

 **IO-Link**



Pyrometer
CellaCombustion
PK 62, PK 72, PK 73, PK 74

Ident.-Nr.: 1118584 06/2022

Inhalt

1	Allgemeines	5
1.1	Informationen zur Bedienungsanleitung	5
1.2	Symbolerklärung	5
1.3	Haftung und Gewährleistung	5
1.4	Urheberschutz	6
2	Sicherheit	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Verantwortung des Betreibers	6
2.3	Sicherheitsbestimmungen	6
2.4	Funkentstörung, EMV Festigkeit	7
3	Bestimmung und Verwendung	7
3.1	Typische Messstellen	7
4	Geräteübersicht	8
4.1	Flammentemperaturmessung	8
4.2	CO ₂ -Messung	9
5	Funktion	9
5.1	Analogausgang	9
5.2	Schaltausgang OUT1	10
5.2.1	Ausgangssignal	10
5.2.2	Einschaltverzögerung	11
5.2.3	Ausschaltverzögerung	11
5.2.4	Schaltfunktionen	12
5.2.5	Interne Signalverarbeitung für den Schaltausgang	12
5.3	Schaltausgang OUT2 (PK 62)	12
5.3.1	Verschmutzungsüberwachung (PK 62)	13
5.3.2	Sync-Impuls (PK 62)	14
5.3.3	Innentemperatur (PK 62)	14
5.3.4	Ausgangssignal (PK 62)	14
5.3.5	Einschaltverzögerung (PK 62)	14
5.3.6	Ausschaltverzögerung	14
5.4	Einstellen des Emissionsgradverhältnisses (Quotienten-Messung, PK 62) ..	14
5.5	Emissionsgrad von Materialien (Spektral-Messung)	15
5.6	Transmissionsgrad (Spektral-Modus)	16
5.7	IO-Link	16

6	Elektrischer Anschluss	17
6.1	CellaCombustion PK 62	17
6.2	CellaCombustion PK 72 / PK 73 / PK 74	18
7	Schirmung und Erdung	19
7.1	Potentialausgleich	19
8	Bedienelemente und Display	20
9	Menü PK 62	21
9.1	Prozesswertanzeige	21
9.2	Analogausgang	21
9.3	Digitalausgang OUT1	22
9.4	Digitalausgang OUT2	23
9.5	Quotientenmessung	24
9.6	Spektralmessung	25
9.7	Erweiterte Funktionen	26
10	Menü-Erläuterung PK 62	27
10.1	Analogausgang	27
10.2	Digitalausgang OUT1	27
10.3	Digitalausgang OUT2	28
10.4	Messwerterfassung Quotient	29
10.5	Messwerterfassung Spektral	30
10.6	Erweiterte Funktionen	30
11	Menü PK 72 / PK 73 / PK 74	31
11.1	Prozesswertanzeige	31
11.2	Digitalausgang OUT1	31
11.3	Digitalausgang OUT2	32
11.4	Erweiterte Funktionen	33
12	Menü-Erläuterung PK 72 / PK 73 / PK 74	34
12.1	Digitalausgang OUT1	34
12.2	Analogausgang OUT2	34
12.3	Erweiterte Funktionen	35
13	Inbetriebnahme	36
13.1	PK 62 (Flammentemperaturmessung)	36
13.2	PK 72 / PK 73 / PK 74 (CO ₂ -Messung)	37

14	Parametrieren	38
14.1	Parametriervorgang allgemein	38
14.2	Dämpfungs-Funktion	39
14.3	Peakhold-Funktion	40
14.4	DTD-Funktion (Discontinuous Temperature Detection, bei PK 62).....	41
14.5	Alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen	43
15	Betrieb	43
15.1	Umgebungstemperatur	43
15.2	Fehleranzeigen	44
16	Grundlagen der berührungslosen Temperaturmessung	44
16.1	Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung	44
16.2	Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern)	45
16.3	Messungen an realen Strahlern	45
17	Wartung und Pflege	46
17.1	Reinigung der Objektivlinse	46
18	Transport, Verpackung und Entsorgung	47
18.1	Transport-Inspektion	47
18.2	Verpackung	47
18.3	Entsorgung des Altgerätes.....	47
19	Zubehör und Montagekombinationen	47
20	Allgemeine technische Daten	48
21	Gerätespezifische technische Daten und Messfeldverläufe	49
22	Werkseinstellung.....	52
23	Lizenzinformation.....	55

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung soll den Anwender in die Lage versetzen, das Pyrometer und das erforderliche Zubehör sachgerecht zu installieren.

Vor Beginn der Installationsarbeiten ist die Bedienungsanleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheit, vollständig zu lesen und zu verstehen! Die Bedienungsanleitung mit den Sicherheitshinweisen sowie die für den Einsatzbereich gültigen UV-Vorschriften sind unbedingt zu beachten!

1.2 Symbolerklärung

Wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung sind durch Symbole gekennzeichnet.

ACHTUNG

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, deren Nichtbeachtung Beschädigungen, Fehlfunktionen und/oder ein Ausfall des Gerätes zur Folge haben kann.



Hinweis

Dieses Symbol hebt Tipps und Informationen hervor, die für eine effiziente und störungsfreie Bedienung des Gerätes zu beachten sind.

- ▶ Handlungsanweisung
Dieses Symbol fordert auf, eine Aktion auszuführen.
- > Reaktion, Ergebnis
Dieses Symbol zeigt das Ergebnis der Aktion.

1.3 Haftung und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Bedienungsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, des aktuellen ingenieurtechnischen Entwicklungsstandes sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.



Diese Bedienungsanleitung ist vor Beginn aller Arbeiten am und mit dem Gerät, insbesondere vor der Inbetriebnahme, sorgfältig durchzulesen! Für Schäden und Störungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung ergeben, übernimmt der Hersteller keine Haftung.

1.4 Urheberrecht

Die Bedienungsanleitung ist vertraulich zu behandeln. Sie ist ausschließlich für die mit dem Gerät beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung der Bedienungsanleitung an Dritte ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers ist nicht zulässig. Bei Erfordernis wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

2 Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie über den sicheren und störungsfreien Betrieb des Gerätes.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Pyrometer ist ausschließlich zum Gebrauch der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Verwendungsmöglichkeit bestimmt.

Die Betriebssicherheit ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes gewährleistet. Dies betrifft insbesondere auch die Einhaltung der angegebenen technischen Daten wie z.B. Versorgungsspannung und Messbereiche.



Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Verwendung des Gerätes ist untersagt und gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Nur für Schäden, die während einer bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, übernimmt der Hersteller eine Haftung. Vorausgesetzt für jegliche Haftung ist jedoch, dass die Ursache für den Schaden durch ein fehlerhaftes Produkt begründet ist und der Fehler im Produkt durch den Hersteller verursacht wurde.

2.2 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicheren Zustand betrieben werden.

2.3 Sicherheitsbestimmungen

Dieses Gerät wird mit Niederspannung 24 V DC (18...32 V DC) versorgt. Die Spannungsversorgung muss den Bestimmungen der Schutzkleinspannung EN 50178, SELV, PELV entsprechen.

2.4 Funkentstörung, EMV Festigkeit

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

Bei Anschluss an ein Netzteil muss sichergestellt sein, dass dieses Netzteil ebenfalls diesen Bestimmungen entspricht.

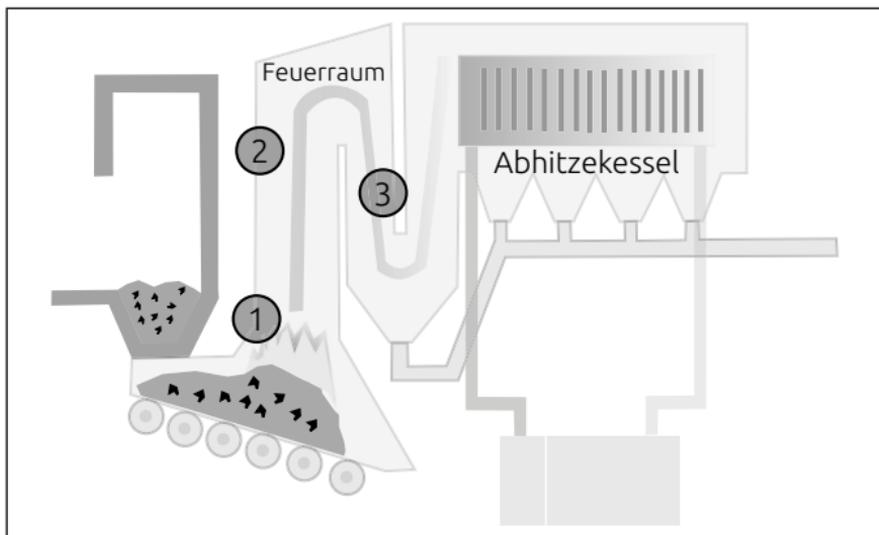
Beim Zusammenschalten mit nicht einwandfrei entstörten anderen peripheren Geräten können Funkstörungen entstehen, die dann im einzelnen Fall zusätzliche Funkentstörmaßnahmen erfordern.

DE

3 Bestimmung und Verwendung

Die Pyrometer aus der Serie CellaCombustion sind für die berührungslose Temperaturmessung in Kohle-Kraftwerken, Müllverbrennungsanlagen und anderen Verbrennungsöfen entwickelt worden.

3.1 Typische Messstellen



Messstelle 1: PK 62

Messstelle 2 und 3: im wandnahen Bereich: PK 72 / PK 74
in der Mitte des Feuerraums: PK 73

4 Geräteübersicht

Typ	Messbereich	Fokus- abstand	Messfeld- größe	LED- Pilotlicht
Quotienten-Pyrometer				
PK 62 AF 1	700 - 1700 °C	1,5 m	Ø 21 mm	nein
Spektral-Pyrometer				
PK 72 AF 1	400 - 2000 °C	0,4 m	Ø 7 mm	nein
PK 73 AF 1	500 - 2500 °C	0,4 m	Ø 7 mm	nein
PK 74 AF 1	250 - 1700 °C	0,4 m	Ø 7 mm	nein

4.1 Flammentemperaturmessung

CellaCombustion Pyrometer PK 62 zur Messung der Flammentemperatur

Eine wesentliche Größe zur Optimierung des Ausbrandes und Minimierung der Schadstoffemission in Verbrennungsanlagen ist die Kenntnis der Brennraumtemperatur. Diese lässt sich auf unterschiedliche Weise bestimmen. Ein Verfahren ist die Messung der Flammentemperatur. Das CellaCombustion PK 62 erfasst die Temperatur der Partikel einer rußenden Flamme.

