

optotune



製品パンフレット

ファインステアリング &ファストステアリングミラー

スイス品質のエンジニアリング
世界へ広がるインパクト

もし光学系が人間の眼の動作のように形状を変化させられるとしたら。この着想は、スイスのETH Zurichで誕生したOptotuneの原点となっています。

現在、Optotuneはグローバル企業へと成長し、エンジニアがより高速で、より高精度かつ高機能な光学システムを構築できるよう、可変光学技術を提供しています。



使命：光学技術の革新を通じて、良い影響をもたらすことです。

ビジョン：動的光制御を必要とする光学システムにおいて、優先的に選ばれるサプライヤーとなることです。

グローバル展開



スイス
本社

スロバキア
工場

台湾
セールス

ローカル展開

北米
地域営業

DACH地域
地域営業

北欧
地域営業

中国
地域営業

日本
地域営業

グローバル販売代理店ネットワーク:

メキシコ、ブラジル、ポルトガル、スペイン、フランス、ドイツ、イタリア、イスラエル、東南アジア、中国、韓国、台湾、日本

動作原理と特長

オプトチューンの2軸ステアリングミラーは、幅広い角度範囲に対応します。
ファストステアリングミラーは、大きな偏向角を特長としています。内蔵された光学式位置フィードバックにより、ミラー角度を正確に制御でき、視野(FOV)の拡張などの用途に最適です。
ファインステアリングミラーは、コンパクトな設計と大きなミラーサイズを特長とし、微細な角度調整やレーザーウォブリングに適しています。



大きなTilt角

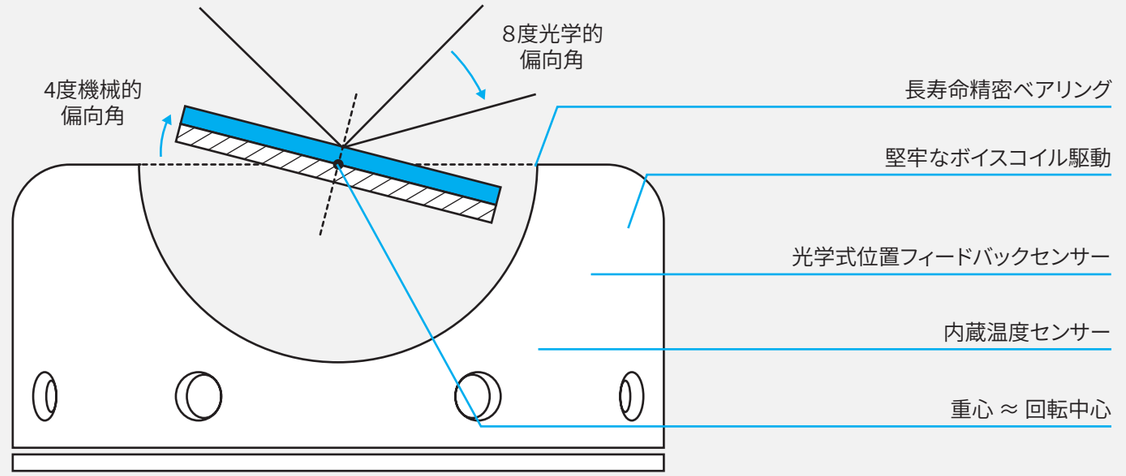


動作原理

ファインステアリング&ファストステアリングミラーは、堅牢な電流駆動式ボイスコイルアクチュエーターにより、ミラーを目標位置まで正確に動かします。

特殊な精密ベアリングにより、性能を維持したまま10億サイクルを超える高信頼性を実現します。ムービングマグネット構造により、アクチュエーターからミラー背面への良好な熱伝導を実現し、熱によるミラー基板の平面度への影響を最小限に抑えます。

高分解能の光学式位置フィードバックにより、ミラーの正確な位置をリアルタイムで把握できます。ミラーの2Dキャリブレーションデータを保存したEEPROMにより、MR-E-3コントローラーボードとのペアリングを必要とせず、簡単にプラグアンドプレイで使用できます。



