



Light Emitting Diodes Photodiodes Electronics

1000-4300nm



About LMS

LED Microsensor NT LLC(以下LMS)は、中赤外波長の光学的デバイスの開発及び製造をしているロシア:サンクトペテルブルグにある会社です。LMS社では、中赤外のLight Emitting Diodes(LED)、LEDアレイ及びそれらに対応するPhotodiodes(PD)を提供しています。これらの製品は1000nm~4300nmの波長をカバーし、電気的なデバイス(LEDを駆動させるためのドライバやPDプリアンプリファ)等も一緒にご提供しております。LMS社の重要技術は、GaSb-InAs 固溶体を基にバンドギャップの狭いセミコンダクターのエピタクシャル成長(液相エピタキシーと有機金属化学気相成長法)です。LMS社の主要メンバーは、ヨッフェ物理学研究所出身のロシア有数の化学者から構成されており、中赤外LED及びPDの開発、デザイン、お客様サポートに関して15年以上の経験を有しています。

History of LMS

2011年11月、LMS社を設立させました。

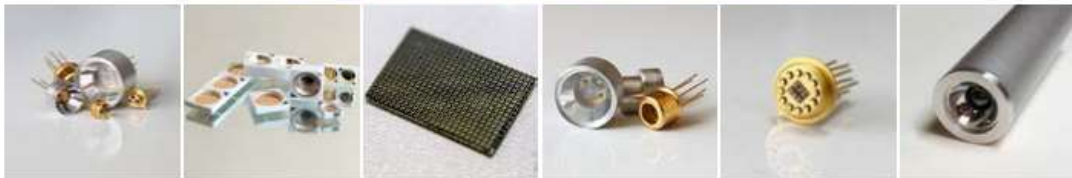
2012年スピンオフしたR&D会社のMicrosensor Technologyと協定を結び、生産能力と新しいプロダクト(LEDアレイ、光学セル、モジュール)の開発ができるようになりました。この会社は、現在Skolkovo Innovation Centreとして数多くの技術を開発しております。



LMSの優位性

- ◆ 競合他社製品の10分の1の大きさ
- ◆ 高速応答(10 ns)の赤外線センサーを動的分析に利用可能
- ◆ 最大80,000時間の長寿命
- ◆ 同時に最大10個のコンポーネントを分析可能
- ◆ LEDの低電力消費(1 mW)
- ◆ 50種類以上の物質を識別可能
- ◆ 中赤外LEDに関するテクノロジー分野で43件のノウハウを知的財産として所有

Light Emitting Diodes (LEDs), Photodiodes (PDs), LED matrices



Electronic devices, evaluation kits and systems



LED driver



Synchronous detector



Multichannel driver with synchronous detector



Evaluation kits for CH₄/CO₂ detection

NEW LED Minispectrometer



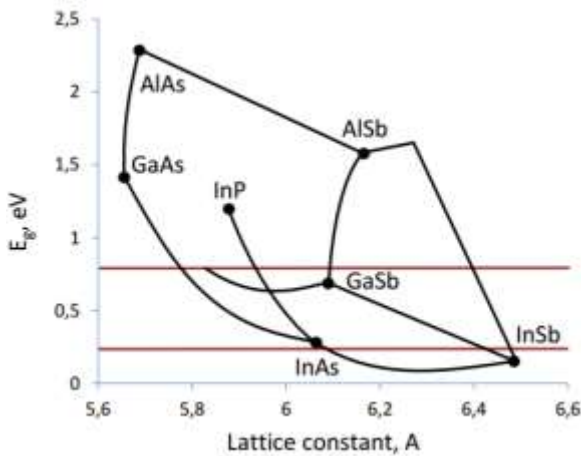
About LMS Technology

LEDとPDは半導体デバイスです。LEDとPDのヘテロ構造は、結晶基盤の表面にある半導体層のエピタクシーから形成されています。LEDの放出は活性層から発生し、LEDの波長出力とPDのスペクトル感度は活性層内の物質のエネルギーギャップによって決定されます。レーザーダイオードおよびLEDにおける世界初のヘテロ構造(AlGaAs/GaAs)の研究は、1960年代末からロシアのサンクトペテルブルクにあるヨッフエ物理技術研究所で進められてきました。この研究の成功と半導体オプトエレクトロニクス開発への多大な貢献により、Zhores Alferov は、2000年にノーベル賞を受賞しています。

Near-infrared LEDs

Middle-infrared LEDs

1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 5000



現在、近赤外と可視光領域の半導体光学デバイスは、電気通信や照明の分野で幅広く使用されています。加えて、LEDとPDは光学的測定機分野に大きな潜在能力を有しています。中赤外領域の1000nm-5000nmは、数多くのガス、液体の強い吸収帯域となります。

例: CH₄, H₂O, CO₂, CO, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆, CH₃Cl, HCl, HOCl, HBr, H₂S, HCN, NH₃, NO₂, SO₂

GaInAsSb/AlGaAsSb基盤上に形成された、GaSb基盤に適合した格子接合のヘテロ構造によって、1.6-2.4μmのLED及びPDの開発が行われました。また、InAs基盤に適合した格子接合のヘテロ構造では、2.7-5.0μmのLED及びPDの開発ができました。2.4-2.7μmの間にはギャップがあります。これは、エピタクシー温度と化合物組織による固溶体を基盤としたGaInAsSbの非混合性領域が存在することが原因と考えられます。

Application

技術プロセスのオンライン制御:

- ◆ 製紙業 (紙中水分制御、紙厚制御)
- ◆ 石油産業 (石油および石油製品中の水分濃度の検出)
- ◆ 厚さ試験 (樹脂、ガラス瓶の厚さ)

食品産業および農業:

- ◆ 穀物中の水分、繊維、タンパク質の濃度管理、
- ◆ コーヒー豆やとうもろこしの湿気管理
- ◆ 牛乳の脂肪やタンパク質の管理
- ◆ ワインのエタノール含有量の分析

環境モニタリング、携帯センサー:

- ◆ 大気中の二酸化炭素、炭素酸化物、排気ガス管理
- ◆ メタンやプロパンの漏洩管理
- ◆ 水中の炭化水素の管理

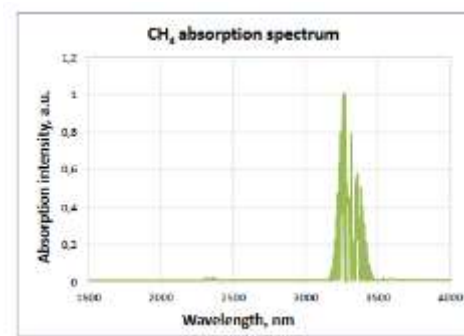
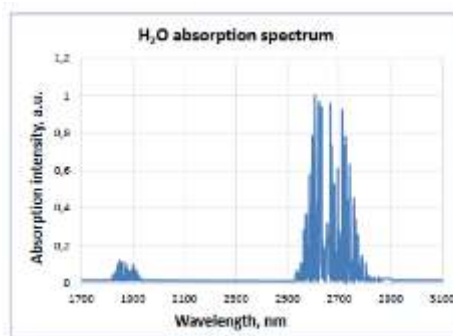
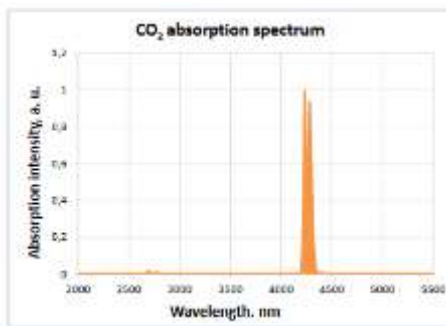
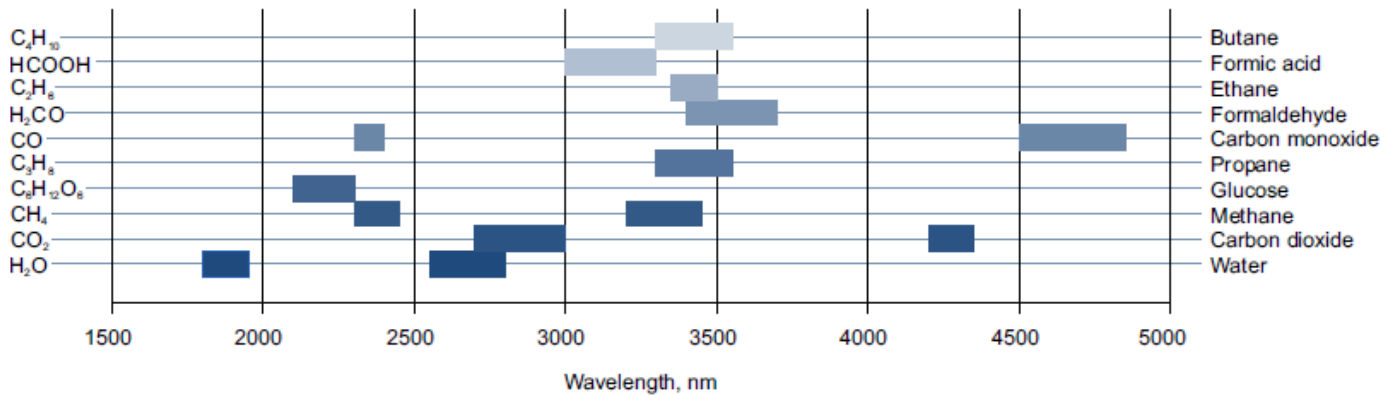
医療診断:

- ◆ 呼気の管理 (二酸化炭素やアセトンの濃度測定)
- ◆ 血糖の非侵襲的管理

幅広い測定領域

全ての分子は、様々な要因によって異なる原子同士が結びついたものです。この現象は結合と呼ばれ、それぞれの分子は特定の赤外領域で吸収されます。この特定の吸収波長は、分子を特性する“指紋”のような役割をしており、その吸収波長は分子構造に依存します。吸収波長の強度(吸収度合)も分子によって依存し、同じ分子でも複数の吸収波長帯をもつものがあります。一般的な測定器は、強い吸収特性を持つ分子や濃度の高い分子にのみ反応をしてしまいますが、光学的な測定器では弱い吸収特性をもつ分子や低い濃度をもつ分子にも反応させることができます。

下記は、LED Microsensor社から販売をさせているLEDとフォトダイオードを使用して測定可能な物質の吸収波長帯を示しています。

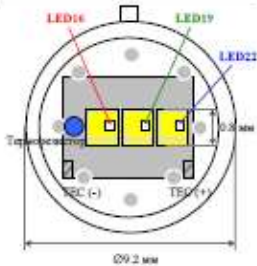
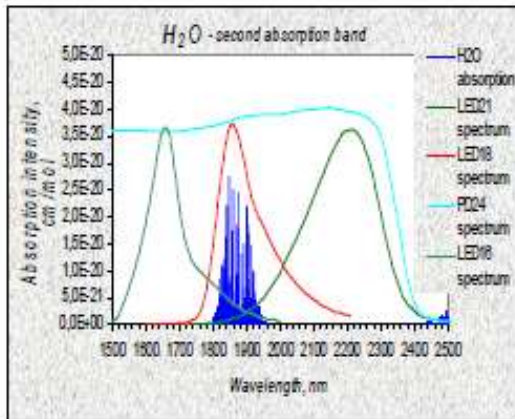
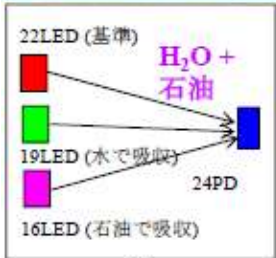


LED Microsensor社の中赤外LEDは、様々な分野で活躍をしています。

石油及び石油製品中の水分



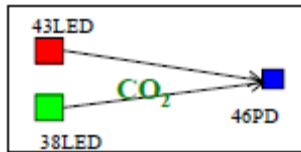
中赤外LEDにより、石油や石油製品中の水分を分析する携帯機器が作成できるようになりました。ここでは、3素子マトリクスを使用しています。19LEDの放射(中心波長1.94 μm)は水で大量に吸収されますが、16LEDの放射(中心波長1.65 μm)は石油で吸収され、水による吸収はわずかです。一方、水油乳化物中の放射伝搬は、水滴と油滴の滴界面で散乱されることで大きな影響を受けます。この影響を補正するには、基準チャンネルにLED22(最大波長2.20 μm)を使用することで解決いたしました。



水は、2,600 ~ 2,800 nm に主な吸収帯を持ちます。その他にあまり強い吸収帯ではないものの、液体の測定が容易な吸収帯が1,940 nm 付近にあります。

