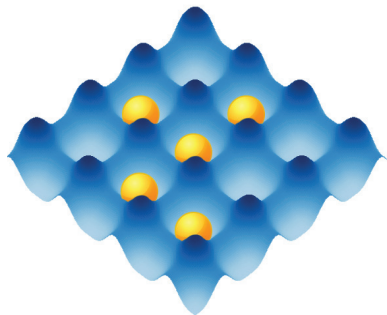


# FC1500-ULN<sup>plus</sup>

## 光格子時計用超低雑音光周波数コム



FC1500-ULN<sup>plus</sup>超低雑音光周波数は、更なるシステム性能に到達しました。追加のハードウェア、最適化された部品、技術的考案により、 $10^{-19}$ レベルで2つ、あるいはユーザー定義の周波数に周波数の安定性を伝達するための完璧なフライホイールを実現しました。これは、現在までに実証されたあらゆる光発振器の安定性を上回り、光時計に必要なとされる安定性の要件を超えています。

サブ $10^{-18}$ 未満のレベルの周波数シフトを測定する機能は、量子センシングや基礎物理学における光コムなどの用途に適しています。キャリアエンベロープオフセット周波数と繰り返し周波数の両方に対応する高帯域アクチュエーター(>1 MHz)とともに、偏波保持figure 9<sup>®</sup>モードロック技術により究極の性能を実現します。

性能は、2つの独立したULN<sup>PLUS</sup>周波数コム間のループ外比較により実証され、これは各システムの工場出荷試験の品質検査の必須項目です。このように、当社は測定により、発振器のスペクトルの純度がお客様に納品される全てのシステムに完全に伝達されるよう保証と実証を行います。

# MenloSystems



## NEW

主な仕様

- コム間隔 250 MHz
- 精度  $1 \times 10^{-18}$  ( $t > 100$  s)
- 安定性:  $5 \times 10^{-18}$  in 1 s,  $5 \times 10^{-19}$  in 1000 s
- 500 nm から2  $\mu$ mの動作範囲

用途

- 光格子時計
- 500 nmから2  $\mu$ mのコムスペクトル全体に対するCWレーザーの安定化

特徴

- 高繰り返し周波数
- 広いバンド幅: CEOと繰り返し周波数用の>1 MHzアクチュエーター
- ご要望の波長 (500 nm to 2  $\mu$ m) で安定かつ確かなHMP-VIS/NIR
- ターンキー計測システム。連続作動用に設計されたデータ解析ソフトウェアを含み完全自動化。

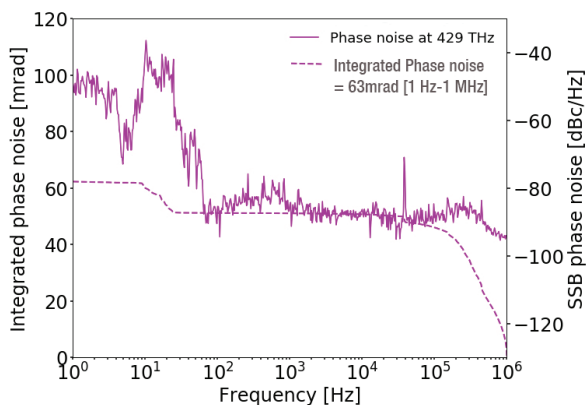
オプション

モジュール式拡張機能による完全なソリューション

Menlo Systemsの光周波数コムは、完全な解決策をご提案します。モジュラーシステム構造により、既存のシステムに容易に機能の追加が可能です。複数の拡張機能を組み合わせることも可能です。

- M-Mid-IR: 拡張パッケージ
- M-NIR: 拡張パッケージ
- M-VIS: 拡張パッケージ
- HMP: 高出力測定ポート
- P250 PM Pulse EDFA: エルビウム添加型ファイバー増幅器
- M-780: 780 nm帯での高出力化
- BDU: ビート信号検出ユニット
- LLE-SYNCRO: レーザーロッキングエレクトロニクス
- Microwave: 超安定RF高周波出力
- GPSベースの10 MHz周波数基準
- WLM-NIR /WLM-VIS: 光波長計内蔵

