

Profibus DP PZ – AF 4xx

Ident.-Nr.: 515 436 (Deutsch) 04/2018

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie vorher vereinbart wurden. Das gilt auch für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien.

Hinweis!

Soweit auf den einzelnen Seiten dieser Bedienungsanleitung nichts anderes vermerkt ist, bleiben technische Änderungen, insbesondere die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

© 2009 **KELLER HCW GmbH**
Carl – Keller - Strasse 2 - 10
49479 Ibbenbüren - Laggenbeck
Germany
www.keller.de/its

Sicherheitshinweise

Die Pyrometer CellaTemp PZ sind nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten Sicherheitsregeln gebaut und betriebssicher. Dennoch können bei unsachgemäßer Benutzung Gefahren für die Pyrometer oder andere Sachwerte entstehen.

Jede Person, die mit der Bedienung und Instandhaltung der Pyrometer beauftragt ist, muss zuerst die Bedienungsanleitung lesen.

Die Pyrometer dürfen nur in einwandfreiem Zustand unter Beachtung aller örtlichen Sicherheitsvorschriften betrieben werden. Bei ungewöhnlichen Funktionen sind die Pyrometer sofort außer Betrieb zu setzen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pyrometer CellaTemp PZ sind ausschließlich zum Gebrauch der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Verwendungsmöglichkeit bestimmt. Jede darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht, das Risiko trägt allein der Benutzer.

Die Pyrometer dürfen nur von Personen bedient, gewartet und instandgesetzt werden, die hiermit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.

Die einschlägigen Unfallverhütungs - Vorschriften sind einzuhalten.

Eigenmächtige Veränderungen an den Pyrometern oder der Betrieb der Pyrometer außerhalb der erlaubten Betriebsbedingungen schließen eine Haftung des Herstellers für daraus entstehende Schäden aus.

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Beschreibung	1
2.	Inbetriebnahme	3
3.	Handhabung Ausrichten und Fokussieren.....	3
3.1.	Pyrometer mit Durchblickvisier.....	3
3.2.	Pyrometer mit Lichtleiteroptik.....	4
3.3.	Ausführung mit Laser - Pilotlicht	5
3.4.	Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen	5
3.5.	Laserleistung	6
3.6.	Laserwarnschilder.....	6
3.7.	Glättungsfunktion.....	7
3.8.	Extremwertspeicher	7
4.	Grundlagen der Temperaturmessung	9
4.1.	Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung	9
4.2.	Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern). 9	
4.3.	Messungen an realen Strahlern	10
4.4.	Emissionsgradtabelle CellaTemp PZ 10 in %	11
4.5.	Emissionsgradtabelle CellaTemp PZ 20 – PZ 41 in %.....	12
5.	Profibus DP Interface.....	13
5.1.	Die Profibus Technologie.....	13
5.2.	Zyklische Master-Slave Kommunikation	13
5.3.	Verkabelung	14
5.4.	Terminierung der Profibus-Leitung.....	15
5.5.	Geräteadresse	17
5.6.	GSD-Datei	17
5.7.	Parametrierung	18
5.8.	Konfiguration	19
5.9.	Diagnose	21
5.10.	Azyklischer Datenaustausch	22
6.	Übersicht aller Datensätze	25
6.1.	Verwendete Datentypen:	28
6.2.	Aufbau des Konfiguriertelegramms.....	29
6.3.	Die GSD-Datei	31
7.	Einbindung in S7 Simatic	35
7.1.	Einbindung der GSD Datei in die S7 Umgebung	35
7.2.	Anbindung des CellaTemp PZ an ein S7 Mastersystem ..	36
7.3.	Konfigurieren des modularen CellaTemp PZ	37
7.4.	Verarbeitung der Messwerte und Parameter in STEP 7 ..	38
8.	Wartung.....	40
8.1.	Reinigung der Objektivlinse	40
9.	Glossar.....	41

10.	Technische Daten PZ 10	42
10.1.	Messfeldverläufe PZ 10.....	43
11.	Technische Daten PZ 15	44
11.1.	Messfeldverläufe PZ 15.....	45
12.	Technische Daten PZ 20	46
12.1.	Messfeldverläufe PZ 20.....	47
13.	Technische Daten PZ 30	48
13.1.	Messfeldverläufe PZ 30.....	49
14.	Technische Daten PZ 27 AF 410	50
14.1.	Messfeldverlauf PZ 27 AF 410	51
15.	Technische Daten PZ 27 AF421 - 423	52
15.1.	Messfeldverlauf PZ 27 AF421	53
15.2.	Messfeldverlauf PZ 27 AF422	53
15.3.	Messfeldverlauf PZ 27 AF422	54
16.	Technische Daten PZ 21 / 31	55
16.1.	Messfeldverläufe PZ 21 / 31	56
17.	Technische Daten PZ 35	57
17.1.	Messfeldverläufe PZ 35.....	58
18.	Technische Daten PZ 40	59
18.1.	Messfeldverläufe PZ 40.....	60
19.	Technische Daten PZ 41	61
19.1.	Messfeldverläufe PZ 41.....	63
20.	Technische Daten PZ 50	64
20.1.	Messfeldverläufe PZ 50.....	65
21.	Technische Daten PZ 60	66
21.1.	Messfeldverlauf PZ 60.....	67
22.	Maßblätter	68
23.	Belegung der Anschlussklemmen	70
23.1.	Anschluss / Abisolierung Feldbuskabel	70
24.	Transport, Verpackung und Lagerung	71
24.1.	Transport - Inspektion	71
24.2.	Verpackung	71
24.3.	Entsorgung des Altgerätes	71
25.	Notizen	72

1. Allgemeine Beschreibung

Mit der Baureihe CellaTemp PZ steht eine leistungsfähige, mikroprozessorgesteuerte Pyrometerfamilie zur berührungslosen Temperaturmessung zur Verfügung.

Das Einsatzgebiet des Bandstrahlungspyrometers PZ10 ist die Messung an Oberflächen wie Kunststoff, Gummi, Textilien, Papier, beschichteten Blechen, Holz oder Lacken in einem Temperaturbereich von 0 °C bis 1000 °C.

Die Spektralpyrometer PZ 20 und PZ 30 dienen zur Temperaturmessung von 250 °C bis 2500 °C bzw. 700 °C bis 2500 °C. Ihr Einsatzspektrum liegt in weiten Bereichen der eisen- und stahlerzeugenden Industrie sowie der Metall-, Glas-, Keramik- und Chemischen Industrie.

Die Quotientenpyrometer PZ4x und PZ5x messen bei zwei Wellenlängen die Infrarotstrahlung. Der Quotient der beiden Intensitäten verhält sich proportional zur Temperatur. Daher liefert das Quotientenpyrometer bei einer homogenen Schwächung des Signals z. B. durch Dampf und Staub im Sichtfeld, beschlagene Optiken oder sich ändernde Oberflächenbeschaffenheit vom Messobjekt, ein stabiles Messsignal. Ihr Einsatzspektrum liegt in weiten Bereichen der eisen- und stahlerzeugenden Industrie sowie der Metall-, Glas-, Zement- und Chemischen Industrie.

Die Pyrometer der Baureihe PZ2x, PZ3x, und PZ4x sind sowohl als Pyrometer mit Durchblickoptik als auch als Pyrometer mit Lichtleiteroptik verfügbar.

Die Pyrometer mit Lichtleiteroptik werden vorzugsweise bei hohen Umgebungstemperaturen von bis zu 250 °C ohne Kühlung oder bei beengten Platzverhältnissen eingesetzt.

Durch den Aufbau der Geräte in robusten Aluminiumgehäusen sind sie für den Einsatz auch in rauen Umgebungsbedingungen konzipiert.

Alle CellaTemp PZ sind spritzwassergeschützt nach IP65 (DIN 40 050), die Schutzart des Anschlusssteckers ist von seiner Ausführung abhängig.

Alle PZ-Pyrometer mit Durchblickoptik sind mit einer fokussierbaren Wechsel-Optik ausgestattet. Die Durchblickoptik mit Messfeldmarkierung ermöglicht eine problemlose Ausrichtung auf das Messobjekt. Die PZ-Pyrometer mit Lichtleiteroptik verfügen über ein eingebautes Laser-Pilotlicht zur Ausrichtung des Messkopfes auf das Messobjekt.

Die Ausführung PZ 10 besitzt eine dynamische Glättung. Sie sorgt für ein stabiles Messsignal und eine schnelle Nachführung des Filters bei einer sprunghaften Temperaturänderung des Messobjektes.

Durch den per Software einstellbaren Emissionsgrad kann das Pyrometer an die unterschiedlichen Strahlungseigenschaften der Messobjekte angepasst werden.

Die Pyrometer verfügen über eine Profibus Schnittstelle, über die ein Datenaustausch mit bis zu 12 MBaud erfolgen kann. Somit ist eine einfache Integration in vorhandene Anlagen / Steuerungen gewährleistet.

Die Geräte entsprechen den wesentlichen Schutzanforderungen der EG-Richtlinie 2014/30/EU über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Gesetz).

Das KELLER HCW Qualitätssicherungssystem entspricht der Norm DIN ISO 9001 für Konstruktion, Herstellung Reparatur und Service berührungsloser Infrarot - Temperaturmessgeräte.



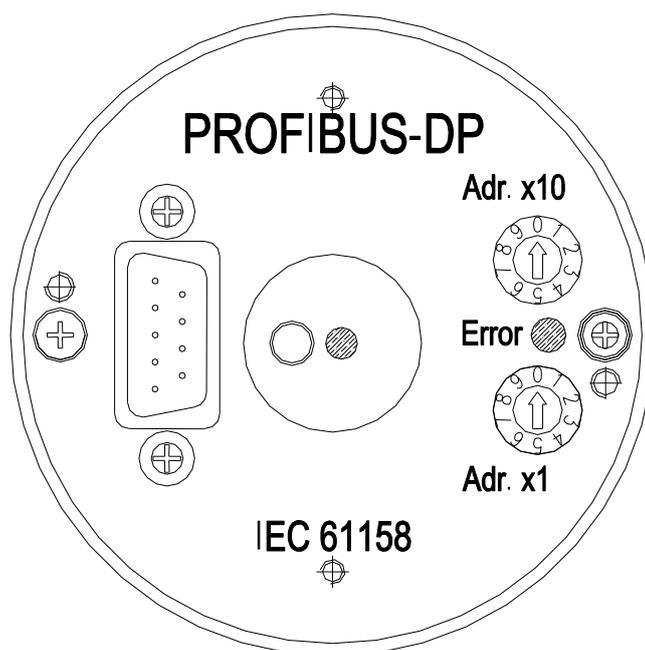


Abb. 1.1 Einstellmöglichkeiten am Pyrometer (Rückansicht)

2. Inbetriebnahme

Das Gerät arbeitet mit einer Versorgungsspannung von 24 V DC. Die Anschlussbelegung und ein Anschlussbeispiel sind im Kapitel 5 beschrieben. Nach dem Einschalten wird ein Selbsttest durchgeführt, und das Pyrometer wartet auf Parametrierung/Konfigurierung vom Profibus DP Master. Danach ist das Pyrometer betriebsbereit. Um sehr hohe Genauigkeiten und reproduzierbare Messwerte zu erhalten, sollte die Spannungsversorgung 15 min vor der Messung hergestellt werden, und das Gerät sollte die Umgebungstemperatur angenommen haben.

3. Handhabung Ausrichten und Fokussieren

3.1. Pyrometer mit Durchblickvisier

Um das Pyrometer auf ein Messobjekt auszurichten, ist bei Geräten mit Durchblickvisier das Objektiv so einzustellen, dass das Messobjekt und die Messfeldmarkierung gleichzeitig scharf zu sehen sind. Die Messfeldmarkierung im Durchblickvisier muss vom Messobjekt vollständig ausgefüllt sein.

Am Okular befindet sich ein drehbares Polarisationsfilter zur stufenlosen Intensitätsabschwächung als Schutzfilter für die Augen. (Ausnahme: Baureihe PZ 1x).

3.2. Pyrometer mit Lichtleiteroptik

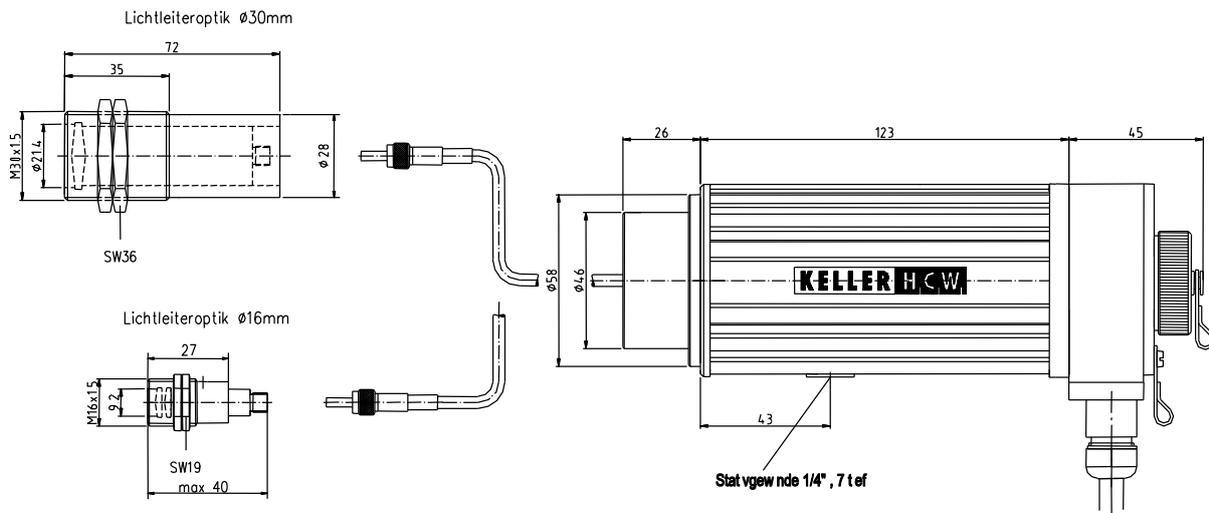


Abb. 3.1 Lichtleiterpyrometer CellaTemp PZ

Zur Fokussierung wird der in der Zeichnung angegebene Gewindestift (Innensechskant DIN 916) mit einem Sechskantstiftschlüssel (DIN 911) gelöst und der Innentubus gegenüber dem Objektivrohr verschoben.

Bedingt durch die Abdichtung des Lichtleitmesskopfes muss das Fokussieren langsam geschehen, so dass ein Luftausgleich zwischen Linse und innerem Tubus stattfinden kann.

Als Visierhilfe dient ein Laser-Pilotlicht, das mit dem Taster auf der Rückseite des Pyrometers ein- und ausgeschaltet wird. Nach einer Einschaltdauer von etwa 1 Min. schaltet es sich selbsttätig ab, siehe auch Kapitel 3.3. bis 3.6.

Der Messkopf muss so ausgerichtet werden, dass in der Messobjektenebene das Pilotlicht als scharfer runder Lichtfleck abgebildet wird. Bei zu großer Umgebungshelligkeit empfiehlt es sich, den Bereich um den Messfleck herum abzuschatten.

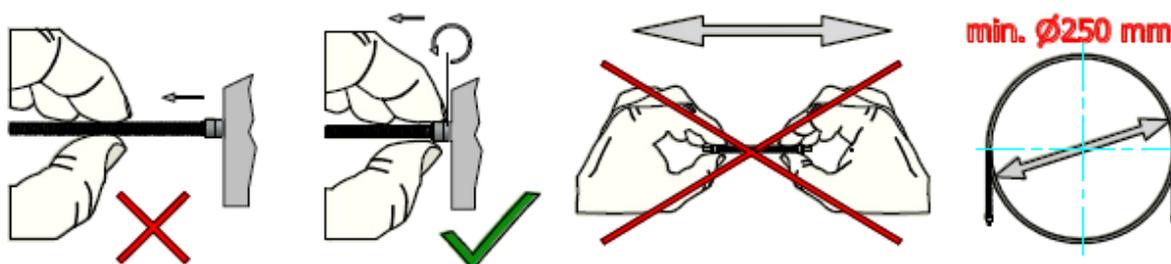
Bei Pyrometern mit integriertem Laser-Pilotlicht kann der eingeschaltete Laser einen Einfluss auf die gemessene Temperatur haben. Der Einfluss ist abhängig vom Gerätetyp und von der gemessenen Temperatur. Um eine sichere und genaue Messung zu gewährleisten, schaltet das Pilotlicht nach ca. 2 Minuten automatisch ab.

Ist der tatsächliche Messfleck gleich oder nur unwesentlich größer als der vom Distanzverhältnis vorgegebene Mindestmessfleck, kann die optimale Fokussierung am maximalen Messwert eines Spektralkanals erkannt werden.

Der Lichtleiter besitzt an einem Ende ein Typschild mit der Seriennummer des dazugehörigen Basisgerätes. Dieses Ende ist an das Basisgerät anzuschrauben. Zur optimalen Ankopplung müssen die Pfeile auf den Hinweisschildern des Lichtleiters und des Basisgerätes aufeinander zeigen. Der Messkopf besitzt ebenfalls eine Seriennummer, die dem Basisgerät entsprechen muss.

Allgemeine Hinweise:

Das Lichtleitkabel darf keiner Zugbelastung ausgesetzt und nicht tordiert werden. Der minimale Biegeradius beträgt 125 mm.



Alle technische Daten finden Sie im technischen Datenblatt des Lichtleiters.

3.3. Ausführung mit Laser - Pilotlicht

Pyrometer des Typs PZ xx AF 4xx/L besitzen einen Laser der zur Ausrichtung des Messgerätes aktiviert werden kann.

Zur Aktivierung ist der Deckel an der Gehäuse-Rückseite abzuschrauben und der Taster einmal zu drücken. **Es sind die Sicherheitshinweise in Kapitel 3.4 zu beachten!**

Der Laser schaltet sich nach ca. 2min. automatisch wieder ab. Alternativ kann erneut der Taster kurz gedrückt werden und der Laser erlischt.

Zum Schutz vor Überlastung des Lasers ist er mit einer Übertemperatur-Schutzschaltung versehen. Oberhalb von 40 °C Innentemperatur fängt er an zu blinken und wird mit zunehmender Temperatur immer kürzer gepulst. Oberhalb von 65 °C kann der Laser nicht mehr aktiviert werden. Zur Kontrolle, ob der Laser aktiviert ist, leuchtet auch die LED auf der Gehäuse-Rückseite neben dem Taster.

3.4. Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Laserstrahlung:

Schädigung des Auges durch Laserstrahlung!

Das Pyrometer PZ arbeitet mit einem Rotlicht-Laser der Klasse 2. Bei längerem Blick in den Strahl kann die Netzhaut im Auge beschädigt werden. Aus diesem Grund müssen die folgenden Bedingungen unbe-

dingt eingehalten werden. Anderenfalls darf der Laser nicht eingeschaltet werden!

- Den Laser nur zum Ausrichten des Pyrometers einschalten und danach wieder deaktivieren. Alternativ schaltet sich der Laser nach ca. 2min. automatisch ab.
- Nie direkt in den Strahlengang blicken
- Das Gerät nicht unbeaufsichtigt lassen, wenn der Laser aktiviert ist
- Den Laserstrahl des Gerätes nicht auf Personen richten
- Bei der Montage und Ausrichtung des Pyrometers Reflexionen der Laserstrahlen durch spiegelnde Oberflächen vermeiden
- Gültige Laserschutzbestimmungen in ihrer neuesten Fassung beachten

3.5. Laserleistung

Der Laser arbeitet mit einer Wellenlänge 630-680 nm (sichtbares Rotlicht). Die Ausgangsleistung des Laserstrahls beträgt am Objektiv max. 1,0 mW. Die austretende Strahlung ist ungefährlich für die menschliche Haut.

Das Produkt ist klassifiziert in die Laserklasse 2 gemäß EN60825-1, IEC60825-1.

3.6. Laserwarnschilder

Das Laserwarnschild befindet sich in schwarz-gelber Ausführung an der Unterseite des Gerätes. Die Austrittsöffnung (Objektiv) ist mit einem Pfeil gekennzeichnet.



Abb. 3.2 Am Pyrometer angebrachtes Laserwarnschild

Hinweise:

Erfolgt der Einbau des Pyrometers in eine Maschine/Armatur, dass das Laserwarnschild verdeckt wird, sind weitere Warnschilder (nicht im Lieferumfang) neben der Austrittsöffnung des Laserstrahls an der Armatur anzubringen.

Im normalen Betrieb des Pyrometers ist der Laser abgeschaltet. Er muss manuell vom Bediener durch einen Tastendruck aktiviert werden. Der Laser schaltet sich automatisch nach ca. 2min. wieder ab. Der Bediener muss mit dem Pyrometer und den oben genannten Sicherheitsrichtlinien vertraut sein.

3.7. Glättungsfunktion

Treten kurzzeitig Schwankungen in der Temperatur des Messobjektes auf, sorgt die Glättungsfunktion für eine Stabilisierung des Messsignals. Je größer die Zeitkonstante t_{98} gewählt wird, desto geringer wirken sich störende Temperaturschwankungen auf den Messwert aus.

Proportional zur Zeitkonstante verhält sich die Ansprechzeit des Pyrometers, so dass eine längere Ausrichtung auf das Messobjekt erforderlich ist.

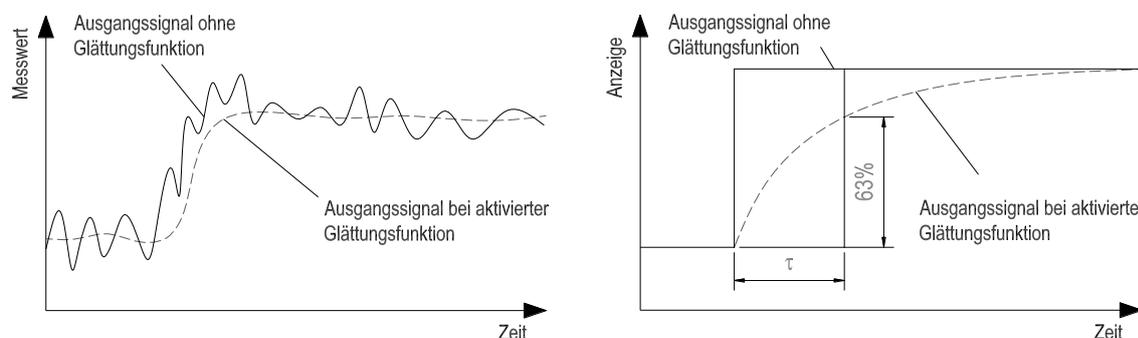


Abb. 3.3 Wirkungsweise der Glättung

3.8. Extremwertspeicher

Minimal / Maximalwertspeicher mit manueller Löschung

In jeder Messperiode vergleicht das Programm den aktuellen Messwert mit dem gespeicherten Minimal/Maximalwert. Ist der aktuelle Messwert kleiner/größer als der gespeicherte, so wird der aktuelle Messwert übernommen. Der Extremwert kann unabhängig vom Messwert über den Profibus abgefragt und durch erneutes Setzen der Extremwertparameter gelöscht werden.

Doppelter Maximalwertspeicher mit Haltezeit T_h

Sollen Vorgänge gemessen werden, bei denen in regelmäßigen Abständen ein Temperaturmaximum auftritt, weil sich z.B. Objekte vor dem Pyrometer herbewegen, so ist es oft erwünscht, **den zeitlich begrenzten Maximalwert** zur Anzeige zu bringen. Das heißt, der vom Pyrometer ermittelte Extremwert sinkt nicht zwischen den Temperaturmaxima ab, sondern wird eine vorgegebene Haltezeit beibehalten. Damit kann auch

ein langsames Absinken der "lokalen" Maximalwerte sicher erfasst werden.

Die Haltezeit kann von ca. 0,04 sec. bis zu etwa 10 Tagen eingestellt werden. Die während der Haltezeit maximal auftretende Temperatur wird erfasst und im Extremwertspeicher abgelegt. Intern startet nach 50 % der Haltezeit ein zweiter Maximalwertspeicher. Nach Ablauf der Haltezeit sinkt die Temperatur auf den Wert des zweiten Maximalwertes. Es ist sinnvoll, die **Haltezeit** auf die ca. **1,5-fache Zeit der Objektzyklen** zu stellen. So entstehen keine "Löcher" und zum anderen werden Temperaturänderungen schnell erkannt.

Bei Quotientenpyrometer empfiehlt es sich, den Doppelten Maximalwertspeicher nur zusammen mit einer Mittelungszeit von mindestens 120 ms anzuwenden, da sonst auch sehr kurze Signalüberhöhungen erfasst und gehalten werden.