広視野
100度まで

コンパクトかつシンプルな設計

高信頼性
数十億サイクル

衝撃・振動に強い堅牢な設計

1枚のミラーで2Dビームステアリング



ミラーの重心は回転中心と一致しており、衝撃や振動によるトルクを最小限に抑えます。磁気復元力により安定性を高め、さらにPID制御によって外乱を補正することで、安定した動作を実現します。





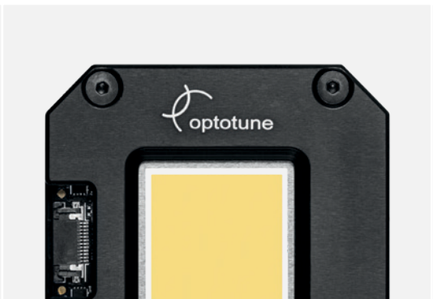
概要

ファインステアリング &ファストステアリングミラー

オプトチューンのコンパクトなステアリングミラーは、堅牢なボイスコイルアクチュエーターにより、高精度な2軸ビーム偏向を実現します。ファストステアリングミラーは、大きな偏向角と内蔵された光学式位置フィードバックを備え、ミラー角度を正確に制御できるため、視野（FOV）の拡張などの用途に最適です。一方、ファインステアリングミラーは、超薄型設計と大きな有効径により、高精度ビーム制御や2Dレーザーウォブリングを実現します。

詳細はこちら

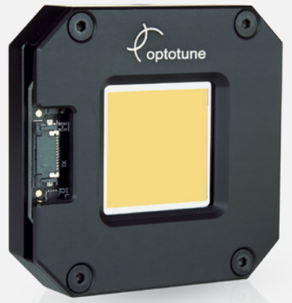






ファインステアリングミラー

FMRシリーズ



オプトチューンのコンパクトなFMRシリーズは、大きな有効径のミラーの周りに配置されたボイスコイルアクチュエーターにより、μrad分解能の高精度2軸ビームステアリングを実現します。ベアリングレス設計により長寿命を実現し、20 × 20 mm²のミラーは大きな有効径と高速応答を備えています。

コンパクトな形状、高出力レーザー対応コーティング、内蔵型ビームダンプのオプションにより、高精度ビーム制御や2Dレーザーウォブリングなどの要求の厳しいアプリケーションに最適です。

特長

- 大きな有効径
- 高精度・高速2Dビーム制御
- 薄型・軽量
- 高出力レーザーに対応

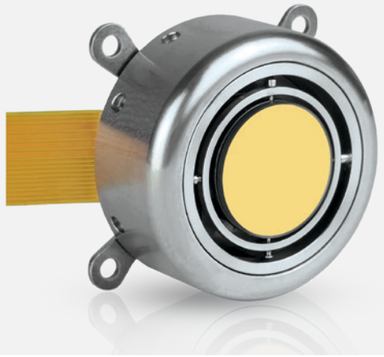
詳細はこちら

型番	ミラーサイズ (mm)	Tilt角 (度)	フルスケール帯域幅 (Hz)	分解能 (µrad)	繰り返し精度 RMS (µrad)	位置フィードバック
FMR-20	20 x 20	±0.2	250	4	-	なし

全角度はメカニカル角です。

ファストステアリングミラー

MRシリーズ



オプトチューンの軽量かつコンパクトなMRシリーズは、大きな有効径と大きな偏向角により、1枚のミラーで2Dビームステアリングを実現します。これにより、反射損失を低減し、ビームシフトを抑制するとともに、システム設計を簡素化します。

堅牢なボイスコイルアクチュエーターとリアルタイムの光学式位置フィードバックにより、高精度かつ高い繰り返し精度でミラーを制御します。カメラと組み合わせることで、視野（FOV）の拡張が可能です。

特長

- ✦ 大きな2軸偏向角
- ✦ 高精度な光学式位置フィードバック内蔵
- ✦ 堅牢・コンパクト
- ✦ ポイント＆シュートやベクタースキャンに最適

詳細はこちら

型番	ミラーサイズ (mm)	Tilt角 (度)	フルスケール帯域幅 (Hz)	分解能 (µrad)	繰り返し精度 RMS (µrad)	位置フィードバック
MR-15-30	15	±25	20	22	44	あり
MR-15-30-BK	15	±25	20	22	44	あり

