

# METIS M3F1

Pyrometer zum Messen von Flammentemperaturen



Quotientenpyrometer zur Messung von rußenden Flammen in Verbrennungsöfen wie z.B. in Kohlekraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen.

- Zur Optimierung des Feuerungsbetriebes und zur Minderung von Emissionen in Brennkammern
- Einhaltung der Mindesttemperatur zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen
- Zur Vermeidung der Verschlackung von Brennkammerwänden
  
- Messbereiche zur Auswahl zwischen 600°C und 2500°C
- Sehr geringe Messunsicherheit von nur 0,25%
- Zulässige Umgebungstemperatur von 80°C ohne Kühlung
- Voll digital und sehr schnell mit Einstellzeit < 1 ms
- Objektiv einstellbar auf die Messentfernung
- Serielle Schnittstellen RS232 und RS485 (umschaltbar)
- Geräteparametrierung über mitgelieferte Software oder Schnittstellenbefehle
- 2 Analogausgänge mit je 16 Bit Temperaturentauflösung für hochpräzise Stromausgabe
- 3 vielseitig konfigurierbare Ein- oder Ausgänge

## Speziell für rußende Flammen

Das Metis M3F1 ist ein spezielles Flammen-Pyrometer, entwickelt auf Basis des Quotientenpyrometer M311. Es wird für die berührungslose Temperaturmessung von rußenden Flammen in Kohlekraftwerken, Müllverbrennungsanlagen und anderen Verbrennungsöfen eingesetzt und ermöglicht damit die Optimierung des Feuerungsbetriebs, z.B. um die Emissionen in Brennkammern zu mindern oder die Verschlackung von Brennkammerwänden zu vermeiden.

Das Messverfahren erkennt dabei aus den Teilstrahlungs- und Quotienten-Messwerten die spezifischen Flammeneigenschaften wie optische Schichtdicke (Rußkonzentration) und Eindringtiefe, um damit die Flammentemperatur nach einem speziellen Algorithmus zu bestimmen.



