

SEL-T400L

Protection de ligne utilisant le domaine temporel
(Time-Domain Line Protection)

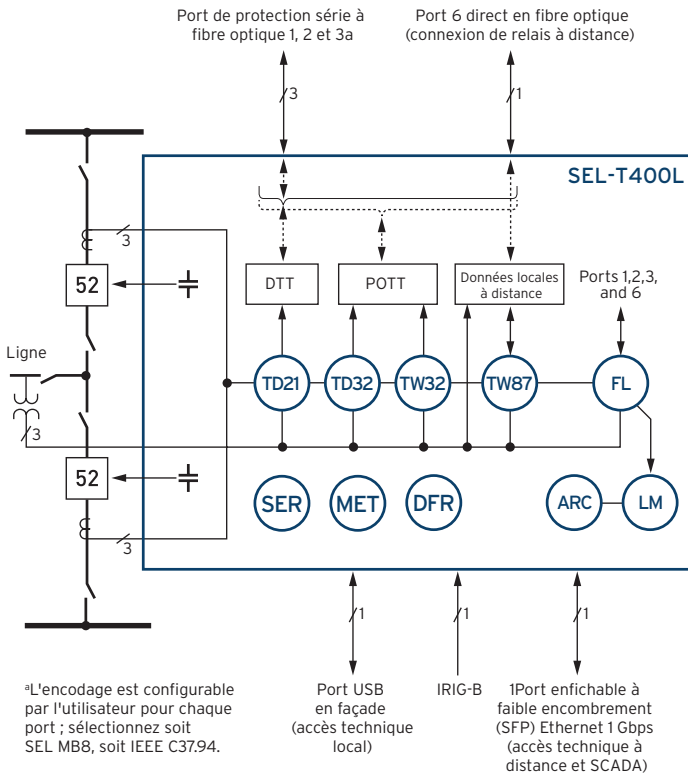


Conçu pour la rapidité, la sécurité et la simplicité

- Schémas de protection de ligne à base d'ondes progressives et à quantité incrémentale à une vitesse de 1 ms avec des canaux pilotes classiques et sur des canaux directs en fibre optique.
- Élément de zone 1 indépendant des communications, fonctionnant en 3 ms seulement.
- Convient pour les déclenchements unipolaires, les lignes compensées en série et les terminaux à double disjoncteur.
- Localisateur de défauts indépendant des communications, précis dans le périmètre d'un pylône.
- Enregistreur de défauts à 1 MHz et flux de valeurs rapides dans le domaine temporel (FTDV).



Aperçu fonctionnel



Codes/acronymes ANSI et fonctions

1	Logique d'armement et de démarrage
TD21	Distance à quantité incrémentale
TD32	Élément directionnel à quantité incrémentale
TW32	Élément directionnel à ondes progressives
TW87	Élément différentiel à ondes progressives
TD50	Supervision de surintensité non directionnelle à quantité incrémentale
TD67	Supervision de surintensité d'élément directionnel à quantité incrémentale
DTT	Logique de déclenchement à transfert direct
POTT	Logique de déclenchement à transfert de portée étendue et à autorisation
94	Sorties de déclenchement nominal à vitesse rapide
85 RIO	Communications MIRRORING BITS® de SEL
LOP	Logique de perte de potentiel
TWDD	Détection de perturbations dues aux ondes progressives
DFR	Enregistreur d'événements à 1 MHz
SER	Enregistreur séquentiel d'événements
FL	Localisateur de défaut (méthodes des ondes progressives et de l'impédance, à une ou deux extrémités)
LM	Dispositif de surveillance de ligne
ARC	Logique d'annulation de réenclenchement automatique adaptatif
MET	Mesure
IHM	Interface opérateur

Fonctions supplémentaires

Logique de déclenchement préconfigurée
Logique de déclenchement unipolaire
Logique de détection de pôle ouvert
Mode de test par ondes progressives
Lecture d'événements
Port USB 2.0 de panneau avant pour accès technique
Port Ethernet pour les accès technique et SCADA
Mots de passe à plusieurs niveaux pour un accès sécurisé
Surveillance des interférences électromagnétiques
Autosurveillance renforcée
Valeurs de domaine temporel rapide (FTDV)

Performance inégalée

Le SEL-T400L Time-Domain Line Protection (Protection de ligne utilisant le domaine temporel) est un relais de ligne de transmission à ultra haute vitesse, un localisateur de défaut par ondes progressives et un enregistreur d'événements à haute résolution. Le SEL-T400L représente un bond en avant dans les performances de protection de ligne. Grâce aux ondes progressives et aux quantités incrémentales, le SEL-T400L franchit la barrière de vitesse des relais basés sur les phaseurs. Dans la protection de réseau électrique, chaque milliseconde est importante. La résolution plus rapide des défauts permet d'améliorer la sécurité du personnel du service public, d'élargir les marges de stabilité des régimes transitoires, de limiter l'usure des équipements, d'améliorer la qualité de l'énergie et de limiter les dommages matériels. Le SEL-T400L protège les lignes compensées en série et assure un déclenchement unipolaire.