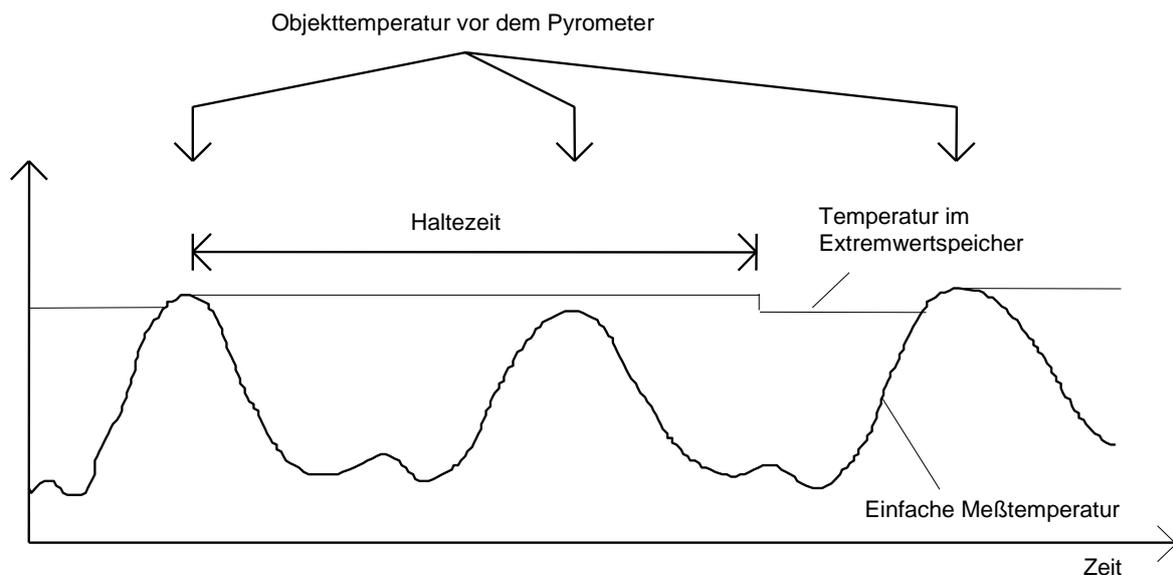


Abb. 3.4 Wirkungsweise des Doppelten Maximalwertspeichers

4. Grundlagen der Temperaturmessung

Jeder Stoff sendet in allen seinen Aggregatzuständen oberhalb des absoluten Nullpunktes der Temperatur Wärmestrahlung aus. Die Strahlung entsteht vor allem als Folge von Schwingungen der Atome oder Moleküle.

Diese Temperaturstrahlung nimmt im gesamten elektromagnetischen Strahlungsspektrum nur einen begrenzten Bereich ein. Sie reicht vom sichtbaren Bereich, angefangen bei Wellenlängen von etwa 0,5 μm , bis hin zum ultrafernen Infrarotbereich mit mehr als 40 μm Wellenlänge. Die CellaTemp PZ Strahlungspyrometer nutzen diese Infrarotstrahlung für das berührungslose Messen der Temperatur.

4.1. Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung

Berührungslose Temperaturmessung bedeutet: wirtschaftliche Temperaturmessung, d. h. einmalige Investition des Messgerätes ohne Folgekosten für Verbrauchsmaterialien wie zum Beispiel Thermoelemente.

Auch schnelle Temperaturmessung im Millisekundenbereich an sich bewegenden Objekten - zum Beispiel bei automatischen Schweißvorgängen - sind möglich.

Objekte mit kleinen Abmessungen bei mittleren bis hohen Temperaturen stellen ebenfalls kein Problem dar.

Bei Messobjekten mit kleinen Wärmekapazitäten gibt es keine Verfälschung der Temperatur wegen Wärmeentzug durch einen berührenden Temperaturfühler. Darüber hinaus sind berührungslose Temperaturmessungen an Schmelzen aus aggressiven Materialien, wo bei vielen Applikationen Thermoelemente nur begrenzt einsetzbar sind, möglich.

Auch spannungsführende Objekte können gemessen werden.

4.2. Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern)

Die Kalibrierung der Strahlungspyrometer erfolgt mit einem Schwarzen Körper oder Schwarzen Strahler. Dieser ist so gestaltet, dass seine Strahlung nicht von den Materialeigenschaften, sondern nur von der Temperatur abhängt. Er strahlt bei jeder Wellenlänge den für die jeweilige Temperatur maximal möglichen Energiebetrag ab. Reale Körper besitzen diese Fähigkeit nicht. Anders ausgedrückt: ein Schwarzer Strahler absorbiert die auffallende Strahlung total, ohne Verluste durch Reflektion oder Transmission. Der spektrale Emissionsgrad $\varepsilon(\lambda)$ eines Schwarzen Strahlers ist gleich 1. oder 100 %

Der Emissionsgrad gibt das Verhältnis der Strahlung eines realen Strahlers (Messobjekt) zu der Ausstrahlung eines idealen Schwarzen Strahlers an.

$$\varepsilon(\lambda) = \frac{M}{M_s}$$

$\varepsilon(\lambda)$: Emissionsgrad des Messobjektes bei der Wellenlänge λ

M : spezifische Ausstrahlung eines beliebigen Temperaturstrahlers (Messobjekt)

M_s : spezifische Ausstrahlung eines Schwarzen Strahlers

Die meisten Brenn-, Glüh- und Härteöfen senden eine Strahlung aus, die mit einem Emissionsgrad von nahezu '1' den Bedingungen des Schwarzen Strahlers entspricht, wenn die Öffnung, durch die gemessen wird, nicht allzu groß ist.

4.3. Messungen an realen Strahlern

Reale Strahler werden durch das Verhältnis der emittierten Strahlung zur Strahlung des Schwarzen Strahlers gleicher Temperatur gekennzeichnet. Bei Messungen außerhalb eines Ofens - bei allen freistehenden Messobjekten - wird die Temperatur zu niedrig gemessen. Beträchtliche Fehler können bei Messungen an Objekten mit verspiegelten, blanken oder hellen Oberflächen, z.B. oxydfreien Stahl und Metallschmelzen, oder keramischen Stoffen auftreten. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, ist das jeweilige Emissionsvermögen am PZ einzustellen.

Der spektrale Emissionsgrad eines Körpers stellt keine exakte Materialkonstante dar, sondern ist auch weitgehend abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit des Messobjektes. Für verschiedene Materialien ist der spektrale Emissionsgrad ε für die Spektralbereiche $\lambda = 8 \dots 14 \mu\text{m}$ (PZ 10), $\lambda = 1.1 \dots 1,7 \mu\text{m}$ (PZ 20/PZ 21/PZ 50 λ_2) und $\lambda = 0,8 \dots 1,1 \mu\text{m}$ (PZ 30/ PZ 31/PZ 40/PZ 41) in der folgenden Tabelle angegeben:

4.4. Emissionsgradtabelle CellaTemp PZ 10 in %

	PZ 10
Wellenlänge λ	8 -14 μm
"Schwarzer Strahler"	100
Aluminiumoxid	76
Asphalt	90 - 98
Backofen,	96
Beton	55 - 65
Bitumen (Dachpappe)	96
Brot im Backofen	88
Eisenoxid	85 - 89
Emaile	84 - 88
Erde	92 - 96
Farben und Lacke, glänzend	92
, matt	96
Gips	80 - 90
Glas	85 - 95
Graphit	98
Gummi, schwarz	94
Haut, menschlich	98
Holz	80 - 90
Heizkörper	80 - 85
Kalkputz	91
Klinker, glasiert	75
Kochplatte	95
Kunststoff, undurchsichtig	65 - 95
Kupfer, oxidiert	78
Leder	75 - 80
Marmor	94
Messing, oxidiert	56 - 64
Papier	70 - 94
Sand	90
Schamotte	75
Stahl, rostfrei	45
Stahl, rot rostend	69
Textilien	75 - 88
Wasser	92 - 98
Zement	90
Ziegel	93 - 96

Tab. 4.1 Emission verschiedener Materialien bei 8 – 14 μm

4.5. Emissionsgradtabelle CellaTemp PZ 20 – PZ 41 in %

	PZ 20 PZ 21	PZ 30 / PZ 31/35 PZ 40 / PZ 41
Wellenlänge λ	1,1...1,7 μm	0.8...1,1 μm
"Schwarzer Strahler"	100	100
Aluminium, geschliffen	5	15
Aluminium, geschlichtet	10	25
Asbestzement	60	70
Bronze, geschliffen	1	3
Bronze, geschlichtet	15	30
Chrom, blank	15	30
Eisen, stark verzündert	90	95
Eisen, Walzhaut	75	90
Eisen, flüssig	15	30
Gold und Silber	1	2
Graphit, geschlichtet	85	90
Kupfer, oxidiert	70	90
Messing, oxidiert (angelaufen)	50	70
Nickel	8	20
Porzellan, glasiert	50	60
Porzellan, rau	75	85
Ruß	90	95
Schamotte	40	50
Schlacke	80	85
Steingut, glasiert	85	90
Ziegel	85	90
Zink	40	60

Tab. 4.2 Emission verschiedener Materialien bei 0,8-1,1 / 1,1-1,7 μm

5. Profibus DP Interface

5.1. Die Profibus Technologie

Der Profibus ist ein herstellerunabhängiger Feldbus-Standard für einen weiten Anwendungsbereich in Messtechnik und Automatisierung. Durch die Standardisierung nach EN50170 garantiert der PROFIBUS die einwandfreie Kommunikation zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller. Verschiedenste Interfaces für z.B. PCs, SPS usw. sind am Markt verfügbar.

Die Pyrometer der CellaTemp PZ - Serie unterstützen den PROFIBUS-DP, welcher speziell für die schnelle Kommunikation auf Feldebene vorgesehen ist. Die Datenübertragung erfolgt mittels einer RS485 Verbindung und arbeitet mit Geschwindigkeiten bis zu 12 MBaud. Innerhalb eines Netz-Segmentes können bis zu 32 PROFIBUS-DP Stationen zusammengeschlossen sein. Der Einsatz von RS485-Repeatern erlaubt die Verbindung von bis zu 127 Stationen einschließlich Master.

Neben dem PROFIBUS-DP gibt es noch zwei weitere Varianten des PROFIBUS:

PROFIBUS-PA ist speziell für die Prozessautomation entwickelt worden. Er erlaubt den Anschluss von Slaves in explosionsgefährdeten Bereichen. Beim PROFIBUS-PA können sowohl die Daten als auch die Versorgungsspannung über eine Zweidrahtleitung übertragen werden. In Nicht-EX-Bereichen ist alternativ eine Verkabelung nach RS485 möglich. PROFIBUS-FMS ist die allgemeine Lösung für die Kommunikation auf Zellebene.

Weitere Informationen zum Thema PROFIBUS finden Sie im Internet auf den Seiten der Profibus-Nutzerorganisation www.profibus.com

5.2. Zyklische Master-Slave Kommunikation

Der PROFIBUS-DP unterscheidet zwischen Master und Slave Teilnehmern.

Der Master steuert die Kommunikation auf dem Bus und fordert die ihm zugewiesenen Slaves auf, Daten zu senden oder zu empfangen. In einem typischen Master-Slave System werden Eingangs-/Ausgangs- und Diagnosedaten zyklisch zwischen dem Master und allen zu ihm projektierten Slaves ausgetauscht. Der Master (z.B. die SPS) hält die jeweils gelesenen Daten der Slaves in seinem internen Speicher für das Steuerprogramm bereit. Die Ausgabedaten werden mit dem nächsten Übertragungszyklus zu den Slaves übertragen. Auf diese Weise liegt im Master immer, mit der Verzögerung einer Zykluszeit, ein Abbild der Daten aus den zu ihm projektierten Slaves.

SPS - Speicherabbild

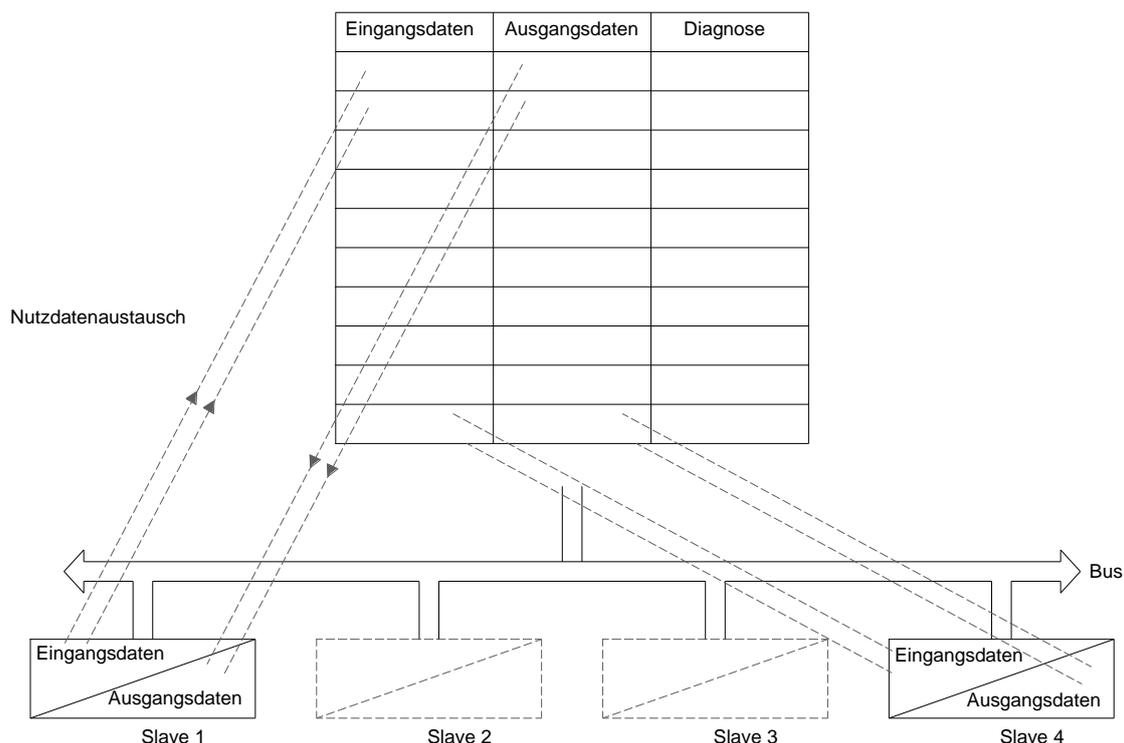


Abb. 5.1 Profibus Datenaustausch Master-Slave

5.3. Verkabelung

Die Verbindung des/der CellaTemp PZ zu weiteren Slaves oder dem Master erfolgt über eine 2-adrig abgeschirmte Leitung. Zwei Varianten der Busleitung sind in der IEC 61158 spezifiziert. Der Leitungstyp B sollte bei neuen Anwendungen nicht mehr verwendet werden, da er veraltet ist.

Parameter	Leitungstyp A
Leitungsaufbau	Twisted Pair geschirmt 1x2
Wellenwiderstand [Ω]	135...165 bei 3..20 MHz
Leitungskapazität [pF / m]	<30
Aderquerschnitt [mm^2]	>0,34, entsprechend AWG22
Aderdurchmesser [mm]	>0,64
Schleifenwiderstand [Ω / km]	<110

Tab. 5.1 Profibus Leitungstyp

Maximale Leitungslängen pro Segment, abhängig von der Übertragungsrate:

Übertragungsgeschwindigkeiten [kBit/s]	9,6	19,2	45,45	93,75	187,5	500	1500	3000	6000	12000
max. Länge [m]	1200	1200	1200	1200	1000	400	200	100	100	100
Summe der Stichleitungen bis 1500 kBit/s <6,6m Bei >1500 kBit/s sollten keine Stichleitungen verwendet werden Hinweis: Die jeweilige Anordnung der Feldgeräte hat großen Einfluss auf die zulässige Länge der Stichleitungen.										

Tab. 5.2 Profibus Leitungslängen

5.4. Terminierung der Profibus-Leitung

Die Profibus-Anschlussklemmen verbinden das Buskabel mit dem CellaTemp PZ. An ihnen können die ankommende Busleitung und die weiterführende Busleitung angeschlossen werden.

Beim Trennen des Feldgerätes vom Bus wird so die Busleitung nicht unterbrochen. **Am jeweiligen Bus-Ende muss im Anschluss-Klemmkasten des Pyrometers die Terminierung aktiviert werden. Dazu sind die Schiebeschalter "BUSTERM" in Richtung "ON" zu schieben.** Die Aktivierung der Abschlusswiderstände verhindert Reflexionen am Leitungsende und sorgt für einen sauberen Ruhepegel am RS485 Bus.

Eine typische Busverkabelung sieht folgendermaßen aus:

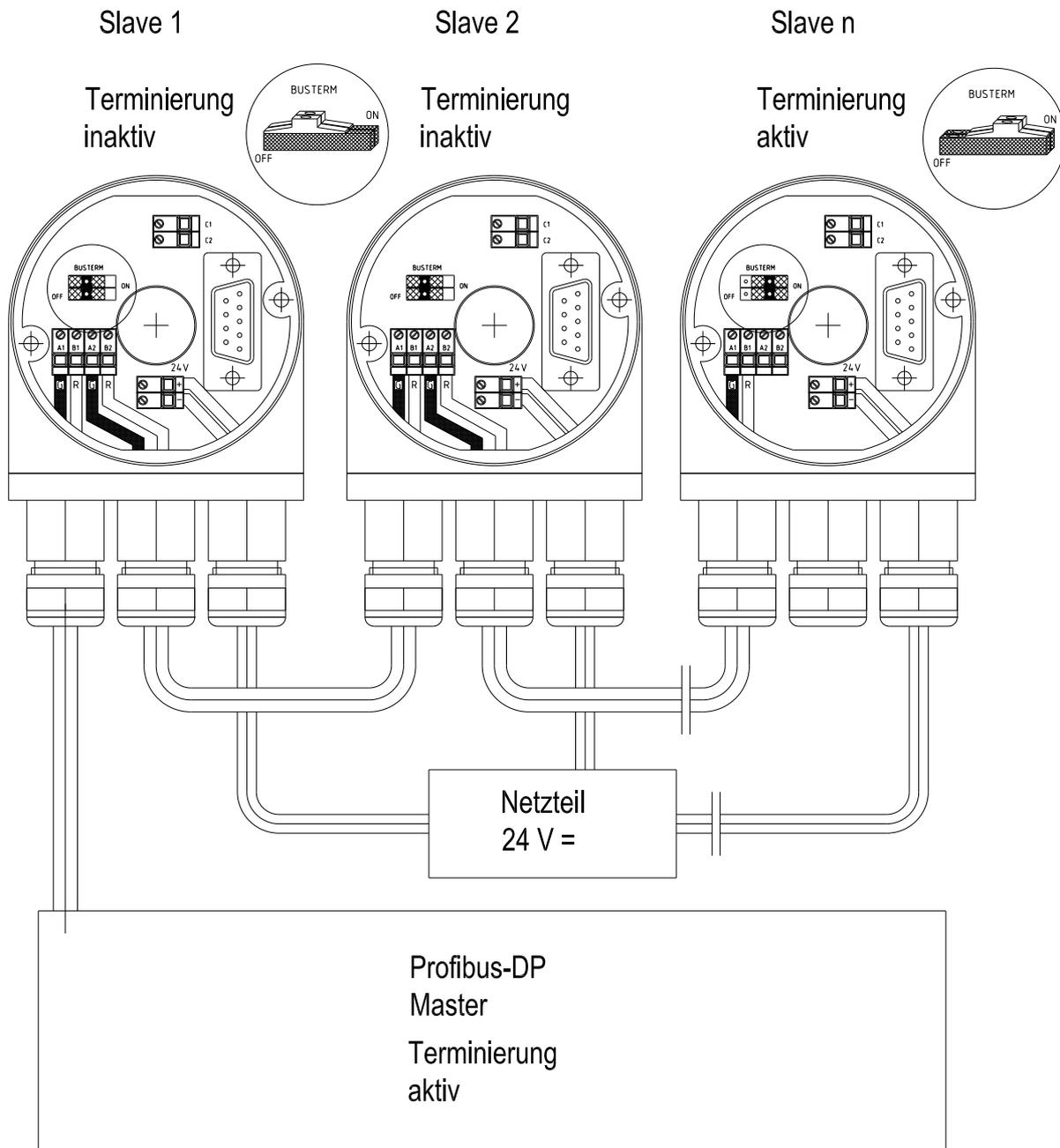


Abb. 5.2 Typischer Anschlussplan für CellaTemp PZ

Die Versorgungsspannung der CellaTemp PZ Stationen kann zentral von einem stabilisierten 24 V DC Netzteil erfolgen oder individuell zu den Geräten geführt sein. Die Verdrahtung erfolgt mit einer getrennten Zweidrahtleitung zur Anschlussklemme 24V am Pyrometer. Ihr Querschnitt ist so zu wählen, dass am Pyrometer noch sicher 24Volt Gleichspannung anliegen. Die Versorgungsspannung wird über die **Power-LED** am Gerät angezeigt (**Abb. 1.1**). Dies ist keine Gewähr für die Einhaltung der zulässigen Spannungstoleranzen!

Der aktuelle Bus-Zustand am Slave wird über die **Bus-Error-LED** signalisiert (**Abb. 1.1**):

LED an: zyklische Kommunikation inaktiv, Suche nach Bus läuft
LED blinkt: zyklische Kommunikation inaktiv, Bus wurde erkannt
LED aus: zyklische Kommunikation aktiv

5.5. Geräteadresse

Jeder Teilnehmer im PROFIBUS ist über eine eindeutige Adresse anzusprechen. Dazu muss bei der Inbetriebnahme an jedem CellaTemp PZ die Adresse über die Schalter nach **Abb. 1.1** eingestellt werden. Diese Adresse darf von keinem anderen Teilnehmer innerhalb des Bussystems verwendet werden und ist nur einmal zu vergeben. Möglich sind beim CellaTemp PZ Adressen von 0 bis 99. Die Zuordnung aller Adressen an den Stationen korrespondiert mit der Adressvergabe bei der Projektierung an der SPS oder am PC. Somit ist eine eindeutige Identifizierung der Messgeräte / Messorte in der Steuerung gegeben.

Hinweis:

Die an den Schaltern eingestellte Adresse wird vom Pyrometer nur beim erstmaligen Anlegen der 24V Versorgungsspannung übernommen. Bei einer nachträglichen Änderung der Geräte-adresse ist das Pyrometer kurz von der Versorgungsspannung zu trennen.

5.6. GSD-Datei

Die GSD-Datei (Geräte-Stamm-Daten) wird vom Hersteller eines Slaves mitgeliefert¹. Sie beschreibt die unterstützten Funktionen wie z.B. Übertragungsgeschwindigkeit und die möglichen Ein-/Ausgangsdaten des Slaves.

Beim CellaTemp PZ ist unter anderem das Format der Temperaturwerte und der Parametersätze beschrieben (->5.8).

¹ Für das CellaTemp PZ ist das die Datei "KELL05CC.GSD"

GSD-Dateien sind bei der Projektierung und bei der Inbetriebnahme erforderlich. Bei der Projektierung sind die GSD-Datei dem verwendeten Projektierungstool bekannt zu machen (importieren).

Das Projektierungstool interpretiert die Daten der GSD-Dateien und erkennt, welche Dienste vom jeweiligen Slave unterstützt werden und in welcher Form die Daten auszutauschen sind.



HINWEIS !

Die gsd Datei können Sie von unserer Homepage unter dem jeweiligen Typ unter den Reiter Download herunterladen.

5.7. Parametrierung

Mit dem Parametriertelegramm identifiziert sich der Master mit dem Slave und legt fest, in welchem Modus der Slave arbeiten soll. Neben den in der Norm festgelegten Parametrierungseinstellungen werden auch gerätespezifische Daten übertragen. Diese betreffen im CellaTemp PZ die Einstellungen zur Messwerterfassung und das Format der Temperaturwerte (°C/°F), mit denen das Pyrometer anläuft.

Byte		Beschreibung
1	Standard Telegramm nach PROFIBUS Norm	WD/Freeze/Sync/Lock
2		Watchdog Timeout 1
3		Watchdog Timeout 2
4		TSDR
5		Identnummer HIGH
6		Identnummer LOW
7		Gruppenzugehörigkeit
8	DPV1 Erweiterung	DPV1 Status 1 (Aktivierung der DPV1 Erw.)
9		DPV1 Status 2 (Freigabe versch. DPV1 Dienste)
10		DPV1 Status 3
11	Anwenderparameter	Profil-Nummer für Messwerterfassung
12		Temperatureinheit 0: °Celsius, 1: °Fahrenheit, 2: Kelvin

Tab. 5.3 Parametriertelegramm für CellaTemp PZ

Speziell die Bytes 11 und 12 sind auf das CellaTemp PZ bezogen und müssen bei der Projektierung des Master eingestellt werden.

