?UL2=

G01?UL3=

MODBUS Datenadresse:

-

4.1.21 Abfrage der 3 Phasenfrequenzen {FL1} {FL2} {FL3}

Einstellgrenzen: - Hier können die vom Netzmodul **FP1600**-UI gemessenen Phasenfrequenzen (in Herz) abgefragt werden.
Standardwert -

FE3-Protokoll:

G01?FL1=

G01?FL2=

G01?FL3=

MODBUS Datenadresse:

-

4.1.22 Abfrage von Systemfehlern {ERR}

Einstellgrenzen: - Systemfehler sind Störungen, die sich nicht auf eine einzelne Zone beziehen. Jede Störung wird mit einem eindeutigen Fehlercode zurückgemeldet. Liegt keine Störung vor, dann antwortet der **FP1600** auf die Abfrage von ERR mit „0“. Es können auch mehrere Fehler gleichzeitig vorliegen. Diese werden nacheinander durch wiederholte Abfrage von ERR ausgelesen.
Standardwert -

FE3-Protokoll:

G01?ERR=

MODBUS Datenadresse:

20489

Die meisten Fehler müssen mit dem → QIT Kommando quittiert werden. Dadurch wird verhindert, dass kurzzeitig aufgetretene Fehler übersehen werden. Falls der Fehlercode nach dem Quittieren noch ansteht, ist der Grund der Fehlerauslösung noch nicht beseitigt.

Tabelle der definierten Systemfehler-Codes

Code			Quittieren
00000		Es liegt kein Fehler vor	
00001		FP1600 hat neu gestartet (Power On).	Ja
		Dies ist eigentlich kein Fehler sondern lediglich eine Meldung, welche aber auf einen ungewollten Neustart hinweisen kann.	
010xx		Eingangsmodule mit Adresse xx (xx=1..15) melden sich nicht auf dem Systembus.	Ja
		Prüfen, ob das Modul mit der korrekten Adresse eingestellt ist und auf der Hutschiene ordnungsgemäß aufgerastet ist.	
011xx		Eingangsmodule mit Adresse xx (xx=1..15) sind nicht kalibriert.	Ja
		Einsenden des Moduls ins Werk zur Kalibrierung	
020xx		Ausgangsmodule mit Adresse xx (xx=1..15) melden sich nicht auf dem Systembus.	Ja
		Prüfen, ob das Modul mit der korrekten Adresse eingestellt ist und auf der Hutschiene ordnungsgemäß aufgerastet ist.	
021xx		Ausgangsmodule mit Adresse xx (xx=1..15) melden einen Kurzschluss an einem der Ausgänge.	nein
		Prüfen, ob ein dauerhafter Kurzschluss an einem der Ausgänge des Moduls vorliegt. Auch eine zu hohe Anschlusskapazität kann zu diesem Fehler führen. Zum Zurücksetzen der Fehlermeldung das betroffene Modul kurzspannungsfrei schalten	
03001		Netzüberwachungsmodul meldet sich nicht auf dem Systembus.	ja
		Prüfen, ob das Modul mit der korrekten Adresse eingestellt ist und auf der Hutschiene ordnungsgemäß aufgerastet ist.	
03011		Keine Netzspannung auf Phase 1	
03012		Keine Netzspannung auf Phase 2	
03013		Keine Netzspannung auf Phase 3	
050xx		Heizstromüberwachungsmodul IHC mit Adresse xx meldet sich nicht auf dem Systembus.	ja
		Prüfen, ob das Modul mit der korrekten Adresse eingestellt ist und auf der Hutschiene ordnungsgemäß aufgerastet ist.	
051xx		Heizstromüberwachungsmodul IHC mit Adresse xx hat nicht kalibrierte Zonen.	

4.1.23 Quittieren von Systemfehlern {QIT}

Einstellgrenzen: - Mit diesem Befehl werden eventuell anstehende Systemfehler gelöscht. Treten Sie unmittelbar nach dem Quittieren immer noch auf, so wurde die eigentliche Fehlerursache nicht behoben.
Standardwert -

FE3-Protokoll:
G01?QIT=00001 Siehe auch {ERR}

MODBUS Datenadresse: Ab Firmwarestand 2016/10/17: Parallel zum Quittieren über den Bus ist dies auch durch Beschalten des Steuereingangs mit 24V möglich.
20490 (nur Schreiben) Siehe Kapitel 2.3.3

4.1.24 Abfrage des Firmwarestandes {DAT}

Einstellgrenzen: -
Standardwert -

FE3-Protokoll:
G01?DAT=

MODBUS Datenadresse:
-

4.1.25 Referenzwert {REF}

Einstellgrenzen: 10..999 Dieser Parameter stellt die Bezugsgröße für die Zonenparameter
Standardwert 500 XPH und XPC dar.

FE3-Protokoll: Siehe auch {XPH} und {XPK}
G01?REF=00500

MODBUS Datenadresse:
-

4.1.26 Unterdrückung Dev-Alarm {SDV}

Einstellgrenzen: 0..1 Mit dem Setzen dieses Parameters auf den Wert 1 werden alle Ab-
Standardwert 0 weichungsalarne nach einer Sollwertänderung oder einem
Geräteneustart unterdrückt. Die Alarmierung wird erst dann wieder
aktiv, wenn sich der Istwert erstmals wieder bei +/- 2° vom Sollwert
befindet. Damit können die Alarme während des Aufheizvorgangs
unterdrückt werden.

FE3-Protokoll:
G01?SDV=00001

Modbus Datenadresse: Siehe auch {DEV}
-

4.1.27 Deviation Alarm von internem Sollwert abhängig machen {DVI}

Einstellgrenzen:	0..1	Wert = 0: Alle Abweichungsalarne werden auf den Sollwert bezogen.
Standardwert	0	Wert = 1: Alle Abweichungsalarne werden auf den internen Sollwert bezogen. Dies ist sinnvoll, wenn während dem Aufheizen oder Abkühlen per Rampe nicht zwingend ein Alarm gewünscht ist.
FE3-Protokoll: G01?DVI=00001		
Modbus Datenadresse:		Siehe auch {DEV}, Rampe aufwärts {RP+}, Rampe abwärts {RP-}
-		

4.1.28 Alarmkontakte (Relais) müssen quittiert werden {RQI}

Einstellgrenzen:	0..1	Dieser Parameter ist ab Firmwarestand 2016/10/17 verfügbar.
Standardwert	0	
FE3-Protokoll: G01?RQI=00001		Er definiert das Schaltverhalten der in Kapitel 2.3.2 beschriebenen Alarmkontakte.
Modbus Datenadresse:		Wert = 0: Sobald eine der Zonen einen Alarm meldet, schaltet das entsprechende Relais (LO oder HI oder DEV) in den Fehlerzustand, der Kontakt öffnet. Wenn alle Zonen im Gutzustand sind, schaltet das Relais selbstständig zurück, der Kontakt wird geschlossen.
-		Wert = 1: Sobald eine der Zonen einen Alarm meldet, schaltet das entsprechende Relais (LO oder HI oder DEV) in den Fehlerzustand, der Kontakt öffnet. Dieser Fehlerzustand muss quittiert werden. Entweder erfolgt dies über das Buskommando {QIT} → Kapitel 4.1.23 oder den Funktionseingang des Prozessormoduls → Kapitel 2.3.3. Der Kontakt wechselt daraufhin sofort in den Gutzustand (Kontakt schließt), auch wenn die Fehlerursache noch ansteht. Sobald ein neuer Fehler auftritt, öffnet der Kontakt erneut und muss wieder bestätigt werden.

4.1.29 Abschaltverzögerung des Begrenzers {BDL}

Einstellgrenzen:	0..60	Dieser Parameter ist ab Firmwarestand 2017/01/18 verfügbar.
Standardwert	0	
FE3-Protokoll:		Der Parameter dient zur Verzögerung der Abschaltung einer Zone, falls diese als Begrenzer arbeitet.
G01?BDL=		Die Verzögerungszeit ist in Sekunden einstellbar.
Modbus Datenadresse:		Siehe auch Kapitel 4.2.3
-		

4.1.30 Funktion des Steuereingangs {FSE}

Einstellgrenzen:	0..4	Dieser Parameter ist ab Firmwarestand 2018/07/09 verfügbar.
Standardwert	0	
FE3-Protokoll:		Der Parameter bestimmt, welche Funktion der am Prozessormodul verfügbare 24V Steuereingang (Siehe Kapitel 2.3.3) hat.
G01?FSE=		
Modbus Datenadresse:		Wert = 0 (Standard) Das Beschalten des Funktionseingangs mit 24V bewirkt ein Quittieren von anstehenden Störungen (siehe auch Kapitel 4.1.23)

Wert = 1

Das Beschalten des Funktionseingangs mit 24V bewirkt ein bleibendes Abschalten der Ausgänge, indem Parameter {ENA} (Kapitel 4.1.1) auf 0 gesetzt wird.

Ein Wiedereinschalten der Heizungen ist mit dem Steuereingang nicht möglich; es muss Parameter {ENA} über die Datenschnittstelle auf 1 gesetzt werden.

Wert = 2

Der Funktionseingang muss mit 24V beschaltet sein, um die Ausgänge über den Parameter {ENA} (Kapitel 4.1.1) einschalten zu können.

Ein kurzer 0V Pegel am Steuereingang schaltet die Ausgänge bleibend ab.

Für ein Wiedereinschalten der Heizungen muss der Steuereingang erneut mit 24V beschaltet werden und Parameter {ENA} über die Datenschnittstelle auf 1 gesetzt werden.

Wert = 3

Dieser Wert ist ab Firmwarestand 2019/09/06 einstellbar.

Der Eingang wird für eine Freigabe der Ausgänge verwendet.

0V = Ausgänge werden abgeschaltet

24V = Ausgänge werden freigeschaltet.

Diese Funktion kann z.B. genutzt werden, um den Zustand eines Hauptschützes abzufragen. Bei abgeschaltetem Hauptschütz (0V) werden die Heizungen und damit auch die Plausibilitätsüberwachung abgeschaltet (Kapitel 4.2.22).

Der jeweilige Zustand der Hardwarefreigabe kann über {FRE} abgefragt werden. Siehe auch Kapitel 4.1.31.

Wert = 4

Dieser Wert ist ab Firmwarestand 2020/04/16 einstellbar. Der Eingang wird zum Aktivieren des Standby-Betriebs aller Zonen verwendet.

0V	Alle im Regelbetrieb arbeitenden Zonen regeln auf Ihren Sollwert
24V	Alle im Regelbetrieb arbeitenden Zonen regeln auf Ihren Absenkwert

Mit dem Einstellwert „4“ wird Parameter {SBY} (Siehe Kapitel 4.1.5) zu read-only. Die Funktion des Steuereingangs hat Vorrang und kann über {SBY} nur zurückgelesen werden.

4.1.31 Abfrage der Freigabe {FRE}

Einstellgrenzen: -
Standardwert -

Dieser Wert ist ab Firmwarestand 2019/09/06 verfügbar.

FE3-Protokoll:
G01?FRE=

Er beschreibt den Zustand der Hardwarefreigabe der Regelausgänge. Die Hardwarefreigabe kann optional über den digitalen Steuereingang ein- oder ausgeschaltet werden.

Modbus Datenadresse:
-

Siehe auch Kapitel 4.1.30

4.2 Zonenparameter

Jede einzelne Zone hat einen Parametersatz von 32 Parametern.