Le SEL-T400L localise les défauts dans les dizaines de millisecondes qui suivent leur apparition grâce à la technologie de localisation de défaut par ondes progressives

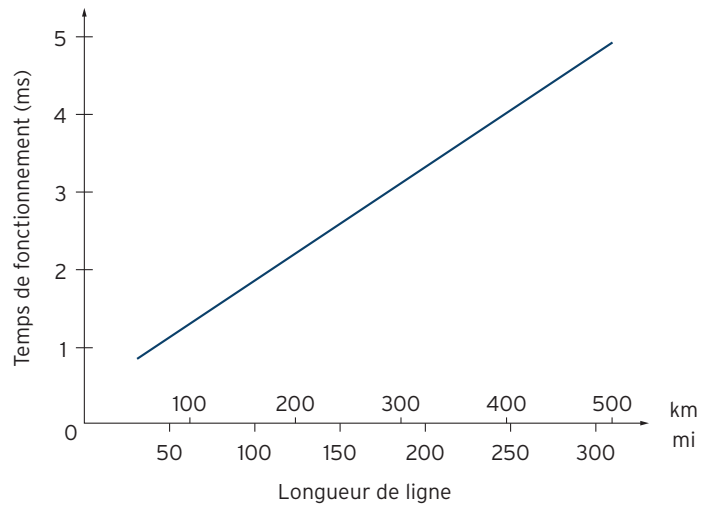
et émet un signal d'annulation de fermeture automatique (ARC) pour les défauts sur les sections souterraines des lignes hybrides avec sections aériennes et souterraines. Les calculs de localisation de défaut du relais sont précis dans le périmètre d'un pylône, quelle que soit la longueur de la ligne, avec ou sans canal de communications. Le SEL-T400L comprend une fonction de surveillance de la ligne pour une maintenance de la ligne basée sur l'état et pour identifier les points faibles le long de la ligne.

Le SEL-T400L fournit des enregistrements d'événements haute résolution échantillonnés à 1 MHz, avec une résolution de 18 bits. À l'aide de ces événements, vous pouvez analyser les transitoires, tels que les ondes progressives des défauts, le réamorçage des disjoncteurs ou les décharges partielles.

Le SEL-T400L vous permet de tester ses fonctions de protection et de localisation de défauts sans avoir besoin d'un appareil de test de relais physique, grâce à la fonction de lecture d'événements intégrée.

Système de protection différentielle à ondes progressives

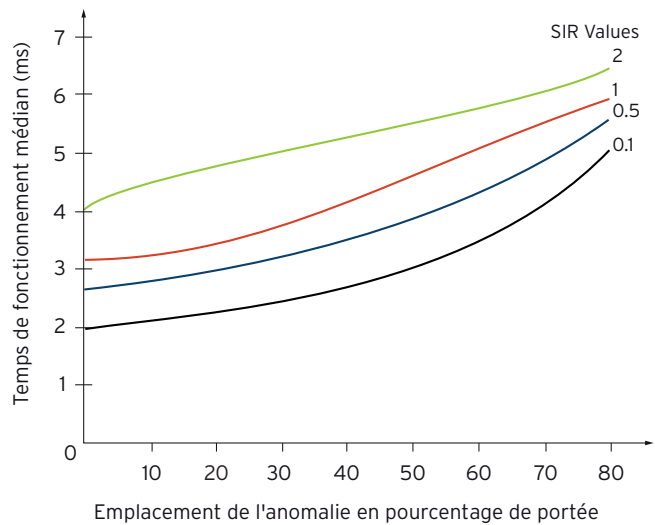
Le système de protection différentiel à ondes progressives (TW87) utilise des ondes progressives de courant pour détecter les anomalies dans la zone avec des temps de fonctionnement compris entre 1 et 5 ms, en fonction de la longueur de ligne. Le système TW87 fonctionne sur un canal direct point à point en fibre optique et ne dépend pas de sources temporelles externes pour aligner les courants à distance. Il utilise des TC et un câblage classiques.



Temps de fonctionnement de TW87 en fonction de la longueur de la ligne.

Élément de protection de la distance

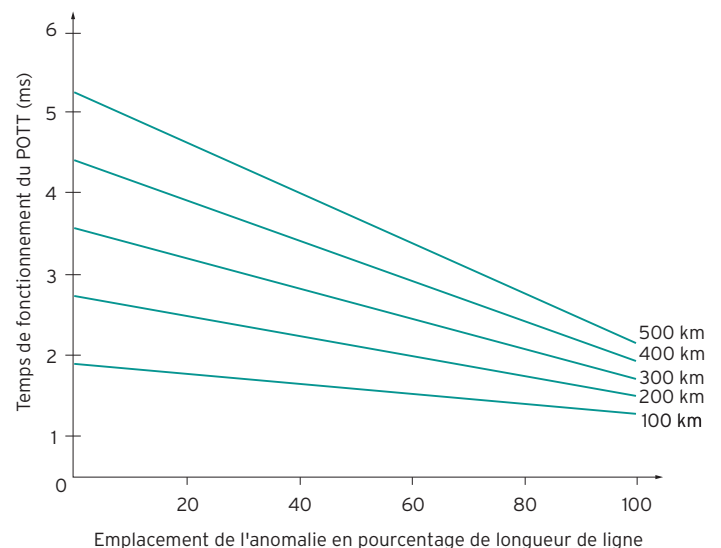
L'élément de protection de la distance d'éloignement (TD21) utilise des tensions et des courants incrémentaux pour prendre une décision de déclenchement, indépendamment des communications. L'élément peut être réglé jusqu'à 80 % de la longueur de la ligne, a un dépassement transitoire inférieur à 10 % et fonctionne entre 2 et 5 ms, selon l'emplacement du défaut, le niveau de court-circuit du système, la résistance du défaut et le point sur l'onde.



