

SEL-T400L

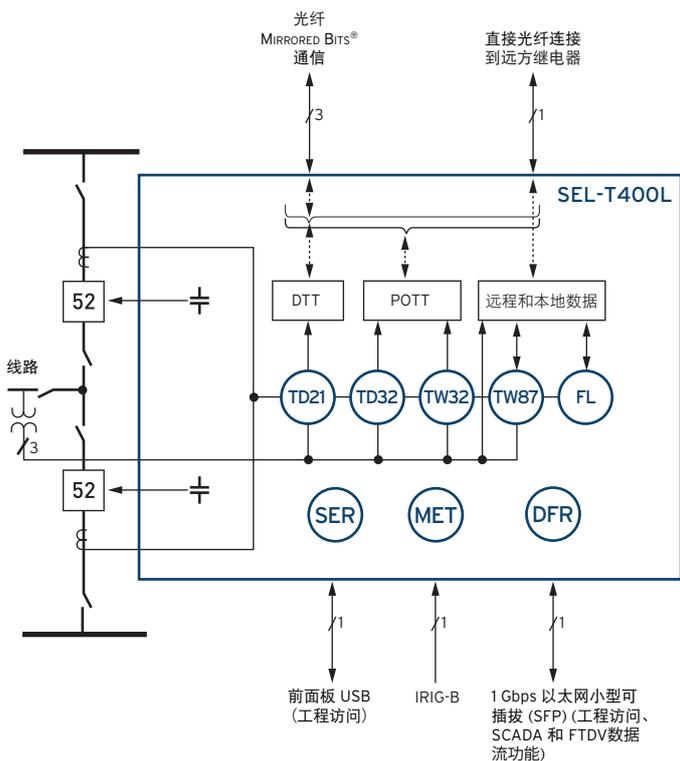
时域线路保护



专为实现速度、安全性和简便性而建造

- 带有传统纵联通道和直接光纤通道、快至 1 毫秒的基于行波和增量的线路保护方案
- 不依赖于通信的 1 段元件, 运行速度快至 3 毫秒。
- 适用于单相跳闸、串联补偿线路和双断路器终端。
- 精确到单个塔架跨度的不依赖于通信的故障定位器。
- 1 MHz 故障记录器和快速时域值 (FTDV) 串流。

功能概述



ANSI 号码/缩略语和功能

1	预警和启动逻辑
TD21	增量距离
TD32	增量方向
TW32	行波方向
TW87	行波差动
TD50	增量无方向过电流监视
TD67	增量方向过电流监视
DTT	直接传输跳闸逻辑
POTT	允许超范围传输跳闸逻辑
94	高速跳闸额定输出
85 RIO	SEL MIRRORRED BITS 通信
LOP	电压断线逻辑
TWDD	行波干扰检测逻辑
DFR	1 MHz 事件记录器
SER	顺序事件记录器
FL	故障定位器 (采用行波和阻抗法, 单端和双端)
MET	测量
HMI	操作员界面

其他功能

预配置跳闸逻辑
单相跳闸逻辑
断相检测逻辑
自适应自动重合取消逻辑
前面板 USB 2.0 端口 (用于工程访问)
以太网端口可用于工程和 SCADA 系统访问
用于安全访问的多级密码
电磁干扰监测
增强型自我监测
快速时域值 (FTDV)



无与伦比的性能

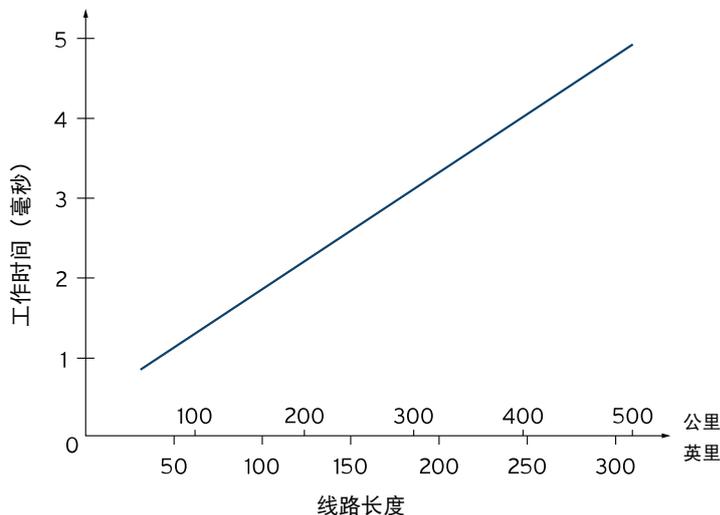
SEL-T400L 时域线路保护是一款超高速输电线路继电器、行波故障定位器 and 高分辨率事件记录器。SEL-T400L 在线路保护性能方面取得了飞跃。SEL-T400L 使用行波和增量，打破了基于相量的继电器的速度障碍。在电力系统保护中，每一毫秒都关系重大。更快的故障清除速度可以增强公共和公用事业人员安全性，拓宽瞬态稳定性裕度，限制设备磨损，提高电力质量，以及限制财产损失。SEL-T400L 可以保护串联补偿线路，并提供单相跳闸功能。

