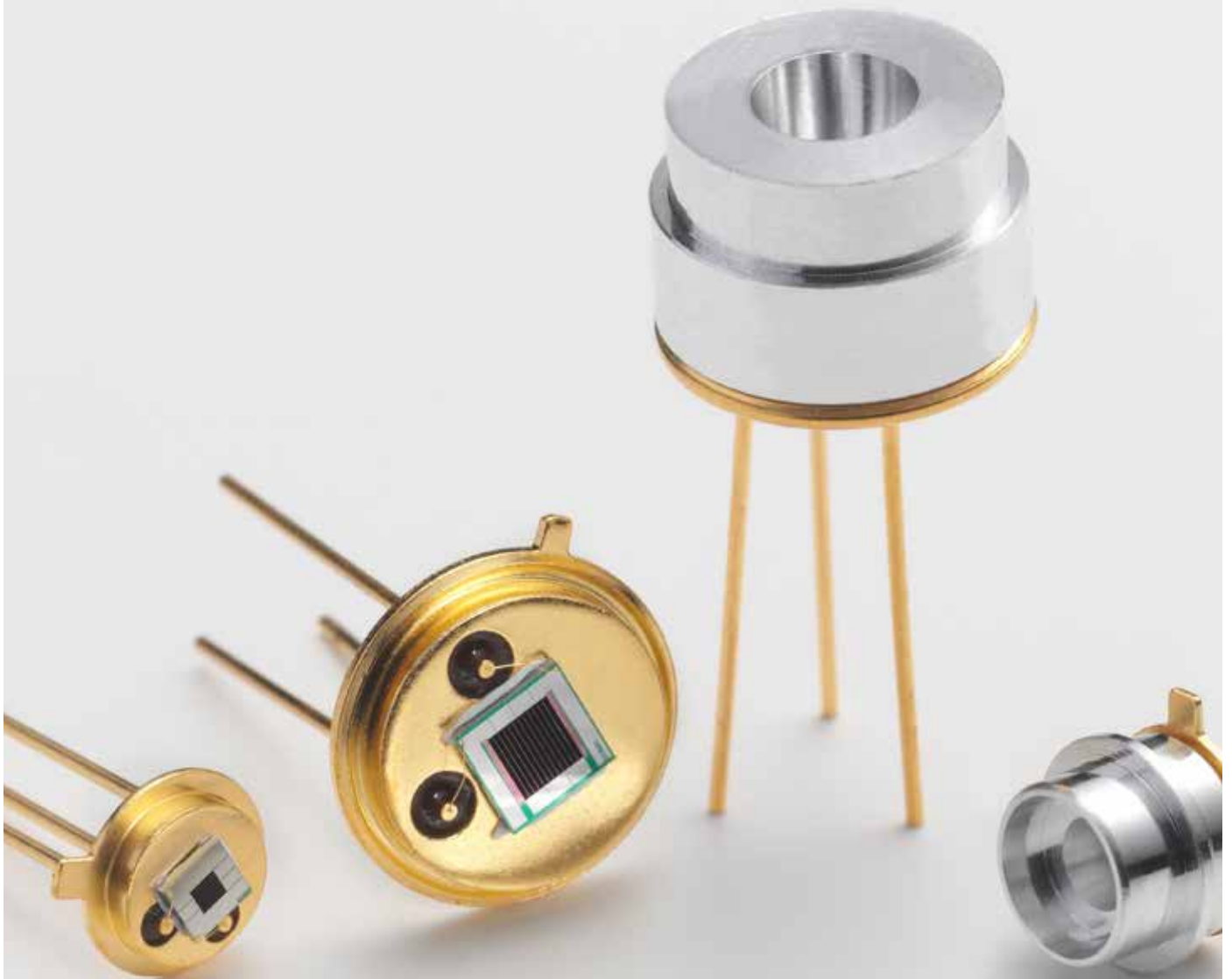


赤外線光源







概要

Axetrisの赤外線光源 (IR) は、微細加工され、電氣的に調節された熱赤外線エミッターです。真の黒体放射特性、低電力消費、高放射率、長寿命といった特長があります。抵抗発熱素子をベースに適切に設計され、微細加工のシリコン構造体に吊設された状態で誘電体薄膜に組み込まれています。