## Technische Daten

Modell	M3F1
Messbereiche	Flammentemperatur: 600–1400°C 650–1500°C 750–2000°C 900–2500°C
Teilmessbereich digital	Teilmessbereich beliebig innerhalb der Messbereiche einstellbar (Mindestumfang 50°C)
Spektralbereich	Kanal 1: 0,695–0,93 µm / Kanal 2: 0,93–1,1 µm
Detektor	2 x Silizium
Einstellzeit $t_{90}$	<1 ms (mit dynamischer Anpassung bei niedrigen Signalpegeln), einstellbar bis 10 s
Messunsicherheit ( $\epsilon = 1$ , $t_{90} = 1$ s, $T_U = 23^\circ\text{C}$ )	0,3% vom Messwert in °C + 2 K
Wiederholbarkeit ( $\epsilon = 1$ , $t_{90} = 1$ s, $T_U = 23^\circ\text{C}$ )	0,1% vom Messwert in °C + 1 K
Temperaturkoeffizient (Abweichung zu 23°C)	Im Bereich von 10°C–60°C: 0,04%/K Im Bereich von 0–10°C und 60–80°C: 0,06%/K
Rußfaktor	0,50–2,50 (entspricht 50–250% in 0,1%-Schritten)
Optische Dichte	0,000–10,000
Emissionsgradverhältnis	0,800–1,200
Emissionsgrad $\epsilon$	0,050–1,200 (pro Kanal, entspricht 5–100% in 0,1%-Schritten)
Transmissionsgrad	0,050–1,000 (pro Kanal, entspricht 5–100% in 0,1%-Schritten)
Füllfaktor Messfeld	0,050–1,000 (pro Kanal, entspricht 5–100% in 0,1%-Schritten)
Analogausgang	2 konfigurierbare Analogausgänge 0 oder 4–20 mA, max. Last: 500 Ω. Auflösung 0,0015% des eingestellten Teilmessbereichs (16 Bit). Zur Ausgabe eines temperaturproportionalen Ausgangsstroms von Flammentemperatur, Quotiententemperatur, Summentemperatur von Kanal 1 und 2 oder nur Temperatur Kanal 1 bzw. 2. Beide Ausgänge können individuell innerhalb oder außerhalb des Messbereichs eingestellt werden.
Serielle Schnittstelle	RS232 (max. 115 kBd) oder RS485 (max. 921 kBd), umschaltbar. Auflösung 0,1°C bzw. 0,1°F
3 konfigurierbare Ein- / Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitale Eingänge (max. 3 Eingänge, gegen Verpolung geschützt): Löschen von Maximalwertspeicher, Starten / Beenden der Messwertaufzeichnung in Software, Pyrometerkonfigurationen laden.</li> <li>■ Digitale Ausgänge (max. 3 Ausgänge, max. 50 mA, gegen Kurzschluss geschützt): Grenzwertschalter, Überschreitung des Messbereichsanfangs (zur Materialerkennung), Gerätebereitschaft (Gerät bereit und fehlerfrei nach Selbsttest), Übertemperatur vom Gerät, Signalstärke zu gering.</li> <li>■ Analog Eingang (0–20 mA, gegen Verpolung und Falschanschluss geschützt): analoge Vorgabe von Rußfaktor, Emissionsgradverhältnis oder Emissionsgrad bei Einkanalmessungen</li> </ul>
Maximalwertspeicher	Automatischer Haltemodus oder manuelle Zeitangabe zum Löschen
Display	Dot-Matrix, grüngelb, 128x32 Dots (5,6 mm hoch) für Temperaturanzeige oder Geräteeinstellungen. Auflösung 0,1°C / °F
Parametereinstellungen	Rußfaktor, Emissionsgradverhältnis, Abschaltchwelle für Messung, Abschaltchwelle für Scheibenverschmutzung oder Signalschwächung, Emissionsgrad, Transmissionsgrad, Füllfaktor, Teilmessbereich, Einstellungen für Maximalwertspeicher, Geräteadresse, Baudrate, Einstellzeit, Umschaltung Analogausgänge 0/4–20 mA, Schnittstelle RS232/RS485, °C/°F, Sprache (d + e).
Spannungsversorgung	24 V DC (18–30 V DC), max. 6 VA; gegen Verpolung geschützt
Potentialtrennung	Spannungsversorgung, Analogausgänge und serielle Schnittstelle sind untereinander galvanisch getrennt
Visiereinrichtung	Parallaxenfreies Durchblickvisier mit einstellbarer Abschwächung bei hohen Messtemperaturen
Umgebungstemperatur	Betrieb: 0 – 80°C, Lagerung: -20 – 85°C
Relative Feuchtigkeit	Keine kondensierenden Bedingungen
Gehäuse und Schutzart	Aluminium, IP65 nach DIN 40 050 bei gestecktem Anschlussstecker
Gewicht	650 g
CE-Kennzeichnung	Entsprechend den EU-Richtlinien zur elektromagnetischen Verträglichkeit

## Bestellnummer

**Metis M3F1** anzugeben mit Messbereich

**Hinweis:** Software *SensorTools* ist im Lieferumfang enthalten, Anschlusskabel nicht und müssen separat bestellt werden.

## Sensortherm-Quotiententechnik

Sensortherm-Quotientenpyrometer sind mit 2 separaten Silizium- oder Individuum-Gallium-Arsenid-Detektoren ausgestattet, die im Gegensatz zu Sandwichdetektoren sehr hohe Signalstärken auf beiden Kanälen empfangen und damit für eine sichere Messwertaufnahme sorgen.

Speziell berechnete Linsen zum Ausgleich der Farbfehler bei den 2 Messwellenlängen sorgen dafür, dass die Fokusabstände bei beiden Messwellenlängen an der gleichen Position liegen.

## Visiereinrichtung

Mit dem Durchblickvisier wird die Stelle des Messobjektes anvisiert, die gemessen werden soll.

Das **Durchblickvisier** wird (seitenrichtig) direkt in das Objektiv eingespiegelt, so dass das Messobjekt visuell erfasst werden kann. Ein Zentrierkreis zeigt das Messfeld. Bei Geräten mit Messbereichsende über 1800°C kann das Okular zum Schutz der Augen verdunkelt werden.



## Umfangreiche Ausstattungsmerkmale

### Digitale Schnittstelle RS232 oder RS485 (umschaltbar)

Über serielle Schnittstellen kommuniziert das Pyrometer mit Anlagensteuerungen oder Computern wie z.B. der Software *SensorTools* oder einer selbstgeschriebenen Kommunikationssoftware.