Das PK 62 ist ein Quotientenpyrometer, das auf Basis des „Rössler Algorithmus“ aus der „Schwarzen Temperatur“ des spektralen Messwertes und der Farbtemperatur des Quotienten-Messwertes die Partikeltemperatur der Flamme ermittelt. Dabei wird die optische Schichtdicke der Flamme und Sichttiefe des Pyrometers in die Berechnung einbezogen. Dieses spezielle Mess- und Analyseverfahren liefert unabhängig von der Partikelgröße und Partikelkonzentration korrekte Messwerte. Die optische Dichte der Flamme wird zusätzlich vom Pyrometer berechnet. Sie lässt sich auf dem Display ablesen und für weitere Analysen der Flammencharakteristik oder zur Bestimmung des Absorptionsgrades der Flamme über die Schnittstelle zur Steuerung übertragen.

Bei dem Quotientenmessverfahren wird die Infrarotstrahlung auf zwei verschiedenen Wellenlängen gemessen und daraus der Quotient gebildet. Dieses Messverfahren ist für Messungen von Objekten geeignet, die teilweise (entweder sporadisch oder dauerhaft) von anderen Objekten oder einer Schutzscheibe zur Reduzierung der Infrarotstrahlung verdeckt sind sowie bei Schmutz und Gas in der Atmosphäre. Des Weiteren kann das Quotientenmessverfahren eingesetzt werden, wenn das zu messende Objekt kleiner als das Messfeld vom Pyrometer ist.

4.2 CO₂-Messung

CellaCombustion Pyrometer PK 72 / PK 73 / PK 74 zur Messung der heißen CO₂ Gase

Ein weiteres Verfahren ist die Messung der Temperatur der heißen CO₂-Verbrennungsgase. Das CellaCombustion PK 72 / PK 73 / PK 74 misst an einer speziellen Wellenlänge, bei der heiße, kohlenstoffhaltige Verbrennungsgase eine hohe optische Dichte und damit gute Strahlungseigenschaften besitzen.

Die Emissionsvermögen des Abgases ist von der Wellenlänge und Temperatur abhängig. Mit steigender Temperatur verbreitert sich die Absorptionsbande zum langwelligen Bereich hin. Bei der Messung heißer Abgase in der Mitte des Feuerraums ist das PK 73 zu verwenden.

Im wandnahen Bereich sind die Temperaturen deutlich niedriger als in der Mitte des Feuerraums. Ist dieses die bevorzugt zu messende Temperatur ist das PK 72 / PK 74 zu verwenden.

Da es sich bei Gas nicht um einen Flächenstrahler, sondern um einen Volumenstrahler handelt, ermittelt ein Pyrometer einen gemittelten Wert über die Sichttiefe. Die Sichttiefe ist von der CO₂-Konzentration und Temperatur des heißen Gases abhängig.



Die Parametrierung der Geräte finden Sie im Kapitel „Inbetriebnahme“ auf Seite 36.

5 Funktion

Das Pyrometer misst berührungslos die Temperatur

Der Sensor verfügt über einen Analogausgang und einen (PK 72, PK 73, PK 74) bzw. zwei (PK 62) Open Collector Schaltausgänge. Das Gerät zeigt im Display die gemessene Temperatur an.

- Analogausgang 0/4 - 20 mA
- OUT1: Schaltsignal abhängig von der eingestellten Temperatur (PK 62, PK 72, PK 73, PK 74)
- OUT2: Schaltsignal Verschmutzungsüberwachung, Sync-Puls oder Innentemperatur (PK 62)

5.1 Analogausgang

Das Pyrometer verfügt über einen Analogausgang 0/4 - 20 mA. Die maximale Bürde beträgt 500 Ohm. Der Ausgangsstrom ist linear zur gemessenen Temperatur. Der Stromausgang ist defaultmäßig wie folgt voreingestellt:

- PK 62: $[R_{0}] \rightarrow [R_{0S}] = 900t$.
- PK 72/PK 73/PK 74: $[R_{0}] \rightarrow [R_{0S}] = SP E c$.

Der gewünschte Messbereich kann in °C bzw. °F über den Parameter $[R_{0-}]$ (Skalierung Anfang) und Parameter $[R_{0-}]$ (Skalierung Ende) im Messbereich eingestellt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, den Analogausgang zwischen 0 - 20 mA und 4 - 20 mA umzuschalten.

Skalierung Anfang $[R_{0}] \rightarrow [R_{0-}]$

Skalierung Ende $[R_{0}] \rightarrow [R_{0-}]$

Umschaltung 0/4 - 20 mA $[R_{0}] \rightarrow [R_{004}] = 0 - 20 / 4 - 20$

Zuerst wird der Skalierungs-Anfang $[R_{0-}]$ in °C bzw. °F und danach das Skalierungs-Ende eingestellt $[R_{0-}]$. Bei Änderung von $[R_{0-}]$ ändert sich auch der $[R_{0-}]$, so dass die Spanne gleich bleibt. Sollte der $[R_{0-}]$ soweit erhöht werden, dass der Abstand nicht mehr eingehalten und der $[R_{0-}]$ über sein Maximum wandern würde, wird der $[R_{0-}]$ auf dem Maximum gehalten. Sollte $[R_{0-}]$ anschließend wieder verringert werden, wird ebenfalls $[R_{0-}]$ sofort wieder verringert. Die minimale Spanne ist den technischen Daten des jeweiligen Gerätes zu entnehmen.

5.2 Schaltausgang OUT1

OUT1 ändert seinen Schaltzustand beim Über- oder Unterschreiten der eingestellten Schaltschwelle $[dISP, dIRP]$. Die Quelle dIS legt das Signal fest, das am OUT1 ausgegeben wird.

Folgende Signalquellen stehen zur Verfügung:

- Spektral: $[dI] \rightarrow [dIS] = SP E c$. (PK 62, PK 72/PK 73/PK 74)
- Quotient: $[dI] \rightarrow [dIS] = 900t$. (PK 62)

Zuerst wird der Schaltpunkt $[dISP]$ in °C bzw. °F und danach der Rückschalt- punkt eingestellt $[dIRP]$. Bei Änderung von $[dISP]$ ändert sich auch der $[dIRP]$, so dass die Differenz gleich bleibt. Sollte der $[dISP]$ soweit verrin-

gert werden, dass der Abstand nicht mehr eingehalten und der $[d \text{ I.r.P.}]$ unter sein Minimum wandern würde, wird der $[d \text{ I.r.P.}]$ auf dem Minimum gehalten.

Sollte $[d \text{ I.S.P.}]$ anschließend wieder vergrößert werden, wird ebenfalls $[d \text{ I.r.P.}]$ sofort wieder erhöht. Der minimale Abstand zwischen $[d \text{ I.S.P.}]$ und $[d \text{ I.r.P.}]$ beträgt 2 K.

5.2.1 Ausgangssignal

Bei dem Ausgang ist folgende Schaltfunktion wählbar:

- Schließer: $[d \text{ I.}] \rightarrow [d \text{ I.F.n}] = \text{no}$ (normally open)
- Öffner: $[d \text{ I.}] \rightarrow [d \text{ I.F.n}] = \text{nc}$ (normally closed)

5.2.2 Einschaltverzögerung

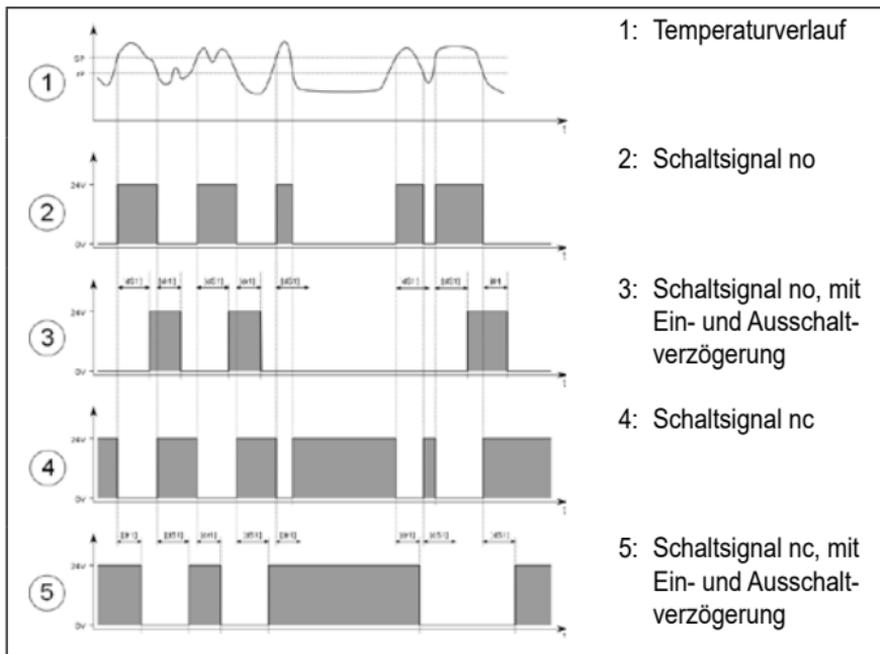
Mit dem Überschreiten der Schaltschwelle $[d \text{ I.S.P.}]$ startet die eingestellte Zeit $[d \text{ I.d.S.}]$. Nach Ablauf der Zeit schaltet der Ausgang OUT1. Dieser Zustand bleibt, bis $[d \text{ I.r.P.}]$ unterschritten wird. Wenn $[d \text{ I.r.P.}]$ vor Ablauf der Zeit unterschritten wird, wird die bereits abgelaufene Zeit gelöscht. Diese Funktion kann z. B. eingesetzt werden, um unerwünschte Störimpulse am Ausgang zu unterdrücken.

- Einschaltverzögerung: $[d \text{ I.}] \rightarrow [d \text{ I.d.S.}] = 0 \dots 10 \text{ sec.}$

5.2.3 Ausschaltverzögerung

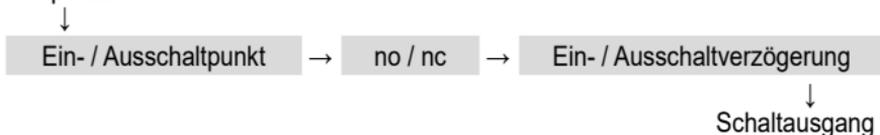
- Zur sicheren Erkennung des Ausgangsimpulses z. B. in einer nachgeschalteten Steuerung kann der Ausgangsimpuls verlängert werden.
- Ausschaltverzögerung: $[d \text{ I.}] \rightarrow [d \text{ I.d.r.}] = 0 \dots 10 \text{ sec.}$

5.2.4 Schaltfunktionen



5.2.5 Interne Signalverarbeitung für den Schaltausgang

Temperatur



5.3 Schaltausgang OUT2 (PK 62)

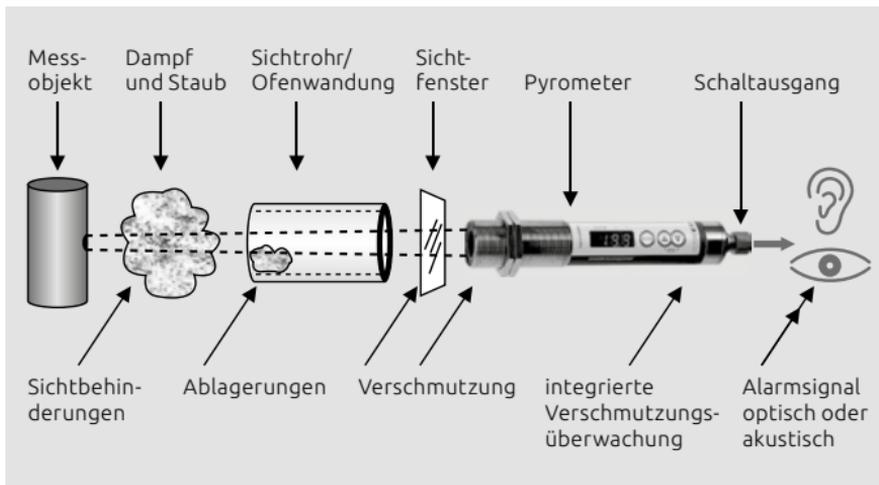
OUT2 ändert seinen Schaltzustand nach eingestellter Funktion.