全角度はメカニカル角です。

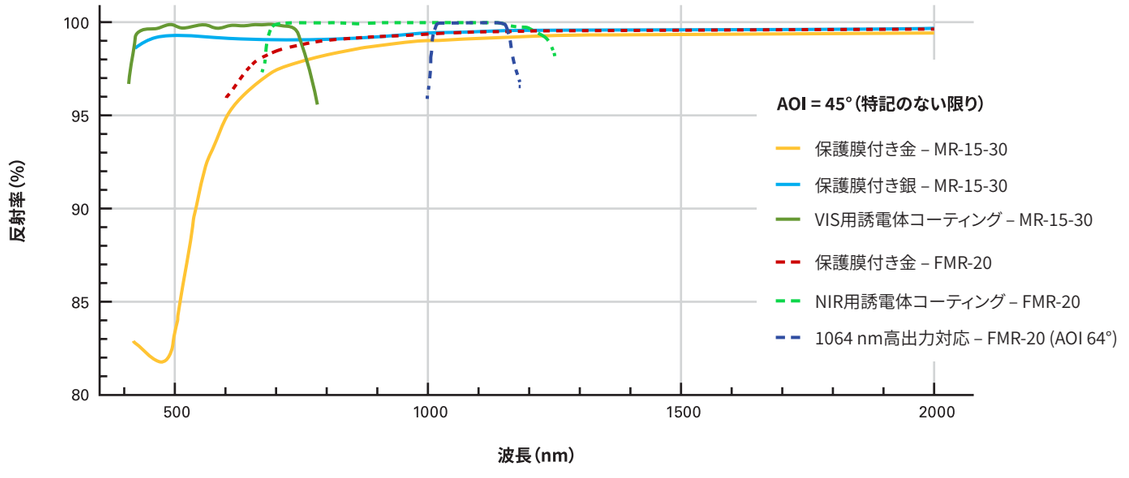
シリーズ詳細比較





	FMRシリーズ	MRシリーズ
シリーズ名	FMRシリーズ	MRシリーズ
走査方向	2D	2D
制御方式	オープンループ	2軸クローズドループ
メカニカル偏向角	±0.2°（2軸）	±25°（2軸）
ミラーサイズ(mm)	20 x 20 mm^2	Ø15 mm
分解能	4 µrad	22 µrad
繰り返し精度 RMS（代表値）	-	40 µrad
帯域幅	250 Hz（2軸）	20 Hz（2軸）
セトリングタイム	4 ms（0.2°メカニカルステップ）	2〜2.5 ms（0.1°メカニカルステップ） 8 ms（20°メカニカルステップ）
ミラーコーティング	保護膜付き金 NIR用誘電体コーティング 1064 nm高出力対応 その他のコーティングはご要望に応じて対応	保護膜付き金 保護膜付き銀 VIS用誘電体コーティング その他のコーティングはご要望に応じて対応
ミラー平面度 P-V @ 549 nm	4λ	λ/2
接続	2コイル、I^2C（温度センサー、EEPROM）	2コイル、アナログセンサーチャンネル×4、 I^2C（温度センサー、EEPROM）
対応コントローラー	ICC-4C-2000（拡張キット使用）	MR-E-3

MR-15-30 / FMR-20 反射率スペクトル



ファストステアリングミラー

FOVエクスパンションキット



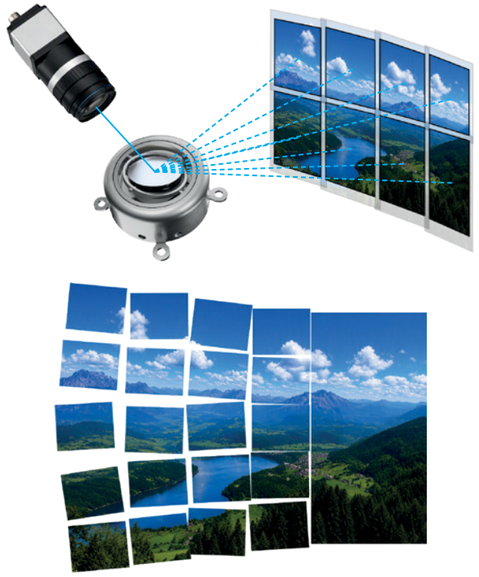
FOVエクスパンションキットは、2軸ファストステアリングミラー（MR-15-30）を搭載し、視野（FOV）の拡張と注目領域（AOI）の選択を可能にします。左側のカメラは広角レンズを搭載し、シーン全体を撮影します。右側のカメラは望遠レンズを搭載し、ミラーを介して100°の光学視野から小さな注目領域（AOI）を選択して拡大観察できます。