この赤外線光源は、コンパクトなパッケージに入った状態で、保護キャップまたはリフレクター付きで提供されています。オプションとして、サファイア、CaF₂、BaF₂、ゲルマニウムの広帯域フィルターのいずれかを付けることができます。

Axetrisの赤外線光源 (IR光源) は、高放射率、高信頼性、および低消費電力を必須とするコンパクトな赤外線ガス検知モジュールに最適です。



IR光源のMEMSチップ

目次

技術要素および用途	4
製品ポートフォリオ	5
電氣的/光学的特徴	6
長所	7 - 9
主な測定原理	10
IRS LabKit	11

技術的特徴および用途

技術要素

- 真の黒体放射 (2~14 μ m)
- 高放射率
- 高速電気変調 (チョッパーホイール不要)
- 高変調度
- 電気入力に対する高効率な光出力
- 低電力消費
- 長寿命
- 堅牢なMEMS設計 (BaF₂とCaF₂の広帯域フィルターを除き、IEC 60721-3-7クラス7M3の要件合格済み)

測定原理

- 非分散型赤外分光法 (NDIR)
- 光音響赤外分光法 (PAS)
- 減衰全反射FTIR分光法 (ATR)

対象ガス

CO、CO₂、VOC、NO_x、NH₂、SO_x、SF₂、炭化水素、湿度、麻酔薬、冷媒、呼気アルコール濃度

用途

• 医療:

カブノグラフ、麻酔ガスのモニタリング、呼吸のモニタリング、肺機能のモニタリング、呼気アルコール濃度測定

• 産業:

燃焼ガス/有毒ガス分析器、冷媒モニタリング、火災検知、果物熟度モニタリング、SF₂モニタリング、半導体制作

• 自動車:

CO₂カーエアコン用冷媒モニタリング、呼気アルコール濃度検査&インターロック、車室内空気質モニタリング

• 環境:

HVAC (ヒーター、換気、冷房)、室内空気およびVOCモニタリング、大気質モニタリング



さまざまなパッケージ、リフレクター、広帯域フィルターのオプションがあるAxetrisのIR光源。



製品ポートフォリオ

タイプ	*WD (リフレクターのトップ部)/角度20度未満時の出力	広帯域フィルター	キャップ/リフレクター	測定原理/一般用途	製品写真
EMIRS200					
TO-39 ヘッダーにチップあり	視準なし/ 12%	無	無	NDIR, PAS / カスタム仕様の吸収セル	
TO-39 標準TOキャップ	視準なし/ 12%	無	キャップ 0-53/40-0	NDIR, PAS / 標準吸収セル	
TO-39 低プロファイルTOキャップ	視準なし/ 12.3%	無	キャップ 0-45/28-0	NDIR, PAS / 標準吸収セル	
TO-39 標準リフレクター1	5~15 mm/ 60%	有	リフレクター W-55/40-0	NDIR, ATR / 標準吸収セル	
TO-39 標準リフレクター2	0~7 mm/ 54%	無	リフレクター W-40/43-0	NDIR, ATR / ショート吸収セル	
TO-39 標準リフレクター3	10~30 mm/ 82%	有	リフレクター W-90/151-0	NDIR, ATR / ロング吸収セル Ø 10 mm	
TO-39 標準リフレクター4	視準なし/ 15.7%	有	キャップ W-36/12-0	NDIR, PAS / 標準吸収セル	
EMIRS50					
TO-46 ヘッダーにチップあり	視準なし/ 12%	無	無	NDIR, PAS / カスタム仕様の吸収セル	
TO-46 標準TOキャップ	視準なし/ 12%	無	キャップ 0-30/25-N-0	NDIR, PAS / 標準吸収セル	
TO-46 標準リフレクター5	視準なし/ 17%	有	キャップ W14/13-0-0	NDIR, PAS / 標準吸収セル	
TO-46 標準リフレクター6	10~30 mm/ 81%	無	リフレクター W57-50-M-00	NDIR, PAS / 標準吸収セルまたはオープンパス	
TO-46 標準リフレクター7	5~20 mm/ 90%	無	リフレクター W30-41-M-00	NDIR / 狭い吸収セルまたはオープンパス	
カスタム 製品	カスタム	カスタム	カスタム	NDIR, PAS, ATR / カスタム仕様の吸収セル	