4.2.1 P00: Sollwert {SET}

Einstellgrenzen: 0...{WMX} Die Eingabe für Sollwerte erfolgt in 1/10 Grad.
 Standardwert: 0°C

Beispiel : 123 = 12,3°

Modbus-Datenadresse:
 0000h + Zonennummer

4.2.2 P01: Lo-Alarm {LO_}

Einstellgrenzen: 0...9999°C Bei Unterschreiten des als Parameter 1 eingestellten Wertes meldet die jeweilige Zone **LO**-Alarm. Ebenso wird am Prozessormodul die Untertemperatur-LED angesteuert und der Sammelalarmkontakt aktiviert (der Kontakt ist im Normalfall geschlossen).
 Standardwert: 0°C

Modbus-Datenadresse:
 0100h + Zonennummer

4.2.3 P02: Hi-Alarm {HI_}

Einstellgrenzen: 0...9999°C Bei Überschreiten des als Parameter 2 eingestellten Wertes meldet die jeweilige Zone **HI**-Alarm. Ebenso wird am Prozessormodul die Übertemperatur-LED angesteuert und der Sammelalarmkontakt aktiviert (der Kontakt ist im Normalfall geschlossen).
 Standardwert: 400°C

Modbus-Datenadresse:
 0200h + Zonennummer

Hinweis: Die Überwachung erfolgt auch mit Sollwert „0“. Eine Deaktivierung ist nur mit der Betriebsart „OFF“ für diese Zone möglich.

Sonderfall: Bei der Einstellung von HI=0 arbeitet die Zone als **Begrenzer**. Die Leistung ist bis zum Erreichen des Sollwertes (=Begrenzerwert) voll eingeschaltet. Beim Überschreiten des **Sollwertes** wird ein HI-Alarm generiert und die Zone schaltet sich

bleibend aus (Betriebsart = OFF). Nach Unterschreiten des Sollwertes kann die Zone manuell wieder in Betrieb genommen werden. Diese Methode kann eine andere Regelzone durch Reihenschaltung der Ausgangsglieder vor Überhitzung schützen. Eine weitere Sicherheit wird erzielt, wenn Regler und Begrenzer als separate Hardwarekomponenten (mit jeweils eigenem Prozessor) aufgebaut werden. Das Abschalten der Zone kann optional auch verzögert erfolgen. Hierzu ist ein globaler Parameter vorgesehen → Siehe Kapitel 4.1.29

4.2.4 P03: Abweichungs-Alarm {DEV}

Einstellgrenzen: 1...9999K Sobald der Istwert einer Zone um mehr als den hier eingestellten Wert vom Sollwert abweicht, meldet die entsprechende Zone Abweichungsalarm. Es wird die DEV-Alarm-LED angesteuert und der zugehörige Sammelalarmkontakt aktiviert (der Kontakt ist im Normalfall geschlossen).
 Standardwert: 15K

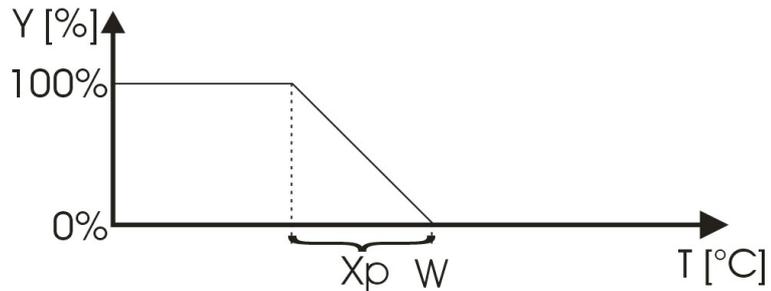
Modbus-Datenadresse:
 0300h + Zonennummer

Mit dem System-Parameter {DEV} können diese Alarmer beim Aufheizvorgang unterdrückt werden.

4.2.5 P04: Proportionalband der Heizung {XPH}

Einstellgrenzen: 0...999% Der P-Anteil ändert die Ausgangsleistung des Reglers proportional zur Abweichung zwischen Soll- und Istwert. Das Proportionalband (xp) ist der Bereich der Prozessgröße, in dem dieser lineare Zusammenhang auftritt, bevor die Ausgangsleistung ihr Minimum oder Maximum erreicht.
 Standardwert: 5%

Modbus-Datenadresse:
 0400h + Zonennummer



Beim **FP1600** werden 100% durch den System-Parameter {REF} definiert. (Bei Standardwert 500°C entspricht 1% somit 5K.)

Ein zu groß gewähltes Proportionalband bewirkt ein sehr träges Ausregeln. Ein zu klein gewähltes Proportionalband bewirkt eine sehr starke Reaktion auf kleine Abweichungen, sodass der Regler zum Schwingen neigt.

Bei einer reinen Verwendung von P-Reglern (ohne I- und D-Anteil) kann die Regelabweichung nicht voll beseitigt werden.

Sonderfall: Bei der Einstellung von $xP=0$ befindet sich der Regler im **Komparatorbetrieb**. Die Leistung wird m Hysterese auf- und abgeschaltet. Die Hysterese ist über den Parameter 34 einstellbar.

Hinweis: Die spannungsabhängige Stellgradkorrektur ist im Komparatorbetrieb deaktiviert.

4.2.6 P05: Integralanteil der Heizung {TNH}

Einstellgrenzen: 0...9999s
Standardwert: 80s

Modbus-Datenadresse:
0500h + Zonenummer

Der Integral-Anteil des Reglers verhindert eine bleibende Regelabweichung. Dies erfolgt durch die ständige Veränderung der Ausgangsleistung, bis die Regelabweichung zu Null ausgeregelt ist. Die Geschwindigkeit mit der diese Veränderung erfolgt, ist abhängig von der hier eingestellten Zeit. Ein kleiner Wert bedeutet eine schnelle Veränderung der Leistung bei einer Regelabweichung. Eine große Zeit wirkt umgekehrt.

Mit der Einstellung „0“ wird die Wirkung des I-Anteils komplett abgeschaltet.

4.2.7 P06: Differenzialanteil der Heizung {TVH}

Einstellgrenzen: 0...9999s
Standardwert: 20s

Modbus-Datenadresse:
0600h + Zonenummer

Der Differenzialanteil reagiert auf die Änderungsgeschwindigkeit der Regelabweichung. Der Regelanteil 'bremst' den Stellgrad für eine hier einstellbare Zeit, falls der Istwert sich mit einer zu hohen Geschwindigkeit dem Sollwert nähert.

Mit der Einstellung „0“ wird die Wirkung des D-Anteils komplett abgeschaltet.

4.2.8 P07: Proportionalband der Kühlung {XPK}

Einstellgrenzen: 0...999%
Standardwert: 5%

Modbus-Datenadresse:
0700h + Zonenummer

Siehe → P04

Der Parameter wirkt jedoch bei zuvor negativ berechneten Leistungen, also wenn die Kühlung der Zone angefordert wurde.

Beim **FP1600** werden 100% durch den System-Parameter {REF} definiert. (Bei Standardwert 500°C entspricht 1% somit 5K.)

4.2.9 P08: Integralanteil der Kühlung {TNK}

Einstellgrenzen: 0...9999s
Standardwert: 80s

Modbus-Datenadresse:
0800h + Zonenummer

Siehe → P05

Der Parameter wirkt jedoch bei zuvor negativ berechneten Leistungen, also wenn die Kühlung der Zone angefordert wurde.

4.2.10 P09: Differenzialanteil der Kühlung {TVK}

Einstellgrenzen: 0...9999s Siehe → P06
 Standardwert: 20s Der Parameter wirkt jedoch bei zuvor negativ berechneten Leistungen, also wenn die Kühlung der Zone angefordert wurde.
 Modbus-Datenadresse: 0900h + Zonennummer

4.2.11 P10: Betriebsart der Zone {MOD}

Einstellgrenzen: 0...3 Die 3 verfügbaren Betriebsarten können über diesen Parameter gewechselt werden.
 Standardwert: 0 0 = AUS (OFF)
 Modbus-Datenadresse: 1 = Handbetrieb (konstante Ausgangsleistung) (→ P17)
 0A00h + Zonennummer 2 = Regelbetrieb (→P04..P09)
 3 = Absenkbetrieb (Standby) (→ P11)
 4 = Tuning

4.2.12 P11: Standby-Sollwert {SBY}

Einstellgrenzen: 0...999 Über diesen Parameter kann bei normalem Regelbetrieb eine Absenkttemperatur vorgegeben werden. Dieser Wert wird im Absenkbetrieb (→ P10) als Sollwert verwendet.
 Standardwert: 0 Der Wert ist – genau wie der Sollwert – in 1/10° zu sehen.
 Modbus-Datenadresse: 0B00h + Zonennummer Beispiel 200 = 20,0°

4.2.13 P12: Maximal einstellbarer Sollwert {WMX}

Einstellgrenzen: 0...999 Dieser Wert ermöglicht ein zonenweises Begrenzen des maximal einstellbaren Sollwertes.
 Standardwert: 400
 Modbus-Datenadresse: 0C00h + Zonennummer

4.2.14 P13: Rampe aufwärts {RP+}

Einstellgrenzen: 0...500 s/K Wird eine schonende Aufheizung des Mediums gewünscht, so kann über P13 eine Aufheizrampe eingestellt werden. Diese ist dann wirksam, wenn:
 Standardwert: 0 s/K - das Gerät gerade eingeschaltet wurde
 Modbus-Datenadresse: - der Sollwert angehoben wurde
 0D00h + Zonennummer

Die Rampe bewirkt eine langsame Veränderung des *INTERNEN* Sollwertes in Richtung des eingestellten Sollwertes. Sobald der *INTERNE* Sollwert den eingestellten Sollwert erreicht hat, ist die Rampe bis zur nächsten Sollwertänderung wirkungslos.

Geregelt wird immer auf den *INTERNEN* Sollwert !!

Die Rampengeschwindigkeit in der Aufheizrampe wird hier in der Einheit sec/K eingestellt, d.h. große Werte bewirken eine langsame Rampe.

4.2.15 P14: Rampe abwärts {RP-}

Einstellgrenzen: 0...500 Im Gegensatz zu P13 (Rampe aufwärts) lässt sich hier eine Abwärtsrampe programmieren, d.h. diese Rampe wird nur beim Absenken des Sollwertes wirksam.
 Standardwert: 0 s/K
 Modbus-Datenadresse: 0E00h + Zonennummer

4.2.16 P15: Minimale Ausgangsleistung {YMI}

Einstellgrenzen: -100...0% Um die Kühlfunktion einer Zone zu aktivieren, muss mit diesem Parameter die minimale Ausgangsleistung angepasst werden (-100% entspricht maximaler Kühlleistung)
Standardwert: 0%

Modbus-Datenadresse:
0F00h + Zonenummer

4.2.17 P16: Maximale Ausgangsleistung {YMX}

Einstellgrenzen: 0...100% Dieser Parameter begrenzt die maximale Ausgangsleistung der Heizungen.
Standardwert: 100 %

Modbus-Datenadresse:
1000h + Zonenummer

4.2.18 P17: Ausgangsleistung Sollwert {YST}

Einstellgrenzen: -100...100 a) Im Stellerbetrieb (Parameter P10 = 1) wird der hier eingegebene Wert direkt als konstante Ausgangsleistung verwendet.
Standardwert: 0

Modbus-Datenadresse:
1100h + Zonenummer

b) Im Regelbetrieb (Parameter P10 = 2 oder 3) kann der Soll-Stellgrad vorbereitend für eine spätere Umschaltung auf den Stellbetrieb vorgegeben werden (Stoßbehaftete Umschaltung). Im Regelbetrieb hat eine Veränderung dieses Parameters keinen Einfluss auf die Regelung.