Temps de fonctionnement de TD21 pour une localisation de défaut variable sous différents rapports d'impédance source-ligne.

Système de protection de déclenchement à transfert de portée étendue et à autorisation (POTT)

Le système POTT utilise des éléments directionnels ultrarapides et sensibles pour la discrimination de la direction du défaut. L'élément directionnel à ondes progressives (TW32) fonctionne en 0,1 ms, et l'élément directionnel à quantité incrémentale (TD32) fonctionne en 1 à 2 ms, selon les conditions du système. En envoyant des signaux de déclenchement permissifs séparés par phase, le système POTT a d'excellentes performances en ce qui concerne les défauts évolutifs et intercircuits. Utilisez le codage IEEE C37.94 pour signaler le SEL-T400L à distance sur des multiplexeurs conformes. Utilisez le codage SEL MB8 et un convertisseur de média pour vous interfacer avec des multiplexeurs non conformes au codage IEEE C37.94.



Temps de fonctionnement du POTT en fonction de la localisation du défaut, exprimé en pourcentage de la longueur de la ligne, en supposant un canal à fibre optique point à point.

Simplicité nouvelle

Le SEL-T400L est avant tout un relais de protection. Conçu dans un souci de simplicité, le SEL-T400L minimise le nombre de réglages et rend la sélection des réglages aussi simple que possible. Le SEL-T400L offre une simplicité nouvelle par rapport aux appareils électroniques intelligents multifonctions riches en fonctionnalités. Améliorez l'efficacité de votre personnel et renforcez la sécurité de la protection en évitant les erreurs humaines.

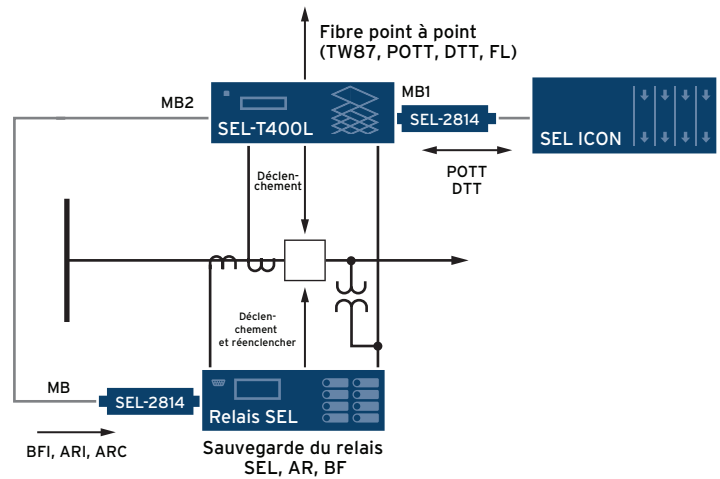
Le SEL-T400L utilise une logique de protection préconfigurée et facile à régler. Le relais ne nécessite qu'une poignée de réglages de protection, et la plupart d'entre eux sont des données de la plaque signalétique, telles que les rapports TC et TP, la longueur et l'impédance de la ligne, la tension et la fréquence nominales, etc. Les changements de configuration du réseau électrique ont beaucoup moins d'impact sur les éléments SEL-T400L que sur la protection classique basée sur les phaseurs. Les quelques réglages qui nécessitent un jugement et des connaissances en matière de protection sont soit des préférences à choix multiples, soit de simples seuils de surintensité ou d'impédance.

Précision de localisation de défaut inégalée

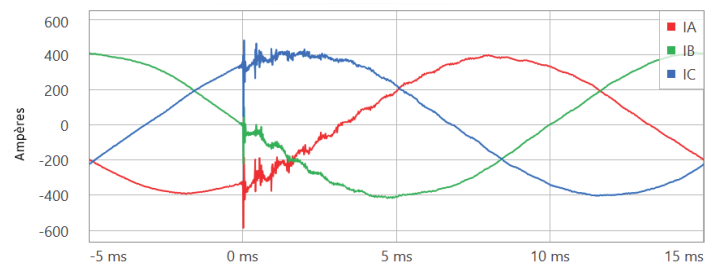
Au cours des vingt dernières années, les ingénieurs en protection considéraient qu'un localisateur de défaut basé sur l'impédance était une caractéristique standard d'un relais de protection de ligne. Dorénavant, les relais de protection de ligne offrent une localisation de défaut par ondes progressives avec une précision décuplée. Le SEL-T400L intègre une méthode de localisation de défaut par ondes progressives à une seule extrémité, qui calcule la localisation de défaut en analysant uniquement les ondes progressives du courant local sans avoir besoin d'un canal de communications. Le relais offre également une méthode à double extrémité, qui utilise les premières ondes progressives arrivant aux deux bornes de la ligne et nécessite des communications sur le canal à fibre optique de protection différentielle ou sur un canal multiplexé IEEE C37.94. Le SEL-T400L effectue des calculs de localisation de défaut dans les dizaines de millisecondes qui suivent le défaut, et il émet un signal ARC pour les défauts sur les sections souterraines des lignes hybrides avec sections aériennes et souterraines. La technologie de localisation de défaut par ondes progressives du SEL-T400L a une précision éprouvée sur le terrain de l'ordre d'un périmètre de pylône, quelle que soit la longueur de la ligne.