Als Quelle sehen für OUT2 folgende Funktionen zur Verfügung:

- Verschmutzungsüberwachung
- Sync-Impuls
- Innentemperatur

5.3.1 Verschmutzungsüberwachung (PK 62)

Für eine sichere Messung steht beim PK 62 Pyrometer eine Verschmutzungsüberwachung zur Verfügung. Verschmutzt während der Messung z. B. die Linse, eine angebaute Schutzscheibe oder der Sichtkegel des Pyrometers wächst zu, kann dieses mit Hilfe der Verschmutzungsüberwachung detektiert werden.



DE

Aktiviert wird die Verschmutzungsüberwachung (Dirt Alert) über den Parameter [d2] → [d25] → d, r t. Die Verschmutzungsüberwachung ist eine Warnung. Die Warnung wird aktiv, wenn die eingestellte Schwelle [q] → [q, d r t] unterschritten ist. Bei der Messung diskontinuierlicher Prozesse ist die Warnung nur aktiv, wenn das Messobjekt von dem Pyrometer erfasst wird und die Schwelle unterschritten ist.

! Der Parameter [d, r t] Verschmutzungsüberwachung sollte auf 0,5 x Signal-Intensity eingestellt werden. Wird die Abschaltschwelle [q] → [q, d r t] unterschritten, wird die Quotiententemperatur nicht mehr ermittelt.

! Die aktuelle Signalstärke kann unter dem Parameter Q-Signalstärke [q] → [q, s, b] angezeigt werden.

5.3.2 Sync-Impuls (PK 62)

Bei eingestellter Speicherfunktion $[d 2 d]$ wird bei Überschreiten der Schwelle ein Sync-Puls generiert (weitere Einzelheiten siehe Kapitel 13.4).

5.3.3 Innentemperatur (PK 62)

Bei Überschreiten der Innentemperatur von 75 °C ändert sich der Schaltzustand von Schaltausgang OUT2 gemäß seiner Parametrierung. Bei einer Innentemperatur < 70 °C schaltet der Schaltausgang OUT2 wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurück.

5.3.4 Ausgangssignal (PK 62)

Bei der Funktion Verschmutzungsüberwachung, Signalstärke und Innentemperatur ist folgende Schaltfunktion wählbar:

- Schließer $[d 2] \rightarrow [d 2 F n] = n o$ (normally open)
- Öffner $[d 2] \rightarrow [d 2 F n] = n c$ (normally closed)

5.3.5 Einschaltverzögerung (PK 62)

Mit dem Überschreiten der Schaltschwelle $[d 2 S P]$ startet die eingestellte Zeit $[d 2 d S]$. Nach Ablauf der Zeit schaltet der Ausgang OUT2. Dieser Zustand bleibt, bis $[d 2 r P]$ unterschritten wird. Wenn $[d 2 r P]$ vor Ablauf der Zeit unterschritten wird, wird die bereits abgelaufene Zeit gelöscht. Diese Funktion kann z. B. eingesetzt werden, um unerwünschte Störimpulse am Ausgang zu unterdrücken.

- Einschaltverzögerung: $[d 2] \rightarrow [d 2 d S] = 0 \dots 10.0$ sec.

5.3.6 Ausschaltverzögerung

Zur sicheren Erkennung des Ausgangsimpulses z. B. in einer nachgeschalteten Steuerung kann der Ausgangsimpuls verlängert werden.

Ausschaltverzögerung: $[d 2] \rightarrow [d 2 d r] = 0 \dots 10.0$ sec.

5.4 Einstellen des Emissionsgradverhältnisses (Quotienten-Messung, PK 62)

Durch ändern des Emissionsgradverhältnisses kann die Differenz zwischen gemessener Temperatur und wahrer Temperatur ausgeglichen werden. Dieser Abgleich ist durchzuführen, wenn Störeinflüsse selektiv wirken oder sich aufgrund des Materials unterschiedliche Emissionsgrade für Wellenlänge 1 und Wellenlänge 2 ergeben.

- Emissionsgradverhältnis $[q] \rightarrow [q E S P] = 80 - 120$ %



Für das Emissionsgradverhältnis besitzt das Pyrometer eine Schnellverstellungsfunktion. Bei der Messwertanzeige kann der Wert direkt über die Tasten ▲ oder ▼ eingestellt werden, ohne extra das Menü aufzurufen. Wird gleichzeitig die MODE-Taste gedrückt, wird die aktuelle Messtemperatur angezeigt, während im Hintergrund weiter der Emissionsgrad verstellt wird. So lässt sich bei bekannter Objekttemperatur das Emissionsgradverhältnis ermitteln. Geänderte Werte werden direkt übernommen.

5.5 Emissionsgrad von Materialien (Spektral-Messung)

Das Pyrometer erfasst die vom Objekt abgestrahlte Wärme- oder Infrarotstrahlung. Diese ist abhängig vom Material und der Oberfläche. Eine Beschreibung zur Ermittlung des Emissionsgrades befindet sich in Kapitel 16/Seite 41. Die Fähigkeit des Körpers, Infrarotstrahlung auszusenden, wird durch eine Materialkonstante, den sogenannten Emissionsgrad, beschrieben. Dieser Faktor liegt zwischen 0 und 100 %. Mit 100 % wird ein ideal strahlender Körper beschrieben. Reale Strahler emittieren bei gleicher Temperatur eine geringere Strahlung. Daher ist der Emissionsgrad < 100%. Um im Betriebsmodus Spektralmessung mit dem Pyrometer die Temperatur exakt bestimmen zu können, muss der Emissionsgrad des zu messenden Objektes am Pyrometer eingestellt werden. Das Pyrometer kompensiert somit automatisch die Minderstrahlung durch den kleineren Emissionsgrad.

- Emissionsgrad: [S] → [SEPS] = 10...110%



Für den Emissionsgrad besitzt das Pyrometer eine Schnellverstellungsfunktion. Bei der Messwertanzeige kann der Wert auch direkt über die Tasten ▲ oder ▼ eingestellt werden, ohne extra das Menü aufzurufen. Wird gleichzeitig die MODE-Taste gedrückt, wird die aktuelle Messtemperatur angezeigt, während im Hintergrund weiter der Emissionsgrad verstellt wird. So lässt sich bei bekannter Objekttemperatur der Emissionsgrad ermitteln. Geänderte Werte werden direkt übernommen.



Der Emissionsgrad des Spektralkanals muss nur geändert werden, wenn der Messmodus Spektral aktiv ist.

Messmodus Spektralmessung [R0] → [R0S] = [SPEC]

5.6 Transmissionsgrad (Spektral-Modus)

Neben der bereits erwähnten Emissionsgradkorrektur müssen am Pyrometer Strahlungsminderungen von Schutzscheiben/ Linsen berücksichtigt werden. Der auf der Scheibe/Linse aufgedruckte oder den Spezifikationen zu entnehmenden Transmissionswert ist im Pyrometer einzustellen. Ohne Vorsatzscheibe/Linse ist hier 100.0 einzustellen.

- Transmissionsgrad [5] → [5tRU] = 1000

5.7 IO-Link

Diese Geräte verfügen über eine IO-Link-Kommunikationsschnittstelle, welche für den Betrieb eine IO-Link-fähige Baugruppe (IO-Link-Master) voraussetzt. Die IO-Link-Schnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf Prozess- und Diagnose-daten und bietet die Möglichkeit, das Gerät im laufenden Betrieb zu parametrieren.

Die zur Konfiguration des IO-Link-Gerätes notwendigen IODDs sowie detaillierte Informationen über Prozessdatenaufbau, Diagnosefunktionen und Parameter-adressen sind im Download-Bereich unter www.keller.de/its/pyrometer erhältlich.



Für den IO-Link-Betrieb ist ein 3-adriges Kabel Port Class A (Typ A) zu verwenden.

6 Elektrischer Anschluss

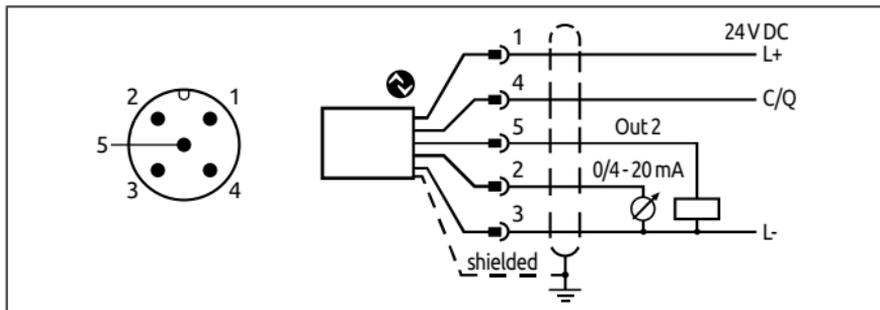
6.1 CellaCombustion PK 62

⚠ ACHTUNG

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden. Der Anschluss darf nicht bei eingeschalteter Spannungsquelle erfolgen. Befolgen Sie die internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrischer Anlagen.

DE

- ▶ Anlage spannungsfrei schalten
- ▶ Gerät wie folgt anschließen



Pin 1	BN (braun)	L+ (Spannungsversorgung 24V DC)
Pin 4	BK (schwarz)	Open Collector Schaltausgang; $I_{\max} = 150 \text{ mA}$ OUT1 oder IO-Link
Pin 5	GY (grau)	Open Collector Schaltausgang; $I_{\max} = 150 \text{ mA}$ OUT2
Pin 2	WH (weiß)	Analogausgang; 0/4 ... 20mA
Pin 3	BU (blau)	L- (Masse)



Um das Pyrometer vor elektromagnetischen Störfeldern zu schützen, ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Der Schirm muss über das Steckergehäuse mit dem Gehäuse verbunden sein.