さまざまな広帯域フィルターと利用可能なIR光源 (ページ9参照)。詳細は、営業担当者にお問い合わせください。

*WD = 作動距離 (リフレクターのトップ部)

電氣的/光学的特徴

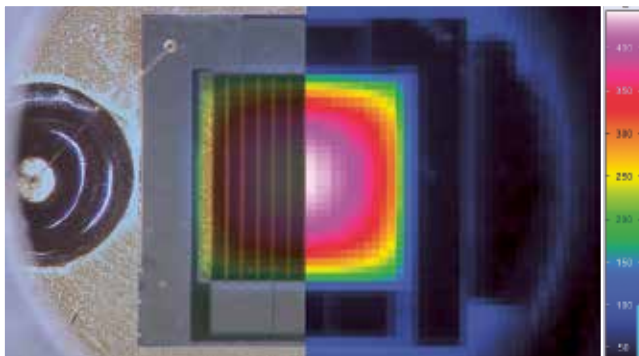
パラメーター	単位	最小値	標準値	最大値	条件/備考
EMIRS200					
電気抵抗 (冷温時) R_{C22}	Ω	35	-	55	
電気抵抗 (高温時) R_{H500C}	Ω	54	-	89	
出力 P_H	mW	350	450	550	オン時の状態で
電圧 V_H	V	4.9	5.6	6.3	オン時の状態で
メンブレン温度 T_M	$^{\circ}\text{C}$	330	450	500	
ターンオン時間 τ_{on}	ms	-	18	-	
ターンオフ時間 τ_{off}	ms	-	8	-	
周波数	Hz	5	-	50	
寿命	年		10		500 $^{\circ}\text{C}$ 未満時
放射率 ϵ			> 0.85		2~14 μm の平均値
面積 A_H	mm^2		2.1 x 1.8		
ハウジング/TO温度	T_{TOH}	40		85	$T_A = 22^{\circ}\text{C}$ 時
EMIRS50					
電気抵抗 (冷温時) R_{C22}	Ω	22	-	36	
電気抵抗 (高温時) R_{H500C}	Ω	32	-	53	
出力 P_H	mW	170	187	210	オン時の状態で
電圧 V_H	V	2.5	2.7	3.0	オン時の状態で
メンブレン温度 T_M	$^{\circ}\text{C}$	330	463	500	
ターンオン時間 τ_{on}	ms	-	10	-	
ターンオフ時間 τ_{off}	ms	-	5	-	
周波数	Hz	10	-	100	
寿命	年		10		500 $^{\circ}\text{C}$ 未満時
放射率 ϵ			> 0.85		2~14 μm の平均値
面積 A_H	mm^2		0.8 x 0.8		
ハウジング/TO温度	T_{TOH}	40		85	$T_A = 22^{\circ}\text{C}$ 時

オン時の状態とは、出力制限であって、平均出力ではない。実際の値は、表示の数値と若干異なることがある。



長所

- 真の黒体放射 (波長2~14 μm)