4.2.19 P18: Mittlere Ausgangsleistung {YAV}

Einstellgrenzen: -
Standardwert: 0 Dieser Parameter dient zum Ablesen der mittleren Ausgangsleistung einer geregelten Zone. Diese wird nur berechnet, solange die Zone sich im OK-Zustand (ohne Temperaturabweichung) befindet. Eine manuelle Veränderung dieses Wertes ist nicht möglich (read only).

Modbus-Datenadresse:
1200h + Zonenummer

Im Falle eines Fühlerbruchs kann die Zone in den Stellerbetrieb versetzt werden und der hier abgelesene Wert als konstanter Leistung ausgegeben werden.

4.2.20 P19: Zykluszeit für Heizungen {CYH}

Einstellgrenzen: 1...20s Um die sehr schnell schaltenden Ausgänge auf eine für z.B. Schütze verträgliche Geschwindigkeit herabzusetzen, ist dieser Parameter für die Schaltgeschwindigkeit der Heizausgänge nach oben zu verändern. Eine Vergrößerung dieses Parameters bewirkt eine Verlangsamung der Ausgänge. Die Zykluszeit ist immer die Summe von Einschaltzeit + Ausschaltzeit. Der kürzeste Schaltimpuls ergibt sich aus der Zykluszeit: 100 !
Standardwert: 1s

Modbus-Datenadresse:
1300h + Zonenummer

4.2.21 P20: Zykluszeit für Kühlungen {CYC}

Einstellgrenzen: 1...20s Um die sehr schnell schaltenden Ausgänge auf eine für z.B. Schütze verträgliche Geschwindigkeit herabzusetzen, ist dieser Parameter für die Schaltgeschwindigkeit der Kühlausgänge nach oben zu verändern. Eine Vergrößerung dieses Parameters bewirkt eine Verlangsamung der Ausgänge. Die Zykluszeit ist immer die Summe von Einschaltzeit + Ausschaltzeit. Der kürzeste Schaltimpuls ergibt sich aus der Zykluszeit : 100 !
Standardwert: 1s

Modbus-Datenadresse:
1400h + Zonenummer

4.2.22 P21: Diagnosezeit, Heizungs- und Fühlerüberwachung {DIA}

Einstellgrenzen: 0...9999 s
Standardwert: 0 (aus)

Modbus-Datenadresse:
1500h + Zonennummer

Wenn die Zone im Regelbetrieb mit mehr als 97% Heizleistung arbeitet, muss sie innerhalb der als P21 eingestellten Zeit eine Temperaturerhöhung von 5°K erfahren.
Ist dies nicht der Fall, wird die Zone sicherheitshalber bleibend abgeschaltet. Dies könnte begründet sein durch:

- kurzgeschlossener Thermofühler
- nicht an der Heizung anliegender Temperaturfühler
- defekte Sicherung oder
- defekte Heizung

Ein Wiedereinschalten der Zone kann nur manuell durch erneutes Setzen des Sollwertes der fehlerhaften Zone erfolgen.

Eine Einstellung des Wertes „0“ bedeutet die Abschaltung der Plausibilitätsprüfung für diese Zone.

4.2.23 P22: Heizstrom Sollwert {I_W}

Einstellgrenzen: 0...999,9
Standardwert: 0

Modbus-Datenadresse:
1600h + Zonennummer

Hier lässt sich der Nennstrom der Zone in 1/10 Ampere einstellen.

4.2.24 P23: Heizstrom Toleranz {ITO}

Einstellgrenzen: 0...100
Standardwert: 100 %

Modbus-Datenadresse:
1700h + Zonennummer

Hier lässt sich die maximal zulässige Abweichung vom Nennstrom der Zone in % einstellen. Der Einstellwert „100“ schaltet die komplette Stromüberwachung, auch die nachfolgend beschriebene SSR-Überwachung ab.

SSR-Überwachung:

Der Heizstrom wird auch bei abgeschalteten Zonen überwacht. Sobald ein Heizstrom >1,0 A fließt, obwohl der Ausgang abgeschaltet ist, wird ebenso ein Heizstromalarm generiert (SSR-Fehler).

Ab Firmwarestand 2016/4/4 (Kapitel → 4.1.24) gilt im Falle eines SSR-Fehlers:

- Außer Bit12 wird auch Bit14 im Zonenstatus gesetzt. → Kapitel 9.8
- Der HI-Alarm Kontakt des Reglers wird aktiviert.
- Bit14 setzt sich nicht selbstständig zurück, sondern muss quitiert werden. → Kapitel 4.1.23
- Auf der Weboberfläche wird im Fehlerfall an der betreffenden Zone im Status „ISSR“ angezeigt.

4.2.25 P24: Offset {OFS}

Einstellgrenzen: -999..9999
Standardwert: 0
Modbus-Datenadresse: 1800h + Zonennummer

Mit der Einstellung eines Offsets kann der erfasste Messwert um einen festen Betrag korrigiert werden. Dies kann beispielsweise zum präzisen Leitungsabgleich von 2-Leiter PT100 Pt100en erforderlich sein. Der Wert ist in 1/10°K einzustellen (30 = 3,0°K)

4.2.26 P25: max. Wert {GAI}

Einstellgrenzen: -999..9999
Standardwert: 1000
Modbus-Datenadresse: 1900h + Zonennummer

Wenn der Messwert einer Zone als 0..10V oder 0..20mA Signal erfasst wird, dann lässt sich der Anzeigewert hiermit skalieren. (der Wert, der bei maximalem Messsignal angezeigt werden soll).

4.2.27 P26: Führungszone {FZO}

Einstellgrenzen: 0..128
Standardwert: 0
Modbus-Datenadresse: 1A00h + Zonennummer

Im Falle eines Fühlerbruchs kann auf den berechneten Stellgrad der hier eingetragenen Zonennummer geregelt werden. Voraussetzung ist ein vorher auf „4“ eingestellter globaler Parameter →{APM}.

4.2.28 P27: Leistungsgruppe {LGR}

Einstellgrenzen: 0..8
Standardwert: 0
Modbus-Datenadresse: 1B00h + Zonennummer

Um ein gleichzeitiges Einschalten aller Zonen zu vermeiden, können diese in Leistungsgruppen 1..8 eingeteilt werden. Der Regler sorgt nacheinander für die Einschalt-Freigabe der Zonen, die der gleichen Gruppe zugeordnet sind. Dies erfolgt alle 5 Sekunden. Über diese Methode kann beim Aufheizen die maximale Anschlussleistung der Maschine reduziert werden. Zonen in der Gruppe „0“ (Standardeinstellung) dürfen jederzeit heizen.

4.2.29 P28: Aufheizgeschwindigkeit {AHZ}

Einstellgrenzen: 0..999,9
Standardwert: 0 [s/°C]
Modbus-Datenadresse: 1C00h + Zonennummer

Der Regler misst die Dauer des Aufheizens auf Betriebstemperatur und trägt den ermittelten Wert in der Einheit [s/°C] als Parameter P28 ein. Die Voraussetzung für die automatische Ermittlung ist die vorherige Einstellung auf den Wert „0“. Die Aufheizgeschwindigkeit wird benötigt, wenn der Regler im Economy-Aufheizmodus betrieben wird.

4.2.30 P29: Adresse des Eingangssignals {AIN}

Einstellgrenzen: 0..9999
Standardwert: 0
Modbus-Datenadresse: 1D00h + Zonennummer

Hier wird eingestellt, von welchem Eingangsmodul und dort von welcher Klemme das Istwert-Signal für die jeweilige Zone verwendet wird. Der Parameterwert berechnet sich aus der (Moduladresse * 100) + Eingangsklemmen-Nummer.

4.2.31 P30: Adresse des Ausgangssignals für die Heizleistung {AHO}

Einstellgrenzen: 0..9999 Hier wird eingestellt, auf welchem Ausgangsmodul und
Standardwert: 0 dort auf welchen Ausgang die Heizleistung für die jeweilige
Zone ausgegeben wird. Der Parameterwert berechnet sich
aus der (Moduladresse * 100) + Ausgangsnummer.
Modbus-Datenadresse:
1E00h + Zonennummer

4.2.32 P31: Adresse des Ausgangssignals für die Kühlleistung {ACO}

Einstellgrenzen: 0..9999 Hier wird eingestellt, auf welchem Ausgangsmodul und
Standardwert: 0 dort auf welchen Ausgang die Kühlleistung für die jeweilige
Zone ausgegeben wird. Der Parameterwert berechnet sich
aus der (Moduladresse * 100) + Ausgangsnummer.
Modbus-Datenadresse:
1F00h + Zonennummer

4.2.33 P32: Adresse des Eingangssignals für die Heizstromüberwachung {AHC}

Einstellgrenzen: 0..9999 Hier wird eingestellt, von welchem IHC-Eingangsmodul
Standardwert: 0 und dort von welcher Klemme das Heizstromsignal für die
jeweilige Zone verwendet wird. Der Parameterwert berech-
net sich aus der (Moduladresse * 100) + Eingangs-
klemmen Nummer.
Modbus-Datenadresse:
2000h + Zonennummer

Sonderfall:

Wenn der Parameterwert auf 1 eingestellt ist, erhält die Zone ihren Stromwert von dem am **FP1600**-UI angeschlossenen Stromwandler.

Gruppenstromüberwachung:

Alternativ zu einer Einzelstromüberwachung (pro Zone ein Stromwandler) können beliebig viele Zonen zu einer „Stromgruppe“ zusammengefasst und dann mit einem gemeinsamen Stromwandler überwacht werden. Der Wandler muss dann in die gemeinsame Zuleitung dieser Zonen geschaltet werden. Alle Zonen einer solchen Stromgruppe müssen demzufolge einen identisch eingestellten Parameter 32 haben: der Eingang an dem der Summenstromwandler angeschlossen ist.

Die Heizströme einer Heizstromgruppe werden mit Hilfe einer speziellen Ansteuersequenz für jede Zone separat ermittelt. Dazu werden alle Zonen der Gruppe für ca. 200ms abgeschaltet mit Ausnahme von einer Zone, deren Heizstrom dann korrekt zugeordnet wird.

Drehstromüberwachung:

Ist die Heizung einer Zone oder einer Zonengruppe auf mehrere Phasen aufgeteilt, so müssen die Phasen mit separaten Wandlern erfasst - und durch Reihenschaltung derer Ausgangssignale zu einem Summensignal zusammengefasst werden. Dieses Summensignal wird dann dem IHC bzw. UI Modul zugeführt. Eine separate Messung der einzelnen Phasenströme ist nicht vorgesehen.