Surveillance de ligne

La fonction de surveillance de ligne vous permet d'effectuer une maintenance de ligne basée sur des conditions et de détecter les points faibles le long de la ligne. Ce dispositif de surveillance de ligne se déclenche sur les ondes progressives de courant lancées par des précurseurs de défaut, comme une décharge partielle due à un isolateur sale, à une végétation envahissante ou à un début de défaut de câble. La surveillance de ligne localise les précurseurs de défaut avec une grande précision, établit la liste des emplacements des événements précurseurs le long de la ligne et émet des alarmes si le nombre d'événements à un emplacement quelconque dépasse un seuil d'alarme configurable par l'utilisateur. Grâce à ces informations, vous pouvez nettoyer ou remplacer sélectivement les isolateurs et tailler la végétation pour réduire les risques de défauts de ligne.



Il s'agit d'une application pour tout SEL recommandée du SEL-T400L. Utilisez le système de protection, d'automatisation et de contrôle SEL-421 ou le système de protection différentielle de ligne avancée, d'automatisation et de contrôle SEL-411L pour la protection de secours, la protection contre la défaillance de disjoncteur et les fonctions de fermeture automatique.

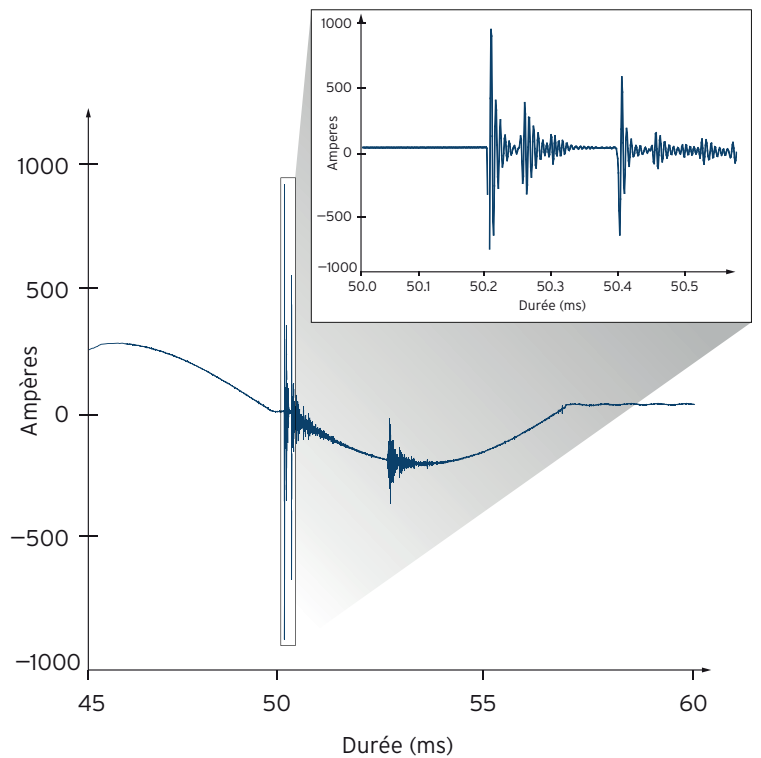


Le SEL-T400L détecte, localise, calcule et déclenche des alarmes sur les événements dans la zone afin d'éviter les anomalies et d'identifier les points faibles de la ligne.