TO39ヒーターパッケージのMEMSチップの顕微鏡画像 (左)。
加熱されたメンブレンの温度分布 (右)。

- 高放射率

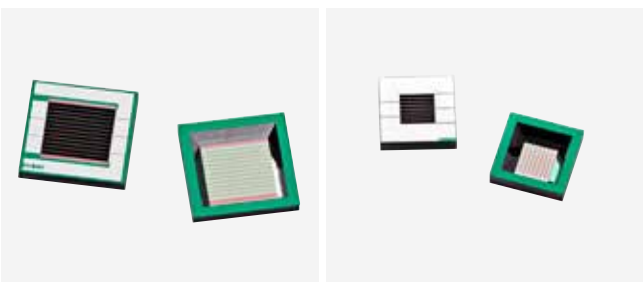
独自の薄膜プロセスにより、1に近い放射率の純黒体構造を形成。



黒い樹枝状表面構造

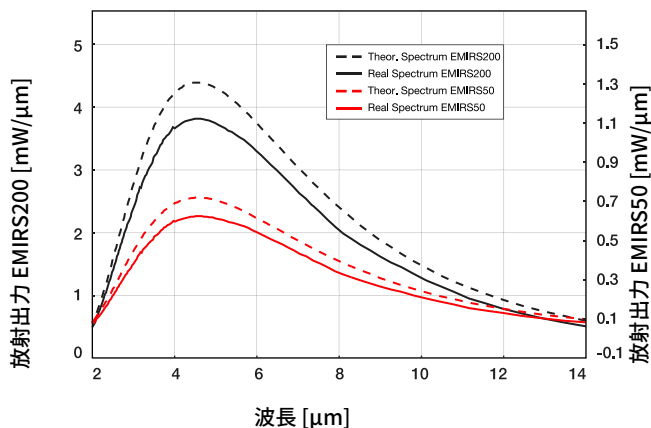
- 高速電気変調及び高変調度

MEMS技術は、短時定数で低質量薄膜を実現する可能性をもたらします。IR光源を高周波時に高変調度で変調することを可能にします。

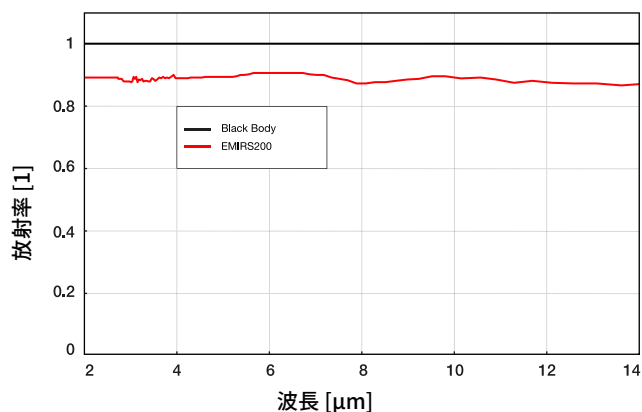


IR光源MEMSチップの前面及び裏面
EMIRS200 (左)、EMIRS50 chip (右)