4.2.34 P33: Anzahl der Kühl-Leistungsstufen {STC}

Einstellgrenzen:	1..100	Um sehr kurzzeitige Impulse auf dem Kühlausgang zu vermeiden um damit möglicherweise angeschlossene Gebläse zu schonen, lässt sich mit diesem Parameter die Anzahl der ausgegebenen Leistungsstufen einstellen.
Standardwert:	100	Beispiel: Mit der Einstellung des Wertes „4“ gibt der Regler die Kühlleistung in 4 Stufen und zwar 25%,50%,75% und 100% aus. Wenn der Regelalgorithmus Kühlleistungen < 25% errechnet, wird keine Kühlung aktiviert, bei errechneten Kühlleistungen zwischen 25% und 50% wird 25% ausgegeben etc. Da diese Reduzierung zwar schonend für evtl. angeschlossene Gebläse, aber möglicherweise nachteilig für die Regelung ist (grobere Stufung), wird der Regler standardmäßig mit der Einstellung „100“ ausgeliefert.
Modbus-Datenadresse:	2100h + Zonennummer	

4.2.35 P34: Hysterese für Komparatorbetrieb {HYS}

Einstellgrenzen:	1..100	Wenn diese Zone über Parameter P04 {XPH} = 0 im Komparatorbetrieb arbeitet, kann hier eingestellt werden, bei welcher Abweichung vom Sollwert die Heizung ein- oder ausschalten soll.
Standardwert:	4	Mit dem Standardwert HYS = 4 schaltet die Heizung beim Überschreiten des Sollwerts um 2° (HYS/2) ab, und beim Unterschreiten des Sollwerts um 2° (HYS/2) wieder ein.
Modbus-Datenadresse:	2200h + Zonennummer	

4.2.36 P35: Wickelfaktor {WIF}

Einstellgrenzen:	1..10	Sehr kleine Heizströme können genauer erfasst werden, wenn die Zuleitung zur Heizung mehrfach durch den zugehörigen Stromwandler gewickelt wird.
Standardwert:	1	Dadurch ergibt sich der Anzahl der Durchführungen entsprechend ein Vielfaches des Messsignals am Eingang des Stromerfassungsmoduls. Um diese Signalerhöhung für die Anzeige wieder zu kompensieren, wird der am Eingang erfasste Stromwert durch den hier eingegebenen Wert dividiert.
Modbus-Datenadresse:	2300h + Zonennummer	

4.2.37 P36: Einschaltreihenfolge {ESR}

Einstellgrenzen:	1..120	In Verbindung mit dem System-Parameter {PDL} (Einschaltverzögerung der Ausgänge) kann hier die Einschaltreihenfolge der einzelnen Zonen festgelegt werden.
Standardwert:	Nummer der installierten Zone	Diese Verzögerung wirkt beim Einschalten des FP1600 über die Spannungsversorgung, sowie beim Freischalten der Ausgänge über {ENA}. Standardmäßig werden die Ausgänge der Zonen nacheinander mit der eingestellten Verzögerung {PDL} aktiviert. Sollte dies aber eine Schief- last der Versorgungsphasen zur Folge haben, kann die Reihenfolge entsprechend der bestehenden Verdrahtung angepasst werden.
Modbus-Datenadresse:	2400h + Zonennummer	

4.2.38 P37: Adresse eines Digitaleingangs {ADI}

Einstellgrenzen: 0..9999 Dieser Parameter ist erst ab Firmwarestand 2016/7/29 verfügbar.
Standardwert: 0

Modbus-Datenadresse: 2500h + Zonennummer

Für den Fall, dass für die Funktion einer Regelzone ein digitaler Eingang benötigt wird, kann hier dessen Zuordnung bestimmt werden. Digitale Eingänge werden vom Modul FP1600-ID erfasst. Der Parameterwert beschreibt, von welchem FP1600-ID Eingangsmodul und dort von welcher Klemme das Eingangssignal verwendet werden soll. Der einzustellende Parameterwert berechnet sich aus der (Moduladresse * 100) + Eingangsklemmen-Nummer. (Beispiel „203“ = Moduladresse 2, Eingang 3). Über den nachfolgenden Parameter {FDI} wird die gewünschte Funktion des Eingangs beschrieben.

4.2.39 P38: Funktion des Digitaleingangs {FDI}

Einstellgrenzen: 0..3 Dieser Parameter ist erst ab Firmwarestand 2016/7/29 verfügbar.
Standardwert: 0

Modbus-Datenadresse: 2600h + Zonennummer

Wenn der Zone über Parameter 37 {ADI} ein Digitaleingang zugewiesen wurde, dann kann hier dessen Funktion definiert werden.

Einstellwert {FDI}	Funktion des zugewiesenen Digitaleingangs
0	Keine Funktion
1	Wenn Eingang=0, wird Zone in Betriebsart „OFF“ geschaltet
2	Wenn Eingang=1, wird Zone in Betriebsart „OFF“ geschaltet
3	Wenn Eingang=1, wird für die Zone ein Stromfehler angezeigt. Ist die Zone nicht OFF geschaltet, wird <u>zusätzlich</u> der summarische HI-Alarm-Kontakt am Prozessormodul geschaltet.

4.2.40 P39: Adresse eines Funktionsausgangs {AFA}

Einstellgrenzen: 0..9999 Dieser Parameter ist ab Firmwarestand 2016/10/17 verfügbar.
 Standardwert: 0 bar.

Modbus-Datenadresse: 2700h + Zonennummer

Für den Fall, dass für die Funktion einer Regelzone ein digitaler Funktionsausgang benötigt wird, kann hier dessen Zuordnung bestimmt werden. Digitale 24V-Ausgänge werden (genau wie Heizen- oder Kühnen Ausgänge) am Modul FP1600-OD oder auf Kombimodulen FP1600-Cx ausgegeben. Der Parameterwert {AFA} beschreibt, auf welches Ausgangsmodul und dort auf welche Klemme die Funktion ausgegeben werden soll. Der einzustellende Parameterwert berechnet sich aus der (Moduladresse * 100) + Ausgangsklemmen-Nummer. (Beispiel „203“ = Moduladresse 2, Ausgang 3). Der Ausgang darf nicht gleichzeitig für die Ansteuerung von Heizung oder Kühlung verwendet werden. Siehe Parameter P30 {AHO} und P31 {ACO}. Über den nachfolgenden Parameter {FFA} wird die gewünschte Funktion des Ausgangs beschrieben.

4.2.41 P40: Funktion des Digitalausgangs {FFA}

Einstellgrenzen: 0..1 Dieser Parameter ist erst ab Firmwarestand 2016/10/17 verfügbar.
 Standardwert: 0

Modbus-Datenadresse: 2800h + Zonennummer

Wenn der Zone über Parameter 39 {AFA} ein Funktionsausgang zugewiesen wurde, dann kann hier dessen gewünschte Funktion definiert werden.

Einstellwert { FFA }	Funktion des zugewiesenen Digitaleingangs
-1	-1 wird automatisch vom FP1600 eingetragen, wenn der in P39 eingestellte Wert auf einen Ausgang verweist, der anderweitig bereits für Heiz- oder Kühlfunktion belegt ist.
0	Keine Funktion, Ausgang ist abgeschaltet.
1	Sobald die Zone einen Fehler wie Fühlerdefekt, Abweichungsalarm, Grenzwertüberschreitung... meldet, wird der in P39 festgelegte Ausgang abgeschaltet. Der Ausgang kann mit einer Quittierung*) wieder eingeschaltet werden, auch wenn der auslösende Fehler noch ansteht. *) (Siehe Kapitel 4.1.23)

4.2.42 P41: Analogeingang Drahtbruchsicher machen (4..20mA, 2..10V) {IFS}

Einstellgrenzen: 0..1 Dieser Parameter ist erst ab Firmwarestand 2017/09/21
 Standardwert: 0 verfügbar.

Modbus-Datenadresse: 2900h + Zonennummer Wenn der Messwert der Zone auf ein Modul mit einem skalierbarem Analogeingang (0..10V oder 0..20mA) adressiert ist (Siehe Kapitel 4.2.26, 4.2.30), kann über diesen Parameter bestimmt werden, ob der Eingang drahtbruchsicher sein soll.

Einstellwert { IFS }	Funktion des zugewiesenen Digitaleingangs
0	Eingangsbereich 0..10V bzw. 0..20mA
1	Eingangsbereich 2..10V bzw. 4..20mA

Bei aktivierter Drahtbruch-Sicherheit wird eine Fühlerbruch-Störung der Zone bei Signalen < 1V bzw. < 2mA ausgelöst.

4.3 Selbstoptimierung von Regelzonen (Tuning, Autotuning)

Der Regler kann seine Regelparameter XP (P04), TN (P05) und TV (P06) selbstständig ermitteln. Dies erfolgt über eine vom Anwender einmalig durchzuführende Prozedur. Dabei berechnet der Regler die erwähnten Parameter anhand der Aufheizgeschwindigkeit sowie der festgestellten Temperaturverzögerung der angeschlossenen Heizung.

Um eine Fehlinterpretation möglichst zu vermeiden, ist für den Ablauf des Optimierungsprozesses ein bestimmter Ablauf genau einzuhalten:

1. Zunächst sind die Regelausgänge global abzuschalten. Siehe Kapitel 4.1.1
2. Als Ausgangssituation wird eine möglichst auf Raumtemperatur abgekühlte Heizung erwartet. Der Temperaturverlauf soll konstant sein, die Zonen sollen also weder am Abkühlen, noch am Aufheizen sein.
3. Die zu optimierenden Zonen sollen sich im Regelbetrieb befinden. Hierzu ggf. Parameter {MOD} auf 2 einstellen. Siehe Kapitel 4.2.11
4. Bei den zu optimierenden Zonen muss der Temperatursollwert vorgegeben werden, der später im Betrieb erreicht werden soll. Siehe Kapitel 4.2.1
5. Die zu optimierenden Zonen müssen nun im Parameter {MOD} auf 4 eingestellt werden. Siehe Kapitel 4.2.11
6. Die eigentliche Optimierung aller so vorbereiteten Zonen beginnt mit dem Aktivieren der Heizungen. Hierzu sind die Regelausgänge global einzuschalten. Siehe Kapitel 4.1.1

Der Regler steuert die Heizungen nun mit der maximalen Leistung an. Während des laufenden Optimierungsvorgangs ist Bit8 vom Zonenstatus gesetzt. Siehe Kapitel 5.3.5 und 9.8

Anhand der sich ergebenden Verzögerung des Temperaturanstiegs sowie der festgestellten Steigung, werden die Regelparameter ermittelt.

Sobald die Regelparameter einer Zone erfolgreich ermittelt wurden, wird Bit8 zurückgesetzt und die ermittelten Parameterwerte automatisch eingetragen.

Werden 80% vom eingestellten Sollwert überschritten, ohne dass der Regler eine konstante Steigung feststellen konnte, wird die Optimierung aus Sicherheitsgründen abgebrochen. Ein Überheizen soll damit vermieden werden. In diesem Fall wird im Status Bit8 zurückgesetzt, zusätzlich aber Bit7 gesetzt. Die zuvor eingestellten Regelparameter bleiben erhalten.

5 FE3-Protokoll

Die Kommunikation zwischen einem PC (Master) und einem Gerät (Slave) mit FE3-Bus findet nach dem Master-Slave-Prinzip in Form von Datenanfrage / Antwort statt. Der Master steuert den Datenaustausch, die Slaves haben eine reine Antwortfunktion. Sie werden anhand ihrer Geräteadresse identifiziert.

Über das FE3-Protokoll kann der **FP1600** komplett bedient und abgefragt werden.

Das Protokoll ist ein reines ASCII-Protokoll. Die Telegramme beginnen mit einem festgelegten Anfangszeichen „G“ und enden mit einem {etx} Zeichen. Über eine Prüfsumme können fehlerhafte Protokolle erkannt werden. Zu übertragende Datenwerte werden in 5-stelligen Blöcken gesendet.