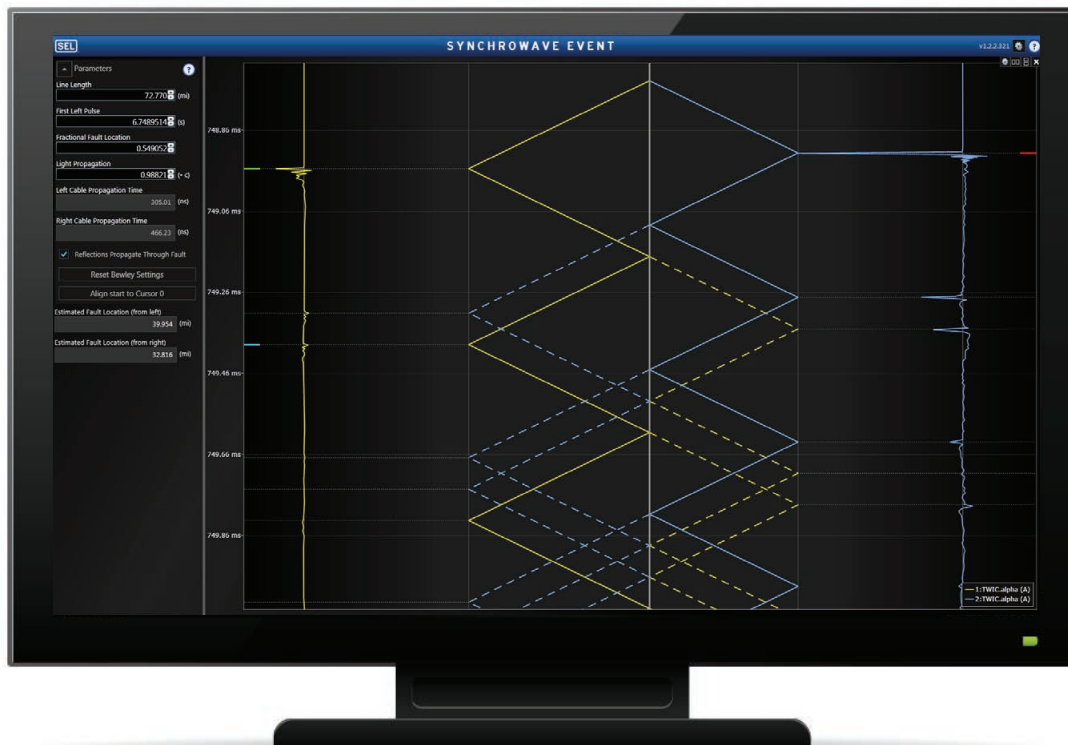
Oscillographie haute résolution

Utiliser le SEL-T400L revient à appliquer un oscilloscope au réseau électrique. Vous pouvez désormais observer les courants et les tensions à travers une lentille de 1 MHz. Le SEL-T400L enregistre jusqu'à 50 évènements avec une capacité d'enregistrement consécutif et sur une durée de 1,2 seconde par évènement. Le SEL-T400L offre également un fichier COMTRADE de 10 kHz contenant des courants et des tensions échantillonnées à 10 kHz, des quantités de fonctionnement de protection sélectionnées, des bits de mots de relais, des réglages ainsi que des données de localisation d'anomalies et de résumé des évènements.

Lorsqu'on utilise un canal différentiel à fibre optique, les enregistrements locaux de 1 MHz et 10 kHz contiennent également des tensions et des courants de ligne à distance.



L'oscillographie à haute résolution montre le réamorçage d'un disjoncteur lors de la mise hors tension d'un réacteur shunt.



Visualisez les rapports d'évènements d'ondes progressives à l'aide du logiciel d'évènements SEL-5601-2 SYNCHROWAVE®.

Aperçu du produit

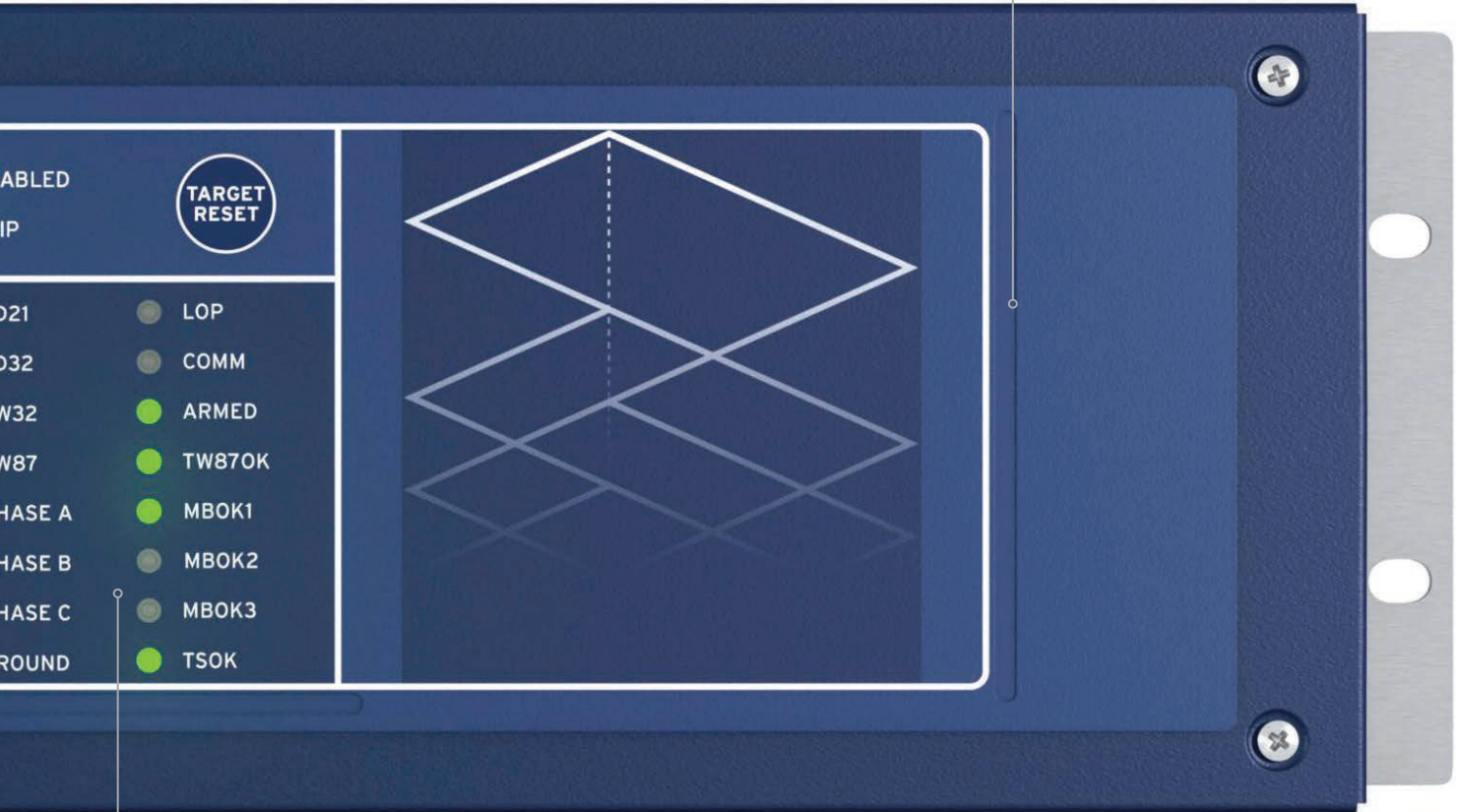
Port USB 2.0 pour un accès technique local.

