

取扱説明書



optris[®] CSmicro

1t/ 1th/ 1ths/ 2m/ 3m

赤外線温度計

オプトリス社 Ferdinand-Buisson-
Str.14 13127 ベル

リン

電話番号+49 30 500 197-0 ファックス:
+49 30 500 197-10

電子メール:

info@optris.global インターネット:
www.optris.global



目次

目次.....	3
1 一般情報	7
1.1 説明.....	7
1.2 保証.....	8
1.3 供給範囲	8
1.4 メンテナンス	9
1.5 モデル概要.....	10
1.6 工場出荷時の設定.....	11
2 技術データ.....	15

2.1	一般仕様	15
2.2	電気仕様	17
2.3	ピン構成	19
2.4	測定仕様.....	20
2.5	光学チャート	23
2.6	CFレンズと保護ウィンドウ	33
3	LED機能	35
3.1	自動照準サポート	35
3.2	自己診断	36
3.3	温度コード表示.....	37
4	機械設備	38

目次	5
4.1 マウントアクセサリ―[LT/ 2M/ 3M]	39
4.2 マウントアクセサリ―[LT15HS]	40
4.3 エアページ・カラー [LT/ 2M/ 3M]	41
4.4 エアページカラー 【LT15HS	42
4.5 その他のアクセサリ―	43
5 電気設備	46
5.1 アナログ・モード	46
5.2 最大ループ・インピーダンス [CSMAモデル]	49
5.3 デジタル・モード	50
5.4 アラーム出力	52
6 IRmobileアプリ	53

7	ソフトウェア CompactConnect.....	55
7.1	インストール.....	55
7.2	通信設定	57
8	赤外線測温法の基礎	58
9	放射率.....	59
9.1	定義.....	59
9.2	未知の放射率の決定	59
9.3	特性放射率.....	60
付録A	- 放射率表 金属.....	61
付録B	- 放射率表 非金属.....	63
付録C	- スマートな平均化	64

付録D - RS232インターフェースへの直接接続	65
--	-----------

付録E - 適合宣言書	66
--------------------------	-----------

1 一般情報

1.1 説明

このたびはoptris® CSmicro赤外線温度計をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

optris CSmicroシリーズのセンサーは非接触赤外線温度計です。

彼らは 計算する その 表面温度 表面温度 に基づいて に基づいて に基づいて 放射された 赤外線
エネルギー物体の 物体

[赤外線温度計の基礎]。

optris CSmicroのセンサーハウジングはステンレススチール製（IP65/NEMA-4等級）で、センサーの電子回路は接続ケーブル内に組み込まれています。



CSmicroセンシングヘッドは高感度光学システムです。機械的な取り付けにはネジのみをご使用ください。



- 周囲温度の急激な変化を避ける。
- ヘッドへの機械的な暴力は避けてください - システムを破壊する恐れがあります（保証の失効）。

- 何か問題やご質問がございましたら、弊社サービス部門までご連絡ください。



初回始動前に取扱説明書をよくお読みください。製造者は、製品の技術的進歩があった場合、ここに記載された仕様を変更する権利を有します。



▶ すべての付属品は、括弧 []内の参照部品番号に従って注文できます。

1.2 保証

各製品は品質工程を通過しています。しかしながら、万一故障が発生した場合は、すぐにカスタマーサービスまでご連絡ください。保証期間は納品日から24ヶ月間です。保証期間終了後、製造元は修理または交換された製品部品について6ヶ月の追加保証を保証します。保証は、誤用や不注意による損傷には適用されません。また、製品を開封した場合にも保証は失効します。製造者は、結果的な損害や製品の意図しない使用による損害については責任を負いません。

保証期間中に故障が発生した場合、製品は無償で交換、校正、修理されます。運賃は送り主の負担となります。製造者は、修理の代わりに製品の部品を交換する権利を留保します。誤用や不注意による故障の場合、修理費用はユーザーの負担となります。その場合、事前に費用の見積もりを依頼することができます。

1.3 供給範囲

- CSmicro 接続ケーブル付き
- 取付ナット

- 絶縁マウントブラケット（LTHデバイスにのみ付属）
- 取扱説明書

1.4 メンテナンス

レンズのクリーニング: きれいな圧縮空気で緩い粒子を吹き飛ばす。レンズ表面は、柔らかく湿らせたティッシュ（水で湿らせたもの）またはレンズクリーナー（PurosolやB+W Lens Cleanerなど）でクリーニングできます。



溶剤を含む洗浄剤は絶対に使用しないでください（レンズにもハウジングにも）。

1.5 モデル概要

CSmicroシリーズのセンサー（CSMVとCSMA）には以下のバージョンがあります：

シリーズ	モデル	測定範囲	スペクトル応答	出力	光学	専門分野
LT	LT02	-50～1030 °C	8-14 μm	0/5-10 V (CSMV)	2:1	最高温度180 °C
	LT15				15:1	
	LT15H				22:1	
	LT22H				15:1	
2M	LT HS	-20～150 °C	1,6 μm	または 4-20 mA (CSMA)	40:1	0,025 K分解能
	2ML	250～800 °C			75:1	
	2MH	385～1600 °C			22:1	
3M	3ML	50～350 °C	2,3 μm		33:1	
	3MH	100～600 °C				

1.6 工場出荷時の設定

納入時、ユニットは以下のようにプリセットされている：

CSマイクロ	LT02	LT15	LT15HS	LT15H	LT22H
温度範囲：	0...350 °C		-20...150 °C	0...500 °C	
出力：	0~3.5Vまたは4~20mA		0~5Vまたは4~20mA		
放射率：	0,950				
トランスミッション	1,000				
平均時間：スマート	10ミリ秒				
な平均化：	アクティブ				
スマートアベレージングのヒステリシス：	2 °C				
周囲温度のソース：ス	内部				
テータスLED機能：入	自己診断				
力 (IN/ OUT/緑)：出	非アクティブ (mVバージョン) または通信入力 (mAバージョン)				
力 (OUT/黄色)：Vcc	mV出力 (mVバージョン) または通信出力 (mAバージョン)				
を調整する：	不活発				
信号処理：	ホールド・モード：オフ				
キャリブレーション：	ゲイン 1,000/ オフセット 0,0				
フェイルセーフ：	不活発				

CSマイクロ	2ML	2MH	3ML	3MH
温度範囲:	250...800 °C	385...1600 °C	50...350 °C	100...600 °C
出力:	0~10Vまたは4~20mA			
放射率:	0,950			
トランスミッション	1,000			
平均時間:	10ミリ秒			
スマートな平均化: スマートアベレージングのヒステリシ ス:	アクティブ 2 °C			
周囲温度のソース: ステータスLED機能:	内部 自己診断			
入力 (IN/ OUT/緑) :	非アクティブ (mVバージョン) または通信入力 (mAバージョン)			
出力 (OUT/黄色) :	mV出力 (mVバージョン) または通信出力 (mAバージョン)			
Vccを調整する:	不活発			
信号処理:	ホールド・モード: オフ			
キャリブレーション:	ゲイン 1,000/ オフセット 0,0			
フェイルセーフ:	不活発			



スマート平均化とは、高信号エッジでのダイナミックな平均化適応を意味します。[ソフトウェアによる起動のみ]。付録C - スマート平均化

CSmicro LT (mVバージョン) をオンライン・メンテナンス・アプリケーション (電気キャビネットなど) で使用する場合、以下の推奨設定が工場出荷時のデフォルト設定に既に含まれています (ただし、アクティブではありません) :

アウト	3ステート出力では、以下の設定がデフォルトである:	
	プレアラームの違い:	2 °C
	警報レベルなし:	8 V
	プリアラーム・レベル:	5 V
	アラームレベル:	0 V
	サービス電圧:	10 V
IN/ OUT:	アラーム出力 (オープンコレクタ) では、以下の設定がデフォルトです:	
	モードだ:	ノーマルクローズ
	テンポコード出力:	作動 (アラームレベル以上の値に対して)
	レンジ設定:	0 °C = 0 %/ 100 °C = 100
Vccを調整する:	有効にすると、以下の設定がデフォルトになる:	
	出力電圧範囲:	0 - 10 V
	差モード:	活性化

Vccを調整する:

アラームレベル	アラーム値 (IN/ OUT端子)	Vcc
1	40 °C	11 V
2	45 °C	12 V
3	50 °C	13 V
4	55 °C	14 V
5	60 °C	15 V
6	65 °C	16 V
7	70 °C	17 V
8	75 °C	18 V
9	80 °C	19 V
10	85 °C	20 V

2 技術データ

2.1 一般仕様

環境格付け	IP65 (NEMA-4)
周囲温度	センシングヘッド：参照測定仕様 エレクトロニクス (ケーブル内部)：-20~80 °C [CSMV] -20...75 °C ¹⁾ [csma]
保存温度	-40...85 °C
相対湿度	10...95 %、非凝縮性
素材	ステンレス
寸法	28mm×14mm (ヘッド) [LT/ 2M/ 3M] 32mm×14mm (ヘッド) [3M CF1] 55 mm x 29,5 mm (マッシュハウジングを含むヘッド) [LT15HS] 35 mm x 12 mm (エレクトロニクス部)
重量	42 g [LT/ 2M/ 3M] 200g [LT15HS]
ケーブル長	ヘッド - エレクトロニクス：0.5m (標準)、3m、6m [LT/ 2M/ 3M ²⁾ 機器後： .5m (標準)、3m、

[LT/ 2M/ 3M]

ヘッド - エレクトロニクス0.5 m [LT15HS]

電子機器後: 0.5m (標準)、3m、6m [LT15HS]

ケーブル径

2,8 mm (ヘッド - 電子機器)

4.3mm (エレクトロニクス - ケーブル端)

振動

IEC 60068-2-6 / -64

ショック	IEC 60068-2-27 (25G および 50G)
圧力抵抗 (ヘッド)	8バー
ソフトウェア	任意

¹Vcc (電源電圧) 5-12 VDC/ Vcc > 12 VDCの場合、電子機器の最大周囲温度は65 °C です。

²6mのケーブル長は3Mバージョンでは使用不可

2.2 電気仕様

中古ピン	機能	シーエスエムプライ	キャリアけんちたじゅうアクセスしょうとつけんしゅつネットワーク	
アウト X	IN/ OUT	アナログ	0-5 V ¹⁾ または 0-10 V ²⁾ / スケラブル	4-20 mA/スケラブル (電源とGNDピン間の電流ループ)
X		アラーム	出力電圧調整可能、N/OまたはN/C	出力電流調整可能; N/OまたはN/C (電源とGNDピン間の電流ループ)
X		アラーム	3ステートアラーム出力 (アラームなし、プレアラーム、アラームの3つの電圧レベル)	-
	X	アラーム	プログラマブル・オープンコレクタ出力 (NPNタイプ) [0-30 V DC/ 50 mA] 。] ⁴⁾	プログラマブルオープンコレクタ (NPNタイプ) [DC0~30V/500mA]
	X	テンプコ ード	温度コード出力 (オープンコレクタ (NPNタイプ) [0-30 V DC/ 50 mA] 。] ⁴⁾	温度コード出力 (オープンコレクタ (NPNタイプ)) [DC0~30V/500mA]