Byte 11 gibt den Profilspeicher im CellaTemp PZ an, mit dem das Pyrometer arbeitet. Hierin sind z.B. Epsilon, Mittelung und Maximalwertspeicher des Pyrometers gespeichert. Die Anpassung der Profildaten selbst erfolgt erst während des Betriebs, beispielsweise bei der ersten Inbetriebnahme. Die einmal ermittelten Einstellungen für einen an-

wendungsspezifischen Prozess sind dann im Pyrometer gespeichert und können immer wieder geladen werden.

Zulässig sind Werte von 0 bis 9 (10 Benutzerprofile)

Byte 12 der Profildaten spezifiziert die Temperatureinheit, in der das Pyrometer die Messwerte ausgibt und in der es alle temperaturbezogenen Eingaben erwartet. Standardeinstellung ist °Celsius.

Zulässig sind die Werte 0, 1 und 2 (°C, °F, K).

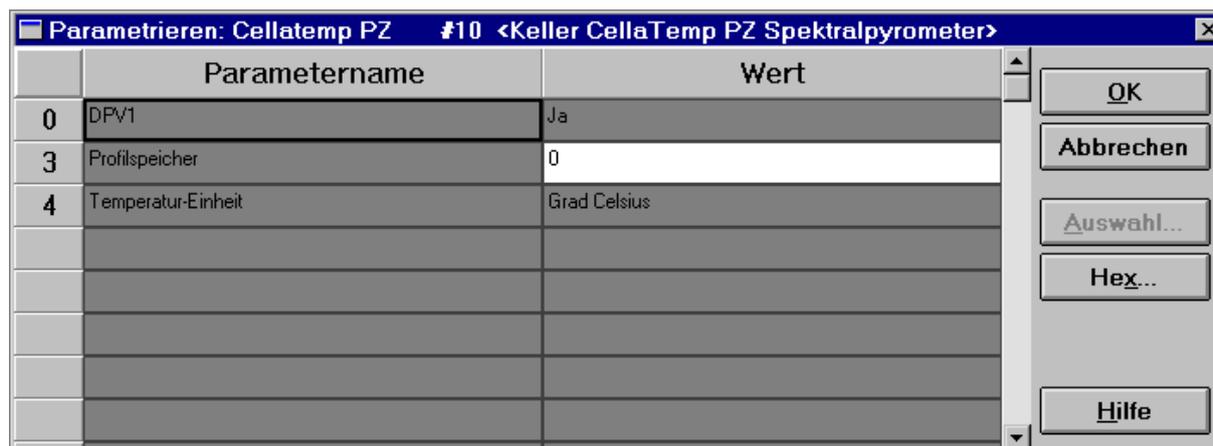


Abb. 5.3 Beispielparametrierung im Master-Projekt

In Abb. 5.3 ist die Parametrierung eines CellaTemp PZ Spektralpyrometers beispielhaft dargestellt. Der erste Parameter gibt die Unterstützung der PROFIBUS-Erweiterung nach DPV1 an. Der zweite Parameter wählt Profil-Nummer 0 und der dritte definiert alle Temperaturangaben in °Celsius.

5.8. Konfiguration

Mit den Konfigurationsdaten legt der Master beim Verbindungsaufbau zum Slave die Struktur der zyklisch auszutauschenden Daten fest. Die möglichen Kombinationen dieser Daten sind in der GSD-Datei beschrieben und werden üblicherweise im verwendeten Projektierungstool aufgelistet.

Das CellaTemp PZ ist ein sog. modularer Slave. Die einzelnen Module sind nicht als Hardware vorhanden, sondern nur als Software realisiert. Sie liefern bzw. erwarten modulspezifische Daten, deren Format (Anzahl der Bytes; Ein-/Ausgang) in der GSD-Datei beschrieben ist. Die Daten aller konfigurierten Module ergeben zusammen die Daten des zyklischen Datenaustausches.

Es dürfen nur die Module ausgewählt werden, die im Pyrometer real vorhanden sind. Dies sind bei einem Spektralpyrometer (PZ10/20/21/30) nur Innentemperatur und alle Lambda1 Messwerte / Parameter.

Im Quotientenpyrometer sind zusätzlich auch Lambda2 und Quotient verfügbar.

Beispiel: Für ein Spektralpyrometer CellaTemp PZ sollen folgende Daten zyklisch übertragen werden:

1. Innentemperatur (Eingang)
2. Temperatur Lambda1 (Eingang)
3. Epsilon Lambda1 (Eingang + Ausgang)

	Kennung	Bestellnummer	Kommentar	E-Adr.	A-Adr.
0	066	Messung: Innentemperatur	4 Byte Eingang		
0E	131			000	
1	066	Messung: Temperatur Lambda 1	5 Byte Eingang		
1E	132			004	
2	194	Parameter: Epsilon Lambda 1	4 Byte Ein-/Ausgang		
2E	131			010	
2A	131				000
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Abb. 5.4 Beispielkonfigurierung im Master-Projekt

Dargestellt ist der Konfigurationsdialog aus dem Projektierungstool COM PROFIBUS von Siemens. Das erste Modul [Slot 0 -> Messung: Innentemperatur] belegt Byte 0..3 der Eingangsdaten, die als Fließkommazahl zu interpretieren sind. Das zweite Modul [Slot 1 -> Messung Temperatur Lambda 1] belegt Byte 4..9 (Float + Byte) der Eingangsdaten, und das dritte Modul [Slot 2 -> Parameter: Epsilon Lambda 1] belegt Byte 10..13 der Eingangsdaten und Byte 0..3 der Ausgangsdaten.

Insgesamt werden also zyklisch 14 Byte Eingangsdaten und 4 Byte Ausgangsdaten für diesen Slave übertragen.

Hinweis: Messwerte/Parameter aus den Modulen Lambda2 oder Quotient dürfen nicht in reinen Spektralpyrometern (CellaTemp PZ10/20/21/30) konfiguriert werden. Das Pyrometer tritt in diesem Fall nicht in den zyklischen Datenaustausch ein!

5.9. Diagnose

Der PROFIBUS bietet eine komfortable Möglichkeit, den aktuellen Status eines Slaves abzufragen. Hierzu fordert der Master vom Slave eine Diagnosemitteilung an. Typischerweise erledigt der Master diesen Vorgang automatisch und legt die jeweils aktuellen Diagnosedaten in einem gesonderten Speicherbereich für jeden Slave getrennt ab. Das Anwenderprogramm kann jederzeit hierauf zugreifen.

Das CellaTemp PZ liefert seine Diagnose als sog. "Gerätebezogene Diagnose". Dies ist ein in der Norm festgelegtes Format für Diagnosen, die immer das komplette Gerät betreffen. Da das CellaTemp PZ ein Slave nach DPV1 ist, ist in der gerätebezogenen Diagnose eine Status-PDU² abgelegt bei der die ersten 4 Bytes eine nach Norm beschriebene Bedeutung haben. Die Bytes 5..8 sind Anwenderdaten und speziell auf das Pyrometer abgestimmt.

Byte		Beschreibung
1	Aufbau nach DPV1	Headerbyte
2		Statusyp (Status-Message)
3		Slot-Nummer (0)
4		Specifier (0)
5	Anwenderdaten	Status HIGH (Tab. 5.5)
6		Status LOW ("
7		Error HIGH ("
8		Error LOW ("

Tab. 5.4 Aufbau einer Status - PDU als gerätebezogene Diagnose

² Status Protocoll Data Unit zum Übertragen von Diagnoseinformationen

Status HIGH		
Byte	Bit	Beschreibung
5	2 ⁰ -2 ⁷	reserviert (0)

Status LOW		
Byte	Bit	Beschreibung
6	2 ⁰ -2 ¹	Freigeschaltete Zugriffsebene (siehe Kap.0) 0: Operation 1: Service 2: reserviert 3: reserviert
	2 ² -2 ³	Einheit für Temperatur Ein-/Ausgaben 0: °Celsius 1: °Fahrenheit 2: Kelvin 3: reserviert
	2 ⁴	Benutzereinstellungen nicht im Profil gespeichert
	2 ⁵	Kalibrierdaten nicht dauerhaft gespeichert
	2 ⁶ -2 ⁷	reserviert (0)

Error HIGH		
Byte	Bit	Beschreibung
7	2 ⁰ -2 ⁷	reserviert (0)

Error LOW		
Byte	Bit	Beschreibung
8	2 ⁰	Innentemperatur über 65°C
	2 ¹	EEPROM Zugriffsfehler
	2 ²	Prozessorfehler
	2 ³	Spannungsversorgung fehlerhaft
	2 ⁴ -2 ⁷	reserviert (0)

Tab. 5.5 Anwenderdaten in der Status-PDU

5.10. Azyklischer Datenaustausch

Neben dem zyklischen Datenaustausch zwischen Master und Slave ist es oft gewünscht, Parameter azyklisch zu übertragen. Dies bietet den Vorteil, unabhängig von der zyklischen Übertragung auf einzelne Parameter des Feldgerätes zuzugreifen. Die zyklische Übertragung kann dann auf die wesentlichen Daten reduziert werden, was die durchschnittliche Busbelastung erheblich senkt.

Mit der PROFIBUS-DPV1 Erweiterung ist dies als sogenannter Optionaldienst möglich. Voraussetzung zur Nutzung dieser Dienste ist jedoch ein Master, der ebenfalls die DPV1 Erweiterung unterstützt.

Das CellaTemp PZ unterstützt das azyklische Lesen und Schreiben von Daten mit einer variablen Datenlänge.

Organisation der Datensätze im CellaTemp PZ

Der Datenaustausch zwischen Profibus-Master und CellaTemp PZ erfolgt über Datensätze mit jeweils festgelegtem Inhalt (siehe Kap. 6). Die Adressierung dieser Datensätze geschieht, wie in IEC 61158 vorgegeben, über die Angabe von MODUL und INDEX. Zusätzlich werden beim CellaTemp PZ die Daten teilweise durch Lese- und Schreibzugriff unterschieden. In der Firmware sind die Module 0 bis 3* definiert:

Modul 0: Datensätze vom **Grundgerät**; z.B. Innentemperatur

Modul 1: Datensätze vom 1. Messkanal (**Lambda1**); z.B. gemessene Temperatur

Modul 2*: Datensätze vom 2. Messkanal (**Lambda2**); z.B. Epsilon

Modul 3*: Datensätze vom 3. Messkanal (**Quotient**); z.B. Signalstärke

* Modul 2 und 3 sind nur in Quotientenpyrometern vorhanden (PZ4x)

Innerhalb eines Moduls werden die Datensätze über den INDEX adressiert. Die Zuordnung und Bedeutung ist in Kapitel 6 aufgelistet. Es ist darauf zu achten, dass beim Lesen oder Schreiben eines Datensatzes die Übertragung mit der richtigen Länge gestartet wird. Sie ist ebenfalls in Tab 6.1 und Tab. 6.2.

Die Datensätze sind auf die zwei Zugriffsebenen aufgeteilt:

0 = "Operation":

Zugriff auf alle Datensätze, die für den normalen Betrieb des Pyrometers benötigt werden, wie z.B. Messwerte, Epsilon usw.

1 = "Service":

Zusätzlich zur Ebene 0 Zugriff auf Datensätze zur Profilverwaltung, wie z.B. Speichern und Lesen von Benutzereinstellungen im nichtflüchtigen Speicher.

Auf die Ebene 0 (Operation) kann grundsätzlich immer zugegriffen werden. Für Zugriffe auf die Ebene 1 (Service) muss diese mit dem azyklischen Befehl "Zugriffserlaubnis setzen" freigeschaltet werden. Zum Schutz vor unberechtigten Zugriffen ist dieser Befehl mit einem festen Code versehen (Kap. 6).

Profibus DPV1 erlaubt sowohl den zyklischen als auch den azyklischen Nutzdatenaustausch zwischen Master und Slave:

a) Die zyklische Übertragung

Die zyklische Übertragung erfolgt ständig umlaufend zwischen Master und Slave, sobald die Parametrierung und die Konfigurierung vom Slave akzeptiert wurde. Die Art der Daten des zyklischen Datenaustauschs sind dem Slave mit dem Konfiguriertelegramm bekannt gemacht worden (Kap. 5.8). Der genaue Aufbau des Konfiguriertelegramms ist in Kap. 6.2 beschrieben. Es können nur die in der Tabelle 6 mit "O" gekennzeichneten Datensätze für den zyklischen Datenaustausch konfiguriert werden.

b) Die azyklische Übertragung

Die azyklische Übertragung zwischen Master und Slave erfolgt nur auf Anforderung des Masters. Das CellaTemp PZ unterstützt sowohl die Kommunikation zu einem Klasse-1-Master (MSAC_C1) als auch zu einem Klasse-2-Master (MSAC_C2). Die Adressierung ist in beiden Fällen identisch. Für den azyklischen Datenaustausch sind alle in Tabelle 6 aufgeführten Datensätze geeignet. Ebenso ist es erlaubt, Datensätze, die bereits im zyklischen Nutzdatenaustausch enthalten sind, zusätzlich azyklisch zu übertragen. Dies kann bei der Inbetriebnahme mittels eines Klasse-2-Masters sinnvoll sein.

Jeder Versuch, einen unbekanntem Datensatz (Modul, Index, Lesen / Schreiben, Länge, Zugriffsebene) zu übertragen, wird mit einer Fehlermeldung seitens des CellaTemp PZ quittiert.

6. Übersicht aller Datensätze

Modul	Index	Read/ Write	Zyklisch	Länge (Bytes)	Byte-Index	Typ: Tab. 6.3	Bedeutung	Beschreibung	
0	0	Rd		116	Allgemeine Geräteinformationen				
					0	⑤	Hauptversion	Versionsnummer z.B. 1.0.0	
					1	⑤	Nebenversion		
					2	⑤	Ausgabe		
					3	⑤	EEPROM Version	Version der EEPROM Datenstruktur	
					4	⑤	Usr-Profile	Anzahl der User-Profilspeicher	
					5	⑤	Kal.-Profile	Anzahl der Kalibrier-Profilspeicher	
					6	⑤	reserviert		
					7	⑤	reserviert		
					8..11	⑦	Revision	Geräterevision (siehe Typenschild)	
					12..15	⑦	Seriennummer	Seriennummer (siehe Typenschild)	
					16..47	⑨	AF-Text	Gerätebezeichnung (siehe Typensch.)	
					48..79	⑨	Kalibrier-Text	Bemerkungen zur Kalibrierung	
					80..111	⑨	Prüfer-Text	Name des Prüfers	
					112	⑤	Tag	Datum der Kalibrierung	
					113	⑤	Monat		
114..115	⑥	Jahr							
0	0	Wr		1 (3)	Zugriffserlaubnis setzen				
					0	⑤	Zugriffsebene	0: Operation 1: Service	
					1..2	⑤	Freischaltcode	Code für Ebene1: 0xF2, 0x8D Bemerkung: Datenlänge ist für Ebene 0 = 1 Byte Datenlänge ist für Ebene 1 = 3 Byte	
0	1	Rd	○	4	Innentemperatur lesen				
					0..3	⑧	Temperatur	Ausgabe als Float in der parametrisierten Einheit	
0	16	Rr		1	Temperatureinheit lesen				
					0	⑤	Einheit	0:°C 1:°F 2:K	
0	16	Wr		1	Temperatureinheit setzen				
					0	⑤	Einheit	0:°C 1:°F 2:K	
1, 2, 3	0	Rd		8	Messbereich lesen				
					0..3	⑧	Bereichsanfang	Ausgabe in der parametrisierten Einheit	
					4..7	⑧	Bereichsende		
1, 2, 3	1	Rd	○	5	Messtemperatur lesen				
					0..3	⑧	Temperatur	Ausgabe in der parametrisierten Einheit	
					4	⑤	Status	Status der Messung 0: OK 1: Unterschritten 2: Überschritten 3: Ungültig	
1, 2, 3	2	Rd	○	5	Extremwertspeicher lesen				
					0..3	⑧	Temperatur	Ausgabe in der parametrisierten Einheit	
					4	⑤	Status	Status des Extremwertes 0: OK 1: Unterschritten 2: Überschritten 3: Ungültig	
3	3	Rd	○	5	Signalstärke Quotient gegenüber Lambda 2				
					0..3	⑧	Signalstärke	Relative Signalstärke in Prozent	

Modul	Index	Read/ Write	Zyklisch	Länge (Bytes)	Byte-Index	Typ: Tab. 6.3	Bedeutung	Beschreibung
					4	⑤	Status	Status der Signalstärke 0: OK 1: Unterschritten 2: Überschritten 3: Ungültig
1, 2, 3	16	Rd	○	4	Epsilon lesen			
					0..3	⑧	Epsilon	Epsilon in Prozent
1, 2, 3	16	Wr	○	4	Epsilon setzen			
					0..3	⑧	Epsilon	Epsilon in Prozent
1, 2, 3	17	Rd	○	6	Glättung lesen			
					0	⑤	Typ der Mittlung	0: Aus 1: Normal 2: Nachgeführt
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option
					2..5	⑧	Zeit	Mittelungszeit T98 in Sekunden
1, 2, 3	17	Wr	○	6	Glättung setzen			
					0	⑤	Typ der Mittlung	0: Aus 1: Normal 2: Nachgeführt
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option
					2..5	⑧	Zeit	Mittelungszeit T98 in Sekunden
1, 2, 3	18	Rd	○	6	Extremwertparameter lesen			
					0	⑤	Typ des Extremwertes	0: Aus 1: Minimalwert halten 2: Maximalwert halten 3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option
					2..5	⑧	Haltezeit	Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3)
1, 2, 3	18	Wr	○	6	Extremwertparameter setzen			
					0	⑤	Typ des Extremwertes	0: Aus 1: Minimalwert halten 2: Maximalwert halten 3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option
					2..5	⑧	Haltezeit	Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3)
3	19	Rd		5	Signalstärkeparameter lesen			
					0	⑤	Typ der Signalstärkeprüfung	0: Keine Prüfung der Signalstärke 1: Minimale Signalstärke beachten
					1	⑧	Minimale Signalstärke	Minimale Signalstärke in Prozent
3	19	Wr		5	Signalstärkeparameter setzen			
					0	⑤	Typ der Signalstärkeprüfung	0: Keine Prüfung der Signalstärke 1: Minimale Signalstärke beachten
					1..4	⑧	Minimale Signalstärke	Minimale Signalstärke in Prozent
1, 2, 3	128	Rd	○	4	Unbegrenzte Messtemperatur lesen			
					0..3	⑧	Temperatur	Ausgabe als Float in der parametrisierten Einheit

Tab. 6.1 Datensätze in Zugriffsebene 0

Modul	Index	Read/ Write	Zyklisch Länge (Bytes)	Byte-Index	Typ: Tab. 6.3	Bedeutung	Beschreibung
0	32	Rd	34	Status des aktuellen Profilspeichers lesen			
				0	⑤	Aktuelles Profil	Nummer des aktuellen Profils
				1	⑤	Statusbits	Bits 2 ⁰ ..2 ¹ Schreibschutzstatus: 0: Anwender-Schreibschutz aus 1: Anwender-Schreibschutz an 2: Hersteller-Schreibschutz an* (*Profil kann vom Anwender nicht überschrieben werden) Bits 2 ² ..2 ⁷ Reserviert=0
				2..33	⑨	Text	Benutzertext als Info fürs Profil
0	32	Wr	34	Profilspeicher wählen + ggf. Aktion			
				0	⑤	Gewähltes Profil	Nummer des anzuwählenden Profils
				1	⑤	Aktionsbits	Bit 2 ⁰ Profil vom EEPROM einlesen Bit 2 ¹ Profildaten im EEPROM initial. Bit 2 ² Profil ins EEPROM schreiben Bits 2 ³ .. 2 ⁴ Schreibschutz ggf. ändern 0: unverändert 1: Hersteller-Schreibschutz an* 2: Schreibschutz aus* 3: Anwender-Schreibschutz an (*Der Anwender kann den Hersteller-Schreibschutz weder aktivieren noch deaktivieren) Bits 2 ⁵ .. 2 ⁷ Reserviert=0
				2..33	⑨	Text	Benutzertext wird bei Bit 2 ² =1 mit ins EEPROM geschrieben
Hinweis: Die Aktionen werden in der Reihenfolge LESEN → INIT → SCHREIBEN → SCHREIBSCHUTZ ausgeführt. Ein schreibgeschütztes Profil kann nicht in einem Durchgang freigegeben und überschrieben werden.							
1, 2, 3	48	Rd	4	Epsilon aus gewähltem Profil lesen			
				0..3	⑧	Epsilon	Epsilon in Prozent
1, 2, 3	48	Wr	4	Epsilon in gewähltes Profil schreiben			
				0..3	⑧	Epsilon	Epsilon in Prozent
Hinweis: Falls das Profil schreibgeschützt ist, quittiert der Slave den Schreibauftrag mit einer Fehlermeldung.							
1, 2, 3	49	Rd	6	Mittlung aus gewähltem Profil lesen			
				0	⑤	Typ der Mittlung	0: Aus 1: Normal 2: Nachgeführt
				1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option
2..5	⑧	Zeit	Mittelungszeit T98 in Sekunden				
1, 2, 3	49	Wr	6	Mittlung in gewähltes Profil schreiben			
				0	⑤	Typ der Mittlung	0: Aus 1: Normal 2: Nachgeführt
				1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option
				2..5	⑧	Zeit	Mittelungszeit T98 in Sekunden
Hinweis: Falls das Profil schreibgeschützt ist, quittiert der Slave den Schreibauftrag mit einer Fehlermeldung.							
1, 2, 3	50	Rd	6	Extremwertparameter aus gewähltem Profil lesen			
				0	⑤	Typ des Extremwertes	0: Aus 1: Minimalwert halten 2: Maximalwert halten 3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit
				1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option
				2..5	⑧	Haltezeit	Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3)

Modul	Index	Read/ Write	Zyklisch	Länge (Bytes)	Byte-Index	Typ: Tab. 6.3	Bedeutung	Beschreibung
1, 2, 3	50	Wr		6	Extremwertparameter in gewähltes Profil schreiben			
					0	⑤	Typ des Extremwertes	0: Aus 1: Minimalwert halten 2: Maximalwert halten 3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option
					2..5	⑧	Haltezeit	Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3)
					Hinweis: Falls das Profil schreibgeschützt ist, quittiert der Slave den Schreibauftrag mit einer Fehlermeldung.			
3	51	Rd		5	Signalstärkeparameter aus gewähltem Profil lesen			
					0	⑤	Typ der Signalstärkeprüfung	0: Keine Prüfung der Signalstärke 1: Minimale Signalstärke beachten
					1..4	⑧	Minimale Signalstärke	Minimale Signalstärke in Prozent
3	51	Wr		5	Signalstärkeparameter in gewähltes Profil schreiben			
					0	⑤	Typ der Signalstärkeprüfung	0: Keine Prüfung der Signalstärke 1: Minimale Signalstärke beachten
					1..4	⑧	Minimale Signalstärke	Minimale Signalstärke in Prozent

Tab. 6.2 Datensätze in Zugriffsebene 1

6.1. Verwendete Datentypen:

⑤ Unsigned 8

Octet	8	7	6	5	4	3	2	1
1	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

⑥ Unsigned 16

Octet	8	7	6	5	4	3	2	1
1	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8
2	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

⑦ Unsigned 32

Octet	8	7	6	5	4	3	2	1
1	2^{31}	2^{30}	2^{29}	2^{28}	2^{27}	2^{26}	2^{25}	2^{24}
2	2^{23}	2^{22}	2^{21}	2^{20}	2^{19}	2^{18}	2^{17}	2^{16}
3	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8
4	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

⑧ Floating Point (nach IEEE-754)

Octet	8	7	6	5	4	3	2	1
1	SN	(E) 2 ⁷	(E) 2 ⁶	(E) 2 ⁵	(E) 2 ⁴	(E) 2 ³	(E) 2 ²	(E) 2 ¹
2	(E) 2 ⁰	(M) 2 ⁻¹	(M) 2 ⁻²	(M) 2 ⁻³	(M) 2 ⁻⁴	(M) 2 ⁻⁵	(M) 2 ⁻⁶	(M) 2 ⁻⁷
3	(M) 2 ⁻⁸	(M) 2 ⁻⁹	(M) 2 ⁻¹⁰	(M) 2 ⁻¹¹	(M) 2 ⁻¹²	(M) 2 ⁻¹³	(M) 2 ⁻¹⁴	(M) 2 ⁻¹⁵
4	(M) 2 ⁻¹⁶	(M) 2 ⁻¹⁷	(M) 2 ⁻¹⁸	(M) 2 ⁻¹⁹	(M) 2 ⁻²⁰	(M) 2 ⁻²¹	(M) 2 ⁻²²	(M) 2 ⁻²³

SN = Vorzeichen (0 = positive Zahl, 1 = negative Zahl)

E = Exponent (8 Bit, Zweierkomplement mit +127 Offset)

M = Mantisse (23 Bit, (M) 2⁰ ist immer 1 und wird nicht übertragen)

⑨ String

Octet	8	7	6	5	4	3	2	1	
1									1. Zeichen
2									2. Zeichen
n									...