### 2 Analogausgänge

Jeder der hochauflösenden 16-Bit-Analogausgänge kann für Geräte mit 0 oder 4–20 mA separat eingestellt werden, z.B. zum Anschluss weiterer Temperaturanzeigen.

### 3 konfigurierbare digitale Niederspannungs-Ein- oder Ausgänge

3 Pyrometeranschlüsse stehen als Digitaleingang, Digitalausgang oder Analogeingang zur Verfügung:

#### Digitalausgänge:

- Temperatur über- / unterschritten
- Materialerkennung (Messbereichsanfangs-Überschreitung)
- Gerätestatus (Gerät betriebsbereit)
- Geräteinnentemperatur überschritten
- Signalstärke zu gering (Verschmutzungsüberwachung)

#### Digitaleingänge:

- Manuelles Löschen (Zurücksetzen) des Maximalwertspeichers
- Starten / Beenden der Messwertaufzeichnung über Software
- Bis zu 7 Pyrometerkonfigurationen speichern / extern aufrufen

#### Analogeingang:

- Analoge Vorgabe von Rußfaktor oder Emissionsgrad

### Umgebungstemperatur

Die Geräte der M3-Serie sind für Umgebungstemperaturen bis zu 80°C mit sehr kleinem Temperaturkoeffizienten ausgelegt. Damit lassen sich viele neue Einsatzbereiche erschließen, die sonst nur mit Kühlgehäuse lösbar waren.

### Maximalwertspeicher

Der Maximalwertspeicher ist eine hilfreiche Funktion, wenn das Messobjekt nur kurz im Pyrometer-Sichtfeld auftritt und die Maximaltemperatur erfasst und ruhig dargestellt werden soll.

## Geräteausführungen / Objektive

Das Pyrometer muss richtig auf das Messobjekt ausgerichtet sein, um die Temperatur korrekt zu erfassen. Im Fokuspunkt des Objektivs (Fokusabstand) ist der Messfelddurchmesser am kleinsten. Man kann aber auch bewusst im defokussierten Bereich messen (vor oder hinter dem Fokusabstand), um die Durchschnittstemperatur einer größeren Messfläche zu ermitteln.

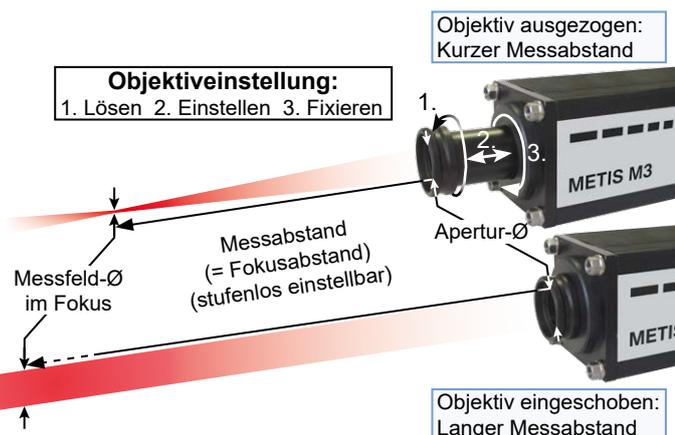
Die nachfolgende Tabelle gibt die optischen Daten des Objektivs an.

Die Werte in den Tabellen sind exemplarisch, Zwischenwerte können interpoliert werden. Weicht der Messabstand von dem eingestellten oder angegebenen Abstand ab, wird der Messfelddurchmesser größer. Die Apertur gibt dabei die Größe des Messfeldes direkt an der Objektivlinse an.

#### Fokussierbares Objektiv

Objektiv (fokussierbar)	Messabstand a [mm]	Messfelddurchmesser M [mm]	Apertur-Ø D [mm]
	einstellbar		
OQ11-A1	von 340 mm	0,8 mm	16 mm (MBE≤1400°C)
	500 mm	1,5 mm	
	700 mm	2 mm	
	... 1000 mm	2,8 mm	8 mm (MBE>1400°C)
	2000 mm	5,8 mm	
	bis 3000 mm	7,8 mm	