SEL-T400L 使用行波故障定位技术，在故障发生后的几十毫秒内查明故障，并为带有架空和地下部分的混合线路地下段故障发出自动重合闸取消 (ARC) 信号。继电器的故障定位计算可以精确到单塔跨度，无论线路多长，以及带有通信通道与否。

SEL-T400L 提供高分辨率事件记录，采样率为 1 MHz，18 位分辨率。使用这些事件，您可以分析瞬态事件，例如故障行波、断路器重击穿或局部放电。

行波差动保护方案

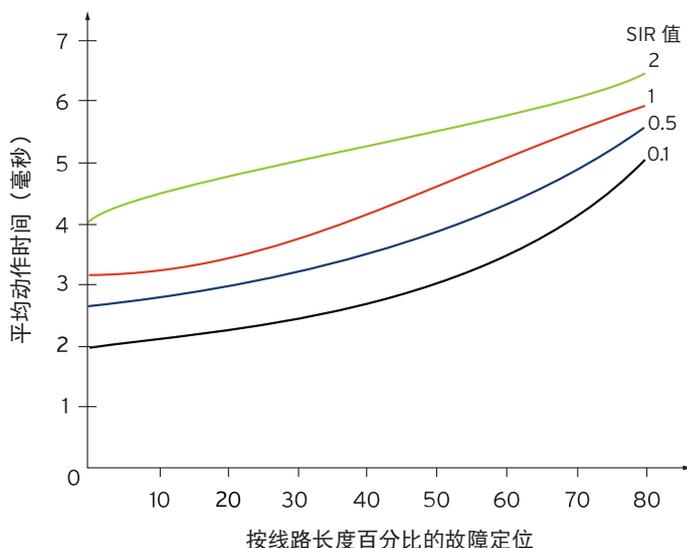
首创的行波差动 (TW87) 保护方案使用电流行波，检测区域内故障，动作时间在 1-5 毫秒，具体时长取决于线路长度。TW87 方案工作于直接点对点光纤通道，并不依赖外部时间源来对齐远方电流。它使用传统电流互感器和布线。



根据线长而定的 TW87 工作时间。

距离保护元件

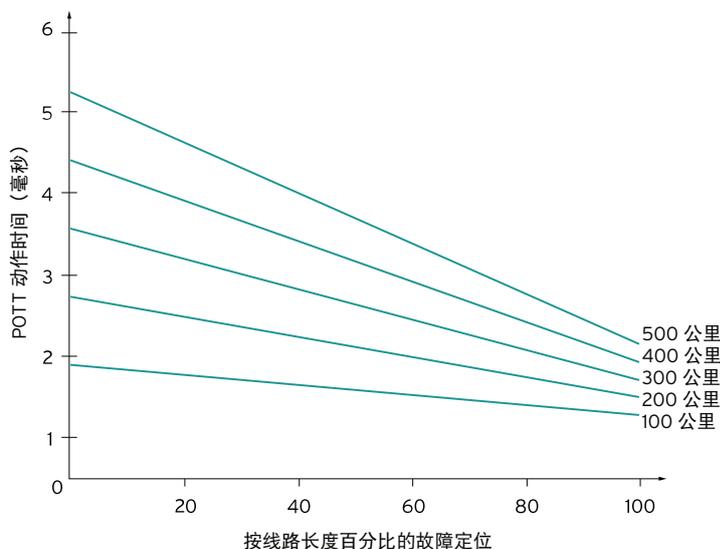
欠范围距离 (TD21) 保护元件使用增量电压和电流作出跳闸决策，与通信无关。该元件可以设置为线路长度的 80%，暂态超越低于 10%，动作时间在 2-5 毫秒范围内，具体取决于故障位置、系统短路电平、故障电阻和波形上的故障点。



在不同的电源和线路阻抗比条件下，不同故障地点的 TD21 工作时间。

允许超范围传输跳闸保护方案

光纤 SEL 毫秒级 Mirrored Bits 通信端口的允许超范围传输跳闸 (POTT) 方案使用超快灵敏的方向元件，以辨别故障方向。行波方向元件 (TW32) 可以在 0.1 毫秒内动作，增量方向元件 (TD32) 可以在 1-2 毫秒内动作，具体取决于系统条件。POTT 方案可以发送分相允许跳闸信号，拥有卓越的转换性和跨线故障处理性能。

