

光クロック・リカバリ・ユニット

TCR801 型 データ・シート



TCR801 型光クロック・リカバリは、26GBd と 53GBd に対応した、デュアル・バンド・クロック・リカバリ・ユニットです。TCR801 型は高度なアーキテクチャを備えており、ユーザは規格に準拠するように位相ロック・ループ (PLL) 帯域を調整できます。また、他のテスト/測定機器と組み合わせで使用することもできるので、光設計のテストや検証に不可欠なコンポーネントとして活用していただけます。

主な特長

- 以下の 2 つのレンジに対応：
 - 25.6~29GBd (PAM2/NRZ/PAM4)
 - 51.2~58GBd (PAM2/NRZ/PAM4)
- 波長：1,250nm~1,650nm
- 調整可能な PLL 帯域により、標準的なコンプライアンス・テストに必要な"Golden PLL"応答の構成が可能
- 豊富なロック・モード (インテリジェント・オート・リロック、クイック・リロック、前面パネルからのロックの開始など)
- 2 つの独立した RF クロック出力
- 光入力信号が利用できない場合でも調整可能なクロック出力の合成が可能
- 液晶ディスプレイ (2x20)：ネットワーク IP アドレス、現在のロック状態、測定されたシンボル・レートなどを表示

アプリケーション

- 高速 I/O コンポーネント/システムの設計/検証
- シグナル・インテグリティ解析
- 業界標準規格テスト：400GBASE-FR8、400GBASE-DR4 などの 25G、50G、100G、200G、400G、IEEE 802.3 規格、およびその他の光直接検波規格

ユーザ・インタフェース

TCR801 型光クロック・リカバリは、Windows 10 または Windows Server UI 上で動作可能な、シンプルなユーザ・インタフェースのソフトウェアを介してコントロールします。Windows マシンと TCR801 型光クロック・リカバリの間の通信は、100BASE-T や 1000BASE-T などの IEEE 802.3 Ethernet ネットワークで行います。自動化環境で機器の機能を制御する場合には、対応するプログラム・インタフェース (PI) コマンドが使用されます。

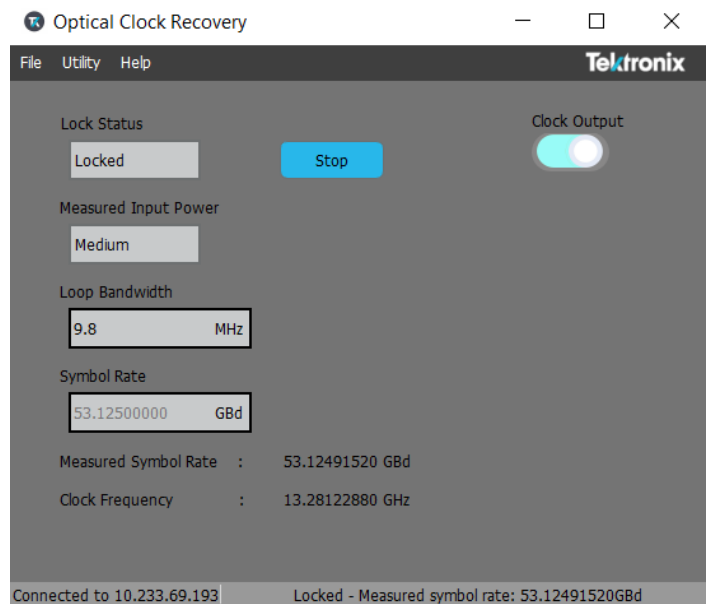


図1: ユーザ・インタフェースがTCR801 型光クロック・リカバリに接続され、53.125GBd SSPRQ パターンにロックされている

ロッキング・モード

TCR801 型では、現在のワークフローに合わせて活用できるように、いくつかのロッキング・モードが用意されており、デバイスの効率的な操作が可能です。TCR801 型では、UI または PI から開始されるロックとは別に、前面パネル・ボタンを使用してロックを開始できます。前回の入力信号と同じ条件の信号に対して、インテリジェントにすばやくロックすることができます。光スイッチがよく使用される製造環境では、オート・リロック機能を用いることで、時間的な制約が厳しい中、1 秒未満でターゲット信号にロックし

