

光学时钟恢复仪器

TCR801 Datasheet



TCR801 光学时钟恢复仪器是一种以 26 GBd 和 53 GBd 为中心的双波段时钟恢复仪器。TCR801 的高级架构使用户可以调整锁相环 (PLL) 带宽以符合标准，当与其他测试和测量仪器配合使用时，其是光学设计测试和验证过程中至关重要的组件。

主要功能

- 设计用于锁定两个量程：
 - 25.6 至 29 GBd PAM2 / NRZ 或 PAM4
 - 51.2 至 58 GBd PAM2/NRZ 或 PAM4
- 1250 nm 至 1650 nm 波长
- 可调 PLL 带宽可配置标准符合性测试所需的“黄金 PLL”响应
- 多种锁定模式，包括智能自动重锁、快速重锁和从仪器前面板启动锁定。
- 提供两个单独的射频时钟输出
- 在没有光输入信号的情况下，能够合成可调的时钟输出
- 2 个 20 LCD 可用于查看网络 IP 地址和当前锁定状态，包括测量的符号速率

应用

- 高速组件和系统的设计/验证
- 信号完整性分析
- 针对以下行业标准进行符合性测试：25G、50G、100G、200G 和 400G IEEE 802.3 标准（例如 400GBASE-FR8、400GBASE-DR4 和类似的光学直接检测标准）。

用户界面

TCR801 光学时钟恢复采用简化的独立用户界面进行操作，可通过 Windows 10 或 Windows Server 用户界面进行控制。Windows 机器与 TCR801 光学时钟恢复之间的通信基于 IEEE 802.3 以太网网络，如 100BASE-T 或 1000BASE-T 标准。在自动化环境中，相应的编程接口 (PI) 命令用于控制仪器功能。

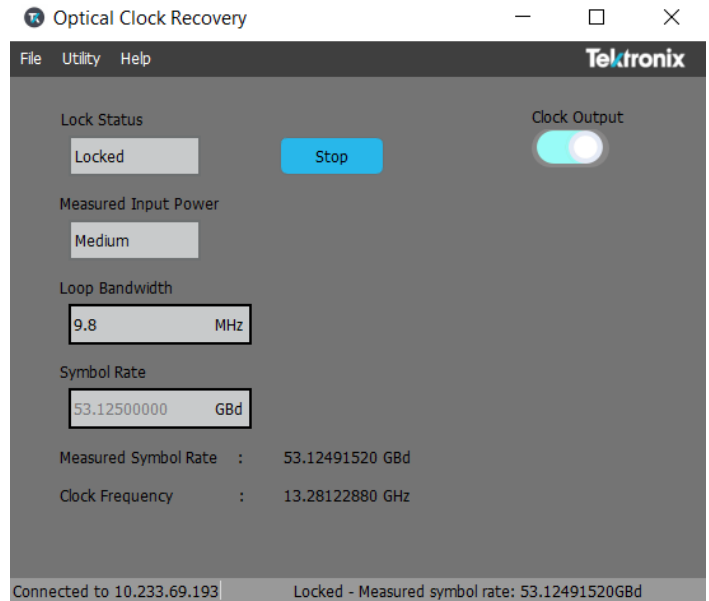


图 1: 用户界面连接到 TCR801 光学时钟恢复，并锁定为 53.125GBd SSSPRQ 码型

锁定模式

TCR801 包括几种锁定模式，可帮助简化设备操作，具体取决于当前的工作流程。除了可以从 UI 或 PI 启动锁定外，还可以使用 TCR801 前面板按钮启动锁定，并以智能方式对与之前输入相似的信号进行更快的锁定。在常用光学开关的制造环境中，自动重锁功能通常会在 1 秒内锁定目标信号，在时间紧迫的情况下为采样示波器提供稳定触发。