5.1 Protokollrahmen:

Anfrage vom Master:

G	0	1	xxxxx	cs	cs	{etx}
0x47	0x30	0x31				0x03
Anfangs- zeichen	Geräteadresse (zum Beispiel 1)		Daten	Prüfsumme HI-Nibble	Prüfsumme LO-Nibble	Ende-kenn- zeichen

Antwort vom Slave:

G	0	1	=	xxxxx	cs	cs	{etx}
0x47	0x30	0x31					0x03
Anfangs-zei- chen	Geräteadresse (zum Beispiel 1)			Daten	Prüf- summe HI- Nibble	Prüfsumme LO-Nibble	Ende-kenn- zeichen

5.2 Prüfsummenberechnung:

Die Prüfsumme bildet sich aus der Addition aller zu übertragenden ASCII-Zeichen, beginnend mit dem „G“, mit Ausnahme der Prüfsumme selbst und des etx-Zeichens. Nach der Addition wird die Prüfsumme mit 0xFF verundet und damit auf ein einzelnes Byte gekürzt. Anschließend wird die Prüfsumme in Hexadezimal gewandelt und die beiden resultierenden Zeichen in ASCII übertragen.

Beispiel zur Berechnung der Prüfsumme:

G	1	0	K	0	5	P	0	0	=	0	0	0	5	0	3	A	{etx}
0x47	0x31	0x030	0x4B	0x30	0x35	0x50	0x30	0x30	0x3D	0x30	0x30	0x30	0x35	0x30	0x33	0x41	0x03

a) $0x47+0x31+0x030+0x4B+0x30+0x35+0x50+0x30+0x30+0x3D+0x30+0x30+0x30+0x35+0x30 = 0x33A$

b) $0x33A \& 0xFF = 0x3A$ (→ nur das LO-Byte der Prüfsumme ist zu betrachten)

c) zu übertragende Prüfsumme = „3“ und „A“

5.3 Zonenbezogene Werte

Einzelne Werte werden über eine zweistellige Zonennummer und die zweistellige Parameternummer (siehe Parameterbeschreibung) angesprochen. Der Zonennummer wird noch ein „K“ vorangestellt, der Parameternummer ein „P“.

G 0 1 K 0 5 P 0 1 = ... bewirkt demnach ein Ansprechen vom LO-Alarm (Parameter **1**) von Zone **5** bei Gerät mit Adresse **1**.

5.3.1 Einzelne zonenbezogene Werte setzen

Um einen Wert zu setzen, wird dieser als 5-stellige ASCII-Zahl mit führenden Nullen übertragen. Dem Wert ist noch ein „=“ voranzustellen. Soll der oben beschriebene Wert auf 20 eingestellt werden, so ist zu übertragen:

`G01K05P01=0002038 {etx}` (Die Prüfsumme ist in diesem Fall 38)

Der Regler antwortet daraufhin mit

`G01{ack}` wenn der Wert akzeptiert und gesetzt wurde
oder

`G01{nak}` wenn der Wert vom Regler verworfen wurde.

👉 Bei negativen Werten ist an erster Stelle ein „-“ zu setzen. Also -47 wird als „-0047“ übertragen. Nicht „0-47“ und nicht „-47“ !!!

5.3.2 Einzelne zonenbezogene Werte abfragen

Um einen Wert am Regler abzufragen, wird nach dem „=“ direkt die Prüfsumme und das {etx} gesendet.

`G01K05P01=46 {etx}` (Die Prüfsumme ist in diesem Fall 46)

Der Regler antwortet daraufhin mit

`G01=00020D7 {etx}` um zu melden, dass der LO-Alarm (Parameter 1) von Zone 5 auf 20 eingestellt ist

oder

`G01{nak}` wenn die Anfrage ungültig ist.

5.3.3 Einen Parameterwert von allen Zonen abfragen

Wenn anstelle der zweistelligen Zonennummer „AL“ gesendet wird, antwortet der Regler mit den gewünschten Werten aller Zonen in einem einzigen Telegramm.

`G01KALP01=6E {etx}` (Die Prüfsumme ist in diesem Fall 6E)

Der Regler antwortet daraufhin mit

`G01=000200002000020000200002000020000200002000020000200002059 {etx}`

Die Werte der Zonen sind als 5-stellige ASCII-Zahlen zu interpretieren. Die Länge des Telegramms ist abhängig von der Anzahl der im Regler existierenden Zonen.

👉 Das Setzen von Werten mehrerer Zonen in einem Telegramm ist nicht möglich.

5.3.4 Prozesswerte (Istwerte, Alarme...) von Zonen abfragen

Sich verändernde Prozesswerte können am Regler nur abgefragt, nicht jedoch gesetzt werden. Anstelle der Parameternummer wird folgendes Übertragen:

PII zur Abfrage von Istwerten

PYY zur Abfrage der aktuell ausgegebenen Leistung

PSS zur Abfrage des Zonenstatus

PIX zur Abfrage des Heizstromwertes der Zone

G01KALPII= fordert demnach alle Istwerte des Reglers an.

5.3.5 Der Zonenstatus

Der Zonenstatus beinhaltet die Information über verschiedene Warnungen, Alarme und Zustände einer Zone. Der Status wird - genau wie alle anderen Werte - als Dezimalzahl vom Regler abgefragt und muss dann bit-weise interpretiert werden.

Bit 0	0 = Es liegt ein Zonenalarm vor, 1 = Zone OK							
Bit 1	1 = LO-Alarm							
Bit 2	1 = HI-Alarm							
Bit 3	1 = Fühlerbruch-Alarm							
Bit 4	1 = Fühlerkurzschluss-Alarm							
Bit 5	0	Betriebsart	1	Betriebsart	0	Betriebsart	1	Betriebsart
Bit 6	0	OFF	0	MAN	1	AUTO (PID)	1	STANDBY
Bit 7	1 = Fehler beim Tuning (Selbstoptimierung)							
Bit 8	1 = Tuning aktiv							
Bit 9	1 = Negative Temperaturabweichung vom Sollwert (-DEV)							
Bit 10	1 = Positive Temperaturabweichung vom Sollwert (+DEV)							
Bit 11	1 = Alarm aufgrund einer Sollwertänderung							
Bit 12	1 = Heizstromalarm							
Bit 13	1 = HIHI-Alarm überschritten							
Bit 14	1 = SSR Alarm (ein Strom fließt ohne Ansteuerung) [ab 4.4.2016]							
Bit 15	-							

Beispiele:

Abgefragter Status der Zone = 00065 (dez) = 0000 0000 0100 0001 (bin)

Bit 0 gesetzt → Zone OK,

Bit 5=0 und Bit 6=1 → Betriebsart AUTO

Abgefragter Status der Zone = 0068 (dez) = 0000 0000 0100 0100 (bin)

Bit 0=0 → Zone hat einen ALARM,

Bit 2=1 → HI-Alarm

Bit 5=0 und Bit 6=1 → Betriebsart AUTO

5.4 Systemparameter

Neben den Parametern die sich auf einzelne Zonen auswirken gibt es noch „globale“ Einstellwerte, deren Wert sich auf das komplette Gerät auswirken.

Die Abfrage und das Setzen dieser gerätebezogenen Parameter erfolgt über folgenden Protokollrahmen:

5.4.1 Abfrage von Systemparameter

Anfrage vom Master:

G	0	1	?	x	x	x	=	cs			{etx}
0x47	0x30	0x31	0x3F				0x3D				0x03
Anfangs-zeichen	Bus-adresse (zum Beispiel 1)			Kürzel des Globalen Parameter-namens				Prüfsumme HI-Nibble	Prüfsumme LO-Nibble	Ende-kennzeichen	

„x x x“ muss ersetzt werden durch das 3 Zeichen lange Kürzel des globalen Parameters. Dieses Kürzel wird bei der Beschreibung des Parameters im jeweiligen Kapitel angegeben.

Antwort vom Slave:

G	0	1	=	w	w	w	w	w	cs		cs	{etx}
0x47	0x30	0x31	0x3D									0x03
Anfangs-zeichen	Busadresse (zum Beispiel 1)			Parameterwert				Prüfsumme HI-Nibble	Prüfsumme LO-Nibble	Ende-kennzeichen		

5.4.2 Setzen von Systemparameter

Anfrage vom Master:

G	0	1	?	x	x	x	=	w	w	w	w	w	cs		cs	{etx}
0x47	0x30	0x31	0x3F				0x3D									0x03
Anfangs-zeichen	Bus-adresse (zum Beispiel 1)			Kürzel des Globalen Parameternamens				Para-meter-wert	Prüfsumme HI-Nibble	Prüfsumme LO-Nibble	Ende-kennzeichen					

„x x x“ muss ersetzt werden durch das 3 Zeichen lange Kürzel des globalen Parameters. Dieses Kürzel wird bei der Beschreibung des Parameters im jeweiligen Kapitel im Handbuch angegeben.

Der Regler antwortet daraufhin mit

G01{ack} wenn der Wert akzeptiert und gesetzt wurde oder

G01{nak} wenn der Wert vom Regler verworfen wurde.

Beispiel: Einschalten aller Regelausgänge von Gerät mit Adresse 5: **G05?ENA=00001**

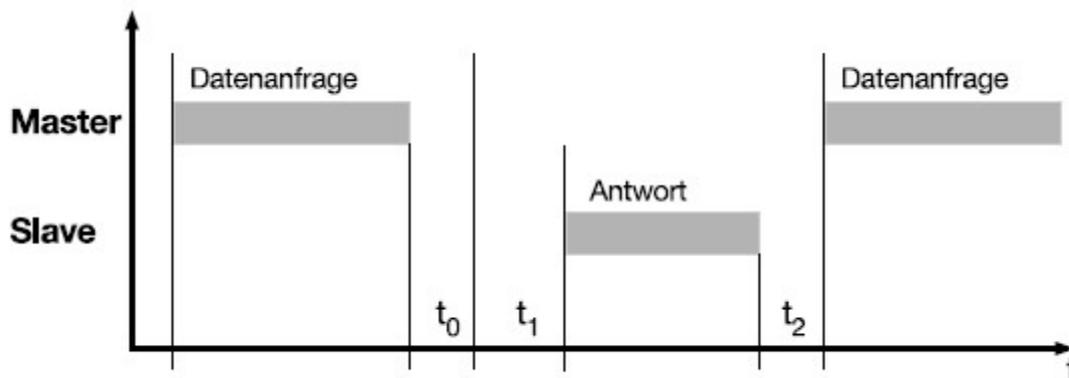
6 Modbus

Die Kommunikation zwischen einem PC (Master) und einem Gerät (Slave) mit Modbus findet nach dem Master-Slave-Prinzip in Form von Datenanfrage / Antwort statt. Der Master steuert den Datenaustausch, die Slaves haben eine reine Antwortfunktion. Sie werden anhand ihrer Geräteadresse identifiziert.

Als Übertragungsmodus wird der RTU-Modus (Remote Terminal Unit) verwendet. Die Übertragung der Daten erfolgt im Binärformat mit 8 Bits. Das LSB wird zuerst übertragen. Die Betriebsart ASCII-Modus wird nicht unterstützt.

Die Modbus Kommunikation im **FP1600** ist über RS232, RS485 und Ethernet nutzbar.