Tab. 6.3 Datentypen

6.2. Aufbau des Konfiguriertelegramms

Die Konfigurierung des CellaTemp PZ erfolgt mit dem **speziellen Kennungsformat**. Im speziellen Kennungsformat sind für jeden Ein-/Ausgabe-Datensatz herstellerspezifische Daten enthalten, die beim CellaTemp PZ dem Modul und Index (Kap. 6) entsprechen.

Aufbau des speziellen Kennungsformats inkl. herstellerspezifische Daten:

Byte	Bit	Beschreibung
1	2 ⁰	Länge der herstellerspez. Daten
	2 ¹	0 = keine herstellerspez. Daten
	2 ²	1..14 = Länge der herstellerspez. Daten
	2 ³	15 = es folgen keine herstellerspez. Daten
	2 ⁴	fest auf 0
	2 ⁵	fest auf 0
	2 ⁶	Ein-/Ausgabe
	2 ⁷	00=Leer, 01=Eingabe, 10=Ausgabe, 11=Ein+Ausgabe
2	2 ⁰	Länge der E/A-Daten
	2 ¹	0=1 Byte/Word
	2 ²	63=64 Bytes/Words
	2 ³	
	2 ⁴	
	2 ⁵	
	2 ⁶	0=Byte, 1=Word
	2 ⁷	Konsistenz über 0=Byte/Word, 1=gesamte Länge
3	2 ⁰ ..2 ⁷	Modulnummer des Datensatzes (Kap. 6)
4	2 ⁰ ..2 ⁷	Index des Datensatzes (Kap. 6)

Tab. 6.4 Konfiguriertelegramm

Im CellaTemp PZ ist eine Standard-Konfiguration abgelegt, die vom Master ausgelesen werden kann und mit der der Slave anlaufen kann:

Standard-Konfiguration (Spektralpyrometer)

42H, 83H, 00H, 01H (1. Datensatz Eingabe Innentemp. 4 Byte)

42H, 84H, 01H, 01H (2. Datensatz Eingabe Messtemp. 4 Byte)

Standard-Konfiguration (Quotientenpyrometer)

42H, 83H, 00H, 01H (1. Datensatz Eingabe Innentemp. 4 Byte)

42H, 84H, 01H, 01H (2. Datensatz Eingabe Messtemp. Mod.1 4Byte)

42H, 84H, 02H, 01H (3. Datensatz Eingabe Messtemp. Mod.2 4Byte)

42H, 84H, 03H, 01H (4. Datensatz Eingabe Messtemp. Mod.3 4Byte)

Alternativ ist es selbstverständlich möglich, eine eigene Zusammenstellung an Datensätzen zu projektieren. Hierzu werden ein Projektierungstool (abhängig vom Master) und die GSD-Datei benötigt.

6.3. Die GSD-Datei

```

;=====
; GSD-File für CellaTemp PZ KELLER HCW GMBH
; Auto_Baud_supp, 12Mbaud
;
; Stand : 7.9.2001 HM
; File   : KELL05CC.GSD
;=====
#Profibus_DP
; Unit-Definition-List:
GSD_Revision=3
Vendor_Name = "KELLER HCW GmbH"
Model_Name = "Cellatemp PZ"
Revision = "V1.0"
Ident_Number = 0x05CC
Protocol_Ident = 0 ; 0=Profibus DP
Station_Type = 0 ; 0=Slave
FMS_supp = 0
Hardware_Release = "/00"
Software_Release = "V 1.x.x"
9.6_supp = 1
19.2_supp = 1
45.45_supp = 1
93.75_supp = 1
187.5_supp = 1
500_supp = 1
1.5M_supp = 1
3M_supp = 1
6M_supp = 1
12M_supp = 1

MaxTsdr_9.6 = 20
MaxTsdr_19.2 = 20
MaxTsdr_45.45 = 20
MaxTsdr_93.75 = 20
MaxTsdr_187.5 = 20
MaxTsdr_500 = 20
MaxTsdr_1.5M = 20
MaxTsdr_3M = 40
MaxTsdr_6M = 80
MaxTsdr_12M = 160

Redundancy = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 1 ; Repeater Control-Sig. RS485
; Ausgang
; 24V-Pins als Eingang

24V_Pins = 1 ; 24V-Pins als Eingang
Implementation_Type = "DPC31"
Physical_Interface = 0 ;RS485
Transmission_Delay_9.6 = 0
Transmission_Delay_19.2 = 0
Transmission_Delay_45.45 = 0
Transmission_Delay_93.75 = 0
Transmission_Delay_187.5 = 0
Transmission_Delay_500 = 0
Transmission_Delay_1.5M = 0
Transmission_Delay_3M = 0
Transmission_Delay_6M = 0
Transmission_Delay_12M = 0
Reaction_Delay_9.6 = 0
Reaction_Delay_19.2 = 0
Reaction_Delay_45.45 = 0
Reaction_Delay_93.75 = 0
Reaction_Delay_187.5 = 0
Reaction_Delay_500 = 0
Reaction_Delay_1.5M = 0
Reaction_Delay_3M = 0
Reaction_Delay_6M = 0
Reaction_Delay_12M = 0
End_Physical_Interface

```

```

Freeze_Mode_supp = 1           ; Eingänge einfrieren
Sync_Mode_supp = 0           ; Ausgänge einfrieren
Auto_Baud_supp = 1          ; Automatische Baudrateerkennung
Set_Slave_Add_supp = 0      ; Änderung der Geräteadresse
Min_Slave_Intervall = 1     ; 100us minimaler Slave Zyklus
Modular_Station = 1        ; Modularer Slave
Max_Module = 32            ; Anzahl Module
Max_Input_Len = 48         ; Maximale Länge Eingangsdaten
Max_Output_Len = 32        ; Maximale Länge Ausgangsdaten
Max_Data_Len = 80         ; Maximale Summe E/A-Daten

; Texte für die Projektierung
PrmText = 1
Text(0) = "Nein"
Text(1) = "Ja"
EndPrmText

PrmText = 2
Text(0) = "Grad Celsius"
Text(1) = "Grad Fahrenheit"
Text(2) = "Kelvin"
EndPrmText

ExtUserPrmData = 1 "DPV1"
Bit(7) 1 0-1
Prm_Text_Ref = 1
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 2 "Profilspeicher"
Unsigned8 0 0-9           ; Profilspeicher
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 3 "Temperatur-Einheit"
Unsigned8 0 0-2           ; Einheit
Prm_Text_Ref = 2
EndExtUserPrmData

; Gerätespezifische Parametrierung
User_Prm_Data_Len = 5
User_Prm_Data = 0x00,0x01,0x00,0x00,0x00
Max_User_Prm_Data_Len = 32           ; Maximale Länge Parametrierdaten
Ext_User_Prm_Data_Const(0) = 0x00,0x01,0x00,0x00,0x00
Ext_User_Prm_Data_Ref(0) = 1         ; DPV1-Mode enable/disable
Ext_User_Prm_Data_Ref(3) = 2         ; Profilauswahl des Pyrometers
Ext_User_Prm_Data_Ref(4) = 3         ; Temperatur-Einheit

; Modul Definitionen

; 4 Byte (Float) Eingang
Module = "Messung: Innentemperatur" 0x42,0x83,0x00,0x01
1
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Temperatur Lambda 1" 0x42,0x84,0x01,0x01
2
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Temperatur Lambda 2" 0x42,0x84,0x02,0x01
3
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Temperatur Quotient" 0x42,0x84,0x03,0x01
4
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Extremwert Lambda 1" 0x42,0x84,0x01,0x02

```

```
5
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Extremwert Lambda 2" 0x42,0x84,0x02,0x02
6
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Extremwert Quotient" 0x42,0x84,0x03,0x02
7
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang + 1 Byte (Unsigned8) Status
Module = "Messung: Signalstärke Quotient" 0x42,0x84,0x03,0x03
8
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Epsilon Lambda 1" 0xC2,0x83,0x83,0x01,0x10
9
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Epsilon Lambda 2" 0xC2,0x83,0x83,0x02,0x10
10
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Epsilon Quotient" 0xC2,0x83,0x83,0x03,0x10
11
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) AV-Typ + 1 Byte (Unsigned8) AV-Option + 4 Byte
; (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Mittelung Lambda 1" 0xC2,0x85,0x85,0x01,0x11
12
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) AV-Typ + 1 Byte (Unsigned8) AV-Option + 4 Byte
; (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Mittelung Lambda 2" 0xC2,0x85,0x85,0x02,0x11
13
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) AV-Typ + 1 Byte (Unsigned8) AV-Option + 4 Byte
; (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Mittelung Quotient" 0xC2,0x85,0x85,0x03,0x11
14
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) Max-Typ + 1 Byte (Unsigned8) Max-Option + 4 Byte
; (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Extremwert Lambda 1" 0xC2,0x85,0x85,0x01,0x12
15
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) Max-Typ + 1 Byte (Unsigned8) Max-Option + 4 Byte
; (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Extremwert Lambda 2" 0xC2,0x85,0x85,0x02,0x12
16
EndModule

; 1 Byte (Unsigned8) Max-Typ + 1 Byte (Unsigned8) Max-Option + 4 Byte
; (Float) Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Extremwert Quotient" 0xC2,0x85,0x85,0x03,0x12
17
EndModule
```

```

; 1 Byte (Unsigned8) Typ + 4 Byte (Float) Limit Eingang+Ausgang
Module = "Parameter: Signalstärke Quotient" 0xC2,0x84,0x84,0x03,0x13
18
EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang
; To enable a temperature measurement beyond the specific temperature range
; delete the following three semicolons and use the new entry
; "Messung: Free Temp. Lambda 1" in the configuration of the profibus device.
;Module = "Messung: Free Temp. Lambda 1" 0x42,0x83,0x01,0x80
;19
;EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang
; To enable a temperature measurement beyond the specific temperature range
; delete the following three semicolons and use the new entry
; "Messung: Free Temp. Lambda 2" in the configuration of the profibus device.
;Module = "Messung: Free Temp. Lambda 2" 0x42,0x83,0x02,0x80
;20
;EndModule

; 4 Byte (Float) Eingang
; To enable a temperature measurement beyond the specific temperature range
; delete the following three semicolons and use the new entry
; "Messung: Free Temp. Quotient" in the configuration of the profibus device.
;Module = "Messung: Free Temp. Quotient" 0x42,0x83,0x03,0x80
;21
;EndModule

Fail_Safe = 1
Max_Diag_Data_Len = 32 ; Maximale Länge der Diagnose
Modul_Offset = 0 ; Erster Slot beim Projektieren
Slave_Family = 0 ; General

; DPV1 definitions
DPV1_Slave = 1 ; DPV1 wird unterstützt
C1_Read_Write_supp = 1 ; DS_READ/WRITE für Class 1
C2_Read_Write_supp = 1 ; DS_READ/WRITE für Class 2
C1_Max_Data_Len = 240 ; Max. Datenlänge für azykl. C1
C2_Max_Data_Len = 240 ; Max. Datenlänge für azykl. C2
C1_Response_Timeout = 200 ; Timeout für C1 in 10ms Stufen
C2_Response_Timeout = 200 ; Timeout für C2 in 10ms Stufen
C1_Read_Write_required = 0 ; C1_Read_Write ist notwendig
C2_Read_Write_required = 0 ; C2_Read_Write ist notwendig
C2_Max_Count_Channels = 2 ; Max. Anzahl von C2 Kanälen
Max_Initiate_PDU_Length = 64 ; Max. Länge der C2 Initiate-Req
;Diagnostic_Alarm_supp = 0 ; Diagnose-Alarm in einem Slot
;Process_Alarm_supp = 0 ; Prozess-Alarm in einem Slot
;Pull_Plug_Alarm_supp = 0 ; Modul stecken/ziehen Alarm
;Status_Alarm_supp = 0 ; Status-Alarm in einem Slot
;Update_Alarm_supp = 0 ; Parameter-Update-Alarm
;Manufacturer_Specific_Alarm_supp = 0 ; Herstellerspezifische Alarmer
Extra_Alarm_SAP_supp = 0 ; SAP50 für Alarm-Quittungen
Alarm_Sequence_Mode_Count = 0 ; Simultan anstehende Alarmer
Alarm_Type_Mode_supp = 0 ; Nur ein Alarm pro Typ
Diagnostic_Alarm_required = 0 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Process_Alarm_required = 0 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Pull_Plug_Alarm_required = 0 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Status_Alarm_required = 0 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Update_Alarm_required = 0 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
Manufacturer_Specific_Alarm_required = 0 ; Alarm-Behandlung ist notwendig
DPV1_Data_Types = 0 ; Datentypen aus DPV1
WD_Base_1ms_supp = 1 ; 1ms Timebase für Watchdog
Check_Cfg_Mode = 1 ; Der Slave
akzeptiert unter-
; schiedliche Konfigurationen

```

7. Einbindung in S7 Simatic

7.1. Einbindung der GSD Datei in die S7 Umgebung

Bevor Sie CellaTemp PZ über die „Hardwarekonfiguration“ an Ihr S7 Mastersystem anbinden können, muss das Gerät in den „Hardware Katalog“ eingetragen werden.

Dazu gehen Sie wie folgt vor:

- Die GSD Datei wird über den Menübefehl **Extras > neue GSD Datei installieren** im System installiert. Öffnen Sie dazu in dem dann erscheinenden Dialogfeld das Laufwerk / Verzeichnis mit der mitgelieferten GSD-Datei.
- Danach muss der „S7 Hardware Katalog“ über **Extras > Katalog aktualisieren** aktualisiert werden.
- Das installierte CellaTemp PZ erscheint dann im Fenster „Hardware Katalog“ unter „Profibus-DP- weitere Feldgeräte – Allgemein“

The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config interface. The main window displays a rack configuration for a SIMATIC 300 station. The rack contains a PS 307 2A power supply, a CPU 316-2 DP, and a CellaTemp PZ DP-WORM module. The CellaTemp PZ module is connected to the PROFIBUS DP-Mastersystem (1). The hardware catalog on the right shows the CellaTemp PZ module and its various measurement and parameter options.

Steckplatz	Baugruppe / DP-Kennung	Bestellnummer	E...	A...	K...
0	66	Messung: Innentemperatur	256...		
1	66	Messung: Temperatur Lambda 1	260...		
2	66	Messung: Extremwert Lambda 1	265...		
3	194	Parameter: Epsilon Lambda 1	270...	256...	
4	194	Parameter: Mittelung Lambda 1	274...	260...	
5	194	Parameter: Extremwert Lambda 1	280...	266...	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

7.2. Anbindung des CellaTemp PZ an ein S7 Mastersystem

In unserem Beispiel haben wir als S7 Mastersystem eine CPU 316-2 DP gewählt. Wenn Sie einen DP-Master platzieren, dann zeichnet S7 automatisch eine Linie, die das Mastersystem repräsentiert. An das Ende der Linie platzieren Sie per Drag&Drop das CellaTemp PZ.

Da ein DP-Mastersystem immer an ein PROFIBUS-Subnetz gebunden ist, blendet STEP 7 automatisch beim Platzieren der DP-Komponente Dialoge zur Bestimmung der Subnetzeigenschaften und der Profibus Adresse auf. Geben Sie hier die Profibus Adresse an, die Sie auf der Rückseite des Gerätes eingestellt haben. Subnetzeigenschaften (z.B. Übertragungsgeschwindigkeit) entnehmen Sie dem Kapitel (->5.8).

Hinweis: Die an den Schaltern eingestellte Adresse wird vom Pyrometer nur beim erstmaligen Anlegen der 24V Versorgungsspannung übernommen. Bei einer nachträglichen Änderung der Geräteadresse ist das Pyrometer kurz von der Versorgungsspannung zu trennen.

Quittieren Sie die Einstellungen mit „OK“. Ein Symbol für das CellaTemp PZ wird an das Mastersystem angehängt.

7.3. Konfigurieren des modularen CellaTemp PZ

Das CellaTemp PZ ist ein modularer DP-Slave. Im unteren Teil des Stationsfensters erscheint die Detailsicht auf den modularen DP-Slave mit seinen möglichen Steckplätzen bzw. DP-Kennungen.

Bei modularen DP-Slaves sind die möglichen Module im Fenster „Hardware Katalog“ unterhalb der entsprechenden DP-Slave-„Familie“ angeordnet.

Folgende Module können im CellaTemp PZ integriert werden:

- Messung: Innentemperatur
- Messung: Temperatur Lambda 1
- Messung: Temperatur Lambda 2
- Messung: Temperatur Quotient
- Messung: Extremwert Lambda 1
- Messung: Extremwert Lambda 2
- Messung: Extremwert Quotient
- Messung: Signalstärke Quotient
- Parameter: Epsilon Lambda 1
- Parameter: Epsilon Lambda 2
- Parameter: Epsilon Quotient
- Parameter: Mittelung Lambda 1
- Parameter: Mittelung Lambda 2
- Parameter: Mittelung Quotient
- Parameter: Extremwert Lambda 1
- Parameter: Extremwert Lambda 2
- Parameter: Extremwert Quotient
- Parameter: Signalstärke Quotient

Hinweis:

Maximale Länge Eingangsdaten 48 Byte

Maximale Länge Ausgangsdaten 32 Byte

Folgende Module sollten im **Spektralpyrometer** (PZ 10 bis PZ 31) integriert werden:

- Messung: Innentemperatur
- Messung: Temperatur Lambda 1
- Parameter: Epsilon Lambda 1
- Parameter: Mittelung Lambda 1

Folgende Module sollten im **Quotientenpyrometer** (PZ 40 bis PZ 60) integriert werden:

- Messung: Innentemperatur
- Messung: Temperatur Quotient
- Parameter: Epsilon Quotient
- Parameter: Mittelung Quotient

Um ein Modul im DP-Slave zu integrieren, ziehen Sie ein Modul per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle (unterer Teil des Stationsfensters) und doppelklicken anschließend auf die entsprechende Zeile. Vom Mastersystem werden Ihnen Adressen für Ein/Ausgangsbereiche vorgeschlagen; Diese Adressen können aber innerhalb der Systemgrenzen von Ihnen angepasst werden.

Hinweis: Es dürfen nur Module im CellaTemp PZ integriert werden, die im Funktionsumfang des jeweiligen Gerätes enthalten sind (->5.8.

Laden Sie jetzt Ihre „Hardwarekonfiguration“ in Ihr S7 Mastersystem.

7.4. Verarbeitung der Messwerte und Parameter in STEP 7

Die Schnittstelle für Messwerte und Parameter im S7 Programm ist der konfigurierte Ein/Ausgangsbereich.

Daten eines integrierten Moduls sind "**konsistente Daten**", d.h. Daten, die inhaltlich zusammengehören und nicht getrennt werden dürfen.

Um auf drei oder mehr als vier Byte eines DP-Slaves konsistent zuzugreifen, benötigen Sie die SFC 14 "DPRD_DAT", bzw. SFC 15 "DPWR_DAT".

Diese Step7 Standardfunktionen werden in den Bausteinen

FC_Messwerte (FC101)
FC_Parameter_lesen (FC102)
FC_Parameter_schreiben (FC103)
FC_PARA_Lesen_5Byte (FC104)
FC_PARA_Schreiben_5Byte (FC105)

aufgerufen. An diesen Bausteinen wird als Eingang die E/A Adresse des integrierten Moduls angetragen.

Hinweis:

Die Funktion FC104 / FC105 sind zum Lesen und Schreiben von 5Byte Modulen, z.B. Signalstärke.

In unserem Beispielprogramm haben wir im FB10 die Kommunikation für **ein** CellaTemp PZ projektiert. Die Messwerte und Parameter werden im DB10 hinterlegt. Die im Programm enthaltenen Organisationsbausteine bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. Bei Kopplung oder Trennung des CellaTemp PZ vom Profibus, werden die System OBs durchlaufen die zur Diagnose des jeweiligen Ereignisses dienen. Haben sie die OBs nicht programmiert, geht die CPU in den Betriebszustand STOP.

Weitere Informationen entnehmen sie der S7 Onlinehilfe oder den Siemens Handbüchern.

8. Wartung

8.1. Reinigung der Objektivlinse

Eine Verschmutzung der Objektivlinse führt zu einer Fehlanzeige des Messwertes. Deshalb ist die Linse regelmäßig zu überprüfen und evtl. zu reinigen.

Staub ist zunächst durch Freiblasen oder mittels eines weichen Pinsels zu entfernen. Die im Handel für die Linsenreinigung angebotenen Tücher können verwendet werden. Geeignet sind auch saubere, weiche und fusselneutrale Tücher.

Stärkere Verunreinigungen können mit handelsüblichem Geschirrspülmittel oder Flüssigseife entfernt werden, anschließend sollte vorsichtig mit klarem Wasser nachgespült werden; dabei muss das Pyrometer mit der Linse nach unten gehalten werden.

Beim Reinigen sollte möglichst wenig Druck auf die Linse ausgeübt werden, um ein Verkratzen zu vermeiden.

Es ist darauf zu achten, dass die Koppeloptik bzw. das Objektiv (z.B. zu Reinigungszwecken) nur am ausgeschalteten Pyrometer montiert / demontiert werden darf. Nichtbeachtung kann zur Zerstörung des Gerätes führen!

Hinweis:

Das Pyrometer ist vor hoher Umgebungstemperatur, hoher Luftfeuchtigkeit, Hochspannung und starken elektromagnetischen Feldern zu schützen. Das Objektiv darf auf keinen Fall gegen die Sonne gerichtet werden.

9. Glossar

Azyklischer Datenverkehr

Übertragung von Nutzdaten nur auf Anforderung vom Master unabhängig vom zyklischen Datenverkehr.

Distanzverhältnis

Beschreibt das Verhältnis zwischen dem Abstand Pyrometer → Messobjekt und der Messfleckgröße.

Doppelter Maximalwertspeicher

Kurz auftretende Temperaturspitzen werden über die Haltezeit beibehalten.

Epsilon

Verhältnis der real auftretenden Temperaturstrahlung eines Objektes zur theoretisch möglichen Strahlung bei gleicher Temperatur. Das Epsilon muss dem Pyrometer zur Messwertkorrektur vorgegeben werden.

Master

Teilnehmer am Bus, der die Kommunikation zu den Slaves aktiv steuert.

Quotientenpyrometer

Strahlungspyrometer, das bei zwei unterschiedlichen Wellenlängen (Farben) misst und durch deren Verhältnis zueinander die Objekttemperatur berechnet.

Slave

Teilnehmer am Bus, der nur auf Anforderung eines Master Daten empfängt oder sendet.

Spektralpyrometer

Strahlungspyrometer, das die Strahlung um eine Zentralwellenlänge misst und über deren Intensität die Objekttemperatur berechnet.