でサンプリング・オシロスコープに安定したトリガを提供することができます。

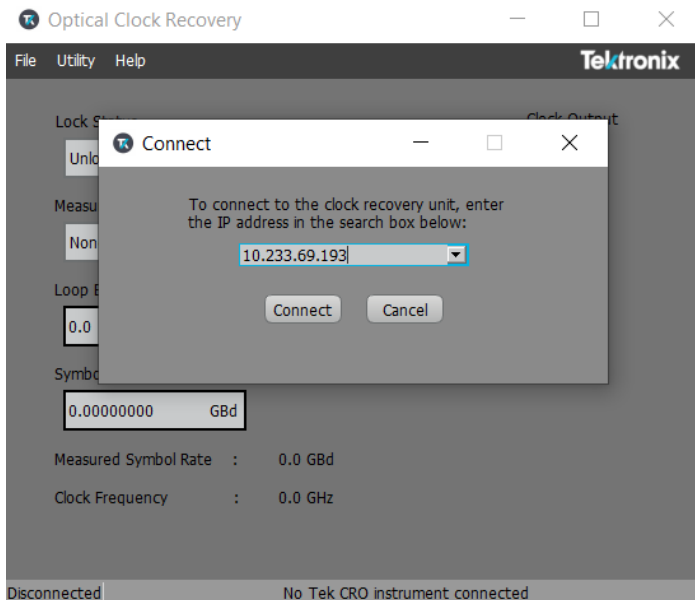
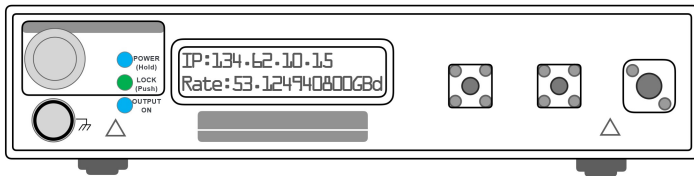


図2: 機器のIP アドレスを入力して、TCR801 型光クロック・リカバリを接続する



TCR801 型の電源ボタンはマルチファンクション・ボタンです。電源ボタンを押すと、以前に設定したシンボル・レートですばやくリロックを開始します。長押しすると、電源をオフにします。

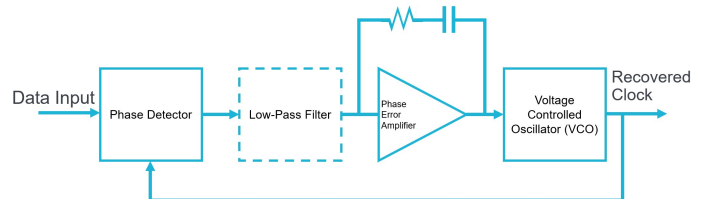
コンプライアンス・テスト

TCR801 型光クロック・リカバリは、25G、50G、100G、200G、400G IEEE 802.3 規格の適合性試験をサポートしており、400GBASE-FR8、400GBASE-DR4 のほか、PAM4 などの光直接検波規格に対応を直接検出できます。また、25.78125Gb/s のレートで動作する 100Gb Ethernet (100GBASE-LR4 など) などの高速 NRZ 規格にも対応しています。

規格に準拠したクロック・リカバリ方式

Golden PLL

TCR801 型は、IEEE 802.3 やループ帯域幅やロールオフが必要な同様の規格に従ってクロックをリカバリできるため、コンプライアンス・テストに Golden PLL を使用する規格にも対応できます。



通信規格では、データ信号からリカバリされたクロックを使用したテストの実施方法が規定されています。一般に、位相ロック・ループの要件としては、リカバリ・ループの -3dB 帯域、周波数応答のロールオフ率、および許容される応答のピーキングの程度などが定義されています。