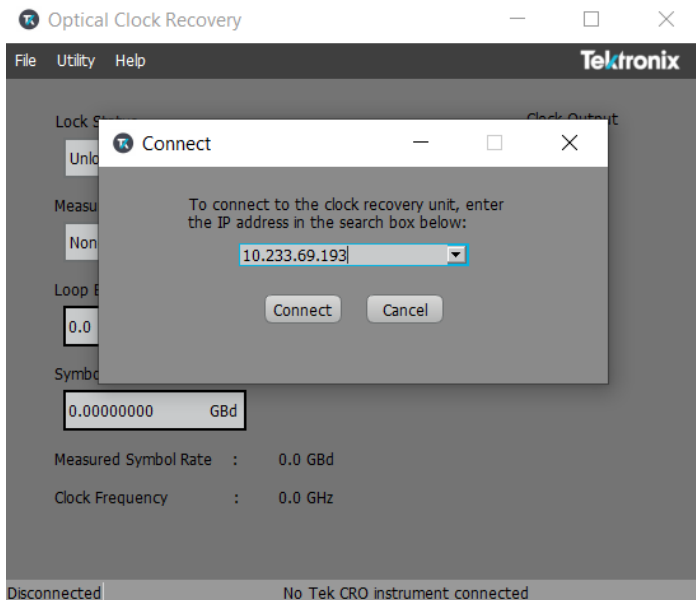
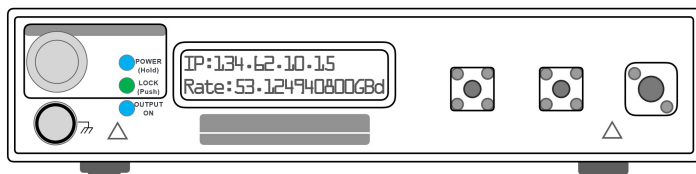


图2: 输入仪器的 IP 地址, 连接 TCR801 光学时钟恢复单元



TCR801 电源按钮具有多种功能。短按电源按钮可快速重新锁定先前设定的符号速率，长按可关闭仪器电源。

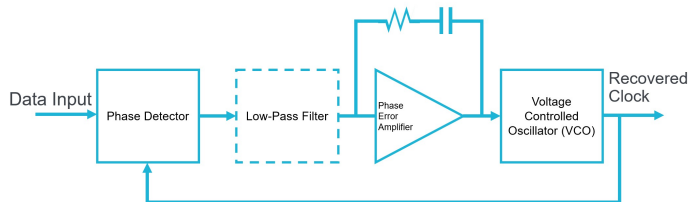
一致性测试

针对以下行业标准进行 TCR801 光时钟恢复符合性测试：25G、50G、100G、200G 和 400G IEEE 802.3 标准（例如 400GBASE-FR8、400GBASE-DR4 和类似的光学直接检测 PAM4 标准）。它还支持高速 NRZ 标准，如 100 Gb 以太网（100GBASE-LR4 或类似产品），其工作速率为 25.78125 Gb/s。

符合标准的时钟恢复

黄金 PLL

在 TCR801 上使用黄金 PLL 进行符合性测试继电器的标准，按照 IEEE 802.3 或类似要求的环路带宽和滚降恢复时钟。



通信标准规定使用从数据信号中提取的恢复时钟进行测试。通常，根据恢复环路的-3 dB 带宽、频率响应的滚降率和允许的响应峰值程度来定义锁相环要求。

TCR801 光时钟恢复仪器具有先进的结构，支持 26 GBd 左右和 53 GBd 左右两个范围的输入符号速率，PAM2/NRZ 和 PAM4 信号的环路带宽都在要求范围内。

恢复后的时钟约为 13 GHz。

可交互操作且十分灵活

TCR801 光时钟恢复可与任何采样示波器、BERT 或码型检查器/错误检测器一起使用。例如，TCR801 可以与等效时间（采样）示波器（如泰克 DSA8300 或 TSO820 仪器）连接，进行 26 GBd 或 53 GBd 的光学测试。