	X	<p>インプット</p> <p>プログラム可能な機能:</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部放射率調整 周囲温度補償 トリガー信号出力とピークホールド機能⁵⁾ ホールド機能のリセット⁶⁾ 	<p>プログラム可能な機能:</p> <ul style="list-style-type: none"> トリガー信号出力とピークホールド機能⁵⁾ ホールド機能のリセット⁷⁾
X	X	<p>シリアル・デジタル³⁾</p> <p>単方向（バーストモード）または双方向</p>	<p>単方向（バーストモード）または双方向</p>
出力インピーダンス		最小10kΩ負荷インピーダンス	最大1 kΩループインピーダンス

電流ドロー	9 mA	4-20 mA
電源	5...30 VDC	5...30 VDC
ステータスLED	プログラム可能な緑色LED: <ul style="list-style-type: none"> • アラーム表示（アラーム出力とは独立した閾値） • 自動照準サポート • 自己診断 • 温度コード表示 	
Vcc調整モード	電源電圧の変動により放射率およびアラーム値を10段階で調整可能/アナログ出力のサービスモード [LTのみ]	

¹⁾電源電圧5 VDCで0~4.6 V、アラーム出力にも有効

²⁾電源電圧 ≥ 11 V時のみ

³⁾反転RS232、TTL、9.6 kBaud



⁴⁾mV出力を使用しない場合は500 mA

⁵⁾ハイレベル: 0.8V以上 / ローレベル: 0.8V未満

⁶⁾IN/ OUTピンのHighレベルによるピークホールドまたはバレーホールドのリセット (Low: オープンまたはGND / High: $>2,4$ V...11 V)

⁷⁾IN/ OUTピンのLowレベルによるピークホールドまたはバレーホールドのリセット (Low: GND / High: オープンまたは >1 V...11 V)

2.3 ピン構成

 <p>CSMV</p>	ホワイ イエロー グリーン	パワー アウト IN/ OUT	電源 アナログ出力/ TxD/ アラーム出力 アナログ入力/ RxD/ オープンコレクタ出力
	ブラウン ブラック	GND シールド	グラウンド (⊥) シールド
 <p>CSMA</p>	ホワイ イエロー グリーン ブラウン ブラック	パワー アウト IN/ OUT GND シールド	電流ループ(+)/アラーム出力 TxD トリガ入力/ RxD/ オープンコレクタ出力 カレントループ (-) /アース (⊥) シールド

各センサーの接続の詳細については、▶5章 **電氣的設置**に記載されています。

2.4 測定仕様

	LT02/ LT15	LT15H/LT22H	LT15HS
温度範囲 IR (ソフトウェアで拡張可能)		-50...1030 °C	-20...150 °C
周囲温度 (検出ヘッド)	-20...120 °C	-20...180 °C	--20...75 °C
スペクトル範囲	8...14 μm		
光学解像度	2:1/ 15:1	15:1/ 22:1	15:1
CFレンズ (オプション)	2,5mm@23mm/インチ 0,8 mm@ 10 mm	0.8mm@10mm/インチ 0,6 mm@ 10 mm	0,8 mm@ 10 mm
精度 ^{1),2)}	±1.0°Cまたは±1.0		
再現性 ^{1),2)}	±0.5°Cまたは±0.5		±0.3°Cまたは±0.3
温度係数 ³⁾	±0.05 K/ Kまたは±0.05 %/ K (いずれか大きい方)		
NETD	50 mK ⁴⁾		25 mK ⁵⁾
応答時間	14 ms (90 % 信号)	150ミリ秒 (信号90)	
ウォームアップ時間	10分		
放射率/ ゲイン	0,100...1,100 (ソフトウェアで調整可能)		
透過率	0,100...1,100 (ソフトウェアで調整可能)		
インターフェース (オプション)	USB (プログラミング・インターフェース)		
信号処理	アベレージ、ピークホールド、バレーホールド (ソフトウェアで調整可能)		

¹⁾周囲温度 23±5 °C、いずれか大きい方; Epsilon = 1; 応答時間 1 s

²⁾対象物の温度 > 23 °C

³⁾周囲温度 <18 °C および >28 °C の場合

4) $t_{\text{Object}} = 200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 、応答時間 200 ms

5) $t_{\text{Object}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 、応答時間 150 ms

	2ML	2MH
温度範囲 IR (ソフトウェアで拡張可能)	250...800 °C	385...1600 °C
周囲温度 (検出ヘッド)	-20...125 °C	
スペクトル範囲	1,6 μm	
光学解像度	40:1	75:1
CFレンズ (オプション)	0,4 mm@ 11 mm	0,2 mm@ 11 mm
精度 ^{1),2)}	±(0.3 %の読み取り値 + 2 °C)	
再現性 ^{1),2)}	±(0.1 %の読み取り値 + 1 °C)	
温度係数 ³⁾	±0.05 K/ Kまたは±0.05 %/ K (いずれか大きい方)	
NETD	40 mK ⁴⁾	50 mK ⁵⁾
応答時間 (90%信号)	8ms (mVバージョン) 、 20ms (mAバージョン)	
ウォームアップ時間	-	
放射率/ ゲイン	0,100...1,100 (ソフトウェアで調整可能)	
透過率	0,100...1,100 (ソフトウェアで調整可能)	
インターフェース (オプション)	USB (プログラミング・インターフェース)	
信号処理	アベレージ、ピークホールド、バレーホールド (ソフトウェアで調整可能)	

¹⁾周囲温度23±5 °C、イプシロン = 1、応答時間 = 1 s

²⁾対象物の温度 > 300 °C

³⁾周囲温度 <18 °C および >28 °C の場合

⁴⁾T_{Object} = 500 °C、応答時間 8 ms

⁵⁾T_{Object} = 800 °C、応答時間 8 ms

温度範囲 IR (ソフトウェアで拡張可能) ¹⁾	3ML 50...350 °C	3MH 100...600 °C
周囲温度 (検出ヘッド)	-20...85 °C	
スペクトル範囲	2,3 μm	
光学解像度	22:1	33:1
CF光学系 (内蔵)	5,0 mm@ 110 mm	3,4 mm@ 110 mm
CF1光学系 (内蔵)	1,5 mm@ 30 mm	1.0 mm@ 30 mm
精度 ²⁾	±(0.3 %の読み取り値 + 2 °C)	
再現性 ²⁾	±(0.1 %の読み取り値 + 1 °C)	
温度係数 ³⁾	±0.05 K/Kまたは±0.05 %/K (いずれか大きい方)	
NETD	30 mK ⁴⁾	50 mK ⁵⁾
応答時間 (90%信号)	8ms (mVバージョン)、20ms (mAバージョン)	
ウォームアップ時間	-	
放射率/ゲイン	0,100...1,100 (ソフトウェアで調整可能)	
透過率	0,100...1,100 (ソフトウェアで調整可能)	
インターフェース (オプション)	USB (プログラミング・インターフェース)	
信号処理	アベレージ、ピークホールド、バレーホールド (ソフトウェアで調整可能)	

¹⁾ T_{Object} > T_{Head}+25 °C

²⁾ 周囲温度 23±5 °C、いずれか大きい方; Epsilon = 1; 応答時間 1 s

³⁾ 周囲温度 <18 °C および >28 °C の場合

⁴⁾ 対象物 = 150 °C、応答時間 200 ms

⁵⁾ T_{Object} = 300 °C、応答時間 200 ms

2.5 光学チャート

以下の光学チャートは、測定対象物と検出ヘッド間の距離に依存する測定スポットの直径を示しています

。スポット径は放射エネルギーの90%に相当します。

距離は常にセンサーハウジング/CFレンズホルダー/エアページの前端から測定される。

オプティカルダイアグラムの代わりとして、[スポットサイズ計算機](#)はオプトリスのウェブサイトまたは[オプトリス計算機アプリ](#)からも使用できます。アプリはGoogle Playストアから無料でダウンロードできます（QRコード参照）。