### 698 nmにおけるコム間比較の位相雑音



ストロンチウム時計遷移周波数における2つのULN<sup>plus</sup>コム間のループ外ビート信号の解析: 超低位相雑音はスペクトル純度が目的の波長に伝達されていることを示しており、これはがストロンチウムや他の光格子時計の非常に優れた時計仕掛けであることを示しています。

# FC1500-ULN<sup>plus</sup>

MenloSystems

## 光格子時計用超低雑音光周波数コム

仕様	FC1500-ULN <sup>PLUS</sup>
コム間隔	250 MHz
精度	$1 \times 10^{-18}$ for $\tau > 100$ s*
安定性 <sup>▲</sup>	$5 \times 10^{-18}$ in 1s* <sup>△</sup> , $5 \times 10^{-19}$ in 1000 s* <sup>△</sup>
位相雑音	<80 mrad [1 Hz-2 MHz]
線幅	<1 Hz* <sup>◆</sup>
各コム線間の間隔の調整範囲	>4 MHz
CEO 周波数の調整範囲	>250 MHz
レーザー出力	ファイバー結合型ポート、直線偏光、PM出力ポート、1560 nm
スペクトル範囲	>25 nm (M-VISで500-1050 nm、M-NIRで1050-2100 nm)
平均出力	各レーザー出力ポートから>10 mW (M-VISで>100 mW、M-NIRで>200 mW)
CWレーザー入力	約1 mWの出力が必要です。波長は500-2100 nmの間でご要望波長をお選びいただけます（それ以外の波長についてはお問い合わせください）。

▲ 標準設定とユーザー定義の500-2100 nmの範囲におけるスペクトル純度伝達、\* 光学リファレンスへの位相ロック、△ 修正アラン分散 ( $\lambda$ -型カウンタ、時間基準1ms)、◆ アナライザの帯域幅の解像度により制限されます。

### 置換発振器方式でFC1500-ULN (NOVA AND PLUS) を使用時の仕様\*\*:

精度	$1 \times 10^{-18}$ ( $\tau > 100$ s)
安定性	$8 \times 10^{-18}$ in 1 s, $5 \times 10^{-20}$ in 1000 s

\*\* 詳細は参照1ならびに参照2に記載

参照1: Benkler, E., Lipphardt, B., Puppe, T., Wilk, R., Rohde, F., Sterr, U., End-to-end topology for fiber comb based optical frequency transfer at the  $10^{-21}$  level. Optics Express 2019, Vol. 27, Issue: 25.

参照2: <https://www.menlosystems.com/products/optical-frequency-combs/menlo-systems-frequency-comb-technology>

### 条件

入力条件	CW 光周波数標準、出力レベル約1 mW (当社のORSデータシートを参照) 10 MHz周波数標準、出力レベル +7 dBm
動作電圧	100/115/230 VAC
周波数	50 to 60 Hz
消費電力	<500 W, 冷却器を含めて<3kW
冷却条件	閉サイクル冷却器内蔵
動作温度	22 ± 5 °C
光学ユニット寸法/重量	706 x 716 mm、約80 kg (標準のシステム仕様の場合)
制御エレクトロニクス寸法/重量	600 x 800 mm、約140 kg (標準のシステム仕様の場合)

### 注文情報

製品コード	FC1500-ULN <sup>plus</sup>
-------	----------------------------

MenloSystems

価格やご要望の仕様についてはお問い合わせください。仕様は予告なく変更されることがあります。



不可視レーザー放射  
ビームや散乱光の目または皮膚  
への照射を避けること  
クラス4レーザー

Menlo Systems GmbH Menlo Systems, Inc. Thorlabs, Inc. Menlo Systems China メンローシステムズ株式会社  
T+49 89 189 166 0 T+1 973 300 4490 T+1 973 579 7227 T+86 21 6071 1678 T+81 90744092021  
sales@menlosystems.com ussales@menlosystems.com sales@thorlabs.com chinasales@menlosystems.com jpsales@menlosystems.com