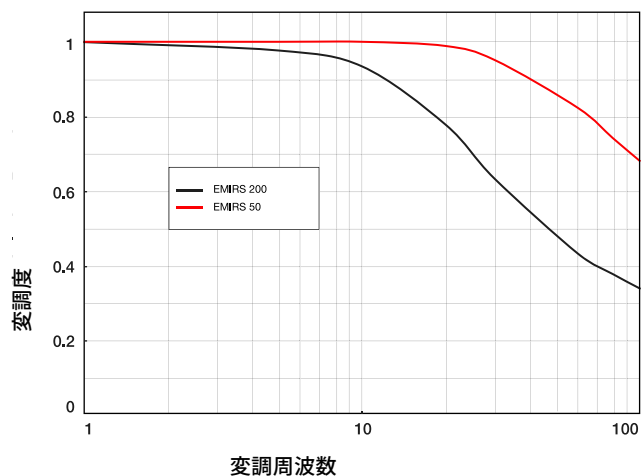
黒体放射スペクトル



スペクトル放射率



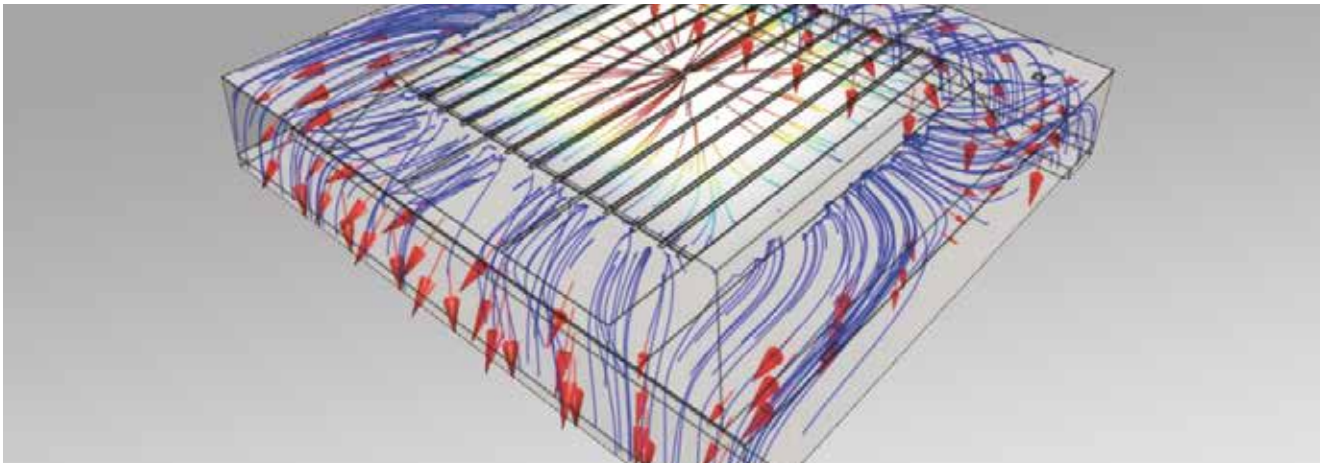
変調度 vs. 周波数



定電圧方形波ドライブで動作、高速広帯域検出器で測定。

- 電気入力に対する高効率な光出力。

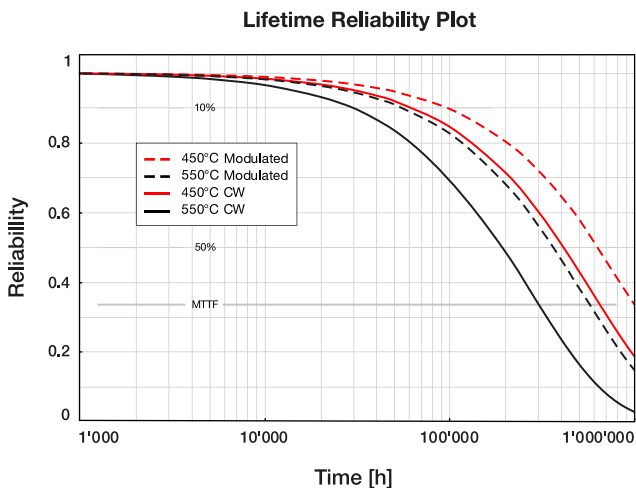
黒色表面であることから、IR光源には、電気・光エネルギー変換の効率が抜群です。黒体表面が最大限の放射率を保証し、薄膜が熱流束の最適化を担います。



熱流束シミュレーションによる効率最適化。

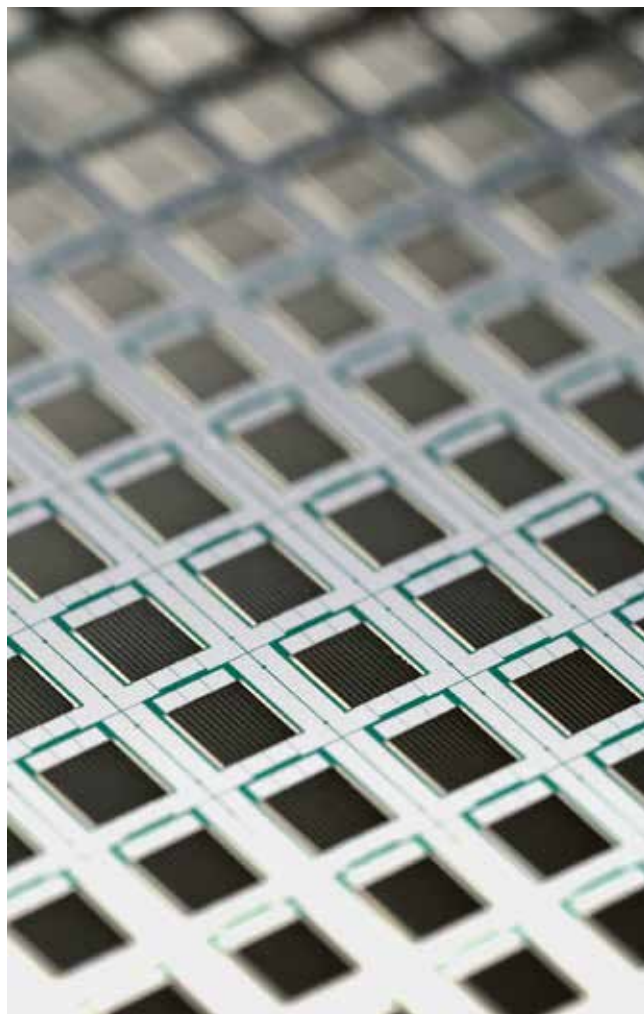
- MEMS構造の信頼性

半導体MEMS製造技術が、信頼性と品質の高いIR光源を保証します。ウェハーの製造段階の厳格な品質管理システムに加えて、仕上げでは、IR光源の一つ一つが、通電テストの対象になります。