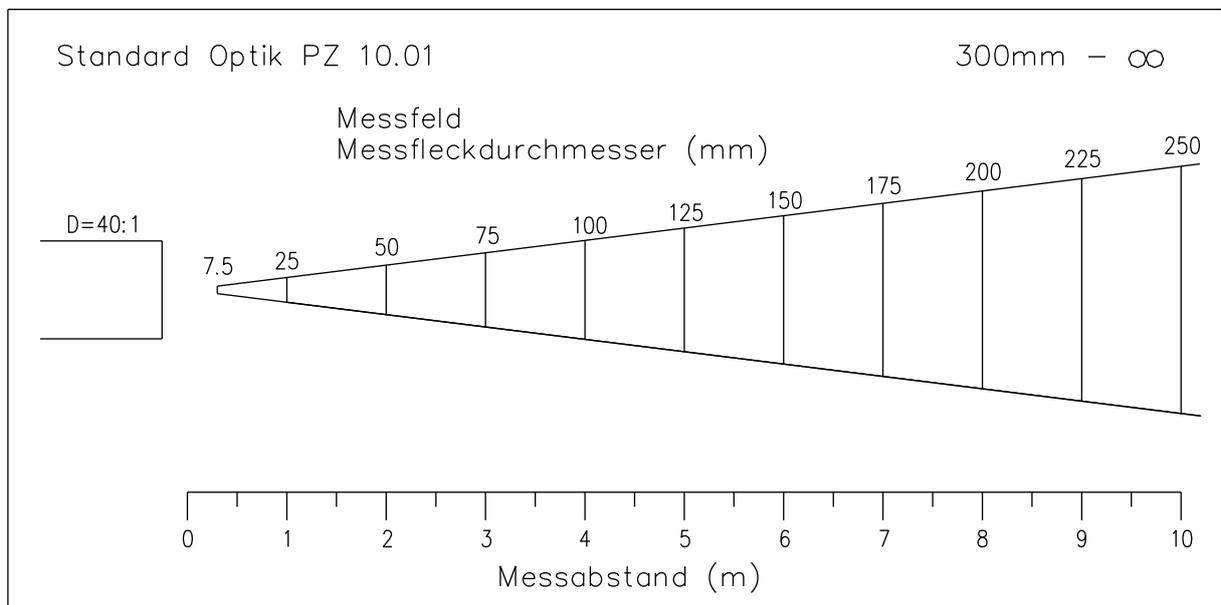
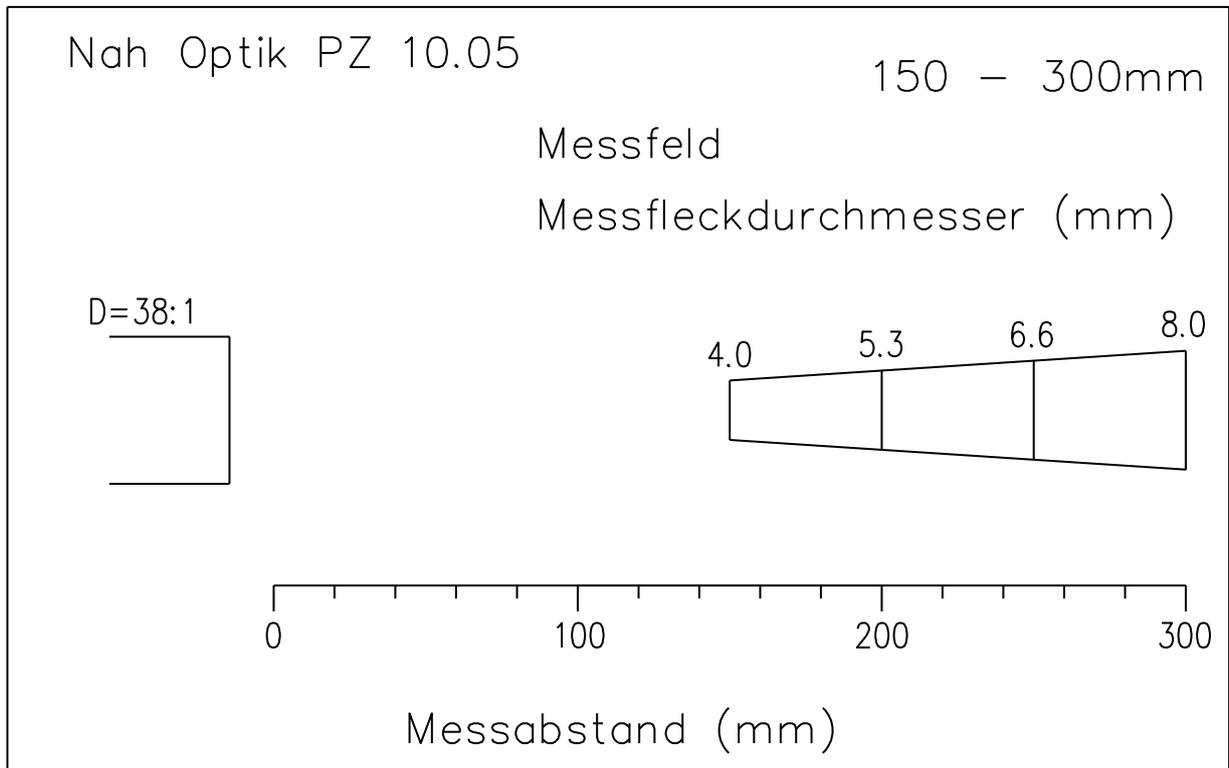
Zyklischer Datenverkehr

Regelmäßige Übertragung von Nutzdaten zwischen Master und Slave mit einer vorher projizierten Zykluszeit.

10. Technische Daten PZ 10

Messbereich: 0 ... 1000 °C	Zul. Umgebungstemperatur: 0 ... 60 °C	Abmessung: φ 65 x 180 mm
Sensor: Dünnschicht-Thermopile	Lagertemperatur: -20 ... 70 °C	Gehäusematerial: Aluminium
Spektralbereich: 8 - 14 μm	Zulässige Luftfeuchtigkeit: 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	Anschluss: Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm
Fokussierung: 0,3m ... ∞ (Standard-Optik) 0,15 ... 0,3m (Nah-Optik)	Temperaturkoeffizient: ≤ 0,1 K / K (für T < 200 °C) ≤ 0,05 % / K (für T > 200 °C) vom Messwert / K Abweichung zu Tu.= 23 °C	Gewicht: ca. 0,8 kg
Distanzverhältnis: 40 : 1 (Standard-Optik) 38 : 1 (Nah-Optik)	Schnittstelle: Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704	Schutzart: IP 65 nach DIN 40050
Einstellzeit t90: ≤ 100 ms	max. Übertragungsrate 12 MBaud	Abrufbare Messwerte: Temperatur Spektralkan. 1 Innentemperatur
Auflösung: ≤ 0,5 K (bei Glättung ≥ 30 ms)	Geräteadresse am Bus: 0..99 über Schalter einstellbar	Einstellbare Parameter: Emissionsgradkorrektur Glättungsfunktion Extremwertspeicher
Linearisierung: digital durch Mikrocontroller	Spannungsversorgung: 22 - 27 V DC / ≤80 mA Welligkeit ≤ 200 mV	Optionales Zubehör: Kalibrierzertifikat nach ISO 9001
Messunsicherheit: 1 % vom Messwert aber mindestens 2 K (bei ε=1,0 und Tu=23 °C)		Kalibrierzertifikat nach DKD
Reproduzierbarkeit: 1 K		Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)
Visiereinrichtung: Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung		

10.1. Messfeldverläufe PZ 10



11. Technische Daten PZ 15

Messbereich:

1000 ... 2500 °C (AF 401)
300 ... 1300 °C (AF 402)

Sensor:

Dünnschicht-Thermopile

Spektralbereich:

4,46 ... 4,82 μ m

Fokussierung:

0,6 m ... ∞ (AF 401)
0,3 m... ∞ (AF 402)

Distanzverhältnis bei n% eingeschlossener Energie:

55 : 1 bei 95% (AF 401)
40 : 1 bei 90% (AF 402)

Einstellzeit t₉₀:

≤ 100 ms

Auflösung:

≤ 1,5 K
(bei T_u = 23 °C und
Mittelung t₉₈ = 5 sec. und
 ε = 1,0)

Linearisierung:

digital durch Mikrocontroller

Messunsicherheit:

1 % vom Messwert aber
mindestens 2 K
(bei $\varepsilon=1,0$ und T_u=23 °C)
und Mittelung t₉₈ = 5 sec.)

Reproduzierbarkeit:

3 K

Visiereinrichtung:

Durchblickvisier mit Mess-
feldmarkierung

Zul. Umgebungstempe- ratur:

0 ... 60 °C

Lagertemperatur:

-20 ... 70 °C

Zulässige Luftfeuchtig- keit:

95 % r.H. max. (nicht kon-
densierend)

Temperaturkoeffizient:

0,05 % / K
vom Messwert / K
Abweichung zu T_u= 23 °C

Schnittstelle:

Profibus DP mit Erweiterung
nach DPV1 Zertifiziert durch
die PNO Zertifikat Nr.:
Z00704

max. Übertragungsrate
12 Mbaud

Geräteadresse am Bus:

0..99
über Schalter einstellbar

Spannungsversorgung:

22 - 27 V DC / ≤80 mA
Welligkeit ≤ 200 mV

Abmessung:

φ 65 x 180 mm

Gehäusematerial:

Aluminium

Anschluss:

Anschlussklemmen belegt
nach Profibus Norm

Gewicht:

ca. 0,8 kg

Schutzart:

IP 65 nach DIN 40050

Abrufbare Messwerte:

Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

Einstellbare Parameter:

Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

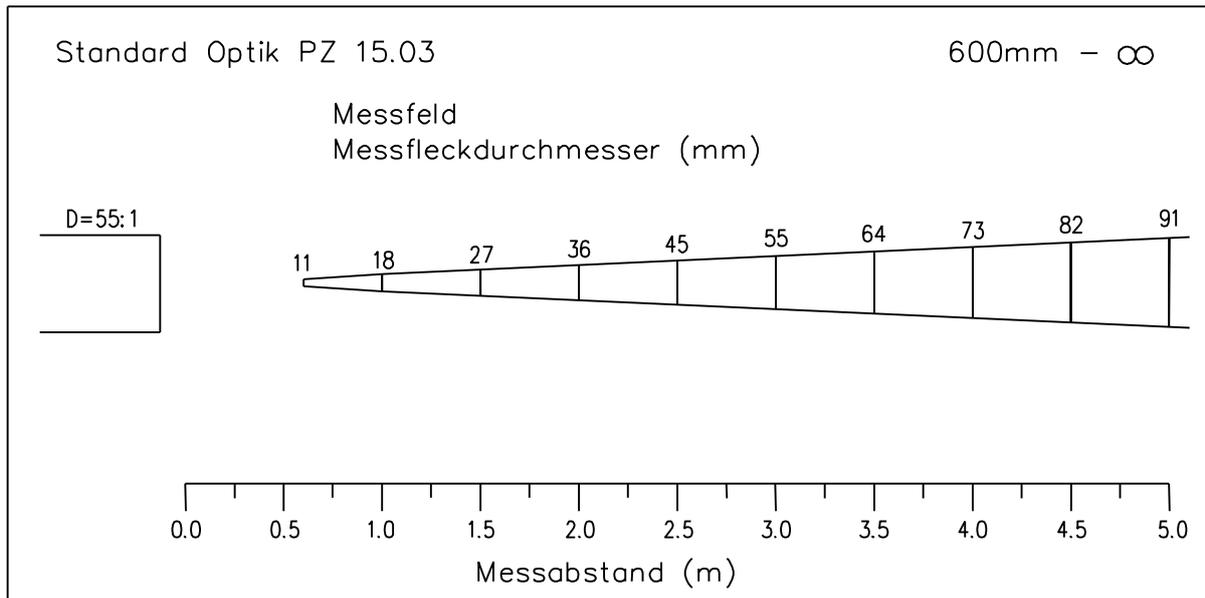
Optionales Zubehör:

Kalibrierzertifikat nach
ISO 9001

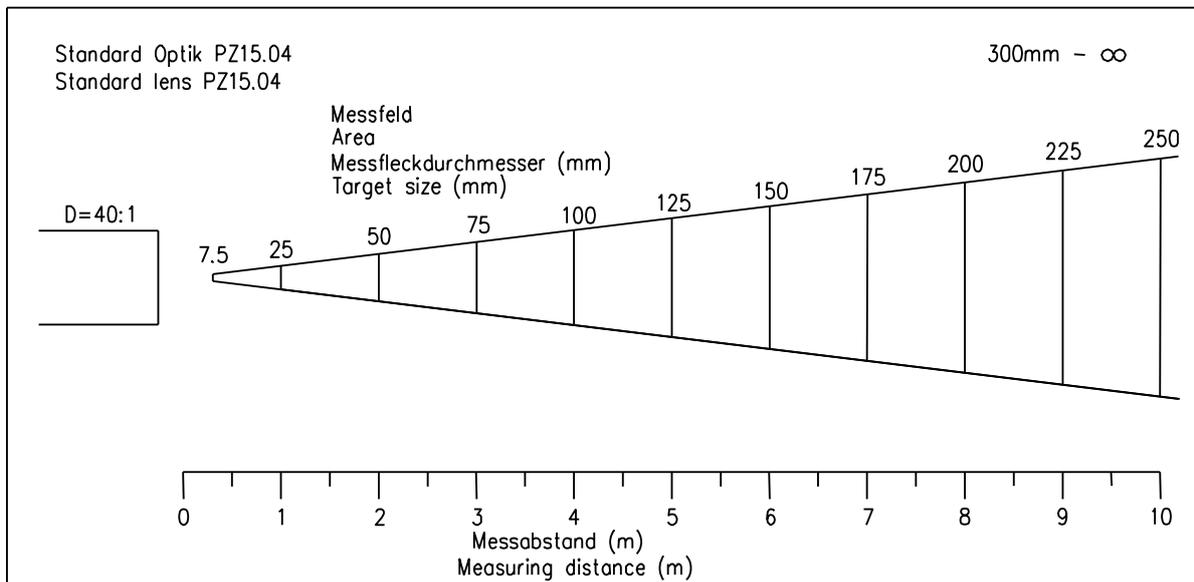
Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehör-
programm
(Armaturen, Kabel usw.)

11.1. Messfeldverläufe PZ 15



PZ 15 AF 401



PZ 15 AF 402

12. Technische Daten PZ 20

Messbereiche:

250 ... 2000 °C
350 ... 2500 °C

Sensor:

Fotodiode

Spektralbereich:

1,1 - 1,7 µm

Fokussierung:

0,4 m ... ∞ (Standard-Optik)
0,2 ... 0,4 m (Nah-Optik)
0,2 m ... ∞ (WW-Optik)
1,2 m ... ∞ (Tele-Optik)

Distanzverhältnis:

St-Optik	150:1
Nah-Optik	140:1
WW-Optik	32:1
Tele-Optik	200:1

Einstellzeit t98:

≤ 40 ms
für T ≥ 750 °C

Linearisierung:

digital durch Mikrocontroller

Messunsicherheit:

0,75 % vom Messwert
(bei ε=1,0 und Tu = 23 °C)

Reproduzierbarkeit:

1 K

Auflösung:

≤ 1 K
(bei Glättung ≥ 80 ms)

Visiereinrichtung:

Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung

Zul. Umgebungstemperatur:

0 ... 60 °C

Lagertemperatur:

-20 ... 70 °C

Zulässige Luftfeuchtigkeit:

95 % r.H. max. (nicht kondensierend)

Temperaturkoeffizient:

0,25 K / K (für T < 500 °C)
0,05 % / K (für T ≥ 500 °C)
vom Messwert / K
Abweichung zu Tu = 23 °C

Schnittstelle:

Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

max. Übertragungsrate
12 Mbaud

Geräteadresse am Bus:

0..99
über Schalter einstellbar

Spannungsversorgung:

22 - 27 V DC / ≤ 80 mA
Welligkeit ≤ 200 mV

Abmessung:

φ 65 x 200 mm

Gehäusematerial:

Aluminium

Anschluss:

Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

Gewicht:

ca. 0,8 kg
(mit Standard-Optik)

Schutzart:

IP 65 nach DIN 40050

Abrufbare Messwerte:

Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

Einstellbare Parameter:

Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

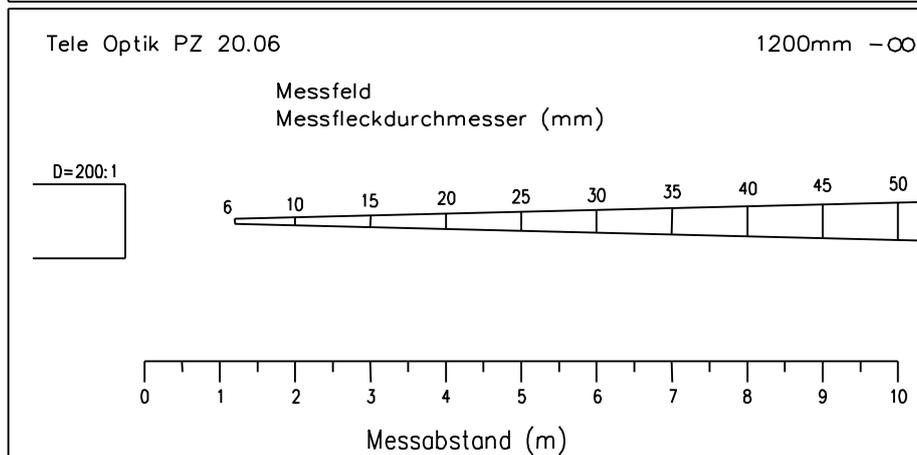
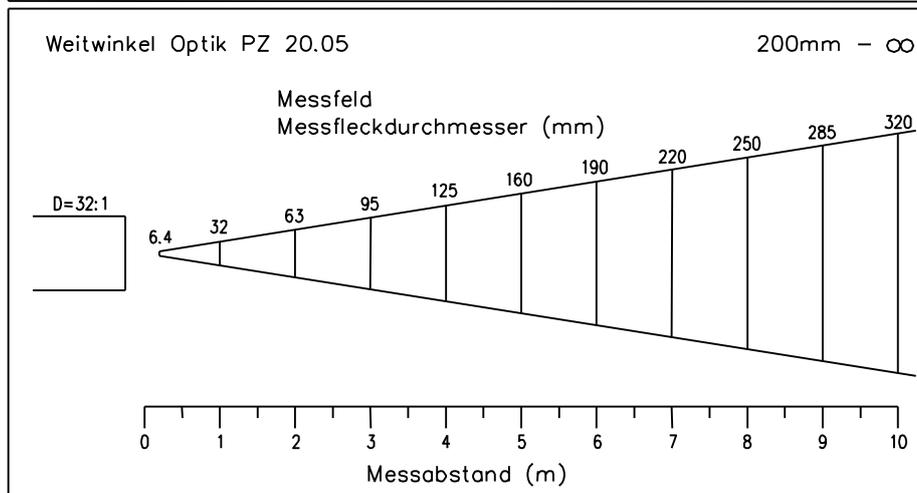
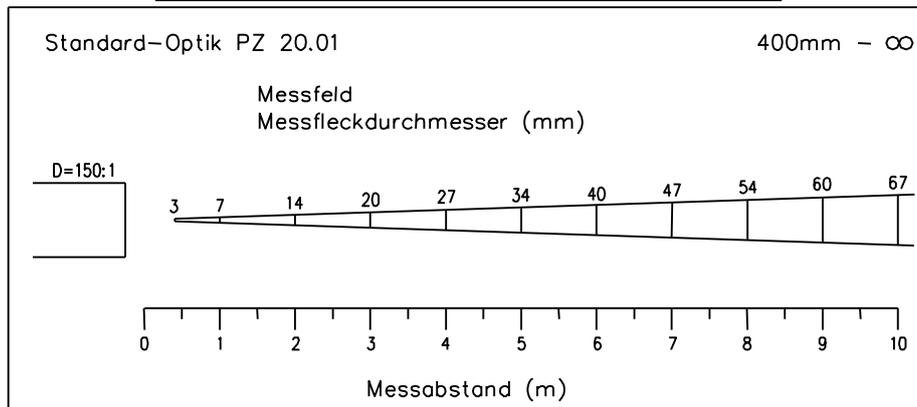
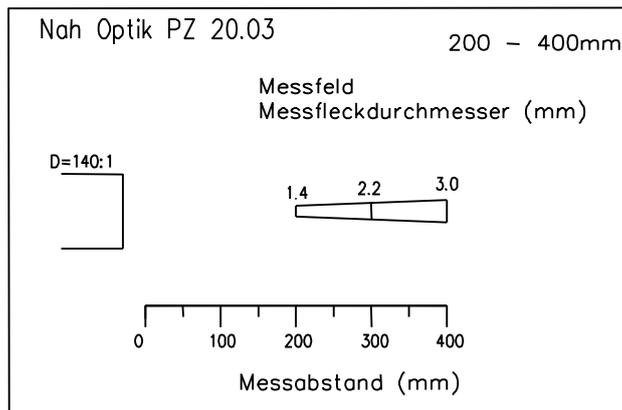
Optionales Zubehör:

Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörprogramm
(Armaturen, Kabel usw.)

12.1. Messfeldverläufe PZ 20



13. Technische Daten PZ 30

Messbereiche:

500 ... 2500 °C
800 ... 3000 °C

Sensor:

Fotodiode

Spektralbereich:

0,8 - 1,1 µm

Fokussierung:

0,4 m ... ∞ (Standard-Optik)
0,2 ... 0,4 m (Nah-Optik)
0,2 m ... ∞ (WW-Optik)
1,2 m ... ∞ (Tele-Optik)

Distanzverhältnis:

St-Optik 175:1 bei 400mm
Nah-Optik 140:1 bei 400mm
WW-Optik 35:1 bei 400mm
Tele-Optik 240:1 b.1200mm

Einstellzeit t98:

≤ 40 ms
für T ≥ 750 °C

Linearisierung:

digital durch Mikrocontroller

Messunsicherheit:

0,75 % vom Messwert
(bei ε=1,0 und Tu = 23 °C)

Auflösung:

≤ 1 K
(bei Glättung ≥ 80 ms)

Reproduzierbarkeit:

1 K

Visiereinrichtung:

Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung

Zul. Umgebungstemperatur:

0 ... 60 °C

Lagertemperatur:

-20 ... 70 °C

Zulässige Luftfeuchtigkeit:

95 % r.H. max.
(nicht kondensierend)

Temperaturkoeffizient:

0,25 K / K (für T < 500 °C)
0,05 % / K (für T ≥ 500 °C)
vom Messwert / K
Abweichung zu Tu = 23 °C

Schnittstelle:

Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

max. Übertragungsrate
12 MBaud

Geräteadresse am Bus:

0..99
über Schalter einstellbar

Spannungsversorgung:

22 - 27 V DC/ ≤80 mA
Welligkeit ≤ 200 mV

Abmessung:

φ 65 x 200 mm

Gehäusematerial:

Aluminium

Anschluss:

Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

Gewicht:

ca. 0,8 kg
(mit Standard-Optik)

Schutzart:

IP 65 nach DIN 40050

Abrufbare Messwerte:

Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

Einstellbare Parameter:

Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

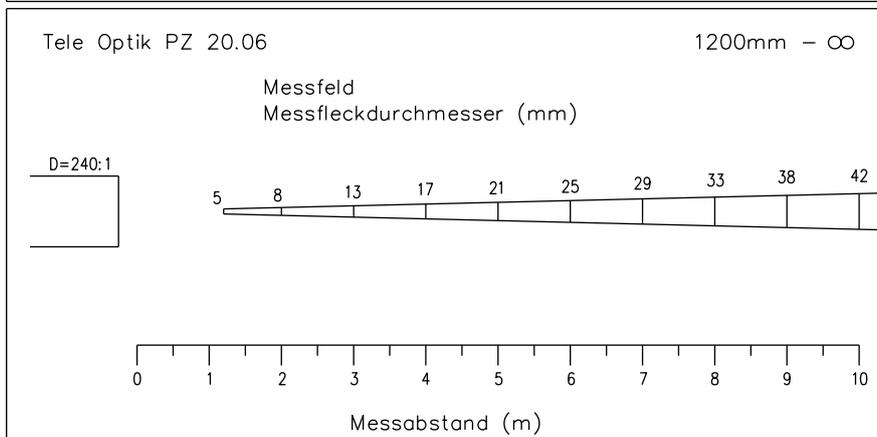
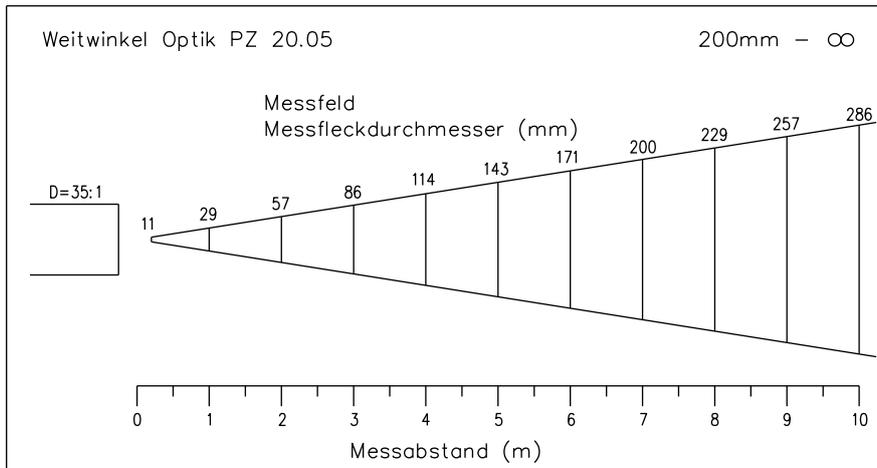
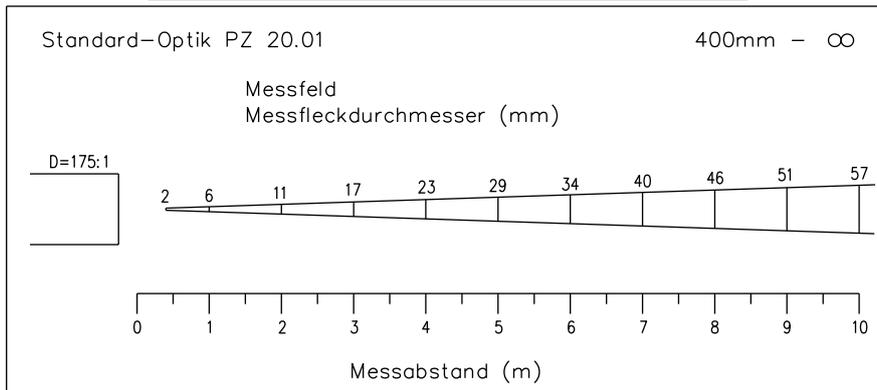
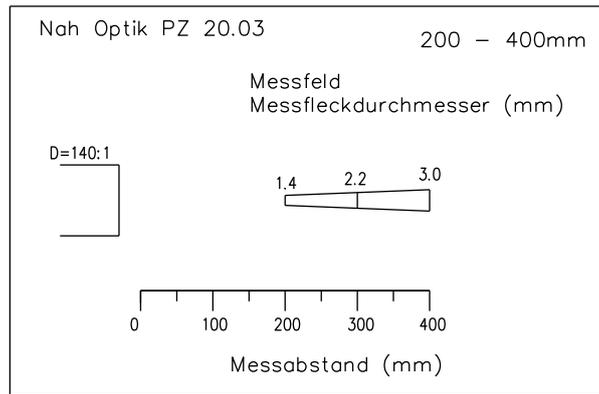
Optionales Zubehör:

Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörprogramm
(Armaturen, Kabel usw.)