MBE = Messbereichsende



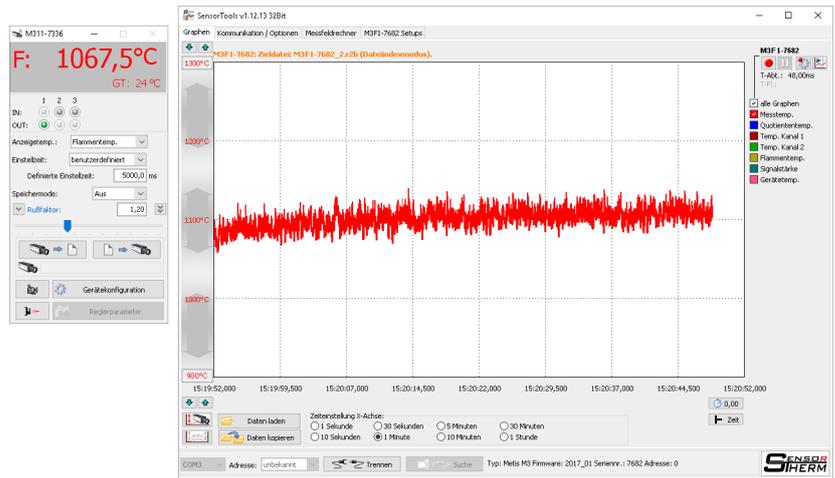
## Software *SensorTools*

Die PC-Software *SensorTools* ist unsere Standard-Software zur

- Messwert-Darstellung, grafisch und numerisch
- Messwert-Aufnahme
- Messwert-Auswertung
- Geräteinnentemperaturanzeige
- Änderung der Pyrometer-Parameter

Programmfunktionen:

- Pyrometer-Parameter ändern
- Direkte Messdaten-Wiedergabe
- Aufnahmezeitpunkt an Rechnerleistung anpassen
- Messwerte in csv-Dateien exportieren
- Aufnahmeintervalle einstellen für angepasste Datenmengen
- Aufnahme von Messwerten extern starten/stoppen (über Steuereingang am Pyrometer)
- Rückwirkendes Aufzeichnen von Messwerten nach Steuerimpuls oder Verlängern der Aufzeichnung bei Aufzeichnungsstopp
- Erstellen von Service- oder Parameterdateien mit allen Gerätedaten und Softwareeinstellungen zur Ferndiagnose



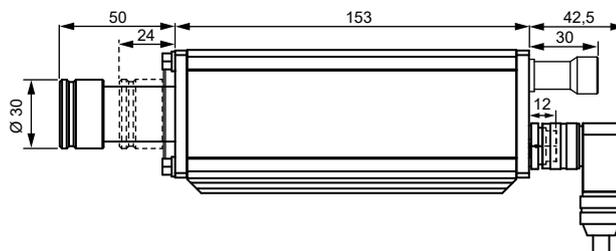
## Empfohlenes Zubehör

HA20-00	Kugelenhalterung für Pyrometer zum schnellen Geräteausrichten
HA10-00	Montagewinkel
KG10-00	Aluminium-Wasserkühlgehäuse
FS10-04 / FS20-04	Flanschsystem mit Flansch / mit Kugelflansch und Saphir-Schutzscheibe
KG20-00	Aluminium-Kühlplatte
BL11-00	Luftpulvorsatz
AL11 / AL43	Anschlusskabel, 14-adrig (erhältlich in 5-m-Schritten) mit Winkelstecker / geradem Stecker
AU11 / AU43	Anschlusskabel, 14-adrig, Schnittstellenwandler RS232 ↔ USB mit Winkelstecker / geradem Stecker
AV11 / AV43	Anschlusskabel, 14-adrig, Schnittstellenwandler RS485 ↔ USB mit Winkelstecker / geradem Stecker
IF00-00	LED-Digitalanzeige für den Schaltschrankbau
NG12 / 15	Netzteile 24 VDC: CZ-Schienenetzteil 1,6 A / Tischnetzteil 2,5 A

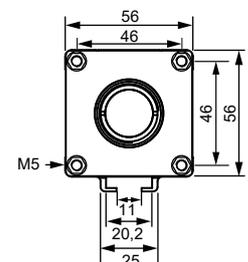


## Abmessungen

**M3F1** mit  
manuell fokussierbarem Objektiv,  
Durchblickvisier und  
Anschlusskabel AL11



Abmessungen in mm



Die technischen Daten entsprechen dem derzeitigen Stand. Änderungen im Rahmen des technischen Fortschritts oder durch betrieblich bedingte Weiterentwicklung behalten wir uns vor. Sensortherm-Datenblatt\_Metis\_M3F1 (07.12.2021)