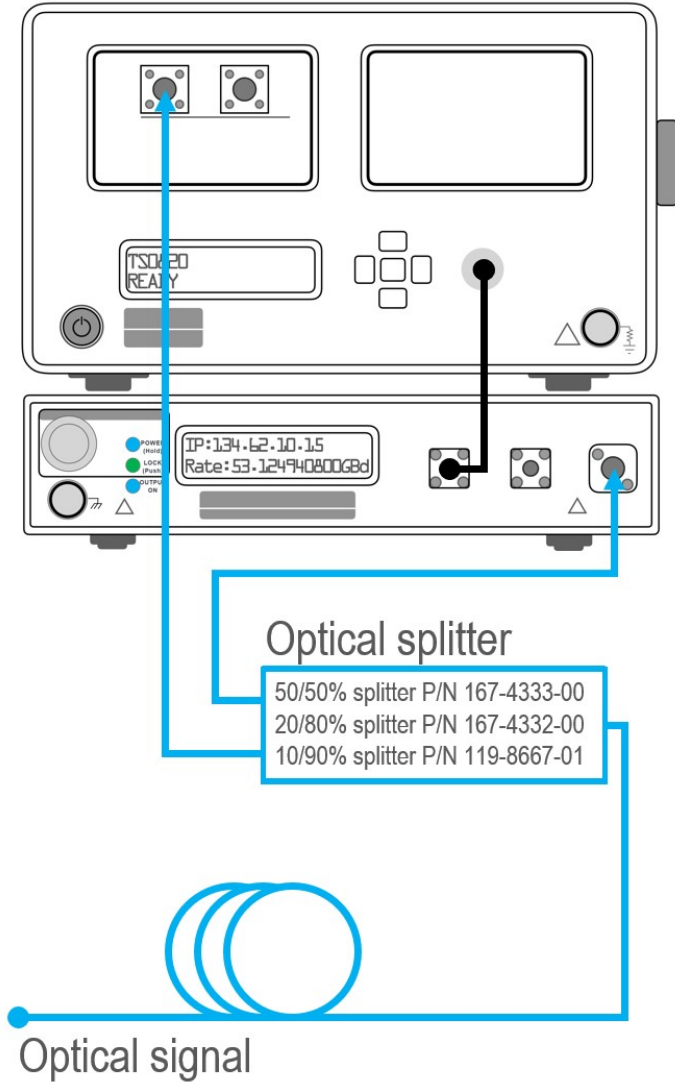


图3: 含光采样模块的 TSO820 主机的 TCR801 光时钟恢复

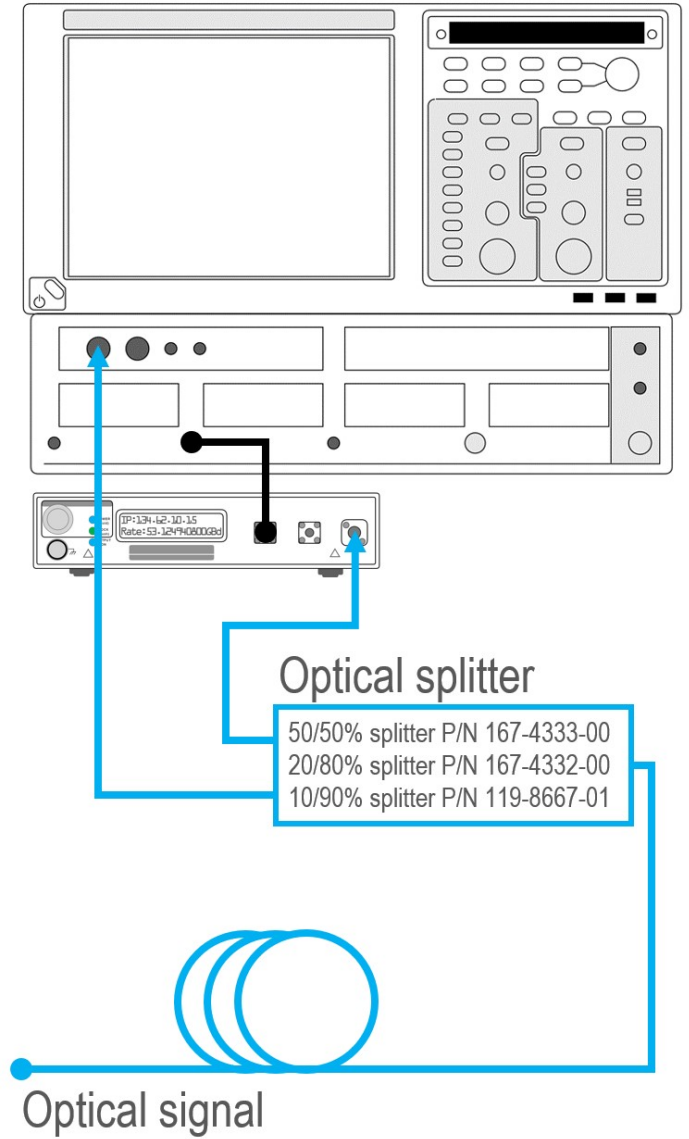


图4: 含光采样模块的 DSA8300 主机的 TCR801 光时钟恢复

高灵敏度操作可适应低幅波信号

对于涉及低信号的应用，TCR801 光时钟恢复具有高输入灵敏度，这使得用户能够使用各种外部光分路器来权衡功率，且该光时钟恢复将递送至 TCR801 与采集平台（示波器或误差检测器）。