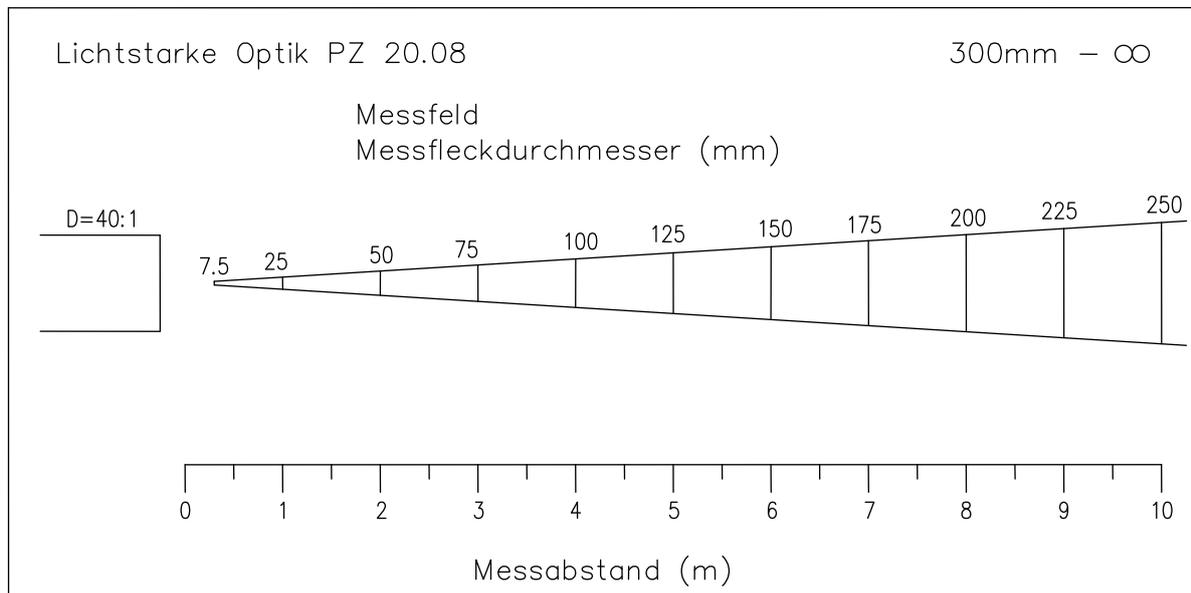
13.1. Messfeldverläufe PZ 30



14. Technische Daten PZ 27 AF 410

Messbereich: 100..800°C bei $T_u=0..30\text{ °C}$ 120..800°C bei $T_u=0..50\text{ °C}$	Visiereinrichtung: Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung	Abmessung: $\phi\ 65\ \times\ 200\ \text{mm}$
Sensor: Halbleiter-Fotodiode	Zul. Umgebungstemperatur: 0 ... 50 °C	Gehäusematerial: Aluminium
Spektralbereich: 1,8 - 2,2 μm	Lagertemperatur: -20 ... 70 °C	Anschluss: Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm
Fokussierung: 0,3 m ... ∞	Zulässige Luftfeuchtigkeit: 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	Gewicht: ca. 0,8 kg
Distanzverhältnis: 40:1 (bei 90% eingeschlossener Energie) 35:1 (bei 95% eingeschlossener Energie)	Temperaturkoeffizient: 0,25 K / K (für $T < 500\text{ °C}$) 0,05 % / K (für $T \geq 500\text{ °C}$) vom Messwert / K Abweichung zu $T_u = 23\text{ °C}$	Schutzart: IP 65 nach DIN 40050
Einstellzeit t_{98}: $\leq 40\ \text{ms}$ für $T \geq 120\text{ °C}$ $\leq 60\ \text{ms}$ für $T \geq 100\text{ °C}$	Schnittstelle: Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704	Abrufbare Messwerte: Temperatur Spektralkan. 1 Innentemperatur
Linearisierung: digital durch Mikrocontroller	Geräteadresse am Bus: 0..99 über Schalter einstellbar	Einstellbare Parameter: Emissionsgradkorrektur Glättungsfunktion Extremwertspeicher
Messunsicherheit: 0,75 % vom Messwert jedoch mindestens 5 K (bei $\varepsilon=1,0$ und $T_u = 23\text{ °C}$) Mittelung $t_{98} \geq 3\ \text{sec}$	Spannungsversorgung: 22 - 27 V DC/ $\leq 80\ \text{mA}$ Welligkeit $\leq 200\ \text{mV}$	Optionales Zubehör: Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Kabel usw.)
Reproduzierbarkeit: 2 K bei Mittelung $t_{98} \geq 3\ \text{sec}$		
Auflösung: $\leq 0,8\ \text{K}$ (bei Mittelung $t_{98} \geq 3\ \text{sec}$)		

14.1. Messfeldverlauf PZ 27 AF 410



15. Technische Daten PZ 27 AF421 - 423**Messbereich:**

150..1200 °C (für $\varepsilon > 0,5$)
ab 180°C für $\varepsilon > 0,1$

Sensor:

Halbleiter-Fotodiode

Spektralbereich:

1,8 - 2,2 μm

Fokussierung:

PZ27AF421 0,4m ... ∞
PZ27AF422 0,2...0,4m
PZ27AF423 1,2m ... ∞

Distanzverhältnis:

PZ27AF421 60:1
PZ27AF422 56:1
PZ27AF423 96:1
(bei 90% eingeschlossener Energie)

Einstellzeit t_{98} :

≤ 40 ms für $T \geq 150^\circ\text{C}$
(bei $\varepsilon = 1,0$; Glättung aus)

Auflösung:

$\leq 1,0$ K
(bei $T_u = 23^\circ\text{C}$, $\varepsilon = 1,0$ und Mittelung $t_{98} \geq 300\text{ms}$)

Linearisierung:

digital durch Mikrocontroller

Messunsicherheit:

0,75 % vom Messwert jedoch mindestens 5K
(bei $\varepsilon = 1,0$, $T_u = 23^\circ\text{C}$ und Mittelung $t_{98} \geq 300\text{ms}$)

Reproduzierbarkeit:

2 K (bei Mittelung
 $t_{98} \geq 300\text{ms}$)

Visiereinrichtung:

Durchblickvisier mit
Messfeldmarkierung

Zul. Umgebungstemperatur:

0 ... $+50^\circ\text{C}$

Lagertemperatur:

-20 ... $+70^\circ\text{C}$

Zulässige Luftfeuchtigkeit:

95 % r.H. max.
(nicht kondensierend)

Temperaturkoeffizient:

$\leq 0,25$ K/K (für $T < 500^\circ\text{C}$)
 $\leq 0,05$ %/K (für $T \geq 500^\circ\text{C}$)
Abweichung zu $T_u = 23^\circ\text{C}$

Schnittstelle:

Profibus DP mit Erweiterung
nach DPV1
Zertifiziert durch die PNO
Zertifikat Nr.: Z00704
max. Übertragungsrate
12MBaud

Spannungsversorgung:

22 - 27 V DC/ ≤ 80 mA

Abmessung:

ϕ 65 x 200 mm

Gehäusematerial:

Aluminium

Anschluß:

Steckbuchse 9pol Sub-D
belegt nach Profibus Norm

Gewicht:

ca. 0,8 kg

Schutzart:

IP 65 nach DIN 40050

Einstellbare Parameter:**Abrufbare Messwerte:**

Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

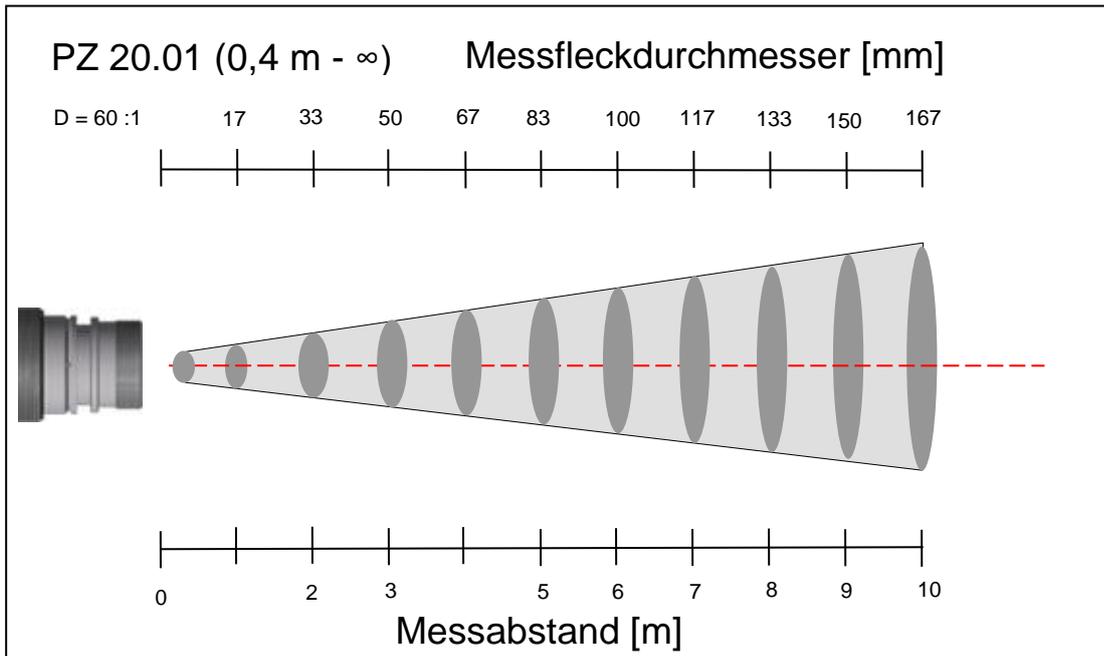
Einstellbare Parameter:

Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

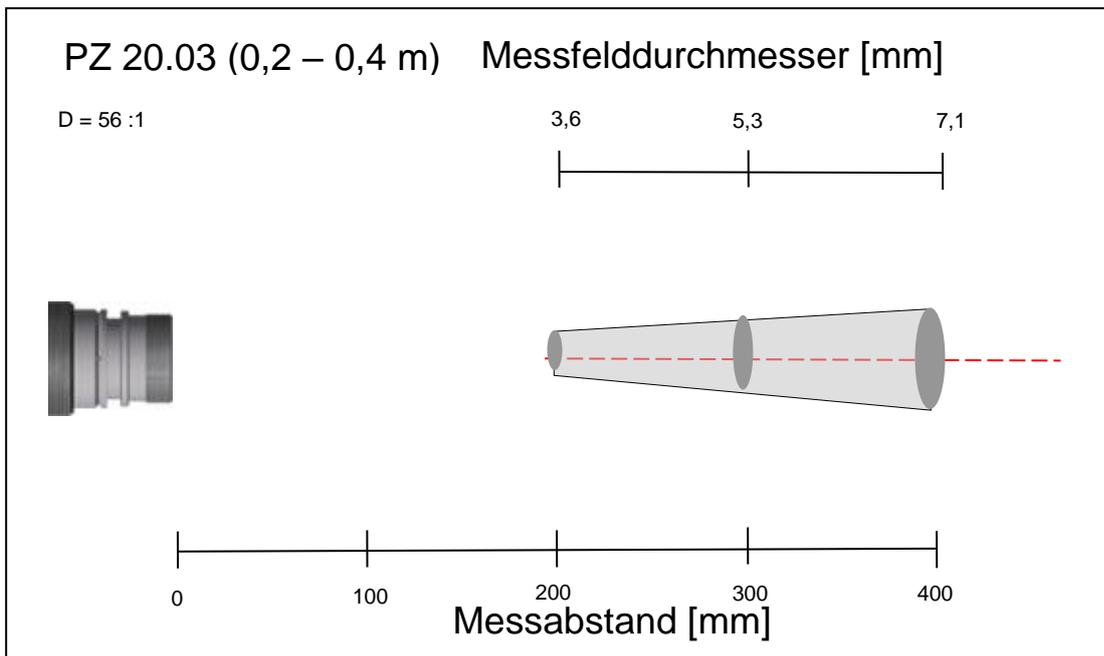
Optionales Zubehör:

Kalibrierzertifikat
nach ISO
Kalibrierzertifikat
nach DKD
Umfangreiches Zubehörprogramm

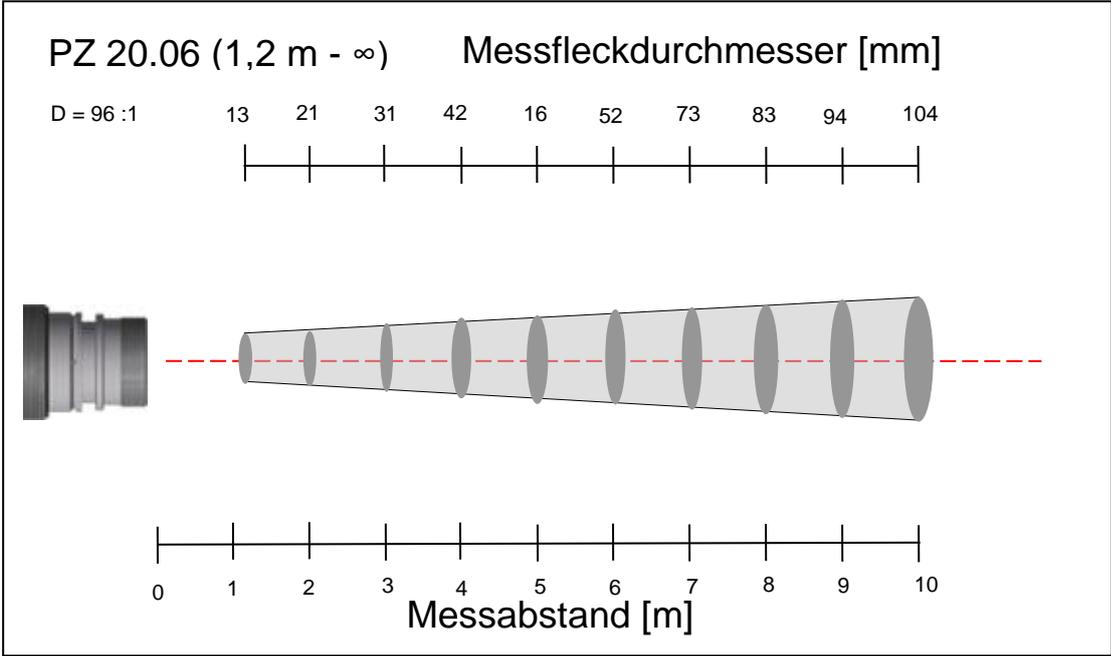
15.1. Messfeldverlauf PZ 27 AF421



15.2. Messfeldverlauf PZ 27 AF422



15.3. Messfeldverlauf PZ 27 AF422



16. Technische Daten PZ 21 / 31

Messbereiche:

PZ 21: 350 ... 2000 °C
PZ 31: 800 ... 2500 °C

Sensor:

Fotodiode

Spektralbereich:

PZ 21: 1,1 – 1,7 µm
PZ 31: 0,8 – 1,1 µm

Fokussierung M30:

0,15 m ... ∞ (Standard-Messkopf)
0,40 m ... ∞ (Sonderausführung)
0,07 m ... 0,1 m (Nah-Optik)

Fokussierung M16:

0,12 m ... ∞ (Standard-Messkopf)
33 ... 44 mm (Nah-Messkopf)

Distanzverhältnis M30:

80 : 1 (Standard-Messkopf)
120 : 1 (Sonderausführung)
50 : 1 (Nah-Optik)

Distanzverhältnis M16:

100 : 1 (Standard-Messkopf)
50:1 (Nah-Messkopf)

Lichtleiter:

Quarzfaser, beidseitig trennbare Schraubverbindung, Länge und Ausführung variabel

Einstellzeit t98:

PZ 21: ≤ 40 ms
für T ≥ 1000 °C

PZ 31: ≤ 40 ms
für T ≥ 1200 °C

Auflösung:

≤ 1 K
(bei Glättung ≥ 80 ms)

Linearisierung:

digital durch Mikrocontroller

Messunsicherheit:

1 % vom Messwert
(bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)

Reproduzierbarkeit:

2 K

Visiereinrichtung:

Laser-Pilotlicht

Zul. Umgebungstemperatur:

Messkopf: - 20 ... 250 °C
Lichtleiter: - 20 ... 85 °C
optional bis 250 °C
Elektronik: 0 ... 60 °C

Zulässige Luftfeuchtigkeit:

95 % r.H. max.
(nicht kondensierend)

Lagertemperatur:

Messkopf: - 20 ... 250 °C
Lichtleiter: - 20 ... 85 °C
optional bis 250 °C
Elektronik: -20 ... 70 °C

Temperaturkoeffizient:

0,25 K / K (für T < 500 °C)
0,05 % / K (für T > 500 °C)
Abweichung zu $T_u = 23$ °C

Schnittstelle:

Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704

max. Übertragungsrate
12 MBaud

Geräteadresse am Bus:

0..99
über Schalter einstellbar

Spannungsversorgung:

22 - 27 V DC / ≤100 mA
mit eingeschaltetem Laser-Pilotlicht
Welligkeit ≤ 200 mV

Abmessung:

Messkopf: ϕ 30 x 75 mm
(Länge je nach Messabstand)
Elektronik: ϕ 65 x 160 mm

Gehäusematerial:

Aluminium
Sensorkopf: Edelstahl

Anschluss:

Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm

Gewicht:

ca. 0,6 kg
(ohne LWL + Kopf)

Schutzart:

IP 65 nach DIN 40050

Abrufbare Messwerte:

Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

Einstellbare Parameter:

Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

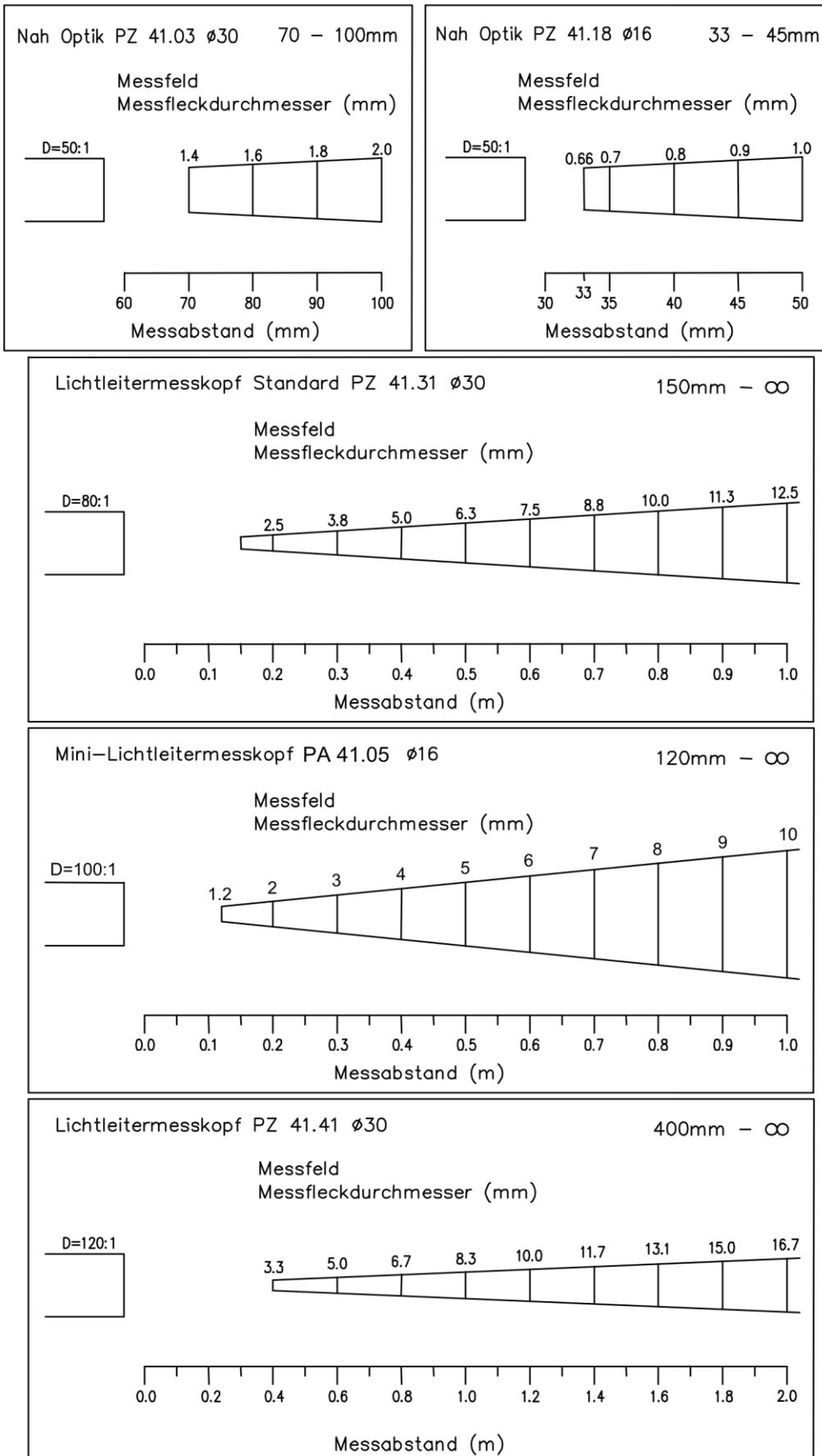
Optionales Zubehör:

Kalibrierzertifikat nach ISO 9001

Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörprogramm
(Armaturen, Kabel usw.)