Anfang und Ende eines Datenblocks werden durch Übertragungspausen gekennzeichnet. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zeichen darf maximal das Dreifache der Zeit zum Übertragen eines Zeichens vergehen. Die Zeichenübertragungszeit (Zeit für die Übertragung eines Zeichens) ist abhängig von der Baudrate und dem verwendeten Datenformat (StoppBits und Paritätsbit).



t_0 : Endekennzeichen = 3 Zeichen (die Zeit ist von der Baudrate abhängig)

t_1 : Diese Zeit ist von der internen Bearbeitung abhängig.

t_2 : Diese Zeit braucht der Regler, um von Senden wieder auf Empfangen umzuschalten. Diese Zeit muss der Master einhalten, bevor er eine neue Datenanfrage stellt. Sie muss immer eingehalten werden, auch wenn die neue Datenanfrage an ein anderes Gerät gerichtet ist.

Alle Datenblöcke haben die gleiche Struktur:

Slave-Adresse	Funktionscode	Datenfeld	CRC16
1 Byte	1 Byte	n Byte(s)	2 Bytes

Slave-Adresse: Geräteadresse eines bestimmten Slaves

Funktionscode: Funktionsauswahl: Lesen und Schreiben von Worten, siehe unten.

Datenfeld: Enthält die Informationen:

- Wortadresse
- Wortanzahl
- Wortwert

CRC16-Checksumme: Erkennung von Übertragungsfehlern, siehe unten.

6.1 Funktionscodes

Die folgenden Modbus-Funktionen stehen für den **FP1600** zur Verfügung:

0x03 / 0x04 Lesen von n Worten

0x06 Schreiben eines Wortes

0x08 Loopback

6.2 Prüfsummenberechnung (CRC16)

CRC = 0xFFFF	
CRC = CRC XOR <i>Byte</i>	
For (1 bis 8)	
CRC = SHR (CRC)	
If (rechts hinausgeschobenes Flag = 1)	
then	else
CRC=CRC XOR 0xA001	
While nicht alle <i>Byte</i> bearbeitet.	

Beispiel:

07	03	00	CE	00	02	A5	92	
							CRC16 Prüfsumme	

6.3 Lesen von Worten (Funktionscode 3 oder 4)

Mit dieser Funktion können bis zu 127 Worte ab einer bestimmten Adresse gelesen werden.

Anfrage vom Master:

Slaveadresse	Funktion	Adresse vom ersten Wort	Zu lesende Wortanzahl	CRC16
1 Byte	1 Byte (0x03 oder 0x04)	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Antwort vom Slave:

Slaveadresse	Funktion	Anzahl gelesener Bytes	Wert(e)	CRC16
1 Byte	1 Byte (0x03 oder 0x04)	1 Byte	<i>n</i> Bytes	2 Bytes

Beispiel: Lesen von 4 Sollwerten ab Zone 7 von Gerät mit Slave-Adresse 1

(Sollwerte liegen im **FP1600** ab Daten-Adresse 0x0001)

Anfrage vom Master:

0x01	0x03	0x07	0x00	0x04	crc16
Slave-Adr	Funktion 3	Sollwert Zone 7 liegt auf Datenadresse 7		4 Wörter übertragen	

Antwort vom Regler:

0x01	0x03	0x08	0x01	0x00	0x02	0x00	0x03	0x00	0x04	0x00	crc16
Slave-Adr	Funktion 3	8 Bytes Daten	Sollwert Zone 7		Sollwert Zone 8		Sollwert Zone 9		Sollwert Zone 10		

6.4 Schreiben eines Wertes (Funktionscode 6)

Anfrage vom Master:

Slaveadresse	Funktion	Adresse des Wortes	Wertwert	CRC16
1 Byte	1 Byte (0x06)	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Antwort vom Slave (ist identisch zur Anfrage):

Slaveadresse	Funktion	Adresse des Wortes	Wertwert	CRC16
1 Byte	1 Byte (0x06)	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Beispiel:

Schreiben vom LO-Alarm von Zone 9 bei Gerät mit Slave-Adresse 1 auf den Wert 100.

(Lo-Alarme liegen im **FP1600** ab Daten-Adresse 0x0101)

Anfrage vom Master:

0x01	0x06	0x01	0x09	0x064	crc16
Slave-Adr	Funktion 3	LO-Alarm von Zone 9 liegt auf Adresse 0x0109		Wert = 100	

Antwort vom Regler

0x01	0x06	0x01	0x09	0x064	crc16
Slave-Adr	Funktion 3	LO-Alarm von Zone 9 liegt auf Adresse 0x0109		Wert = 100	

6.5 Modbus Datenadressen im FP1600

Die Modbus Datenadressen der Einstellparameter sind bei den entsprechenden Parameterbeschreibungen des Reglers dokumentiert (Kapitel 4.0). Für das Auslesen der Prozesswerte gilt:

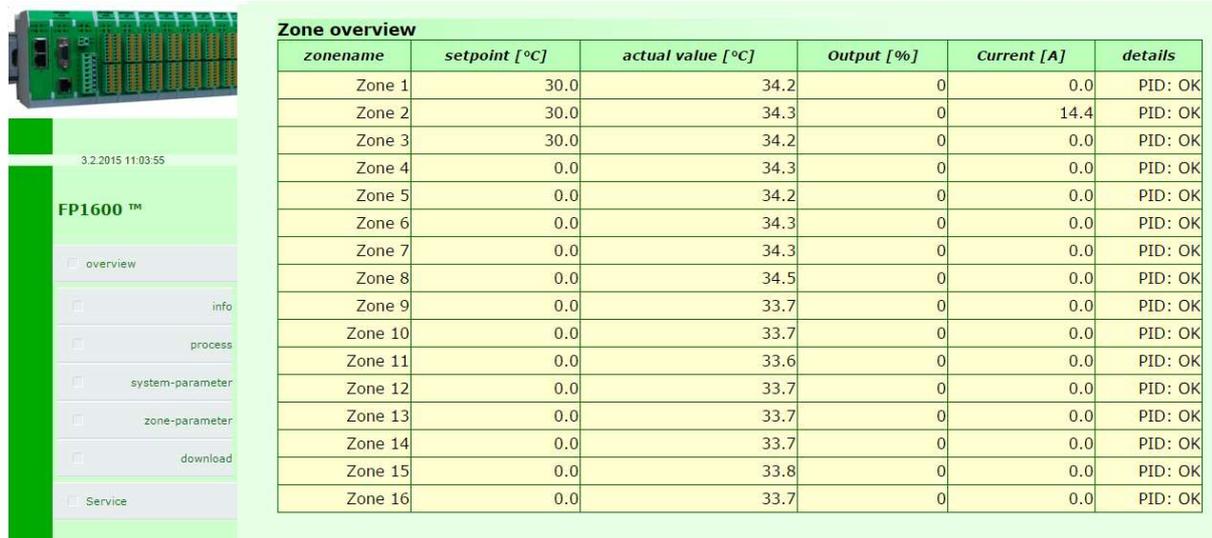
Datenadresse	Funktion
4000h + Zonennummer	Istwerte in 1/10 °
4100h + Zonennummer	Stellgrad in %
4200h + Zonennummer	Zonenstatus
4300h + Zonennummer	Heizstrom in 1/10 A
4400h + Zonennummer	Interner Sollwert in 1/10 ° (ab Firmwarestand 2018/07/09)

7 Zugriff über einen Web-Browser

7.1 Prozesswerte

Der **FP1600** verfügt über einen integrierten WEB-Server, der eine dynamische Visualisierung der Prozesswerte über einen gängigen WEB-Browser erlaubt. In der Adresszeile des Browsers ist hierzu die IP-Adresse von **FP1600** einzutragen.

Menü Overview

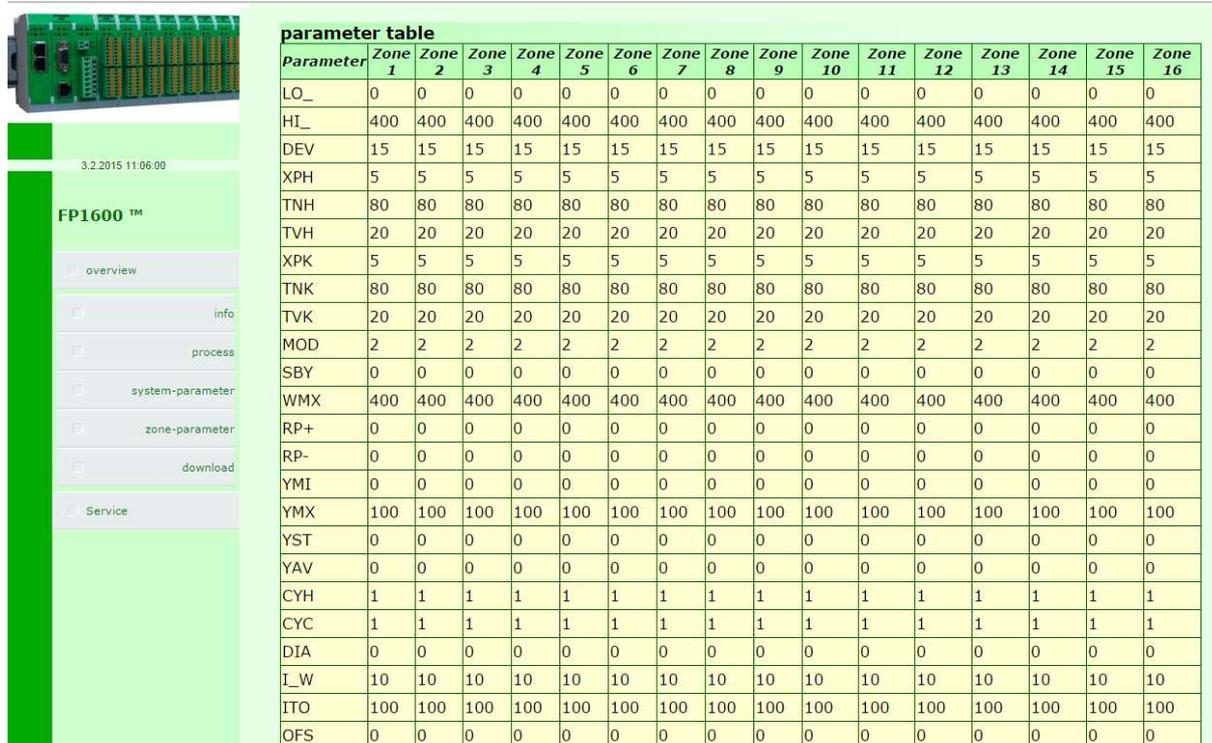


The screenshot shows the 'Zone overview' page. On the left is a sidebar menu with options: overview, info, process, system-parameter, zone-parameter, download, and Service. The main content area displays a table with the following data:

zonename	setpoint [°C]	actual value [°C]	Output [%]	Current [A]	details
Zone 1	30.0	34.2	0	0.0	PID: OK
Zone 2	30.0	34.3	0	14.4	PID: OK
Zone 3	30.0	34.2	0	0.0	PID: OK
Zone 4	0.0	34.3	0	0.0	PID: OK
Zone 5	0.0	34.2	0	0.0	PID: OK
Zone 6	0.0	34.3	0	0.0	PID: OK
Zone 7	0.0	34.3	0	0.0	PID: OK
Zone 8	0.0	34.5	0	0.0	PID: OK
Zone 9	0.0	33.7	0	0.0	PID: OK
Zone 10	0.0	33.7	0	0.0	PID: OK
Zone 11	0.0	33.6	0	0.0	PID: OK
Zone 12	0.0	33.7	0	0.0	PID: OK
Zone 13	0.0	33.7	0	0.0	PID: OK
Zone 14	0.0	33.7	0	0.0	PID: OK
Zone 15	0.0	33.8	0	0.0	PID: OK
Zone 16	0.0	33.7	0	0.0	PID: OK