CO₂ センサー

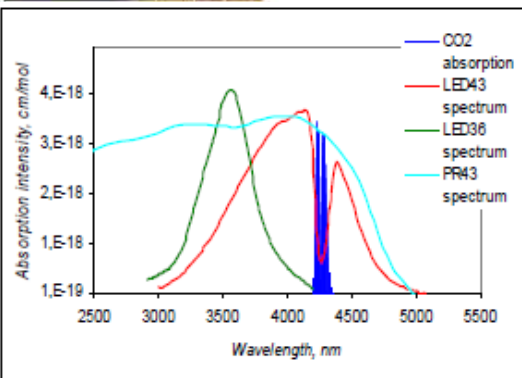
室内や屋外で使用するコンパクトな二酸化炭素測定機



「理想的」なCO₂ センサーの条件とは

- クレジットカードかそれよりもコンパクトで薄いこと
- 電力消費が非常に少ないこと
- 長寿命で信頼性が高いこと
- 低コスト(50 ユーロ未満) であること

中赤外LEDは、そのようなCO₂ センサーを実現します。



二酸化炭素は、4,200 ~ 4,320 nm 帯に非常に強い吸収帯を持ちます。この他に、あまり強くはないものの利用可能な吸収帯が2,700 nm 付近および2,000 nm 付近にあります。

4,270 nm 付近の強い吸収を利用すると、発光体と検出器間の距離を数ミリ程度に短縮することができます。

4.3 μm LED (43LED) を測定チャンネルとして利用し、3.8 μm LED (38LED) を基準として利用可能です。また、カットオフ4.6 μm (46PD) の当社製フォトダイオードを検出器として使用できます。LEDチップのサイズは0.4x0.4 mm であるため、1 mW の電力消費でCO₂ を測定可能なきわめて小型で薄い光学セルが実現します。

Standard Product Line Overview

◆ Standard LEDs

1.03-1.07		1.25-1.33		1.40-1.49		1.50-1.59	
Lms10LED		Lms13LED		Lms14LED		Lms15LED	
1.60-1.69	1.70-1.76	1.80-1.89	1.90-1.99	2.00-2.09	2.10-2.19	2.20-2.29	2.30-2.39
Lms16LED	Lms17LED	Lms18LED	Lms19LED	Lms20LED	Lms21LED	Lms22LED	Lms23LED
2.70-2.79	2.83-2.90	3.30-3.44	3.45-3.52	3.53-3.69	3.76-3.94	3.95-4.09	4.10-4.30
Lms27LED	Lms28LED	Lms34LED	Lms35LED	Lms36LED	Lms38LED	Lms41LED	Lms43LED

◆ グラスカバー付高出力LED

2.70-2.79	2.83-2.90	3.30-3.44	3.70-3.94	4.10-4.30
Lms27LED-CG	Lms28LED-CG	Lms34LED-CG	Lms38LED-CG	Lms43LED-CG










◆ Standard PDs

2.4		2.5		3.6		4.0		4.1	
Lms24PD-03		Lms25PD-05		Lms36PD-03		Lms36PD-05		Lms40PD-05	
				4.3		4.9			
				Lms43PD-03		Lms43PD-05		Lms49PD-05	

◆ グラスカバー付高応答PD

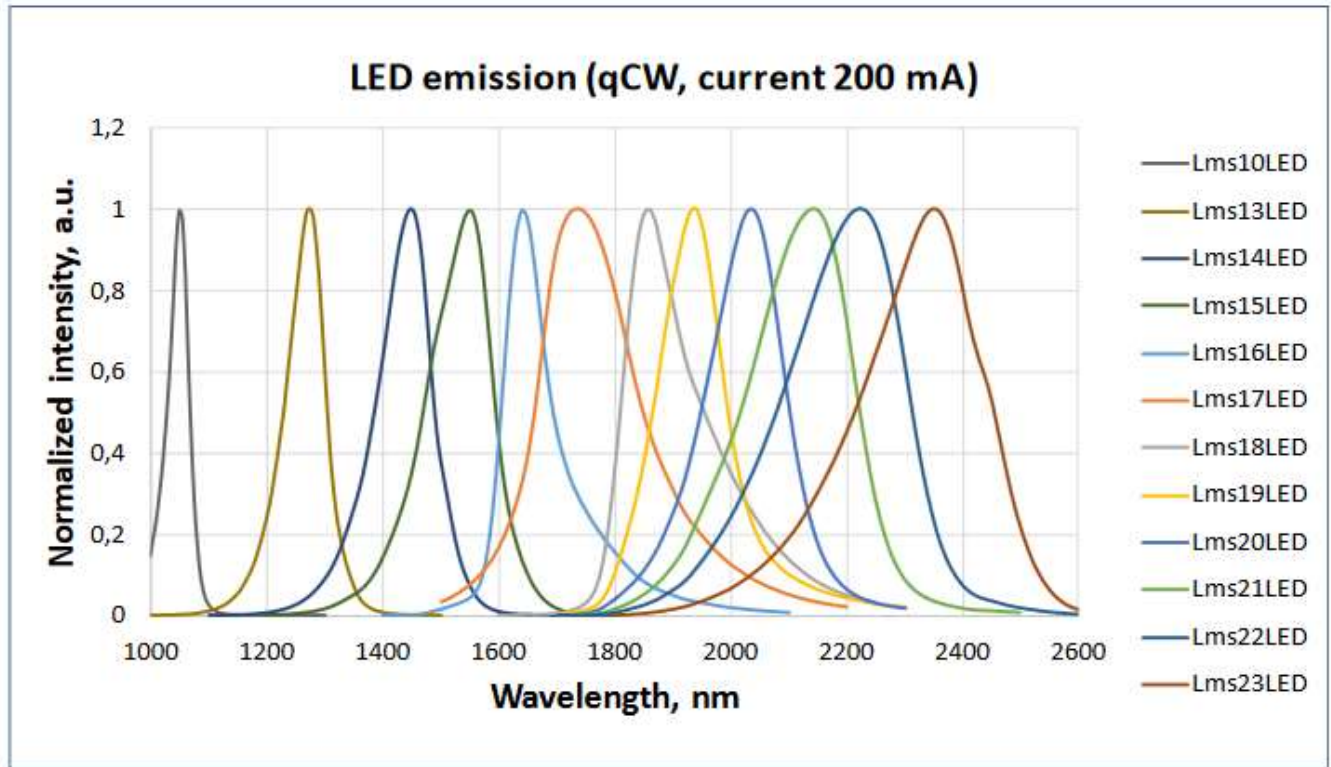
3.6		4.0		4.6		4.9	
Lms36PD-03-CG		Lms36PD-05-CG		Lms40PD-05-CG		Lms43PD-05-CG	
				Lms43PD-03-CG		Lms49PD-05-CG	

Packages

	TO-18	TO-18 with PR	TO-5	TO-5 with PR	TO-8
TO packages	with/without window		with/without thermoelectric module		
					
Applied to	LED, PD, LED-matrix		LED, PD, LED-matrix		LED-matrix
TO packages with glass covering	TO-18 with glass covering				
					
Applied to	LED, PD				
SMD packages (under request)	3.0 x 2.0 mm	3.5 x 3.5 mm		5 x 5 mm for a 3-element matrix	
					
Applied to	LED, PD			LED-matrix	

LIGHT EMITTING DIODES

Light Emitting Diodes for 1.0 - 2.3 μm spectral range



Standard LED models - Lms MIR LED (1.0 – 2.3 μm)

Model	Peak emission wavelength, μm		FWHM of the emission band, nm		Power, mW				Voltage, V *1 (200 mA)	Maximum operating current, mA		Operating temperature range, $^{\circ}\text{C}$ *4
					QCW mode *1 (200 mA)		Pulse mode *2 (1 A)			QCW mode *1	Pulse mode *2	
	min	max	min	max	min	typ	min	typ				
Lms10LED series	1.03	1.07	30	50	12	14	30	33	1.1-1.4	200	1000	from -60 to +90
Lms13LED series	1.25	1.33	70	100	10	12	25	29	0.9-1.2			
Lms14LED series	1.40	1.49	90	120	7	9	20	24	0.8-1.1			
Lms15LED series	1.50	1.59	110	140	7	10	20	26	0.8-1.1			
Lms16LED series	1.60	1.69	120	150	7	9	20	24	0.7-1.1			
Lms17LED series	1.70	1.76	160	220	5	7	15	17	0.7-1.1			
Lms18LED series	1.80	1.89	90	200	0.7	0.9	7	8.5	0.5-2.5	250	2000	
Lms19LED series	1.90	1.99	100	200	0.8	1.0	7.5	9	0.5-2.5			
Lms20LED series	2.00	2.09	150	250	0.8	0.9	7.5	8.5	0.5-2.5			
Lms21LED series	2.10	2.19	150	250	0.8	1.2	7.5	12	0.5-2.5			
Lms22LED series	2.20	2.29	150	250	0.8	1.0	7.5	9	0.5-2.5			
Lms23LED series	2.30	2.39	170	270	0.6	0.7	6	7	0.5-2.5			

*1 Repetition rate: 0.5 kHz, pulse duration: 1 ms, duty cycle: 50%

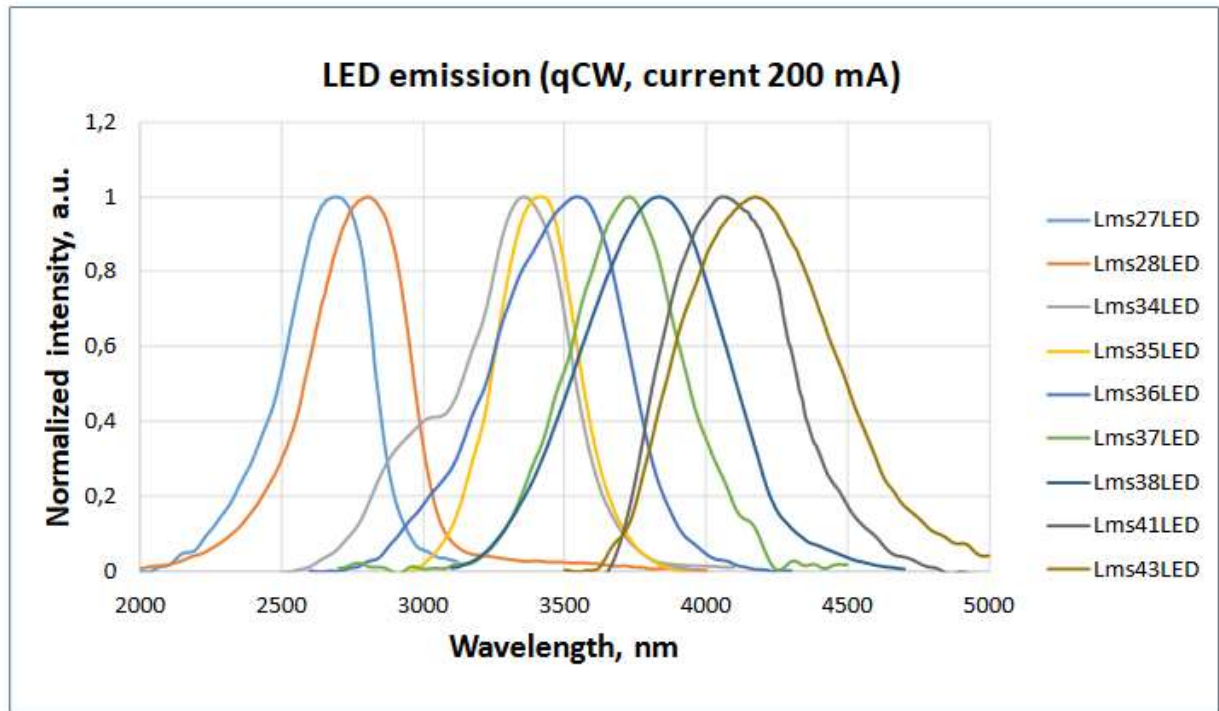
*2 Repetition rate: 0.5 kHz, pulse duration: 20 μs , duty cycle: 1%

*3 Parameter tested for representative sampling; all other parameters are tested for each device

*4 Temperature range may vary for different packaging types

LIGHT EMITTING DIODES

Light Emitting Diodes for 2.7 - 5.0 μm spectral range



Standard LED models - Lms MIR LED (2.7–4.3 μm)