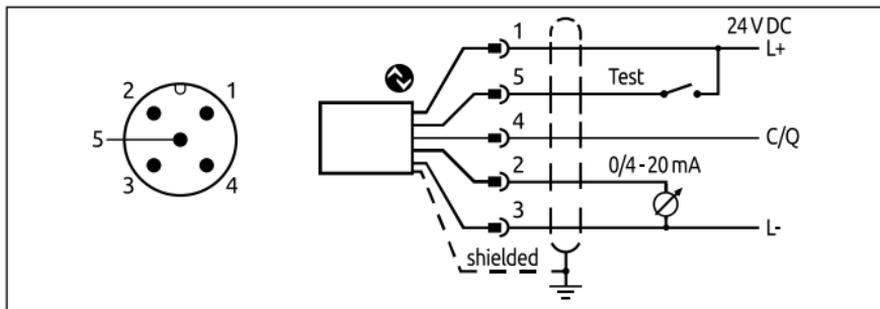
Beim Schalten von induktiven Lasten ist eine Freilaufdiode zu verwenden.

6.2 CellaCombustion PK 72 / PK 73 / PK 74

⚠ ACHTUNG

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden. Der Anschluss darf nicht bei eingeschalteter Spannungsquelle erfolgen. Befolgen Sie die internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrischer Anlagen.

- ▶ Anlage spannungsfrei schalten
- ▶ Gerät wie folgt anschließen



Pin 1	BN (braun)	L+ (Spannungsversorgung 24V DC)
Pin 5	GY (grau)	Test Input
Pin 4	BK (schwarz)	Open Collector Schaltausgang; $I_{\max} = 150 \text{ mA}$ oder IO-Link
Pin 2	WH (weiß)	Analogausgang; 0/4 ... 20mA
Pin 3	BU (blau)	L- (Masse)



Um das Pyrometer vor elektromagnetischen Störfeldern zu schützen, ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Der Schirm muss über das Steckergehäuse mit dem Gehäuse verbunden sein.



Beim Schalten von induktiven Lasten ist eine Freilaufdiode zu verwenden.



Wenn die Testfunktion nicht verwendet wird, ist der Testeingang (Pin 5) auf Masse zu legen. Alternativ kann auch eine 4-polige Kabeldose verwendet werden, bei der Pin 5 nicht belegt ist.

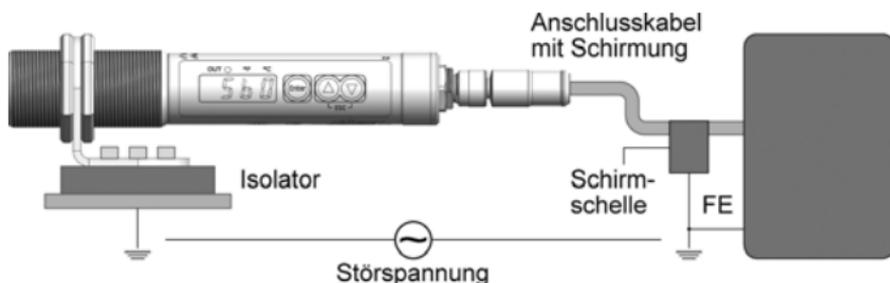
7 Schirmung und Erdung

7.1 Potentialausgleich

Das Gehäuse des Pyrometers ist über den Anschlussstecker des Kabels mit der Abschirmung verbunden!



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



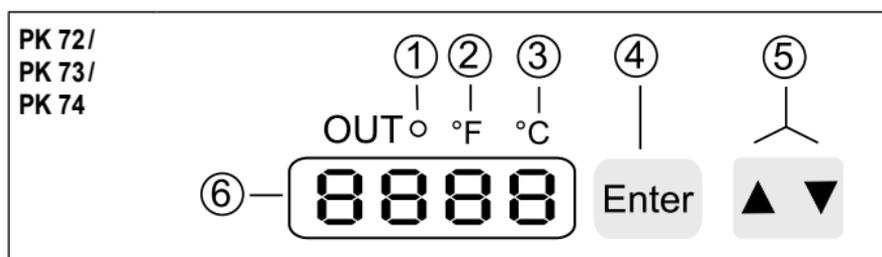
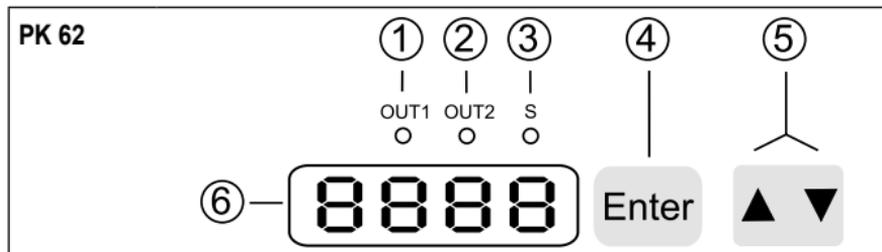
Um Ausgleichsströme zu vermeiden, kann das Pyrometer auch isoliert montiert werden. Der Schirm muss dann mit der Funktionserde der Anlage verbunden werden.



Ohne isolierte Montage und ohne Potentialausgleich darf die Störspannung am Pyrometer maximal 32 V betragen.

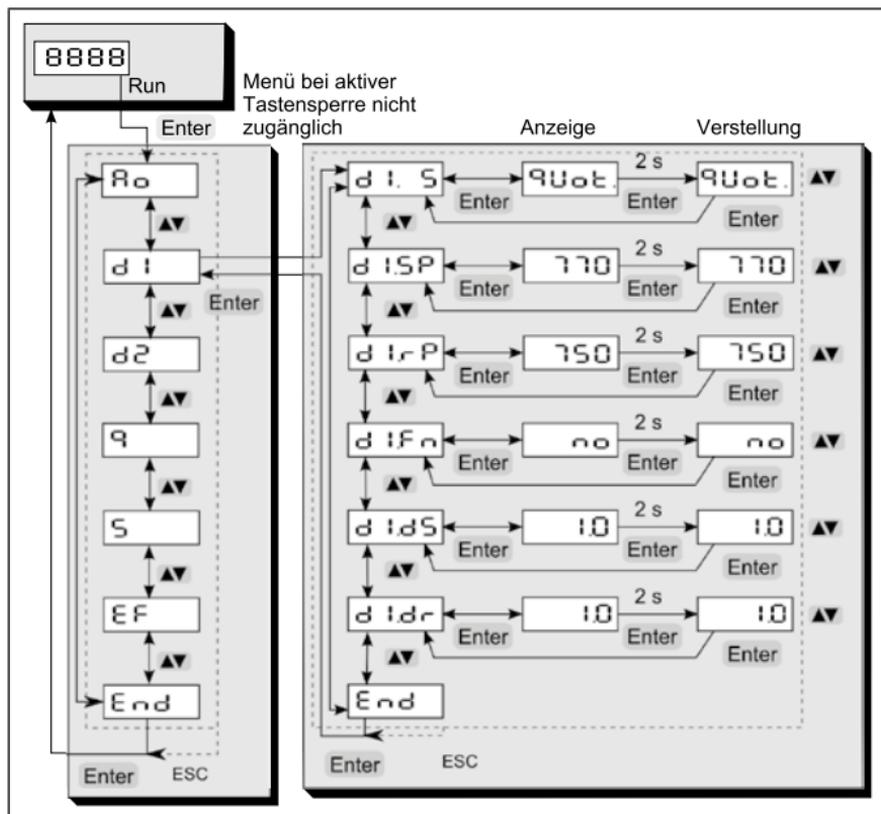
8 Bedienelemente und Display

Am Pyrometer befinden sich ein 4-stelliges Display, 3 Taster und 3 LEDs. Das Display zeigt im Messbetrieb die gemessene Temperatur an.

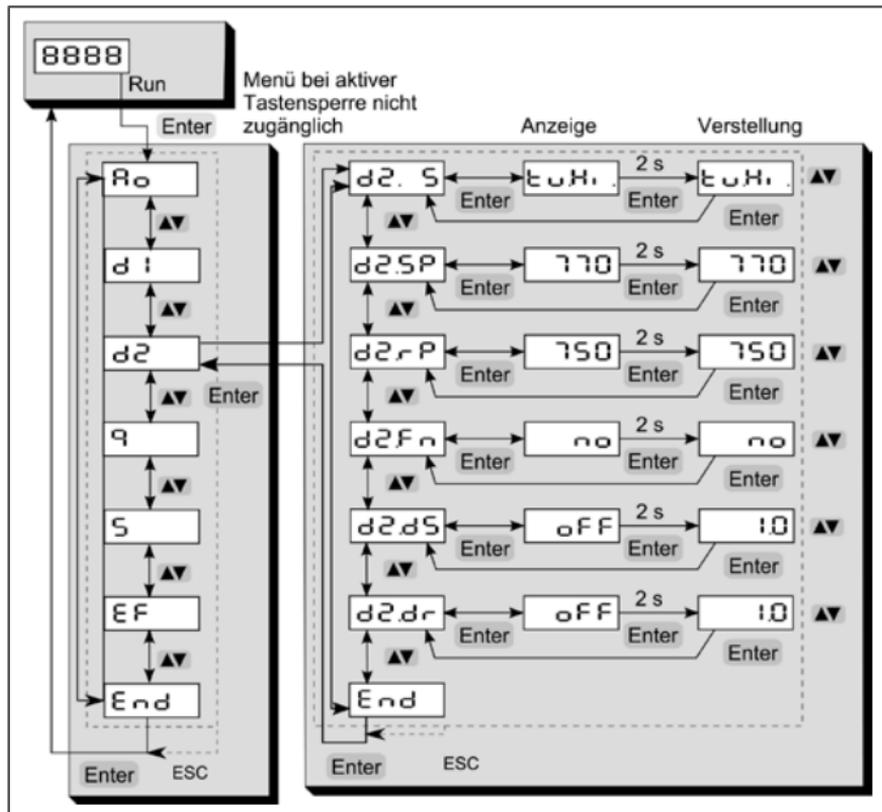


	PK 62	PK 72 / PK 73 / PK 74
1 bis 3: Indikator-LEDs	LED 1: Schaltzustand des Ausganges OUT1 LED 2: Schaltzustand des Ausganges OUT2 LED 3: Signalstärke	LED 1: Schaltzustand des Ausganges LED 2: Temperaturanzeige in °F LED 3: Temperaturanzeige in °C
4: Taster Enter	Auswahl der Parameter und Bestätigen der Einstellung	
5: Taste up and down	Einstellen der Konfigurationsparameter	
6: Alphanumerische Anzeige, 4-stellig	Anzeige des Temperaturwertes Anzeige der Parameter und Konfiguration Anzeige der Fehlerzustände	