特長

- ドローン検知
- 空港やその他の公共空間における監視・顔追跡
- 検査
- ギガピクセルイメージング

詳細は
こちら

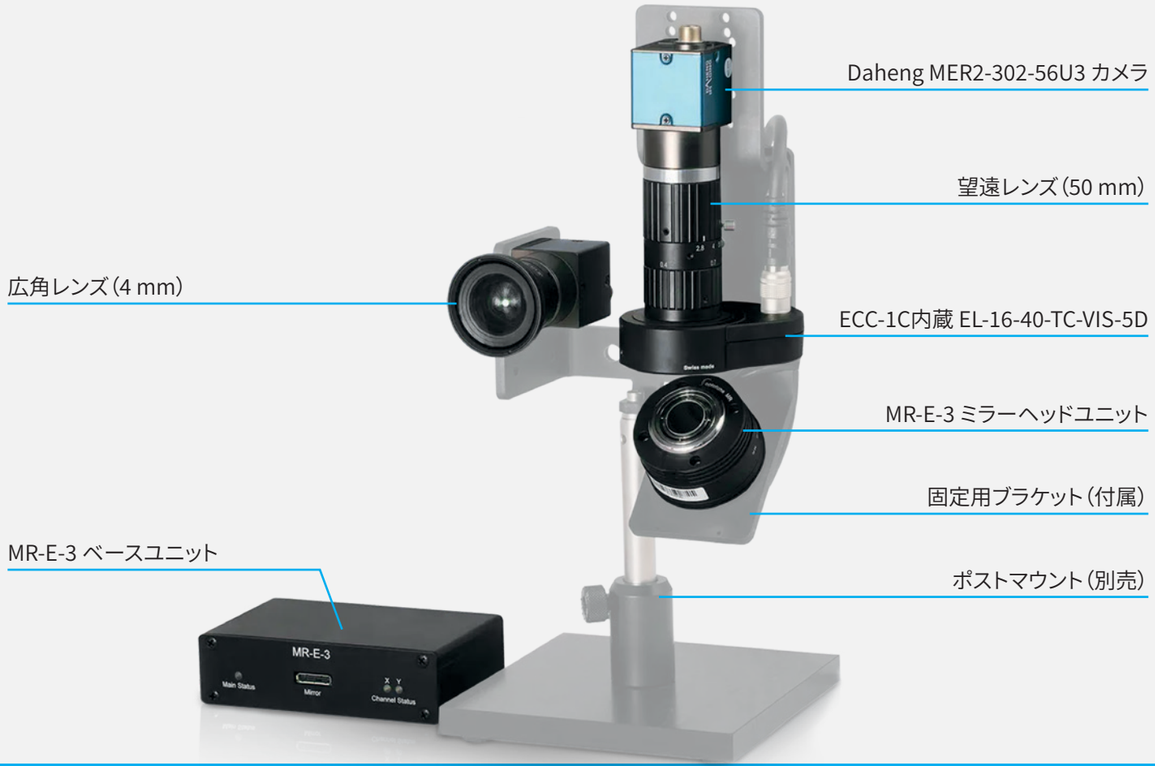
ギガピクセルイメージング



注目領域（AOI）の選択



FOVエクスパンション デベロップメントキット



対応ミラーコントローラー	MR-E-3 ベースユニット
ミラーバージョン	MR-E-3 ミラーヘッド（誘電体コーティング）
焦点可変レンズ	EL-16-40-TC-VIS-5D（-2 dpt ～ +3 dpt）
焦点可変レンズコントローラー	ECC-1C
カメラ	Daheng 1/1.8” 3MP
広角レンズ	4 mm（80° HFOV）
狭角レンズ	50 mm（8° HFOV）または75 mm（5° HFOV）
イメージシステム角度分解能	6 mdeg/pixel（50 mmレンズ） または4 mdeg/pixel（75 mmレンズ）
用途	ギガピクセルイメージング、AOI選択、顔認識
特長	オールインワン
熱管理	キットにより確保
接続	USB