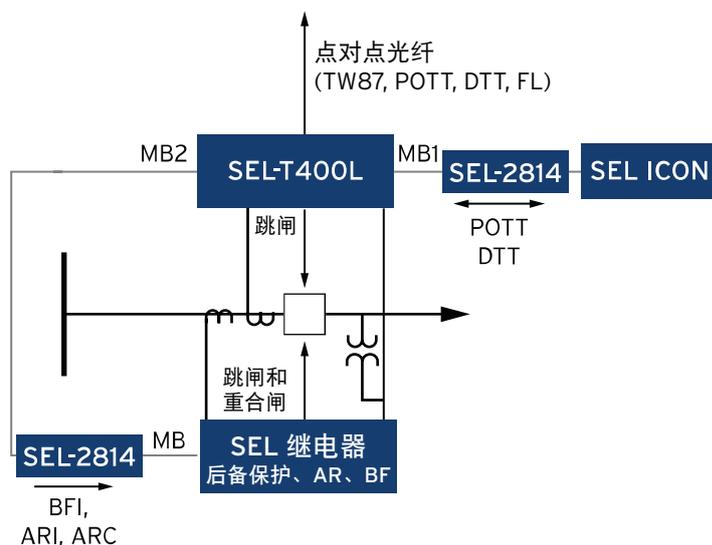


对应于故障位于线路的百分比位置的 POTT 动作时间，假定是点对点光纤通道。

全新的简便性

SEL-T400L 是世界首创且超前的保护继电器。SEL-T400L 秉持简便性设计理念，最大限度地减少设定值数量，并确保设置选择尽可能地简单。相比于功能丰富的多功能智能电子装置，SEL-T400L 具有全新的简便性。通过避免人为错误，提高您的员工队伍效率，并增强保护安全性。

SEL-T400L 使用预先配置的易于设置的保护逻辑。继电器只需要少量保护设置，其中大多数是铭牌数据，例如 CT 和 PT 变比、线路长度和阻抗、标称电压和频率等。电力系统配置变更对 SEL-T400L 元件的影响远小于传统的基于相量的保护。少量设置需要保护判断和知识，且都是多项选择或者简单过电流和阻抗阈值。



这是推荐采用 SEL-T400L 的完整 SEL 应用方案。使用 SEL-421 保护、自动化和控制系统，或者 SEL-411L 高级线路差动保护、自动化和控制系统，作为后备保护、断路器失灵保护和自动重合闸功能。

无与伦比的故障定位精度

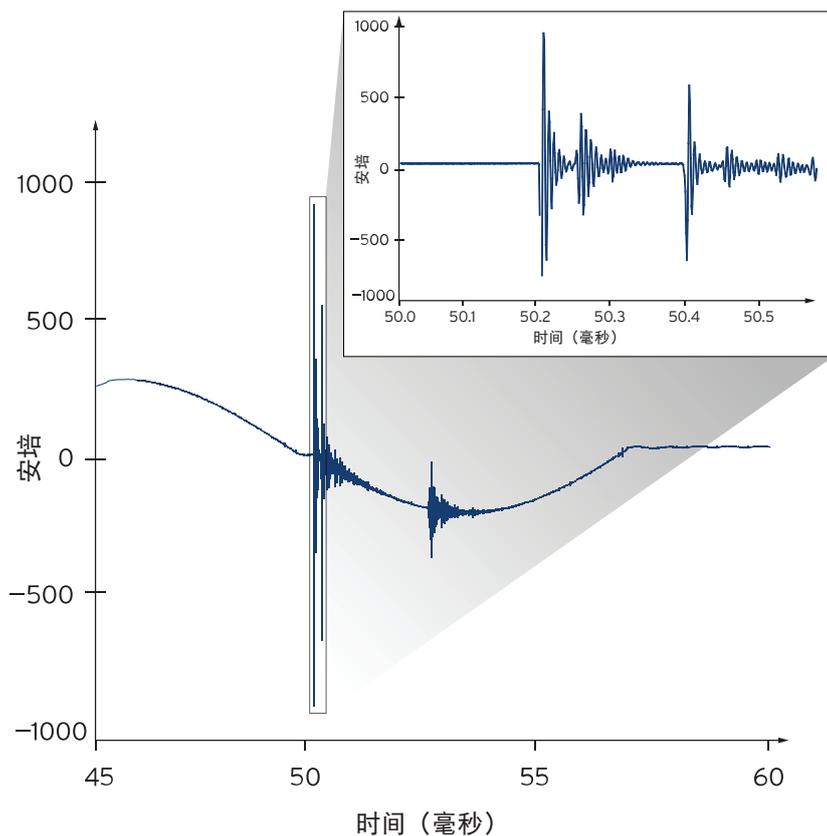
在过去二十年中，保护工程师期望基于阻抗的故障定位器能够作为线路保护继电器的标准特性。从现在起，可期待线路保护继电器能够提供精确度高十倍的行波故障定位。SEL-T400L 采用单端行波故障定位方法，通过仅分析本地电流行波来计算故障位置，无需使用通信通道。该继电器还提供双端方法，使用最早到达两个线路终端的行波，并且需要通过差动保护光纤通道进行通信。SEL-T400L 可在故障发生后的数十毫秒内进行故障定位计算，并发出带有架空和地下部分的混合线路地下段故障的自动重合闸取消 (ARC) 信号。SEL-T400L 采用行波故障定位技术，具备大约一个塔架跨度的现场已证实的精确度，无论线路多长。