Model	Peak emission wavelength, μm		FWHM of the emission band, nm		Power, μW				Voltage, V (200 mA)	Maximum operating current, mA		Operating temperature range, $^{\circ}\text{C}$ *4
	min	max	min	max	QCW mode *1 (200 mA)		Pulse mode (1 A)*2*3			QCW mode *1	Pulse mode *2	
					min	typ	min	typ				
Lms27LED series	2.70	2.79	300	500	12	25	100	180	0.2-1.0	250	2000	from -60 to +90
Lms28LED series	2.83	2.90	300	500	20	40	150	300	0.2-1.0			
Lms34LED series	3.30	3.44	250	600	20	25	150	180	0.2-1.3			
Lms35LED series	3.45	3.52	300	600	20	40	150	300	0.2-0.8			
Lms36LED series	3.53	3.69	300	600	15	40	120	300	0.2-0.8			
Lms38LED series	3.76	3.94	400	700	12	40	100	300	0.2-0.8			
Lms41LED series	3.95	4.09	400	1200	12	20	100	150	0.2-0.8			
Lms43LED series	4.10	4.30	400	1200	15	30	120	200	0.2-0.8			
LED models with a glass cover – Lms MIR LED-CG (2.7 – 4.3 μm)												
Lms27LED-CG	2.70	2.79	300	500	50	150	370	1000	0.2-1.0	200	1000	from 0 to +50
Lms28LED-CG	2.83	2.90	300	500	100	300	700	2000	0.2-1.0			
Lms34LED-CG	3.30	3.44	250	600	100	300	700	2000	0.2-1.3			
Lms38LED-CG	3.70	3.94	400	700	80	180	500	1500	0.2-0.8	250	2000	
Lms43LED-CG	4.10	4.30	400	1200	80	180	500	1500	0.2-0.8			

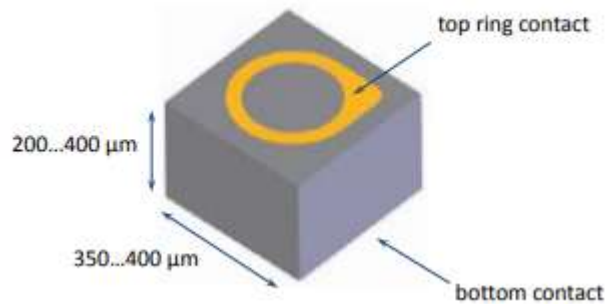
*1 Repetition rate: 0.5 kHz, pulse duration: 1 ms, duty cycle: 50%

*2 Repetition rate: 0.5 kHz, pulse duration: 20 μs , duty cycle: 1%

*3 Parameter tested for representative sampling; all other parameters are tested for each device

*4 Temperature range may vary for different packaging types

Standard LED chip



上記形状のLED Chipは、LMD Microsensor NTのうち多くの製品で採用しております。

<Main features>

- ◆ 小サイズのLEDチップ (点光源に近い発光を実現)
- ◆ 活性層からの効果的な放熱
- ◆ 活性領域の均一な電流分布
- ◆ サイズが小さいことによる高い費用効果

What's new!!

NEW LEDs and Photodiodes with a glass covering

外部量子効率を増加させることができる特殊なガラスを付けたLEDとPDが、リリースされました。

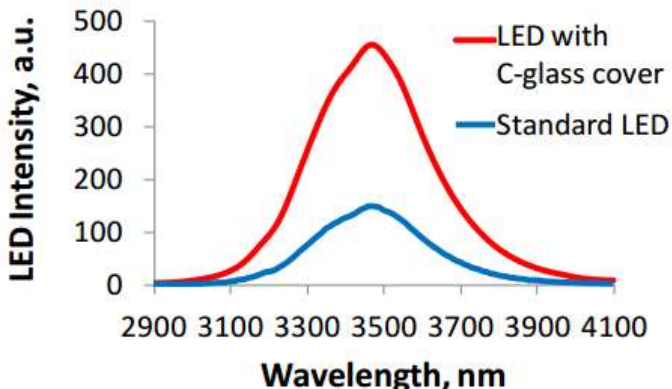
LEDの出力とPDの応答性は、約3-5倍に増加させることができます。

LEDのビームの指向性を狭め、PDの受光エリアにLEDからの光をより取り込める構造になっております。

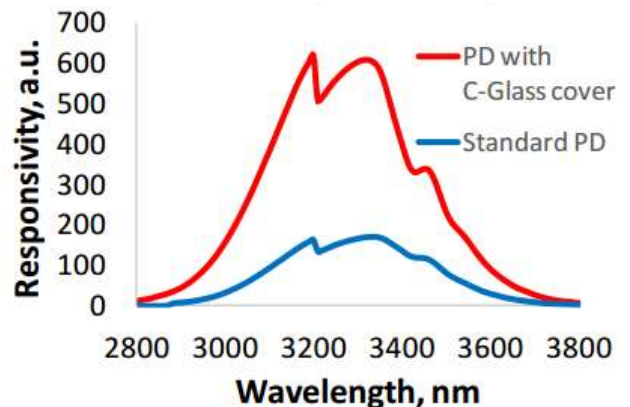
これにより、様々な物質のガスや液体を正確に分析及び測定ができるようになりました。



Lms34LED Spectra



Lms36PD-03 Spectral Response



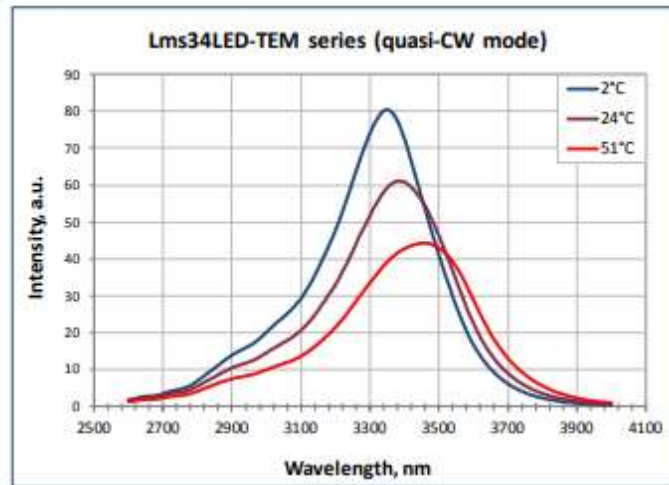
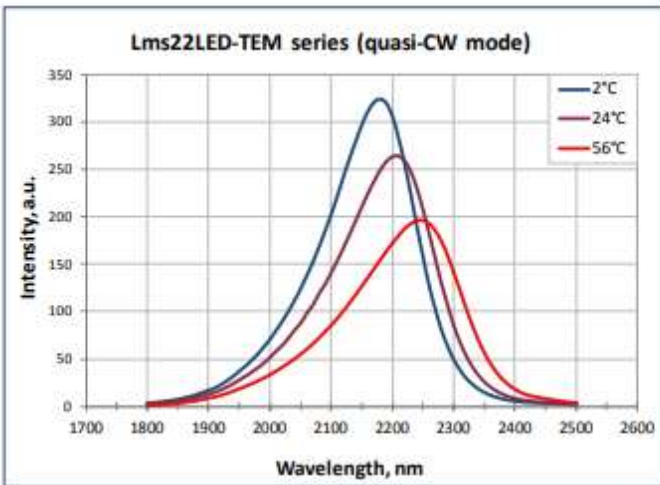
LIGHT EMITTING DIODES

LEDの温度依存性

全ての半導体発光素子に言えることですが、温度上昇により光の出力は減少します。
出力の減少は……

- 温度依存性係数
- チップの深い層にて無放出の光が結合してしまうこと
- チップ表面での再結合そしてヘテロ構造のキャリアロスが原因となります。

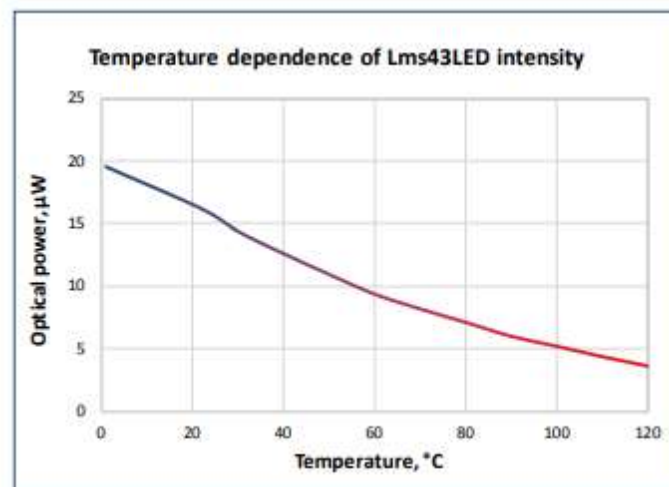
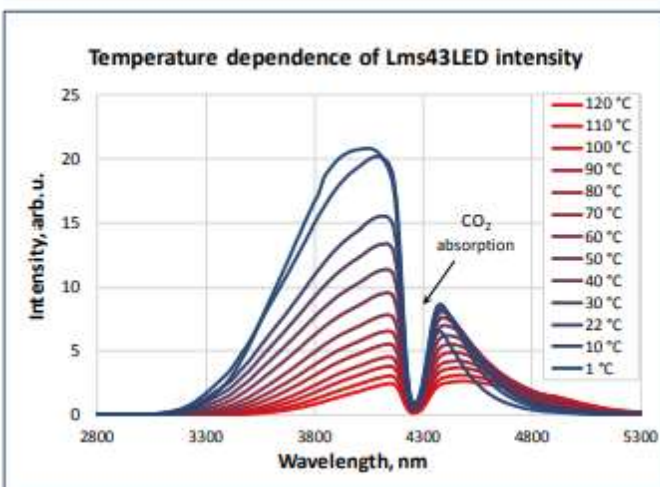
これらが加わることで、温度上昇とともにピーク波長が長波長側に移動します。



LEDの温度コントロールするための解決策

- ◆ 熱電対応のモジュール(ペルチェ素子)のLEDをご使用いただければ、LED Chipの温度を安定化させ、ある一定の領域に波長を調節することができます。
- ◆ LEDの電流-電圧依存性を基に、LED内の温度をモニタリングすることが可能です。ショート電流パルスを作動させ、それに合った電流を測定致します。この電圧値は、LED(p-n)の接点の温度から計測されます。D-51iドライバをご使用いただければ、モニタリングすることが可能でございます。

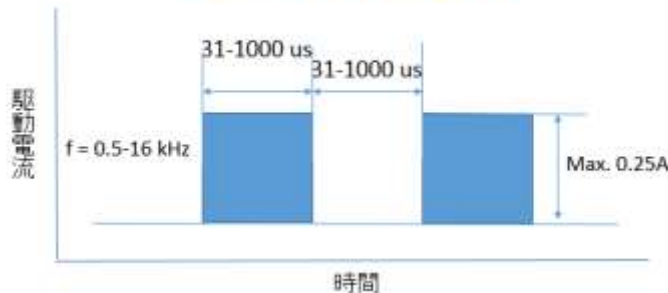
LEDは幅広い温度領域で動作させることができます。これにより、幅広いアプリケーションに対応することができます。例えば、Lms43LEDは1-120°Cの温度幅で下記の通り動作致します。



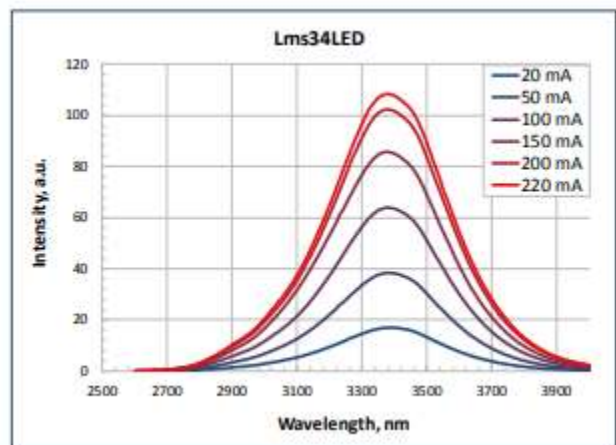
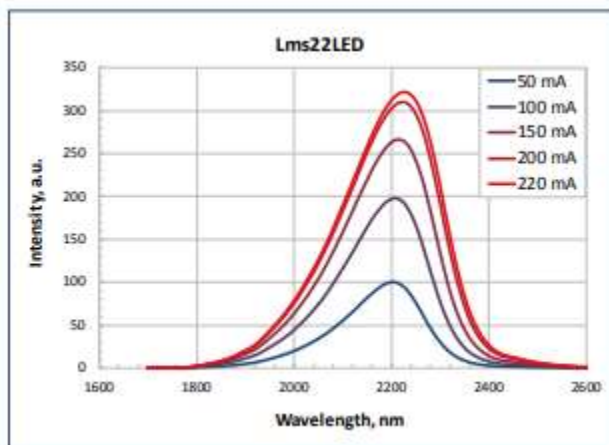
LED parameters at different operation modes

