

SEL-787-2/-3/-4

Relais de protection de transformateur



La seule plateforme compacte avec protection contre les anomalies restreintes de mise à la terre et protection différentielle jusqu'à quatre bornes.

- La protection différentielle à double pente avec blocage et retenue des harmoniques améliore la sécurité.
- L'élément de REF (Anomalie restreinte de mise à la terre (Restricted Earth Fault)) configurable par l'utilisateur fournit une détection sensible d'anomalie de mise à la terre dans les transformateurs en étoile reliés à la terre.
- L'écran tactile couleur de 5 pouces de 800 X 480 permet une surveillance et une commande directes de votre système.
- La plateforme unique avec plusieurs options d'E/S réduit les coûts de conception, d'approvisionnement, de mise en service et de maintenance.
- Entrée de tension monophasée en option pour la vérification du synchronisme ou la surveillance de la batterie du poste.



Principales caractéristiques

Protection différentielle

Le SEL-787-2/-3/-4 offre une protection différentielle à double pente avec blocage et retenue des harmoniques pour quatre bornes et fournit jusqu'à trois éléments de REF indépendants pour la détection sensible d'anomalie de mise à la terre dans les transformateurs en étoile reliés à la terre. Les éléments de surintensité standard du SEL-787-2/-3/-4 fournissent une protection de secours, en particulier des éléments de phase, de séquence inverse, de mise à la terre résiduelle et de mise à la terre neutre. Vous pouvez sélectionner la protection contre la défaillance de disjoncteur pour quatre disjoncteurs tripolaires.

Surveillance du transformateur

Mesurez et suivez les niveaux de courant de défaut traversant accumulés et utilisez en option des entrées 4 à 20 mA ou des entrées thermiques du détecteur de température de résistance (RTD) pour surveiller la température ambiante, du réservoir du changeur de prises en charge (LTC) ou de l'huile du transformateur.

Flexibilité des communications

Les protocoles avancés prennent en charge les communications à l'aide de systèmes de contrôle et de supervision existants et modernes. Ces protocoles incluent CEI 61850 édition 2, Ethernet/IP, le protocole de précision temporelle IEEE 1588 (Precision Time Protocol, PTP) (basé sur le micrologiciel), CEI 60870-5-103, le protocole de redondance parallèle (Parallel Redundancy Protocol, PRP), Modbus (RTU et TCP/IP), le protocole de temps de réseau simple (Simple Network Time Protocol, SNTP), DNP3 (série et LAN/WAN), ASCII, Telnet et le protocole de transfert de fichiers (File Transfer Protocol, FTP). En outre, le mode de test CEI 61850 du SEL-787-2/-3/-4 permet des tests en service, ce qui réduit le temps de mise en service.