7.2 Zonenparameter

Menü Overview



The screenshot shows the 'parameter table' page. On the left is a sidebar menu with options: overview, info, process, system-parameter, zone-parameter, download, and Service. The main content area displays a table with the following data:

Parameter	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9	Zone 10	Zone 11	Zone 12	Zone 13	Zone 14	Zone 15	Zone 16
LO_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HI_	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
DEV	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
XPH	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TNH	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
TVH	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
XPK	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TNK	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
TVK	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
MOD	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WMX	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
RP+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RP-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YMI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YMX	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
YST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YAV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CYH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CYC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I_W	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ITO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
OFS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.3 Service

Menü Service



3.2.2015 10:55:04

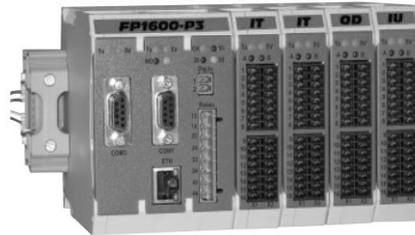
FP1600™

- overview
- Service
- User Manual
- Hotline
- debug

FELLER ENGINEERING
GmbH

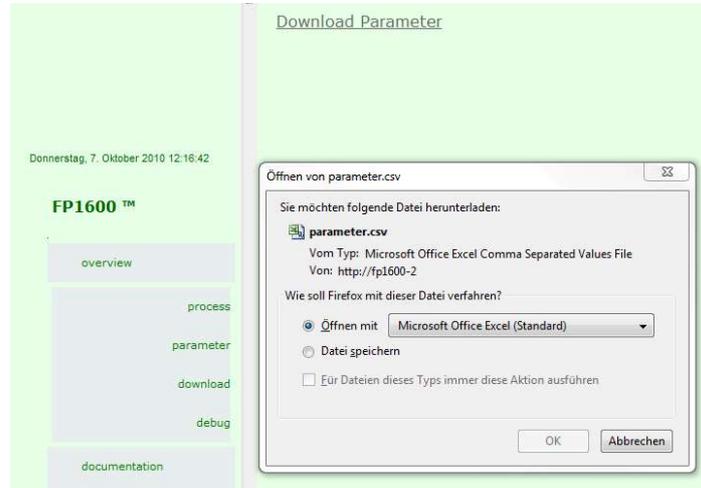
FP1600

Benutzerhandbuch



7.4 Parameterwerte

Alle im Regler eingestellten Parameter können per Download als CSV-Datei direkt in einer Tabellenkalkulation (z. B. EXCEL) geöffnet werden. Als Paramternamen erscheinen die im Handbuch erwähnten 3-stelligen Kürzel.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Parameter	Value							
2	ENA	1							
3	DLY	0							
4	SBY	0							
5	APM	0							
6	HUM	0							
7	VOL	230							
8	FAH	0							
9	HOR	0							
10	MIN	27							
11	SEC	18							
12	DAY	1							
13	MON	1							
14	YEA	2000							
15	DOW	6							
16	DS1	1							
17	DS2	1							
18	AZ#	1600							
19	KAN	16							
20	VER	100							
21	UL1	228							
22	UL2	227							
23	UL3	226							
24	FL1	50							
25	FL2	50							
26	FL3	50							
27	Parameter	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8
28	SET	50	0	0	0	0	0	0	0
29	LO	0	0	0	0	0	0	0	0
30	HI	50	400	400	400	400	400	400	400
31	DEV	15	15	15	15	15	15	15	15
32	XPH	5	5	5	5	5	5	5	5
33	TNH	80	80	80	80	80	80	80	80
34	TVH	200	200	200	200	200	200	200	200
35	XPK	5	5	5	5	5	5	5	5
36	TNK	80	80	80	80	80	80	80	80
37	TVK	200	200	200	200	200	200	200	200
38	MOD	2	2	2	2	2	2	2	2
39	SBY	0	0	0	0	0	0	0	0
40	WMX	400	400	400	400	400	400	400	400
41	RP+	0	0	0	0	0	0	0	0
42	RP-	0	0	0	0	0	0	0	0
43	YMI	0	0	0	0	0	0	0	0
44	YMX	100	100	100	100	100	100	100	100
45	YST	0	0	0	0	0	0	0	0
46	YAV	2	0	0	0	0	0	0	0
47	CYH	1	1	1	1	1	1	1	1

8 Kommunikation über Ethernet

8.1 FE3-Protokoll über UDP

Über Port Nummer 12345 kann eine UDP-Kommunikation zum Datenaustausch in Echtzeit betrieben werden. Unsere Prozessvisualisierung „VISUAL FECON“ nutzt diese Option zur schnellen Datenübertragung.

8.2 Modbus über Ethernet

Über den Standardport 502 kann eine Modbus Kommunikation über Ethernet realisiert werden.

8.3 Firmware update über FTP

Über den integrierten FTP-Server kann ein Firmware update des **FP1600** durchgeführt werden. Die Zugangsdaten hierzu werden bei Bedarf mitgeteilt.

9 Realtime Ethernet (ProfiNet / Sercos)

9.1 Technische Details

Sercos III und ProfiNet sind „Real Time Ethernet“ Protokolle und auf X5, Port A und Port B herausgeführt.

9.1.1 GSDML-Datei (ProfiNet)

Die zur Busprojektierung am Master erforderliche GSDML Datei steht auf unserer Homepage www.fell-ereng.de zum Download zur Verfügung.

9.1.2 SDDML-Datei (Sercos)

Die zur Busprojektierung am Master erforderliche SDDML Datei steht auf unserer Homepage www.fell-ereng.de zum Download zur Verfügung.

9.2 Nutzdatenaustausch

Das Gerät verfügt für jede einzelne Zone über eine gewisse Anzahl von Einstellwerten wie z.B. der Sollwert, Alarmgrenzen und verschiedene Regelparameter. Hinzu kommen Informationen über den aktuellen Zustand der Zonen (Istwerte, Alarmmeldungen, Ausgangsleistung) sowie globale, zonenübergreifende Einstellwerte.

Mit dem Bus-Profil der Feller Engineering kann auf alle diese Einstellwerte zugegriffen werden um den Regler so transparent wie möglich zu gestalten.

Es ist jedoch unmöglich (und auch unsinnig), alle diese Nutzdaten gleichzeitig in einem einzigen Telegramm zu versenden. Daher müssen die jeweils gewünschten Daten vom Busmaster beim Regelsystem angefragt werden.

Der Datenaustausch von und zum Regler geschieht dabei über einen Eingangsbereich und einen Ausgangsbereich von je 20 Bytes.

Jeder Bereich besteht aus 4 Bytes „Header“ und 16 Bytes (=8 Wörter) „Nutzdaten“.

Der Busmaster fordert durch Beschreiben seines Ausgangsbereiches bestimmte Daten vom Regler an, die der Regler dann in dem Eingangsbereich des Busmasters ablegt.

Damit ist die Projektierung einer Ankopplung etwas aufwändiger als zu „kleineren“ Teilnehmern wie z.B. zu Waagen und Ventilen, die alle verfügbaren Daten in einem einzigen Bereich halten können.

Bei der Abarbeitung der Übertragungsschritte sind vom Programmierer des Busmasters einige wichtige Dinge zu berücksichtigen:

9.3 Sicherung der Konsistenz

Im ersten Programmschritt, noch bevor der weitere Ausgangsdatenbereich beschrieben wird, muss das Konsistenzbyte auf „0“ beschrieben werden. Damit werden zunächst alle zum Regler übertragenen Telegramme als „ungültig“ erklärt.

Erst nach dem kompletten Beschreiben des Ausgangsdatenbereichs muss als letzte Aktion das Konsistenzbyte beschrieben werden, um den Datensatz damit als „gültig“ zu kennzeichnen.

Der Hintergrund ist der, dass viele Busmaster ihre Datenübertragung asynchron zum Anwenderprogramm betreiben und Datenpakete übertragen werden, die noch nicht komplett zusammengestellt sind (weil das Anwenderprogramm dies gerade ausführt).

Solche Fehler treten dann selten und sporadisch auf und sind äußerst schwer einzukreisen. Daher ist unbedingt auf die Einhaltung der Reihenfolge zu achten!

9.4 Prüfung nach der Datenanforderung auf gewünschte Daten im Eingangsbereich

Im Eingangsbereich stehen nicht unmittelbar nach der Anforderung die gewünschten Daten, da diese vom angesprochenen Slave erst zusammengestellt und dann als Antwort verschickt werden müssen. Daher muss das Anwenderprogramm durch Überprüfen von Byte 1 und 2 des Eingangsbereiches „warten“, bis die angeforderten Daten eingetroffen sind.

9.5 Das Format der Nutzdaten beachten

Alle Nutzdaten werden immer als Integer-Zahl gespeichert. Dabei wird das „INTEL-FORMAT“ verwendet, d. h. zuerst das LO-Byte, dann das HI-Byte.

Einige Profibusmaster (z.B. die von Siemens) verwenden zur Wortdarstellung das „MOTOROLA-FORMAT“, bei welchem das HI Byte vor dem LO Byte steht.

Hier ist vom Anwender vor dem Zugriff eine Bytevertauschung vorzusehen.

9.6 Einstellwerte nur bei Änderung übertragen

Zur Verringerung der Prozessor- und Busauslastung sollten die Einstellwerte immer nur bei einer Veränderung zum Gerät übertragen werden. Es macht keinen Sinn, zyklisch immer wieder die gleichen, unveränderten Werte zum Regler zu senden. Der Regler speichert die einmal geschickten Werte dauerhaft und Netz-unabhängig in seinem EEPROM.