LEDは、2つの操作モードにより様々な効果をもたらすことができます。LEDの光学的パラメーターは、選択された操作モードに大きく左右されます。最大平均出力を受光するためには、デューティーサイクル50% (Quasi-continuous wave mode: 準連続モード) もしくは25%のパルスモードにて操作していただくことを推奨致します。これらのモードは、一定周波数にて信号を変調させ、CW (連続モード) 使用時よりも高い強度の出力を可能とします。そのため、CW (連続モード) での駆動は推奨しておりません。最大ピーク値を取得するために、ショートパルスモード (50us以下) を推奨致します。

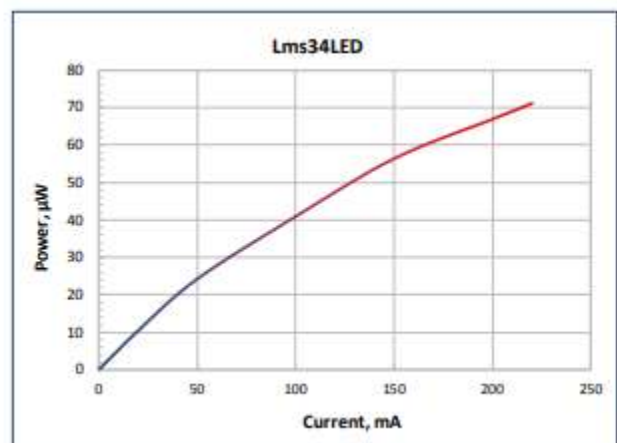
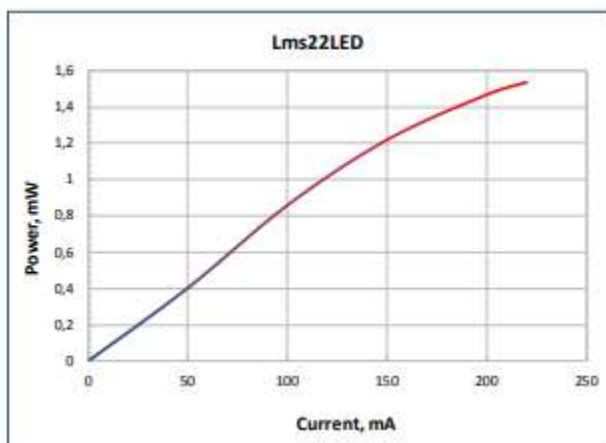
QCWモード: 準連続モード



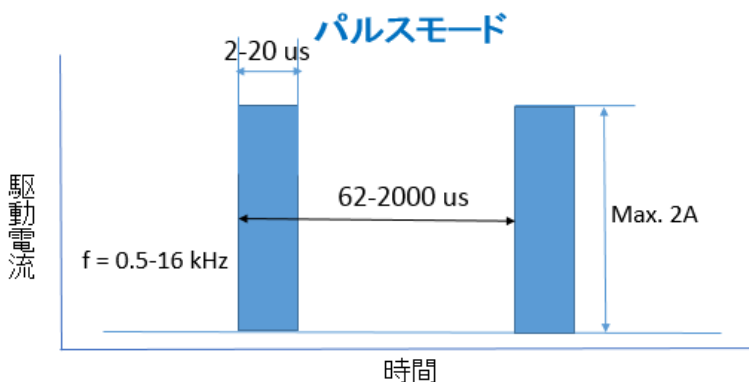
Quasi-CWモードにて異なる電流をかけた際の波長 (周波数 0.5 KHz, デューティーサイクル 50%)



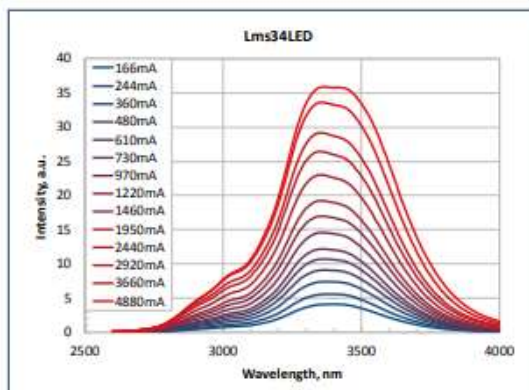
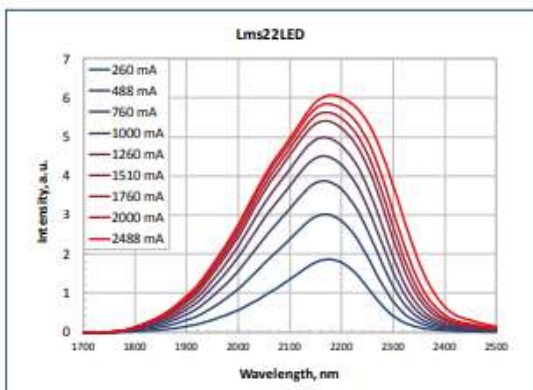
Quasi-CWモードにて、電流による出力の違い (周波数 0.5 KHz, デューティーサイクル 50%)



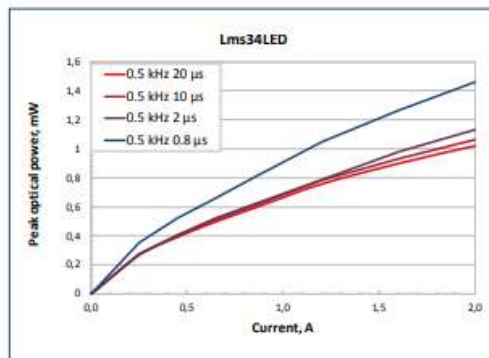
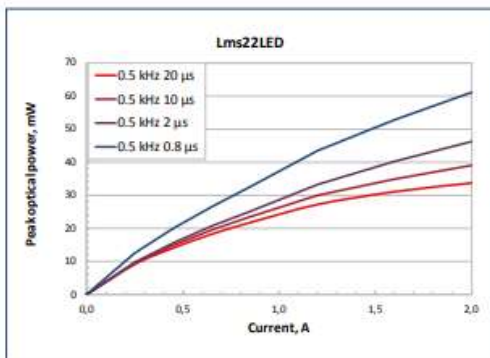
LED parameters at different operation modes



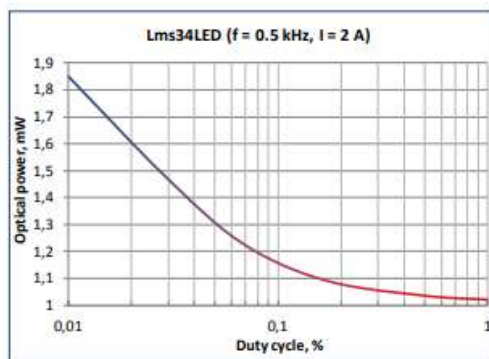
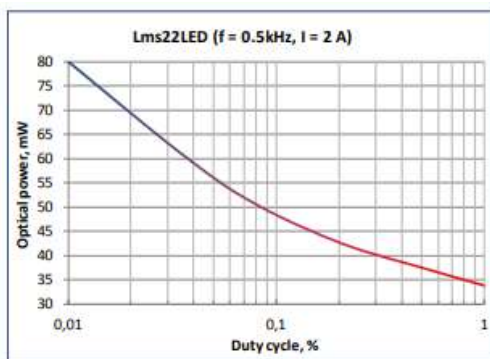
パルスモードにて異なる電流をかけた際の波長 (pulse 2 μ s, frequency 8kHz)



パルスモードにて、駆動電力による出力の違い



デューティーサイクルによる出力の違い



LED arrays and matrices

同一もしくは異なる波長を集めた、コンパクトな多素子LEDアレイとLEDマトリクスを製造することが可能です。

このLEDマトリクスは、コンパクトなパッケージ内にて同一もしくは異なるLED Chipを搭載することができます。これらのLEDは、1つ1つ単独で操作も出来ますし、全てのLEDを同一に操作することもできます。

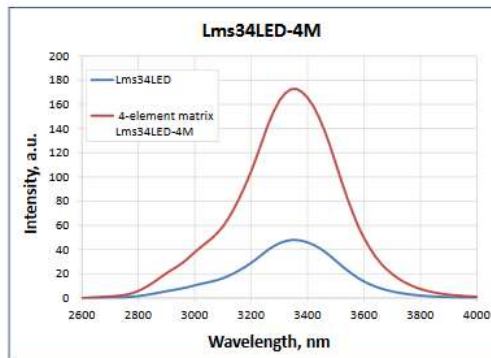
- ◆ 複数の同一波長のLEDを同時に駆動をさせると、合計の光出力値を大幅に増幅させることができます。
- ◆ 異なる波長のLEDをそれぞれ駆動をされる、もしくは連続パルスモードにてそれぞれのChipを動作されると、一定のスペクトル領域を解析する、超小型光源となります。

現在、2つのマトリクスタイプのご提供が可能です。

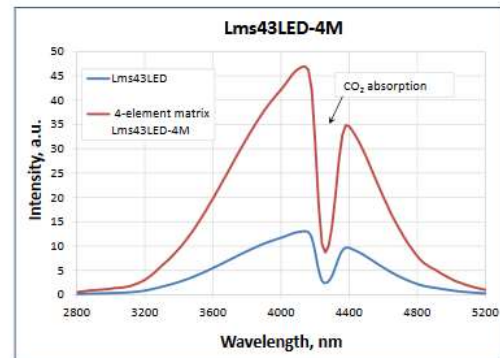
- ・4つの同一波長chip搭載のLEDアレイ
- ・6つの異なる波長のchipを搭載したLEDアレイ

● 1つのパッケージに同じ波長帯のLEDを4つ組込んだLED Chip

4個のLms34LEDを搭載したLED



4個のLms43LEDを搭載したLED



4LED chip同一波長搭載のアレイ

4-element LED matrix with one peak wavelength at 3.4 μm or 4.3 μm.

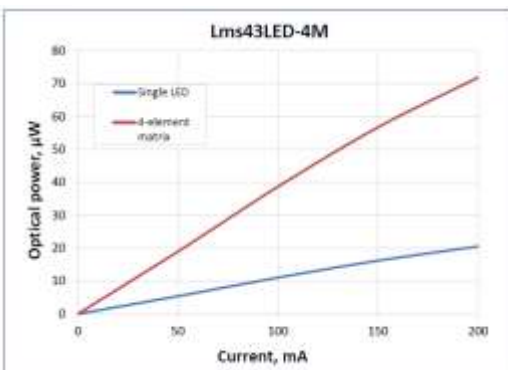
Model	Peak emission wavelength [μm]		FWHM of the emission band [nm]		Optical power [μW]				Voltage per chip*1 [V] (200 mA)	Maximum operating current [mA]		Operating temperature range*4 [°C]
					QCW mode*2		Pulse mode*2,3			QCW mode*2	Pulse mode*2	
	min	max	min	max	min	typ	min	typ	min-max			
Lms34LED-4M	3.30	3.44	250	600	70	100	500	700	0.3-1.0	1000	8000	from -60 to +90
Lms43LED-4M	4.10	4.30	400	1200	50	100	400	700	0.3-0.7			

*1 Repetition rate: 0.5 kHz, pulse duration: 1 ms, duty cycle: 50%

*2 Repetition rate: 0.5 kHz, pulse duration: 20 μs, duty cycle: 1%

*3 Parameter tested for representative sampling, all other parameters are tested for each device

*4 Temperature range may vary for different packaging types



4chip搭載の場合は、1chipの場合と比べ出力も異なります。

本アレイは、下記のパッケージでご提供が可能です。

- TO18パッケージ
- TO18パッケージ+リフレクター
- TO5パッケージ+温度調整機能
- TO5パッケージ+温度調整機能+リフレクター

LED arrays and matrices

- 6つの異なる波長のLED(1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 1.9, 2.1)を組込んだLED