Affichage permettant de consulter les données de comptage, d'évènements, de localisation de défaut et d'état des relais.

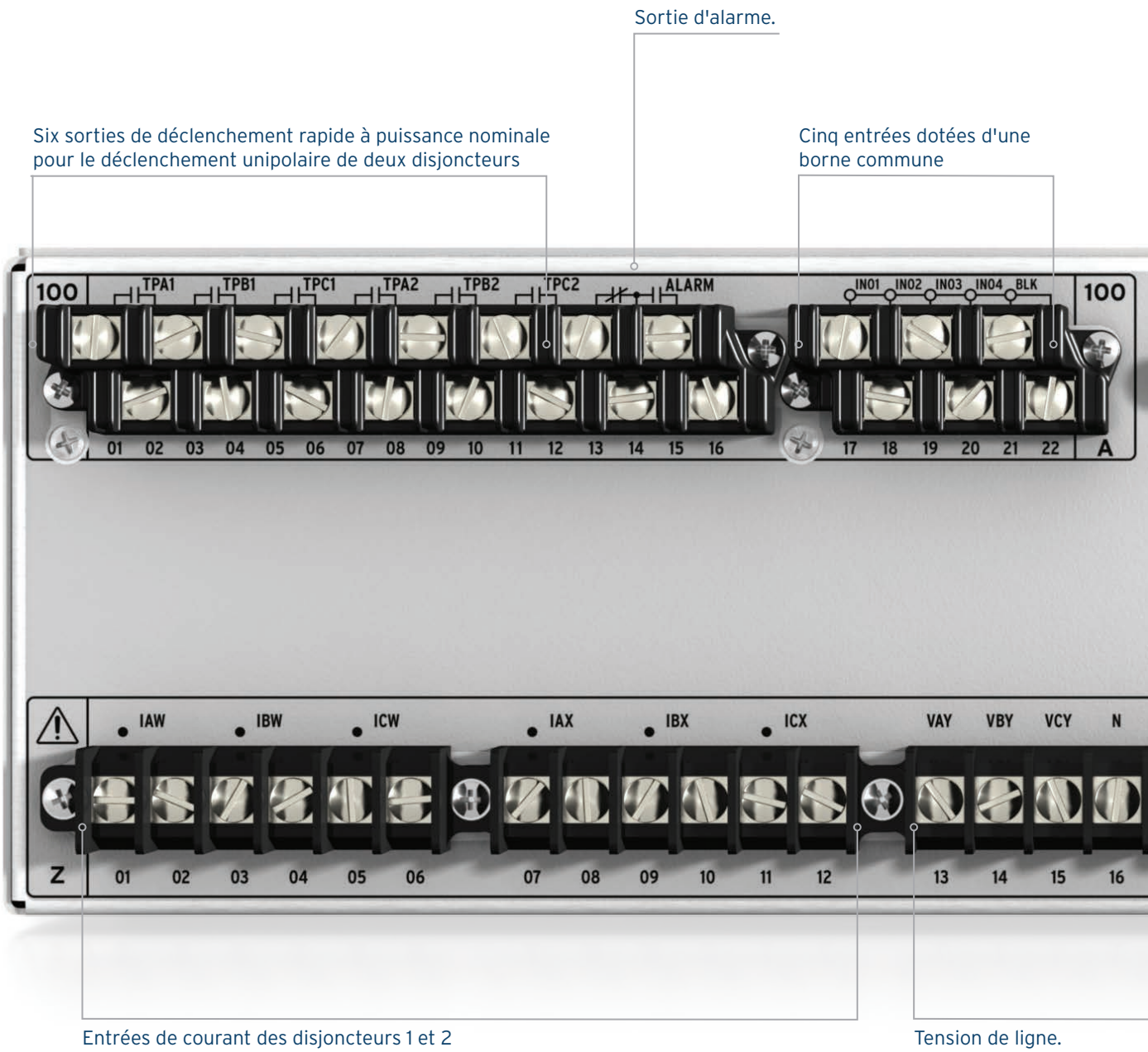


Navigation simple par IHM.