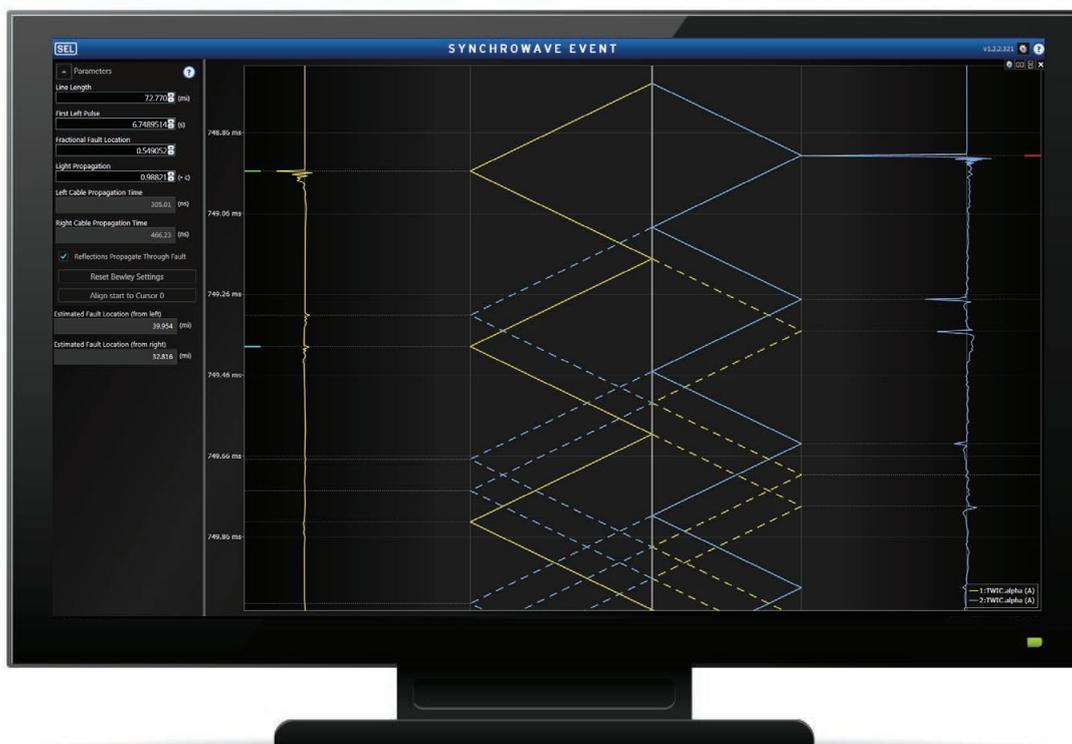
高分辨率示波器

SEL-T400L 的使用如同应用示波器到电力系统。您现在可以通过 1 MHz 镜头查看电流和电压。SEL-T400L 可以存储多达 50 个事件，具有背对背记录能力，每个事件的持续时间为 1.2 秒。SEL-T400L 还提供 10 kHz COMTRADE 文件，其中包含以 10 kHz 采样的电流和电压、可选的保护动作量、继电器字位、设置以及故障位置和事件摘要数据。