TCR801 型光クロック・リカバリは、約 26GBd と約 53GBd の 2 つの入力シンボル・レートをサポートした先進的なアーキテクチャを採用しており、PAM2/NRZ と PAM4 の両方の信号に必要なループ帯域幅を備えています。

リカバリされたクロックは 13GHz 前後になります。

優れた相互運用性と柔軟性

TCR801 型光クロック・リカバリは、任意のサンプリング・オシロスコープ、BERT、パターン・チェッカ/エラー・ディテクタと組み合わせて使用できます。たとえば、TCR801 型を当社の DSA8300 型や TSO820 型などのサンプリング・オシロスコープと接続することで、26GBd または 53GBd で光テストを行えます。

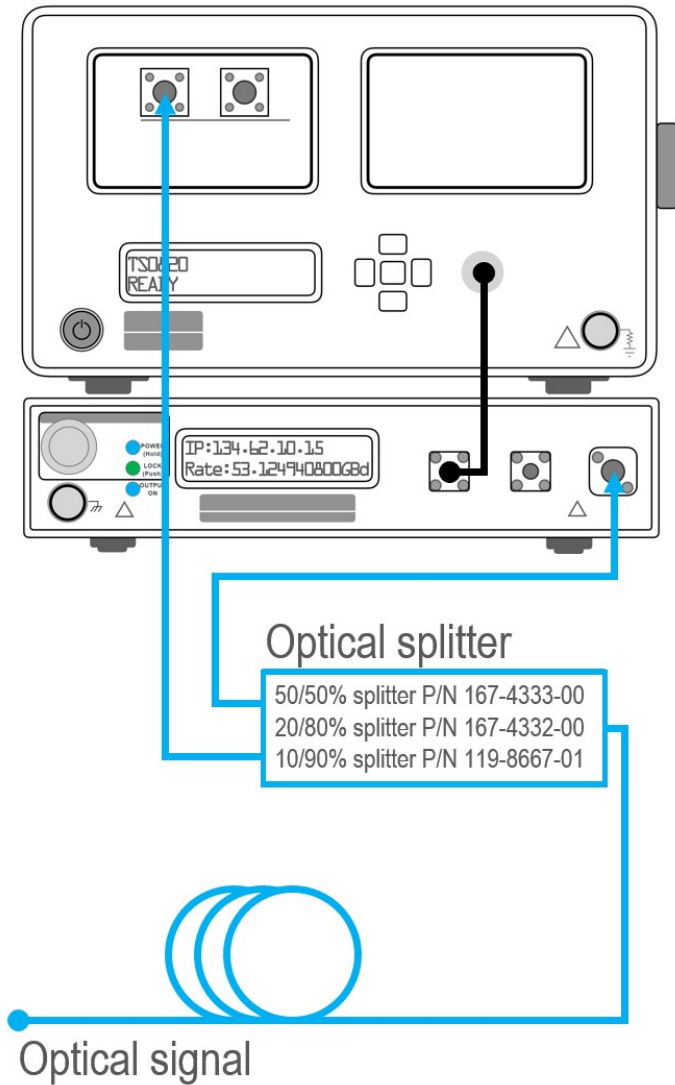


図3: TCR801 型光クロック・リカバリと、光サンプリング・モジュールを搭載した TSO820 型メインフレームを接続した例