D = センシングヘッド前面から対象物までの距離

S = スポットサイズ



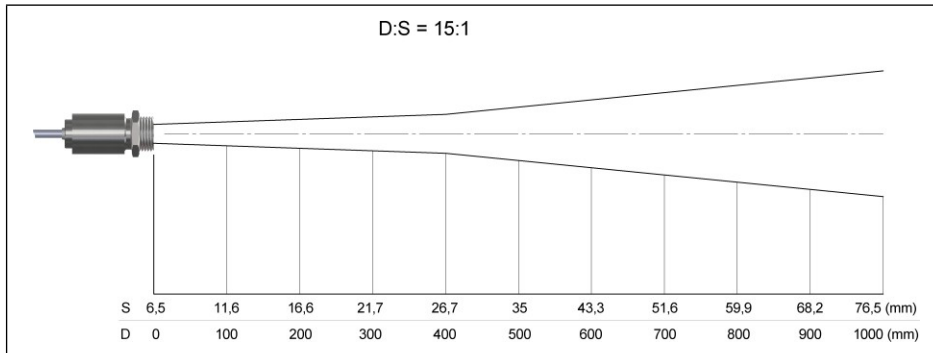
D:S比はフォーカスポイントに対して有効である。

測定対象物の大きさと赤外線温度計の光学的分解能によって、検出ヘッドと測定対象物の間の最大距離が決まります。



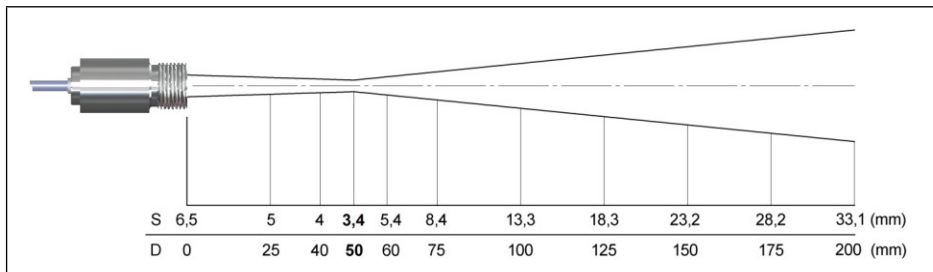
測定誤差を防ぐため、対象物は光学系の視野を完全に満たす必要があります。

したがって、スポットは常に、少なくとも対象物と同じ大きさか、それよりも小さくなくてはならない。



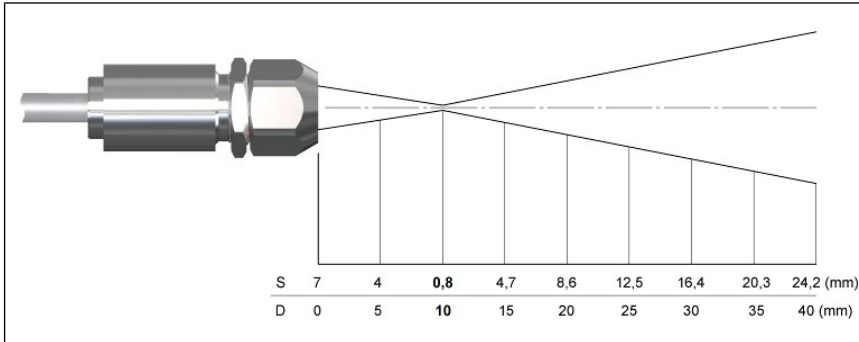
lt15/ lt15h/ lt15hs

D:S = 15:1



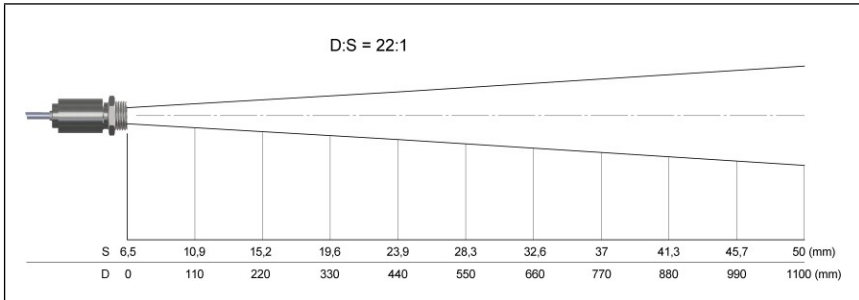
lt15cf/ lt15hcf

D:S = 15:1/ D:S ファーフールド = 5:1

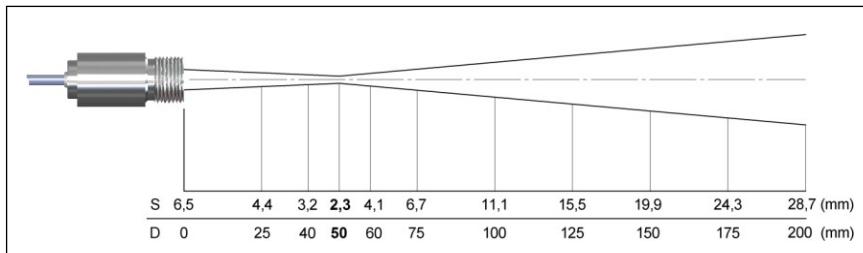


lt15/ lt15h/ lt15hs

CFレンズ (0.8mm@10mm) / D:Sファースフィールド = 1.4:1

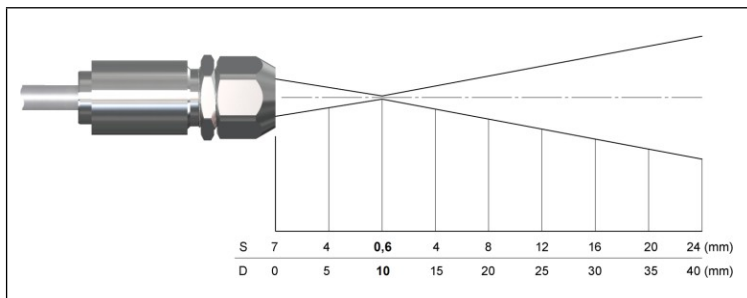


LT22H D:S = 22:1

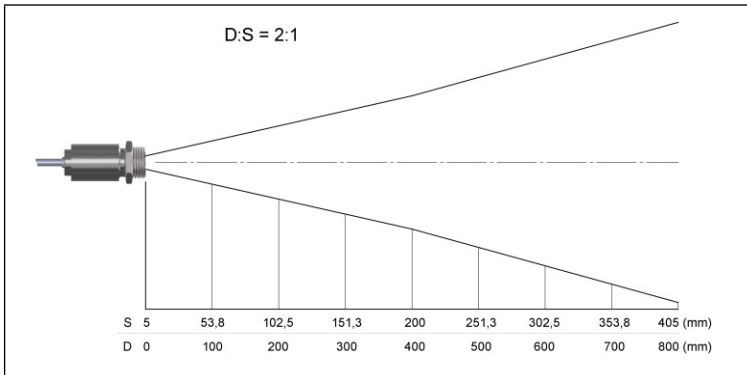


lt22cf/ lt22hcf

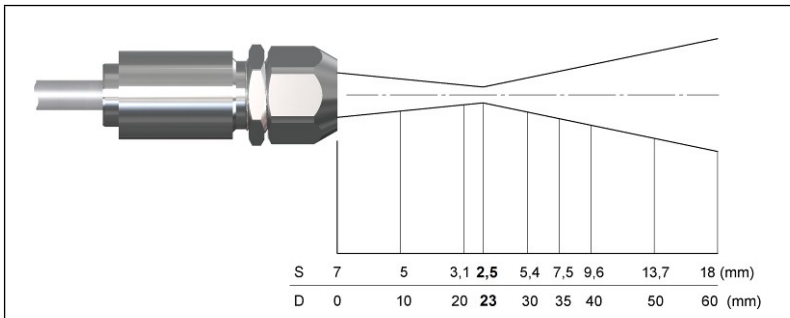
D:S = 22:1/ D:S ファーフィールド = 6:1



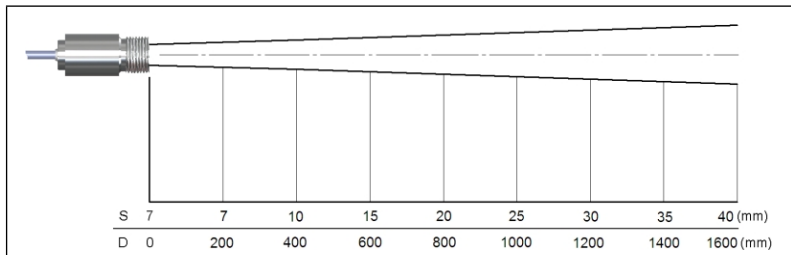
LT22H CFレンズ (0.6mm@10mm) / D:Sファーフィールド=1.5:1



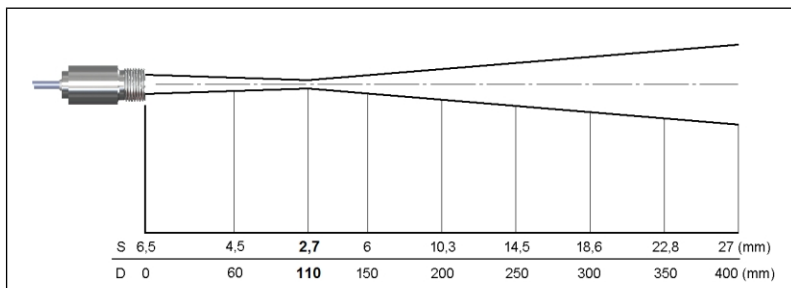
LT02 D:S = 2:1



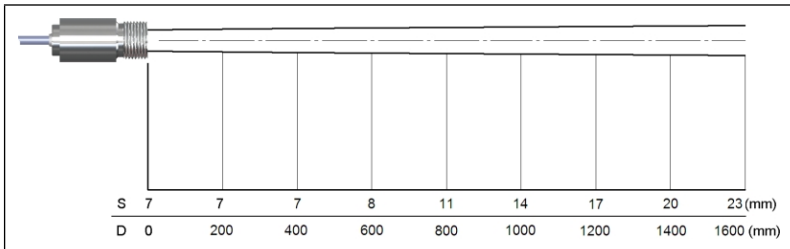
LT02 CFレンズ (2.5mm@23mm) / D:Sファーフールド = 2.5:1使用時



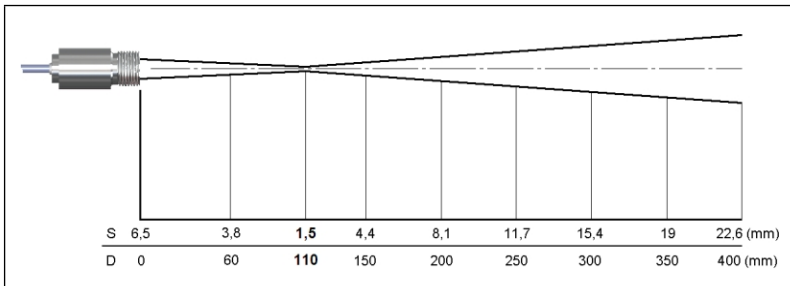
2ML SF D:S = 40:1



2ML CF D:S = 40:1/ D:S ファーフィールド = 12:1



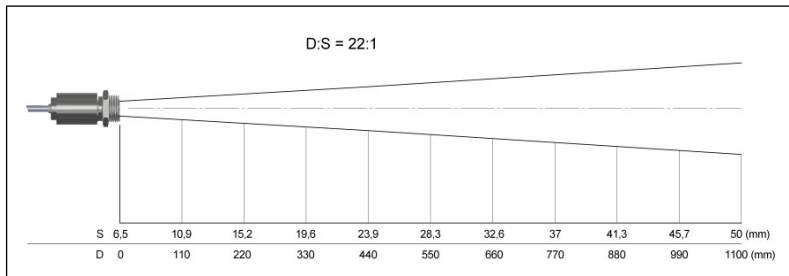
2MH SF D:S = 75:1



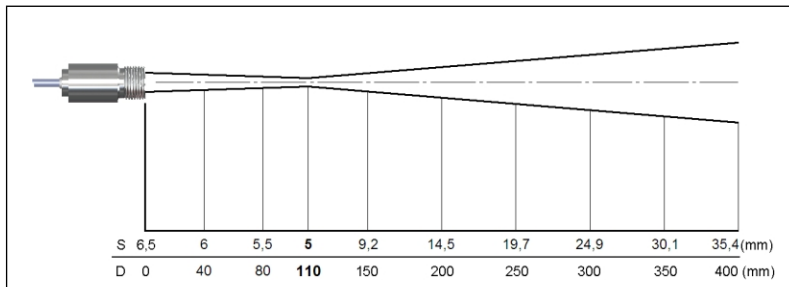
2MH CF D:S = 75:1/ D:S ファーフィールド = 14:1



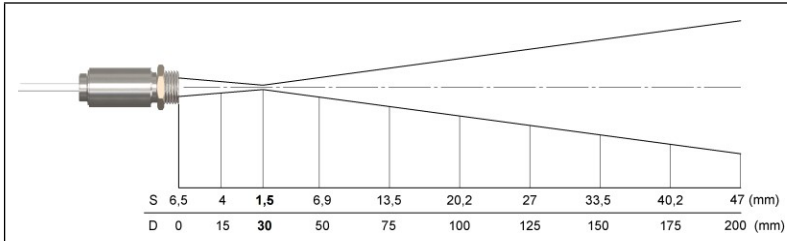
CFレンズ(ACCTCFHTまたはACCTCFHTE)を2Mユニット(SFまたはCF光学系)と組み合わせて使用する場合、フォーカスは11mmの距離に移動します。