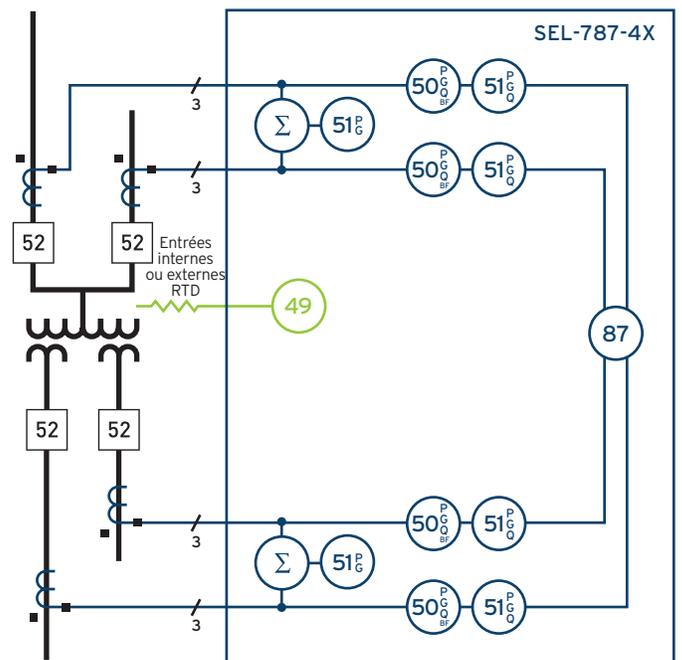
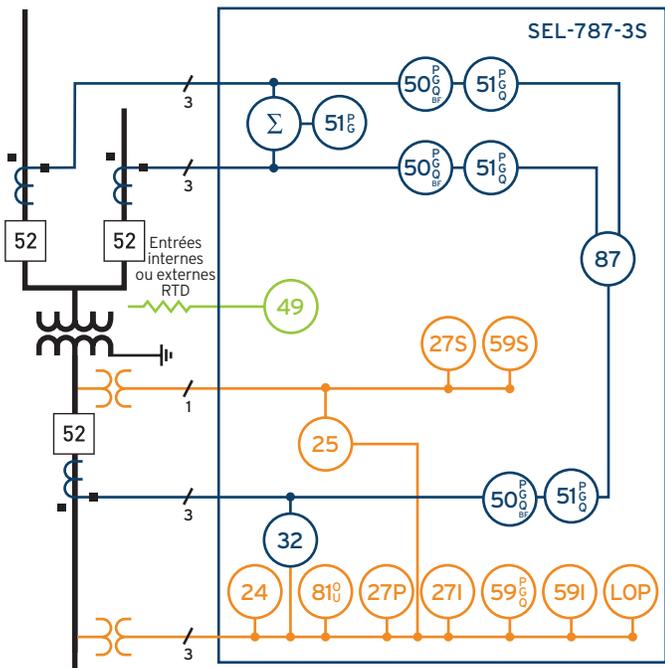
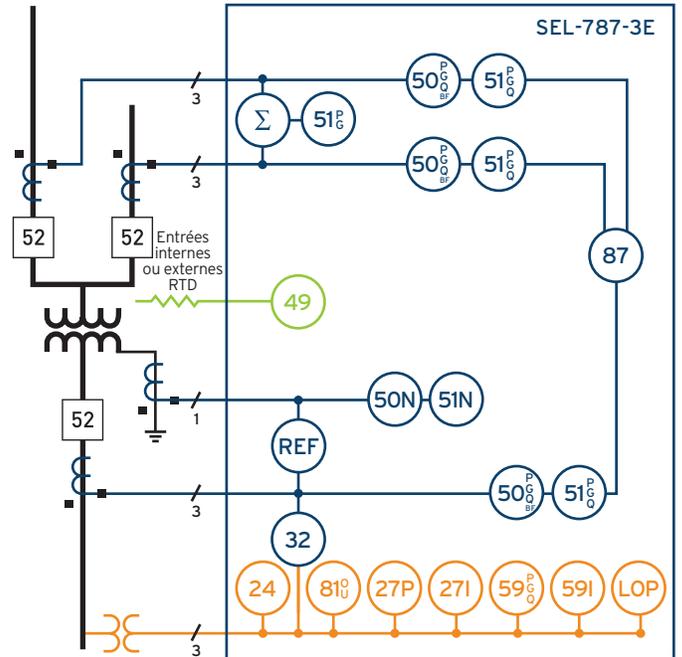
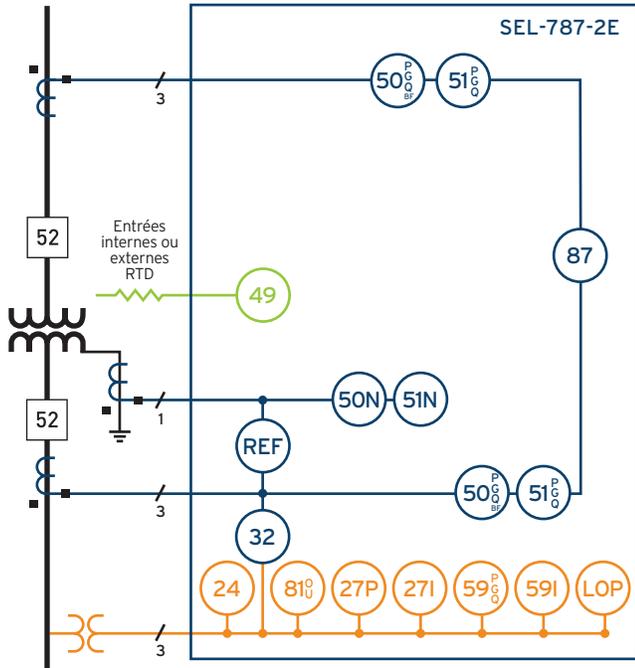
Matériel reconnu

Le SEL-787-2/-3/-4 fonctionne dans des conditions extrêmes, avec une plage de températures de fonctionnement de -40° à $+85^{\circ}$ C (-40° à $+185^{\circ}$ F). Conçu pour fonctionner dans des environnements difficiles de poste électrique, il a été testé pour vérifier qu'il dépasse les exigences d'un fonctionnement fiable en présence de vibrations, d'interférences électromagnétiques et d'autres conditions environnementales défavorables. Le vernis de protection en option permet une protection supplémentaire dans les environnements corrosifs. De plus, le SEL-787-2/-3/-4 est certifié ATEX et UL (Underwriters Laboratories) classe I, division 2 pour une utilisation dans des environnements dangereux et potentiellement explosifs.