16.1. Messfeldverläufe PZ 21 / 31



17. Technische Daten PZ 35

Messbereich:
600 ... 2500 °C

Sensor:
Fotodiode

Spektralbereich:
0,85 – 0,91 µm

Fokussierung:
0,4 m ... ∞ (Standard-Optik)
0,2 ... 0,4 m (Nah-Optik)
0,2 m ... ∞ (WW-Optik)
1,2 m ... ∞ (Tele-Optik)

Distanzverhältnis:
St-Optik 175:1 bei 400mm
Nah-Optik 140:1 bei 400mm
WW-Optik 35:1 bei 400mm
Tele-Optik 240:1 b.1200mm

Einstellzeit t98:
≤ 40 ms
für T ≥ 700 °C

Auflösung:
≤ 0,2 K
(bei Tu = 23 °C)

Linearisierung:
digital durch Mikrocontroller

Messunsicherheit:
0,5 % vom Messwert
(bei ε = 1,0 und Tu = 23 °C)

Reproduzierbarkeit:
1 K

Visiereinrichtung:
Durchblickvisier mit Mess-
feldmarkierung

Zul. Umgebungstemperatur:
0 ... 60 °C

Lagertemperatur:
-20 ... 70 °C

Zulässige Luftfeuchtigkeit:
95 % r.H. max.
(nicht kondensierend)

Temperaturkoeffizient:
0,04 % / K
vom Messwert/K
Abweichung zu Tu = 23 °C

Schnittstelle:
Profibus DP mit Erweiterung
nach DPV1 Zertifiziert durch
die PNO Zertifikat Nr.:
Z00704

max. Übertragungsrate
12 MBaud

Geräteadresse am Bus:
0..99
über Schalter einstellbar

Spannungsversorgung:
22 - 27 V DC / ≤80 mA
Welligkeit ≤ 200 mV

Abmessung:
φ 65 x 200 mm

Gehäusematerial:
Aluminium

Anschluss:
Anschlussklemmen belegt
nach Profibus Norm

Gewicht:
ca. 0,8 kg

Schutzart:
IP 65 nach DIN 40050

Abrufbare Messwerte:
Temperatur Spektralkan. 1
Innentemperatur

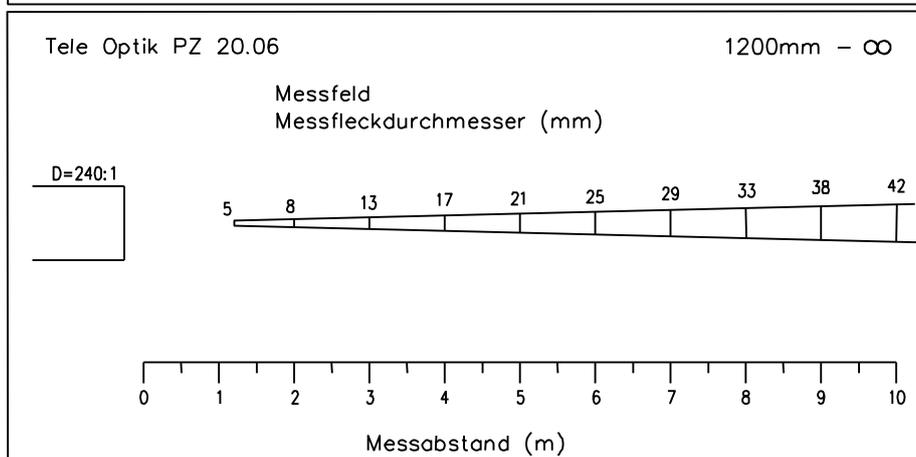
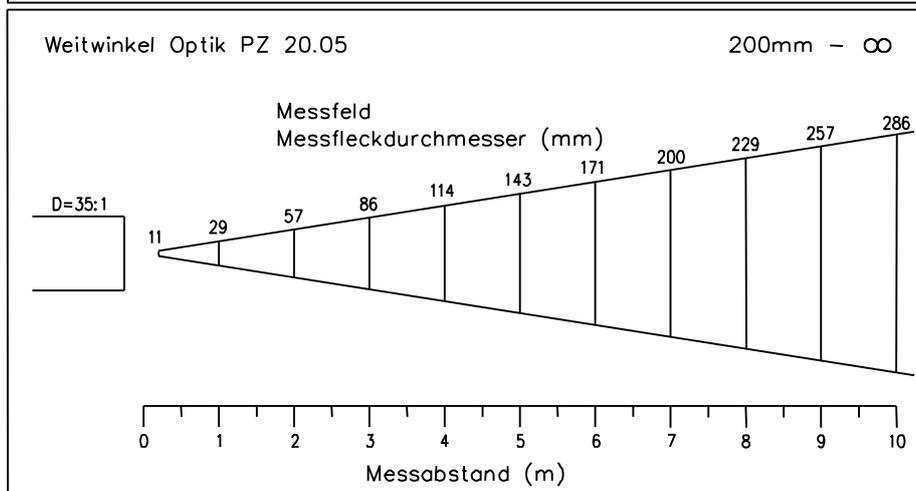
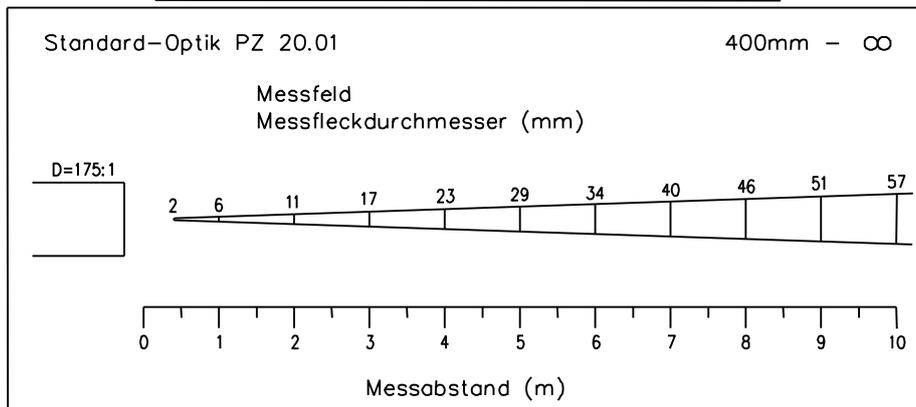
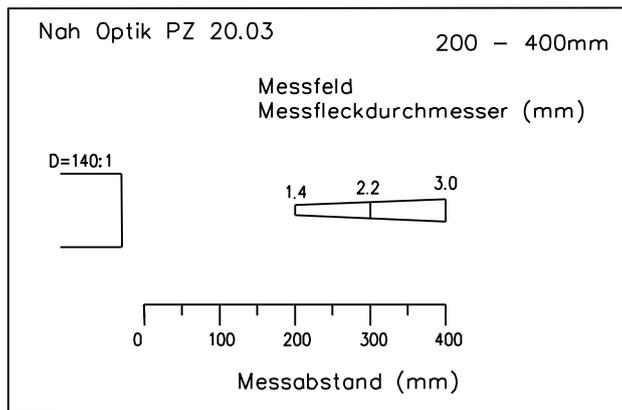
Einstellbare Parameter:
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher

Optionales Zubehör:
Kalibrierzertifikat nach
ISO 9001

Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehör-
programm
(Armaturen, Kabel usw.)

17.1. Messfeldverläufe PZ 35



18. Technische Daten PZ 40

Messbereiche:

700 ... 1600 °C
900 ... 2400 °C
1000 ... 3000 °C

Erweiterter Messbereich für $\varepsilon > 0,5$:

650 ... 1600 °C
800 ... 2400 °C
900 ... 3000 °C

Sensor:

Doppel-Fotodiode

Spektralbereich:

0,95 / 1,05 μm

Fokussierung:

0,4 m ... ∞ (PZ 20.01)
0,2 m ... 0,4 m (PZ 20.03)
0,2 m ... ∞ (PZ 20.05)
1,2 m ... ∞ (PZ 20.06)
0,6 m ... ∞ (PA 20.06)

Distanzverhältnis:

T_{anf}	=700 °C	>900 °C
PZ 20.01	80:1	150:1
PZ 20.03	75:1	140:1
PZ 20.05	17:1	35:1
PZ 20.06	120:1	240:1
PA 20.06	190:1	

Einstellzeit t_{98} :

≤ 100 ms

Auflösung:

$\leq 1,5$ K
(bei Glättung ≥ 80 ms und
 $T_u = 23$ °C)

Linearisierung:

digital durch Mikrocontroller

Messunsicherheit:

1 % vom Messwert
(bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)

Reproduzierbarkeit:

2 K

Visiereinrichtung:

Durchblickvisier mit Mess-
feldmarkierung

Zul. Umgebung- temperatur:

0 ... 60 °C

Lagertemperatur:

-20 ... 70 °C

Zulässige Luftfeuchtig- keit:

95 % r.H. max.
(nicht kondensierend)

Temperaturkoeffizient:

0,05 % vom Messwert / K
Abweichung zu $T_u = 23$ °C

Schnittstelle:

Profibus DP mit Erweiterung
nach DPV1 Zertifiziert durch
die PNO Zertifikat Nr.:
Z00704

max. Übertragungsrate
12 MBaud

Geräteadresse am Bus:

0 ... 99
über Schalter einstellbar

Spannungsversorgung:

22 - 27 V DC / ≤ 80 mA
Welligkeit ≤ 200 mV

Abmessung:

ϕ 65 x 200 mm

Gehäusematerial:

Aluminium

Anschluss:

Anschlussklemmen belegt
nach Profibus Norm

Gewicht:

ca. 0,8 kg
(mit Standard-Optik)

Schutzart:

IP 65 nach DIN 40050

Abrufbare Messwerte:

Temperatur Spektralkan. 1
Temperatur Spektralkan. 2
Temperatur Quotient
Signalstärke Quotient
Innentemperatur

Einstellbare Parameter:

Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher
Mindersignalabschaltung

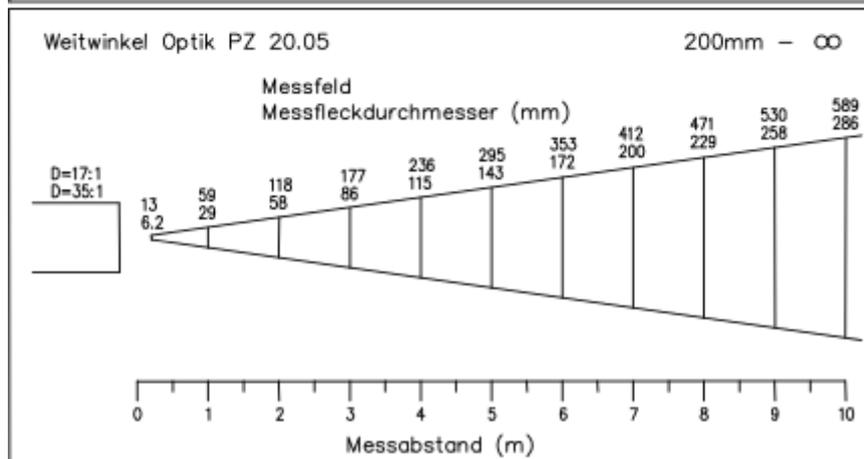
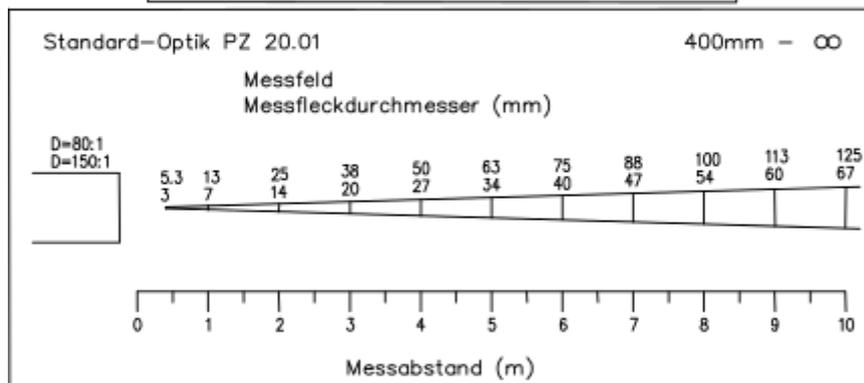
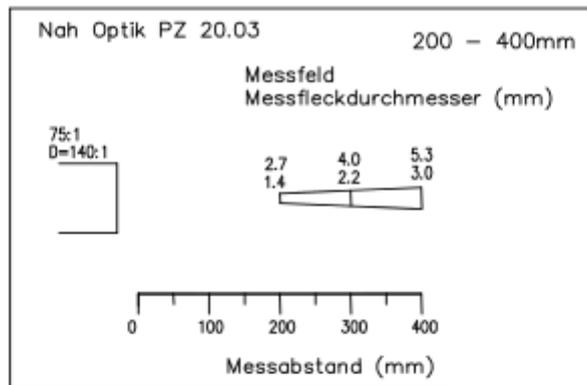
Optionales Zubehör:

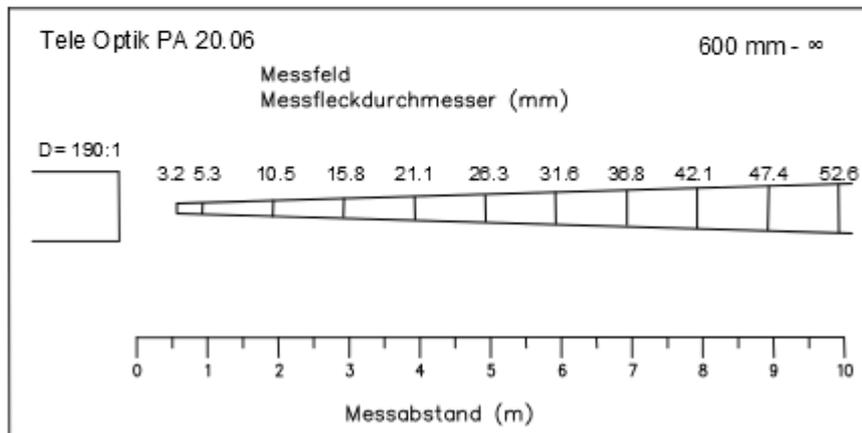
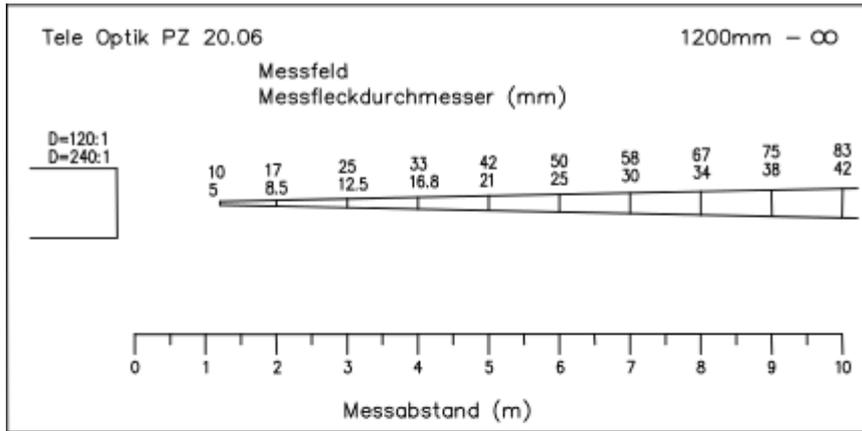
Kalibrierzertifikat nach
ISO 9001

Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehör-
programm
(Armaturen, Kabel usw.)

18.1. Messfeldverläufe PZ 40

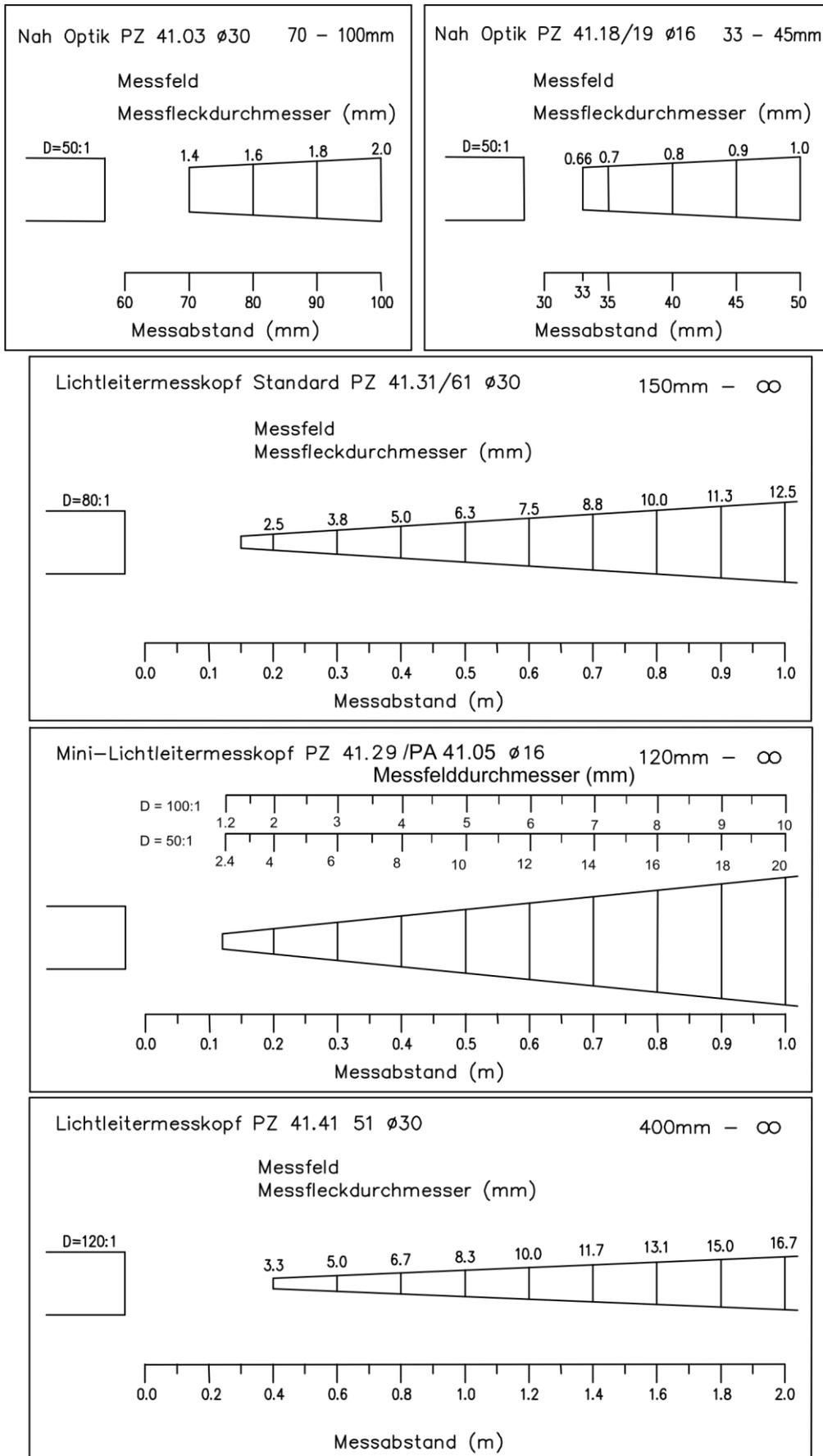




19. Technische Daten PZ 41

Messbereiche: 700 ... 1800 °C 900 ... 2400 °C 1000 ... 3000 °C	Messunsicherheit: 1,5 % vom Messwert (bei $\varepsilon=1,0$ und $T_U = 23$ °C)	Abmessung: Messkopf: ϕ 30 x 75 mm (Länge je nach Messab- stand) Elektronik: ϕ 65 x 160 mm
erweiterter Messbereich auf Anfrage	Reproduzierbarkeit: 3 K	Gehäusematerial: Aluminium Sensorkopf: Edelstahl
Sensor: Doppel-Fotodiode	Visiereinrichtung: Laser-Pilotlicht	Anschluss: Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm
Spektralbereich: 0,95 / 1,05 μ m	Zul. Umgebungstemper- atur: Messkopf: -20 ... 250 °C Lichtleiter: -20 ... 85 °C optional bis 250 °C Elektronik: 0 ... 60 °C	Gewicht: ca. 0,6 kg (ohne LWL + Kopf)
Fokussierung: 0.15 m - ∞ (PZ 41.31/61) 0.40 m - ∞ (PZ 41.41/51) 0.07m - 0.1 m (PZ 41.03) 0.12 m - ∞ (PA 41.05) 0.12 m - ∞ (PZ 41.29) 0.033 m - 0.045 m (PZ 41.18/19)	Lagertemperatur: Messkopf: -20 ... 250 °C Lichtleiter: -20 ... 85 °C optional bis 250 °C Elektronik: -20 ... 70 °C	Schutzart: IP 65 nach DIN 40050
Distanzverhältnis: 80 : 1 (PZ 41.31/61) 120 : 1 (PZ 41.41/51) 50 : 1 (PZ 41.03) 50 : 1 (PZ 41.29) 100 : 1 (PA 41.05) 50 : 1 (PA 41.05)* 50 : 1 (PZ 41.18/19)	Zulässige Luftfeuchtig- keit: 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	Abrufbare Messwerte: Temperatur Spektralkan. 1 Temperatur Spektralkan. 2 Temperatur Quotient Signalstärke Quotient Innentemperatur
Lichtleiter: Quarzfaser, beidseitig trennbare Schraubver- bindung Länge und Ausfüh- rung variabel	Temperaturkoeffizient: 0,05 % vom Messwert / K (Abweichung zu 23 °C)	Einstellbare Parameter: Emissionsgradkorrektur Glättungsfunktion Extremwertspeicher Mindersignalabschaltung
Einstellzeit t98: ≤ 100 ms	Schnittstelle: Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704	Optionales Zubehör: Kalibrierzertifikat nach ISO 9001
Auflösung: $\leq 2,0$ K bei Glättung ≥ 80 ms und $T_U = 23$ °C	max. Übertragungsrate 12 MBaud	Kalibrierzertifikat nach DKD
Linearisierung: digital durch Mikrocontroller	Geräteadresse am Bus: 0..99 über Schalter einstellbar	Umfangreiches Zubehör- programm (Armaturen, Kabel usw.)
*Messbereich 700 – 1800 °C	Spannungsversorgung: 22 - 27 V DC / ≤ 100 mA mit eingeschaltetem Laser- Pilotlicht Welligkeit ≤ 200 mV	

19.1. Messfeldverläufe PZ 41



20. Technische Daten PZ 50

Messbereich:
500 ... 1400 °C

Sensor:
Doppel-Fotodiode

Spektralbereich:
0,95 µm / 1,55 µm

Fokussierung:
0,4 m ... ∞ (Standard-Optik)
0,2 m ... 0,4 m (Nah-Optik)
0,2 m ... ∞ (WW-Optik)
1,2 m ... ∞ (Tele-Optik)

Distanzverhältnis:
80:1 St-Optik
75:1 Nahoptik
15:1 WW-Optik
120:1 Tele-Opt.