Grande poche pour glisser diagrammes ou étiquettes de ressources



Pochette pour étiquettes, et voyants à DEL cibles permettant d'afficher la cause du déclenchement, le type de défaut et l'état de base du relais



Entrée temporelle IRIG-B

Trois ports à fibre optique pour la signalisation de protection multiplexée ou directe (SEL MB8 ou IEEE C37.94)

Port Ethernet SFP (enfichable à faible encombrement, Small Form-Factor Pluggable) de 1 Gbit/s pour accès technique et SCADA



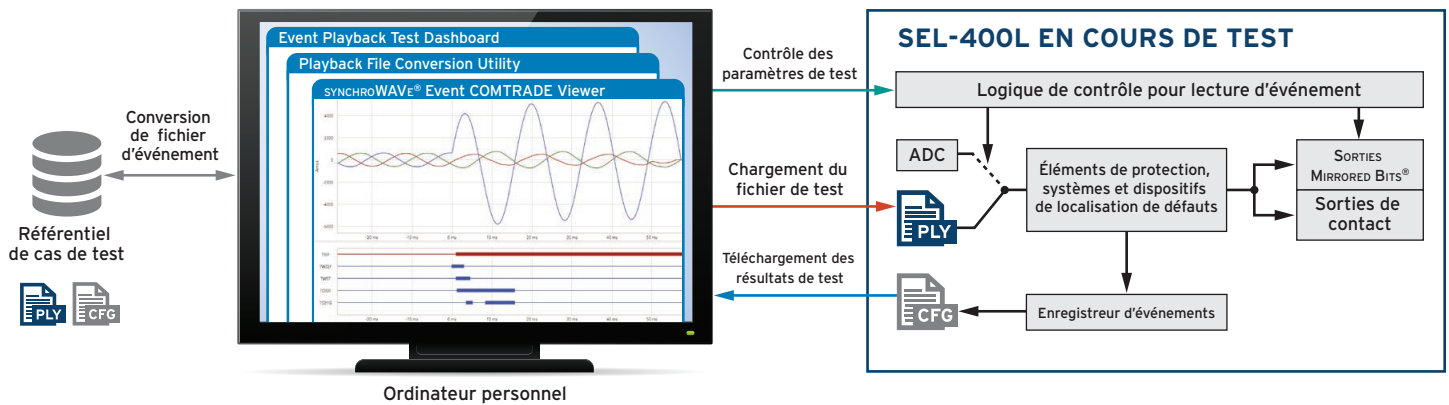
Bloc d'alimentation

Port à fibre optique SFP pour la signalisation de protection à bande passante ultra-élevée sur fibre directe.

Des tests facilités

La fonction intégrée de lecture de courant et de tension du SEL-T400L offre de nouvelles possibilités de tests de relais. Pour tester le SEL-T400L, vous pouvez télécharger et lire des signaux de courant et de tension enregistrés par des relais des gammes SEL-T400L ou SEL-400 ou par des enregistreurs de défauts numériques sur le terrain ou générés par un logiciel de simulation de transitoires. Cette capacité permet à un ingénieur en protection de valider facilement les réglages du relais et d'effectuer des analyses de déclenchement en utilisant uniquement un relais « de table » (aucun appareil de test requis). Elle permet à l'ingénieur de mise en service de tester les réglages du relais sans injection secondaire après avoir vérifié le matériel du relais, notamment les entrées de tension et de courant et les sorties de déclenchement.

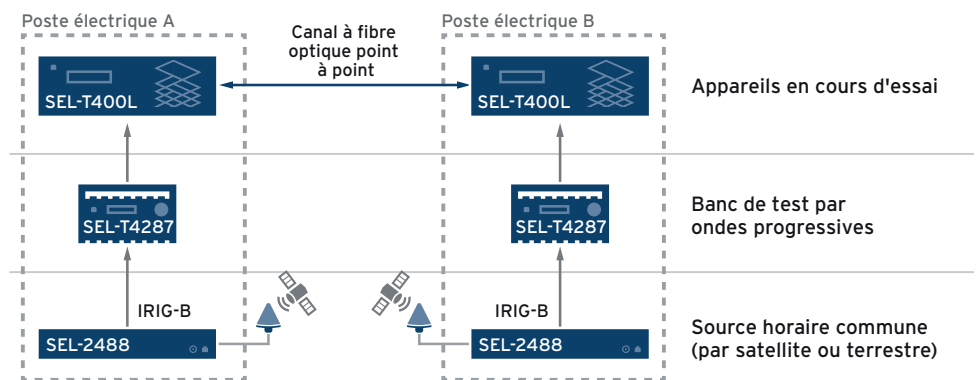
Utilisez l'utilitaire de conversion de fichier de lecture SEL dans le logiciel acSELeRator QuickSet SEL-5030 pour convertir tout fichier COMTRADE IEEE C37.111 qui convient aux tests SEL-T400L dans le format de fichier de lecture SEL. Vous pouvez utiliser des enregistrements de terrain enregistrés à une fréquence d'échantillonnage de 1 kHz ou plus pour tester des éléments à quantité incrémentale et des localisateurs de défauts basés sur l'impédance, ainsi que des enregistrements de terrain effectués à 1 MHz ou plus pour tester des éléments à ondes progressives, des schémas et des localisateurs de défauts. Utilisez le tableau de bord des tests de lecture d'événements dans QuickSet pour télécharger et gérer les fichiers de test dans la mémoire de relais et pour exécuter et contrôler les tests de lecture d'événements. Vous pouvez programmer et exécuter la lecture d'événements dans plusieurs relais en fonction du temps absolu pour les tests de bout en bout des schémas de protection SEL-T400L et des localisateurs de défauts à double extrémité.