Aperçu fonctionnel



Caractéristiques des modèles		SEL-787-2X	SEL-787-21	SEL-787-2E	SEL-787-3E	SEL-787-3S	SEL-787-4X
Enroulements protégés		2	2	2	3	3	4
Entrées de TC/TP							
Entrées de tensions de phase		0	0	3	3	3	0
Entrées de courants différentiels		6	6	6	9	9	12
Courant de neutre		0	1	1	1	0	0
Canal VS/VBAT		0	0	0	0	1	0
Éléments de protection							
24	Volts/Hertz			•	•	•	
25	Vérification du synchronisme					•	
27I	Sous-tension temporelle inverse (phase, phase à phase, séquentielle, Vsync)			•	•	•	
27P	Sous-tension (phase) avec caractéristique inverse			•	•	•	
27PP	Sous-tension phase-à-phase			•	•	•	
27S	Sous-tension de canal VS					•	
32	Puissance directionnelle			•	•	•	
49	RTD	•	•	•	•	•	•
50N	Surintensité de neutre		•	•	•		
50 (P,G,Q, BF)	Surintensité (phase, terre, séquence inverse, défaillance de disjoncteur)	•	•	•	•	•	•
51 (P, G, Q)	Surintensité temporelle (phase, terre, séquence inverse)	•	•	•	•	•	•
51N	Surintensité temporelle de neutre		•	•	•		
51PC	Surintensité temporelle de phase d'enroulement combiné				•	•	•
51GC	Surintensité temporelle de terre d'enroulement combiné				•	•	•
59 (P, G, Q)	Surtension (phase, terre, séquence négative)			•	•	•	
59I	Surtension temporelle inverse (phase, phase à phase, séquentielle, Vsync)			•	•	•	
59S	Surtension (synchronisme ou tension de batterie)					•	
81 (O, U)	Sur-/sous-fréquence			•	•	•	
87	Différentiel de phase	•	•	•	•	•	•

Caractéristiques des modèles		SEL-787-2X	SEL-787-21	SEL-787-2E	SEL-787-3E	SEL-787-3S	SEL-787-4X
Éléments différentiels et de REF							
Enroulements à protection différentielle (standard)		2	2	2	3	3	4
Éléments de REF (Standard)		0	1	1	1	0	0
Enroulements à protection différentielle (enroulement 3 configuré pour les REF)					2	2	3
Éléments de REF (enroulement 3 configuré pour les REF)					2	2	2
Fonctions supplémentaires							
85RIO	Communications MIRRORRED BITS® de SEL	•	•	•	•	•	•
BF	Défaillance de disjoncteur	•	•	•	•	•	•
BW	Surveillance de l'usure du disjoncteur	•	•	•	•	•	•
DFR	Rapports d'évènements	•	•	•	•	•	•
ENV	Prise en charge de module de SEL-2600 RTD*	•	•	•	•	•	•
LDP	Établissement du profil des données de charge	•	•	•	•	•	•
LGC	Équations de contrôle SELogic®	•	•	•	•	•	•
LOP	Perte de potentiel			•	•	•	
MET	Mesure de haute précision	•	•	•	•	•	•
RTD	10 entrées RTD internes ou 12 externes (voir ENV)*	•	•	•	•	•	•
REF	Anomalie restreinte de mise à la terre		•	•	•	•	•
RTU	Unité terminale distante	•	•	•	•	•	•
SER	Enregistreur séquentiel d'évènements	•	•	•	•	•	•
TFE	Surveillance des évènements de défaut traversant	•	•	•	•	•	•
PMU	Mesure de phaseur synchronisé	•	•	•	•	•	•
WEB	Serveur Web	•	•	•	•	•	•

* Caractéristique en option.

Aperçu du produit



Options de bloc d'alimentation : 24 à 48 Vcc ou 110 à 250 Vcc/110 à 240 Vca.

2 entrées numériques (EN) et 3 sorties numériques (SN).

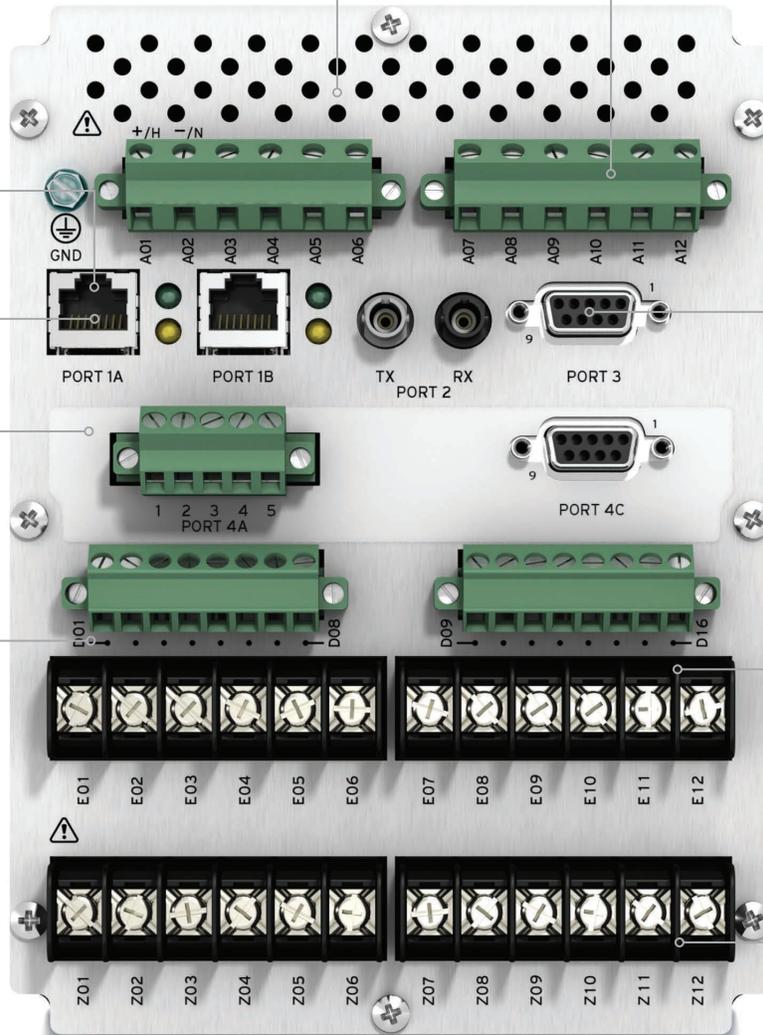
Grande variété de protocoles et de supports de communication offrant la flexibilité de communiquer avec d'autres dispositifs et systèmes de contrôle.