9.7 Definition der ProfiNet / Sercos Ein- und Ausgangsbereiche

9.7.1 Der Ausgangsbereich im Busmaster (wird vom Master zum Slave gesendet)

Byte Nr.	Name	Funktion (Inhalt)	
0	<i>aAktion</i>	1 = Werte vom Slave lesen 2 = Werte zum Slave schreiben	HEADER
1	<i>aGruppe</i>	Als „Gruppe“ werden jeweils 8 aufeinander folgende Zonen bezeichnet. 1 = Zonen 1..8 2 = Zonen 9..16 3 = ... usw. Sondergruppe: 0 = Zugriff auf globale Einstellwerte (siehe weiter unten)	
2	<i>aKennung</i>	Hier wird die Nummer des gewünschten Parameters übergeben. 0 = Sollwert 1 = Parameter 1 (Funktion siehe Handbuch des Reglers) 2 = Parameter 2 (Funktion siehe Handbuch des Reglers) ... usw. ... 252 = Heizstrom (optional) 253 = Stellgrad 254 = Istwert 255 = Zonenstatus (Beschreibung siehe weiter unten)	
3	<i>aKonsistenz</i>	Gemäß obiger Beschreibung ist das Konsistenzbyte vor jeder weiteren Veränderung des Ausgangsbereichs zunächst auf 0 zu setzen. Erst nachdem alle Daten des Ausgangsbereiches vom Anwenderprogramm beschrieben wurden, ist als <u>letzte Aktion</u> das Konsistenzbyte zu setzen. Das Konsistenzbyte besteht aus 8 Bit, welche einzeln die Gültigkeit der nachfolgenden Datenwörter 1..8 kennzeichnen. Ein gesetztes Bit kennzeichnet dabei ein gültiges Datenwort (Bit0 für Datenwort 1, Bit7 für Datenwort 8). Somit ist es möglich, Schreibbefehle auf einzelne oder mehrere Zonen wirken zu lassen.	
4	<i>aDatenwort 1</i>	Zu setzender Wert für die 1. Zone innerhalb der Gruppe.	NUTZDATEN
5		Bei einem Lesebefehl (Byte 0 = 1) ist der Inhalt ohne Bedeutung	
6	<i>aDatenwort 2</i>	Zu setzender Wert für die 2. Zone innerhalb der Gruppe	
7		Bei einem Lesebefehl (Byte 0 = 1) ist der Inhalt ohne Bedeutung	
8	<i>aDatenwort 3</i>	Zu setzender Wert für die 3. Zone innerhalb der Gruppe	
9		Bei einem Lesebefehl (Byte 0 = 1) ist der Inhalt ohne Bedeutung	
10	<i>aDatenwort 4</i>	Zu setzender Wert für die 4. Zone innerhalb der Gruppe	
11		Bei einem Lesebefehl (Byte 0 = 1) ist der Inhalt ohne Bedeutung	
12	<i>aDatenwort 5</i>	Zu setzender Wert für die 5. Zone innerhalb der Gruppe	
13		Bei einem Lesebefehl (Byte 0 = 1) ist der Inhalt ohne Bedeutung	
14	<i>aDatenwort 6</i>	Zu setzender Wert für die 6. Zone innerhalb der Gruppe	
15		Bei einem Lesebefehl (Byte 0 = 1) ist der Inhalt ohne Bedeutung	
16	<i>aDatenwort 7</i>	Zu setzender Wert für die 7. Zone innerhalb der Gruppe	
17		Bei einem Lesebefehl (Byte 0 = 1) ist der Inhalt ohne Bedeutung	
18	<i>aDatenwort 8</i>	Zu setzender Wert für die 8. Zone innerhalb der Gruppe	
19		Bei einem Lesebefehl (Byte 0 = 1) ist der Inhalt ohne Bedeutung	

9.7.2 Der Eingangsbereich im Busmaster (wird vom Slave zum Master gesendet)

Byte Nr.	Name	Funktion (Inhalt)	
0	<i>eAktion</i>	3 = Werte wurden vom Slave akzeptiert 4 = Slave meldet Bereichsüberschreitung, einer oder mehrere Werte wurden nicht gesetzt. 5 = Slave meldet ungültige Anfrage (Angefragte Gruppe oder Kennung existiert nicht oder Aktion weder 1 noch 2).	HEADER
1	<i>eGruppe</i>	Der Slave hinterlegt hier die Nummer der Gruppe, so wie sie im Ausgangsbereich des Masters angefordert wurde. Nur wenn die Gruppennummer im Eingangsbereich mit der Gruppennummer des Ausgangsbereiches übereinstimmt, sollten die angeforderten Nutzdaten ausgewertet werden.	
2	<i>eKennung</i>	Der Slave hinterlegt hier die Kennung, so wie sie im Ausgangsbereich des Masters angefordert wurde. Nur wenn die Kennung im Eingangsbereich mit der Kennung des Ausgangsbereiches übereinstimmt, sollten die angeforderten Nutzdaten ausgewertet werden.	
3	<i>eKonsistenz</i>	Erst wenn Bit0 der Konsistenz gesetzt ist, dürfen die nachfolgenden Nutzdaten ausgewertet werden. Bit1 toggelt im Datenbearbeitungszyklus des Slaves von 0 auf 1.	
4	<i>eDatenwort 1</i>	Ausgelesener Wert für die 1. Zone innerhalb der Gruppe	NUTZDATEN
5			
6	<i>eDatenwort 2</i>	Ausgelesener Wert für die 2. Zone innerhalb der Gruppe	
7			
8	<i>eDatenwort 3</i>	Ausgelesener Wert für die 3. Zone innerhalb der Gruppe	
9			
10	<i>eDatenwort 4</i>	Ausgelesener Wert für die 4. Zone innerhalb der Gruppe	
11			
12	<i>eDatenwort 5</i>	Ausgelesener Wert für die 5. Zone innerhalb der Gruppe	
13			
14	<i>eDatenwort 6</i>	Ausgelesener Wert für die 6. Zone innerhalb der Gruppe	
15			
16	<i>eDatenwort 7</i>	Ausgelesener Wert für die 7. Zone innerhalb der Gruppe	
17			
18	<i>eDatenwort 8</i>	Ausgelesener Wert für die 8. Zone innerhalb der Gruppe	
19			

9.8 Zonenstatus

Der ausgelesene Status einer Zone ist bitweise zu betrachten.

Hier werden pro Zone 16 Bits übertragen, die im Einzelnen folgende Bedeutung haben:

BIT	Bedeutung			
0	Bit0 = 1 : Zone ok Bit0 = 0 : Zone fehlerhaft			
1	Bit1 = 0 : O.K. Bit1 = 1 : LO-Alarm			
2	Bit2 = 0 : O.K. Bit2 = 1 : HI-Alarm			
3	Bit3 = 0 : O.K. Bit3 = 1 : Fühlerbruch / Überlauf			
4	Bit3 = 0 : O.K. Bit4 = 1 : Fühlerschluss			
5	0 Zone aus	1 Stellerbetrieb	0 Regelbetrieb	1 Absenken
6	0	0	1	1
7	Bit7 = 0 : O.K. Bit7 = 1 : Fehler bei Optimierung			
8	Bit8 = 0 : Bit8 = 1 : Selbstoptimierung angefordert			
9	Bit9 = 0 : O.K. Bit9 = 1 : neg. Abweichungsalarm			
10	Bit10 = 0 : O.K. Bit10 = 1 : pos. Abweichungsalarm			
11	Bit11 = 0 : O.K. Bit11 = 1 : Alarm infolge Sollwertänderung			
12	Bit12 = 0 : O.K. Bit12 = 1 : Heizstromfehler			
13	Bit13 = 0 : O.K. Bit13 = 1 : HiHi Alarm			
14	Bit14 = 0 : O.K. Bit14 = 1 : Heizstromfehler durch Triac Kurzschluss (SSR) [ab 4.4.2016]			
15	immer 0			

9.9 Globale Werte

Sobald im Byte 1 („Gruppe“) vom Master eine „0“ eingetragen wird, werden nicht zonenspezifische, sondern gerätespezifische - sogenannte globale Werte ausgetauscht. Hierbei sind einige als READONLY, andere als READ / WRITE Parameter bedienbar (Siehe Spalte R / RW). Über das Byte 2 („Kennung“) wird bestimmt, welche der globalen Werte übertragen werden sollen.

Byte 1 „Gruppe“	Byte 2 „Kennung“	Byte 6..19 „Werte“	R / RW
0	0	Firmware-Identnummer (AZ-Nummer) {AZ#}	R
		Firmware-Datum (TAG) {DAY}	R
		Firmware-Datum (MONAT) {MON}	R
		Firmware-Datum (JAHR) {Yea}	R
		Seriennummer {SN#}	R
		Reserve	R
		Reserve	R
		Reserve	R
0	1	Abfrage des nächsten Systemfehlers {ERR}	R
		Zustand der HW-Freigabe (ab 6.9.2018) {FRE}	R
		Reserve	R
0	2	Freigabe der Regel-Ausgänge {ENA}	RW
		Alarm-Delay in Sekunden {DLY}	RW
		Anzahl der Zonen im Regler {KAN}	RW
		Absenkbetrieb {SBY}	RW
		Unterdrückung DEV Alarm {SDV}	RW
		Funktion Steuereingang (ab 6.9.2018) {FSE}	RW
		Reserve	RW
		Referenzwert {REF}	RW
0	3	Digitaleingänge 1..16 Bitweise FP1600-ID Adresse #1	R
		Digitaleingänge 17..32 Bitweise FP1600-ID Adresse #1	R
		Digitaleingänge 1..16 Bitweise FP1600-ID Adresse #2	R
		Digitaleingänge 17..32 Bitweise FP1600-ID Adresse #2	R
		Reserve	R
		Reserve	R
0	4 *)	0 = keine Reaktion	W
		1 = Lade Standardparameter	
		2 = Führe Gerätereset aus	
		3 = Speichere Inbetriebnahmeparameter	
		4 = Lade Inbetriebnahmeparameter	
		5 = Reset aller Systemfehler	
		Reserve	W
Reserve	W		
Reserve	W		

*) Über Gruppe 0, Kennung 4, können spezielle Routinen im Gerät ausgeführt werden. Der Aufruf dieser Routinen bewirkt im Gerät systembedingt eine Übertragungspause, die unter Umständen mehrere Sekunden andauern kann.

9.9.1 Beispiele:

Der Busmaster möchte die Istwerte der Zonen 9..16 lesen:

1. **aKonsistenz** auf 0 setzen
2. **aAktion** auf 1 (es soll gelesen werden)
3. **aGruppe** auf 2 (Zonen 9..16 anfordern)
4. **aKennung** auf 254 (Die Istwerte Anfordern)
5. **aKonsistenz** auf 255 setzen (alle 8 Bits = 1)
6. Warten bis **eGruppe** = **aGruppe** = 2 ist
7. Warten bis **eKennung** = **aKennung** = 254 ist
8. Warten bis Bit0 von **eKonsistenz** gesetzt ist
9. Jetzt können von **eDatenwort1** .. **eDatenwort8** die gewünschten Istwerte der Zonen 9..16 gelesen werden.

Der Busmaster möchte den Sollwert der Zone 2 auf 300°C setzen. Alle anderen Sollwerte sollen dabei nicht verändert werden.

1. **aKonsistenz** auf 0 setzen
2. **aAktion** auf 2 setzen (es soll geschrieben werden)
3. **aGruppe** auf 1 setzen (Zone 2 ist innerhalb Gruppe 1)
4. **aKennung** auf 0 setzen (Parameter 0=Sollwert)
5. **aDatenwort2** auf 300 setzen (Byte 6= 44, Byte 7 = 1. LO-Byte first beachten!)
6. **aKonsistenz** auf binär 00000010 = 2 setzen. Damit wird nur Datenwort 2 gültig.
7. Warten, bis **eGruppe** = **aGruppe** = 3 ist
8. Warten, bis **eKennung** = **aKennung** = 0 ist
9. Warten, bis Bit0 von **eKonsistenz** gesetzt ist.
10. Ist **eAktion** = 3 ? Dann wurde der Wert übernommen.
Bei **eAktion**=4 hätte eine Bereichsüberschreitung stattgefunden

Bei **eDatenwort2** kann der neue Sollwert bereits als Kontrolle wieder ausgelesen werden.

10 Stichwort Index

Abweichung	51, 55, 57
Alarm	10, 11, 41, 50, 63, 64, 68, 78, 79
Begrenzer	7, 50
CAN-Bus	9, 13, 15, 17, 19, 23, 25, 27, 31, 35
Ethernet	7, 8, 9, 12, 66, 73, 74
Handbetrieb	7, 52
Heizstrom	55, 56, 76
Istwert	50, 51, 76
Komparatorbetrieb	51, 57
RS485	8, 9, 11, 37, 66
Sollwert	40, 41, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 64, 68, 74, 76, 80
Spannungskompensation	7, 29, 39
Standby	52
Stellgrad	40, 51, 53, 55, 76
T-Bus	8, 9, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 34, 36