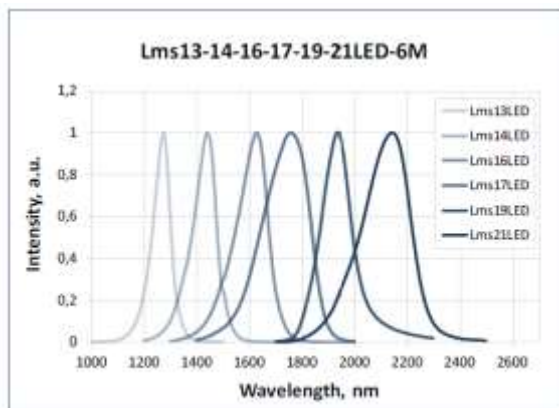
Lms13-14-16-17-19-21LEDを1パッケージに搭載

Main LED chip parameters for Lms13-14-16-17-19-21LED-6M array									
LED chip #	Peak emission wavelength [μm]		FWHM of the emission band [nm]		Optical power [mW]		Voltage [V] (1 A)	Max operating current ^{*1} [mA]	Operating/ storage temperature range ^{*2} [°C]
	min	max	min	max	min	typ			
Lms13LED	1.25	1.33	70	100	15	17	1.3-1.6	1000	from +5 to +90
Lms14LED	1.40	1.49	90	120	12	14	1.2-1.5		
Lms16LED	1.60	1.69	120	150	12	14	1.1-1.4		
Lms17LED	1.70	1.79	160	220	9	10	1.1-1.4		
Lms19LED	1.90	1.99	100	200	5	6	1.2-2.8		
Lms21LED	2.10	2.19	150	250	5	7	1.2-2.8		

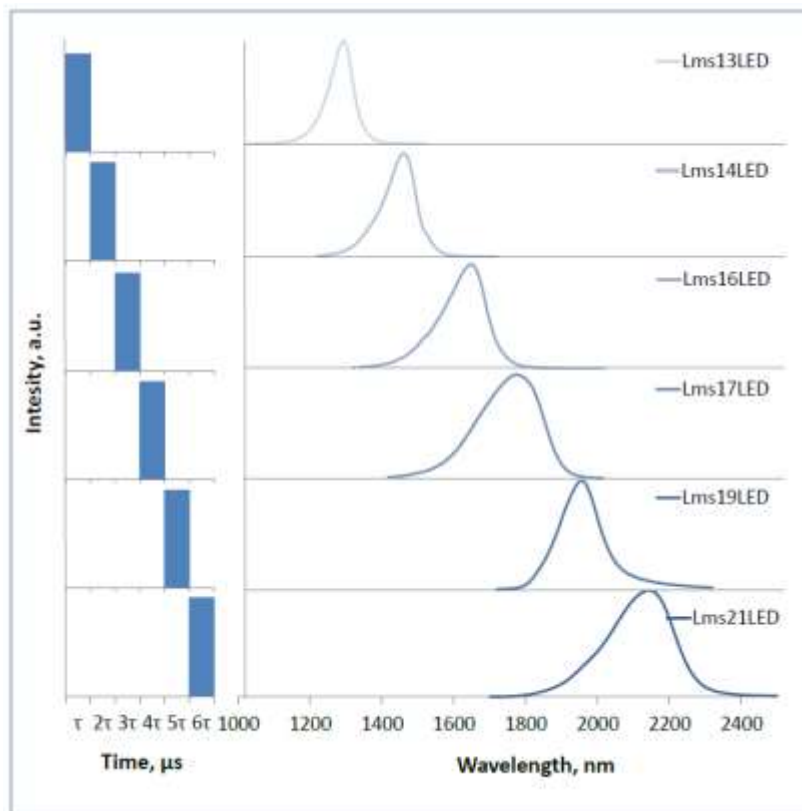
All parameters refer to an LED array in the TO-5 package at ambient temperature 25°C.

^{*1} Repetition rate: 0.5 kHz, pulse duration: 20 μs, duty cycle: 1%.

^{*2} LED array design for different temperature range can be considered under request.



1.3μm~2.1μmのLEDを独立して点灯させることで、1.3μm~2.1μmの分析が可能となります。このLEDは、分析器(LA-1T)に採用されています。個々のLEDを単独で点灯させることで、マルチLEDとしてご使用いただけますし、全点灯によりブロードで発光させることも可能です。

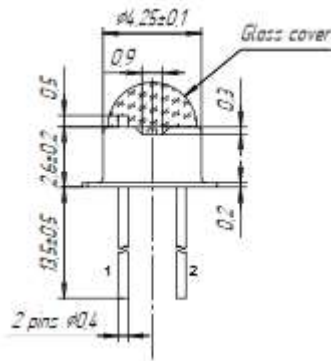


6LED chip(1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 1.9, 2.1)アレイ

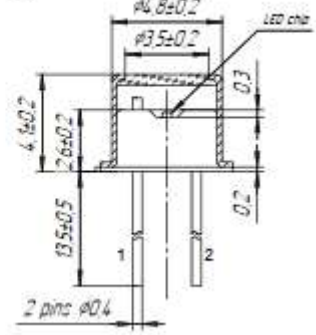
- TO-5 with a cap (with a glass window) - Lms13-14-16-17-19-21LED-6M;
- TO-8 with a thermoelectric module with a cap (with a glass window) - Lms13-14-16-17-19-21LED-6M-TEM;

LED: Packages

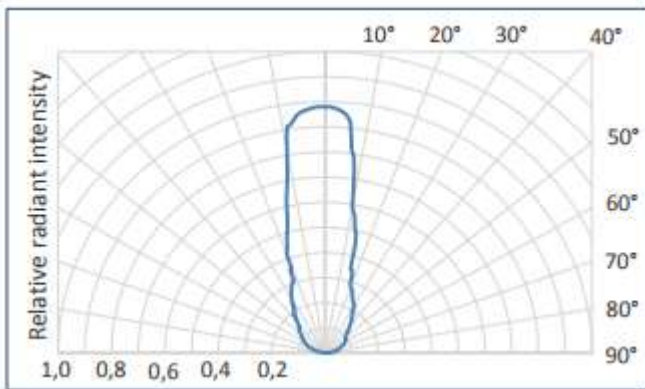
TO-18 package with glass cover



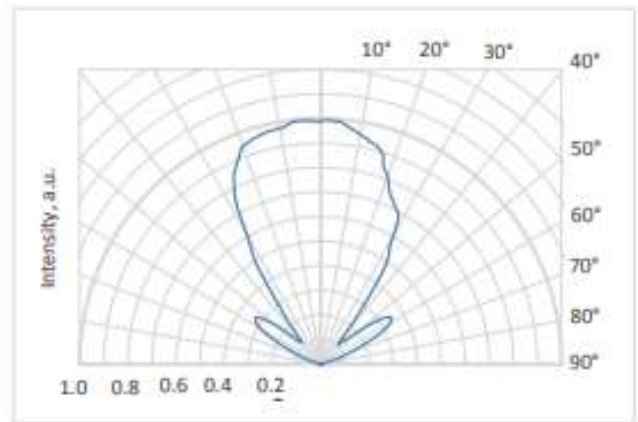
TO-18 with a cap with/without a glass window



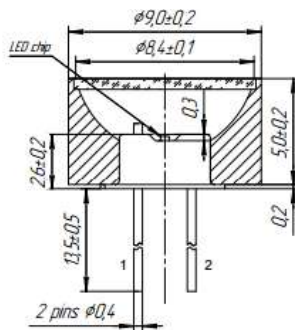
Radiant characteristics for LED models in TO18 package with glass cover



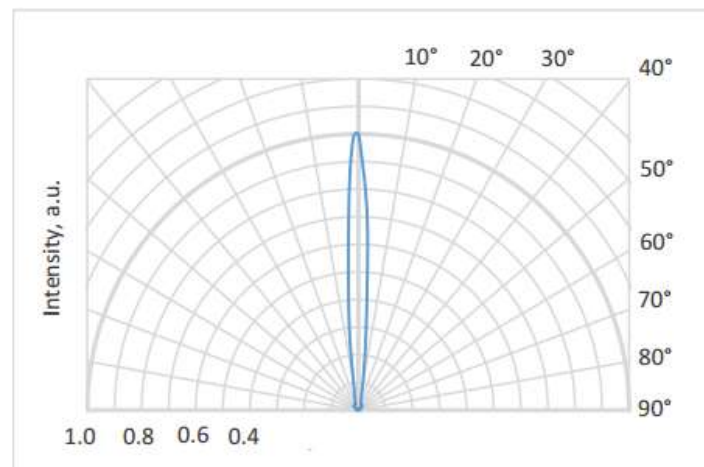
Radiant characteristics for LED models in TO18 package with a cap



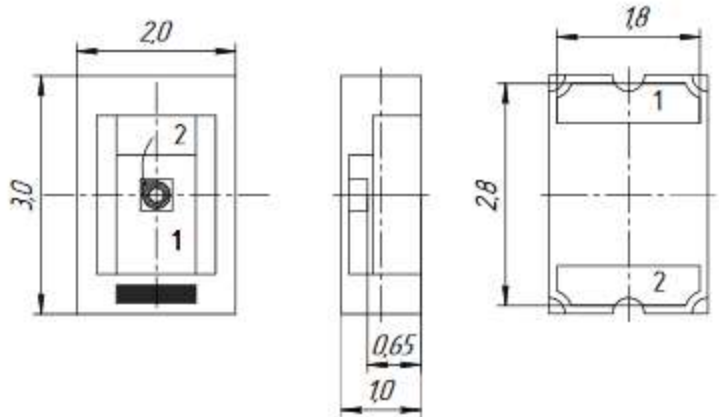
TO-18-R and TO-18-RW with a parabolic reflector with/without a glass window



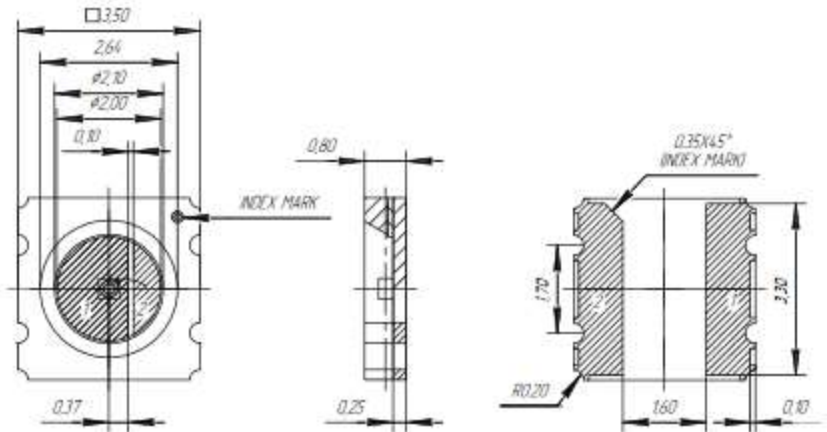
Radiant characteristics for LED models in TO18 package with a parabolic reflector



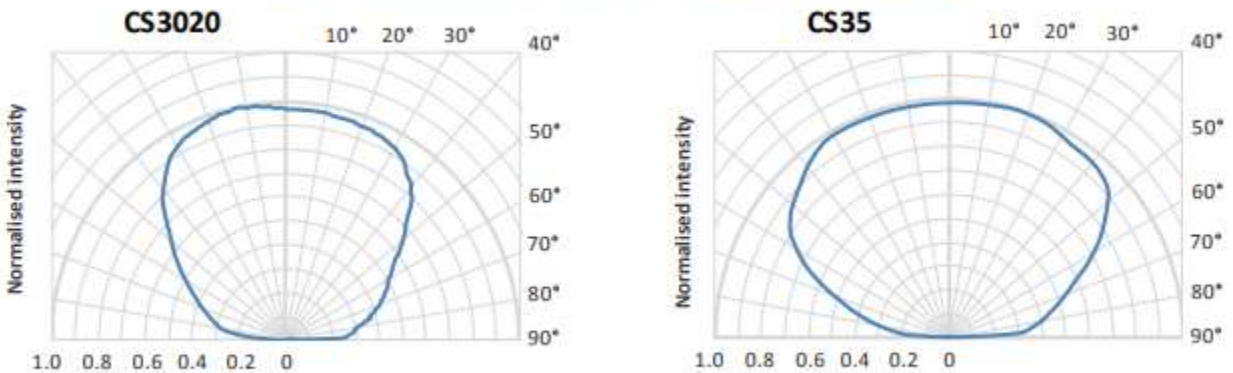
SMD CS3020 3 × 2 mm*



SMD CS35 3.5 × 3.5 mm*

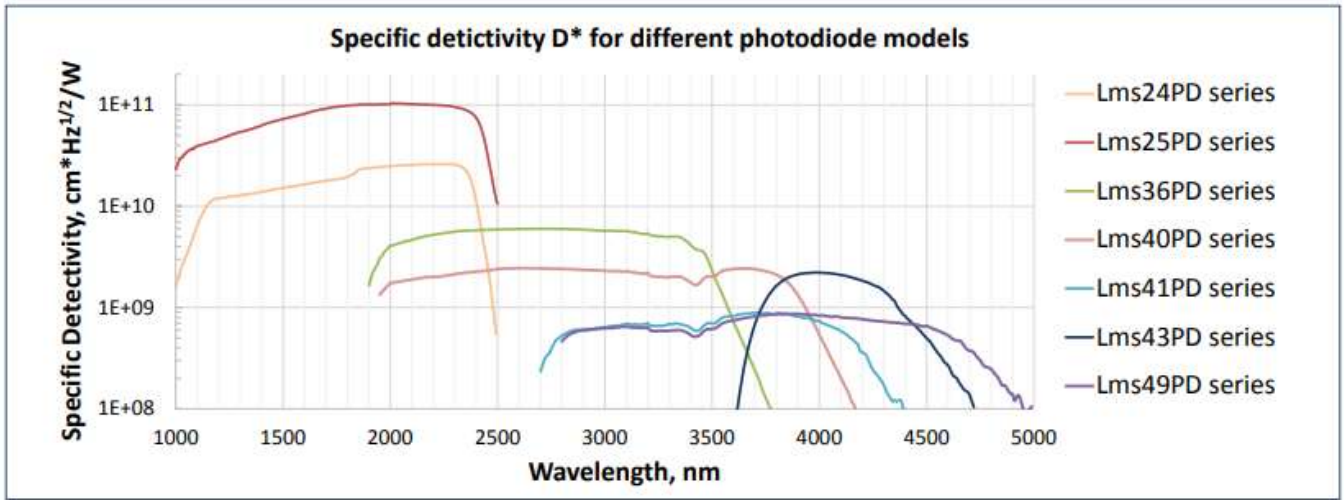


Radiant characteristics for LED models in SMD package:



In addition to standard packages, we are ready to offer specifically designed solutions according to our customers' needs.