Téléchargements accélérés de micrologiciels par l'intermédiaire du port Ethernet.

Port série EIA-232 (P3) et port série à fibres optiques EIA-232 (P2) avec entrée IRIG-B.

Positions des cartes E/S en option.

Positions pour les options de courant et de tension.



Aperçu de l'écran tactile

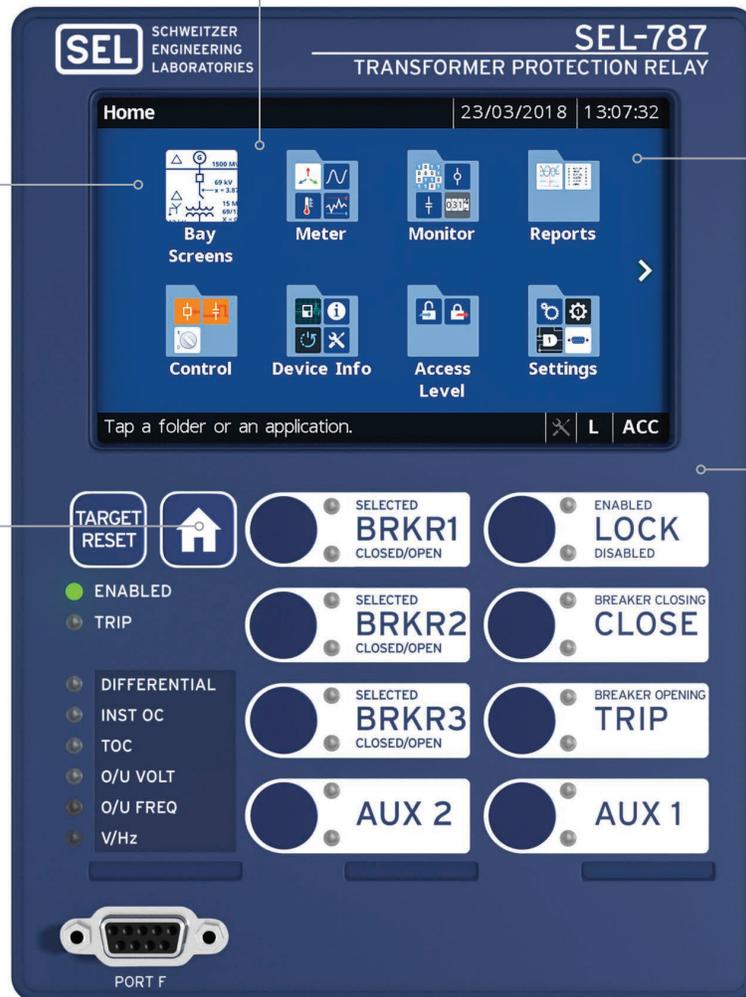
L'affichage en couleur de 5 pouces, avec une résolution de 800 X 480 pixels, permet une navigation directe par le biais d'un écran tactile capacitif.

Dossiers et applications permettant d'accéder rapidement aux écrans de baie, aux données de mesure et de surveillance, aux rapports, aux réglages et bien plus encore.

Un clavier intégral permet un réglage facile des réglages.

Bouton d'accueil permettant aux utilisateurs de revenir facilement à l'écran d'accueil par défaut.

Panneau avant proposé en anglais ou en espagnol.



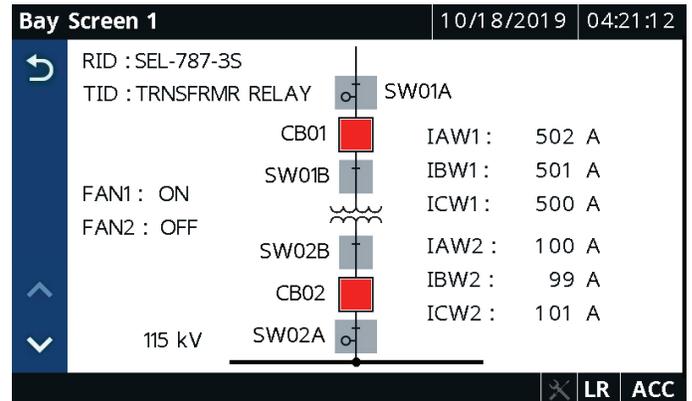
Caractéristiques et fonctions de l'écran tactile

L'écran tactile couleur de 5 pouces 800 × 480 SEL-787-2/-3/-4 fournit un affichage synoptique à diagramme sur une ligne pour le contrôle et pour la surveillance des baies. Vous pouvez afficher les grandeurs mesurées, les diagrammes de phaseurs, les réglages de relais, les résumés d'évènements, les états cibles et les données relatives à l'enregistreur séquentiel d'évènements.