10Hz (EMIRS200) の変調モード、標準デューティサイクル (破線) 62% の30Hz (EMIRS50)、およびCWモード (実線) のIRソースの寿命信頼性プロット。

メンブレン破損によるIR光源の故障平均時間 (MTTF) は、何年にもわたる信頼性テストから収集した寿命データの統計的分析に基づきます。メンブレン破損における信頼性は、パッケージの種類、電気入力、および動作モードに大きく左右されます。



加工済みIRSウェハー、ダイシング前のMEMSベースチップ



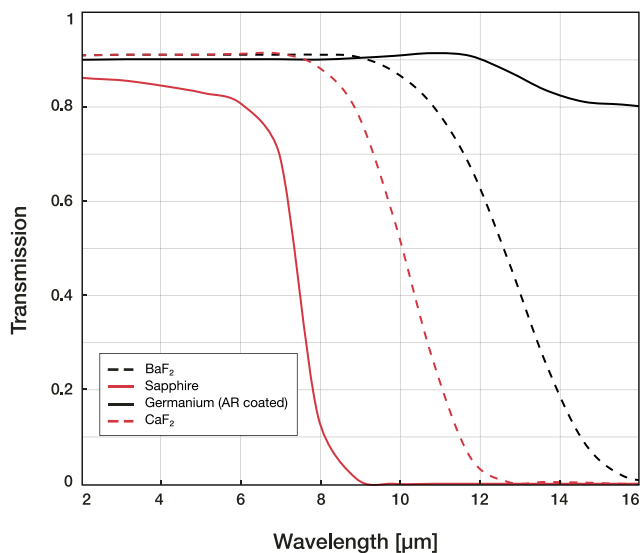
広帯域フィルターの利点

- 検知器のフィルターを補う
- バックグラウンド信号が排除され、S/N比が向上する
- 厳しい環境においてIR光源を保護する
- サンプルガスの寄生的影響を防止する (広帯域フィルターの密封組込)



広帯域フィルター付きのIR光源

Filter Spectral Transmission



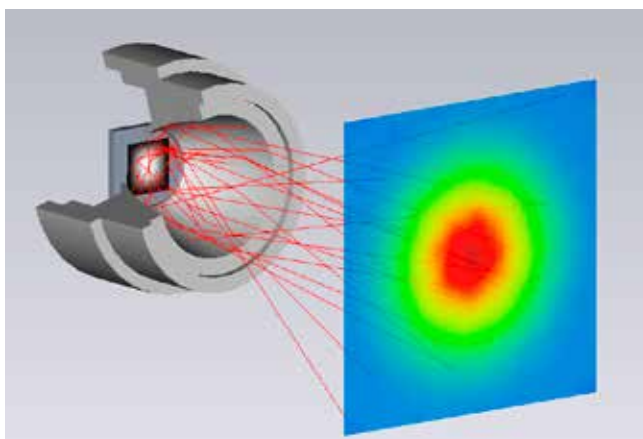
各種フィルターの透過曲線。

用途固有の設計オプション

Axetrisでは、お客様固有のニーズに合うカスタム設計に対応しています。パッケージ、リフレクター設計、フィルタータイプをOEM仕様に校正して具体的な製品のニーズを満たします。たとえば、リフレクターは、放射の角度分布を最適化、つまり、光信号を最適化します。