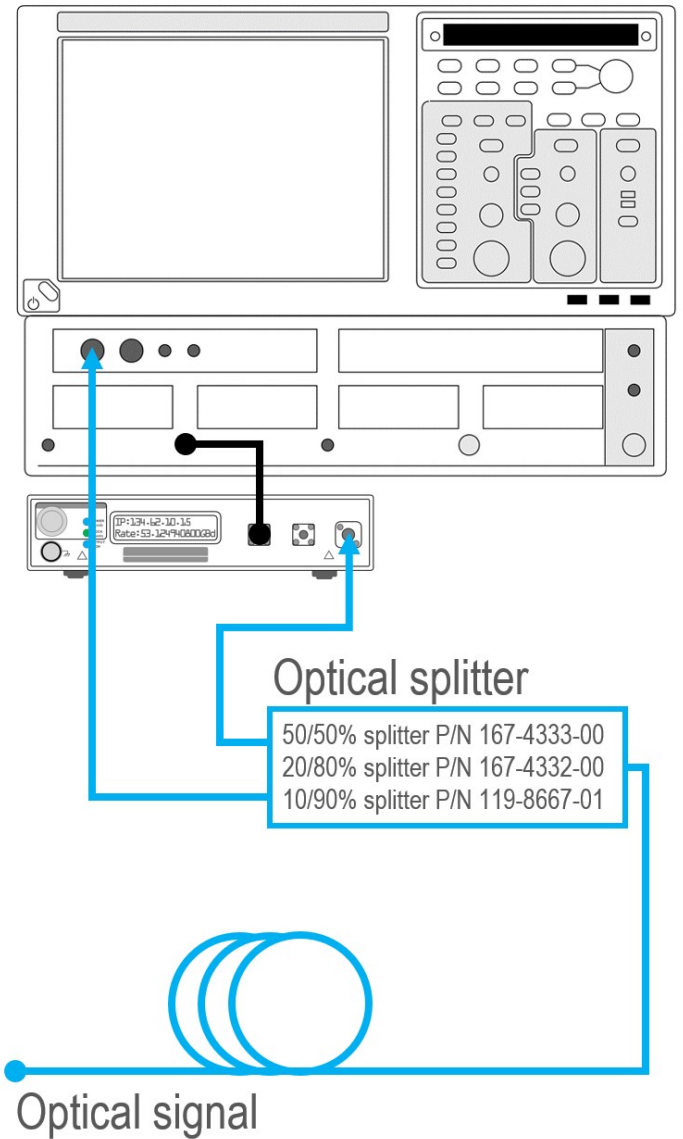


図4: TCR801 型光クロック・リカバリと、光サンプリング・モジュールを搭載した DSA8300 型メインフレームを接続した例

低振幅信号にも対応可能な高感度動作

TCR801 型光クロック・リカバリは、低振幅信号を含むアプリケーションに対応できる高い入力感度を備えており、ユーザはさまざまな外部光スプリッタを使用することで、電力をトレードオフしながら、TCR801 型およびアキュイジション・プラットフォーム（オシロスコープまたはエラー検出器）に光入力信号を分配できます。

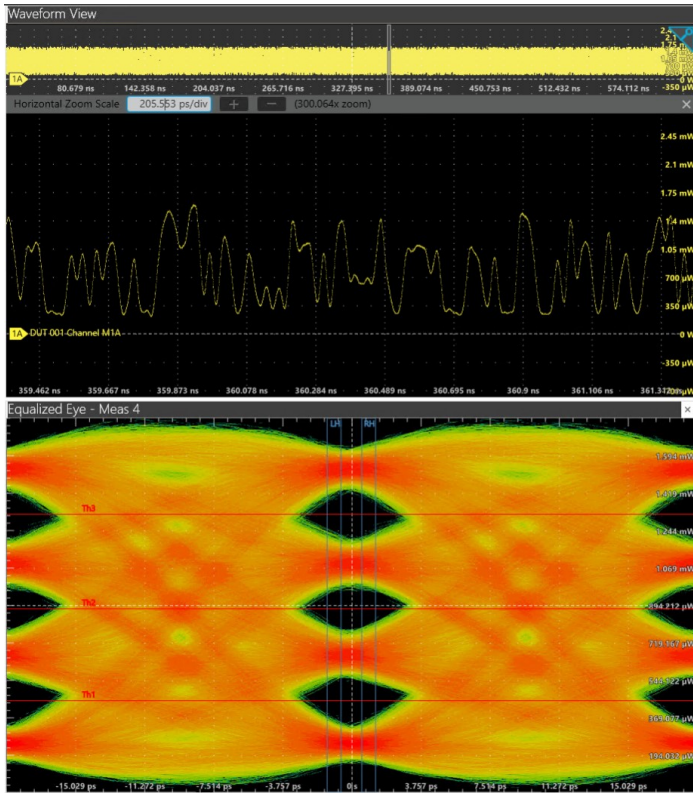


図5: 53Gb/s PRBS15Q 信号の例: TCR801 型光クロック・リカバリでトリガされ、TSO8C18 型光モジュールを搭載した TSO820 型サンプリング・オシロスコープで取り込まれている