概要

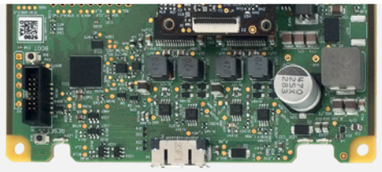
ミラーコントローラー

オプトチューンは、MRファストステアリングミラーおよびFMRファインステアリングミラーを高精度に駆動・制御するためのコントローラー製品群を提供しています。複数のインターフェースとOptocockpit®ソフトウェアを備え、評価やプロトタイピングからシステムへの組み込みまで幅広くサポートします。

コントローラーとミラーを組み合わせたキットにより、短時間でセットアップと評価を行うことができます。また、OEMエレクトロニクス、ミラー単体、および用途に応じた光学コーティングも用意されており、カスタムシステムへのスムーズな組み込みをサポートします。

詳細はこちら







ミラーコントローラー仕様







型番	MR-E-3 / MR-E-3 OEM	ICC-4C-2000
電流範囲	-1000 〜 +1000 mA	-2000 〜 +2000 mA
インターフェース	USB, UART, SPI Analog input (0 - 10 V)	USB, UART, I2C, Ethernet with PoE+, Analog input (0 - 10 V)
SDKs	C#, Python	C#, Python
駆動電圧	24〜48 V	24〜48 V
チャネル数	2	4

利用可能なキット一覧







キット名	MR-E-3 デベロップメントキット	MR-E-3 OEMキット	FMR デベロップメントキット
対応ミラーコントローラー	MR-E-3 ベースユニット	MR-E-3 OEMバージョン	ICC-4C-2000
ミラーバージョン	MR-E-3 ミラーヘッド （金、銀、誘電体、カスタム）	MR-E-15-30、MR-C-15-30 （カスタム）	FMR-20-X-0.2x0.2D-M（金、 NIR用誘電体コーティング、 1064 nm高出力対応）
用途	評価、研究開発、 プラグ&プレイ	プロトタイピング、 OEM機器への組み込み	評価、研究開発、 プラグ&プレイ
特長	電子回路をハウジング内 で完全保護	コンパクト設計	電子回路をハウジング 内で完全保護
熱管理	キットにより確保	お客様側で熱管理	キットにより確保
インターフェース	USB、UART、SPI、 アナログ入力（0〜10 V）	USB、UART、SPI、 アナログ入力（0〜10 V）	USB、UART、I²C、PoE+対応 Ethernet、アナログ入力（0〜10 V）

ファインステアリング&ファストステアリングミラー

市場と応用分野

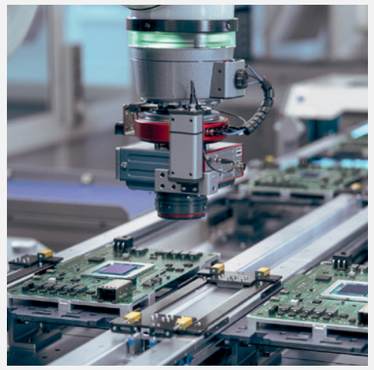
軽量かつコンパクトなMRシリーズ ファストステアリングミラーは、大きな有効径と大きな偏向角を備え、1枚の光学素子で2Dビームステアリングを実現します。これにより、反射損失を低減し、ビームシフトを抑制するとともに、光学システムの設計を簡素化します。

堅牢なボイスコイルアクチュエーターを採用し、10億サイクルを超える高信頼性を実現しています。高速、高精度かつ高信頼性の動作により、OCT、美容レーザーシステム、バーコードスキャナー、自由空間光通信をはじめとする要求の厳しいアプリケーションに最適です。





