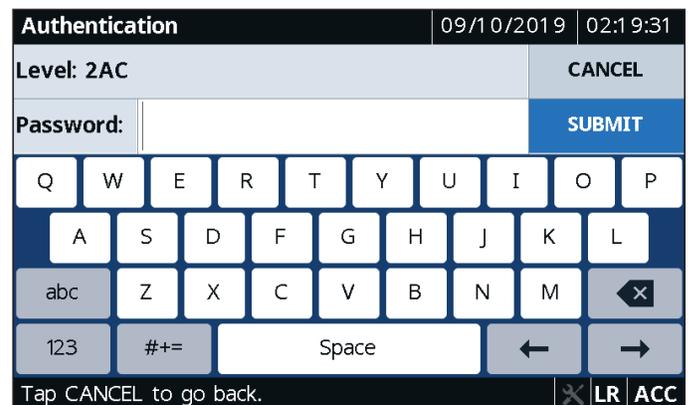
Écrans de baie et commande de baie

Sélectionnez un écran de baie prédéfini ou configurez jusqu'à cinq écrans personnalisés de baies, à l'aide du logiciel de création d'écrans de baies ACSELERATOR® Bay Screen Builder SEL-5036 et du logiciel ACSELERATOR QuickSet® SEL-5030. Grâce à l'écran de baie, vous pouvez contrôler jusqu'à 4 disjoncteurs, 16 interrupteurs à deux positions et 2 interrupteurs à trois positions et consulter les données analogiques et numériques sur un écran d'affichage contextuel.

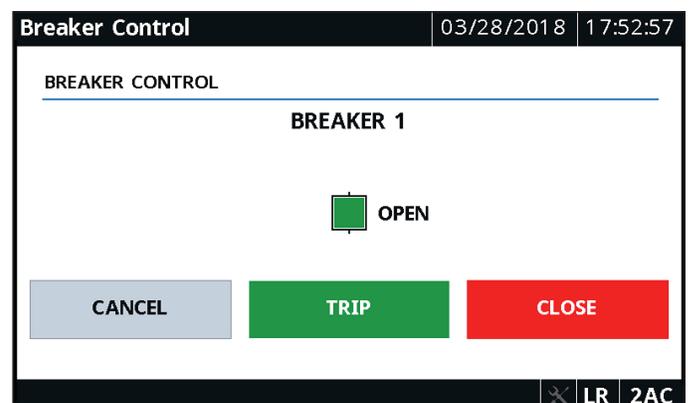
Pour régler un disjoncteur, touchez simplement l'écran de baie sur l'écran d'accueil, puis le disjoncteur à contrôler.



Saisissez ensuite votre mot de passe de niveau 2 et appuyez sur « Submit » (Envoyer). Le clavier à l'écran vous permet de saisir rapidement et facilement les mots de passe.

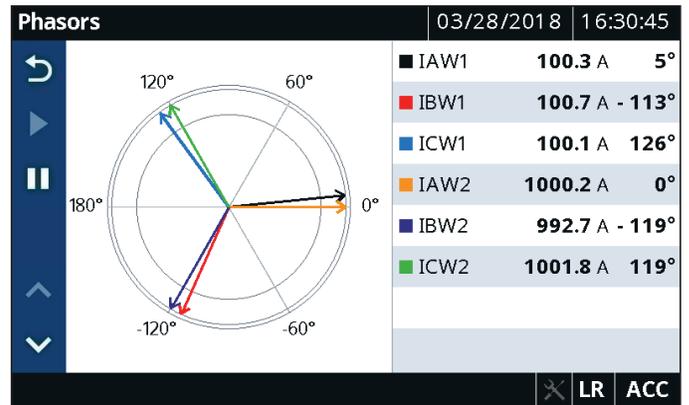


Enfin, appuyez sur « Trip » (Déclencher) ou sur « Close » (Fermer) pour commander le disjoncteur. Lorsqu'on vous demande de confirmer une action, sélectionnez « Yes » (Oui) ou « No » (Non) pour confirmer ou non l'action.