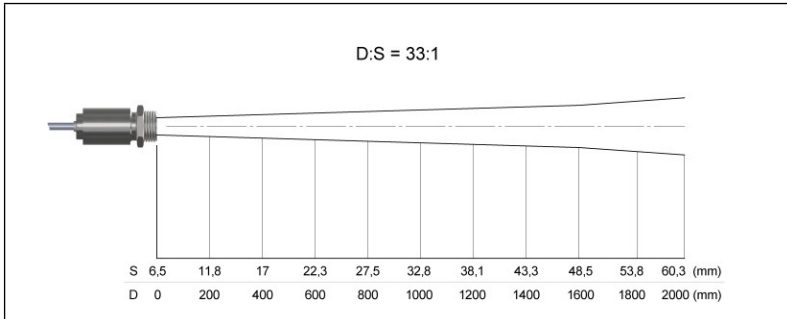
3ML SF D:S = 22:1



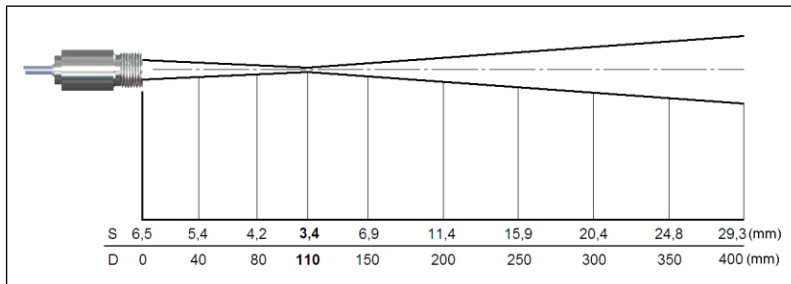
3ML CF D:S = 22:1/ D:S ファーフィールド = 9:1



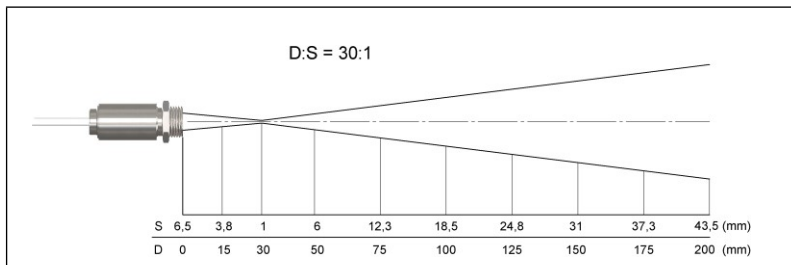
3ML CF1 D:S = 22:1/ D:S ファーフィールド = 3,5:1



3MH SF D:S = 33:1



3MH CF D:S = 33:1/ D:S ファーフィールド = 11:1



3MH CF1 D:S = 30:1/ D:S ファーフィールド = 4:1

2.6 CFレンズと保護ウィンドウ

オプションのCFレンズにより、非常に小さな対象物の測定が可能です。最小スポットサイズは使用するセンシングヘッドによって異なります。距離は常にCFレンズホルダーまたは層流エアパージカラーの前端から測定されます。センシングヘッドへの取り付けは、CFレンズをエンドストップまで回して行います。LT15HS モデルと組み合わせる場合は、外ねじ M12x1 のバージョンを使用してください。

バージョンの概要:

センシングヘッド[LT]取り付け用レンズ

ACCTCFCF センシングヘッド[2M、3M]取り付け用レンズ

ACCTCFHTCF

マッシュハウジング[LT]に取り付けるための外ねじ付きACCTCFECF

レンズ マッシュハウジング[2M、3M]に取り付けるための外ねじ付き

ACCTCFHTECFレンズ

CFレンズ使用時の代表的な透過率* (平均値) :

LT	0,78	
2M	0,87	
3M	0,92	*誤差あり

検出ヘッドの光学系を保護するため、保護ウィンドウを用意しています。機械的寸法はCFレンズと同じです。以下のバージョンがあります：

ACCTPW 検出ヘッド[LT]に取り付ける保護 ウィンドウ

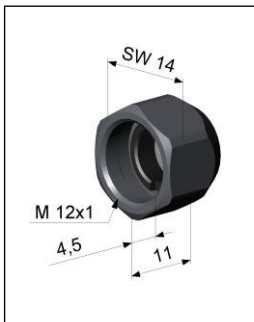
ACCTPWH検出ヘッド[2M、3M]に取り付ける保護ウィンドウ

ACCTPWマッシュハウジング[LT]取付け用外ねじ付き保護窓

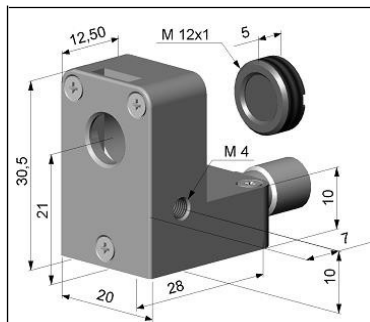
ACCTPWHTマッシュハウジング[2M、3M]に取り付けるための外ねじ付き保護窓

保護ウィンドウを使用した場合の代表的な透過率* (平均値) :

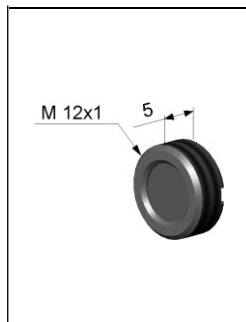
LT	0,83	
2M/ 3M	0,93	*誤差あり



CFレンズ:
ACCTCF/ ACCTCFHT
保護ウィンドウ
ACCTPW/ ACCTPWHT



CFレンズ一体型層流エアパージ:
acctaplcf/ acctaplcfht



外ネジ式CFレンズ: ACCTCFE/
ACCTCFHTE
外ねじ付き保護窓: ACCTPWE/
ACCTPWTE



送信値を変更するには、IRアプリコネクター（ソフトウェアを含む）が必要です。

3 LED機能

緑色LEDは以下の機能をプログラムすることができます。プログラミングにはソフトウェア（オプション）を含むUSBアダプタケーブルが必要です。LEDの工場出荷時設定は自己診断です。

LEDアラーム	対象物の温度がアラームしきい値を超えるか超えるとLEDが点灯します。
自動照準サポート	CSを高温または低温の対象物に正確に照準するための照準機能
自己診断	LEDがセンサーの異なる状態を示す
温度コード表示	LEDによる対象物の温度表示
オフ	LED非点灯

3.1 自動照準サポート

自動照準サポートは、背景と異なる温度を持つ対象物にユニットを合わせるのに役立ちます。この機能をソフトウェアで有効にすると、センサーは対象物の最高温度を探し、LEDを作動させるしきい値が自動的に調整されます。

これは、センサーが新しい対象物（おそらく温度が低い）に向けられた場合にも機能します。一定のリセット時間（初期設定：10秒）が経過すると、センサーはLEDを新たに作動させるための閾値を調整します。

3.2 自己診断

この機能により、センサーの現在の状態がLEDの異なる点滅モードで示されます。

アクティブになると、LEDはセンサーの5つの可能な状態のうち1つを表示します：

ステータスLED	モード
センサーの過熱	高速フラッシュ -----
測定範囲外	常ダ時ブ消ル灯フ ----- ラッシュ
安定しないアラーム障害	間欠オン ----- 常時 -----

電源電圧 (Vcc) $\geq 12V$ の場合、センサーが安定モードで動作するまで約5分かかります。

そのため、電源を入れた後、LEDは最大5分間安定しない状態を示します。

センサーが過熱した： 内部温度プローブが CSmicro の無効な高温内部温度を検出しました。

測定範囲外： 対象物の温度が測定範囲外である。

安定していない： 内部温度プローブが CSmicro の内部温度の不均等を検出しました。

アラーム障害： オープンコレクタ出力のスイッチングトランジスタを流れる電流が大きすぎる。

3.3 温度コード表示

この機能により、現在測定されている対象物の温度は、LEDの長短点滅によりパーセント値で示されます。

0-100 °C → 0-100 %のレンジ設定では、LEDの点滅が温度を°C単位で示します。

長い点滅→1桁目:	xx
	xx
短い点滅→2桁目:	0x
10回の長い点滅→1桁目=0:	x0
10回短い点滅→2桁目=0:	

例

87 °C	8回の長い点滅	87
	と表示され、その後7回短く点滅します。	87
31 °C	3回の長い点滅	31
	と表示され、その後1回短い点滅をします。	31
8 °C	10回の長い点滅	08
	と表示され、その後8回短く点滅します。	08
20 °C	2回の長い点滅	20
	と表示され、その後10回短い点滅を繰り返す。	20