Einstellzeit t98:
≤ 100 ms

Auflösung:
≤ 1,5 K
(bei Glättung ≥ 80 ms und
T_u = 23 °C)

Linearisierung:
digital durch Mikrocontroller

Messunsicherheit:
1 % vom Messwert
(bei ε = 1,0 und T_u = 23 °C)

Reproduzierbarkeit:
2 K

Visiereinrichtung:
Durchblickvisier mit
Messfeldmarkierung

Zul. Umgebungstemperatur:
0 ... 60 °C

Lagertemperatur:
-20 ... 70 °C

Zulässige Luftfeuchtigkeit:
95 % r.H. max.
(nicht kondensierend)

Temperaturkoeffizient:
0,05 % vom Messwert / K
Abweichung zu T_u = 23 °C

Schnittstelle:
Profibus DP mit Erweiterung
nach DPV1 Zertifiziert durch
die PNO Zertifikat Nr.:
Z00704

max. Übertragungsrate
12 Mbaud

Geräteadresse am Bus:
0..99
über Schalter einstellbar

Spannungsversorgung:
22 - 27 V DC / ≤80 mA
Welligkeit ≤ 200 mV

Abmessung:
φ 65 x 200 mm

Gehäusematerial:
Aluminium

Anschluss:
Anschlussklemmen belegt
nach Profibus Norm

Gewicht:
ca. 0,8 kg
(mit Standard-Optik)

Schutzart:
IP 65 nach DIN 40050

Abrufbare Messwerte:
Temperatur Spektralkan. 1
Temperatur Spektralkan. 2
Temperatur Quotient
Signalstärke Quotient
Innentemperatur

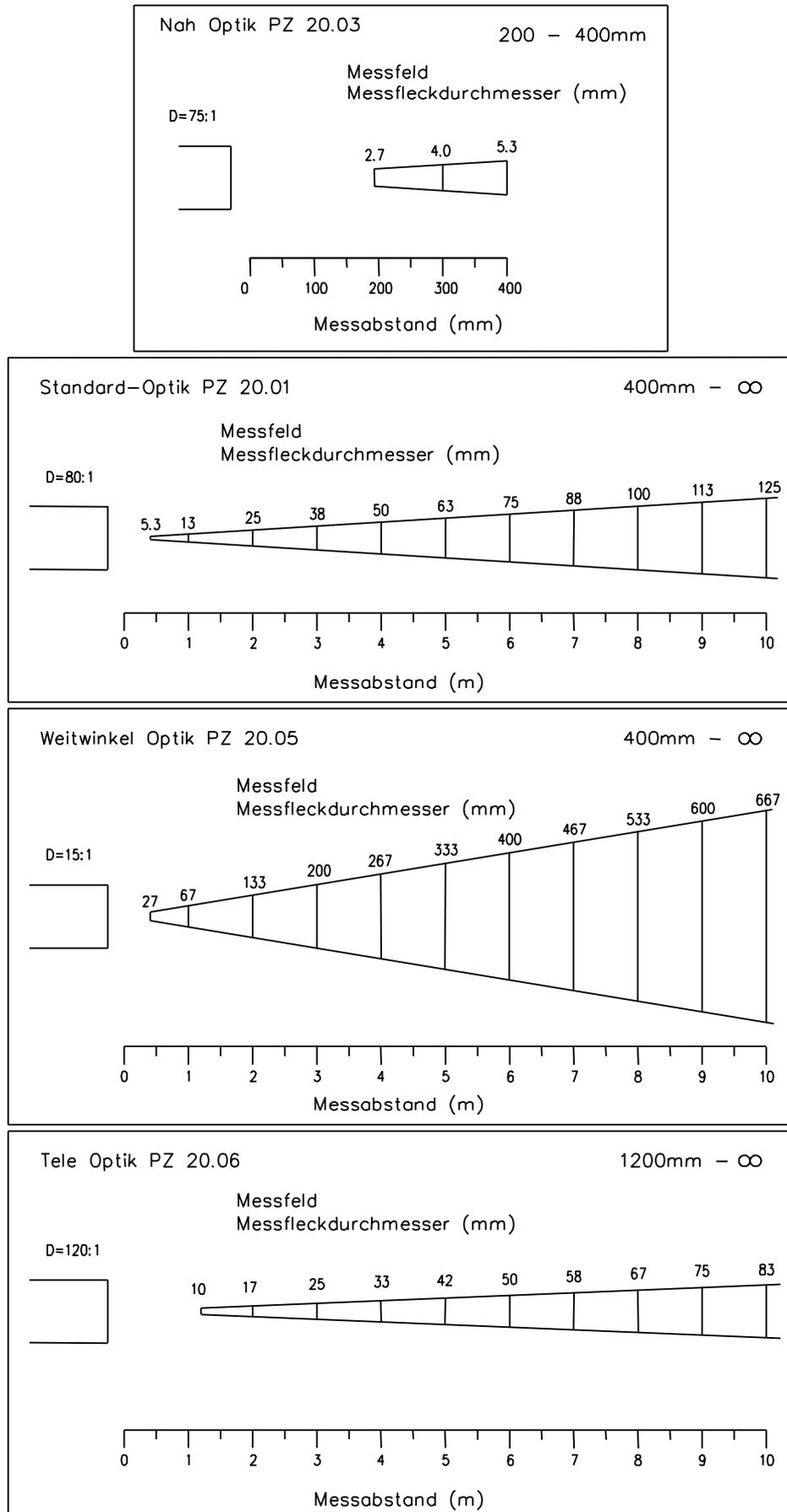
Einstellbare Parameter:
Emissionsgradkorrektur
Glättungsfunktion
Extremwertspeicher
Mindersignalabschaltung

Optionales Zubehör:
Kalibrierzertifikat nach
ISO 9001

Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörprogramm
(Armaturen, Kabel usw.)

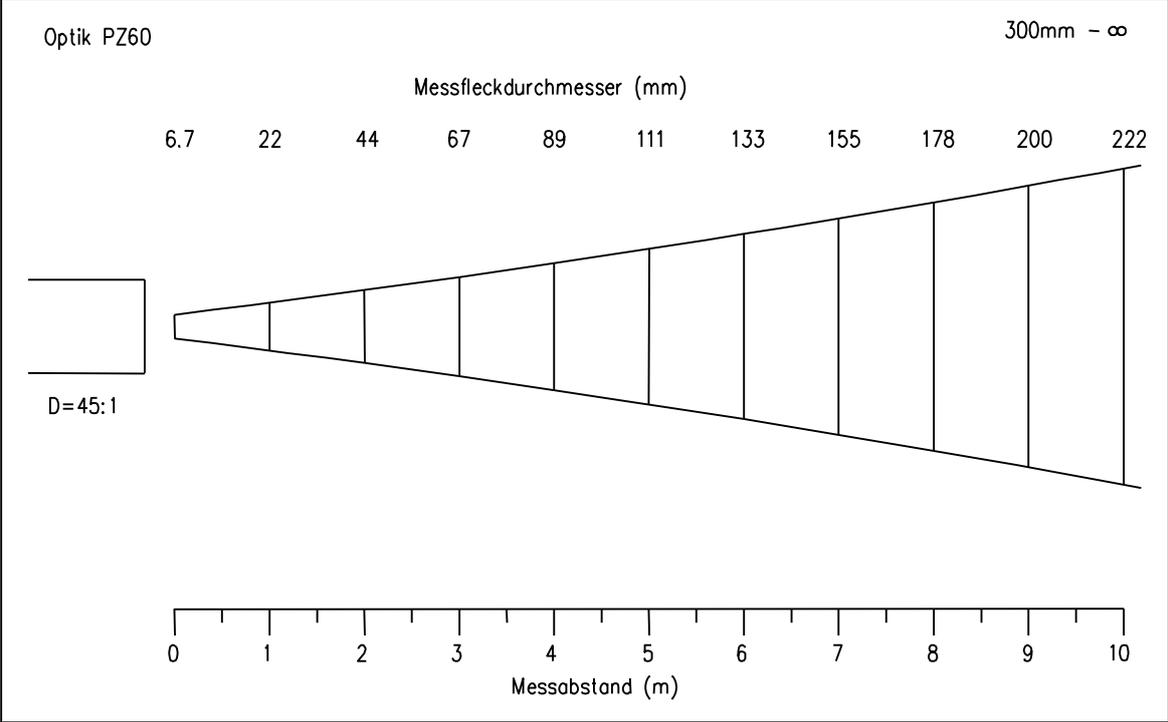
20.1. Messfeldverläufe PZ 50



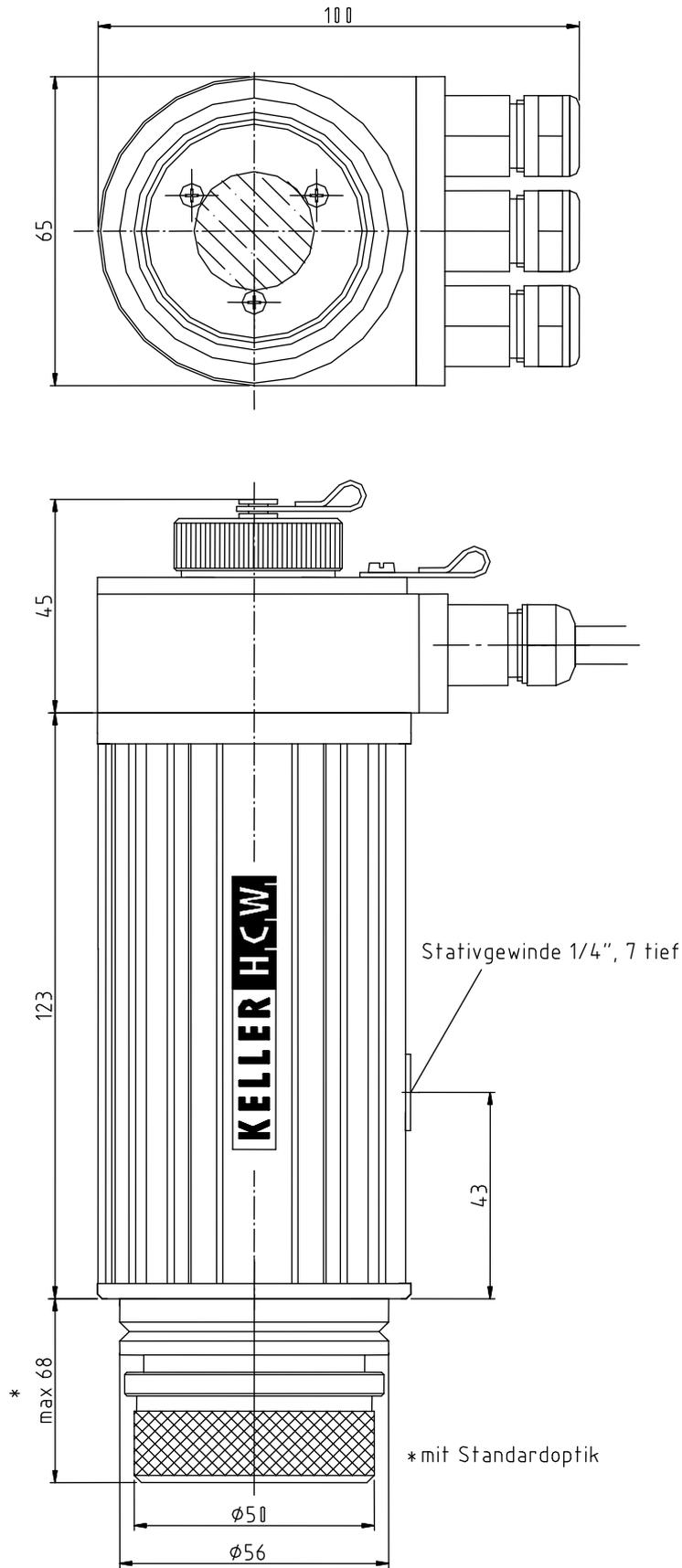
21. Technische Daten PZ 60

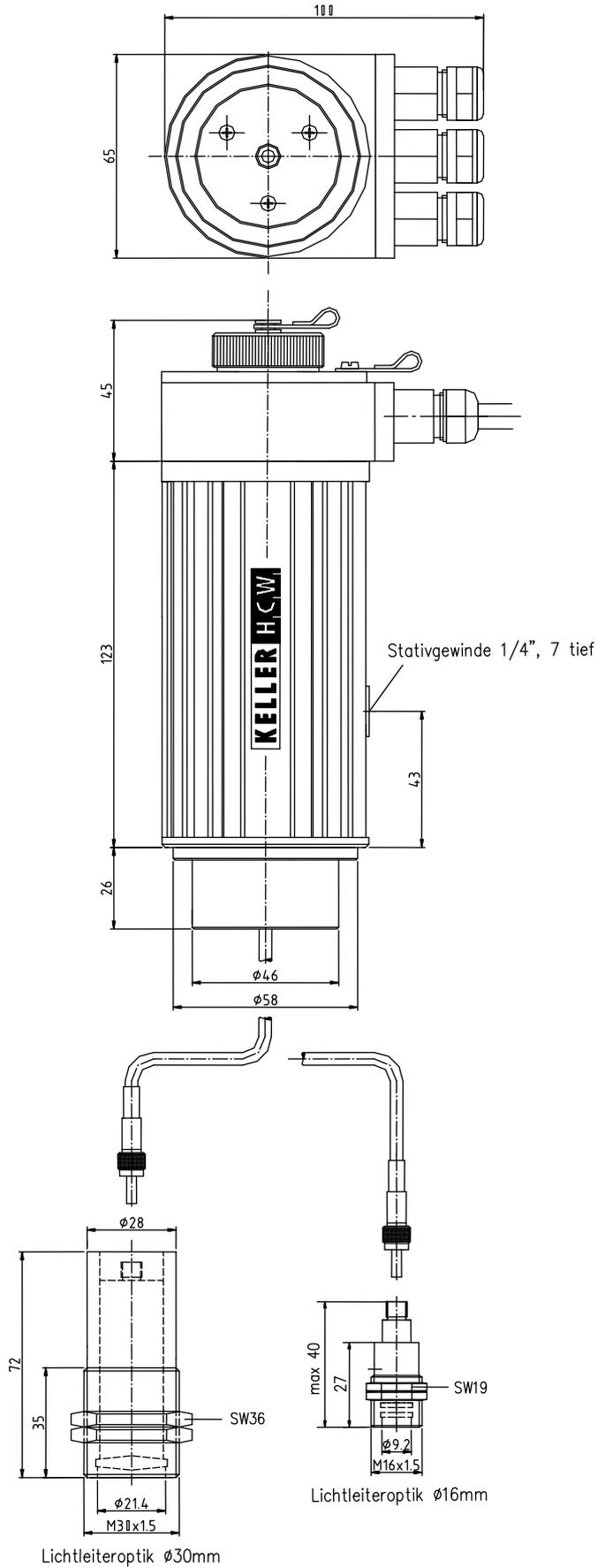
Messbereich: 300 ... 800 °C für $\varepsilon > 50 \%$ ab 385 °C für $\varepsilon > 10 \%$ (bei $T_u = 23 \text{ °C}$)	Visiereinrichtung: Durchblickvisier mit Mess- fleckmarkierung	Abmessung: 65 x 200 mm
Sensor: Doppel-Fotodiode	Zul. Umgebungstempera- tur: 0 ... 45 °C	Gehäusematerial: Aluminium
Spektralbereich: 1,2 - 1,7 / 1,7 - 2,2 μm	Lagertemperatur: -20 ... 70 °C	Anschluss: Anschlussklemmen belegt nach Profibus Norm
Fokussierung: 0,30 m..∞	Zulässige Luftfeuchtig- keit: 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	Gewicht: ca. 0,8 kg
Distanzverhältnis: 45 : 1 (bei 90 % einge- schlossener Energie)	Temperaturkoeffizient: 0,07 % vom Messwert / K (Abweichung zu 23 °C)	Schutzart: IP 65 nach DIN 40050
Einstellzeit t98: ≤ 100 ms für $T \geq 350 \text{ °C}$ ** (bei $\varepsilon = 1,0$; Glättung aus)	Schnittstelle: Profibus DP mit Erweiterung nach DPV1 Zertifiziert durch die PNO Zertifikat Nr.: Z00704	Abrufbare Messwerte: Temperatur Spektralkan. 1 Temperatur Spektralkan. 2 Temperatur Quotient Signalstärke Quotient Innentemperatur
Auflösung: ≤ 1,0 K bei Glättung ≥ 80 ms und $T_u = 23 \text{ °C}$	max. Übertragungsrate 12 MBAud	Einstellbare Parameter: Emissionsgradkorrektur Glättungsfunktion Extremwertspeicher Mindersignalabschaltung
Linearisierung: digital durch Mikrocontroller	Geräteadresse am Bus: 0..99 über Schalter einstellbar	Optionales Zubehör: Kalibrierzertifikat nach ISO 9001
Messunsicherheit: 1 % vom Messwert (bei $\varepsilon=1,0$ und $T_u=23 \text{ °C}$)	Spannungsversorgung: 22 - 27 V DC / ≤ 135 mA mit eingeschaltetem Laser- Pilotlicht	Kalibrierzertifikat nach DKD
Reproduzierbarkeit: 2 K	Welligkeit ≤ 200 mV	Umfangreiches Zubehör- programm (Armaturen, Kabel usw.)

21.1. Messfeldverlauf PZ 60

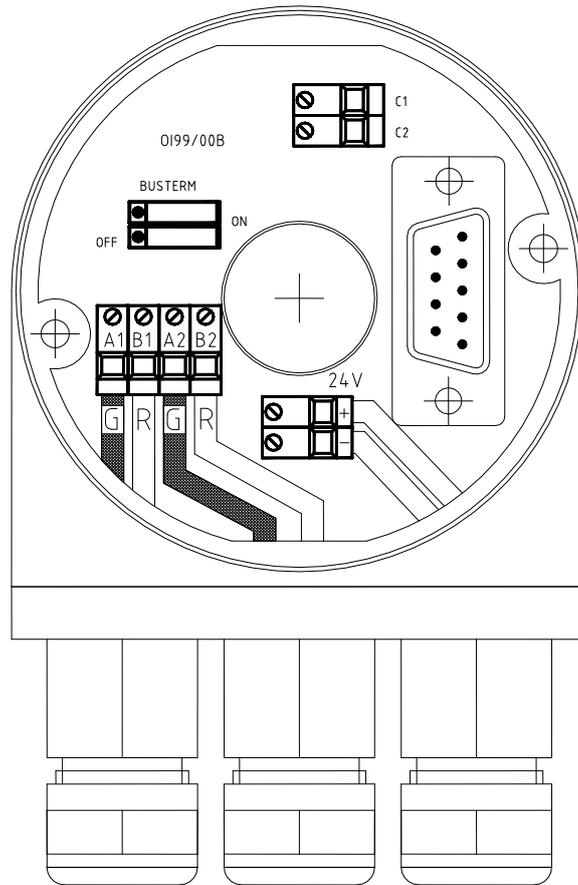


22. Maßblätter



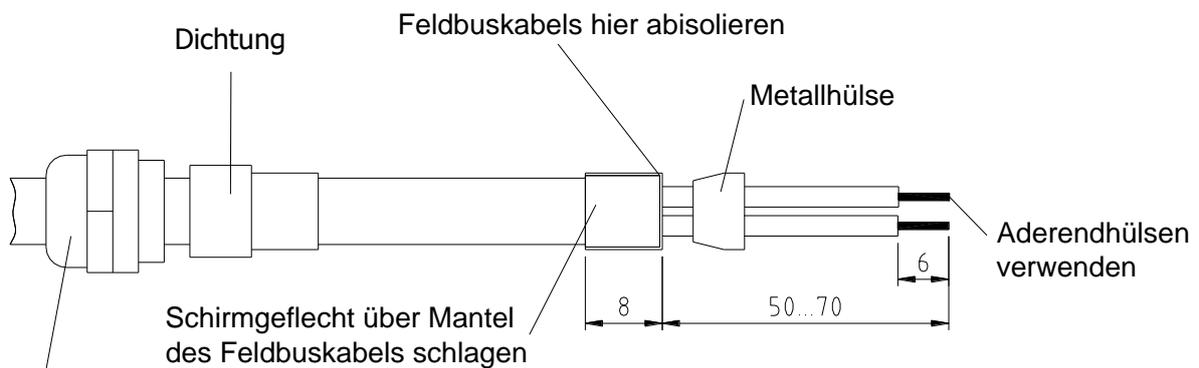


23. Belegung der Anschlussklemmen



Profibus Kabellänge (Standard 5 m) Ident. Nr. 119 214

23.1. Anschluss / Abisolierung Feldbuskabel



Schirm wird über die EMV-Verschraubung mit dem Gehäuse verbunden. Druckschraube, Dichtung der Verschraubung auf das unvorbereitete Feldbuskabel auffädeln.

24. Transport, Verpackung und Lagerung

24.1. Transport - Inspektion

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden zu prüfen.

Bei äußerlich erkennbaren Transportschaden die Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegen nehmen. Den Schadensumfang auf Transportunterlagen / Lieferschein des Transporteurs vermerken. Die Reklamation einleiten.

Verdeckte Mängel sofort nach Erkennen reklamieren, da Schadenersatzansprüche nur innerhalb der Reklamationsfristen geltend gemacht werden können.

24.2. Verpackung

Die Verpackungsmaterialien sind nach umweltverträglichen und entsorgungstechnischen Gesichtspunkten ausgewählt und deshalb recycelbar.

Die Verpackung für Versand aufbewahren oder umweltgerecht entsorgen.

24.3. Entsorgung des Altgerätes

Elektrische und elektronische Altgeräte enthalten vielfach noch wertvolle Materialien.

Diese Geräte können zur Entsorgung zum Hersteller zurückgeschickt werden, oder sie müssen vom Nutzer fachgerecht entsorgt werden.

Für die unsachgemäße Entsorgung des Gerätes durch den Nutzer ist der Hersteller nicht verantwortlich.



25. Notizen

Modul	Index	Read/ Write	Zyklisch	Länge (Bytes)	Byte-Index	Typ. Tab. 6.3	Bedeutung	Beschreibung	Eingestellter Wert:	
0	0	Rd		116	Allgemeine Geräteinformationen					
					0	⑤	Hauptversion	Versionsnummer z.B. 1.0.0		
					1	⑤	Nebenversion			
					2	⑤	Ausgabe			
					3	⑤	EEPROM Version	Version der EEPROM Datenstruktur		
					4	⑤	Usr-Profil	Anzahl der User-Profilspeicher		
					5	⑤	Kal.-Profil	Anzahl der Kalibrier-Profilspeicher		
					6	⑤	reserviert			
					7	⑤	reserviert			
					8..11	⑦	Revision	Gerätrevision (siehe Typenschild)		
					12..15	⑦	Seriennummer	Seriennummer (siehe Typenschild)		
					16..47	⑨	AF-Text	Gerätebezeichnung (siehe Typensch.)		
					48..79	⑨	Kalibrier-Text	Bemerkungen zur Kalibrierung		
					80..111	⑨	Prüfer-Text	Name des Prüfers		
					112	⑤	Tag	Datum der Kalibrierung		
113	⑤	Monat								
114..115	⑥	Jahr								
0	0	Wr		1 (3)	Zugriffserlaubnis setzen					
					0	⑤	Zugriffsebene	0: Operation 1: Service		
					1.2	⑤	Freischaltcode	Code für Ebene1: 0xF2, 0x8D Bemerkung: Datenlänge ist für Ebene 0 = 1 Byte Datenlänge ist für Ebene 1 = 3 Byte		
0	1	Rd	○	4	Innentemperatur lesen					
					0..3	⑧	Temperatur	Ausgabe als Float in der parametrisierten Einheit		
0	16	Rr	○	1	Temperatureinheit lesen					
					0	⑤	Einheit	0:°C 1:°F 2:K		
0	16	Wr	○	1	Temperatureinheit setzen					
					0	⑤	Einheit	0:°C 1:°F 2:K		
1, 2, 3	0	Rd	○	8	Messbereich lesen					
					0..3	⑧	Bereichsanfang	Ausgabe in der parametrisierten Einheit		
					4..7	⑧	Bereichsende			
1, 2, 3	1	Rd	○	5	Messtemperatur lesen					
					0..3	⑧	Temperatur	Ausgabe in der parametrisierten Einheit		
					4	⑤	Status	Status der Messung 0: OK 1: Unterschritten 2: Überschritten 3: Ungültig		
1, 2, 3	2	Rd	○	5	Extremwertspeicher lesen					
					0..3	⑧	Temperatur	Ausgabe in der parametrisierten Einheit		
					4	⑤	Status	Status des Extremwertes 0: OK 1: Unterschritten 2: Überschritten 3: Ungültig		
3	3	Rd	○	5	Signalstärke Quotient gegenüber Lambda 2					
					0..3	⑧	Signalstärke	Relative Signalstärke in Prozent		

Modul	Index	Read/ Write	Zyklisch	Länge (Bytes)	Byte-Index	Typ: Tab. 6.3	Bedeutung	Beschreibung	Eingestellter Wert:	
					4	⑤	Status	Status der Signalstärke 0: OK 1: Unterschritten 2: Überschritten 3: Ungültig		
1, 2, 3	16	Rd	○	4	Epsilon lesen					
					0..3	⑧	Epsilon	Epsilon in Prozent		
1, 2, 3	16	Wr	○	4	Epsilon setzen					
					0..3	⑧	Epsilon	Epsilon in Prozent		
1, 2, 3	17	Rd	○	6	Mittlung lesen					
					0	⑤	Typ der Mittlung	0: Aus 1: Normal 2: Nachgeführt		
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option		
					2..5	⑧	Zeit	Mittelungszeit T98 in Sekunden		
1, 2, 3	17	Wr	○	6	Mittlung setzen					
					0	⑤	Typ der Mittlung	0: Aus 1: Normal 2: Nachgeführt		
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option		
					2..5	⑧	Zeit	Mittelungszeit T98 in Sekunden		
1, 2, 3	18	Rd	○	6	Extremwertparameter lesen					
					0	⑤	Typ des Extremwertes	0: Aus 1: Minimalwert halten 2: Maximalwert halten 3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit		
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option		
					2..5	⑧	Haltezeit	Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3)		
1, 2, 3	18	Wr	○	6	Extremwertparameter setzen					
					0	⑤	Typ des Extremwertes	0: Aus 1: Minimalwert halten 2: Maximalwert halten 3: Doppelten Max-Wert mit Haltezeit		
					1	⑤	Optionsbyte	0: Keine Option		
					2..5	⑧	Haltezeit	Haltezeit in Sekunden (nur bei Typ 3)		
3	19	Rd	○	5	Signalstärkeparameter lesen					
					0	⑤	Typ der Signalstärkeprüfung	0: Keine Prüfung der Signalstärke 1: Minimale Signalstärke beachten		
					1	⑧	Minimale Signalstärke	Minimale Signalstärke in Prozent		
3	19	Wr	○	5	Signalstärkeparameter setzen					
					0	⑤	Typ der Signalstärkeprüfung	0: Keine Prüfung der Signalstärke 1: Minimale Signalstärke beachten		
					1..4	⑧	Minimale Signalstärke	Minimale Signalstärke in Prozent		
1, 2, 3	128	Rd	○	4	Unbegrenzte Messtemperatur lesen					
					0..3	⑧	Temperatur	Ausgabe als Float in der parametrisierten Einheit		