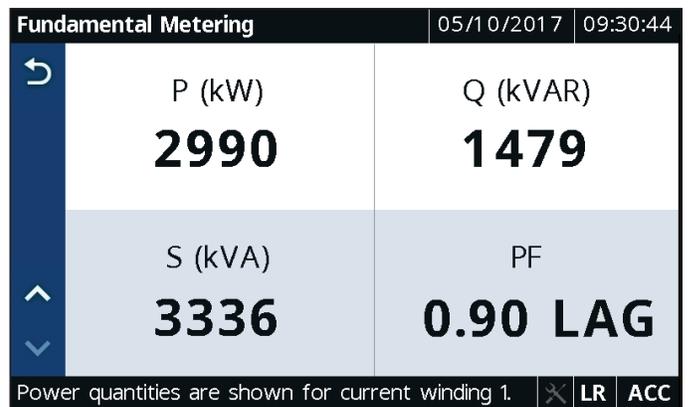
Phaseurs de compteur

Affichez une représentation graphique et textuelle des tensions et des courants en temps réel dans un réseau électrique, lors de conditions d'équilibre ou de déséquilibre. Analysez les phaseurs pour déterminer l'état du réseau électrique.



Principes de base du compteur

Visualisez la puissance réelle, réactive et apparente de chaque phase de votre système, et surveillez les informations relatives au facteur de puissance pour déterminer si le courant de phase est en avance ou en retard sur la tension de phase.



Différentiel du compteur

Affichez les courants de fonctionnement et de limitation pour chaque élément différentiel (87) de votre transformateur en multiples de TAP. Vous pouvez utiliser ces quantités en conjonction avec l'écran de mesure des phaseurs ou fondamental pour visualiser la protection différentielle de votre transformateur et pour les exercices de mise en service.

	87-1	87-2	87-3
Operate (pu)	0.03	0.02	0.03
Restraint (pu)	2.02	2.03	2.00
2nd Harmonic (%)	0.00	0.00	0.00
4th Harmonic (%)	0.00	0.00	0.00
5th Harmonic (%)	0.00	0.00	0.00

Options SEL-787-2/-3/-4

Cartes de communications et d'E/S en option

Carte de communications série (EIA-232/EIA-485)

3 EN, 4 SN, 1 sortie analogique (SA) 4 à 20 mA

4 EN, 4 SN

8 SN

8 EN

14 EN

4 EN, 3 SN (2 SN de type C, 1 SN de type B)

4 entrées analogiques (EA), 4 SA

10 entrées RTD

Cartes d'entrée de courant et de tension

Modèle

6 courants (emplacement Z)

SEL-787-2X

6 courants (emplacement Z) et 1 courant de neutre (emplacement E)

SEL-787-21

6 courants (emplacement Z) et 1 courant de neutre, 3 tensions (emplacement E)

SEL-787-2E

6 courants (emplacement Z) et 3 courants, 1 courant de neutre, 3 tensions (emplacement E)

SEL-787-3E

6 courants (emplacement Z) et 3 courants, 3 tensions, 1 tension (vérification de batterie ou de synchronisme) (emplacement E)

SEL-787-3S

6 courants (emplacement Z) et 6 courants (emplacement E)

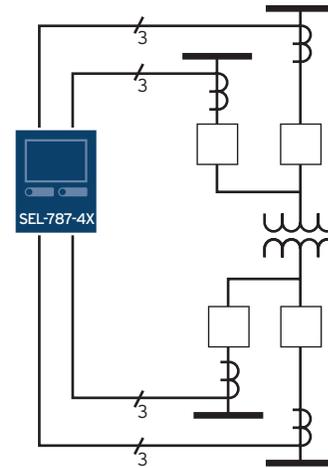
SEL-787-4X



Applications

Protection différentielle de transformateur pour plusieurs enroulements

Offre une protection différentielle à double pente avec blocage et retenue des harmoniques pour transformateurs jusqu'à quatre bornes triphasées dans les centrales électriques, dans les postes électriques de transmission et de distribution et dans les installations industrielles. Le relais vous permet de choisir le blocage des harmoniques, la retenue des harmoniques ou les deux, pour offrir de la stabilité conditions d'appel de courant pendant les conditions d'appel de courant de transformateur. Les harmoniques paires (deuxième et quatrième) assurent la sécurité pendant la mise sous tension, tandis que le blocage de la cinquième harmonique assure la sécurité en cas de surexcitation.

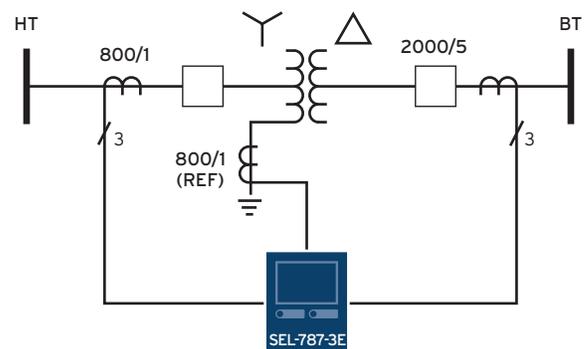


Protection contre les REF

Offre une détection sensible des anomalies internes de mise à la terre à l'aide de l'élément de REF sur les enroulements de transformateur et sur les autotransformateurs branchés en étoile et mis à la terre. Le nombre d'éléments de REF disponibles dépend du modèle.