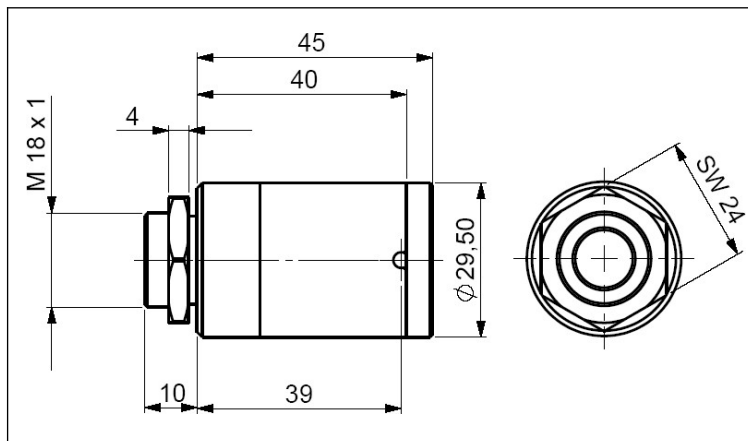
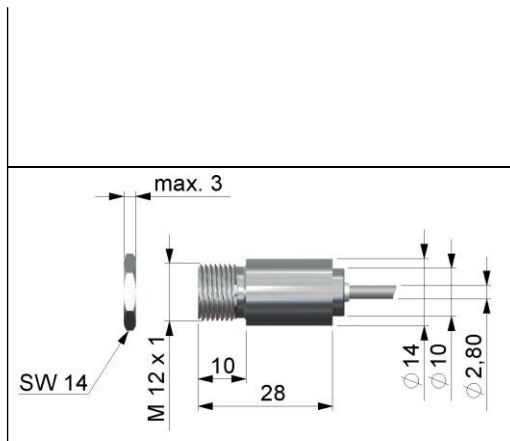


4 メカニカル・インストール

CSmicroはメートル法のM12x1ネジ山を装備しており、センサーのネジ山を経由して直接、または六角ナット（標準）を使用して、利用可能な取り付けブラケットに取り付けることができます。CSmicro LT15HSは巨大なハウジングと共に納品され、M18x1ネジを通して取り付けすることができます。



センサーCSmicroは高感度光学システムです。機械的な取り付けにはネジだけを使用してください。ヘッドへの機械的な暴力は避けてください - システムを破壊する可能性があります（保証の失効）。

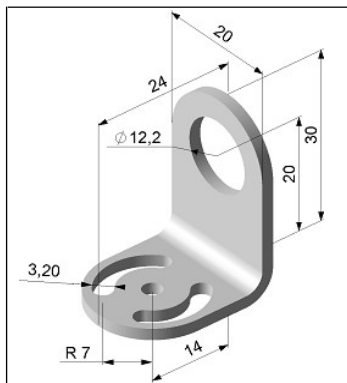


センシングヘッド [LT/ 2M/ 3M]¹⁾

センシングヘッド [LT15HS]

¹⁾3MxCF1モデルでは、センシングヘッドの全長が28mmから32mmになった。

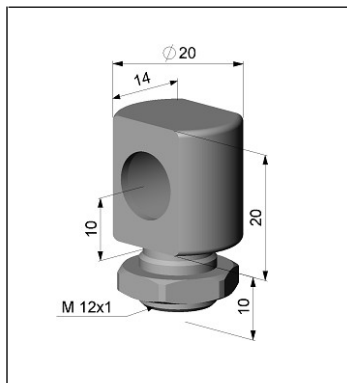
4.1 マウントアクセサリ[LT/ 2M/ 3M]



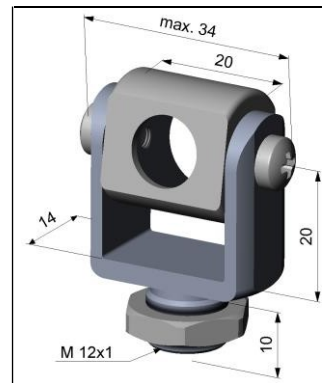
取付ブラケット、1軸調整可能 [ACCTFB]



取付ブラケット、2軸調整可能 [ACCTAB]



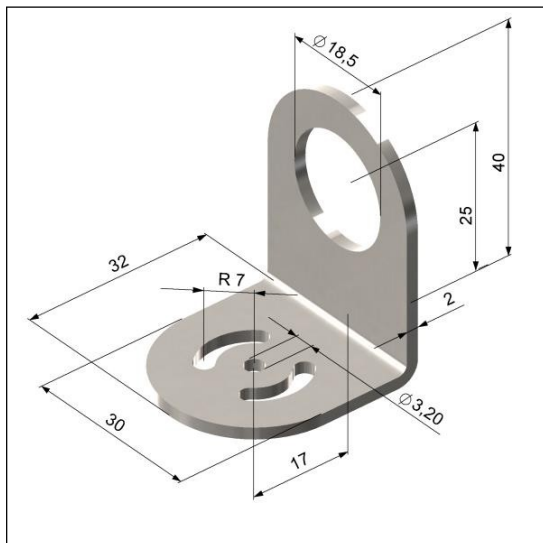
取付ボルト M12x1ネジ、1軸調整可能 [ACCTMB]



取付フォーク M12x1ネジ 2軸調整可能 [ACCTMG]

マウンティングフォークは、M12x1ネジを使用してマウンティングブラケット [ACCTFB]と組み合わせることができます。

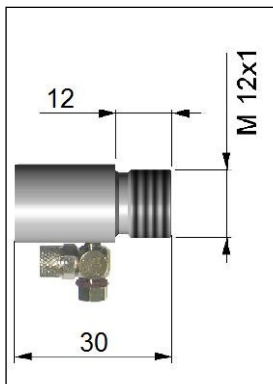
4.2 マウントアクセサリ[LT15HS]



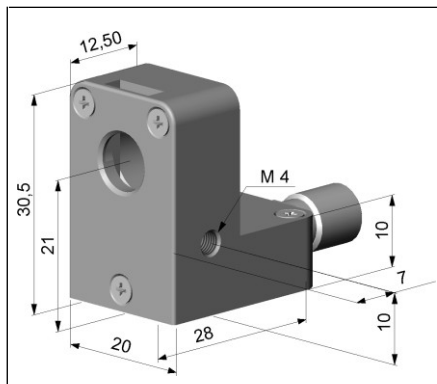
取付ブラケット、LT15HS用1軸調整式【ACCTFBMH

4.3 エアパーズ・カラー [LT/ 2M/ 3M]

読み取りエラーを避けるため、レンズはほこり、煙、煙、その他の汚染物質から常に清潔に保たれていなければなりません。これらの影響は、エアパーズ・カラーを使用することで軽減できます。必ずオイルフリーで技術的に清浄な空気のみを使用してください。



標準エアパーズカラー；取付
ブラケットに適合；ホース接
続：3x5 mm [ACCSAP]/ D:S
比 $\geq 10:1$ のヘッド用



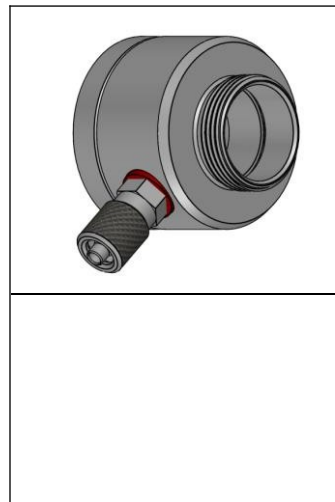
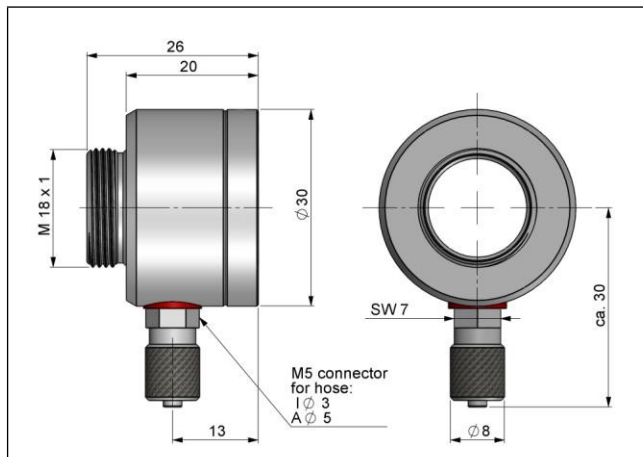
層流エアパーズカラー - 横向きのエアアウトレ
ットにより、短い距離での対象物の冷却を防ぎます
：ホース接続：3x5 mm [ACCTAPL]



ラミネーエアパーズカラー
とマウンティングフォーク
下部の組み合わせにより、2
軸の調整が可能です。
[acctapl+acctmg]。

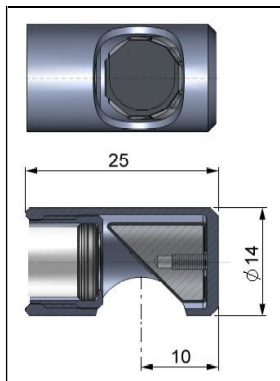
必要な空気量（約2...10リットル/分）は、用途や現場の設置状況によって異なります。

4.4 エアパーヅカラー【LT15HS

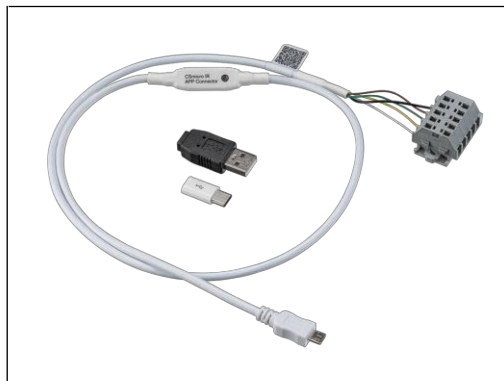


LT15HSヘッド用エアパーヅカラー【ACCTAPMH

4.5 その他のアクセサリ



直角ミラーで90°の角度での測定が可能【
ACCTRAM
D:S ≥ 10:1の光学部品の場合



IRアプリコネクターUSBプログラミング・アダプター（端子
台付き）[ACCSMIAC

ミラーの反射率は96%※LTモデルヘッドとの組み合わせ。

ミラーを使用する場合は、この値に測定対象物の放射率を掛けなければならない。

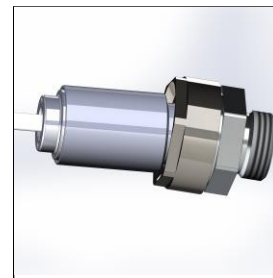
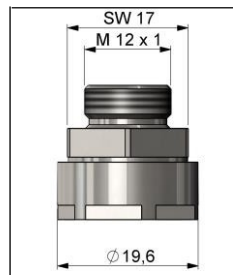
例LT15と放射率0.85の物体 $0.85 \times 0.96 = 0.816$