医療分野

- 美容レーザー
- 体外受精（IVF）インキュベーター
- OCT
- 眼科用機器
- 皮膚スキャナー

製造・物流分野

- バーコードスキャナー
- レーザー加工
- LiDARスキャナー
- 品質管理

防衛分野

- 目眩まし（レーザーダズラー）
- ドローン検知
- 自由空間光通信（FSOC）
- 照準・レーザー照明

民生分野

- ギガピクセルイメージング
- 監視・顔検出

構想から実装まで

導入前後の技術サポート

エンジニアリング&フィジビリティスタディ

- システム統合・組込みサポート
- 光学的な実現可能性の検証
- シミュレーション&モデリング
- ユースケース・コスト分析

迅速な試作・評価

- アプリケーションデモ
- 迅速なカスタム対応
- プラグアンドプレイ（P&P）キット
- わずか数週間での試作対応

カスタム開発(OEM / ODM)

- アプリケーションに応じた最適化
- 産業用パッケージ
- IPおよびライセンスの提携
- システム組込み

量産移行

- アプリケーションのトラブルシューティング
- 根本原因の分析
- システムレベルでの最適化

ファームウェアと制御の最適化

- APIおよびソフトウェア統合サポート
- コントローラーのチューニング
- ファームウェアのアップデート

システム統合・立ち上げ

- オンサイト・リモートサポート
- 光学キャリブレーション
- 性能評価
- システムチューニング

セールス&サポート

オプトチューンは単に製品を提供するサプライヤーではありません。製品の導入からその後まで、あらゆる段階でお客様をサポートします。それぞれのプロジェクトには固有の技術的課題があり、私たちはお客様とともにその解決に取り組んでいます。



カスタム光学ソリューション



最先端の光学製品を市場に投入することは、ますます困難になっています。限られた研究開発リソースは、コンセプト検証やイノベーションの遅れにつながります。また、市場投入までの期間短縮を求めるプレッシャーが高まる中、市場での競争力を失うリスクも高まっています。

設計が確定した後であっても、試作から信頼性の高い量産への移行を進めることは容易ではありません。それには、多くの開発チームが十分に備えていない専門的な光学アセンブリ技術、試験能力、そしてサプライヤー間の高度な調整能力が求められるためです。

そこで、オプトチューンが皆様を強力にサポートします。私たちは試作から量産移行まで、お客様のニーズに合わせたカスタム光学ソリューションを提供し、より迅速かつ確実な市場投入に貢献します。

エンドツーエンドのプロセス →

01

構想＆フィジビリティ

私たちは、単に提示された仕様通りに実行するだけでなく、仕様そのものを具現化するお手伝いをします。お客様のパートナーとして、独自のエンジニアリング専門知識に基づいた新しいアイデアや代替アプローチを提案します。プロジェクトの初期段階から実現可能性を評価し、最適なアーキテクチャの選択肢を模索することで、詳細設計に進む前にそのコンセプトが実用的で、かつ量産化可能であることを確実にします。

02

設計

私たちは、お客様の要件を詳細な3D CADモデルや製造図面へと落とし込みます。当社のエンジニアリングチームは、フィジビリティスタディ、シミュレーション、オプトメカニカルの統合検証を行いながら、機能性、製造性、およびパフォーマンスを最大限に高める設計の最適化を行います。



03

試作と検証

私たちは、適合性とパフォーマンスを検証するための機能試作を製作します。反復的なテストと微調整を行うことで、設計がお客様の期待に応えるものであることを確認し、量産前に初期段階のリスクを確実に排除します。

04

製造と納品

当社のISO認証取得施設において、アセンブリ、キャリブレーション、および最終試験に至るまでの全工程を自社内で行い、量産に対応します。梱包、物流、トレーサビリティの管理も含まれており、世界中へスムーズに製品をお届けします。

オプトチューンが選ばれる理由

世界トップクラスのエンジニアチーム
電気機械設計、光学シミュレーション、材料特性評価、ソフトウェアおよびファームウェアの専門知識を持つ45名以上のスペシャリストが在籍しています。