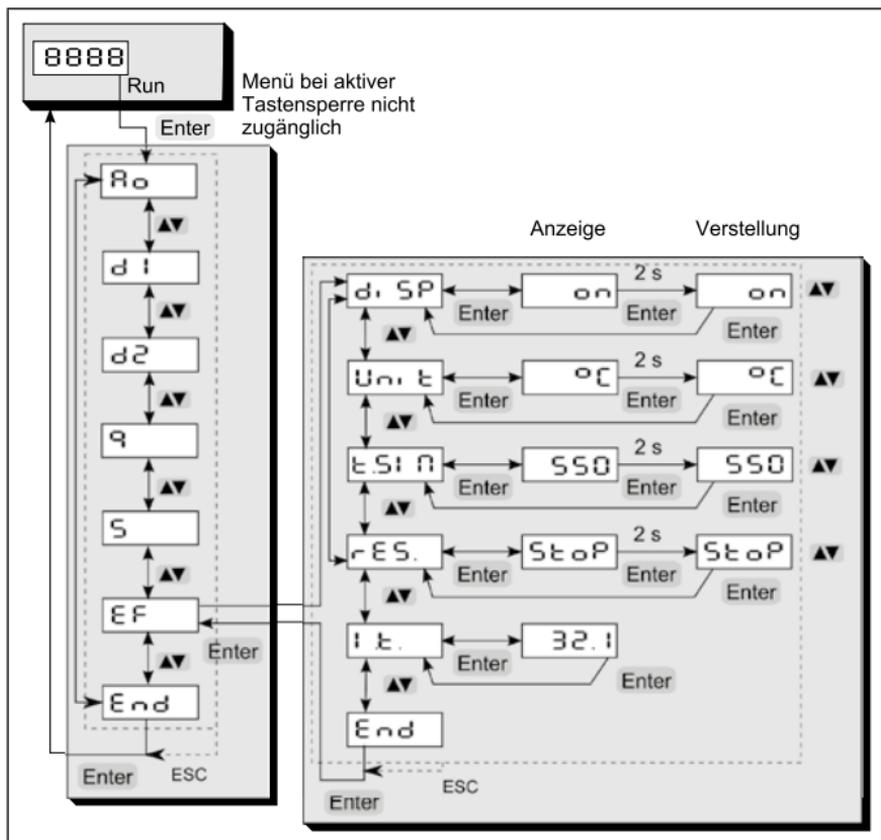
9.3 Digitalausgang OUT1



9.4 Digitalausgang OUT2



9.7 Erweiterte Funktionen



10 Menü-Erläuterung PK 62

10.1 Analogausgang

Parameter	Funktion	Bemerkungen
$R_{o.S}$	Auswahl der Quelle	Q_{UOT} . Quotient $SPEc$. Spektral (Die ausgewählte Temperatur wird im Display angezeigt.)
$R_{o.}$	Analogausgang Skalierung Anfang	Analogstartwert für die Skalierung
$R_{o.}$	Analogausgang Skalierung Ende	Analogendwert für die Skalierung
R_{o04}	Analogausgang 0/4 -20 mA	0 - 20 mA Skalierung Analogausgang 4 - 20 mA Skalierung Analogausgang
E_{nd}	Beenden	

DE

10.2 Digitalausgang OUT1

Parameter	Funktion	Bemerkungen
$d_{I.S}$	OUT1 Quelle	Q_{UOT} . Quotient $SPEc$. Spektral
$d_{I.SP}$	OUT1 oberer Grenzwert	Oberer Grenzwert, bei dem OUT1 schaltet
$d_{I.rP}$	OUT1 unterer Grenzwert	Unterer Grenzwert, bei dem OUT1 schaltet
$d_{I.Fn}$	Ausgangsfunktion	nc normally closed no normally open
$d_{I.dS}$	Einschaltverzögerung	Wert in s (≤ 10 s in 0,1 s Schritten)
$d_{I.dr}$	Ausschaltverzögerung	Wert in s (≤ 10 s in 0,1 s Schritten)
E_{nd}	Beenden	

10.3 Digitalausgang OUT2

Parameter	Funktion	Bemerkungen
d2S	OUT2 Quelle	Quot . Quotient Spec . Spektral In . Innentemperatur Dir . Verschmutzungs- überwachung Sync . Sync-Puls*
d2SP	OUT2 950 oberer Grenzwert	Oberer Grenzwert, bei dem OUT2 schaltet
d2rP	OUT2 930 unterer Grenzwert	Unterer Grenzwert, bei dem OUT2 schaltet
dIFn	Ausgangsfunktion no	no normally closed nc normally open
dIdS	Einschaltverzögerung OFF	Wert in s (≤ 10 s in 0,1 s Schritten)
dIdr	Ausschaltverzögerung OFF	Wert in s (≤ 10 s in 0,1 s Schritten)
End	Beenden	

* Funktion an OUT2 nur bei aktivierter DTD-Funktion

10.4 Messwerterfassung Quotient

Parameter	Funktion	Bemerkungen
QEPS	Emissionsgradverhältnis	Emissionsgradverhältnis 80 - 120 %
QF, L	Glättungsfilter vor dem Extremwertspeicher#	OFF keine Mittelung Zeit t_{98} 0 - 10 s in 0,1 s Schritten
QNE N	Extremwertspeicher	OFF Aus PHLD Peakhold Funktion dtd DTD Funktion
QPhd	Haltezeit Peakhold*	Zeit t_{98} in s (in 0,1 s Schritten)
Qdtd	DTD Schwellwert**	Siehe Kapitel 13.4
QAno	Verhalten während der Messzeit**	$t = 0$ Anzeige des Messbereichsanfangs während der Messung $t \neq 0$ Halten des vorherigen Wertes während der Messung
QdRP	Dämpfung nach dem Extremwertspeicher	Off Aus Zeit t_{98} 0-999,9 s in s (in 0,1 s Schritten)
Qdr t	Verschmutzungswarshawelle	Wert in % 0.1 - 100 %
QL, n	Abschaltschwelle	Wert in % 0.1 - 100 %
QFLn	Rußfaktor	Wert off, 0,5 - 2,5
QFLd	Q- Flammendichte	Aktuell berechneter Wert der Flammendichte 0 - 10
QS, 6	Q- Signalstärke	Aktuell berechneter Wert der Signalstärke in %
Qt NP	Q- Messwert	Messwert der Quotienten-Temperatur
End	Beenden	

Die Filterung beeinflusst die Quotiententemperatur und -signalstärke.

* Menüpunkt nur bei aktiviertem Peakhold

** Menüpunkt nur bei aktivierter DTD-Funktion

10.5 Messwertaufzeichnung Spektral

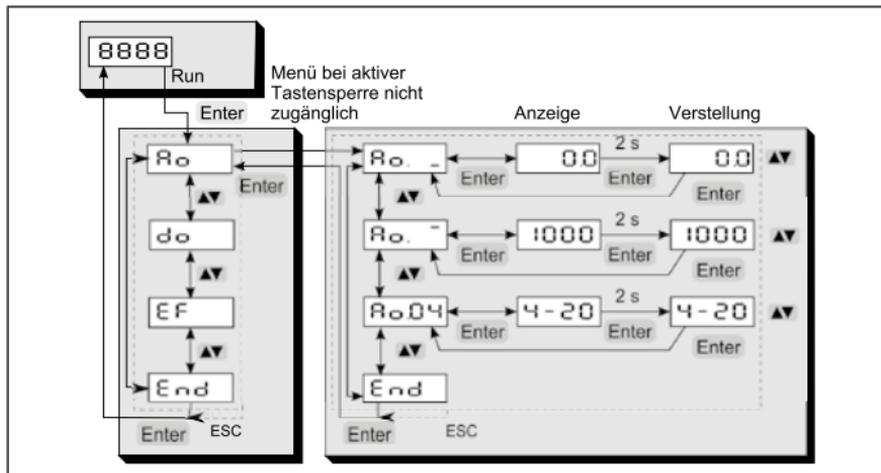
Parameter	Funktion	Bemerkungen
SEPS	Emissionsgrad	Emissionsgrad 10 - 110 %
STRU	Transmissionsgrad	10 - 100 % (siehe Kapitel 5.17)
SNEN	Extremwertspeicher	Aus off PHLD Peakhold Funktion
SPhd	Haltezeit Peakhold*	Zeit s (in 0,1 s Schritten)
SDRP	Dämpfung nach dem Extremwertspeicher	Off Aus Zeit t_{98} in s (in 0,1 s Schritten)
STNP	Spektral- Messwert	Messwert der Spektral-Temperatur
END	Beenden	

* Menüpunkt nur bei aktiviertem Peakhold

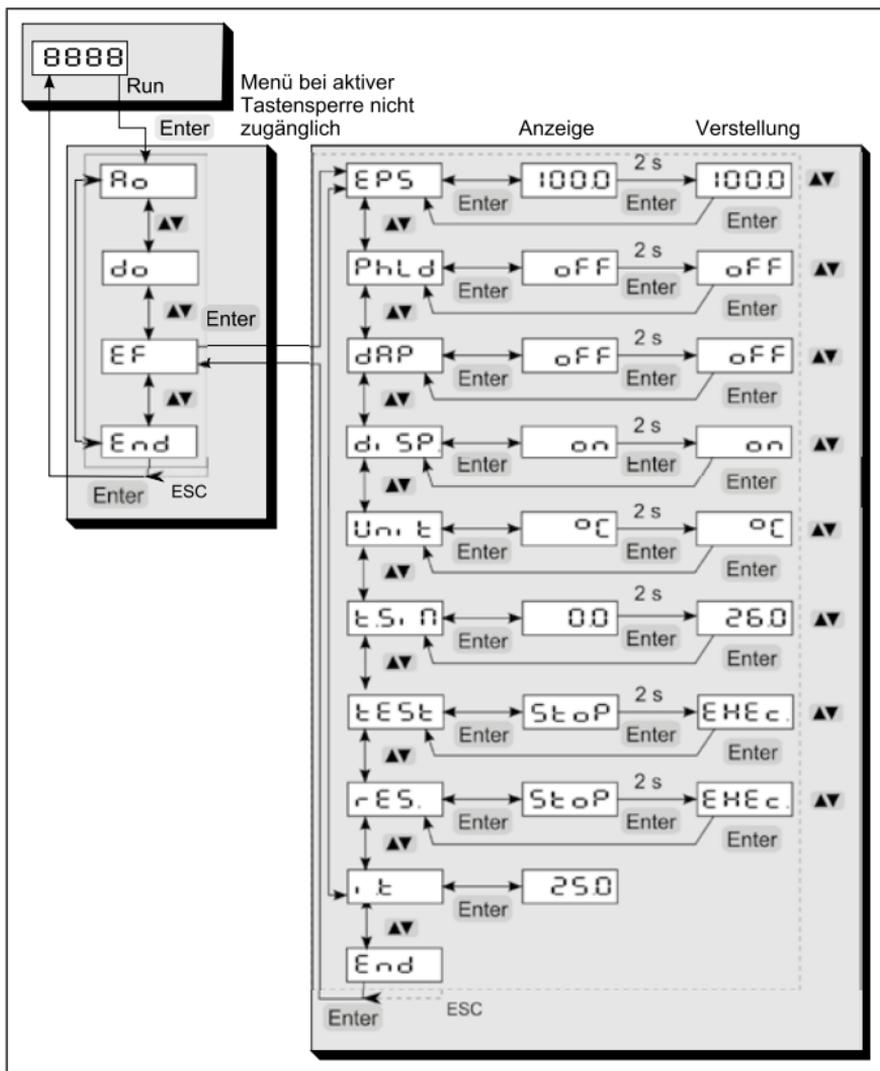
10.6 Erweiterte Funktionen

Parameter	Funktion	Bemerkungen
d. SP	Displayanzeige	ON aktuelle Temperatur OFF run wird im Display angezeigt
Unit	Unit	°C °F
TSI	Temperatur Simulation	Es kann eine Temperatur simuliert werden
RES	Werkseinstellungen	Auf Werkseinstellungen zurücksetzen
IT	Aktuelle Innentemperatur	
END	Beenden	