したがって、CSmicroの放射率は、結果として得られる値0,816に設定されなければならない。

*調整可能

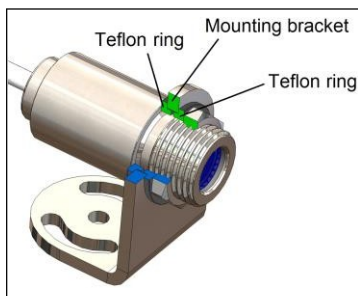
チルトアッセンブリー

この取り付けアクセサリを使用すれば、CSmicroの軸外角度 $\pm 6.5^\circ$ の微調整が可能です。



チルトアッセンブリー 【ACCTAS】

絶縁マウントブラケット



絶縁型取付ブラケット 「ACCSMLTHFB」



レーザー照準器 [D08ACCTLST]

電池式（単3アルカリ2本）、CSmicroセンシングヘッドのアライメント用。レーザーヘッドの機械的寸法はCSmicroセンシングヘッドと同じです。

警告： レーザーを人や動物の目に直接向けないでください！
レーザービームを凝視しないでください。反射面を通した間接的な照射を避けてください！

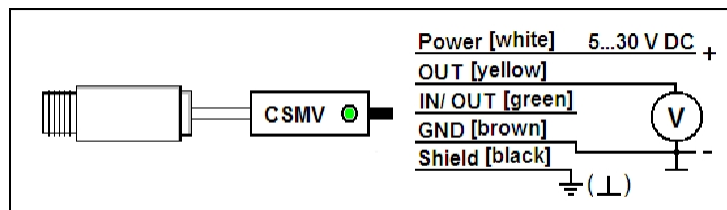


▶ すべてのアクセサリは、[]内の品番でご注文いただけます。

5 電気設備

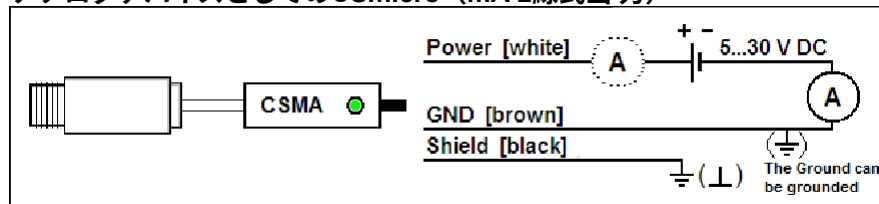
5.1 アナログ・モード

アナログデバイスとしてのCSmicro (OUT端子にmV出力)



出力インピーダンスは10 kΩ以上でなければならない

アナログデバイスとしてのCSmicro (mA 2線式出力)



最大ループインピーダンスは1000Ω。

重要:

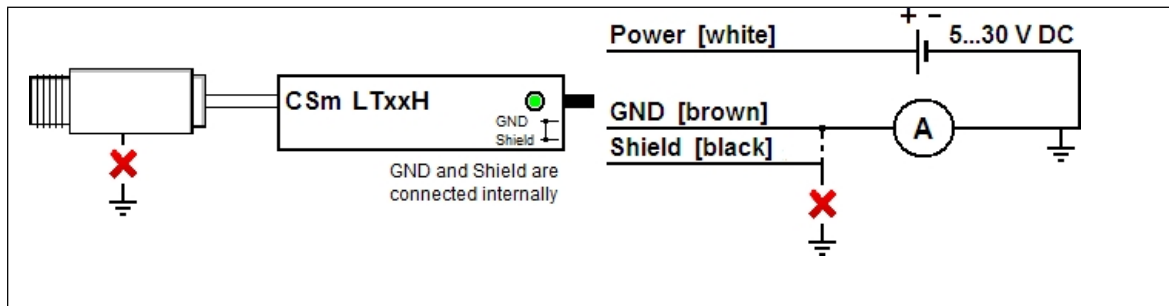
CSmicro (例外: CSM LTxxH) のシールド[黒]はGND[茶]に接続されていません。

シールドをグランドまたはGND (どちらか最適な方) に接続する必要があります! 電圧を持つ、安定化された別の電源を使用してください。

5-30 V DC。電源の残留リップルは最大200mVとする。**200 mV**。

すべての電源ラインとデータラインには、シールドケーブルのみを使用してください。

アナログデバイスとしてのCSmicro LTxxH (mA 2線式出力) - GND- (Loop-) ラインでの電流測定

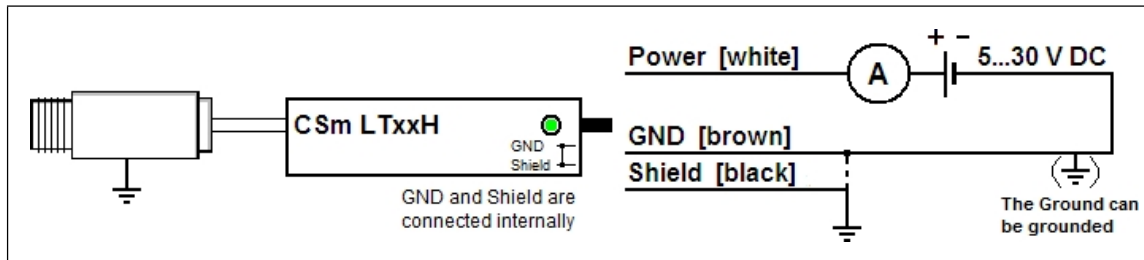


モデルLT15HとLT22H（周囲温度180 °Cまでのセンシングヘッド）、および周囲温度250 °C用の特別バージョンでは、GNDとシールドが電子機器内部で接続されています。

GND-(Loop-)ラインの電流測定に関する特記事項:

この場合、センシングヘッドは地面から絶縁して設置する必要があります。絶縁された取り付けブラケットが付属しています（LTH用）。GNDまたはシールド線のアースへの接続も禁止されています。

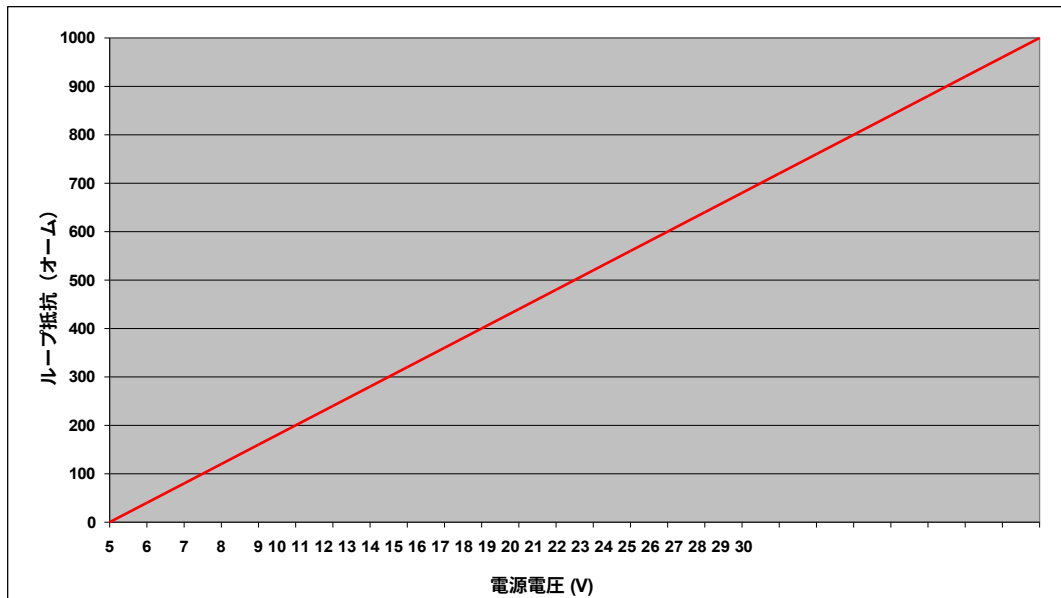
Power-(Loop+)ラインの電流測定は以下の図面を参照。シールドはグラウンドまたはGNDに接続する。



最大ループインピーダンスは1000Ω。

5.2 最大ループ・インピーダンス [CSMAモデル]

電流ループの最大インピーダンスは電源電圧レベルに依存する：



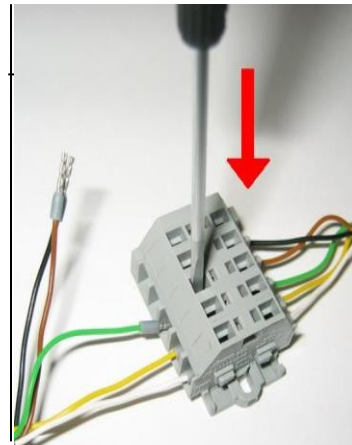
5.3 デジタル・モード

デジタル通信には、オプションのIRアプリコネクターが必要です。USBアダプターケーブルの各線とセンサーケーブルの同じ色の線を端子台で接続してください。写真のようにドライバーで押すと接触が緩みます。

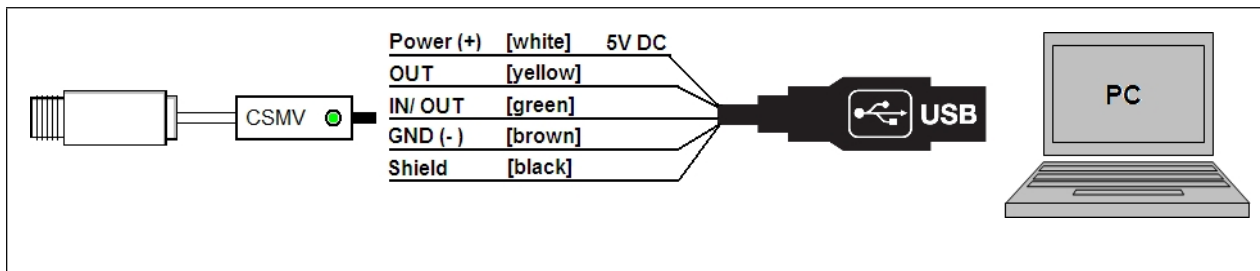
このセンサーは2種類のデジタル通信手段を提供している： ▫

双方向通信（データの送受信）

- 一方向通信（バーストモード - センサーはデータのみを送信する）

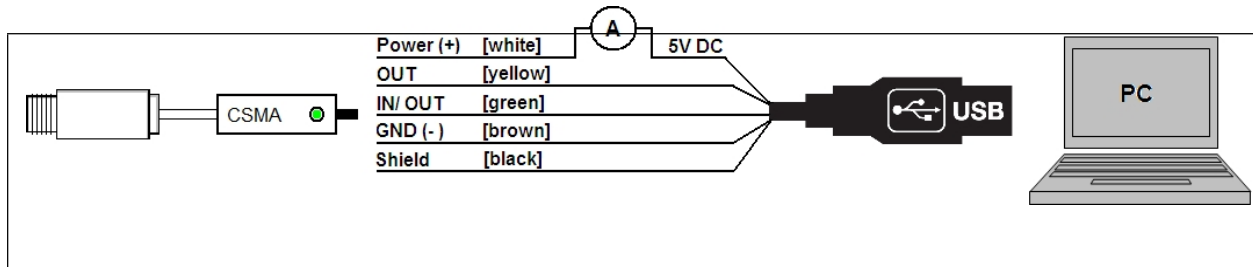


デジタルモード [CSMV]