PC の要件

Windows 10 (64 ビット) または Windows Server (64 ビット)

仕様

すべての仕様は、特に断りのないかぎり、保証値を示します。

機器の特性

データ・インタフェース	シングル・モード、FC/PC コネクタ
シンボル・レート範囲	機器は 2 つの公称範囲で動作（通常使用ではこれらをはるかに超えた範囲で動作） <ul style="list-style-type: none"> • 25.6～29GBd • 51.2～58Bd
波長の範囲	1250nm～1650nm
データ・インサージョン・ロス	外部スプリッタを推奨 <ul style="list-style-type: none"> • 50/50%（付属） • 20/80% • 10/90%
データの平均光パワー（最大値）	4dBm（1,310nm）
入力感度	1,310nm で -10dBm（代表値、OMA）、PRBS13Q またはそれに類するパターンを使用 1,310nm で -8dBm（代表値、OMA）、PRBS31Q、SSPRQ またはそれに類するパターンを使用 条件 <ul style="list-style-type: none"> • TDECQ が 3.4dB 未満の PAM4 変調信号。信号の歪みによっては、TDECQ が高いと感度が低下する場合があります。 • PRBS31 やそれと同等以上のエッジ密度のパターンを使用した 100GBASE-LR4 仕様を満たした PAM2/NRZ 変調信号
カウンタの確度	±10ppm（代表値）
クロック出力	
クロック・インタフェース	50Ω シングルエンド、AC 結合。3.5mm SMA 適合コネクタ
クロック出力レンジ	
入力データ：25.6～29GBd	fBd / 2
入力データ：51.2～58GBd	fBd / 4
ループ帯域	ユーザ設定、0.2MHz～10MHz
ロッキング・レンジ（代表値）	±1,000ppm
ピーキング	本機の応答は IEEE 802.3bs の要件に従って 20dB/decade で適切にロールオフする

実効ジッタ（代表値）¹

PRBS13Q	53.125GBd で 195fs 未満（200uW OMA）、4MHz ループ帯域
SSPRQ	53.125GBd で 415fs 未満（600uW OMA）、4MHz ループ帯域

出力波形形状 正弦波

出力振幅 1V_{pp}（代表値）

コントロール

コントロール・インタフェース IEEE 100BASE-T、1000BASE-T、RJ45 コネクタ

デバイス情報 ソフトウェア/PI を使用してシリアル番号、リビジョン・コードを利用可能

寸法／質量

高さ	56mm
奥行	561mm
幅	203mm
質量	4.5kg

環境条件**温度**

動作時	0～40°C
非動作時	－20～60°C

相対湿度

動作時	30°C以下で 95%、30°C～40°Cで 5～45%
非動作時	30°C以下で 95%、30°C～60°Cで 5～45%

振動（5～500Hz）

動作時	0.27g _{rms}
非動作時	2.28g _{rms}

¹ ジッタはすべてのトランジションで測定。80 番目のパーセンタイルで定義された代表値。

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

クロック・リカバリ・ユニット

TCR801 26 および 53GBaud の光クロック・リカバリ・ユニット

スタンダード・アクセサリ

電源 クラス 2 の外部絶縁電源。当社部品番号：119-8726-00

ケーブル、Ethernet Ethernet ケーブル（2m、CAT6/RJ45）。当社部品番号：174-7292-00

50/50%スプリッタ 50%/50%シングル・モード FC/PC スプリッタ。当社部品番号：167-4333-00

50Ω ターミネーション 50Ω ターミネーション（×2）。当社部品番号：015-1022-01

サービス・オプション

Opt. G3 3年間のゴールド・サービス・プラン。ESD/EOS を含むすべての製品故障の迅速な修理、ダウンタイムを短縮するための修理期間中の代替製品の提供または高性能製品との交換、優先カスタマ・サービスを含む。