11.3 Analogausgang OUT2



11.4 Erweiterte Funktionen



12 Menü-Erläuterung PK 72 / PK 73 / PK 74

12.1 Digitalausgang OUT1

Parameter	Funktion	Bemerkungen
d _o S _P	OUT1 oberer Grenzwert	Oberer Grenzwert bei dem OUT1 schaltet
d _o r _P	OUT1 unterer Grenzwert	Unterer Grenzwert bei dem OUT1 schaltet
d _o F _n	Ausgangsfunktion	n _o normally opened n _c normally closed
d _o d _S	Einschaltverzögerung	Wert in s (≤ 10 s in 0,1 s Schritten)
d _o d _r	Ausschaltverzögerung	Wert in s (≤ 10 s in 0,1 s Schritten)
E _n d	Ende	

12.2 Analogausgang OUT2

Parameter	Funktion	Bemerkungen
R _o _	OUT2 Skalierung Anfang	Analogstartwert für die Skalierung
R _o ^	OUT2 Skalierung Ende	Analogendwert für die Skalierung
R _o 04	Analogausgang 0/ 4 - 20 mA	0 - 20 mA Skalierung Analogausgang 4 - 20 mA Skalierung Analogausgang
E _n d	Beenden	

12.3 Erweiterte Funktionen

Parameter	Funktion	Bemerkungen
EPS	Emissionsgrad	Korrektur der Strahlungseigenschaften vom Messobjekt (10...110%)
PHLD	Peakhold-Funktion	Konfiguration der Peakhold-Funktion (OFF/ 0,1 - 999,9 s)
DRP	Dämpfung	Dämpfung für die Temperaturanzeige, Schaltausgang und Analogausgang (OFF/ 0,1 - 999,9 s)
DISP.	Prozesswertanzeige	Legt fest, was in der Prozesswertanzeige angezeigt wird ON → aktueller Temperaturwert OFF → im Display wird RUN angezeigt
UNIT	Einheit für die Temperatur	Temperaturanzeige in °F oder °C
TEMP.	Temperatur Simulation	Es kann eine Temperatur simuliert werden (wirkt auf OUT1 und OUT2)
TEST	Testfunktion	Aktivierung der Testfunktion zum Selbsttest (10 sec. Timeout)
RESET	Werkseinstellungen	Auf Werkseinstellungen zurück setzen
INT.	Innentemperatur	Anzeige der aktuellen Innentemperatur
END	Ende	

13 Inbetriebnahme

13.1 PK 62 (Flammentemperaturmessung)

Default mäßig ist das PK 62 für die Quotienten Messung konfiguriert.

Das Pyrometer ist so auszurichten, dass die maximale Signalstärke [95, 6] im Display angezeigt wird.

Zur Ausrichtung des Pyrometers empfiehlt es sich, die intern berechnete Signalstärke zu verwenden.

Dafür ist das Pyrometer so zu parametrieren, dass die Signalstärke im Display angezeigt wird.

► Quotient: [9] → [95, 6]

> die aktuelle Signalstärke wird im Display angezeigt.

Das Pyrometer ist so auszurichten, dass die maximale Signalstärke angezeigt wird.

Das PK 62 überwacht die Signalstärke. Sofern durch Staub, Dampf, Rauch oder eine Verschmutzung der Schutzscheibe die Signalstärke zu stark abfällt, wird das durch die LED 3 angezeigt.

LED 3 an	Messung OK
LED 3 blinkend	Signalstärke unter der eingestellten Schwelle. Messung kritisch.
LED 3 aus	Die Signalstärke ist zu gering. Eine Messung ist nicht möglich.

Für die Flammenmessung muss der Rußfaktor der Flamme eingestellt werden. Dieser Faktor wird durch den Flammentyp bestimmt.

In erster Näherung sollte der Parameter auf 1,2 eingestellt werden. Sofern erforderlich, kann das Gerät auf dem realen Flammentyp abgeglichen werden. Dazu wird eine Referenzmessung z. B. mit einem Thermoelement durchgeführt und über den Rußfaktor das PK 62 auf die Referenztemperatur abgeglichen.

► Quotient [9] → [9F L.n] → [1,2]

Bei der Verwendung von Schutzscheiben muss die Transmission der Scheibe für den Spektral Kanal eingestellt werden. Der einzustellende Wert ist der Spezifikation der Scheibe zu entnehmen.

► Lambda 1: [S] → [S.EAU] = 760

(Einstellung bei Verwendung des Saphirglases von KELLER)

Es wird dringend empfohlen, nur zugelassene, wellenlängenneutrale Schutzscheiben vom Hersteller zu verwenden. Bei Verwendung von handelsüblichen Gläsern besteht die Gefahr einer Fehlmessung aufgrund selektiver Einflüsse.



Bei der vom Hersteller angebotenen Schutzscheibe handelt es sich um Saphirglas. Die Transmission für Lambda 1 ist 76%. Das Emissionsgradverhältnis muss nicht geändert werden.

13.2 PK 72 / PK 73 / PK 74 (CO₂-Messung)

Das Pyrometer ist so auszurichten, dass die maximale Temperatur im Display angezeigt wird. Für die berührungslose Temperaturmessung nutzt das Pyrometer die Intensität der Infrarotstrahlung. Um genaue Messwerte zu erhalten, ist der Emissionsgrad einzustellen.

Der Emissionsgrad wird wie folgt eingestellt.

Taste [▲ oder ▼] drücken

>> im Display wird der eingestellte Emissionsgrad angezeigt z. B. [100.0]

► Taste [▲ oder ▼] drücken, bis der gewünschte Emissionsgrad angezeigt wird

► [Enter] drücken oder 3 sec warten

>> Im Display wird die aktuelle Temperatur angezeigt und der neue Emissionsgrad gespeichert

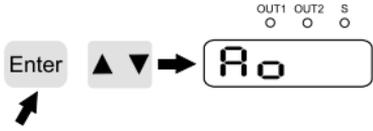
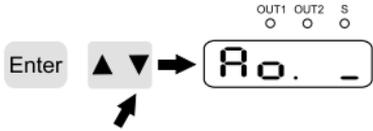
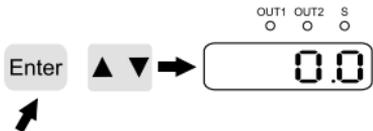
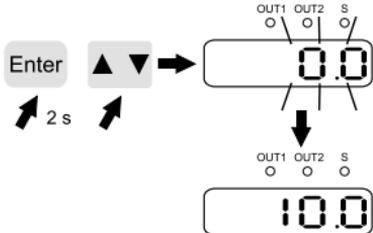
Emissionsgradbestimmung mittels Kontaktmessung

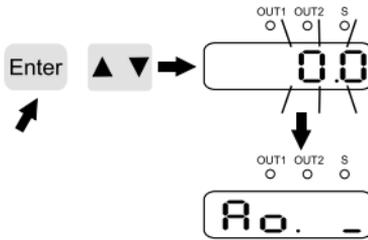
Mit Hilfe eines Thermoelements wird die Temperatur gemessen und gleichzeitig mit dem Pyrometer bestimmt. Der Emissionsgrad wird so eingestellt, dass beide Geräte den gleichen Messwert anzeigen.

14 Parametrieren

Während des Parametrierens bleibt das Gerät im Arbeitsbetrieb. Es führt seine Funktionen mit den bestehenden Parametern weiter aus, bis die Parameteränderung mit [Enter] abgeschlossen ist.

14.1 Parametriervorgang allgemein

<p>1 Parameter wählen</p> <p>► [Enter] drücken, um in die Einstellebene zu gelangen.</p>	
<p>2 Ausgangsfunktion wählen</p> <p>Taste [▼] drücken, bis der gewünschte Ausgang bzw. Erweiterte Funktionen angezeigt wird.</p>	
<p>3 Parameterwert anzeigen</p> <p>► [Enter] drücken. > Aktueller Parameterwert wird angezeigt.*</p>	
<p>* Das Pyrometer zeigt für 30 s den zugehörigen Parameterwert an. Nach 30 s ohne Tastenbetätigung erfolgt der Rücksprung auf die Messwertanzeige.</p>	
<p>4 Parameterwert ändern</p> <p>► [Enter] für 2 s drücken. > Anzeigen hört auf zu blinken ► Taste [▲] oder [▼] drücken, um den Parameterwert zu ändern</p>	

<p>5 Parameter bestätigen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ [Enter] drücken. > Der Parameter wird wieder angezeigt. Der neue Wert wird wirksam und ist gespeichert. 	
<p>Weitere Parameter verstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wieder beginnen mit Schritt zwei. 	
<p>Parametrierung beenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 30 s warten oder ▶ Wechsel mit [▲] oder [▼] zum Parameter E_{nd} und mit [Enter] auf die höhere Einstellebene wechseln bis zur Prozesswertanzeige. 	

DE



Das Gerät verfügt über eine Tastensperre. Zum Aktivieren / Deaktivieren der Tastensperre wie folgt vorgehen:

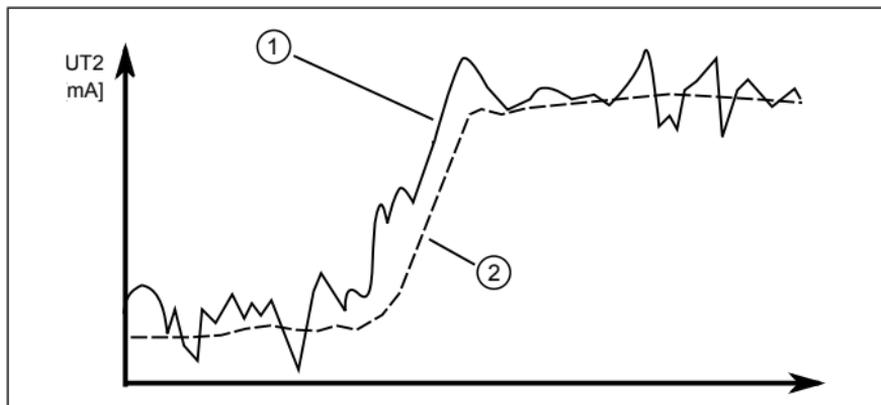
- ▶ Tasten [▲▼] in der Prozesswertanzeige gleichzeitig für 10 s drücken.
- > Die Anzeige zeigt kurz Loc oder uLoc, um den Wechsel zu signalisieren.



Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten [▲▼] kann eine Ebene direkt verlassen werden oder die begonnene Parametereinstellung wird abgebrochen (ESC Funktion).

14.2 Dämpfungsfunktion

Treten kurzzeitig Schwankungen in der Temperatur des Messobjektes auf, sorgt die Dämpfungsfunktion für eine Stabilisierung des Messsignals. Je größer die Zeitkonstante [dRP] gewählt wird, desto geringer wirken sich störende Temperaturschwankungen auf den Messwert aus.



- 1: Ausgangssignal ohne Glättungsfunktion
2: Ausgangssignal mit Glättungsfunktion

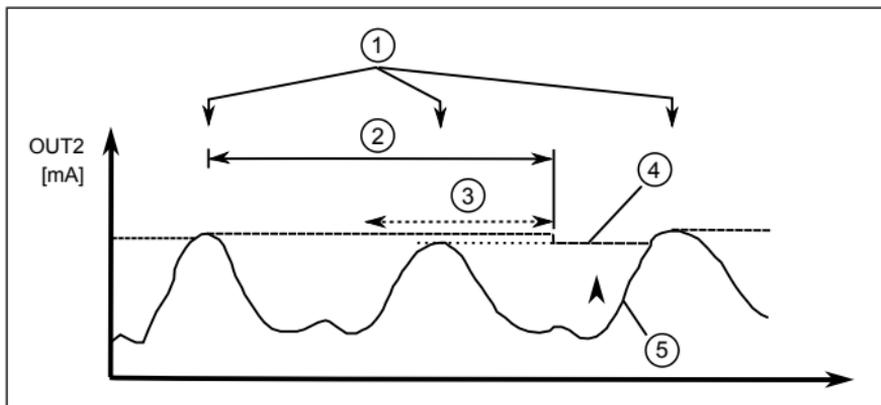
14.3 Peakhold-Funktion

Dieser Speicherbetrieb dient dazu, die Maximaltemperatur von Objekten, die sich zyklisch vor dem Pyrometer vorbei bewegen, zu erfassen. In den Zwischenphasen ohne heißes Objekt wird der Messwert für die Dauer der eingestellten Haltezeit gehalten. Die Haltezeit sollte auf das ca. 1,5-fache der Zeit der Objektzyklen eingestellt werden. So entstehen keine Temperatureinbrüche. Ansteigende Temperaturen werden dennoch schnell erkannt.

In dieser Betriebsart ermittelt das Pyrometer periodisch den größten Messwert. Dieser wird für die Dauer der eingestellten Haltezeit gespeichert und auf dem Display ausgegeben. Innerhalb der Haltezeit wird intern ein zweiter Maximalwert ermittelt. Wenn bis zum Ablauf der Haltezeit kein neuer höherer Maximalwert ermittelt wurde, fällt der Messwert auf den zwischenzeitlich ermittelten Wert des zweiten Maximalwertspeichers zurück.

Die Haltezeit [PHLD] kann in einem Bereich von 0,1 - 999,9 s eingestellt werden.

Wird während der Haltezeit ein neuer höherer Messwert erfasst, wird dieser unmittelbar vom Pyrometer ausgegeben und eine neue Periodendauer der Haltezeit gestartet.



- 1: Messobjekt vor dem Pyrometer
 2: Haltezeit
 3: Messzeit des zweiten internen Maximalwertspeichers
 4: Messwerte mit Peakhold-Funktion
 5: Messwerte ohne Peakhold-Funktion

14.4 DTD-Funktion (Discontinuous Temperature Detection, bei PK 62)

Diese Funktion dient zur automatischen Erfassung der Temperatur eines diskontinuierlich ablaufenden Prozesses. Beispielsweise lässt sich damit die Temperatur von Bolzen ermitteln, die sich azyklisch am Pyrometer vorbeibewegen und eine variable Länge besitzen. Dazu ist eine Temperaturschwelle zu definieren. Ist die Temperatur des Objektes größer als die eingestellte Schwelle, beginnt die Messung.

- [9] → [97E7] = [dt d]

Wird die Schwelle unterschritten, endet die Messung und der Maximalwert wird am Analogausgang ausgegeben.



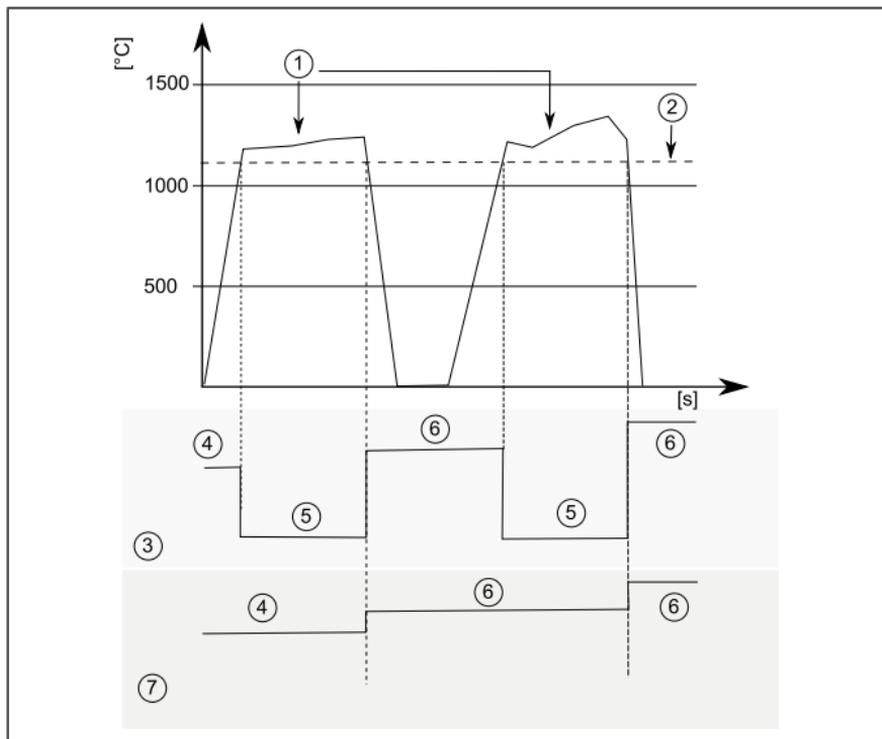
Der Rückschaltzeitpunkt liegt 5 K unter der parametrisierten Schwelle.

Parallel wird ein Sync-Impuls an OUT2 ausgegeben. Bei Überschreiten der Schwelle schaltet OUT2. Wird die Schwelle unterschritten, geht OUT2 in den anfänglichen Zustand zurück.

- [d2] → [d25] = [Sync]

Des Weiteren kann definiert werden, welche Temperatur während der Messung ausgeben wird.

- $[d2] \rightarrow [98no] = [t h l d]$ Die Temperatureingabe wird während der Messung auf den vorherigen Wert gehalten.
- $[d2] \rightarrow [98no] = [t 0]$ Die Temperatur wird während der Messung auf den Anfang des Messbereiches gesetzt.



- 1: Messobjekt vor dem Pyrometer
- 2: Schwelle $[d t d]$
- 3: Temperatureingabe $[98no] = [t 0]$
- 4: Vorheriger Messwert
- 5: Messbereichsanfang
- 6: Neuer Messwert
- 7: Temperatureingabe $[98no] = [t h l d]$

14.5 Alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen

- ▶ [r E S] im Menü Erweiterte Funktionen wählen
- ▶ [ENTER] drücken
- > Im Display wird [STOP] gezeigt
- ▶ [ENTER] Taste für 2 s drücken
- > Anzeige blinkt 2 s
- ▶ [▲] drücken
- > [E H E c.] wird angezeigt
- ▶ [ENTER] drücken
- > Im Display wird die aktuelle Temperatur angezeigt



Um eine korrekte Messung durchführen zu können, muss der Emissionsgrad [E P S] nach dem Zurücksetzen auf Werkseinstellungen neu gesetzt werden „Inbetriebnahme“ auf Seite 36.

15 Betrieb

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung führt das Pyrometer eine interne Initialisierung und Selbstdiagnose durch. Nach ca. 0,5 s ist das Pyrometer betriebsbereit und startet die Mess- und Auswertfunktion.

Die Parameter für das PK 62 werden in Kapitel 10 ab Seite 27 und für das PK 72 / PK 73 / PK 74 in Kapitel 12 ab Seite 34 beschrieben.

15.1 Umgebungstemperatur

Die maximale Umgebungstemperatur für das Pyrometer beträgt 65 °C. Wird das Pyrometer bei Temperaturen > 65 °C betrieben, muss das Gerät gekühlt oder z. B. durch ein Abschirmblech gegen die Strahlungswärme geschützt werden.

15.2 Fehleranzeigen

Überlast Schaltausgang	Die LED OUT1 oder OUT2 blinkt mit 4 Hz. Die Anzeige zeigt "5 L" mit 2 Hz.
Übertemperatur im Gerät	Anzeige  und der Prozesswert wechseln mit 0,5 Hz. Bei extremer Übertemperatur werden der Analogausgang und die Schaltausgänge deaktiviert.
Fehlerhafter Anschluss der Versorgungsspannung	LED OUT1 und OUT2 blinken mit 2 Hz.
Versorgungsspannung \leq ca. 16 V	LED, Anzeige, Schaltausgänge und Analogausgang sind deaktiviert. (Bei Spannungen \geq ca. 16 V schaltet sich das Gerät ein. Die Ausgänge werden aktiviert.)
Messbereichsunterschreitung	Die Anzeige zeigt  .
Messbereichsüberschreitung	Die Anzeige zeigt  .

16 Grundlagen der berührungslosen Temperaturmessung

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

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

16.1 Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung

- Berührungslose Temperaturmessung bedeutet: Wirtschaftliche Temperaturmessung d. h. einmalige Investition des Messgerätes ohne Folgekosten für Verbrauchsmaterialien wie zum Beispiel Thermoelemente.
- Auch sich bewegende Objekte - schnelle Temperaturmessung im Millisekundenbereich - 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.
- Letztlich können auch spannungsführende Objekte gemessen werden.

16.2 Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern)

Die Kalibrierung der Strahlungs-pyrometer erfolgt an 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 komplett, ohne Verluste durch Reflektion oder Transmission. Der Emissionsgrad $\epsilon(\lambda)$ 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.

$$\epsilon(\lambda) = \frac{M}{M_S}$$

$\epsilon(\lambda)$: 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.