アナログ+デジタルの複合モード [CSMA]

2線式モデルはデジタルモードで動作し、同時にアナログデバイス（4-20mA）としても動作します。この場合、センサーの電源はUSBインターフェース（5V）から供給されます。



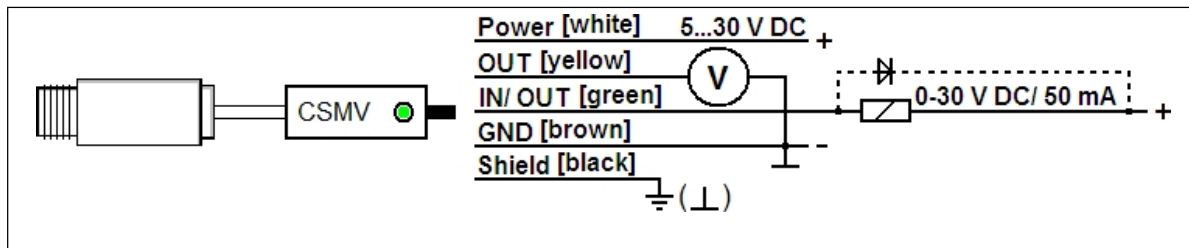
コンピュータのRS232インターフェースに直接接続

センサーの双方向RS232接続には、以下のインターフェース回路を使用することができます：MAX3381E（メーカー：Maxim）▶付録D - RS232インターフェースへの直接接続：

モデル	シーエスエムブイ	キャリアけんちたじゅうアクセスしょうとつけんしゅつネットワーク
UART電圧 (RxD)	3,3 V	3,3 V
UART電圧 (TxD)	3,3 V	2,5 V

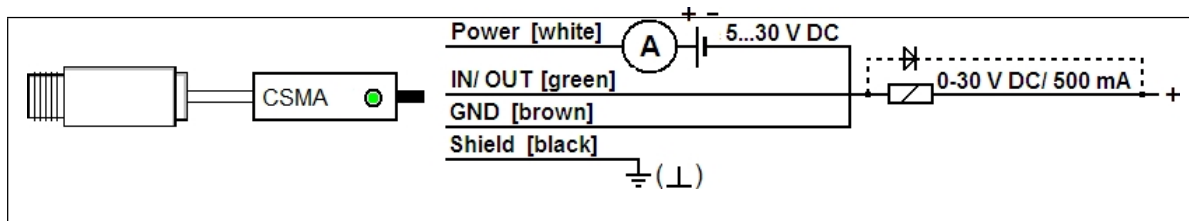
5.4 アラーム出力

オープンコレクタ出力 [CSMV]



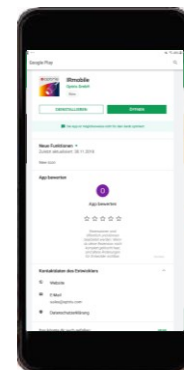
オープンコレクタ出力（NPNタイプ）はCSmicroの追加アラーム出力で、外部リレーなどを制御できます。

オープンコレクタ出力 [CSMA]



6 IRmobileアプリ

CSmicroはAndroidスマートフォンやタブレットに直接接続できます。Google PlayストアでIRmobileアプリを無料でダウンロードするだけです。これはQRコード経由でも可能です。デバイスとの接続にはIRアプリコネクターが必要です（部品番号：**ACCSMIAC**）。



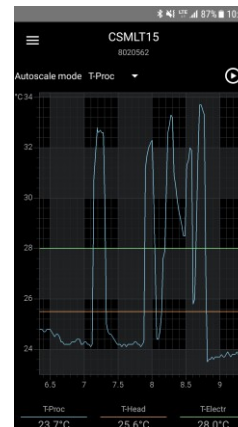
IRmobileを使えば、接続したスマートフォンやタブレットで赤外線温度計測をモニターし、分析することができます。このアプリは、USB-OTG（On The Go）をサポートするマイクロUSBポートを備えた4.4以上のほとんどのAndroidデバイスで動作します。操作は簡単です。CSmicroデバイスを携帯電話やタブレットのマイクロUSBポートに接続すると、アプリが自動的に起動します。デバイスは携帯電話から給電されます。異なるデジタル温度値を温度時間図に表示できます。ダイアグラムを簡単にズームインして、より詳細な情報や小さな信号の変化を確認できます。

IRmobileアプリの特徴

- ズーム機能付き温度時間図
- デジタル温度値
- 放射率、透過率、その他のパラメータの設定
- 4-20 mA/ 0-10 V出力のスケールリングとアラーム出力の設定
- 温度単位の変更：摂氏または華氏
- コンフィギュレーションとT/Tダイアグラムの保存/ロード
- 工場出荷時のセンサー設定に戻す
- 統合シミュレーター

サポート対象

- オプリスパイロメーターコンパクトシリーズ、高性能シリーズ、ビデオ温度計
- Optris IRカメラPIおよびXiシリーズ
- USB-OTG (On The Go)に対応したmicro USBまたはUSB-Cポートを備えた5.0以上のアンドロイドデバイス用



7 ソフトウェア CompactConnect

7.1 インストール

このソフトウェアは

<https://www.optris.global/downloads-software>。プロ

グラムを解凍して開き、**CDsetup.exe**を起動します

。ウィザードの指示に従って

のインストールが終了しました。

最低システム要件

- Windows 7、8、10
- USBインターフェース
- 30MB以上の空き容量があるハードディスク
- 少なくとも128MByteのRAM

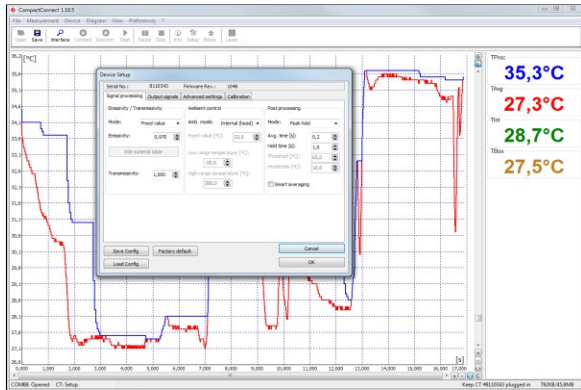
インストールウィザードは、デスクトップとスタートメニューに起動アイコンを配置します：

[Start] : CompactConnect

システムからソフトウェアをアンインストールする場合は、スタートメニューの**アンインストールアイコン**を使用してください。



- 詳細な説明は、ダウンロードしたソフトウェアパッケージのソフトウェアマニュアルに記載されています。
- このソフトウェアは、Optris社に直接注文したUSBケーブルにのみ対応しています。



コンパクトコネクト

主な特徴

- グラフィック ディスプレイ 温度 温度
度 トレンド および自動 データ ロ
ギング 分析 分析 そして
ドキュメンテーション
- センサーのセットアップとリモートコントロール
- 信号処理機能の調整
- 出力と機能入力のプログラミング

7.2 通信設定

コマンドリストはソフトウェアパッケージに含まれており、ドキュメンテーションの下にあります。

シリアル・インターフェース

ボーレート: 9600ボー

データビット 8

:

パリティ: なし

ストップビッ 1

ト:

フローコント オフ

ロール:

プロトコル

CSmicroシリーズのすべてのセンサはバイナリプロトコルを使用しています。高速通信を実現するため、プロトコルにはCR、LR、ACKバイトによる追加のオーバーヘッドはありません。

センサーに電力を供給するには、制御信号「DTR」を設定する必要があります。

8 赤外線測温法の基礎

それぞれの物体は温度に応じて一定量の赤外線を放射する。物体の温度変化は、放射強度の変化を伴う。熱放射」の測定には、赤外線温度計は1 μm から20 μm の波長を使用します。

放射される放射線の強度は材料に依存します。この物質の恒常性は、ほとんどの物質で既知の値である放射率（▶9 Emissivity）を用いて表されます。

赤外線温度計は光電子センサーである。物体から放射される赤外線に基づいて表面温度を計算する。赤外線温度計の最大の特徴は、非接触で測定できることです。そのため、手の届かない場所や動いている物体の温度測定に役立ちます。赤外線温度計は、基本的に以下の部品で構成されています：

- レンズ
- スペクトルフィルタ
- 検出器
- エレクトロニクス（アンプ／線形化／信号処理）

レンズの仕様は、赤外線温度計の光路を決定的に決定する。

分光フィルタは、温度測定に関連する波長範囲を選択します。検出器は、処理エレクトロニクスと協力して、放射された赤外線を電気信号に変換します。

9 放射率

9.1 定義

各物体から放射される赤外線強度は、温度だけでなく、測定対象物の表面材料の放射特性に依存します。放射率 (ϵ - Epsilon) は、赤外線エネルギーを放射する物体の能力を表す材料定数因子として使用されます。0～100%の範囲で設定できます。黒体は理想的な放射源であり、放射率は1.0であるのに対し、鏡の放射率は0.1である。

放射率が高すぎると、測定対象物が周囲より暖かいと仮定した場合、赤外線温度計は実際の温度よりはるかに低い値を表示することがあります。放射率が低いと（反射面）、背景の物体（炎、暖房装置、シャモット）から放射される赤外線が干渉して、測定結果が不正確になる危険性があります。このような場合の測定誤差を最小限に抑えるには、取り扱いに十分注意し、反射する放射源から本機を保護する必要があります。

9.2 未知の放射率の決定

- ▶ まず、熱電対または接触式センサーで測定対象物の実際の温度を測定します。次に、赤外線温度計で温度を測定し、表示結果が実際の温度に一致するまで放射率を変更する。