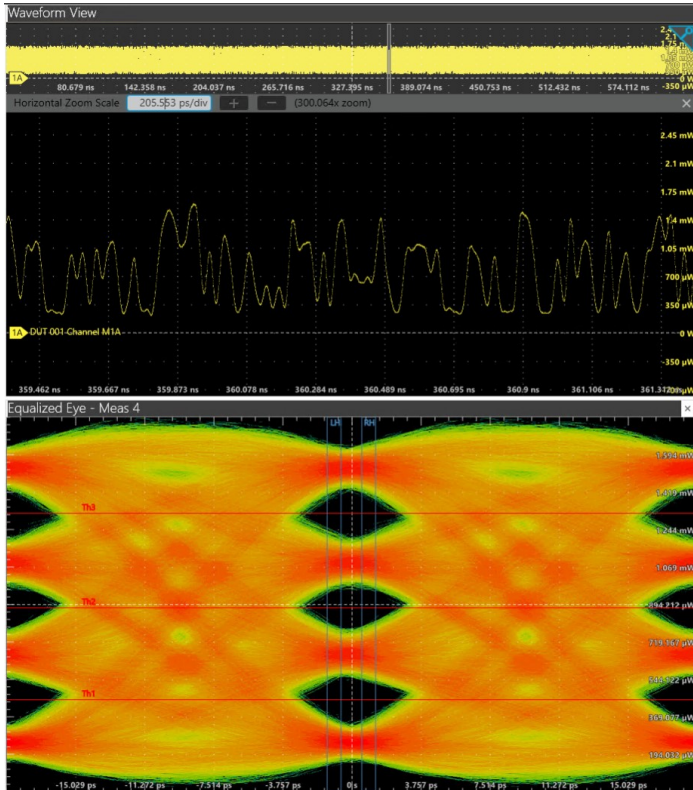


图5: 在带有 TSO8C18 光模块的泰克 TSO820 采样示波器上采集的 53 Gbd PRBS15Q 信号的示例，由 TCR801 光学时钟恢复触发。

PC 要求

Windows 10（64 位）或 Windows Server（64 位）

技术规格

除另行说明外，所有技术规格都有保证。

仪器特点

数据接口	单模，FC-PC 连接器
符号速率覆盖范围	仪器在以下两个标称范围内运行（典型运行远远超过这些范围） <ul style="list-style-type: none"> • 25.6 至 29 GBd • 51.2 至 58 GBd
波长范围	1250 nm 至 1650 nm
数据插入损耗	建议使用外部分路器 <ul style="list-style-type: none"> • 50/50%（含） • 20/80% • 10/90%
数据平均光功率（最大值）	1310 nm 时为 4 dBm
输入灵敏度	1310 nm 时为 -10 dBm（典型值，OMA），使用 PRBS13Q 或类似产品 1310 nm 时为 -8 dBm（典型值，OMA），使用 PRBS31Q、SSPRQ 或类似产品 条件 <ul style="list-style-type: none"> • PAM4 调制信号，TDECQ < 3.4 dB。TDECQ 较高时的灵敏度可能降低。具体取决于信号失真情况。 • 或使用 PRBS31 等码型或其他具有相同或更高边沿密度的码型，并符合 100GBASE-LR4 规范的 PAM2/NRZ 调制信号。
计数器精度	+/- 10 ppm（典型值）
时钟输出	
时钟界面	50 Ω 单端，交流耦合。3.5 mm SMA 兼容连接器
时钟输出范围	对于范围 25.6 至 29 GBd 的 输入数据 fBd / 2 对于范围 51.2 至 58 GBd 的 输入数据 fBd / 4
环路带宽	用户可以将其设置为 0.2 MHz 至 10 MHz
锁定范围，典型值	± 1000 ppm
峰值	仪器的响应符合 IEEE 802.3bs 的要求，并具有适当的 20 dB/decade 滚降

抖动 (RMS), 典型值¹

PRBS13Q	< 195 fs, 在 53.125 GBd 时为 200 uW OMA, 4 MHz 环路带宽
SSPRQ	< 415 fs, 在 53.125 GBd 时为 600 uW OMA, 4 MHz 环路带宽

输出波形 正弦

输出幅度 1 V_{pp} (典型值)

控制

控制界面 IEEE 100BASE-T、1000BASE-T、RJ45 连接器

设备信息 使用软件/PI 可获得序列号和版本号。

物理

高度 56 毫米 (2.20 英寸)

深度 561 毫米 (22.09 英寸)

宽度 203 mm (7.99 英寸)

重量 4.5 千克 (10 磅)

环境**温度**

工作 0 至 40°C

非工作 -20 至 60°C

相对湿度

工作 温度不高于 30 °C 时, 为 95%; 温度高于 30 °C 低于 40 °C 时, 为 5-45%

非工作 温度不高于 30 °C 时, 为 95%; 温度高于 30 °C 低于 60 °C 时, 为 5-45%

加速度 (5-500 Hz)