16.3 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 frei stehenden Messobjekten, wird die Temperatur zu niedrig gemessen. Beträchtliche Fehler können bei Messungen an Objekten mit verspiegelten, blanken oder hellen Oberflächen, z.B. oxydfreiem Stahl und Metallschmelzen oder keramischen Stoffen auftreten. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, ist das jeweilige Emissionsvermögen am Pyrometer einzustellen.

Der Emissionsgrad eines Körpers stellt keine exakte Materialkonstante dar, sondern kann abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit des Messobjektes sein.

17 Wartung und Pflege

17.1 Reinigung der Objektivlinse

Eine Verschmutzung der Objektivlinse führt zu einer Fehlanzeige des Messwertes. Deshalb ist die Linse regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf 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 ist das Pyrometer mit der Linse nach unten zu halten.

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

18 Transport, Verpackung und Entsorgung

18.1 Transport-Inspektion

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden zu prüfen. Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden ist die Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegen zu nehmen. Der Schadensumfang ist auf den Transportunterlagen / Lieferschein des Transporteurs zu vermerken. Eine Reklamation ist einzuleiten. Verdeckte Mängel sind sofort nach Erkennen zu reklamieren, da Schadenersatzansprüche nur innerhalb der Reklamationsfristen geltend gemacht werden können.

18.2 Verpackung

Die Verpackungsmaterialien sind nach umweltverträglichen und entsorgungstechnischen Gesichtspunkten ausgewählt und deshalb recycelbar. Die Verpackung ist umweltgerecht zu entsorgen.

18.3 Entsorgung des Altgerätes



Elektrische und elektronische Altgeräte enthalten vielfach noch wertvolle Materialien. Diese Geräte können zur Entsorgung zum Hersteller zurückgeschickt werden oder müssen vom Nutzer fachgerecht entsorgt werden. Für die unsachgemäße Entsorgung des Gerätes durch den Nutzer ist die Firma KELLER HCW nicht verantwortlich

19 Zubehör und Montagekombinationen

Gerätebezeichnung	Typ	Ident.-Nr.
abgeschirmtes Kabel	VK 02/L AF 1: 5 m	1043813
abgeschirmtes Kabel	VK 02/L AF 2: 10 m	1047718
Montagekombination	PK 15-004	1079848
Montagekombination	PK 15-005	1080257

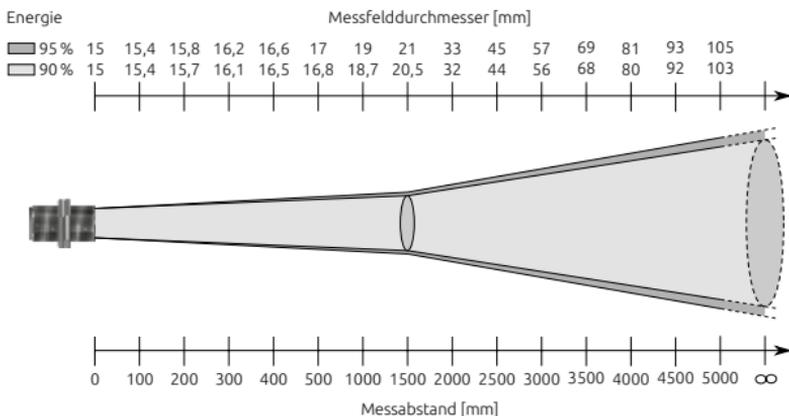
20 Allgemeine technische Daten

Bürde	max. 500 Ω
Schaltausgang OUT1/2	Open Collector Ausgänge 24 V, \leq 150 mA Schaltpunkt / Rückschaltpunkt, Hysterese \geq 2 K, Ein-/Ausschaltverzögerung, NC/ NO
IO-Link Revision	V1.1, abwärtskompatibel zu V1.01
SIO-Mode	ja, unterstützt
Übertragungsrate	COM2 (38.400 Baud)
Lagertemperatur	-20 - 80 °C
Zul. Luftfeuchtigkeit	95 % r.H. max. (nicht kondensierend)
Spannungsversorgung	24 V DC +10 % / -20 % Welligkeit \leq 200 mV
Gehäusematerial	Edelstahl
Gewicht	ca. 0,4 kg
Anschluss	Steckverbinder 5-polig M12 (A Codiert)
Schutzart	IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
Konfigurationsparameter	Emissionsgradverhältnis 80 - 120 % Emissionsgrad ϵ 10 - 110 % Glättungsfunktion t_{98} - vor dem Maximalwertspeicher 0,1 - 10 s - nach dem Maximalwertspeicher 0,1 - 999,9 s Peakhold Funktion 0,1 - 999,9 s DTD-Funktion

21 Gerätespezifische technische Daten und Messfeldverläufe

PK 62 AF 1	
Messbereich	700 - 1700 °C
Sensor	Doppel-Si-Fotodiode
Spektralbereich	0,80 / 1,05 µm
Fokusabstand	1500 mm
Messfeldgröße	21 mm
Analogausgang	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 10 ms
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	1,0 % vom Messwert [°C]
Temperaturkoeffizient	0,05 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Zul. Umgebungstemperatur	0 - 65 °C
Stromaufnahme	≤ 50 mA bei 24 V DC ohne Laststrom
Abmessungen	M30 x 210 mm (ohne Stecker)

DE



PK 72 AF 1 / PK 74 AF 1	
Messbereich	400 - 2000 °C / 250 - 1700 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	CO ₂ (4,475 µm +/- 0,13 µm)
Fokusabstand	400 mm
Messfeldgröße	7 mm
Analogausgang	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t ₉₀	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	4 K
Messunsicherheit [#]	1,0 % vom Messwert [°C]
Temperaturkoeffizient [#]	0,04 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu Tu = 23 °C)
Zul. Umgebungstemperatur	0 - 65 °C
Stromaufnahme	≤ 50 mA bei 24 V DC ohne Laststrom
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)

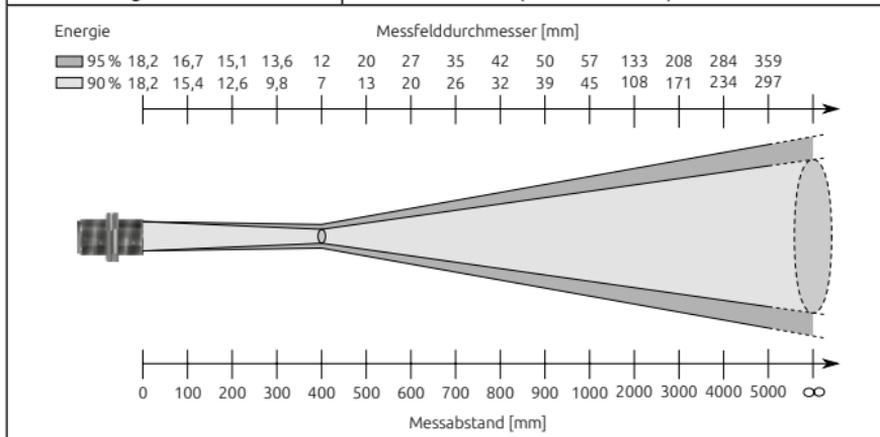
Energie	Messfelddurchmesser [mm]															
95 %	18,2	15,7	13,1	10,6	8	15	21	28	34	41	47	113	178	244	309	
90 %	18,2	16,8	12,6	9,8	7	13	20	26	32	38,5	45	108	171	234	297	

Messabstand [mm]

[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand und Objekttemperaturen ≥ 400 °C.

PK 73 AF 1	
Messbereich	500 - 2500 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	4,6 - 4,9 µm
Fokusabstand	400 mm
Messfeldgröße	7 mm
Analogausgang	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	4 K
Messunsicherheit [#]	1,0 % vom Messwert [°C]
Temperaturkoeffizient [#]	0,04 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23\text{ °C}$)
Zul. Umgebungstemperatur	0 - 65 °C
Stromaufnahme	≤ 50 mA bei 24 V DC ohne Laststrom
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)

DE



[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

22 Werkseinstellung

	Parameter	Werkseinstellung PK 62 AF 1	Benutzer-Einstellung
Ro	Ro S	quot.	
	Ro -	700 °C	
	Ro °	1700 °C	
	Ro04	4-20mA	
d1	d1 S	quot.	
	d1SP	950 °C	
	d1rP	930 °C	
	d1Fn	no	
	d1dS	oFF	
	d1dr	oFF	
d2	d2 S	tu.Hi.	
	d2SP	950 °C	
	d2rP	930 °C	
	d2Fn	no	
	d2dS	oFF	
	d2dr	oFF	
q	qEPS	100	
	qFL	oFF	
	q000	oFF	
	qPhd	0.1	
	qdt d	550	
	qRno	t.hld.	
	qdRP	oFF	
	qdr t	10.0	
	qL, n	2.0	
	qFL n	oFF	

	Parameter	Werkseinstellung PK 62 AF 1	Benutzer-Einstellung
S	SEPS	100	
	SEAU	100.0	
	SEEN	oFF	
	SPhd	0.1	
	SDAP	oFF	
EF	d. SP	on	
	Unit	°C	
	t.S. n	700	
	rES.	Stop	

DE

Weitere Informationen unter www.keller.de/its

	Parameter	Werkseinstellung			Benutzer-Einstellung
		PK 72 AF 1	PK 73 AF 1	PK 74 AF 1	
Ro	Ro S	quot.	quot.	quot.	
	Ro -	400 °C	500 °C	250 °C	
	Ro -	2000 °C	2500 °C	1700 °C	
	Ro04	4-20mA	4-20mA	4-20mA	
do	doSP	1000 °C	1000 °C	1000 °C	
	do r P	960 °C	960 °C	960 °C	
	doFN	no	no	no	
	do d S	oFF	oFF	oFF	
	do d r	oFF	oFF	oFF	
EF	EPS	100.0	100.0	100.0	
	PhLd	oFF	oFF	oFF	
	dRP	oFF	oFF	oFF	
	d, SP	on	on	on	
	Unit	°C	°C	°C	

Weitere Informationen unter www.keller.de/its

23 Lizenzinformation

Die Gerätesoftware enthält Teile aus der avr-libc Bibliothek.

Portions of avr-libc are Copyright (c) 1999-2007

Keith Gudger,
Bjoern Haase,
Steinar Haugen,
Peter Jansen,
Reinhard Jessich,
Magnus Johansson,
Artur Lipowski,
Marek Michalkiewicz,

Colin O'Flynn,
Bob Paddock,
Reiner Patommel,
Michael Rickman,
Theodore A. Roth,
Juergen Schilling,
Philip Soeberg,
Anatoly Sokolov,

Nils Kristian Strom,
Michael Stumpf,
Stefan Swanepoel,
Eric B. Weddington,
Joerg Wunsch,
Dmitry Xmelkov,
The Regents of the
University of California.

DE

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- * Neither the name of the copyright holders nor the names of contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

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.

© 2018 KELLER HCW GmbH
Carl-Keller-Straße 2-10
D-49479 Ibbenbüren-Laggenbeck
Germany
www.keller.de/its