当使用差动光纤通道时，本地 1 MHz 和 10 kHz 记录也包含远程电压和线路电流。



高分辨率示波器显示断路器重击穿，同时断开并联电抗器。

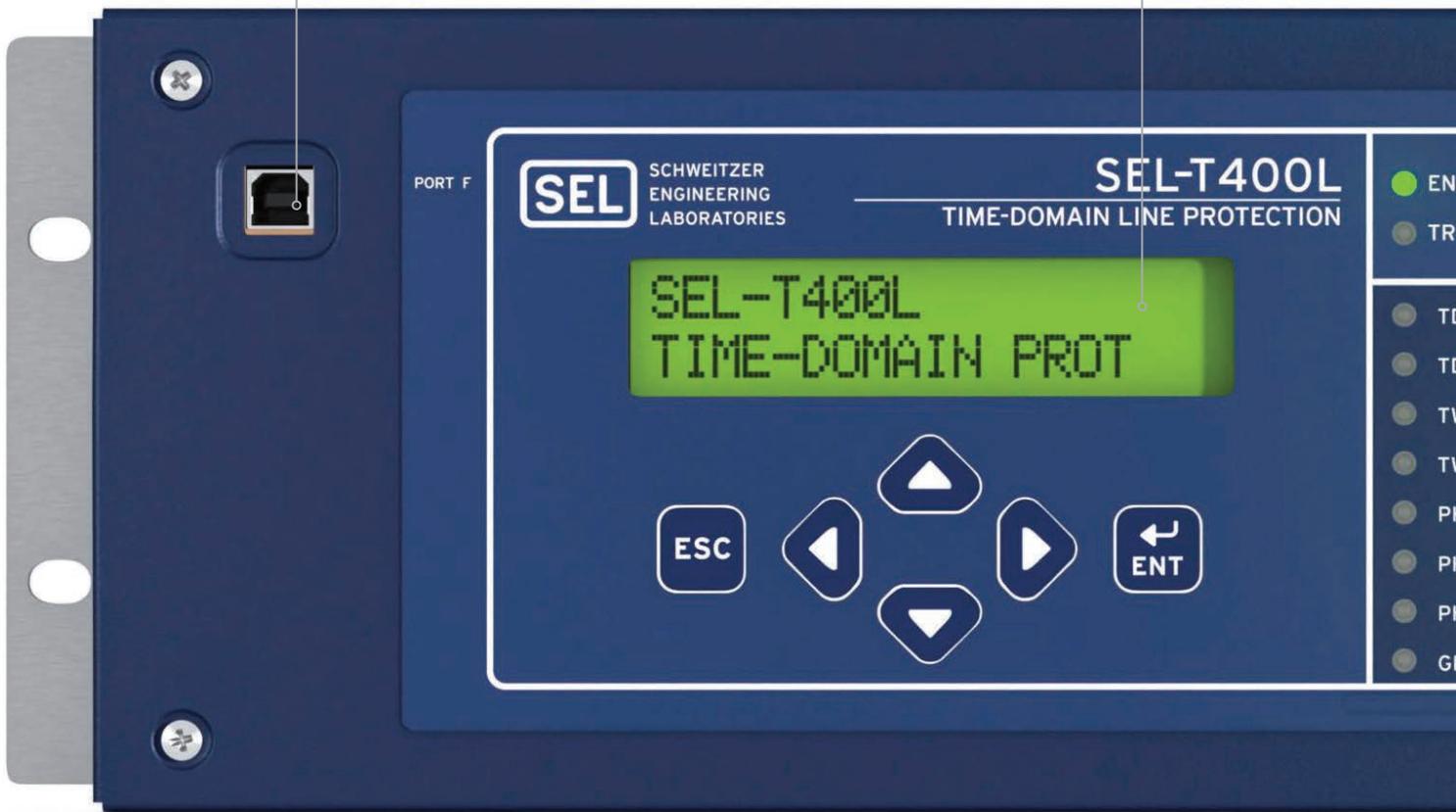


使用SYNCHROWAVE® Event 实现行波事件报告可视化。

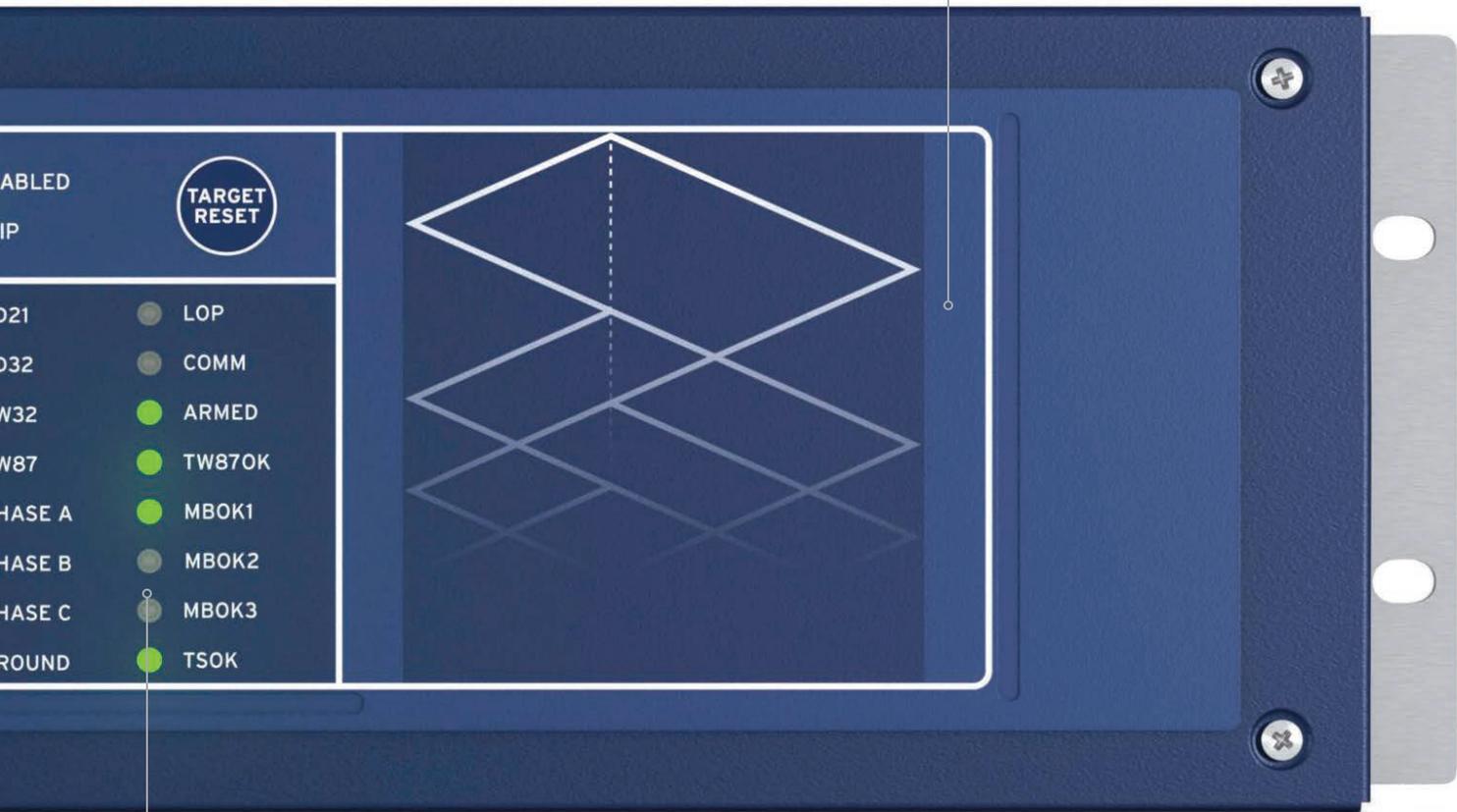
产品综述

USB 2.0 端口（用于 SEL Fast Meter 和 Fast SER 协议以及本地工程访问）。

用于查看测量、事件和故障位置信息的显示器。



大尺寸滑入式标签口袋（用于图表或资产标签）。



LED 显示故障相位、元件动作以及继电器和通信状态。

高速跳闸额定输出触点（用于超高速保护）。