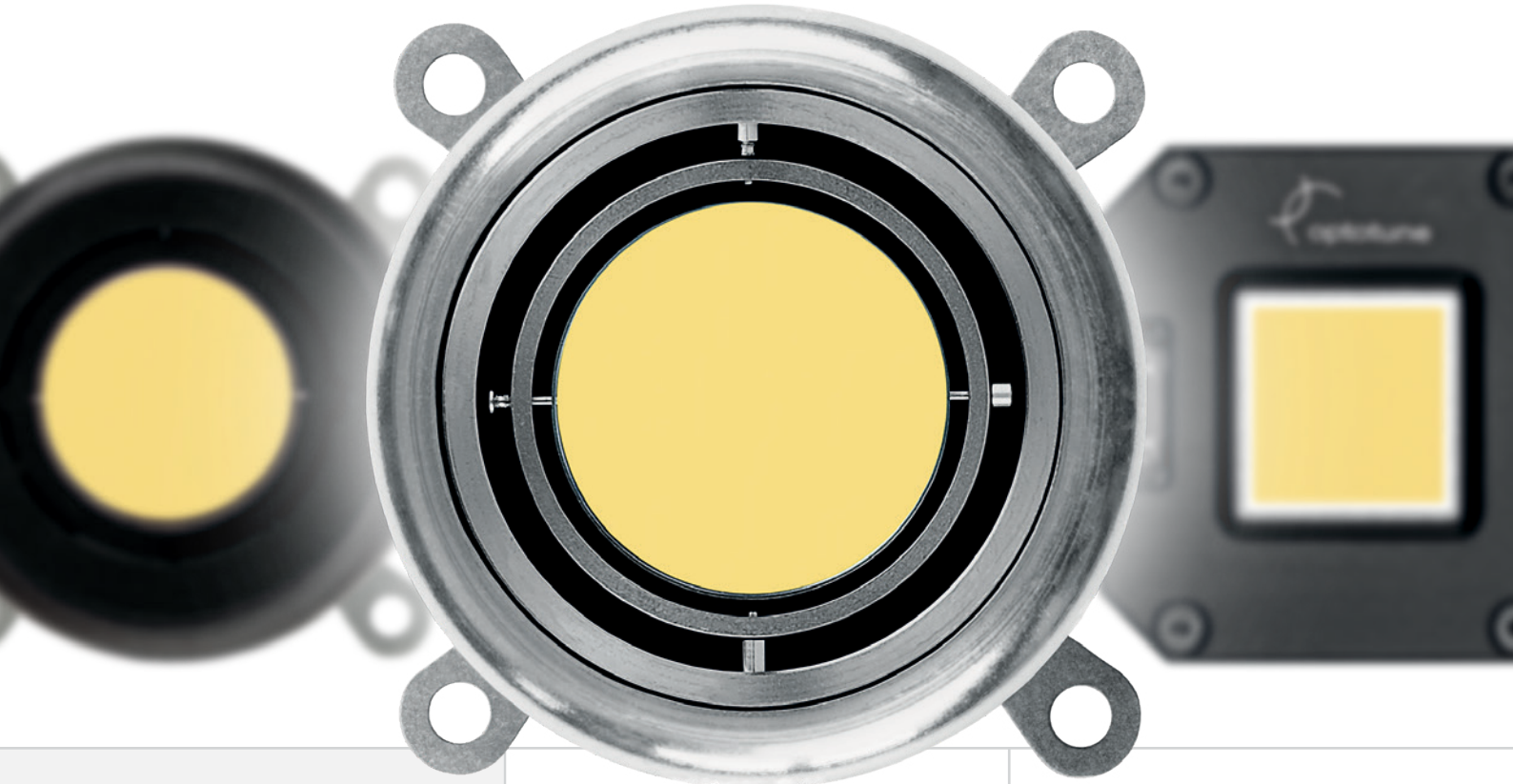
拡張可能な生産体制
自動化された生産ライン、SAPを導入したデジタル化プロセス、そして完全に統合された試験・検証システムを備えています。

市場投入までの期間を短縮
設計および検証サイクルの高速化により、競合他社よりも迅速に革新的なソリューションを市場へ投入できるようサポートします。

最先端の製造設備
ISO認証取得のクリーンルーム、温湿度管理されたアセンブリエリアおよび自動試験システムを備えています。

optotune

2008年より光学技術の革新を推進しています



本社
スイス
Optotune Switzerland AG
Bernstrasse 388
CH-8953 Dietikon
Switzerland

工場
スロバキア
Optotune Slovakia s.r.o.
Suchovska 3187/5
917 01 Trnava
Slovakia

セールス
台湾
11F., No. 161, Sec. 4,
Nanjing E. Rd. Songshan Dist.
Taipei City 105406
Taiwan (ROC)

sales@optotune.com
optotune.com
+41 58 856 3000