Photodiodeのラインナップは下記の通りです。



Standard photodiode models – Lms MIR PD

Model (Series)	Sensitive area, mm	Max. Sensitivity range, μm	Cut-off wavelength, μm	Dark current, μA		Shunt Resistance $\text{k}\Omega$ (10 mV)		Capacitance pF		Photo sensitivity A/W		Noise equivalent power, $\text{W}/\text{Hz}^{1/2}$		Specific Detectivity, $\text{cm}^2\text{Hz}^{1/2}/\text{W}$	
				typ	max	min	typ	typ	max	min	typ	typ	max	min	typ
Lms24PD-03	0.3	1.85-2.30	2.42-2.43	30 ($V_r = 1\text{ V}$)	60 ($V_r = 1\text{ V}$)	5	10	160	200	----- $\lambda = 2.2\ \mu\text{m}$ の場合'-----					
Lms25PD-05	0.5	1.65-2.35	2.5	4 ($V_r = 1\text{ V}$)	7 ($V_r = 1\text{ V}$)	40	60	200	250	1	1.3	4.0×10^{-13}	2.6×10^{-12}	6.6×10^{10}	1.0×10^{11}
Lms25PD-10	1	1.65-2.35	2.5	15 ($V_r = 1\text{ V}$)	22 ($V_r = 1\text{ V}$)	8	15	1000	1100	1	1.1	9.5×10^{-13}	1.4×10^{-12}	6.2×10^{10}	9.3×10^{10}
Lms36PD-03	0.3	2.45-3.30	3.7-3.8	150 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	600 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	0.2	0.6	200	300	----- $\lambda = 3.3\ \mu\text{m}$ の場合'-----					
Lms36PD-05	0.5	2.2-3.4	3.6-3.7	300 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	1000 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	0.2	0.5	800	1100	1	1.2	4.8×10^{-12}	9.1×10^{-12}	4.6×10^9	8.8×10^9

Standard photodiode models – Lms MIR PD

Model (Series)	Sensitive area, mm	Max. Sensitivity range, μm	Cut-off wavelength, μm	Dark current, mA		Shunt Resistance Ω (10 mV)		Capacitance pF		Photo sensitivity A/W		Noise equivalent power, $\text{W}/\text{Hz}^{1/2}$		Specific Detectivity, $\text{cm}^2\text{Hz}^{1/2}/\text{W}$	
				typ	max	min	typ	typ	max	min	typ	typ	max	min	typ
NEW Lms40PD-05	0.5	2.3-3.8	4.0-4.1	1.1 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	2 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	35	50	-	-	----- $\lambda = 3.8\ \mu\text{m}$ の場合'-----					
Lms41PD-03	0.3	3.5-4.0	4.25-4.30	5 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	6 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	12	15	-	-	----- $\lambda = 4.0\ \mu\text{m}$ の場合'-----					
Lms41PD-05	0.5	3.6-4.0	4.4	6.5 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	8 ($V_r = 0.1\text{ V}$)	6	7	-	-	1.1	1.2	4.0×10^{-11}	4.8×10^{-11}	8.8×10^8	1.0×10^9

Photodiodes

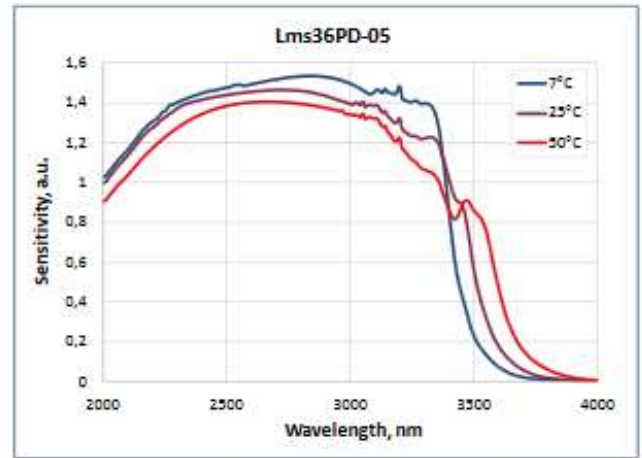
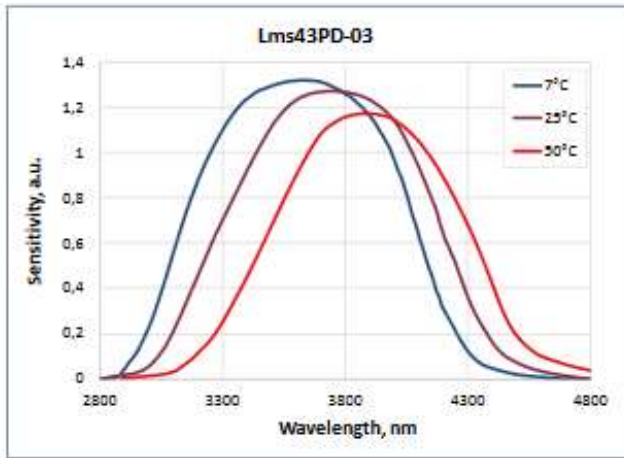
Standard photodiode models – Lms MIR PD

Model (Series)	Sensi-tive area, mm	Max. Sensitivity range, μm	Cut-off wave length, μm	Dark current, mA		Shunt Resistance Ω (10 mV)		Capacitan-ce pF		Photo sensitivity A/W		Noise equivalent power, W/Hz ^{1/2}		Specific Detectivity, cm ² Hz ^{1/2} /W	
				typ	max	min	typ	typ	max	min	typ	typ	max	min	typ
Lms43PD-03	0.3	3.8-4.2	4.6-4.7	4 (Vr = 0.1 V)	6 (Vr = 0.1 V)	10	20	-	-	1.6	2	1.4*10 ⁻¹¹	2.5*10 ⁻¹¹	1.2*10 ⁹	2.1*10 ⁹
Lms43PD-05	0.5	3.55-4.15	4.5-4.7	4 (Vr = 0.1 V)	5 (Vr = 0.1 V)	12	17	-	-	1.0	1.1	2.8*10 ⁻¹¹	3.7*10 ⁻¹¹	1.1*10 ⁹	1.5*10 ⁹
NEW Lms49PD-05	0.5	3.55-4.50	4.9-5.0	17 (Vr = 0.1 V)	25 (Vr = 0.1 V)	4.5	6	-	-	0.85	1	5.2*10 ⁻¹¹	7.1*10 ⁻¹¹	6*10 ⁸	8*10 ⁸

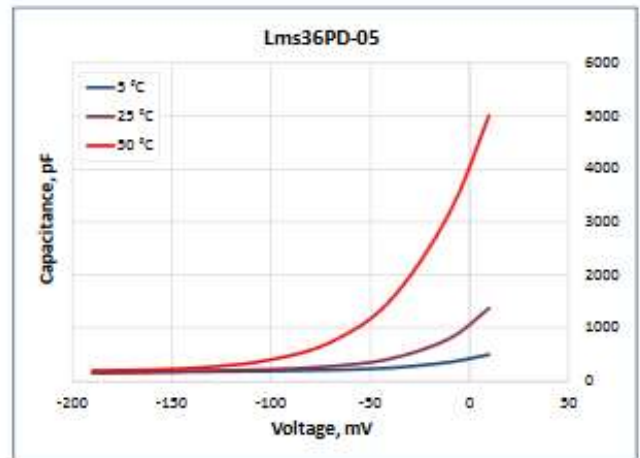
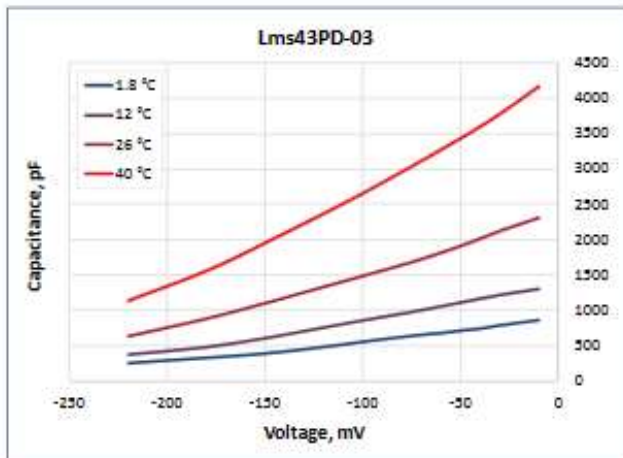
Standard photodiode models with a glass cover – Lms MIR PD-CG

Model (Series)	Sensi-tive area, mm	Max. Sensitivity range, μm	Cut-off wave length, μm	Dark current, μA		Shunt Resistance k Ω (10 mV)		Capacitan-ce pF		Photo sensitivity A/W		Noise equivalent power, W/Hz ^{1/2}		Specific Detectivity, cm ² Hz ^{1/2} /W	
				typ	max	min	typ	typ	max	min	typ	typ	max	min	typ
Lms36PD-03-CG	0.3	2.4-3.1	3.7-3.8	80 (Vr = 0.1 V)	300 (Vr = 0.1 V)	0.4	1.5	250	300	N/A	N/A	2.5*10 ⁻¹³	9.6*10 ⁻¹³	3.2*10 ¹⁰	1.2*10 ¹¹
Lms36PD-05-CG	0.5	2.2-3.4	3.6-3.7	120 (Vr = 0.1 V)	1000 (Vr = 0.1 V)	0.2	0.6	600	1100	N/A	N/A	6.0*10 ⁻¹³	2.1*10 ⁻¹²	2.0*10 ¹⁰	7.0*10 ¹⁰
Model (Series)	Sensi-tive area, mm	Max. Sensitivity range, μm	Cut-off wave length, μm	Dark current, mA		Shunt Resistance Ω (10 mV)		Capacitan-ce pF		Photo sensitivity A/W		Noise equivalent power, W/Hz ^{1/2}		Specific Detectivity, cm ² Hz ^{1/2} /W	
				typ	max	min	typ	typ	max	min	typ	typ	max	min	typ
NEW Lms40PD-05-CG	0.5	2.3-3.8	4.0-4.1	1.1 (Vr = 0.1 V)	2 (Vr = 0.1 V)	35	50	N/A	N/A	N/A	N/A	1.2*10 ⁻¹²	3.6*10 ⁻¹²	1.2*10 ¹⁰	3.5*10 ¹⁰
Lms43PD-03-CG	0.3	3.8-4.2	4.6-4.7	4 (Vr = 0.1 V)	6 (Vr = 0.1 V)	10	20	N/A	N/A	N/A	N/A	1.1*10 ⁻¹²	3.4*10 ⁻¹²	9.0*10 ⁹	2.7*10 ¹⁰
Lms43PD-05-CG	0.5	3.5-4.2	4.5-4.8	15 (Vr = 0.1 V)	25 (Vr = 0.1 V)	4	5	N/A	N/A	N/A	N/A	4.8*10 ⁻¹²	1.1*10 ⁻¹¹	3.9*10 ⁹	8.8*10 ⁹
NEW Lms49PD-05-CG	0.5	3.55-4.50	4.9-5.0	17 (Vr = 0.1 V)	25 (Vr = 0.1 V)	4.5	6	N/A	N/A	N/A	N/A	5.2*10 ⁻¹²	1.0*10 ⁻¹¹	4.2*10 ⁹	8.0*10 ⁹