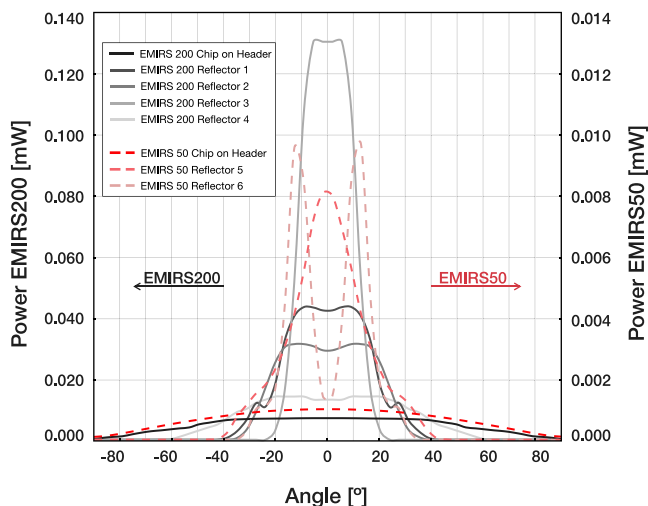
カスタム仕様のリフレクター

- Zemaxでの放出分布の最適化



リフレクターはIR放射の視準を軸に合わせる。(赤：面積あたりの高放射率、青：面積あたりの低放射率)。

Optical Emission vs. Angle

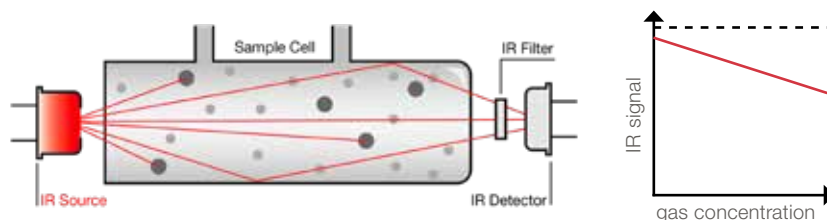


標準キャップとリフレクターの放射の角度分布。

主な測定原理

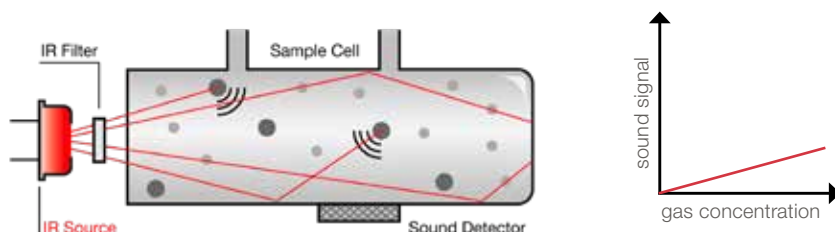
非分散型赤外線 (NDIR) 原理

非分散型赤外線分光法は、多種多様なガスの測定に必要な波長スペクトル全体を覆う広域赤外線光源を活用します。狭帯域パスフィルターにより、目的のガスを測定するために必要となる具体的な波長が選択されます。この放射はガスにより吸収されます。つまり、サンプル量内のガス濃度に比例して信号が減少します。この分光法にはよく、熱電対または焦電検知器が用いられます。



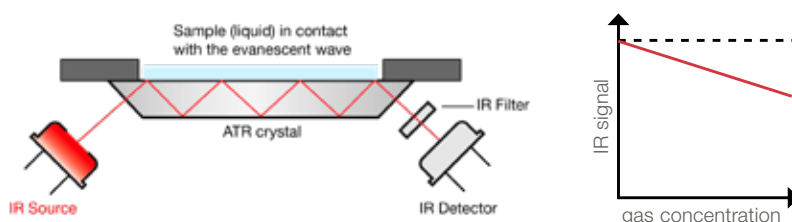
光音響赤外線分光法 (PAS) の原理

赤外線放射が吸収されると、その吸収ガスが加熱されます。この加熱は、熱膨張を引き起こし、それによるサンプル量内の圧力増加の原因になります。放射が消滅すると、ガスの温度が下がり、減圧されます。パルスIR光源の場合、圧力の波、つまり、マイクで拾える音波が生まれます。目的のガスの濃度が高いほど、信号が高くなります（つまり、フィルターで適切な波長を選択する必要があります）。PASはガスだけではなく、液体や固体にも適用できます。



減衰全反射FTIR分光法 (ATR) の原理

放射が界面からすべて反射されると、その光波のわずかな部分（エバネセント波）が、近接の媒質に伝搬します。このエバネセント波は、ほぼ波長程度の、界面からの距離（深さ）に対して指数関数的に影響を受けます。つまり、このエバネセント波に局在する光の量（エネルギー）は、近接する2つ媒質の屈折率の差に左右されます。ATR分光法では、高屈折率素材のクリスタルが、光を誘導する媒質の役割をします。このエバネセント波と交わるように、サンプル（通常は液体）を接触させます。そこで、狭帯域パスフィルターを使用して、適切な波長を選択します。サンプルの状態または品質に応じて、より多量または少量の光が漏れ出て、それに応じて検知器の信号が変化します。直線状配列の熱電対列や焦電検知器が、このセットアップによく適用されます。