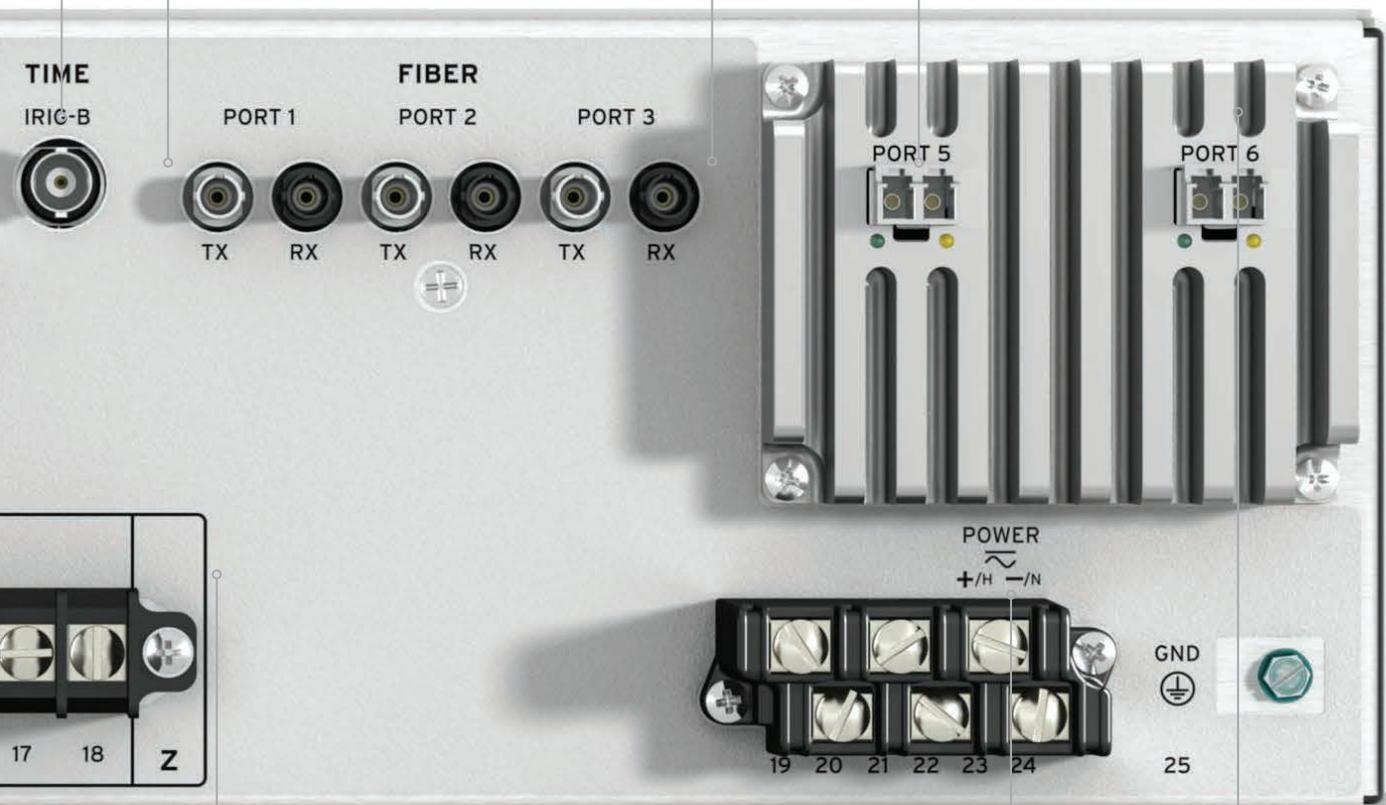


3 个电压和 6 个电流输入（用于单断路器和双断路器应用）。

IRIG-B 时间输入
(用于纳秒级精确度的事件报告)。

毫秒级 MIRRORRED BITS® 通信端口用于连接到远程 SEL-T400L (POTT 和 DTT 应用)、到本地 SEL 继电器 (断路器失灵和自动重合闸应用) 或 SEL 远程 I/O 模块 (触点 I/O 的传统应用)。

千兆通信端口 (用于通过 FTP 和 Telnet 进行的远程工程访问, 以及采用 SEL Fast Meter、SEL Fast SER 协议和快速时域值 (FTDV) 的 SCADA 系统应用)。



工作电压范围如下的通用电源供应器:

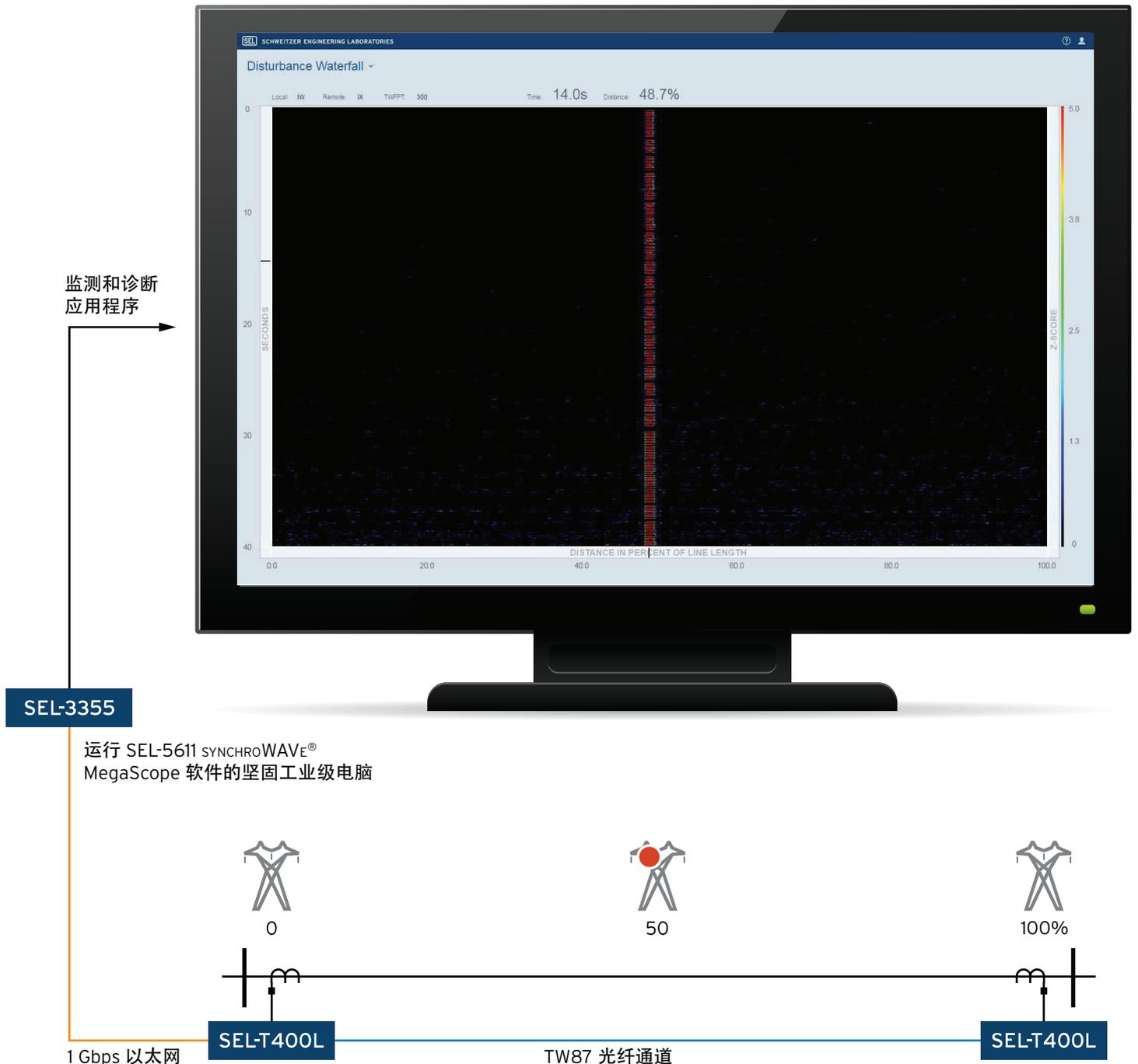
85-300 Vdc

85-264 Vac

千兆通信端口 (用于点对点光纤差动保护通道)。

MegaScope™ 应用程序（用于远程监测和诊断）

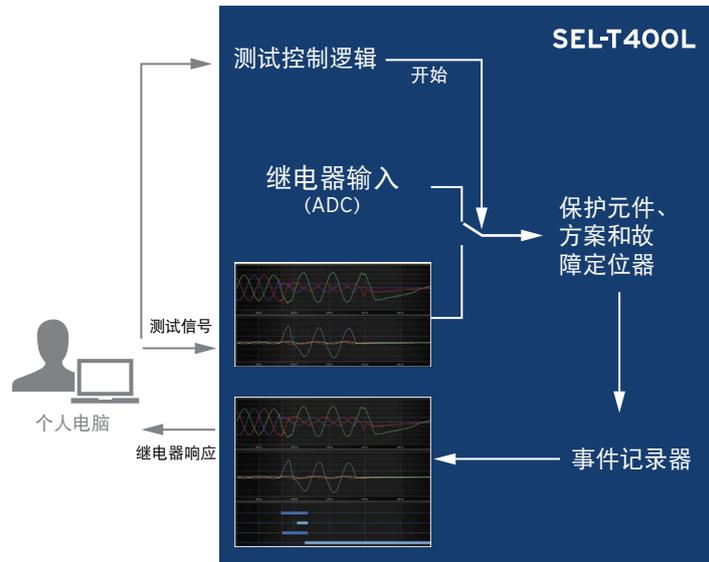
采用前所未有的速率和分辨率（1 MHz，18 位）采样的电压和电流，SEL-T400L 是一款功能强大的数据采集设备，可用于高级远程监测和诊断应用。该继电器会通过千兆以太网端口实时传输高分辨率的本地和远程 FTDV，一整套新的 SEL-5611 synchroWAVE® MegaScope 软件应用程序，可用于查看电力系统事件。这些应用程序都在高性能计算平台上运行，例如 SEL-3355 电脑。使用 SEL-T400L 数据，实时找到绝缘问题、断路器瞬态电压恢复或重击穿事件、开关事件和其他广域高频特征。您首次能够以 1 MHz 采样率，经由多个总线持续监测您的系统。联系 SEL (selinc.com/zh/support/offices/) 以获得详细的格式描述以及工具（例如初步的 MegaScope 客户端软件）来体验这种先进的 SEL-T400L 功能。



使用 SEL-T400L 兆赫数据相互对照本地和远程电流行波。红色标记表示高频持续事件的位置和时间，例如故障绝缘体。

易于测试

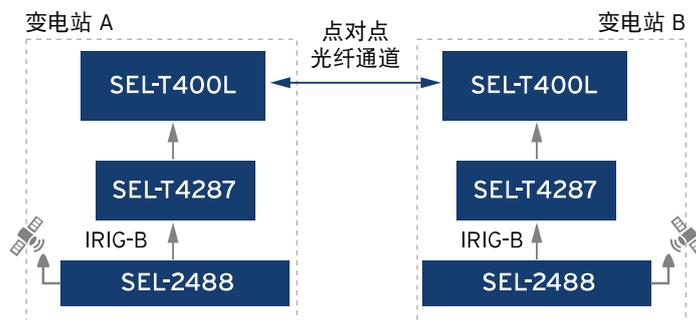
SEL-T400L 的内置电流和电压回放功能为继电器测试开辟了新机会。要测试继电器，您可以上传和回放现场其他 SEL-T400L 继电器记录的，或者使用瞬态仿真软件生成的瞬态电流和电压文件。此项功能可使保护工程师轻松验证继电器设置，并且仅使用“台式”继电器进行跳闸分析（无需测试装置）。它可使调试工程师测试继电器设置，无需在验证继电器硬件后进行二次加量，尤其是电压和电流输入以及跳闸输出。



使用内置的电压和电流回放功能，上传和回放瞬态电流和电压文件。

SEL-T400L I/O、测量和增量保护元件的二次加量测试简单易用。如今的继电器测试装置可提供足够的信号来测试增量保护元件。

使用 SEL-T4287 行波测试系统对行波保护元件和行波故障定位器进行二次加量测试。



SEL-T4287 可以生成纳秒级行波电流。使用通过卫星时钟同步的两台 SEL-T4287 测试装置，进行端对端测试。