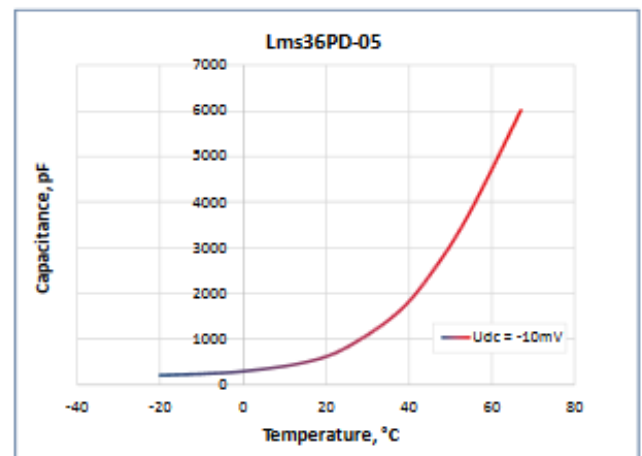
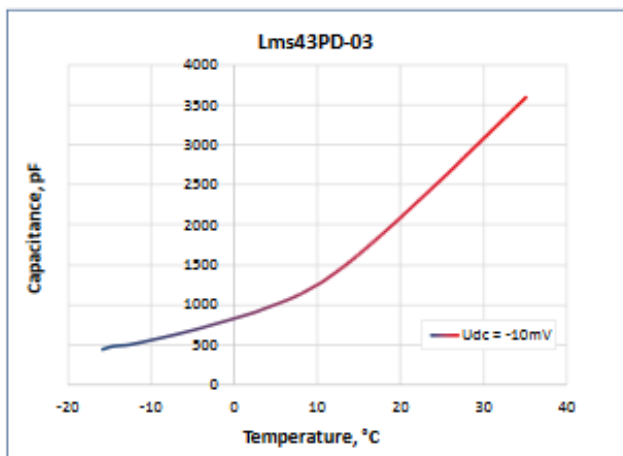
PDの温度依存性



キャパシタンスに対する逆電圧



キャパシタンスに対する温度 (逆バイアス10mVのとき)



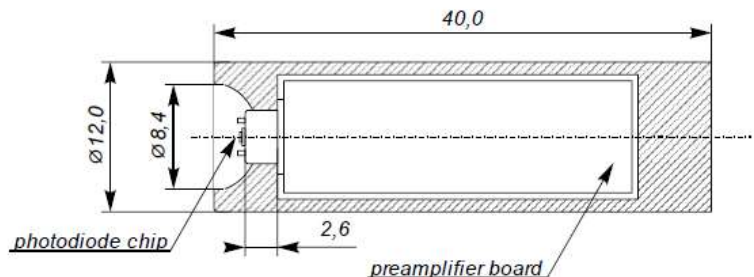
PD : Models with Preamplifier

全てのフォトダイオードに、プリアンプリファ付のモデルのご用意があります。
(LmsXXPD-XX-R-PA and LmsXXPD-XX-RW-PA)

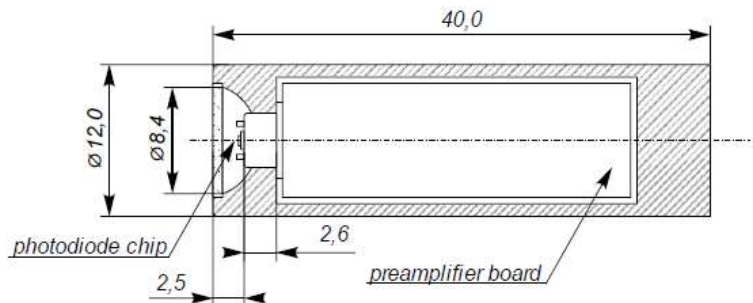
	Model without a glass window	Model with a glass window	Model with a glass cover
	Lms24PD-03-R-PA	Lms24PD-03-RW-PA	-
	Lms25PD-05-R-PA	Lms25PD-05-RW-PA	-
	Lms25PD-10-R-PA	Lms25PD-10-RW-PA	-
	Lms36PD-03-R-PA	Lms36PD-03-RW-PA	Lms36PD-03-CG-R-PA
	Lms36PD-05-R-PA	Lms36PD-05-RW-PA	Lms36PD-05-CG-R-PA
NEW	Lms40PD-05-R-PA	Lms40PD-05-RW-PA	Lms40PD-05-CG-R-PA
	Lms43PD-03-R-PA	Lms43PD-03-RW-PA	Lms43PD-03-CG-R-PA
NEW	Lms49PD-05-R-PA	Lms49PD-05-RW-PA	Lms49PD-05-CG-R-PA

LMSNTプリアンプリファ(PAbタイプ)付のフォトダイオードは、光起電のモード(0バイアス)にて動作します。フォトダイオードによって生じる電流は、増幅され、パルス電圧信号にて変換されます。PDの電流と生じる出力電圧に対応させることが可能です。

Technical drawing of the LmsXXPD-XX-R-PA model without a glass window



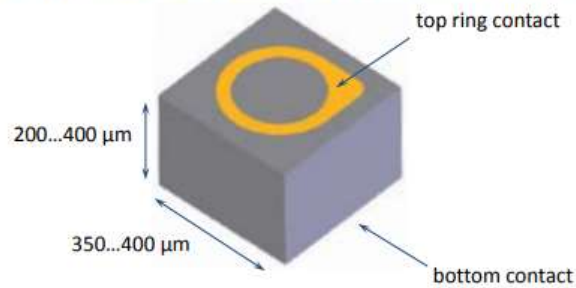
Technical drawing of the LmsXXPD-XX-RW-PA model with a glass window



プリアンプリファ付のフォトダイオードは、パラボラ反射鏡が付いており、保護するためのアルミニウムチューブが備わっています。(ガラスウインドウの有無もご選択いただけます。)パラボラ反射鏡は、フォトダイオードから、キズや強い入射放射線から守ることができます。

また、他の信号変換やプリアンプリファ付のフォトダイオードからの信号受信のために、SDMディテクタを開発しました。SDMディテクタは、LmsXXPD-XX-R-PAとLmsXXPD-XX-RW-PAのモデルにおいて、光学演算の調節を行います。また、フォトダイオードのプリアンプリファ信号の計測を簡単且つ容易に行うことが可能です。

Photodiode chip with 0.3 mm sensitive area

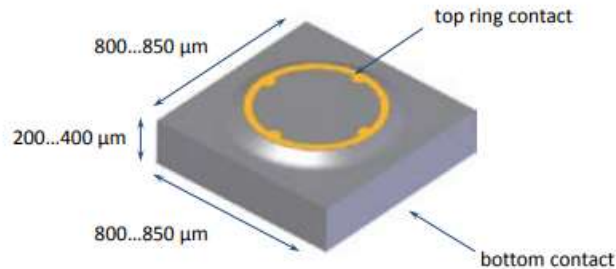


上記形状のPD Chipは、LMD Microsensor NTのLms XX PD-03 シリーズに使用しております。

<Main features>

- ◆ 小型PD Chip
- ◆ コストダウン（小型サイズのため）

Photodiode chip with 0.5 mm sensitive area

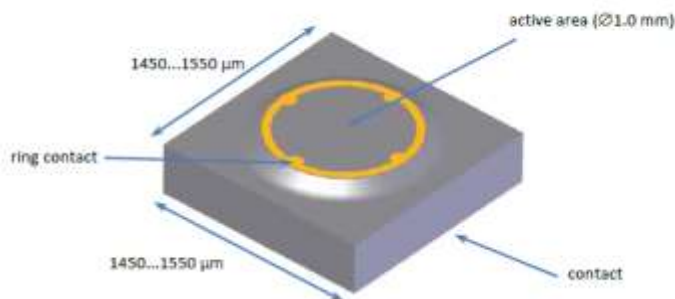


上記形状のPD Chipは、LMD Microsensor NTのLms XX PD-05 シリーズに使用しております。

<Main features>

- ◆ PDの受光エリアが広いため、高い受光感度がある
- ◆ メサ構造

Mid Infrared 1.0 mm photodiode chip

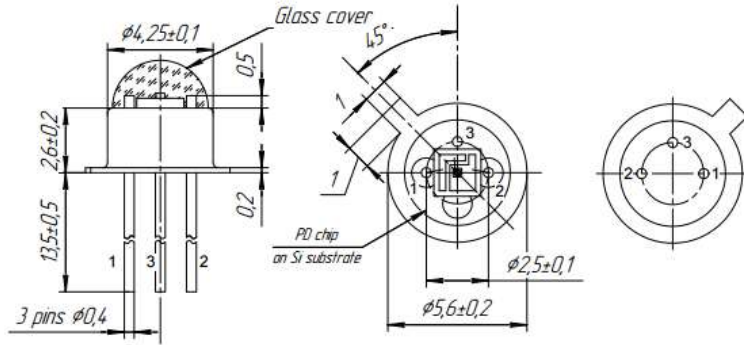


上記形状のPD Chipは、LMD Microsensor NTのLms XX PD-10 シリーズに使用しております。

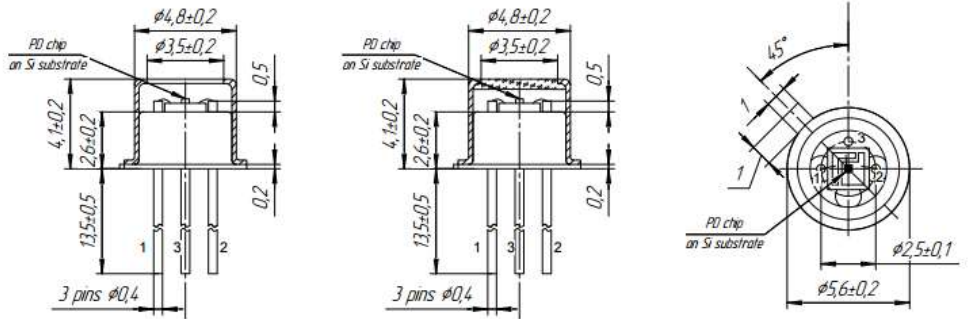
<Main features>

- ◆ PDの受光エリアが広いため、高い受光感度がある
- ◆ メサ構造

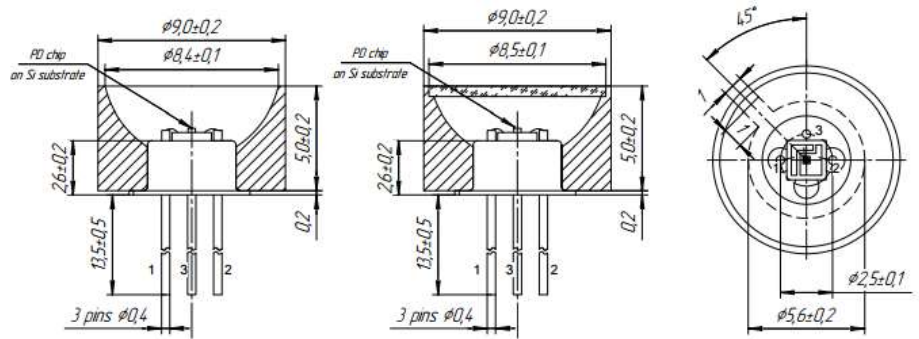
TO-18 with a glass cover



TO-18 with a cap with/without a glass cover



TO-18-R and TO-18-RW with a parabolic reflector with/without glass cover



お客様のご要望にお応えして、LMS社では中赤外LEDとPDの最適な動作を容易に行うことができる電気ユニットを開発を行いました。ドライバとアンプリファは、フレキシブルな測定を可能にし、中赤外領域におけるガス、液体、固体物質の測定に関しての操作設定を簡単に行うことができます。

■ LEDへの電力供給

LED driver D-41i - パルスモード操作

LED driver D-51i - 温度制御機能付きパルスモード操作

Minidriver mD-1c - qCWモード操作 (一定の単一信号パラメータ)

Minidriver mD-1p - パルスモード操作 (一定の単一信号パラメータ)

MCD - 多チャンネルアレイ用

■ PD信号処理

PAb Preamplifier board - フォトダイオードの出力電流をパルス電圧信号に変換します。

モデル: LmsXXPD-XX-R(-RW)-PA and LmsXXPD-XX-TEM(-R)-PAに対応

SDM synchronous detector - プリアンプリファ付フォトダイオードからの電圧信号を計測し、入力からの振幅電圧に比例してDC電圧信号に変換します。

各モデルに対応するドライバは下記ご参照願います。

LED models compatibility with drivers

LED\electronic device	D-41i	D-51i	Minidriver mD-1c	Minidriver mD-1p	MCD
Lms XX LED (-R; -RW)	✓	✓	✓	✓	✓*
Lms XX LED-TEM (-R)	✓	✓	✓	✓	✓*
Lms34LED-4M (-R; -RW)	✓	✓	✗	✗	✗
Lms34LED-4M-TEM (-R)	✓	✓	✗	✗	✗
Lms43LED-4M (-R; -RW)	✓	✓	✗	✗	✗
Lms43LED-4M-TEM (-R)	✓	✓	✗	✗	✗
Lms13-14-16-17-19-21LED-6M	✗	✗	✗	✗	✓
Lms13-14-16-17-19-21LED-6M-TEM	✗	✗	✗	✗	✓

*Under the preliminary coordination with the manufacturer.