IRS LabKit

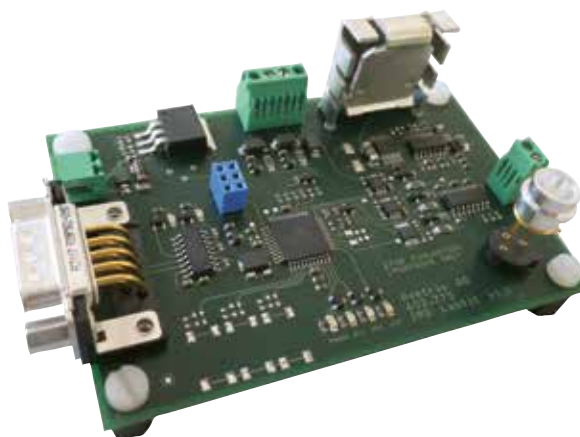
- Axetris IR Source系列EMIRS200和EMIRS50的设计更快更容易
- 理想的なドライブモードの評価に極めて効率的なツール。最適な信号/ノイズの割合を実現
- 手早く簡単に起動、数分以内の測定
- 必要なものすべてが含まれたキット

- LabVIEWソフトウェアをベースとし、使いやすいグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI)
- GUIですべてのドライブパラメーターをその場で設定・更新
- データ表示・記録用に、その場でダイアグラムのプロット
- 見やすいドライブモード制限 (推奨)
- ビットマップやExcelデータのエクスポート



グラフィカルユーザーインターフェイス (GUI)

- RS232プロトコルやUSBでPCに直接接続
- 外部IR光源接続用のTOソケットとコネクタ
- 検知器の同期と信号評価用のI/Oアナログインターフェイス



IRS LabKitドライバーボード

パラメーター	単位	値	条件/備考
ドライブモード		P / V / I	CW / 波信号
出力制御 P	mW	50~800	出力調整
電圧制御 V	V	0.5~10	電圧調整
電流制御 I	mA	5~100	電流調整
波形信号		CW / SQ波信号	
周波数	Hz	0 (CW)、4~50	
デューティーサイクル	%	5~90	
アナログ I/O	V	0~5	検知回路の同期、検知信号の記録

Axetris AGについて

Axetris (アクセトリス) は、産業、通信、環境、医療、分析、および自動車用途のマイクロ光学部品、マイクロ技術 (MEMS) ベースの赤外線光源、マスフローメーター、およびレーザーガス検知モジュールをはじめとするOEMソリューションを提供しています。

Axetrisのエンジニアリングと製造を担うチームには、多領域にわたり極めて高度な技能を有する人材が集結し、MEMS部コンポーネントから高性能光学/電子センサーモジュールにいたるまで、その設計、製造、および手法における幅広い実績があります。Axetrisは、用途に関する徹底的なノウハウを携えて、お客様をサポートしています。抜群の製品価値、安定した製品品質、Axetrisならではのカスタマーサポートをお客様にお届けします。コンセプトから大量生産にいたるまで、お客様固有のOEMソリューションを世界的に提供する実力のあるパートナーとしての信頼を築いています。Axetrisは ISO 9001:2015認証取得企業であり、6インチから8インチのMEMSウエハーを自社工場で製造しています。ウエハーのバックエンド、センサーアセンブリ、校正施設には、クリーンルーム環境が整えられ、Axetrisの製造インフラを確固たるものにしていきます。



Leister Groupのスイス本社

お問い合わせ

Switzerland

Axetris AG (Headquarters)

6056 Kaegiswil
phone +41 41 662 76 76
axetris@axetris.com
www.axetris.com

USA

Leister Technologies LLC

Itasca, IL 60143
phone +1 844 293 8747
axetris.usa@axetris.com
www.axetris.com

China

Leister Technologies Ltd.

Shanghai 201 109
phone +86 21 6442 2398
axetris@axetris.cn
www.axetris.cn

Japan

Leister Technologies KK

Shin-Yokohama 222-0033
phone +81 45 477 36 37
axetris@axetris.jp
www.axetris.jp