Protection à l'aide de différentes combinaisons d'entrées de TC nominales

Pour chaque enroulement de transformateur, vous pouvez commander une entrée de TC nominale de 5 A ou de 1 A, selon votre application.

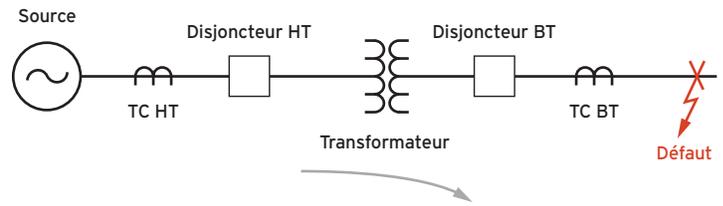


Protection de surintensité temporelle standard

Les éléments de surintensité standard, en particulier les éléments de phase, de séquence inverse, résiduel-terre et neutre-terre, fournissent une protection de secours.

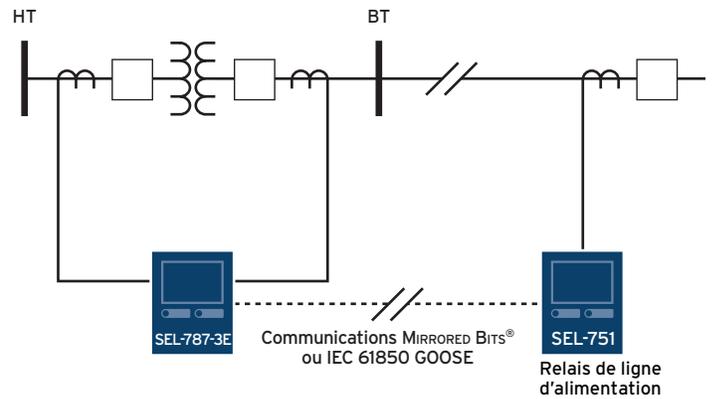
Surveillance de défaut traversant

Suivez l'usure du transformateur par le biais de la surveillance de défaut traversant. La surveillance de défaut traversant des transformateurs vous permet de recueillir les niveaux de courant, la durée du défaut traversant et la date/l'heure de chaque défaut traversant. Les courants du défaut traversant peuvent provoquer un déplacement de l'enroulement du transformateur et des dégâts mécaniques avec une usure thermique accrue du transformateur. Par la surveillance des défauts traversants, vous pouvez planifier une maintenance proactive en fonction du cumul des fonctions d'anomalies internes.



Surveillance du disjoncteur

La caractéristique de surveillance du disjoncteur du SEL-787-2/-3/-4 compare la courbe de maintenance du fabricant de disjoncteurs au courant alternatif mesuré (non filtré) au moment du déclenchement et le nombre d'opérations de fermeture à ouverture. La caractéristique de surveillance du disjoncteur permet de planifier la maintenance du disjoncteur.

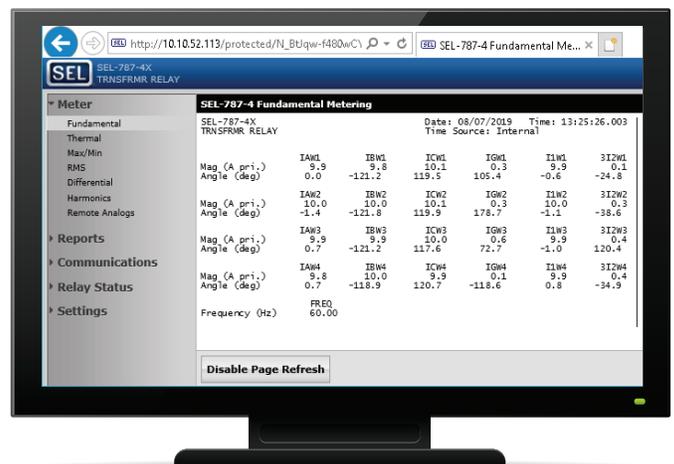


Coordination des protections

Utilisez les communications SEL MIRRORING BITS ou CEI 61850 GOOSE pour coordonner la protection en amont.

Accès facile aux informations grâce au serveur Web intégré

Accédez aux informations de base du SEL-787-2/-3/-4 sur un réseau Ethernet standard grâce au serveur Web intégré. Vous pouvez consulter l'état du relais, les données de SER, les informations de mesure et les réglages par l'intermédiaire d'un accès facile au sein d'un réseau local. Afin d'améliorer la sécurité, l'accès au serveur Web requiert un mot de passe de relais et les informations sont limitées à la lecture seulement. Vous pouvez également mettre à niveau le micrologiciel du relais par l'intermédiaire du serveur Web.



Intégration et prise en charge linguistique

Intégrez des relais en utilisant plusieurs options de protocole et gérez en toute sécurité l'accès local et l'accès distant pour la protection, pour la surveillance et pour le contrôle. Grâce à un réseau série ou Ethernet sécurisé, vous pouvez surveiller et gérer de manière centralisée les transformateurs, partager des données entre les postes électriques et intégrer des relais à l'intérieur de la chambre de contrôle. Le relais est proposé avec des options d'interface en espagnol ou en anglais.