PD models compatibility with preamplifier and synchronous detector (SDM)

PD\electronic device	PAb	SDM
LmsXXPD-XX (-R; -RW; -CG)	✓	✗
LmsXXPD-XX-TEM (-R)	✓	✗
LmsXXPD-XX (-R; -RW; -CG-R)-PA	✗	✓

D-41i

features



- パルスモードにてLEDを駆動させる
(LEDの最大ピーク値の出力にて動作するモード)
- 同期入力ターミナルブロックは：
 1. 外部機器と同期が可能
 2. 同時に複数のドライバを動作させることが可能
 3. LED信号の周波数を設定することが可能
- 同期出力ターミナルブロックにより、外部機器との同期が可能

調整可能なパラメータ

パルス幅	5 / 10 / 20 / 50 / 150 μ s
周波数	0.5 / 1 / 2 / 4kHz
出力電流	0.2 / 0.6 / 1.0 / 1.5 / 1.9A

D-51i

features



- パルスモードにてLEDを駆動させる
- 同期入力ターミナルブロックは：
 1. 外部機器と同期が可能
 2. 同時に複数のドライバを動作させることが可能
 3. LED信号の周波数を設定することが可能
- 同期出力ターミナルブロックにより、外部機器との同期が可能
- 温度コントロール・・・電流電圧に応じて、pn接合LEDの温度を判定します。ドライバは、LEDの低電流信号、測定、出力電圧を制御します。電圧によって、LED内部の温度を測定することが可能です。

Minidriver

features



- mD-1cは、qCWモードにてLEDを駆動させる
- mD-1pは、パルスモードにてLEDを駆動させる
- 同期出力ターミナルブロックにより、外部機器との同期が可能

mD-1c (qCW)

Signal data	Pulse mode
Pulse duration	500 μ s
Repetition rate	1 kHz
Output current amplitude	150 mA

mD-1p (pulse)

Signal data	Pulse mode
Pulse duration	5 μ s
Repetition rate	2 kHz
Output current amplitude	2 A

MCD

features



複数の機能を一体化

- 中赤外LEDからなるアレイへの電源供給; 8チャンネルに対応
- フォトダイオード信号の受信とアンプリファ機能
- LEDとフォトダイオード信号の同期

Input voltage	+12 V, stabilized
Voltage tolerance	-5%, +5 %
Input current	max. 0.25 A
Board dimensions	105×70×15 mm
Signal output voltage amplitude	11 V (-4 V for inverted photodiode signal)

PAb Preamplifier board

features



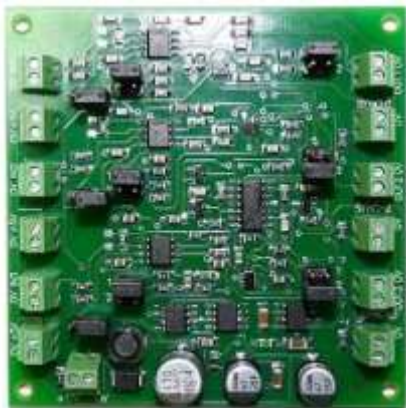
増幅機能とPDからのパルス電流信号の変換を行う。

プリアンプリファは、光起電性(リバースバイアスではない)のPD操作が可能。

Parameters	Value
Input voltage	Stabilised +5 V
Voltage tolerance	-5 to +5 %
Board dimensions	10 × 26 mm

SDM

features



プリアンプリファ付フォトダイオードからの電圧信号を計測し、入力からの振幅電圧に比例してDC電圧信号に変換します。

- PDの受光を助ける3つの独立したチャンネルを有する。1つで、ドライバとプリアンプリファとSDMを同時に連動させることが可能。
- 組込み型の電源供給
- 適切なジャンパーを使用することで、転極入力が可能です。プリアンプリファ付のフォトダイオードから誤った極性に接続された場合は、転極入力ジャンパーに切り替えられます。

Parameters	Value
Averaging time	100, 200 and 300 ms
Voltage tolerance	1x, 5x and 10x

Signal data	Pulse mode
Pulse duration	2 - 20 μ s
Repetition rate	0.5 - 16 kHz
Input voltage signal from preamplifier, max	\pm 3 V

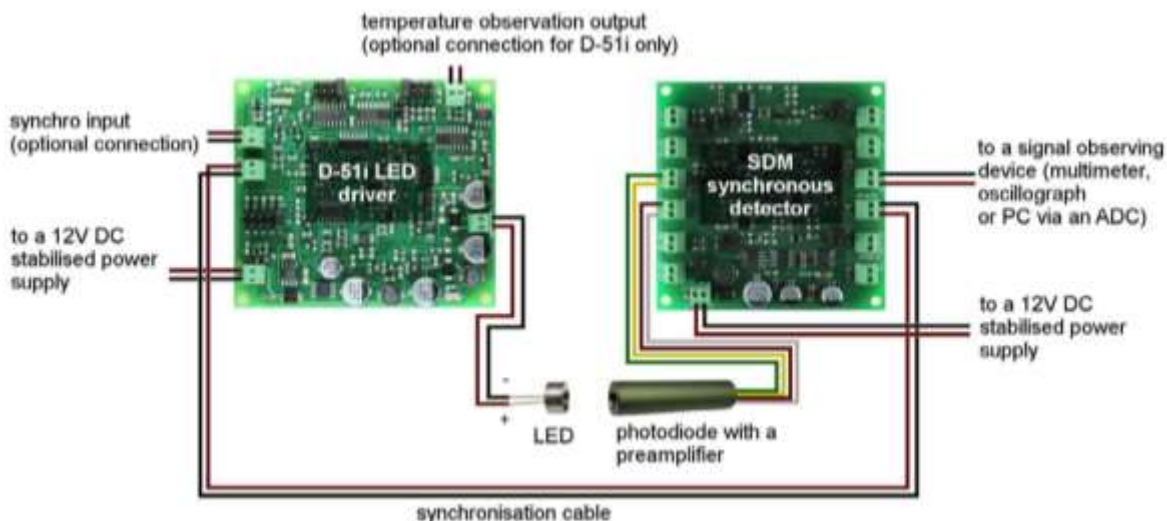
LMS社で提供しておりますLED及びPDは幅広いアプリケーションに使用されております。その中で、CO2とCH4の検出への問い合わせが多く、初期実験を簡単に行えるようシステムとキットを製作致しました。CDK(CO2用)とMDK(CH4用)の評価キットは、フレキシブルにご評価していただけます。これらのシステムによって、簡単に評価することが出来ます。

メタン用評価キット: MDK-c

- ◆ Lms34LED-CG-R
- ◆ Lms36PD-05-CG-R-PA
- ◆ LED driver (D-41i/D-51i/mD-1p)
- ◆ SDM
- ◆ AC/ADアダプタ、接続ワイヤー

二酸化炭素用評価キット: CDK-c

- ◆ Lms43LED-CG-R
- ◆ Lms43PD-03-CG-R-PA
- ◆ LED driver (D-41i/D-51i/mD-1p)
- ◆ SDM
- ◆ AC/ADアダプタ、接続ワイヤー

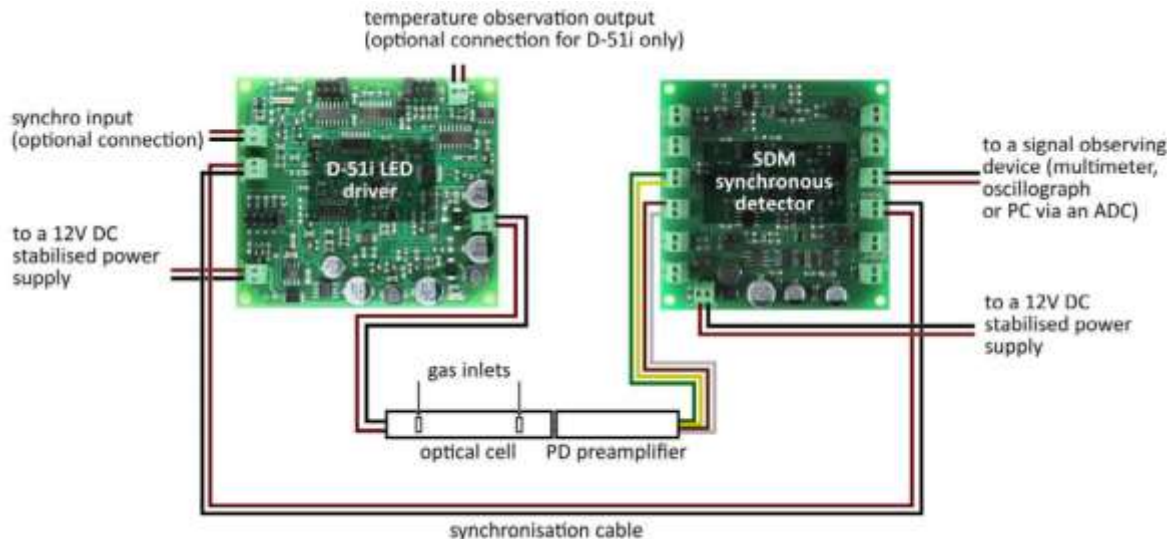


メタン用評価キット: MDK-5

- ◆ オプティカルセル
- ◆ Lms34LED-CG & Lms36PD-05-CG
- ◆ PDプリアンプリア
- ◆ LED driver (D-41i/D-51i/mD-1p)
- ◆ SDM
- ◆ AC/ADアダプタ、接続ワイヤー

二酸化炭素用評価キット: CDS-5

- ◆ オプティカルセル
- ◆ Lms43LED-CG & Lms43PD-03-CG
- ◆ PDプリアンプリア
- ◆ LED driver (D-41i/D-51i/mD-1p)
- ◆ SDM
- ◆ AC/ADアダプタ、接続ワイヤー



COMING

SOON!

メタン用センサーモジュール: MSM

MSMは、メタン用センサーモジュールです。このモジュールには、LEDの電源供給とPDプリアンプリファのための電子機器と光学セルが実装されています。



- 0-5%の濃度範囲で計測
- 200ppmにて判定(0-5%の濃度範囲)
- 応答速度 - <math>< 2\text{ s}</math>
- USBにて電源供給
- USB経由でデジタル信号送信
- サイズ: 55 x 40 x 12mmのコンパクトサイズ
- 動作温度 - 0...+40°C
- Zigbee, WiFi, GPRS等の無線でデータと転送可

new

LED分析器: Minispectrometer

LED Minispectrometerは、1.3-2.4 μm の近赤外波長による検査分析が可能なコンパクトで軽量の測定器です。個体、液体、パウダーなどの様々なサンプルを早く、簡単に測定することができます。この計測器のキーポイントは、複数の波長から構成されるLEDと広い波長帯を検出するフォトダイオードの光学系にあります。LEDとフォトダイオードを使用することは、より小型化させることができ、消費電力が応答速度また価格においても優位性を保つことが可能です。

LED minispectrometer LMS-R/LMS-T

- コンパクトで軽量
(Size: 60 x 42 x 42 mm /150g)
- PCから電源供給及び操作可能
- 自動測定やワイヤレスデータ送信の設定が可能
- 応答速度を向上
- 電力消費の最適化
- 反射測定や吸収測定構造あり

Application

- 食物分析: 吸収特性による標準パラメータからの偏差によって測定
- 医療目的の生体材料検査: 血液中や尿の糖度検査など
- 紙中の水分量検査
- プラスティックの厚さ測定
- 液体内(油分の有無に関わらず)水分濃度検査; 炭化水素の検出も可



お問合せ先:

株式会社プロリンクス

〒101-0035

東京都千代田区神田紺屋町17番地

ONEST神田スクエア3階

【電話・FAX】

代表番号:

03-5256-2051

LMS担当部署直通番号:

03-5256-2054

FAX 番号:

03-5256-2272

【Eメールアドレス】

オプティクスチーム

contact@prolinx.co.jp

We represent