工作 0.27 g_{rms}

非工作 2.28 g_{rms}

¹ 在所有过渡期间测量的抖动; 典型值由第 80 个百分位定义。

订购信息

时钟恢复仪器

TCR801 26 GBaud 和 53 GBaud 光学时钟恢复单元

标配附件

电源 外部隔离 2 类电源。Tektronix P/N 119-8726-00

电缆，以太网 2 m 以太网电缆 (CAT6/RJ45)。Tektronix P/N 174-7292-00

50/50 分路器 50%/50% 单模 FC/PC 分路器。Tektronix P/N 167-4333-00

50 Ω 终端 两个 50 Ω 终端。Tektronix P/N 015-1022-01

维修选项

选项 G3 三年金牌保障计划。包含所有产品故障（含 ESD 和 EOS）的加快维修，维修期间提供备用仪器或高级互换以缩短停机时间，优先提供客户支持

选项 G5 五年金牌保障计划。包含所有产品故障（含 ESD 和 EOS）的加快维修，维修期间提供备用仪器或高级互换以缩短停机时间，优先提供客户支持

选项 R3 标配保修延长至 3 年。涵盖零部件、人工以及国内 2 天发货时间。保证维修时间快于无此服务的客户。所有维修均包括校准和程序升级。无忧服务 - 从一个电话开始

选项 R5 把标配保修延长到 5 年。涵盖零部件、人工以及国内 2 天发货时间。保证维修时间快于无此服务的客户。所有维修均包括校准和程序升级。无忧服务 - 从一个电话开始

选项 C3 3 年校准服务。包括相应的可溯源校准或功能检验，适用于推荐校准。包括首次校准外加 2 年校准服务

选项 C5 5 年校准服务。包括相应的可溯源校准或功能检验，适用于推荐校准。包括首次校准外加 4 年校准服务。

选项 D1 校准数据报告

选项 D3 3 年校准数据报告（含选项 C3）

选项 D5 5 年校准数据报告（含选项 C5）

可选附件

TCR801 SPLT20 20%/80% 单模 FC-PC 分路器。Tektronix P/N 167-4332-00

TCR801 SPLT10 10%/90% 单模 FC-PC 分路器。Tektronix P/N 119-8667-01

证书



泰克经过 SRI 质量体系认证机构进行的 ISO 9001 和 ISO 14001 质量认证。

东盟/澳大拉西亚 (65) 6356 3900

比利时 00800 2255 4835*
 中东欧和波罗的海 +41 52 675 3777
 芬兰 +41 52 675 3777
 香港 400 820 5835
 日本 81 (120) 441 046
 中东、亚洲和北非 +41 52 675 3777
 中华人民共和国 400 820 5835
 韩国 +822 6917 5084, 822 6917 5080
 西班牙 00800 2255 4835*
 台湾 886 (2) 2656 6688

* 欧洲免费电话号码。如果无法接通，请拨打：+41 52 675 3777

澳大利亚 00800 2255 4835*

巴西 +55 (11) 3759 7627
 中欧和希腊 +41 52 675 3777
 法国 00800 2255 4835*
 印度 000 800 650 1835
 卢森堡 +41 52 675 3777
 荷兰 00800 2255 4835*
 波兰 +41 52 675 3777
 俄罗斯和独联体 +7 (495) 6647564
 瑞典 00800 2255 4835*
 英国和爱尔兰 00800 2255 4835*

巴尔干、以色列、南非和其他国际电化学学会成员国 +41 52 675 3777

加拿大 1 800 833 9200
 丹麦 +45 80 88 1401
 德国 00800 2255 4835*
 意大利 00800 2255 4835*
 墨西哥、中南美洲和加勒比海 52 (55) 56 04 50 90
 挪威 800 16098
 葡萄牙 80 08 12370
 南非 +41 52 675 3777
 瑞士 00800 2255 4835*
 美国 1 800 833 9200

了解详细信息。泰克拥有并维护着一个由大量的应用说明、技术简介和其他资源构成的知识库，同时会不断向知识库添加新的内容，帮助工程师解决各种尖端的技术难题。敬请访问 www.tek.com。

版权所有 © Tektronix, Inc. 保留所有权利。泰克产品受美国和外国专利权（包括已取得的和正在申请的专利权）的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改产品规格和价格的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。所有提及的其他商标是其各自公司的服务标志、商标或注册商标。