Opt. G5 5年間のゴールド・サービス・プラン。ESD/EOS を含むすべての製品故障の迅速な修理、ダウンタイムを短縮するための修理期間中の代替製品の提供または高性能製品との交換、優先カスタマ・サービスを含む。

Opt. R3 標準保証期間を3年に延長。部品、作業、国内2日の発送を保証。保証がない場合よりも迅速な修理対応。すべての修理で校正とアップデートを実施。手続きは不要。電話一本で修理プロセスが開始。

Opt. R5 標準保証期間を5年に延長。部品、作業、国内2日の発送を保証。保証がない場合よりも迅速な修理対応。すべての修理で校正とアップデートを実施。手続きは不要。電話一本で修理プロセスが開始。

Opt. C3 3年間の校正サービス。必要に応じて、推奨される校正についてはトレーサブル校正または機能検証が実施されます。保証期間には初回の校正に加えて、2年間の校正サービスが含まれます。

Opt. C5 5年間の校正サービス。必要に応じて、推奨される校正についてはトレーサブル校正または機能検証が実施されます。保証期間には初回の校正に加えて、4年間の校正サービスが含まれます。

Opt. D1 校正データ・レポート

Opt. D3 3年間の校正データ・レポート（Opt. C3 と同時発注）

Opt. D5 5年間の校正データ・レポート（Opt. C5 と同時発注）

オプション・アクセサリ

TCR801 SPLT20 20%/80%シングル・モード FC/PC スプリッタ。当社部品番号：167-4332-00

TCR801 SPLT10

10%/90%シングル・モード FC/PC スプリッタ。当社部品番号：119-8667-01

規格認証



当社は SRI Quality System Registrar により ISO 9001 および ISO 14001 に登録されています。

ASEAN/オーストラレーシア (65) 6356 3900

ベルギー 00800 2255 4835*

中東欧諸国およびバルト諸国 +41 52 675 3777

フィンランド +41 52 675 3777

香港 400 820 5835

日本 81 (120) 441 046

中東、アジア、および北アフリカ +41 52 675 3777

中華人民共和国 400 820 5835

韓国 +822 6917 5084, 822 6917 5080

スペイン 00800 2255 4835*

台湾：886 (2) 2656 6688

オーストリア 00800 2255 4835*

ブラジル +55 (11) 3759 7627

中央ヨーロッパおよびギリシャ +41 52 675 3777

フランス 00800 2255 4835*

インド 000 800 650 1835

ルクセンブルク +41 52 675 3777

オランダ 00800 2255 4835*

ポーランド +41 52 675 3777

ロシアおよび CIS 諸国 +7 (495) 6647564

スウェーデン 00800 2255 4835*

イギリスおよびアイルランド 00800 2255 4835*

バルカン半島諸国、イスラエル、南アフリカ、および他の ISE 諸国 +41 52 675 3777

カナダ 1 800 833 9200

デンマーク +45 80 88 1401

ドイツ 00800 2255 4835*

イタリア 00800 2255 4835*

メキシコ、中南米およびカリブ海域 52 (55) 56 04 50 90

ノルウェー 800 16098

ポルトガル 80 08 12370

南アフリカ +41 52 675 3777

スイス 00800 2255 4835*

米国 1 800 833 9200

* 欧州のフリーダイヤル番号つながらない場合は次の番号におかけください：+41 52 675 3777

詳細情報については、Tektronix は、総合的に継続してアプリケーション・ノート、テクニカル・ブリーフおよびその他のリソースのコレクションを発展させ、技術者が最先端で仕事ができるように手助けをします。Web サイト (jp.tek.com) をご参照ください。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. テクトロニクス製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものではありません。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。TEKTRONIX および TEK は Tektronix, Inc. の登録商標です。他の商品名全ては、各企業の商標および商標、登録商標です。

14 Jan 2021 85W-61709-00

[Website](#)

Tektronix[®]