Téléchargez et lisez des fichiers de test à l'aide de la capacité de lecture d'événements intégrée.

Les tests d'injection secondaire des éléments d'E/S, de mesure et de protection à quantité incrémentale du SEL-T400L sont simples. Les ensembles de tests de relais actuels fournissent des signaux adéquats pour tester les éléments de protection à quantité incrémentale.

Utilisez le système de test à ondes progressives SEL-T4287 pour effectuer des tests d'injection secondaire des éléments de protection à ondes progressives et du localisateur de défauts à ondes progressives.



Le SEL-T4287 génère des courants d'ondes progressives à l'échelle de la nanoseconde. Effectuez des tests de bout en bout avec deux bancs de test SEL-T4287 synchronisés par des horloges satellites.

Surveillance et diagnostic à distance

Avec des tensions et des courants échantillonnées à un taux et une résolution sans précédent (1 MHz, 18 bits), le SEL-T400L est un puissant dispositif d'acquisition de données pour les applications avancées de surveillance et diagnostic à distance. Le relais diffuse en temps réel les valeurs temporelles rapides du domaine (FTDV) locales et distantes à haute résolution par l'intermédiaire d'un port Gigabit Ethernet. En utilisant les données du SEL-T400L en temps réel, vous pouvez repérer les problèmes d'isolation, les événements de rétablissement ou de réamorçage de la tension transitoire du disjoncteur, les événements de commutation et d'autres signatures à haute fréquence. Pour la première fois, vous avez la possibilité de surveiller votre système en continu sur plusieurs bus à un taux d'échantillonnage de 1 MHz. Contactez SEL (selinc.com/support) pour obtenir une description détaillée du format ainsi que des outils permettant d'expérimenter cette fonctionnalité avancée du SEL-T400L.



Caractéristiques du SEL-T400L

Caractéristiques générales

Six entrées de courant alternatif	Courant d'entrée nominal (modèle 5 A) : 5 A Courant d'entrée nominal (modèle 1 A) : 1 A
Trois entrées de tension alternative	Plage de tension nominale : 57,7 à 144,3 V LN ($V_{NOM} = 100$ à 250 V LL) Connexion : Connexion à quatre fils avec un neutre partagé
Sorties de commande	Tension nominale : 125 à 250 Vcc Plage de tension de fonctionnement : 0 à 300 Vcc Six sorties de type A hybrides rapides (haute vitesse, interruption de courant élevé) Temps de fonctionnement (reprise) : $\leq 10 \mu s$ (charge résistive) Sortie d'alarme (type C)
Entrées de commande	Optoisolées (fonctionnement bipolaire) : 5 entrées avec une borne commune partagée Fréquence d'échantillonnage : 10 kHz Tension nominale : 125 Vcc
Trois ports série à fibre	Débits de données : 19 200 à 115 200 bit/s (codage MIRRORING de SEL) ou 64 kbit/s (codage IEEE C37.94) Type de connecteur : ST Type de fibre : multimode Longueur d'onde 820 nm
Port de panneau avant	Type d'USB : 2.0 Type de connecteur : Type B
Port Ethernet à fibre optique	Débit de données : 1 Gbit/s Type et portée des fibres : multimode, 2 km pour un câble à fibre optique continue type Type de connecteur : LC
Port de protection différentielle	Débit de données : 1 Gbit/s Type et portée des fibres : multimode, 0,3/0,55 km ; monomode, 10 km à 200 km Type de connecteur : LC (émetteur-récepteur SFP à commander séparément)
Entrée temporelle	Format de l'entrée IRIG-B : IRIG-B démodulé
Bloc d'alimentation	Plage de tension nominale : 125 à 250 Vcc, 110 à 240 Vca
Plage de température de fonctionnement	-40 °C à +85 °C (-40 °F à +185 °F)
Poids et dimensions	Unité modulaire 3U 6,01 kg (13,25 lb) 482,6 mm (L) X 132,6 mm (H) X 235,7 mm de prof. (19,00 de L X 5,22 de H X 9,28 de prof.)