SEL-T400L 规格

一般

六个交流电流输入	额定 5 A 额定 1 A
三个交流电压输入	57.7–144.3 Vac L-N ($V_{NOM} = 100–250$ Vac L-L) 四线连接 (带公共中性点)
控制输出	快速混合 (高速、大电流中断) A 型 额定电压: 125–250 Vdc 工作电压范围: 0–300 Vdc 启动时间: ≤ 10 μ s (电阻负载) 警报输出 (C 型) 额定电压: 125–250 Vdc 工作电压范围: 0–300 Vdc
控制输入	光学隔离 (双极操作) 5 输入 (带公共点) 采样率 10 kHz 额定电压: 125 Vdc
三个光纤串行端口	毫秒级 Mirrored Bits 通信 (带每端口波特率选择: 19200, 38400, 57600, 115200)
前面板端口	USB 2.0
以太网端口	1 Gbps, 小型可插拔 (SFP) 0.3 公里多模光纤
差动保护端口	1 Gbps, SFP (单独订购) 0.3/0.5 公里多模光纤 10–200 公里单模光纤
精确对时	解调 IRIG-B 时间输入
串流 FTDV	以 1 MHz 采样的电压和电流, 18 位 通过千兆 (1 Gbps) SFP 端口实时串流
电源工作电压范围	85–300 Vdc 和 85–264 Vac
工作温度范围	–40° 至 +85° C (–40° 至 +185° F)
重量和尺寸	6.01 kg (13.25 lb) 482.6 mm (宽) x 132.6 mm (高) x 235.7 mm (深) (19.00 in (宽) x 5.22 in (高) x 9.28 in (深))

这些令人激动的特性即将推出:

- 内置电流和电压回放功能
- 适用于 FTDV 的 MegaScope 客户端软件

有关最新信息, 请访问 www.selinc.com。

SEL SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

使得电力系统更安全、更可靠和更经济
+1.509.332.1890 | info@selinc.com | selinc.com/zh

© 2017 Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.
PF00545ZH • 20190507