Les protocoles pris en charge sont les suivants :

- CEI 61850 édition 2
- Ethernet/IP
- Communications MIRRORED BITS
- CEI 60870-5-103
- PTP à base micrologicielle
- Protocole PRP
- SNMP
- DNP3
- Telnet
- Modbus
- FTP
- ASCII

```
↳»aju r
Reporte Ajustes de
Criterio Activacion SER
Activar Auto Eliminacion (Y,N)          ESERDEL := N      ?
Listas Arranques SER
SER# = Hasta 24 elementos Relay-Word separados por espacios o comas.
Use NA para deshabilitar el ajuste. SP

SER1  := B7R B7R1
?
SER2  := TRIP
?
SER3  := TRIPXFMR
?
SER4  := SALARM
?

Alias Relay-Word Bit
ALIASn = "RW Bit"(espacio)Alias(espacio)Texto Activado(espacio)Texto Desactivado".
Texto Alias, Activado, Desactivado puede tener hasta 15 caracteres.
Use NA para desactivar ajuste.

Enable ALIAS (N,1-20)                    EALIAS := 3      ?
ALIAS1 := PB01_FP_LOCK PICKUP DROPOUT
?
ALIAS2 := PB02_FP_CLOSE PICKUP DROPOUT
?
ALIAS3 := PB03_FP_TRIP PICKUP DROPOUT
?

Ajustes Reporte Eventos
ARRANCAR EVENTO (SELogic)
ER      := 0
?
LONGITUD EVENTO (15,64,180 cic)          LER      := 15    ?
LONGITUD PREFALLA (1-10 cic)            PRE      := 1     ?

Activar Fst Msg R
FMRNAM = Caracteres validos.
FMRN = Hasta 24 Cantidades Analogicas separadas por espacios o comas.
Use NA para desactivar ajuste.

Nombre FMR1 (9 caracteres)                FMR1NAM := FMR1  ?
Leer Fast Message FMR1 (24 cantidades analogicas)
FMR1    := NA
?
Nombre FMR2 (9 caracteres)                FMR2NAM := FMR2  ?
Leer Fast Message FMR2 (24 cantidades analogicas)
FMR2    := NA
?
Nombre FMR3 (9 caracteres)                FMR3NAM := FMR3  ?
Leer Fast Message FMR3 (24 cantidades analogicas)
FMR3    := NA
?
```



Spécifications du SEL-787-2/-3/-4

Caractéristiques générales

Entrées de courant alternatif	5 A ou 1 A nominal
Entrées de tension alternative	300 Vca en permanence, 600 Vca pendant 10 secondes
Contacts de sortie	Prise en charge par le relais des sorties de type A, B et C
Entrées de commande optoisolées	Signaux de commande CA/CC : 250, 220, 125, 110, 48 et 24 V
Fréquence et rotation de phase	Fréquence du système : 50 Hz, 60 Hz Rotation de phase : ABC, ACB Suivi de fréquence : 15 à 70 Hz (entrées de tension alternative requises)
Ports de communications	EIA-232 standard (2 ports) Emplacement : panneau avant, panneau arrière Vitesse de transfert des données : 300 à 38 400 bits/s Port EIA-485 (en option) Emplacement : panneau arrière Vitesse de transfert des données : 300 à 19 200 bits/s Port série à fibre optique multimode standard Emplacement : panneau arrière Vitesse de transfert des données : 300 à 38 400 bits/s Port Ethernet (en option) Cuivre 10/100BASE-T simple/double (connecteur RJ45) 100BASE-FX simple/double (connecteur LC)
Protocoles de communications	SEL (Fast Meter, Fast Operate et Fast SER), Modbus RTU, Modbus TCP/IP, DNP3, FTP, Telnet, SNTP, CEI 61850 Édition 2, CEI 60870-5-103, Ethernet/IP, IEEE 1588 PTP basé sur micrologiciel, PRP, communications MIRRORING BITS et IEEE C37.118-2005 (synchrophaseurs)
Spécification de traitement	Entrées de tension CA et de courant : 32 échantillons par cycle du système d'alimentation Traitement de la protection et du contrôle : 4 fois par cycle du réseau électrique
Bloc d'alimentation	110 à 250 Vcc ou 110 à 240 Vca Plage de tensions d'entrée : 85 à 264 Vca ou 85 à 300 Vcc 24 à 48 Vcc Plage de tensions d'entrée : 19,2 à 60,0 Vcc
Température de fonctionnement	-40 °C à +85 °C (-40 °F à +185 °F) Remarque : Le contraste de l'écran du panneau avant est diminué pour des températures inférieures à -20 °C (-4 °F) et supérieures à +70 °C (+158 °F).
Homologation	Pour consulter les certifications du SEL-787-2/-3/-4, veuillez consulter selinc.com/company/certifications .

SEL SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Rendre l'énergie électrique plus sûre, plus fiable et plus économique
+1.509.332.1890 | info@selinc.com | selinc.com

© 2020 par Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.
20200521