- ▶ 380 °Cまでの温度をモニターする場合は、測定対象物を完全に覆う特別なプラスチック製ステッカー（放射率ドット-部品番号：ACLSED）を貼ることができます。ここで放射率を0.95に設定します。

を測定し、シールの温度を測定する。その後、測定対象物に隣接する部分の温度を測定し、ステッカーの温度の値に従って放射率を調整する。

- ▶ 測定物の表面の一部に、放射率が0.98の平らな黒色塗料を塗る。赤外線温度計の放射率を0.98に調整し、着色した表面の温度を測定する。その後、直接隣接する部分の温度を測定し、測定値が着色面の温度に一致するまで放射率を修正する。

注意：3つの方法とも、対象物の温度が周囲温度と異ならなければならない。

9.3 特性放射率

上記のどの方法でも放射率を決定できない場合は、放射率表▶ **Appendix A - Emissivity Table Metals and Appendix B - Emissivity Table Non Metals**]を使用してください。これらは平均値です。材料の実際の放射率は以下の要因に依存します：

- 温度
- 測角
- 表面の形状
- 素材の厚さ
- 表面の構成（研磨、酸化、粗面、サンドブラスト）

- 測定スペクトル範囲
- 透過率（薄膜など）

付録A - 放射率表 金属

素材		典型的な放射率			
		1,0 μm	1,6 μm	5,1 μm	8-14 μm
スペクトル応答					
アルミニウム	非酸化	0,1-0,2	0,02-0,2	0,02-0,2	0,02-0,1
	洗練された	0,1-0,2	0,02-0,1	0,02-0,1	0,02-0,1
	ざらざら	0,2-0,8	0,2-0,6	0,1-0,4	0,1-0,3
	酸化	0,4	0,4	0,2-0,4	0,2-0,4
真鍮	洗練された	0,35	0,01-0,05	0,01-0,05	0,01-0,05
	ざらざら	0,65	0,4	0,3	0,3
	酸化	0,6	0,6	0,5	0,5
銅	洗練された	0,05	0,03	0,03	0,03
	ざらざら	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,15	0,05-0,1
	酸化	0,2-0,8	0,2-0,9	0,5-0,8	0,4-0,8
クローム		0,4	0,4	0,03-0,3	0,02-0,2
ゴールド		0,3	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,1
ヘインズ	合金	0,5-0,9	0,6-0,9	0,3-0,8	0,3-0,8
インコネル	エレクトロポリッシュ	0,2-0,5	0,25	0,15	0,15
	サンドブラスト	0,3-0,4	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6
	酸化	0,4-0,9	0,6-0,9	0,6-0,9	0,7-0,95
鉄	非酸化	0,35	0,1-0,3	0,05-0,25	0,05-0,2
	さびさび		0,6-0,9	0,5-0,8	0,5-0,7
	酸化	0,7-0,9	0,5-0,9	0,6-0,9	0,5-0,9
	鍛造、鈍	0,9	0,9	0,9	0,9
	溶融	0,35	0,4-0,6		
鉄、鑄造	非酸化	0,35	0,3	0,25	0,2
	酸化	0,9	0,7-0,9	0,65-0,95	0,6-0,95

素材	典型的な放射率			
	1,0 μm	1,6 μm	5,1 μm	8-14 μm
リード				
洗練された	0,35	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,1
ざらざら	0,65	0,6	0,4	0,4
酸化		0,3-0,7	0,2-0,7	0,2-0,6
マグネシウム	0,3-0,8	0,05-0,3	0,03-0,15	0,02-0,1
水銀		0,05-0,15	0,05-0,15	0,05-0,15
モリブデン				
非酸化	0,25-0,35	0,1-0,3	0,1-0,15	0,1
酸化	0,5-0,9	0,4-0,9	0,3-0,7	0,2-0,6
モネル (Ni-Cu)	0,3	0,2-0,6	0,1-0,5	0,1-0,14
ニッケル				
電解	0,2-0,4	0,1-0,3	0,1-0,15	0,05-0,15
酸化	0,8-0,9	0,4-0,7	0,3-0,6	0,2-0,5
プラチナ		0,95	0,9	0,9
シルバー	0,04	0,02	0,02	0,02
スチール				
磨きプレート	0,35	0,25	0,1	0,1
錆びない	0,35	0,2-0,9	0,15-0,8	0,1-0,8
厚板			0,5-0,7	0,4-0,6
冷間圧延	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9
酸化	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9
錫	0,25	0,1-0,3	0,05	0,05
チタン				
洗練された	0,5-0,75	0,3-0,5	0,1-0,3	0,05-0,2
酸化		0,6-0,8	0,5-0,7	0,5-0,6
ウォルフラム	0,35-0,4	0,1-0,3	0,05-0,25	0,03-0,1
亜鉛				
洗練された	0,5	0,05	0,03	0,02
酸化	0,6	0,15	0,1	0,1

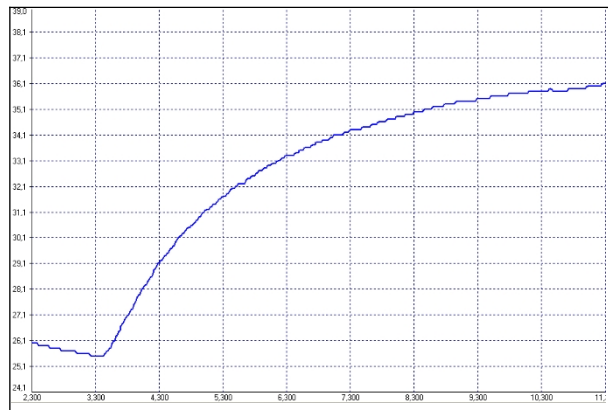
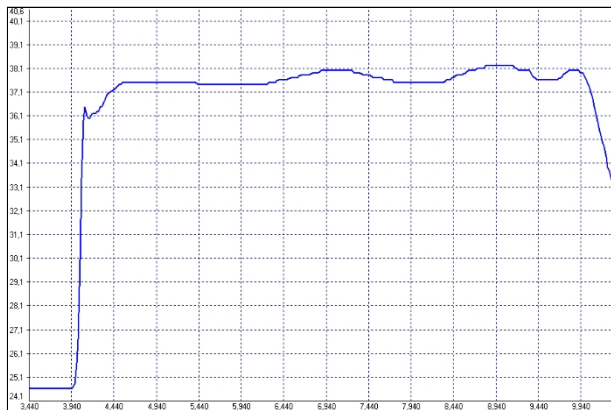
付録B - 放射率表 非金属

素材	典型的な放射率			
	1,0 μm	2,2 μm	5,1 μm	8-14 μm
スペクトル応答				
アスベスト	0,9	0,8	0,9	0,95
アスファルト			0,95	0,95
バサルト			0,7	0,7
カーボン		0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
非酸化 グラファイト		0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,8
カーボランダム		0,95	0,9	0,9
セラミック	0,4	0,8-0,95	0,8-0,95	0,95
コンクリート	0,65	0,9	0,9	0,95
ガラス		0,2	0,98	0,85
プレート メルト		0,4-0,9	0,9	
グリット			0,95	0,95
石膏			0,4-0,97	0,8-0,95
アイス				0,98
ライムストーン			0,4-0,98	0,98
ペイント				0,9-0,95
非アルカリ性				
紙			0,95	0,95
何色でも				
プラスチック >50 μm			0,95	0,95
非透明				
ゴム			0,9	0,95
砂			0,9	0,9
雪				0,9
土壌				0,9-0,98
テキスタイル			0,95	0,95
水				0,93
木材			0,9-0,95	0,9-0,95
ナチュラル				

付録C - スマート平均法

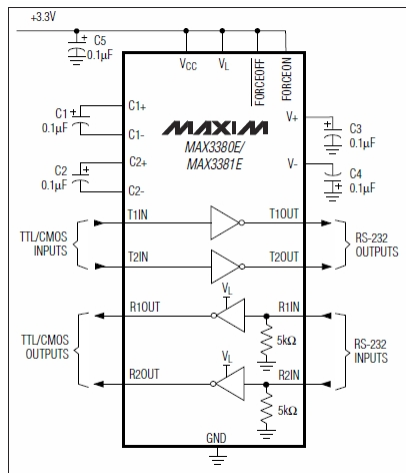
平均関数は一般的に出力信号を平滑化するために使用されます。調整可能なパラメータ時間により、この関数をそれぞれの用途に合わせて最適に調整することができます。平均関数の欠点として、動的な事象によって引き起こされる速い温度ピークが、同じ平均化時間の対象となることが挙げられます。そのため、これらのピークは信号出力の遅延でしか確認できません。

スマートアベレージング機能は、平均化せずに高速イベントを直接信号出力に渡すことで、この欠点を解消する。



スマート平均化機能付き信号グラフ スマート平均化機能なしの 信号グラフ

付録D - RS232インターフェースへの直接接続



CSMのコネクション:

TxD (黄色) ~T1IN
 RxD (緑) ~R1OUT
 GND (茶) ~GND

PCとの接続:

T1OUT を RxD (PC) に接続する。
 R1INをTxD(PC)に接続する。

付録E - 適合宣言書

EG-Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity



Wir / We

Optris GmbH
Ferdinand Buisson Str. 14
D-13127 Berlin

erklären in alleiniger Verantwortung, dass
declare on our own responsibility that

die Produktserie optris CSmicro
the product group optris CSmicro

den Anforderungen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU und der allgemeinen Produktsicherheits-
richtlinie 2007/95/EG entspricht.
meets the provisions of the EMC Directive 2014/30/EU and the General Product Safety Directive
2007/95/EC.

Angewandte harmonisierte Normen:
Applied harmonized standards:

EMV Anforderungen / EMC General Requirements:

EN 61326-1:2013 (Grundlegende Prüfanforderungen / Basic requirements)
EN 61326-2-3:2013

Gerätesicherheit von Messgeräten / Safety of measurement devices:

EN 61010-1:2010
EN 60825-1:2014 (Lasersicherheit / Laser safety)

Dieses Produkt erfüllt die Vorschriften der Richtlinie 2015/863/EU (RoHS) des Europäischen
Parlaments und des Rates vom 4. Juni 2015 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter
gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

This product is in conformity with Directive 2015/863/EU (RoHS) of the European Parliament and of
the Council of 4 June 2015 on the restriction of the use of certain hazardous substances in
electrical and electronic equipment.

Berlin, 14.12.2020

Ort, Datum / place, date

Dr. Ulrich Kienitz
Geschäftsführer / General Manager

オプトリス CSmicro-MA-E2020-12-A